

BeSB GMBH BERLIN · Undinestraße 43 · 12203 Berlin

Fraport AG  
z.H. Herrn Brendle

60547 Frankfurt Main

Maschinenakustik, Bau- und Raumakustik  
Immissionsschutz, Elektroakustik,  
Schwingungstechnik

Akkreditiertes Prüflaboratorium nach  
DIN EN ISO 17025

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle

Messstelle nach §§ 26,28 BImSchG

Telefon: +49 30 844 90 8 - 0  
Telefax: +49 30 844 90 8 - 44  
E-Mail: info@besb.de

**Auftrags-Nr.: 4060.16-16**  
**Bitte stets angeben**

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen  
SB/B03

Bearbeiter/Durchwahl  
Hr. Becker/-14  
E-Mail: s.becker@besb.de

Datum  
20.12.2017

## Ersatz Abschirmwand entlang des Airportings, Vorschlag für ein begleitendes, schalltechnisches Messprogramm

Sehr geehrte Damen und Herren,

der Ersatz der Wand entlang des Airportings soll messtechnisch begleitet werden, um eine ggf. vorhandene Differenz der Wirksamkeit objektiv dokumentieren zu können. Hierzu sollen Messungen

- vor Abbruch der bestehenden Wand,
- nach Errichtung der neuen Wand,
- optional (sofern möglich) zu einem Zeitpunkt ohne Wand

durchgeführt werden.

Nachfolgend möchten wir einen Vorschlag für die Durchführung der messtechnischen Begleitung unterbreiten.

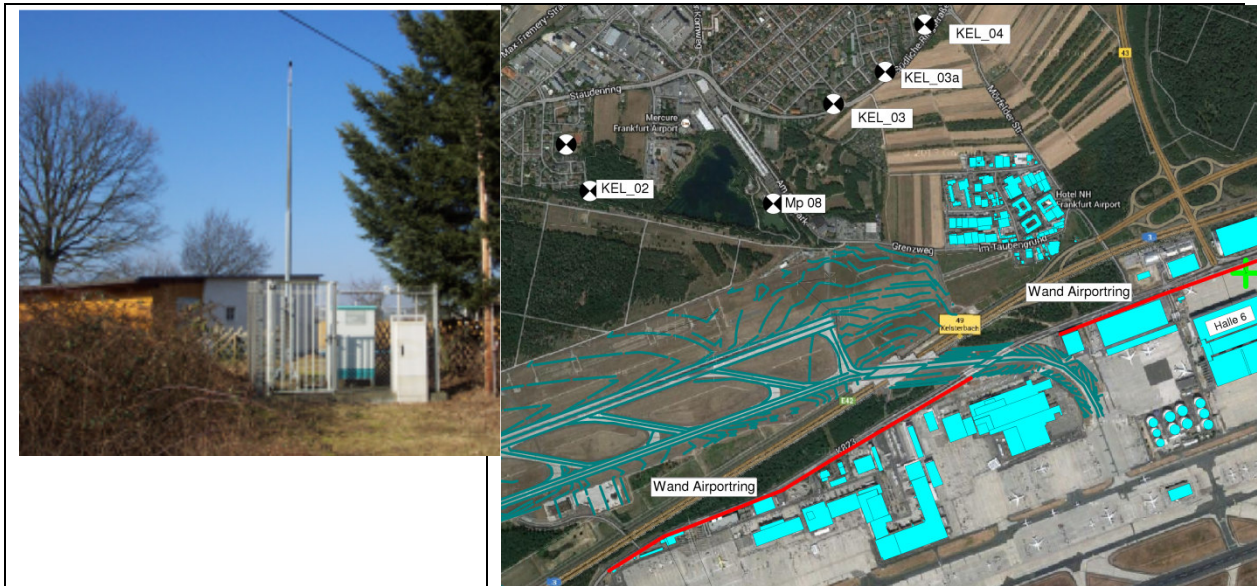
### 1. Messkonzept

Aufgrund der schwankenden Geräuschimmissionen sowie sich ständig ändernder Witterungsbedingungen ist eine einmalige, kurzzeitige Messungen während der o.g. Bauzustände nicht aussagekräftig.

Zielführend ist u.E., die Geräuschimmissionen während der o.g. Situationen über einen längeren Zeitraum messtechnisch zu erfassen und statistisch auszuwerten. (Zur Dauer der Messungen sowie zur Auswertung siehe nachstehende genauere Erläuterungen.)

Als Messort schlagen wir Messpunkt 8 der Fraport-Fluglärmüberwachungsanlage vor. (Für eine Ansicht des Mp 8 sowie zur Lage siehe nachfolgende Abb. 1.) Folgende Gründe sprechen für diesen Messpunkt:

- Es handelt sich um eine vorhandene Messstation. Einrichtungs- und Sicherheitsfragen sind damit geklärt.
- Mp 8 befindet sich zwischen dem Flughafen und Kelsterbach.
- Die vom Flughafen ausgehenden Geräusche sind am Mp 8 gut messbar.
- Die Geräuschsituation am Mp 8 wird durch lokale Geräuschquellen (vorliegend insbes. Gewerbe und Froschquaken) nur zeitweilig, dann aber deutlich erkennbar beeinflusst.



Quelle Foto: Fraport Messbericht 9-2017 vom 12.12.2017

Abb. 1 Lage und Ansicht des Mp 8 der Fraport Fluglärmanlage

## 2. Konzept zur Erhebung und Auswertung der Messungen

Die Fluglärmmessanlage der Fraport misst die am jeweiligen Messort auftretenden Geräusche kontinuierlich rund um die Uhr. Dabei werden verschiedene, die Geräusche kennzeichnende Parameter ermittelt. Dies geschieht unabhängig von der Art der auftretenden Geräusche. Die Bestimmung des in den Fraport Messberichten angegebenen Geräuschanteils „Fluglärm“ geschieht im Nachhinein nach einem in DIN 45643 festgelegten Verfahren.

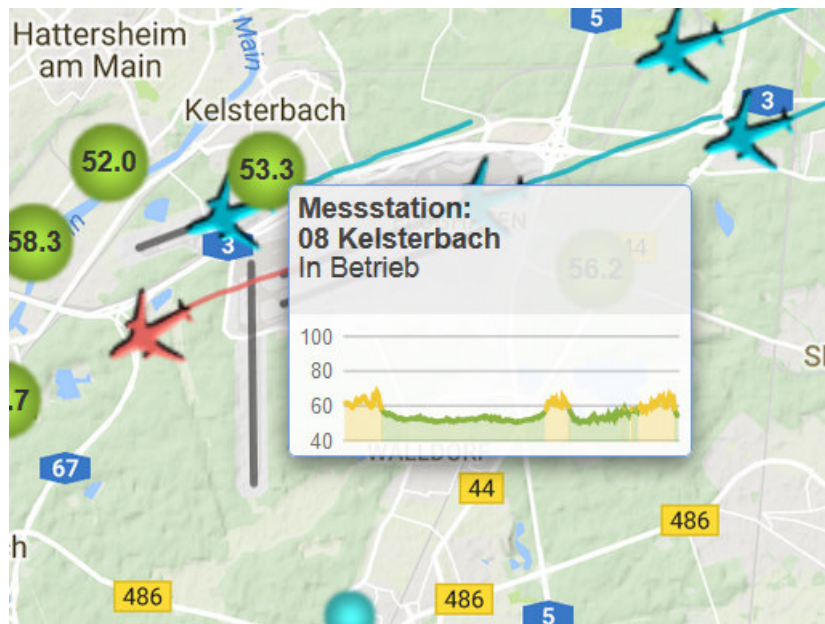
Die am Mp 8 auftretenden Geräusche lassen sich grob unterteilen in:

- Geräusche infolge Starts und Landungen,
- Alle sonstigen Geräusche

Die geräuschkindernde Wirkung einer Abschirmwand beruht im Wesentlichen darauf, dass der Schall einen Umweg um das Hindernis herum nehmen muss. Daher kann die Abschirmwand gegenüber Geräuschen, die durch Flugzeuge in der Luft entstehen, keine geräuschkindernde Wirkung entfalten. Für eine Auswertung zur Wirksamkeit der Abschirmwand sind daher nur diejenigen Zeiträume von Belang, in denen die Geräusche nicht durch Flugzeuge in der Luft bestimmt werden.

Die Zeiträume, in denen die Geräusche an der jeweiligen Messstation durch startende oder landende Flugzeuge bestimmt werden, werden im Zuge der Auswertung des Geräuschanteils „Fluglärm“ bestimmt. Sie sind in der nachfolgenden Abb. gelb markiert. Da dieser Geräuschanteils

teil i.d.Regel nicht durch die Abschirmwand beeinflusst werden kann, werden für die messtechnische Begleitung vor allem die übrigen, in der nachfolgenden Abb. 2 grün markierten Bereiche herangezogen (im Folgenden „grüne Zeitbereiche“ genannt).



Quelle: Screenshot [franom.fraport.de/franom.php](http://franom.fraport.de/franom.php)

Abb. 2 Screenshot, Internetdarstellung der Lage der sich im Luftraum befindenden Flugzeuge sowie Darstellung des Pegel-Zeitverlaufs am Mp 8

Auch innerhalb der „grünen“ Zeitabschnitte treten unterschiedlich hohe Geräuschmissionen auf. Zur Kennzeichnung schwankender Geräuschmissionen sind in VDI 3723, Teil 1; 1993-05 „Anwendung statistischer Methoden bei der Kennzeichnung schwankender Geräuschmissionen“ die folgenden Parameter definiert:

$L_{AFeq}$ : äquivalenter Dauerschallpegel (Mittelungspegel) nach DIN 1320

$L_{AF1}$ : 1-% Überschreitungspiegel (Schalldruckpegel, der in 1% des auszuwertenden Zeitabschnitts (z.B. Tageszeit 6-22 Uhr) überschritten wird.)

$L_{AF95}$ : 95-%-Überschreitungspiegel (Schalldruckpegel, der in 95% des auszuwertenden Zeitabschnitts (z.B. Tageszeit 6-22 Uhr) überschritten wird.)

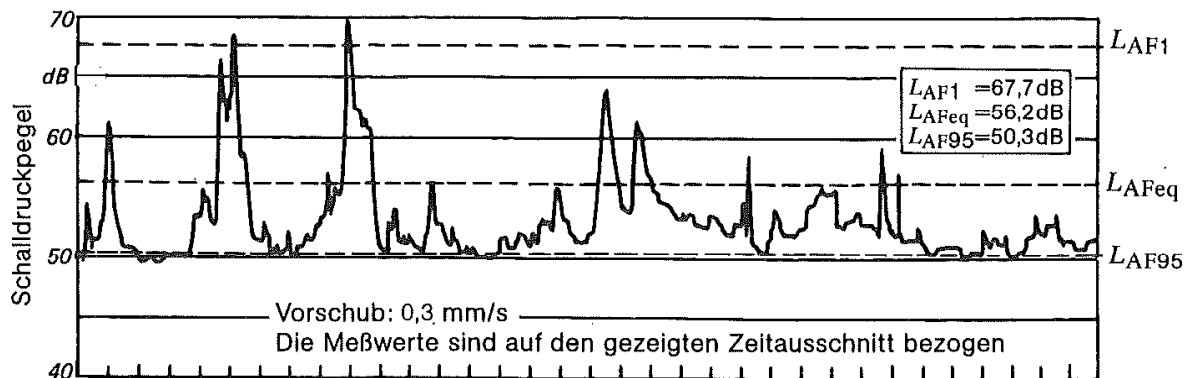
Der  $L_{AF95}$  wird zur Beschreibung der niedrigen Pegel (Grundgeräusch), der  $L_{AF1}$  zur Charakterisierung der hohen Pegel (Geräuschspitzen) verwendet. Ein Beispiel für die Auswertung eines Pegel-Zeitverlaufs gem. VDI 3723-1 zeigt die nachstehende Abb. 3.

Für die messtechnische Begleitung des Ersatzes der Lärmschutzwand ist die Betrachtung des 1-% Überschreitungspiegels nicht zielführend, da die Geräuschspitzen in der Regel durch startende oder ladende Flugzeuge bestimmt werden, und diese Geräuschmissionen nicht durch die Abschirmwand beeinflusst werden können.

Aus diesem Grunde werden für die Bestimmung des äquivalenten Dauerschallpegels  $L_{AFeq}$  auch nur diejenigen Zeitabschnitte herangezogen, die nicht durch startende oder landende Flugzeuge dominiert werden (in Abb. 2 grün markierte Bereiche).

Für die Bestimmung des 95-%-Überschreitungspiegel  $L_{AF95}$  ist es unerheblich, ob dieser über den gesamten Zeitraum oder nur über die Zeitabschnitte ohne startende oder landende Flugzeuge bestimmt wird, da der  $L_{AF95}$  ein Maß für die für niedrigsten auftretenden Geräusche ist (vgl.

auch Abb. 3). Vorliegend ist eine Bestimmung über den gesamten Zeitraum einfacher, da die Fluglärmmessanlage der Fraport den  $L_{AF95}$  standardmäßig in Intervallen von 1 Stunde ermittelt.



Quelle: VDI 3723-1 1993-05, Bild 2

Abb. 3 Beispiel für die Auswertung eines Zeitabschnitts mit schwankenden Geräuschimmissionen nach VDI 3723-1

Für jeden Messzeitraum werden zusätzlich die vorherrschenden meteorologischen Bedingungen sowie die Betriebsrichtung ermittelt. Ausgewertet werden nur Zeitabschnitte, für die annähernd gleiche Witterungsbedingungen sowie die gleiche Betriebsrichtung vorlagen. Da diese Bedingung für ganze Tage nur schwer einzuhalten ist, ist es sinnvoll, den Tag in mehrere Teilzeiten zu unterteilen. Vorliegend bietet sich eine Unterteilung in 1-Stundenintervalle an, da die Fluglärmmessanlage den  $L_{AF95}$  standardmäßig in Intervallen von 1 Stunde ermittelt. Das Zeitintervall ist in der Messanlage jedoch frei wählbar, so dass eine genaue Festlegung auch noch im Verlaufe des Projektes erfolgen kann.

Zusammenfassend schlagen wir vor, für jede Teilzeit die folgenden Parameter zu bestimmen:

- Akustische Parameter:  $L_{Aeq}$  (Zeiten ohne startende oder landende Flugzeuge),  $L_{AF95}$
- Meteorologische Parameter: Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Inversion (ja/nein)
- Betriebstechnische Parameter: Betriebsrichtung

Ermittelt man akustische Werte an mehreren Tagen oder Nächten auf messtechnischem Wege, so erhält man trotz scheinbar gleicher Bedingungen unterschiedliche Werte. In Anlehnung an VDI 3723-2, 2006-03; „Anwendung statistischer Methoden bei der Kennzeichnung schwankender Geräuschimmissionen Teil 2: Qualitätsprüfung bei der Beurteilung von Geräuschsituationen“ wird daher aus den Einzelwerten der sog. maßgebliche Wert sowie das Vertrauensintervall bestimmt.

Die Bestimmung des maßgeblichen Werts sowie des Vertrauensintervalls erfolgt zunächst einzeln für jede der zu vergleichenden Situationen. Anschließend werden die Ergebnisse miteinander verglichen und auf signifikante Unterschiede hin untersucht. Zusätzlich werden Stabilitätsuntersuchungen (z.B. Variation der Länge der Teilzeiten) durchgeführt.

Sofern sich die Vertrauensintervalle von zwei zu vergleichenden Situationen überlappen, ist davon auszugehen, dass sich keine relevante Änderung der Situation ergeben hat. Sofern sich die Vertrauensintervalle nicht überlappen, ist prinzipiell von einer Veränderung auszugehen. Inwieweit es sich dabei um eine wesentliche Änderung handelt, hängt von der Pegeldifferenz zwischen den maßgeblichen Werten ab.

Hinweise zur Dauer der Messungen lassen sich VDI 3723-2, Anhang C entnehmen. Sofern ähnliche meteorologische Bedingungen vorliegen, gehen wir derzeit davon aus, dass für jede Situation ein Messzeitraum von ca. 4 Wochen notwendig ist.

Mit freundlichen Grüßen

BeSB GMBH BERLIN  
Schalltechnisches Büro



Dipl.-Ing. S. Becker