



Neubau Helimaintenance, Kägiswil

Bericht Fluglärmberechnung SIL- und Projektprognose

Bern, 20. Juli 2026



BÄCHTOLD & MOOR



Ingenieur- und Umweltleistungen

Giacomettistrasse 15
3006 Bern
T 031 350 88 88

Allmendingenstrasse 24
3608 Thun
T 033 334 04 04

Murtenstrasse 15
3210 Kerzers
T 031 350 88 88

info@baechtoldmoor.ch
www.baechtoldmoor.ch

QM-Vermerke

Objekt-Nummer	11320
Bericht-Nummer	B001F
Auftraggeber	Schweizerische Rettungsflugwacht Rega Rega-Center Postfach 1414 CH-8058 Zürich-Flughafen
Verfasst	Schübl Dominik, Bauzeichner, CAS Akustik FHNW
Geprüft	Gerber Stefan, dipl. Ing. FH Raumplanung u. Verkehrsplaner
Freigegeben	Gerber Stefan, dipl. Ing. FH Raumplanung u. Verkehrsplaner
Dateiname	11320-B001G_TBFluglärm SIL-Prognose.docx

Änderungen

Index	Datum	Verfasst	Geprüft	Freigegeben	Änderung
A	21.01.2025	ds	gs	gs	Leq und Umhüllende
B	28.08.2025	ds	gs	gs	Neuberechnung, Descent max 12°
C	16.09.2025	ds	the	gs	SIL Szenario1 und. Szenario2
D	19.02.2026	ds	gs	gs	SIL "Nord"
E	11.03.2026	ds	gs	gs	Anpassung Ausflug (gerade Strecke) und Süd
F	31.03.2026	ds	gs	gs	Anpassungen Maitenance als FB und SC1 N1+N2
G	20.07.2026	ds	gs	gs	Neuberechnung mit SonAIR

Inhalt

1 Einleitung 0

2 Auftraggeber 0

3 Grundlagen 1

3.1.1 Bundesgesetze..... 1

3.1.2 Bundesverordnungen 1

3.1.3 Normenwerke, Richtlinien, Merkblätter, Webseiten 1

3.1.4 Pläne..... 1

3.2 Belastungsgrenzwerte 2

4 Standort und Projektbeschreibung 3

4.1 Ausgangslage 3

4.2 Projektbeschreibung 4

4.3 Grundlagen Für die Berechnung 5

4.3.1 Flugrouten..... 5

4.3.2 Flugwinkel..... 6

4.3.3 Flugmaterial 6

4.3.4 Flugbewegungen Szenario 1..... 7

4.3.5 Flugbewegungen Szenario 2..... 8

4.3.6 Aufwärm- und Nachlaufzeit 8

4.3.7 Helikopter Air-Taxi (IGE) 9

4.3.8 Maintenance Winden..... 9

5 Lärmbelastung Umhüllende SIL-Prognose 10

Glossar 11

Anhänge

A1 Mail vom 22.01.2025, Bestätigung Flugwinkel Rega

A2 Bestätigung der berechneten Spitzentagen N1 und N2 für die Szenarien 1 und 2

A3 Basisdaten Berechnung SonAIR

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1: Standort Helimaintenance Rega (Landeskarte Swisstopo 1:25'000, 04.12.2024)..... 3

Abbildung 4-2: Abbildung Flugspuren, Neubau Helimaintenance (Landeskarte Swisstopo 1:25'000, 11.03.2026) 5

Abbildung 4-3, Schematischer Systemschnitt, Anflüge / Arrival, Bächtold & Moor AG..... 6

Abbildung 5-1, Plan Nr. 11'320-L05C Umhüllende SIL-Prognose, Szenario 1+2 (Bächtold & Moor AG, rev. 20.07.2026)..... 10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Belastungsgrenzwerte in Lrk für den Lärm des Verkehrs von Kleinluftfahrzeugen gemäss Anhang 5 LSV 2

Tabelle 2: Belastungsgrenzwerte in Lmax für den Lärm des Verkehrs von Kleinluftfahrzeugen gemäss Anhang 5 LSV..... 2

Tabelle 4: Berechnete Flugwinkel auf den Flugspuren, SIL-Prognose und Projektprognose 6

Tabelle 5: Fluglärmbelastung Helikoptermuster, Szenario 1 6

Tabelle 6: Fluglärmbelastung Helikoptermuster, Szenario 2 7

Tabelle 7: Stündliche Bewegungszahl, Szenario 1 7

Tabelle 8: Helikopterbewegungen pro Helikoptermuster, Szenario 1 7

Tabelle 9: Stündliche Bewegungszahl, Szenario 2 8

Tabelle 10: Helikopterbewegungen pro Helikoptermuster, Szenario 2 8

Tabelle 11: Aufwärm- und Abkühlzeiten für die Helikopterlärmberechnung..... 8

1 Einleitung

Die Schweizerische Rettungsflugwacht Rega sucht einen neuen Standort für die aktuell auf dem Flugplatz in Zürich – Kloten (LSZH) bestehende Basis für die Maintenance von Helikoptern. Ein möglicher Standort befindet sich am «ehemaligen» Flugplatz Kägiswil im Kanton Obwalden.

Die neue Helikopterbasis soll nebst dem Maintenance Betrieb der Rega auch als der Stützpunkt der ROTEX Helicopter AG dienen. Die ROTEX ist eine Spezialfirma für Helikopter-Aussenlasttransporte.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Fluglärmberechnung für die Festlegung des neuen Lärmkorsetts im Rahmen des Sachplan Infrastruktur Lärm (SIL).

Das vorliegende Projekt stellt eine neue, ortsfeste Anlage dar (Art. 47 LSV) - womit die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte (PW) nicht überschreiten dürfen (Art. 7, Abs. 1, lit. b LSV). Im Falle einer Neueinzonung oder Umzonung von Nutzflächen, müssen ebenfalls die Planungswerte eingehalten werden.

2 Auftraggeber

Die Lärmberechnungen werden im Auftrag der schweizerische Rettungsflugwacht Rega erstellt.

3 Grundlagen

3.1.1 Bundesgesetze

- [1] Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG), SR 814.01, 1983.

3.1.2 Bundesverordnungen

- [2] Lärmschutz-Verordnung (LSV), SR 814.41, 1986.

3.1.3 Normenwerke, Richtlinien, Merkblätter, Webseiten

- [3] BAFU (2021): Leitfaden Fluglärm. Vorgaben für die Lärmermittlung. Bern.

3.1.4 Pläne

- [1] Bächtold & Moor AG, Helimaintenance Rega, Szenario 1, SIL-Prognose, Lmax, Plan Nr. 11'320-L01D, rev. 20.07.2026, Übersicht 1:5'000.
- [2] Bächtold & Moor AG, Helimaintenance Rega, Szenario 1, SIL-Prognose, Leq, Plan Nr. 11'320-L02D, rev. 20.07.2026, Übersicht 1:5'000.
- [3] Bächtold & Moor AG, Helimaintenance Rega, Szenario 2, SIL-Prognose, Lmax, Plan Nr. 11'320-L03D, rev. 20.07.2026, Übersicht 1:5'000.
- [4] Bächtold & Moor AG, Helimaintenance Rega, Szenario 2, SIL-Prognose, Leq, Plan Nr. 11'320-L04D, rev. 20.07.2026, Übersicht 1:5'000.
- [5] Bächtold & Moor AG, Helimaintenance Rega, Umhüllende SIL-Prognose (Szenario 1+2), Plan Nr. 11'320-L05C, rev. 20.07.2026, Übersicht 1:5'000.

3.2 Belastungsgrenzwerte

Der Lärm von Helikopterverkehr wird gemäss LSV-Anhang 5 anhand der Grenzwerte beurteilt, welche für Kleinluftfahrzeuge auf zivilen Flugplätzen gelten (Tabelle 1). Als Beurteilungsgrösse dient der Belastungspegel Lrk. Wobei der Lrk die Summe des A-bewerteten Mittelungspegels Leq und dem Pegelkorrektur K ist

$$L_{rk} = L_{eq} + K$$

Tabelle 1: Belastungsgrenzwerte in Lrk für den Lärm des Verkehrs von Kleinluftfahrzeugen gemäss Anhang 5 LSV

Empfindlichkeits-Stufen (ES)	Planungswert Lrt dB (A)	Immissionsgrenzwert Lrt dB (A)	Alarmwert Lrt dB (A)
ES I	50	55	65
ES II	55	60	70
ES III	60	65	70
ES IV	65	70	75

Bei reinen Helikopterflugplätzen gelten zusätzlich die Grenzwerte für den Maximalpegel Lmax (Tabelle 2).

Tabelle 2: Belastungsgrenzwerte in Lmax für den Lärm des Verkehrs von Kleinluftfahrzeugen gemäss Anhang 5 LSV

Empfindlichkeits-Stufen (ES)	Planungswert Lrt dB (A)	Immissionsgrenzwert Lrt dB (A)	Alarmwert Lrt dB (A)
ES I	70	75	85
ES II	75	80	90
ES III	80	85	90
ES IV	85	90	95

4 Standort und Projektbeschreibung

4.1 Ausgangslage

Die neue Basis für die Helimaintenance soll westlich der bestehenden Flugpiste des Flugplatz Kägiswil erstellt werden.

Die geplante FATO, für beide Betreiber, wurde auf den Koordinaten 2'662'077 / 1'195'431 und auf einer Höhe von ca. 1'522 ft (ca. 464 m.ü.M) berechnet.

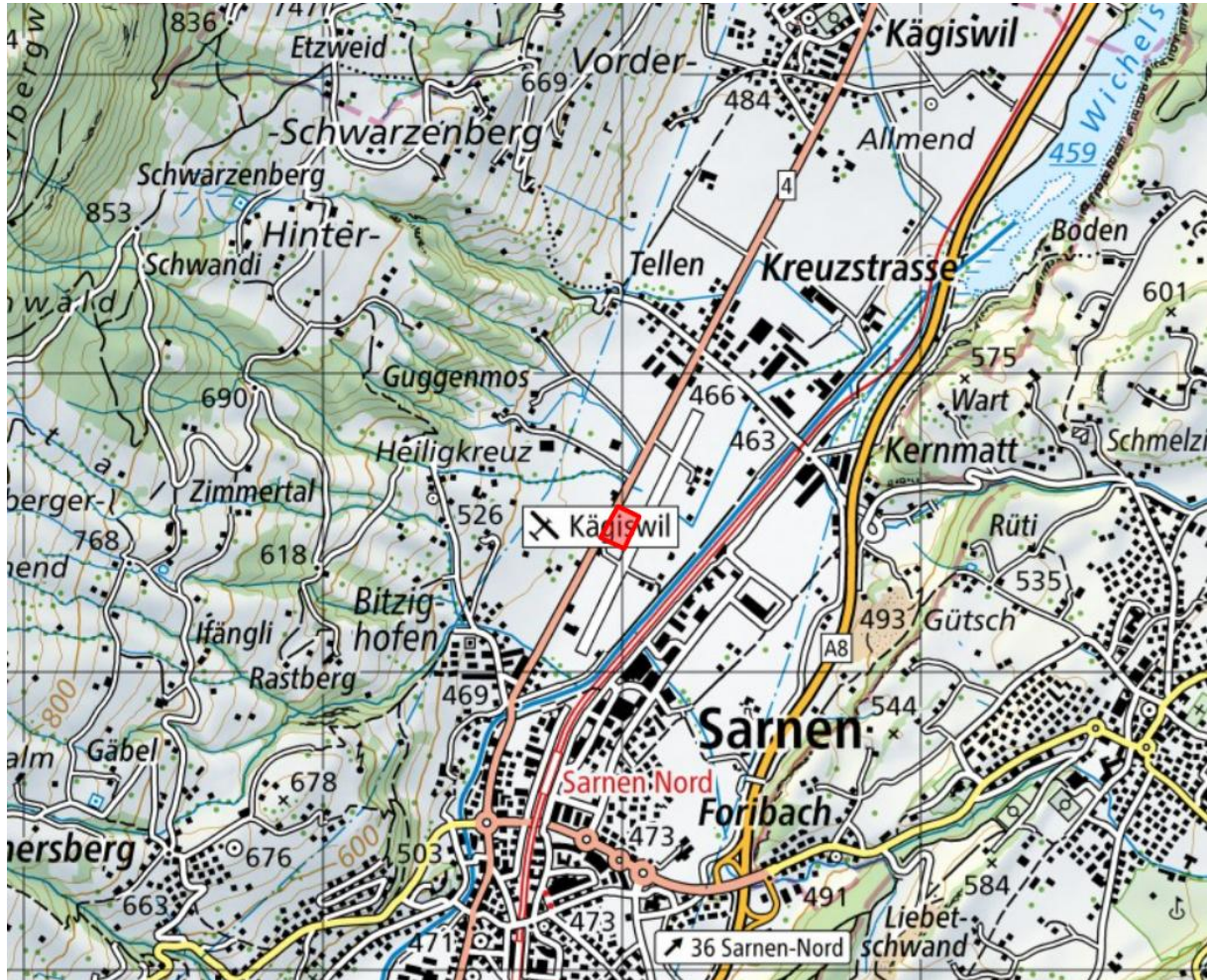


Abbildung 4-1: Standort Helimaintenance Rega (Landeskarte Swisstopo 1:25'000, 04.12.2024).

4.2 Projektbeschreibung

Die Schweizerische Rettungsflugwacht Rega plant die Verlegung der Maintenance – Basis für Helikopter. Die bestehende Basis am Flugplatz in Zürich – Kloten (LSZH) wird infolge ausbauen zurückgebaut werden. Der vorgesehene neue Standort befindet sich am Flugplatz Kägiswil im Kanton Obwalden.

Die neue Helikopterbasis soll nebst dem Maintenance Betrieb der Rega auch als Stützpunkt der ROTEX Helicopter AG dienen. Die ROTEX ist eine Spezialfirma für Helikopter-Aussenlasttransporte.

Für die SIL-Prognose wurden zwei künftig mögliche Szenarien berechnet und anhand einer umhüllenden Fluglärmbelastungskurve ausgewiesen. Dabei ist das Szenario 2 der SIL-Prognose identisch mit der Projektprognose für die Maintenancebasis der Rega.

4.3 Grundlagen Für die Berechnung

Die Fluglärmbelastung wurde mit dem Fluglärm Berechnungsprogramm SonAIR (v6.0 2026.0609) berechnet. Die Berechnung der Lärmsituation basiert auf verschiedenen Grundlagen betreffend Flugmaterial und Flugrouten.

4.3.1 Flugrouten

SIL – Prognose, Szenario 1 + 2

Im Rahmen einer vorgängig erarbeiteten Machbarkeitsstudie wurden verschiedene Varianten möglicher Routen für Ein- und Ausflugsuren zur geplanten Basis untersucht und berechnet. Aufgrund der lärmrechtlichen und räumlichen Einschränkungen am Standort, wurde in Absprache mit dem BAZL lediglich eine Ein- und Ausflugrichtung festgelegt. Aus Sicherheitsgründen sind Anflüge auf der vorgesehenen Flugspur nur bis zu einer Rückenwindkomponente von 6 Knoten zulässig.

Die neu definierten Helikopterrouen gemäss Abbildung 4-2 verlaufen entlang der heutigen Piste in Richtung Norden nach Kägiswil. In Richtung Süden nach Sarnen ist entlang der bestehenden Piste eine Notausflugspur vorgesehen. Diese wird im HBK gesichert, in der Fluglärmberechnung jedoch nicht berücksichtigt, da für die Notausflugspur keine regulären Flugbewegungen vorgesehen sind.

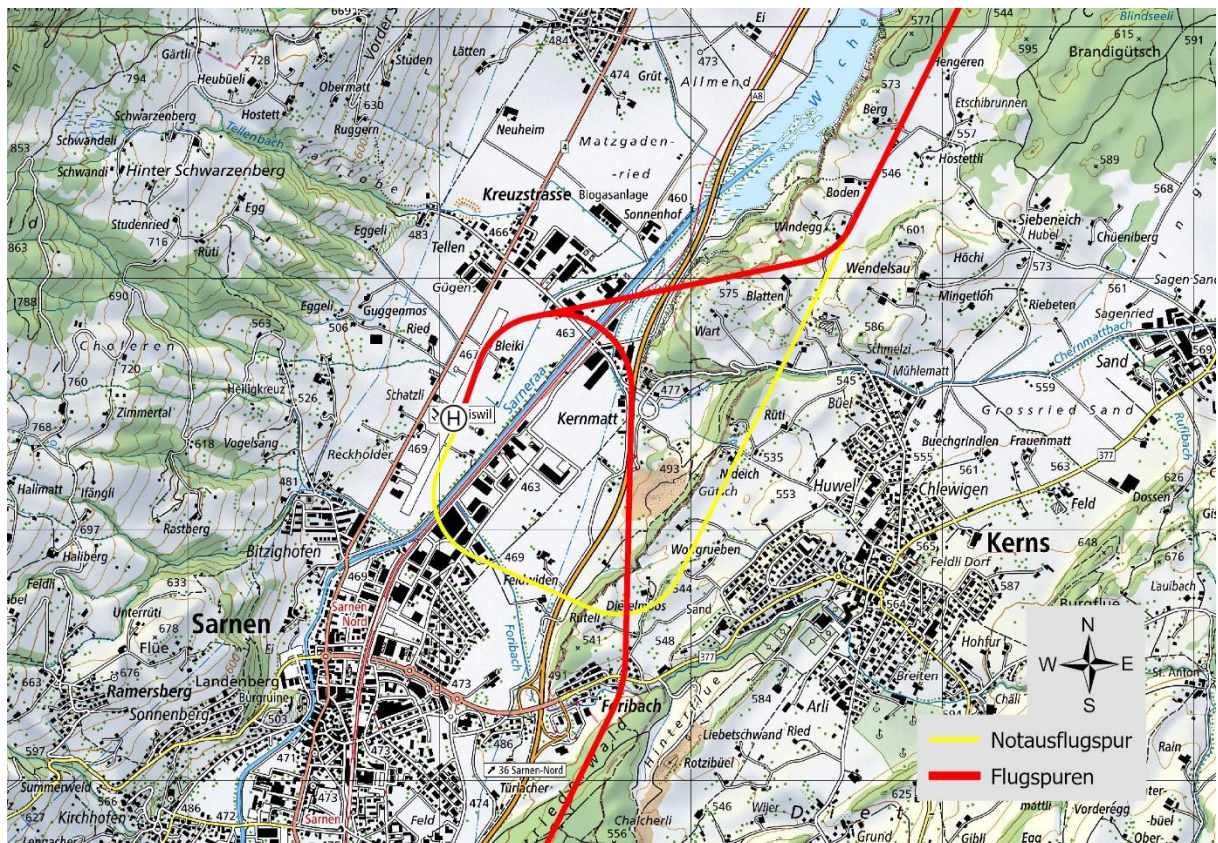


Abbildung 4-2: Abbildung Flugsuren, Neubau Helimaintenance (Landeskarte Swisstopo 1:25'000, 11.03.2026)

Die Verteilung auf die beiden Flugspuren Nord_Nord und Nord_Sued erfolgt sowohl für Anflüge als auch für Ausflüge gleichmässig.

4.3.2 Flugwinkel

Die Steig- sowie die Sinkwinkel der beiden Flugspuren wurden mit den künftigen Basisbetreibern und dem Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL abgesprochen sowie von den Piloten geprüft. Die Basis wird von der Rega und von der ROTEX betrieben und es sind keine Flugbewegungen von Dritten vorgesehen.

Das Anflugverfahren (Arrival) wurde in der Fluglärmberechnung mit einem Anflugwinkel von 12 Grad Neigung modelliert. Die letzten 300m des Anfluges wurde eine Verzögerungsstrecke mit einer Neigung von 5 Grad berechnet (Abbildung 4-3).

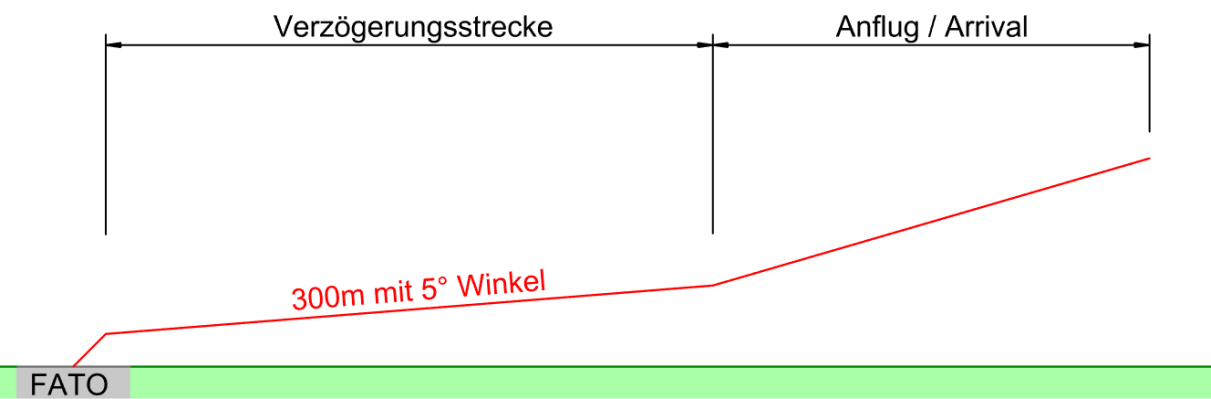


Abbildung 4-3, Schematischer Systemschnitt, Anflüge / Arrival, Bächtold & Moor AG

Der Ausflug (Departure) erfolgt mit einer Steigung von 20 Grad nach dem Abheben ab FATO.

Tabelle 3: Berechnete Flugwinkel auf den Flugspuren, SIL-Prognose und Projektprognose

Flugspuren	Anflugwinkel (Grad)	Abflugwinkel (Grad)
Nord Kägiswil	-12°	20°

4.3.3 Flugmaterial

Bei der geplanten Basis der Rega und der ROTEX sind keine kommerziellen Flüge oder Flüge Dritter vorgesehen. Im Szenario 1 wurde die neue Helikopterflotte der Rega und das Helikoptermuster der Rotex AG berücksichtigt. Im Szenario 2 entfallen die Bewegungen der Rotex, für die Rega wurden 10 Rotationen des H125 (= 20 Flugbewegungen), dem Trainingshelikopter der Rega, berücksichtigt. Auf Anfrage wurde von den Betreibern bestätigt das in absehbarer Zeit keine Anpassung der Flotte geplant ist.

Tabelle 4: Fluglärmbelastung Helikoptermuster, Szenario 1

Helikoptertyp (# SANC-DB)	Takeoff (dB(A))	Cruise (dB(A))	Landing (dB(A))
H145, MBB-BK117 D-3 (#10237)	71.8	70.4	75.4
Kaman K-Max K-1200 (#10223)	68.9	70.3	69.6
H125, Eurocopter AS350B3 (#10197)	70.8	72.2	71.5

Tabelle 5: Fluglärmbelastung Helikoptermuster, Szenario 2

Helikoptertyp (# SANC-DB)	Takeoff (dB(A))	Cruise (dB(A))	Landing (dB(A))
H145, MBB-BK117 D-3 (#10237)	71.8	70.4	75.4
H125, Eurocopter AS350B3 (#10197)	70.8	72.2	71.5

4.3.4 Flugbewegungen Szenario 1

Für das «Szenario 1» wurde anhand der maximalen Flugbewegungen der Helimaintenance in Zürich und nach Angaben der ROTEX die künftigen Bewegungen festgelegt. Die Rega rechnet mit maximal 750 Flugbewegungen pro Jahr für die neue Basis. Die ROTEX mit maximal 1'000 Flugbewegungen pro Jahr.

Für die geplante Helikopter - Maintenancebasis werden in Absprache mit den Betreibern Spitzentage für künftige Flugbewegungen erarbeitet (Anhang A2). Hierbei wurde von einem als Spitzentage N1: 8 Flugbewegungen und N2: 12 Flugbewegungen berechnet.

Der Pegelkorrektur K (für zivile Flugbewegungen) ist gemäss LSV-Anhang 5 Ziff. 34 für Flugplätze mit weniger als 15'000 Flugbewegungen pro Jahr $K=0$. Somit ist der $Leq = L_{rk}$

$$n = (N1 + N2) / 24$$

Tabelle 6: Stündliche Bewegungszahl, Szenario 1

Szenario 1	
Jährliche Flugbewegungszahl	$N = 1'750 \text{ FB/j}$
Stündliche Flugbewegungszahl	$n = 0.8333 \text{ FB/std.}$
Pegelkorrektur in dB(A)	$K = 0$

Tabelle 7: Helikopterbewegungen pro Helikoptermuster, Szenario 1

Helikoptertyp (# SANC-DB)	Flugbewegungen pro Jahr Start und Landung
	Szenario 1
H145, MBB-BK117 D-3 (#10237)	730 (inkl. 50 FB Maintenance Seilwinden)
H125, Eurocopter AS350B3 (#10197)	20
Kaman K-Max K-1200 (10223)	1'000
Total	1'750

4.3.5 Flugbewegungen Szenario 2

Das «Szenario 2» orientiert sich an den aktuellen Bewegungsdaten der bestehende Helimaintenance in Zürich. Die Rega rechnet mit ca. 720 Flugbewegungen pro Jahr für die neue Basis. Die Basis der Rotex AG und daher die dazugehörigen Flugbewegungen sind nicht teil des «Szenario 2».

Für das «Szenario 2» wurden Spitzentage mit N1: 4 Flugbewegungen und N2: 6 Flugbewegungen festgelegt und berechnet (Anhang A2).

Der Pegelkorrektur K (für zivile Flugbewegungen) ist gemäss LSV-Anhang 5 Ziff. 34 für Flugplätze mit weniger als 15'000 Flugbewegungen pro Jahr $K=0$. Somit ist der $Leq = Lrk$

$$n = (N1 + N2) / 24$$

Tabelle 8: Stündliche Bewegungszahl, Szenario 2

	SIL-Prognose
Jährliche Flugbewegungszahl	N = 720
Stündliche Flugbewegungszahl	n = 0.4167
Pegelkorrekturfaktor in dB(A)	K = 0

Tabelle 9: Helikopterbewegungen pro Helikoptermuster, Szenario 2

Helikoptertyp (# SANC-DB)	Flugbewegungen pro Jahr Start und Landung
	Szenario 2
H145, MBB-BK117 D-3 (#10237)	700 (50 FB Maintenance Seilwinden)
H125, Eurocopter AS350B3 (#10197)	20
Total	720

4.3.6 Aufwärm- und Nachlaufzeit

Die Berechnungen der Szenarien 1 + 2, wurden gemäss dem Leitfaden Fluglärm Stand 2021 berechnet. Für die Fluglärmberechnung wurden die Aufwärm- und Abkühlzeiten, mit dem Takeoff-off wert minus 6 dB(A), wie folgt berücksichtigt (Tabelle 4 8).

Tabelle 10: Aufwärm- und Abkühlzeiten für die Helikopterlärmberechnung.

Helikoptertyp (# SANC-DB)	Aufwärmen / Abkühlen in Sek.
H145, MBB-BK117 D-3 (#10237)	180 / 60
Kaman K-Max K-1200 (#10223)	180 / 60

4.3.7 Helikopter Air-Taxi (IGE)

Die Abstellpositionen und die FATO sind direkt nebeneinander geplant. Dieser Abstand ist gleich oder kleiner der Maschenweite für die Lärmberechnung und ist daher nicht berücksichtigt. Die FATO und Abständen zu den Abstellplätzen sind in beiden Szenarien identisch.

4.3.8 Maintenance Winden

Die Rega wird nach der Revision eines Helikopters auch Tests von revidierten Seilwinden durchführen. Nach Absprache mit dem BAFU, soll der Lärm, der durch diese Tests entsteht, als Fluglärm und als effektive Flugbewegungen in die SIL-Prognose einberechnet werden. Dies aus dem Grund, dass die Helikopter einige Zeit in ca. 50m Höhe für den Test im Schwebeflug verbleiben.

Die Seilwinden-Maintenance wurde mit SonAIR modelliert. Für das Hovern in der Luft wurde dabei der Zustand Air-Taxi OGE (ohne Bodeneffekt) verwendet.

Folgende Parameter wurden für die Berechnung verwendet:

- 50 Bewegungen (Jahr) des Helikopters «H145, MBB-BK117 D-3» der Rega
- Aufwärm- und Nachlaufzeit gem. Kapitel 4.3.6
- Steigen auf ca. 50m AGL
- Schweben für Seilwindentest 15min.

Die Bewegungen für die Maintenance von Seilwinden werden auf dem Betriebsgelände ausgeführt. Die Bewegungen stehen nicht in Verbindung mit einem Aus- oder Einflug, in Absprache mit dem BAFU fliessen diese Bewegungen dennoch in die jährliche Flugbewegungszahl.

Die Belastung durch den beschriebenen Vorgang der Seilwinden-Maintenance ist in beiden Szenarien einberechnet.

5 Lärmbelastung Umhüllende SIL-Prognose

Für die Lärmevaluation des Helikopterverkehrs sind gemäss LSV-Anhang 5, für den zivilen Flugbetrieb, der Mittelungspegel L_{eq} und der Maximalpegel L_{max} zu beachten. Die Berechnungen haben gezeigt, dass bei den verwendeten Flugbewegungen und Spitzentagen, im Nahbereich der Helikopterbasis der L_{eq} zum massgebend ist. Im Verlauf des An- und Ausfluges kommen die Grenzwerte des L_{max} zur Geltung. Das ergibt für die SIL-Prognose umhüllende Fluglärmkurven der Planungswerte, L_{max} und L_{eq} , der beiden berechneten Szenarien 1+2 für den SIL.

Die nachfolgende Abbildung 5-1 zeigt die massgebende Lärmbelastungskurve der Planungswerte. Die berechnete Lärmbelastung für den SIL weist dabei an Gebäuden in Landwirtschaftszonen Überschreitungen der Planungswerte auf (Abbildung 5-1, gelb umkreiste Bauten). Die Immissionsgrenzwerte können eingehalten werden.

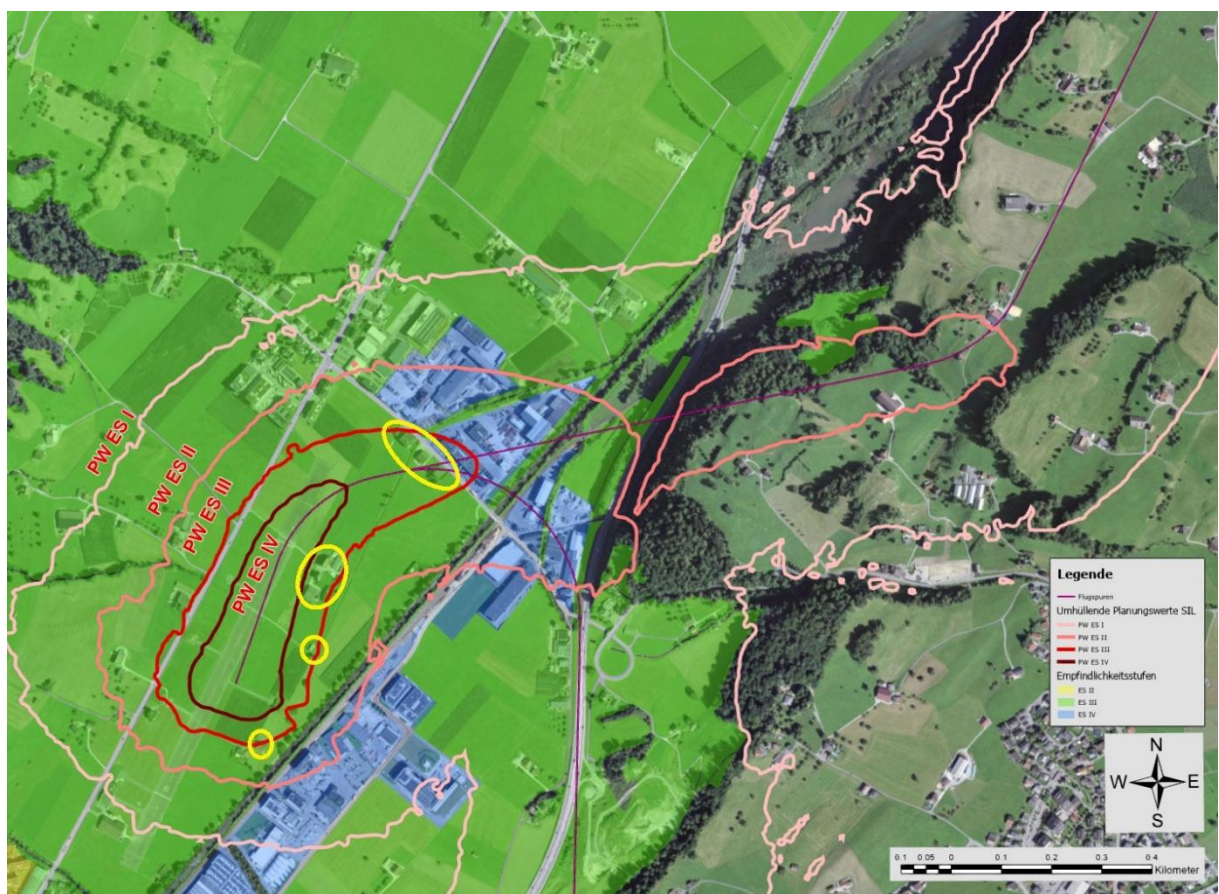


Abbildung 5-1, Plan Nr. 11'320-L05C Umhüllende SIL-Prognose, Szenario 1+2 (Bächtold & Moor AG, rev. 20.07.2026)

Glossar

Bezeichnung	Beschreibung
B&M	Bächtold & Moor AG
BAFU	Bundesamt für Umwelt (früher: BUWAL)
BAZL	Bundesamt für Zivilluftfahrt
LSV	Lärmschutzverordnung
SIA/ SN	SIA-Normen (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein) / Schweizer Norm
SIL	Der Sachplan Verkehr, Teil Infrastruktur Luftfahrt

Anhang

A1 Mail vom 12.02.2026, Prüfung der Flugspuren

Rega Kägiswil, Fluglärmberechnung SIL



bernhard.traber@bazl.admin.ch

An Dominik Schübl

Cc Stefan Gerber; Hiltbrunner Daniel BAZL; roger.bosonnet@bazl.admin.ch; jean.roulin@bazl.admin.ch;
nicola.garovi@bazl.admin.ch



Antworten

Allen antworten

Weiterleiten



Do 12.02.2026 14:34

Dieser Absender bernhard.traber@bazl.admin.ch stammt von außerhalb Ihrer Organisation.

Zur Nachverfolgung. Beginn am Donnerstag, 12. Februar 2026. Fällig am Donnerstag, 12. Februar 2026.
Sie haben diese Nachricht am 12.02.2026 16:19 weitergeleitet.

contentACCESS

Lieber Dominik

Gemäss unserer internen Prüfung können wir der **Variante 1** «Nord» bis **6 Knoten** Rückenwind zustimmen. Die **Variante 2** «Nord und Süd» mit (u.a.) Südanflügen (Anflugwinkel 20 Grad, letzte 300 m mit 14 Grad) ist für das BAZL aus sicherheitstechnischer Sicht (**safety**) dagegen nicht akzeptabel.

Bei **Variante 1** ist zu bemerken, dass der Heliport bei Rückenwind (Nordwind) über 6 Knoten nicht mehr angefliegen werden darf (Abflüge sind möglich). Im Weiteren erfordern Abflüge mit einem Steigwinkel von 20 Grad leistungsfähige Helikoptertypen (wie sie die Rega einsetzt). Diese beiden Restriktionen zur Nutzung des Heliports sind an geeigneter Stelle (Betriebsreglement des Heliports / AIP) festzulegen.

Wir bitten euch, die Fluglärmberechnung und Dokumentation für die Variante 1 fertigzustellen und uns – zusammen mit dem angepassten HBK sowie dem angepassten Flugplatzperimeter – baldmöglichst zuzustellen. Im Anschluss daran werden wir die SIL-Koordinationskarte überarbeiten und das SIL-Koordinationsprotokoll in eine schriftliche Konsultation geben.

Mit bestem Gruss

Bernhard

Bernhard Traber

Projektleiter
Sektion Sachplan und Anlagen

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL
Abteilung Luftfahrtentwicklung

A2 Bestätigung der berechneten Spitzentagen N1 und N2 für die Szenarien 1 und 2

Dominik Schübl

Von: Herting Stephan <Stephan.Herting@rega.ch>
Gesendet: Mittwoch, 1. April 2026 10:13
An: Dominik Schübl
Betreff: AW: Bestätigung Herleitung N1/N2 – Fluglärmberechnung SIL Prognose Rega Maintenancebasis Kägiswil
Signiert von: stephan.herting@rega.ch

Lieber Dominik,
vielen Dank für Deine Mail und die Herleitung.

Gerne bestätige ich wunschgemäss dass die Herleitung konservativ aber plausibel ist.

Viele Grüsse
Stephan

Von: Dominik Schübl <dominik.schuebl@baechtoldmoor.ch>
Gesendet: Dienstag, 31. März 2026 11:47
An: Herting Stephan <Stephan.Herting@rega.ch>
Betreff: Bestätigung Herleitung N1/N2 – Fluglärmberechnung SIL Prognose Rega Maintenancebasis Kägiswil

Guten Tag Stefan,

für den technischen Bericht zur SIL-Prognose / Fluglärmberechnung der neuen Rega-Maintenancebasis in Kägiswil benötige ich eine kurze schriftliche Bestätigung der verwendeten Grundlagen sowie meiner Herleitung der Flugbewegungszahl n auf Basis von N1 und N2 (Spitzentag-Ansatz). Ihre Bestätigung wird als Anhang / Beweiskette dem Bericht beigelegt, damit die Herleitung für BAFU und BAZL nachvollziehbar dokumentiert ist.

1. Verwendete Grundlage (LSV) und Herleitung der Flugbewegungszahl n

Für die Berechnung wird die stündliche Flugbewegungszahl n über die Spitzentag-Bewegungen hergeleitet als:

- $n = (N1 + N2) / 24$

Dabei entsprechen N1 und N2 den angesetzten maximalen Bewegungszahlen am Spitzentag (Referenzwerte für Spitzenbetrieb), und n wird daraus als stündlicher Mittelwert über 24 h abgeleitet.

2. Szenario 1 – SIL-Prognose (Total 1'750 FB/Jahr)

Annahme Jahresbewegungen:

- Rega: 750 FB/Jahr
- ROTEX: 1'000 FB/Jahr
- Total: 1'750 FB/Jahr

Spitzentag-Ansatz:

- $N1 = 8$ und $N2 = 12 \rightarrow N1+N2 = 20$ Bewegungen/Tag
- Daraus: $n = (8+12)/24 = 0.833$ FB/h

Begründung:

Die Annahme ist bewusst konservativ. Für eine Maintenancebasis ist ein ausgeprägter Spitzenbetrieb plausibel (z.B. gebündelte Test-/Checkflüge, Ein-/Ausflüge rund um Wartungsfenster

oder operative Spitzen). Zusätzlich führt der zweite Betreiber (ROTEX) zu einem weiteren Bündelungseffekt. Der Spitzentag-Ansatz mit N1/N2 bildet damit einen realistischen oberen Rand ab, ohne einen dauerhaften Durchschnittsbetrieb zu unterstellen.

Vergleich Spitzentag vs. Jahresmittel:

- Jahresmittel pro Tag: $1'750 / 365 \approx 4.8$ Bewegungen/Tag
- Spitzentag: 20 Bewegungen/Tag ($\approx$ Faktor 4 gegenüber Tagesmittel)

3. Szenario 2 – SIL-Prognose (Total 720 FB/Jahr)

Annahme Jahresbewegungen:

- Rega total: 720 FB/Jahr
- Spitzentag-Ansatz:
- $N1 = 4$ und $N2 = 6 \rightarrow N1+N2 = 10$ Bewegungen/Tag
- Daraus: $n = (4+6)/24 = 0.417$ FB/h

Begründung:

Auch bei ausschliesslich Rega-Betrieb ist ein konservativer Spitzentag-Ansatz sachgerecht, da Wartungs-/Testzyklen und betriebliche Bündelungen typischerweise nicht gleichmässig über das Jahr verteilt sind. Mit N1/N2 wird deshalb ein plausibler Spitzenbetrieb angenommen, der für die Lärmberechnung auf der sicheren Seite liegt.

Vergleich Spitzentag vs. Jahresmittel:

- Jahresmittel pro Tag: $720 / 365 \approx 2.0$ Bewegungen/Tag
- Spitzentag: 10 Bewegungen/Tag ($\approx$ Faktor 5 gegenüber Tagesmittel)

Bestätigung

Ich wäre dir dankbar, wenn du mir kurz per Antwortmail bestätigen kannst, dass die angesetzten Werte (Szenario 1: $N1=8/N2=12$, Szenario 2: $N1=4/N2=6$) als konservativ, aber plausibel beurteilt werden können.

Freundliche Grüsse

Dominik Schübl
Bauzeichner, CAS Akustik FHN
Projektleiter Lärm
T [+41 31 350 88 13](tel:+41313508813) | dominik.schuebl@baechtoldmoor.ch

Erreichbar von Montag bis Donnerstag

Bächtold & Moor AG | Ingenieur- und Umweltleistungen
3006 Bern | Giacomettistrasse 15 | T [+41 31 350 88 88](tel:+41313508888)



A3 Basisdaten Berechnung SonAIR

Informationen zur sonAIR-Berechnungsversion

Allgemein

Verbindungsname: Kaegiswil_RegaBasis_Neu
Datenbankverzeichnis: D:\Projekte\FILEGDB Kaegiswil_Rega_neu
Berechnungsversion: Basisdaten 'GRUNDLAGE'

Bemerkung:

Angaben zur letzten Ausbreitungsrechnung

Import letzte Ausbreitungsrechnung: 18.07.2026 12:07:05
Name der Berechnung: ATT_Kaegis_20260716
Beschreibung: ATT_Kaegis_20260716
D:\sonAIR\Calculation\Tasks\Kaegiswil_RegaBa-
sis_Neu\sonAIR_Att_ATT_Kaegis_20260716_20260716152
807
Ausgabeverzeichnis:
sonAIR-AddIn Version: sonAIR Pro 6.0.2026.0609
Alle Dämpfungen neu berechnen: True

Seit letzter Berechnung neu erstellte Gitterpunkte: False

Grundeinstellungen

Rechengebiet: RG_Kaegis (1)
Ausdehnung Rechengebiet: West-Ost: 5.9 km, Nord-Süd: 5.6 km
Südwestliche Ecke: 2659417.2/1192619.6, Nordöstliche
Ecke: 2665313.7/1198208.3 in CH1903+_LV95
Eckkoordinaten Rechengebiet:
Einflussgebiet: EG_Kaegis (2)
Ausdehnung Einflussgebiet: West-Ost: 9.8 km, Nord-Süd: 8.8 km
Südwestliche Ecke: 2657546.4/1191009.3, Nordöstliche
Ecke: 2667302.9/1199818.6 in CH1903+_LV95
Eckkoordinaten Einflussgebiet:
Flugplatz: LSPG_Kaegiswil
Pisten: FATO_LSPG

Pistenkoordinaten: Helipad FATO_LSPG, 2662077.2/1195430.7, Höhe über
Boden: 0 m;

Berechnungskacheln an Rechengebiet schneiden: True

Berechnungseinstellungen

Programm Schallausbreitung: SonAir v3.3.1
Parameter Schallausbreitung: sonAirParameter für Flugplätze v3.3+
Reduktionsdaten: Reduktionsdaten Flugplatz ohne Gitter v3.1

Frequenztabelle:

sonAIRFrequencyTable

Globale Grundlagendaten

Bodenbedeckungsraster fein:

Bodenbedeckung_5m

Auflösung Bodenbedeckungsraster fein:

5 Meter

Eckkoordinaten Bodenbedeckungsraster fein:

Südwestliche Ecke: 2657880/1191585, Nordöstliche Ecke:
2667080/1200835 in CH1903+_LV95

Bodenbedeckungsraster grob:

Bodenbedeckung_25m

Auflösung Bodenbedeckungsraster grob:

25 Meter

Eckkoordinaten Bodenbedeckungsraster grob:

Südwestliche Ecke: 2643875/1177575, Nordöstliche Ecke:
2681100/1214850 in CH1903+_LV95

Geländeraster fein:

DTM_5m

Auflösung Geländeraster fein:

5 Meter

Eckkoordinaten Geländeraster fein:

Südwestliche Ecke: 2657880/1191585, Nordöstliche Ecke:
2667080/1200835 in CH1903+_LV95

Geländeraster grob

DTM_5m

Auflösung Geländeraster grob:

5 Meter

Eckkoordinaten Geländeraster grob:

Südwestliche Ecke: 2657880/1191585, Nordöstliche Ecke:
2667080/1200835 in CH1903+_LV95

Optionen

Gebäude exportieren:

False

Erstelle Empfangsgitterpunkte innerhalb Gebäude:

True

Erweiterte Einstellungen

Gittergrösse Empfangspunktgitter [m]:

10

Gittergrösse Berechnungskacheln [m]:

2000

Absolute Höhe bei Empfangspunkten verwenden:

False

Ausrichtung anhand Gittergrösse:

False

Ausrichtung anhand 0.5*Gittergrösse verschoben:

True

Minimale Distanz Quelle-Empfänger:

10

Erweiterte Berechnungseinstellungen

Puffer Gebäude [m]:

1800

Puffer Quellengitter [m]:

1500

Zusatzpuffer feine Raster [m]:

2000

Zusatzpuffer grobe Raster [m]:

1000

Berechnete Resultate

Empfangspunktgitter:

True

Höhe Empfangspunkte:

4.0 Meter

Beurteilungspunkte:

False

Fassadenpunkte:

False

Ausbreitungsberechnung

Basis-Ausbreitung:	True
Reflexionen an Wald und Fels:	False

Reflexionen an Gebäuden und Lärmschutzwänden:	False
---	-------

Meteoeinfluss:	False
----------------	-------

Gewählte Meteosituation:

Meteorologische Eigenschaften

Temperatur [°C]:	15
------------------	----

Relative Luftfeuchtigkeit [%]:	70
--------------------------------	----

Luftdruck [mBar]:	1013.25
-------------------	---------