

# FLUGLÄRM- MESSSTATIONEN Flughafen Saarbrücken

---

Erläuterungen zu den  
Messergebnissen



## **IMPRESSUM**

Herausgeber: Flughafen Saarbrücken GmbH  
Fluglärmbeauftragter  
Balthasar-Goldstein-Straße 20  
66131 Saarbrücken

© 2014

Nachdruck und Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers

## **Inhalt**

<b>1</b>	<b>Hinweise und Erläuterungen zu den Messstationen .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Erläuterung der Methodik der Fluglärmmessung .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Messstandorte .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Messgeräte.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Messparameter .....</b>	<b>6</b>
5.1	Standort Bischmisheim – Schulstraße (MP01) .....	6
5.2	Standort Bischmisheim – Rebenberg (MP02) .....	6
5.3	Standort Heckendahlheim (MP03) .....	7
5.4	Standort Ommersheim (MP04).....	7
5.5	Standort Lärmschutzbox (MP05) .....	7
<b>6</b>	<b>Hinweise und Erläuterungen zu den Berichten .....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Begriffserklärungen .....</b>	<b>10</b>

## 1 Hinweise und Erläuterungen zu den Messstationen

Der Flughafen Saarbrücken betreibt 4 Fluglärmmessstationen außerhalb des Flughafengeländes und eine Fluglärmmessstation innerhalb des Flughafengeländes. Die Messstationen wurden im November 2009 von der Firma Topsonic Systemhaus GmbH geliefert.

Die Auswertungen der Messungen werden in regelmäßigen Abständen durch den Fluglärmbeauftragten des Flughafens durchgeführt.

## 2 Erläuterung der Methodik der Fluglärmmessung

Eine Fluglärm-Messstation besteht aus einer wetterfesten Mikrofoneinheit der Firma Norsonic 41AM, einem Schallpegelmessgerät der Firma Norsonic Typ 116, einem PC mit Windows Betriebssystem zur Sammlung der anfallenden Messdaten und einer GSM-Übertragungseinheit.

Es wird jede Sekunde ein Messwert aufgezeichnet.

Laut neuer DIN 45643 werden von der Messstelle kontinuierlich 2 Werte erfasst:

- der 1 Sekunden Leq
- der 1 Sekunden Taktmaximalpegel LASmax mit der der Zeitbewertung S ("Slow")

Gemessen wird immer mit A-Frequenzbewertungskurve.

Der ermittelte Pegelzeitverlauf und die individuell einstellbaren Fluglärmkennungsparameter ermöglichen es, ein Fluglärmereignis als solches zu erkennen und garantieren damit die Erfassung fast aller Flugbewegungen.

Das Messverfahren und die Auswertung der Daten werden durch die neue DIN 45643 (Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen) geregelt.

Neben den Flugzeuggeräuschen treten an den Messstellen auch eine Vielzahl von Fremdgeräuschen auf. Um die Fluggeräusche von anderen Geräuschen trennen zu können, kommen die Erkennungskriterien der DIN 45643 zur Anwendung: Der Schallpegel eines Fluglärmereignisses muss eine bestimmte Maximalpegelschwelle - deren Einstellung von der am jeweiligen Messort vorhandenen Fremdgeräuschsituation abhängig ist - für eine Mindestdauer überschreiten.

Zu jedem erkannten Fluglärmereignis wird eine Audiodatei (MP3) erzeugt und archiviert.

### 3 Messstandorte

- Die Koordinaten des Standortes Bischmisheim- Schulstraße (MP01) lauten:  
49° 13' 24,3012" N      7° 3' 9,3996" O
- Die Koordinaten des Standortes Bischmisheim- Rebenberg (MP02) lauten:  
49° 12' 35,0999" N      7° 2' 41,4996" O
- Die Koordinaten des Standortes Heckendahlheim (MP03) lauten:  
49° 13' 41,0988" N      7° 7' 58,9008" O
- Die Koordinaten des Standortes Ommersheim (MP04) lauten:  
49° 13' 21,8999" N      7° 10' 29,3988" O
- Die Koordinaten des Standortes auf dem Flughafengelände (MP05) lauten:  
49° 13' 2,3412" N      7° 6' 20,0988" O

### 4 Messgeräte

Es werden an allen Messstellen folgende akustische Messgeräte eingesetzt:

- Schallpegelmesser Norsonic Typ 116
- Wetterfestes Außenmikrofon Norsonic 41AM

Die akustischen Messgeräte entsprechen den Anforderungen der DIN 61672 und sind - auch in der Kombination Mikrofon Schallpegelmesser - von der PTB zur Eichung zugelassen (Typ 1 laut DIN 61672 -1).

## 5 Messparameter

Es wird nach folgenden Schwellwerten gemessen:

### 5.1 Standort Bischmisheim – Schulstraße (MP01)

#### Tageinstellung:

- Startschwelle (Messschwellenpegel) 55 dB
- Stoppschwelle 55 dB
- Maximalpegel Schwelle 60 dB
- Minimale Einwirkdauer der Schwellenwerte 5 Sekunden

#### Nachteinstellung

- Startschwelle (Messschwellenpegel) 50 dB
- Stoppschwelle 50 dB
- Maximalpegel Schwelle 55 dB
- Minimale Einwirkdauer der Schwellenwerte 5 Sekunden

### 5.2 Standort Bischmisheim – Rebenberg (MP02)

#### Tageinstellung:

- Startschwelle (Messschwellenpegel) 55 dB
- Stoppschwelle 55 dB
- Maximalpegel Schwelle 60 dB
- Minimale Einwirkdauer der Schwellenwerte 5 Sekunden

#### Nachteinstellung

- Startschwelle (Messschwellenpegel) 50 dB
- Stoppschwelle 50 dB
- Maximalpegel Schwelle 55 dB
- Minimale Einwirkdauer der Schwellenwerte 5 Sekunden

### 5.3 Standort Heckendahlheim (MP03)

#### Tageinstellung:

- Startschwelle (Messschwellenpegel) 55 dB
- Stoppschwelle 55 dB
- Maximalpegel Schwelle 60 dB
- Minimale Einwirkdauer der Schwellenwerte 5 Sekunden

#### Nachteinstellung

- Startschwelle (Messschwellenpegel) 50 dB
- Stoppschwelle 50 dB
- Maximalpegel Schwelle 55 dB
- Minimale Einwirkdauer der Schwellenwerte 5 Sekunden

### 5.4 Standort Ommersheim (MP04)

#### Tageinstellung:

- Startschwelle (Messschwellenpegel) 55 dB
- Stoppschwelle 55 dB
- Maximalpegel Schwelle 60 dB
- Minimale Einwirkdauer der Schwellenwerte 5 Sekunden

#### Nachteinstellung

- Startschwelle (Messschwellenpegel) 50 dB
- Stoppschwelle 50 dB
- Maximalpegel Schwelle 55 dB
- Minimale Einwirkdauer der Schwellenwerte 5 Sekunden

### 5.5 Standort Lärmschutzbox (MP05)

#### Tageinstellung:

- Startschwelle (Messschwellenpegel) 80 dB
- Stoppschwelle 80 dB
- Maximalpegel Schwelle 83 dB
- Minimale Einwirkdauer der Schwellenwerte 15 Sekunden

### **Nachteinstellung**

- |                                            |             |
|--------------------------------------------|-------------|
| • Startschwelle (Messschwellenpegel)       | 80 dB       |
| • Stoppschwelle                            | 80 dB       |
| • Maximalpegel Schwelle                    | 83 dB       |
| • Minimale Einwirkdauer der Schwellenwerte | 15 Sekunden |

Die Ermittlung der Fluggeräusche erfolgt in Anlehnung an DIN 45643 "Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen" (Februar 2011). Für jeden Überflug wird der Fluglärm-Einzelereignispegel LAE mit der Integrationsmethode berechnet.

In der Nacht gelangen die Messwerte bzw. Fluglärmereignisse vom Vortag in eine Datenbank bei der Firma Topsonic in Würselen bei Aachen, zu der auch der Flughafen Saarbrücken Zugriff hat. Jede Audiodatei wird ebenfalls zu Topsonic übertragen und kann dort abgehört werden. Eine kompetente und geschulte Kraft entscheidet anhand des Pegelverlaufes und durch Anhören der Audiodatei, ob es sich um ein Fluglärmereignis handelt.

Treten während der Messzeit Störungen auf wie z.B.

- zu heftiger Wind,
- technische Störungen,
- Kalibrierzeiten oder
- Ausfallzeiten durch zu viel Nachbarschaftslärm,

dann wird die Bezugszeit um die Ausfallzeit gekürzt.

Wenn 50 % der Zeit eine Ausfallzeit ist, wird der gesamte Tag als Ausfall gewertet. In jeder Nacht wird zusätzlich die gesamte akustische Messeinrichtung mit einer im Mikrophon eingebaute Testeinrichtung überprüft.

An der Messstelle wird die Windgeschwindigkeit gemessen. Es wird geprüft, ob im Messzeitraum extreme Witterungsbedingungen (Windgeschwindigkeiten > 10 m/s) vorherrschten. Sollte das der Fall sein, werden die unter diesen Bedingungen erhobenen Fluglärmereignisse automatisch gekennzeichnet und der Messzeitraum wird aus der Statistik entfernt.

## 6 Hinweise und Erläuterungen zu den Berichten

### Generell

Die Messunsicherheit beträgt laut Anhang B der neuen DIN 45643 bei der Fluglärmmessung an allen Standorten 0,86 dB.

Bei allen Mittelungspegeln handelt es sich um energetisch gemittelte Größen.

Die Ergebnisse von wetterbedingt oder technisch gestörten Messungen werden bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Sie sind in den Berichtstabellen mit "W" (Wetter) oder mit "T" (Technik) bezeichnet.

Die angegebenen Mittelungspegel des Fluglärms enthalten keine Zuschläge für Einzeltöne, auffällige Pegeländerungen oder Einwirkung in Ruhezeiten.

### Messstellenstatistik

An jeder Messstation wird der Pegel des Gesamtgeräusches erfasst. Das Gesamtgeräusch beinhaltet alle am Messort einwirkenden Geräusche, unabhängig von der Geräuschart oder dem Verursacher.

Anhand des Pegelverlaufes wird ein Lärmereignis erkannt.

Durch Anhören der Audiodatei des Lärmereignisses wird ein Fluglärmgeräusch erkannt und gekennzeichnet. Das Fluggeräusch beschreibt die allein vom Flugverkehr verursachten Einwirkungen.

Der äquivalente Fluglärm-Dauerschallpegel  $L_{eq}$  wird durch die Integration der Einzelereignispegel ermittelt.

Verfügbarkeit:

die Zeiten für die Mikrofonüberprüfung werden nicht als Ausfall interpretiert.

### Verlauf Fluglärm- $L_{eq}$ Nacht

Der Nacht- $L_{eq}$  wird **kalendertagbezogen** ermittelt und dargestellt.

### Gesamtgeräusch $L_{eq}$

Fluglärm gilt in einem Zeitraum als maßgebend, wenn der zugehörige Fluglärm-Mittelungspegel maximal 3 dB(A) unter dem entsprechenden Pegel des Gesamtgeräusches liegt. Ansonsten gilt das Umgebungsgeräusch als vorherrschend.

Die Stunden, an denen der Fluglärm maßgebend ist, werden gelb markiert.

## 7 Begriffserklärungen

### Äquivalenter Dauerschallpegel ( $L_{eq}$ )

Bei der Beurteilung von Lärm werden verschiedene Komponenten in Betracht gezogen. Nicht nur die Intensität des Lärms, sondern auch seine Dauer und Häufigkeit sind wichtig. Die Spitzenpegel werden besonders berücksichtigt. Beim äquivalenten Dauerschallpegel ( $L_{eq}$ ) wird der über eine bestimmte Zeit an einem bestimmten Ort gemessene Lärm auf ein vergleichbares Dauergeräusch umgerechnet. Der  $L_{eq}$  wird in dB(A) ausgedrückt und ist ein weltweit anerkanntes Maß. Auch bei den im Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm festgelegten Werten handelt es sich um äquivalente Dauerschallpegel.

Der meist benutzte Wert ist der energieäquivalente Dauerschallpegel  $L_{eq}$  (3). Die Zahl in Klammern (3) gibt den Verdoppelungsparameter an. Dies bedeutet, die doppelte Zahl gleichartiger Schallereignisse führt ebenso wie die gleiche Zahl doppelt so lauter Einzelschallereignisse zu einem Anstieg des Dauerschallpegels um dB(A) (das "A" bedeutet, dass das Frequenzspektrum der Geräusche entsprechend der Empfindlichkeit des menschlichen Ohrs korrigiert wurde).

Der  $L_{eq}$  (3) berechnet sich aus der logarithmischen Summe der Schallereignispegel LAE (früher auch Lax genannt).

### Dezibel – dB (A)

Der zehnte Teil eines Bel. Ein Bel ist definiert als der dekadische Logarithmus des Verhältnisses zweier gleichartiger Größen. Wird üblicherweise zur Messung des Schallpegels benutzt, wobei die aktuelle Schalleistung ins Verhältnis zu einer vereinbarten Bezugsschalleistung gesetzt wird. Abkürzung: dB.

Rechenvorschrift:  $L_P = 10 \times \log(P / P_0)$  in dB

Mit P = Schalleistung

$P_0$  = Bezugsschalleistung (Hörschwelle,  $10^{-12}$  Watt)

Ein Dezibel entspricht ungefähr der kleinsten wahrnehmbaren Änderung der Lautstärke, die ein Mensch empfinden kann. Schallpegel werden international als A-Pegel angegeben - dB(A). Diesem A-Pegel liegt eine Frequenzbewertung zugrunde, die an die Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs angelehnt ist und somit auch den unterschiedlichen Klang von Geräuschen berücksichtigt. Die Messskala für dB(A) ist logarithmisch. Eine Erhöhung um 10 dB(A) entspricht etwa einer Verdoppelung der Lärmwahrnehmung.

### **Din 45643 Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen**

Die DIN 45643 ist die für die Fluglärmessung relevante Norm. Sie wurde im Jahr 2011 überarbeitet.

### **Frequenz-Bewertung**

Die Empfindlichkeit des menschlichen Ohrs hängt von der Frequenz ab. Durch die A-Bewertungskurve wird die Frequenzabhängigkeit des Gehörs näherungsweise berücksichtigt. Tiefe und sehr hohe Töne werden bei gleichem Schalldruckpegel als weniger laut empfunden als Töne mittlerer Frequenz.

### **Lärm**

Ein überwiegend psychologischer Begriff: Unerwünschtes (meist lautes) Geräusch. Kann zu einer Reihe von Störungen führen, bei Andauern auch zu Hörermüdung oder Hörverlust.

### **Lärmimmission**

Einwirkender Lärm, z.B. auf ein Wohngebiet, eine Wohnung oder einen Arbeitsplatz. Hier hilft dann nur noch die passive Schalldämmung: Schallschutzfenster oder Gehörschutz.

### **Lärmempfinden / Lärmmessung**

Mit objektiven Messverfahren allein ist also nur Lautstärke, nicht aber Lärm zu erfassen. Bei der Messung von Schall wird jedoch die Eigenart der Wahrnehmung durch das menschliche Gehör berücksichtigt. Um dem Lautstärkeempfinden näherungsweise gerecht zu werden, wurde für akustische Messungen ein logarithmischer Maßstab gewählt. Die Maßeinheit ist das Dezibel, abgekürzt dB. Der Hörschwelle ist der Wert Null dB zugeordnet, der zehnfach stärkeren Schallintensität der Wert 10 dB, der hundertfachen 20 dB usw. Denn: Eine Verzehnfachung der Schallintensität empfindet das Gehör als Verdoppelung der Lautstärke.

Die Schmerzgrenze liegt übrigens bei etwa 130 dB. Da das Gehör zudem unterschiedlich empfindlich gegen hohe und tiefe Töne ist, wird in die Messgeräte zusätzlich ein genormter A-Filter eingeschaltet. Die Maßeinheit wird dementsprechend dB(A) genannt.

### **Lautstärke**

Das physikalische Attribut der Stärke eines Schalls. Wird meist als Schallpegel in Dezibel angegeben, mitunter auch als Schallintensität.

### **Maximalpegel**

Maximaler Wert eines Schallereignisses, auch Spitzenpegel genannt. Er wird damit dem 1-Sekunden-Taktmaximalpegel LASmax bestimmt.

### **Schall(druck)pegel**

Die Größe des Schalldrucks einer Quelle X im Verhältnis zum Bezugsschalldruck  $p_0$ .  
 $L = 20 \log (p_x/p_0)$ . Wird in Dezibel (dB) angegeben, oft mit Frequenzbewertung [z.B. dB(A)].

### **Schallereignispegel LAE**

$L_{p,A,E,i}$

Der LAE ist der auf 1 s bezogener A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel des Einzelschallereignisses.

Nach der überarbeiteten DIN 45643 wird der LAE nicht mehr aus dem Maximalpegel und der so genannten  $t_{10}$ - Zeit bestimmt, sondern aus dem Integral des Schallpegels über die gesamte Einwirkdauer des Lärmereignisses.

### **Schallgeschwindigkeit**

Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls, sie ist vom Medium und dessen Temperatur abhängig. Bei Normaltemperatur beträgt sie in Luft etwa 340 m/s.

### **Spitzenpegel**

Maximal erreichter Schallpegel in einem diskontinuierlichen Geräusch, auch Maximalpegel genannt.

### **Zeitbewertung**

Um schwankende Schallpegel auf den früher üblichen Zeigerinstrumenten verfolgen zu können, wurden verschiedene Zeitkonstanten eingeführt: Fast, Slow, Impulse. In den Normen wird in der Regel vorgeschrieben, welche Zeitbewertung anzuwenden ist.

Kurze Schallimpulse werden oftmals als wesentlich störender empfunden, als längere Schallereignisse. Deshalb wird bei Geräuschmessungen die Dauer der einzelnen Schallimpulse durch eine Zeitbewertung berücksichtigt. Bei der Fluglärmmessung wird die Zeitbewertung SLOW verwendet.