

## **Verordnung über den Zürcher Fluglärm-Index**

(vom 4. November 2009)

*Der Regierungsrat,*

gestützt auf § 3 Abs. 4 des Gesetzes über den Flughafen Zürich vom 12. Juli 1999,

*beschliesst:*

§ 1. Der Zürcher Fluglärm-Index (ZFI) ist ein Instrument zur Erfassung und Überwachung der vom Betrieb des Flughafens Zürich ausgehenden Belästigung der Bevölkerung durch Fluglärm. Zürcher  
Fluglärm-Index

§ 2. <sup>1</sup> Der ZFI-Richtwert bezeichnet die Obergrenze der Anzahl der vom Fluglärm stark gestörten Personen (§ 3 Abs. 4 Flughafen-gesetz). Richtwert

<sup>2</sup> Der ZFI-Richtwert berechnet sich nach der im Anhang wieder-gegebenen Formel auf der Grundlage der folgenden Eckwerte:

- a. Anzahl der Flugbewegungen im Jahr 2000,
- b. An- und Abflugrouten im Jahr 2004,
- c. Verkehrszusammensetzung (Flottenmix) im Jahr 2004,
- d. Nachtflugsperrordnung gemäss vorläufigem Betriebsreglement,
- e. Wohnbevölkerung nach der eidgenössischen Volkszählung 2000.

<sup>3</sup> Daraus ergibt sich ein Richtwert von 47000 Personen.

§ 3. <sup>1</sup> Der ZFI-Monitoringwert gibt die Anzahl der vom Fluglärm stark gestörten Personen wieder. Er wird jährlich neu berechnet. Monitoringwert

<sup>2</sup> Der ZFI-Monitoringwert berechnet sich nach der im Anhang wie-dergegebenen Formel auf der Grundlage der Anzahl der Flugbewe-gungen, der An- und Abflugrouten, der Verkehrszusammensetzung (Flottenmix), der Nachtflugsperrordnung und der Wohnbevölkerung des jeweiligen Berichtsjahres.

<sup>3</sup> Zusammen mit der Angabe des ZFI-Monitoringwertes wird dar-gestellt, inwieweit dessen Veränderungen durch die Entwicklung der Bevölkerungszahl und durch die Entwicklung des Flugbetriebs verur-sacht worden sind (Bevölkerungs- und Flugbetriebsindex).

Flug-  
betriebliche  
Massnahmen

§ 4. <sup>1</sup> Der Regierungsrat prüft, ob die Flughafenbetreiberin alle technisch und betrieblich möglichen und wirtschaftlich tragbaren Massnahmen zur vorsorglichen Begrenzung des durch den Flugbetrieb verursachten Lärms ergriffen hat. Er orientiert sich dabei an den Ursachen für die Veränderung des Flugbetriebsindex, an der langfristigen Wirksamkeit von Massnahmen und am Zeitbedarf für deren Umsetzung.

<sup>2</sup> Kommt der Regierungsrat zum Schluss, dass die Flughafenbetreiberin weitere Massnahmen ergreifen sollte, nimmt er Einfluss auf die Flughafenbetreiberin und auf die zuständigen Stellen des Bundes.

Raum-  
planerische  
Massnahmen

§ 5. <sup>1</sup> In Gebieten, in denen die umweltschutzrechtlichen Belastungsgrenzwerte nach Anhang 5 der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 durch Fluglärm überschritten sind, untersucht der Regierungsrat im Rahmen von § 10 des Planungs- und Baugesetzes vom 7. September 1975 und auf der Grundlage des Bevölkerungsindex die Besiedlungs- und Nutzungsentwicklung. Er berücksichtigt dabei die Wanderungsbewegungen der Wohnbevölkerung. Stellt er Abweichungen zur angestrebten räumlichen Entwicklung fest, leitet er Steuerungsmassnahmen ein.

<sup>2</sup> Vorzugsweise in Gebieten, in denen die Immissionsgrenzwerte durch Fluglärm überschritten sind, sorgt das Amt für Verkehr für die Beratung der Gemeinden und der Eigentümerinnen und Eigentümer von Wohnliegenschaften mit dem Ziel, die Erneuerung der Wohnbauten und ihre Ausstattung mit einem hochwertigen Schallschutz zu fördern.

<sup>3</sup> In diesen Gebieten kann der Kanton wegweisende Erneuerungsprojekte finanziell unterstützen, die in vorbildlicher Weise die Wohnqualität fördern und zur Quartier- und Ortsentwicklung beitragen. Die Subventionen werden gestützt auf das Staatsbeitragsgesetz aus dem Flughafenfonds entrichtet.

Expertengruppe

§ 6. <sup>1</sup> Die Volkswirtschaftsdirektion setzt als beratende Kommission die «Expertengruppe ZFI» ein.

<sup>2</sup> Die Expertengruppe wird durch das Amt für Verkehr geleitet. Sie setzt sich zusammen aus verwaltungsinternen und verwaltungsunabhängigen Fachpersonen, insbesondere aus den Bereichen Luftverkehr, Akustik, Lärmwirkungsforschung, Lärmschutz, Raumplanung und Statistik.

<sup>3</sup> Die Expertengruppe nimmt zuhanden der Volkswirtschaftsdirektion Stellung zum Entwurf des Berichts des Regierungsrates nach § 3 Abs. 6 des Flughafengesetzes, insbesondere zu dessen wissenschaftlichen Grundlagen.

<sup>4</sup> Die Volkswirtschaftsdirektion regelt das Nähere über die Aufgaben und die Organisation der Expertengruppe.

§ 7. Diese Verordnung tritt am 1. Januar 2010 in Kraft.

Inkrafttreten

Im Namen des Regierungsrates

Die Präsidentin:

Aeppli

Der Staatsschreiber:

Husi

## Anhang

Der ZFI-Monitoringwert berechnet sich nach folgender Formel:

$ZFI = HA + HSD$	
mit:	$HA = \sum_i N_{pop,i} \cdot \frac{\%HA_i}{100}$
wobei:	$\%HA_i = -1.395 \cdot 10^{-4} \cdot (Leq_{16,i}^* - 42)^3 + 4.081 \cdot 10^{-2} \cdot (Leq_{16,i}^* - 42)^2 + 0.342 \cdot (Leq_{16,i}^* - 42)$ <p style="text-align: right;">für <math>Leq_{16,i}^* \geq 47</math> dB</p> $\%HA_i = 0$ <p style="text-align: right;">für <math>Leq_{16,i}^* &lt; 47</math> dB</p>
mit:	$Leq_{16}^* = 10 \cdot \lg \left( \frac{1}{16} \cdot \left( 10^{0.1(L_{eq_{T01}} + 5)} + \left( \sum_{j=T02}^{T15} 10^{0.1 \cdot Leq_{j,i}} \right) + 10^{0.1(L_{eq_{T16}} + 5)} \right) \right)$
mit:	$HSD = \sum_i N_{pop,i} \cdot \frac{\%HSD_i}{100}$
wobei:	$\%HSD_i = 26 \cdot \left( \int H_i(L_{AS,max} + D) \cdot P_{AWR}(L_{AS,max} + D) \cdot dL_{AS,max} \right)$ <p style="text-align: right;">für <math>Leq_{8,i} \geq 37</math> dB</p> $\%HSD_i = 0$ <p style="text-align: right;">für <math>Leq_{8,i} &lt; 37</math> dB</p>
mit:	$P_{AWR}(L_{AS,max} + D) = 1.894 \cdot 10^{-5} \cdot (L_{AS,max} + D)^2 + 4.008 \cdot 10^{-4} \cdot (L_{AS,max} + D) - 3.3243 \cdot 10^{-2}$

Legende:

- $\%HA_i$  Prozentsatz der durch Fluglärm während des Wachzustands am Tag stark belästigten Personen am Hektarpunkt  $i$  (maximal 100%)
- $\%HSD_i$  Prozentsatz der durch Fluglärm nachts stark schlafgestörten Personen am Hektarpunkt  $i$  (maximal 100%)
- $D$  Einfügungsdämpfung für den Übergang vom Aussen- zum Innenpegel; für gekipptes Fenster beträgt  $D$  rund  $-15$  dB, bei Komfort- und Schalldämmhlüftungen rund  $-25$  dB.
- $dL$  Integrand
- $HA$  Anzahl der durch Fluglärm während des Wachzustands am Tag stark belästigten Personen, Berechnung gemäss Meta-Studie von H. M. E. Miedema und H. Vos, publiziert 1998 (Journal of the Acoustical Society of America 104, S. 3432–3445.)
- $H_i$  Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel am Hektarpunkt  $i$

<i>HSD</i>	Anzahl der durch Fluglärm nachts stark schlafgestörten Personen, Berechnung gemäss Feldstudie des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, publiziert 2004 (Forschungsbericht 2004–2007/D, Band 1, Zusammenfassung)
<i>i</i>	Index für Hektarpunkt
<i>j</i>	Index für Tagesstunde
$L_{AS,max}$	A-bewerteter Maximalpegel mit der Zeitkonstante Slow gemessen
$Leq^{*16}$	16h-Mittelungspegel mit einem Malus von je 5 dB für die erste (T01) und letzte Tagesstunde (T16)
$Leq_8$	8h-Mittelungspegel der Nacht von 22 bis 06 Uhr
$Leq_{T01}$	1h-Mittelungspegel der ersten Tagesstunde von 06 bis 07 Uhr
$Leq_{T16}$	1h-Mittelungspegel der letzten Tagesstunde von 21 bis 22 Uhr
$Leq_j$	1h-Mittelungspegel der Tagesstunden von 07 bis 21 Uhr (T02 bis T15)
$lg$	Logarithmus mit der Basis 10
$N_{pop,i}$	Einwohnerzahl am Hektarpunkt <i>i</i>
$P_{AWR}$	Wahrscheinlichkeit einer zusätzlichen Aufwachreaktion durch ein Fluggeräusch
T01	Tagesstunde von 06 bis 07 Uhr
T02	Tagesstunde von 07 bis 08 Uhr
T15	Tagesstunde von 20 bis 21 Uhr
T16	Tagesstunde von 21 bis 22 Uhr
ZFI	Zürcher Fluglärm-Index

Die in der Formel genannten Lärm-Mittelungspegelwerte ( $Leq$ ) sowie Maximalpegel ( $L_{AS,max}$ ) werden nach den anerkannten Regeln der Akustik berechnet.