

# Lärm- und Anwohnerschutz

POLITIKBRIEF SPEZIAL



Editorial	02
Lärmgrenzwerte	03
Genehmigter Lärm und Lärmcontrolling	04
Lärmgebühren	05
Lärmentschädigungen – formelle Enteignung von Nachbarrechten	06
Schallschutzprogramm	08
Schallschutzhalle	09
Flugwegüberwachung	10
Low Noise Augmentation System (LNAS)	11

Flughafen Zürich



## EDITORIAL



## Geschätzte Leserinnen und Leser

Der Flughafen Zürich zählt zu den bedeutendsten Verkehrsinfrastrukturen der Schweiz. Gemeinsam mit den Fluggesellschaften bindet er unser Land an die wichtigsten Metropolen der Welt an und erfüllt somit einen zentralen volkswirtschaftlichen Auftrag. Der Betrieb des Flughafens Zürich basiert auf zahlreichen Gesetzesgrundlagen und Erlassen des Bundes sowie des Standortkantons Zürich (siehe Politikbrief Spezial – Gesetze und Regelwerke kurz erklärt).

Das Umweltschutzgesetz (USG), das unter anderem den Schutz der Bevölkerung vor schädlichem und lästigem Lärm bezweckt, ist eine dieser Grundlagen. Das USG definiert die Funktion der Grenzwerte für Lärmbelastungen. Diese Grenzwerte sowie der Vollzug der Schallschutzpflicht sind in der eidgenössischen Lärmschutzverordnung (LSV) festgehalten. Im Rahmen des Schallschutzprogramms kommt die Flughafen Zürich AG dieser Pflicht nach und setzt innerhalb des Schallschutzperimeters passive Schallschutzmassnahmen um. Ebenso bezahlt die Flughafen Zürich AG Lärmentschädigungen an von Fluglärm betroffene Liegenschaftseigentümer aus, welche die rechtlichen Kriterien für eine Entschädigungsberechtigung infolge übermässigen Fluglärms erfüllen. Darüber hinaus schafft die Flughafenbetreiberin betriebliche Rahmenbedingungen und tätigt hohe Investitionen, die auf die Reduktion der Lärmauswirkungen abzielen.

Die Optimierungsmassnahmen der Flughafen Zürich AG im Bereich des Schallschutzes sind vielseitig. Mit ihrem Lärmgebührenmodell schafft die Flughafen Zürich AG gezielt Anreize, damit Fluggesellschaften auf ihren Routen nach Zürich moderne, emissionsarme Flugzeuge einsetzen. Zudem wird die Einhaltung der lärmoptimierten Abflugrouten durch die Piloten mittels Flugwegüberwachung sichergestellt. In Zukunft sollen dank des Pilotenassistenzsystems «Low Noise Augmentation System» (LNAS), welches bereits am Flughafen Zürich getestet wurde, standardmässig lärmoptimierte Landeanflüge erfolgen. Die Flughafen Zürich AG setzt zudem Massnahmen zur Minimierung des Betriebslärms um. So wird die Wartung von Flugzeugtriebwerken seit 2014 in der eigens dafür konzipierten Schallschutzhalle durchgeführt. Die schallreduzierende Gebäudekonstruktion entspricht dem neusten Stand der Technik.

Um Ihnen die oben erwähnten und weitere wichtige Begriffe, Sachverhalte und Zusammenhänge rund um das Thema «Lärm- und Anwohnerschutz» näherzubringen, haben wir in den Politikbriefausgaben von Herbst 2019 bis Sommer 2021 jeweils einen für den Flughafen Zürich relevanten Aspekt erläutert. Diese Beiträge fassen wir für Sie im vorliegenden «Politikbrief Spezial» kompakt als informatives Nachschlagewerk zusammen.

Wir freuen uns, Sie auch weiterhin zu unserer Leserschaft zählen zu dürfen und wünschen Ihnen eine anregende Lektüre.

Freundliche Grüsse

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Joana Filippi', written over a white background.

Joana Filippi  
Head Public Affairs

## Lärmgrenzwerte

Das Umweltschutzgesetz (USG) bezweckt den Schutz von Menschen und Umwelt vor schädlichen und lästigen Einwirkungen und den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen. Mit diesem Anspruch definiert das USG auch die Funktion der Lärmgrenzwerte. Die Grenzwerte für die Lärmbelastung sind in der eidgenössischen Lärmschutzverordnung (LSV) festgehalten.

Zur Beurteilung und Begrenzung der Lärmbelastung legt die LSV Lärmgrenzwerte für verschiedene Lärmarten fest. Diese Grenzwerte sind nach Tag- und Nachtzeit sowie nach der Empfindlichkeit der Nutzung differenziert, sprich sie sind auf die Lärmempfindlichkeit des belasteten Gebiets abgestimmt und liegen während der Nacht jeweils tiefer. Die Grenzwerte für reine Wohngebiete sind entsprechend strenger als für Gegenden, in denen auch gewerbliche Aktivitäten erlaubt sind.

Es wird zwischen den folgenden Grenzwerten unterschieden:

- **Planungswerte** gelten für die Errichtung neuer lärm erzeugender Anlagen und für die Ausscheidung und Erschliessung von Bauzonen für lärmempfindliche Gebäude (z.B. Wohnungen).
- **Immissionsgrenzwerte** legen die Schwelle fest, ab welcher der Lärm die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden erheblich stört. Sie gelten für bestehende lärm erzeugende Anlagen, sobald diese wesentlich geändert werden und für Baubewilligungen von Gebäuden mit lärmempfindlicher Nutzung in bestehenden Bauzonen.
- **Alarmwerte** sind ein Kriterium für die Verhängung von Bauverboten sowie die Dringlichkeit der Sanierungen und den Einbau von Schallschutzfenstern.

Massgebend für die Beurteilung ist die durchschnittliche Lärmbelastung und nicht der Spitzenpegel einzelner Lärmereignisse. Der äquivalente Dauerschallpegel (Leq) ist ein Mass für die durchschnittliche Schallbelastung, bei der Dauer, Häufigkeit und Intensität einzelner Schallereignisse berücksichtigt werden. Der Leq wird in dB(A) ausgedrückt und ist ein weltweit anerkanntes Mass, bei dem die über eine bestimmte Zeit an einem bestimmten Ort gemessenen Schallpegel auf ein vergleichbares Dauergeräusch umgerechnet werden. Im Falle des Fluglärms sieht die LSV für die Auswertung des Leq eine 16-Stunden Mittelung für den Tageslärm vor (06:00–22:00 Uhr). Der Nachtlärm hingegen wird für jede der drei Nachtstunden (22:00–23:00 Uhr, 23:00–24:00 Uhr, 05:00–06:00 Uhr) einzeln ausgewertet. Entsprechend erhöhen bereits einzelne Flüge in den Nachtstunden den Leq-Wert deutlich.

Massgebend für die Fluglärmbelastung sind die Grenzwerte in Anhang 5 der LSV (s. Tabelle unten). Er regelt die «Belastungsgrenzwerte für den Lärm ziviler Flugplätze» (Fluglärm).

Bei konzessionierten Anlagen wie dem Flughafen Zürich können auf Antrag Erleichterungen gewährt werden, wenn die Einhaltung der Grenzwerte zu einer unverhältnismässigen Belastung für den Betrieb der Anlage führen würde und ein überwiegendes öffentliches Interesse an der Anlage besteht. In diesem Fall werden die Eigentümer von lärmbelasteten, bestehenden Gebäuden verpflichtet, Lärmschutzfenster auf Kosten der Eigentümer der lärmverursachenden Anlage einzubauen. Die Flughafen Zürich AG kommt diesen Verpflichtungen im Rahmen des Schallschutzprogramms nach (s. Seite 8).

### BELASTUNGSGREZWerte FÜR DEN LÄRM ZIVILER FLUGPLÄTZE

Empfindlichkeitsstufe		Planungswert in dB(A)		Immissionsgrenzwert in dB(A)		Alarmwert in dB(A)	
		Tag 06:00–22:00 Uhr	Nacht <sup>1</sup>	Tag 06:00–22:00 Uhr	Nacht <sup>1</sup>	Tag 06:00–22:00 Uhr	Nacht <sup>1</sup>
I	Erholung	53	43	55	45	60	55
II	Wohnen	57	47/50 <sup>2</sup>	60	50/55 <sup>2</sup>	65	60/65 <sup>2</sup>
III	Wohnen/Gewerbe	60	50	65	55	70	65
IV	Industrie	65	55	70	60	75	70

<sup>1</sup> Es wird zwischen der ersten Nachtstunde (22:00–23:00 Uhr), zweiten Nachtstunde (23:00–24:00 Uhr) und letzten Nachtstunde (05:00–06:00 Uhr) unterschieden

<sup>2</sup> Die höheren Werte gelten für die erste Nachtstunde (22:00–23:00 Uhr)

## Genehmigter Lärm und Lärmcontrolling

Die eidgenössische Lärmschutzverordnung (LSV) legt die Lärmgrenzwerte für zivile Flugplätze fest (s. Seite 3). Bei bestehenden konzessionierten Anlagen wie dem Flughafen Zürich können auf Antrag Erleichterungen gewährt werden, wenn die Einhaltung der Grenzwerte zu einer unverhältnismässigen Belastung für den Betrieb der Anlage führen würde und ein überwiegendes öffentliches Interesse an der Anlage besteht. Entsprechend darf der Flughafen Zürich die Lärmgrenzwerte in einem gewissen Mass, d.h. im Rahmen des so genannten «genehmigten Lärms», überschreiten. Der – mit einem Betriebsreglement – genehmigte Lärm darf dabei nicht über das im Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL) definierte Gebiet mit Lärmauswirkungen hinausreichen. Als Eigentümerin der lärmverursachenden Anlage ist die Flughafenbetreiberin dazu verpflichtet, in den Gebieten mit Immissionsgrenzwertüberschreitungen Schallschutzmassnahmen umzusetzen. Dieser Verpflichtung kommt die Flughafen Zürich AG im Rahmen des Schallschutzprogramms seit Jahren nach (s. Seite 8).

Als Regulator überprüft das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) die Einhaltung des genehmigten Lärms in Form eines laufenden «Lärmcontrollings». Die Flughafen Zürich AG muss beim BAZL jährlich einen Bericht zur Lärmbelastung für das vergangene Betriebsjahr einreichen. Darin wird die durch den Flugbetrieb verursachte Lärmbelastung («Ist-Lärm») mit dem genehmigten Lärm verglichen. Allfällige Überschreitungen des genehmigten Lärms sind durch die Flughafen Zürich AG im Lärmcontrolling zu begründen und es sind Massnahmen aufzuzeigen, wie diese Überschreitungen zukünftig vermieden werden können.





## Lärmgebühren

Vorrangiges Ziel der Lärmgebühren ist es, die Fluggesellschaften zur Verwendung von modernen lärmgünstigen Flugzeugen in ihrem Verkehr nach Zürich zu motivieren.

Das Lärmgebührenmodell am Flughafen Zürich existiert seit 1980 und zeichnet sich dadurch aus, dass es auf dem effektiv gemessenen Lärm am Flughafen Zürich basiert. Das Modell sieht vor, dass die am Flughafen Zürich operierenden Flugzeugtypen aufgrund von Lärmmessungen bei den Startpisten in eine von fünf Lärmklassen eingeteilt werden. In der Lärmklasse I befinden sich die lärmintensivsten, in der Lärmklasse V die lärmgünstigsten Flugzeugtypen. Je lärmgünstiger die Lärmklasse, umso tiefer fallen die Lärmgebühren aus.

Lärmgebühren werden tagsüber pro Landung und nachts pro Landung und pro Start erhoben. Die Lärmgebühr reicht von 0 Franken (Lärmklasse V) bis 2000 Franken (Lärmklasse I). Nachts zwischen 22:00 und 06:00 Uhr werden für alle Lärmklassen zusätzlich Nachtlärmgebühren erhoben, die sich halbstündlich verteuern. Seit 2013 müssen auch Flüge zwischen 06:00 und 07:00 Uhr und zwischen 21:00 und 22:00 Uhr einen Lärmgebührenzuschlag entrichten. Damit soll erreicht werden, dass möglichst wenig lärmintensive Flugbewegungen in den sensiblen Tagesrandstunden erfolgen.

Aufgrund des technologischen Fortschritts verursacht jede neue Flugzeuggeneration weniger Lärmemissionen. Flottenerneuerungen führen deshalb zu einer Verschiebung in Richtung der lärmgünstigeren Lärmklassen, weshalb das Lärmgebührenmodell regelmässig angepasst wird. So ist sichergestellt, dass für die Fluggesellschaften ein Anreiz zur weiteren Modernisierung ihrer Flotten besteht und das Lärmgebührenmodell seine Wirkung als Lärmreduzierungsinstrument nicht verliert.

Seit September 2019 bezahlen verspätete Starts nach 23:00 Uhr einen bis zu vierfach höheren Lärmzuschlag als zuvor. Damit wurde für die Fluggesellschaften ein zusätzlicher monetärer Anreiz geschaffen, vor 23:00 Uhr zu starten. Um den Drehkreuzbetrieb in Zürich nicht zu gefährden, werden hubrelevante Fluggesellschaften für Flüge mit Start- oder Landezeit zwischen 21:00 und 23:00 Uhr sowie zwischen 06:00 und 07:00 Uhr von der Erhöhung der Tagesrand- und Nachtzuschläge entlastet, sofern sie Langstreckenverbindungen anbieten und einen überdurchschnittlich hohen Sitzladefaktor ausweisen können. Flüge in der Nachtflugsperrezeit von 23:30 bis 06:00 Uhr werden je nach Flugzeugtyp mit Zuschlägen zwischen 800 Franken für die Lärmklasse V und 18'000 Franken für die Lärmklasse I belastet, wobei momentan kaum Flugzeuge der Lärmklasse I den Flughafen Zürich anfliegen. Ziel der neuen Regelung ist es, Fluggesellschaften zu einer möglichst zurückhaltenden Planung von Flugverbindungen in den sensiblen Zeiten anzuregen sowie gleichzeitig möglichst lärmgünstige Flugzeuge einzusetzen.

Eine komplette Übersicht über das Lärmgebührenmodell am Flughafen Zürich finden Sie hier:  
[www.flughafen-zuerich.ch/laermgebuehren](http://www.flughafen-zuerich.ch/laermgebuehren)



## Lärmentschädigungen – formelle Enteignung von Nachbarrechten

Der Flugbetrieb ist mit Lärmimmissionen verbunden, die sich trotz aller Optimierungsmassnahmen, welche Flughafenbetreiber und ihre Partner ergreifen, nicht gänzlich an der Quelle eindämmen lassen. Eigentümer von Grundstücken in unmittelbarer Flughafennähe, die von übermässigen Lärmimmissionen (Überschreitung der Immissionsgrenzwerte gemäss eidgenössischer Lärmschutzverordnung) betroffen sind, müssen sich den damit verbundenen Eingriff in ihr Grundeigentum grundsätzlich gefallen lassen. Stammen die Immissionen aus dem Betrieb eines öffentlichen Werkes, wie beispielsweise eines Landesflughafens, und sind diese Immissionen untrennbar mit dem bestimmungsgemässen Betrieb dieses Werkes verbunden, bzw. lassen sie sich nicht oder nur mit unverhältnismässigem Aufwand vermeiden, so können betroffene Grundeigentümer sich nachbarrechtlich dagegen nicht zur Wehr setzen. Sie haben aber unter gewissen Voraussetzungen einen Anspruch auf «formelle Enteignung» dieser Abwehrrechte bzw. Entrichtung der entsprechenden – aus der Enteignung resultierenden – Entschädigung.

Mit der Betriebskonzession wurde der Flughafen Zürich AG das Recht und – abhängig von der Sachlage im Einzelfall – auch die Pflicht zur formellen Enteignung von lärmbelasteten Grundeigentümern übertragen.

Das Bundesgericht hat sich in verschiedenen Urteilen mit Grundsatzfragen zur Entschädigungsberechtigung für von Fluglärm betroffene Liegenschaften befasst. Ein Anspruch auf eine Entschädigung infolge übermässigen Fluglärms setzt demnach kumulativ folgende Kriterien voraus:

- **Unvorhersehbarkeit:** Die Zunahme des Fluglärms darf zum Zeitpunkt des Grundstückserwerbs nicht vorhersehbar gewesen sein. Die Vorhersehbarkeit ist gemäss Bundesgerichtspraxis ab dem 1. Januar 1961 gegeben, da ab diesem Zeitpunkt insbesondere erste Strahlflugzeuge zum Einsatz gelangten.

- **Spezialität:** Die Fluglärmbelastung muss übermässig sein, d.h. es muss eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte gemäss Lärmschutzverordnung vorliegen.
- **Schwere des Schadens:** Es muss aufgrund des Fluglärms tatsächlich ein schwerer Liegenschaftsminderwert eingetreten sein bzw. dieser muss ein bestimmtes Mass erreicht haben.
- **Verjährung:** Es gilt eine fünfjährige Verjährungsfrist. Die Frist beginnt zu laufen, wenn alle drei Entschädigungsvoraussetzungen erfüllt sind.

Unabhängig von diesen Kriterien kann eine Entschädigung auch geschuldet sein, wenn ein Grundstück regelmässig in geringer Höhe direkt überflogen wird. Diese strengen Voraussetzungen zu erfüllen vermögen indessen nur Liegenschaften in unmittelbarer Nähe von Landepisten, wo Flugzeuge mit einer gewissen Konstanz physisch in die eigentumsrechtlich (noch) geschützte Luftsäule über einem Grundstück eindringen.

Insgesamt wurden bisher rund 20'000 Lärmentschädigungsforderungen an die Flughafen Zürich AG gestellt, von welchen 14'289 (71%) erledigt wurden. Die Flughafen Zürich AG hat bisher über 84 Millionen Franken für Lärmentschädigungen aus berechtigten Forderungen ausbezahlt (Stand 31. Dezember 2020). Insgesamt rechnet die Flughafen Zürich AG mit Kosten von 330 Millionen Franken für formelle Enteignungen.







## Schallschutzprogramm

Mit der Erteilung der Plangenehmigung für die 5. Bauetappe des Flughafens Zürich im Jahr 1997 hat der Bund die Pflicht zur Realisierung von Schallschutzmassnahmen verbunden. Die eidgenössische Lärmschutzverordnung (LSV) regelt den Vollzug dieser Schallschutzpflicht. Im Grundsatz müssen Lärmverursacher den Lärm so weit begrenzen, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden (s. Seite 3). Wo dies technisch oder betrieblich nicht möglich und wirtschaftlich nicht tragbar ist, können bei konzessionierten Anlagen wie dem Flughafen Zürich beim Vorliegen eines überwiegenden öffentlichen Interesses auf Antrag der Flughafenbetreiberin Erleichterungen durch den Bund gewährt werden. In den betroffenen Gebieten müssen zum Schutz der Anwohnerinnen und Anwohner Schallschutzmassnahmen durch die Flughafenbetreiberin getroffen werden. Basis für den Schallschutzperimeter bildet der durch den Bund festgesetzte so genannte «genehmigte Lärm» (s. Seite 4), der mit einem Betriebsreglement jeweils festgesetzt werden muss.

Innerhalb des Schallschutzperimeters sind die Eigentümerinnen und Eigentümer der betroffenen Liegenschaften verpflichtet, in lärmempfindlichen Räumen (z.B. Schlafzimmer) Schallschutzmassnahmen zu ergreifen. Die LSV versteht unter Schallschutzmassnahmen in erster Linie den Einbau von Schallschutzfenstern. Die daraus entstehenden Kosten trägt die Flughafen Zürich AG als Eigentümerin und Konzessionärin des Flughafens, sofern die hierfür erforderlichen Voraussetzungen gegeben sind. Über die in der LSV definierten Schallschutzmassnahmen hinaus ist neu in Gebieten mit übermässiger Lärm-

belastung in der Nacht auch der freiwillige Einbau von Schalldämmlüftern oder Fensterschliessmechanismen in Schlafräumen Teil des Schallschutzprogramms. Zudem bietet die Flughafenbetreiberin auf Antrag der Liegenschaftsbesitzer finanzielle Unterstützung für die schalltechnische Sanierung der Gebäudehülle an.

Im Rahmen des «Schallschutzprogramms Flughafen Zürich» plant, projiziert und vergütet die Flughafen Zürich AG die Umsetzung der Schallschutzmassnahmen und steht den Liegenschaftseigentümern beratend zur Seite. Vertragspartner der beauftragten Fensterlieferanten ist aber die betroffene Hauseigentümerin oder der betroffene Hauseigentümer, womit diese auch direkt in den Genuss der entsprechenden Garantierechte gelangen. Auch Kosten für die durch die Eigentümerschaft freiwillig, das heisst vorab (noch) ohne behördliche Auflagen, eingebauten Schallschutzfenster werden nach einem bestimmten Schlüssel rückerstattet.

Die Kosten für das gesamte Schallschutzprogramm Flughafen Zürich belaufen sich auf 400 Millionen Franken.

Webseite des Schallschutzprogramms Flughafen Zürich:  
[www.schallschutzprogramm.ch](http://www.schallschutzprogramm.ch)







## Schallschutzhalle

Um die Anrainer optimal vor Lärmauswirkungen bei der Wartung von Flugzeugtriebwerken zu schützen, baute die Flughafen Zürich AG eine dem neusten Stand der Technik entsprechende, schallreduzierende Gebäudekonstruktion. Die Schallschutzhalle wurde im Jahr 2014 in Betrieb genommen und löste die veralteten Schalldämpferanlagen («Muffler») ab. Die Flughafenbetreiberin ist verantwortlich für den Betrieb der Anlage und stellt sicher, dass die Halle jederzeit technisch verfügbar ist. Genutzt wird sie von den am Flughafen Zürich tätigen Flugzeugunterhaltsbetrieben.

Zur Tätigkeit dieser Unterhaltsbetriebe gehört unter anderem die Durchführung von Tests der Triebwerke im eingebauten Zustand – so genannten Triebwerkstandläufen. Dabei werden die Triebwerke bis auf die maximale Startleistung (Take-off-Power) getestet, wodurch unmittelbar am Triebwerk Lärmemissionen von bis zu 155 dB(A) entstehen. Gemäss Betriebsreglement des Flughafens Zürich müssen alle Triebwerkstandläufe, bei welchen die Leerlaufdrehzahl (Idle Power) überschritten wird, in der gebührenpflichtigen Schallschutzhalle durchgeführt werden. Jährlich finden bis zu 1000 Triebwerkstandläufe statt, die von der Swiss koordiniert und von den Nutzern der Halle autonom ausgeführt werden. Die Halle ist bis zum Flugzeugmuster Boeing 747-8 mit einer Spannweite von 68.5 m ausgelegt und kann somit von allen regelmässig am Flughafen Zürich gewarteten Flugzeugtypen genutzt werden.

Für den bestmöglichen Schallschutz müssen alle Innenflächen der Halle akustisch hochwirksam verkleidet sein. Dies wird mittels Lochblechkassetten ermöglicht. Die effektive Schutzwirkung der Schallschutzhalle beträgt etwa 25 dB(A), was einer Reduktion der wahrgenommenen Lautstärke auf circa einen Sechstel entspricht. Eine kontinuierliche Überwachung der Lärmimmissionen ist durch sechs fest installierte Mikrofone innerhalb der Halle sichergestellt. Die aufgezeichneten Daten werden mit der Abnahmemessung an Referenzpunkten in der Umgebung abgeglichen, womit die Einhaltung der verfügbaren Lärmgrenzwerte durchgängig kontrolliert wird. Einmal jährlich werden die Resultate in Form eines Berichtes zuhanden der Aufsichtsbehörden zusammengestellt.

### DIE SCHALLSCHUTZHALLE AM FLUGHAFEN ZÜRICH IN ZAHLEN

- Baubeginn: Oktober 2012
- Bauliche Fertigstellung: Juni 2014
- Inbetriebnahme: August 2014
- Grundfläche: 5500 m<sup>2</sup>
- Neubaufäche: 5200 m<sup>2</sup>
- Umbauter Raum (SIA 416): 82'600 m<sup>3</sup>
- Höhe: Max. 26 m (Firsthöhe)
- Länge (geschlossen) x Breite: 111 m x 82 m
- 1200 Tonnen Stahl
- 20'000 m<sup>2</sup> schalldämmende Oberfläche



## Flugwegüberwachung

Die Abflugrouten am Flughafen Zürich wurden aus Gründen des Lärmschutzes so definiert, dass dicht besiedelte Gebiete in der Flughafennachbarschaft möglichst nicht direkt überflogen werden. Deshalb müssen die Piloten und Fluglotsen diese lärmoptimierten Routen tagsüber (06:00–22:00 Uhr) bis auf eine Höhe von 1500 m über Meer und nachts (22:00–06:00 Uhr) bis 2500 m über Meer einhalten. Die Lärmfachleute der Flughafen Zürich AG überprüfen die Einhaltung der Abflugrouten mit Hilfe des «Airport Track And Noise Monitoring System» (ATANOMS). Dieses System zeichnet die Flugspuren auf und registriert Abweichungen von der vorgeschriebenen Sollroute.

Obwohl sie vorgegeben sind, können die Flugrouten nicht mit einer fest fixierten Streckenführung (wie z.B. dem Schienennetz) verglichen werden. Flugwege werden nämlich durch verschiedene Faktoren wie die Wetterverhältnisse, die Geschwindigkeit, das Gewicht oder etwa die Querneigung der Flugzeuge beeinflusst.

Flugwegabweichungen sind zulässig, wenn der Pilot etwa einer Gewitterwolke ausweicht oder die Flugsicherung eine Richtungsänderung über Funk anweist, um eine Annäherung an ein anderes Flugzeug zu vermeiden. Ausserdem dürfen die Flugzeuge von den definierten Flugrouten abweichen, um Flugwege abzukürzen und damit Treibstoff und Zeit zu sparen, sobald sie eine Höhe von 1500 m über Meer tagsüber und 2500 m über Meer nachts erreicht haben.

Bei unbegründeten Abweichungen leitet die Flughafen Zürich AG eine Untersuchung ein und verlangt vom Piloten der betreffenden Fluggesellschaft eine schriftliche Stellungnahme. Das Ziel dieser Verfahren ist ein verbessertes Verständnis für die möglichst präzise Einhaltung von Flugrouten. Zumeist wird dieses Ziel im Dialog zwischen den Fluglärnfachleuten und dem Piloten oder den Vertretern der Fluggesellschaft zufriedenstellend erreicht. Andernfalls kann es zur Anzeige beim Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) kommen.







## Low Noise Augmentation System (LNAS)

Das Ausmass der Lärmemissionen beim Anflug auf einen Flughafen hängt unter anderem vom Ablauf des Landeanflugs ab. Einzelne Anflüge können von den Anwohnern als besonders störend empfunden werden, insbesondere wenn die Fahrwerke zu früh ausgefahren werden oder stark gebremst werden muss. Bei Sinkflügen mit gleichmässiger Reduktion der Fluggeschwindigkeit und Flughöhe hingegen ist die empfundene Lärmbelastung geringer. Mit dem Ziel, möglichst emissionsarme Anflüge gewährleisten zu können, hat das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ein Pilotenassistenzsystem für den kontinuierlichen Sinkflug entwickelt.

Das sogenannte Low Noise Augmentation System (LNAS) gibt den Piloten via Display im Cockpit Empfehlungen ab, wie der Landeanflug möglichst lärmgünstig erfolgen kann. Es berechnet dafür die optimale Höhe, Sinkrate und Geschwindigkeit sowie die Konfiguration des Flugzeugs und korrigiert die Empfehlungen dynamisch während des Anflugs.

Im Rahmen eines von der Swiss SkyLab Foundation initiierten Projekts wurde LNAS zusammen mit der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) und dem DLR weiterentwickelt. Im September 2019 wurde das Anflugverfahren in Zusammenarbeit mit der Flughafen Zürich AG, Skyguide, Swiss, Edelweiss und Lufthansa am Flughafen Zürich intensiv getestet.

Die Auswertung der Flugdaten zeigte, dass die Sinkflüge mit LNAS im Vergleich zu solchen ohne Assistenzsystem viel einheitlicher und exakter geflogen werden. Auch der Verlauf der Fluggeschwindigkeit war mit LNAS deutlich gleichmässiger. Auf den Einsatz von geräuschintensiven Bremsklappen konnte bei den Anflügen mit LNAS vollständig verzichtet werden.

Die Lärmmessungen zeigten selbst bei den lärmintensivsten Anflügen eine Lärmreduktion um bis zu 3 Dezibel, was einer wahrnehmbaren Lärmverringerung um etwa ein Drittel entspricht. Neben der Lärmreduktion auf Schweizer und süddeutschem Gebiet erzielte der Einsatz des LNAS auch eine deutliche Senkung des Treibstoffverbrauchs. Bei Flügen mit LNAS wurde auf den letzten knapp 50 Kilometern im Durchschnitt 8,9 Kilogramm weniger Kerosin verbraucht.

Gegenwärtig werden die Entwicklungsarbeiten mit zwei Projekten im Rahmen des «Single European Sky ATM Research Programme» (SESAR) fortgeführt. Ziel der Forschung ist es, die Fähigkeiten des LNAS-Assistenzsystems in die zentralen Navigationsrechner von Verkehrsflugzeugen zu integrieren. In einigen Jahren soll das LNAS zum Autopiloten dazugehören, womit lärm- und verbrauchsoptimierte Landeanflüge vollkommen selbstständig ausgeführt werden könnten.



Das Online-Archiv der  
Politikbriefe finden Sie hier:  
[www.flughafen-zuerich.ch/politikbrief](http://www.flughafen-zuerich.ch/politikbrief)

**Impressum**

Flughafen Zürich AG  
Public Affairs  
[politikbrief@zurich-airport.com](mailto:politikbrief@zurich-airport.com)