

## WEGLEITUNG

# Fluglärm-Summation bei den Flugplätzen Dübendorf und Zürich-Kloten

Ermittlung und Beurteilung  
der Doppelbelastung aus  
Militär- und Zivilfluglärm

In Zusammenarbeit mit  
den Bundesämtern für

- Zivilluftfahrt (BAZL)
- Raumentwicklung (ARE)
- Betriebe der Luftwaffe (BABLW)

Juni 2003

**Rechtlicher Stellenwert dieser Publikation**

*Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BUWAL als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis ermöglichen. Das BUWAL veröffentlicht solche Vollzugshilfen (oft auch als Richtlinien, Wegleitungen, Empfehlungen, Handbücher, Praxishilfen u.ä. bezeichnet) in seiner Reihe «Vollzug Umwelt». Die Vollzugshilfen gewährleisten einerseits ein grosses Mass an Rechtsgleichheit und Rechtssicherheit; andererseits ermöglichen sie im Einzelfall flexible und angepasste Lösungen. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfen, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen. Andere Lösungen sind nicht ausgeschlossen, gemäss Gerichtspraxis muss jedoch nachgewiesen werden, dass sie rechtskonform sind.*

**Herausgeber**

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)  
*Das BUWAL ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)*

**Kontaktstelle**

BUWAL, Abt. Lärmbekämpfung

**Bezug PDF**

<http://www.buwalshop.ch>  
(eine gedruckte Fassung ist nicht erhältlich)  
Code: VU-6007-D

© BUWAL, Bern 2003

## 1. Zweck

Diese Wegleitung dient der konkreten Umsetzung von Art. 40 Abs. 2 Lärmschutz-Verordnung (LSV; SR 814.41) hinsichtlich der gleichartigen Fluglärmimmissionen, welche von den Flugplätzen Dübendorf und Zürich-Kloten stammen.

## 2. Geltungsbereich

1. Diese Wegleitung gilt zur Berechnung der Doppelfluglärmbelastung, welche von den Flugplätzen Dübendorf und Zürich-Kloten stammt, wenn die für die Ermittlung des Beurteilungspegels  $L_{r_{MIL}}$  gemäss Anhang 8 LSV notwendigen Pegelkorrekturen  $K_1$  und  $K_2$  gleich Null sind ( $K_1 = K_2 = 0$ ).
2. Die Beurteilung der Doppelfluglärmbelastung beschränkt sich auf das Gebiet, in welchem die Differenz  $\text{Diff } L_{r,i}$  ( $\text{Diff } L_{r,i} = L_{r_{ZIV}} - L_{r_{MIL}}$ ) der beiden Einzelbeurteilungspegel  $L_{r_{ZIV}}$  gemäss Anhang 5 LSV und  $L_{r_{MIL}}$  gemäss Anhang 8 LSV zwischen  $-7 \text{ dB(A)}$  und  $+14 \text{ dB(A)}$  liegt:  $-7 \text{ dB(A)} < \text{Diff } L_{r,i} < 14 \text{ dB(A)}$ .
3. Sofern die Kriterien Ziffer 2.1 und 2.2 nicht kumulativ erfüllt sind, wird die Fluglärmbelastung aufgrund der Einzelbelastungen gemäss Anhang 5 bzw. Anhang 8 LSV ermittelt und beurteilt.

## 3. Beurteilungspegel $L_{r_{DOP}}$ für den Tag

1. Der Beurteilungspegel  $L_{r_{DOP}}$  als Mass für die Doppelfluglärmbelastung wird wie folgt berechnet:

$$L_{r_{DOP}} = 10 \cdot \log ( 10^{0,1 \cdot L_{r_{ZIV}}} + 10^{0,1 \cdot L_{r_{MIL}}} ) + K_{DOP}$$

$L_{r_{ZIV}}$  : Teilbeurteilungspegel für den Fluglärmanteil des Flughafens Zürich-Kloten gemäss Anhang 5 LSV.

$L_{r_{MIL}}$  : Teilbeurteilungspegel für den Fluglärmanteil des Flugplatzes Dübendorf gemäss Anhang 8 LSV.

$K_{DOP}$  : Pegelkorrektur für die Doppelfluglärmbelastung (Ziff. 4).

2. Der Beurteilungspegel  $L_{r_{DOP}}$  ist für den Tag (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) zu bilden.

## 4. Pegelkorrektur $K_{DOP}$

Die Pegelkorrektur  $K_{DOP}$  beträgt:

1.  $K_{DOP} = 10 \cdot \log ( ((28 - \text{Diff } L_{r,i}) / 14) ) \text{ dB(A)}$ ; wenn  $0 \text{ dB(A)} < \text{Diff } L_{r,i} < 14 \text{ dB(A)}$
2.  $K_{DOP} = 10 \cdot \log ( ((14 + \text{Diff } L_{r,i}) / 7) ) \text{ dB(A)}$ ; wenn  $-7 \text{ dB(A)} < \text{Diff } L_{r,i} \leq 0 \text{ dB(A)}$

## 5. Belastungsgrenzwerte für den Tag (06.00 Uhr – 22.00 Uhr)

Für die Beurteilung der Doppelfluglärmbelastung sind die Belastungsgrenzwerte nach Anhang 5 Ziffer 221 LSV massgeblich.

## **6. Vorgaben für die Umsetzung des Schallschutzkonzeptes**

### **6.1. Anwendung der Vorschriften über wesentlich geänderte Anlagen**

Für das Gebiet mit einer Doppellärmbelastung nach Ziffer 2 gelangen die Vorschriften über wesentlich geänderte Anlagen zur Anwendung (Art. 8 Abs. 2 und 3 und Art. 10 Abs. 1 LSV).

### **6.2. Kostenpflicht**

1. Die Kosten für sich aufgrund dieser Wegleitung ergebender Schallschutzmassnahmen sind von beiden Anlagebetreibern zu tragen (Art. 2 USG).
2. Bei der Kostenteilung sind die Anteile der Anlagen an den Lärmimmissionen zu berücksichtigen (Art.11 Abs. 4 LSV).
3. Die Vollzugsbehörden entscheiden bei den zu treffenden Verfügungen für die Schallschutzmassnahmen über die Kostenfolgen. Dabei stützen sie sich auf einen „Kostenteiler“, welcher ebenfalls als Vollzugshilfe publiziert wird.
4. Das BUWAL unterstützt die involvierten Bundesämter und Flughafenbetreiber bei der Ausarbeitung und Festlegung eines „Kostenteilers“.

# Erläuterungen

## I. Ausgangslage

Die Ermittlung und Beurteilung der Fluglärmimmissionen von zivilen und militärischen Flugplätzen wird in der Lärmschutz-Verordnung (LSV; SR 814.41) unterschiedlich in zwei separaten Anhängen geregelt. Für die Beurteilung, ob die Lärmbelastungsgrenzwerte (IGW, AW) überschritten sind, werden nach Artikel 40 Absatz 2 LSV gleichartige, von mehreren Anlagen erzeugte Lärmimmissionen summiert. Im Entscheid zur 5. Ausbaustufe des Flughafens Zürich-Kloten vom 8. Dezember 2000 (BGE 126 II 522) hält das Bundesgericht fest, die von Zivilflughäfen und Militärflugplätzen ausgehenden Fluglärmimmissionen seien gleichartige Einwirkungen und deshalb nach Artikel 40 Absatz 2 LSV zu summieren und gesamthaft zu beurteilen. Nach Auffassung des Bundesgerichtes bedarf es für die Anwendung dieser Bestimmung einer Vorgabe der zuständigen Bundesämter. Die vorliegende Wegleitung kommt dieser Aufforderung nach.

## II. Ermittlungs- und Beurteilungsmethode

### II. A. Zielsetzung

Nach den Vorgaben von Artikel 8 Umweltschutzgesetz (USG; SR 814.01) und Artikel 40 Absatz 2 LSV ist eine konkrete Ermittlungs- und Beurteilungsmethode festzulegen für die gesamten Fluglärmimmissionen im Einflussgebiet der Flugplätze Dübendorf und Zürich-Kloten. Diese Methode soll sach-, insbesondere störungsgerecht sein und muss Artikel 15 USG genügen. Da es sich um eine Summation der gleichen Lärmart (Fluglärm) handelt, ist grundsätzlich auf die in der LSV bereits bestehenden Ermittlungs- und Beurteilungsvorschriften für Fluglärm in den Anhängen 5 und 8 abzustellen.

### II. B. Beurteilung der Störwirkung

Ausgehend von den bestehenden Beurteilungsvorschriften für die Einzelbelastungen sind für eine sach- und störungsgerechte Beurteilung der Doppelfluglärmbelastung zwei Kriterien von Bedeutung. Entsprechend dem Dosis-Wirkungsprinzip wird für die Beurteilung des Gesamtfluglärms auf die gesamte Fluglärmenergie abgestellt (energetische Summe der A-bewerteten über 16 Stunden gemittelten Pegel). Darüber hinaus ist, sofern im Tageszeitverlauf Ruhephasen auftreten, einer geringeren Störwirkung im Beurteilungsverfahren Rechnung zu tragen (Bonus).

Der Einfluss der beiden Flugbetriebe auf die Gesamtschallenergie sowie das Vorliegen etwaiger Ruhephasen hängt stark von der Differenz zwischen den beiden Lärmanteilen ab. Diese wird - basierend auf den bestehenden Vorschriften der LSV - als Differenz zwischen den beiden Teilbeurteilungspegeln des zivilen ( $L_{rZIV}$ ) und des militärischen ( $L_{rMIL}$ ) Fluglärms gemäss Anhang 5 bzw. 8 LSV ausgedrückt:  $Diff L_{r,i} = L_{rZIV} - L_{rMIL}$ . Diese Differenz variiert im Raum zwischen den beiden Luftverkehrsanlagen und wird zur Charakterisierung der möglichen Doppelbelastungssituationen sowie zur Abgrenzung des Geltungsbereiches der neuen Vollzugshilfe herangezogen.

### II. C. Beurteilungspegel $L_{r,DOP}$

Als formaler Ansatz wird für die Beurteilung der Doppelfluglärmbelastung ein Beurteilungspegel  $L_{r,DOP}$  verwendet. Dieser stützt sich auf die gemäss den bestehenden Vorschriften für Einzelfluglärmbelastungen nach Anhang 5 bzw. Anhang 8 LSV ermittelten Teilbeurteilungspegel des zivilen ( $L_{r,ZIV}$ ) und des militärischen ( $L_{r,MIL}$ ) Fluglärms, ergänzt durch einen der Störung entsprechenden Korrekturfaktor  $K_{DOP}$ . Dabei stellt die Pegelkorrektur  $K_{DOP}$  nicht einfach einen Bonus oder Malus dar: Da die beiden Teilbeurteilungspegel  $L_{r,ZIV}$  und  $L_{r,MIL}$  auf unterschiedliche akustische Grundmasse abstellen und unterschiedliche Boni bzw. Mali für die jeweilige Einzelbeurteilung berücksichtigen, muss die Pegelkorrektur  $K_{DOP}$  eine vollständige akustische Umrechnung auf die genannten zwei Störkriterien (Gesamtenergie, evtl. Bonus für auftretende Ruhephasen) garantieren.

$$L_{r,DOP} = (L_{r,ZIV} \oplus L_{r,MIL}) + K_{DOP}$$

$L_{r,ZIV}$  : Der Teilbeurteilungspegel für den Fluglärmanteil des Flughafens Zürich-Kloten, der gemäss LSV Anhang 5 ermittelt wird.

$L_{r,MIL}$  : Der Teilbeurteilungspegel für den Fluglärmanteil des Flugplatzes Dübendorf, der gemäss LSV Anhang 8 ermittelt wird.

$K_{DOP}$  : Die Pegelkorrektur wird als Funktion der Differenz zwischen  $L_{r,ZIV}$  und  $L_{r,MIL}$  ermittelt.

### II. D. Geltungsbereich

Abhängig von der Differenz zwischen den beiden Teilbeurteilungspegeln (Diff  $L_{r,i}$ ) wird der Geltungsbereich für die notwendige Beurteilung der Doppelbelastung in klaren Grenzen festgelegt. Die Grenzziehung stützt sich auf akustische Grundlagen, welche eine deutliche Trennung von Einzelbelastung zu Doppelbelastung ermöglichen.

- Als Kriterium für die Grenze zwischen dem Bereich der zivilen Einzelfluglärmbelastung und dem Bereich der eigentlichen Doppelbelastung muss die Gesamtschallenergie betrachtet werden: Ist der militärisch erzeugte Energieanteil nicht zu vernachlässigen, liegt eine echte Doppelbelastung vor. Dieses Kriterium führt zur Grenzziehung bei Diff  $L_{r,i} = 14$  dB(A).
- Kriterium für die Grenzziehung zwischen dem Bereich der Doppelbelastung und dem Bereich der militärischen Einzelfluglärmbelastung ist das Vorliegen von Ruhephasen. Umgesetzt führt dieses Kriterium zur Grenzziehung bei Diff  $L_{r,i} = -7$  dB(A).

In den Gebieten, in welchem die Differenzen Diff  $L_{r,i}$  der beiden Einzelbeurteilungspegel ausserhalb des Geltungsbereiches liegen, - d.h.  $L_{r,ZIV}$  ist wesentlich grösser als  $L_{r,MIL}$ , bzw.  $L_{r,MIL}$  ist wesentlich grösser als  $L_{r,ZIV}$  - liegt keine echte Doppellärmbelastung vor: Es wird ausschliesslich der zivile bzw. ausschliesslich der militärische Betrieb als störend empfunden. Die Beurteilung der Fluglärmbelastung ist allein aufgrund der Einzelanteile gemäss Anhang 5 bzw. Anhang 8 LSV vorzunehmen.

## II. E. Beurteilung der Doppelbelastung

Das Gebiet mit echter Doppelbelastung, in welchem die Differenzen  $\text{Diff } L_{r,i}$  der beiden Einzelbeurteilungspegel innerhalb des Geltungsbereiches liegen ( $-7 \text{ dB(A)} < \text{Diff } L_{r,i} < 14 \text{ dB(A)}$ ) lässt sich auf Grund der auftretenden Lärmcharakteristiken in zwei Bereiche unterteilen: einen Bereich „Doppelbelastung Zivilcharakter“ und einen Bereich „Doppelbelastung Militärcharakter“. Die Grenzziehung stützt sich auf akustische Grundlagen, welche eine deutliche Abgrenzung von zivilem zu militärischem Charakter ermöglichen:

- Die Frage inwiefern im Tagesverlauf lärmigere Phasen eindeutig von ruhigeren unterschieden werden können, begründet die Grenzziehung zwischen Doppelbelastung mit zivilem und Doppelbelastung mit militärischem Charakter. Umgesetzt führt dieses Kriterium zur Grenzziehung bei  $\text{Diff } L_{r,i} = 0 \text{ dB(A)}$ .

### II. E.1. Doppelbelastung Zivilcharakter ( $0 \text{ dB(A)} < \text{Diff } L_{r,i} < 14 \text{ dB(A)}$ )

Im Bereich „Doppelbelastung Zivilcharakter“ wird die Störwirkung durch beide Flugbetriebe erzeugt. Mit einer mehrheitlich vom zivilen Flugbetrieb dominierten gleichmässigen Belastung über den gesamten Tageszeitraum von 16 Stunden ähnelt die Charakteristik der Doppelbelastungen in diesem Bereich der eines Landesflughafens. Die Beurteilung muss daher anhand des Kriteriums der Gesamtenergie erfolgen, ohne Berücksichtigung eines Bonus bzw. Malus. Mittels der angegebenen Funktion für die Pegelkorrektur  $K_{\text{DOP}}$  berechnet der  $L_{\text{DOP}}$  die energetische Summe der A-bewerteten über 16 Stunden gemittelten Pegel:

$$L_{\text{DOP}} = (L_{\text{ZIV}} \oplus L_{\text{MIL}}) + K_{\text{DOP}}; \quad \text{Mit } K_{\text{DOP}} = 10 \cdot \log(((28 - \text{Diff } L_{r,i}) / 14)) \text{ dB(A)}.$$

### II.E.2. Doppelbelastung Militärcharakter ( $-7 \text{ dB(A)} < \text{Diff } L_{r,i} \leq 0 \text{ dB(A)}$ )

Im Bereich „Doppelbelastung Militärcharakter“ wird die Störwirkung ebenfalls durch beide Flugbetriebe erzeugt. Die Doppelbelastungssituationen werden durch den Militärbetrieb dominiert: Im Tagesverlauf lassen sich zwei lärmige Phasen von begrenzter Dauer (vormittags und nachmittags) ausmachen. Morgens, mittags und abends ist es ruhiger. Die Beurteilung muss hier sowohl das Kriterium der Gesamtenergie als auch Boni für teilweise vorliegende Ruhephasen berücksichtigen. Mittels der angegebenen Funktion für die Pegelkorrektur  $K_{\text{DOP}}$  berechnet der  $L_{\text{DOP}}$  in diesem Bereich die energetische Summe der A-bewerteten über 16 Stunden gemittelten Pegel plus Boni:

$$L_{\text{DOP}} = (L_{\text{ZIV}} \oplus L_{\text{MIL}}) + K_{\text{DOP}} \quad \text{Mit } K_{\text{DOP}} = 10 \cdot \log(((14 + \text{Diff } L_{r,i}) / 7)) \text{ dB(A)}.$$

## III. Belastungsgrenzwerte

Da sich das Ermittlungsverfahren an jenes für den Fluglärm der Landesflughäfen anlehnt, kommt für die Beurteilung der Doppelbelastung die Anwendung der Belastungsgrenzwerte (BGW) nach Anhang 5 Ziffer 221 der LSV für den Tageszeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr zur Anwendung.

## **IV. Vorgaben für die Umsetzung des Schallschutzkonzeptes**

### ***IV. A. Schallschutzmassnahmen***

Die vorliegenden Wegleitung soll in erster Linie dazu dienen, das Schallschutzkonzept auch für das Gebiet der Doppellärmbelastung zu erarbeiten (vgl. BGE 126 II 522, Erw. 47/48).

Hinsichtlich der lärmrechtlichen Stellung der beiden Flughäfen und der jeweils zu beurteilenden Einzelfluglärmbelastungen gilt Folgendes: Der Flughafen Zürich-Kloten ist lärmrechtlich eine wesentlich geänderte Anlage im Sinne von Art. 8 Abs. 2 und 3 LSV. Ersatzmassnahmen sind dementsprechend ab Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) notwendig. Beim Flugplatz Dübendorf handelt es sich um eine bestehende nicht geänderte Anlage, bei welcher vor kurzer Zeit eine Sanierung durchgeführt worden ist. Ersatzmassnahmen waren ab Überschreitung der Alarmwerte (AW) notwendig.

Die aus dem Betrieb der beiden Luftverkehrsanlagen Dübendorf und Zürich-Kloten resultierende Doppellärmbelastung berücksichtigt die wesentliche Änderung des Flughafens Zürich-Kloten. Entsprechend müssen Ersatzmassnahmen ab Überschreitung der IGW getroffen werden: Das Schallschutzkonzept weitet sich bei Berücksichtigung der Doppelbelastung aus.

### ***IV. B. Kostenpflicht und -tragung***

Durch die Berücksichtigung der Doppelbelastung im Einflussbereich der beiden Flugplätze werden zusätzlich zu den Belastungsgrenzwert (BGW)-Überschreitungen durch die Einzelbelastungen weitere BGW-Überschreitungen ausgewiesen werden, welche beide Anlagen durch ihren Betrieb mit verursachen. Nach dem Verursacherprinzip des USG sind für dementsprechende Massnahmen beide Anlagenbetreiber kostenpflichtig. Über diesen allgemeinen Grundsatz hinaus sind nach Artikel 11 Absatz 4 LSV die Anteile der Anlagen an den Lärmimmissionen zu berücksichtigen. Der Kostenteiler ist grundsätzlich zwischen den Flugplatzbetreibern zu vereinbaren. Die involvierten Bundesämter unterstützen die Anlagebetreiber bei der Ausarbeitung eines Kostenteilers. Bei den zu treffenden Verfügungen für die Schallschutzmassnahmen berücksichtigen die Vollzugsbehörden die getroffene Vereinbarung.