

Empa
Überlandstrasse 129
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 11 11
F +41 58 765 11 22
www.empa.ch

Flughafen Zürich AG
Aviation
Postfach
8058 Zürich Flughafen

Flughafen Zürich

Pistenverlängerungen 28 und 32

Fluglärmrechnungen nach Lärmschutz-Verordnung

Auftrags-Nr.: 5214.019524
Bericht-Nr.: 5214.019524 - 1
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG: F Keller
Anzahl Seiten: 89
Beilagen: 68 Karten (A4-Format)
Die Verfasser: C. Zellmann
D. Jäger
B. Schäffer

Status: genehmigter Bericht

Dübendorf, 12. August 2019

Der Projektleiter:



Dr. B. Schäffer

Abteilung Akustik / Lärminderung

Der Abteilungsleiter:



Dr. J.M. Wunderli

Zusammenfassung

Für Grossraumflugzeuge sind die Landepiste 28 mit 2500 m und die Startpiste 32 mit 3300 m teilweise zu kurz. Auch ist die Meteoverfügbarkeit des Ostkonzepts mit unter 80% tief. Deshalb plant die Flughafen Zürich AG (FZAG), die Piste 28 auf 2900 m und die Piste 32 auf 3580 m zu verlängern. Für die Pistenverlängerungen muss ein Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) erstellt werden. Ein Aspekt der Umweltverträglichkeit stellt eine umfassende Fluglärmrechnung für drei Zustände dar: Ein Ist-Zustand Z0 mit der Fluglärmbelastung zum Zeitpunkt des Gesuchs, ein Ausgangszustand Zt mit dem Betrieb für das Prognosejahr 2030 auf dem heutigen Pistensystem und ein Betriebszustand Zt+ mit dem Betrieb für das Prognosejahr mit den Pistenverlängerungen.

Die FZAG beauftragte zu diesem Zweck die Empa, Abteilung Akustik/Lärminderung, die zu erwartende Fluglärmbelastung für den UVB Pistenverlängerungen 28 und 32 für den Flughafen Zürich nach Lärmschutz-Verordnung auszuweisen. Als Ist-Zustand Z0 wird die Fluglärmbelastung des Jahres 2017 definiert, welche bereits vorgängig von der Empa berechnet worden war. Der Ausgangszustand Zt entspricht dem Betriebszustand der Betriebsreglementsänderung 2017 (BR2017). Da mit dem vorliegenden UVB ausschliesslich die aus den Pistenverlängerungen resultierenden Änderungen ausgewiesen werden sollen, wurden basierend auf dem Ausgangszustand Zt der Betriebszustand Zt+ neu berechnet.

Im vorliegenden Bericht werden die Fluglärmbelastungen sowie die von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Personen von Z0, Zt und Zt+ dokumentiert und miteinander verglichen. Der Bericht enthält zudem den Vergleich der Grenzwertkurven IGW und PW ES II von Zt+ mit den Lärmkonturen des Sachplans Infrastruktur Luftfahrt vom 23.08.2017. Der Sachplan wird dabei eingehalten.

Die Auswertungen der Anzahl von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Personen zeigt, dass diese von Z0 zu Zt+ in Bezug zum AW leicht abnehmen, zum IGW konstant bleiben und zum PW leicht zunehmen. Dagegen zeigt der Vergleich von Zt+ mit Zt, dass durch die Pistenverlängerungen die Anzahl von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Personen für den IGW und PW abnehmen, wenn auch nicht signifikant.

Inhalt

1.	Orientierung.....	5
1.1.	Ausgangslage	5
1.2.	Auftrag.....	6
2.	Systemabgrenzung	7
2.1.	Inhaltliche Systemabgrenzung.....	7
2.2.	Zeitliche Systemabgrenzung	7
2.3.	Räumliche Systemabgrenzung	7
3.	Grundlagen und Methodik	8
3.1.	Beurteilungs- und Berechnungsvorschriften.....	8
3.2.	Vorgehensweise.....	9
3.3.	Datengrundlage.....	10
3.4.	Fluglärmsimulationsprogramm FLULA2.....	11
3.5.	Rechnungsablauf.....	11
3.6.	Berechnungseinstellungen – <i>Leitfaden Fluglärm</i>	12
3.7.	Genauigkeit der Fluglärmrechnungen.....	12
3.8.	Darstellung und Quantifizierung von Grenzwertüberschreitungen.....	12
3.9.	Bevölkerungszahlen	13
4.	Eingabedaten für die Fluglärmrechnungen	14
4.1.	Pistensystem.....	14
4.2.	Flugbewegungen.....	15
4.3.	Flottenmix	16
4.4.	Fluggeometrien.....	16
4.5.	Akustische Quelldaten	19
4.6.	Leistungssetzung und Leistungsreduktion	20
5.	Resultate.....	21
5.1.	Lärmbelastung am Tag	21
5.2.	Lärmbelastung der ersten Nachtstunde.....	22
5.3.	Lärmbelastung der zweiten Nachtstunde.....	23
5.4.	Grenzwertkurven	23
5.5.	Quantifizierungen	25
5.6.	Vergleich mit dem Sachplan Infrastruktur Luftfahrt.....	30
6.	Datengrundlagen, Literatur, Begriffe und Abkürzungen.....	31
6.1.	Datengrundlagen	31
6.2.	Literatur	31
6.3.	Begriffe und Abkürzungen	33
7.	Verzeichnisse	35
7.1.	Abbildungsverzeichnis	35
7.2.	Tabellenverzeichnis	37
7.3.	Kartenverzeichnis	39

8.	Anhang.....	41
8.1.	Pistensystem SIL2, Start- und Landepunkte.....	41
8.2.	Flugbewegungen.....	43
8.3.	Flottenmix	57
8.4.	Reale Fluggeometrien der Grossflugzeuge	59
8.5.	Höhen- und Geschwindigkeitsprofile der Grossflugzeuge.....	61
8.6.	Profilzuordnungen bestehender Routen zu idealisierten Flugspuren	76
8.7.	Akustische Quellendaten	79
8.8.	Quantifizierung von Personen und Flächen innerhalb LSV-Grenzwerten	83
8.9.	Meteounsicherheit.....	88

1. Orientierung

1.1. Ausgangslage

Der Sachplan Infrastruktur Luftfahrt (SIL) und das Betriebsreglement des Flughafen Zürich geben vor, zu welchen Tageszeiten welche Pisten prioritär für Starts und Landungen benützt werden müssen. In Abbildung 1-1 sind die Betriebskonzepte dargestellt. Als wichtigstes Konzept kommt das Nordkonzept zur Anwendung. Nach 21 Uhr - am Wochenende und an baden-württembergischen Feiertagen nach 20 Uhr – wird das Ostkonzept eingesetzt. Dabei wird von Osten auf die Piste 28 gelandet und auf Piste 32 nach Norden gestartet.

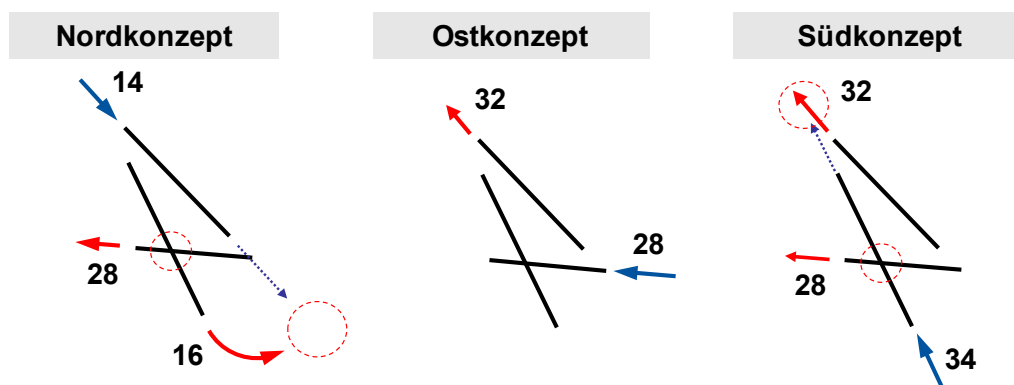


Abbildung 1-1: Flugbetriebskonzepte am Flughafen Zürich

Die Piste 28 ist mit einer Länge von 2500 m die kürzeste Piste des Flughafens Zürich. Für Landungen von Mittelstreckenflugzeugen, die im Europaverkehr eingesetzt werden (z.B. Airbus A320), reicht diese Länge aus. Für Grossraumflugzeuge, die im Interkontinentalverkehr eingesetzt werden (z.B. Boeing B777), ist sie dagegen nicht mehr unter allen Bedingungen ausreichend (z. B. bei nasser Piste). Verlangen Piloten einzelner Flugzeuge eine längere Landepiste, führt dies zu Landungen von Süden auf die Piste 34, welche die Piste 28 kreuzt. Um den einzelnen Anflug auf Piste 34 zu ermöglichen, muss die Flugsicherung den Betrieb für eine einzelne Maschine umstellen. Dies erhöht die Komplexität und es entstehen Verspätungen, weil der Landebetrieb auf Piste 28 unterbrochen werden muss. Durch die Verlängerung der Landepiste 28 können Einzelanflüge auf Piste 34 weitgehend eliminiert werden.

Die wetterbedingte Verfügbarkeit des Ostkonzepts liegt heute unter 80%. Deshalb muss am Abend häufig auf das Südkonzept mit Ladungen von Süden auf die Piste 34 umgestellt werden. Das Südkonzept hat aufgrund der Kreuzungspunkte am Boden und in der Luft eine tiefere Sicherheitsmarge und führt zu tieferer Pünktlichkeit. Auch die Anzahl Lärmbetroffener ist höher als beim Ostkonzept. Durch die Verlängerung der Piste 28 soll die wetterbedingte Verfügbarkeit des Ostkonzepts erhöht werden, damit weniger auf das Südkonzept gewechselt werden muss.

Durch die Verlängerung der Piste 28 nach Westen können aufgrund der Hindernisse im Abflugbereich nicht vermehrt grössere Flugzeuge auf der Piste 28 starten. Gesamthaft sinkt die Anzahl Starts 28 mit der Verlängerung der Piste 28, weil diese häufiger für Landungen genutzt wird.

Die heutige Länge der Piste 32 von 3300 m ist nicht für alle schweren Grossraumflugzeuge für einen Start ausreichend. Diese müssen deshalb heute auf die längere Piste 34 ausweichen. Flugzeuge, die am Dock E abgefertigt werden, müssen dabei die Landepiste 28 zweimal kreuzen, einmal auf dem Weg zum Pistenanfang und einmal während des Starts. Dies führt zu einer erhöhten Komplexität und längeren Rollzeiten. Wird die

Piste 32 wie geplant um 280 m auf 3580 m verlängert, kann die überwiegende Mehrheit der schweren Grossraumflugzeuge (Wide-body) neu kreuzungsfrei auf der Piste 32 starten. Weil diese Grossraumflugzeuge primär am Dock E abgefertigt werden, vermindert sich zudem die Rollzeit vom Dock zur Startpiste. Deshalb soll die Piste 32 verlängert werden.

1.2. Auftrag

Im Juli 2018 erteilte die Flughafen Zürich AG (FZAG), vertreten durch Felix Keller, der Empa, Abteilung Akustik/Lärminderung, den Auftrag, die zu erwartende Fluglärmbelastung für den UVB Pistenverlängerungen 28 und 32 nach Lärmschutz-Verordnung (LSV) [23] zu berechnen. Es sollen dabei drei Zustände ermittelt werden: der Ist-Zustand Z_0 , der dem heutigen Betrieb entspricht, der Ausgangszustand Z_t , bei dem der heutige Betrieb sowie beantragte betriebliche Änderungen ohne Pistenverlängerungen auf die Flugbewegungen und den Flottenmix des Jahres 2030 skaliert werden, sowie der Betriebszustand Z_{t+} für das Jahr 2030 mit Pistenverlängerungen.

Die drei Zustände basieren auf bereits bestehenden Fluglärmrechnungen, deren Daten und Berechnungsergebnisse in diesem Bericht als Grundlage für den UVB zusammengestellt werden sollen. Der Ist-Zustand Z_0 basiert auf der Jahresberechnung am Flughafen Zürich für das Jahr 2017 [21]. Der Ausgangszustand Z_t entspricht dem Betriebszustand der Betriebsreglementsänderung 2017 (BR2017) [22]. Da mit dem vorliegenden UVB ausschliesslich die aus den Pistenverlängerungen resultierenden Änderungen ausgewiesen werden sollen, wurde der Betriebszustand Z_{t+} basierend auf der Variante 4-LVP* aus dem SIL [15, 18] neu berechnet. Die Differenz zur Variante 4-LVP* besteht darin, dass betriebliche Änderungen, die über die Pistenverlängerungen hinaus gehen, nicht berücksichtigt wurden.

Im vorliegenden Bericht werden die Fluglärmbelastungen von Z_0 , Z_t und Z_{t+} in Form von Lärmkonturen dokumentiert und miteinander verglichen. Zusätzlich werden die aus der Fluglärmrechnung resultierenden Grenzwertkurven erstellt, d.h. die Umhüllenden aus L_{r_t} , L_{r_k} , $L_{r_{n1}}$ und $L_{r_{n2}}$ und die von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Personen ermittelt. Der Bericht enthält zudem den Vergleich von Z_{t+} mit den Lärmkonturen des SIL vom 23.08.2017, d.h. der Umhüllenden der Grenzwertkurven IGW ES II aus dem vorläufigen Betriebsreglement (vBR12) [10], der Betriebsreglementsänderung 2014 (BR2014) [11], der Variante 4-LVP* [16] sowie dem BR2017 [22].

2. Systemabgrenzung

2.1. Inhaltliche Systemabgrenzung

Mit der Berechnung zum UVB Pistenverlängerungen werden drei Zustände miteinander verglichen.

- 1 **Ist-Zustand Z0:** Belastung durch den realen Betrieb im Jahr 2017 mit insgesamt rund 253'000 Bewegungen von Grossflugzeugen. Die Berechnung der Jahresbelastung ist bereits in [21] erfolgt und dokumentiert.
- 2 **Ausgangszustand Zt:** Bewegungsprognose für das Jahr 2030 und Flugbetrieb ohne Pistenverlängerungen. Umsetzung von neuen Routen gemäss der BR2014 [12] und BR2017 [22]. Beim Ausgangszustand wurden insbesondere neue Routen für Starts ab den Pisten 16 und 28, die Einstellung von Starts ab Piste 10, die generelle Öffnung der Piste 28 von 06:30 Uhr bis 22:00 Uhr sowie die Aufhebung bzw. die Reduktion des gegenläufigen Betriebs berücksichtigt.
- 3 **Betriebszustand Zt+:** Bewegungsprognose für das Jahr 2030 und Flugbetrieb mit Pistenverlängerungen 28 und 32. Der Betriebszustand ist angelehnt an der Variante 4-LVP* aus [18] und beinhaltet dieselben betrieblichen Änderungen wie der Ausgangszustand.

Die Berechnung der Fluglärmbelastung der Grossflugzeuge, d.h. Luftfahrzeuge mit einem höchstzulässigen Abfluggewicht von grösser als 8'618 kg [23], basiert auf den Basissimulationen (Footprints) der Projekte ZRH17 [21], BR2017 [22] und SIL2 [15, 18, 19] .

Die Belastung der Kleinluftfahrzeuge für das Jahr 2017 wurde bereits im Rahmen von ZRH17 [21], diejenige für das Jahr 2030 im Rahmen des SIL2 [18] ermittelt. Sowohl die Belastung der Grossflugzeuge als die der Kleinluftfahrzeuge werden mit dem Fluglärmsimulationsprogramm FLULA2 Version 004 [6] berechnet.

2.2. Zeitliche Systemabgrenzung

Im vorliegenden Bericht werden die Lärmbelastungen nach den Tageszeiten gemäss LSV [23] berechnet. Die zu berechnenden Zustände Zt und Zt+ basieren auf Bewegungszahlen gemäss Prognosezustand 2030 des SIL. Es wird die Fluglärmbelastung am Tag von 06 bis 22 Uhr, in der ersten Nachtstunde von 22 bis 23 Uhr und in der zweiten Nachtstunde von 23 bis 24 Uhr berechnet. Die letzte Nachtstunde von 05 bis 06 Uhr wird aufgrund der Nachtflugsperrung (vernachlässigbare Anzahl Flugbewegungen) nicht berechnet.

2.3. Räumliche Systemabgrenzung

Die Berechnungen für den Ist-Zustand Z0 wurden innerhalb eines rechteckigen Gebiets mit einer West-Ost Ausdehnung von 93 Kilometern und einer Nord-Süd Ausdehnung von 84 Kilometern durchgeführt (Planviereck mit folgenden Schweizer Landeskordinaten: südwestliche Ecke: 642'000 / 216'000; nordöstliche Ecke: 735'000 / 300'000). Für die Simulation mit FLULA2 wurde das Gebiet in ein Gitter mit einer Maschenweite von 150 m × 150 m unterteilt. Für die Berechnungen des Ausgangszustand Zt und des Betriebszustands Zt+ wurde ein kleineres Gebiet mit einer Ausdehnung von 88 Kilometern mal 84 Kilometern verwendet (südwestliche Ecke: 644'000 / 216'000; nordöstliche Ecke: 732'000 / 300'000). Die Maschenweite betrug 250 Meter × 250 Meter. Weitere Details zur unterschiedlichen räumlichen Abgrenzung sind in Kap. 3.6. diskutiert.

3. Grundlagen und Methodik

3.1. Beurteilungs- und Berechnungsvorschriften

Die in diesem Bericht dokumentierten Berechnungen richten sich nach den Vorschriften gemäss Anhang 5 der LSV [23]. Gemäss Anhang 5 muss die Belastung durch Kleinluftfahrzeuge getrennt von derjenigen durch Grossflugzeuge berechnet und beurteilt werden. Als Kleinluftfahrzeuge gelten dabei Flugzeuge mit einem höchstzulässigen Abfluggewicht von kleiner oder gleich 8'618 Kilogramm.

Als akustisches Lärmass (Beurteilungspegel L_r) für die Grossflugzeuge kommt der Mittelungspegel Leq zur Anwendung. Zur Beurteilung der Fluglärmbelastung wird der 24-Stunden-Tag in vier Abschnitte unterteilt: Tag von 06 bis 22 Uhr und drei Nachtstunden von 22 bis 23, von 23 bis 24 und von 05 bis 06 Uhr, wobei letztere nicht berechnet wird. Die Mittelungszeit des Tages beträgt 16 Stunden, diejenige der Nacht je 1 Stunde, wobei die Nachtstunden als Einzelstunden berechnet und beurteilt werden. Die Bewegungen in der Zeit von 00 bis 05 Uhr werden zur zweiten Nachtstunde gezählt. Für Grossflugzeuge werden die Beurteilungspegel L_r getrennt für die drei obigen Zeitabschnitte berechnet (L_{r_g} , $L_{r_{n1}}$, $L_{r_{n2}}$), wobei die Belastung der Grossflugzeuge am Tag (L_{r_g}) nicht separat beurteilt wird, sondern lediglich in L_{r_t} (s.u.) einfliesst.

Der Beurteilungspegel L_{r_g} für den Fluglärm der Grossflugzeuge am Tag entspricht dem A-bewerteten Mittelungspegel Leq_g mit einer Bezugsdauer von 16 Stunden. Die Beurteilungspegel L_{r_n} der drei Nachtstunden entsprechen den A-bewerteten Mittelungspegel Leq_{n1} und Leq_{n2} mit einer Bezugsdauer von je einer Stunde. Die Beurteilungspegel L_{r_g} und L_{r_n} beziehen sich auf den Flugverkehr im Jahresmittel. Zusätzlich zum L_{r_g} und L_{r_n} muss der Beurteilungspegel für Kleinluftfahrzeuge (L_{r_k}) sowie für die Gesamtbelastung am Tag (L_{r_t}) berechnet werden. Der Beurteilungspegel L_{r_k} für den Lärm des Verkehrs von Kleinluftfahrzeugen entspricht der Summe des A-bewerteten Mittelungspegels Leq_k für den mittleren Spitzenbetrieb und der Pegelkorrektur K . Die Bezugsdauer beträgt 12 Stunden. Der L_{r_k} bezieht sich im Gegensatz zum L_{r_g} und L_{r_n} auf den Verkehr an den zwei verkehrsreichsten Wochentagen im Mittel der sechs verkehrsreichsten Monate.

Gleichung 1
$$L_{r_k} = Leq_k + K$$

Die Pegelkorrektur K wird anhand der jährlichen Flugbewegungszahl N_k wie folgt berechnet.

Gleichung 2
$$K = 0 \quad \text{für } N_k < 15'000 \text{ Bewegungen}$$
$$K = 10 \log \left(\frac{N_k}{15'000} \right) \quad \text{für } N_k \geq 15'000 \text{ Bewegungen}$$

Die energetische Addition der Teilbeurteilungspegel L_{r_k} und L_{r_g} ergibt den Beurteilungspegel L_{r_t} des zivilen Gesamtverkehrs am Tag.

Gleichung 3
$$L_{r_t} = 10 \log \left[10^{\frac{L_{r_k}}{10}} + 10^{\frac{L_{r_g}}{10}} \right]$$

Die berechneten Lärmbelastungen müssen bezüglich ihrer Wirkung auf den Menschen sowie der Raum- und Zonenordnung beurteilt werden. Zur Beurteilung werden in der LSV folgende Grenzwerte festgelegt:

Planungswerte (PW) Die PW liegen unter den Immissionsgrenzwerten. Sie sind massgebend für den Schutz vor neuen lärmigen Anlagen und für die Ausscheidung neuer Bauzonen (Neueinzonungen). Die PW dienen im Sinne des Umweltschutzgesetzes (USG) [24] der Vorsorge.

Immissionsgrenzwerte (IGW) Die IGW bezeichnen die Schädlichkeits- oder Lästigkeitsgrenze. Sie sind massgebend für die Sanierung bestehender oder wesentlich geänderter Anlagen. Für Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten bestehen erhöhte Anforderungen. Die IGW sind die Zielgrössen des USG.

Alarmwerte (AW) Die AW liegen über den Immissionsgrenzwerten. Sie dienen zur Beurteilung der Dringlichkeit von Sanierungen und sind massgebend für Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten.

Unterschiedliche Nutzungszonen, z.B. Wohngebiete oder Industriegebiete, werden in vier Empfindlichkeitsstufen (ES) eingeteilt. Auf der Basis dieser ES gelten in den verschiedenen Nutzungszonen abgestufte Grenzwerte.

Tabelle 3-1: Belastungsgrenzwerte in L_{r_t} für den Tag (06–22 Uhr) und L_{r_n} für die erste (22 bis 23 Uhr), die zweite (23 bis 24 Uhr) und letzte Nachtstunde (05 bis 06 Uhr)

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert	Immissionsgrenzwert	Alarmwert	Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert	Immissionsgrenzwert	Alarmwert
	L_{r_t} in dB(A)	L_{r_t} in dB(A)	L_{r_t} in dB(A)		Nacht	L_{r_n} in dB(A)	L_{r_n} in dB(A)
Tag				I	43	45	55
I	53	55	60	II	47/50*	50/55*	60/65*
II	57	60	65	III	50	55	65
III	60	65	70	IV	55	60	70
IV	65	70	75				

*Die höheren Werte gelten für die erste Nachtstunde (22 bis 23 Uhr).

Die Beurteilung der gesamten Fluglärmbelastung am Tag sowie der Grossflugzeuge in der Nacht erfolgt gemäss der Grenzwertschemata in Tabelle 3-1. Am Tag gelten zusätzlich die Belastungsgrenzwerte für Kleinluftfahrzeuge in Tabelle 3-2.

Tabelle 3-2: Belastungsgrenzwerte in L_{r_k} für den Lärm von Kleinluftfahrzeugen

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert	Immissionsgrenzwert	Alarmwert
	L_{r_k} in dB(A)	L_{r_k} in dB(A)	L_{r_k} in dB(A)
I	50	55	65
II	55	60	70
III	60	65	70
IV	65	70	75

3.2. Vorgehensweise

Z0: Der Ist-Zustand entspricht der Fluglärmbelastung des Jahres 2017 am Flughafen Zürich und wird ohne Änderungen aus [21] übernommen.

Zt: Die Fluglärmbelastung des Ausgangszustandes wird für den Betriebszustand aus dem BR2017 [22] verwendet. Dabei wurden die Bewegungen so skaliert, dass die 2. Nachtstunde um 5 dB unterhalb der 1. Nachtstunde liegt und somit nicht relevant für die Grenzwertkurven ist.

Zt+: Die Berechnung des Betriebszustandes lehnen sich an die Berechnungen zum SIL2 [18], Variante 4-LVP* mit Pistenverlängerungen an. Da mit dem vorliegenden UVB ausschliesslich die aus den Pistenverlängerungen resultierenden Änderungen ausgewiesen werden sollen, wurden über die Pistenverlängerungen hinaus gehende betriebliche Änderungen, welche im SIL enthalten sind, nicht berücksichtigt. Am Tag gehören zu

diesen Abflüge ab Piste 16 „straight“ bei Nebel. Zusätzlich wurde eine der zwei Abflugrouten von Piste 28 nach Osten aus der Berechnung entfernt, welche auch im Ausgangszustand keine Verwendung findet, aber in der SIL2-Berechnung enthalten ist. Hierzu wurden die Bewegungsstatistik für den Tag von der FZAG neu erstellt [C], die Bewegungsstatistik der 1. Nachtstunde modifiziert und die Belastungen neu berechnet. Es können die *Footprints* aus dem SIL2 [15, 18] verwendet werden. Für die 2. Nachtstunde wird analog zum Ausgangszustand vorgegangen.

Die Belastung der Kleinluftfahrzeuge ist für Zt und Zt+ dieselbe, wurde aus dem Projekt SIL2 [18] übernommen, da diese eine Prognose für das Jahr 2030 darstellt, und enthält nur noch Helikopter. Hierbei zählen nach *Leitfaden Fluglärm* [2] explizit 80 Bewegungen des AS332 zu den Bewegungen der Grossflugzeuge und nicht zu den Kleinluftfahrzeugen.

Die Bewegungsstatistiken für die einzelnen Zustände werden aus den entsprechenden Berichten entnommen, teilweise modifiziert oder basieren auf einer von der FZAG neu erstellten Bewegungsstatistik. Auf der Basis der Bewegungsstatistiken werden die *Footprints* für jede Variante gewichtet und energetisch zu Fluglärmbelastungen addiert (Superposition). Diese werden als Isolinien auf Karten dargestellt. Anhand dieser Belastungen wird von der GIS-Fachstelle der FZAG die Anzahl Personen über den Grenzwerten gemäss LSV [23] berechnet. Von der Empa werden die Flächen der Grenzwertkurven ausgewertet.

3.3. Datengrundlage

In den vorliegenden Berechnungen wurde auf unterschiedliche Datengrundlagen zurückgegriffen, um für jede typen- und routenspezifische Bewegung einen realistischen *Footprint* verfügbar zu haben. Als Flugrouten gelten An- und Abflugkorridore, die sowohl durch idealisierte Flugbahnen (z.B. S10_7035), als auch durch Radardaten repräsentiert werden, z.B. unterteilt in Anflugkorridore (Q34E und Q34W).

- **Ist-Zustand Z0:** Es wird die Belastung aus ZRH17 [21] übernommen. Die Berechnung der Kleinluftfahrzeuge basiert dabei auf einer Hochrechnung des Betriebs von 2010 [7].
- **Ausgangszustand Zt:** Bei den Starts wurden fast ausschliesslich idealisierte Fluggeometrien verwendet, welche dem Stand des SIL2 [15, 18] entsprechen. Es wurden die *Footprints* aus dem SIL2 verwendet. Eine Ausnahme waren Starts ab Piste 32, für welche *Footprints* aus dem BR2017 [22] verwendet wurden. Bei den Landungen wurden die Bewegungen auf reale und idealisierte Fluggeometrien aufgeteilt, gemäss dem Verteilungsschlüssel aus dem SIL2 [16]. Die *Footprints* stammen ebenfalls aus dem SIL2 [15]. Die Datengrundlagen und Methodik sind in den entsprechenden Berichten dokumentiert.
- **Betriebsvariante Zt+:** Bei den Starts wurden ausschliesslich idealisierte Fluggeometrien verwendet, welche dem Stand des SIL2 [15, 18] entsprechen. Bei den Landungen wurden die Bewegungen auf reale und idealisierte Fluggeometrien aufgeteilt, gemäss dem Verteilungsschlüssel aus dem SIL2 [16]. Die *Footprints* stammen ebenfalls aus dem SIL2 [15]. Die Datengrundlagen und Methodik sind in den entsprechenden Berichten dokumentiert.

Für die im Zt und Zt+ verwendeten realen Fluggeometrien der Landungen wurde im Rahmen des SIL2-Projektes [16] ein kompletter Satz von *Footprints* für den Tag (06 bis 22 Uhr) erstellt, welcher auf mindestens 20 simulierten Flügen basiert. Dadurch wird gewährleistet, dass der horizontale Flugbahnverlauf sowie die horizontale Flugbahnstreuung genügend abgebildet werden. Für die Nacht (22 bis 06 Uhr) wurde im Rahmen des SIL2-Projektes ebenfalls ein Datensatz von *Footprints* erstellt, welche auf mindestens 20 Flugbahnen beruhen.

Jedoch konnten hier nicht alle Typen-Routen-Kombinationen abgebildet werden, d.h. der Datensatz ist nicht komplett. Bei Typen-Routen-Kombinationen mit fehlenden *Footprints* in der Nacht wird bei der Superposition daher direkt auf den entsprechenden Tages-*Footprint* zurückgegriffen.

3.4. Fluglärmsimulationsprogramm FLULA2

Für die Basissimulation (vgl. Kap. 3.5.) wird das an der Empa entwickelte Fluglärmsimulationsprogramm FLULA2-Version 004 verwendet. Das Verfahren, welches die Anforderungen des Leitfadens Fluglärm [2] erfüllt, wird in der Technischen Dokumentation [6] im Detail beschrieben.

3.5. Rechnungsablauf

Basissimulation: Die Basissimulation zur Ermittlung der *Footprints* erfolgt mit dem Fluglärmsimulationsprogramm FLULA2 Version 004 [6]. Als Inputdaten benötigt FLULA2 Fluggeometrien und Richtcharakteristiken. Die akustischen Eigenschaften werden mittels Richtcharakteristiken beschrieben. Als Richtcharakteristiken bezeichnet man ein mathematisches Modell, welches die richtungsabhängige Schallabstrahlung einer Schallquelle beschreibt. Jedem Flugzeugtypen wird eine Richtcharakteristiken zugeordnet. Diese typenspezifische Schallquelle wird bei der Basissimulation mit FLULA2 in diskreten Zeitschritten von einer Sekunde entlang der Flugbahnen bewegt. Daraus wird die am Boden auf einem gitterförmigen Raster (Kap. 2.3.) resultierende Fluglärmbelastung berechnet (sog. *Footprint*). Als *Footprint* bezeichnet man die flugzeugtypen-, flugbahn- resp. flugrouten- und allenfalls tageszeitspezifischen mittleren Ereignispegel (L_{AE}), welche auf eine Bewegung normiert und auf eine Sekunde bezogen werden. Im Falle der idealisierten Fluggeometrien wird dabei pro Flugbahn ein typen- und flugbahnspezifischer *Footprint* berechnet. Die realen Fluggeometrien wurden so aufbereitet, dass sie als Bündel pro Typ und Route vorliegen. Dementsprechend werden für die realen Fluggeometrien typen- und flugroutenspezifische *Footprints* berechnet.

Superposition: Die *Footprints* aus der Basissimulation bilden die Grundlage für die Berechnung der Fluglärmbelastung der Zustände. Hierzu werden die *Footprints* unter Verwendung der entsprechenden Bewegungsstatistiken zu Fluglärmbelastungen superponiert.

Für die Berechnung der **Belastung durch Grossflugzeuge** werden die flugzeugtypen- und flugbahn- resp. routen- und allenfalls tageszeitspezifischen *Footprints* mit der Anzahl der täglichen Flugbewegungen im Jahresmittel (bezogen auf die betreffende Zeitperiode Tag, erste oder zweite Nachtstunde) des jeweiligen Flugzeugtypen auf der entsprechenden Route gewichtet und über sämtliche Flugzeugtypen und Routen energetisch aufsummiert. Die Anzahl täglicher Flugbewegungen im Jahresmittel liefern die Bewegungsstatistiken (vgl. Kap. 4.1.). Bewegungsstatistiken sind Kreuztabellen, welche in den Spaltenköpfen die An- oder Abflugrouten, in den Zeilenköpfen die verschiedenen Flugzeugtypen und in den Feldern die jährliche Anzahl Flugbewegungen je Flugzeugtyp und Flugroute enthalten. Für die Fluglärmbelastung durch Grossflugzeuge am Tag wird ein 16-Stunden-Mittelungspegel (Leq_{16h} resp. Beurteilungspegel Lr_g), für die Fluglärmbelastung in der ersten bzw. zweiten Nachtstunde ein 1-Stunden-Mittelungspegel (Leq_{1h} resp. Beurteilungspegel Lr_{n1} , Lr_{n2}) berechnet.

Als **Fluglärmbelastung durch Kleinluftfahrzeuge** von Z_t und Z_{t+} (Beurteilungspegel Lr_k) wird die Berechnung aus dem SIL2 verwendet. Da im SIL2 bis zum Jahr 2030 mit einer Verdrängung der Flächenflieger gerechnet wird, wird bei den Kleinluftfahrzeugen von einem reinen Helikopterbetrieb ausgegangen. Details zur

Ermittlung von L_{rk} findet sich in [16]. Der Beurteilungspegel L_{rt} für den **Gesamtverkehr am Tag** wird als energetische Summe der Beurteilungspegel L_{rg} und L_{rk} berechnet (vgl. Kap. 3.1.).

3.6. Berechnungseinstellungen – Leitfaden Fluglärm

Der *Leitfaden Fluglärm* [2] forderte bei der Erstellung der Datengrundlage des SIL2 [15, 18] (Grundlage für Zt und Zt+) im Vergleich zu früheren Berechnungen (SIL08/SIL11/SIL13 [4, 5, 8, 9, 12, 13]) methodische Anpassungen in den Berechnungen, namentlich:

1. Neues Beschleunigungsmodell auf der Piste,
2. Helikopter je nach MTOW als Grossflugzeuge oder Kleinluftfahrzeuge gerechnet,
3. Verwendung des digitalen Geländemodells DHM25 anstelle des bisher verwendeten Geländemodells RIMINI, und
4. Maschengitterweite von 150 m × 150 m anstelle von 250 m × 250 m.

Diese Anpassungen wirken sich auf die Resultate aus (vgl. [14, 20]). Das vom *Leitfaden Fluglärm* geforderte geänderte Beschleunigungsmodell wurde für alle Zustände bereits angewandt [15, 18, 21]. Das Beschleunigungsmodell wirkt sich auf die Resultate in Pistennähe aus [14]. Helikopter werden ebenfalls für alle Zustände je nach MTOW korrekt zugeordnet.

Abweichend von *Leitfaden Fluglärm* wird für die Zustände Zt und Zt+ jedoch das Geländemodell RIMINI verwendet, und die Berechnungen werden mit einer Maschengitterweite von 250 m × 250 m durchgeführt. Für den Ist-Zustand Z0 wurde hingegen bereits das DHM25 und eine Maschenweite von 150 m × 150 m verwendet. Die Neuberechnung aller *Footprints* mit abweichenden Einstellungen würde einen ausserordentlich grossen Aufwand bedeuten; ausserdem sind die Auswirkungen dieser Punkte auf die Resultate gering [20].

3.7. Genauigkeit der Fluglärberechnungen

Die Überlegungen zur Genauigkeit der Fluglärberechnungen aus den Grundlagenberichten BR2017 [22] und SIL2 [15, 18, 19] gelten auch für die vorliegenden Lärmbelastungen. Für die Berechnungen werden die Standardunsicherheiten zu 1.0 dB am Tag und 1.5 dB in der Nacht abgeschätzt. Bezüglich der Quantifizierung der Personen über den Belastungsgrenzwerten folgen daraus Unsicherheiten von 30% am Tag und 50% in der Nacht.

Werden einzelne Varianten miteinander verglichen, dann hebt sich ein Teil der erwähnten Unsicherheiten gegenseitig auf. Die für den Vergleich von Varianten massgebenden Standardunsicherheiten werden abgeschätzt zu 0.5 dB am Tag und 1.0 dB in der Nacht, bzw. für die Quantifizierung der Personen über den Belastungsgrenzwerten der Lärmschutz-Verordnung LSV [23] zu 15% am Tag und 25% in der Nacht. Bei den Umhüllenden der Belastungen Tag und Nacht liegt die Standardunsicherheit zwischen denjenigen des Tages und der Nacht und wird auf 20% geschätzt. Unterschiede zwischen den Zuständen, die geringer sind, haben nur eine geringe Aussagekraft und sollten für eine Beurteilung nicht herangezogen werden.

3.8. Darstellung und Quantifizierung von Grenzwertüberschreitungen

Wie in Abschnitt 3.1 erläutert, gelten für die Nutzungszonen nach Lärmempfindlichkeit (ES) abgestufte Belastungsgrenzwerte. Zur Beurteilung eines bestimmten Belastungszustands müssen deshalb die berechneten Fluglärbelastungen mit den ES der verschiedenen Nutzungen in Bezug gesetzt und mit den in den jeweiligen Zonen geltenden Belastungsgrenzwerten verglichen werden.

Mit Hilfe von *Grenzwertkurven* lassen sich Gebiete mit Grenzwertüberschreitungen auf anschauliche Art und Weise grafisch darstellen. Entsprechend den Belastungsgrenzwerten von Tabelle 3-1 und Tabelle 3-2 muss dabei pro ES (I, II, III oder IV) und Belastungsgrenzwert (PW, IGW oder AW) eine Grenzwertkurve berechnet werden. Massgebend ist dabei dasjenige Gebiet, in welchem während mindestens einer Zeitperiode der Belastungsgrenzwert überschritten ist. Die Grenzwertkurve entspricht also der *Umhüllenden der Grenzbelastungen* Lr_t , Lr_k , Lr_{n1} , Lr_{n2} und Lr_{n3} aller vier LSV-relevanten Zeitabschnitte.¹ Im vorliegenden Projekt wird jedoch Lr_{n3} nicht berechnet (vgl. Kap. 3.1.) und die Ermittlung der Grenzwertkurve vereinfacht sich entsprechend.

Da die Grenzwertkurven nur für Nutzungszonen einer bestimmten ES gelten, werden auf den entsprechenden Karten zusätzlich die Gebiete der jeweiligen ES farblich hervorgehoben (ES II = grün, ES III = magenta, ES IV = blau; ES I wird nicht dargestellt, da keine Gebiete von den entsprechenden Grenzwerten betroffen sind). Bei denjenigen Nutzungszonen, die innerhalb der entsprechenden Grenzwertkurven liegen, ist der Belastungsgrenzwert überschritten.

Zur Quantifizierung der Grenzwertüberschreitungen werden durch die Empa die Flächen innerhalb der Grenzwertkurven bestimmt. Die GIS-Fachstelle der FZAG ermittelt zusätzlich aus den von der Empa gelieferten Grenzwertkurven und den Bevölkerungsdaten die Anzahl Personen über den Belastungsgrenzwerten der LSV [23] (Details siehe Kap. 5.5.).

3.9. Bevölkerungszahlen

Den Quantifizierungen der Anzahl von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Personen liegen die aktuellen Bevölkerungszahlen im Hektarraster sowie die aktuellen Empfindlichkeitsstufen (ES) zugrunde.

Die vom Statistischen Amt des Kantons Zürich gelieferten Daten des Kantons Zürich liegen als geokodierte Hektardaten vor und umfassen die wirtschaftliche Bevölkerung zum Jahresendstand 2017. Die vom Bundesamt für Statistik (BFS) bezogenen Bevölkerungsdaten der Kantone Aargau und Schaffhausen liegen ebenfalls als geokodierte Hektardaten vor. Sie beruhen auf den STATPOP-Daten des BFS und liegen für den Jahresendstand 2016 vor. Auf eine Skalierung der Daten um die provisorischen Einwohnerzahlen auf Gemeindeebene wurde verzichtet, da die von Grenzwertüberschreitungen betroffene Bevölkerung hauptsächlich im Kanton Zürich lebt (vgl. Quantifizierungen in Kap. 5.5.).

Ausser den Kantonen Aargau, Schaffhausen und Zürich sind weder andere Kantone noch Süddeutschland von Grenzwertüberschreitungen betroffen (vgl. Karten 53 bis 63 am Ende des vorliegenden Berichtes). Deren Bevölkerungsdaten müssen daher in den Quantifizierungen nicht berücksichtigt werden.

¹ Beispiel: Die IGW-Grenzwertkurve der ES II entspricht der Umhüllenden folgender Belastungskurven: 60 dB (Gesamtbelastung Tag von 06-22 Uhr), 55 dB (Nacht von 22-23 Uhr), 50 dB (Nacht von 23-24 Uhr), 50 dB (Nacht von 05-06 Uhr) und 60 dB (Kleinluftfahrzeuge).

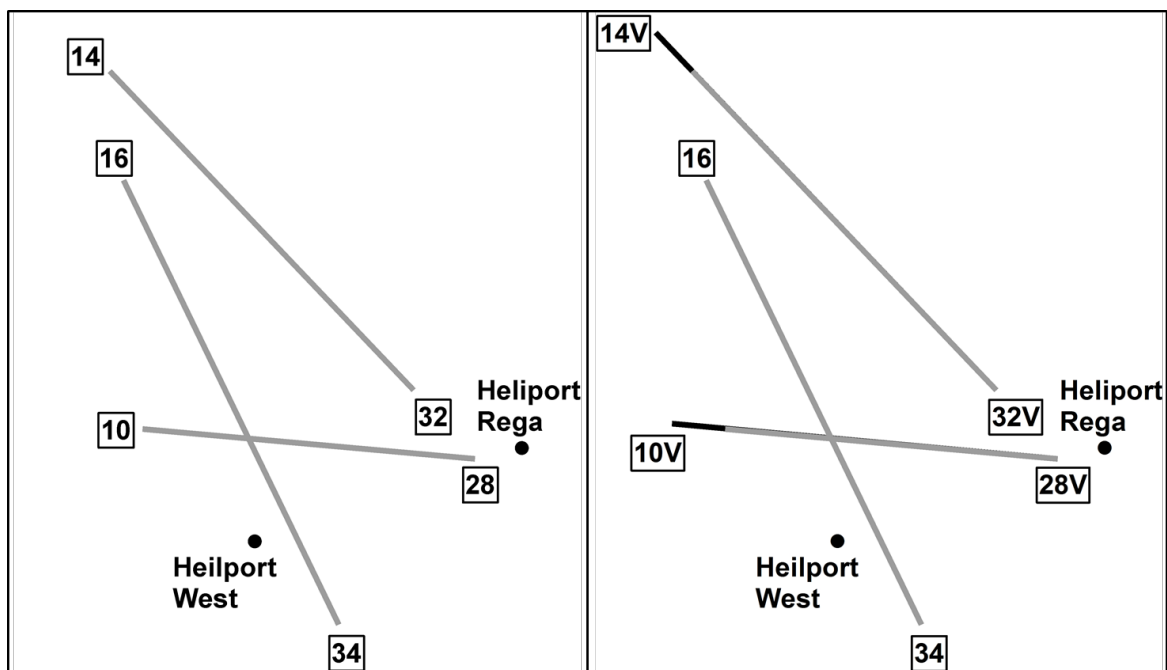
4. Eingabedaten für die Fluglärmrechnungen

4.1. Pistensystem

Die Zustände Z0 und Zt basieren ausschliesslich auf dem heutigen Pistensystem, die des Zt+ basieren dagegen auf dem Pistensystem mit verlängerten Pisten. Die Lage und die in FLULA2 verwendeten Bezeichnungen der Pisten sind aus Abbildung 4-1 ersichtlich. Abbildung 4-1 zeigt zudem die Start- resp. Landepunkte der Helikopter: Heliport Rega für die Helikopter der Rega und Heliport West für die übrigen Helikopter.

Für die Basissimulation in FLULA2 werden die Startpunkte (*brake release point*) und Endpunkte (Lande-Endpunkt nach dem Ausrollen auf der Piste) der Flugbahnen benötigt. Die Start- und Endpunkte sind diejenigen Punkte, wo die Flugbahnen beginnen (Starts) resp. enden (Landungen). Für die Basissimulation wurde angenommen, dass alle zu einer Piste gehörenden Flugbahnen für alle Flugzeugtypen dieselben Start- und Endpunktkoordinaten haben und dass diese mit den Pistenendpunkt-Koordinaten zusammenfallen (vgl. Abbildung 8-2 in Anhang 8.1.). Während eine Piste in Realität auch bei einer Verlängerung ihre Bezeichnung beibehält, ist für die Eingabe in FLULA2 eine eindeutige Bezeichnung der Pistenendpunkte erforderlich.

In Anhang 8.1. finden sich das detaillierte Pistensystem (Abbildung 8-1) sowie die genauen Koordinaten der Pistenschwellen, der Pistenendpunkte und der für die Simulation verwendeten Start- und Endpunkte der Flugbahnen (Tabelle 8-1), die Pistenlängen (Tabelle 8-2) sowie die Koordinaten der Start- resp. Landepunkte der Helikopter (Tabelle 8-3).



[Pistensysteme.mxd, Pistensysteme_mitVerl.jpg, Pistensysteme_ohneVerl.jpg]

Abbildung 4-1: Heutiges Pistensystem (grau; links) als Grundlage für Z0 und Zt und das Pistensystem mit verlängerten Pisten (schwarz; rechts) als Grundlage für Zt+ (dargestellt sind die Pistenendpunkte) sowie Start- resp. Landepunkte der Helikopter (Heliport Rega und Heliport West).

4.2. Flugbewegungen

Tabelle 4-1 zeigt die Zusammenstellung der prognostizierten Flugbewegungszahlen des Jahres 2030 für die Zustände Zt und Zt+. Die Bewegungszahlen wurden bereits um den Einfluss meteorologischer Schwankungen auf Basis der Jahre 2006 bis 2014 korrigiert, um die zu erwartenden Belastungs- und Grenzwertkurven ermitteln zu können.

Die nach LSV-Zeiten aufgeteilten Bewegungsstatistiken für den Zt wurden aus BR2017 [22] entnommen. Die Bewegungsstatistik des Zt+ für den Tag wurde neu von der FZAG geliefert [C], da im SIL2 weitere betriebliche Änderungen enthalten sind, die nicht Teil des BR2017 und nicht aus den Pistenverlängerungen resultieren. In der Nacht wurde die Bewegungsstatistik aus dem SIL2 [18] entnommen, jedoch modifiziert (Wegfall der Route S28_5079) und um die 2. Nachtstunde ergänzt. Die Bewegungszahlen der zweiten Nachtstunde wurden so gewählt, dass die Lärmkonturen der zweiten Nachtstunde um exakt 5 dB unterhalb der Belastung der ersten Nachtstunde liegen und somit nicht relevant für die Grenzwertkurven sind. Der Skalierungsfaktor beträgt 31.6%.

Tabelle 4-1: Jährliche Flugbewegungszahlen von Grossflugzeugen, Prognose 2030 für Zt und Zt+

Zeiten nach LSV	Ausgangszustand Zt			Betriebszustand Zt+		
	Starts	Landungen	Total	Starts	Landungen	Total
Tag	168'522	171'049	339'572	165'936	168'360	334'296
Erste Nachtstunde	7'180	5'700	12'880	7'155	5'700	12'855
Zweite Nachtstunde	2'269	1'801	4'070	2'261	1'801	4'062
Letzte Nachtstunde	0	0	0	0	0	0
Total	177'971	178'550	356'522	175'352	175'861	351'213

Der Vergleich der Bewegungszahlen für Zt und Zt+ in Tabelle 4-1 zeigt, dass sich die Bewegungszahlen am Tag geringfügig unterscheiden. Diese unterschiedlichen Bewegungszahlen ergeben sich aus den verschiedenen Verfügbarkeiten der zugrunde gelegten Betriebskonzepte bzw. der sich daraus ergebenden unterschiedlichen meteorologischen Schwankungen (vgl. Anhang 8.9.). Die Gesamtzahlen des Zt liegen daher um rund 5% bis 14% und die des Zt+ um rund 5% bis 9% über den Prognosewerten [16].

Die meteorologischen Schwankungen wirken sich beim Nachtlärm stärker aus (vgl. Anhang 8.9.). Damit die Vergleichbarkeit zwischen Zt+ und Zt trotzdem sichergestellt werden kann, wird beim Nachtlärm bei Zt+ trotz kleineren meteorologischen Schwankungen mit der Meteoverfügbarkeit von Zt gerechnet. Damit kann die Änderung der Pistennutzung aufgrund der Pistenverlängerungen unabhängig von Meteoschwankungen ausgewiesen werden.

Für den Ist-Zustand, der bereits in dem Bericht [21] dokumentiert wurde, sind die Bewegungszahlen in Tabelle 4-2 zusammengestellt. Diese Zahlen entsprechen den real abgewickelten Bewegungen und enthalten daher keine zusätzlichen Bewegungen aufgrund von meteorologischen Schwankungen. Die Bewegungsstatistiken aller Zustände können in Anhang 8.2. eingesehen werden.

Tabelle 4-2: Jährliche Flugbewegungszahlen von Grossflugzeugen in Z0

Zeiten nach LSV	Ist-Zustand Z0		Total
	Starts	Landungen	
Tag	121'491	119'092	240'583
Erste Nachtstunde	3'170	6'591	9'761
Zweite Nachtstunde	1'833	790	2'623
Letzte Nachtstunde	2	4	6
Total	126'496	126'477	252'973

Für Kleinluftfahrzeuge wird für Zt und Zt+ von einem reinen Helikopter-Betrieb mit 3'920 Bewegungen ausgegangen, es werden die Bewegungszahlen aus dem SIL2 verwendet (1'960 Starts und 1'960 Landungen, Details siehe [18]). In den Berechnungen wurden je 40 Starts und Landungen des Helikopters AS332 als Grossflugzeuge gerechnet, welche nach *Leitfaden Fluglärm* aufgrund ihres Gewichts nicht zu den Kleinluftfahrzeugen zählen. Der Ist-Zustand Z0 enthält 17'449 Bewegungen der Kleinluftfahrzeuge (8'726 Starts und 8'723 Landungen, siehe [21]). Auch hier zählen Starts und Landungen des Helikopters AS332 mit einem ATOW über 8'618 kg zu den Grossflugzeugen. Die Bewegungsstatistiken und Kennwerte für Kleinluftfahrzeuge können in Anhang 8.2.4. eingesehen werden.

4.3. Flottenmix

Der Flottenmix der Grossflugzeuge des Ist-Zustands entspricht dem realen Flottenmix des Betriebs von 2017. Die Zuordnung der Flugzeugtypen zu akustischen Referenztypen (sog. RC-Typen) wurde nach [6] durchgeführt. Für die Fluglärberechnung der Prognosezustände wurde für Grossflugzeuge des Ausgangszustands Zt derselbe Flottenmix wie im BR2017 und für den Betriebszustand Zt+ derselbe Flottenmix wie im SIL2 [15] verwendet. Der Flottenmix der Kleinluftfahrzeuge entspricht für Zt und Zt+ demjenigen aus dem SIL2 [15, 16]. Der Flottenmix für die Prognosezustände sowie die Zuordnung der einzelnen Flugzeugtypen zu akustischen Referenztypen ist in Anhang 0. dokumentiert.

4.4. Fluggeometrien

Für den Zt und Zt+ wurden für Starts fast ausschliesslich idealisierte Fluggeometrien verwendet und für Landungen sowohl idealisierte als auch reale Fluggeometrien verwendet. Alle Zustände basieren auf Datengrundlagen früherer Projekte (Kapitel 3.3.), es wurden keine zusätzlichen idealisierten Flugrouten definiert.

4.4.1. Reale Fluggeometrien

Für die Basissimulation des Z0 wurden ausschliesslich realen Fluggeometrien der Grossflugzeuge verwendet, welche in kartographischer Form als Flugspuren auf den Karten 1 bis 13 am Ende dieses Berichts dargestellt sind. Da die Berechnung der Kleinluftfahrzeuge auf einer Hochrechnung aus 2010 beruht, wird für die verwendeten Spuren auf [7] verwiesen.

Für die Zustände Zt und Zt+ wurden nur für Starts des AS332 auf Route V00 (Karten 24, 29) und für Landungen Radardaten verwendet. Hierbei wurden auf den Routen S14 und T16 Radardaten des Jahres 2014 [17] verwendet (Karten 25, 26), welche bereits das neue Beschleunigungsmodell beinhalten (vgl. Kap 3.6.). Für Landungen Q34 wurden im 4. Quartal 2014 *Transitions* eingeführt, daher wurden für diese Route Radardaten

aus der ersten Jahreshälfte 2015 verwendet. Die Route Q34 ist dabei in die Subrouten Q34E und Q34W aufgeteilt (Karte 28). Hierbei handelt es sich um Flugzeuge, die aus Osten (Q34E) resp. aus Westen (Q34W) auf die Landebahn 34 eindrehen. Die Verteilung der Anflüge wurde anhand der Prognose der FZAG in den Bewegungsstatistiken so berücksichtigt, dass unabhängig vom Betriebszustand jeweils 55% der Anflüge aus Osten und 45% aus Westen kommen.

Es wurde ein kompletter Datensatz realer Fluggeometrien für den Tag sowie ein Datensatz für die Nacht erstellt, welcher für Typen-Routen-Kombinationen mit fehlenden/ungenügender Anzahl Flugbahnen (≤ 20) den Tages-Datensatz als Rückfallebene nutzt. Die Radardatenherkunft ist in Kapitel 8.4. dokumentiert. Die zu verwendenden Ersatzgeometrien wurden in Absprache mit der FZAG definiert.

4.4.2. Idealisierte Flugspuren

Für sämtliche Startrouten der Zustände Zt und Zt+, mit Ausnahme der Starts des AS332, sowie für die Landerrouten A14T09 und A28T12, wurden idealisierte Flugspuren verwendet. Die in der Basissimulation verwendeten Fluggeometrien aus idealisierten Flugspuren sind auf den Karten 14 bis 23 (Starts) und den Karten 25 und 27 (Landungen) dargestellt.

Für die idealisierten Flugspuren werden die nominalen Flugspuren mit Offsetspuren versehen, welche die seitliche Streuung im effektiven Flugbetrieb abbilden, wie sie aufgrund von Navigationstoleranzen, Windeinfluss, Radarführung, etc. zu erwarten ist. Für die Anzahl und Gewichtung der Offsetspuren werden im Normalfall zwei Fälle für Startrouten unterschieden.

1. Eine Mittelspur mit zwei Offsetspuren:
Damit werden Flugrouten idealisiert, die geringe Richtungsänderungen aufweisen, was einen relativ schmalen Streubereich zur Folge hat.
2. Eine Mittelspur mit vier Offsetspuren:
Dies bildet den Fall ab, in dem eine Route grössere Richtungsänderungen und damit einen breiteren Streubereich aufweist. Zudem deckt es die Situation ab, dass die Flugsicherung Flugzeugen ab einer gewissen Höhe eine direkte Route zuweisen kann, damit längere Flugwege vermieden werden können.

Die Gewichtung der einzelnen Spuren erfolgt nach Angaben des Auftraggebers entsprechend Tabelle 4-3 und Tabelle 4-4.

Tabelle 4-3: Gewichtungsfaktoren bei drei Spuren (Abflugrouten)

Verwendetes Kürzel	L	M	R
Gewichtung	0.2	0.6	0.2

Tabelle 4-4: Gewichtungsfaktoren bei fünf Spuren (Abflugrouten)

Verwendetes Kürzel	A	B	C	D	E
Gewichtung	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Neben obigen „üblichen“ Bewegungsverteilungen werden bei folgenden zwei Routen davon abweichende Verteilungen berücksichtigt: Route S16_7058 (Karte 16) erhält eine ungleichmässige Verteilung auf fünf

Streuspuren (Tabelle 4-5), der Route S28_7001 (Karte 17) wird die Verteilung auf sieben Streurouten gemäss Tabelle 4-6 zugeordnet.

Tabelle 4-5: Gewichtungsfaktoren der fünf Spuren von Abflugroute S16_7058

Verwendetes Kürzel	V	W	X	Y	Z
Gewichtung	0.05	0.2	0.5	0.2	0.05

Tabelle 4-6: Gewichtungsfaktoren der sieben Spuren von Abflugroute S28_7001

Verwendetes Kürzel	A-C	D	E	F	G
Gewichtung	0.12	0.2	0.12	0.2	0.12

Bei der idealisierten Anflugroute A14_T09 (Karte 25) wurde die Gewichtung gemäss Tabelle 4-7 und bei A28_T12 (Karte 27) gemäss Tabelle 4-8 verwendet (aus BR2014 [11]).

Tabelle 4-7: Gewichtungsfaktoren der Anflugroute A14T09

Verwendetes Kürzel	A-C	X-Z
Gewichtung	0.15	0.18333

Tabelle 4-8: Gewichtungsfaktoren der Anflugroute A28T12

Verwendetes Kürzel	A-F	U-Z
Gewichtung	0.075	0.09167

4.4.3. Verteilung auf idealisierte und reale Flugspuren

Für Abflugrouten sowie für die Ostlandungen (A28T12) werden ausschliesslich idealisierte Flugbahnen verwendet. Für die Anflugrouten T16, Q34W und Q34E werden ausschliesslich reale Flugbahnen verwendet. Die Nordlandungen werden zu 40% auf reale (S14) und zu 60% auf idealisierte (A14T09) Spuren gelegt.

4.4.4. Flugprofile

Ein Flugprofil beschreibt die Flughöhen- und Geschwindigkeitsverläufe eines Flugzeugs in Funktion der zurückgelegten Distanz. Die Profile, die für die Erstellung der idealisierten Flugbahnen verwendet wurden, sind in Anhang 8.5. dargestellt. Sie basieren auf mittleren Höhen- und Geschwindigkeitsverläufen aus Radardaten vergangener Jahre.

Die beiden Zustände Zt und Zt+ basieren mit Ausnahme von Piste 32 für alle Pisten auf denselben Profilen. Um zu berücksichtigen, dass auf den verlängerten Pisten des Betriebszustands Zt+ schwerere Flugzeuge starten als auf den entsprechenden heutigen Pisten (Ausgangszustand Zt), werden den Spuren der Starts auf Piste 32V die Profile der Starts auf Piste 34 zugewiesen. In Abbildung 4-2 werden für einige relevante Flugzeugtypen, die auf Piste 32 bzw. 32V starten, die Profile von Zt und Zt+ miteinander verglichen. Vor allem die Grossraumflugzeuge (A3403, B7772) zeigen deutlich flachere Höhenprofile ab Piste 32V als ab Piste 32, da bei einer verlängerten Piste Flugzeuge mit höheren Abfluggewichten starten können. Die anderen Flugzeugtypen zeigen auf beiden Pistenlängen ein ähnliches Steigverhalten, wobei die Profile ab Piste 32V meistens etwas flacher sind.

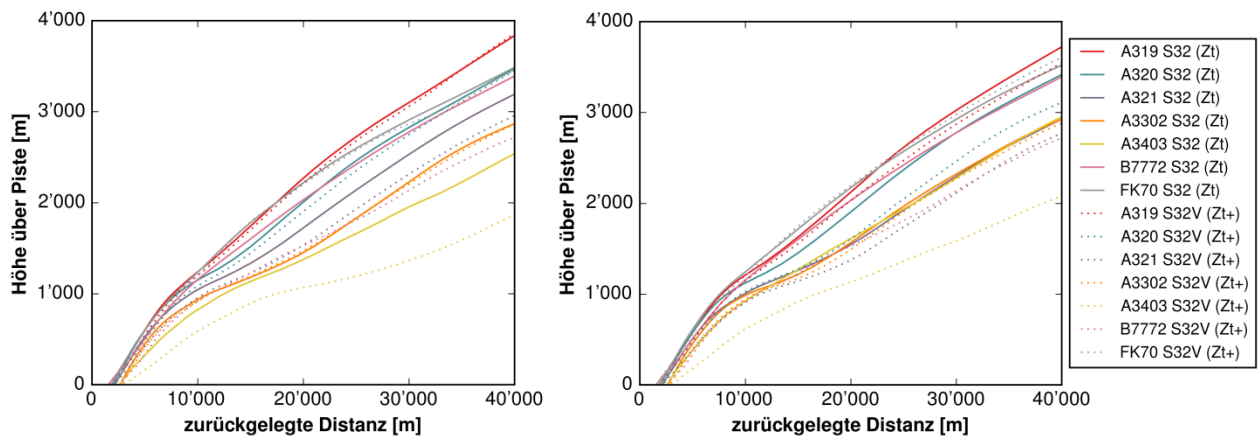


Abbildung 4-2: Verwendete Höhenprofile für Piste 32 des Zt (durchgezogene Linien) und Piste 32V des Zt+ (gepunktete Linien) der wichtigsten Flugzeugtypen auf den Routen von Piste 32/32V. Auf der linken Seite sind die Profile der Starttrouten nach Westen abgebildet, auf der rechten Seite Starttrouten nach Osten.

4.4.5. Generierung der Flugbahnen aus Spuren und Profilen

In Bezug auf die Pistenverlängerungen wurde wie folgt vorgegangen: Die Pistenverlängerung 32V zielt darauf ab, dass durch die erhöhte verfügbare Startlaufstrecke auch schwere Grossraumflugzeuge über diese Piste starten können. Daher wurden für diese Starts Profile der Piste 34 verwendet (siehe voriges Kapitel). Da bei einer Pistenverlängerung keine Versetzung der Landschwelle vorgesehen ist, wird bei beiden Zuständen Zt/Zt+ die gleiche Landschwelle für Landungen auf Piste 14 verwendet. Somit können die realen Profile des heutigen Pistensystems bei der Faltung verwendet werden.

Die verlängerte Piste 28V bietet eine höhere verfügbare Landelaufstrecke, sodass auch schwere Grossraumflugzeuge zukünftig über Piste 28 landen können. Der Pistenendpunkt der Flugspuren wurde jedoch nicht angepasst, da die Flugzeuge im realen Betrieb nur sehr selten die gesamte Piste zum Ausrollen verwenden werden. Aufgrund der Hindernisse/Topographie unter der Abflugroute können schwerere Flugzeuge nicht auf Piste 28V wechseln, sondern werden weiterhin über die längeren Pisten 16 oder 32/34 starten. Daher wurden für Starts ab Piste 28V die gleichen Profile wie ab Piste 28 verwendet.

Den idealisierten Spuren wurde für jeden Flugzeugtyp jeweils das mittlere Profil derjenigen bestehenden Flugroute zugewiesen, deren Verlauf demjenigen der entsprechenden neuen Route am ähnlichsten ist. Die Zuordnung der Profile zu den idealisierten Flugspuren ist in Anhang 8.6. dokumentiert. Mittels dem an der Empa entwickelten Programm DIGBAHBATCH2 (Version 006) wurden die Flugspuren mit den zugeordneten mittleren Profilen zu dreidimensionalen Flugbahnen verknüpft (sogenannte Faltung).

4.5. Akustische Quelldaten

Die verwendeten Quelldaten (sogenannte Richtcharakteristiken) stammen aus Empa-eigenen Messungen am realen Flugverkehr, welche auf umfangreiche Messkampagnen aus den Jahren 1991 und 1996 zurückgehen [6]. Für die Berechnungen wird der aktuelle Quelldatensatz RC2012_01 verwendet. In Anhang 8.7. sind die akustischen Kenngrößen für den Maximalpegel ($L_{A,max}$) und Ereignispegel (L_{AE}) für Starts und Landungen der in der vorliegenden Berechnung verwendeten Quelldaten zusammengestellt.

4.6. Leistungssetzung und Leistungsreduktion

Bei der Berechnung der Fluglärmbelastung gelten folgende Grundsätze bezüglich Leistungssetzung und Leistungsreduktion:

- Zur Modellierung der Schallabstrahlung stehen für gewisse Flugzeugtypen zwei unterschiedliche Richtcharakteristiken zur Verfügung: Eine FT-Richtcharakteristik für hohes Startgewicht und eine VG-Richtcharakteristik für mittleres Startgewicht [6]. Für die übrigen Flugzeugtypen sind die Startrichtcharakteristiken grundsätzlich für Starts mit „mittlerer“ Leistungssetzung ausgelegt.
- Zur Berücksichtigung der Leistungsreduktion nach dem Start (*Cutback*) wird in der Simulation eine typenspezifische Pegelreduktion berücksichtigt, welche je nach Typ zwischen 0 und –4.7 dB beträgt (Anhang 8.7.). Bei dem in Zürich angewandten Verfahren „ICAO 1“ gemäss Luftfahrthandbuch AIP (AD, LSZH, Kap. 2.21.3) [1] erfolgt die Leistungsreduktion in 2'900 ft AMSL, was einer Flughöhe von ca. 460 Metern über der Piste entspricht.
- Für einzelne Flugzeugtypen (in der vorliegenden Berechnung für die Typen E145 und RJ100) wird bei Landungen die Leistungsrücknahme nach dem Aufsetzen auf die Piste mit einer Pegelreduktion von 6 dB berücksichtigt (Anhang 8.7.).
- Die Emissionspegel bei der Landung gelten streng genommen nur für die letzte Lande-Phase (einige Kilometer vor dem Aufsetzen), da sich die Pegel aus der Mittelung von Messungen in Gebieten ergeben, wo Fahrwerk und Auftriebshilfen grösstenteils ausgefahren und die aerodynamischen Geräusche entsprechend hoch sind.

Die Einteilung in hohe und mittlere Abflugleistungen wird bei Basissimulationen mit Radardaten mittels des Verhältnisses von effektivem zu maximalem Abfluggewicht vorgenommen (siehe z.B. [21]). Bei Berechnungen auf idealisierten Flugbahnen sind keine Angaben zu den effektiven Abfluggewichten vorhanden. Für die Basissimulationen idealisierter Flugbahnen wird im vorliegenden Projekt bei allen Startrouten auf den langen Pisten (16, 32 und 34) für Typen mit generell hohen Abfluggewichten gemäss Tabelle 4-6 immer die FT-Richtcharakteristik verwendet. Für alle anderen Typen sowie die übrigen Pisten wird die VG-Richtcharakteristik für mittlere Leistungssetzung verwendet.

Tabelle 4-9: Annahmen zur Leistungssetzung bei Starts auf idealisierten Spuren

Typ / Startpiste	10	16	28	32/32V	34	
A3103	VG	FT	VG	FT	FT	FT = Code für Richtcharakteristik mit hohem Abfluggewicht
A3302	VG	FT	VG	FT	FT	
A3403	VG	FT	VG	FT	FT	VG = Code für Richtcharakteristik mit mittlerem Abfluggewicht
B7473	VG	FT	VG	FT	FT	
B7474	VG	FT	VG	FT	FT	
MD11	VG	FT	VG	FT	FT	
Alle übrigen Typen	VG	VG	VG	VG	VG	

5. Resultate

Die Lärmbelastungen der drei Zustände für den UVB sind in den Karten 32 bis 52 als Lärmkonturen gemäss LSV dargestellt und der Ist-Zustand Z0 sowie der Ausgangszustand Zt werden dem Betriebszustands Zt+ gegenübergestellt: Der Beurteilungspegel L_{r_t} für den Tag (Karten 32 bis 36), der L_{r_g} für den Tag (Karten 37-39), der L_{r_n} für die erste Nachtstunde (Karten 40-44) sowie für die zweite Nachtstunde (Karten 45 bis 49). Auf den Karten 50-52 ist zusätzlich der Beurteilungspegel L_{r_k} für Kleinluftfahrzeuge abgebildet. In den nachfolgenden Kapiteln werden die wichtigsten Unterschiede zwischen Zt und Zt+ in den Niveaulinien der Beurteilungspegel diskutiert.

5.1. Lärmbelastung am Tag

Bei der Tagesbelastung zeigt der Vergleich von Zt mit Zt+ (Abbildung 5-1, Karte 36), dass die Zustände sehr ähnlich sind. Im Westen (Region Regensdorf) und Süden (Wallisellen) ist die Lärmbelastung des Zt+ am Tag leicht geringer, da die Bewegungsprognose des Zt+ etwa 3% weniger Starts ab Piste 28 und 2% weniger Landungen auf Piste 34 aufweist. Im Osten (nahe Kloten) sowie im Norden kommt es hingegen zu einer leichten Zunahme der Lärmbelastung des Zt+. Grund hierfür ist ein erhöhter Anteil an Landungen auf Piste 28 und Starts ab Piste 32/34 (je 2%) in der Bewegungsprognose. Zusätzlich sind die Höhenprofile bei Starts ab Piste 32V (Zt+) bei schweren Flugzeugen meist flacher als im Zt ab Piste 32, um dem betrieblichen Unterschied der Pistenverlängerung gerecht zu werden (siehe Abbildung 4-2).

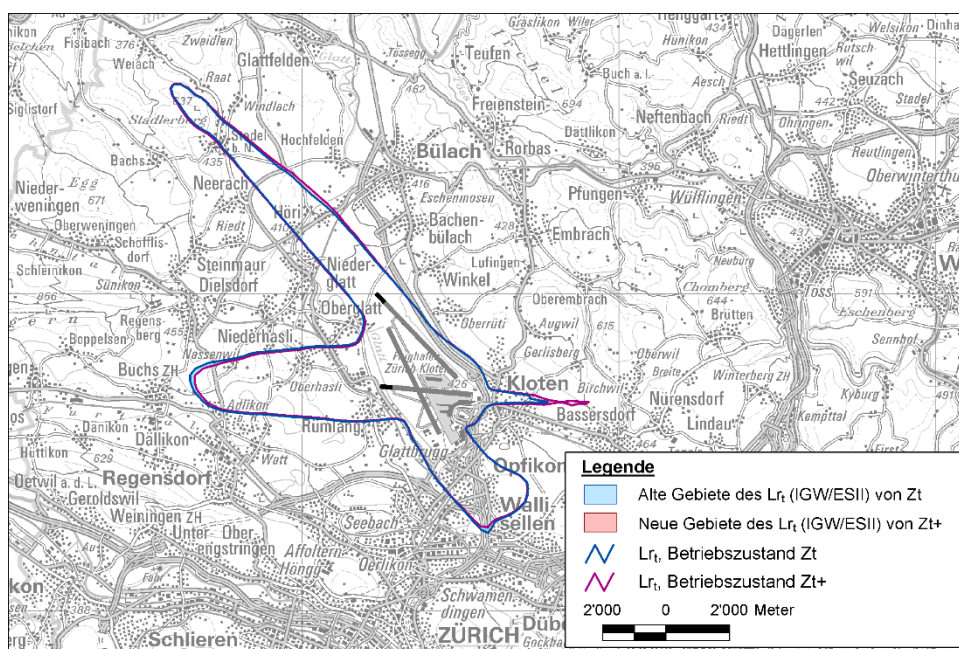


Abbildung 5-1: Beurteilungspegel L_{r_t} , dargestellt ist die 60-dB-Kontur (IGW ESII) des Ausgangszustands Zt (blau) im Vergleich zum Betriebszustand Zt+ (magenta). Gebiete des L_{r_t} , welche von Zt+ im Vergleich zu Zt entlastet werden, sind blau eingefärbt, und Gebiete des L_{r_t} , welche von Zt+ im Vergleich zu Zt zusätzlich belastet werden, sind rot eingefärbt. Karte PK200 reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100116).

Im Vergleich des Zt+ mit dem Z0 zeigen sich grössere Unterschiede in der Lärmbelastung (Karte 35). Neben den unterschiedlichen Routenverläufen der Starts 28 und 16 führen vor allem die gesamthaft um 94'000

(+39%) gestiegenen Flugbewegungen im Zt+ zu einer Zunahme der Belastung in alle Himmelsrichtungen. Eine deutliche Verschiebung gibt es für die Region Regensdorf/Buchs, da die Routenführung der Starts 28 eine frühere Aufteilung der Abflugroute vorsieht (siehe BR2017 [22]).

5.2. Lärmbelastung der ersten Nachtstunde

In der 1. Nachtstunde zeigt der Vergleich von Zt+ mit Zt eine Zunahme der Belastung des Zt+ im Nordwesten (Region Niederweningen) und Nordosten (Region Berg am Irchel/Flaach) entlang der Abflugrouten (Abbildung 5-3, Karte 44). Da der Flottenmix und die Anzahl der Start Richtung Norden (Summe Piste 32 und 34) bei Zt und Zt+ in etwa gleich ist, liegt die Ursache bei der Lage des Startpunkts der Piste 32 gegenüber der Piste 34 – der Startpunkt ist weiter nördlich - sowie an der geringeren Steigleistung bei verlängerter Piste 32. Die B7772 dominiert die Belastung der ersten Nachtstunde mit einem Anteil von 58% der Starts Richtung Norden, deren Höhenprofil flacher ist bei verlängerter Piste (siehe Abbildung 4-2).

Auch im Osten nimmt die Belastung im Zt+ zu, da die Anzahl der Landungen auf Piste 28 um 13% zunimmt. Im Süden (Region Wallisellen) nimmt die Anzahl Landungen hingegen um 14% ab, was in einer Abnahme der Belastung resultiert.

Die Belastung von Zt+ im Vergleich zu Z0 hingegen ist erheblich grösser (Karte 43). Hauptursache ist der Anstieg der Bewegungen von rund 9'700 auf 12'800 (+32%). Lediglich im Süden des Flughafens kommt es zu einer deutlichen Reduktion, da die Prognose des Zt+ kaum mehr Landungen auf Piste 34 enthält.

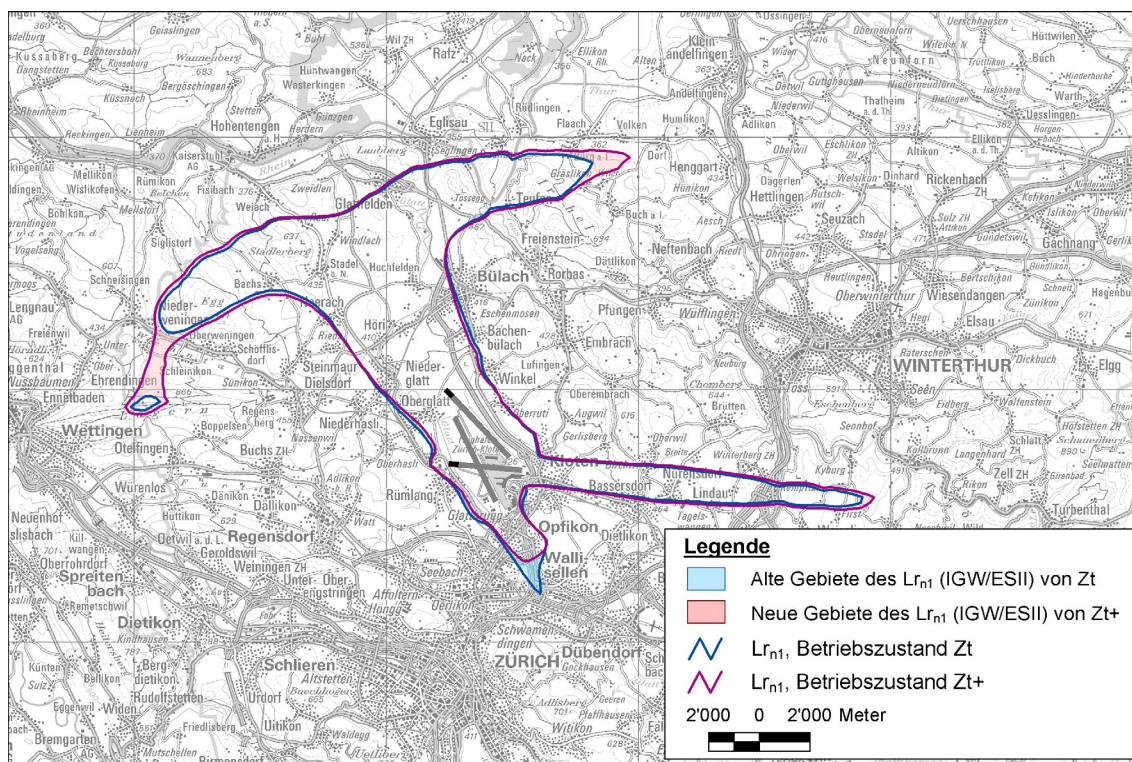


Abbildung 5-2: Beurteilungspegel $L_{r_{n1}}$, dargestellt als 55-dB-Kontur (IGW ESII) des Ausgangszustands Zt (blau) im Vergleich zum Betriebszustand Zt+ (magenta). Gebiete des L_{r_t} , die von Zt+ im Vergleich zu Zt entlastet werden, sind blau eingefärbt, und Gebiete des L_{r_t} , die von Zt+ im Vergleich zu Zt zusätzlich belastet werden, sind rot eingefärbt. Karte PK200 reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100116).

5.3. Lärmbelastung der zweiten Nachtstunde

Da die Bewegungsstatistiken der zweiten Nachtstunde sowohl im Zt+ als auch im Zt so skaliert wurden, dass die Konturen 5 dB unter der ersten Nachtstunde liegen, wurden die Unterschiede (Abbildung 5-3 und Karte 49) bereits vollständig im vorigen Kapitel diskutiert.

Im Vergleich zwischen Zt+ und Z0 (Karte 48) sind die Unterschiede geringer als in der ersten Nachtstunde. Der Zt+ weist im Osten eine höhere Belastung durch mehr Landungen auf Piste 28 aus. Starts Richtung Nordwesten führen zu einer deutlichen Reduktion im Zt+, bei ähnlicher Bewegungsanzahl. Hauptgrund ist hier der Flottenmix, bei dem die im Z0 häufig verkehrende A3403 grösstenteils durch die B7772 ausgetauscht wurde, welche ein deutlich besseres Steigverhalten aufweist (siehe Abbildung 4-2).

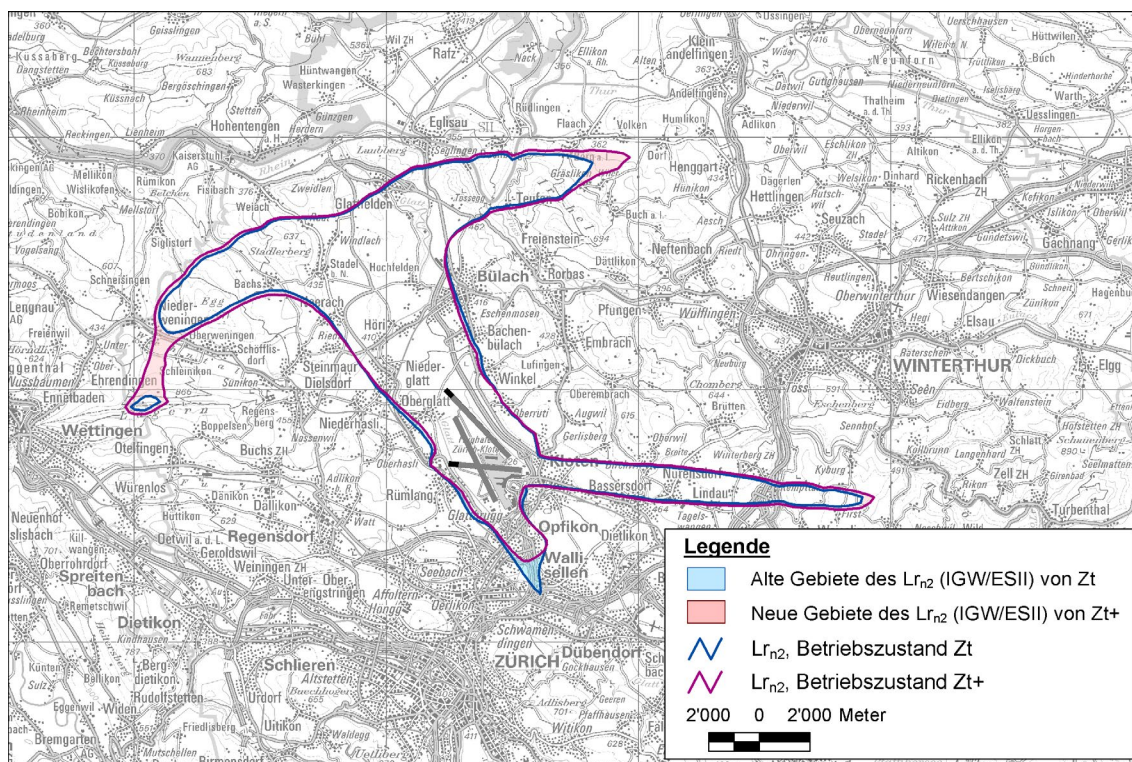


Abbildung 5-3: Beurteilungspegel $L_{r_{n2}}$, dargestellt ist die 50-dB-Kontur (IGW ESII) des Ausgangszustands Zt (blau) im Vergleich zum Betriebszustand Zt+ (magenta). Gebiete des L_{r_t} , welche von Zt+ im Vergleich zu Zt entlastet werden, sind blau eingefärbt, und Gebiete des L_{r_t} , welche von Zt+ im Vergleich zu Zt zusätzlich belastet werden, sind rot eingefärbt. Karte PK200 reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100116).

5.4. Grenzwertkurven

Auf den Karten 53 bis 64 sind die Grenzwertkurven der Zustände Z0, Zt und Zt+ für die ES II, III und IV dokumentiert. Für den Vergleich der Grenzwertkurven des Betriebszustands Zt+ mit dem Ist-Zustand Z0 und dem Ausgangszustand Zt werden die IGW-Kurven der ES II im Detail diskutiert.

Im Vergleich zu Z0 (Abbildung 5-4) ist Fläche des IGW ESII von Zt+ im Einflussbereich der Starts Richtung Nordwest über Pisten 32 und 34 deutlich geringer. Im Einflussbereich der Starts Richtung Nordost nimmt die Fläche innerhalb des IGW ESII jedoch zu (Flexibilisierung der FL80-Regelung, siehe [11]). Während die Kontur des Ist-Zustandes im Norden durch die zweite Nachtstunde dominiert wird, ist für Zt+ die erste Nachtstunde

massgebend. Im Osten und Süden, dem Einflussbereich der Landungen 28 und 34, ist die Belastung durch Zt+ geringer. Die Belastung unterhalb der Starts 16 im Südosten nimmt hingegen zu. Starts 28 im Westen führen durch die geänderte Routenführung (BR2017) zu einer Verschiebung der Belastung, die weiter nördlich von Regensdorf verläuft.

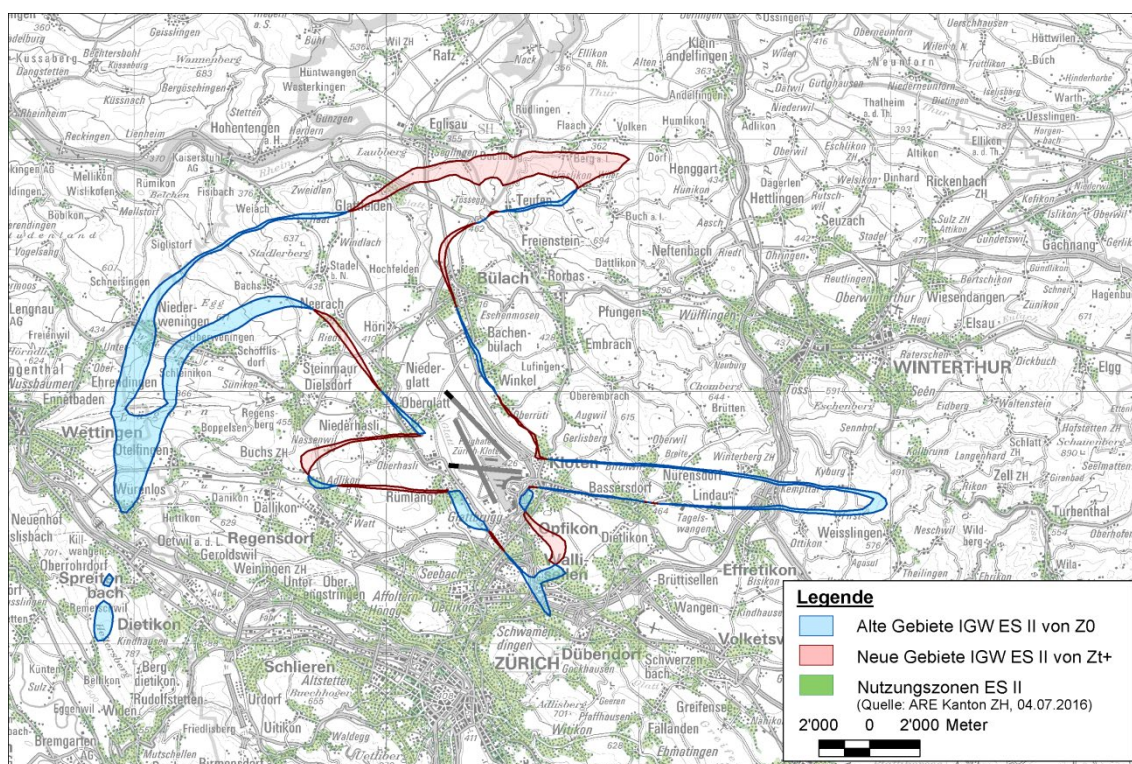


Abbildung 5-4: Zusätzliche und wegfallende Gebiete der umhüllenden Grenzwertkurven IGW ES II Tag, erster und zweiter Nachtstunde zwischen Zt+ und Z0. Nutzungszone: ARE Kanton ZH, 04.07.2016 [B]. Karte PK200 reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100116).

Der Vergleich zwischen Zt+ und Zt zeigt die Auswirkungen der Pistenverlängerungen (Abbildung 5-5, Karte 56). Die Unterschiede in den Grenzwertflächen sind deutlich geringer als der Vergleich zwischen Zt+ und Z0. Im Westen (Region Regensdorf) zeigt sich grösstenteils eine leicht geringere Belastung durch Zt+ als durch Zt aufgrund der geringeren Anzahl an Starts ab Piste 28 am Tag. Im Süden nimmt die Belastung aufgrund der in der Nacht reduzierten Landungen auf Piste 34 ab, während sie durch Landungen auf Piste 28 zunimmt. Im Nordwesten und -osten nimmt die Fläche innerhalb der IGW ESII aufgrund der Lage der vermehrt genutzten Piste 32 gegenüber der Piste 34 und der flacheren Steigprofile der Grossraumflugzeuge ab der verlängerten Piste 32V im Zt+ zu.

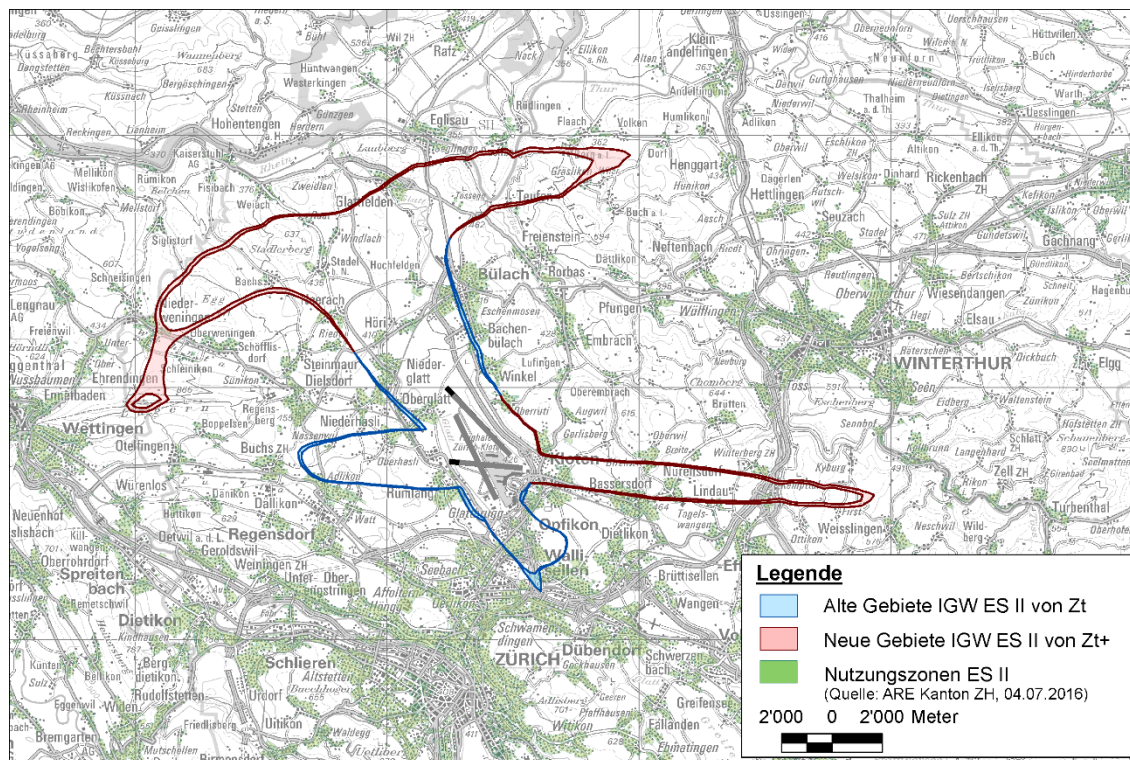


Abbildung 5-5: Zusätzliche und wegfallende Gebiete der umhüllenden Grenzwertkurven IGW ESII Tag, erster und zweiter Nachtstunde zwischen Zt+ und Zt. Nutzungszone: ARE Kanton ZH, 04.07.2016 [B]. Karte PK200 reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100116).

5.5. Quantifizierungen

Anhand der berechneten Fluglärmbelastungen kann für jeden Zustand bestimmt werden, wie viele Personen von Grenzwertüberschreitungen betroffen sind. Massgebend sind die Belastungsgrenzwerte gemäss LSV, d.h. der AW, der IGW und der PW für die ES I bis IV (s. Kapitel 3.1.). Die Auswertung wurde von der GIS-Fachstelle der FZAG vorgenommen und der Empa zur Verfügung gestellt [D]. Sie ist sowohl gesamthaft als auch gemeindeweise für alle ES in Anhang 8.8. dokumentiert.

In Abbildung 5-6 bis Abbildung 5-9 werden pro Zustand die Anzahl Personen über den entsprechenden Belastungsgrenzwerten ausgewiesen. Die schwarzen Fehlerbalken zeigen die Standardunsicherheitsbereiche. Diese betragen 15% am Tag und 25% in der Nacht (gemäss Kapitel 3.7.). Bei den Umhüllenden der Belastungen Tag und Nacht liegt die Standardunsicherheit zwischen denjenigen des Tages und der Nacht. Sie wird im Folgenden auf 20% gesetzt. Die blaue Linie markiert die Obergrenze des Unsicherheitsbereichs des bezüglich Anzahl Personen günstigsten Zustands. Liegt die untere Begrenzung des Standardunsicherheitsbereichs eines Zustands über der Obergrenze des Standardunsicherheitsbereichs des günstigsten Zustands, so wird der Unterschied zwischen diesen beiden Zuständen als signifikant erachtet. Alle Zahlenwerte der Balkendiagramme sind in Anhang 8.8. dokumentiert.

In Abbildung 5-6 ist die Anzahl Personen über den Grenzwerten (AW, IGW, PW) anhand der Umhüllenden als Summe über alle ES dargestellt (Zahlenwerte s. Tabelle 5-1). Die Unterschiede zwischen den Zuständen sind nicht signifikant. Beim AW liegt die Anzahl Personen beim Z0 am höchsten, Zt und Zt+ sind etwa gleichwertig. Beim IGW und PW liegt die Anzahl Personen von Z0 tiefer als diejenigen von Zt und Zt+, wobei Zt+ leicht niedrigere Werte als Zt aufweist.

Tabelle 5-1: Anzahl Personen aller ES über den Grenzwerten nach LSV, Umhüllende aus Tag, erster und zweiter Nachtstunde

	Z0	Zt	Zt+
AW	5'215	4'716	4'755
IGW	61'080	64'378	61'275
PW	164'115	193'880	178'660

Bei isolierter Betrachtung der Personen über den Grenzwerten der Gesamtbelastung am Tag (L_{rT}) ergibt sich für alle Grenzwerte ein ähnliches Bild (Abbildung 5-7). Zt liegt über Zt+ und Z0 unter Zt+ bezüglich Anzahl Personen, wobei die Unterschiede nur beim AW signifikant sind.

In der ersten Nachtstunde ist die Reihenfolge der Anzahl betroffener Personen für den IGW und PW ähnlich zum Tag: Zt liegt über Zt+ und Z0 unter Zt+ (Abbildung 5-8). Z0 ist dabei signifikant besser als Zt und Zt+.

Die Unterschiede beim AW sind hingegen klein und nicht signifikant, Z0 liegt unter Zt und Zt unter Zt+.

In der zweiten Nachtstunde gibt es keine signifikanten Unterschiede, jedoch ändert sich die Reihenfolge: Z0 liegt über Zt oder ist gleichwertig (PW) und Zt+ unter Zt (Abbildung 5-9).

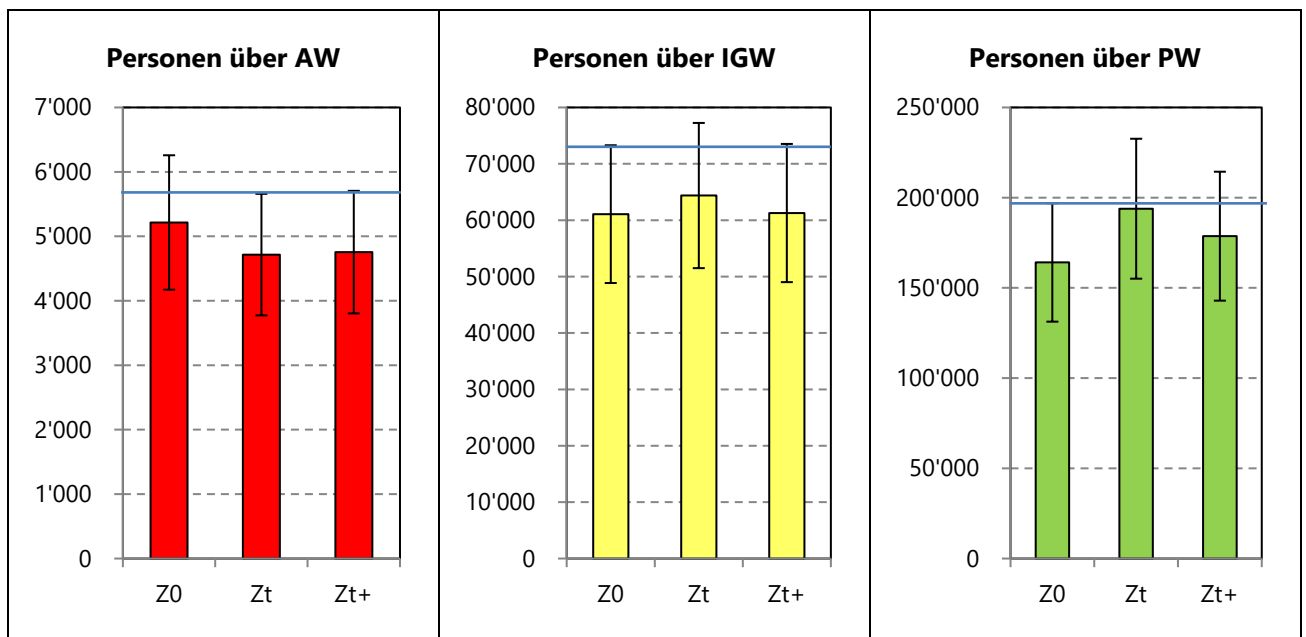


Abbildung 5-6: Anzahl Personen über den Grenzwerten nach LSV, Umhüllende aus Tag, erster und zweiter Nachtstunde (Summe aller ES)

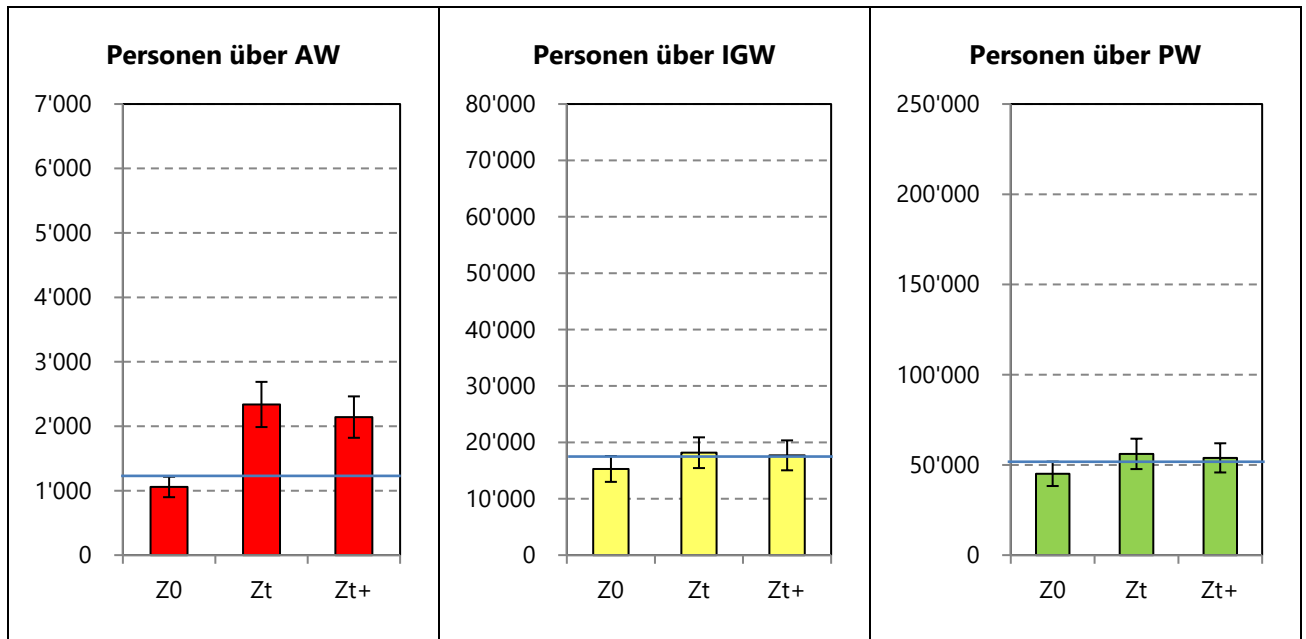


Abbildung 5-7: Anzahl Personen über den Grenzwerten nach LSV, Tagesbelastung (Summe aller ES)

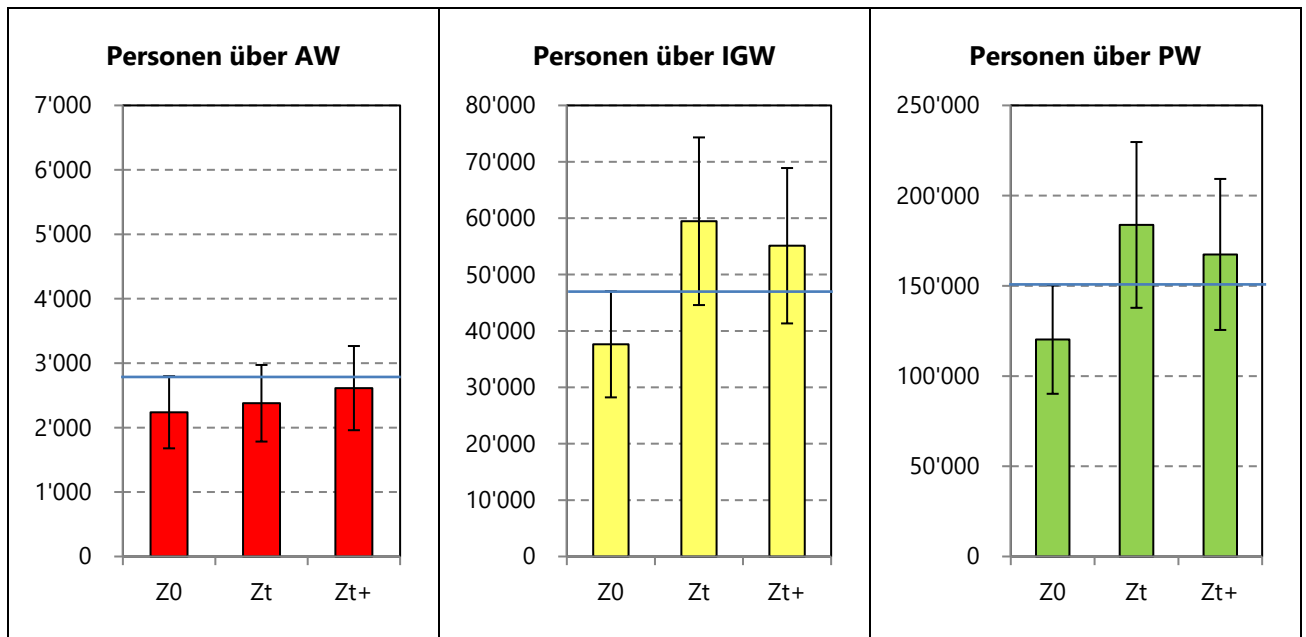


Abbildung 5-8: Anzahl Personen über den Grenzwerten nach LSV, Belastung erste Nachtstunde (Summe aller ES)

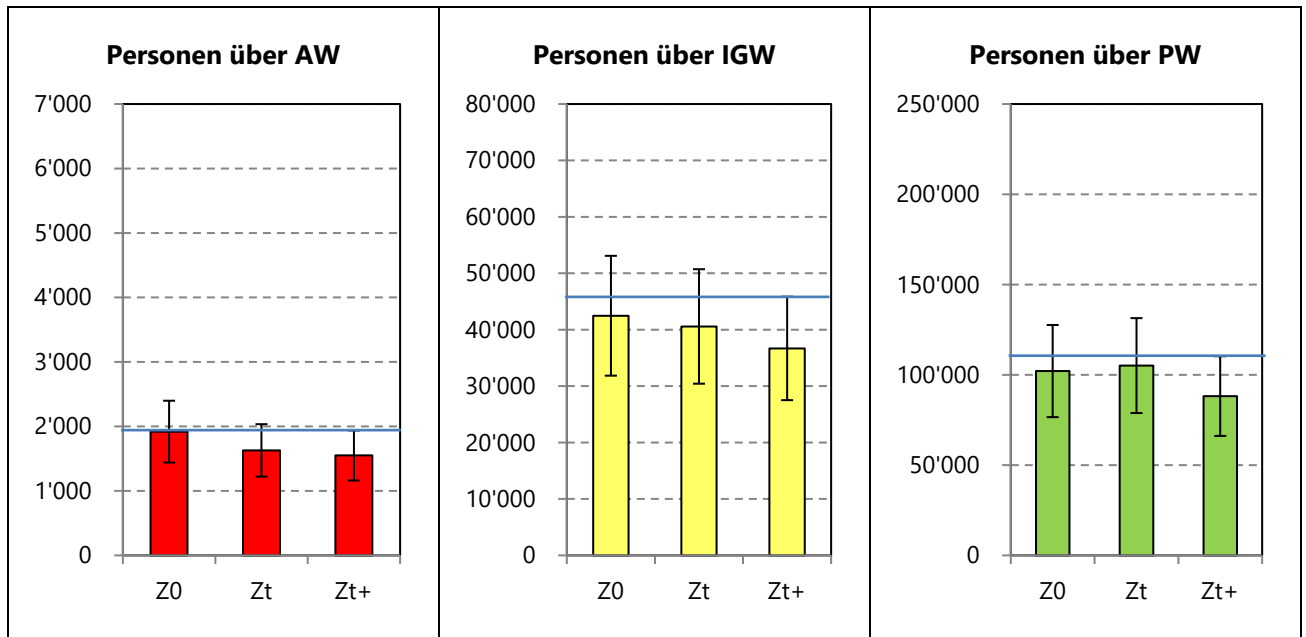


Abbildung 5-9: Anzahl Personen über den Grenzwerten nach LSV, Belastung zweite Nachtstunde (Summe aller ES)

Zusätzlich zu der Anzahl Personen wurden von der Empa die Flächen der Grenzwertkurven (Umhüllende) für alle ES bestimmt und in Anhang 8.8. dokumentiert. In Abbildung 5-10 und Abbildung 5-11 sind die Flächen der Grenzwertkurven beispielhaft für die ES II und III als Balkendiagramm dargestellt. Die Fehlerbalken sind äquivalent zu oben definiert. Die Flächen von Z0 der ESII sind für den AW und IGW grösser als für Zt und Zt+, diejenigen der anderen ES hingegen kleiner als für Zt und Zt+ (vgl. Abbildung 5-11 für ESIII). Dies liegt daran, dass es nur für die ESII unterschiedliche Grenzwerte für die erste und zweite Nachtstunde gibt (in allen anderen ES sind die Grenzwerte in der Nacht gleich, siehe Tabelle 3-2). In Z0 bestimmt daher die Belastung der zweiten Nachtstunde die Umhüllende, was im Zt/Zt+ aufgrund der skalierten Bewegungsstatistik nicht der Fall ist.

Für die ESII gibt es jedoch keine signifikanten Unterschiede im Vergleich der Flächen der drei Zustände. Bei Flächen innerhalb der Grenzwerte der ESIII sind die Flächen innerhalb IGW und PW des Z0 signifikant geringer als die von Zt bzw. Zt+.

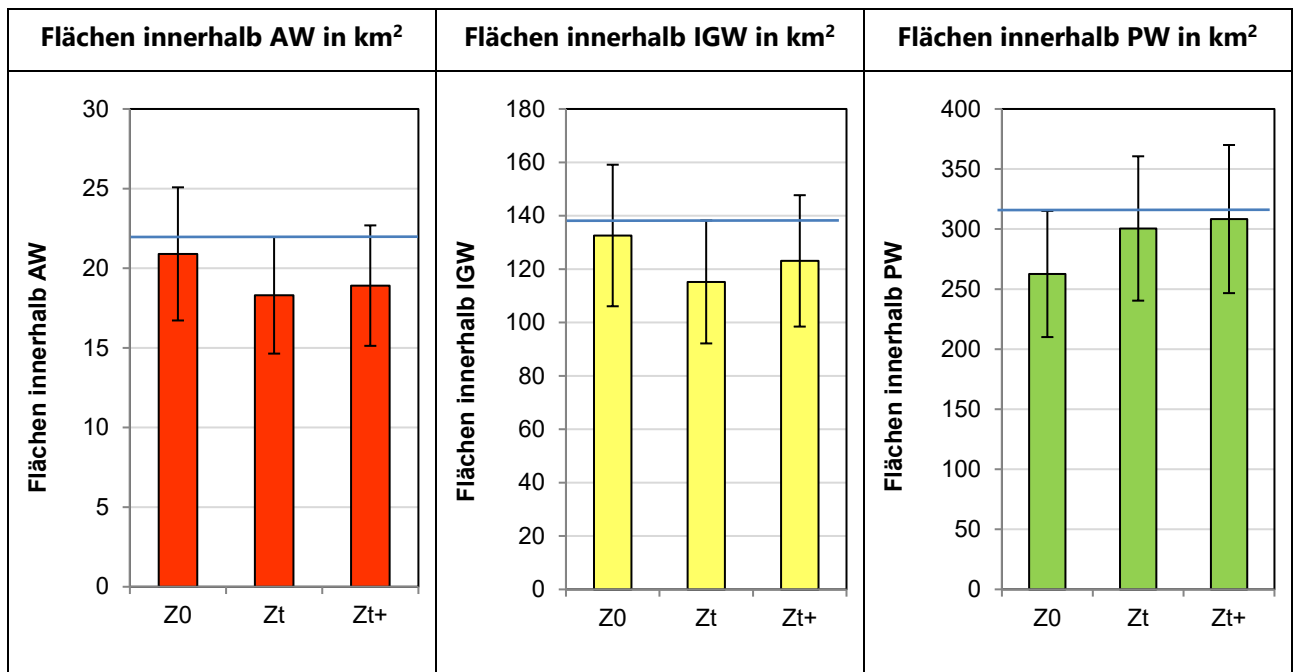


Abbildung 5-10: Flächen (km²) innerhalb der Grenzwerte nach LSV, Umhüllende ES II

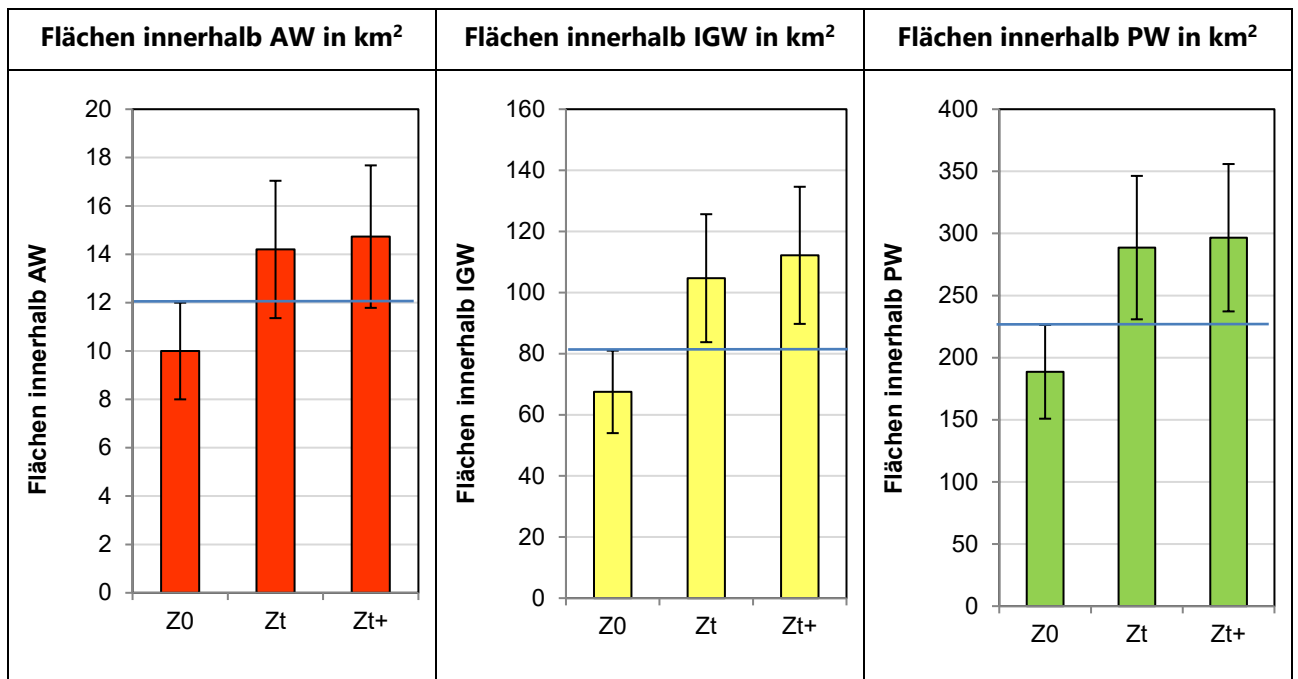


Abbildung 5-11: Flächen (km²) innerhalb der Grenzwerte nach LSV, Umhüllende ES III

5.6. Vergleich mit dem Sachplan Infrastruktur Luftfahrt

Im Zusammenhang mit der Raumplanung ist der Vergleich der Grenzwertkurven von Zt+ (PW und IGW der ESII) zum Gebiet mit Lärmauswirkungen gemäss dem Objektblatt des Sachplans Infrastruktur Luftfahrt [3] von Interesse. Auf den Karten 65 bis 67 sind daher die für die Grenzwertkurven (PW und IGW der ESII) relevanten Belastungen nach LSV für den Taglärm und den Nachtlärm des SIL-Objektblatts und die des Zt+ einander gegenübergestellt. Im Vergleich der Grenzwertkurve des Zt+ zur Abgrenzungslinie des SIL-Objektblatts treten keine Überschreitungen auf. Der Sachplan wird eingehalten.

Auf Karte 68 sind die Grenzwertkurven des IGW als Umhüllende miteinander verglichen. Die Abgrenzungslinie des SIL-Objektblatts beschreibt die Umhüllende der Grenzwertkurve IGW ES II der Belastungen aus dem vBR12, der Variante 4-LVP*, der BR2014 und der BR2017 [A]. Im Vergleich der Grenzwertkurve des Zt+ zur Abgrenzungslinie des SIL-Objektblatts treten keine Überschreitungen auf. Der Sachplan wird eingehalten.

6. Datengrundlagen, Literatur, Begriffe und Abkürzungen

6.1. Datengrundlagen

- [A] FZAG, 2018. Vergleich mit SIL-Objektblatt:
Datenabgabe_EMPA.zip
Datenlieferung per E-Mail von P. Jordi am 03.07.2018.
- [B] FZAG, 2018. *Bauzonen der Kantone Zürich, Aargau, Thurgau und Schaffhausen als Shapefile: Bauzonen2016.shp*. Datenlieferung von P. Jordi am 10.09.2018.
- [C] FZAG, 2018. Neue Bewegungsstatistiken Zt+:
Pistenverlängerungen_Zt+_2. Nachtstunde angepasst.zip
Datenlieferung per E-Mail von N. Nguyen am 26.11.2018.
- [D] FZAG, 2018. Auswertung Betroffene Bevölkerung:
M2017_BEVHA17_Gemeinden_Aufbereitet.xlsx
UVB-PV_Zt_Gemeinden_Aufbereitet.xlsx
UVB-PV_Ztplus_Gemeinden_Aufbereitet.xlsx
Datenlieferungen per E-Mail von P. Jordi am 19.12.2018.

6.2. Literatur

- [1] AIP. *Aeronautical Information Publication (AIP) Switzerland*. Skyguide, Zurich, Switzerland.
- [2] BAFU, BAZL, and GS-VBS, 2016. *Leitfaden zur Fluglärmmittlung. Vorgaben für die Lärmmittlung. Umwelt-Vollzug Nr. 1625*. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL), Generalsekretariat des Eidg. Departementes für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS (GS VBS), Bern, <http://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/laerm/publikationen-studien/publikationen/leitfaden-fluglaerm.html>.
- [3] BAZL and ARE, 2017. *Flughafen Zürich: Objektblatt vom 23.08.2017 (Gesamtbericht)*. <https://www.bazl.admin.ch>.
- [4] Empa, 2009. *Flughafen Zürich, Sachplan Infrastruktur Luftfahrt (SIL), Berechnungen 2008 / 2009. Teilbericht 1: Basissimulation Flugspuren*. Bericht Nr. 450'279 - 1. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf.
- [5] Empa, 2009. *Flughafen Zürich, Sachplan Infrastruktur Luftfahrt (SIL), Berechnungen 2008 / 2009. Teilbericht 2: Fluglärmrechnungen der Varianten*. Bericht Nr. 450'279 - 2. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf.
- [6] Empa, 2010. *FLULA2, Ein Verfahren zur Berechnung und Darstellung der Fluglärmbelastung. Technische Programm-Dokumentation. Version 4*. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf, <https://www.empa.ch/de/web/s509/flula2>.
- [7] Empa, 2011. *Aktualisierung der Berechnungsgrundlagen zur Ermittlung des Beurteilungspegels Lrk für Kleinluftfahrzeuge*. Bericht Nr. 455'280. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf.
- [8] Empa, 2011. *Flughafen Zürich, Sachplan Infrastruktur Luftfahrt (SIL), Berechnungen 2011 (Varianten Dübendorf). Teilbericht 2: Fluglärmrechnungen der Varianten*. Bericht Nr. 459'024 – 2. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik/Lärminderung, Dübendorf.
- [9] Empa, 2011. *Flughafen Zürich, Sachplan Infrastruktur Luftfahrt (SIL), Berechnungen 2011 (Varianten Dübendorf). Teilbericht 1: Basissimulation Flugspuren*. Bericht Nr. 459'024 – 1. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik/Lärminderung, Dübendorf.
- [10] Empa, 2013. *Flughafen Zürich, Vorläufiges Betriebsreglement, Berechnung des genehmigten Lärms gemäss Bundesgerichtsentscheid*. Bericht Nr. 461'852. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf, <https://www.bazl.admin.ch>.

- [11] Empa, 2013. *Flughafen Zürich, Betriebsreglementsänderung 2014, Fluglärmrechnungen nach Lärmschutz-Verordnung*. Bericht Nr. 5214.000994 - 1. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf.
- [12] Empa, 2014. *Flughafen Zürich, Sachplan Infrastruktur Luftfahrt (SIL), Berechnungen 2013 / 2014, Varianten Südstart straight. Teilbericht 2: Fluglärmrechnungen der Varianten*. Bericht Nr. 5214.004286 – 2. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf.
- [13] Empa, 2014. *Flughafen Zürich, Sachplan Infrastruktur Luftfahrt (SIL), Berechnungen 2013 / 2014, Varianten Südstart straight. Teilbericht 1: Basissimulation Flugspuren*. Bericht Nr. 5214.004286 – 1. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf.
- [14] Empa, 2014. *Flughafen Zürich, Fluglärmbelastung im Jahre 2013*. Bericht Nr. 5214.004983. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf.
- [15] Empa, 2015. *Flughafen Zürich, Fluglärmrechnungen zum SIL-Koordinationsprozess (SIL2), Berechnungen 2015, Variante 4-LVP. Teilbericht 1: Basissimulation Flugspuren*. Bericht Nr. 5214.009409 - 1. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf, <https://www.bazl.admin.ch>.
- [16] Empa, 2015. *Flughafen Zürich, Fluglärmrechnungen zum SIL-Koordinationsprozess (SIL2), Berechnungen 2015, Variante 4-LVP. Teilbericht 2: Fluglärmrechnungen der Variante*. Bericht Nr. 5214.009409 - 2. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf, <https://www.bazl.admin.ch>.
- [17] Empa, 2015. *Flughafen Zürich, Fluglärmbelastung im Jahre 2014*. Bericht Nr. 5214.008708. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf.
- [18] Empa, 2017. *Flughafen Zürich, Fluglärmrechnungen zum SIL-Koordinationsprozess (SIL2), Teilbericht 3: Ergänzender Bericht - Variante 4-LVP**. Bericht Nr. 5214.015797. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf.
- [19] Empa, 2017. *Zusatz zum Empa-Bericht „Flughafen Zürich, Fluglärmrechnungen zum SIL-Koordinationsprozess (SIL2), Teilbericht 3: Ergänzender Bericht - Variante 4-LVP*“ (Auftrags-Nr. 5214.015797): Berechnung des Nachtlärms für die Variante 4-LVP* ohne Pistenverlängerungen*. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf.
- [20] Empa, 2017. *Modifications of aircraft noise calculations with FLULA2 responding to the specifications of the Aircraft Noise Guidelines. Effects on calculation results*. Bericht Nr. 5213.00094. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf.
- [21] Empa, 2018. *Flughafen Zürich, Fluglärmbelastung im Jahre 2017*. Bericht Nr. 5214.018332. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf.
- [22] Empa, 2019. *Flughafen Zürich, Betriebsreglementsänderung 2017, Fluglärmrechnungen nach Lärmschutz-Verordnung*. Bericht Nr. 5214.022041. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa), Abteilung Akustik / Lärminderung, Dübendorf.
- [23] LSV, 1986. *Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand am Stand am 7. Mai 2019)*. <http://www.admin.ch/ch/d/sr/8/814.41.de.pdf>.
- [24] USG, 1983. *Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Januar 2018)*. SR 814.01., http://www.admin.ch/ch/d/sr/c814_01.html.

6.3. Begriffe und Abkürzungen

AW	Alarmwert
BR2014	Betriebsreglementsänderung 2014
BR2017	Betriebsreglementsänderung 2017
dB	Dezibel
Empa	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
ES	Empfindlichkeitsstufe
FLULA2	Fluglärmsimulationsprogramm der Empa
<i>Footprint</i>	Flugzeugtyp- und flugbahn- resp. flugroutenspezifischer mittlerer Ereignispegel, normiert auf eine Bewegung und bezogen auf eine Sekunde
FT	Code für Startrichtcharakteristik mit hoher Leistungssetzung
FZAG	Flughafen Zürich AG
Grossflugzeuge	Flugzeuge mit einem höchstzulässigen Abfluggewicht von mehr als 8'618 kg (Definition gemäss Anhang 5 der LSV)
IGW	Immissionsgrenzwert
K	Pegelkorrektur
Kleinluftfahrzeuge	Flugzeuge mit einem höchstzulässigen Abfluggewicht von 8'618 kg oder weniger (Definition gemäss Anhang 5 der LSV)
L_{AE}	Ereignispegel, Integration der Schallintensität über eine bestimmte Zeit, bezogen auf eine Sekunde
$L_{A,max}$	Maximalpegel
Leq	Mittelungspegel (energieäquivalenter Dauerschallpegel)
Leq_k	Äquivalenter Dauerschallpegel von Kleinluftfahrzeugen pro Tag mit durchschnittlichem Spitzenbetrieb
L_r	Beurteilungspegel
L_{r_g}	Beurteilungspegel für den Lärm von Grossflugzeugen am Tag (06 bis 22 Uhr)
L_{r_k}	Beurteilungspegel für den Lärm des Verkehrs von Kleinluftfahrzeugen
L_{r_n}	Beurteilungspegel für den Lärm des Verkehrs von Grossflugzeugen in den Nachtstunden ($L_{r_{n1}}$: 22 bis 23 Uhr, $L_{r_{n2}}$: 23 bis 24 Uhr, $L_{r_{n3}}$: 05 bis 06 Uhr)
L_{r_t}	Beurteilungspegel für den Lärm des Gesamtverkehrs am Tag
LSV	Lärmschutz-Verordnung
N_k	Anzahl Kleinluftfahrzeuge pro Jahr
PW	Planungswert
SIL	Sachplan Infrastruktur Luftfahrt
SIL08	Projekt zur Berechnung der Fluglärmbelastung von Flugbetriebsvarianten des SIL, Berechnungen 2008 / 2009 (Auftrag Nr. 450'279)

SIL11	Projekt zur Berechnung der Fluglärmbelastung von Flugbetriebsvarianten des SIL, Berechnungen 2011 (Auftrag Nr. 459'024)
SIL13	Projekt zur Berechnung der Fluglärmbelastung von Flugbetriebsvarianten des SIL, Berechnungen 2013 / 2014 (Auftrag Nr. 5214.004286)
SIL2	Projekt zur Berechnung der Fluglärmbelastung von Flugbetriebsvarianten des SIL2, Berechnungen 2015 (Auftrag Nr. 5214.009409) und ergänzende Berechnungen 2017 (Auftrag Nr. 5214.015797)
Superposition	Energetische Addition verschiedener Belastungen (z.B. <i>Footprints</i>) zu einer Teil- oder Gesamtbelastung
USG	Umweltschutzgesetz
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
vBR12	Vorläufiges Betriebsreglement, Berechnung des genehmigten Lärms gemäss Bundesgerichtsentscheid
VG	Code für Startrichtcharakteristik mit mittlerer Leistungssetzung
Z0	Ist-Zustand, realer Betrieb im Jahr 2017
Zt	Ausgangszustand ohne Pistenverlängerung
Zt+	Betriebszustand mit Pistenverlängerung

7. Verzeichnisse

7.1. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Flugbetriebskonzepte am Flughafen Zürich.....	5
Abbildung 4-1:	Heutiges Pistensystem (grau; links) als Grundlage für Z0 und Zt und das Pistensystem mit verlängerten Pisten (schwarz; rechts) als Grundlage für Zt+ (dargestellt sind die Pistenendpunkte) sowie Start- resp. Landepunkte der Helikopter (Heliport Rega und Heliport West).....	14
Abbildung 4-2:	Verwendete Höhenprofile für Piste 32 des Zt (durchgezogene Linien) und Piste 32V des Zt+ (gepunktete Linien) der wichtigsten Flugzeugtypen auf den Routen von Piste 32/32V. Auf der linken Seite sind die Profile der Startrouten nach Westen abgebildet, auf der rechten Seite Startrouten nach Osten.....	19
Abbildung 5-1:	Beurteilungspegel $L_{r,t}$, dargestellt ist die 60-dB-Kontur (IGW ESII) des Ausgangszustands Zt (blau) im Vergleich zum Betriebszustand Zt+ (magenta). Gebiete des $L_{r,t}$, welche von Zt+ im Vergleich zu Zt entlastet werden, sind blau eingefärbt, und Gebiete des $L_{r,t}$, welche von Zt+ im Vergleich zu Zt zusätzlich belastet werden, sind rot eingefärbt. Karte PK200 reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100116).	21
Abbildung 5-2:	Beurteilungspegel $L_{r,n1}$, dargestellt als 55-dB-Kontur (IGW ESII) des Ausgangszustands Zt (blau) im Vergleich zum Betriebszustand Zt+ (magenta). Gebiete des $L_{r,t}$, die von Zt+ im Vergleich zu Zt entlastet werden, sind blau eingefärbt, und Gebiete des $L_{r,t}$, die von Zt+ im Vergleich zu Zt zusätzlich belastet werden, sind rot eingefärbt. Karte PK200 reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100116).	22
Abbildung 5-3:	Beurteilungspegel $L_{r,n2}$, dargestellt ist die 50-dB-Kontur (IGW ESII) des Ausgangszustands Zt (blau) im Vergleich zum Betriebszustand Zt+ (magenta). Gebiete des $L_{r,t}$, welche von Zt+ im Vergleich zu Zt entlastet werden, sind blau eingefärbt, und Gebiete des $L_{r,t}$, welche von Zt+ im Vergleich zu Zt zusätzlich belastet werden, sind rot eingefärbt. Karte PK200 reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100116).	23
Abbildung 5-4:	Zusätzliche und wegfallende Gebiete der umhüllenden Grenzwertkurven IGW ES II Tag, erster und zweiter Nachtstunde zwischen Zt+ und Z0. Nutzungszonen: ARE Kanton ZH, 04.07.2016 [B]. Karte PK200 reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100116).	24
Abbildung 5-5:	Zusätzliche und wegfallende Gebiete der umhüllenden Grenzwertkurven IGW ESII Tag, erster und zweiter Nachtstunde zwischen Zt+ und Zt. Nutzungszonen: ARE Kanton ZH, 04.07.2016 [B]. Karte PK200 reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100116).	25
Abbildung 5-6:	Anzahl Personen über den Grenzwerten nach LSV, Umhüllende aus Tag, erster und zweiter Nachtstunde (Summe aller ES).....	26
Abbildung 5-7:	Anzahl Personen über den Grenzwerten nach LSV, Tagesbelastung (Summe aller ES)....	27
Abbildung 5-8:	Anzahl Personen über den Grenzwerten nach LSV, Belastung erste Nachtstunde (Summe aller ES).....	27
Abbildung 5-9:	Anzahl Personen über den Grenzwerten nach LSV, Belastung zweite Nachtstunde (Summe aller ES).....	28
Abbildung 5-10:	Flächen (km ²) innerhalb der Grenzwerte nach LSV, Umhüllende ES II.....	29

Abbildung 5-11:	Flächen (km ²) innerhalb der Grenzwerte nach LSV, Umhüllende ES III.....	29
Abbildung 8-1:	Pistensystem SIL2: Lage der Schwellen und der Pistenendpunkte, d.h. der Enden der befestigten Piste	41
Abbildung 8-2:	Definition Start- und Landepunkt der Flugbahnen, welche mit dem jeweiligen Pistenendpunkt (d.h. die Enden der befestigten Piste) zusammenfallen. Der Aufsetzpunkt der Flugbahnen bei der Landung liegt jeweils hinter der Schwelle (in Flugrichtung)	42
Abbildung 8-3:	Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts E16.....	63
Abbildung 8-4:	Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts E16	63
Abbildung 8-5:	Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts F16.....	64
Abbildung 8-6:	Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts F16	64
Abbildung 8-7:	Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts Y16.....	65
Abbildung 8-8:	Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts Y16.....	65
Abbildung 8-9:	Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts Z16.....	66
Abbildung 8-10:	Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts Z16.....	66
Abbildung 8-11:	Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts I28.....	67
Abbildung 8-12:	Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts I28	67
Abbildung 8-13:	Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts K28.....	68
Abbildung 8-14:	Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts K28.....	68
Abbildung 8-15:	Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts N32.....	69
Abbildung 8-16:	Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts N32	69
Abbildung 8-17:	Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts O32.....	70
Abbildung 8-18:	Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts O32	70
Abbildung 8-19:	Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts N34.....	71
Abbildung 8-20:	Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts N34	71
Abbildung 8-21:	Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts O34.....	72
Abbildung 8-22:	Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts O34.....	72
Abbildung 8-23:	Höhenprofile Grossflugzeuge, Landungen S14	73
Abbildung 8-24:	Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Landungen S14.....	73
Abbildung 8-25:	Höhenprofile Grossflugzeuge, Landungen P28	74
Abbildung 8-26:	Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Landungen P28.....	74
Abbildung 8-27:	Höhenprofile Grossflugzeuge, Landungen Q34	75
Abbildung 8-28:	Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Landungen Q34.....	75
Abbildung 8-29:	Flächen innerhalb LSV-Grenzwerten, alle Zustände, ES I	87
Abbildung 8-30:	Flächen innerhalb LSV-Grenzwerten, alle Zustände, ES II	87
Abbildung 8-31:	Flächen innerhalb LSV-Grenzwerten, alle Zustände, ES III.....	87
Abbildung 8-32:	Flächen innerhalb LSV-Grenzwerten, alle Zustände, ES IV.....	87

7.2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1:	Belastungsgrenzwerte in Lr_t für den Tag (06–22 Uhr) und Lr_n für die erste (22 bis 23 Uhr), die zweite (23 bis 24 Uhr) und letzte Nachtstunde (05 bis 06 Uhr).....	9
Tabelle 3-2:	Belastungsgrenzwerte in Lr_k für den Lärm von Kleinluftfahrzeugen	9
Tabelle 4-1:	Jährliche Flugbewegungszahlen von Grossflugzeugen, Prognose 2030 für Z_t und Z_{t+}	15
Tabelle 4-2:	Jährliche Flugbewegungszahlen von Grossflugzeugen in Z_0	16
Tabelle 4-3:	Gewichtungsfaktoren bei drei Spuren (Abflugrouten).....	17
Tabelle 4-4:	Gewichtungsfaktoren bei fünf Spuren (Abflugrouten)	17
Tabelle 4-5:	Gewichtungsfaktoren der fünf Spuren von Abflugroute S16_7058.....	18
Tabelle 4-6:	Gewichtungsfaktoren der sieben Spuren von Abflugroute S28_7001.....	18
Tabelle 4-7:	Gewichtungsfaktoren der Anflugroute A14T09.....	18
Tabelle 4-8:	Gewichtungsfaktoren der Anflugroute A28T12.....	18
Tabelle 4-6:	Annahmen zur Leistungssetzung bei Starts auf idealisierten Spuren.....	20
Tabelle 5-1:	Anzahl Personen aller ES über den Grenzwerten nach LSV, Umhüllende aus Tag, erster und zweiter Nachtstunde.....	26
Tabelle 8-1:	Pistenkoordinaten (Schwellen und Pistenendpunkte, d.h. die Enden der befestigten Piste, des Pistensystems SIL2, sowie Startpunkte (Flugbahnen Starts) und Endpunkte (Flugbahnen Landungen) der Flächenflieger. Zur Lage der Schwellen, Pistenendpunkte und Start- und Endpunkte siehe Abbildung 8-1 und Abbildung 8-2	41
Tabelle 8-2:	Pistenlängen des Pistensystems SIL2.....	42
Tabelle 8-3:	Startpunkte (Flugbahnen Starts) und Endpunkte (Flugbahnen Landungen) der Helikopter. Zur Lage der Start- und Endpunkte siehe Abbildung 8-1.....	42
Tabelle 8-4:	Jährliche Starts 2017, Grossflugzeuge, 06-22 Uhr, Ist-Zustand Z_0	43
Tabelle 8-5:	Jährliche Landungen 2017, Grossflugzeuge, 06-22 Uhr, Ist-Zustand Z_0	44
Tabelle 8-6:	Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 06-22 Uhr, Ausgangszustand Z_t	45
Tabelle 8-7:	Jährliche Landungen 2030, Grossflugzeuge, 06-22 Uhr, Ausgangszustand Z_t	46
Tabelle 8-8:	Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 06-22 Uhr, Betriebszustand Z_{t+}	46
Tabelle 8-9:	Jährliche Landungen 2030, Grossflugzeuge, 06-22 Uhr, Betriebszustand Z_{t+}	47
Tabelle 8-10:	Jährliche Starts 2017, Grossflugzeuge, 22-23 Uhr, Ist-Zustand Z_0	48
Tabelle 8-11:	Jährliche Landungen 2017, Grossflugzeuge, 22-23 Uhr, Ist-Zustand Z_0	48
Tabelle 8-12:	Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 22-23 Uhr, Ausgangszustand Z_t	49
Tabelle 8-13:	Jährliche Landungen 2030, Grossflugzeuge, 22-23 Uhr, Ausgangszustand Z_t	50
Tabelle 8-14:	Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 22-23 Uhr, Betriebszustand Z_{t+}	50
Tabelle 8-15:	Jährliche Landungen 2030, Grossflugzeuge, 22-23 Uhr, Betriebszustand Z_{t+}	51
Tabelle 8-16:	Jährliche Starts 2017, Grossflugzeuge, 23-24 Uhr, Ist-Zustand Z_0	52
Tabelle 8-17:	Jährliche Landungen 2017, Grossflugzeuge, 23-24 Uhr, Ist-Zustand Z_0	52
Tabelle 8-18:	Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 23-24 Uhr, Ausgangszustand Z_t	53
Tabelle 8-19:	Jährliche Landungen 2030, Grossflugzeuge, 23-24 Uhr, Ausgangszustand Z_t	54
Tabelle 8-20:	Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 23-24 Uhr, Betriebszustand Z_{t+}	54
Tabelle 8-21:	Jährliche Landungen 2030, Grossflugzeuge, 23-24 Uhr, Betriebszustand Z_{t+}	55

Tabelle 8-22:	Jährliche Starts und Landungen 2017, Kleinluftfahrzeuge, Zustand Z0 und die verwendeten Kennzahlen.....	56
Tabelle 8-23:	Jährliche Starts und Landungen 2030, Kleinluftfahrzeuge, Zustände Zt/Zt+ und die verwendeten Kennzahlen	56
Tabelle 8-24:	Flugzeugtypen des Flottenmix der Grossflugzeuge für den Ausgangszustand Zt und Typenzuordnungen zu Richtcharakteristiken der Empa	57
Tabelle 8-25:	Flugzeugtypen des Flottenmix der Grossflugzeuge für den Betriebszustand Zt+ und Typenzuordnungen zu Richtcharakteristiken der Empa	58
Tabelle 8-26:	Flugzeugtypen des Flottenmix der Kleinluftfahrzeuge für die Zustände Zt/Zt+ und Typenzuordnungen zu Richtcharakteristiken der Empa	58
Tabelle 8-27:	Reale Fluggeometrien der Grossflugzeuge (ohne Helikopter), Landungen, 06-22 Uhr	59
Tabelle 8-28:	Reale Fluggeometrien der Grossflugzeuge (ohne Helikopter), Landungen, 22-06 Uhr	60
Tabelle 8-29:	Verwendete mittlere Profile der Grossflugzeuge und Herkunft (2007, 2006, SIL06) für die Erstellung von idealisierten Flugbahnen des Zt / Zt+, Starts.....	61
Tabelle 8-30:	Verwendete mittlere Profile der Grossflugzeuge und Herkunft (BR2014) für die Erstellung von idealisierten Flugbahnen des Zt / Zt+, Landungen.....	62
Tabelle 8-31:	Profilzuordnungen Zt/Zt+, Landungen Piste 14 und 28.....	76
Tabelle 8-32:	Profilzuordnungen Zt/Zt+, Starts Piste 16	76
Tabelle 8-33:	Profilzuordnungen Zt/Zt+, Starts Piste 28	77
Tabelle 8-34:	Profilzuordnungen Zt, Starts Piste 32.....	77
Tabelle 8-35:	Profilzuordnungen Zt+, Starts Piste 32V.....	78
Tabelle 8-36:	Profilzuordnungen Zt/Zt+, Starts Piste 34	78
Tabelle 8-37:	Akustische Quelldaten der Grossflugzeuge, Landungen (Auszug aus Quelldatensatz RC2012_01).....	79
Tabelle 8-38:	Akustische Quelldaten der Grossflugzeuge, Starts mit mittlerer Leistungssetzung (VG) (Auszug aus Quelldatensatz RC2012_01).....	80
Tabelle 8-39:	Akustische Quelldaten der Grossflugzeuge, Starts mit hoher Leistungssetzung (FT) (Auszug aus Quelldatensatz RC2012_01).....	81
Tabelle 8-40:	Akustische Quelldaten der Kleinluftfahrzeuge, Landungen (Auszug aus Quelldatensatz RC2012_01).....	81
Tabelle 8-41:	Akustische Kenndaten der Kleinluftfahrzeuge, Starts mit mittlerer Leistungssetzung (VG) (Auszug aus Quelldatensatz RC2012_01).....	82
Tabelle 8-42:	Anzahl Personen über den Belastungsgrenzwerten der LSV, Ist-Zustand Z0.....	83
Tabelle 8-43:	Anzahl Personen über den Belastungsgrenzwerten der LSV, Ausgangszustand Zt	83
Tabelle 8-44:	Anzahl Personen über den Belastungsgrenzwerten der LSV, Betriebszustand Zt+	83
Tabelle 8-45:	Anzahl Personen pro Gemeinde über den Belastungsgrenzwerten der LSV, Ist-Zustand Z0	84
Tabelle 8-46:	Anzahl Personen pro Gemeinde über den Belastungsgrenzwerten der LSV, Ausgangszustand Zt	85
Tabelle 8-47:	Anzahl Personen pro Gemeinde über den Belastungsgrenzwerten der LSV, Betriebszustand Zt+	86
Tabelle 8-48:	Meteounsicherheit für den Ausgangszustand Zt	88
Tabelle 8-49:	Meteounsicherheit für den Betriebszustand Zt+	89

7.3. Kartenverzeichnis

Flugspurenkarten Ist-Zustand Z0

Karte 1	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 10
Karte 2	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 16
Karte 3	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 28
Karte 4	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 32 Tag
Karte 5	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 32 Nacht
Karte 6	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 34 Tag
Karte 7	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 34 Nacht
Karte 8	Spuren Grossflugzeuge, Start Helikopter
Karte 9	Spuren Grossflugzeuge, Landung Piste 14
Karte 10	Spuren Grossflugzeuge, Landung Piste 16
Karte 11	Spuren Grossflugzeuge, Landung Piste 28
Karte 12	Spuren Grossflugzeuge, Landung Piste 34
Karte 13	Spuren Grossflugzeuge, Landung Helikopter

Flugspurenkarten Ausgangszustand Zt / Betriebszustand Zt+

Karte 14	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 16 (1/3)
Karte 15	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 16 (2/3)
Karte 16	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 16 (3/3)
Karte 17	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 28
Karte 18	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 32 Tag
Karte 19	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 32 Nacht
Karte 20	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 32V Tag
Karte 21	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 32V Nacht
Karte 22	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 34 Tag
Karte 23	Spuren Grossflugzeuge, Start Piste 34 Nacht
Karte 24	Spuren Grossflugzeuge, Start Helikopter
Karte 25	Spuren Grossflugzeuge, Landung Piste 14
Karte 26	Spuren Grossflugzeuge, Landung Piste 16
Karte 27	Spuren Grossflugzeuge, Landung Piste 28
Karte 28	Spuren Grossflugzeuge, Landung Piste 34
Karte 29	Spuren Grossflugzeuge, Landung Helikopter
Karte 30	Spuren Kleinluftfahrzeuge, Start und Landung Helikopter (Teil 1), Heliport West
Karte 31	Spuren Kleinluftfahrzeuge, Start und Landung Helikopter (Teil 2), Heliport Rega

Beurteilungspegel und Belastungsgrenzwerte

Karte 32	Ist-Zustand Z0, Gesamtverkehr, Tag (06 bis 22 Uhr), Beurteilungspegel Lrt
Karte 33	Ausgangszustand Zt, Gesamtverkehr, Tag (06 bis 22 Uhr), Beurteilungspegel Lrt
Karte 34	Betriebszustand Zt+, Gesamtverkehr, Tag (06 bis 22 Uhr), Beurteilungspegel Lrt

- Karte 35 Vergleich Ist-Zustand Z0 mit Betriebszustand Zt+,
Gesamtverkehr Tag (06 bis 22 Uhr), Beurteilungspegel Lr_t
- Karte 36 Vergleich Ausgangszustand Zt mit Betriebszustand Zt+,
Gesamtverkehr Tag (06 bis 22 Uhr), Beurteilungspegel Lr_t
- Karte 37 Ist-Zustand Z0, Grossflugzeuge, Tag (06 bis 22 Uhr), Beurteilungspegel Lrg
- Karte 38 Ausgangszustand Zt, Grossflugzeuge, Tag (06 bis 22 Uhr), Beurteilungspegel Lrg
- Karte 39 Betriebszustand Zt+, Grossflugzeuge, Tag (06 bis 22 Uhr), Beurteilungspegel Lrg
- Karte 40 Ist-Zustand Z0, Grossflugzeuge, 1. Nachtstunde (22 bis 23 Uhr), Beurteilungspegel Lrn
- Karte 41 Ausgangszustand Zt, Grossflugzeuge, 1. Nachtstunde (22 bis 23 Uhr), Beurteilungspegel Lrn
- Karte 42 Betriebszustand Zt+, Grossflugzeuge, 1. Nachtstunde (22 bis 23 Uhr), Beurteilungspegel Lrn
- Karte 43 Vergleich Ist-Zustand Z0 mit Betriebszustand Zt+,
Grossflugzeuge, 1. Nachtstunde (22 bis 23 Uhr), Beurteilungspegel Lr_n
- Karte 44 Vergleich Ausgangszustand Zt mit Betriebszustand Zt+,
Grossflugzeuge, 1. Nachtstunde (22 bis 23 Uhr), Beurteilungspegel Lr_n
- Karte 45 Ist-Zustand Z0, Grossflugzeuge, 2. Nachtstunde (23 bis 24 Uhr), Beurteilungspegel Lrn
- Karte 46 Ausgangszustand Zt, Grossflugzeuge, 2. Nachtstunde (23 bis 24 Uhr), Beurteilungspegel Lrn
- Karte 47 Betriebszustand Zt+, Grossflugzeuge, 2. Nachtstunde (23 bis 24 Uhr), Beurteilungspegel Lrn
- Karte 48 Vergleich Ist-Zustand Z0 mit Betriebszustand Zt+,
Grossflugzeuge, 2. Nachtstunde (23 bis 05 Uhr), Beurteilungspegel Lr_n
- Karte 49 Vergleich Ausgangszustand Zt mit Betriebszustand Zt+,
Grossflugzeuge, 2. Nachtstunde (23 bis 05 Uhr), Beurteilungspegel Lr_n
- Karte 50 Ist-Zustand Z0, Kleinluftfahrzeuge, Beurteilungspegel Lrk
- Karte 51 Zustände Zt/Zt+, Kleinluftfahrzeuge, Beurteilungspegel Lrk
- Karte 52 Vergleich Ist-Zustand Z0 mit den Zuständen Zt/Zt+,
Kleinluftfahrzeuge, Beurteilungspegel Lr_k
- Karte 53 Ist-Zustand Z0, Gebiete der ES II über den Belastungsgrenzwerten der LSV
- Karte 54 Ausgangszustand Zt, Gebiete der ES II über den Belastungsgrenzwerten der LSV
- Karte 55 Betriebszustand Zt+, Gebiete der ES II über den Belastungsgrenzwerten der LSV
- Karte 56 Vergleich der Grenzwertkurven der ES II zwischen Betriebszustand Zt+ und Ausgangszustand Zt
- Karte 57 Ist-Zustand Z0, Gebiete der ES III über den Belastungsgrenzwerten der LSV
- Karte 58 Ausgangszustand Zt, Gebiete der ES III über den Belastungsgrenzwerten der LSV
- Karte 59 Betriebszustand Zt+, Gebiete der ES III über den Belastungsgrenzwerten der LSV
- Karte 60 Vergleich der Grenzwertkurven der ES III zwischen Betriebszustand Zt+ und Ausgangszustand Zt
- Karte 61 Ist-Zustand Z0, Gebiete der ES IV über den Belastungsgrenzwerten der LSV
- Karte 62 Ausgangszustand Zt, Gebiete der ES IV über den Belastungsgrenzwerten der LSV
- Karte 63 Betriebszustand Zt+, Gebiete der ES IV über den Belastungsgrenzwerten der LSV
- Karte 64 Vergleich der Grenzwertkurven der ES IV zwischen Betriebszustand Zt+ und Ausgangszustand Zt
- Karte 65 Vergleich der Grenzwert-Kurven (ES II) zwischen Betriebszustand Zt+ und SIL-Objektblatt vom
23.08.2017, Gebiet mit Lärmauswirkungen Tagbetrieb
- Karte 66 Vergleich der Grenzwert-Kurven (ES II) zwischen Betriebszustand Zt+ und SIL-Objektblatt vom
23.08.2017, Gebiet mit Lärmauswirkungen Nachtbetrieb (1. Nachtstunde)
- Karte 67 Vergleich der Grenzwert-Kurven (ES II) zwischen Betriebszustand Zt+ und SIL-Objektblatt vom
23.08.2017, Gebiet mit Lärmauswirkungen Nachtbetrieb (2. Nachtstunde)
- Karte 68 Vergleich der IGW-Kurven (ES II) zwischen Betriebszustand Zt+ und SIL-Objektblatt vom
23.08.2017, Abgrenzungslinie

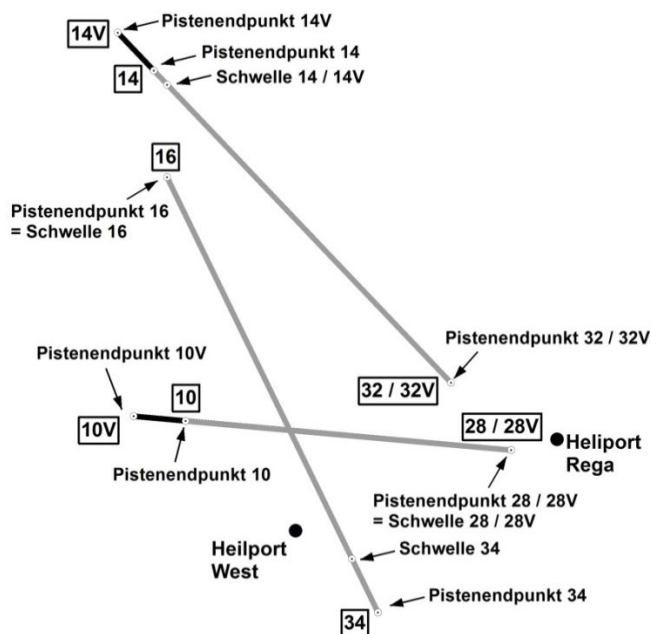
8. Anhang

8.1. Pistensystem SIL2, Start- und Landepunkte

Tabelle 8-1: Pistenkoordinaten (Schwellen und Pistenendpunkte, d.h. die Enden der befestigten Piste, des Pistensystems SIL2, sowie Startpunkte (Flugbahnen Starts) und Endpunkte (Flugbahnen Landungen) der Flächenflieger. Zur Lage der Schwellen, Pistenendpunkte und Start- und Endpunkte siehe Abbildung 8-1 und Abbildung 8-2

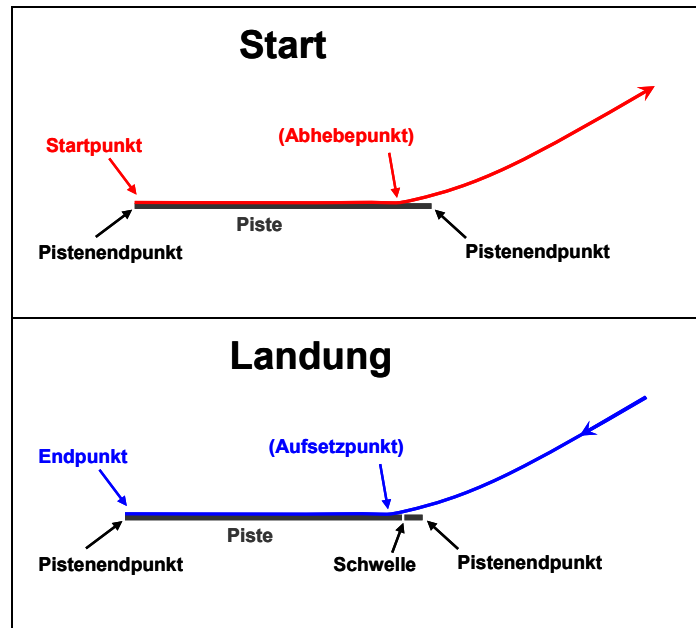
Pistenbezeichnung Empa	Schwelle		Pistenendpunkt		Startpunkt		Endpunkt	
	X-Koordinate	Y-Koordinate	X-Koordinate	Y-Koordinate	X-Koordinate	Y-Koordinate	X-Koordinate	Y-Koordinate
Piste 10/28								
10	nicht verwendet		Schwelle	0	Pistenendpunkt 10		keine Landungen 10	
28	682'714	259'614	Schwelle 28		Schwelle 28		Pistenendpunkt 10	
Piste 14/32								
14	X	Y	Pistenende	0	keine Starts 14		Pistenendpunkt 32	
32	nicht verwendet		682'714	258'905	Pistenendpunkt 32		keine Landungen 32	
Piste 16/34								
16	682'856	257'042	Schwelle 16		Schwelle 16		Pistenendpunkt 34	
34	685'346	256'817	Schwelle		Pistenendpunkt 34		Schwelle 16	
Piste 10V/28V								
10V	nicht verwendet		Schwelle		Pistenendpunkt 10V		keine Landungen 10V	
28V	684'128	255'985	Schwelle 28V		Schwelle 28V		Pistenendpunkt 10 *	
Piste 14V/32V								
14V	X	Y	X	Y	keine Starts 14V		Pistenendpunkt 32V	
32V	nicht verwendet		682'714	258'905	Pistenendpunkt 32V		keine Landungen 32	

*Annahme, dass die Pistenverlängerung für die Landungen nicht gebraucht wird.



Pistensystem_DefSchwellenEtc.mxd, Pistensystem_DefSchwellenEtc.jpg

Abbildung 8-1: Pistensystem SIL2: Lage der Schwellen und der Pistenendpunkte, d.h. der Enden der befestigten Piste



DefinitionStartEndpunkt.ppt

Abbildung 8-2: Definition Start- und Landepunkt der Flugbahnen, welche mit dem jeweiligen Pisteneckpunkt (d.h. die Enden der befestigten Piste) zusammenfallen. Der Aufsetzpunkt der Flugbahnen bei der Landing liegt jeweils hinter der Schwelle (in Flugrichtung)

Tabelle 8-2: Pistenlängen des Pistensystems SIL2

Piste	Länge (m)
10/28	2'500
14/32	3'300
16/34	3'700
10V/28V	2'900
14V/32V	3'580

Tabelle 8-3: Startpunkte (Flugbahnen Starts) und Endpunkte (Flugbahnen Landungen) der Helikopter. Zur Lage der Start- und Endpunkte siehe Abbildung 8-1.

Helikopter-Typ	Startpunkt		Endpunkt		Heliport
	X-Koordinate	Y-Koordinate	X-Koordinate	Y-Koordinate	
A109K	685'700	256'900	685'700	256'900	Rega
A109S	685'700	256'900	685'700	256'900	Rega
AS332	683'700	256'200	683'700	256'200	West
B206	683'700	256'200	683'700	256'200	West
EC145	685'700	256'900	685'700	256'900	Rega
EC635	683'700	256'200	683'700	256'200	West
R44	683'700	256'200	683'700	256'200	West

8.2. Flugbewegungen

8.2.1. Jährliche Bewegungen Grossflugzeuge am Tag

Tabelle 8-4: Jährliche Starts 2017, Grossflugzeuge, 06-22 Uhr, Ist-Zustand Z0

RC-Typ	RWY10			RWY16			RWY28			RWY32		RWY34		RWY00	Total
	A10	C10	D10	E16	F16	G16	I28	K28	V28	N32	O32	N34	O34	V00	
A3103	0	3	0	0	7	0	74	0	0	16	3	0	0	0	103
A319	184	196	0	55	163	0	7'409	8'495	0	3'837	992	133	55	0	21'519
A320	238	358	0	351	569	0	13'577	11'537	0	6'271	2'199	236	491	0	35'827
A321	69	103	0	1'449	879	2	3'740	3'021	0	2'233	727	115	73	0	12'411
A3302	2	17	0	2'548	1'720	1	619	127	0	569	127	52	12	0	5'794
A3403	1	3	0	403	1'612	0	67	50	0	104	19	120	75	0	2'454
A3406	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
AN12	0	0	0	0	0	0	5	4	0	2	1	0	0	0	12
AS332	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	29	34
AT42	0	0	0	0	0	0	17	23	0	5	0	0	0	0	45
B73F	11	32	0	3	58	0	1'383	517	0	422	106	4	0	0	2'536
B73S	13	23	0	0	54	0	651	687	0	231	50	9	1	0	1'719
B73V	0	13	0	1	34	0	274	42	0	31	16	0	0	0	411
B7473	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
B7474	0	0	0	2	0	0	4	1	0	2	0	0	0	0	9
B745P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
B7572	3	1	0	4	0	0	10	89	0	19	2	0	0	0	128
B7672	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
B7673	5	0	0	1'024	179	0	38	325	0	139	2	29	0	0	1'741
B772	4	10	0	674	1'282	0	502	75	0	380	139	42	26	0	3'134
C130	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
C550	17	19	0	0	0	0	535	556	0	142	47	1	1	0	1'318
C650	0	0	0	0	0	0	68	21	0	8	3	0	0	0	100
CL65	13	11	0	0	2	0	461	526	1	194	61	1	0	0	1'270
D328	0	0	0	0	0	0	9	22	0	4	1	0	0	0	36
DA90	11	8	0	0	0	0	209	471	0	135	23	3	1	0	861
DC10	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4
DC3	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	4
DH8	27	84	2	1	2	7	2'897	1'874	0	969	312	0	1	0	6'176
E145	14	11	0	0	0	0	256	281	0	97	19	1	0	0	679
F2TH	5	8	0	0	0	0	163	291	0	67	21	2	1	0	558
FK10	29	65	0	2	23	0	1'998	1'609	0	672	294	2	2	0	4'696
FK50	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
FK70	150	168	0	49	51	0	4'763	6'526	0	2'159	437	25	9	0	14'337
HS257	2	5	0	0	0	0	184	202	0	59	24	0	0	0	476
LR35	2	0	0	0	0	0	28	37	0	9	1	0	0	0	77
LR55	0	7	0	0	0	0	175	184	0	44	16	1	0	0	427
MD80	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	4
MD83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
MD87	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
RJ100	35	29	0	1	1	0	710	973	0	317	101	4	1	0	2'172
SB20	8	0	0	2	0	0	23	260	0	54	0	0	0	0	347
SF34	0	1	0	0	0	0	17	27	0	4	2	1	0	0	52
TU54B	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	4
YK42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	843	1'176	2	6'573	6'637	10	40'876	38'869	1	19'196	5'746	782	751	29	121'491
Route	1%	1%	0%	5%	5%	0%	34%	32%	0%	16%	5%	1%	1%	0%	100%
Piste		2%			11%			66%			21%		1%	0%	100%

Tabelle 8-5: Jährliche Landungen 2017, Grossflugzeuge, 06-22 Uhr, Ist-Zustand Z0

RC-Typ	RWY14	RWY16		RWY28	RWY34	RWY00	Total
	S14	S16	T16	P28	Q34	V00	
A3103	94	0	0	11	1	0	106
A319	15'454	0	49	3'725	1'472	0	20'700
A320	25'181	0	75	6'683	1'714	0	33'653
A321	8'234	1	19	2'268	654	0	11'176
A3302	3'677	0	20	402	2'022	0	6'121
A3403	2'614	0	6	383	607	0	3'610
A3406	6	0	0	1	1	0	8
AN12	10	0	0	1	0	0	11
AS332	5	1	1	0	0	27	34
AT42	40	0	0	4	2	0	46
B73F	2'207	0	6	402	86	0	2'701
B73S	1'276	0	5	181	40	0	1'502
B73V	373	0	0	37	1	0	411
B7473	1	0	0	1	0	0	2
B7474	7	0	1	0	0	0	8
B74SP	1	0	0	1	0	0	2
B7572	108	0	2	18	1	0	129
B7672	2	0	0	1	0	0	3
B7673	1'212	0	5	89	434	0	1'740
B7772	2'158	0	6	357	1'542	0	4'063
C130	3	0	0	0	0	0	3
C550	1'091	0	2	188	30	0	1'311
C650	87	0	0	10	2	0	99
CL65	956	0	1	205	44	0	1'206
D328	32	0	1	1	2	0	36
DA90	713	0	2	114	42	0	871
DC10	5	0	0	0	0	0	5
DC3	4	0	0	0	0	0	4
DH8	4'981	0	11	890	272	0	6'154
E145	570	0	4	84	16	0	674
F2TH	473	0	0	73	10	0	556
FK10	3'353	0	7	1'018	381	0	4'759
FK50	2	0	0	0	0	0	2
FK70	11'159	0	25	2'016	634	0	13'834
HS257	376	0	2	81	12	0	471
LR35	64	0	0	12	2	0	78
LR55	349	0	3	59	14	0	425
MD80	2	0	0	2	0	0	4
MD83	0	0	0	1	0	0	1
MD87	1	0	0	0	0	0	1
RJ100	1'606	0	4	416	142	0	2'168
SB20	270	0	0	35	42	0	347
SF34	45	0	0	7	1	0	53
TU54B	2	0	0	0	2	0	4
YK42	0	0	0	0	0	0	0
Total	88'804	2	257	19'777	10'225	27	119'092
Route	75%	0%	0%	17%	9%	0%	100%
Piste	75%	0%	0%	17%	9%	0%	100%

Starts und Landungen

N _{gt}	=	240'583
d	=	365
n [*] _{gt}	=	659
z	=	16 h
n _{gt}	=	41

Tabelle 8-6: Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 06-22 Uhr, Ausgangszustand Zt

RC-Typ	RWY16										RWY28		
	S16_3056	S16_3057E	S16_7058	S16_7061E	S16_7067E	S16_7090	S16_7133	S16_7233E	S16_7190A	S16_7333	S28_7001	S28_7012	S28_5059
A3103	1	79	6	6	55	0	0	4	0	0	11	1	4
A319	160	787	474	18	591	94	0	0	10	349	6'116	1'934	7'432
A320	279	1'372	825	31	1'029	165	0	0	18	608	10'661	3'372	12'954
A321	172	845	508	19	634	101	0	0	11	374	6'567	2'077	7'979
A3302	8	1'055	74	75	744	1	6	51	5	0	149	16	56
A3403	2	233	16	16	164	0	1	11	1	0	33	4	12
A3406	2	236	17	17	167	0	1	11	1	0	33	4	12
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B73F	28	138	83	3	103	17	0	0	2	61	1'072	339	1'302
B73S	25	121	73	3	91	15	0	0	2	54	939	297	1'141
B7473	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B7474	1	70	5	5	49	0	0	3	0	0	10	1	4
B7572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	5
B7673	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B7772	61	7'665	539	545	5'405	5	41	369	41	0	1'080	124	403
CL65	72	430	269	8	294	44	0	0	5	179	2'954	823	4'034
E145	55	270	162	6	203	32	0	0	4	120	2'098	663	2'549
FK10	4	22	13	0	16	3	0	0	0	10	170	54	207
FK70	268	1'318	793	30	989	158	0	0	18	584	10'240	3'239	12'443
MD11	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	5
Total	1'137	14'647	3'858	782	10'539	634	50	450	119	2'338	42'142	12'950	50'542
Route	1%	9%	2%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	1%	25%	8%	30%
Piste	21%										63%		

RC-Typ	RWY32						RWY34						RWY00	Summe
	S32_7023T	S32_7024T	S32_7025T	S32_7026T	S32_7050T	S32_7091T	S34_7004T	S34_7006T	S34_7011T	S34_7018T	S34_7051T	S34_7092T	V00	
A3103	1	7	14	2	4	2	3	0	1	6	2	1	0	210
A319	51	689	1'121	211	792	245	125	13	47	148	148	43	0	21'599
A320	88	1'201	1'955	369	1'380	428	219	22	83	257	257	75	0	37'647
A321	54	740	1'204	227	850	263	135	14	51	158	158	46	0	23'190
A3302	7	83	159	11	46	18	38	3	5	68	20	8	0	2'706
A3403	2	18	35	2	10	4	8	1	1	15	4	2	0	597
A3406	2	19	36	2	10	4	9	1	1	15	4	2	0	606
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40
B73F	9	121	196	37	139	43	22	2	8	26	26	8	0	3'784
B73S	8	106	172	32	122	38	19	2	7	23	23	7	0	3'316
B7473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
B7474	0	6	11	1	3	1	3	0	0	5	1	1	0	180
B7572	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
B7673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
B7772	51	605	1'157	101	334	132	279	23	50	496	144	57	0	19'706
CL65	20	285	640	71	277	96	51	5	15	84	54	17	0	10'728
E145	17	236	385	73	272	84	43	4	16	51	51	15	0	7'409
FK10	1	19	31	6	22	7	3	0	1	4	4	1	0	601
FK70	85	1'154	1'878	354	1'326	411	210	21	79	247	247	72	0	36'163
MD11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
TU54M	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Total	396	5'291	8'996	1'499	5'588	1'777	1'168	112	368	1'603	1'143	354	40	168'522
Route	0%	3%	5%	1%	3%	1%	1%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	100%
Piste	14%						3%						0%	100%

Tabelle 8-7: Jährliche Landungen 2030, Grossflugzeuge, 06-22 Uhr, Ausgangszustand Zt

RC-Typ	RWY14		RWY16	RWY28	RWY34		RWY00	Summe
	S14	A14T09	T16	A28T12	Q34W	Q34E	V00	
A3103	92	61	3	16	35	43	0	250
A319	9'246	6'164	315	3'569	813	994	0	21'102
A320	16'117	10'745	548	6'222	1'418	1'733	0	36'782
A321	9'928	6'618	338	3'832	873	1'068	0	22'657
A3302	1'232	821	42	209	474	579	0	3'357
A3403	272	181	9	46	105	128	0	740
A3406	276	184	9	47	106	130	0	752
AS332	0	0	0	0	0	0	40	40
B73F	1'620	1'080	55	625	143	174	0	3'698
B73S	1'420	947	48	548	125	153	0	3'240
B7473	1	1	0	0	0	1	0	3
B7474	82	55	3	14	31	38	0	223
B7572	6	4	0	2	0	1	0	13
B7673	2	1	0	0	1	1	0	6
B7772	8'949	5'966	304	1'519	3'444	4'209	0	24'392
CL65	5'048	3'366	172	1'251	350	427	0	10'614
E145	3'172	2'115	108	1'224	279	341	0	7'239
FK10	258	172	9	99	23	28	0	588
FK70	15'481	10'321	527	5'976	1'362	1'665	0	35'332
MD11	3	2	0	1	1	2	0	9
TU54M	6	4	0	2	0	1	0	13
Total	73'210	48'806	2'490	25'205	9'584	11'714	40	171'049
Route	43%	29%	1%	15%	6%	7%	0%	100%
Piste	71%		1%	15%	12%		0%	100%

Starts und Landungen

N _{gt}	=	339'572
d	=	365
n [*] _{gt}	=	930
T	=	16 h
n _{gt}	=	58

2_BEWSTAT_Zt.xlsx / UVB-PV Zt 06-22

Tabelle 8-8: Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 06-22 Uhr, Betriebszustand Zt+

RC-Typ	RWY16										RWY28		
	S16_3056	S16_3057E	S16_7058	S16_7061E	S16_7067E	S16_7090	S16_7133	S16_7233E	S16_7190A	S16_7333	S28_7001	S28_7012	S28_5059
A3103	1	78	6	6	55	0	0	4	0	0	11	1	5
A319	158	779	474	18	584	94	0	0	10	349	5'515	1'681	7'454
A320	276	1'358	826	31	1'019	165	0	0	18	608	9'614	2'931	12'993
A321	170	837	508	19	627	101	0	0	11	375	5'922	1'805	8'004
A3302	8	1'043	74	74	736	1	6	51	5	0	143	15	61
A3403	2	230	16	16	162	0	1	11	1	0	32	3	13
A3406	2	234	17	17	165	0	1	11	1	0	32	3	14
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B73F	28	137	83	3	102	17	0	0	2	61	966	295	1'306
B73S	24	120	73	3	90	15	0	0	2	54	847	258	1'145
B73V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7473	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B7474	1	69	5	5	49	0	0	3	0	0	9	1	4
B7572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	5
B7672	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7673	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B7772	60	7'580	539	539	5'344	5	41	369	41	0	1'038	109	443
CL65	72	425	269	8	291	44	0	0	5	179	2'715	745	3'989
E145	54	267	162	6	200	32	0	0	4	120	1'892	577	2'557
FK10	4	22	13	0	16	3	0	0	0	10	154	47	208
FK70	265	1'305	793	29	978	158	0	0	18	584	9'235	2'815	12'481
MD11	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
RJ100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	5
Total	1'126	14'488	3'859	774	10'423	634	50	450	119	2'339	38'132	11'288	50'686
Route	1%	9%	2%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	1%	23%	7%	31%
Piste	21%										60%		

2_BEWSTAT_Zt+.xlsx / UVB-PV Zt+ 06-22

Fortsetzung von Tabelle 8-8: Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 06-22 Uhr, Betriebszustand Zt+

RC-Typ	RWY32V						RWY34						RWY00	Summe
	S32_8023T	S32_8024T	S32_8025T	S32_8026T	S32_8050T	S32_8091T	S34_7004T	S34_7006T	S34_7011T	S34_7018T	S34_7051T	S34_7092T	V00	
A3103	1	10	20	3	2	1	1	0	0	2	0	0	0	207
A319	105	1'099	1'344	419	502	182	148	16	58	168	83	28	0	21'269
A320	183	1'915	2'342	730	876	318	258	28	101	293	144	48	0	37'074
A321	113	1'180	1'443	450	539	196	159	17	62	180	89	30	0	22'837
A3302	7	111	226	15	26	16	13	1	2	26	3	2	0	2'663
A3403	2	24	50	3	6	4	3	0	0	6	1	0	0	587
A3406	2	25	51	3	6	4	3	0	0	6	1	0	0	597
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40
B73F	18	193	235	73	88	32	26	3	10	29	14	5	0	3'727
B73S	16	169	206	64	77	28	23	2	9	26	13	4	0	3'266
B73V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
B7474	0	7	15	1	2	1	1	0	0	2	0	0	0	177
B7572	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
B7672	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
B7772	50	804	1'641	141	193	117	91	6	16	187	24	14	0	19'392
CL65	41	445	765	134	152	70	59	6	18	96	25	10	0	10'562
E145	36	377	461	144	172	63	51	5	20	58	28	10	0	7'296
FK10	3	31	37	12	14	5	4	0	2	5	2	1	0	592
FK70	176	1'839	2'249	701	841	305	248	27	97	281	138	46	0	35'612
MD11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
RJ100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Total	752	8'229	11'088	2'894	3'498	1'343	1'089	111	397	1'363	567	199	40	165'936
Route	0%	5%	7%	2%	2%	1%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	100%
Piste			17%						2%				0%	100%

2_BEWSTAT_Zt+.xlsx / UVB-PV Zt+ 06-22

Tabelle 8-9: Jährliche Landungen 2030, Grossflugzeuge, 06-22 Uhr, Betriebszustand Zt+

RC-Typ	RWY14		RWY16	RWY28	RWY34		RWY00	Summe
	S14	A14T09	T16	A28T12	Q34W	Q34E	V00	
A3103	91	60	3	20	33	40	0	247
A319	9'154	6'103	311	4'055	502	613	0	20'738
A320	15'957	10'638	543	7'067	874	1'069	0	36'147
A321	9'829	6'553	334	4'353	539	658	0	22'266
A3302	1'220	813	41	272	440	538	0	3'325
A3403	269	179	9	60	97	119	0	733
A3406	273	182	9	61	99	121	0	745
AS332	0	0	0	0	0	0	40	40
B73F	1'604	1'069	55	710	88	107	0	3'634
B73S	1'406	937	48	623	77	94	0	3'184
B73V	0	0	0	0	0	0	0	0
B7473	1	1	0	0	0	0	0	3
B7474	81	54	3	18	29	36	0	221
B7572	6	4	0	2	0	0	0	13
B7672	0	0	0	0	0	0	0	0
B7673	2	1	0	0	1	1	0	6
B7772	8'865	5'910	302	1'977	3'199	3'909	0	24'161
CL65	4'998	3'332	170	1'414	247	302	0	10'462
E145	3'140	2'094	107	1'391	172	210	0	7'114
FK10	255	170	9	113	14	17	0	578
FK70	15'327	10'218	521	6'789	840	1'026	0	34'722
MD11	3	2	0	1	1	1	0	9
RJ100	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	6	4	0	2	0	0	0	13
Total	72'487	48'325	2'466	28'928	7'252	8'863	40	168'360
Route	43%	29%	1%	17%	4%	5%	0%	100%
Piste		72%	1%	17%		10%	0%	100%

Starts und Landungen	
N _{gt}	= 334'296
d	= 365
n _{gt}	= 916
T	= 16 h
n _{at}	= 57

2_BEWSTAT_Zt+.xlsx / UVB-PV Zt+ 06-22

8.2.2. Jährliche Bewegungen Grossflugzeuge der ersten Nachtstunde

Tabelle 8-10: Jährliche Starts 2017, Grossflugzeuge, 22-23 Uhr, Ist-Zustand Z0

RC-Typ	RWY16		RWY28		RWY32		RWY34		Total
	E16	F16	I28	K28	N32	O32	N34	O34	
A3103	0	0	0	0	2	0	0	0	2
A319	1	0	1	3	288	49	66	14	422
A320	4	4	3	5	749	99	32	36	932
A321	4	0	0	0	137	26	8	8	183
A3302	0	0	0	0	51	62	8	0	121
A3403	2	1	0	0	258	81	234	12	588
AT42	0	0	0	0	1	0	0	0	1
B73F	0	1	1	0	178	44	3	1	228
B73S	0	0	0	0	6	0	0	0	6
B73V	0	0	0	0	1	0	0	0	1
B7772	0	5	1	0	173	94	21	19	313
C130	0	0	0	1	0	0	0	0	1
C550	0	0	0	0	6	1	0	0	7
CL65	0	0	0	0	8	3	0	0	11
DA90	0	0	0	0	14	2	1	0	17
DC10	0	0	0	0	1	0	0	0	1
DH8	0	0	1	0	9	9	0	0	19
E145	0	0	0	0	4	0	0	0	4
F2TH	0	0	0	0	2	0	0	0	2
FK10	0	0	0	0	92	35	28	30	185
FK70	0	1	0	0	39	7	1	1	49
HS257	0	0	0	0	2	1	0	0	3
LR55	0	0	0	0	3	0	1	0	4
RJ100	0	0	0	0	25	4	40	0	69
SF34	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total	11	12	7	9	2'050	517	443	121	3'170
Route	0%	0%	0%	0%	65%	16%	14%	4%	100%
Piste	1%		1%		81%		18%		100%

2_BEWSTAT_Z0.xlsx / UVB-PV Z0 22-23

Tabelle 8-11: Jährliche Landungen 2017, Grossflugzeuge, 22-23 Uhr, Ist-Zustand Z0

RC-Typ	RWY14	RWY16	RWY28	RWY34	Total
	S14	T16	P28	Q34	
A319	62	7	935	272	1'276
A320	92	7	2'246	477	2'822
A321	61	2	1'026	231	1'320
A3302	0	0	1	0	1
A3403	0	0	2	2	4
AN12	0	0	1	0	1
B73F	2	0	67	13	82
B73S	5	0	174	40	219
B7772	0	0	2	3	5
C550	2	0	4	2	8
C650	0	0	1	0	1
CL65	1	0	28	6	35
DA90	0	0	6	1	7
DH8	5	0	27	8	40
E145	0	0	7	4	11
F2TH	0	0	4	2	6
FK10	7	0	119	31	157
FK70	21	1	379	104	505
HS257	0	0	5	1	6
LR55	0	0	4	0	4
RJ100	2	0	53	26	81
Total	260	17	5'091	1'223	6'591
Route	4%	0%	77%	19%	100%
Piste	4%	0%	77%	19%	100%

Starts und Landungen

N _{g,n1}	=	9'761
d	=	365
n* _{g,n1}	=	27
z	=	1 h
n _{g,n1}	=	27

2_BEWSTAT_Z0.xlsx / UVB-PV Z0 22-23

Tabelle 8-12: Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 22-23 Uhr, Ausgangszustand Zt

RC-Typ	RWY16										RWY28		
	S16_3056	S16_3057E	S16_7058	S16_7061E	S16_7067E	S16_7090	S16_7133	S16_7233E	S16_7190A	S16_7333	S28_7001	S28_7012	S28_5059
A3103	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A319	0	12	0	0	4	0	0	0	0	0	3	0	10
A320	0	21	0	0	7	0	0	0	0	0	6	0	18
A321	0	13	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	11
A3302	1	16	0	5	5	0	0	0	0	0	1	1	2
A3403	0	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
A3406	0	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B73F	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
B735	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
B7473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7474	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7772	4	116	0	36	40	0	0	0	0	0	4	4	11
CL65	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2
E145	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4
FK10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FK70	0	20	0	0	7	0	0	0	0	0	6	0	17
MD11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	7	216	0	45	74	0	0	0	0	0	27	7	80
Route	0%	3%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Piste	5%										2%		

RC-Typ	RWY32						RWY34						RWY00	Summe
	S32_7023N	S32_7024N	S32_7025N	S32_7026N	S32_7050N	S32_7091N	S34_7004N	S34_7006N	S34_7011N	S34_7018N	S34_7051N	S34_7092N	V00	
A3103	1	4	2	5	10	3	3	1	3	1	6	2	0	42
A319	11	42	20	4	106	32	18	5	2	8	46	14	0	337
A320	19	74	34	6	185	55	32	8	3	15	80	24	0	587
A321	11	46	21	4	114	34	20	5	2	9	49	15	0	361
A3302	13	53	23	68	132	39	34	8	43	15	83	25	0	565
A3403	3	12	5	15	29	9	7	2	9	3	18	5	0	125
A3406	3	12	5	15	30	9	8	2	10	3	19	5	0	127
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B73F	2	7	3	1	19	6	3	1	0	1	8	2	0	59
B735	2	7	3	1	16	5	3	1	0	1	7	2	0	52
B7473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7474	1	4	2	4	9	3	2	1	3	1	6	2	0	37
B7572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B7772	97	387	166	492	961	282	245	61	311	110	603	178	0	4'107
CL65	2	9	4	11	23	7	4	1	5	2	10	3	0	89
E145	4	15	7	1	36	11	6	2	1	3	16	5	0	115
FK10	0	1	1	0	3	1	1	0	0	0	1	0	0	10
FK70	18	71	33	6	178	53	31	8	3	14	77	23	0	564
MD11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	186	744	328	634	1'853	545	416	104	394	189	1'028	304	0	7'180
Route	3%	10%	5%	9%	26%	8%	6%	1%	5%	3%	14%	4%	0%	100%
Piste	60%						34%						0%	100%

Tabelle 8-13: Jährliche Landungen 2030, Grossflugzeuge, 22-23 Uhr, Ausgangszustand Zt

RC-Typ	RWY14		RWY16	RWY28	RWY34		RWY00	Summe
	S14	A14T09	T16	A28T12	Q34W	Q34E	V00	
A3103	0	0	0	0	0	0	0	0
A319	50	33	2	640	79	97	0	901
A320	87	58	3	1'116	138	169	0	1'570
A321	53	36	2	687	85	104	0	967
A3302	0	0	0	0	0	0	0	0
A3403	0	0	0	0	0	0	0	0
A3406	0	0	0	0	0	0	0	0
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0
B73F	9	6	0	112	14	17	0	158
B73S	8	5	0	98	12	15	0	138
B7473	0	0	0	0	0	0	0	0
B7474	0	0	0	0	0	0	0	0
B7572	0	0	0	0	0	0	0	1
B7673	0	0	0	0	0	0	0	0
B7772	0	0	0	0	0	0	0	0
CL65	7	5	0	88	11	13	0	124
E145	17	11	1	220	27	33	0	309
FK10	1	1	0	18	2	3	0	25
FK70	83	55	3	1'072	133	162	0	1'508
MD11	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	314	210	11	4'051	501	613	0	5'700
Route	6%	4%	0%	71%	9%	11%	0%	100%
Piste	9%		0%	71%	20%		0%	100%

Starts und Landungen

N _{g,n1}	=	12'880
d	=	365
n* _{g,n1}	=	35
T	=	1 h
n _{q,n1}	=	35

2_BEWSTAT_Zt.xlsx / UVB-PV Zt 22-23

Tabelle 8-14: Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 22-23 Uhr, Betriebszustand Zt+

RC-Typ	RWY16										RWY28		
	S16_3056	S16_3057E	S16_7058	S16_7061E	S16_7067E	S16_7090	S16_7133	S16_7233E	S16_7190A	S16_7333	S28_7001	S28_7012	S28_5059
A3103	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A319	0	12	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	11
A320	0	22	0	0	7	0	0	0	0	0	6	0	19
A321	0	13	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	12
A3302	1	17	0	5	6	0	0	0	0	0	1	1	2
A3403	0	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
A3406	0	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B73F	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
B73S	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
B73V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7474	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7672	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7772	4	122	0	38	42	0	0	0	0	0	4	4	12
CL65	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2
E145	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4
FK10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FK70	0	21	0	0	7	0	0	0	0	0	6	0	18
MD11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RJ100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	8	228	0	47	78	0	0	0	0	0	28	7	84
Route	0%	3%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Piste	5%										2%		

Fortsetzung von Tabelle 8-14: Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 22-23 Uhr, Betriebszustand Zt+

RC-Typ	RWY32V						RWY34						RWY00	Summe
	S32_8023N	S32_8024N	S32_8025N	S32_8026N	S32_8050N	S32_8091N	S34_7004N	S34_7006N	S34_7011N	S34_7018N	S34_7051N	S34_7092N	V00	
A3103	1	5	3	6	12	4	1	0	2	1	3	1	0	42
A319	12	48	27	4	116	36	12	3	1	7	29	9	0	336
A320	21	84	46	7	202	62	21	5	2	12	51	16	0	585
A321	13	52	28	4	125	38	13	3	1	7	32	10	0	360
A3302	17	68	36	87	163	49	18	4	23	9	45	13	0	563
A3403	4	15	8	19	36	11	4	1	5	2	10	3	0	124
A3406	4	15	8	19	37	11	4	1	5	2	10	3	0	126
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B73F	2	8	5	1	20	6	2	1	0	1	5	2	0	59
B73S	2	7	4	1	18	5	2	0	0	1	5	1	0	52
B73V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B7474	1	5	2	6	11	3	1	0	2	1	3	1	0	37
B7572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7672	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B7772	122	497	260	629	1'187	354	134	32	169	65	326	92	0	4'092
CL65	3	10	6	13	25	8	3	1	3	1	6	2	0	89
E145	4	17	9	1	40	12	4	1	0	2	10	3	0	115
FK10	0	1	1	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	9
FK70	20	81	44	7	194	60	20	5	2	11	49	15	0	562
MD11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
RJ100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	225	914	487	806	2'191	660	242	58	215	122	586	169	0	7'155
Route	3%	13%	7%	11%	31%	9%	3%	1%	3%	2%	8%	2%	0%	100%
Piste	74%						19%						0%	100%

2_BEWSTAT_Zt+.xlsx / UVB-PV Zt+ 22-23

Tabelle 8-15: Jährliche Landungen 2030, Grossflugzeuge, 22-23 Uhr, Betriebszustand Zt+

RC-Typ	RWY14		RWY16	RWY28	RWY34		RWY00	Summe
	S14	A14T09	T16	A28T12	Q34W	Q34E	V00	
A3103	0	0	0	0	0	0	0	0
A319	52	35	2	758	24	30	0	901
A320	91	61	3	1'320	42	52	0	1'570
A321	56	38	2	813	26	32	0	967
A3302	0	0	0	0	0	0	0	0
A3403	0	0	0	0	0	0	0	0
A3406	0	0	0	0	0	0	0	0
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0
B73F	9	6	0	133	4	5	0	158
B73S	8	5	0	116	4	5	0	138
B73V	0	0	0	0	0	0	0	0
B7473	0	0	0	0	0	0	0	0
B7474	0	0	0	0	0	0	0	0
B7572	0	0	0	0	0	0	0	0
B7672	0	0	0	0	0	0	0	0
B7673	0	0	0	0	0	0	0	0
B7772	0	0	0	0	0	0	0	0
CL65	7	5	0	105	3	4	0	124
E145	18	12	1	260	8	10	0	309
FK10	1	1	0	21	1	1	0	25
FK70	88	59	3	1'268	41	50	0	1'508
MD11	0	0	0	0	0	0	0	0
RJ100	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	332	221	11	4'795	153	187	0	5'700
Route	6%	4%	0%	84%	3%	3%	0%	100%
Piste	10%		0%	84%	6%		0%	100%

N _{gt}	=	12'855
d	=	365
n [*] _{gt}	=	35
T	=	16 h
n _{gt}	=	2

2_BEWSTAT_Zt+.xlsx / UVB-PV Zt+ 22-23

8.2.3. Jährliche Bewegungen Grossflugzeuge der zweiten Nachtstunde

Tabelle 8-16: Jährliche Starts 2017, Grossflugzeuge, 23-24 Uhr, Ist-Zustand Z0

RC-Typ	RWY16			RWY28		RWY32		RWY34		Total
	E16	F16	G16	I28	K28	N32	O32	N34	O34	
A3103	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
A319	0	0	0	0	1	63	5	53	9	131
A320	2	0	1	0	0	71	17	26	5	122
A321	0	1	0	0	0	12	22	7	18	60
A3302	0	3	0	0	0	54	145	3	4	209
A3403	18	4	0	0	0	10	8	514	24	578
B73F	0	1	1	0	0	7	9	0	3	21
B73S	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
B7673	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
B772	0	31	0	1	0	54	228	96	211	621
C550	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
CL65	0	0	0	0	0	5	3	0	0	8
DH8	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
E145	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
F2TH	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
FK10	0	0	0	1	0	13	11	6	14	45
FK70	0	1	0	0	0	3	1	3	0	8
LR35	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
LR55	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
RJ100	0	0	0	0	0	11	0	8	0	19
Total	20	41	2	2	1	307	454	717	289	1'833
Route	1%	2%	0%	0%	0%	17%	25%	39%	16%	100%
Piste	3%			0%		42%		55%		100%

2_BEWSTAT_Z0.xlsx / UVB-PV Z0 23-24

Tabelle 8-17: Jährliche Landungen 2017, Grossflugzeuge, 23-24 Uhr, Ist-Zustand Z0

RC-Typ	RWY14	RWY16	RWY28	RWY34	Total
	S14	T16	P28	Q34	
A319	7	1	61	26	95
A320	27	5	284	89	405
A321	13	2	111	30	156
A3302	0	0	1	0	1
A3403	0	0	1	1	2
B73F	1	0	2	0	3
B73S	1	0	3	1	5
B7673	0	1	0	0	1
CL65	4	0	35	7	46
DH8	0	0	2	0	2
FK10	1	0	7	4	12
FK70	7	0	32	12	51
HS257	0	0	1	0	1
LR55	1	0	1	1	3
RJ100	0	0	4	3	7
Total	62	9	545	174	790
Route	8%	1%	69%	22%	100%
Piste	8%	1%	69%	22%	100%

Starts und Landungen	
$N_{g,n2}$	= 2'623
d	= 365
$n^*_{g,n2}$	= 7
z	= 1 h
$n_{g,n2}$	= 7

2_BEWSTAT_Z0.xlsx / UVB-PV Z0 23-24

Tabelle 8-18: Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 23-24 Uhr, Ausgangszustand Zt

RC-Typ	RWY16										RWY28		
	S16_3056	S16_3057E	S16_7058	S16_7061E	S16_7067E	S16_7090	S16_7133	S16_7233E	S16_7190A	S16_7333	S28_7001	S28_7012	S28_5059
A3103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A319	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
A320	0	6	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	6
A321	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
A3302	0	5	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
A3403	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3406	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B73F	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B73S	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7772	1	37	0	11	13	0	0	0	0	0	1	1	4
CL65	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
E145	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
FK10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FK70	0	6	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	5
MD11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	2	68	0	14	23	0	0	0	0	0	9	2	25
Route	0%	3%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Piste	5%										2%		

RC-Typ	RWY32						RWY34						RWY00	Summe
	S32_7023N	S32_7024N	S32_7025N	S32_7026N	S32_7050N	S32_7091N	S34_7004N	S34_7006N	S34_7011N	S34_7018N	S34_7051N	S34_7092N	V00	
A3103	0	1	1	2	3	1	1	0	1	0	2	1	0	13
A319	3	13	6	1	34	10	6	1	0	3	14	4	0	106
A320	6	23	11	2	59	17	10	3	1	5	25	7	0	185
A321	4	14	7	1	36	11	6	2	1	3	16	5	0	114
A3302	4	17	7	21	42	12	11	3	14	5	26	8	0	179
A3403	1	4	2	5	9	3	2	1	3	1	6	2	0	39
A3406	1	4	2	5	9	3	2	1	3	1	6	2	0	40
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B73F	1	2	1	0	6	2	1	0	0	0	3	1	0	19
B73S	1	2	1	0	5	2	1	0	0	0	2	1	0	16
B7473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7474	0	1	0	1	3	1	1	0	1	0	2	1	0	12
B7572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7772	31	122	52	156	304	89	77	19	98	35	190	56	0	1'298
CL65	1	3	1	4	7	2	1	0	2	1	3	1	0	28
E145	1	5	2	0	12	3	2	0	0	1	5	1	0	36
FK10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
FK70	6	22	10	2	56	17	10	2	1	4	24	7	0	178
MD11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	59	235	104	200	586	172	131	33	125	60	325	96	0	2'269
Route	3%	10%	5%	9%	26%	8%	6%	1%	5%	3%	14%	4%	0%	100%
Piste	60%						34%						0%	100%

Tabelle 8-19: Jährliche Landungen 2030, Grossflugzeuge, 23-24 Uhr, Ausgangszustand Zt

RC-Typ	RWY14		RWY16	RWY28	RWY34		RWY00	Summe
	S14	A14T09	T16	A28T12	Q34W	Q34E	V00	
A3103	0	0	0	0	0	0	0	0
A319	16	10	1	202	25	31	0	285
A320	27	18	1	353	44	53	0	496
A321	17	11	1	217	27	33	0	306
A3302	0	0	0	0	0	0	0	0
A3403	0	0	0	0	0	0	0	0
A3406	0	0	0	0	0	0	0	0
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0
B73F	3	2	0	35	4	5	0	50
B73S	2	2	0	31	4	5	0	44
B7473	0	0	0	0	0	0	0	0
B7474	0	0	0	0	0	0	0	0
B7572	0	0	0	0	0	0	0	0
B7673	0	0	0	0	0	0	0	0
B7772	0	0	0	0	0	0	0	0
CL65	2	1	0	28	3	4	0	39
E145	5	4	0	69	9	10	0	98
FK10	0	0	0	6	1	1	0	8
FK70	26	18	1	339	42	51	0	476
MD11	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	99	66	3	1'280	158	194	0	1'801
Route	6%	4%	0%	71%	9%	11%	0%	100%
Piste	9%	0%	71%	20%	0%	100%		

Starts und Landungen

N _{q,n2}	=	4'070
d	=	365
n* _{q,n2}	=	11
T	=	1 h
n _{q,n2}	=	11

2_BEWSTAT_Zt.xlsx / UVB-PV Zt 23-24

Tabelle 8-20: Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 23-24 Uhr, Betriebszustand Zt+

RC-Typ	RWY16										RWY28		
	S16_3056	S16_3057E	S16_7058	S16_7061E	S16_7067E	S16_7090	S16_7133	S16_7233E	S16_7190A	S16_7333	S28_7001	S28_7012	S28_5059
A3103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A319	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
A320	0	7	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	6
A321	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4
A3302	0	5	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1
A3403	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3406	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B73F	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B73S	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B73V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7672	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7772	1	38	0	12	13	0	0	0	0	0	1	1	4
CL65	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
E145	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
FK10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FK70	0	7	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	6
MD11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RJ100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	2	72	0	15	25	0	0	0	0	0	9	2	26
Route	0%	3%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Piste						5%						2%	

Fortsetzung von Tabelle 8-20: Jährliche Starts 2030, Grossflugzeuge, 23-24 Uhr, Betriebszustand Zt+

RC-Typ	RWY32V						RWY34						RWY00	Summe
	S32_8023N	S32_8024N	S32_8025N	S32_8026N	S32_8050N	S32_8091N	S34_7004N	S34_7006N	S34_7011N	S34_7018N	S34_7051N	S34_7092N	V00	
A3103	0	2	1	2	4	1	0	0	1	0	1	0	0	13
A319	4	15	8	1	37	11	4	1	0	2	9	3	0	106
A320	7	27	15	2	64	20	7	2	1	4	16	5	0	185
A321	4	16	9	1	39	12	4	1	0	2	10	3	0	114
A3302	5	22	11	27	52	15	6	1	7	3	14	4	0	178
A3403	1	5	3	6	11	3	1	0	2	1	3	1	0	39
A3406	1	5	3	6	12	3	1	0	2	1	3	1	0	40
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B73F	1	3	1	0	6	2	1	0	0	0	2	0	0	19
B73S	1	2	1	0	6	2	1	0	0	0	1	0	0	16
B73V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7474	0	1	1	2	3	1	0	0	0	0	1	0	0	12
B7572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7672	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7772	38	157	82	199	375	112	42	10	53	21	103	29	0	1'293
CL65	1	3	2	4	8	2	1	0	1	0	2	1	0	28
E145	1	5	3	0	13	4	1	0	0	1	3	1	0	36
FK10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
FK70	6	25	14	2	61	19	6	2	1	4	16	5	0	177
MD11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RJ100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	71	289	154	255	692	209	76	18	68	39	185	53	0	2'261
Route	3%	13%	7%	11%	31%	9%	3%	1%	3%	2%	8%	2%	0%	100%
Piste	74%						19%						0%	100%

2_BEWSTAT_Zt+.xlsx / UVB-PV Zt+ 23-24

Tabelle 8-21: Jährliche Landungen 2030, Grossflugzeuge, 23-24 Uhr, Betriebszustand Zt+

RC-Typ	RWY14		RWY16	RWY28	RWY34		RWY00	Summe
	S14	A14T09	T16	A28T12	Q34W	Q34E	V00	
A3103	0	0	0	0	0	0	0	0
A319	17	11	1	239	8	9	0	285
A320	29	19	1	417	13	16	0	496
A321	18	12	1	257	8	10	0	305
A3302	0	0	0	0	0	0	0	0
A3403	0	0	0	0	0	0	0	0
A3406	0	0	0	0	0	0	0	0
AS332	0	0	0	0	0	0	0	0
B73F	3	2	0	42	1	2	0	50
B73S	3	2	0	37	1	1	0	44
B73V	0	0	0	0	0	0	0	0
B7473	0	0	0	0	0	0	0	0
B7474	0	0	0	0	0	0	0	0
B7572	0	0	0	0	0	0	0	0
B7672	0	0	0	0	0	0	0	0
B7673	0	0	0	0	0	0	0	0
B7772	0	0	0	0	0	0	0	0
CL65	2	2	0	33	1	1	0	39
E145	6	4	0	82	3	3	0	98
FK10	0	0	0	7	0	0	0	8
FK70	28	19	1	401	13	16	0	476
MD11	0	0	0	0	0	0	0	0
RJ100	0	0	0	0	0	0	0	0
TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	105	70	4	1'515	48	59	0	1'801
Route	6%	4%	0%	84%	3%	3%	0%	100%
Piste	10%		0%	84%	6%		0%	100%

Starts und Landungen

N _{gt}	=	4'062
d	=	365
n [*] _{gt}	=	11
T	=	16 h
n _{gt}	=	1

2_BEWSTAT_Zt+.xlsx / UVB-PV Zt+ 23-24

8.2.4. Jährliche Bewegungen Kleinluftfahrzeuge

Tabelle 8-22: Jährliche Starts und Landungen 2017, Kleinluftfahrzeuge, Zustand Z0 und die verwendeten Kennzahlen

Verkehrszeiten	Kleinluftfahrzeuge		
	Start	Landung	Total
Tag	8'681	8'681	17'362
1. Nachtstunde	21	20	41
2. Nachtstunde	23	22	45
Letzte Nachtstunde	1	0	1
Total	8'726	8'723	17'449

Jährliche Flugbewegungszahl	N _k	17'449	[-]
Tagesmittelwert des verkehrsreichsten Wochentags	N1	63.8	[/Tg]
Tagesmittelwert des zweit-verkehrsreichsten Wochentags	N2	60.3	[/Tg]
Stündliche Flugbewegungszahl von Kleinluftfahrzeugen	n _k	5.2	[/Std]
Gewichtsfaktor	GF	1.298	[-]
Additiver Term Gewichtsfaktor	K _{GF}	1.133	[dB]
Pegelkorrektur	K	0.657	[dB]

2_BEWSTAT_KLFZG.xlsx / UVB-PV_Z0

Tabelle 8-23: Jährliche Starts und Landungen 2030, Kleinluftfahrzeuge, Zustände Zt/Zt+ und die verwendeten Kennzahlen

RC-Typ	Starts	Landungen	Summe
	RWY00	RWY00	
A109K	152	152	305
A109S	428	428	855
AS332	11	11	23
B206	168	168	336
EC145	205	205	410
EC635	555	555	1111
R44	441	441	881
Total	1'960	1'960	3'920
Route	50%	50%	100%
Piste	50%	50%	100%

Jährliche Flugbewegungszahl	N _k	3'920	[-]
Tagesmittelwert des verkehrsreichsten Wochentags	N1	14.7	[/Tg]
Tagesmittelwert des zweit-verkehrsreichsten Wochentags	N2	14.6	[/Tg]
Stündliche Flugbewegungszahl von Kleinluftfahrzeugen	n _k	1.2	[/Std]
Gewichtsfaktor	GF	1.364	[-]
Additiver Term Gewichtsfaktor	K _{GF}	1.348	[dB]
Pegelkorrektur	K	0.0	[dB]

2_BEWSTAT_KLFZG.xlsx / UVB-PV_Zt_Zt+

8.3. Flottenmix

Tabelle 8-24: Flugzeugtypen des Flottenmix der Grossflugzeuge für den Ausgangszustand Zt und Typenzuordnungen zu Richtcharakteristiken der Empa

Hersteller	Typ	RC-Typ Empa	Hersteller	Typ	RC-Typ Empa
Airbus	A300	A3103	Boeing	B757-200	B7572
Airbus	A310	A3103	Boeing	B757-300	B7572
Airbus	A318	A319	Boeing	B767-300	B7673
Airbus	A319	A319	Boeing	B767-400	B7673
Airbus	A320	A320	Boeing	B777-200	B7772
Airbus	A321	A321	Boeing	B777-300	B7772
Airbus	A330-200	A3302	Boeing	B787-3	A3302
Airbus	A330-300	A3302	Boeing	B787-8	A3302
Airbus	A340-200	A3403	Boeing	B787-9	A3302
Airbus	A340-300	A3403	Boeing	MD11	MD11
Airbus	A340-500	A3403	Bombardier	CRJ100	CL65
Airbus	A340-600	A3406	Bombardier	CRJ200	CL65
Airbus	A350-800	A3302	Bombardier	CRJ440	CL65
Airbus	A350-900	A3302	Bombardier	CRJ700	FK70
Airbus	A380	B7474	Bombardier	CRJ900	FK70
Boeing	B717-200	FK70	Embraer	E145	E145
Boeing	B737-300	B73S	Embraer	E170	FK70
Boeing	B737-400	B73F	Embraer	E190	FK70
Boeing	B737-700	B73S	Eurocopter	AS332	AS332
Boeing	B737-800	B73F	Fokker	F100	FK10
Boeing	B737-900	B73F	Fokker	F70	FK70
Boeing	B747-8	B7474	Tupulev	TU154	TU54M
Boeing	B747-300	B7473	Tupulev	TU204	B7572
Boeing	B747-400	B7474			

Tabelle 8-25: Flugzeugtypen des Flottenmix der Grossflugzeuge für den Betriebszustand Zt+ und Typenzuordnungen zu Richtcharakteristiken der Empa

Hersteller	Typ	RC-Typ Empa	Hersteller	Typ	RC-Typ Empa
Airbus	A300	A3103	Boeing	B757-200	B7572
Airbus	A310	A3103	Boeing	B757-300	B7572
Airbus	A318	A319	Boeing	B767-200	B7672
Airbus	A319	A319	Boeing	B767-300	B7673
Airbus	A320	A320	Boeing	B767-400	B7673
Airbus	A321	A321	Boeing	B777-200	B7772
Airbus	A330-200	A3302	Boeing	B777-300	B7772
Airbus	A330-300	A3302	Boeing	B787-3	A3302
Airbus	A340-200	A3403	Boeing	B787-8	A3302
Airbus	A340-300	A3403	Boeing	B787-9	A3302
Airbus	A340-500	A3403	Boeing	MD11	MD11
Airbus	A340-600	A3406	Bombardier	CRJ100	CL65
Airbus	A350-800	A3302	Bombardier	CRJ200	CL65
Airbus	A350-900	A3302	Bombardier	CRJ440	CL65
Airbus	A380	B7474	Bombardier	CRJ700	FK70
Boeing	B717-200	FK70	Bombardier	CRJ900	FK70
Boeing	B737-300	B73S	Embraer	E145	E145
Boeing	B737-400	B73F	Embraer	E170	FK70
Boeing	B737-500	B73V	Embraer	E190	FK70
Boeing	B737-600	B73V	Eurocopter	AS332	AS332
Boeing	B737-700	B73S	Fokker	F100	FK10
Boeing	B737-800	B73F	Fokker	F70	FK70
Boeing	B737-900	B73F	Avro	RJ100	RJ100
Boeing	B747-300	B7473	Avro	RJ85	RJ100
Boeing	B747-400	B7474	Tupolev	TU154	TU54M
Boeing	B747-8	B7474	Tupolev	TU204	B7572

3_Flottenmix.xlsx / GFZ Zt+

Tabelle 8-26: Flugzeugtypen des Flottenmix der Kleinluftfahrzeuge für die Zustände Zt/Zt+ und Typenzuordnungen zu Richtcharakteristiken der Empa

Hersteller	Typ	RC-Typ Empa
Agusta	A109K	A109K
Agusta	A109S	A109S
Eurocopter	AS332	AS332
Bell Helicopter	B206	B206
Eurocopter	EC145	EC145
Eurocopter	EC635	EC635
Robinson	R44	R44

3_Flottenmix.xlsx / KLFZ





8.4. Reale Fluggeometrien der Grossflugzeuge

Tabelle 8-27: Reale Fluggeometrien der Grossflugzeuge (ohne Helikopter), Landungen, 06-22 Uhr

RC-Typ	S14	T16
A3103	<u>S14</u>	<u>T16 A3103*</u> + <u>T16 B7673</u>
A319	<u>S14</u>	<u>T16</u>
A320	<u>S14</u>	<u>T16</u>
A321	<u>S14</u>	<u>T16</u>
A3302	<u>S14</u>	<u>T16</u>
A3403	<u>S14</u>	<u>T16</u>
A3406	<u>S14</u>	<u>T16 A3406</u> + <u>T16 A3406*</u> + <u>T16 A3403</u>
B73F	<u>S14</u>	<u>T16 B73F</u> + <u>T16 B73F</u>
B73S	<u>S14</u>	<u>T16 B73S</u> + <u>T16 B73F</u>
B73V	<u>S14</u>	<u>T16 B73V*</u> + <u>T16 B73V*</u> + <u>T16 B73S</u> + <u>T16 B73F</u>
B7473	<u>S14 B7473</u> + <u>S14 B7473</u> + <u>S14 B7474</u>	<u>T16 B7473*</u> + <u>T16 B7473*</u> + <u>T16 B7673</u>
B7474	<u>S14 B7474</u> + <u>S14 B7474</u>	<u>T16 B7673</u>
B7572	<u>S14</u>	<u>T16 B7673</u>
B7672	<u>S14</u>	<u>T16 B7672</u> + <u>T16 B7672*</u> + <u>T16 B7673</u>
B7673	<u>S14</u>	<u>T16</u>
B7772	<u>S14</u>	<u>T16 B7772</u> + <u>T16 B7772</u> + <u>T16 B7673</u>
CL65	<u>S14</u>	<u>T16 CL65</u> + <u>T16 CL65*</u> + <u>T16 FK70</u>
E145	<u>S14</u>	<u>T16 E145</u> + <u>T16 E145*</u> + <u>T16 FK70</u>
FK10	<u>S14</u>	<u>T16</u>
FK70	<u>S14</u>	<u>T16</u>
MD11	<u>S14 MD11</u> + <u>S14 B7474</u> + <u>S14 B7474</u>	<u>T16 B7673</u>
RJ100	<u>S14</u>	<u>T16</u>
TU54M	<u>S14 TU54M*</u> + <u>S14 MD87*</u> + <u>S14 MD87*</u> + <u>S14 MD87</u>	<u>T16 MD87</u>

RC-Typ	Q34W	Q34E
A3103	<u>Q34W A3103*</u> + <u>Q34W A3302</u>	<u>Q34E A3103*</u> + <u>Q34E A3302</u>
A319	<u>Q34W</u>	<u>Q34E</u>
A320	<u>Q34W</u>	<u>Q34E</u>
A321	<u>Q34W</u>	<u>Q34E</u>
A3302	<u>Q34W</u>	<u>Q34E</u>
A3403	<u>Q34W</u>	<u>Q34E</u>
A3406	<u>Q34W A3406*</u> + <u>Q34W A3403</u>	<u>Q34E</u>
B73F	<u>Q34W B73F*</u> + <u>Q34W B73S</u> + <u>Q34W B73V*</u>	<u>Q34E B73F</u> + <u>Q34E B73S</u>
B73S	<u>Q34W B73F*</u> + <u>Q34W B73S</u> + <u>Q34W B73V*</u>	<u>Q34E</u>
B73V	<u>Q34W B73F*</u> + <u>Q34W B73S</u> + <u>Q34W B73V*</u>	<u>Q34E</u>
B7473	<u>Q34W A3403</u>	<u>Q34E A3403</u>
B7474	<u>Q34W B7474*</u> + <u>Q34W A3403</u>	<u>Q34E B7474*</u> + <u>Q34E A3403</u>
B7572	<u>Q34W A3302</u>	<u>Q34E A3302</u>
B7672	<u>Q34W B7673</u>	<u>Q34E B7772</u>
B7673	<u>Q34W</u>	<u>Q34E B7673*</u> + <u>Q34E B7772</u>
B7772	<u>Q34W B7772</u> + <u>Q34W B7673</u>	<u>Q34E</u>
CL65	<u>Q34W CL65</u> + <u>Q34W FK70</u>	<u>Q34E</u>
E145	<u>Q34W E145*</u> + <u>Q34W FK70</u>	<u>Q34E E145</u> + <u>Q34E FK70</u>
FK10	<u>Q34W</u>	<u>Q34E</u>
FK70	<u>Q34W</u>	<u>Q34E</u>
MD11	<u>Q34W A3403</u>	<u>Q34E A3403</u>
RJ100	<u>Q34W</u>	<u>Q34E</u>
TU54M	<u>Q34W A320</u>	<u>Q34E A320</u>

Legende:

-  Radardaten 2015 (1. JH)
-  Radardaten 2014
-  Radardaten 2013
-  Radardaten SIL 2008
-  keine Radardaten

4_Reale_Fluggeometrien.xlsx

- U Tagesgeometrie
- U Nachtgeometrie
- * weniger als 5 Geometrien

Tabelle 8-28: Reale Fluggeometrien der Grossflugzeuge (ohne Helikopter), Landungen, 22-06 Uhr

RC-Typ	S14	T16
A3103		
A319	S14	T16 A319 + <u>T16 A319</u>
A320	S14	T16
A321	S14 A321 + S14 A321	T16 A321* + T16 A321* + T16 A321
A3302		
A3403		T16 A3403* + <u>T16 A3403</u>
A3406		
B73F	S14 B73F* + <u>S14 B73F</u>	
B73S	S14 B73S + <u>S14 B73S</u>	
B73V		
B7473		
B7474		
B7572		
B7672		
B7673	S14 B7673* + <u>S14 B7673</u>	
B7772		
CL65	S14 CL65* + S14 CL65 + <u>S14 CL65</u>	
E145		
FK10	S14 FK10 + S14 FK10	T16 FK10* + T16 FK10* + <u>T16 FK10</u>
FK70	S14 FK70 + S14 FK70	T16 FK70 + T16 FK70* + <u>T16 FK70</u>
MD11		
RJ100	S14 RJ100 + S14 RJ100	T16 RJ100* + T16 RJ100* + <u>T16 RJ100</u>
TU54M		

RC-Typ	Q34W	Q34E
A3103		
A319	Q34W	Q34E
A320	Q34W	Q34E
A321	Q34W	Q34E
A3302	Q34W A3302* + <u>Q34W A3302</u>	
A3403	Q34W A3403* + <u>Q34W A3403</u>	Q34E A3403* + <u>Q34E A3403</u>
A3406	<u>Q34W A3406*</u> + Q34W A3403* + <u>Q34W A3403</u>	
B73F	Q34W B73F + Q34W B73S	Q34E B73F* + <u>Q34E B73F</u> + <u>Q34E B73S</u>
B73S	Q34W	
B73V	<u>Q34W B73V*</u> + Q34W B73S	
B7473	Q34W A3403* + <u>Q34W A3403</u>	Q34E B7473* + Q34E A3403* + <u>Q34E A3403</u>
B7474	<u>Q34W B7474*</u> + Q34W A3403* + <u>Q34W A3403</u>	<u>Q34E B7474*</u> + Q34E A3403* + <u>Q34E A3403</u>
B7572		
B7672		
B7673		
B7772		
CL65	Q34W CL65 + <u>Q34W CL65</u>	Q34E CL65 + <u>Q34E CL65</u>
E145	Q34W E145* + <u>Q34W E145*</u> + Q34W FK70 + <u>Q34W FK70</u>	<u>Q34E E145</u> + Q34E FK70
FK10	Q34W FK10* + <u>Q34W FK10</u>	Q34E FK10 + <u>Q34E FK10</u>
FK70	Q34W FK70 + <u>Q34W FK70</u>	Q34E
MD11	Q34W A3403* + <u>Q34W A3403</u>	Q34E A3403* + <u>Q34E A3403</u>
RJ100	Q34W	Q34E RJ100 + <u>Q34E RJ100</u>
TU54M	Q34W A320	Q34E A320

Legende:

- Radardaten 2015 (1. JH)
- Radardaten 2014
- Radardaten 2013
- Radardaten SIL 2008
- keine Radardaten

- Tagesgeometrie
- U Nachtgeometrie
- * weniger als 5 Geometrien

4_Reale_Fluggeometrien.xlsx

8.5. Höhen- und Geschwindigkeitsprofile der Grossflugzeuge

Tabelle 8-29: Verwendete mittlere Profile der Grossflugzeuge und Herkunft (2007, 2006, SIL06) für die Erstellung von idealisierten Flugbahnen des Zt / Zt+, Starts

TYP10	E16	F16	Y16	Z16	I28	K28	N32	O32	N34	O34
A3103	X	X		X	X	X	X	X	X	X
A319	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A320	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A321	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A3302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A3403	X	X			X	X	X	X	X	X
A3406		X								X
B73F	X	X	X	X	X	X	X	X		X
B73S	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B73V	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B7473	X	X	X							
B7474		X			X	X			X	X
B7572	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B7672	X	X	X			X	X		X	
B7673	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B7772		X						X		X
CL65	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
E145	X	X			X	X	X	X	X	X
FK10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FK70		X	X	X	X	X	X	X	X	X
MD11	X	X	X		X	X	X		X	X
RJ100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TU54M		X		X	X	X				X

5_Verwendete_Profile.xlsx / Starts

Legende:

- ZRH 2007
- ZRH 2006
- ZRH SIL06

Tabelle 8-30: Verwendete mittlere Profile der Grossflugzeuge und Herkunft (BR2014) für die Erstellung von idealisierten Flugbahnen des Zt / Zt+, Landungen

TYP10	S14	P28
A3103	X	X
A319	X	X
A320	X	X
A321	X	X
A3302	X	X
A3403	X	X
A3406	X	
B73F	X	X
B73S	X	X
B73V	X	X
B7473		
B7474	X	X
B7572	X	
B7672	X	
B7673	X	X
B7772	X	X
CL65	X	X
E145	X	X
FK10	X	X
FK70	X	X
MD11	X	
RJ100	X	X
TU54M		

5_Verwendete_Profile.xlsx Landungen

Legende:

 ZRH BR2014

Die nachfolgenden Grafiken basieren auf [Zusammenstellung_FD-Files_SIL08.xlsx ; Zusammenstellung_FD-Files_BR14.xlsx].

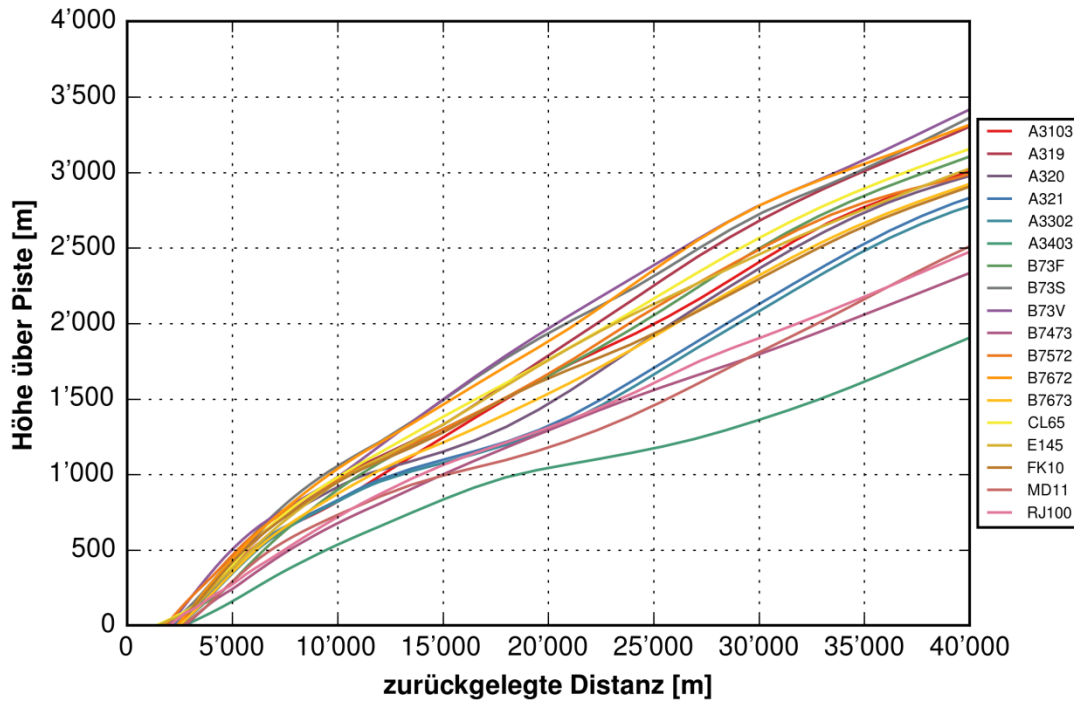


Abbildung 8-3: Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts E16

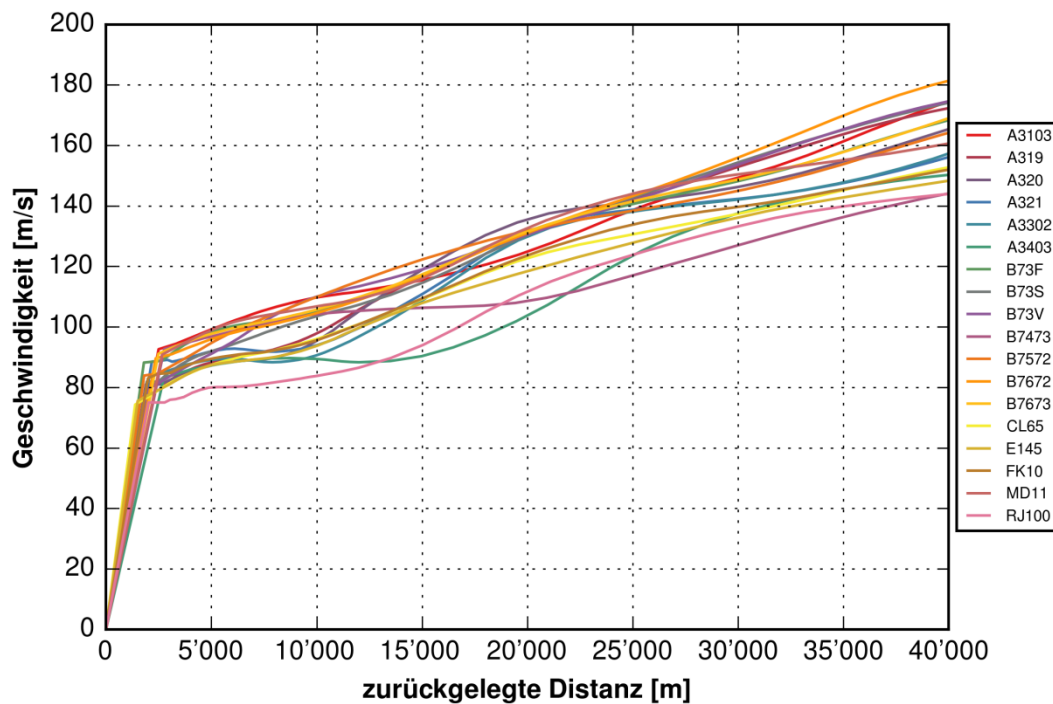


Abbildung 8-4: Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts E16

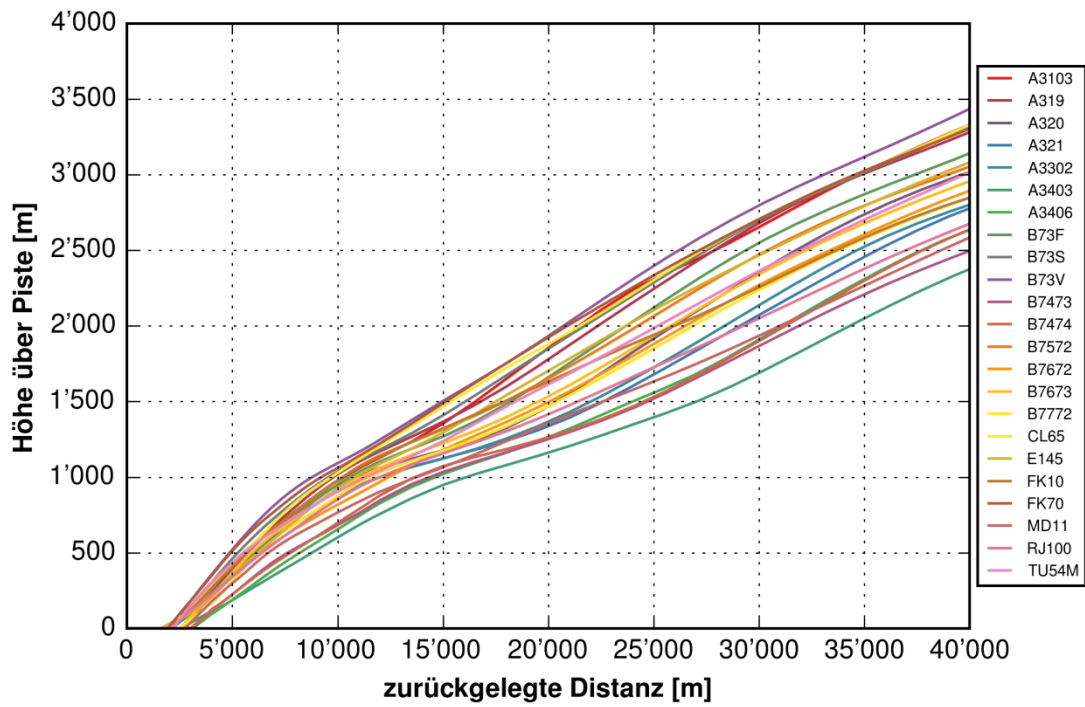


Abbildung 8-5: Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts F16

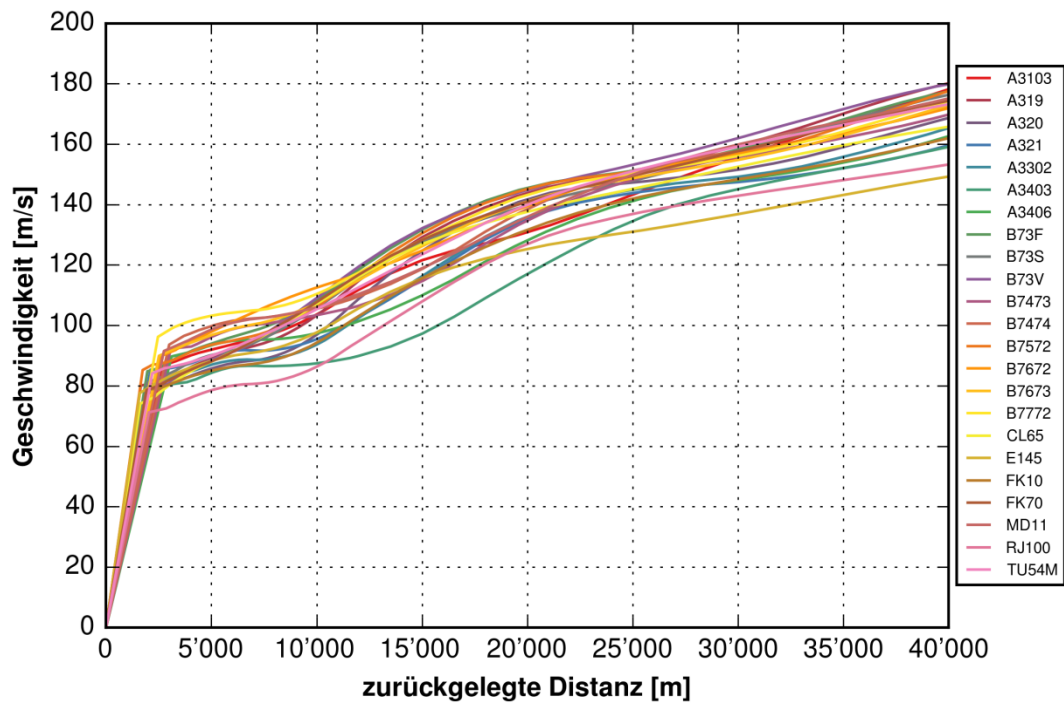


Abbildung 8-6: Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts F16

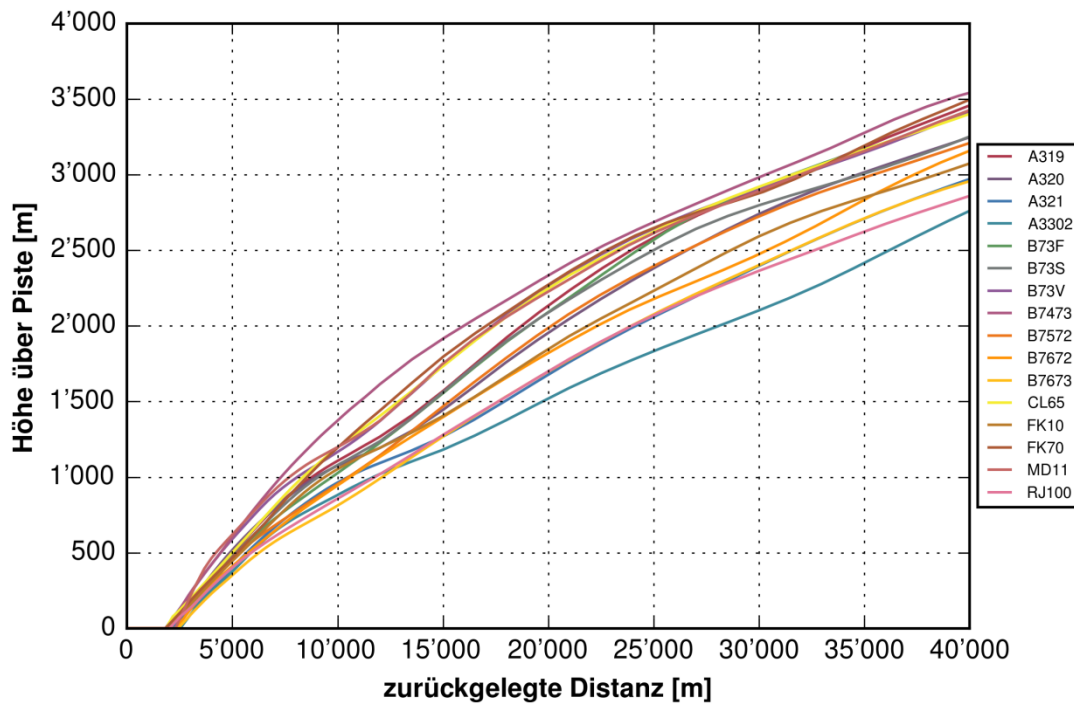


Abbildung 8-7: Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts Y16

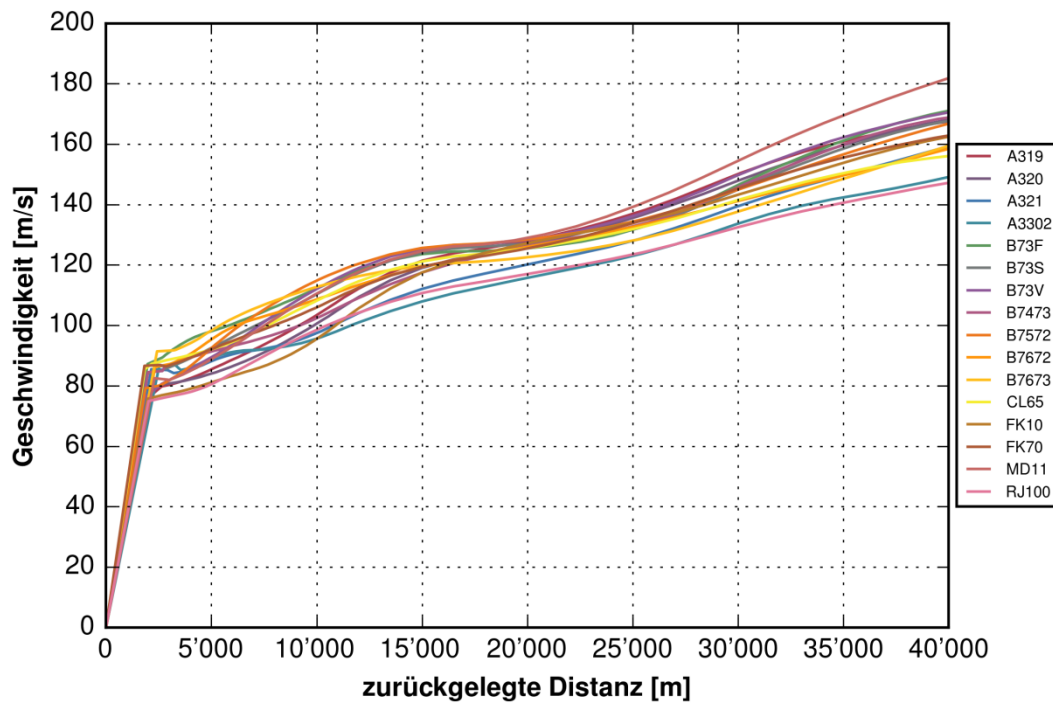


Abbildung 8-8: Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts Y16

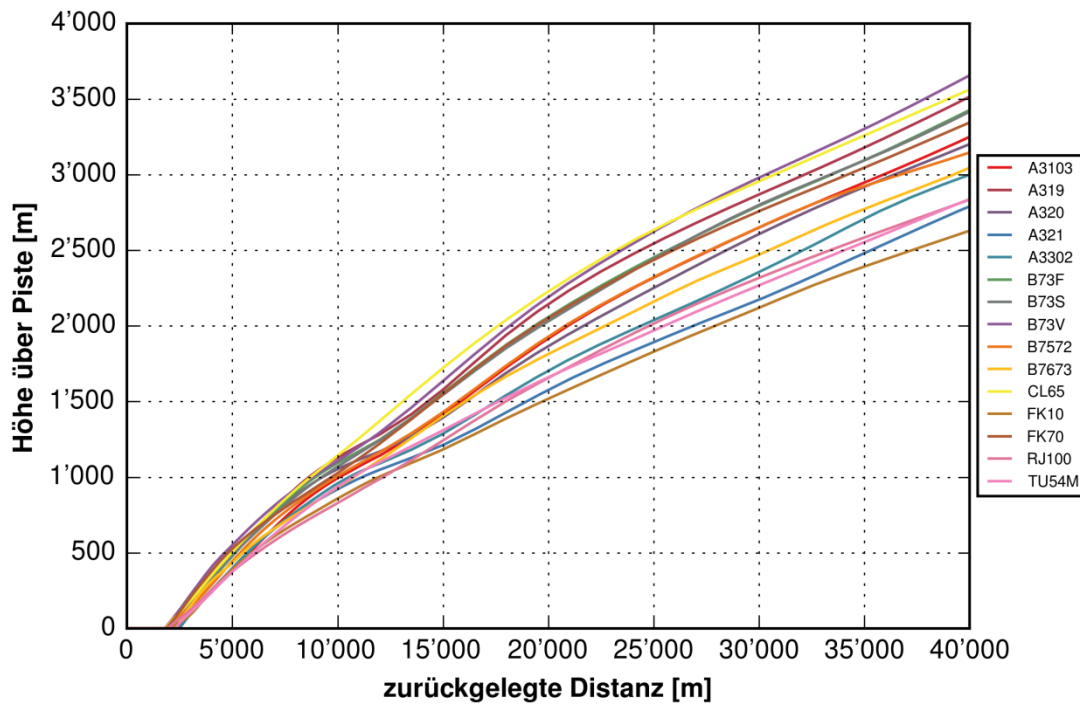


Abbildung 8-9: Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts Z16

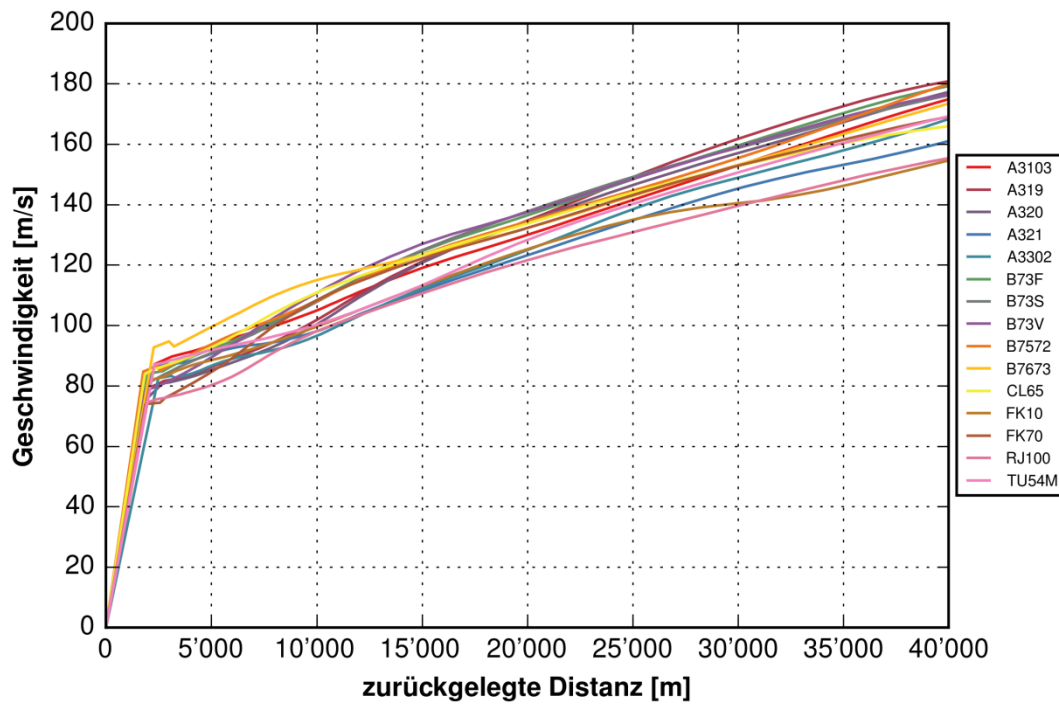


Abbildung 8-10: Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts Z16

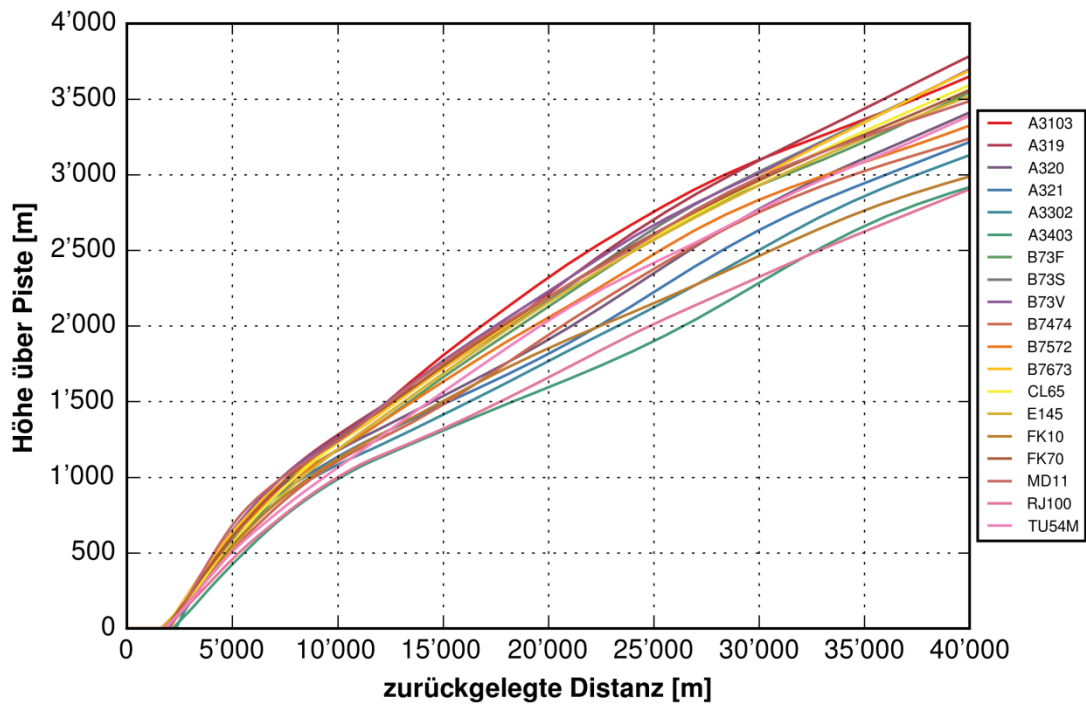


Abbildung 8-11: Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts I28

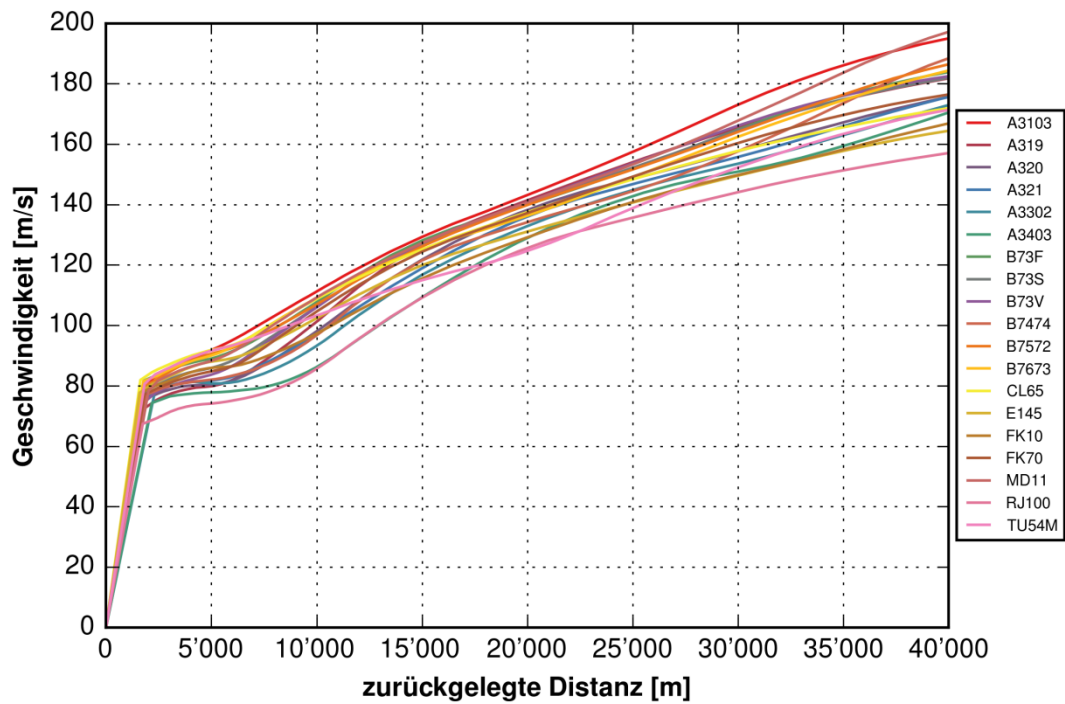


Abbildung 8-12: Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts I28

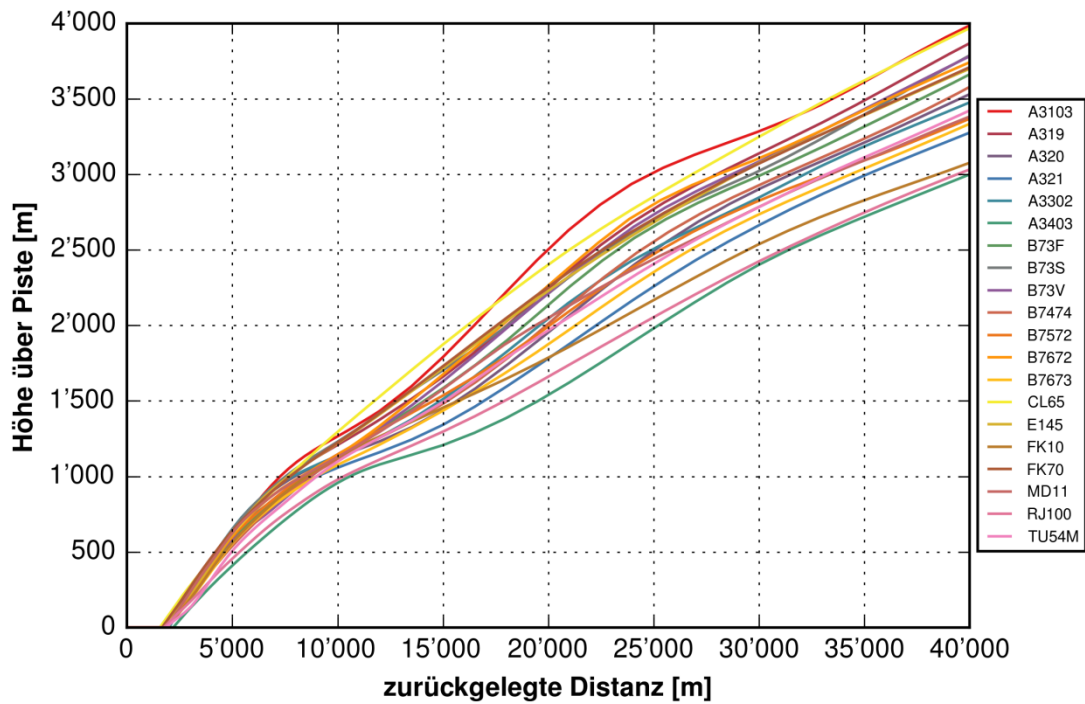


Abbildung 8-13: Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts K28

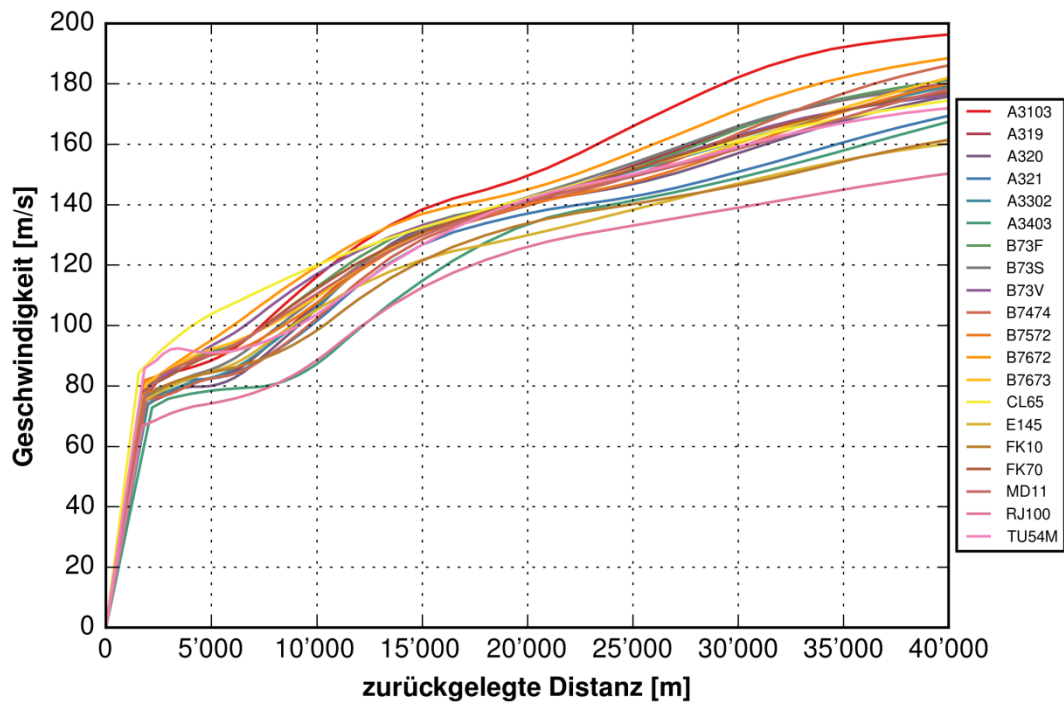


Abbildung 8-14: Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts K28

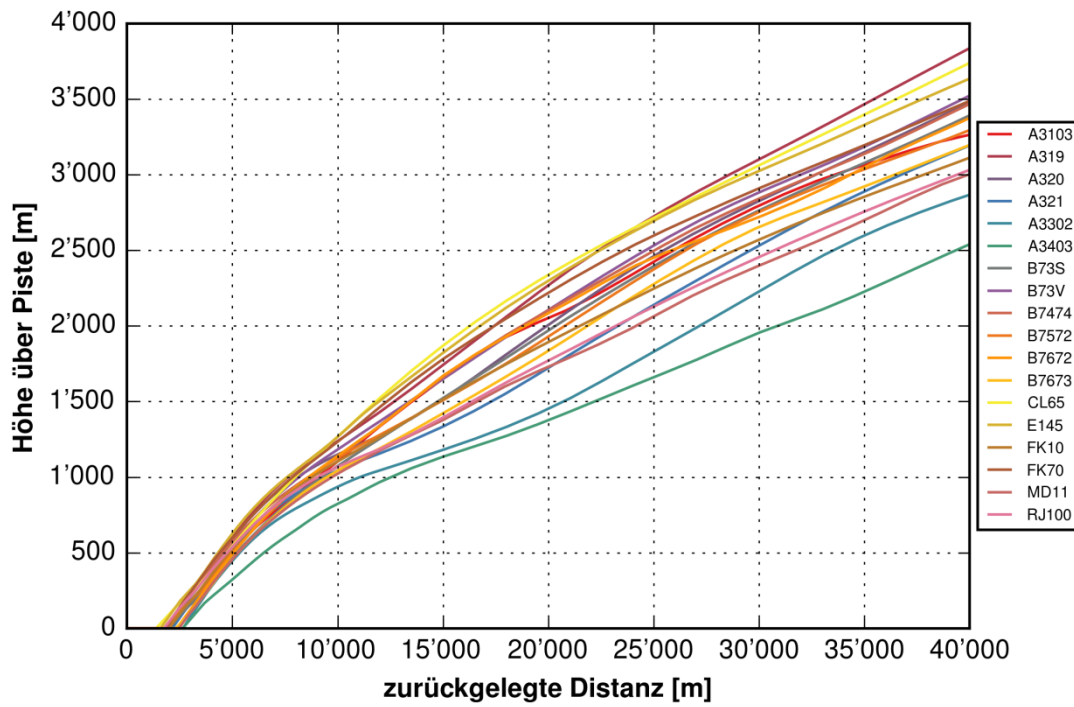


Abbildung 8-15: Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts N32

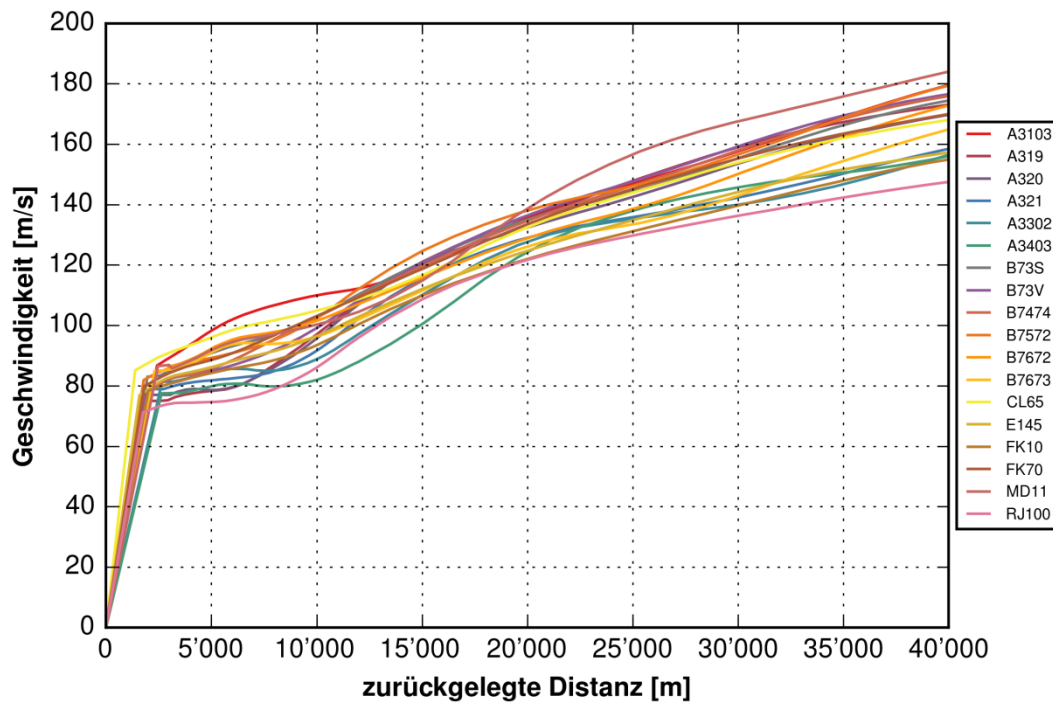


Abbildung 8-16: Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts N32

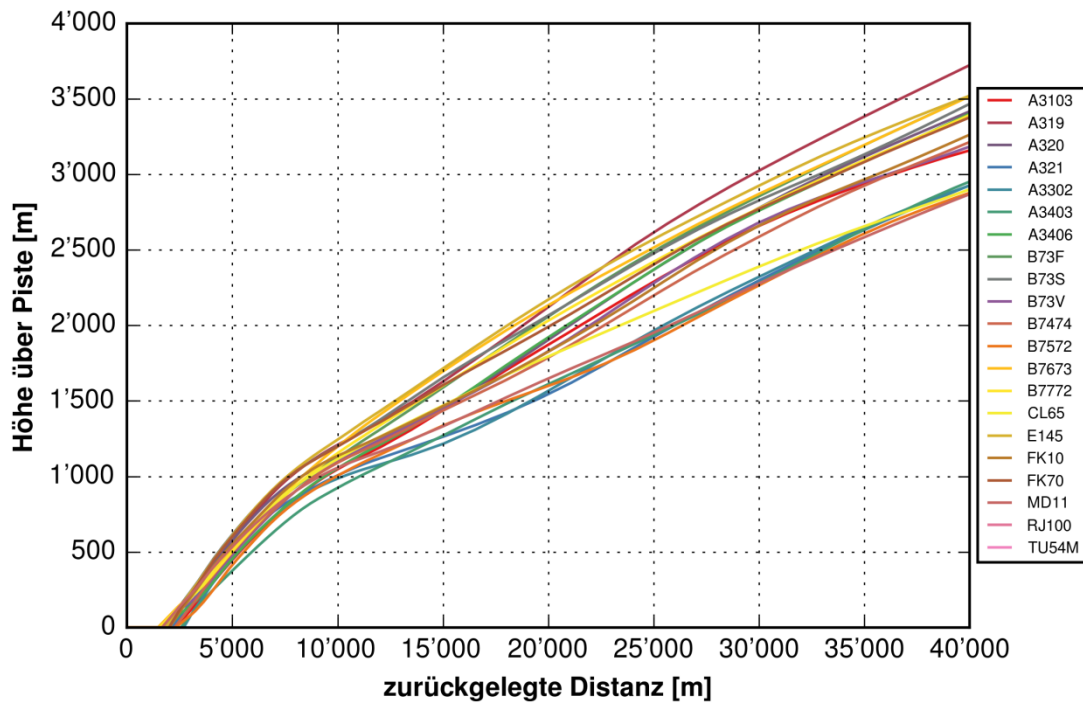


Abbildung 8-17: Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts O32

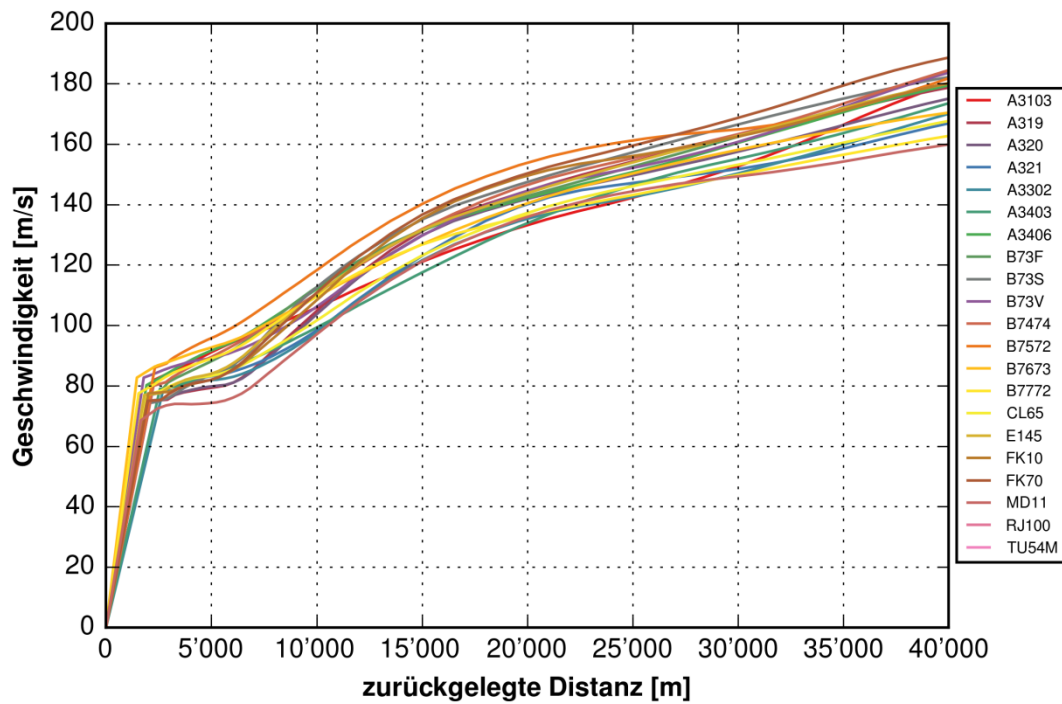


Abbildung 8-18: Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts O32

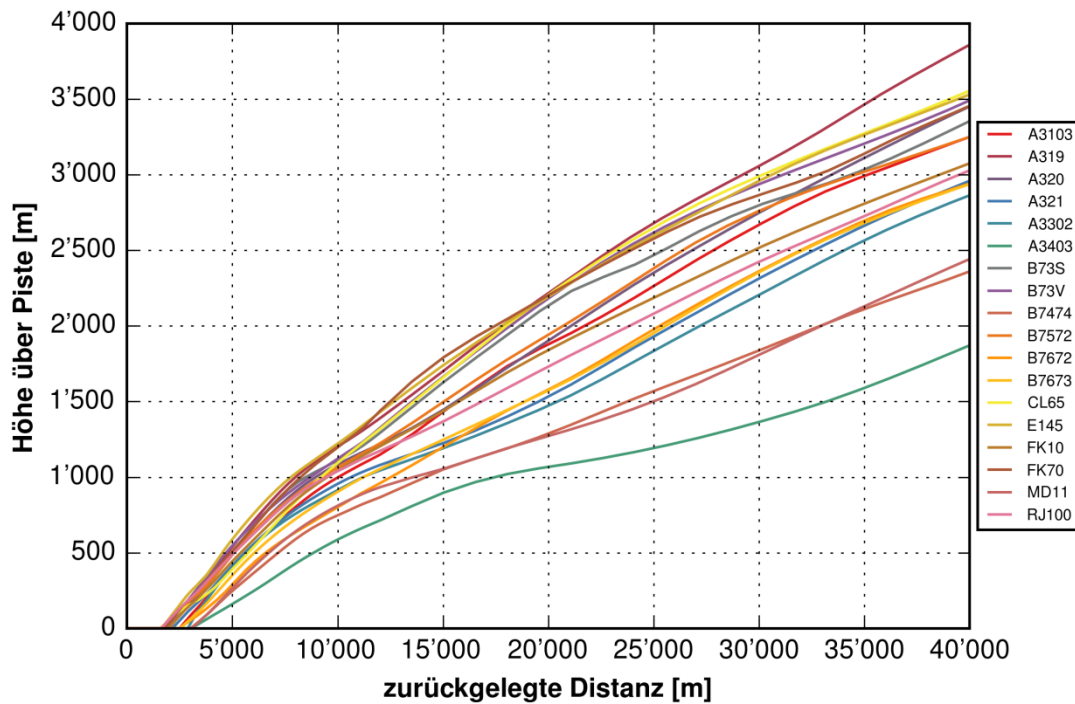


Abbildung 8-19: Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts N34

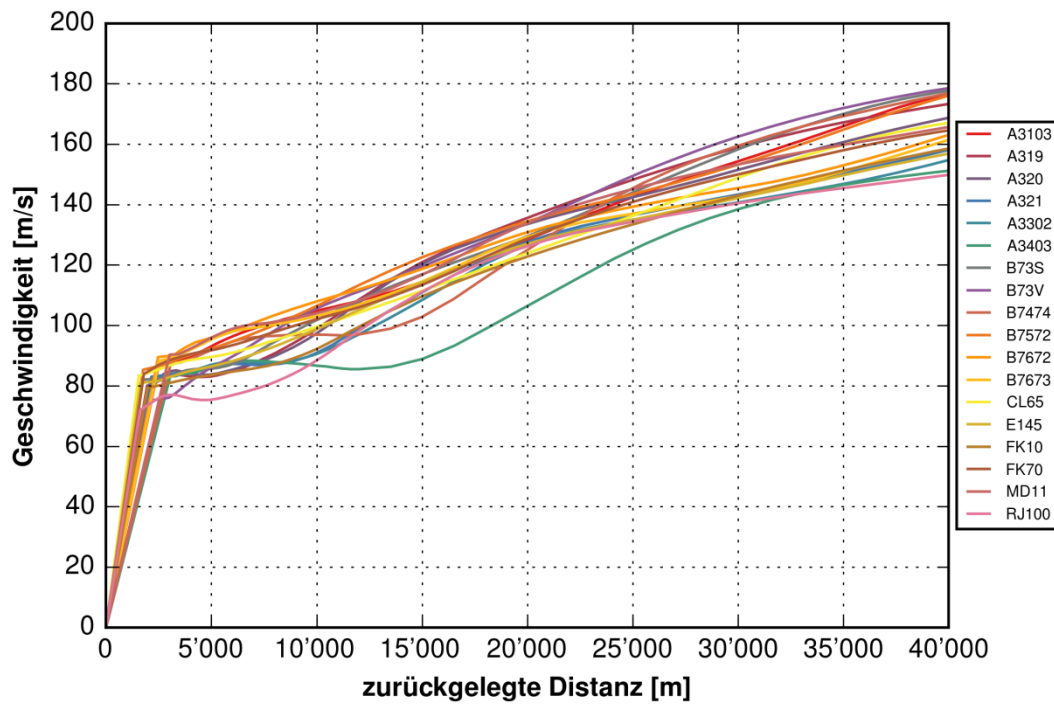


Abbildung 8-20: Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts N34

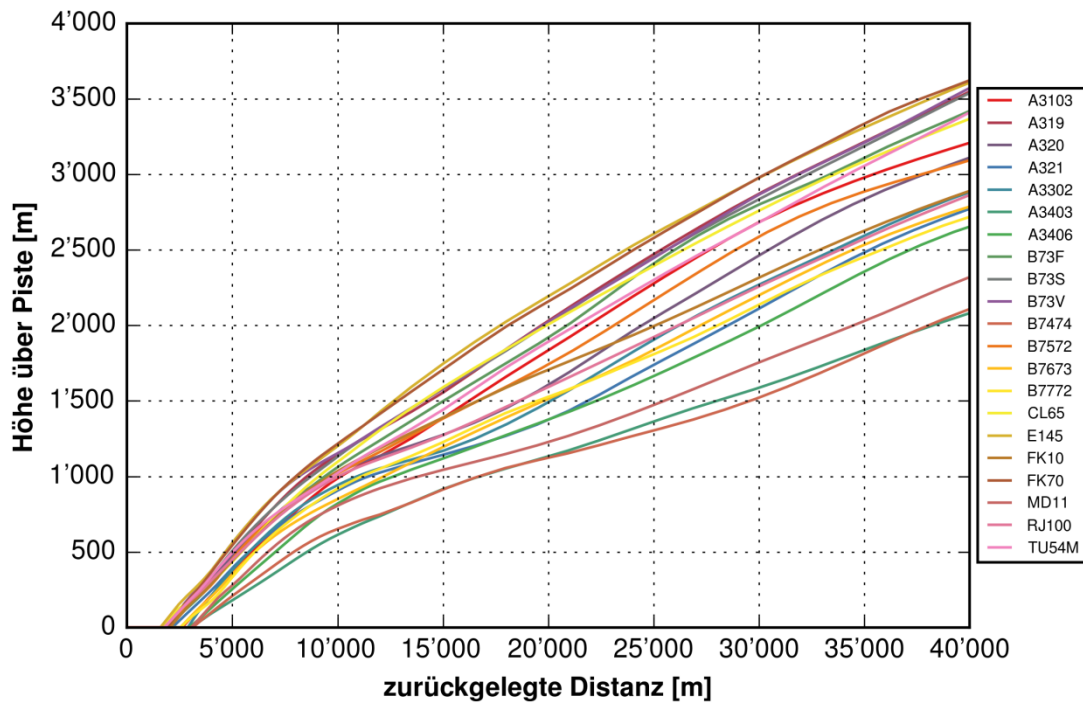


Abbildung 8-21: Höhenprofile Grossflugzeuge, Starts O34

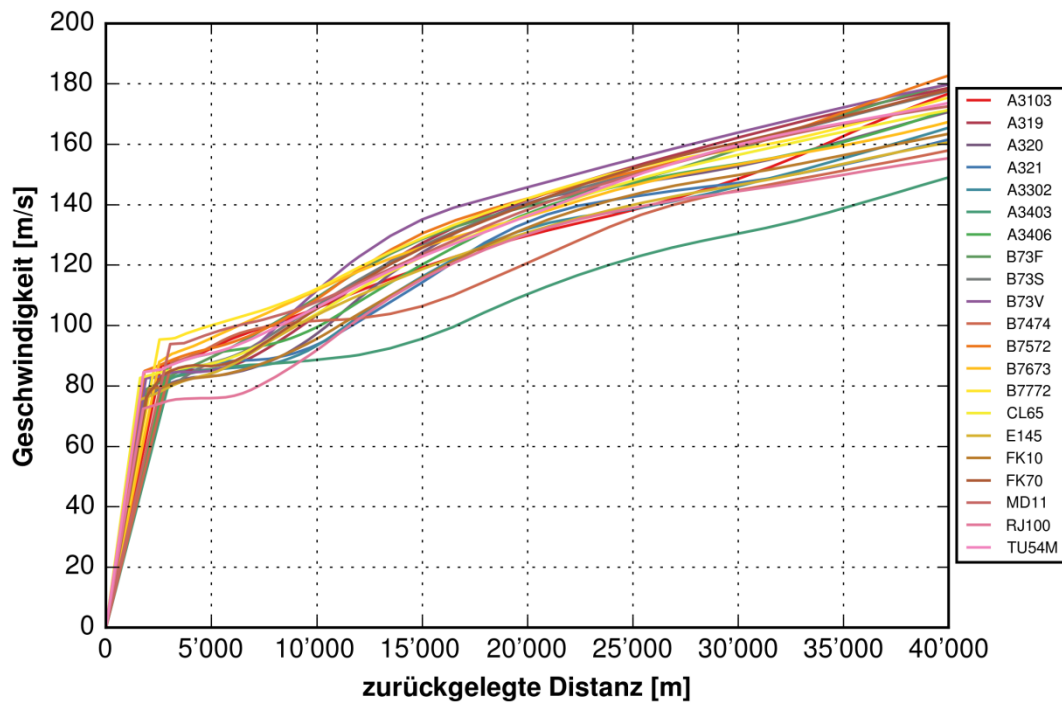


Abbildung 8-22: Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Starts O34

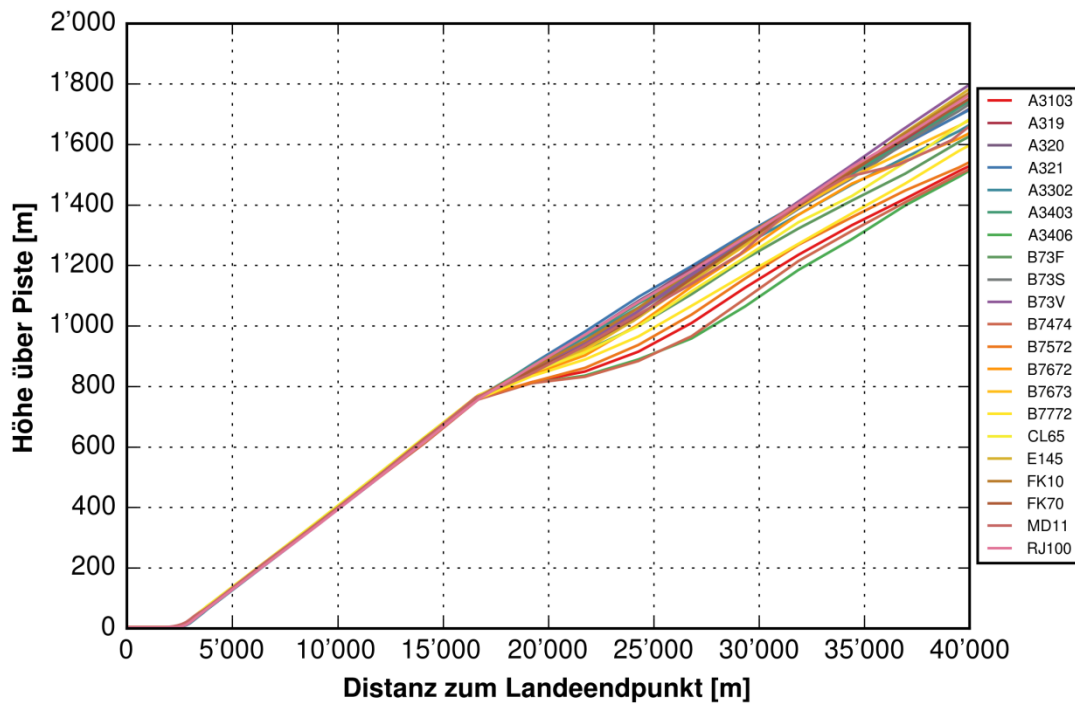


Abbildung 8-23: Höhenprofile Grossflugzeuge, Landungen S14

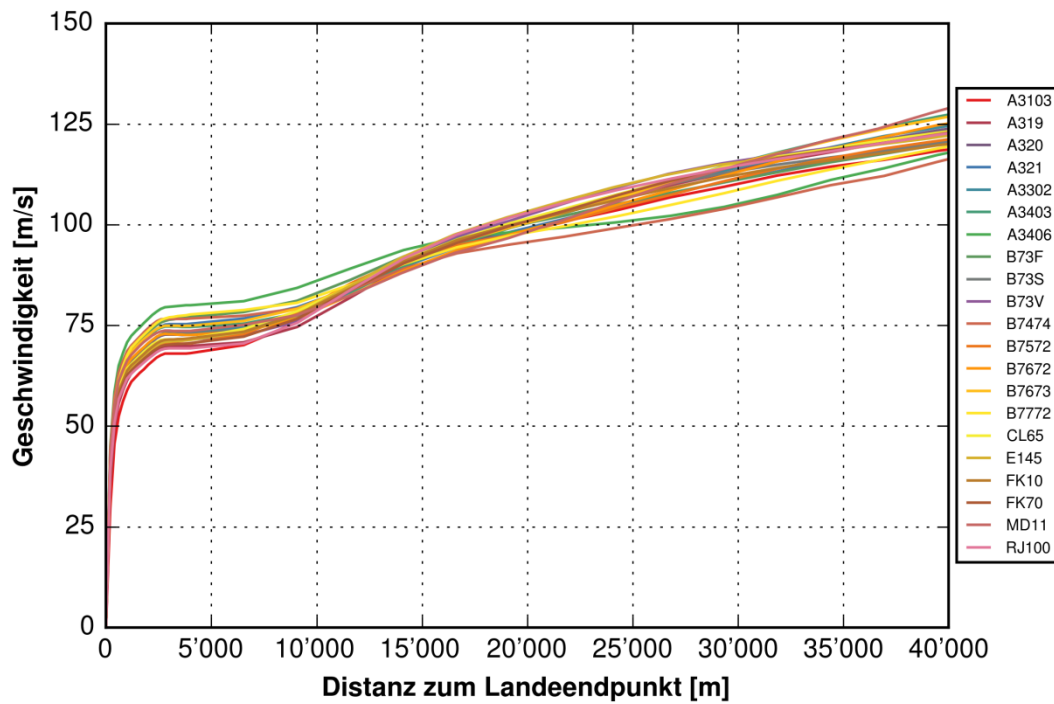


Abbildung 8-24: Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Landungen S14

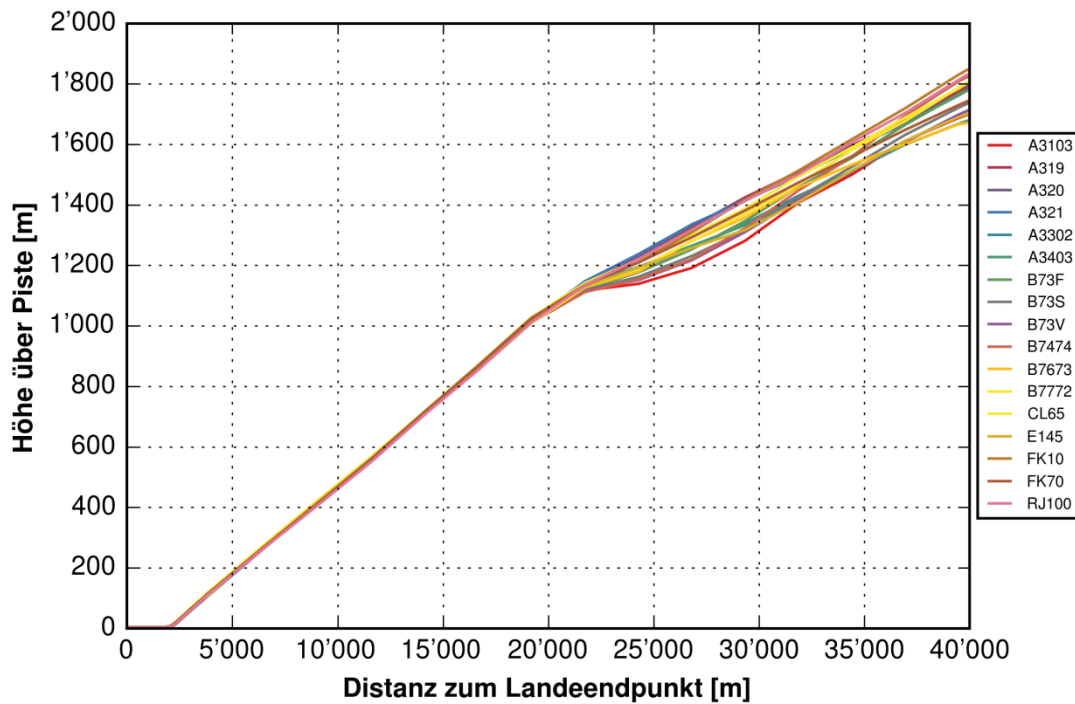


Abbildung 8-25: Höhenprofile Grossflugzeuge, Landungen P28

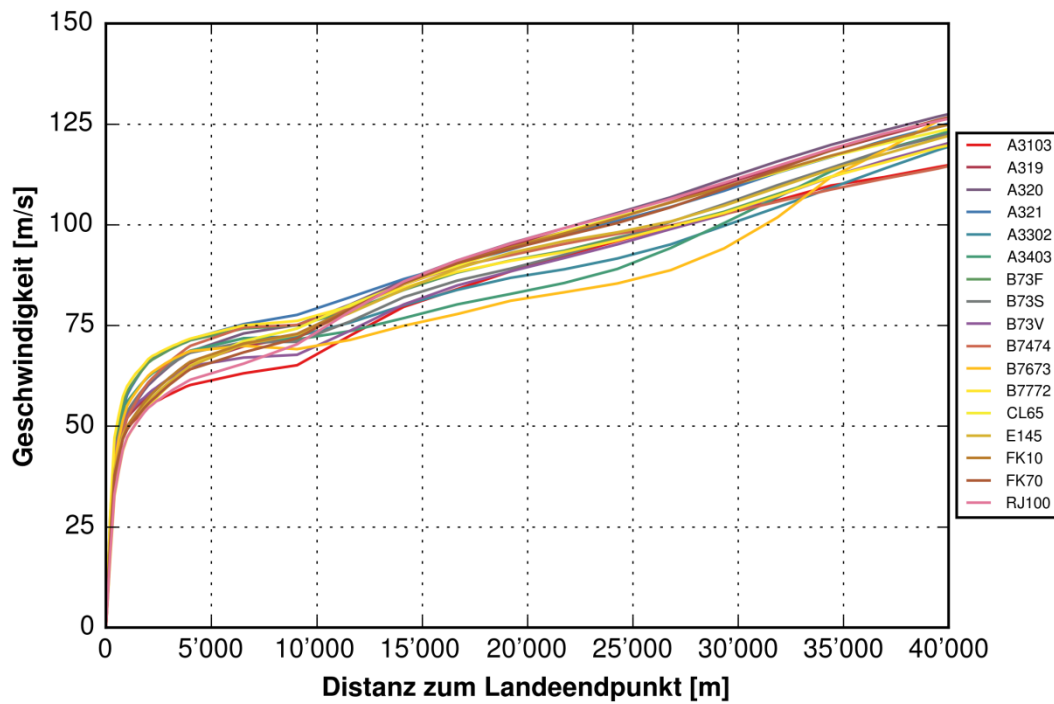


Abbildung 8-26: Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Landungen P28

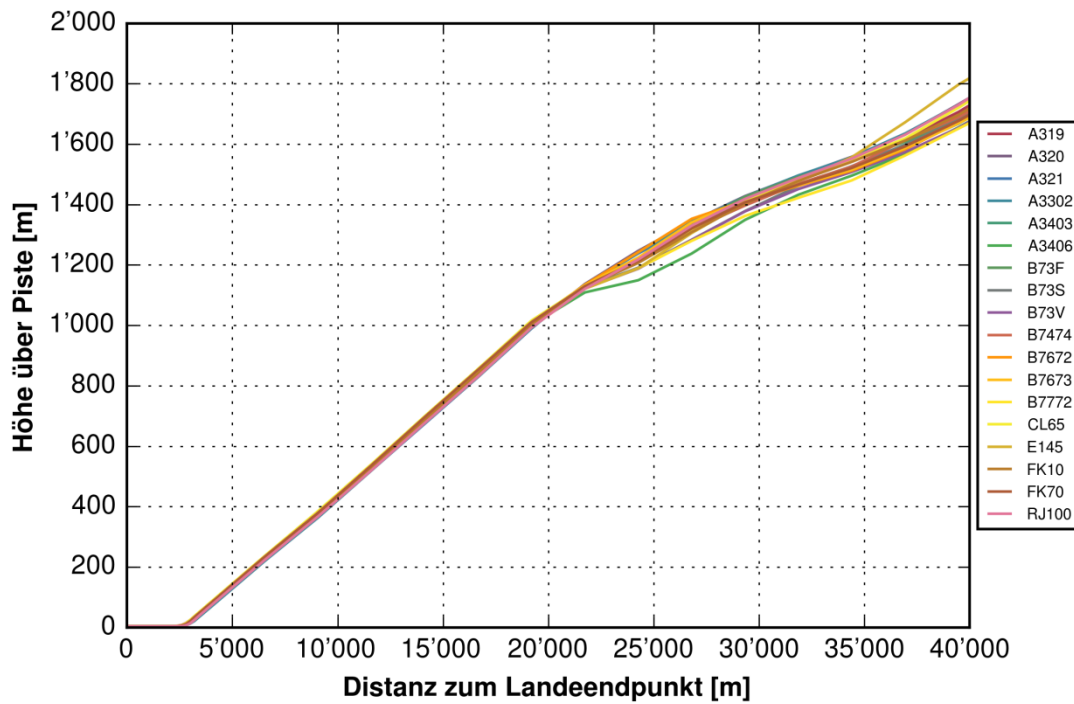


Abbildung 8-27: Höhenprofile Grossflugzeuge, Landungen Q34

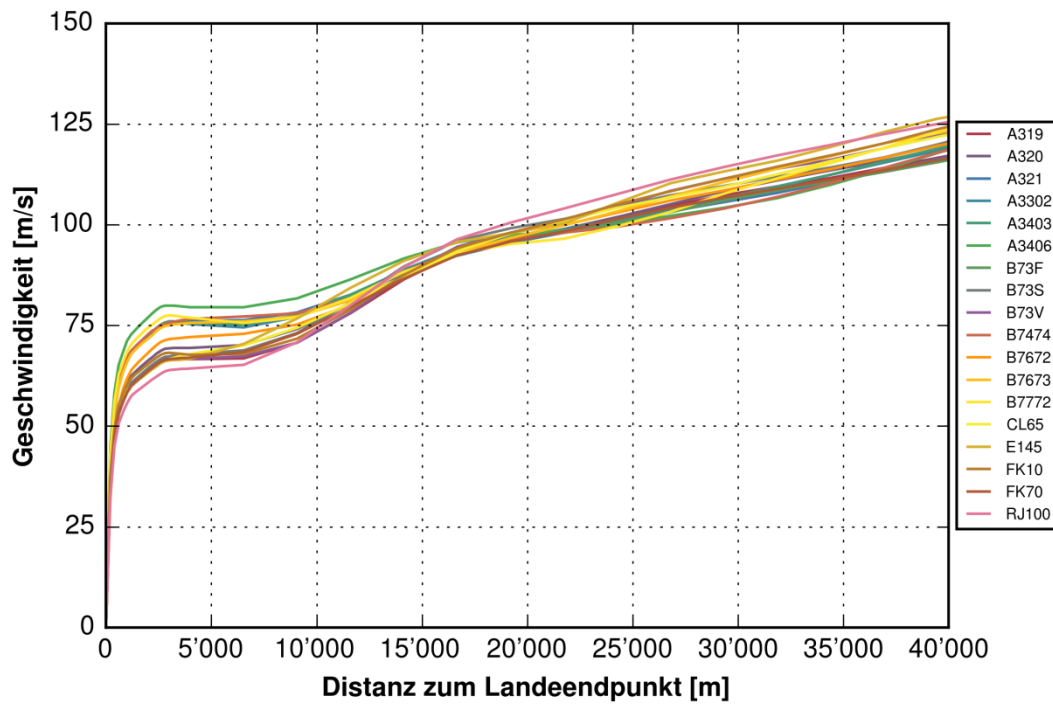


Abbildung 8-28: Geschwindigkeitsprofile Grossflugzeuge, Landungen Q34

8.6. Profiluordnungen bestehender Routen zu idealisierten Flugspuren

Tabelle 8-31: Profiluordnungen Zt/Zt+, Landungen Piste 14 und 28

RC-Typ	A14T09	A28T12
A3103	S14	P28
A319	S14	P28
A320	S14	P28
A321	S14	P28
A3302	S14	P28
A3403	S14	P28
A3406	S14	P28 B7474
B73F	S14	P28
B73S	S14	P28
B73V	S14	P28
B7473	S14 B7373	P28 B7474
B7474	S14	P28
B7572	S14	P28 B73S
B7672	S14	P28 B7673
B7673	S14	P28
B7772	S14	P28
CL65	S14	P28
E145	S14	P28
FK10	S14	P28
FK70	S14	P28
MD11	S14	P28 B7772
RJ100	S14	P28
TU54M	S14 MD83	P28 B73S

6_Profiluordnung.xlsx / L

Legende:

 ZRH BR2014


Tabelle 8-32: Profiluordnungen Zt/Zt+, Starts Piste 16

RC-Typ	S16_7033	S16_3056	S16_3057E	S16_7058	S16_7061E	S16_7067E	S16_7090	S16_7133	S16_7233E	S16_7190A	S16_7333
A3103	F16	F16	F16	Z16	E16	E16	Z16	Z16	Z16	Z16	F16
A319	F16	F16	F16	Z16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
A320	F16	F16	F16	Z16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
A321	F16	F16	F16	Z16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
A3302	F16	F16	F16	Z16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
A3403	F16	F16	F16	F16	E16	E16	F16	F16	F16	F16	F16
A3406	F16	F16	F16	F16	F16	F16	F16	F16	F16	F16	F16
B73F	F16	F16	F16	Z16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
B73S	F16	F16	F16	Z16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
B73V	F16	F16	F16	Z16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
B7473	F16	F16	F16	Y16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
B7474	F16	F16	F16	F16	F16	F16	F16	F16	F16	F16	F16
B7572	F16	F16	F16	Z16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
B7672	F16	F16	F16	Y16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
B7673	F16	F16	F16	Z16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
B7772	F16	F16	F16	Z16 A3103	F16	F16	Z16 A3103	Z16 A3103	Z16 A3103	Z16 A3103	F16
CL65	F16	F16	F16	Z16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
E145	F16	F16	F16	Z16 CL65	E16	E16	Y16 CL65	Y16 CL65	Y16 CL65	Y16 CL65	F16
FK10	F16	F16	F16	Z16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
FK70	F16	F16	F16	Z16	F16	F16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
MD11	F16	F16	F16	Y16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
RJ100	F16	F16	F16	Z16	E16	E16	Y16	Y16	Y16	Y16	F16
TU54M	F16	F16	F16	Z16	F16	F16	Z16	Z16	Z16	Z16	F16

6_Profiluordnung.xlsx / S_16

Legende:

 ZRH 2007

 ZRH 2006


 ZRH SIL06

Tabelle 8-33: Profiluordnungen Zt/Zt+, Starts Piste 28

RC-Typ	S28_7001	S28_7012	S28_5059
A3103	K28	I28	I28
A319	K28	I28	I28
A320	K28	I28	I28
A321	K28	I28	I28
A3302	K28	I28	I28
A3403	K28	I28	I28
A3406	K28 B7474	I28 B7474	I28 B7474
B73F	K28	I28	I28
B73S	K28	I28	I28
B73V	K28	I28	I28
B7473	K28 B7474	I28 B7474	I28 B7474
B7474	K28	I28	I28
B7572	K28	I28	I28
B7672	K28	K28	K28
B7673	K28	I28	I28
B7772	K28 A3103	I28 A3103	I28 A3103
CL65	K28	I28	I28
E145	K28	I28	I28
FK10	K28	I28	I28
FK70	K28	I28	I28
MD11	K28	I28	I28
RJ100	K28	I28	I28
TU54M	K28	I28	I28

6_Profilzuordnung.xlsx / S_28

Legende:

- ZRH 2007
- ZRH 2006
- ZRH SIL06

Tabelle 8-34: Profiluordnungen Zt, Starts Piste 32

RC-Typ	S32_7023T	S32_7023N	S32_7024T	S32_7024N	S32_7025T	S32_7025N	S32_7026T	S32_7026N	S32_7050T	S32_7050N	S32_7091T	S32_7091N
A3103	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
A319	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
A320	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
A321	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
A3302	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
A3403	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
A3406	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34
B73F	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
B73S	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
B73V	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
B7473	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	O34 B7474	O34 B7474	O34 B7474	O34 B7474
B7474	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
B7572	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
B7672	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32
B7673	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
B7772	O32	O32	O32	O32	O32	O32	O32	O32	O32	O32	O32	O32
CL65	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
E145	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
FK10	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
FK70	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
MD11	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O34	O34	O34	O34
RJ100	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O32	O32	O32	O32
TU54M	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34

6_Profilzuordnung.xlsx / S_32

Legende:

- ZRH 2007
- ZRH 2006
- ZRH SIL06

Tabelle 8-35: Profилzuordnungen Zt+, Starts Piste 32V

RC-Typ	S32_8023T	S32_8023N	S32_8024T	S32_8024N	S32_8025T	S32_8025N	S32_8026T	S32_8026N	S32_8050T	S32_8050N	S32_8091T	S32_8091N
A3103	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
A319	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
A320	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
A321	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
A3302	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
A3403	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
A3406	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34
B73F	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O34	O34	O34	O34
B73S	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
B73V	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
B7473	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	O34 B7474	O34 B7474	O34 B7474	O34 B7474
B7474	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
B7572	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
B7672	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
B7673	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
B7772	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34
CL65	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
E145	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
FK10	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
FK70	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
MD11	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
RJ100	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
TU54M	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34

6_Profilzuordnung.xlsx / S_32V

Legende:

- ZRH 2007
- ZRH 2006
- ZRH SIL06

Tabelle 8-36: Profилzuordnungen Zt/Zt+, Starts Piste 34

RC-Typ	S34_7004T	S34_7004N	S34_7006T	S34_7006N	S34_7011T	S34_7011N	S34_7018T	S34_7018N	S34_7051T	S34_7051N	S34_7092T	S34_7092N
A3103	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
A319	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
A320	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
A321	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
A3302	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
A3403	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
A3406	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34
B73F	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	N32	O34	O34	O34	O34
B73S	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
B73V	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
B7473	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	N34 B7474	O34 B7474	O34 B7474	O34 B7474	O34 B7474
B7474	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
B7572	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
B7672	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
B7673	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
B7772	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34
CL65	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
E145	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
FK10	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
FK70	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
MD11	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
RJ100	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	N34	O34	O34	O34	O34
TU54M	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34	O34

6_Profilzuordnung.xlsx / S_34

Legende:

- ZRH 2007
- ZRH 2006
- ZRH SIL06

8.7. Akustische Quellendaten

Tabelle 8-37: Akustische Quellendaten der Grossflugzeuge, Landungen (Auszug aus Quellendatensatz RC2012_01)

RC-Typ	RC-Bezeichnung	$L_{A,max}$ [dB]	$\theta(L_{A,max})$ [°]	L_{AE} [dB]	Zusatzpegel [dB]
A3103	RCLAPA3103	78.4	100	88.2	0
A319	RCLAPA319	77.5	96	85.5	0
A320	RCLAPA320	77.5	98	85.7	0
A321	RCLAPA321	78.5	98	86.8	0
A3302	RCLAPA3302	76.7	105	87.2	0
A3403	RCLAPA3403	75.7	105	86.2	0
A3406	RCLAPA3406	77.2	105	87.7	0
AS332	RCLAPAS332	76.3	82	85.3	0
B73F	RCLAPB73F	79.3	102	86.9	0
B73S	RCLAPB73S	78.2	103	85.8	0
B73V	RCLAPB73V	77.6	106	85.1	0
B7473	RCLAPB7473	89.5	109	97.4	0
B7474	RCLAPB7474	80.8	97	91.1	0
B7572	RCLAPB7572	77.3	101	87.2	0
B7672	RCLAPB7672	77.2	105	87.7	0
B7673	RCLAPB7673	77.2	105	87.7	0
B7772	RCLAPB7772	77.0	105	87.5	0
CL65	RCLAPCL65	70.8	68	80.8	0
E145	RCLAPE145	69.6	68	79.6	-6
FK10	RCLAPFK10	72.5	106	82.3	0
FK70	RCLAPFK70	69.9	95	79.8	0
MD11	RCLAPMD11	81.1	103	91.3	0
RJ100	RCLAPRJ100	74.7	104	82.4	-6
TU54M	RCLAPTU54M	82.0	101	90.8	0

7_Akustische_Kenndaten.xlsx / GFZ_L

Legende:

- RC-Typ RC-Typ, akustisches Referenzmodell
- $L_{A,max}$ Maximalpegel bei einem Vorbeiflug in Referenzdistanz von 1000 ft (304.8 m)
- $\theta(L_{A,max})$ Emissionswinkel in Grad bezüglich Flugrichtung beim Maximalpegel
- L_{AE} Ereignispegel LAE bei geradlinigem Vorbeiflug in 1000 ft (304.8 m) Höhe mit konstanter Geschwindigkeit $v=160$ kn
- Zusatzpegel Pegelreduktion nach dem Aufsetzen auf Piste (Zusatzpegel REV1)

Tabelle 8-38: Akustische Quelldaten der Grossflugzeuge, Starts mit mittlerer Leistungssetzung (VG) (Auszug aus Quelldatensatz RC2012_01)

RC-Typ	RC-Bezeichnung	$L_{A,max}$ [dB]	$\theta(L_{A,max})$ [°]	L_{AE} [dB]	Cutback [dB]
A3103	RCSVGA3103	89	96	96.8	0
A319	RCSVGA319	84.5	96	93.2	-0.3
A320	RCSVGA320	86	98	94.1	-0.1
A321	RCSVGA321	87.8	98	95.8	-0.3
A3302	RCSVGA3302	91	101	99.2	-2.4
A3403	RCSVGA3403	85	97	94.3	0
A3406	RCSVGA3406	90.1	91	97.8	0
AS332	RCSVGAS332	76.3	81	84.5	0
B73F	RCSVGB73F	87.4	98	94.7	0
B73S	RCSVGB73S	87.5	98	94.7	0
B73V	RCSVGB73V	86	98	93.2	-0.1
B7473	RCSVGB7473	94.1	99	101.8	0
B7474	RCSVGB7474	90.8	98	98.3	0
B7572	RCSVGB7572	86.6	103	95.3	-1.2
B7672	RCSVGB7672	92.3	99	99.3	-0.2
B7673	RCSVGB7673	91.5	104	99.7	0
B7772	RCSVGB7772	88.1	96	95.9	0
CL65	RCSVGCL65	76.6	106	85.2	0
E145	RCSVGE145	78.4	106	87	0
FK10	RCSVGFK10	88.2	108	95.4	-2.4
FK70	RCSVGFK70	84.2	110	91.5	0
MD11	RCSVGMD11	94	99	101.1	-0.6
MD80	RCSVGMD80	93.3	108	100.3	-1.8
MD83	RCSVGMD83	94.3	107	101.6	-0.9
MD87	RCSVGMD87	92.6	107	99.4	0
RJ100	RCSVGRJ100	81.9	104	89.8	0
TU54M	RCSVGTU54M	93.9	107	101.6	-0.5

7_Akustische_Kenndaten.xlsx / GFZ_S_VG

Legende:

- RC-Typ RC-Typ, akustisches Referenzmodell
- $L_{A,max}$ Maximalpegel bei einem Vorbeiflug in Referenzdistanz von 1000 ft (304.8 m)
- $\theta(L_{A,max})$ Emissionswinkel in Grad bezüglich Flugrichtung beim Maximalpegel
- L_{AE} Ereignispegel LAE bei geradlinigem Vorbeiflug in 1000 ft (304.8 m) Höhe mit konstanter Geschwindigkeit $v=160$ kn
- Cutback Pegelreduktion bei Leistungsreduktion nach dem Start (Zusatzpegel *D00*)

Tabelle 8-39: Akustische Quelldaten der Grossflugzeuge, Starts mit hoher Leistungssetzung (FT) (Auszug aus Quelldatensatz RC2012_01)

RC-Typ	RC-Bezeichnung	$L_{A,max}$ [dB]	$\theta(L_{A,max})$ [°]	L_{AE} [dB]	Cutback [dB]
A3103	RCSFTA3103	93.7	98	100.7	-4.7
A3302	RCSFTA3302	92.0	101	100.2	-3.4
A3403	RCSFTA3403	92.1	98	99.1	-3.0
B7473	RCSFTB7473	100.4	91	107.1	-4.0
B7474	RCSFTB7474	98.3	97	105.3	-4.0
MD11	RCSFTMD11	98.0	95	104.8	-4.0

7_Akustische_Kenndaten.xlsx / GFZ_S_FT

Legende:

- RC-Typ RC-Typ, akustisches Referenzmodell
 $L_{A,max}$ Maximalpegel bei einem Vorbeiflug in Referenzdistanz von 1000 ft (304.8 m)
 $\theta(L_{A,max})$ Emissionswinkel in Grad bezüglich Flugrichtung beim Maximalpegel
 L_{AE} Ereignispegel LAE bei geradlinigem Vorbeiflug in 1000 ft (304.8 m) Höhe mit konstanter Geschwindigkeit v=160 kn
 Cutback Pegelreduktion bei Leistungsreduktion nach dem Start (Zusatzpegel D00)

Tabelle 8-40: Akustische Quelldaten der Kleinluftfahrzeuge, Landungen (Auszug aus Quelldatensatz RC2012_01)

RC-Typ	RC-Bezeichnung	$L_{A,max}$ [dB]	$\theta(L_{A,max})$ [°]	L_{AE} [dB]	Zusatzpegel [dB]
A109K	RCLAPA109K	73.0	86	81.8	0
A109S	RCLAPA109S	71.4	84	80.2	0
AS332	RCLAPAS332	76.3	82	85.3	0
B206	RCLAPB206	73.8	90	81.8	0
EC145	RCLAPEC145	69.8	89	79.7	0
EC635	RCLAPEC635	71.0	66	80.8	0
R44	RCLAPR44	69.0	90	77.0	0

7_Akustische_Kenndaten.xlsx / KLFZ_L

Legende:

- RC-Typ RC-Typ, akustisches Referenzmodell
 $L_{A,max}$ Maximalpegel bei einem Vorbeiflug in Referenzdistanz von 1000 ft (304.8 m)
 $\theta(L_{A,max})$ Emissionswinkel in Grad bezüglich Flugrichtung beim Maximalpegel
 L_{AE} Ereignispegel LAE bei geradlinigem Vorbeiflug in 1000 ft (304.8 m) Höhe mit konstanter Geschwindigkeit v=160 kn
 Zusatzpegel Pegelreduktion bei Leistungsreduktion nach dem Start (Zusatzpegel REV1)

Tabelle 8-41: Akustische Kenndaten der Kleinluftfahrzeuge, Starts mit mittlerer Leistungssetzung (VG) (Auszug aus Quelldatensatz RC2012_01)

RC-Typ	RC-Bezeichnung	$L_{A,max}$ [dB]	$\theta(L_{A,max})$ [°]	L_{AE} [dB]	Cutback [dB]
A109K	RCSVGA109K	73.0	77	81.2	0.0
A109S	RCSVGA109S	73.0	80	80.7	0.0
AS332	RCSVGAS332	76.3	81	84.5	0.0
B206	RCSVGB206	72.2	90	80.2	0.0
EC145	RCSVGEC145	78.4	106	87.0	0.0
EC635	RCSVGEC635	65.3	93	73.2	0.0
R44	RCSVGR44	68.2	90	76.2	0.0

7_Akustische_Kenndaten.xlsx / KLFZ_S_VG

Legende:

- RC-Typ RC-Typ, akustisches Referenzmodell
- $L_{A,max}$ Maximalpegel bei einem Vorbeiflug in Referenzdistanz von 1000 ft (304.8 m)
- $\theta(L_{A,max})$ Emissionswinkel in Grad bezüglich Flugrichtung beim Maximalpegel
- L_{AE} Ereignispegel LAE bei geradlinigem Vorbeiflug in 1000 ft (304.8 m) Höhe mit konstanter Geschwindigkeit $v=160$ kn
- Cutback Pegelreduktion bei Leistungsreduktion nach dem Start (Zusatzpegel *D00*)

8.8. Quantifizierung von Personen und Flächen innerhalb LSV-Grenzwerten

Tabelle 8-42: Anzahl Personen über den Belastungsgrenzwerten der LSV, Ist-Zustand Z0

	Tag			1. Nachtstunde			2. Nachtstunde			Umhüllende		
	PW	IGW	AW	PW	IGW	AW	PW	IGW	AW	PW	IGW	AW
ES I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ES II	35'091	13'798	1'058	76'358	20'956	1'149	78'033	35'424	1'914	117'865	44'353	4'121
ES III	9'970	1'488	0	43'644	16'661	1'089	24'056	7'052	5	46'020	16'716	1'094
ES IV	0	0	0	230	11	0	9	1	0	230	11	0
Summe	45'061	15'286	1'058	120'232	37'628	2'238	102'098	42'477	1'919	164'115	61'080	5'215

Tabelle 8-43: Anzahl Personen über den Belastungsgrenzwerten der LSV, Ausgangszustand Zt

	Tag			1. Nachtstunde			2. Nachtstunde			Umhüllende		
	PW	IGW	AW	PW	IGW	AW	PW	IGW	AW	PW	IGW	AW
ES I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ES II	45'338	15'516	2'338	116'033	33'865	1'628	79'540	33'865	1'628	125'106	38'764	3'966
ES III	10'770	2'648	0	67'547	25'577	750	25'577	6'712	0	68'594	25'598	750
ES IV	0	0	0	180	16	0	16	1	0	180	16	0
Summe	56'108	18'164	2'338	183'760	59'458	2'378	105'133	40'578	1'628	193'880	64'378	4'716

Tabelle 8-44: Anzahl Personen über den Belastungsgrenzwerten der LSV, Betriebszustand Zt+

	Tag			1. Nachtstunde			2. Nachtstunde			Umhüllende		
	PW	IGW	AW	PW	IGW	AW	PW	IGW	AW	PW	IGW	AW
ES I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ES II	42'693	15'365	2'142	101'502	30'362	1'550	63'489	30'362	1'550	111'720	36'503	3'692
ES III	11'210	2'330	0	65'809	24'734	1'063	24'734	6'324	0	66'847	24'753	1'063
ES IV	0	0	0	93	19	0	19	1	0	93	19	0
Summe	53'903	17'695	2'142	167'404	55'115	2'613	88'242	36'687	1'550	178'660	61'275	4'755

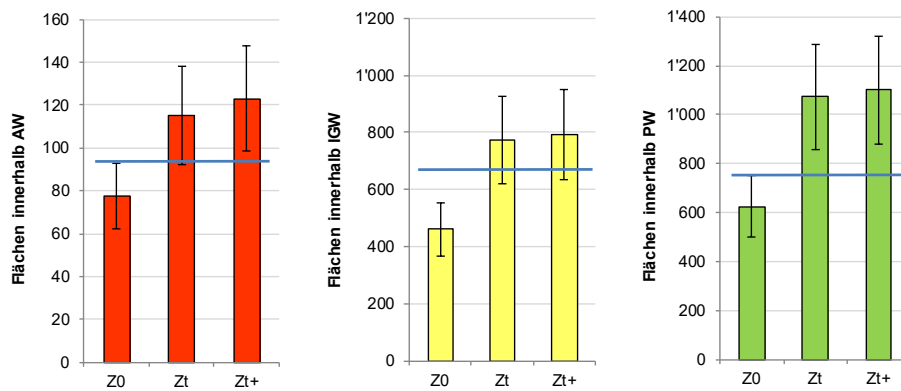


Abbildung 8-29: Flächen innerhalb LSV-Grenzwerten, alle Zustände, ES I

Flächen in km ² (ES I):			
	Z0	Zt	Zt+
AW	77.6	115.2	123.1
IGW	461.4	773.1	793.7
PW	625.8	1'073.7	1'102.6

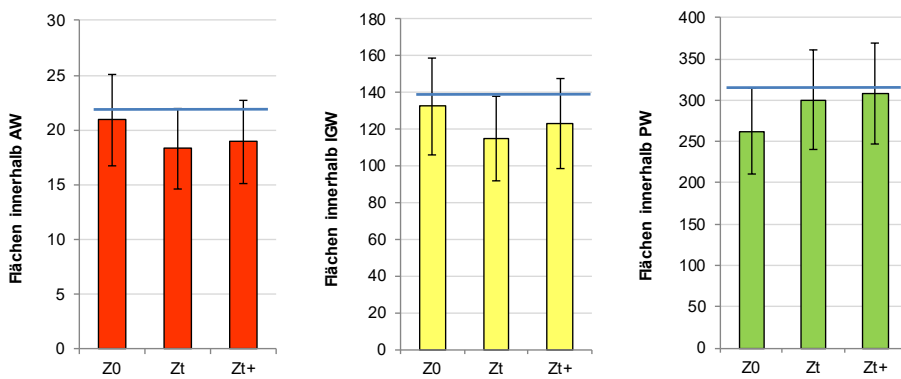


Abbildung 8-30: Flächen innerhalb LSV-Grenzwerten, alle Zustände, ES II

Flächen in km ² (ES II):			
	Z0	Zt	Zt+
AW	20.9	18.3	18.9
IGW	132.6	115.2	123.1
PW	262.6	300.5	308.3

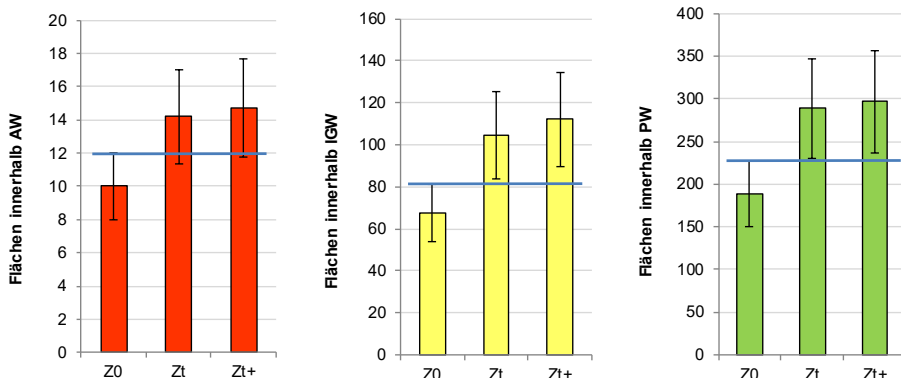


Abbildung 8-31: Flächen innerhalb LSV-Grenzwerten, alle Zustände, ES III

Flächen in km ² (ES III):			
	Z0	Zt	Zt+
AW	10.0	14.2	14.7
IGW	67.5	104.7	112.2
PW	188.6	288.6	296.6

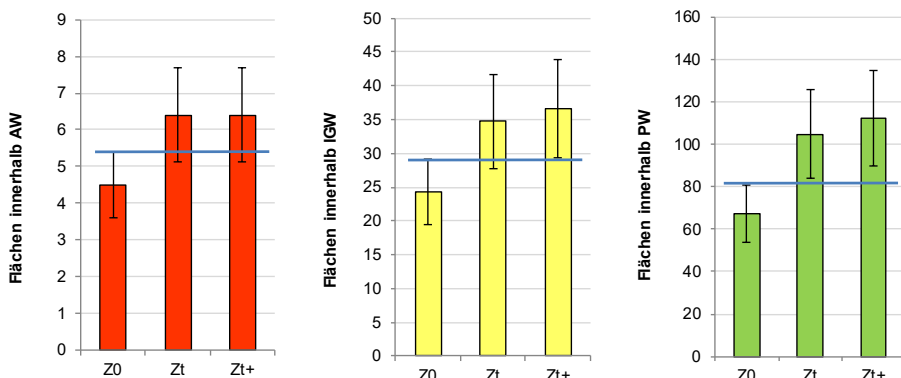


Abbildung 8-32: Flächen innerhalb LSV-Grenzwerten, alle Zustände, ES IV

Flächen in km ² (ES IV):			
	Z0	Zt	Zt+
AW	4.5	6.4	6.4
IGW	24.2	34.7	36.6
PW	67.5	104.7	112.2

8.9. Meteounsicherheit




Tabelle 8-48: Meteounsicherheit für den Ausgangszustand Zt

			N 1.11	N 1.11n	N 1.13 A1	N 1.13 C	N 2.11	N 2.12	N 3.1	N 3.2	O 1.0c1	O 1.0c1w	O 1.0n1	S 6.02	S 18.2	Total
Tageszeit																
6.00	-	6.30	9.75%		2.21%								0.83%		92.14%	104.93%
6.30	-	7.00	10.01%		1.84%							1.01%		91.31%	0.92%	105.09%
7.00	-	7.30	97.66%		2.25%							4.19%		1.24%		105.34%
7.30	-	8.00	97.66%		2.25%							4.19%		1.24%		105.34%
8.00	-	8.30	97.66%		2.25%							4.19%		1.24%		105.34%
8.30	-	9.00	97.66%		2.25%							4.19%		1.24%		105.34%
9.00	-	9.30	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
9.30	-	10.00	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
10.00	-	10.30	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
10.30	-	11.00	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
11.00	-	11.30	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
11.30	-	12.00	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
12.00	-	12.30	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
12.30	-	13.00	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
13.00	-	13.30	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
13.30	-	14.00	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
14.00	-	14.30	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
14.30	-	15.00	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
15.00	-	15.30	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
15.30	-	16.00	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
16.00	-	16.30	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
16.30	-	17.00	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
17.00	-	17.30	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
17.30	-	18.00	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
18.00	-	18.30	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
18.30	-	19.00	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
19.00	-	19.30	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
19.30	-	20.00	87.78%		5.61%							11.30%		2.31%		107.00%
20.00	-	20.30	93.88%		3.91%							8.02%		2.31%		108.12%
20.30	-	21.00	93.88%		3.91%							8.02%		2.31%		108.12%
21.00	-	21.30	6.34%		3.14%						80.68%			21.37%	2.57%	114.10%
21.30	-	22.00	6.34%		3.14%						80.68%			21.37%	2.57%	114.10%
22.00	-	22.30		5.42%						5.26%			80.90%		22.25%	113.83%
22.30	-	23.00		5.42%						5.26%			80.90%		22.25%	113.83%
23.00	-	23.30		5.42%						5.26%			80.90%		22.25%	113.83%
Wochenende (bei DVO)																
Tageszeit																
7.00	-	7.30	9.55%		2.02%							0.46%		91.19%	1.11%	104.33%
7.30	-	8.00	9.55%		2.02%							0.46%		91.19%	1.11%	104.33%
8.00	-	8.30	9.55%		2.02%							0.46%		91.19%	1.11%	104.33%
8.30	-	9.00	9.55%		2.02%							0.46%		91.19%	1.11%	104.33%
20.00	-	20.30	6.33%		2.52%						77.63%			22.11%	3.00%	111.59%
20.30	-	21.00	6.33%		2.52%						77.63%			22.11%	3.00%	111.59%

Tabelle 8-49: Meteounsicherheit für den Betriebszustand Zt+

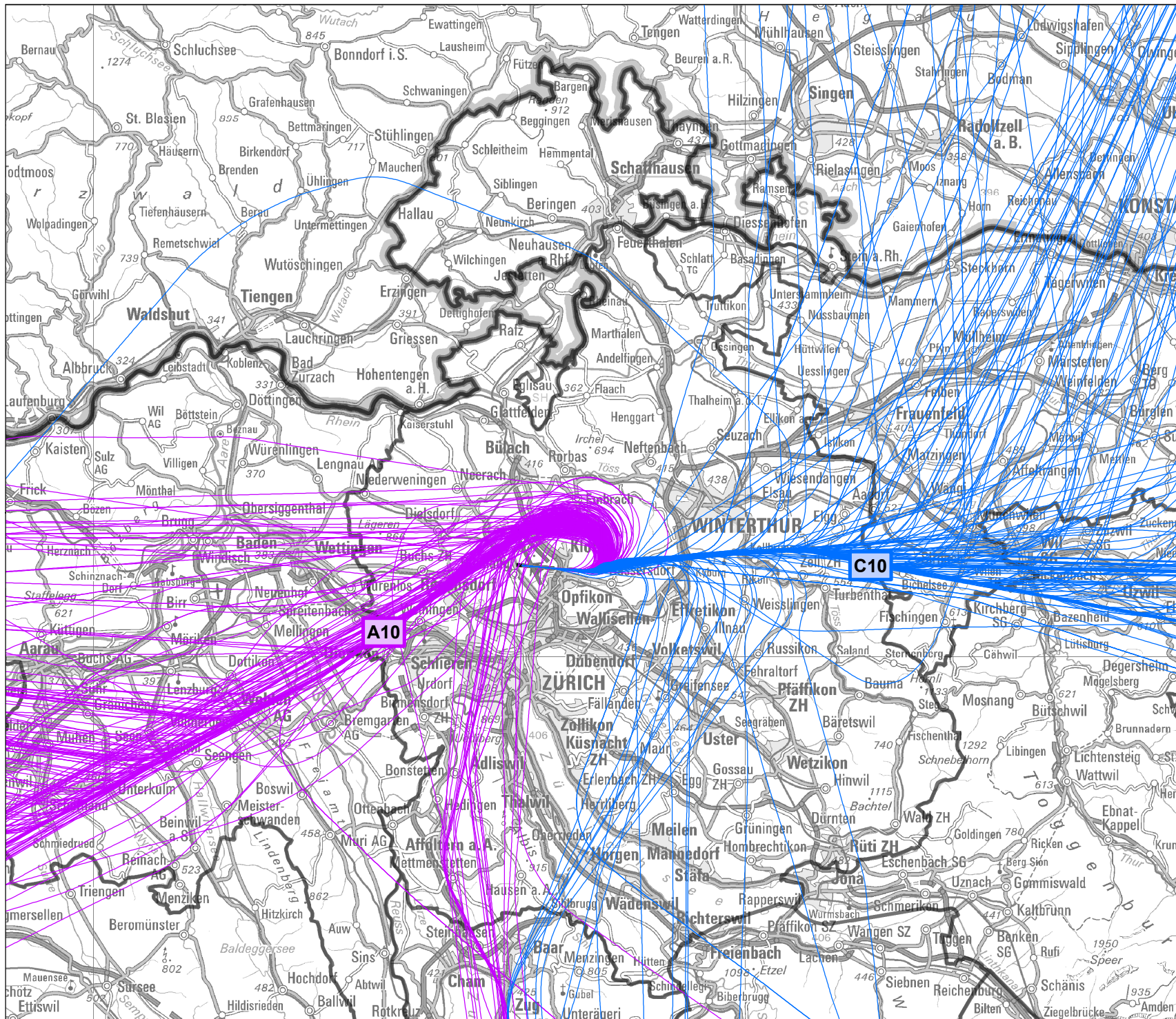
Tageszeit		N 1.11	N 1.11n	N 1.13 A1	N 1.13 C	N 2.11	N 2.12	N 3.1	N 3.2	O 1.0c1	O 1.0c1w	O 1.0n1	S 6.02	S 18.2	Total
6.00 - 6.30		9.66%		2.21%								0.92%	91.31%	92.14%	104.93%
6.30 - 7.00		10.01%		1.84%							1.11%		0.46%	0.92%	105.19%
7.00 - 7.30		96.35%		2.25%							5.00%		0.46%		104.06%
7.30 - 8.00		96.35%		2.25%							5.00%		0.46%		104.06%
8.00 - 8.30		96.35%		2.25%							5.00%		0.46%		104.06%
8.30 - 9.00		96.35%		2.25%							5.00%		0.46%		104.06%
9.00 - 9.30		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
9.30 - 10.00		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
10.00 - 10.30		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
10.30 - 11.00		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
11.00 - 11.30		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
11.30 - 12.00		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
12.00 - 12.30		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
12.30 - 13.00		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
13.00 - 13.30		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
13.30 - 14.00		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
14.00 - 14.30		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
14.30 - 15.00		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
15.00 - 15.30		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
15.30 - 16.00		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
16.00 - 16.30		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
16.30 - 17.00		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
17.00 - 17.30		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
17.30 - 18.00		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
18.00 - 18.30		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
18.30 - 19.00		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
19.00 - 19.30		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
19.30 - 20.00		86.79%		5.61%							12.57%		0.54%		105.51%
20.00 - 20.30		92.57%		3.91%							9.12%		0.34%		105.94%
20.30 - 21.00		92.57%		3.91%							9.12%		0.34%		105.94%
21.00 - 21.30		6.34%		3.14%							92.58%		3.96%	2.57%	108.59%
21.30 - 22.00		6.34%		3.14%							92.58%		3.96%	2.57%	108.59%
22.00 - 22.30			5.42%					5.26%				90.64%		6.44%	107.76%
22.30 - 23.00			5.42%					5.26%				90.64%		6.44%	107.76%
23.00 - 23.30			5.42%					5.26%				90.64%		6.44%	107.76%

Wochenende (bei DVO)															
Tageszeit		N 1.11	N 1.11n	N 1.13 A1	N 1.13 C	N 2.11	N 2.12	N 3.1	N 3.2	O 1.0c1	O 1.0c1w	O 1.0n1	S 6.02	S 18.2	Total
7.00 - 7.30		9.42%		2.02%							0.59%		91.19%	1.11%	104.33%
7.30 - 8.00		9.42%		2.02%							0.59%		91.19%	1.11%	104.33%
8.00 - 8.30		9.42%		2.02%							0.59%		91.19%	1.11%	104.33%
8.30 - 9.00		9.42%		2.02%							0.59%		91.19%	1.11%	104.33%
20.00 - 20.30		6.33%		2.52%							93.12%		3.84%	3.00%	108.81%
20.30 - 21.00		6.33%		2.52%							93.12%		3.84%	3.00%	108.81%

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 1****Ist-Zustand Z0
Spuren Grossflugzeuge
Start Piste 10
Routen A10 und C10****Legende** zufällige Auswahl je 200 realer
Flugspuren aus Radardaten Landes-
grenze  Kantons-
grenzen

Masstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec[01_UVB-PV_Z0_Spuren_G8T_S10.mxd]
[TCC_S_10_A10_Tag_200_Spuren.shp]
[TCC_S_10_C10_Tag_200_Spuren.shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32



Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung**Karte 2**

Ist-Zustand Z0

Spuren Grossflugzeuge

Start Piste 16

Routen E16 und F16

Legende zufällige Auswahl je 200 realer
Flugspuren aus Radardaten Landes-
grenze Kantons-
grenzen

Masstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 15.03.2019

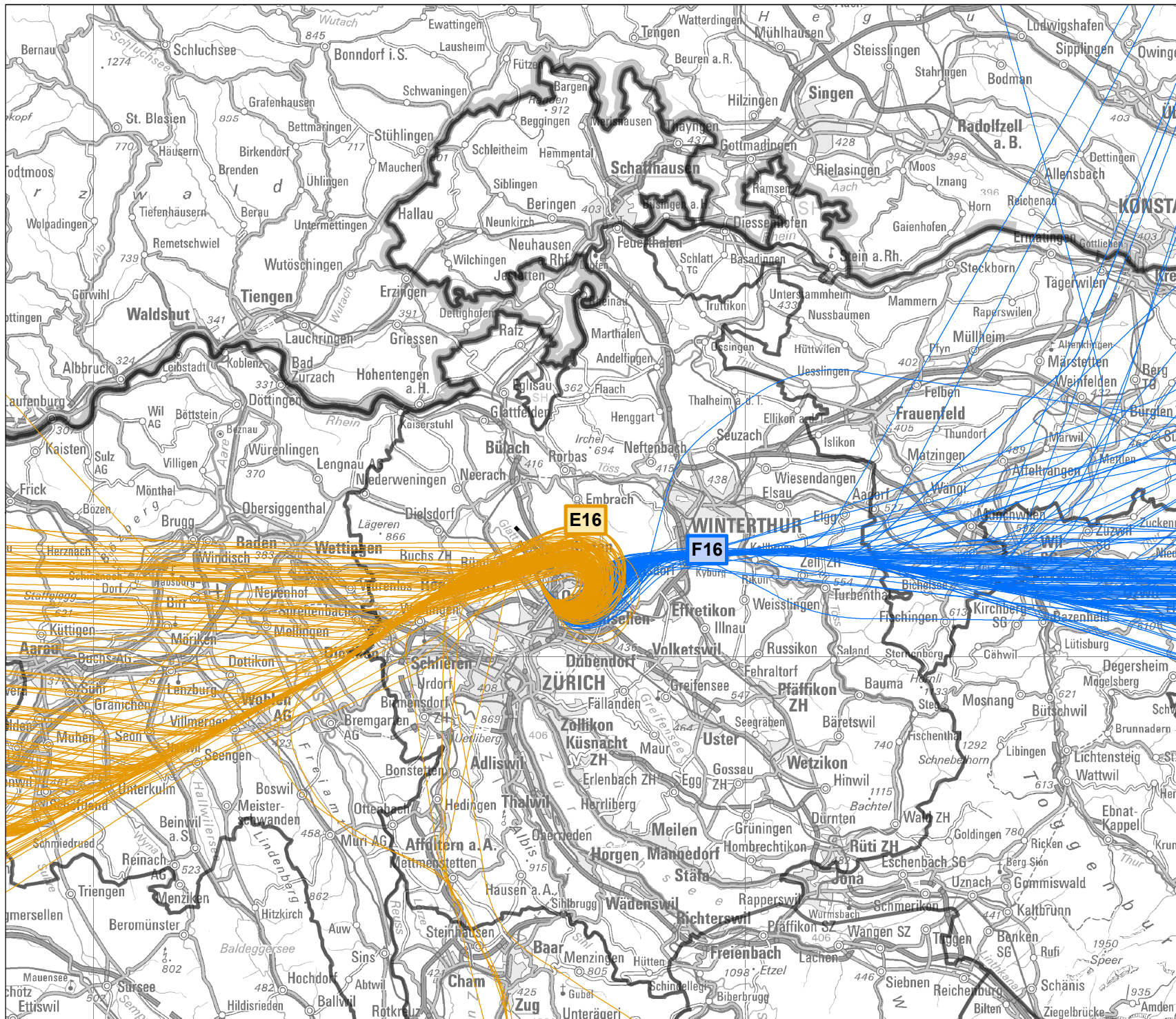
Ersteller: zec



[02_UVB-PV_Z0_Spuren_G8T_S16.mxd]

[TCC_S_16_E16_Tag_200_Spuren.shp]

[TCC_S_16_F16_Tag_200_Spuren.shp]

[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 3****Ist-Zustand Z0
Spuren Grossflugzeuge
Start Piste 28
Routen I28 und K28****Legende** zufällige Auswahl je 200 realer
Flugspuren aus Radardaten Landes-
grenze Kantons-
grenzen

Masstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 15.03.2019

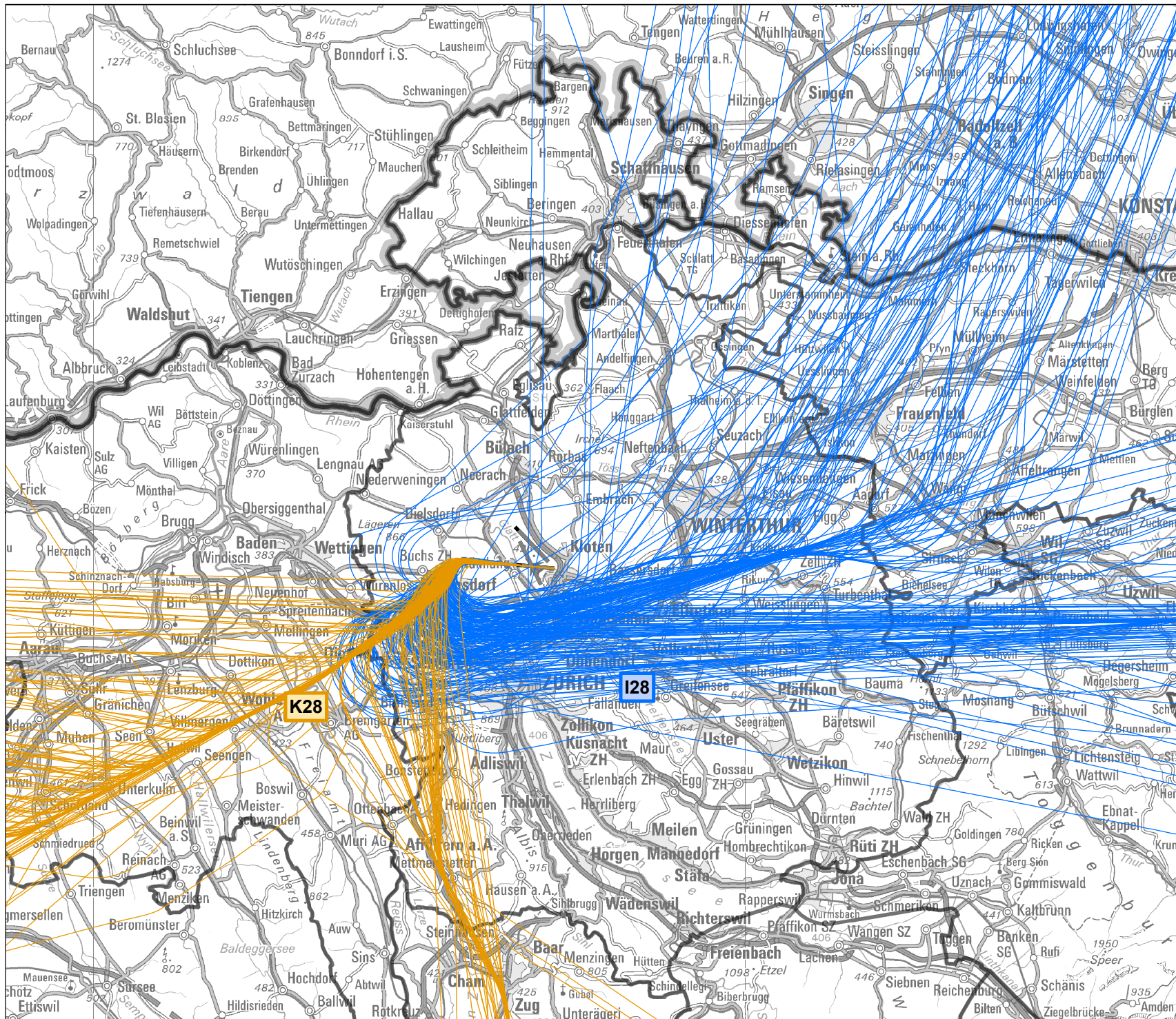
Ersteller: zec

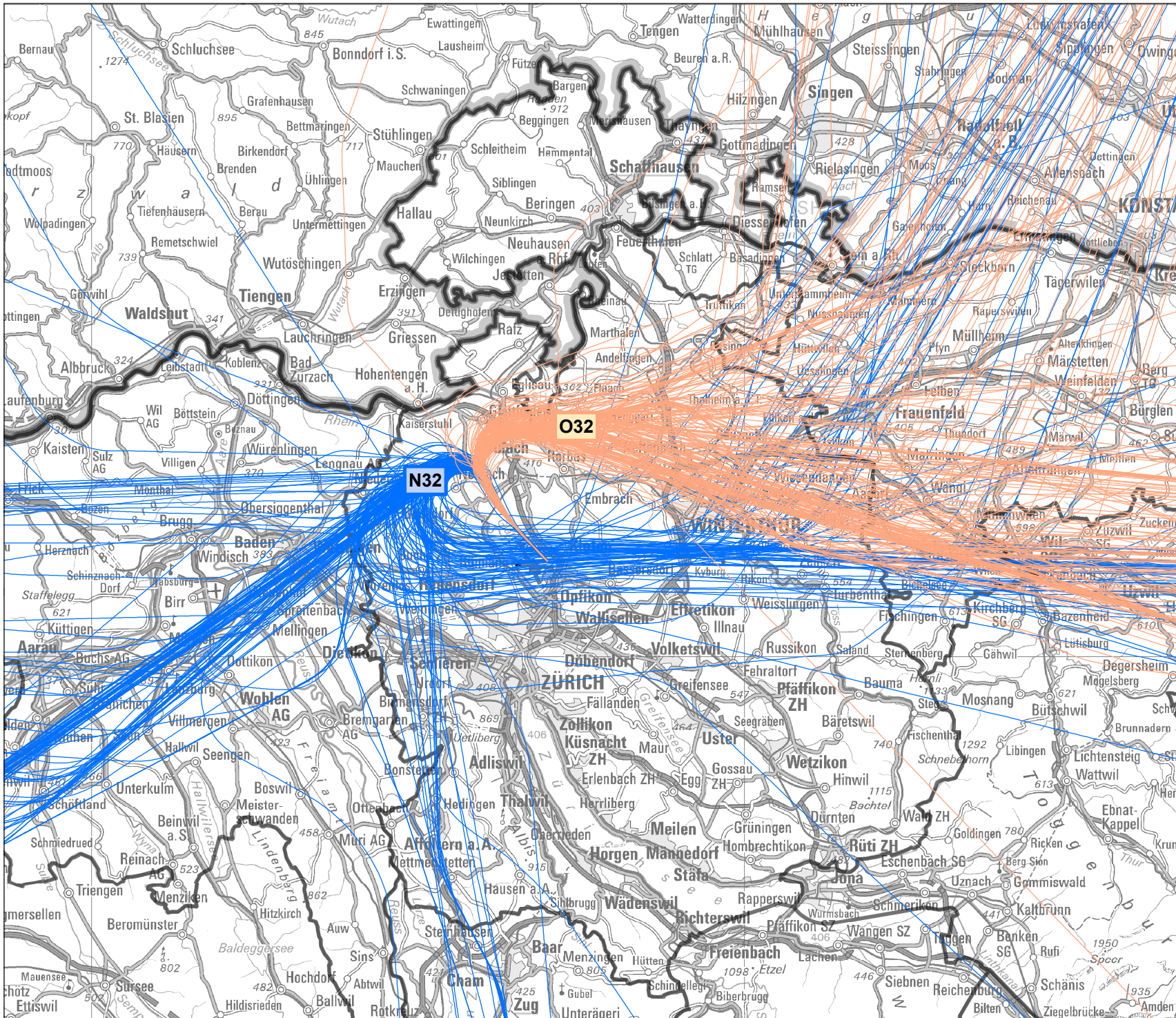


[03_UVB-PV_Z0_Spuren_G8T_S28.mxd]

[TCC_S_28_I28_Tag_200_Spuren.shp]

[TCC_S_28_K28_Tag_200_Spuren.shp]

[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 4****Ist-Zustand Z0****Spuren Grossflugzeuge****Start Piste 32 Tag****Routen N32 und O32****Legende** zufällige Auswahl je 200 realer
Flugspuren aus Radardaten Landes-
grenze Kantons-
grenzen

Masstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 15.03.2019

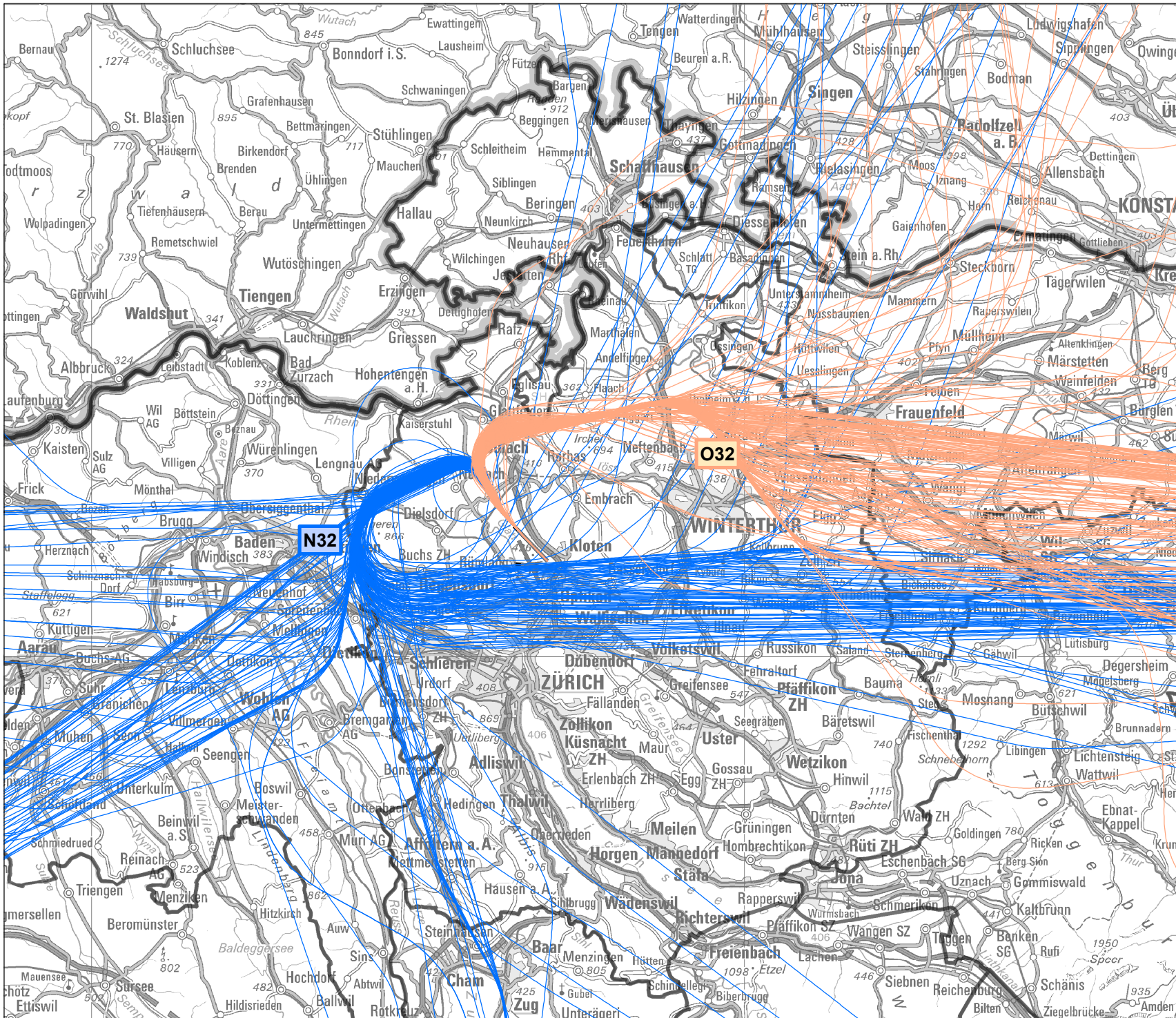


Ersteller: zec

[04_UVB-PV_Z0_Spuren_G8T_S32_T.mxd]

[TCC_S_32_O32_Tag_200_Spuren.shp]

[TCC_S_32_N32_Tag_200_Spuren.shp]

[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 5****Ist-Zustand Z0****Spuren Grossflugzeuge****Start Piste 32 Nacht****Routen N32 und O32****Legende** zufällige Auswahl je 200 realer
Flugspuren aus Radardaten Landes-
grenze Kantons-
grenzen

Masstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 15.03.2019

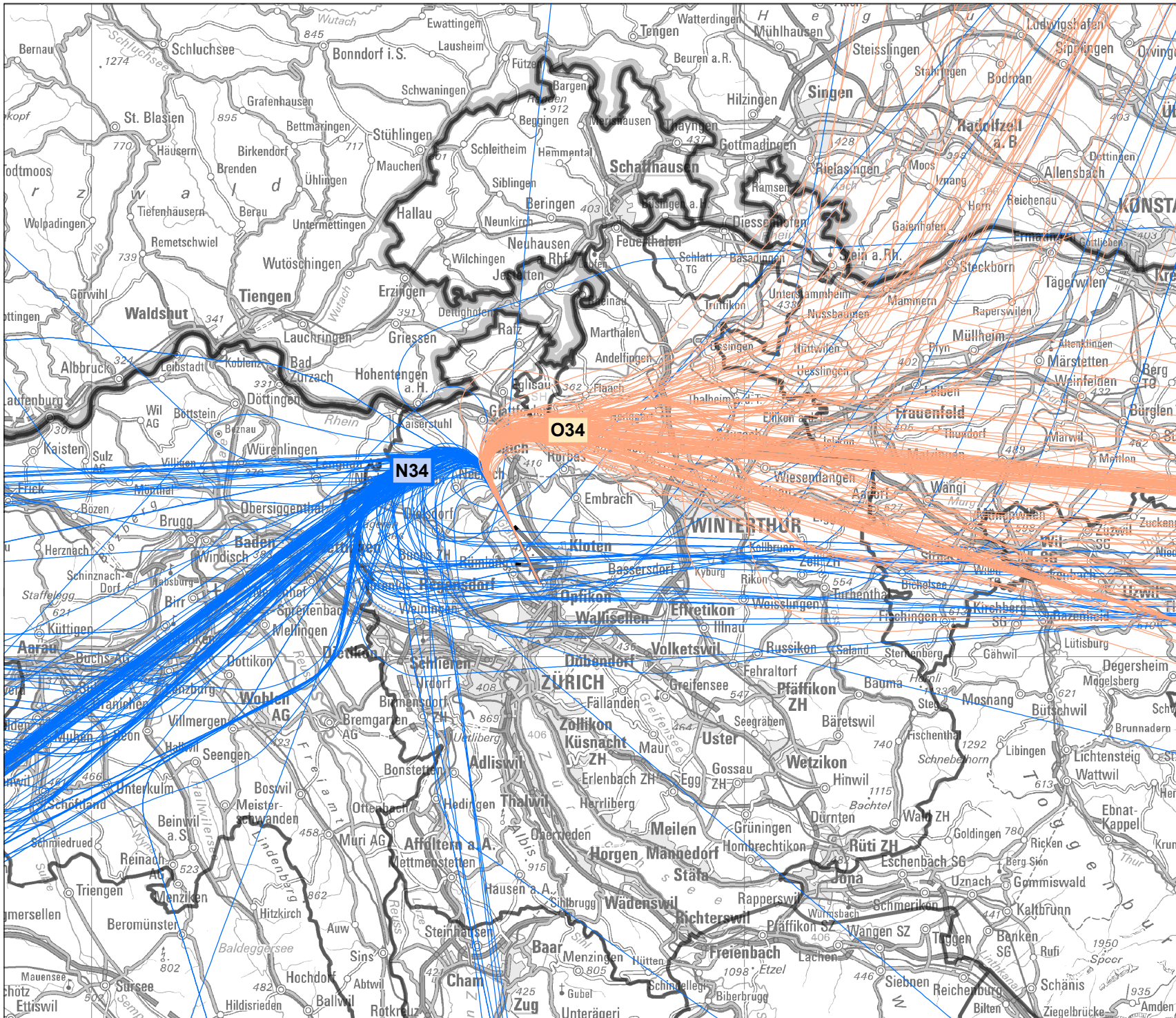



Ersteller: zec

[05_UVB-PV_Z0_Spuren_G8T_S32_N.mxd]

[TCC_S_32_N32_Nacht_200_Spuren.shp]

[TCC_S_32_O32_Nacht_200_Spuren.shp]

[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 6****Ist-Zustand Z0****Spuren Grossflugzeuge****Start Piste 34 Tag****Routen N34 und O34****Legende** zufällige Auswahl je 200 realer
Flugspuren aus Radardaten Landes-
grenze  Kantonsgrenzen

Masstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Kantonsgrenzen: GG25 © swisstopo

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 15.03.2019

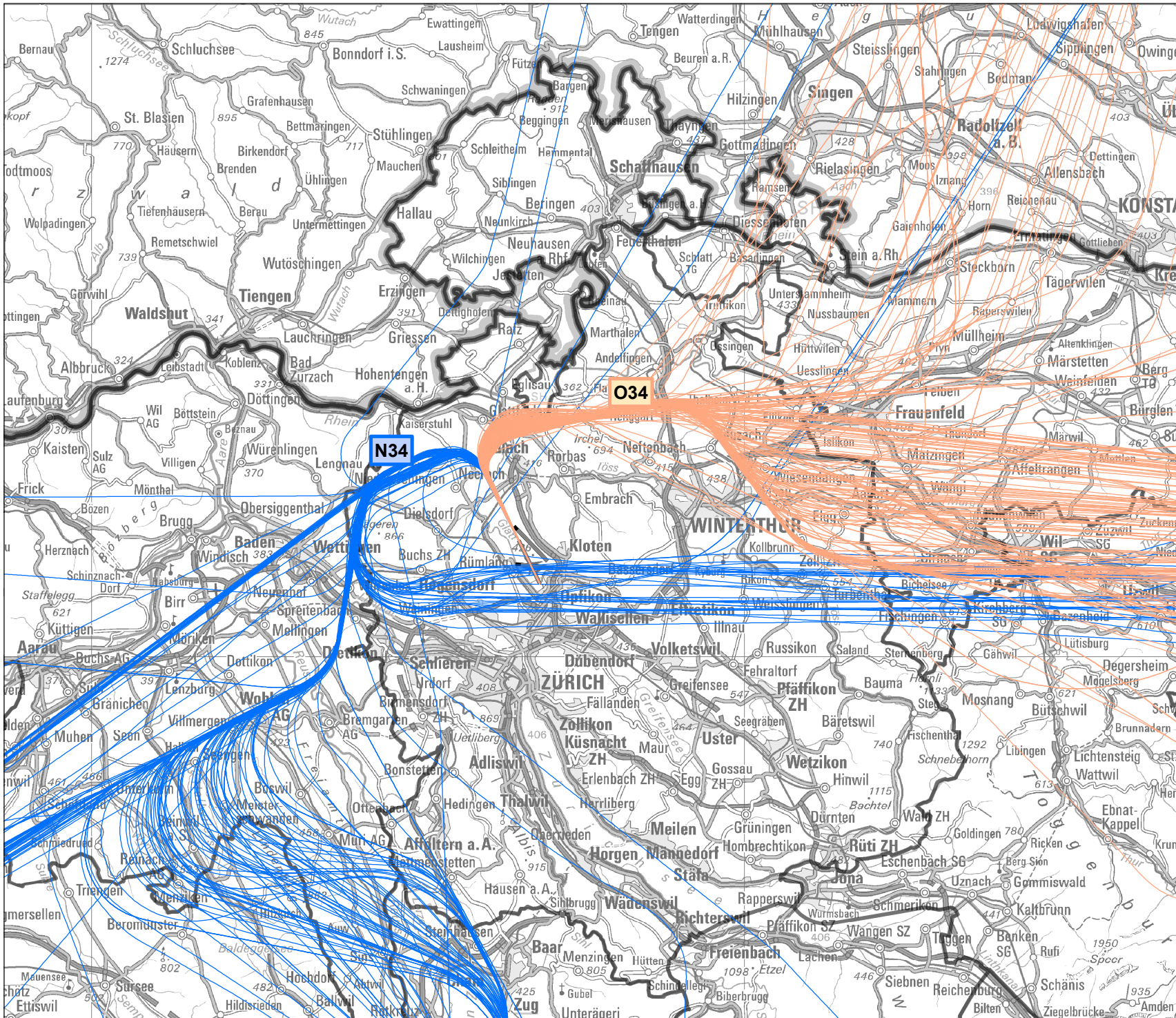



Ersteller: zec

[06_UVB-PV_Z0_Spuren_G8T_S34_T.mxd]

[TCC_S_34_N34_Tag_200_Spuren.shp]

[TCC_S_34_O34_Tag_200_Spuren.shp]

[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 7****Ist-Zustand Z0****Spuren Grossflugzeuge****Start Piste 34 Nacht****Routen N34 und O34****Legende** zufällige Auswahl je 200 realer
Flugspuren aus Radardaten Landes-
grenze  Kantons-
grenzen

Masstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 15.03.2019





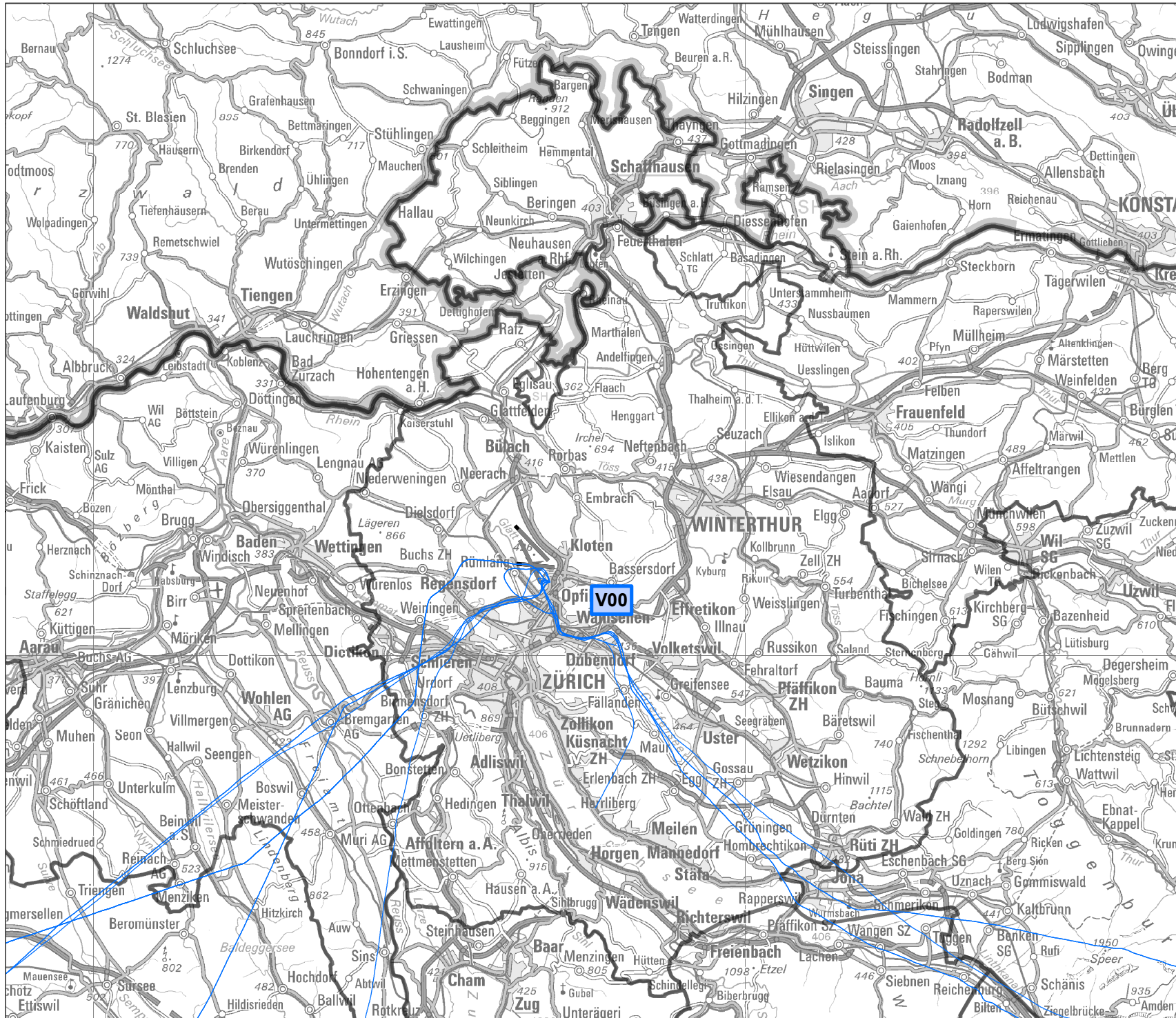
Ersteller: zec


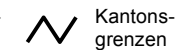
[07_UVB-PV_Z0_Spuren_G8T_S34_N.mxd]

[TCC_S_34_N34_Nacht_200_Spuren.shp]

[TCC_S_34_O34_Nacht_200_Spuren.shp]

[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 8****Ist-Zustand Z0
Spuren Grossflugzeuge
Start Helikopter
Route V00****Legende** Reale Flugspuren
aus Radardaten AS332 Landes-
grenze  Kantons-
grenzenMasstab: 1:400'000
5'000 0 5'000 Meter
**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec[08_UVB-PV_Z0_Spuren_G8T_Helikopter_S00.mxd]
[TCC_L_00_V0_Tag_200_Spuren.shp]
[TCC_S_00_V0_Tag_200_Spuren.shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 9****Ist-Zustand Z0
Spuren Grossflugzeuge
Landung Piste 14
Route S14****Legende** zufällige Auswahl je 200 realer
Flugspuren aus Radardaten Landes-
grenze Kantons-
grenzen

Massstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

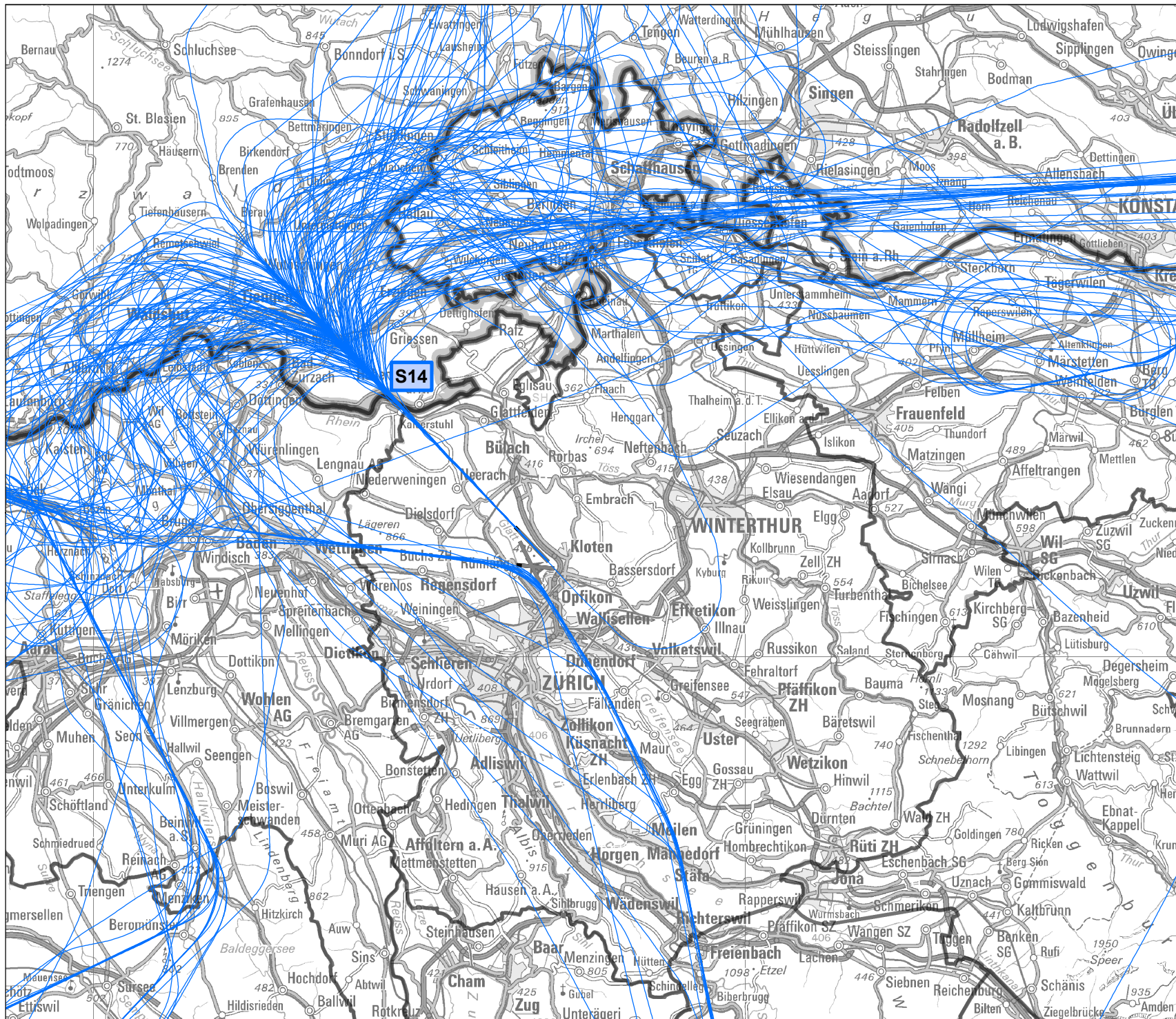
**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)


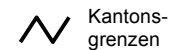
Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 15.03.2019

Ersteller: zec

[09_UVB-PV_Z0_Spuren_G8T_L14.mxd]
[TCC_L_14_S14_Tag_200_Spuren.shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 10****Ist-Zustand Z0
Spuren Grossflugzeuge
Landung Piste 16
Route T16****Legende** zufällige Auswahl je 200 realer
Flugspuren aus Radardaten Landes-
grenze Kantons-
grenzen

Massstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

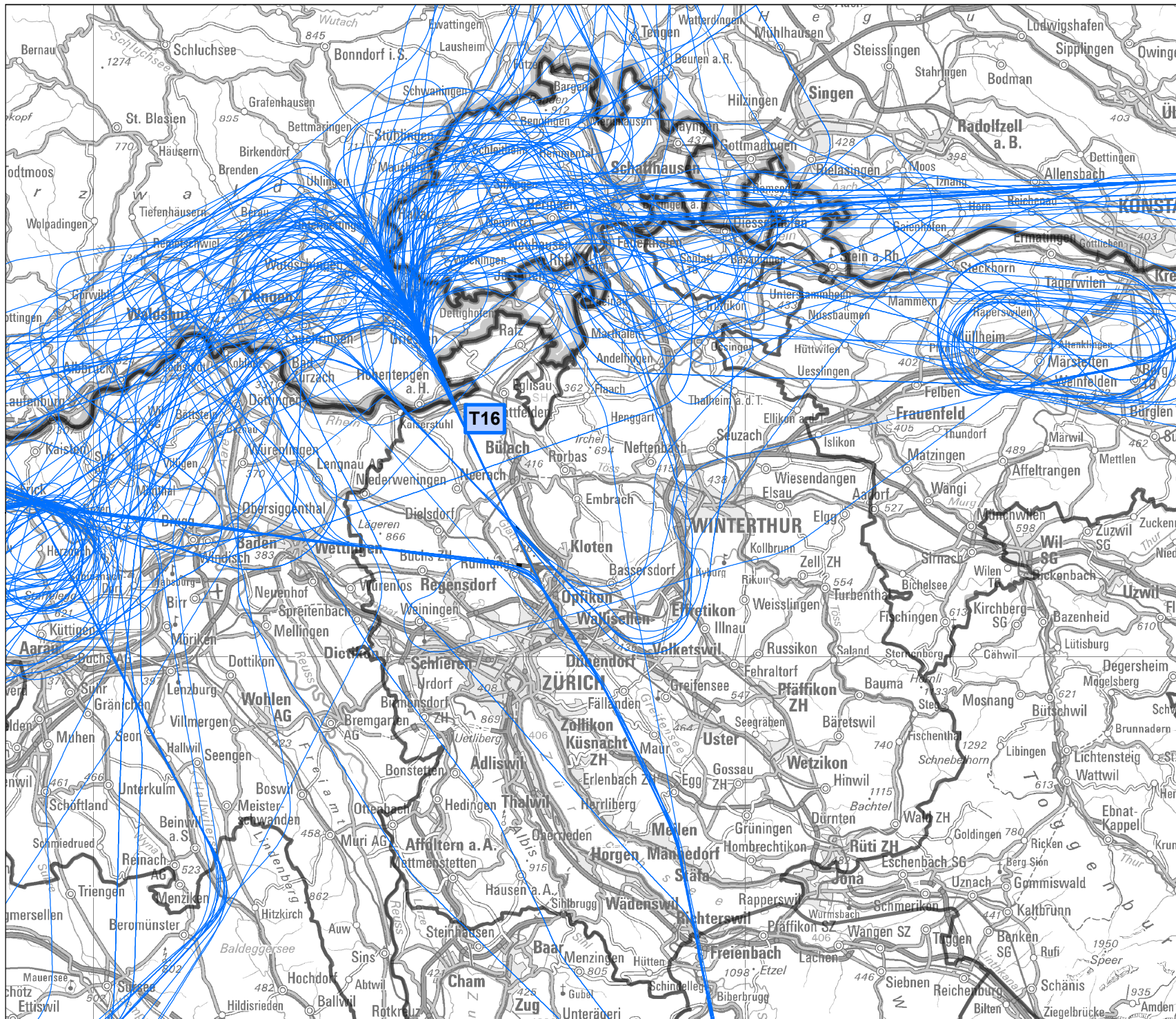
**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)


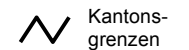
Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 15.03.2019

Ersteller: zec

[10_UVB-PV_Z0_Spuren_G8T_L16.mxd]
[TCC_L_16_T16_Tag_200_Spuren.shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 11****Ist-Zustand Z0
Spuren Grossflugzeuge
Landung Piste 28
Route P28****Legende** zufällige Auswahl je 200 realer
Flugspuren aus Radardaten Landes-
grenze Kantons-
grenzen

Masstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

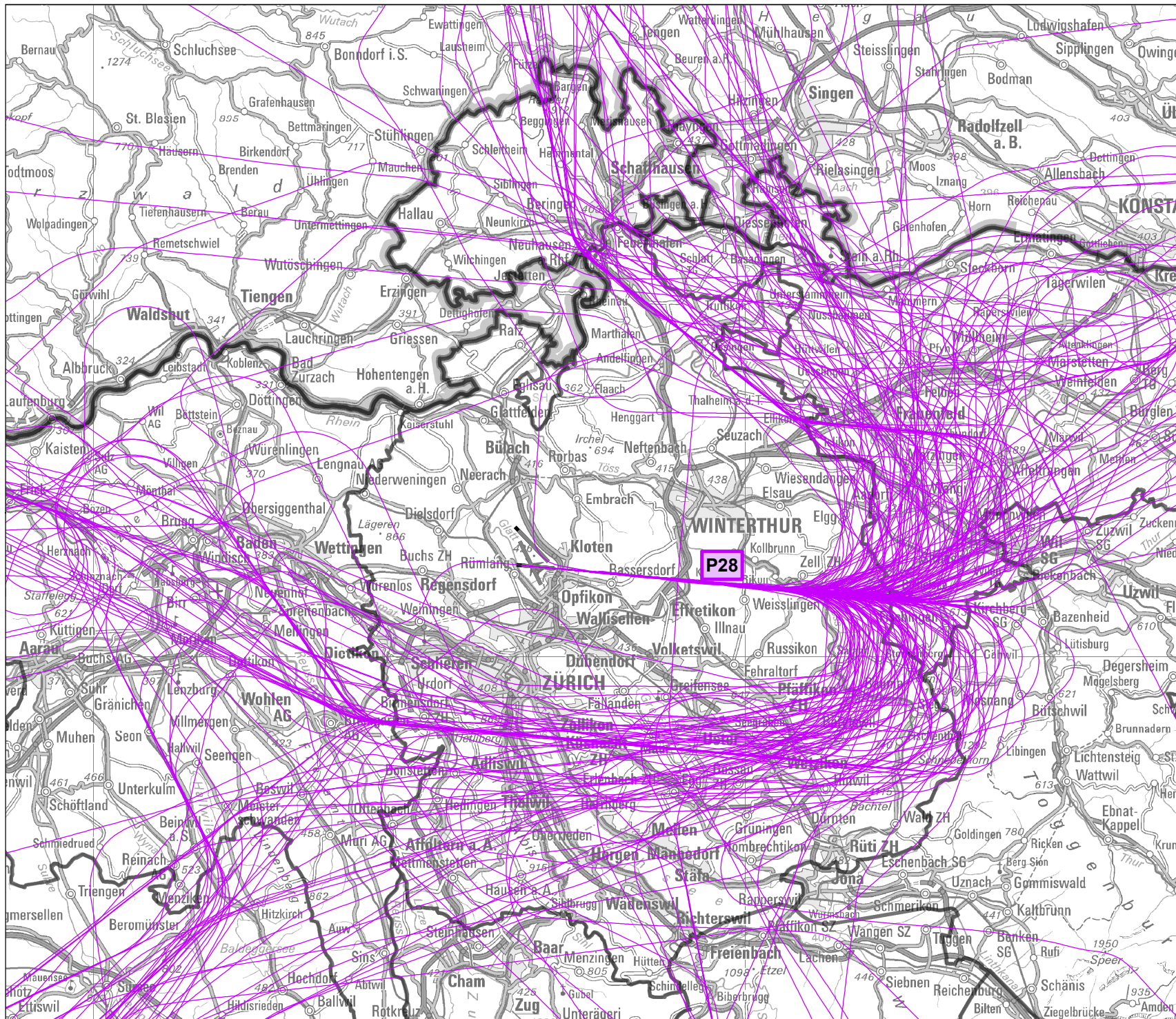
**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)




Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 15.03.2019

Ersteller: zec

[11_UVB-PV_Z0_Spuren_G8T_L28.mxd]
[TCC_L_28_P28_Tag_200_Spuren.shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 12****Ist-Zustand Z0
Spuren Grossflugzeuge
Landung Piste 34
Route Q34****Legende** zufällige Auswahl je 200 realer
Flugspuren aus Radardaten Landes-
grenze  Kantons-
grenzen

Massstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

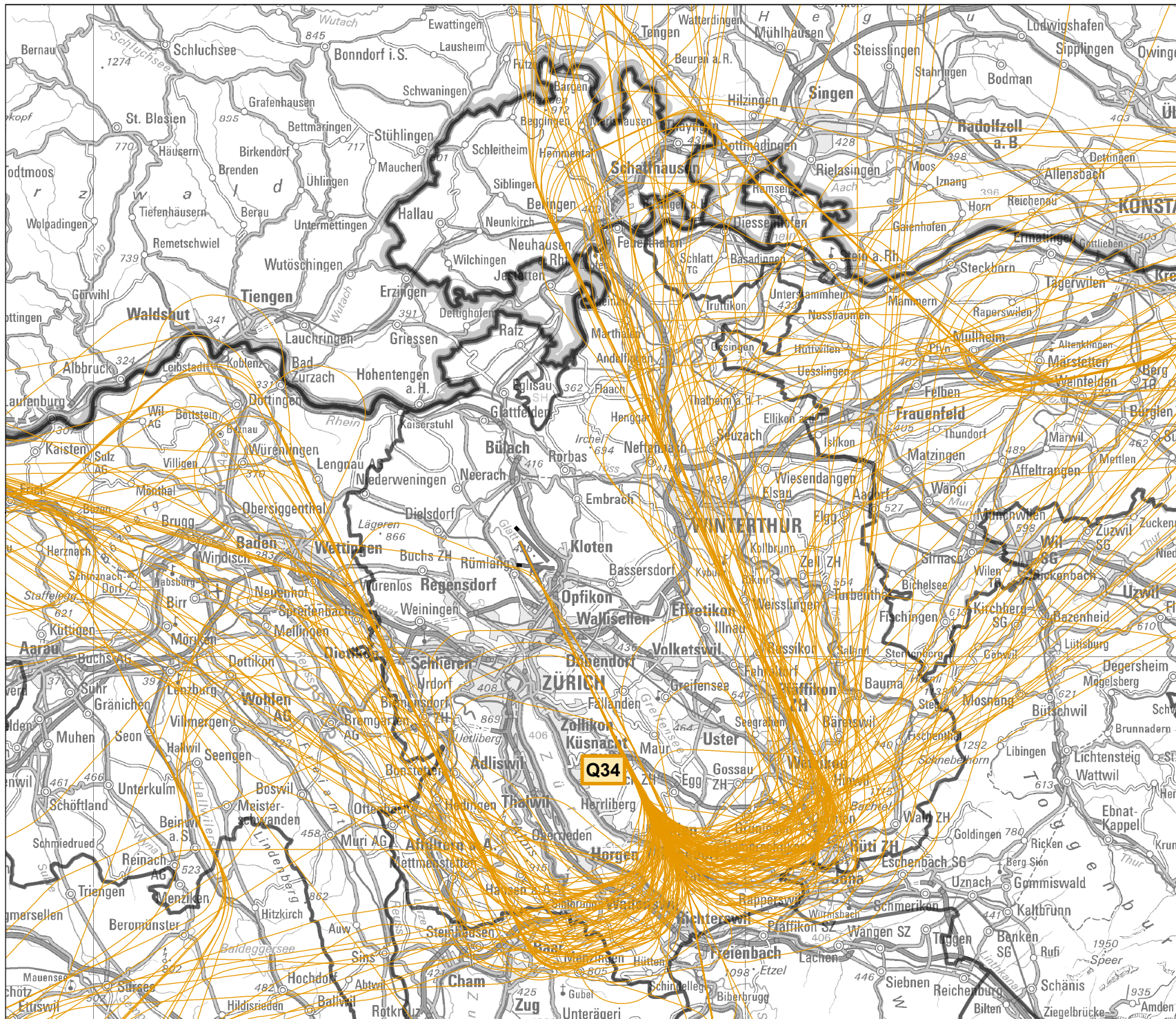
**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)





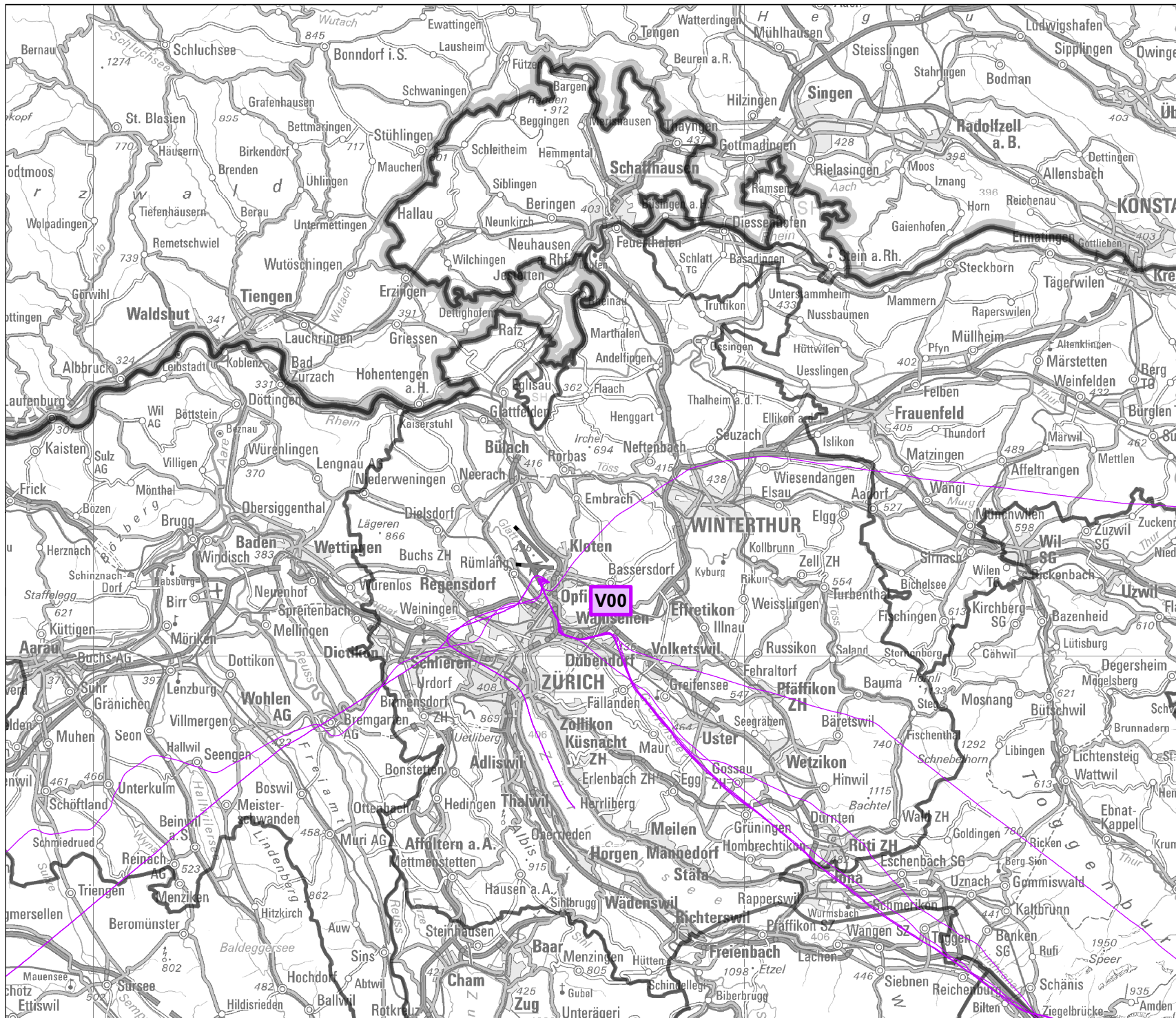
Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 15.03.2019

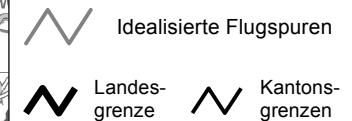
Ersteller: zec

[12_UVB-PV_Z0_Spuren_G8T_L34.mxd]
[TCC_L_34_Q34_Tag_200_Spuren.shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 13****Ist-Zustand Z0
Spuren Grossflugzeuge
Landung Helikopter
Route V00****Legende** Reale Flugspuren
aus Radardaten AS332 Landes-
grenze  Kantons-
grenzenMasstab: 1:400'000
5'000 0 5'000 Meter
**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec[13_UVB-PV_Z0_Spuren_G8T_Helikopter_L00.mxd]
[TCC_L_00_V0_Tag_200_Spuren.shp]
[TCC_S_00_V0_Tag_200_Spuren.shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 14**

**Zustände Zt/Zt+
Spuren Grossflugzeuge
Start Piste 16
S16_3056, S16_7067E
S16_7090, S16_7190A**

Legende

Masstab: 1:400'000

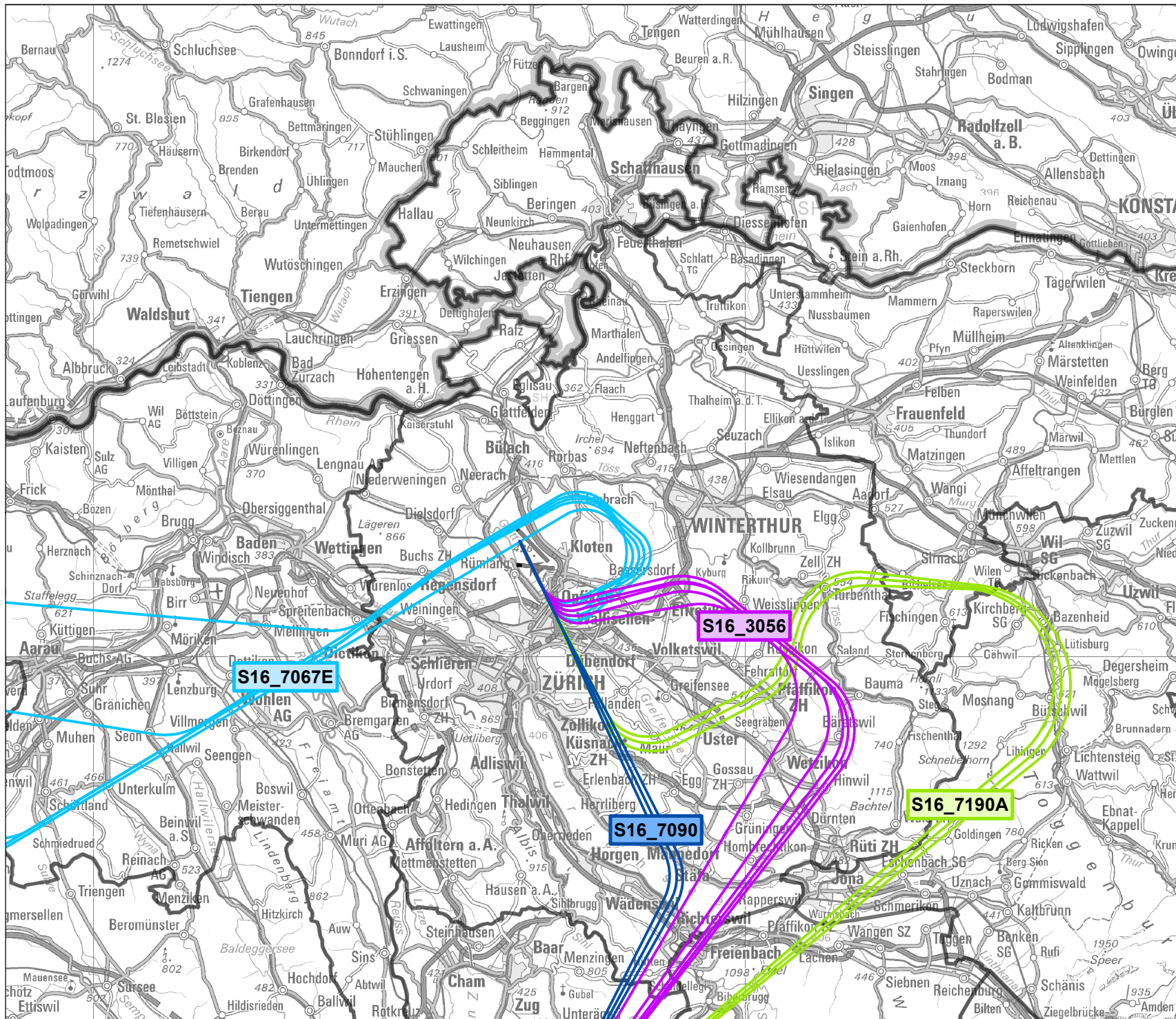
5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**

Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

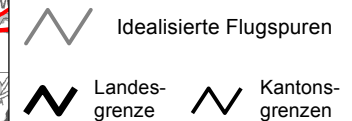
Kantons-grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec

[14_UVB-PV_Zt_Zt+_Spuren_G8T_S16_1.mxd]
[UVB-PV_S_Piste16_Zt_Zt+_shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 15**

**Zustände Zt/Zt+
Spuren Grossflugzeuge
Start Piste 16
S16_3057E, S16_7233E
S16_7333**

Legende

Masstab: 1:400'000

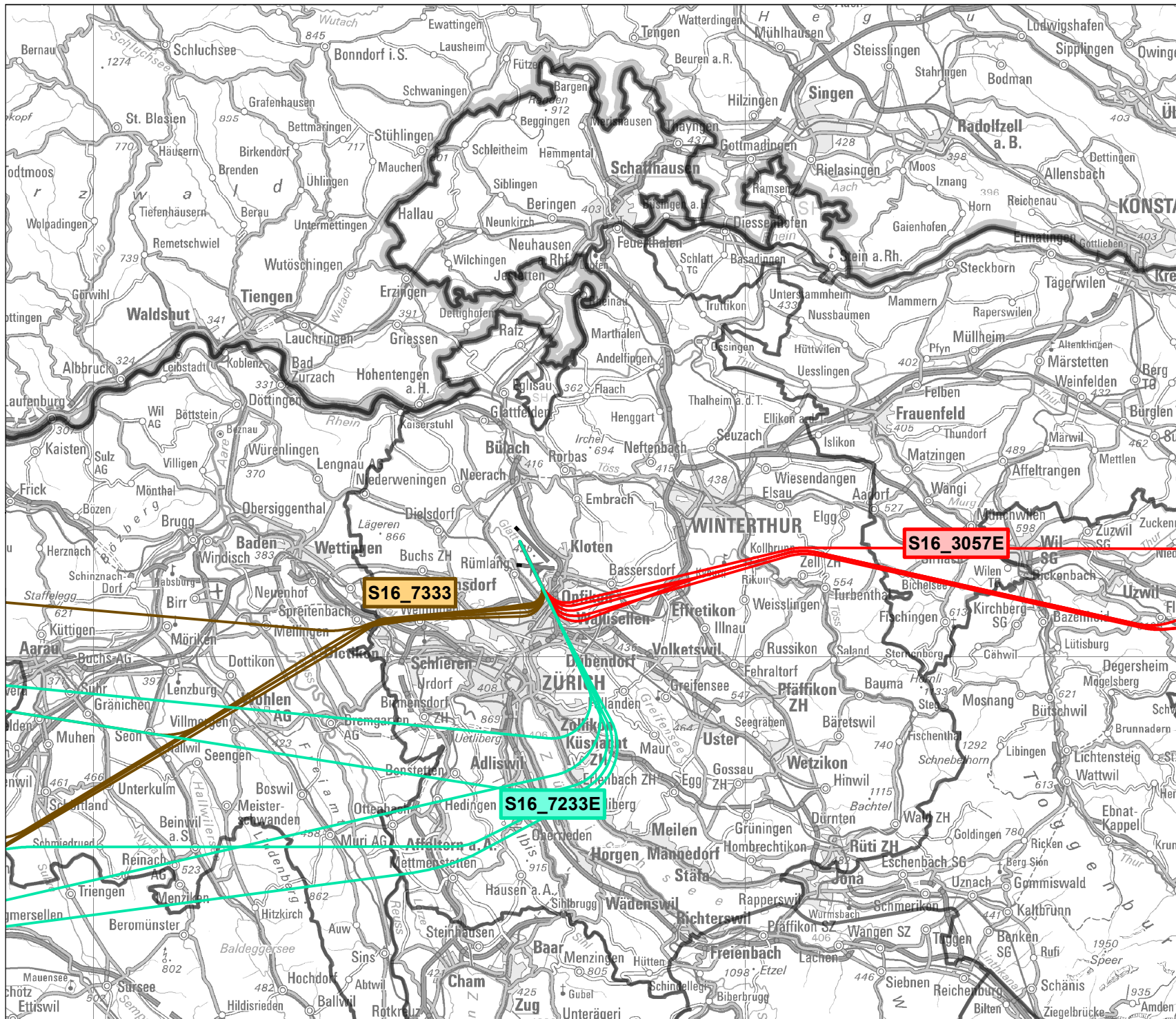
5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**

Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

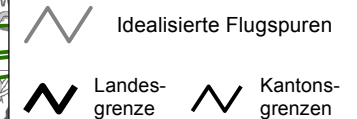
Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec

[15_UVB-PV_Zt_Zt+_Spuren_G8T_S16_2.mxd]
[UVB-PV_S_Piste16_Zt_Zt+.shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 16**

**Zustände Zt/Zt+
Spuren Grossflugzeuge
Start Piste 16
S16_7058, S16_7061E
S16_7133**

Legende

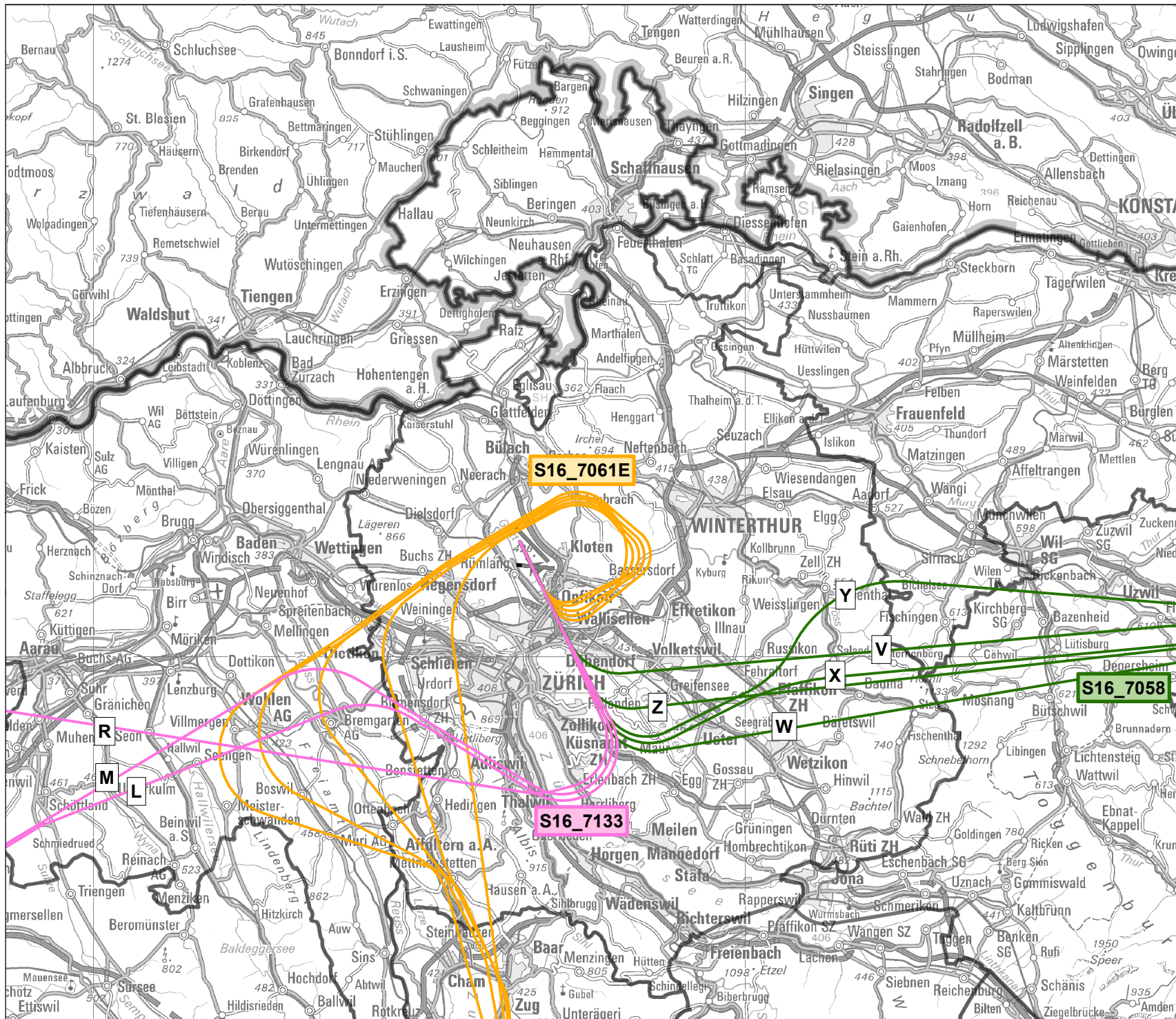
Masstab: 1:400'000
5'000 0 5'000 Meter

Impressum

Übersichtskarte: PK500 © swisstopo
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

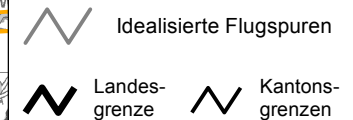
Kantons-grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec

[16_UVB-PV_Zt_Zt+_Spuren_G8T_S16_3.mxd]
[UVB-PV_S_Piste16_Zt_Zt+_shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 17**

**Zustände Zt/Zt+
Spuren Grossflugzeuge
Start Piste 28
S28_7001, S28_7012,
S28_5059**

Legende

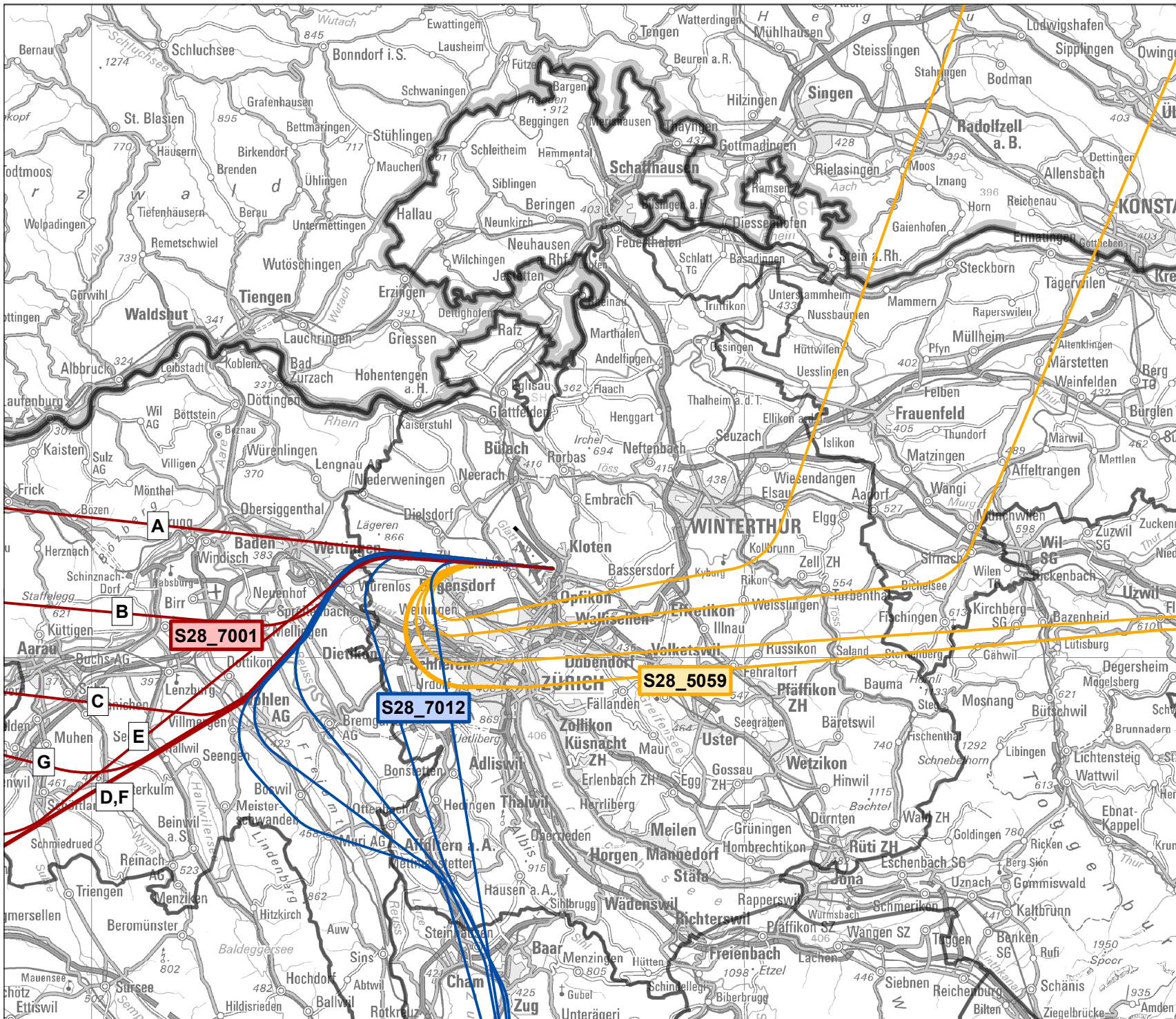
Masstab: 1:400'000
5'000 0 5'000 Meter

Impressum

Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

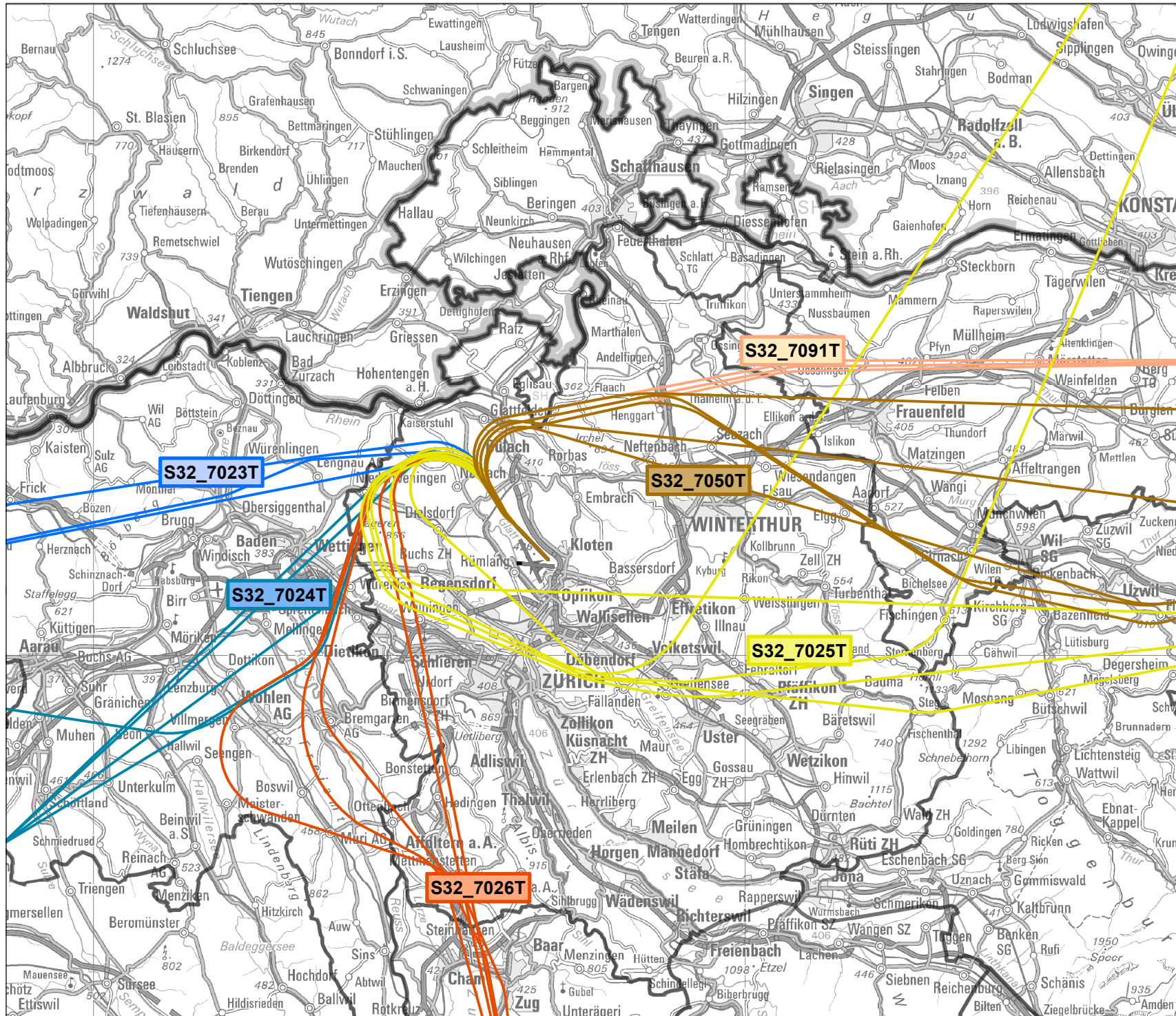



Kantonskanten: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec

[17_UVB-PV_Zt_Zt+_Spuren_G8T_S28.mxd]
[UVB-PV_S_Piste28_Zt+.shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 18**

**Ausgangszustand Zt
Spuren Grossflugzeuge
Start Piste 32 Tag**
S32_7023T, S32_7024T
S32_7025T, S32_7026T
S32_7050T, S32_7091T

**Legende** Idealisierte Flugspuren Landesgrenze  Kantonsgrenzen

Masstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Kantonsgrenzen: GG25 © swisstopo

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 15.03.2019

Ersteller: zec

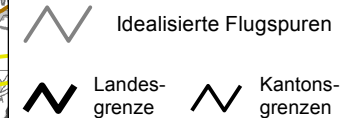
[18_UVB-PV_Zt_Spuren_G8T_S32_Tag.mxd]

[UVB-PV_S_Piste32_T_Streuerouten_Zt.shp]

[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 19**

**Ausgangszustand Zt
Spuren Grossflugzeuge
Start Piste 32 Nacht**
S32_7023N, S32_7024N
S32_7025N, S32_7026N
S32_7050N, S32_7091N

Legende

Masstab: 1:400'000
5'000 0 5'000 Meter

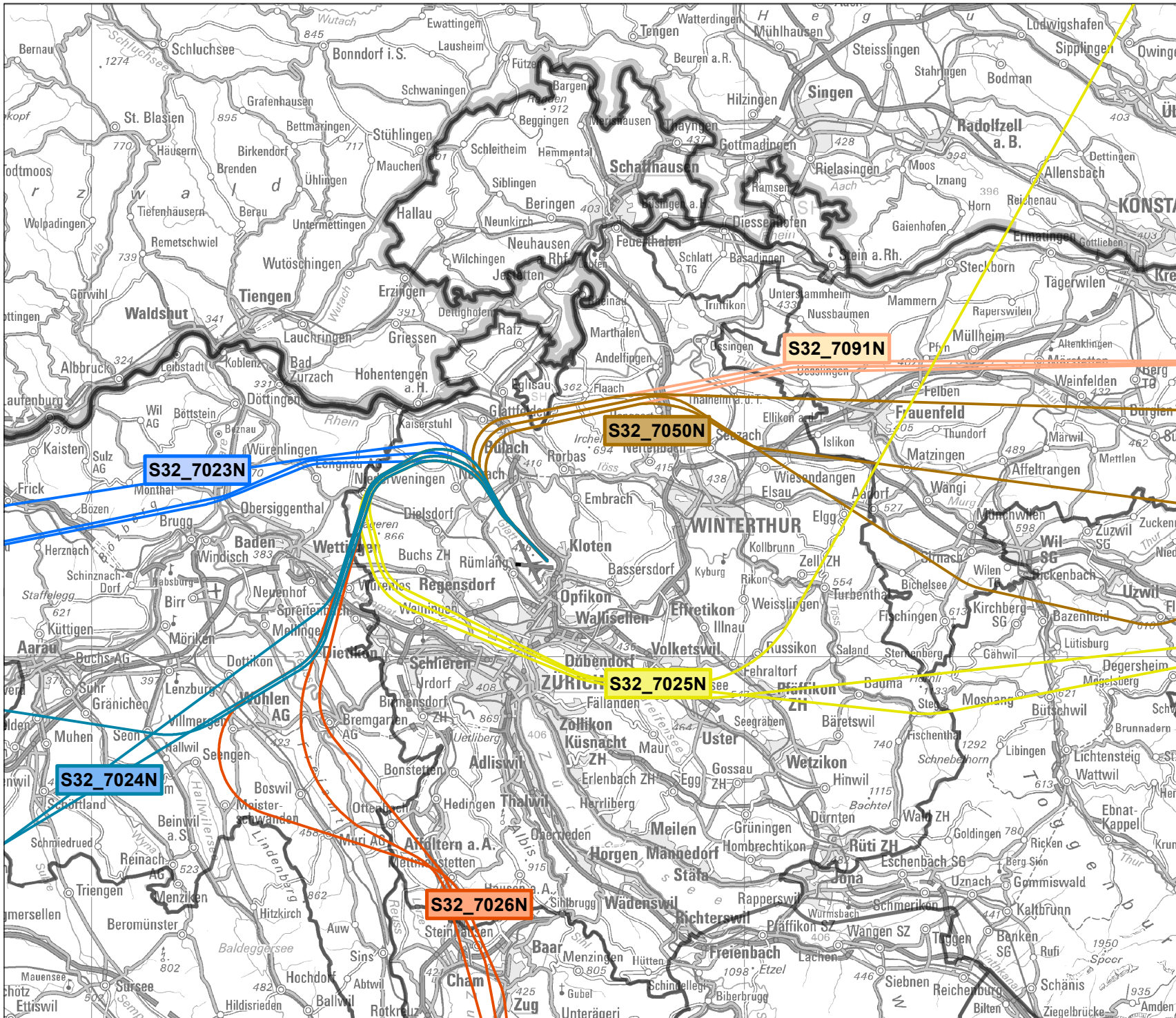
Impressum

Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Kantons-grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec

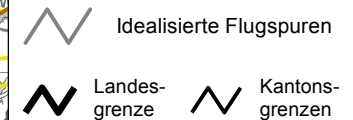
[19_UVB-PV_Zt_Spuren_G8T_S32_Nacht.mxd]
[UVB-PV_S_Piste32_N_Streuerouten_Zt.shp]

[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 20**

**Betriebszustand Zt+
Spuren Grossflugzeuge
Start Piste 32V Tag**
S32_8023T, S32_8024T
S32_8025T, S32_8026T
S32_8050T, S32_8091T

Legende

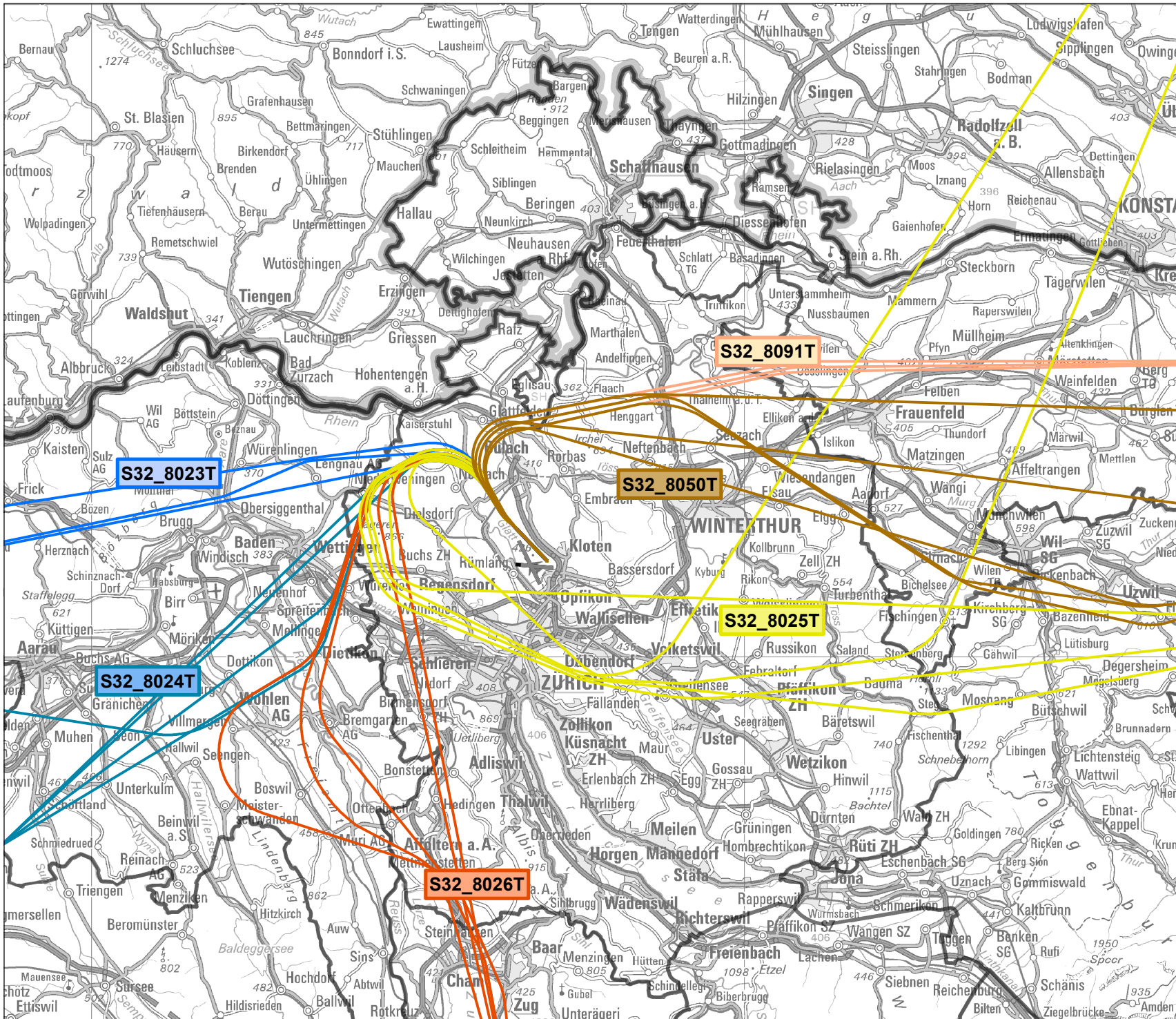
Masstab: 1:400'000
5'000 0 5'000 Meter

Impressum

Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

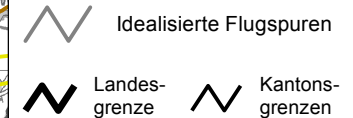
Kantonskanten: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec

[20_UVB-PV_Zt+_Spuren_G8T_S32V_Tag.mxd]
[UVB-PV_S_Piste32V_T_Streuerouten_Zt+.shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 21**

**Betriebszustand Zt+
Spuren Grossflugzeuge
Start Piste 32V Nacht**
S32_8023N, S32_8024N
S32_8025N, S32_8026N
S32_8050N, S32_8091N

Legende

Masstab: 1:400'000

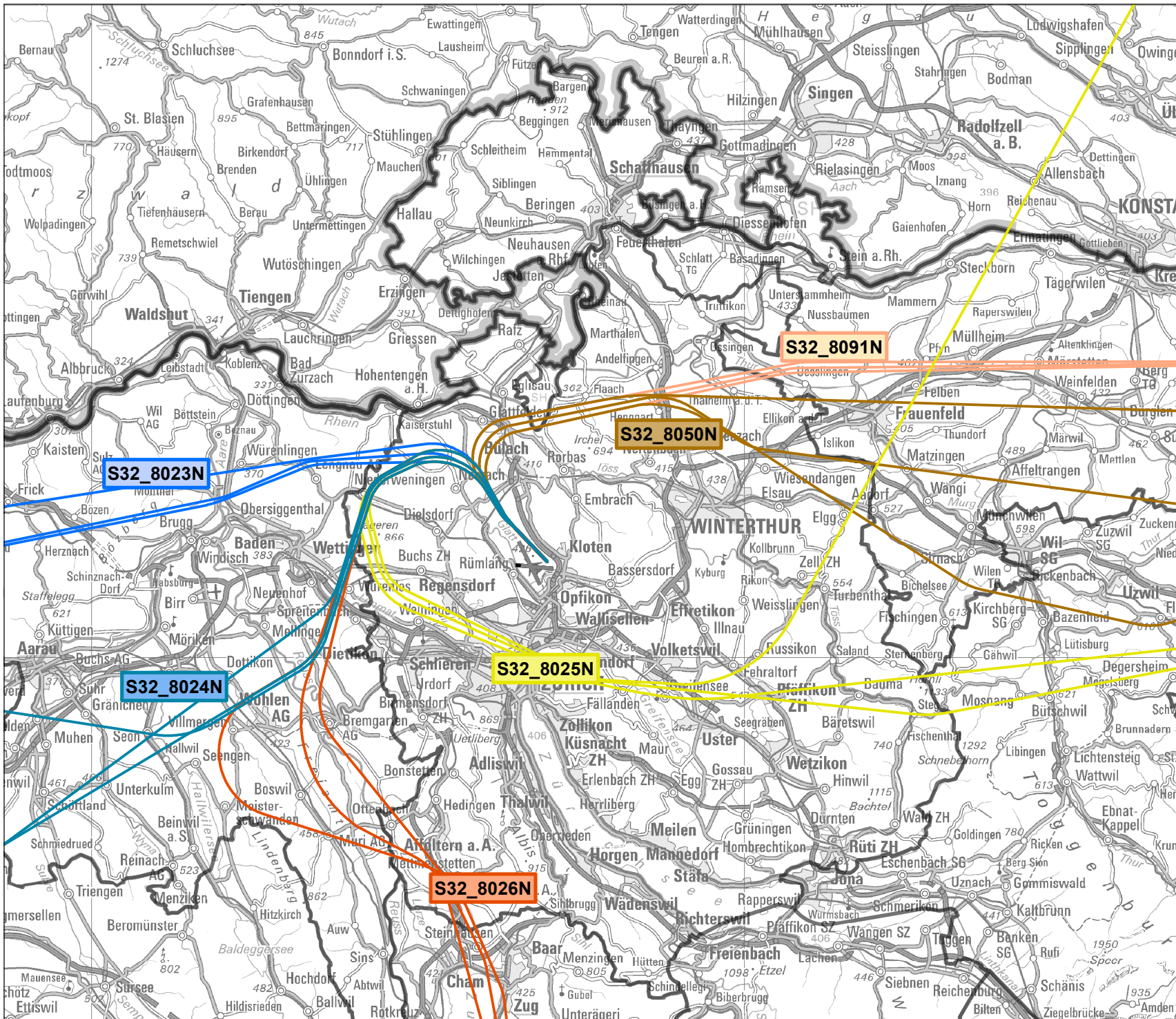
5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**

Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Kantons-grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec

[21_UVB-PV_Zt+_Spuren_G8T_S32V_Nacht.mxd]
[UVB-PV_S_Piste32V_N_Streuerouten_Zt+.shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

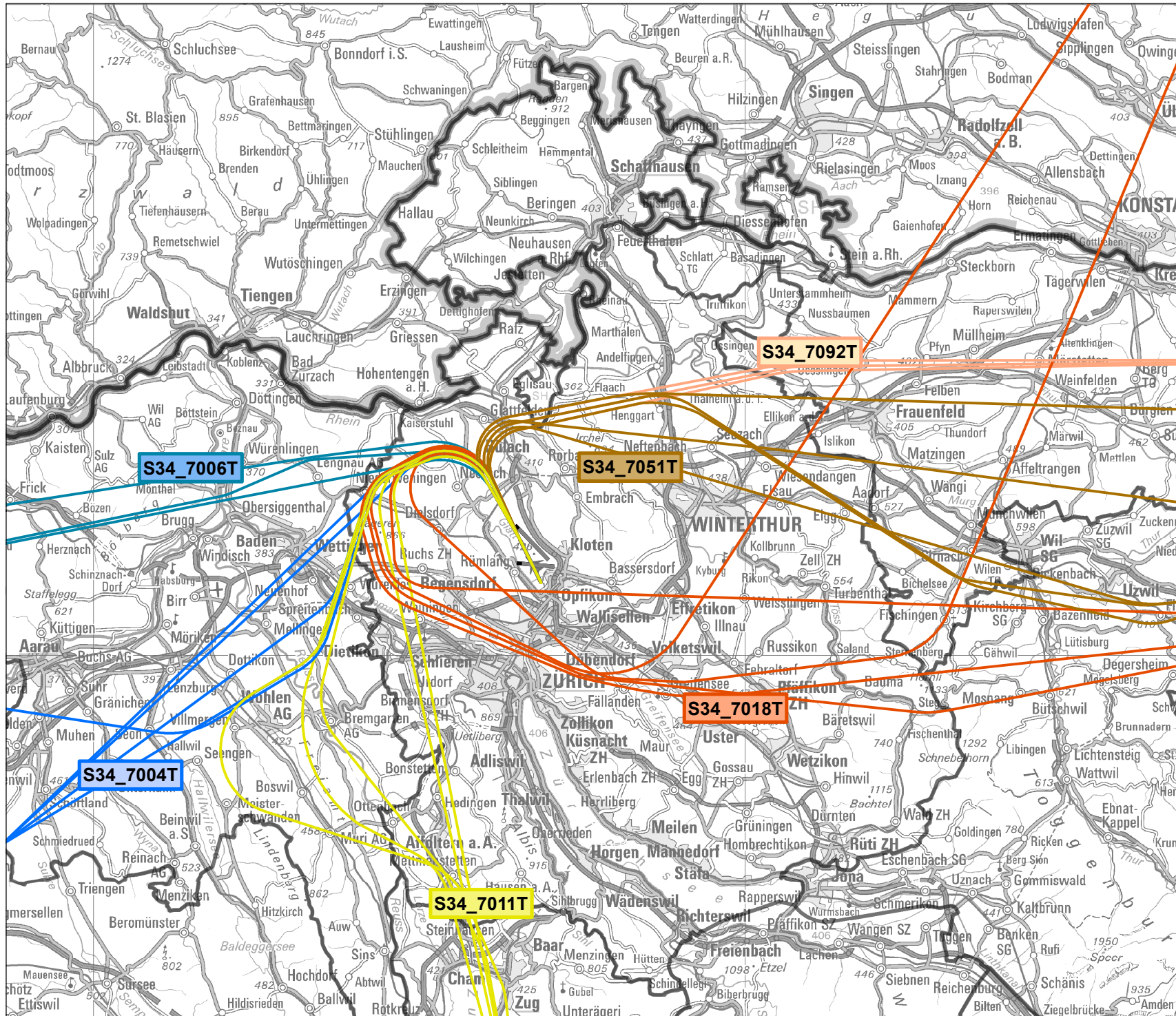





Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 22****Zustände Zt/Zt+****Spuren Grossflugzeuge****Start Piste 34 Tag**

S34_7004T, S34_7006T

S34_7011T, S34_7018T

S34_7051T, S34_7092T

**Legende** Idealisierte Flugspuren Landesgrenze  Kantonsgrenzen

Masstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Kantonsgrenzen: GG25 © swisstopo

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

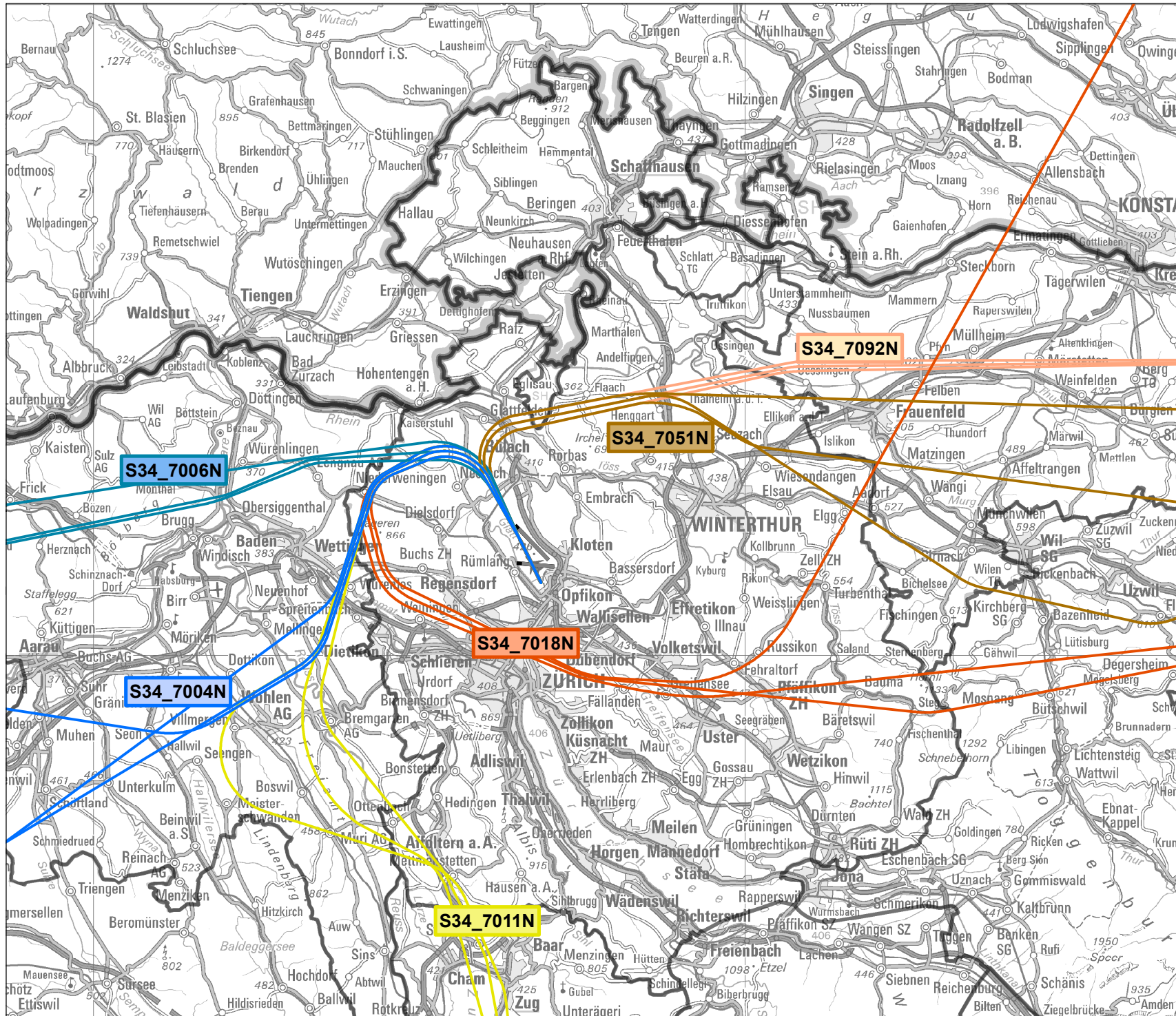
Version / Datum: 1 / 15.03.2019




Ersteller: zec

[22_UVB-PV_Zt_Zt+_Spuren_G8T_S34_Tag.mxd]

[UVB-PV_S_Piste34_T_Streuerouten_Zt_Zt+.shp]

[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 23****Zustände Zt/Zt+****Spuren Grossflugzeuge****Start Piste 34 Nacht****S34_7004N, S34_7006N****S34_7011N, S34_7018N****S34_7051N, S34_7092N****Legende**

-  Idealisierte Flugspuren
-  Landesgrenze
-  Kantonsgrenzen

Masstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Kantonsgrenzen: GG25 © swisstopo

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG





Version / Datum: 1 / 15.03.2019

Ersteller: zec





[23_UVB-PV_Zt/Zt+_Spuren_G8T_S34_Nacht.mxd]

[UVB-PV_S_Piste34_N_Streuerouten_Zt/Zt+_shp]

[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 24****Zustände Zt/Zt+
Spuren Grossflugzeuge
Start Helikopter
Route V00****Legende** Reale Flugspuren
aus Radardaten AS332 Landes-
grenze  Kantons-
grenzenMasstab: 1:400'000
5'000 0 5'000 Meter
**Impressum**Übersichtskarte: PK500 Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec[24_UVB-PV_Zt_Zt+_Spuren_G8T_Helikopter_S00.mxd]
[V00_S_AS332_Random_26_Spuren_Zt_Zt+_shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 25****Zustände Zt/Zt+
Spuren Grossflugzeuge
Landing Piste 14
A14_T09, S14****Legende**

-  Idealisierte Flugspuren A14_T09
-  Zufällige Auswahl 200 realer Flugspuren aus Radardaten
-  Landesgrenze
-  Kantons-
grenzen

Masstab: 1:400'000

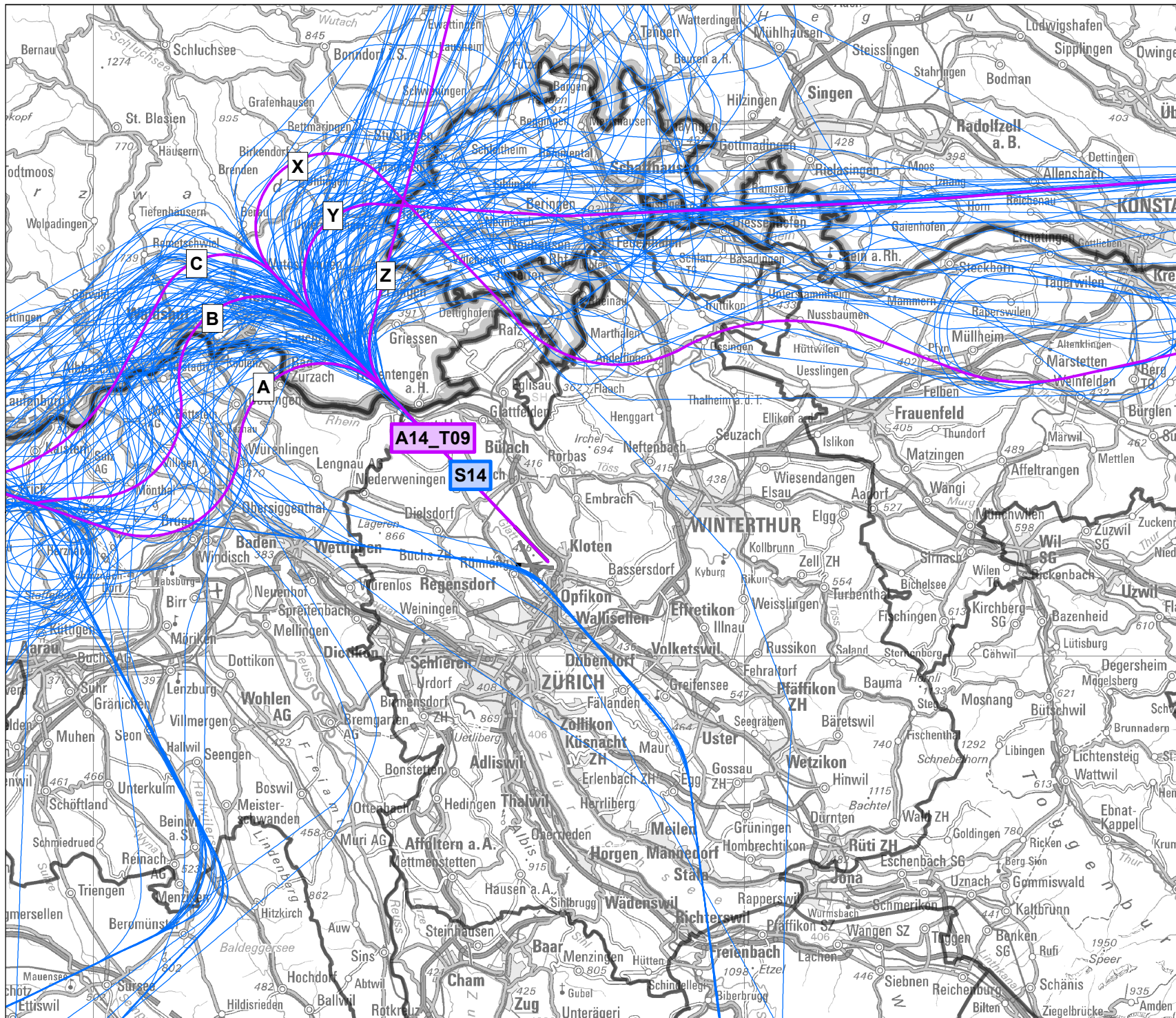
5'000 0 5'000 Meter




**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Kantons-
grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec

[25_UVB-PV_Zt_Zt+_Spuren_G8T_L14.mxd]

[UVB-PV_L_Piste14_Zt_Zt+.shp]

[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 26****Zustände Zt/Zt+
Spuren Grossflugzeuge
Landung Piste 16
T16****Legende** Zufällige Auswahl 200 realer
Flugspuren aus Radardaten Landes-
grenze  Kantons-
grenzen

Masstab: 1:400'000

5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

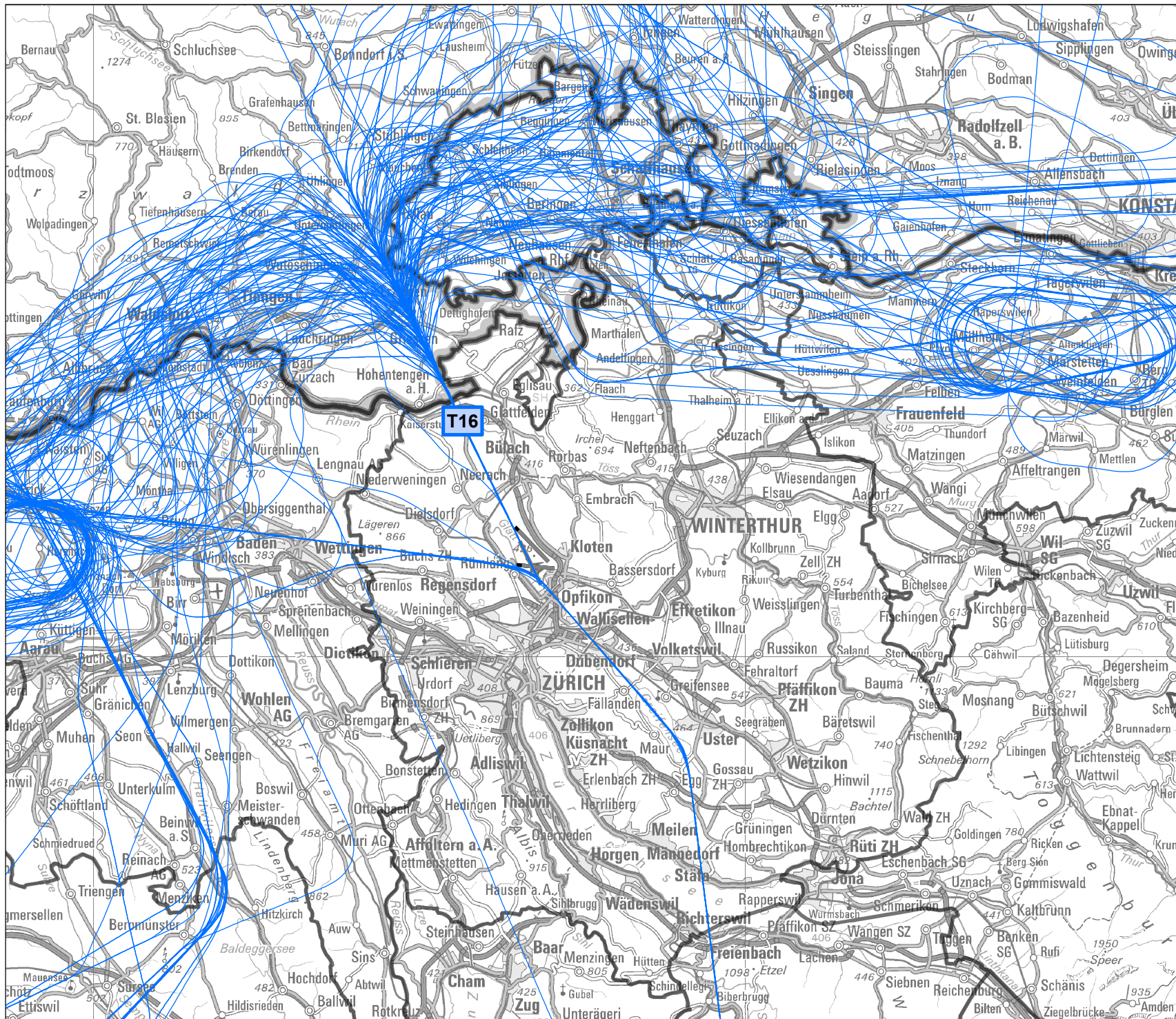
Version / Datum: 1 / 15.03.2019


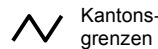
Ersteller: zec

[26_UVB-PV_Zt_Zt+_Spuren_G8T_L16.mxd]

[UVB-PV_L_Piste16_Zt_Zt+_shp]

[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 27****Zustände Zt/Zt+
Spuren Grossflugzeuge
Landing Piste 28
A28_T12****Legende** Idealisierte Flugspuren A28_T12 Landesgrenze  Kantons-
grenzen

Masstab: 1:400'000

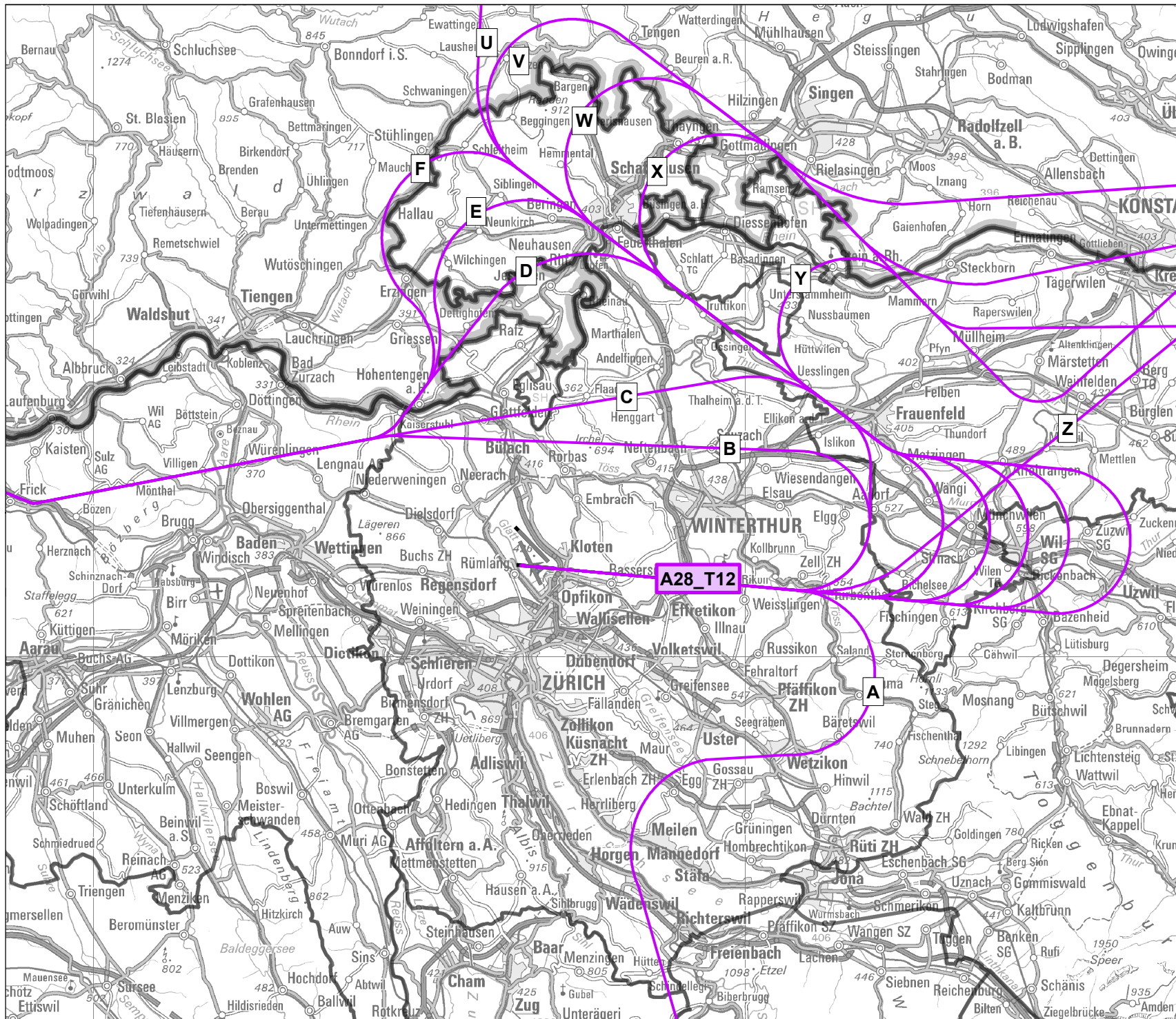
5'000 0 5'000 Meter

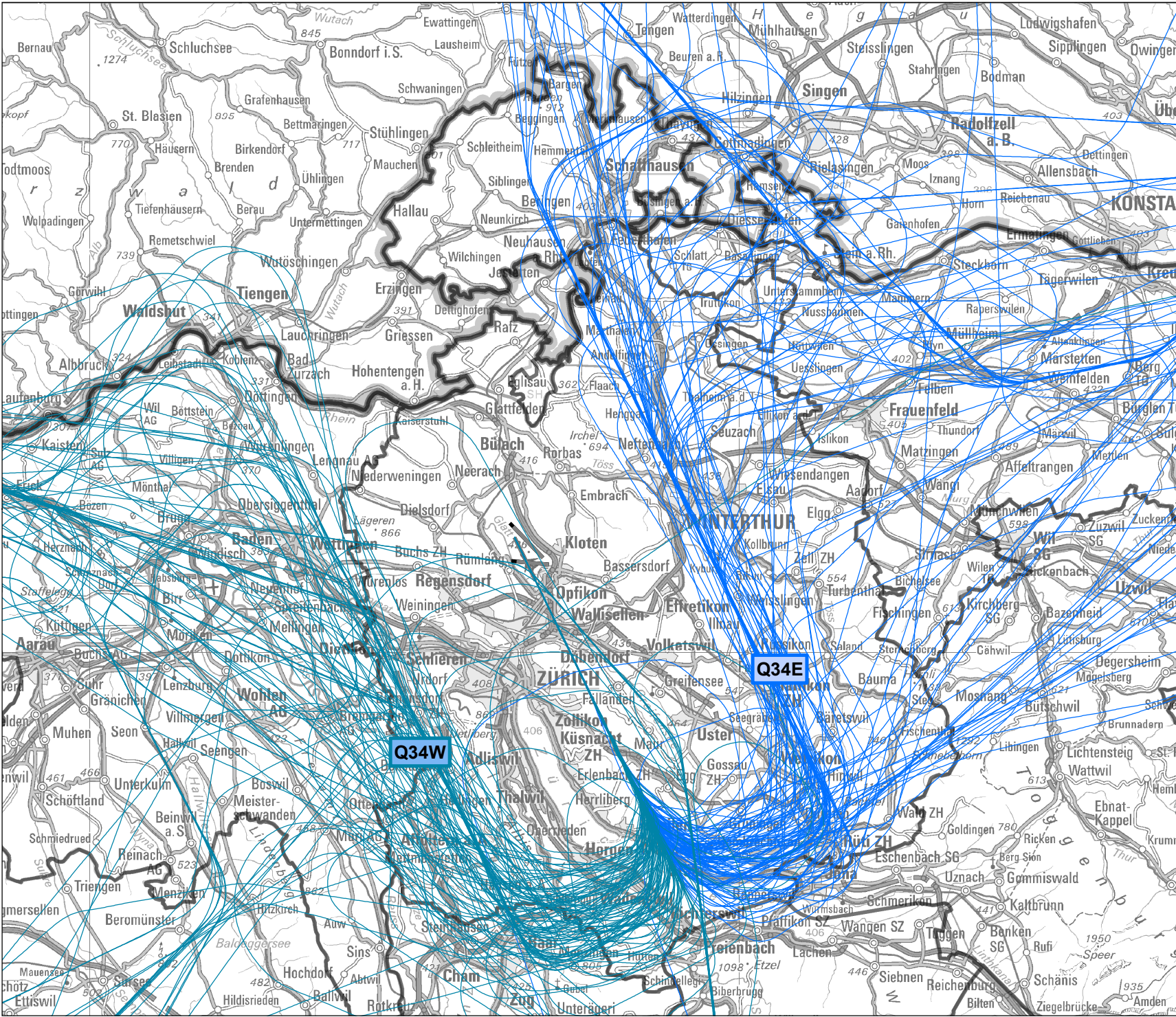
**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec

[27_UVB-PV_Zt_Zt+_Spuren_G8T_L28.mxd]

[UVB-PV_L_Piste28_Zt_Zt+.shp]

[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]





Materials Science and Technology

Abteilung Akustik / Lärminderung

Bericht-Nr.: 5214.019524 - 1

Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32

Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung

Karte 28

Zustände Zt/Zt+
Spuren Grossflugzeuge
Landing Piste 34
Q33E, Q34W

Legende

Zufällige Auswahl 100 realer
Flugspuren aus Radardaten

Landes-
grenze Kantons-
grenzen





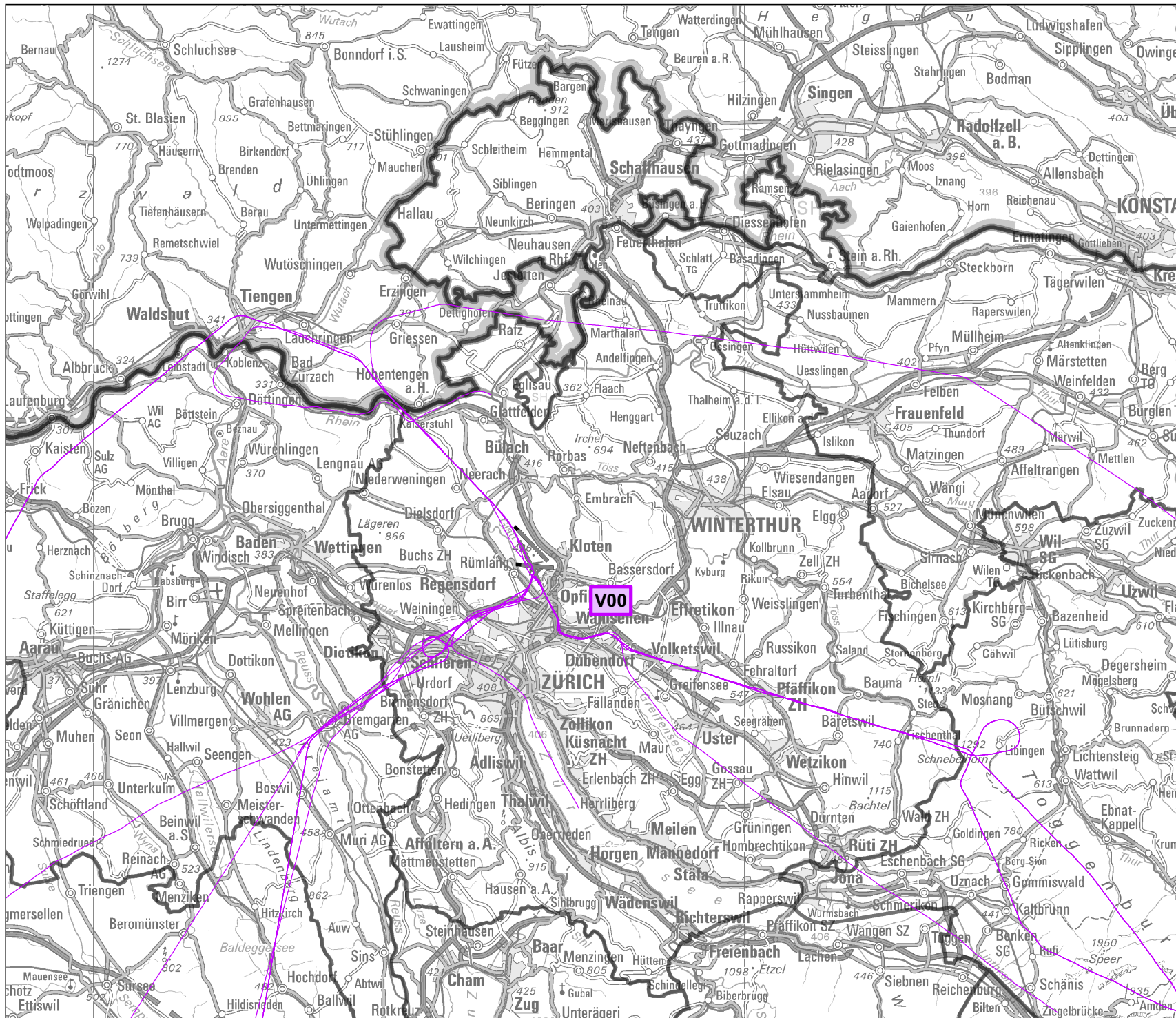
Masstab: 1:400'000
5'000 0 5'000 Meter

Impressum





Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec

[28_UVB-PV_Zt_Zt+_Spuren_G8T_L34.mxd]
[UVB-PV_L_Piste34_Zt_Zt+_shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 29****Zustände Zt/Zt+
Spuren Grossflugzeuge
Landing Helikopter
Route V00****Legende** Reale Flugspuren
aus Radardaten AS332 Landes-
grenze  Kantons-
grenzenMasstab: 1:400'000
5'000 0 5'000 Meter
**Impressum**Übersichtskarte: PK500 © swisstopo
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec[29_UVB-PV_Zt_Zt+_Spuren_G8T_Helikopter_L00.mxd]
[V00_L_AS332_Random_25_Spuren_Zt_Zt+.shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 30****Zustände Zt/Zt+
Spuren Kleinluftfahrzeuge
Start und Landung Helikopter
(Teil 1)****Route V00 Heliport West
AS332, B206, EC635, R44****Legende**

-  Zufällige Auswahl 100 realer Start-Flugspuren aus Radardaten
-  Zufällige Auswahl 100 realer Lande-Flugspuren aus Radardaten
-  Landesgrenze
-  Kantons-grenzen

Masstab: 1:400'000

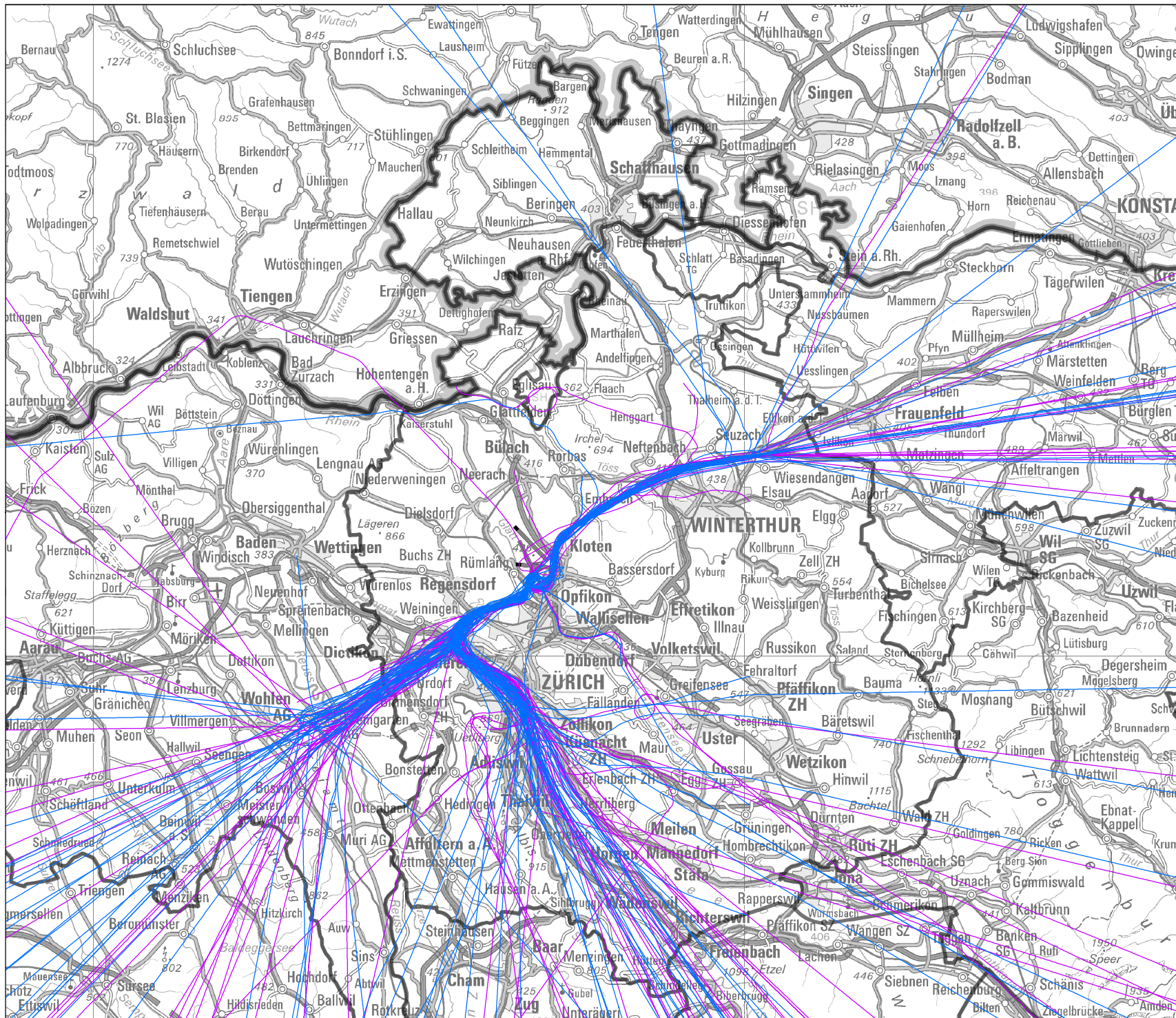
5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**





Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Kantons-grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec

[30_UVB-PV_Zt_Zt+_Spuren_Helikopter_West.mxd]
[UVB-PV_HELII_West_Zt_Zt+.shp]
[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 31****Zustände Zt/Zt+
Spuren Helikopter
Start und Landung Helikopter
(Teil 2)****Route V00 Heliport Rega
A109K, A109S, EC145****Legende**

-  Zufällige Auswahl 100 realer Start-Flugspuren aus Radardaten
-  Zufällige Auswahl 100 realer Lande-Flugspuren aus Radardaten
-  Landesgrenze
-  Kantons-
grenzen

Masstab: 1:400'000

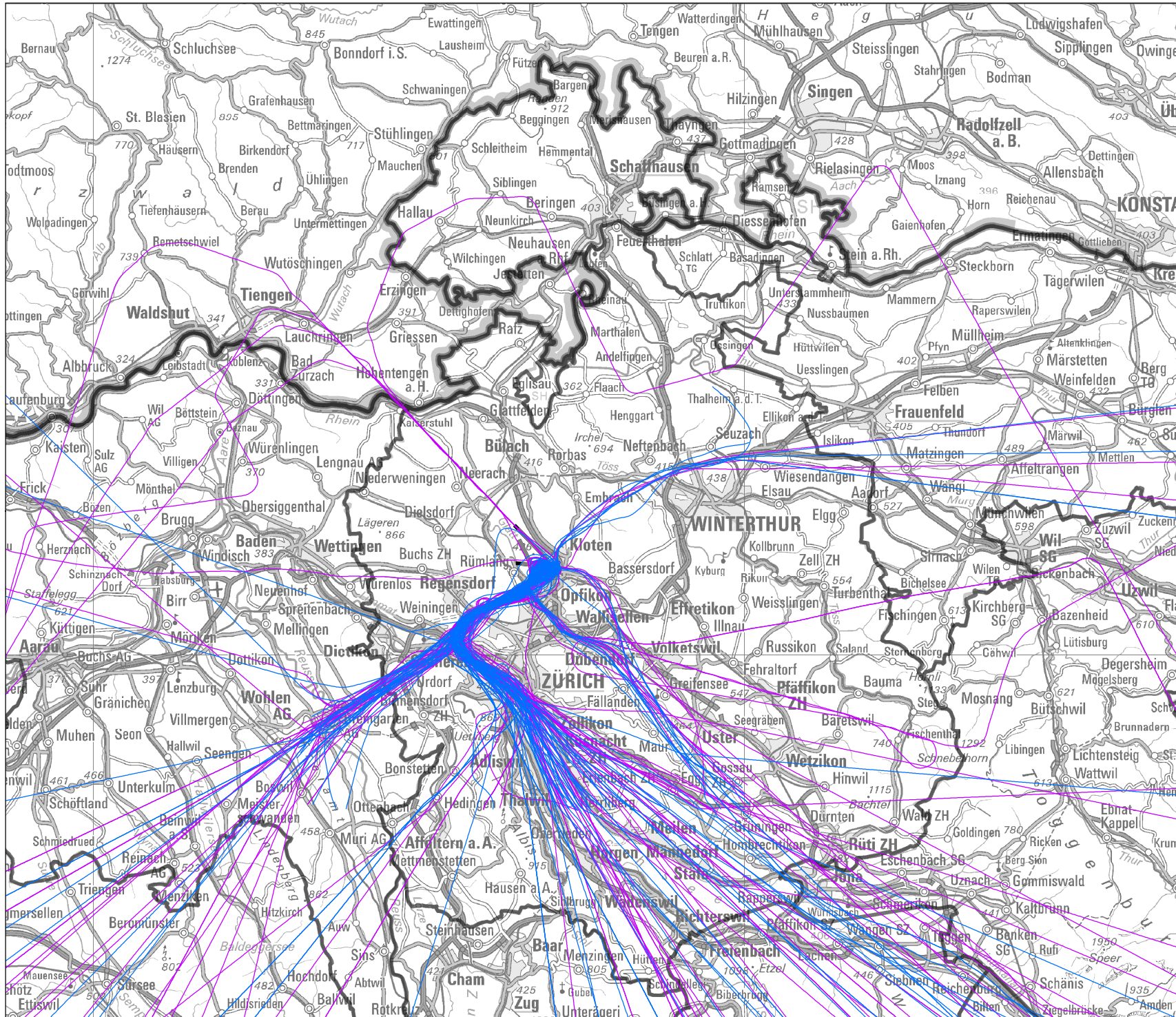
5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**Übersichtskarte: PK500: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Kantons Grenzen: GG25 © swisstopo
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 15.03.2019
Ersteller: zec

[31_UVB-PV_Zt_Zt+_Spuren_Helikopter_Rega.mxd]

[UVB-PV_HELI_Rega_Zt_Zt+.shp]

[Grenzen_Kantone.shp] [Grenze_CH.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 32****Ist-Zustand Z0****Gesamtverkehr****Tag (06 bis 22 Uhr)****Beurteilungspegel L_r**

Kennzahlen Flugbetrieb:

Grossflugzeuge, Tag:

T = 16h

 $N_{g,t} = 240'583$, $n^*_{g,t} = 659$

Kleinluftfahrzeuge:

T = 12h


 $N_k = 17'449$, $n^*_k = 48$

GF = 1.298, K = 0.657 dB

Legende**Kennzahlen Flugbetrieb**N = jährliche Flugbewegungszahlen
 n^* = tägliche Flugbewegungszahlen
im Jahresmittel

GF = Gewichtsfaktor Spitzenbetrieb

K = Pegelkorrektur

Fluglärmbelastung L_r (53 bis 70 dB)

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

**Impressum**

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[32_UVB-PV_Z0_Tag_Lrt.mxd]

[UVB-PV_LRT_Z0.shp]



Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32

Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung**Karte 33****Ausgangszustand Zt**
Gesamtverkehr
Tag (06 bis 22 Uhr)
Beurteilungspegel L_r

Kennzahlen Flugbetrieb:

Grossflugzeuge, Tag:

T = 16h

N_{g,t} = 339'572, n*_{g,t} = 930

Kleinluftfahrzeuge:

T = 12h


N_k = 3'920, n*_k = 11

GF = 1.364, K = 0.0 dB

Legende**Kennzahlen Flugbetrieb**N = jährliche Flugbewegungszahlen
n* = tägliche Flugbewegungszahlen
im Jahresmittel

GF = Gewichtsfaktor Spitzenbetrieb

K = Pegelkorrektur

Fluglärmbelastung L_{r,t} (53 bis 70 dB)

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

**Impressum**

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[33_UVB-PV_Zt_Tag_Lrt.mxd]

[UVB-PV_LRT_Zt.shp]



Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32

Fluglärmrechnungen nach Lärmschutzverordnung

Karte 34


Betriebszustand Zt+
Gesamtverkehr
Tag (06 bis 22 Uhr)
Beurteilungspegel L_r

Kennzahlen Flugbetrieb:
 Grossflugzeuge, Tag:
 $T = 16h$
 $N_{g,t} = 337 \cdot 135$, $n_{g,t}^* = 924$
 Kleinluftfahrzeuge:
 $T = 12h$
 $N_k = 3 \cdot 920$, $n_k^* = 11$
 $GF = 1.364$, $K = 0.0 \text{ dB}$

Legende

Kennzahlen Flugbetrieb
 N = jährliche Flugbewegungszahlen
 n^* = tägliche Flugbewegungszahlen
 im Jahresmittel
 GF = Gewichtsfaktor Spitzenbetrieb
 K = Pegelkorrektur

Fluglärmbelastung

 L_r (53 bis 70 dB)

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

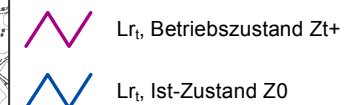


Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004
 Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
 Bewilligung von swisstopo
 (JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
 Version / Datum: 1 / 14.03.2019
 Ersteller: zec



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 35****Vergleich Ist-Zustand Z0
mit Betriebszustand Zt+****Gesamtverkehr
Tag (06 bis 22 Uhr)
Beurteilungspegel L_r****Legende****Fluglärmbelastung
L_r (50 bis 70 dB)**

Massstab: 1:200'000

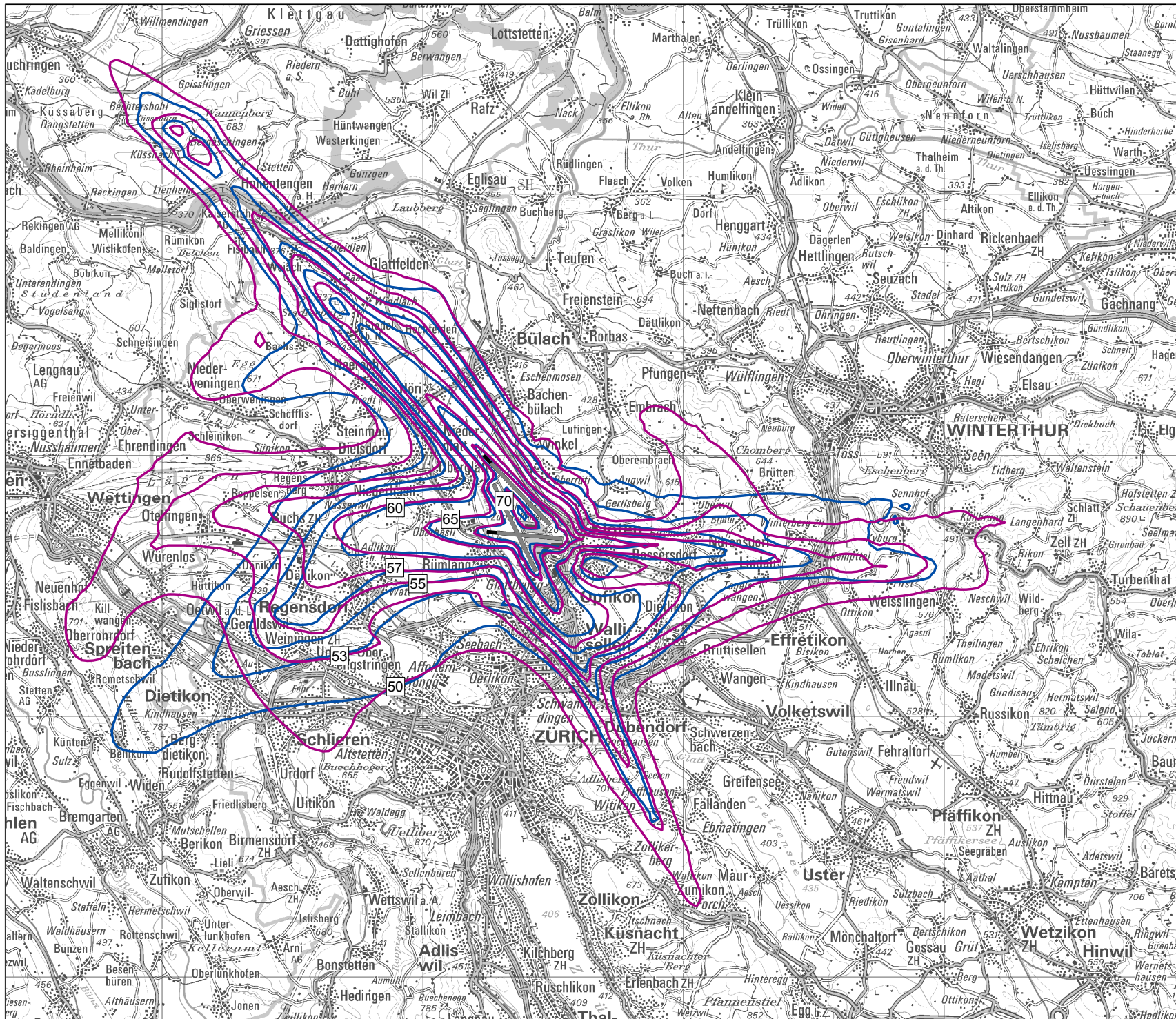
4'000 0 4'000 Meter

Impressum



Berechnung: FLULA2, Version 004
Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo (JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 14.03.2019
Ersteller: zec

[35_UVB-PV_Vgl_Z0_Zt+_Lrt.mxd]
[UVB_PV_LRT_Zt+.shp]
[UVB-PV_LRT_Z0.shp]

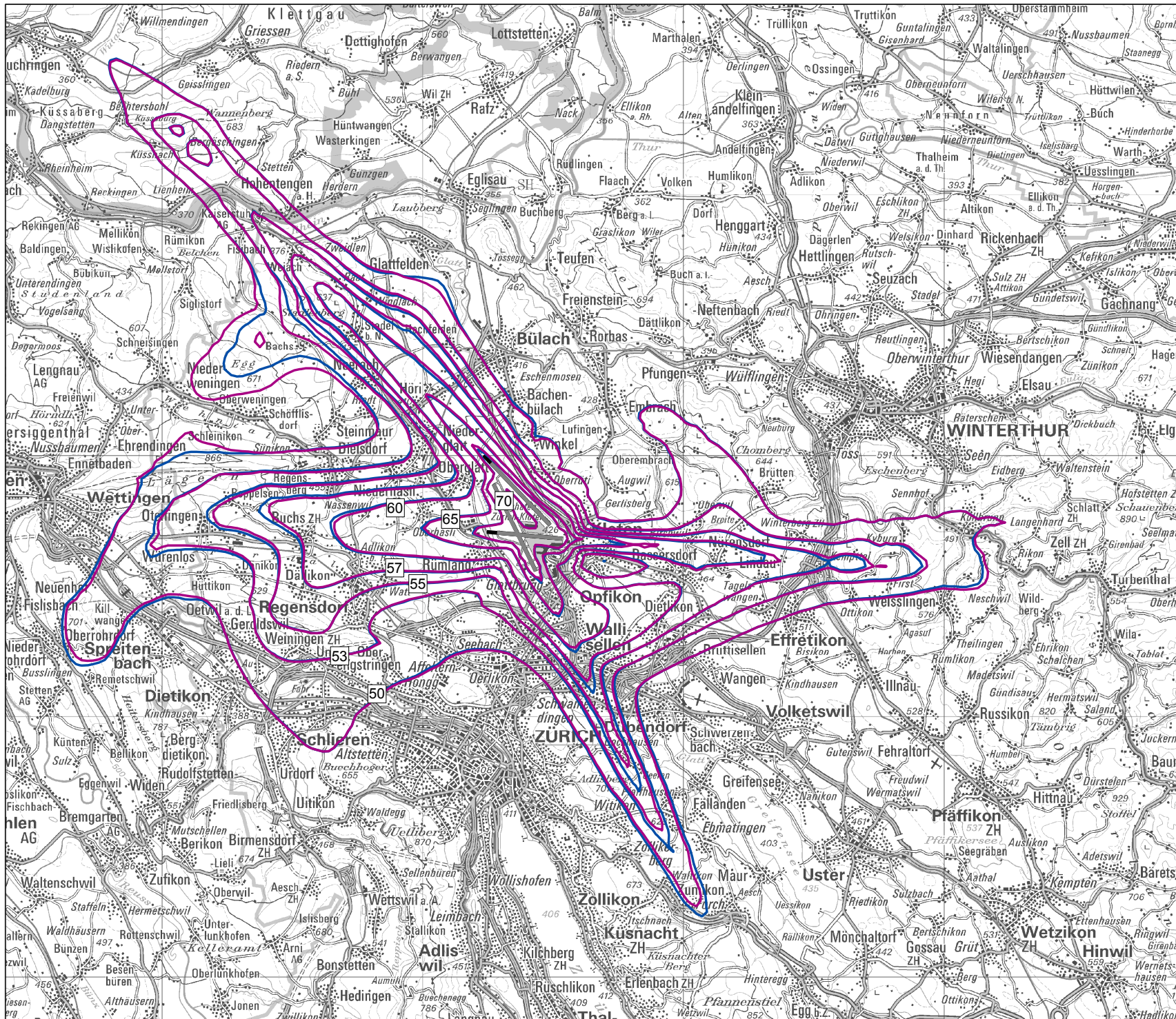


Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 36****Vergleich Ausgangszustand Zt
mit Betriebszustand Zt+****Gesamtverkehr
Tag (06 bis 22 Uhr)
Beurteilungspegel L_r****Legende****Fluglärmbelastung
L_r (50 bis 70 dB)**

- 
- L
- _r
- , Betriebszustand Zt+
-
- 
- L
- _r
- , Ausgangszustand Zt

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter


ImpressumBerechnung: FLULA2, Version 004
Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo (JA100116)Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 14.03.2019
Ersteller: zec[36_UVB-PV_Vgl_Zt_Zt+_Lrt.mxd]
[UVB_PV_LRT_Zt+.shp]
[UVB-PV_LRT_Zt.shp]

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärberechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 37****Ist-Zustand Z0****Grossflugzeuge****Tag (06 bis 22 Uhr)****Beurteilungspegel L_g**

Kennzahlen Flugbetrieb:

Grossflugzeuge, Tag:

T = 16h

N_{g,t} = 240'583, n*_{g,t} = 659**Legende****Kennzahlen Flugbetrieb**N = jährliche Flugbewegungsanzahl
n* = tägliche Flugbewegungsanzahl
im Jahresmittel**Fluglärmbelastung** L_g (53 bis 70 dB)

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[37_UVB-PV_Z0_Tag_Lrg.mxd]

[UVB-PV_LRG_06_22_Z0.shp]




Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 38****Ausgangszustand Zt
Grossflugzeuge
Tag (06 bis 22 Uhr)
Beurteilungspegel L_g**

Kennzahlen Flugbetrieb:

Grossflugzeuge, Tag:

T = 16h

N_{g,t} = 339'572, n*_{g,t} = 930**Legende****Kennzahlen Flugbetrieb**N = jährliche Flugbewegungsanzahl
n* = tägliche Flugbewegungsanzahl
im Jahresmittel**Fluglärmbelastung** L_g (53 bis 70 dB)

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

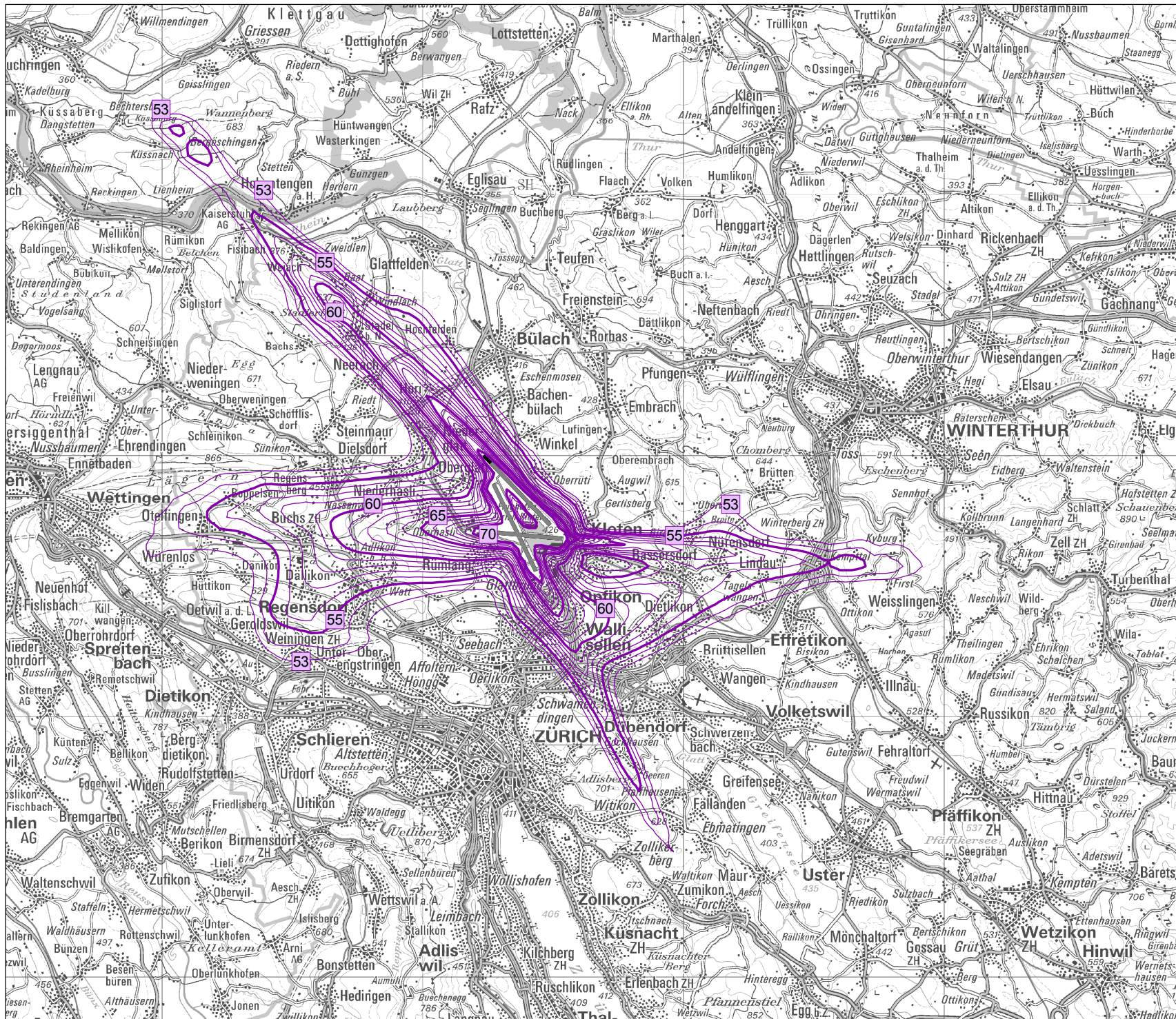
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[38_UVB-PV_Zt_Tag_Lrg.mxd]

[UVB-PV_LRG_06_22_Zt.shp]



Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32

Fluglärmrechnungen nach Lärmschutzverordnung

Karte 39


Betriebszustand Zt+
Grossflugzeuge
Tag (06 bis 22 Uhr)
Beurteilungspegel L_g

Kennzahlen Flugbetrieb:
 Grossflugzeuge, Tag:
 T = 16h
 $N_{g,t} = 337 \cdot 135$, $n_{g,t}^* = 924$

Legende

Kennzahlen Flugbetrieb
 N = jährliche Flugbewegungszahlen
 n^* = tägliche Flugbewegungszahlen
 im Jahresmittel

Fluglärmbelastung

 L_g (53 bis 70 dB)

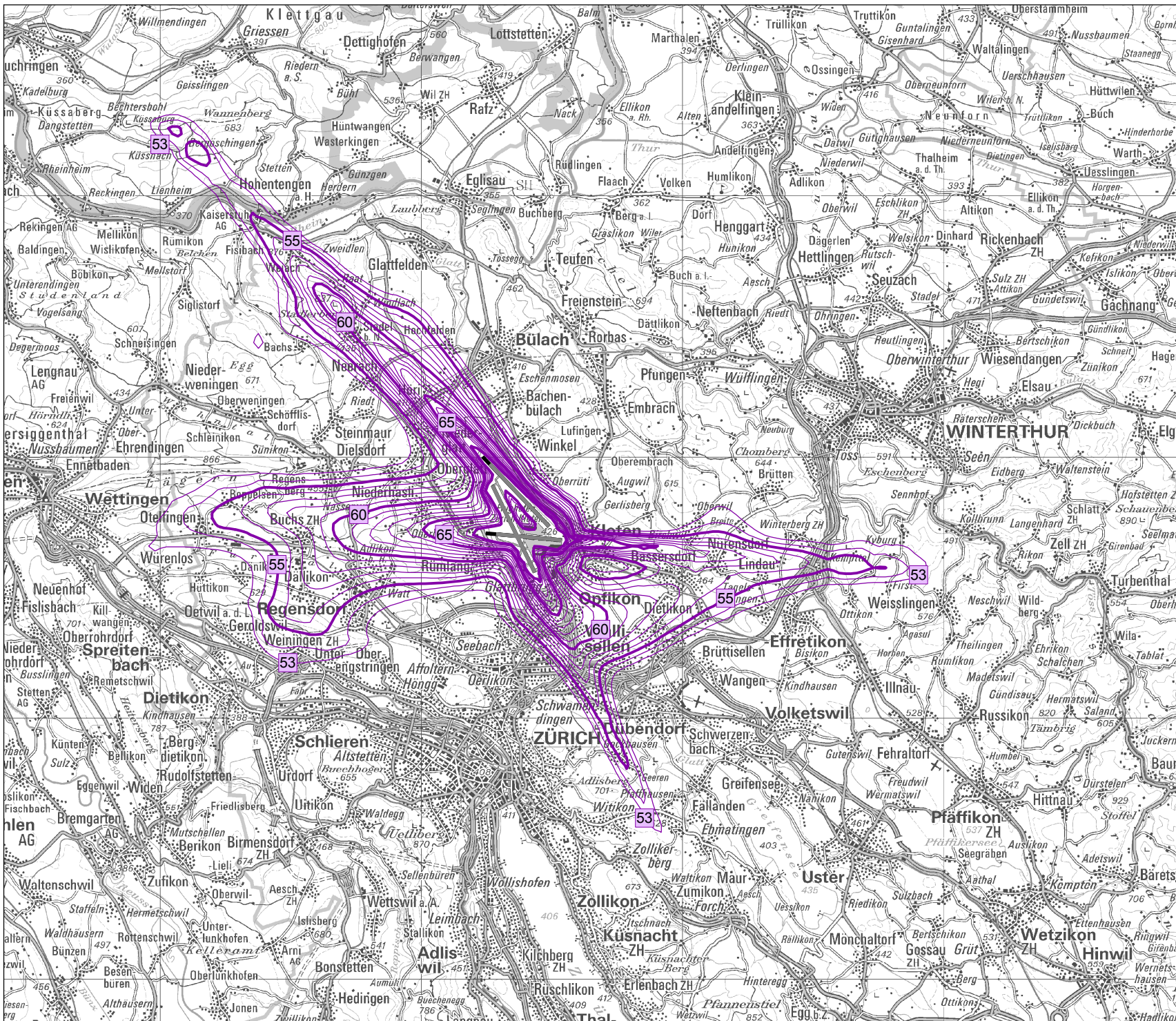
Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004
 Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
 Bewilligung von swisstopo
 (JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
 Version / Datum: 1 / 14.03.2019
 Ersteller: zec




Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 40****Ist-Zustand Z0****Grossflugzeuge****1. Nachtstunde (22 bis 23 Uhr)****Beurteilungspegel L_{r,n}**

Kennzahlen Flugbetrieb:

Grossflugzeuge, 1. Nachtstunde:

T = 1h

N_{g,n1} = 9'761, n*_{g,n1} = 27**Legende****Kennzahlen Flugbetrieb**N = jährliche Flugbewegungszahlen
n* = tägliche Flugbewegungszahlen
im Jahresmittel**Fluglärmbelastung** L_{r,n} (43 bis 70 dB)

Massstab: 1:330'000

5'000 0 5'000 Meter

Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

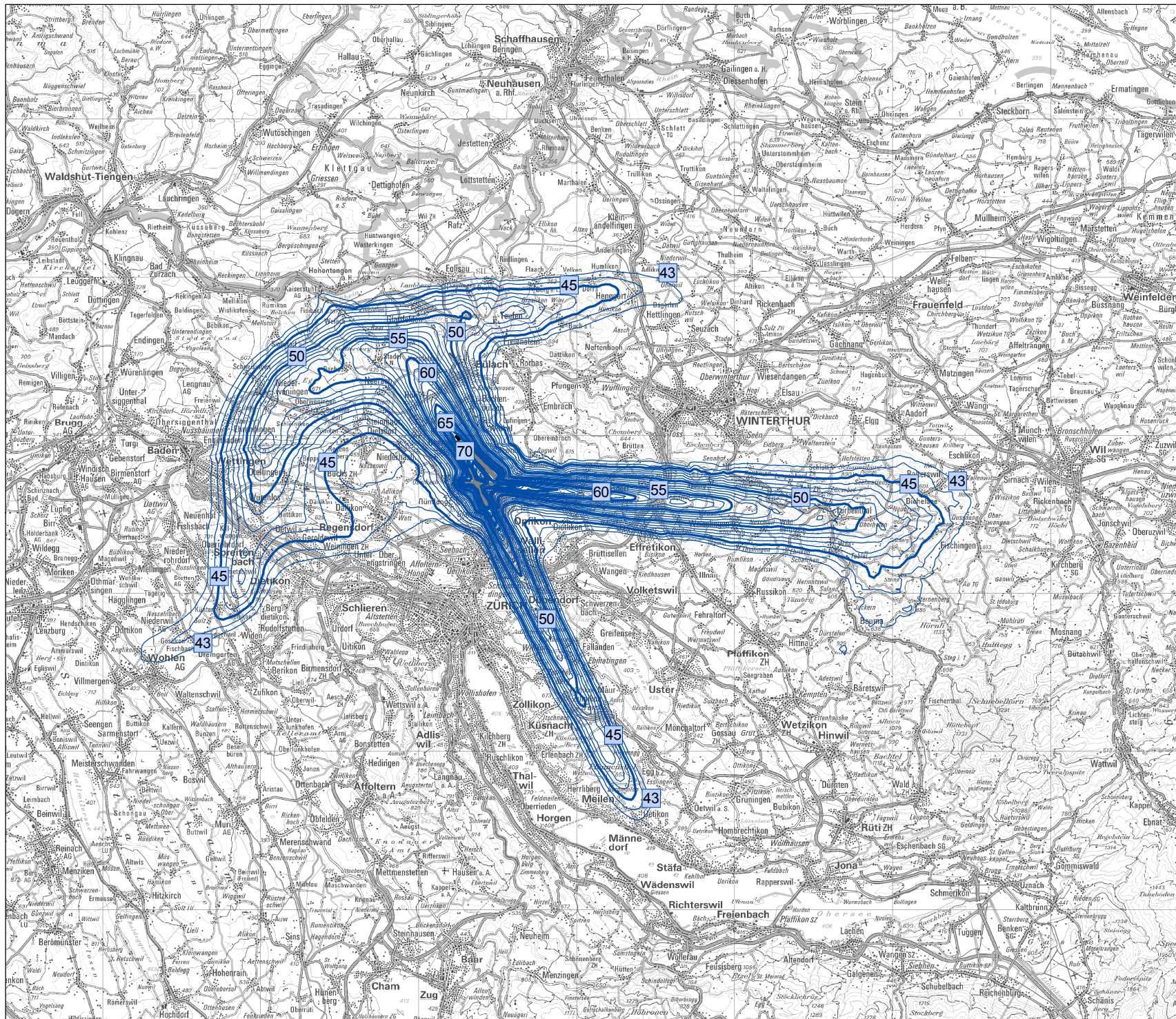
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[40_UVB-PV_Z0_1NS_Lrn.mxd]

[UVB-PV_LRN_22_23_Z0.shp]




Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 41****Ausgangszustand Zt
Grossflugzeuge
1. Nachtstunde (22 bis 23 Uhr)
Beurteilungspegel $L_{r,n}$**

Kennzahlen Flugbetrieb:
Grossflugzeuge, 1. Nachtstunde:
T = 1h
 $N_{g,n1} = 12'880$, $n^*_{g,n1} = 35$

Legende

Kennzahlen Flugbetrieb
N = jährliche Flugbewegungszahlen
 n^* = tägliche Flugbewegungszahlen
im Jahresmittel

Fluglärmbelastung

 $L_{r,n}$ (43 bis 70 dB)

Massstab: 1:330'000

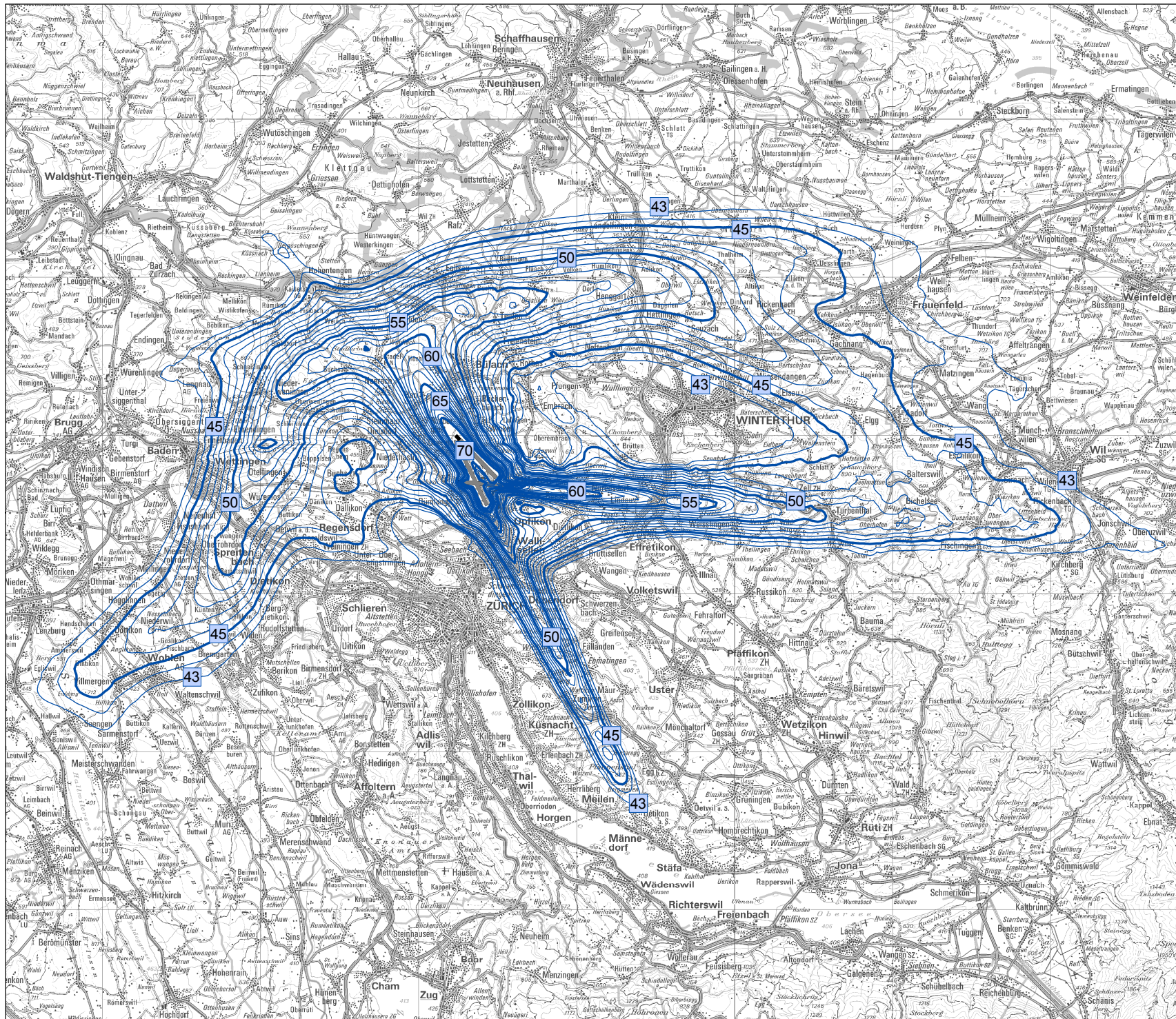
5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**

Berechnung: FLULA2, Version 004
Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo (JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 14.03.2019
Ersteller: zec

[41_UVB-PV_Zt_1NS_Lm.mxd]
[UVB-PV_LRN_22_23_Zt.shp]



Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32

Fluglärberechnungen nach Lärmschutzverordnung

Karte 42


Betriebszustand Zt+ Grossflugzeuge 1. Nachtstunde (22 bis 23 Uhr) Beurteilungspegel $L_{r,n}$

Kennzahlen Flugbetrieb:
Grossflugzeuge, 1. Nachtstunde:
T = 1h
 $N_{g,n1} = 12'855$, $n^*_{g,n1} = 35$

Legende

Kennzahlen Flugbetrieb
N = jährliche Flugbewegungszahlen
 n^* = tägliche Flugbewegungszahlen
im Jahresmittel

Fluglärbelastung

 $L_{r,n}$ (43 bis 70 dB)

Masstab: 1:330'000

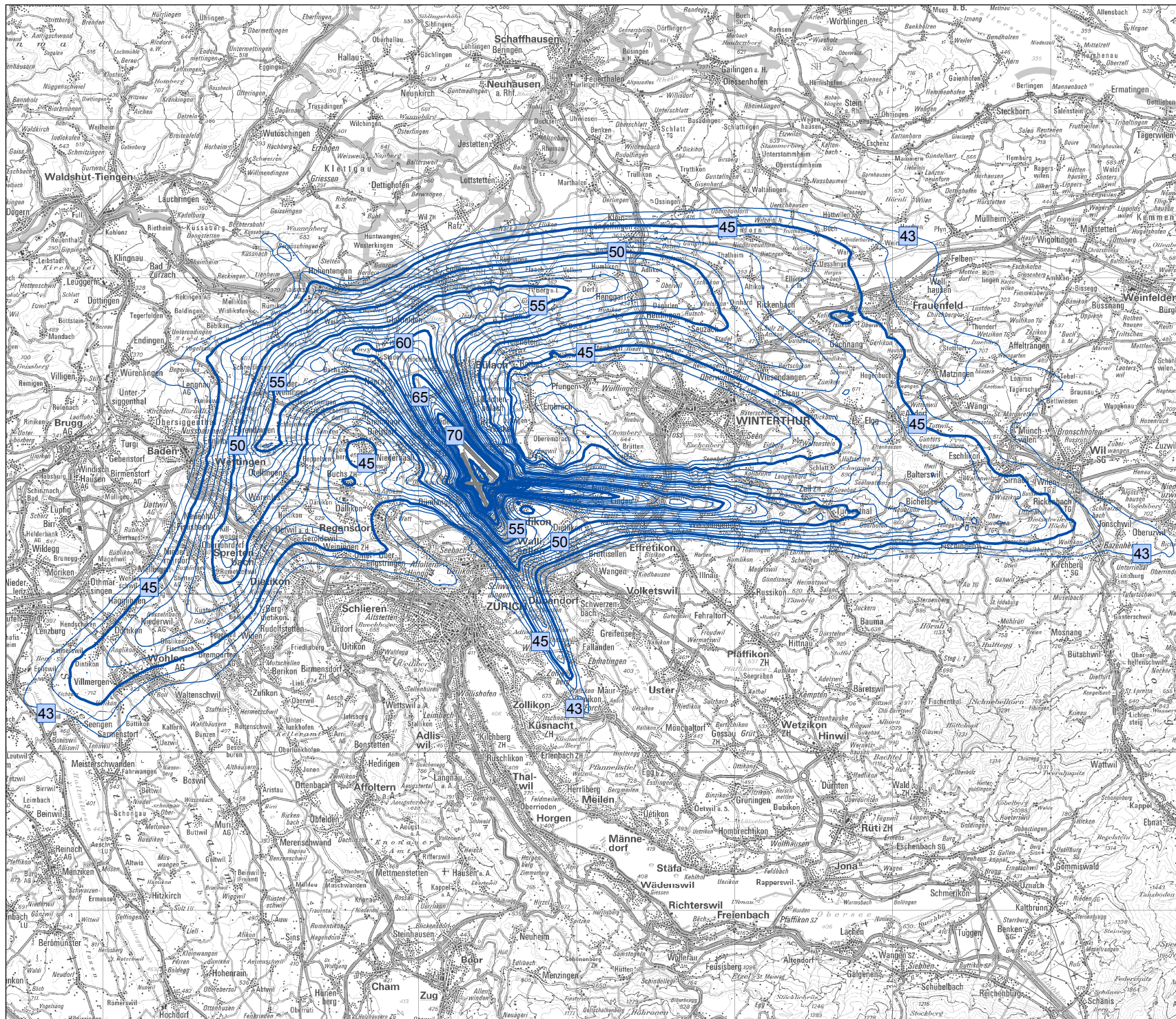
5'000 0 5'000 Meter

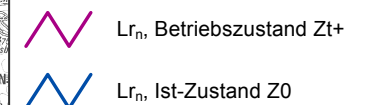
Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004
Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 14.03.2019
Ersteller: zec

[42_UVB-PV_Zt+_1NS_Lrn.mxd]
[UVB_PV_LRN_22_23_Zt+.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 43****Vergleich Ist-Zustand Z0
mit Betriebszustand Zt+****Grossflugzeuge
1. Nachtstunde (22 bis 23 Uhr)
Beurteilungspegel L_r** **Legende****Fluglärmbelastung
 L_r (43 bis 65 dB)**

Massstab: 1:330'000

4'000 0 4'000 Meter

**Impressum**

Berechnung: FLULA2, Version 004

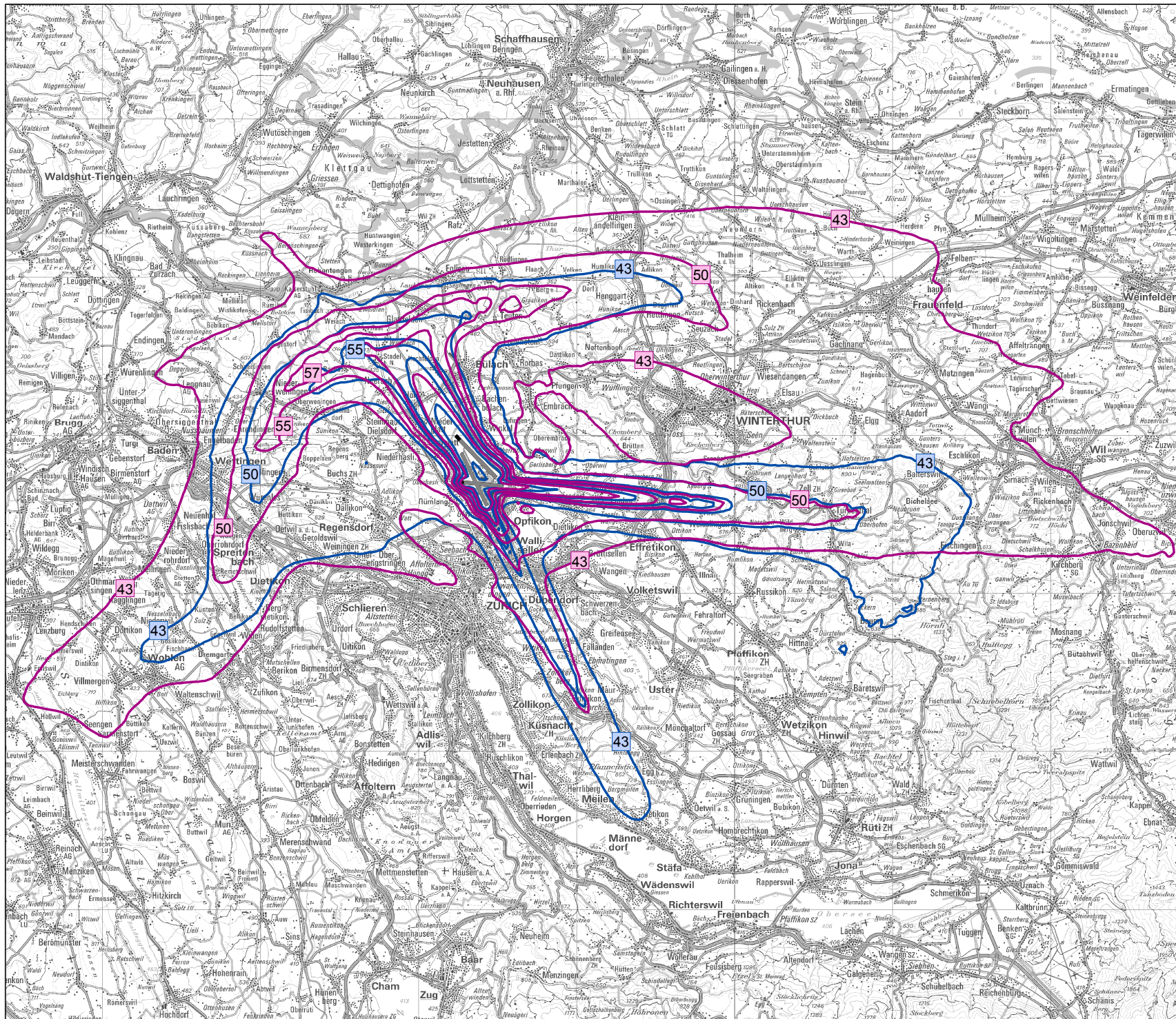
Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

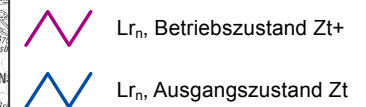
Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[43_UVB-PV_Vgl_Z0_Zt+ Lrn1.mxd]
[UVB_PV_LRN_22_23_Zt+.shp]
[UVB-PV_LRN_22_23_Z0.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 44****Vergleich Ausgangszustand Zt
mit Betriebszustand Zt+****Grossflugzeuge
1. Nachtstunde (22 bis 23 Uhr)
Beurteilungspegel $L_{r,n}$** **Legende****Fluglärmbelastung
 $L_{r,n}$ (43 bis 65 dB)**

Massstab: 1:330'000

4'000 0 4'000 Meter

**Impressum**

Berechnung: FLULA2, Version 004

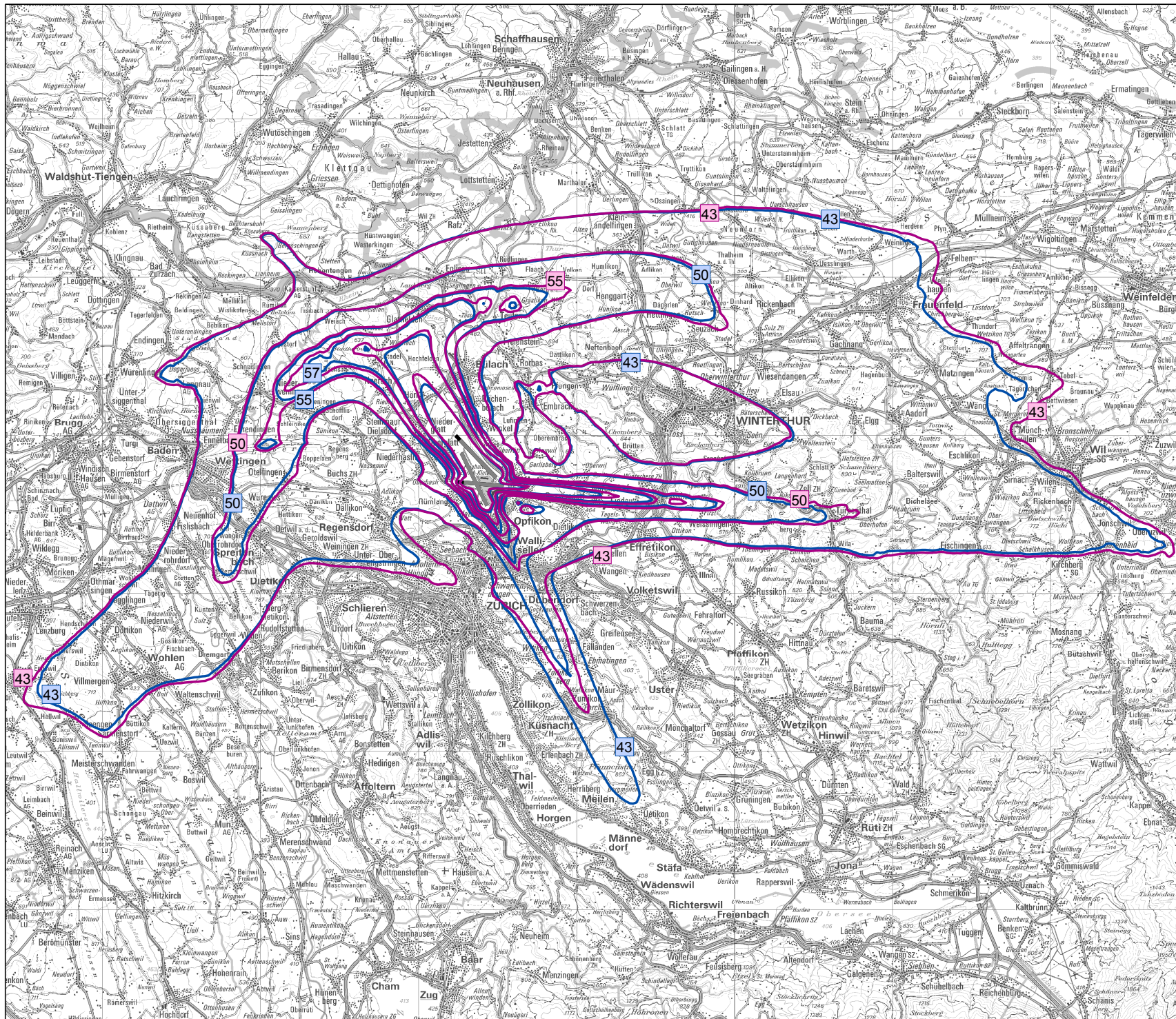
Übersichtskarte: PK200; Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[44_UVB-PV_Vgl_Zt_Zt+_Lrn1.mxd]
[UVB-PV_LRN_22_23_Zt+.shp]
[UVB-PV_LRN_22_23_Zt.shp]



Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32

Fluglärmrechnungen nach Lärmschutzverordnung

Karte 45

Ist-Zustand Z0

Grossflugzeuge

2. Nachtstunde (23 bis 24 Uhr)

Beurteilungspegel L_r

Kennzahlen Flugbetrieb:

Grossflugzeuge, 2. Nachtstunde:

T = 1h


 $N_{g,n2} = 2'623$, $n^*_{g,n2} = 7$

Legende

Kennzahlen Flugbetrieb

N = jährliche Flugbewegungszahlen
 n^* = tägliche Flugbewegungszahlen
im Jahresmittel

Fluglärmbelastung

 L_r n (43 bis 65 dB)

Massstab: 1:330'000

5'000 0 5'000 Meter

Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[45_UVB-PV_Z0_2NS_Lrn.mxd]

[UVB-PV_LRN_23_05_Z0.shp]




Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 46****Ausgangszustand Zt
Grossflugzeuge
2. Nachtstunde (23 bis 24 Uhr)
Beurteilungspegel L_{r,n}**

Kennzahlen Flugbetrieb:

Grossflugzeuge, 2. Nachtstunde:

T = 1h

N_{g,n2} = 4'070, n*_{g,n2} = 11**Legende****Kennzahlen Flugbetrieb**N = jährliche Flugbewegungszahlen
n* = tägliche Flugbewegungszahlen
im Jahresmittel**Fluglärmbelastung** L_{r,n} (43 bis 65 dB)

Massstab: 1:330'000

5'000 0 5'000 Meter

**Impressum**

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[46_UVB-PV_Zt_2NS_Lrn.mxd]

[UVB-PV_LRN_23_05_Zt.shp]



Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32

Fluglärmrechnungen nach Lärmschutzverordnung

Karte 47

Betriebszustand Zt+ Grossflugzeuge 2. Nachtstunde (23 bis 24 Uhr) Beurteilungspegel L_r

Kennzahlen Flugbetrieb:

Grossflugzeuge, 2. Nachtstunde:

T = 1h


N_{g,n2} = 4'062, n*_{g,n2} = 11

Legende

Kennzahlen Flugbetrieb

N = jährliche Flugbewegungszahlen
n* = tägliche Flugbewegungszahlen
im Jahresmittel

Fluglärmbelastung

 L_{r,n} (43 bis 65 dB)

Massstab: 1:330'000

5'000 0 5'000 Meter



Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

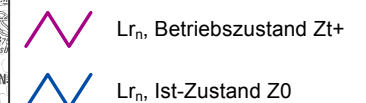
Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[47_UVB-PV_Zt+_2NS_Lr.mxd]

[UVB_PV_LRN_23_05_Zt+.shp]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 48****Vergleich Ist-Zustand Z0
mit Betriebszustand Zt+****Grossflugzeuge
2. Nachtstunde (23 bis 24 Uhr)
Beurteilungspegel L_r** **Legende****Fluglärmbelastung
 L_r (43 bis 65 dB)**

Massstab: 1:330'000

4'000 0 4'000 Meter

**Impressum**

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

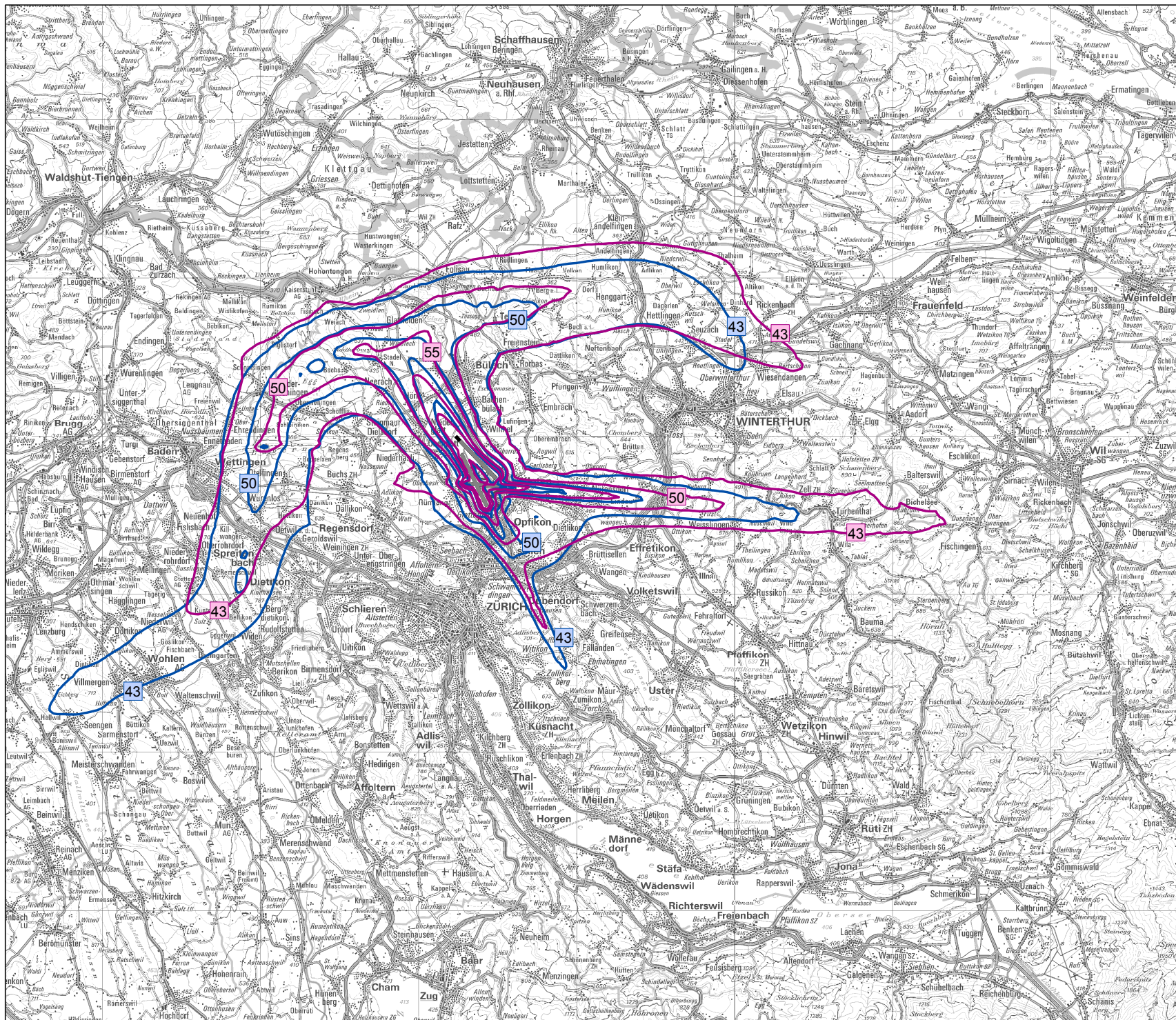
Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[48_UVB-PV_Vgl_Z0_Zt+ Lrn2.mxd]

[UVB_PV_LRN_23_05_Zt+.shp]

[UVB-PV_LRN_23_05_Z0.shp]



Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32

Fluglärmrechnungen nach Lärmschutzverordnung


Karte 49

Vergleich Ausgangszustand Zt mit Betriebszustand Zt+

Grossflugzeuge 2. Nachtstunde (23 bis 24 Uhr) Beurteilungspegel $L_{r,n}$

Legende

Fluglärmbelastung $L_{r,n}$ (43 bis 65 dB)

 $L_{r,n}$, Betriebszustand Zt+ $L_{r,n}$, Ausgangszustand Zt

Massstab: 1:330'000

4'000 0 4'000 Meter



Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

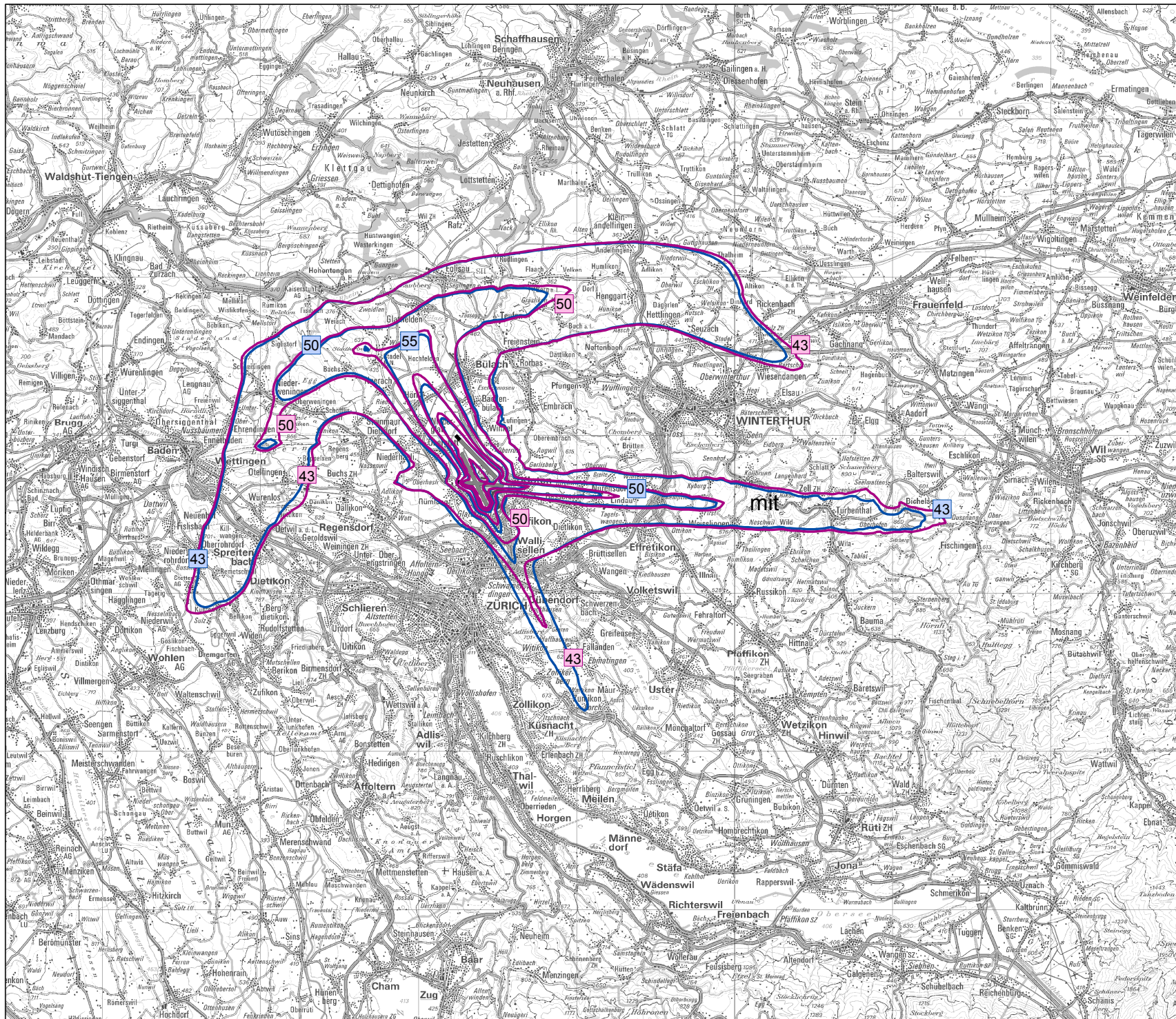
Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[49_UVB-PV_Vgl_Zt_Zt+Lrn2.mxd]

[UVB-PV_LRN_23_05_Zt+.shp]

[UVB-PV_LRN_23_05_Zt.shp]



Karte 50**Ist-Zustand Z0****Kleinluftfahrzeuge****Beurteilungspegel L_{rk}**

Kennzahlen Flugbetrieb:

Kleinluftfahrzeuge:

T = 12h

 $N_k = 17'449$, $n_k^* = 48$

GF = 1.298, K = 0.657 dB

Legende**Kennzahlen Flugbetrieb**N = jährliche Flugbewegungszahlen
 n^* = tägliche Flugbewegungszahlen
im Jahresmittel

GF = Gewichtungsfaktor Spitzenbetrieb

K = Pegelkorrektur

Fluglärmbelastung L_{rk} (50 bis 60 dB)

Massstab: 1:50'000

1'000 0 1'000 Meter

Impressum

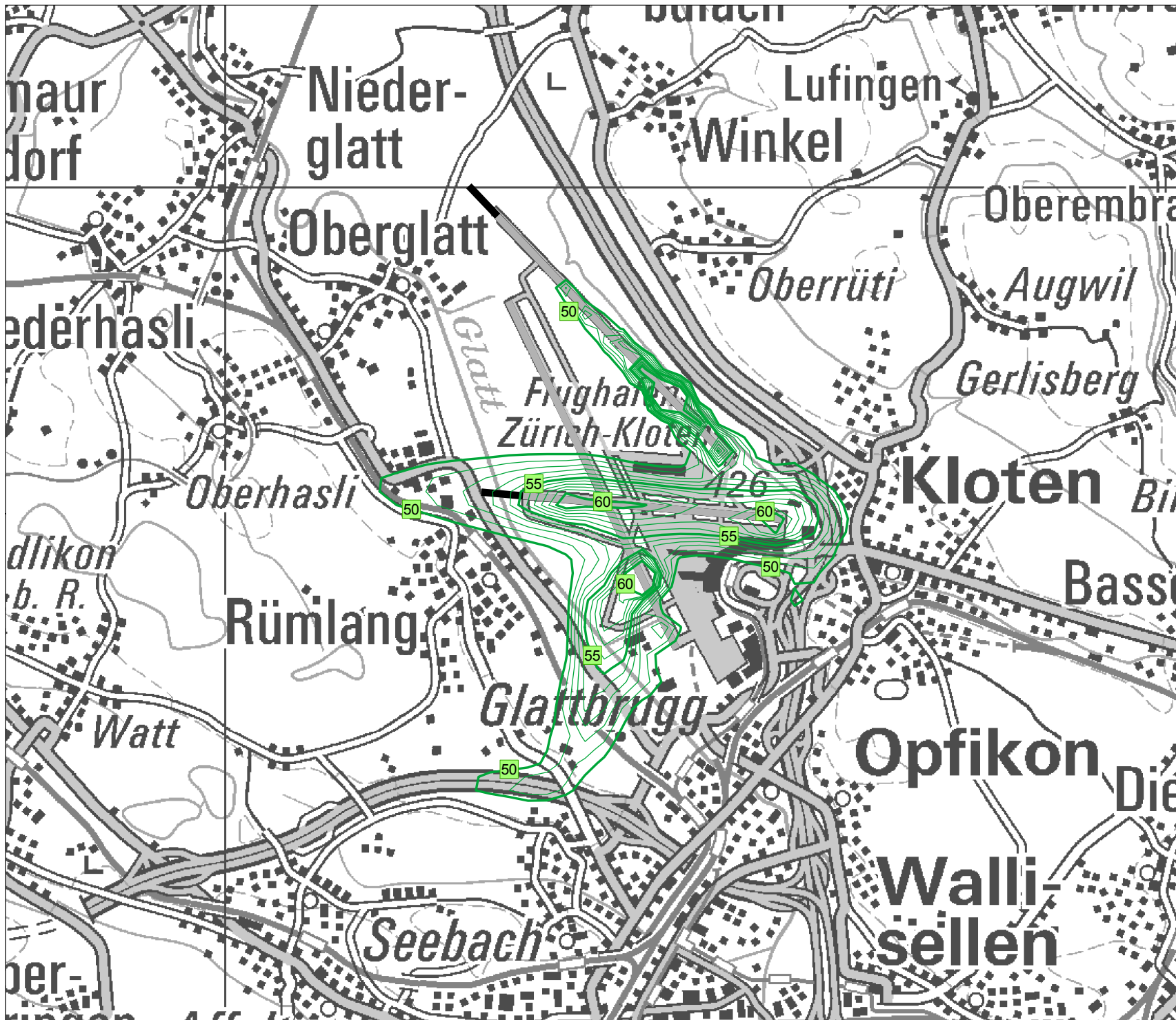
Berechnung: Hochrechnung Belastung 2010

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec





Karte 51

**Zustände Zt/Zt+
Kleinluftfahrzeuge
Beurteilungspegel L_{r,k}**

Kennzahlen Flugbetrieb:

Kleinluftfahrzeuge:

T = 12h

N_k = 3'920, n*_k = 11

GF = 1.364, K = 0.0 dB

Legende

Kennzahlen Flugbetrieb

N = jährliche Flugbewegungszahlen
n* = tägliche Flugbewegungszahlen
im Jahresmittel

GF = Gewichtsfaktor Spitzenbetrieb

K = Pegelkorrektur

Fluglärmbelastung

L_{r,k} (50 bis 60 dB)

Masstab: 1:50'000

1'000 0 1'000 Meter

Impressum

Berechnung: Hochrechnung Belastung 2010



Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

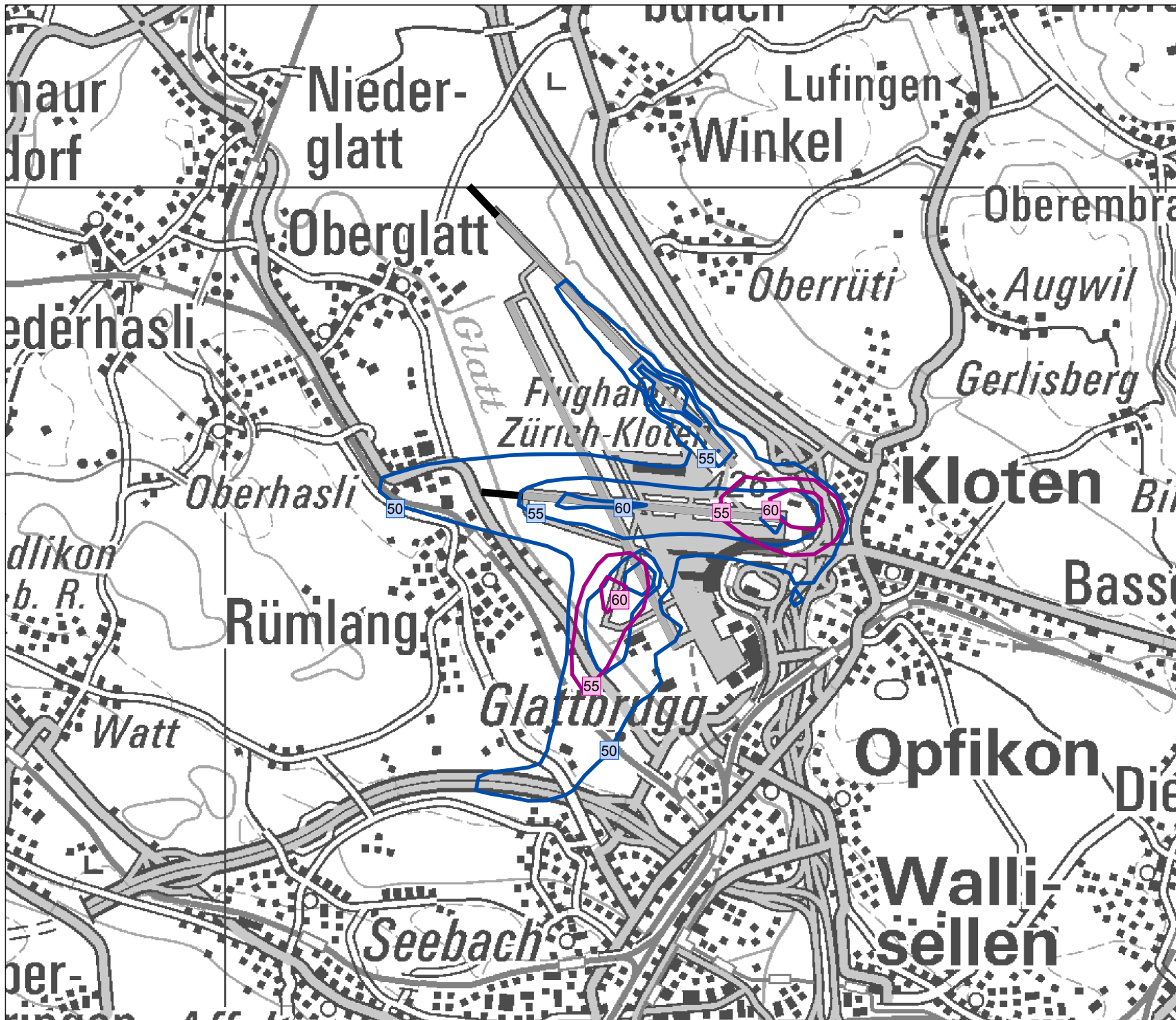
Ersteller: zec

Karte 52Vergleich Ist-Zustand Z0
mit den Zuständen Zt/Zt+Kleinluftfahrzeuge
Beurteilungspegel L_{rk} **Legende**Fluglärmbelastung
 L_{rk} (50 bis 60 dB)




- 
- L_{rk}
- , Zustände Zt/Zt+
-
- 
- L_{rk}
- , Ist-Zustand Z0


Massstab: 1:50'000

1'000 0 1'000 Meter

ImpressumBerechnung: Hochrechnung Belastung 2010
Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Auftraggeber: Flughafen Zürich AG
Version / Datum: 1 / 14.03.2019
Ersteller: zec

Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 53****Ist-Zustand Z0****Gebiete der ES II über den
Belastungsgrenzwerten der LSV****Legende****Grenzwertkurven ES II
(Umhüllende Tag und Nacht)**

	PW	(L _r : 55 dB; L _r : 57 dB; L _{r1} : 50 dB; L _{r2} : 47 dB)
	IGW	(L _r : 60 dB; L _r : 60 dB; L _{r1} : 55 dB; L _{r2} : 50 dB)
	AW	(L _r : 70 dB; L _r : 65 dB; L _{r1} : 65 dB; L _{r2} : 60 dB)

Fluglärmbelastung Tag (06 bis 22 Uhr) L_r (57, 60 und 65 dB)**Nutzungsplanung und Siedlungsgebiete**

	ES II		Siedlungs- und Verkehrsfläche D
---	-------	---	------------------------------------

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

**Impressum**

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Nutzungszone: ZH: ARE Kt. ZH, 04.07.2016
AG: BVU Kt. AG, 04.07.2016
TG: AGI Kt. TG, 06.07.2016
SH: Baudep. Kt. SH, 29.06.2012Grenzwerte: LSV vom 15. Dezember 1986
(Stand 1. Januar 2016)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

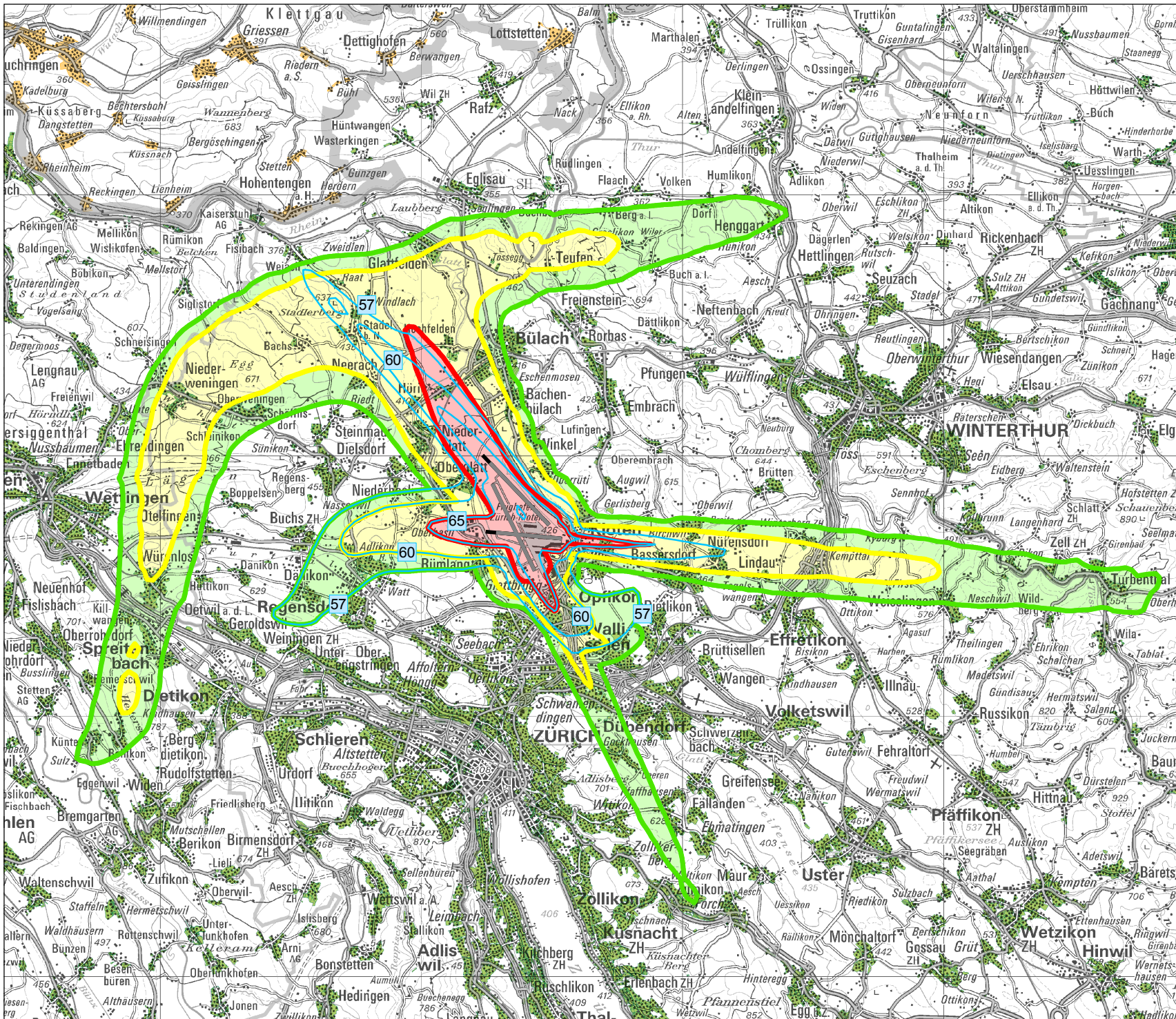
Ersteller: zec

[53_UVB-PV_Z0_GWK_ESII.mxd]

[UVB-PV_GWK_Z0.shp]

[UVB-PV_LRT_Z0.shp][Bauzone 2016]

[d_gemeinde_d_sdgbt]



Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32




Fluglärmrechnungen nach Lärmschutzverordnung

Karte 54


Ausgangszustand Zt Gebiete der ES II über den Belastungsgrenzwerten der LSV

Legende

Grenzwertkurven ES II (Umhüllende Tag und Nacht)

	PW	(L _r : 55 dB; L _r : 57 dB; L _{r1} : 50 dB; L _{r2,3} : 47 dB)
	IGW	(L _r : 60 dB; L _r : 60 dB; L _{r1} : 55 dB; L _{r2,3} : 50 dB)
	AW	(L _r : 70 dB; L _r : 65 dB; L _{r1} : 65 dB; L _{r2,3} : 60 dB)

Fluglärmbelastung Tag (06 bis 22 Uhr)

 L_r (57, 60 und 65 dB)

Nutzungsplanung und Siedlungsgebiete

	ES II		Siedlungs- und Verkehrsfläche D
---	-------	---	------------------------------------

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter



Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004

 Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

 Nutzungszonen: ZH: ARE Kt. ZH, 04.07.2016
AG: BVU Kt. AG, 04.07.2016
TG: AGI Kt. TG, 06.07.2016
SH: Baudep. Kt. SH, 29.06.2012

 Grenzwerte: LSV vom 15. Dezember 1986
(Stand 1. Januar 2016)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

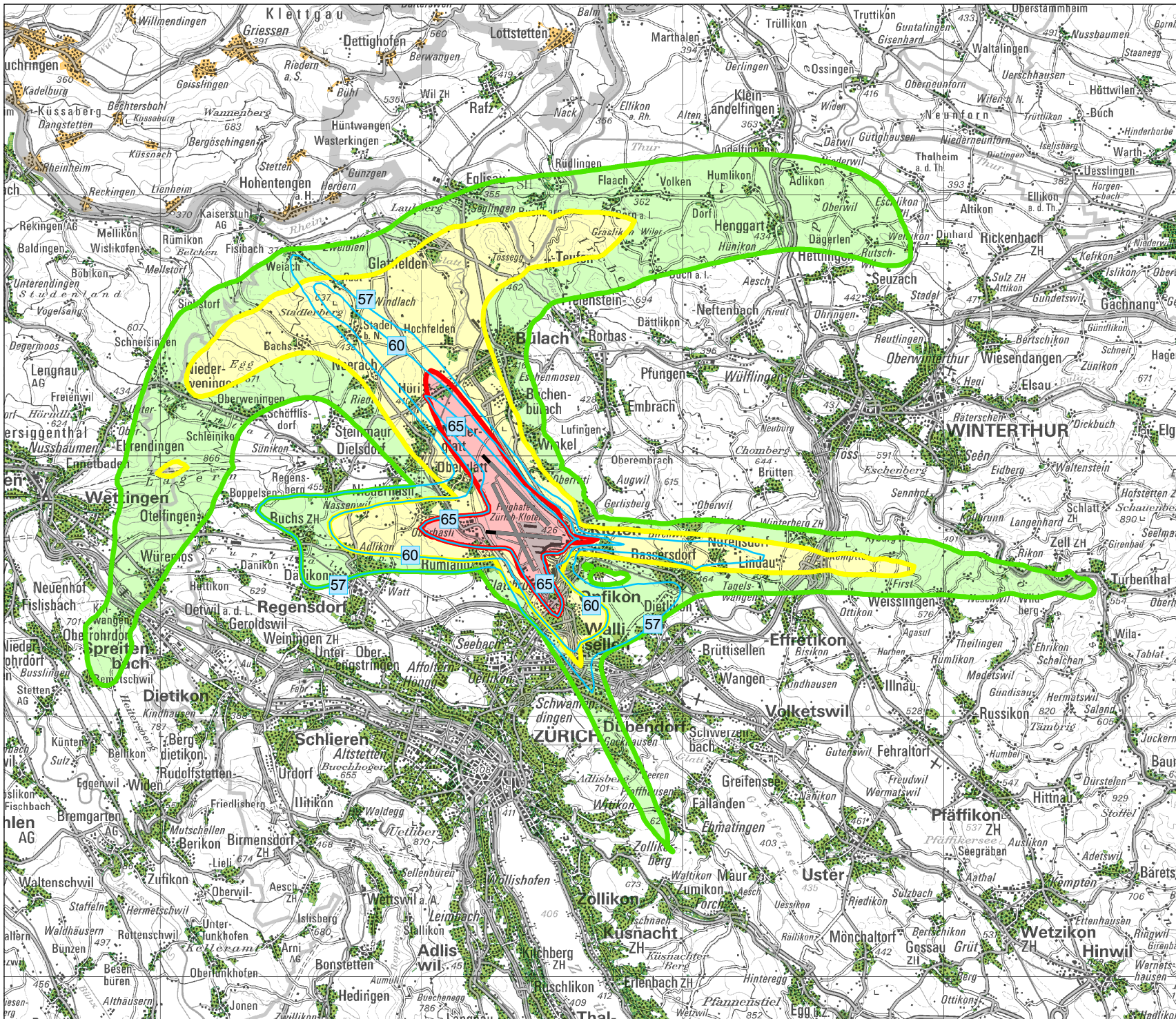
Ersteller: zec

[54_UVB-PV_Zt_GWK_ESII.mxd]




[UVB-PV_GWK_Zt.shp]


[UVB-PV_LRT_Zt.shp] [Bauzonen 2016]

[d_gemeinde_d_sdqbt]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 55****Betriebszustand Zt+
Gebiete der ES II über den
Belastungsgrenzwerten der LSV****Legende****Grenzwertkurven ES II
(Umhüllende Tag und Nacht)**

	PW	(L _r : 55 dB; L _r : 57 dB; L _{r1} : 50 dB; L _{r2,3} : 47 dB)
	IGW	(L _r : 60 dB; L _r : 60 dB; L _{r1} : 55 dB; L _{r2,3} : 50 dB)
	AW	(L _r : 70 dB; L _r : 65 dB; L _{r1} : 65 dB; L _{r2,3} : 60 dB)

Fluglärmbelastung Tag (06 bis 22 Uhr) L_r (57, 60 und 65 dB)**Nutzungsplanung und Siedlungsgebiete**

	ES II		Siedlungs- und Verkehrsfläche D
---	-------	---	------------------------------------

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

**Impressum**

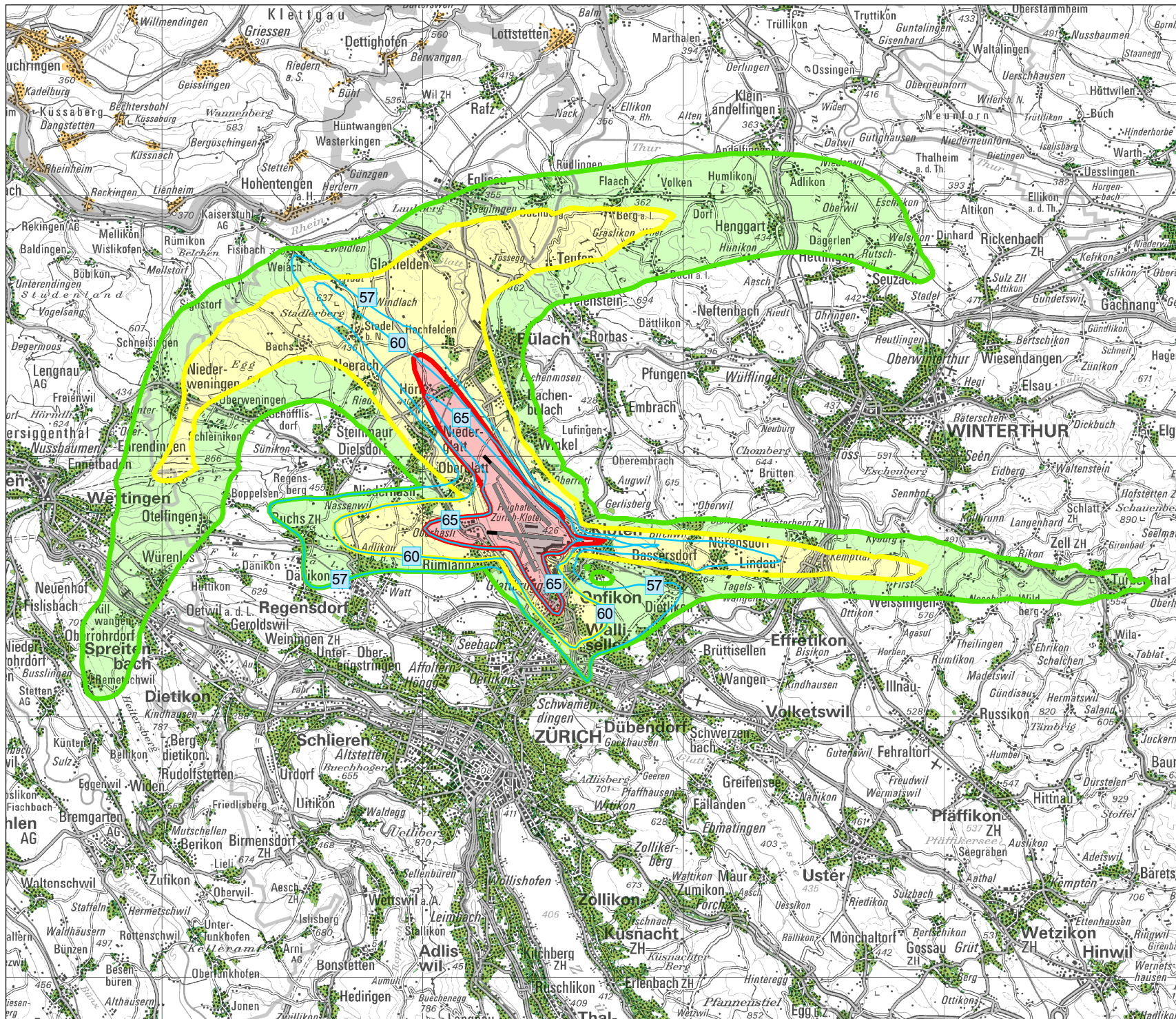
Berechnung: FLUA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Nutzungszone: ZH: ARE Kt. ZH, 04.07.2016
AG: BVU Kt. AG, 04.07.2016
TG: AGI Kt. TG, 06.07.2016
SH: Baudep. Kt. SH, 29.06.2012Grenzwerte: LSV vom 15. Dezember 1986
(Stand 1. Januar 2016)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[55_UVB-PV_Zt+_GWK_ESII.mxd]
[UVB_PV_LRT_Zt+.shp]
[UVB-PV_GWK_Zt+.shp] [Bauzonen 2016]
[d_gemeinde_d_sdlgt]

Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32


Fluglärmrechnungen nach Lärmschutzverordnung

Karte 56

Vergleich der Grenzwertkurven der ES II zwischen Betriebszustand Zt+ und Ausgangszustand Zt

Legende

Grenzwertkurven ES II (Umhüllende Tag und Nacht)

 PW, IGW, AW gemäss Zt+

Zuwachs / Abnahme

 Alte Gebiete aus Zt

 Neue Gebiete aus Zt+

Nutzungsplanung und Siedlungsgebiete

 ES II  Siedlungs- und
Verkehrsfläche D

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter



Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Nutzungszone: ZH: ARE Kt. ZH, 04.07.2016
AG: BVU Kt. AG, 04.07.2016
TG: AGI Kt. TG, 06.07.2016
SH: Baudep. Kt. SH, 29.06.2012

Grenzwerte: LSV vom 15. Dezember 1986
(Stand 1. Januar 2016)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 15.03.2019

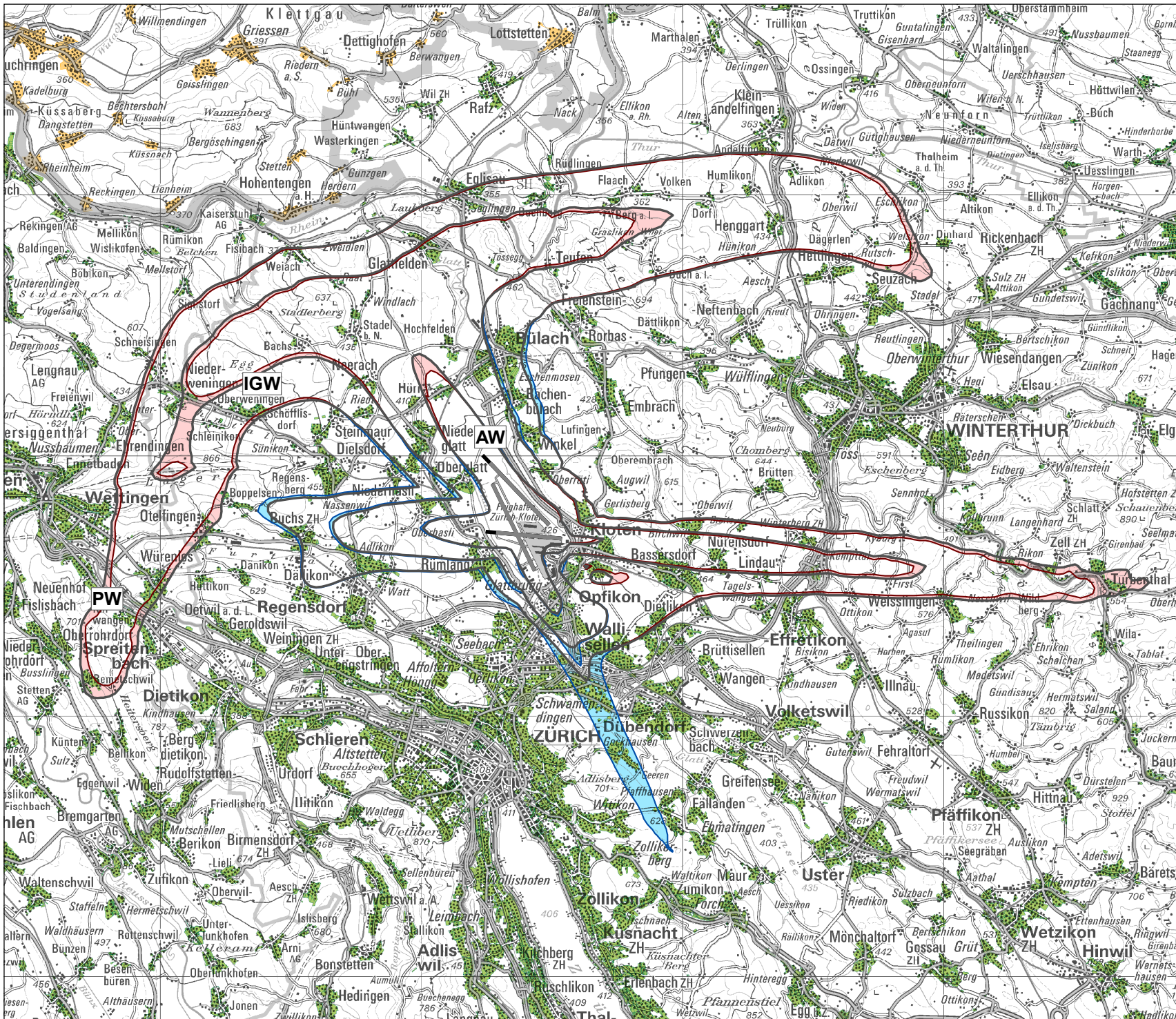
Ersteller: zec

[56_UVB-PV_Vgl_GWK_ESII_Zt+_Zt.mxd]

[UVB-PV_GWK_Zt+.shp]

[UVB-PV_Vgl_GWK_ESII_Zt+_Zt.shp]

[Bauzonen 2016] [d_gemeinde_d_sdglbt]



Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32

Fluglärmrechnungen nach Lärmschutzverordnung




Karte 57

Ist-Zustand Z0


Gebiete der ES III über den Belastungsgrenzwerten der LSV

Legende

Grenzwertkurven ES III (Umhüllende Tag und Nacht)

	PW	(L _r : 60 dB; L _r : 60 dB; L _{r1,2,3} : 50 dB)
	IGW	(L _r : 65 dB; L _r : 65 dB; L _{r1,2,3} : 55 dB)
	AW	(L _r : 70 dB; L _r : 70 dB; L _{r1,2,3} : 65 dB)

Fluglärmbelastung Tag (06 bis 22 Uhr)

 L_r (60, 65 und 70 dB)

Nutzungsplanung und Siedlungsgebiete

	ES III		Siedlungs- und Verkehrsfläche D
---	--------	---	------------------------------------

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter



Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Nutzungszone: ZH: ARE Kt. ZH, 04.07.2016
AG: BVU Kt. AG, 04.07.2016
TG: AGI Kt. TG, 06.07.2016
SH: Baudep. Kt. SH, 29.06.2012

Grenzwerte: LSV vom 15. Dezember 1986
(Stand 1. Januar 2016)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

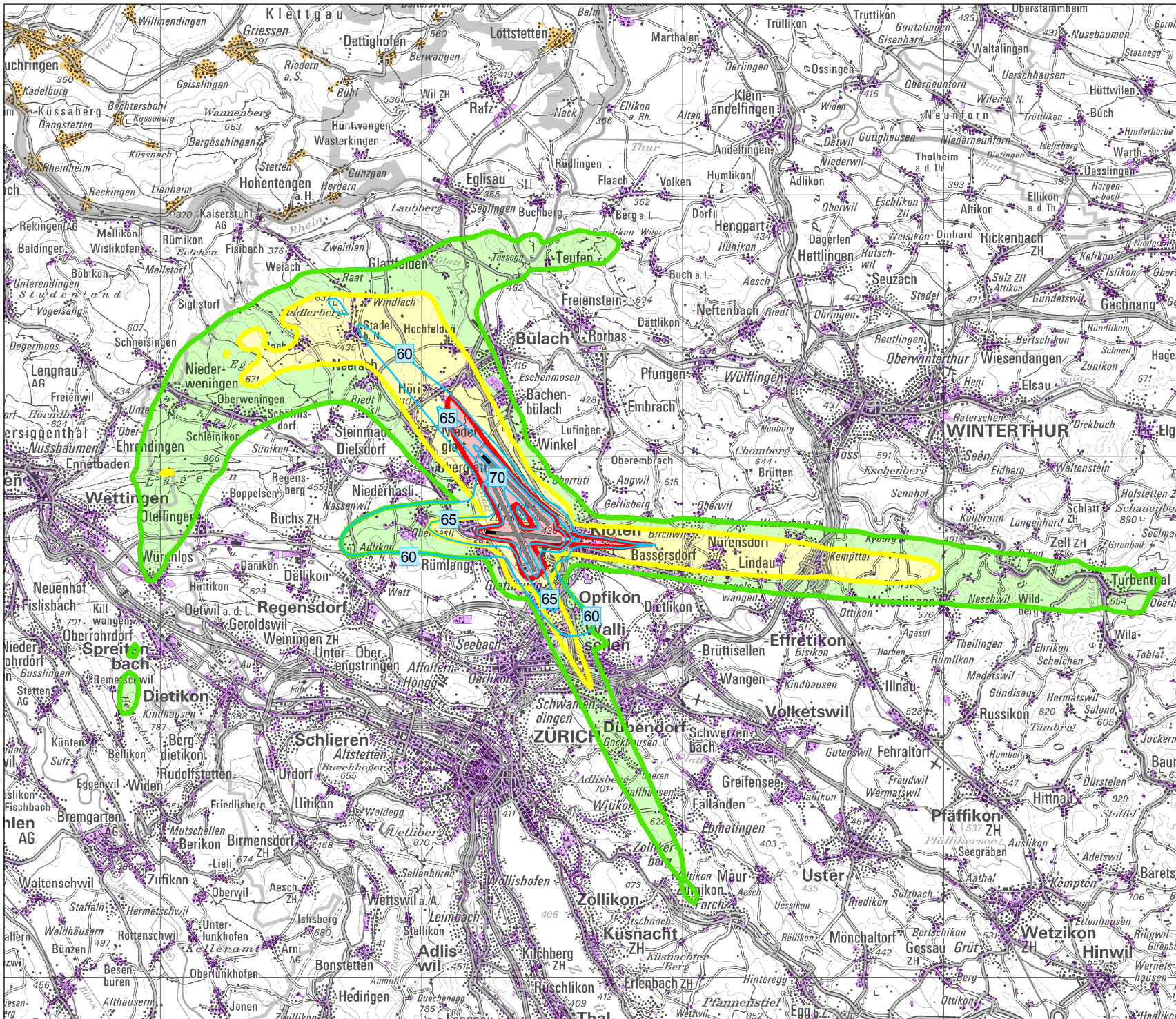
Ersteller: zec

[57_UVB-PV_Z0_GWK_ESIII.mxd]




[UVB-PV_GWK_Z0.shp]


[UVB-PV_LRT_Z0.shp] [Bauzonen 2016]

[d_gemeinde_d_sdglbt]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 58****Ausgangszustand Zt
Gebiete der ES III über den
Belastungsgrenzwerten der LSV****Legende****Grenzwertkurven ES III
(Umhüllende Tag und Nacht)**

	PW	(L _r : 60 dB; L _r : 60 dB; L _{r1,2,3} : 50 dB)
	IGW	(L _r : 65 dB; L _r : 65 dB; L _{r1,2,3} : 55 dB)
	AW	(L _r : 70 dB; L _r : 70 dB; L _{r1,2,3} : 65 dB)

Fluglärmbelastung Tag (06 bis 22 Uhr) L_r (60, 65 und 70 dB)**Nutzungsplanung und Siedlungsgebiete**

	ES III
	Siedlungs- und Verkehrsfläche D

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

**Impressum**

Berechnung: FLU2A, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Nutzungszone: ZH: ARE Kt. ZH, 04.07.2016
AG: BVU Kt. AG, 04.07.2016
TG: AGI Kt. TG, 06.07.2016
SH: Baudep. Kt. SH, 29.06.2012Grenzwerte: LSV vom 15. Dezember 1986
(Stand 1. Januar 2016)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

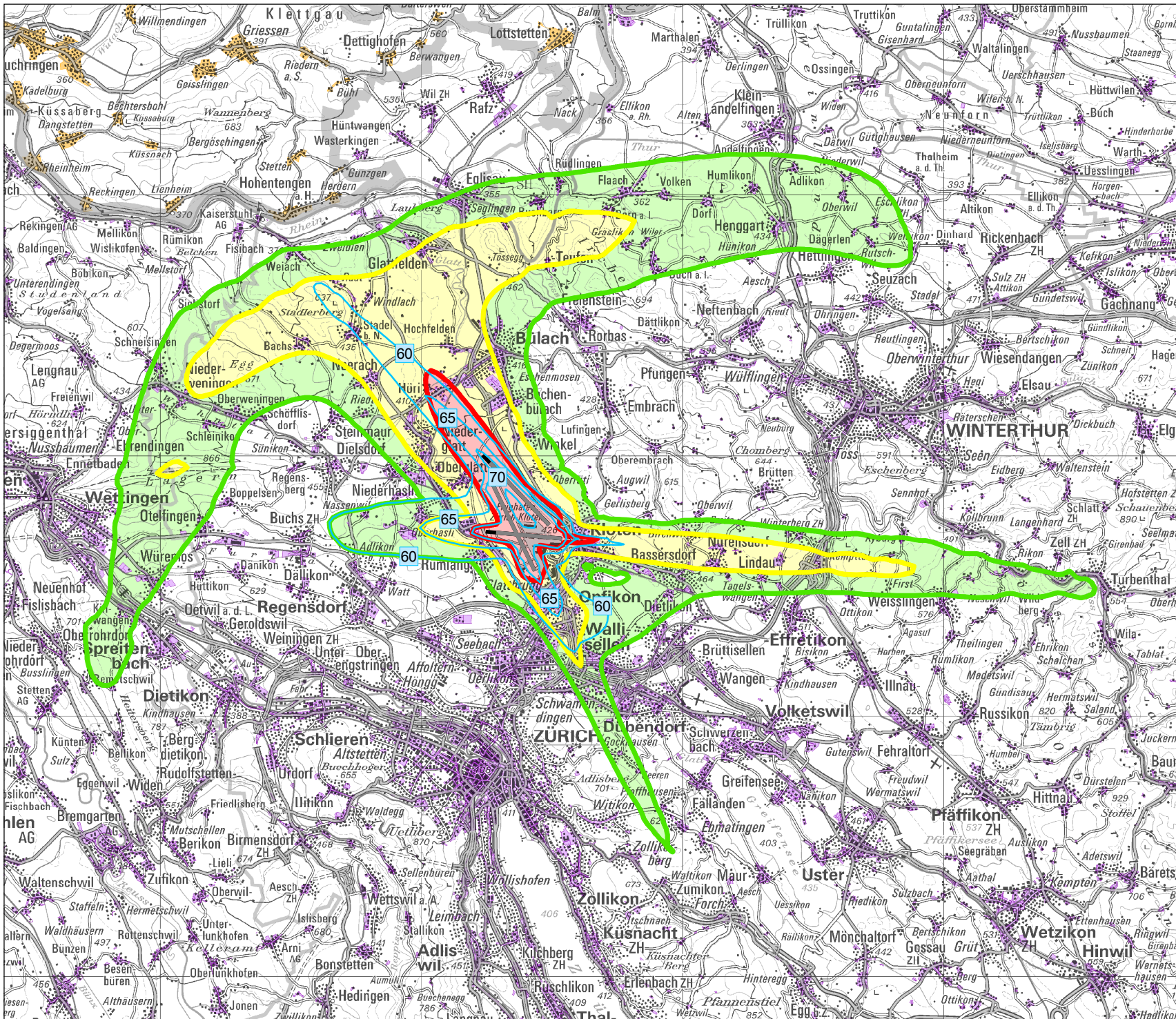
Ersteller: zec

[58_UVB-PV_Zt_GWK_ESIII.mxd]




[UVB-PV_GWK_Zt.shp]


[UVB-PV_LRT_Zt.shp] [Bauzone 2016]

[d_gemeinde_d_sdgbt]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 59****Betriebszustand Zt+
Gebiete der ES III über den
Belastungsgrenzwerten der LSV****Legende****Grenzwertkurven ES III
(Umhüllende Tag und Nacht)**

	PW	(L _r : 60 dB; L _r : 60 dB; L _{r1,2,3} : 50 dB)
	IGW	(L _r : 65 dB; L _r : 65 dB; L _{r1,2,3} : 55 dB)
	AW	(L _r : 70 dB; L _r : 70 dB; L _{r1,2,3} : 65 dB)

Fluglärmbelastung Tag (06 bis 22 Uhr) L_r (60, 65 und 70 dB)**Nutzungsplanung und Siedlungsgebiete**

	ES III
	Siedlungs- und Verkehrsfläche D

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

**Impressum**

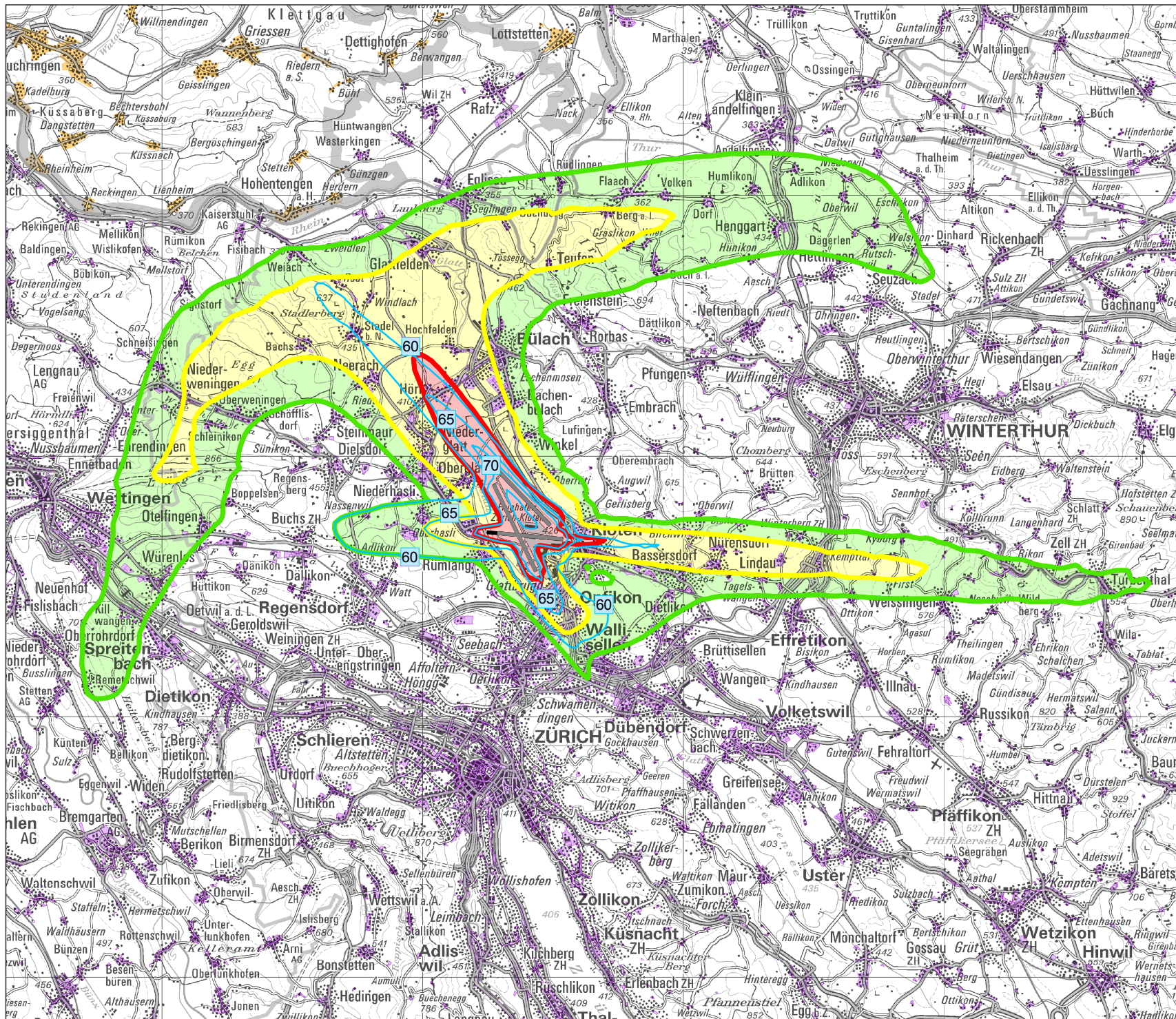
Berechnung: FLULA 2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Nutzungszone: ZH: ARE Kt. ZH, 04.07.2016
AG: BVU Kt. AG, 04.07.2016
TG: AGI Kt. TG, 06.07.2016
SH: Baudep. Kt. SH, 29.06.2012Grenzwerte: LSV vom 15. Dezember 1986
(Stand 1. Januar 2016)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[59_UVB-PV_Zt+_GWK_ESIII.mxd]
[UVB_PV_LRT_Zt+.shp]
[UVB-PV_GWK_Zt+.shp] [Bauzonen 2016]
[d_gemeinde_d_sdlgt]

Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32


Fluglärmrechnungen nach Lärmschutzverordnung

Karte 60

Vergleich der Grenzwertkurven der ES III zwischen Betriebszustand Zt+ und Ausgangszustand Zt

Legende

Grenzwertkurven ES III (Umhüllende Tag und Nacht)

 PW, IGW, AW gemäss Zt+

Zuwachs / Abnahme

 Alte Gebiete aus Zt

 Neue Gebiete aus Zt+

Nutzungsplanung und Siedlungsgebiete

 ES III  Siedlungs- und
Verkehrsfläche D

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter



Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Nutzungszone: ZH: ARE Kt. ZH, 04.07.2016
AG: BVU Kt. AG, 04.07.2016
TG: AGI Kt. TG, 06.07.2016
SH: Baudep. Kt. SH, 29.06.2012

Grenzwerte: LSV vom 15. Dezember 1986
(Stand 1. Januar 2016)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 15.03.2019

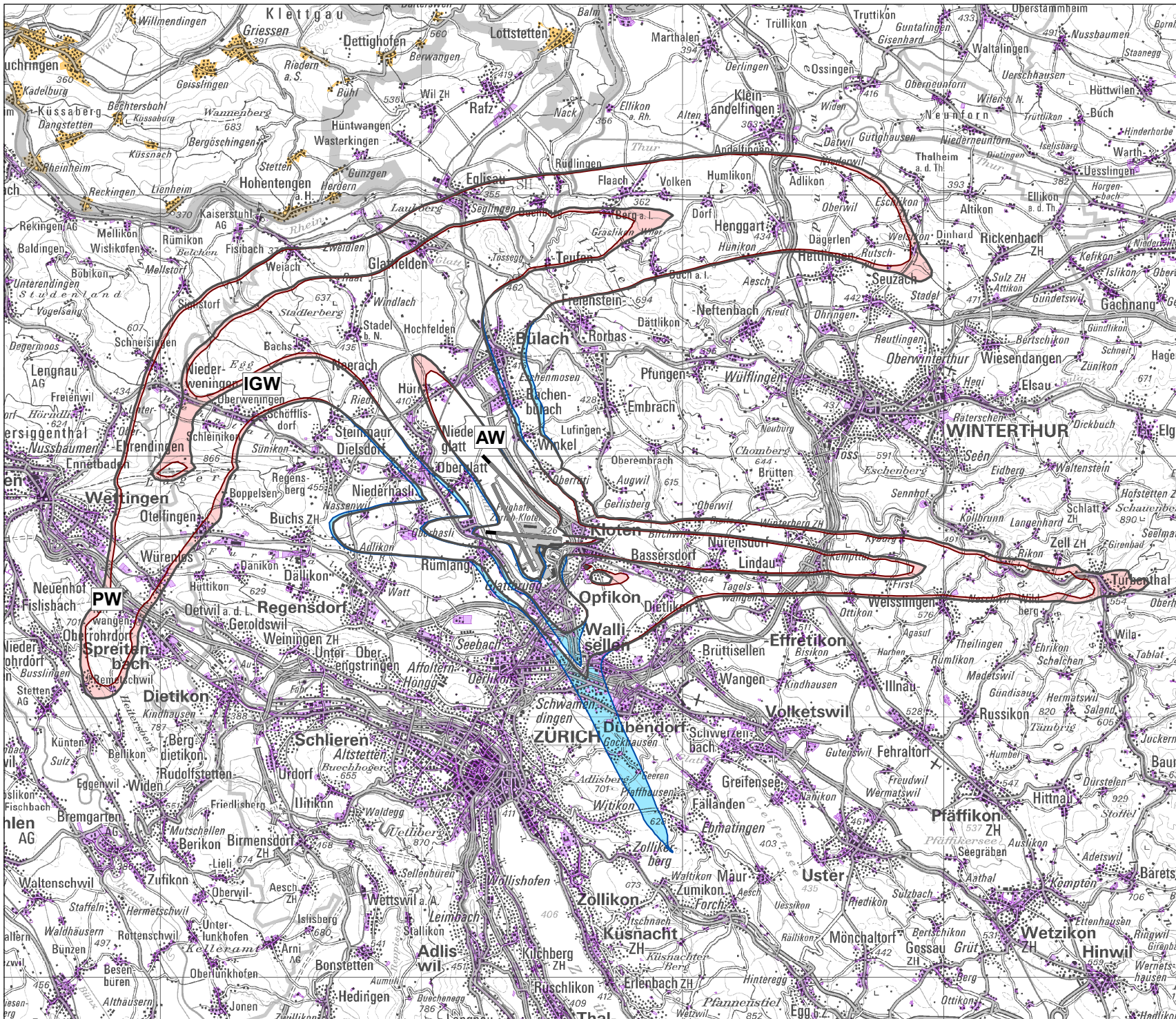
Ersteller: zec

[60_UVB-PV_Vgl_GWK_ESIII_Zt+ Zt.mxd]




[UVB-PV_GWK_Zt+.shp]


[UVB-PV_Vgl_GWK_ESIII_Zt+ Zt.shp]

[Bauzonen 2016] [d_gemeinde_d_sdlglt]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 61****Ist-Zustand Z0****Gebiete der ES IV über den
Belastungsgrenzwerten der LSV****Legende****Grenzwertkurven ES IV
(Umhüllende Tag und Nacht)**

	PW	(L _r : 65 dB; L _r : 65 dB; L _{r1,2,3} : 55 dB)
	IGW	(L _r : 70 dB; L _r : 70 dB; L _{r1,2,3} : 60 dB)
	AW	(L _r : 75 dB; L _r : 75 dB; L _{r1,2,3} : 70 dB)

Fluglärmbelastung Tag (06 bis 22 Uhr) L_r (65, 70 und 75 dB)**Nutzungsplanung und Siedlungsgebiete**

	ES IV
	Siedlungs- und Verkehrsfläche D

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

**Impressum**

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Nutzungszone: ZH: ARE Kt. ZH, 04.07.2016
AG: BVU Kt. AG, 04.07.2016
TG: AGI Kt. TG, 06.07.2016
SH: Baudep. Kt. SH, 29.06.2012Grenzwerte: LSV vom 15. Dezember 1986
(Stand 1. Januar 2016)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

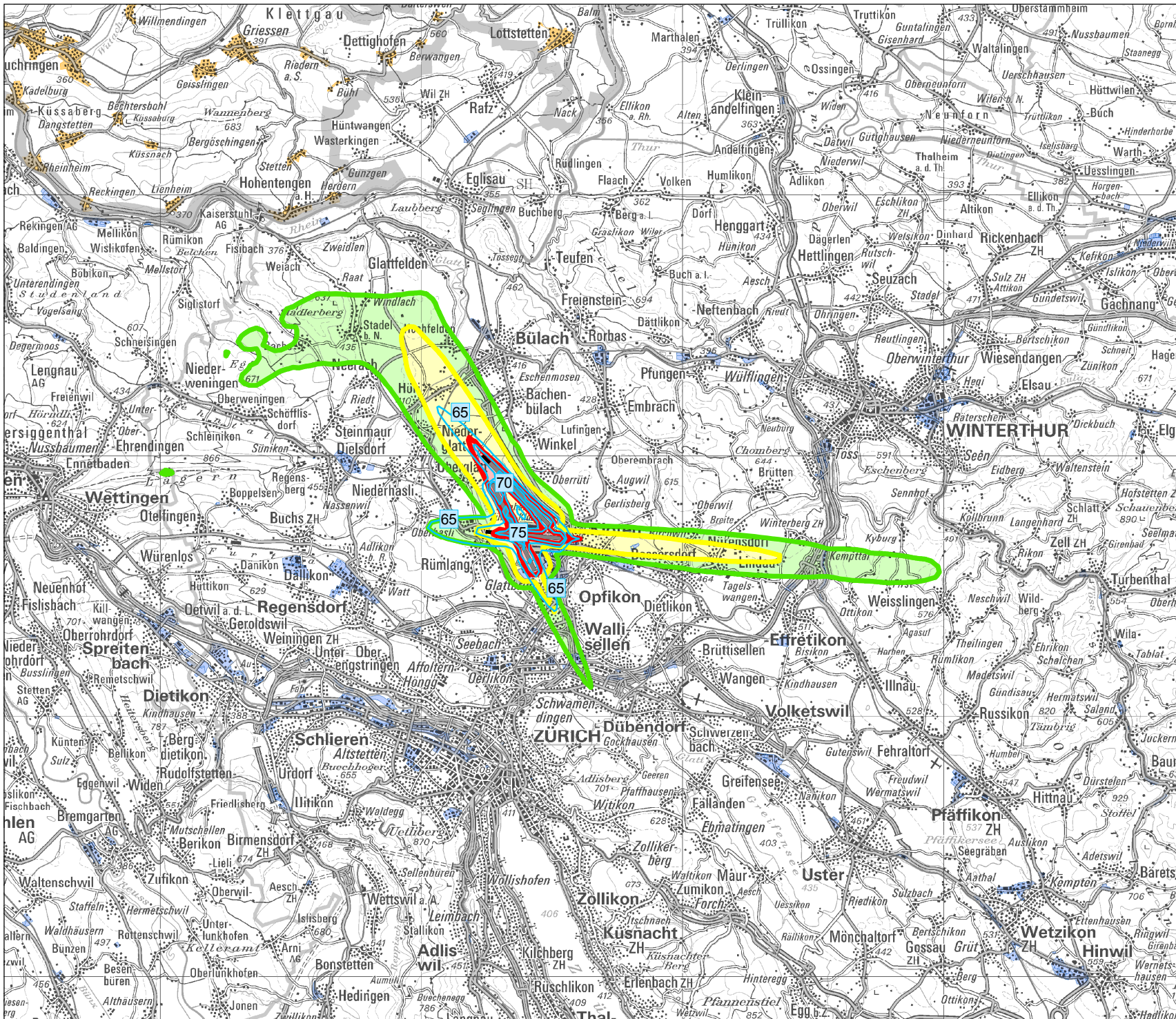
Ersteller: zec

[61_UVB-PV_Z0_GWK_ESIV.mxd]




[UVB-PV_GWK_Z0.shp]


[UVB-PV_LRT_Z0.shp] [Bauzone 2016]

[d_gemeinde_d_sdgbt]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 62****Ausgangszustand Zt
Gebiete der ES IV über den
Belastungsgrenzwerten der LSV****Legende****Grenzwertkurven ES IV
(Umhüllende Tag und Nacht)**

	PW	(L _r : 65 dB; L _r : 65 dB; L _{r1,2,3} : 55 dB)
	IGW	(L _r : 70 dB; L _r : 70 dB; L _{r1,2,3} : 60 dB)
	AW	(L _r : 75 dB; L _r : 75 dB; L _{r1,2,3} : 70 dB)

Fluglärmbelastung Tag (06 bis 22 Uhr) L_r (65, 70 und 75 dB)**Nutzungsplanung und Siedlungsgebiete**

	ES IV		Siedlungs- und Verkehrsfläche D
---	-------	---	------------------------------------

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

**Impressum**

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Nutzungszone: ZH: ARE Kt. ZH, 04.07.2016
AG: BVU Kt. AG, 04.07.2016
TG: AGI Kt. TG, 06.07.2016
SH: Baudep. Kt. SH, 29.06.2012Grenzwerte: LSV vom 15. Dezember 1986
(Stand 1. Januar 2016)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

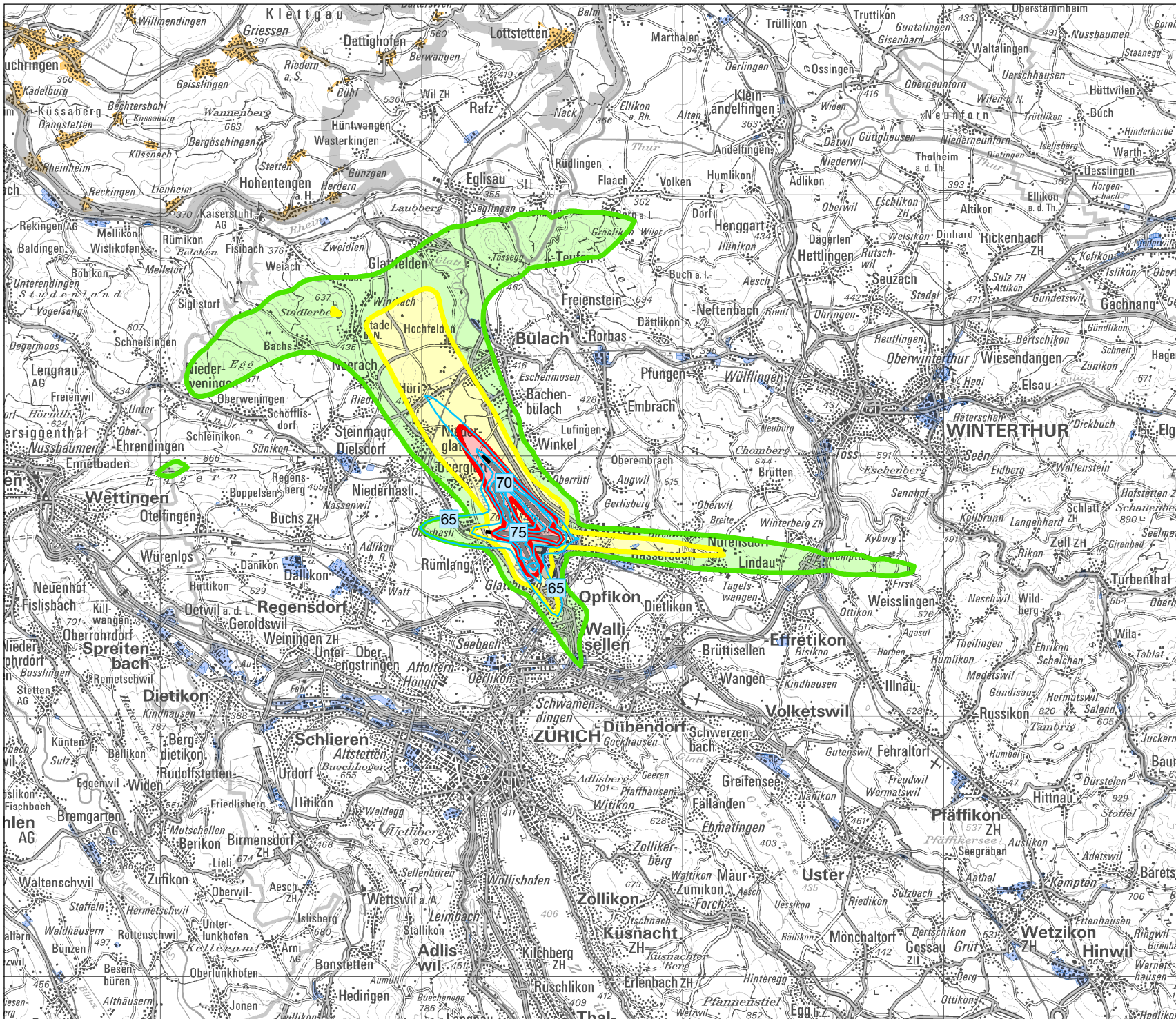
Ersteller: zec

[62_UVB-PV_Zt_GWK_ESIV.mxd]




[UVB-PV_GWK_Zt.shp]


[UVB-PV_LRT_Zt.shp] [Bauzonen 2016]

[d_gemeinde_d_sdqbt]



Flughafen Zürich**UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32****Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung****Karte 63****Betriebszustand Zt+
Gebiete der ES IV über den
Belastungsgrenzwerten der LSV****Legende****Grenzwertkurven ES IV
(Umhüllende Tag und Nacht)**

	PW	(L _r : 65 dB; L _r : 65 dB; L _{r1,2,3} : 55 dB)
	IGW	(L _r : 70 dB; L _r : 70 dB; L _{r1,2,3} : 60 dB)
	AW	(L _r : 75 dB; L _r : 75 dB; L _{r1,2,3} : 70 dB)

Fluglärmbelastung Tag (06 bis 22 Uhr) L_r (65, 70 und 75 dB)**Nutzungsplanung und Siedlungsgebiete**

	ES IV		Siedlungs- und Verkehrsfläche D
---	-------	---	------------------------------------

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

**Impressum**

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)Nutzungszone: ZH: ARE Kt. ZH, 04.07.2016
AG: BVU Kt. AG, 04.07.2016
TG: AGI Kt. TG, 06.07.2016
SH: Baudep. Kt. SH, 29.06.2012Grenzwerte: LSV vom 15. Dezember 1986
(Stand 1. Januar 2016)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

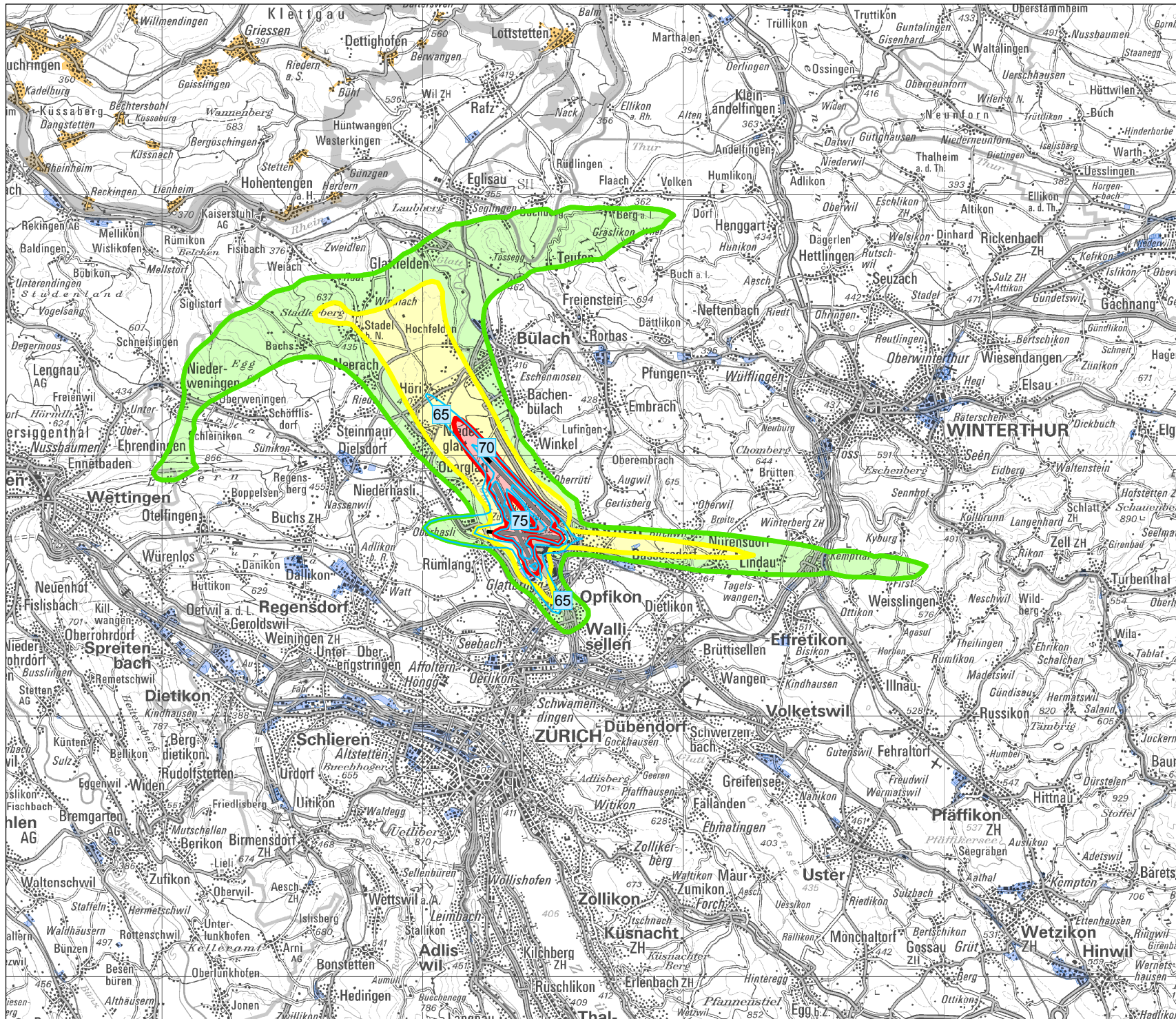
Ersteller: zec

[63_UVB-PV_Zt+_GWK_ESIV.mxd]

[UVB_PV_LRT_Zt+.shp]

[UVB-PV_GWK_Zt+.shp] [Bauzone 2016]

[d_gemeinde_d_sdlgt]



Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32


Fluglärmrechnungen nach Lärmschutzverordnung

Karte 64

Vergleich der Grenzwertkurven der ES IV zwischen Betriebszustand Zt+ und Ausgangszustand Zt

Legende

Grenzwertkurven ES IV (Umhüllende Tag und Nacht)

 PW, IGW, AW gemäss Zt+

Zuwachs / Abnahme

 Alte Gebiete aus Zt

 Neue Gebiete aus Zt+

Nutzungsplanung und Siedlungsgebiete

 ES IV  Siedlungs- und
Verkehrsfläche D

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter



Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Nutzungszone: ZH: ARE Kt. ZH, 04.07.2016
AG: BVU Kt. AG, 04.07.2016
TG: AGI Kt. TG, 06.07.2016
SH: Baudep. Kt. SH, 29.06.2012

Grenzwerte: LSV vom 15. Dezember 1986
(Stand 1. Januar 2016)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 15.03.2019

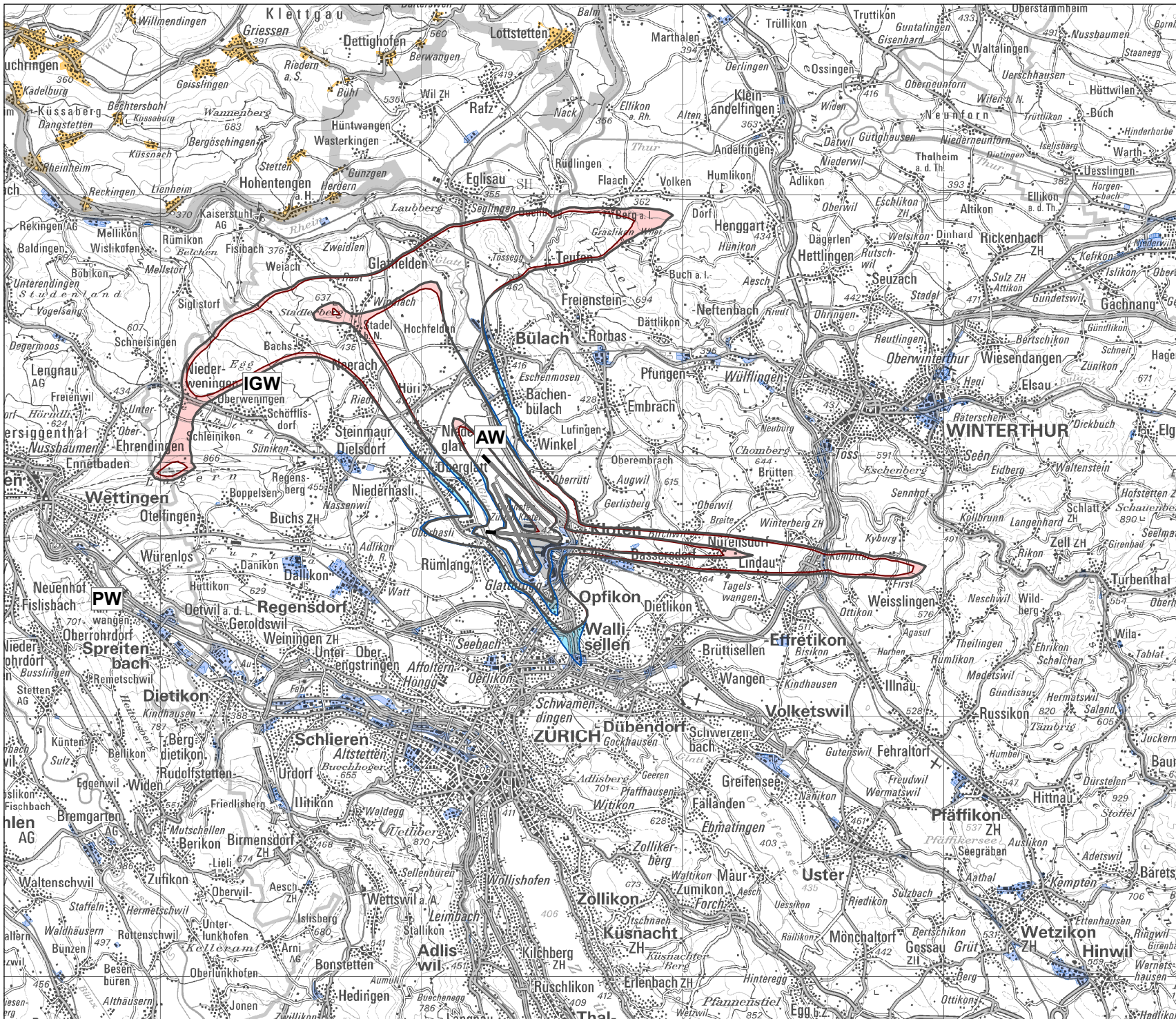
Ersteller: zec

[64_UVB-PV_Vgl_GWK_ESIV_Zt+_Zt.mxd]

[UVB-PV_GWK_Zt+.shp]



[UVB-PV_Vgl_GWK_ESIV_Zt+_Zt.shp]

[Bauzonen 2016][d_gemeinde_d_sdglbt]



Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32

Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung**Karte 65**Vergleich der Grenzwertkurven
(ES II) zwischen Betriebszustand Zt+
und SIL-Objektblatt vom 23.08.2017Gebiet mit Lärmauswirkungen
Tagbetrieb**Legende**Grenzwertkurven
ES II (nur Tag) PW, IGW gemäss SIL-Objektblatt PW, IGW gemäss Zt+

Masstab: 1:200'000

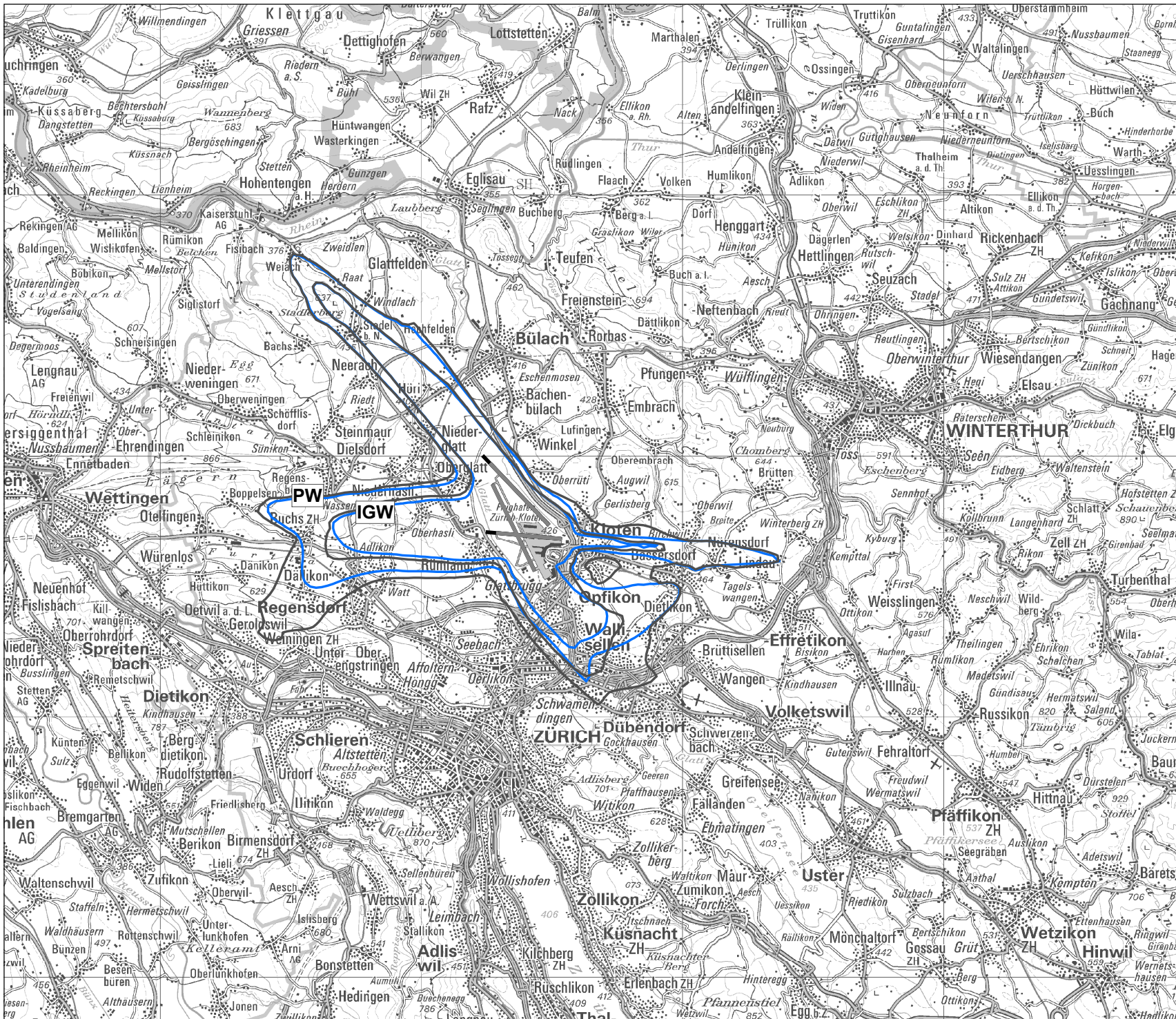
4'000 0 4'000 Meter

**Impressum**Berechnung: FLULA2, Version 004
Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[65_UVB-PV_VgI_GWK_ESII_Zt+_SIL2_Tag.mxd]
[UVB_PV_LRT_Zt+.shp] [UH_SIL2_PW_ES2_D.shp]
[UH_SIL2_IGW_ES2_D.shp]

Flughafen Zürich



UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32

Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung

Karte 66

Vergleich der Grenzwertkurven
(ES II) zwischen Betriebszustand Zt+
und SIL-Objektblatt vom 23.08.2017Gebiet mit Lärmauswirkungen
Nachtbetrieb (1. Nachtstunde)

Legende

Grenzwertkurven
ES II (1. Nachtstunde, 22-23 Uhr) PW, IGW gemäss SIL-Objektblatt PW, IGW gemäss Zt+

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

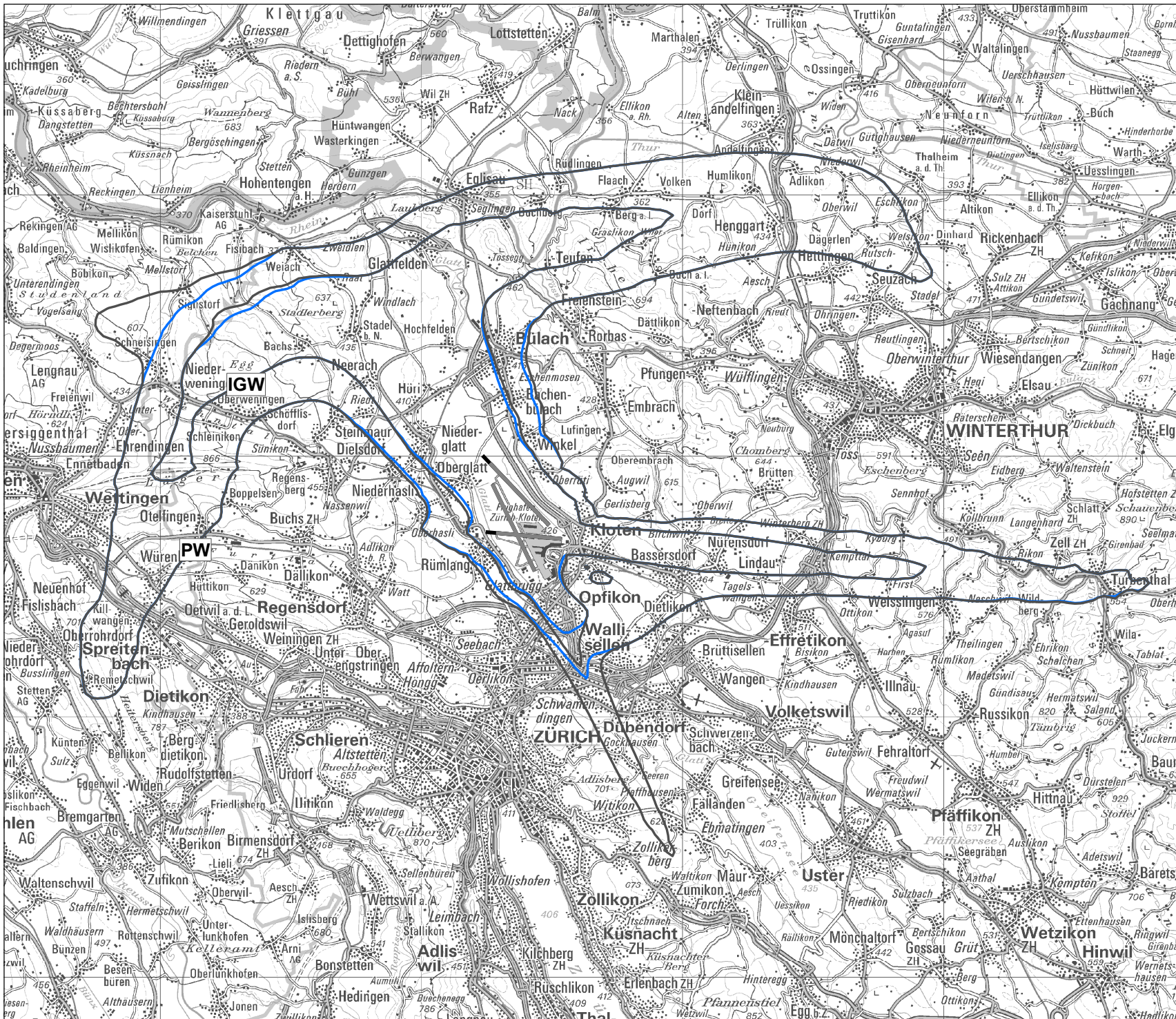
Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004
Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec



[66_UVB-PV_Vgl_GWK_ESII_Zt+_SIL2_N1.mxd]
[UVB_PV_LRN_22_23_Zt+.shp]
[UH_SIL2_PW_ES2_N1.shp]
[UH_SIL2_IGW_ES2_N1.shp]

Flughafen Zürich

UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32

Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung**Karte 67**Vergleich der Grenzwertkurven
(ES II) zwischen Betriebszustand Zt+
und SIL-Objektblatt vom 23.08.2017Gebiet mit Lärmauswirkungen
Nachtbetrieb (2. Nachtstunde)**Legende****Grenzwertkurven**

ES II (2. Nachtstunde, 23-24 Uhr)

 PW, IGW gemäss SIL-Objektblatt PW, IGW gemäss Zt+

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

Impressum

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

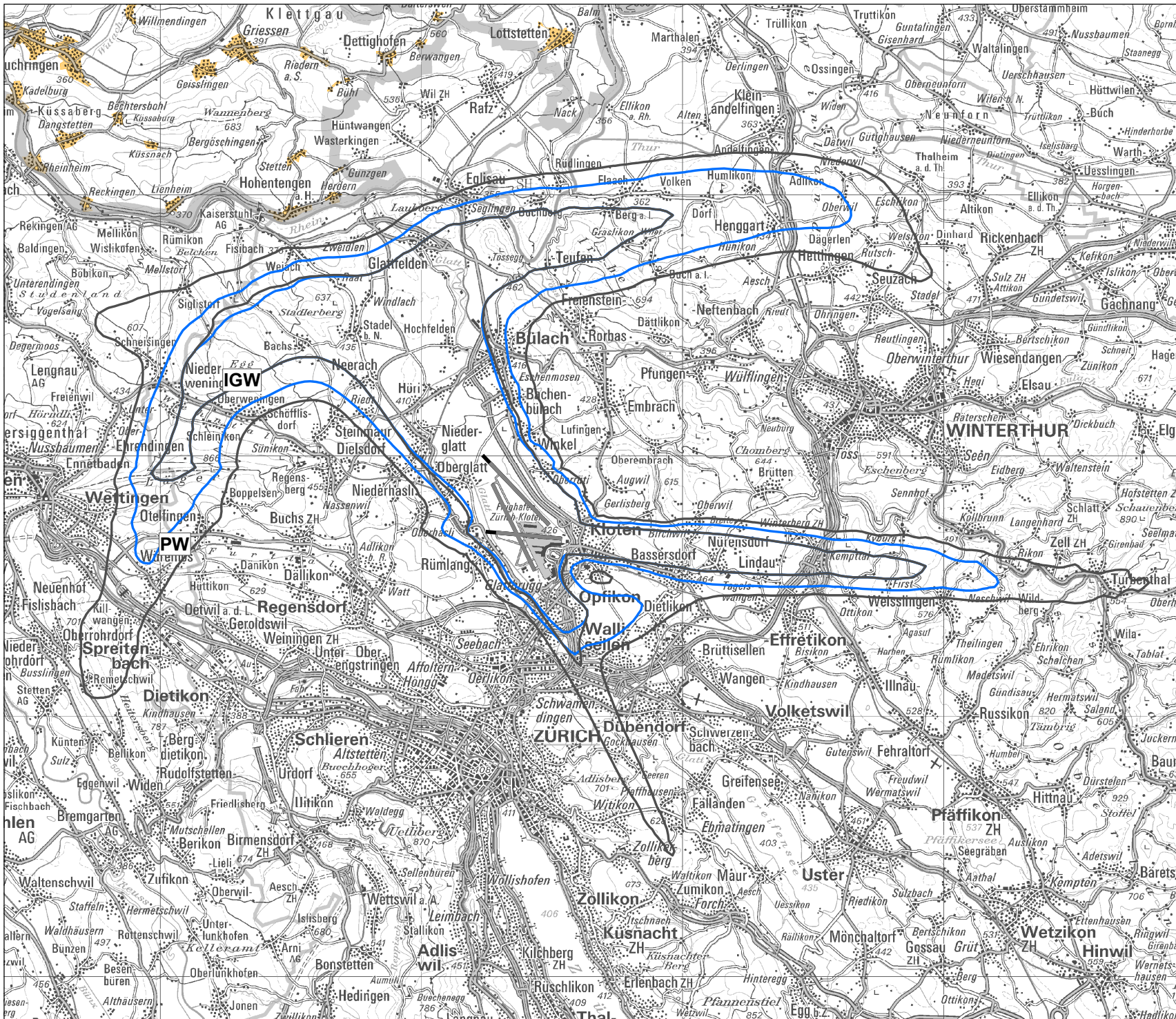
Ersteller: zec

[67_UVB-PV_Vgl_GWK_ESII_Zt+_SIL2_N2.mxd]

[UVB_PV_LRN_22_23_Zt+.shp]

[UH_SIL2_PW_ES2_N1.shp]

[UH_SIL2_IGW_ES2_N1.shp]



Flughafen Zürich


UVB Pistenverlängerungen 28 u. 32

Fluglärmrechnungen nach
Lärmschutzverordnung**Karte 68**Vergleich des IGW (ES II) zwischen
Betriebszustand Zt+ und
SIL-Objektblatt vom 23.08.2017

Abgrenzungslinie

Legende

IGW ES II (Umhüllende Tag und Nacht)

 IGW gemäss SIL-Objektblatt IGW gemäss Zt+

Massstab: 1:200'000

4'000 0 4'000 Meter

**Impressum**

Berechnung: FLULA2, Version 004

Übersichtskarte: PK200: Reproduziert mit
Bewilligung von swisstopo
(JA100116)

Auftraggeber: Flughafen Zürich AG

Version / Datum: 1 / 14.03.2019

Ersteller: zec

[68_UVB-PV_Vg_IGW_ESII_Zt+_SIL2.mxd]

[UVB-PV_GWK_Zt+.shp]

[Vergleich_GWK_ZtPLUS_SIL2_TagUndNacht.shp]

