



Anhang B.2

Flugplatz Dübendorf

SIL-Koordinationsprozess: Kurzbericht «Dokumentation Flug- lärm Berechnung»

vom 13. April 2018

Vorbemerkungen

Die Flugplatz Dübendorf AG beauftragte im Frühjahr 2016 verschiedene Planungsbüros mit der Erarbeitung von Grundlagen und Konzepten für den SIL-Koordinationsprozess und das Umnutzungsverfahren. Diese Arbeiten dauerten bis Ende 2016 / Anfang 2017.

Erkenntnisse aus diesen Grundlagenarbeiten führten zu weiteren spezifischen Abklärungen und Studien, die während des SIL-Koordinationsprozesses 2017 / 2018 erfolgten.

Die für den SIL-Koordinationsprozess relevanten Berichte und Studien werden dem Schlussbericht angehängt. Die im Anhang enthaltenen Berichte geben jeweils die Grundlagen und Kenntnisse zum Zeitpunkt ihrer Erarbeitung wider. Berichte neueren Datums können deshalb inhaltlich vereinzelt von solchen älteren Datums abweichen. Auf eine nachträgliche Abstimmung der verschiedenen Berichte wurde jedoch bewusst verzichtet.

FLUGPLATZ DÜBENDORF

Fluglärmbelastung gemäss Betriebskonzept Flugplatz Dübendorf AG (FDAG)

Prognose 2030

Dokumentation der Fluglärmberechnung

30. Oktober 2017

Inhaltsverzeichnis

1 Flugbewegungen und allgemeine Grundlagen..... 3
 2 Flottenmix und dazugehörige Pegel aus der SANC-DB 4
 3 Steig- und Sinkwinkel 6
 4 FATO-, Pisten- und Spurenbelegung 7

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flugzeugkategorien, Flugbewegungen und Emissionspegel 4
 Tabelle 2: Emissionspegel und Pegelabschlag bei Jets 5
 Tabelle 3: Flugzeugkategorien, Steig- und Sinkwinkel 6
 Tabelle 4: generelle Pistenrichtungsanteile..... 7
 Tabelle 5: Aufteilung VFR/IFR..... 8

Beilagen:

- Plan Nr. L14 Fluglärmbelastung gemäss Betriebskonzept FDAG (Prognose 2030) vs. SPM Vergleich Umhüllende PW ES II und III. IMMPAC 3.3
- Plan Nr. 03 Gewichteter Spurenplot für Fluglärmbelastung gemäss Betriebskonzept FDAG (Prognose 2030)
- Plan Nr. 04 Hindernisbegrenzungsflächen-Kataster (HBK) Flugzeuge und Helikopter

QM-Vermerke	
Objekt	Nr.10'753
Berichtsnummer	
Verfasser	Manuel Ottiger, BSc Geosciences Uni Basel
Geprüft	Nathalie Widmer, dipl. Umweltnaturwissenschaftlerin ETH
Freigegeben	Peter Jaberg, dipl. Bauingenieur FH, dipl. Betriebswirtschaftsingenieur FH/NDS
Berichtablage	P:\10753 Flugplatz Dübendorf AG, Lärm + HBK\08 Projektierung\FLB\FLB Final\LSMD Dokumentation Prognose 2030.docx
1. Fassung Datum	30.10.2017

Änderungen:

Index	Datum	Verfasser	Geprüft	Freigegeben	
A					
B					
C					

1 Flugbewegungen und allgemeine Grundlagen

Das Betriebskonzept der Flugplatz Dübendorf AG (FDAG) geht in seiner Prognose von 28'600 Flugbewegungen (FB) aus. Davon sind 10'700 FB Grossflugzeuge und 17'900 FB Kleinluftfahrzeuge. Insgesamt wird mit 10'100 FB von Helikoptern gerechnet.

Die Flugzeugkategorien der Rega, Kapo und der Luftwaffe (MIL) haben zusammen einen Bedarf von 10'300 FB. Auf die restlichen Flugsparten entfallen damit 18'300 FB.

Die Kategorie Heli-Mix ZIV beinhaltet Helikopteroperationen für den VIP-Transport (Zubringerdienste) und Helikopter der Rega im Zusammenhang mit deren Unterhaltsbetrieb.

Nach der Lärmschutz-Verordnung (LSV) gelten Luftfahrzeuge mit einem höchstzulässigen Abfluggewicht (MTOM) von mehr als 8'618 kg als Grossflugzeuge.

Für die Rasterweite wurde die Standardauflösung nach Leitfaden Fluglärm (BAFU 2016) von 50 m mal 50 m gewählt.

Die Lärmkarten wurden mit dem vom BAFU empfohlenen Fluglärmrechnungsprogramm IMM-PAC Version 3.3 (Lobsiger Consulting, Belp) gerechnet.

2 Flottenmix und dazugehörige Pegel aus der SANC-DB

Der Flottenmix wurde zusammen mit der Flugplatz Dübendorf AG (FDAG) und der Luftwaffe (LW) erarbeitet. Er entspricht dem Bedarf und der Erfahrung der verschiedenen Nutzer. Die Flugzeugkategorien der Rega, Kapo und der Luftwaffe (MIL) sind grau markiert. Als Grundlage für die Flugbewegungszahlen der anderen Kategorien und Typen der vorliegenden Prognose 2030 diente die Betriebsstatistik 2016 für den Flugplatz Zürich.

Die Emissionspegel für die Flugzeugkategorien stammen aus der SANC-DB (BAZL, 02.05.2017). Für die Kategorien wurden die gewichteten dB-Mittelwerte gemäss den Einzelbewegungen aus der Prognose 2030 errechnet. Pro Flugzeugkategorie wurden die Flugzeugtypen berücksichtigt, die mindestens 80% der Flugbewegungen ausmachen.

Tabelle 1: Flugzeugkategorien, Flugbewegungen und Emissionspegel

Flugzeugkategorien	Flugbewegungen [FB]	Emissionspegel in 305 m Abstand [dB(A)]			
		Betriebskonzept FDAG	Take-off	Continuous Climb	Cruise
Kleinluftfahrzeuge					
Helikopter					
Basis Rega 1 (24h)	2'100	69.7	69.7	70.7	69.8
Kapo (24h) AS 350 B3	600	70.5	70.5	71.9	71.2
Heli-Mix ZIV	1'300	74.9	74.9	73.9	77.0
Heli MIL K (EC 635)	3'600	65.3	65.3	67.4	71.0
LA MFGZ¹ (<2t)					
1-mot fix	1'875	65.8	61.8	57.8	50.8
1-mot var	425	73.8	69.8	65.8	58.8
2-mot Turboprop	200	73.1	66.1	61.1	58.1
Kleinluftfahrzeuge (2-6t)					
MIL Turboprop/LTDB	800	84.0	78.1	73.1	72.3
Turboprop	2'000	74.9	69.6	65.3	59.9
Business Aviation BA (>6t)					
Turboprop	500	76.3	69.3	64.3	61.3
Jet	4'500	80.3	73.3	73.3	65.9
Grossflugzeuge					
Business Aviation BA (<50t)					
Jet (<30t)	5'250	84.0	77.0	77.0	72.0
Interkontinentale Jet (>30t)	1'240	84.9	77.9	77.9	70.5
MIL Business Jet	700	79.3	72.3	72.3	70.7
JU-52	1'000	83.0	81.0	79.0	77.0
A310 Zero-G	10	89.0	82.0	82.0	78.4
Helikopter					
Heli MIL G (Super Puma)	2'500	76.3	76.3	81.1	76.3
Total	28'600				

¹ Leichtaviatik Motorfluggruppe Zürich

Pegelabschläge

Da in der SANC-DB für die Kategorien der Jets nur die Emissionspegel für Take-off und Approach übernommen wurden, wurden in Absprache mit dem BAZL (Daniel Hiltbrunner) Pegelabschläge nach untenstehender Tabelle gemäss «Notiz zu den LBK Grundlagen Flugbetrieb» (BAZL, 09.10.2002, Reg.-Nr. 937.00) angewendet.

Tabelle 2: Emissionspegel und Pegelabschlag bei Jets

		Emissionspegel in 305 m Abstand [dB(A)]			
		Take-off	<i>Continuous Climb</i>	Cruise	Approach
Grossflugzeuge	Jet	81.8	74.8	74.8	69.5
Pegelabschlag zu Start			-7.0	-7.0	-12.3
Kleinluftfahrzeuge	Jet	80.3	73.3	73.3	65.9
Pegelabschlag zu Start			-7.0	-7.0	-14.4

Für den Zustand Initial Climb wird gemäss oben genannter Quelle derselbe Emissionspegel wie für den Take-off verwendet, bis zu einer Höhe von:

- bis 150 m über Grund für Kleinaviatik.
- bis 300 m über Grund für alle Jets in Dübendorf.

Danach erst folgt der Continuous Climb.

3 Steig- und Sinkwinkel

Die Werte für die Steigwinkel der Flächenflugzeuge sind Mittelwerte für die Kategorie. Die Werte sind errechnet aus den Angaben in der SANC-DB (BAZL, 02.05.2017) für die in der Kategorie enthaltenen Flugzeugtypen. Die Sinkwinkel der VFR-Verfahren der Flächenflugzeuge stammen ebenfalls aus der SANC-DB.

Die Sinkwinkel für die IFR-Verfahren der Flächenflugzeuge folgen dem Endanflug-Winkel von -4.46° (im IMMPAC gerundet auf -4.5°).

Die Winkel für die Helikopter-Operationen wurden in Absprache mit den Nutzern LW und Rega bereits im Rahmen des SPM festgelegt.

In Tabellenfelder mit zwei Winkelangaben bezieht sich der erste Winkel auf IFR-Verfahren, der zweite auf VFR-Verfahren

Tabelle 3: Flugzeugkategorien, Steig- und Sinkwinkel

Flugzeugkategorien	Steig- und Sinkwinkel in Grad		
	Steigwinkel <i>Initial Climb</i> [°]	Steigwinkel <i>Continuous Climb</i> [°]	Sinkwinkel [°]
Kleinluftfahrzeuge			
Helikopter			
Basis Rega 1 (24h)	14	14	-14
Kapo (24h) AS 350 B3	14	14	-14
Heli-Mix ZIV	10/14	10/14	-10/-14
Heli MIL K (EC 635)	10/14	10/14	-10/-14
LA MFGZ² (<2t)			
1-mot fix	5.3	3.8	-3.4
1-mot var	6.3	4.6	-4.0
2-mot Turboprop	8.9	6.5	-5.7
Kleinluftfahrzeuge (2-6t)			
MIL Turboprop/LTDB	9.2	5.9	-4.5/-5.3
Turboprop	9.2	6.7	-4.5/-5.9
Business Aviation BA (>6t)			
Turboprop	10.7	7.8	-4.5/-6.8
Jet	9.0	5.7	-4.5
Grossflugzeuge			
Business Aviation BA (<50t)			
Jet (<30t)	10.0	5.6	-4.5
Interkontinentale Jet (>30t)	10.5	5.5	-4.5
MIL Business Jet	9.7	5.8	-4.5
JU-52	5.0	5.0	-4.0
A310 Zero-G	10.9	5.7	-4.5
Helikopter			
Heli MIL G (Super Puma)	10/14	10/14	-10/-14

² Leichtaviatik Motorfluggruppe Zürich

4 FATO-, Pisten- und Spurenbelegung

FATO-Nutzung

Die FATO Nord wird nur von den Nutzern Luftwaffe (MIL), Rega sowie Kapo im VFR-Verfahren auf den 2 Spuren *NE (Kemptthal)* und *SE (Fällanden-KP)* verwendet. Diese beiden Heli-Spuren FATO Nord werden zu gleichen Anteilen (50%) genutzt.

Die Luftwaffe nutzt daneben auch die FATO auf der Piste für Heli-Operationen im IFR-Verfahren.

Die zivilen Helikopterbewegungen nutzen nur die FATO Piste, sowohl im VFR-Verfahren als auch im IFR-Verfahren.

Take-off mit voller Pistenlänge

Für die Lärmrechnung wird davon ausgegangen, dass die Kategorien *Interkontinentale Jet (>30t)* und *A310 Zero-G* auf Piste 11 mit der zur Verfügung stehenden vollen Pistenlänge starten.

Pistenrichtungsanteile

Tabelle 4: generelle Pistenrichtungsanteile

Verfahren	Pistenrichtung	DEP	ARR
IFR	Piste 11	80%	5%
	Piste 29	20%	95%
VFR	Piste 11	50%	50%
	Piste 29	50%	50%

Spurenanteile

Jede Spur wird sowohl für DEP als auch ARR verwendet.

Die IFR-Spuren sind als Geraden in Pistenrichtung definiert.

Die VFR-Operationen verteilen sich auf die Spuren angegeben in den Tabellen 5 und 6.

Die drei Richtungen (NE, SE, W) werden mit gleichen Anteilen belegt ($1/3 \approx 33.3\%$).

Die Flugspuren richten sich grundsätzlich nach den heute bereits bewährten und wurden punktuell optimiert.

Aufteilung VFR/IFR

Für die vorliegende Prognose 2030 dient die Betriebsstatistik 2016 für den Flugplatz Dübendorf als Grundlage für die Aufteilung der Flugbewegungen auf die beiden Verfahren VFR bzw. IFR und daraus wurden folgende Annahmen getroffen.

Tabelle 5: Aufteilung VFR/IFR

Kategorie	VFR	IFR
Heli-Mix ZIV	70%	30%
Heli MIL (K/G)	70%	30%
Heli Rega/Kapo	100% ab FATO Nord	–
LA MFGZ	100%*	–
Turbopropeller	50%	50%
Jet (K/G)	–	100%
JU-52	100%	–

*Nur 3 der 10 Flugzeuge der MFGZ sind für das IFR Verfahren ausgerüstet. Es ist anzunehmen, dass nur ein gewisser Anteil der FB mit diesen 3 Flugzeugen auch wirklich im IFR Verfahren geflogen werden. Betroffen sind nur die Kategorien «1-mot var» und «2-mot Turboprop». Aufgrund der kleinen Anzahl FB für die MFGZ und die im Vergleich zum Rest der Flotte geringen Emissionspegel, wurde darauf verzichtet, diese Kategorie weiter nach IFR/VFR zu unterteilen.