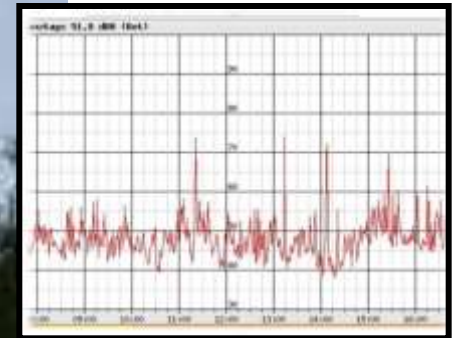
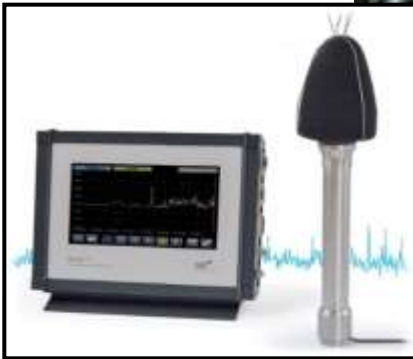


Messstationen der Schalldruckpegel am Sonderflughafen Oberpfaffenhafen



Zusammengestellt von
Manfred Burghardt

Das Gesetz zur Verbesserung des Schutzes vor Fluglärm verlangt in § 19a LuftVG:

- > für Verkehrsflughäfen mit Fluglinien- oder Pauschalreiseflugverkehr sowie
- > für Verkehrslandeplätze mit Fluglinien- oder Pauschalreiseflugverkehr und einem Verkehrsaufkommen über 25.000 Bewegungen pro Jahr

die Einrichtung von

„Anlagen zur fortlaufend registrierenden Messung der durch die an- und abfliegenden Luftfahrzeuge entstehenden Geräusche einzurichten und zu betreiben“

Zu erfassen sind u.a.

- > der maximale Schallpegel eines Überflugs an der Messstelle mit exakter Zeitabgabe,
- > die Überschreitungsdauer eines nach messtechnischen Gesichtspunkten vergebenen Bezugspegels und
- > die Daten, die für die überschlägige Ermittlung des äquivalenten Dauerschallpegels an einer beliebigen Messstelle erforderlich sind.

Hierbei gilt eine dauernde Mitteilungspflicht, insbesondere für die Bevölkerung.

Und diese gesetzliche Auflage gilt für einen Sonderflughafen wie OBF nicht !





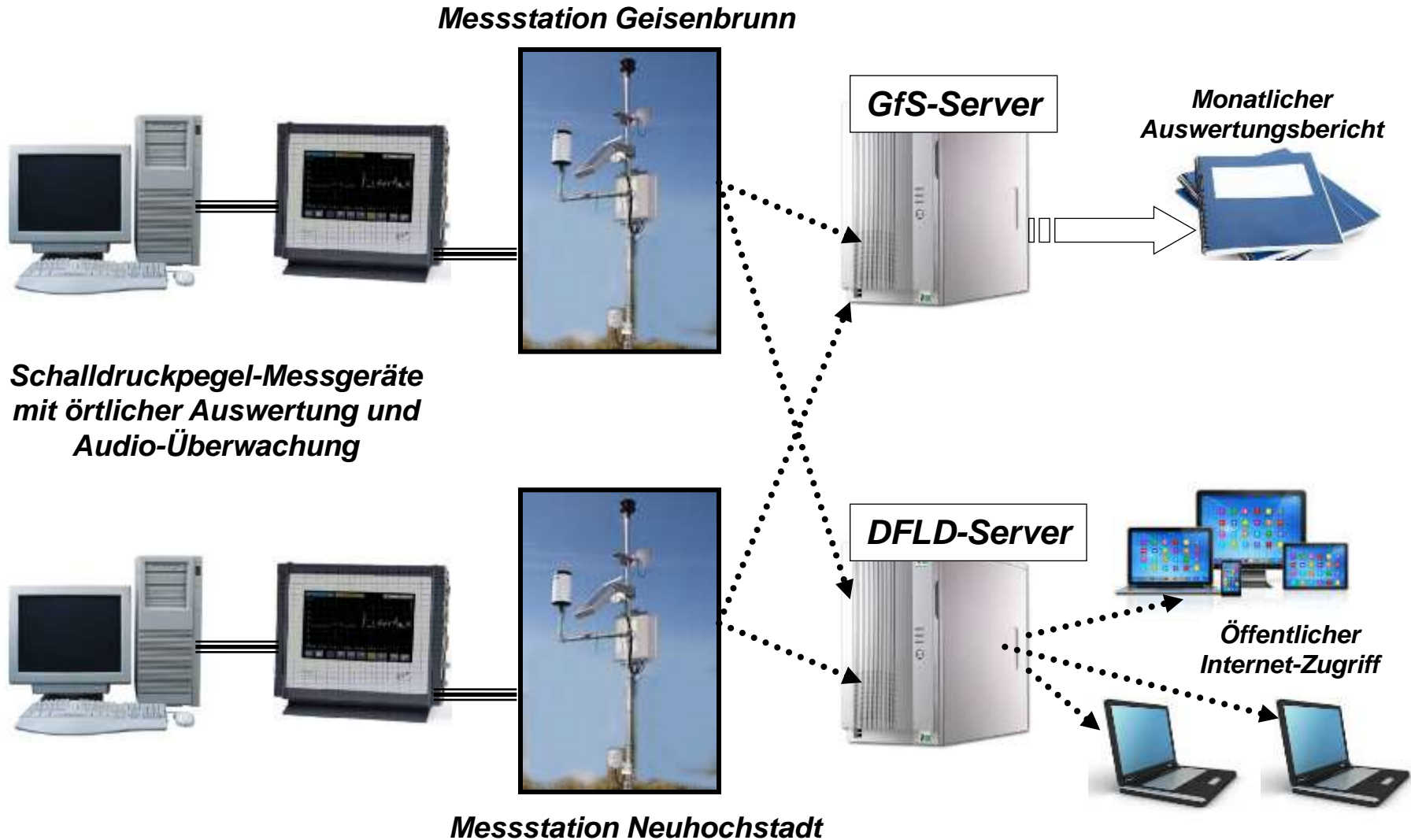
*Schallpegelstation
am vorhandenen Mast*



Mikrofon



Wettersensor



Schallpegel-Monitor SPM^{TWO}

der Firma GfS

(Gesellschaft für Sonder-EDV-Anlagen GmbH)



Mikrofontgenauigkeit bei 1 kHz

Klasse 1: +/- 1,1 dB

Klasse 2: +/- 1,4 dB

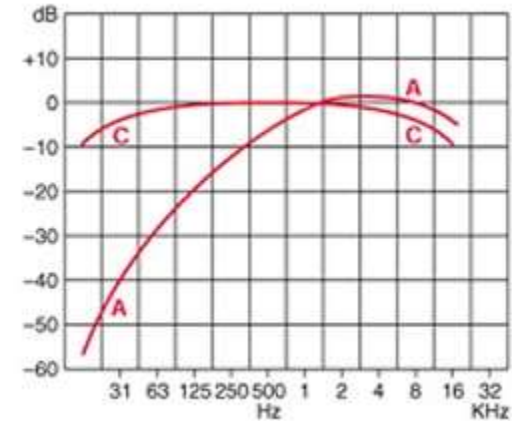
Klasse 3: +/- 2,0 dB

1. Die Art der Messgröße im Zeitbereich nach DIN EN 61672

- > L_p aktueller Schallpegel
- > L_{eq} energieäquivalenter Dauerschallpegel
- > L_{min} minimaler Wert innerhalb eines Intervalls
- > L_{max} maximaler Wert innerhalb eines Intervalls
- > L_{peak} Spitzenwert innerhalb eines Intervalls

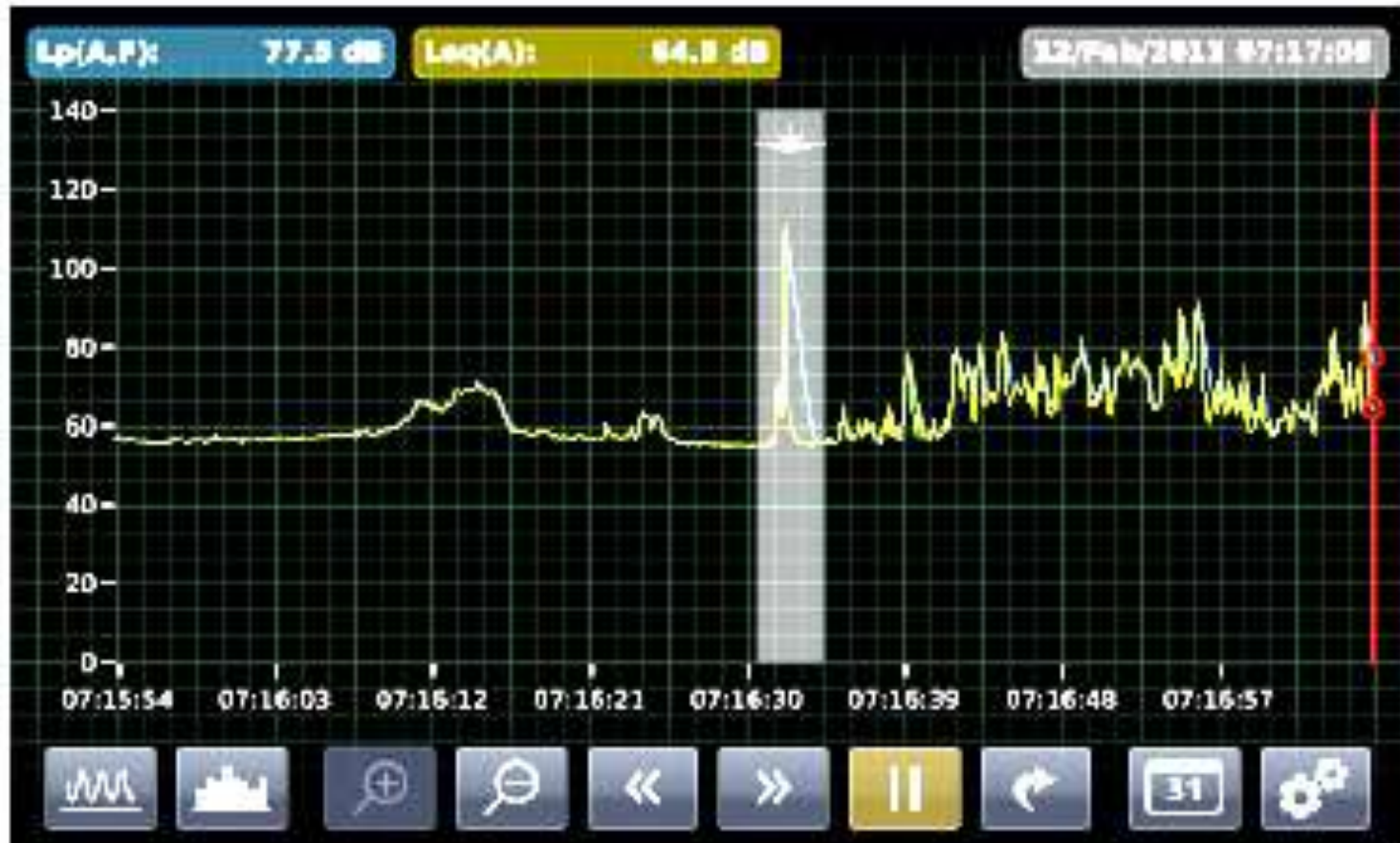
2. Die Art der Frequenzbewertung nach DIN EN 61672

- > A-Filter angepasst an das menschliche Hörempfinden
- > C-Filter angepasst bei sehr lauter Umgebung im Arbeitsschutz
- > Z-Filter Abweichung der Linearität im Frequenzbereich 10 Hz – 10kHz



3. Die Art der Zeitbewertung (Einstellgeschwindigkeit der Anzeige)

- > S (slow) Zeitkonstante 1 s für beständigen Pegel (nach DIN EN 61672)
- > F (fast) Zeitkonstante 125 ms für schnell ändernden Pegel (nach DIN EN 61672)
- > I (Impuls) Pegelanstieg 35 ms, Pegelabfall 1,5 s (nach DIN 45657)



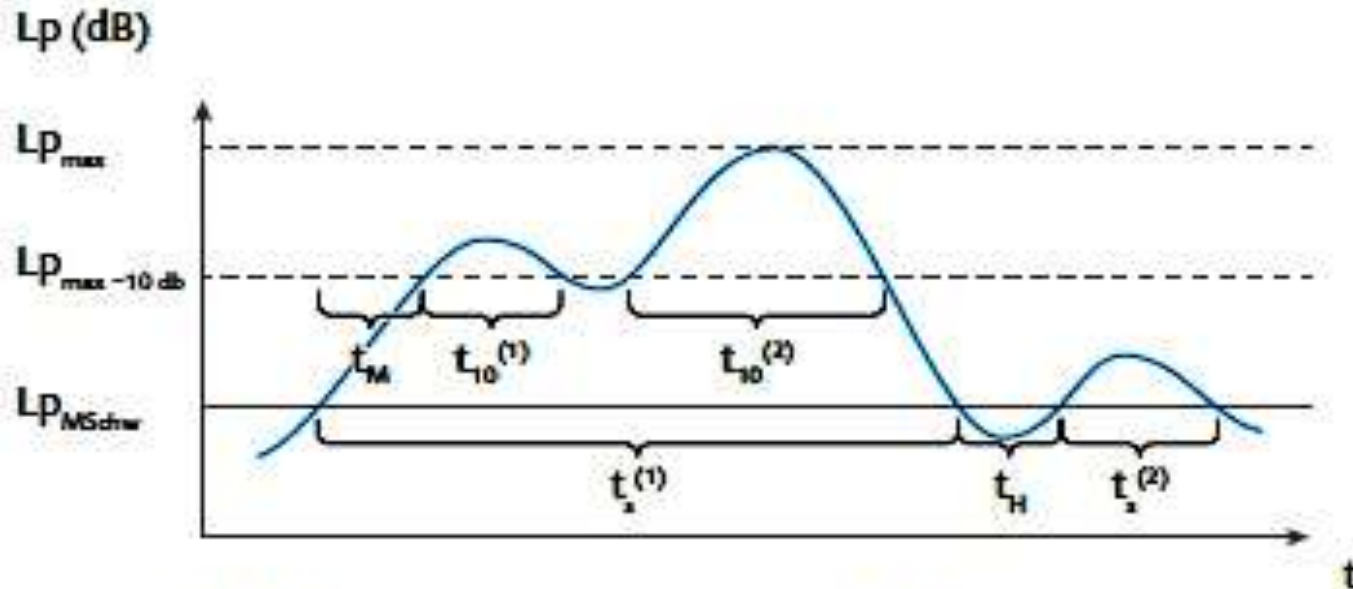
Bedienoberfläche der Messstation SPM^{TWO}



Abbildung 16: FFT-Analyse

Verschiedene Frequenzanalysen:

- Oktav-Analyse**
- Terz-Analyse**
- FFT-Analyse**



10 db-Downtime

$$t_{10} = t_{10}^{(1)} + t_{10}^{(2)}$$

Überschreitungszeit

$$t_s = t_s^{(1)} + t_s^{(2)}$$

Mindestzeit

$$t_M$$

Horchzeit

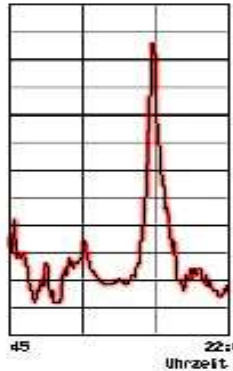
$$t_H$$

Maximalschallpegel

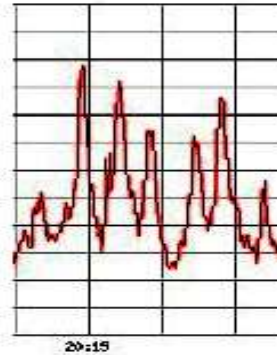
$$L_{p_{max}}$$

Messschwellenpegel

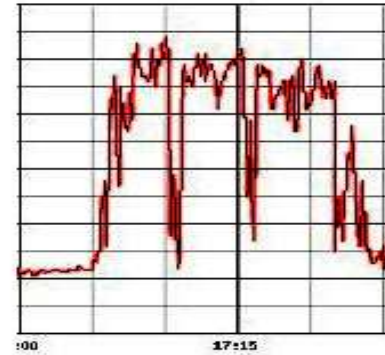
$$L_{p_{MSchw}}$$



Ein typischer, lauter Überflug:
Ein naher Überflug hat eine Dauer von 2 bis 3 min.



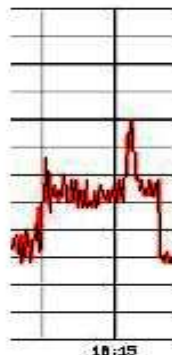
Eine typische Überflugserie



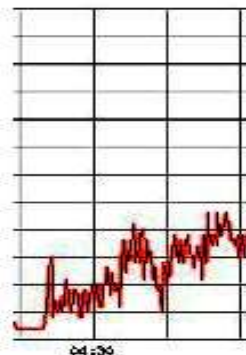
'Extrem'-Rasenmäher direkt vor dem Sensor
Viel zu lange für Überflug



Lautes Auto
Viel zu kurz für Überflug



Normaler Rasenmäher mit Überflug



Kurz vor halb fünf in der Früh:
Die Vögel begrüßen den neuen Tag

Schalldruck-Veränderung

Verdoppelung der Schallquellen + 3 dB

Verdoppelung des Schalldrucks + 6 dB

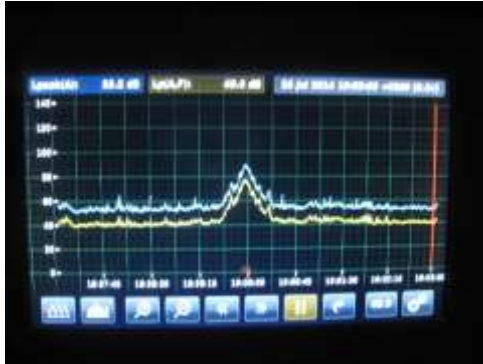
Verdoppelung des Abstandes - 6 dB

Eindruck der Lautheit

+ 1 dB kaum wahrnehmbar

+ 3 dB deutlich wahrnehmbar

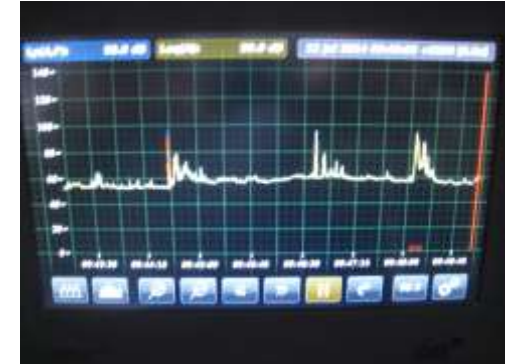
+ 10 dB etwa doppelt so laut



Geschäftsflieger OBF



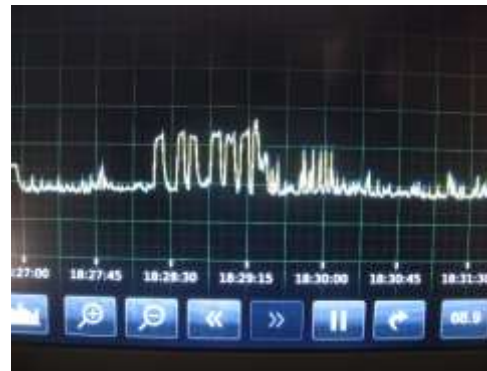
**Überflug nach MUC
(keine Ereigniserkennung)**



**Gewitter mit
drei Donnerschlägen**



**Morgendliches
Vogelgezwitscher**



**Amsel auf dem
Antennenmast**



**Feueralarm mit drei
Sirenen-Signalen**

Anmerkung: Störlärmereignisse, die in den Pegeldiagrammen als Überflüge gekennzeichnet sind, werden entsprechend korrigiert



Definition:

Das Bel stellt den dekadischen Logarithmus des (meist sehr großen) Verhältnisses von zwei gleichartigen Leistungs- bzw. Energiegrößen dar.

Ein Dezibel ist der 10. Teil eines Bels und ist eine dimensionslose Bezeichnung für ein logarithmisches Verhältnis, also keine physikalische Größe.

Anmerkung:

Man nimmt deshalb den Logarithmus, weil das Arbeiten mit so großen Verhältnissen und deren Darstellung sehr unpraktisch wäre.

Beispiele für Dezibelgrößen und ihrer Verhältnisse

$\log 10$	=	1 Bel	=	10 dB	$\log 1.000.000$	=	6 Bel	=	60 dB
$\log 100$	=	2 Bel	=	20 dB	$\log 10.000.000$	=	7 Bel	=	70 dB
$\log 1.000$	=	3 Bel	=	30 dB	$\log 100.000.000$	=	8 Bel	=	80 dB
$\log 10.000$	=	4 Bel	=	40 dB	$\log 1.000.000.000$	=	9 Bel	=	90 dB
$\log 100.000$	=	5 Bel	=	50 dB	$\log 10.000.000.000$	=	10 Bel	=	100 dB

Die Steigerung eines Verhältnisses um den Faktor 10 bedeutet also eine Steigerung um 10 dB

60 dB bedeutet z. B., dass das Verhältnis zwischen der Schallintensität eines registrierten Schallereignisses zur Schallintensität des Ruhezustands „Eins zu einer Million“ beträgt.



Der energieäquivalente Dauerschallpegel L_{eq} entspricht jenem Pegel, der bei ununterbrochener Andauer über den betrachteten Zeitraum die gleiche Schallenergie auf das menschliche Ohr bringen würde wie der schwankende Schalldruckpegel in diesem Zeitraum.
Er stellt keinen Mittelwert sondern einen Mittelungspegel und damit einen reinen „Rechenwert“ dar (siehe Folie).

Die allgemeine Formel zur Berechnung des L_{eq} lautet:

$$L_{eq} = q / \log 2 * \log (1/T (\sum 10^{(\log 2/q) * Li} * t_i))$$

mit

L_i = Pegel des Einzelereignisses,

T = Beurteilungszeitraum (z.B. 16 Stunden),

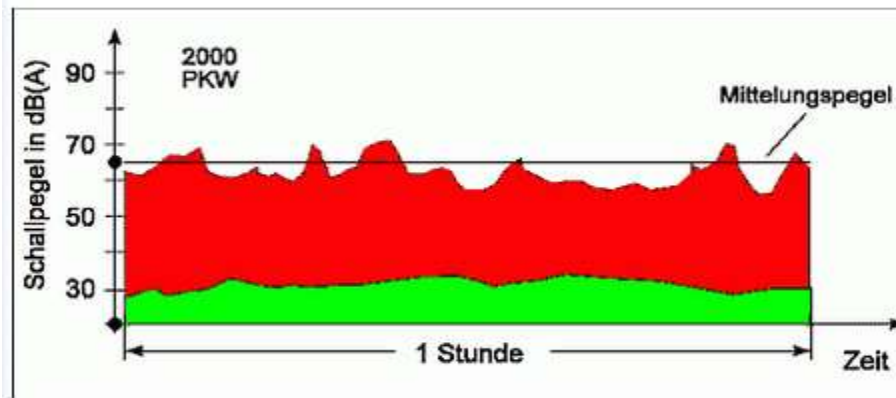
t_i = Dauer des Einzelereignisses

q = Äquivalenz- oder Halbierungsparameter (üblich ist $q = 3$)

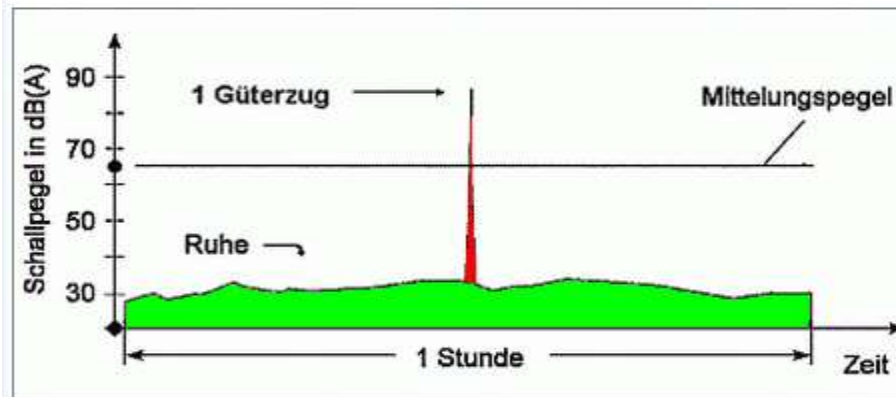
Verdoppelung der Dauer eines Geräusches mit gegebenem Pegel bedeutet eine L_{eq} -Zunahme um 3 dB

Beim Taktmaximalverfahren wird die Schallpegelkurve in konstante Zeitabschnitte, so genannte Takte, unterteilt. Als Taktdauer werden 3 bis 5 sec gewählt. Für jeden Takt wird der maximale Schallpegel ermittelt und als Schallpegel für die ganze Dauer des entsprechenden Taktes behandelt

Der Dauerschallpegel berücksichtigt nicht die reale Lärmsituation !!

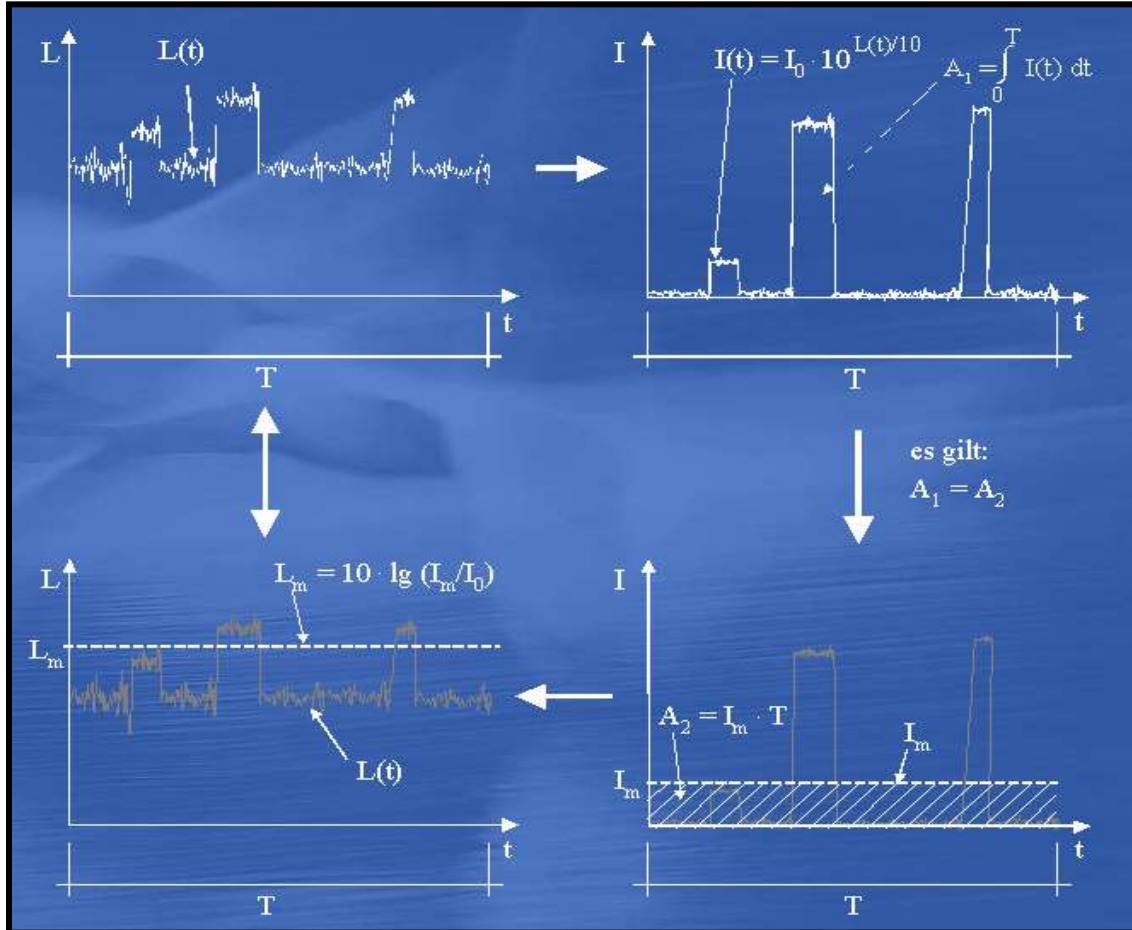


Beispiel 1:
**Auf einer Hauptverkehrsstraße
 fahren 2000 PKW pro Stunde;
 das ergibt einen
 Dauerschallpegel von 67 dB(A)**



Beispiel 2:
**Auf einer Eisenbahnlinie
 fährt ein sehr lauter Güterzug;
 das ergibt einen
 Dauerschallpegel von 67 dB(A)**

Ein Unterschied von + 10 dB ist physikalisch gesehen nicht ein + 10 sondern ein 10 faches
 100 Ereignisse mit +10 dB (oberhalb des Grundpegels) erzeugen den gleichen
 Dauerschallpegel wie 10 Ereignisse mit + 20 dB oder 1 Ereignis mit + 30 dB



Der Mittelungspegel ist der äquivalente Dauerschallpegel, bei dem die Schallintensität eines diskontinuierlichem Pegelverlauf mit dem eines kontinuierlichen Verlaufs gleichgesetzt wird.

Aus
$$L(t) = 10 \lg \left(\frac{I(t)}{I_0} \right)$$

folgt
$$I(t) = I_0 * 10^{L(t)/10}$$

Die Fläche A_1 und A_2 sind

$$A_1 = \int_0^T I(t) * dt$$

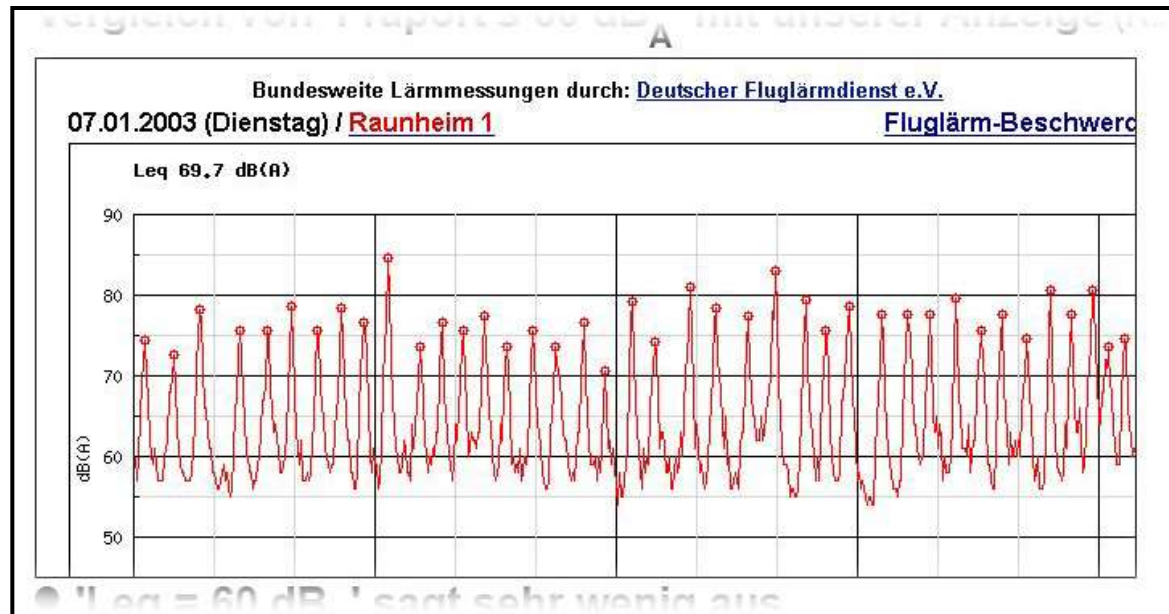
$$A_2 = I_m * T$$

wobei
$$I_m = I_0 * 10^{L_m/10}$$

Aus A_1 gleich A_2 ergibt sich

$$L_m = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T 10^{L(t)/10} * dt \right)$$

- > Der Mensch fühlt sich nicht durch Leq gestört, sondern durch die Anzahl und Lautstärke vom Lärmereignissen.
- > Der Leq macht keine Aussage über die Unterschiede einzelner Lärmereignisse.
- > Die Zahl $Leq = x$ dB ist, unabhängig von der Größe x , sehr kraftlos.



Am Beispiel Fraport:

Die Aussage eines errechneten und juristisch genehmigten Grenzwertes von 60 dBA sagt wenig aus, wenn man zum Vergleich das Messwert-Diagramm von unseren Pegelmessstationen heranzieht.

Deshalb: „Messen *und* Berechnen“ anstelle „Berechnen *statt* Messen“

Aktueller Schallpegel L_p

$$L_p = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right) \quad \text{in dB}$$

mit I für die Schalleistung in Watt

$$L_p = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right) = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{p}{p_0} \right)$$

Die Leistungsgröße I (Schalleistung) verhält sich proportional zum Quadrat der Feldgröße p (Schalldruck)

mit p für den Schalldruck in Pascal
(p_0 entspricht der Hörschwelle des menschlichen Ohres)

Dauerschallpegel L_{eq}

$$L_{eq} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p(t)^2}{p_0^2} \cdot dt \right)$$

Integration über einen kontinuierlichen Verlauf

$$L_{eq} = \frac{q}{\log 2} \cdot \log_{10} \left(\frac{1}{T} \left(t_i \cdot \sum_1^n 10^{\frac{\log 2}{q} \cdot L_i} \right) \right)$$

Summation über einen diskreten Verlauf

$$L_{eq3} = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{1}{T} \left(t_i \cdot \sum_1^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right) \right)$$

Fluglärmgesetz mit $q = 3$ und $\log 2 = 0,3$



Einzelner Schalldruckpegel

L_p	aktueller Schallpegel (Schalldruckpegel)	$L_p = 20 \log_{10} (p/p_0)$ ($p_0 = 20 \mu\text{Pascal}$ bei 1 kHz) p ist der Schalldruck in Pascal gemessen, p_0 ist der „Ruhe-Schalldruck“
L_{pmin}	Minimum von L_p in einem Zeitintervall	
L_{pmax}	Maximum von L_p in einem Zeitintervall	
L_{min}	minimaler Schallpegel während der Dauer der gesamten Messung innerhalb eines Zeitintervalls	
L_{max}	maximaler Schallpegel während der Dauer der gesamten Messung innerhalb eines Zeitintervalls	
L_{peak}	Spitzenwertpegel nach DIN 61672 während der Dauer der gesamten Messung innerhalb eines Zeitintervalls	
$L_{A,95}$	Basispegel, der in 95 % der Zeit überschrittene Schalldruckpegel	
$L_{A,1}$	mittlere Spitzenpegel, der in 1 % der Zeit überschrittene Schalldruckpegel.	
L_{pA}	aktueller Schallpegel bei Anwendung eines A-Filters (Anpassung an die Wahrnehmung des menschlichen Ohres)	
L_{pC}	aktueller Schallpegel bei Anwendung eines C-Filters (bei hohen Schallpegel im Arbeitsschutz)	
L_{pZ}	aktueller Schallpegel bei Anwendung eines Z-Filters (nach dem Frequenzverlauf von 10 Hz bis 20 kHz)	

Dauerschalldruckpegel

L_{eq}	energieäquivalenter Dauerschallpegel, über eine Messzeit gemittelter Schalldruckpegel nach DIN 45641	
L_{eq3} L_{Aeq}	energieäquivalenter Dauerschallpegel, Mittelung nach DIN 45643 entsprechend neuem Fluglärmgesetz, in diese Mittelung fließen Häufigkeit, Dauer und Stärke der einzelnen Fluglärmereignisse ein (die 3 bedeutet, dass Verdoppelung der Fluglärmereignisse zu 3 dB Steigerung führt)	
L_{eq4}	energieäquivalenter Dauerschallpegel, Mittelung nach altem Fluglärmgesetz (die 4 bedeutet, dass Verdoppelung der Fluglärmereignisse zu 4 dB Steigerung führt)	
L_{Aeq} Tag	energieäquivalenter Dauerschallpegel (Berechnung für die Zeit 6 bis 22 Uhr in den 6 verkehrsreichsten Monaten)	
L_{Aeq} Nacht	energieäquivalenter Dauerschallpegel (Berechnung für die Zeit 22 bis 6 Uhr in den 6 verkehrsreichsten Monaten)	
L_{day}	energieäquivalenter Dauerschallpegel nach EU-Richtlinie 2002/49/EG	
$L_{evening}$	energieäquivalenter Dauerschallpegel nach EU-Richtlinie 2002/49/EG	
L_{night}	energieäquivalenter Dauerschallpegel nach EU-Richtlinie 2002/49/EG	
L_{den}	Tag-Abend-Nacht gemittelter Lärmindex nach EU-Richtlinie 2002/49/EG	
L_r	Beurteilungspegel mit Zuschlägen	$L_r = L_{eq3} + K_i + K_T + K_R$

K_i = Impulszuschlag für schnelle Pegel
 K_T = Tonzuschlag für auffällige Töne
 K_R = Ruhezeitzuschlag 6.00-7.00, 19.00-22.00

Beispiele für Schallquellen	Schallpegel L_p in dB
Düsenflugzeug in 30 m Entfernung	150
Schmerzschwelle	134
Gehörschäden bei kurzer Einwirkung	120
Kettensäge in 1 m Entfernung	110
Disco, 1 m vom Lautsprecher	100
Gehörschäden bei längerer Einwirkung	85
Rand einer Verkehrsstraße 5 m	80
Staubsauger in 1 m Entfernung	70
Normale Sprache in 1 m Abstand	40 - 50
Normale Wohnung, ruhige Ecke	40 - 50
Ruhige Bücherei, allgemein	30 - 40
Ruhiges Schlafzimmer bei Nacht	20 - 30
Ruhegeräusch im TV-Studio	20
Blätterrauschen in der Ferne	10
Hörschwelle	0

Richtwerte in db(A)
für den Dauerschallpegel L_{Aeq}
tags nachts

nach neuem Fluglärmgesetz für
zivile Flugplätze (Schutzzone 2)

- > bestehende Flugplätze 65 55
 L_{max} 6 x 57 dB(A)
- > erweiterte Flugplätze 60 50
 L_{max} 6 x 53 db(A)

für Sonderflughafen Oberpfaffenhofen
> Gerichtsurteil EDMO 60

- nach WHO
- > Wohngebiete 55 45

Anmerkung:

1. Der L_p ist der aktuell gemessene (einzelne) Schalldruckpegel.
2. Der L_{Aeq} ist der Dauerschalldruckpegel gemessen als Mittelwert in den sechs verkehrsreichsten Monaten eines Jahres.

Wichtig: Aktueller Schallpegel und Dauerschallpegel sind grundverschieden !!!

Fluglärm-Messstellen Oberpfaffenhofen

Monatsbericht Geisenbrunn

01.02.2014 - 28.02.2014

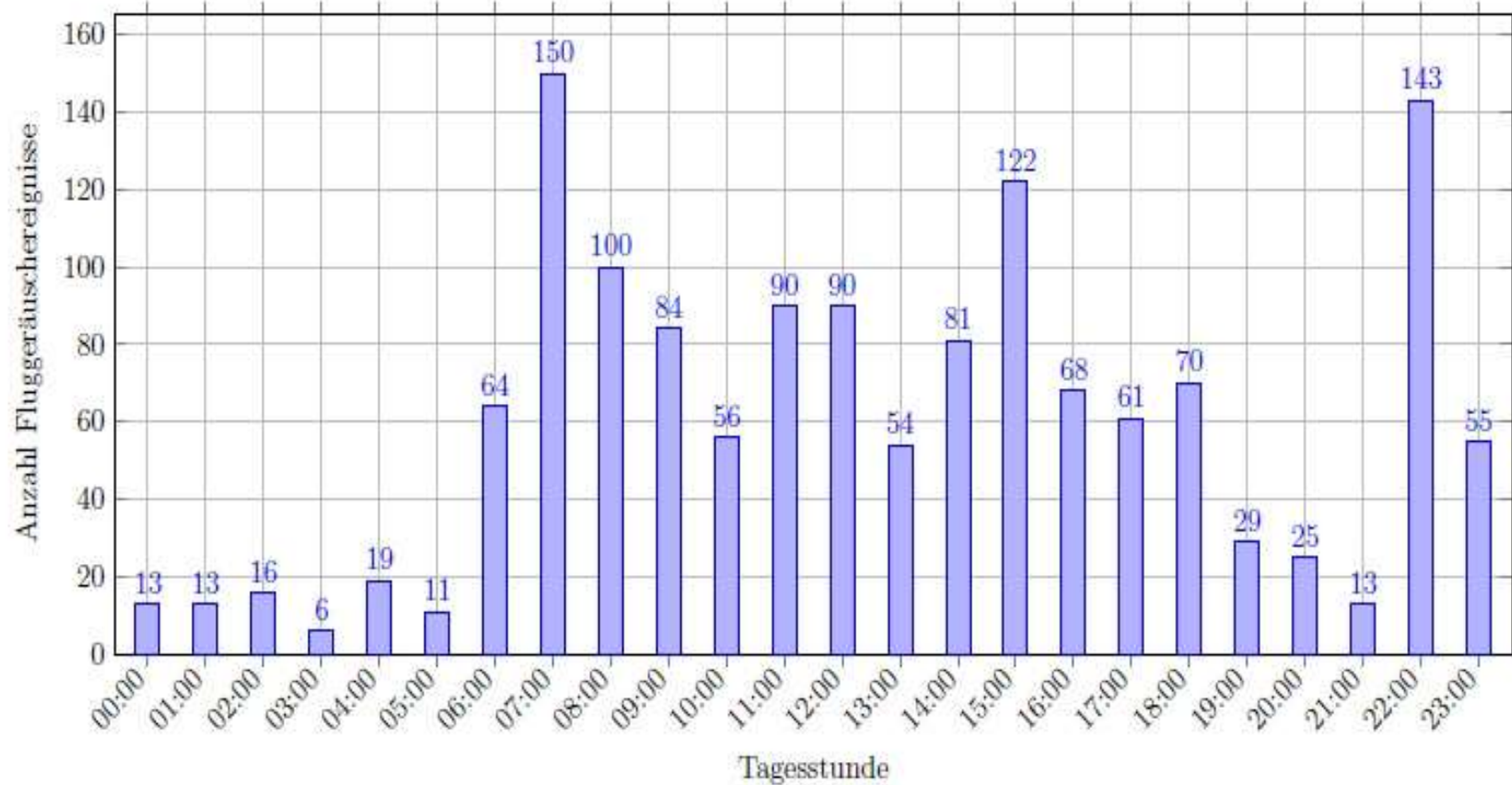
Bericht erstellt am 05. Februar 2014



Diverse Auswertungen:

- > **Stundenübersichten**
- > **Dauerschallpegel Gesamtgeräusch**
- > **Dauerschallpegel Fluggeräusch**
- > **Maximalschallpegel Fluggeräusch**
- > **Häufigkeitsverteilung**
- > **Anzahl Fluggeräuschereignisse**
- > **Wetterdaten**

Stundenübersicht Anzahl der Fluggeräuschereignisse



Stundenübersicht äquivalente Dauerschalldruckpegel Fluggeräusch

Tag	$L_{p,A,eq,Fl}$ [dB(A)] über Tagesstunden																								
	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	
1	55,9	54,6	-	55,3	69,2	-	63,7	62,3	64,1	62,9	72,2	63,1	64,2	62,7	62,4	63,4	75,8	62,2	60,8	67,2	59,3	-	59,8	53,6	
2	-	-	-	55,6	66,5	-	-	62,5	-	63,5	63,2	65,5	60,5	59,8	59,6	65,2	65,5	63,6	63,6	62,4	64,0	-	56,4	-	
3	-	-	-	-	55,6	59,7	61,0	60,3	59,9	63,0	59,5	59,8	60,3	-	59,7	63,2	59,9	59,6	64,1	59,6	59,8	61,7	55,6	-	
4	-	-	-	-	56,4	-	60,2	59,0	60,0	59,1	58,5	63,2	60,9	66,5	62,6	70,2	65,5	69,4	59,0	-	-	59,1	54,2	56,9	
5	-	-	-	-	59,4	62,4	60,5	61,5	60,9	61,4	62,8	63,0	60,4	60,8	63,0	63,0	62,8	-	59,2	-	-	-	54,6	55,8	
6	-	-	-	-	-	-	58,6	59,0	58,7	64,8	68,2	65,2	68,6	65,1	63,2	60,0	67,1	60,2	66,4	66,7	66,1	-	55,2	-	
7	-	-	-	-	-	-	59,8	58,6	66,1	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	71,9	-	55,2	55,8	
8	56,2	-	-	55,8	-	-	62,6	59,9	-	64,3	60,6	60,5	-	W	65,8	W	-	63,1	60,6	60,8	-	-	57,3	55,3	
9	WS	55,2	56,7	W	WS	-	W	W	-	W	-	W	W	W	W	W	63,4	59,3	67,2	62,1	59,5	65,1	58,4	56,2	
10	-	-	-	-	-	-	61,8	61,7	60,6	61,4	67,3	60,7	67,7	63,4	61,6	60,9	60,9	61,0	59,3	63,5	66,0	-	54,9	55,3	
11	-	55,7	-	-	-	-	65,0	62,5	61,4	-	64,6	67,8	64,8	66,2	68,4	67,0	63,8	-	59,0	-	-	64,0	61,3	-	
12	55,9	-	-	-	-	-	60,2	58,9	59,2	65,4	66,0	W	67,2	66,0	62,8	61,4	66,7	65,3	61,8	65,3	65,1	63,1	56,0	65,3	
13	-	-	-	-	54,9	-	58,9	60,9	65,0	60,7	64,0	62,7	66,8	W	62,0	60,9	71,4	66,8	63,8	-	59,4	-	55,1	-	
14	55,1	-	53,9	-	-	-	63,9	60,1	58,9	59,1	67,3	66,4	63,7	69,7	64,5	-	64,0	65,1	65,5	-	-	67,7	57,6	54,6	
15	53,8	54,3	-	54,2	-	-	-	-	67,6	62,2	65,2	60,0	66,3	59,5	65,4	67,6	61,8	64,6	60,8	63,9	72,8	-	55,2	54,3	
16	-	54,6	55,1	-	54,8	-	-	-	61,1	58,7	63,9	59,1	-	64,1	65,2	64,6	66,6	68,6	59,0	-	-	62,1	66,2	55,7	
17	-	-	54,5	-	-	-	-	-	60,5	62,7	60,0	62,1	64,5	72,8	64,5	-	63,4	64,8	65,4	64,6	60,8	71,5	-	54,7	54,9
18	-	53,5	-	57,2	-	-	61,6	59,7	68,4	65,4	69,3	66,9	64,2	72,1	67,2	63,5	66,5	70,5	61,3	-	-	59,7	56,2	54,0	
19	-	-	-	-	-	-	61,5	-	59,4	66,3	58,8	64,6	59,5	59,8	62,7	64,2	65,4	63,4	62,3	-	-	69,9	55,5	-	
20	-	-	55,5	69,4	54,6	-	61,5	-	59,4	66,3	58,8	64,6	59,5	59,8	62,7	64,2	65,4	63,4	62,3	-	-	69,9	55,5	-	
21	-	-	-	-	-	-	61,0	65,1	65,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
22	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
23	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
24	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
26	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
27																									
28																									
Ø	55,7	54,7	55,5	64,2	58,8	61,4	61,3	61,6	62,7	63,0	67,4	63,9	65,5	65,0	63,4	64,2	65,6	64,6	63,2	63,6	66,0	64,9	60,0	55,7	

T: technikbedingter Ausfall

W: wetterbedingter Ausfall

S: Signalempfindlichkeitstest

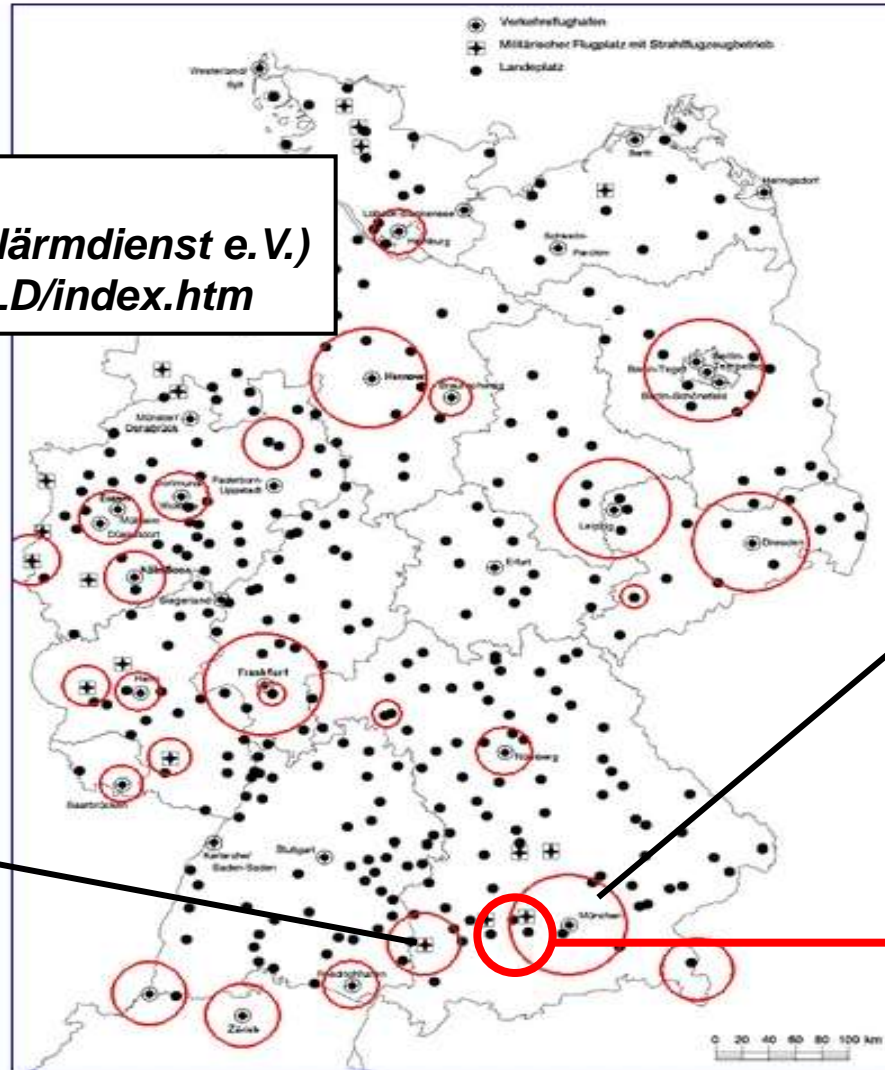


<u>Lärmereignis</u>		L_p	L_{peak}
<i>normaler Geschäftsflieger</i>	x)	82 dB	95 dB
<i>lautester Geschäftsflieger</i>	x)	95 dB	108 dB
<i>Hubschrauber</i>	x)	83 dB	100 dB
<i>zweimotoriges Propellerflugzeug</i>	x)	80 dB	90 dB
<i>Flugzeugüberflug nach München</i>		60 dB	80 dB
<i>Donnerschlag bei Gewitter</i>	x)	90 dB	122 dB
<i>kräftiger Platzregen</i>	x)	79 dB	100 dB
<i>morgendliches Vogelgezwitscher</i>		45 dB	45 dB
<i>Rasenmäher vorm Haus</i>		60 dB	80 dB
<i>lautes Autohupen in der Straße</i>	x)	85 dB	95 dB
<i>nahe Feuer-Alarmsirene</i>	x)	90 dB	100 dB
<i>Nachtruhe in Geisenbrunn</i>		39 dB	
<i>Nachtruhe in Neuhochstadt</i>		35 dB	

x) wird bei eingestelltem Schwellpegel von 70 dB registriert



**Aufruf im Internet:
DFLD (Deutscher Fluglärmdienst e.V.)
<http://www.dfld.de/DFLD/index.htm>**



**z.B. Memmingen
2 Messstationen**

**z.B. München
5 Messstationen**

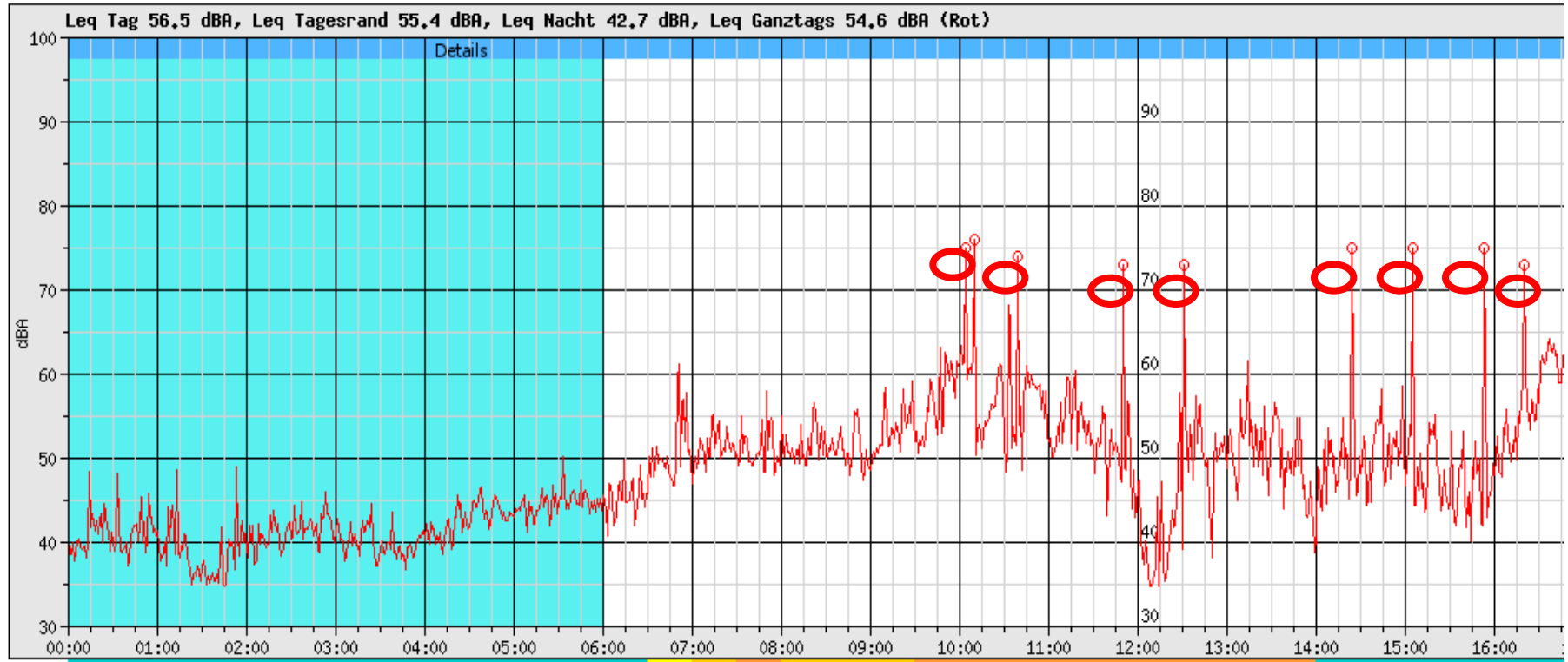
**Neue Region
Oberpfaffenhofen
mit 2 Stationen
1. Geisenbrunn
2. Neuhochstadt**

Online Lärmmessungen durch: [Deutscher Fluglärmdienst e.V.](http://www.DFLD.de) (www.DFLD.de)

[Region](#)

29.09.2014 (Montag): **Geisenbrunn *****

Ansicht: Klassisch



Zoom-Navigation

Datums-Navigation

Stations-Navigation Kurve **überlagern** mit anderer Messstation

Windrichtung ▶

[Tages-Statistik](#)

[Jahres-Statistik](#)

Bereich anklicken

◀ [Eingabe](#) ▶

[Eingabe](#)

Geisenbrunn ***

[Erläuterung](#)

[Monats-Statistik](#)



**Die Lärmmessdiagramme und -tabellen kann man im Internet über die Website des Fluglärm e.V. aufrufen:
www.fluglaerm-fuenfseenland.de**

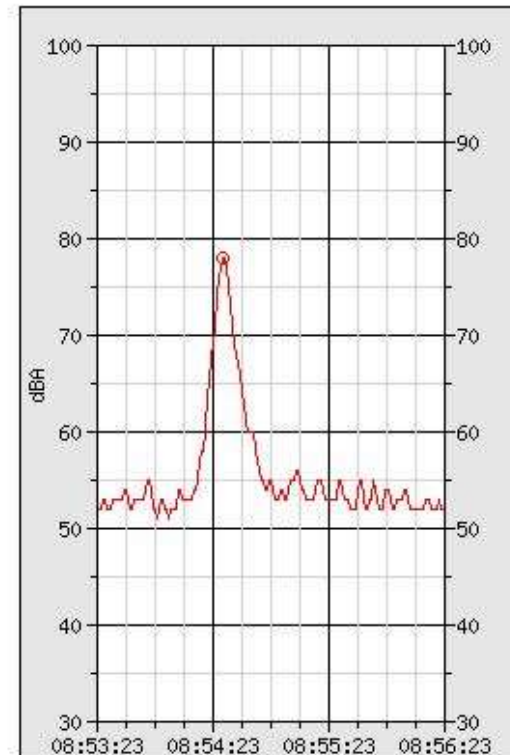


Deutscher Fluglärmdienst e.V. (www.DFLD.de)

Ereignis-Info

Messstation: Geisenbrunn ***
Datum: 11.03.2015 (Mittwoch)
Zeit: 08:54:23 - 08:54:34
Dauer: 11 sec
Max. Pegel: 78.62 dBA

[Link auf Soundfile:](#)



Übertragen der Daten von static.boostsaves.com...

Fluglärmereignisse werden von Mitarbeitern des Fluglärm e.V. direkt an den Messstationen in Geisenbrunn und Neuhochstadt abgehört; sie können aber auch durch jeden Interessenten im Internet in der DFLD-Darstellung abgehört werden.



Beispiel: Landeanflug auf dem Sonderflughafen OBF am 6. Febr. 2015 um 12:05

Über den Internetdienst „Flightradar24“ werden besonders laute oder außerhalb der erlaubten Betriebszeiten landende oder startende Flugzeuge identifiziert.



Lden (Nur Überflüge) Lden (Gesamtlärm)

← 2014 Geisenbrunn *** ABSCHICKEN

Monat	Nur Überflüge						
	L_{Tag} (06-18)	$L_{Tagrand}$ (18-22)	L_{Nacht} (00-06+22-24)	$L_{den}^{(1)}$ (00-24)	L_{Tag} (06-22)	$L_{dn}^{(3)}$ (00-24)	NAT _(68 dBA) (Nacht)
Januar	----	----	----	----	----	----	----
Februar	----	----	----	----	----	----	----
März	----	----	----	----	----	----	----
April	----	----	----	----	----	----	----
Mai	----	----	----	----	----	----	----
Juni	69.5	----	----	69.5	69.5	69.5	0
Juli	48.2	38.4	35.8	46.9	47.1	46.7	6
August	48.2	39.1	----	45.8	47.1	45.4	0
September	46.7	46.3	----	46.7	46.6	44.9	0
Oktober	45.7	43.5	----	44.5	45.3	43.4	0
November	----	----	----	----	----	----	----
Dezember	----	----	----	----	----	----	----
Ø Jahr	48.7	43.1	----	47.1	47.8	46.4	0.1

Dauerschallpegel L_{den} (Tabelle):

Wechsel von: L_{den} auf L_{eq3}

L_{den} (Nur Überflüge) L_{den} (Gesamtlärm)

← 09.2014 Geisenbrunn ... ABSCHICKEN Jahres-Statistik

Datum	Nur Überflüge						NAT ^(68 dBA) (Nacht)
	L_{Tag} (06-18)	$L_{Tagrand}$ (18-22)	L_{Nacht} (00-06+22-24)	$L_{den}^{(1)}$ (00-24)	L_{Tag} (06-22)	$L_{dn}^{(3)}$ (00-24)	
01.09.2014	52.5	41.6	----	49.9	51.4	49.6	0
02.09.2014	44.5	----	----	41.5	43.3	41.5	0
03.09.2014	48.7	----	----	45.7	47.4	45.7	0
04.09.2014	47.1	41.3	----	45.2	46.2	44.5	0
05.09.2014	43.6	46.3	----	45.3	44.4	42.7	0
06.09.2014	----	----	----	----	----	----	0
07.09.2014	----	----	----	----	----	----	0
08.09.2014	43.3	----	----	40.3	42.1	40.3	0
09.09.2014	45.3	----	----	42.4	44.0	42.4	0
10.09.2014	49.5	40.2	----	47.1	48.4	46.8	0
11.09.2014	44.3	40.5	----	43.4	43.6	42.4	0
12.09.2014	44.4	46.9	----	46.2	45.2	43.7	0
13.09.2014	44.3	----	----	41.4	43.1	41.4	0

Folgende Dauerschallpegel werden angezeigt:

L_{Tag} 08 – 18 Uhr

$L_{Tagesrand}$ 18 – 22 Uhr

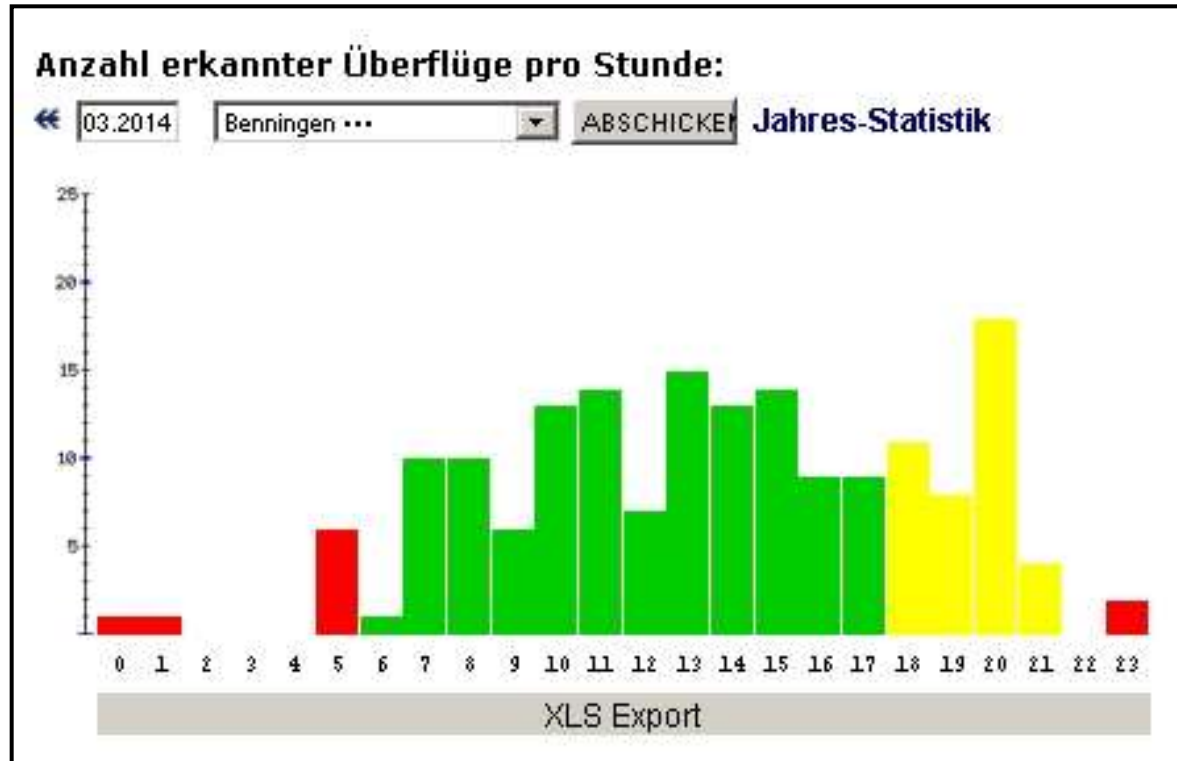
L_{Nacht} 22 – 06 Uhr

L_{den} 00 – 24 Uhr

L_{Tag} 06 – 22 Uhr

L_{dn} 00 – 24 Uhr

Am Beispiel: Station Benningen



Monats-Statistik		
Benningen ... , März 2014		
Anzahl erkannter Überflüge pro Stunde		
	Stunde	Überflüge
	0	1
	1	1
	2	0
	3	0
	4	0
	5	6
	6	1
	7	10
	8	10
	9	6
	10	13
	11	14
	12	7
	13	15

Mit einem kalibrierten mobilen Schallpegel-Messgerät werden die empfangenen Daten kontrolliert und an weiteren Messstellen überwacht.


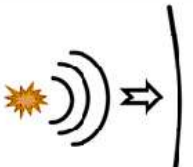



- Eigenschaften:**
- > **A- und C-Frequenzbewertung**
 - > **Fast- und Slow-Zeitbewertung**
 - > **High- und Low-Messbereiche**
 - > **Maximalpegelanzeige**

Eine Schallquelle emittiert Schalleistung und erzeugt dadurch einen Schalldruck. Die Schallintensität ist als Leistung pro Fläche definiert und errechnet sich aus dem Produkt von Schalldruck und Schallschnelle.

$$I = p \cdot v$$

$$Intensität = Druck \cdot Schnelle = \frac{Kraft}{Fläche} \cdot \frac{Weg}{Zeit} = \frac{Energie}{Fläche \cdot Zeit} = \frac{Leistung}{Fläche}$$

Lautstärke Wahrnehmung	Schalldruck Wirkung	Schallintensität Ursache
		
Lautheits-Faktor	Schallfeld-Faktor	Schallenergie-Faktor

Immision Emission

Die Schalleistung ist die **Schallintensität I**, gemessen in Watt / m²

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

$$L_I = 10 \cdot \log_{10} \frac{I}{I_0}$$

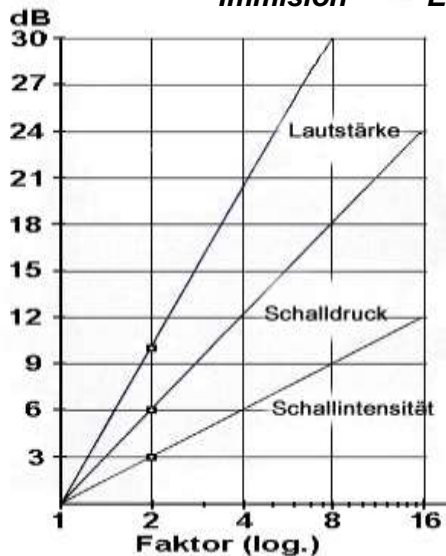
Die Schallintensität I verhält sich proportional zum Quadrat des Schalldrucks p. Schallintensitäten können mit der Zweimikrofontechnik gemessen werden.

Die Wirkung ist der **Schalldruck p**, gemessen in Pascal (Newton / m²)

$$L_p = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{p}{p_0} \right)^2 = 20 \cdot \log_{10} \frac{p}{p_0}$$

Die Lautstärke ist die **Lautheit N**, gemessen in Sone (1 Sone = 40 phon)

$$L_N = 10 \cdot \log_2 \frac{N}{N_0}$$



- Doppelt empfundene Lautheit entspricht einem Δ von 10 dB
- Doppelt gemessener Schalldruck entspricht einem Δ von 6 dB
- Doppelt berechnete Schallintensität entspricht einem Δ von 3 dB

Die Größen Schalldruck, Intensität, Leistung und Schnelle werden in der Regel als Pegel angegeben. Im freien Schallfeld ergeben sich, gemessen in Ausbreitungsrichtung, dieselben Pegelwerte.



Schalleistung und Schalleistungspegel

(nicht vom Abstand abhängig)

Schallquelle	Schalleistung P_{ak}	Schalleistungspegel L_w
Raketentriebwerk	1.000.000 W	180 dB
Strahltriebwerk	10.000 W	160 dB
Sirene	1.000 W	150 dB
Großdiesel und Lautsprecher Rock Konzert	100 W	140 dB
Maschinengewehr	10 W	130 dB
Presslufthammer	1 W	120 dB
Kettensäge	0,1 W	110 dB
Hubschrauber	0,01 W	100 dB
laute Sprache, lebhaftes Kinder	0,001 W	90 dB
Unterhaltungssprache, alte Schreibmaschine	10^{-5} W	70 dB
Kühlschrank	10^{-7} W	50 dB

L_w **Schalleistungspegel**

L_p **Schalldruckpegel**

Schalldruck und Schalldruckpegel

(vom Abstand abhängig)

Situation und Schallquelle	Schalldruck p	Schalldruckpegel L_p
Schmerzschwelle	63,25 Pa	130 dB
Gehörschäden bei kurzfristiger Einwirkung	20 Pa	ab 120 dB
Düsenflugzeug, 100 m entfernt	6,32 - 200 Pa	110 - 140 dB
Presslufthammer, 1 m entfernt / Diskothek	2 Pa	100 dB
Gehörschäden bei langfristiger Einwirkung	$6,32 \cdot 10^{-1}$ Pa	ab 90 dB
Hauptverkehrsstraße, 10 m entfernt	$2 \cdot 10^{-1}$ - $6,32 \cdot 10^{-1}$ Pa	80 - 90 dB
Pkw, 10 m entfernt	$2 \cdot 10^{-2}$ - $2 \cdot 10^{-1}$ Pa	60 - 80 dB
Fernseher 1 m entfernt in Zimmerlautstärke	$2 \cdot 10^{-2}$ Pa	ca. 60 dB
Normale Unterhaltung, 1 m entfernt	$2 \cdot 10^{-3}$ - $6,32 \cdot 10^{-3}$ Pa	40 - 60 dB
Sehr ruhiges Zimmer	$2 \cdot 10^{-4}$ - $6,32 \cdot 10^{-4}$ Pa	20 - 30 dB
Blätterrauschen, ruhiges Atmen	$6,32 \cdot 10^{-5}$ Pa	10 dB
Hörschwelle bei 2 kHz	$2 \cdot 10^{-5}$ Pa	0 dB

Folgende Addition von Schallquellen soll vorgenommen werden:

$$L_{p1} = 20 \cdot \log\left(\frac{p_1}{p_0}\right) \quad L_{p2} = 20 \cdot \log\left(\frac{p_2}{p_0}\right) \quad \dots \quad L_{pn} = 20 \cdot \log\left(\frac{p_n}{p_0}\right)$$

es gilt nicht:

$$L_{ges} \neq L_{p1} + L_{p2} + L_{p3} \dots L_{pn}$$

Pegelwerte können nicht einfach addiert werden

stattdessen muss eine Ent-Logarithmierung durchgeführt werden

$$L_{ges} = 20 \cdot \log\left(\frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{p_0}\right) = 20 \cdot \log\left(\left(\frac{p_1}{p_0}\right) + \left(\frac{p_2}{p_0}\right) + \dots + \left(\frac{p_n}{p_0}\right)\right)$$

mit $\frac{p_i}{p_0} = 10^{\frac{L_i}{20}}$

wegen $\log_{10} a = b \rightarrow 10^b = a$

ergibt sich:

$$L_{ges} = 20 \cdot \log\left(10^{\frac{L_1}{20}} + 10^{\frac{L_2}{20}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{20}}\right)$$

bei n gleich starken Schallquellen ergibt sich:

$$L_{ges} = 20 \cdot \log\left(n \cdot 10^{\frac{L_n}{20}}\right) = 20 \cdot \log n + 20 \cdot \log 10^{\frac{L_n}{20}} = 20 \cdot \log n + L_n$$

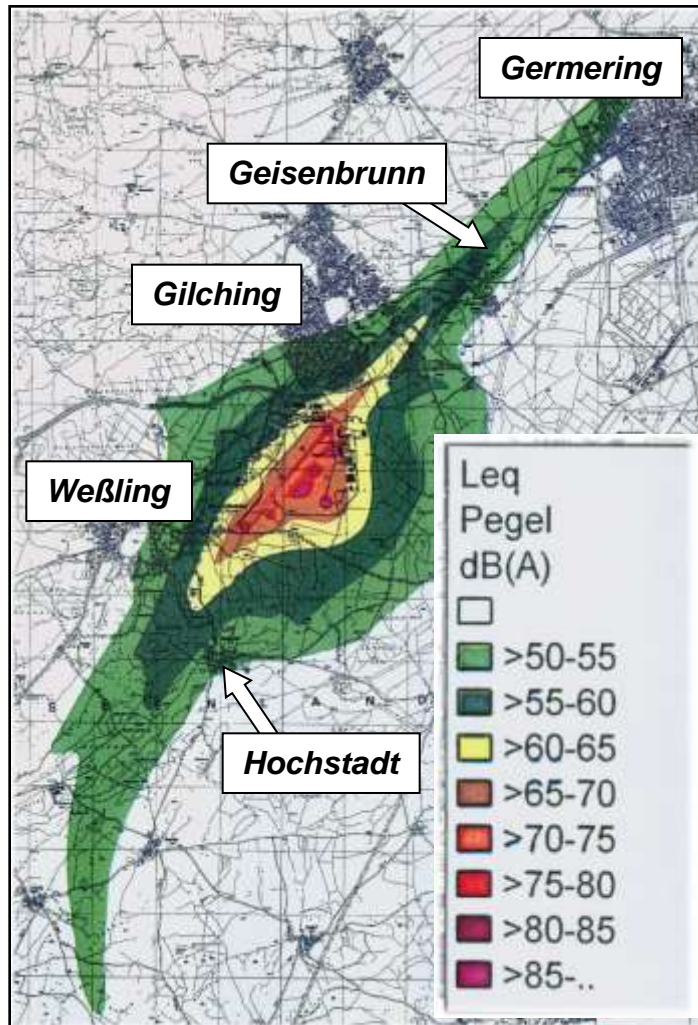
bei zwei gleichen Quellen ergibt sich

$$L_{2x} = L + 6 \text{ dB}$$

mit $20 \cdot \log 2 = 6 \text{ dB}$

→ das heißt: doppelter Schalldruck bedeutet 6 dB - Steigerung

Bei gleicher Rechnung: Für die Schallintensität ergibt sich bei doppelter Schallintensität eine Steigerung von 3 dB - Steigerung



Im Vergleich zu **Messungen**, die den Fluglärm immer nur im Umfeld der jeweiligen Messstelle erfassen, ermöglichen **Berechnungen** eine flächenhafte Darstellung der Belastung (Lärmkartierung).

Es gibt verschiedene Methoden, Fluglärm zu berechnen

AzB (Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen)

gilt für Verkehrsflughäfen und Verkehrslandeplätze mit Fluglinien- und Pauschalreiseflugverkehr sowie für militärische Flugplätze

Das Verfahren ermöglicht die Berechnung von äquivalenten Dauerschallpegeln für den Tag und für die Nacht sowie des Häufigkeits-Maximalpegelkriteriums in der Umgebung eines Flugplatzes. In die Berechnung des Lärmschutzbereichs gehen insbesondere die Geräuschemissionsdaten der Luftfahrzeuge, die Zahl der Flugbewegungen in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahres sowie die Verläufe der Ab- und Anflugstrecken und Platzrunden ein.

VBUF (Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen)

dient zur Kartierung von Umgebungslärm, angelehnt an der AzB

Mit der VBUF können die Lärmindizes LDEN (Tag-Abend-Nacht-Lärmindex) und LNight (Nacht-Lärmindex) ermittelt werden, die für die Kartierung von Umgebungslärm notwendig sind. Die VBUF besteht aus zwei Teilen, und zwar dem Datenerfassungssystem VBUF-DES und der Anleitung zur Berechnung VBUF-AzB. Die Rechnung bezieht sich – im Gegensatz zur AzB - auf die 12 Monate eines Jahres.

Bild: Lärmkartierung des Sonderflughafens Oberpfaffenhofen

Grundlage zur Berechnung von Fluglärm bildet die mit dem Fluglärmgesetz gemeinsam verabschiedete Verordnung: „Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB)“.

Die Berechnung basiert auf einer Simulation aller Flugbewegungen (dreidimensional) auf ihren Flugbahnen entlang der entsprechend gewählten Flugrouten im Sekundentakt.

Dabei werden den entsprechenden Flugzeuggruppen die typischen akustischen (z. B. die Schallabstrahlungsleistung, usw.) und die spezifischen flugdynamischen Parameter (z.B. die Flughöhe und das Steigvermögen, die Fluggeschwindigkeit, usw.) zugeordnet.

Für jeden gewählten Immissionspunkt werden in Abhängigkeit von der momentanen Sichtentfernung zwischen Immissionspunkt und Flugzeug und der davon abhängigen Schallausbreitungsdämpfung die momentanen Schallpegel berechnet.

Folgende Ausgangsdaten sind nach Verkehrsaufkommen erforderlich:

- > nach Flugplan,
- > nach Flugzeugtypen (Art, Größe, Flugzeugmix) und somit den zutreffenden Flugzeuggruppen gemäß AzB,
- > nach deren Betriebsart (Start, Landung, Platzrunden),
- > nach deren Betriebsrichtung (westlich, östlich, abhängig von der Windrichtung und –stärke,
- > nach der Tageszeit,
- > nach den in Frage kommenden Start- bzw. Landebahnen, Breite der Flugkorridore
- > nach der Anzahl der Flugbewegungen und Flugzeugdichte
- > nach der Zuordnung zu optimalen Flugrouten, abhängig von den Destinationen.



Der Tag-Abend-Nacht-Lärmindex (Day-Evening-Night) L_{DEN} in Dezibel (dB) ist wie folgt definiert

$$L_{DEN} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{Day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{Evening} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Night} + 10}{10}} \right)$$

L_{Day}	12 Std.	ab 6.00 Uhr
$L_{Evening}$	4 Std.	ab 18.00 Uhr
L_{Night}	8 Std.	ab 22.00 Uhr

Hierbei gilt:

L_{Day} und $L_{Evening}$ und L_{Night} sind die A-bewerteten Dauerschallpegel, wobei der Beurteilungszeitraum ein Jahr beträgt und die Bestimmungen an allen Kalendertagen am Abend erfolgen.

Der Lärmindex L_{DEN} bzw. L_{Night} für den Flugverkehr wird in einem beliebigen Punkt in der Umgebung eines Flugplatzes (Immissionsort) aus dem höchsten Schallpegel des Geräusches und der Geräuschkdauer für jeden Vorbeiflug eines Luftfahrzeuges ermittelt. Dabei wird als Beurteilungszeit der durchschnittliche Tag des Ist-Jahres (vorausgegangenes Kalenderjahr) zugrunde gelegt. Tagflüge in der Zeit von 06.00 bis 18.00 Uhr, Abendflüge (18.00 bis 22.00 Uhr) und Nachtflüge (22.00 bis 06.00 Uhr) werden unterschiedlich bewertet.

Die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} werden gemäß dem Berechnungsalgorithmus der VBUF-AzB nach folgenden Gleichungen ermittelt:

$$L_{DEN} = 10 \cdot \lg \sum_i g_i \cdot \frac{t_i}{2T} \cdot 10^{\frac{L_i}{10}} \text{ dB(A)}$$

$$L_{Night} = 10 \cdot \lg \sum_i \frac{0,5t_i}{T} \cdot 10^{\frac{L_i}{10}} \text{ dB(A)}$$

mit den Bewertungsfaktoren $g_i = 1,0$ für Tagflüge $g_i = 3,16$ für Abendflüge $g_i = 10$ für Nachtflüge

Σ Summe über alle Flugbewegungen ganztätig bzw. nachts während der Beurteilungszeit

t_i Dauer des Geräusches des *iten* Fluglärmereignisses am Immissionsort in s (Zeitdauer des Fluglärmereignisses, während der der Schallpegel höchstens 10 dB(A) unter dem höchsten Schallpegel liegt)

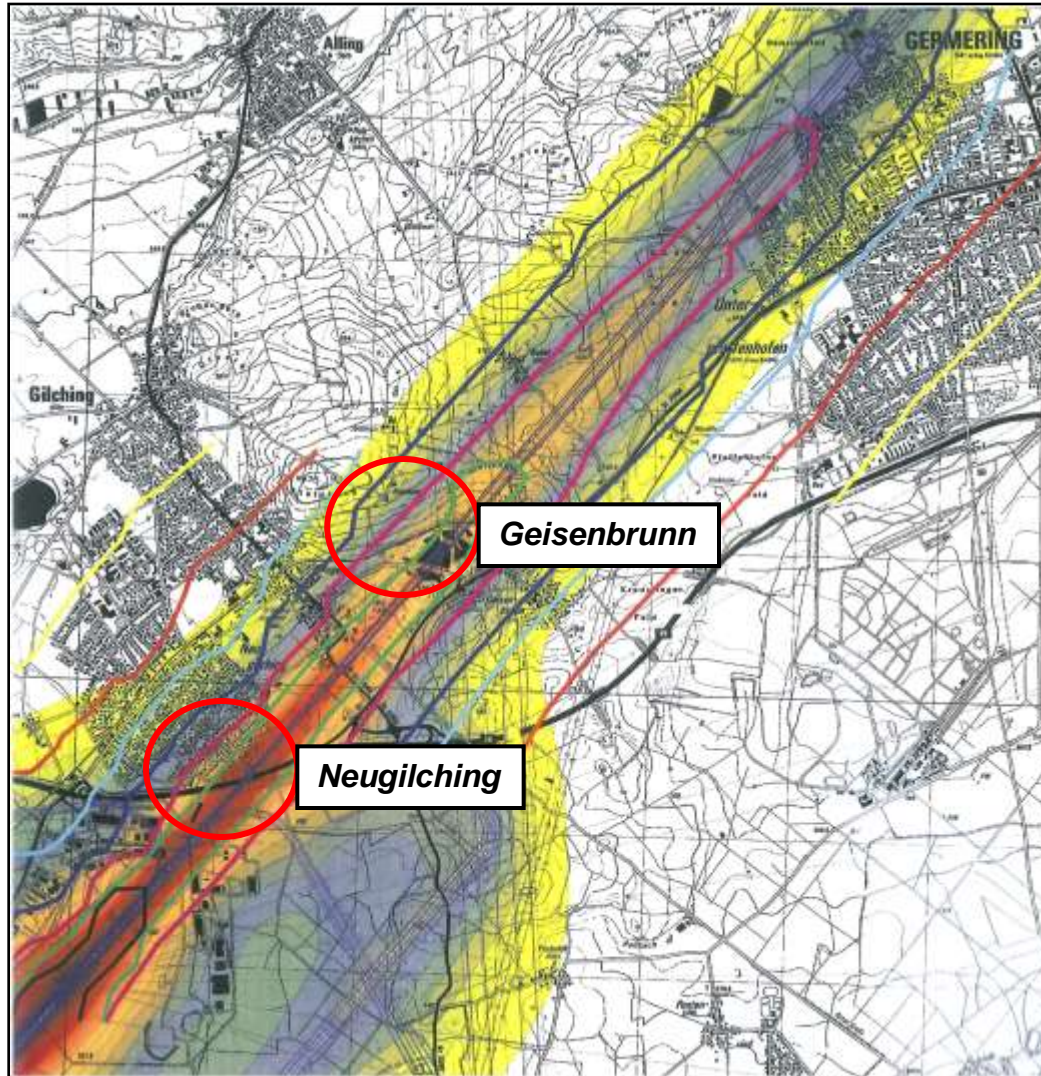
i laufender Index des einzelnen Fluglärmereignisses

T Beurteilungszeit T in sec ($T = 3,1536 \cdot 10^7$ s, d. h. 365 Tage)

L_i Maximalwert des Schalldruckpegels des *iten* Fluglärmereignisses am Immissionsort in dB(A), ermittelt aus der Geräuschemission des Luftfahrzeuges unter Berücksichtigung des Abstandes zur Flugbahn und der Schallausbreitungsverhältnisse (siehe nächste Folie).

Parameter zur Berechnung des Schalldruckpegels L_i des i ten Fluglärmereignisses am Immissionsort P

A_{ijk} [-]	Anteil A am Lärmindeks für ein Luftfahrzeug der Flugzeugklasse k, welches auf dem Abschnitt j der Flugstrecke i am Immissionsort P vorbeifliegt
$B_n(s)$ [dB]	Oktavpegelminderungen bei Boden-Boden-Schallausbreitung als Funktion des Abstands s
$b_i(\sigma)$ [m]	Flugkorridorbreite als Funktion der Bogenlänge σ
$c(\alpha)$ [-]	Funktion zur Berücksichtigung der Boden-Boden-Schalldämpfung bei Berechnung des Schallpegels L (s, σ , α)
$D_i(\sigma)$ [-]	Flugzeugdichte auf der Flugstrecke i als Funktion der Bogenlänge σ
d_n [dB/m]	Dämpfungskonstante
e [m]	Entfernung zwischen Immissionsort P und Fußpunkt F
$E(s)$ [dB(A)]	Pegelminderung bei Boden-Boden-Schallausbreitung
$H(\sigma')$ [m]	Flughöhe über Bezugsebene als Funktion der relativen Bogenlänge σ'
h [m]	Flughöhe über dem Überflugpunkt U
$h(\sigma)$, $h_k(\sigma)$ [m]	Flughöhe von Luftfahrzeugen der Flugzeugkl. k über Bezugsebene als Funktion der Bogenlänge σ
$L_A(s)$ [dB(A)]	Schallpegel als Funktion der Entfernung s bei Luft-Boden-Schallausbreitung
$L_k(s, \sigma, \alpha)$ [dB(A)]	Schallpegel am Immissionsort P beim Vorbeiflug eines Luftfahrzeugs der Flugzeugklasse k als Funktion der Entfernung s, der Bogenlänge σ und des Höhenwinkels α
N_{ik}	Zahl der Flugbewegungen von Luftfahrzeugen der Flugzeugklasse k auf der Flugstrecke i während der Beurteilungszeit T
$O_n(s)$ [dB]	Oktavpegel für die Entfernung s: kennzeichnet ds Schallspektrum der einzelnen Flugzeugklassen
R_n	Richtcharakteristik der Schallabstrahlung des Luftfahrzeugs
$s_{ijk}(\sigma)$ [m]	Entfernung s eines Flugzeugs der Flugzeugklasse k, welches auf dem Abschnitt j der Flugstrecke i am Immissionsort P vorbeifliegt, als Funktion der Lagekoordinate σ des Überflugpunktes U
T [s]	Beurteilungszeit für die Berechnung der Lärmindeks L_{DEN} bzw. L_{Night} ($T = 3,1536 \cdot 10^7$ s)
$t_k(s, \sigma)$	eines Luftfahrzeugs der Flugzeugklasse k als Funktion der Entfernung s und der Bogenlänge σ
$V(\sigma')$ [m/s]	Fluggeschwindigkeit als Funktion der relativen Bogenlänge σ'
x_B [m]	x-Koordinate des Flugplatzbezugspunktes
α [°]	Höhenwinkel: Winkel, den die vom Immissionsort P zum Flugzeug führende Gerade mit der Bezugsebene einschließt, wenn das Flugzeug den Punkt U überfliegt
ρ [m]	Längenkoordinate auf der Normalen zu einer Flugstrecke an der Stelle σ
σ [m]	Bogenlänge auf einer Flugstrecke; dient zur Beschreibung streckenspezifischer Kenngrößen



**Nach dem Lärmgutachten vom 28.01.2008
des Akustikbüros**

**Schwartzenberg & Burkhart
ergibt sich bei Erreichen der im Antrag
der EDMO angegebenen und
genehmigten Flugbewegungsanzahl
für die Wohnbereiche**

**Geisenbrunn und Neugilching
ein Maximalpegel-Überschreitungspegel
von 75 bis 80 dB(A) 19mal am Tag.**

**Maximalpegel-Überschreitungs-
Isolinien
tags, Mo-Sa**

- 19 x 50 dB(A) pro Tag
- 19 x 55 dB(A) pro Tag
- 19 x 60 dB(A) pro Tag
- 19 x 65 dB(A) pro Tag
- 19 x 70 dB(A) pro Tag
- 19 x 75 dB(A) pro Tag
- 19 x 80 dB(A) pro Tag



**Rechtskräftiger Bescheid vom 23.07.2008
über qualifizierten Geschäftsreiseflugverkehr (GRFV)
mit strahl- und turbinengetriebenen Flugzeugen und Hubschraubern**

Jährlich 9725 Flugbewegungen mit Startmasse zwischen 2 und 25 Tonnen,
zusätzlich 11 Flugzeugmuster mit über 25 Tonnen bis max. 50 Tonnen; Hubschrauber bis 5 Tonnen;
das Unterlaufen durch anders deklarierte Flugbewegungen ist unzulässig.

Betriebszeiten: Montag bis Freitag (außer Feiertag) 07.00 Uhr bis 21.00 Uhr
Samstag (außer Feiertag) 08.00 Uhr bis 21.00 Uhr
Sonn- und Feiertage 09.00 Uhr bis 21.00 Uhr
bei Verspätungen jeweils bis 22.00 Uhr

Nach 19.00 Uhr: monatlich nicht mehr als **80 Flugbewegungen**

An Sonn- und Feiertagen: jährlich maximal **200 Flugbewegungen, keine Hubschrauberflüge** im GRFV-Bereich
Jährlich maximal **10000 Flugbewegungen** mit (motorgetriebenen) **Sportflugzeugen**

Äquivalenter Jahresdauerschallpegel über einem Grundstück: maximal **60 dB(A)**

Urteil des Verwaltungsgerichts vom 23.10.2009

Urteilstenor:

Der Beklagte wird verpflichtet, unter Beachtung der Rechtsauffassung des Gerichts im Wege der Ergänzung des Bescheids der Regierung von Oberbayern - Luftamt Südbayern - vom 23. Juli 2008 durch Anordnung geeigneter Maßnahmen sicherzustellen, dass an den im Rubrum aufgeführten Anwesen der Kläger durch den qualifizierten Geschäftsreiseflugverkehr unter Berücksichtigung des bereits am Sonderflughafen Oberpfaffenhofen zugelassenen Flugverkehrs **ein äquivalenter Dauerschallpegel von jeweils 60 dB(A) außen nicht überschritten wird.**



Überwachungspotential

1. **Aufzeigen von Flugbewegungen, die außerhalb der erlaubten Zeit stattfinden, d.h. werktags 7 – 21 Uhr; samstags 8 – 21 Uhr; bei Verspätungen bis 22 Uhr; nach 19 Uhr monatlich nicht mehr als 80 Flugbewegungen; sonn- und feiertags 9 – 21 Uhr und keine Hubschrauberflüge und nur 200 Flugbewegungen im Jahr**
2. **Aufzeigen von Überschreitungen der erlaubten Gesamtzahl von Flugbewegungen**
3. **Aufzeigen der aktuellen Schalldruckpegel L_p und der Dauerschallpegel L_{eq} in seinen bewerteten Durchschnittswerten**
 - > **auf der bevorzugten Anflugseite (Geisenbrunn)**
 - > **auf der bevorzugten Startseite (Oberpfaffenhofen)**
4. **Aufzeigen von Maximal-Schalldruckpegel L_{pmax} mit Anzahl pro Tag**
5. **Aufzeigen von besonders lärmintensiven Flugzeugen und Hubschraubern**
6. **Erstellen von Beweisunterlagen bei Fluglärm-Beschwerden**
7. **Öffentlicher und transparenter Zugriff auf die ermittelten Schallpegeldata und Anzahl der Flugbewegungen über das Internet des DFLD-Dienstes**