



Flughafen Zürich Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL)

Dokumentation zur Anpassung des SIL-Objektblatts

B. Abgrenzungslinie (AGL)

15. September 2016



Flughafen Zürich – Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL) Abgrenzungslinie (AGL)

15. September 2016

1 Ausgangslage

Im SIL-Objektblatt vom 26. Juni 2013 (revidiert am 18. September 2015) ist im Kapitel 4 (Abstimmung mit der Raumentwicklung) festgesetzt, dass *«der Bund und die Kantone eine deckungsgleiche Abgrenzungslinie (AGL) festlegen»*, wenn die im Objektblatt enthaltenen *«Rahmenbedingungen zum Betrieb an neue Bestimmungen zur Nutzung des süddeutschen Luftraums oder für die Umsetzung weitergehender Sicherheitsanforderungen angepasst»* werden. *«Diese AGL sichert den Raum für die langfristige betriebliche Entwicklung des Flughafens und gewährleistet deren Abstimmung mit den umgebenden Raumnutzungen. Sie setzt einen verbindlichen Rahmen sowohl für die Festlegung des Gebiets mit Lärmauswirkungen im SIL als auch für die Festlegungen in den kantonalen Richtplänen. Ausserhalb der AGL darf der im Betriebsreglement festgelegte Flugbetrieb auch langfristig keine Lärmbelastung verursachen, welche den Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe II (IGW ES II) nach Lärmschutzverordnung (LSV) überschreitet. Innerhalb der AGL legen die Kantone die Vorgaben für die Raumentwicklung in ihrem Richtplan fest.»*

Derzeit ist nicht bekannt, ob und wann der Ratifizierungsprozess zum Staatsvertrag in Deutschland abgeschlossen werden kann. Deshalb sollen die Rahmenbedingungen für die langfristige betriebliche Entwicklung des Flughafens nun alleine ausgehend von den Massnahmen, die in der Gesamtüberprüfung der Sicherheit vom Dezember 2012 empfohlen wurden, definitiv festgelegt werden. Bei dieser Gelegenheit ist auch die AGL im Objektblatt festzusetzen.

Der Kanton Zürich hat in seinem Richtplan bereits ausgehend vom Betrieb, wie er im SIL-Objektblatt von 2013 enthalten ist, eine AGL bezeichnet. Dazu hat er festgelegt, dass diese AGL bei künftigen Anpassungen der Lärmbelastungskurven im SIL zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen sei.

2 Zusammensetzung der AGL

Die AGL, die nun im SIL-Objektblatt festgelegt werden soll, umfasst sowohl den heute genehmigten als auch den künftigen Flugbetrieb sowie die voraussichtlichen Zwischentappen auf dem Weg zu diesem künftigen Flugbetrieb. Die *«zulässigen Lärmimmissionen»* (Art. 37a LSV) gemäss dem bestehenden als auch den künftigen Betriebsreglementen dürfen die AGL nicht überschreiten.

Die AGL setzt sich aus den Lärmbelastungskurven folgender Betriebszustände zusammen:

- *Flugbetrieb* gemäss geltendem Betriebsreglement vom Juni 2011 (zulässige Lärmimmissionen);
- *erste Zwischentappe* gemäss Objektblatt vom September 2015 (Gesuch Betriebsreglement 2014);
- *zweite Zwischentappe* mit Südstarts geradeaus bei Bise und Nebel auf den bestehenden Pisten;
- *langfristiger Flugbetrieb* gemäss Variante 4-LVP mit Südstarts geradeaus bei Bise und Nebel und den verlängerten Pisten 28 und 32.

Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL

Postadresse: **3003 Bern**

Standort: Mühlestrasse 2, 3063 Ittigen

Tel. +41 58 465 80 65, Fax +41 58 465 80 32

www.bazl.admin.ch



C O O . 2 2 0 7 . 1 1 1 . 4 . 2 4 9 7 1 6 7

Die für die Definition der AGL verwendeten Lärmbelastungskurven bilden gleichermassen auch die Grundlage für das im Objektblatt festzulegende «Gebiet mit Lärmauswirkungen» (separate Planungs- und Immissionsgrenzwertkurven der Empfindlichkeitsstufe II für den Tag- und den Nachtbetrieb gemäss LSV). Die relevanten Lärmbelastungskurven zu den einzelnen Betriebszuständen sind in den Abbildungen 1 für den Immissionsgrenzwert und 2 für den Planungswert dargestellt. Die die Betriebszustände umhüllenden Lärmbelastungskurven werden im SIL-Objektblatt festgelegt.

Flugbetrieb gemäss geltendem Betriebsreglement vom 30. Juni 2011

Die Lärmbelastungskurven entsprechen den «zulässigen Lärmimmissionen». Sie sind im Lärmbelastungskataster vom 14. Juli 2015 abgebildet und bereits im «Gebiet mit Lärmauswirkungen», wie es im Objektblatt von 2015 festgelegt ist, berücksichtigt.

Erste Zwischenetappe

Die Lärmbelastungskurven zur ersten Zwischenetappe bei der Umsetzung des langfristigen Betriebs entstammen dem Gesuch der Flughafen Zürich AG zum Betriebsreglement 2014. Sie sind im «Gebiet mit Lärmauswirkungen» im Objektblatt von 2015 ebenfalls bereits berücksichtigt.

Zweite Zwischenetappe

Als zweite Zwischenetappe bei der Umsetzung des langfristigen Betriebs wird ein Betriebszustand mit Südabflügen geradeaus auf dem bestehenden Pistensystem definiert. Die Lärmbelastungskurven, die in die AGL resp. ins «Gebiet mit Lärmauswirkungen» integriert werden sollen, beruhen auf den gleichen Berechnungsannahmen wie die Lärmbelastungskurven zur langfristigen Variante 4-LVP. Mit dieser Zwischenetappe soll der mutmasslich längeren Verfahrensdauer beim Pistenausbau im Vergleich zur Umsetzung der übrigen Sicherheitsmassnahmen Rechnung getragen werden.

Langfristiger Flugbetrieb gemäss Variante 4-LVP

Der künftige Flugbetrieb, der im Objektblatt festgelegt werden soll, beruht auf der Variante «4-LVP», wie sie im Bericht zur Umsetzung von Sicherheitsmassnahmen im SIL vom 15. September 2016 umschrieben ist. Diese Variante geht von einem Betrieb auf den verlängerten Pisten 28 (für Landungen von Osten) und 32 (für Starts nach Norden) aus. Bei den Abflugrouten im Normalbetrieb berücksichtigt die Variante neue Linienführungen ab Piste 28 (frühe Aufteilung der Routen nach Westen/Süden und Osten) und ab Piste 16 (weite 270°-Linkskurve nach Westen). Bei Bise und bei Nebel sollen sämtliche Abflüge auf der Piste 16 nach Süden geradeaus geführt werden; auf Südstarts mit Linkskurve wird verzichtet. Die Pisten 10 resp. 28 stehen bei diesen Wetterlagen nicht zur Verfügung.

Den Lärmberechnungen zur Variante 4-LVP wurde eine aktualisierte *Luftverkehrsprognose für 2030* hinterlegt, die insbesondere beim Nachtbetrieb ab 22 Uhr die Nachfrage nach Interkontinentalverkehr realitätsnah abbildet. In dieser Zeit wird neu – unter Berücksichtigung der Wetterschwankungen – mit jährlich 12'800 Flugbewegungen gerechnet (Betrieb 2015: 11'500 Flugbewegungen). Mit dieser Planungsvorgabe soll der Hubfunktion des Flughafens, wie sie bereits im geltenden Objektblatt in der Zweckbestimmung verankert ist, konsequenter Rechnung getragen werden. Mit dem bisher in der Planung auf 10'300 Flugbewegungen begrenzten Nachtbetrieb kann der Flughafen diese Anforderung nicht mehr erfüllen. Die Gesamtzahl von jährlich 346'000 Flugbewegungen bleibt im bisherigen Prognoserahmen. Die bis 2030 erwartete Nachfrage von jährlich 376'000 Flugbewegungen kann somit auch mit der langfristigen Betriebsvariante 4-LVP nicht abgedeckt werden. Bei den Südabflügen geradeaus ist mit jährlich rund 13'000 Flugbewegungen zu rechnen. (Im Objektblatt von 2015 sind Südabflüge geradeaus nur für die Stabilisierung der Kapazität bei Bise und Nebellagen mit rund 1'000 Bewegungen vorgesehen.) Die Annahmen und Ergebnisse zu den Fluglärmberechnungen für die Variante 4-LVP sind in den Berichten vom 4. November 2015 zusammengestellt (vgl. Anhang).

Mit der AGL resp. dem neu definierten «Gebiet mit Lärmauswirkungen» sind die verschiedenen Möglichkeiten der Weiternutzung des *Flugplatzes Dübendorf* abgedeckt. Insbesondere kann die neue Abflugroute ab der Piste 28 nach Osten unabhängig von der künftigen Nutzung des Flugplatzes Dübendorf umgesetzt werden (vgl. auch Bericht zur Umsetzung von Sicherheitsmassnahmen im SIL vom 15. September 2016).

3 Differenzen zum geltenden Objektblatt

Das im Objektblatt von 2015 festgelegte «Gebiet mit Lärmauswirkungen» umfasst neben den Lärmbelastungskurven zum heute genehmigten Flugbetrieb (gemäss geltendem Betriebsreglement vom Juni 2011) und zum Betriebsreglement 2014 (als Zwischenetappe gemäss Gesuch der Flughafen Zürich AG) auch die Lärmbelastungskurven zur Betriebsvariante E_{DVO} als langfristigem Flugbetrieb. Mit der Neudefinition dieses langfristigen Betriebs (Betriebsvariante 4-LVP) entfällt die Betriebsvariante E_{DVO}.

Dies führt zu Unterschieden zwischen den im geltenden Objektblatt von 2015 festgelegten und den bei der Anpassung des Objektblatts neu festzulegenden Lärmbelastungskurven. Den Flächen, die aus dem «Gebiet mit Lärmauswirkungen» (resp. der AGL im kantonalen Richtplan) entlassen werden, stehen Flächen gegenüber, die neu vom «Gebiet mit Lärmauswirkungen» (resp. der AGL) betroffen sein werden. Diese Differenzen sind in den Abbildungen 3 für den Immissionsgrenzwert und 4 für den Planungswert dargestellt. Sie sind im Einzelnen auf die nachfolgend beschriebenen Änderungen bei den Planungsannahmen zum Flugbetrieb zurückzuführen. Detailliertere Ausführungen dazu sind dem Bericht zur Umsetzung von Sicherheitsmassnahmen im SIL vom 15. September 2016 und der Dokumentation zum geltenden SIL-Objektblatt zu entnehmen.

Starts auf der Piste 28 im Tagbetrieb [1,2]

Die Abflugrouten ab der Piste 28 Richtung Westen und Süden und diejenige Richtung Osten sollen früher aufgetrennt werden. Erstere werden zunächst noch weiter geradeaus (über den bisherigen Abdrehpunkt hinaus) über das Furttal geführt. Die dritte Route Richtung Osten mit Linkskurve dreht ungefähr wie bisher geplant (Szenario ohne Weiternutzung Flugplatz Dübendorf) nach Süden ab. Diese frühzeitige Separation der nach Osten von den nach Westen resp. Süden abfliegenden Flugzeuge ist sowohl aus Sicherheits- als auch aus Kapazitätsgründen vorteilhaft. Zum einen kann dadurch die Komplexität im Flugbetrieb reduziert, zum anderen können die Startabstände verkürzt werden. Diese neuen Routen können auch bei einer Weiterführung des Flugbetriebs in Dübendorf verwendet werden. Die bisher für dieses Szenario geplanten Abflugrouten nach Osten, die nach der Querung des Limmattals nach links über dem Mutschellen abdrehen, entfallen.

Diese Routenänderungen bewirken einerseits eine Ausdehnung der relevanten Planungswertkurven bei Buchs (Abflugroute Richtung Westen und Süden [1]), andererseits eine Reduktion dieser Kurven zwischen Dällikon und Dänikon (ehemals geplante Abflugroute nach Osten bei einem Weiterbetrieb in Dübendorf [2]). Beim IGW ergibt sich nur eine geringfügige Ausdehnung der Lärmbelastungskurven östlich von Buchs (ausserhalb der Bauzone) auf der Abflugroute Richtung Westen und Süden [1].

Starts auf der Piste 16 im Tagbetrieb [3,4]

Die bestehende Abflugroute ab der Piste 16 nach Westen führt mit einer 270°-Kurve «über den Flugplatz». Sie soll so angepasst werden, dass die Flugzeuge zunächst noch weiter Richtung Osten geführt werden, bevor sie westlich von Winterthur mit einer lang gezogenen Linkskurve Richtung Westen abdrehen («enhanced left turn»). Dadurch kann sichergestellt werden, dass sie über dem Flughafen bereits eine Höhe erreicht haben, die nicht mehr in Konflikt mit allfälligen Durchstarts auf der Piste 14 steht. Dies trägt wesentlich zur Sicherheit beim Betrieb des Nordkonzepts bei. Zudem können die heute bestehenden Kapazitätseinbussen beim Anflug auf die Piste 14 bei gleichzeitigem Start auf der Piste 16 teilweise reduziert werden.

Diese Routenänderung bewirkt eine Ausdehnung der relevanten Planungswertkurven südlich von Bassersdorf (überlagert vom Nachtbetrieb [6]). Dies ist durch die konsequentere Bündelung der Abflüge auf der vorgegebenen Route bedingt, die der Lärmberechnung hinterlegt ist. Bei der bisherigen Planung (resp. den bisherigen Lärmberechnungen) wurde mit einem deutlich grösseren Streubereich der Abflüge gerechnet, was zwar zu einem kürzeren, aber breiteren Lärmabdruck führte. Umgekehrt dehnt sich die «Lärminsel» in Klotten, die sich bei den Planungswerten innerhalb der bisherigen engen 270°-Abflugkurve über dem Flugplatz gebildet hat, mit der neu geplanten Abflugroute nach Osten aus [4]. Beim IGW ergibt sich aus dieser neuen Routenführung und der Bündelung der Abflüge eine Re-

duktion der Lärmbelastungskurven zwischen Kloten und Wallisellen im Hardwald ausserhalb der Bauzonen [3].

Landungen auf der Piste 28 im Nachtbetrieb [5,6]

Im Osten ergibt sich sowohl eine Reduktion der relevanten Planungswert- als auch der IGW-Kurven [5]. Grund dafür ist eine geringfügige Korrektur der den Lärmberechnungen hinterlegten Annahmen zur meteorologischen Verfügbarkeit der Piste 28. Gemäss der heute angewandten Richtlinie für Instrumentenanflüge auf Sichtanflugpisten darf die Vertikalsicht bei Anflügen auf die Piste 28 nicht unter 500 ft liegen. Bei diesen Wetterlagen müssen die Anflüge statt von Osten von Süden eingeplant werden. Diese Mehrbelastung im Süden ist im Betriebsreglement 2014 und damit im geltenden Objektblatt von 2015 bereits berücksichtigt.

Überlagert mit den Lärmauswirkungen der Starts auf der Piste 16 mit Linkskurve (vgl. oben), die in geringer Zahl auch bei den Lärmberechnungen für den Nachtbetrieb eingerechnet sind, führen die Ostanflüge hingegen zu einer Ausdehnung der relevanten Planungswertkurven in Bassersdorf [6].

Starts nach Norden im Nachtbetrieb [7,8,9,10,11]

Im Nachtbetrieb wird aufgrund der aktualisierten Luftverkehrsprognose mit einer höheren Anzahl von Flugbewegungen gerechnet. Dadurch erfahren die Lärmbelastungskurven sowohl im Nordosten (Glattfelden, Irchel, Zürcher Weinland [7]) als auch im Nordwesten (Wehntal, Limmattal [8]) im Vergleich zur bisherigen Planung eine namhafte Ausdehnung. Das Ausmass dieser Ausdehnung liegt primär in der gemäss LSV anzuwendenden Berechnungsmethode begründet. Während der Fluglärm im Tagbetrieb über 16 Stunden gemittelt wird, ist für den Fluglärm im Nachtbetrieb das Stundenmittel zu berechnen. Dieser Mittelwert reagiert sehr sensibel auf einzelne Flüge; die Lärmkurve ist insbesondere durch die Starts einzelner Langstreckenflüge mit schwerem Fluggerät geprägt.

Zudem muss auf die bisher geplante Abflugroute, die nach dem Start westwärts über das Surbtal und anschliessend Richtung Südwesten auf den Wegpunkt VEBIT führt, verzichtet werden. Die Sicherheitsprüfung hat ergeben, dass sie aufgrund von Vorbehalten der Flugsicherung nicht sinnvoll genutzt werden kann: Einerseits durchquert sie den Warteraum GIPOL, was mit einem sicherheitsrelevanten Konfliktpotenzial verbunden ist. Andererseits müsste der Verkehr am Wegpunkt VEBIT mit dem Verkehr auf der anderen, weiter südlich verlaufenden Abflugroute zusätzlich koordiniert werden, was die Komplexität im Flugbetrieb erhöht. Der Wegfall dieser Abflugroute führt zwar zu einer Entlastung im Surbtal [9], verstärkt aber die Lärmbelastung über dem Wehntal und dem Limmattal [8]. Diese zusätzliche Belastung ist im Betriebsreglement 2014 und damit im geltenden Objektblatt von 2015 bereits berücksichtigt.

Im Gebiet nördlich von Dielsdorf [10] kann dank der Anwendung neuer Navigationsstandards sowohl bei den Immissionsgrenzwerten als auch bei den Planungswerten eine Entlastung erreicht werden. Diese neuen Standards erlauben die exakte Definition der Kurvenradien («Radius-To-Fix-Leg») mit einer Konzentration der Flugspuren, die zu einer Reduktion der Lärmbelastungskurven führt.

Im Nahbereich des Flughafens (Gebiete in Oberglatt und Kloten / Winkel [11]) gibt es geringfügige Abweichungen gegenüber den bisherigen Lärmbelastungskurven, die sowohl positiv als auch negativ zu Buche schlagen. Ursachen sind einerseits die Aktualisierung der Verkehrsprognose, andererseits die Weiterentwicklung des Fluglärmrechnungsmodells der EMPA.

Flughafen Zürich – Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL)
Abgrenzungslinie (AGL)

Abbildung 1:
Lärmbelastungskurven IGW ES II

Grundlage für die Abgrenzungslinie und
das «Gebiet mit Lärmauswirkungen»

Tagbetrieb

Nachtbetrieb

Flugbetrieb gemäss Betriebsreglement 2011 (zulässige Lärmimmissionen)

erste Zwischenetappe (Gesuch Betriebsreglement 2014)

zweite Zwischenetappe (bestehende Pisten)

langfristiger Flugbetrieb Variante 4 LVP (verlängerte Pisten)

umhüllende IGW ES II (Gebiet mit Lärmauswirkungen im SIL)

Die Abgrenzungslinie (AGL) ist die umhüllende Lärmbelastungskurve von Tag- und Nachtbetrieb.

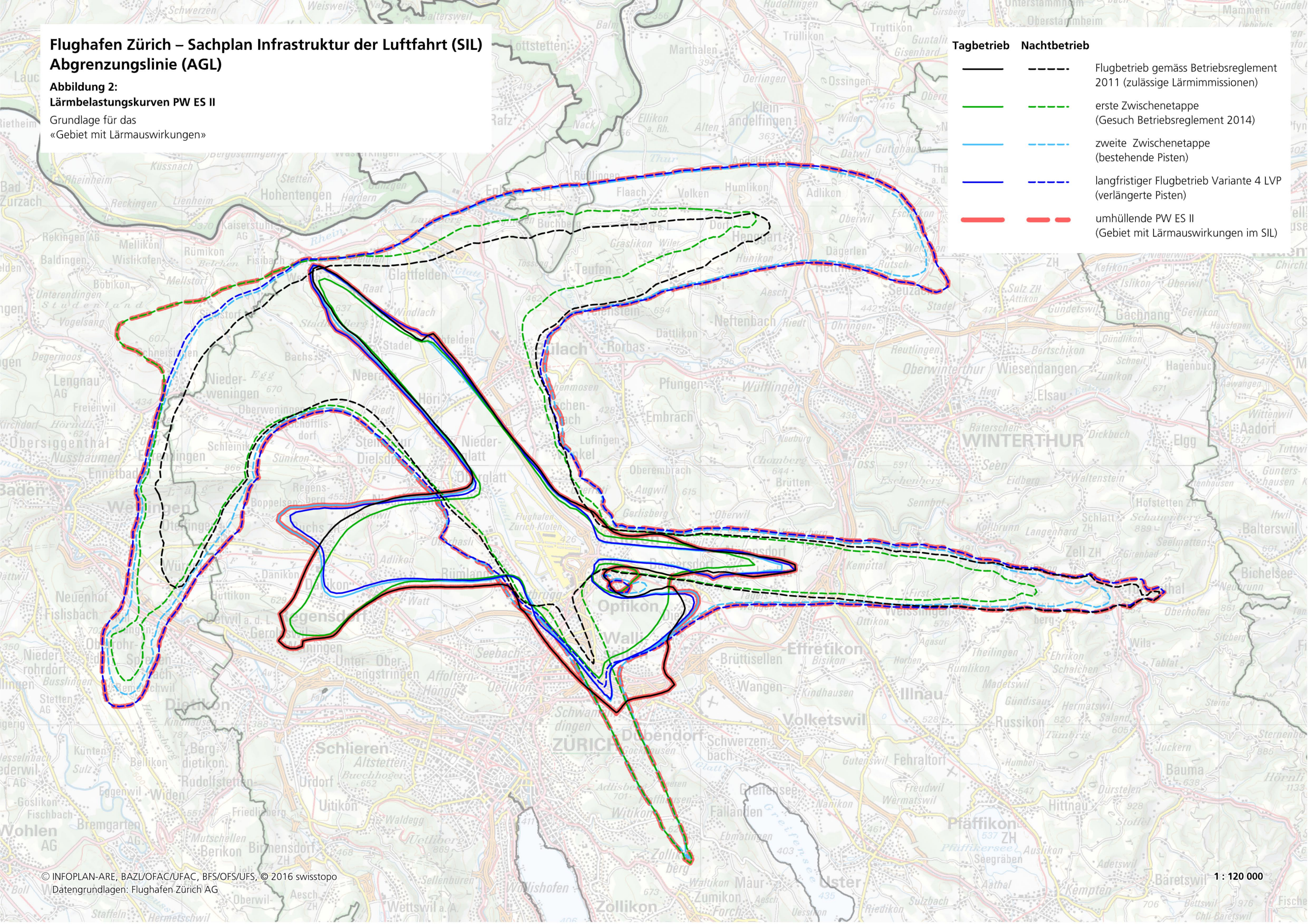
© INFOPLAN-ARE, BAZL/OFAC/UFAC, BFS/OFS/UPS, © 2016 swisstopo
Datengrundlagen: Flughafen Zürich AG

1 : 120 000

Flughafen Zürich – Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL)
Abgrenzungslinie (AGL)

Abbildung 2:
Lärmbelastungskurven PW ES II
Grundlage für das
«Gebiet mit Lärmauswirkungen»

Tagbetrieb	Nachtbetrieb	
		Flugbetrieb gemäss Betriebsreglement 2011 (zulässige Lärmimmissionen)
		erste Zwischenetappe (Gesuch Betriebsreglement 2014)
		zweite Zwischenetappe (bestehende Pisten)
		langfristiger Flugbetrieb Variante 4 LVP (verlängerte Pisten)
		umhüllende PW ES II (Gebiet mit Lärmauswirkungen im SIL)

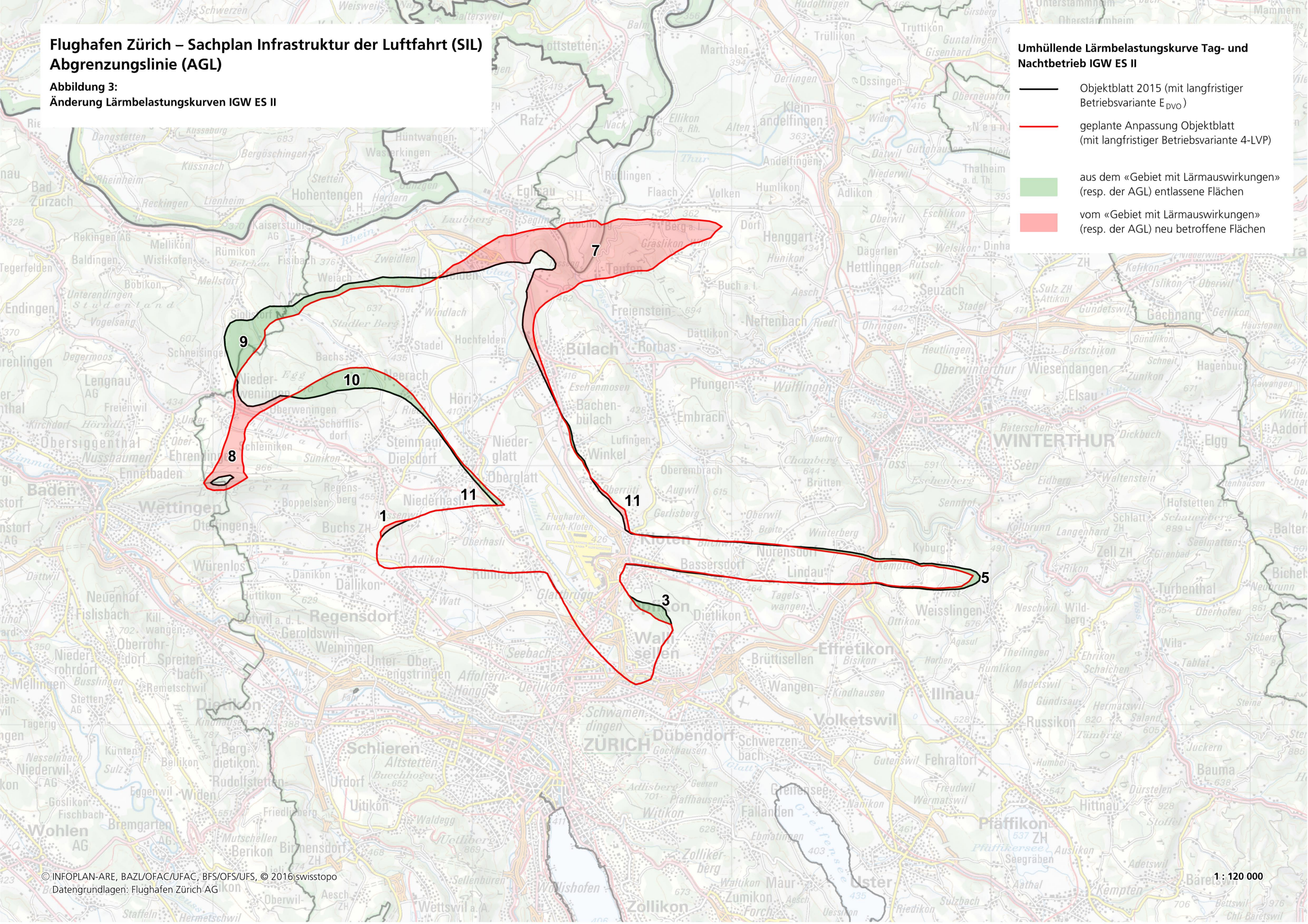


**Flughafen Zürich – Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL)
Abgrenzungslinie (AGL)**

Abbildung 3:
Änderung Lärmbelastungskurven IGW ES II

**Umhüllende Lärmbelastungskurve Tag- und
Nachtbetrieb IGW ES II**

- Objektblatt 2015 (mit langfristiger Betriebsvariante E_{DVO})
- geplante Anpassung Objektblatt (mit langfristiger Betriebsvariante 4-LVP)
- aus dem «Gebiet mit Lärmauswirkungen» (resp. der AGL) entlassene Flächen
- vom «Gebiet mit Lärmauswirkungen» (resp. der AGL) neu betroffene Flächen



**Flughafen Zürich – Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL)
Abgrenzungslinie (AGL)**

Abbildung 4:
Änderung Lärmbelastungskurven PW ES II

**Umhüllende Lärmbelastungskurve Tag- und
Nachtbetrieb PW ES II**

- Objektblatt 2015 (mit langfristiger Betriebsvariante E_{PVO})
- geplante Anpassung Objektblatt (mit langfristiger Betriebsvariante 4-LVP)
- aus dem «Gebiet mit Lärmauswirkungen» (resp. der AGL) entlassene Flächen
- vom «Gebiet mit Lärmauswirkungen» (resp. der AGL) neu betroffene Flächen

