

**Messbericht über
Fluggeräusche in der
Stadt
Mörfelden-Walldorf**



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| 1. Standorte und Geräuschsituation | 4 |
| 1.1. Standorte..... | 4 |
| 1.2. Geräuschsituation | 5 |
| 2. Messbedingungen..... | 6 |
| 2.1. Anforderungen an die Messung von Fluggeräuschen..... | 6 |
| 2.2. Betriebsrichtungsverteilung..... | 7 |
| 2.3. Verfügbarkeit (M_1/M_2) der Messstation | 8 |
| 2.4. Erfassungsrate (N_1/N_2)..... | 9 |
| 3. Messergebnisse..... | 10 |
| 3.1. Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel LASmax | 10 |
| 3.2. Triebwerksprobeläufe | 12 |
| 3.3. Anteile von Flug- und Fremdgeräuschen..... | 16 |
| 3.3. Energieäquivalenter Dauerschallpegel $Leq(3)$ | 17 |
| 3.4. Nächtlicher Überschreitungspegel..... | 18 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Standorte der mobilen Messungen in Mörfelden-Walldorf | 4 |
| Abbildung 2: Dargestellte Vorbeiflüge am Standort Bauhof mit einer Hemisphäre von $r=4.000m$ | 5 |
| Abbildung 3: Dargestellte Vorbeiflüge am Standort Kleingärten mit einer Hemisphäre von $r=4.000m$...6 | |
| Abbildung 4: Erfassung von Messereignissen über der Maximalpegelschwelle | 7 |
| Abbildung 5: Häufigkeitsverteilung der gemessenen Maximalpegel LASmax am Standort Bauhof | 10 |
| Abbildung 6: Häufigkeitsverteilung der gemessenen Maximalpegel LASmax am Standort Kleingärten | 10 |
| Abbildung 7: Pegelschrieb Triebwerksprobelauf 29.09.2014 – MD11 | 12 |
| Abbildung 8: Triebwerksprobelauf B777 am 16.01.2015 von 22:30 bis 22:35 Uhr (UTC) | 13 |
| Abbildung 9: Triebwerksprobelauf B753 am 31.01.2015 von 23:03 bis 23:07 Uhr (UTC) | 14 |
| Abbildung 10: Triebwerksprobelauf B753 am 05.02.2015 von 23:03 bis 23:04 Uhr (UTC) | 14 |
| Abbildung 11: Spektrum Triebwerksprobelauf 31.01.2015 – B753 | 15 |
| Abbildung 12: Spektrum Zug 07.10.2014 | 15 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Betriebsrichtungsverteilung..... | 8 |
| Tabelle 2: Verfügbarkeit der Messstationen | 8 |
| Tabelle 3: Erfassungsrate N_1/N_2 | 9 |
| Tabelle 4: Häufigkeitsverteilung der gemessenen Maximalpegel nicht zugeordneter Fluggeräusche am Standort Bauhof..... | 11 |
| Tabelle 5: Häufigkeitsverteilung der gemessenen Maximalpegel nicht zugeordneter Fluggeräusche am Standort Kleingärten | 11 |
| Tabelle 6: Tagesdurchschnittliche Häufigkeitsverteilung der gemessenen Maximalpegel am Standort Bauhof..... | 11 |
| Tabelle 7: Tagesdurchschnittliche Häufigkeitsverteilung der gemessenen Maximalpegel am Standort Kleingärten..... | 11 |
| Tabelle 8: Anzahl der erfassten Messereignisse..... | 16 |
| Tabelle 9: Energieäquivalente Dauerschallpegel $Leq(3)$ | 17 |

Anlagen

Anlage:

1. Messbericht über den energieäquivalenten Dauerschallpegel $Leq(3)$ am mobilen Messpunkt in der Stadt Mörfelden-Walldorf an den Messstandorten Bauhof und Kleingärten.
2. Karten An- und Abflugrouten am Frankfurter Flughafen bei Betriebsrichtung 25 (Westbetrieb) und Betriebsrichtung 07 (Ostbetrieb)

Nachrichtlich: Kommission zur Abwehr des Fluglärms, Geschäftsstelle

1. Standorte und Geräuschsituation

1.1. Standorte

Die Fraport AG führte auf Antrag der Stadt Mörfelden-Walldorf Messungen von Fluggeräuschen mit einer mobilen Messanlage an zwei Messstandorten in Walldorf durch. Die Messung wurde durchgeführt, um insbesondere in den Nachtstunden evtl. Triebwerksprobeläufe oder Bodenlärm ausgehend vom Flughafen Frankfurt zu dokumentieren. Die erste Messung wurde vom 26.09.2014 bis 10.11.2014 am Standort Bauhof durchgeführt. Die zweite Messung fand vom 04.12.2014 bis 17.02.2015 am Standort an den Kleingärten statt.

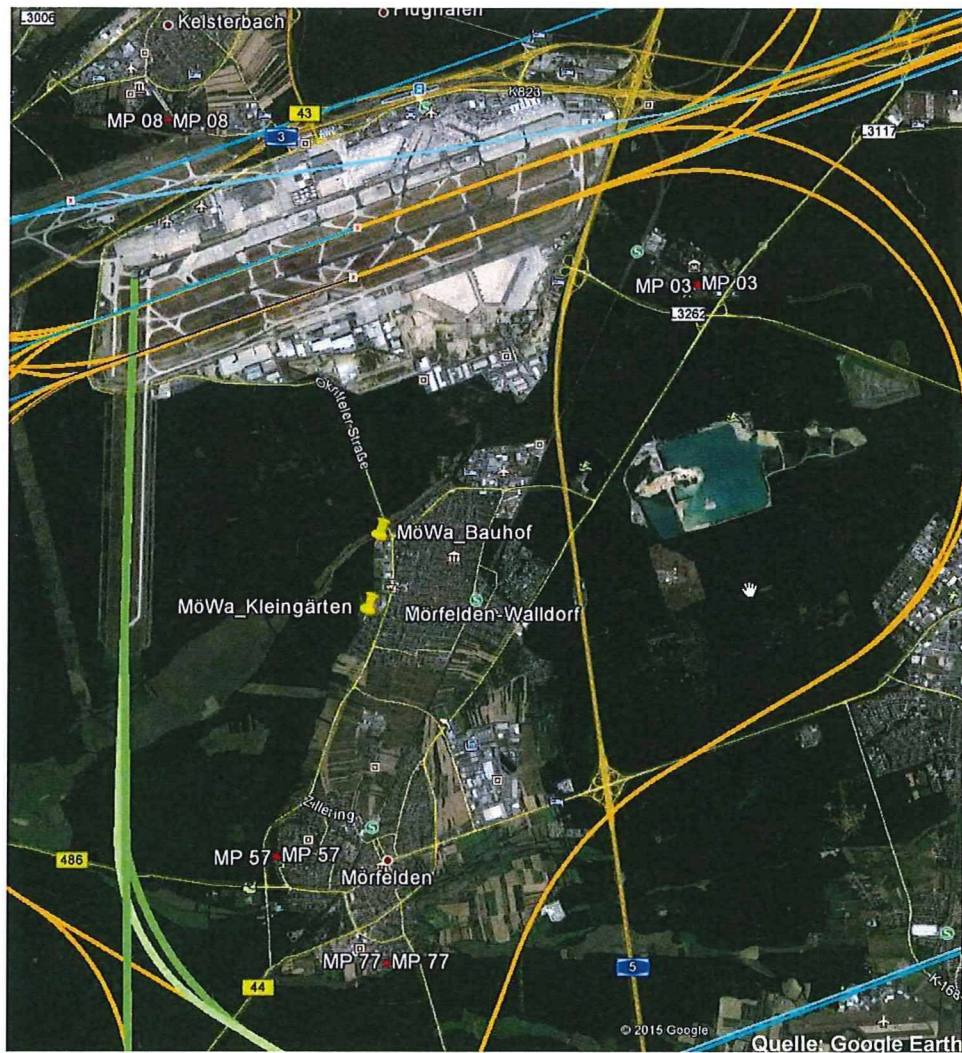


Abbildung 1: Standorte der mobilen Messungen in Mörfelden-Walldorf

1.2. Geräuschsituation

Die Fluggeräusche an den Standorten der mobilen Messanlagen in der Stadt Mörfelden-Walldorf werden primär durch abfliegende Flugzeuge verursacht, die bei beiden Betriebsrichtungen (Ost- und Westbetrieb) über die Startbahn 18 West starten. Einen Beitrag liefern ebenfalls Messereignisse, die zwar als Fluggeräusche erkannt und klassifiziert werden, jedoch keiner einzelnen Flugbewegung zugeordnet werden können. Eine fehlende Zuordnung des Messereignisses mit einer Flugbewegung tritt häufig bei Abflügen auf der sogenannten „Südumfliegung“ auf. Anfliegende bzw. abfliegende Flugzeuge auf anderen Routen haben für die Fluggeräuschbelastung in Mörfelden-Walldorf eine untergeordnete Bedeutung.

Fremdgeräuschbelastungen traten insbesondere am Standort Bauhof nachts verursacht durch den Schienengüterverkehr der Bahntrasse Frankfurt am Main / Ried und tagsüber durch den Bauhof selbst auf. Aus diesem Grund wurde nach ca. 6 Wochen der Standort gewechselt.

In den nachfolgenden Grafiken sind die Vorbeiflüge am jeweiligen Messstandort eines Tages dargestellt, die durch eine Hemisphäre mit dem Radius $r=4.000\text{m}$ fliegen. Eine Hemisphäre ist eine Halbkugel, die über die jeweilige Messstation gestellt wird. Alle Flugbewegungen, die sich in dieser Halbkugel befinden, können potentiell einem Lärmereignis zugeordnet werden. Die Zuordnung zu einem Lärmereignis erfolgt automatisch über den nächstgelegenen Radarpunkt zum Zeitpunkt des Maximalpegels.

Am Standort Bauhof ist ersichtlich, dass alle Abflüge von der Startbahn 18 West sowie An- und Abflüge auf die Parallelbahnen eine potentielle Zuordnung zu einem Lärmereignis erhalten können. Abflüge auf der Südumfliegung können zwar ein Ereignis erzeugen, jedoch keine Korrelation zu einer Flugbewegung, da diese zum Zeit Zeitpunkt des Maximalpegels nicht mehr in der Hemisphäre sind.

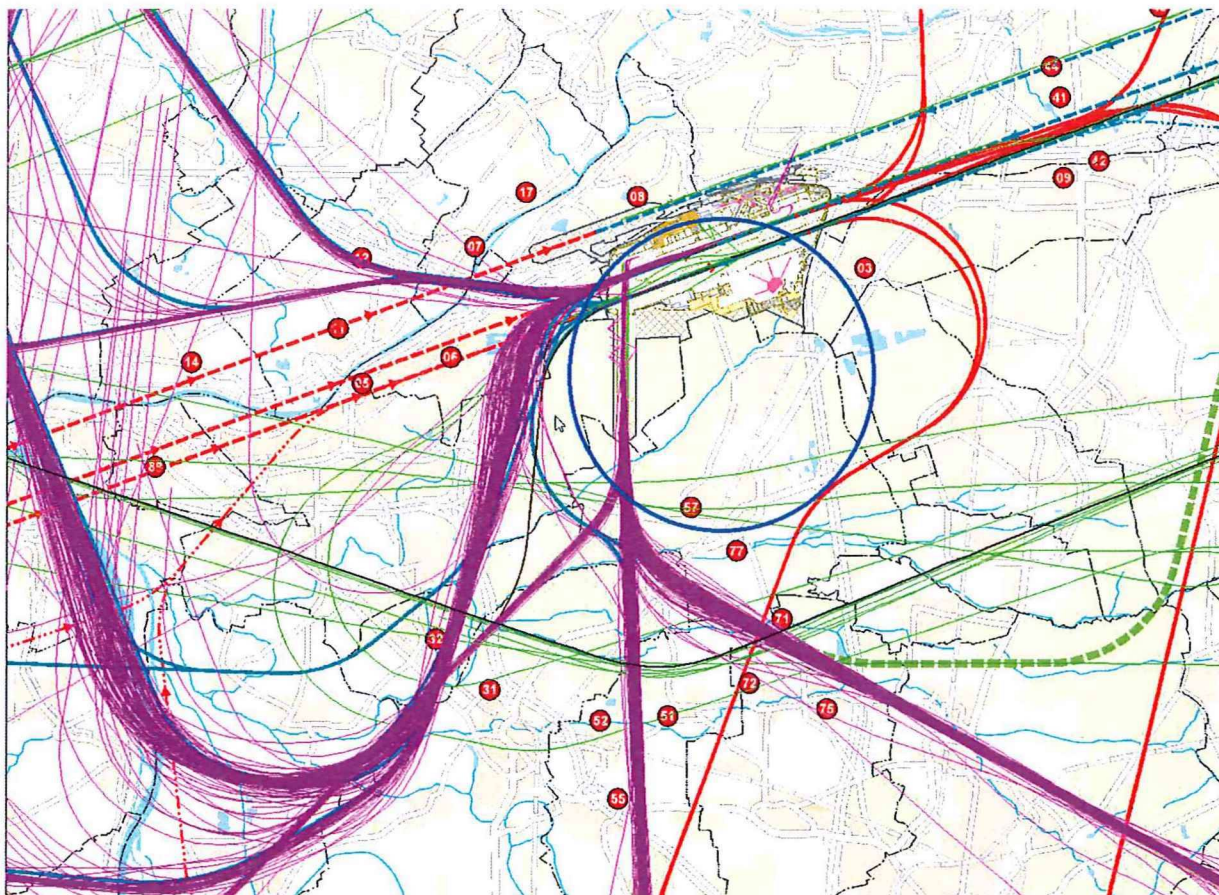


Abbildung 2: Dargestellte Vorbeiflüge am Standort Bauhof mit einer Hemisphäre von $r=4.000\text{m}$

Ähnlich sieht es am Standort Kleingärten aus. Hier sind die Abflüge von der Startbahn 18 West sowie die An- und Abflüge auf der Südbahn in der Hemisphäre enthalten. Folglich können keine Zuordnungen zu Flugbewegungen auf der Centerbahn hergestellt werden, sondern nur für die Südbahn. Auch hier können die Abflüge auf die Südumfliegung durchaus ein Lärmereignis erzeugen, allerdings meist ohne automatische Korrelation.

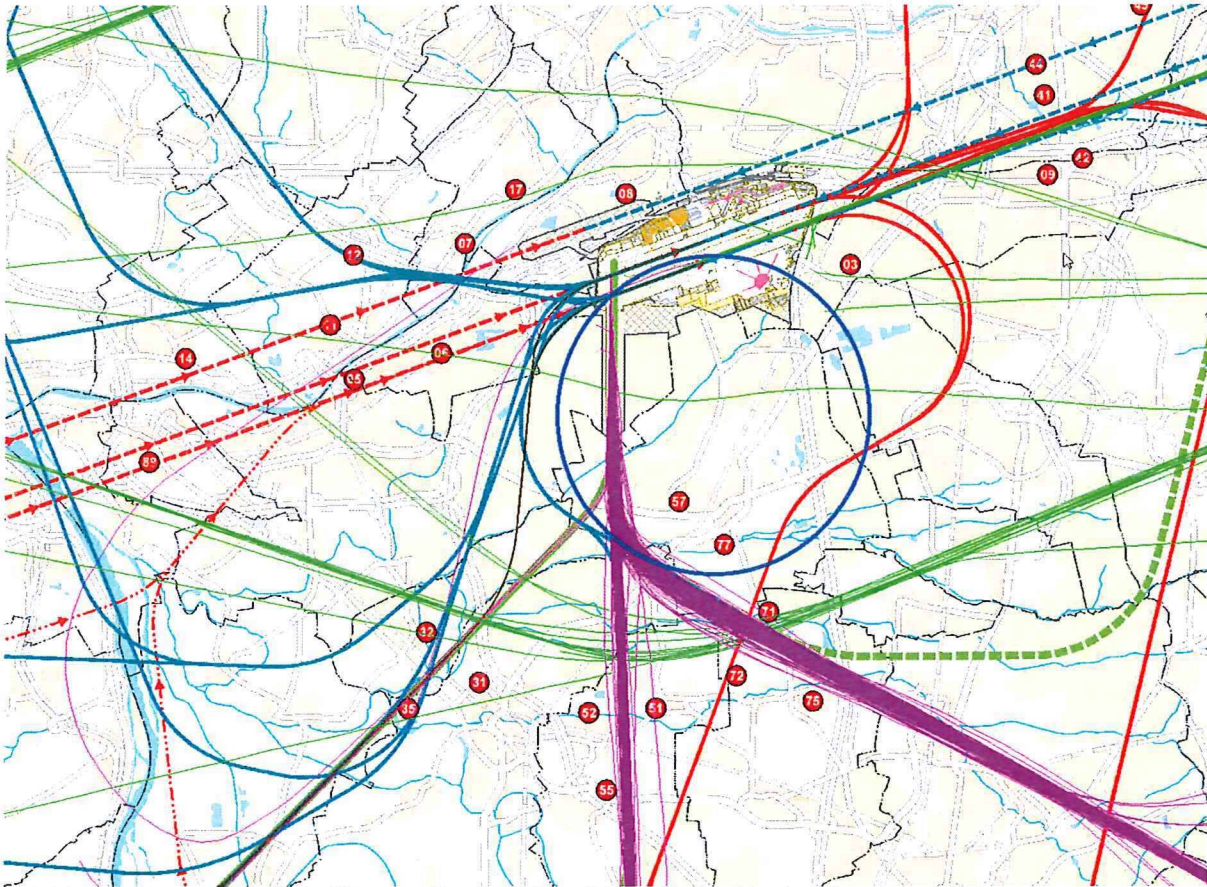


Abbildung 3: Dargestellte Vorbeiflüge am Standort Kleingärten mit einer Hemisphäre von $r=4.000\text{m}$

Karten der An- und Abflugrouten des Flughafens Frankfurt getrennt nach Betriebsrichtung sind als Anlage beigefügt.

2. Messbedingungen

Eine Übersicht über die Messbedingungen und die Messergebnisse kann den Messberichten über den energieäquivalenten Dauerschallpegel $Leq(3)$ am jeweiligen mobilen Messpunkt in Mörfelden-Walldorf in der Anlage entnommen werden.

2.1. Anforderungen an die Messung von Fluggeräuschen

Messungen von Fluggeräuschen mit mobilen Messanlagen werden nach den Anforderungen der DIN 45643 (Oktober 1984) durchgeführt. Da an jedem Messpunkt Geräusche aus der Nachbarschaft (Fremdgeräusche) auftreten, ist entsprechend der genannten Richtlinie eine sogenannte „Messschwelle“ einzurichten. Hierbei kommt eine Kombination aus einer Zeitschwelle (Mindestzeit) und einer Maximalpegelschwelle zur Anwendung. Die Registrierung eines Schallereignisses erfolgt dann, wenn die Messschwelle für mehr als die Mindestzeit überschritten wird und der Maximalpegel

des Schallereignisses einen Wert erreicht, der mindestens 3 dB(A) über der Messschwelle liegt. Die Höhe dieser Maximalpegelschwelle ist vom jeweiligen Messort (Fremdgeräuschpegel) abhängig. Die Zeitschwelle soll nach DIN-Empfehlung 5 Sekunden betragen. Diese Bedingungen werden von Flugverkehrsgeräuschen i.d.R. erfüllt, während kurzzeitige Schallereignisse aus anderen Quellen unterdrückt werden sollten.

Die Maximalpegelschwelle in der Stadt Mörfelden-Walldorf am Standort Bauhof betrug 55 dB(A) von 06:00 bis 22 Uhr und 52 dB(A) von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr. Am Standort Kleingärten wurde eine Maximalpegelschwelle von 57 dB(A) zwischen 05:00 Uhr und 21:00 Uhr sowie 52 dB(A) zwischen 21:00 Uhr und 05:00 Uhr eingestellt.

Die nachfolgende Grafik stellt schematisch einen Pegelschrieb mit der jeweiligen Mess - und Maximalpegelschwelle dar. Ebenfalls sind Fremdgeräusche, zugeordnete Fluggeräusche sowie nicht zugeordnete Fluggeräusche in der Grafik dargestellt.

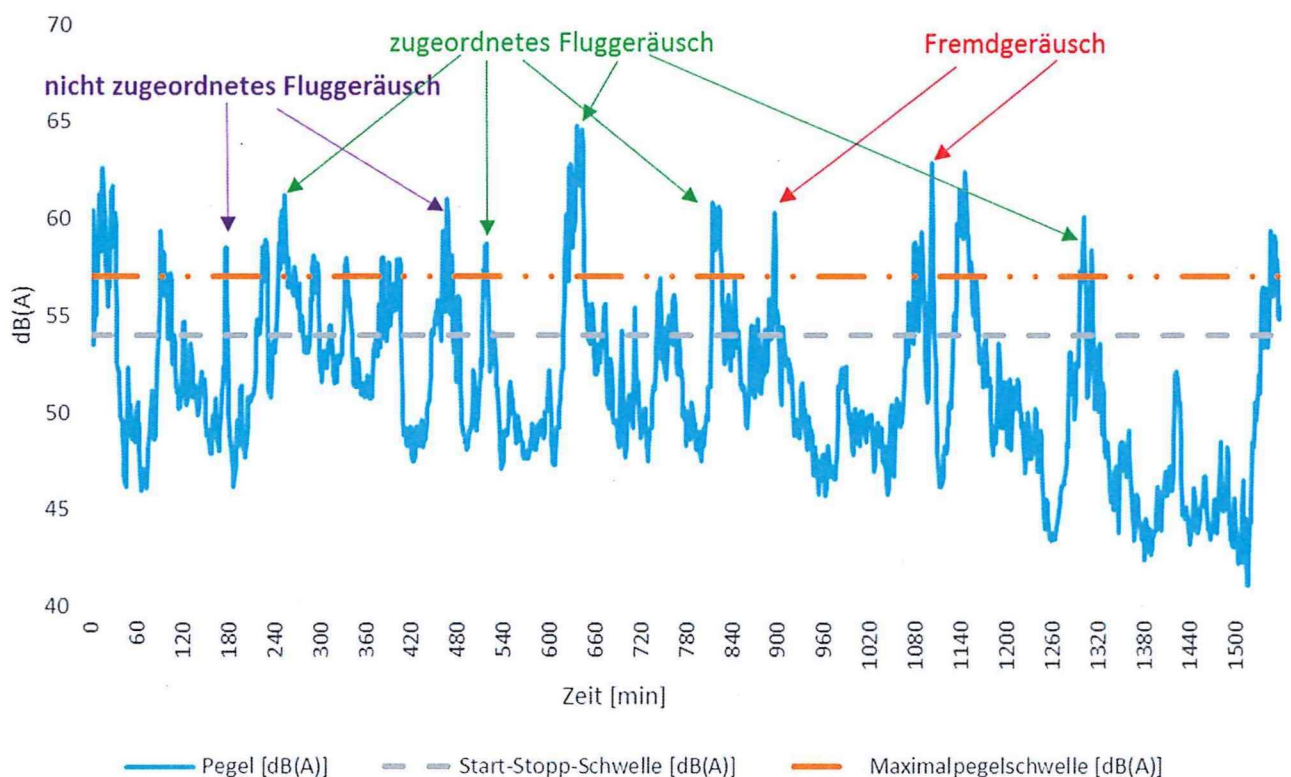


Abbildung 4: Erfassung von Messereignissen über der Maximalpegelschwelle

Die Messung erfolgte nach oben genannter DIN mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung S („Slow“).

Die Angaben in den Messberichten erfolgen generell getrennt nach Tag (06 bis 22 Uhr) und Nacht (22 bis 06 Uhr).

2.2. Betriebsrichtungsverteilung

Die Betriebsrichtung, die am Flughafen Frankfurt geflogen wird, ist abhängig von der Windrichtung. Idealerweise starten und landen Flugzeuge gegen den Wind. Am Flughafen Frankfurt werden auf dem Parallelbahnsystem und der Landebahn Nordwest zwei Betriebsrichtungen geflogen, die sich an der Kompass-Ausrichtung der Bahnen orientieren. Die Deutsche Flugsicherung ordnet Westbetrieb (Betriebsrichtung 25) an, wenn der Wind aus Westen kommt und der Flugverkehr auf dem Parallelbahnsystem somit in Richtung Westen verläuft. Kommt der Wind aus Osten, starten und

landen die Flugzeuge gegen Osten und es wird Ostbetrieb (Betriebsrichtung 07) angeordnet. Westbetrieb (Betriebsrichtung 25) wird im Jahresmittel zu ca. 75 % geflogen und Ostbetrieb (Betriebsrichtung 07) zu ca. 25 %. Der zeitliche Anteil, in dem während der Messung in der Stadt Mörfelden-Walldorf Flugbetrieb bei Westbetrieb stattfand, betrug am Standort Bauhof 80 % am Tag und 76 % in der Nacht. Am Standort Kleingärten betrug der Anteil 81 % am Tag und 76 % in der Nacht. Der Westbetriebsanteil an den beiden Standorten liegt somit lediglich am Tag über dem langjährigen Mittelwert.

| Betriebsrichtungsverteilung Bauhof 26.09.2014 – 10.11.2014 | Westbetrieb (BR 25) | Ostbetrieb (BR 07) |
|---|--------------------------------|-------------------------------|
| 06 - 22 Uhr | 80 % | 20 % |
| 22 - 06 Uhr | 76 % | 24 % |

| Betriebsrichtungsverteilung Kleingärten 04.12.2014 – 17.02.2015 | Westbetrieb (BR 25) | Ostbetrieb (BR 07) |
|--|--------------------------------|-------------------------------|
| 06 - 22 Uhr | 81 % | 19 % |
| 22 - 06 Uhr | 76 % | 24 % |

Tabelle 1: Betriebsrichtungsverteilung

2.3. Verfügbarkeit (M_1/M_2) der Messstation

Für den Messstandort am Bauhof ergab sich eine Verfügbarkeit (Verhältnis M_1/M_2) der Messeinrichtung von 91 % am Tag und 96 % in der Nacht. Am Standort Kleingärten ergab sich eine Verfügbarkeit von 86 % am Tag und 94 % in der Nacht. Herabgesetzte Verfügbarkeiten sind auf Ausfallzeiten zurückzuführen. Diese waren während des Messzeitraumes am Bauhof dominant durch Fremdgeräusche verursacht sowie durch technische Überprüfungen der Messanlage. Am Standort Kleingärten waren diese hauptsächlich bedingt durch starke Winde, Fremdgeräusche sowie technische Überprüfungen der Messanlage.

| M_1/M_2 | Bauhof 26.09.2014 – 10.11.2014 |
|-----------------------------|---|
| 06 - 22 Uhr | 91 % |
| 22 - 06 Uhr | 96 % |

| M_1/M_2 | Kleingärten 04.12.2014 – 17.02.2015 |
|-----------------------------|--|
| 06 - 22 Uhr | 86 % |
| 22 - 06 Uhr | 94 % |

Tabelle 2: Verfügbarkeit der Messstationen

2.4. Erfassungsrate (N_1/N_2)

Das Verhältnis N_1/N_2 gibt die Erfassungsrate der gemessenen Fluggeräusche an der Messstelle während des Messzeitraumes an. Diese ermittelt sich aus dem Verhältnis der messtechnisch erfassten Fluggeräusche (N_1) zu der Gesamtzahl der stattgefundenen Vorbeiflüge (N_2). Die Erfassungsraten werden bei beiden Messungen lediglich bezogen auf die Abflüge von der Startbahn 18 West angegeben, da einerseits die Korrelationen zu den Flugbewegungen auf der Südumfliegung unvollständig sind und andererseits an- bzw. abfliegende Flugzeuge von anderen Routen vernachlässigbar zur Fluggeräuschbelastung an den Standorten beitragen.

Für die Messungen am Standort Bauhof ergeben sich Erfassungsraten N_1/N_2 von 39 % am Tag und 68 % in der Nacht.

| Bauhof 26.09.2014 – 10.11.2014 | Zugeordnete Messereignisse zu Starts 18 West | Starts 18 West | N_1/N_2 Starts 18 West |
|---|---|-----------------------|--|
| 06 - 22 Uhr | 6.097 | 15.808 | 39 % |
| 22 - 06 Uhr | 1.006 | 1.490 | 68 % |

Am Standort Kleingärten betragen die Erfassungsraten N_1/N_2 63% am Tag und 71% in der Nacht.

| Kleingärten 04.12.2014 – 17.02.2015 | Zugeordnete Messereignisse zu Starts 18 West | Starts 18 West | N_1/N_2 Starts 18 West |
|--|---|-----------------------|--|
| 06 - 22 Uhr | 12.486 | 19.862 | 63 % |
| 22 - 06 Uhr | 998 | 1.409 | 71 % |

Tabelle 3: Erfassungsrate N_1/N_2

Am Standort Bauhof werden im Vergleich zum Standort Kleingärten geringere Erfassungsraten erreicht, weil die Pegelverteilung der Fluggeräusche zu niedrigeren Werten verschoben ist. Der Grund hierfür ergibt sich aus der Lage der jeweiligen Messpunkte zur Startbahn 18 West.

Der Messstandort Kleingärten liegt in Höhe des Bahnendes, so dass die von der Startbahn 18 West abfliegenden Flugzeuge bei der kürzesten Annäherung zum Messpunkt die Bahn bereits verlassen haben. Der weiter nördlich gelegene Messstandort Bauhof liegt etwa auf Höhe des Abhebepunktes, weshalb sich ein Großteil der Flugzeuge noch am Boden befindet oder erst geringe Flughöhe erreicht hat. Schallmindernde Effekte durch Bodendämpfung und Schirmung fallen am Standort des Bauhofes daher höher aus und führen zu geringeren Schallpegelwerten.

3. Messergebnisse

3.1. Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel LASmax

Die Angaben der gemessenen Maximalpegelverteilungen aller dem Flughafen zuzuordnenden Messereignisse während der 46-tägigen Messphase am Bauhof bzw. während des 76-tägigen Messzeitraums an den Kleingärten sind in der nachfolgenden Grafiken dargestellt.

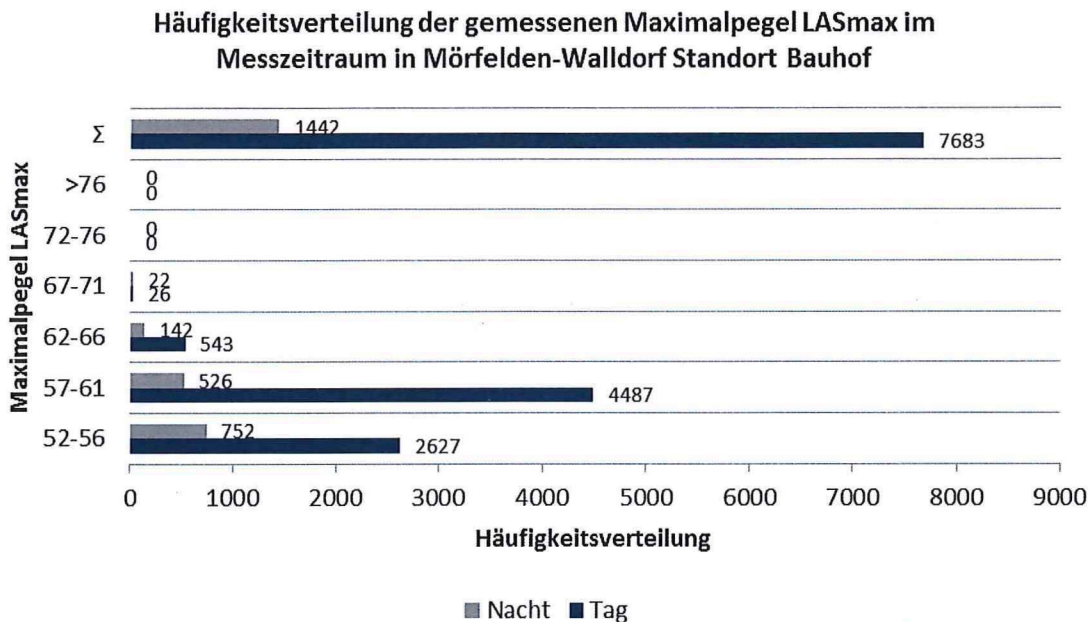


Abbildung 5: Häufigkeitsverteilung der gemessenen Maximalpegel LASmax am Standort Bauhof

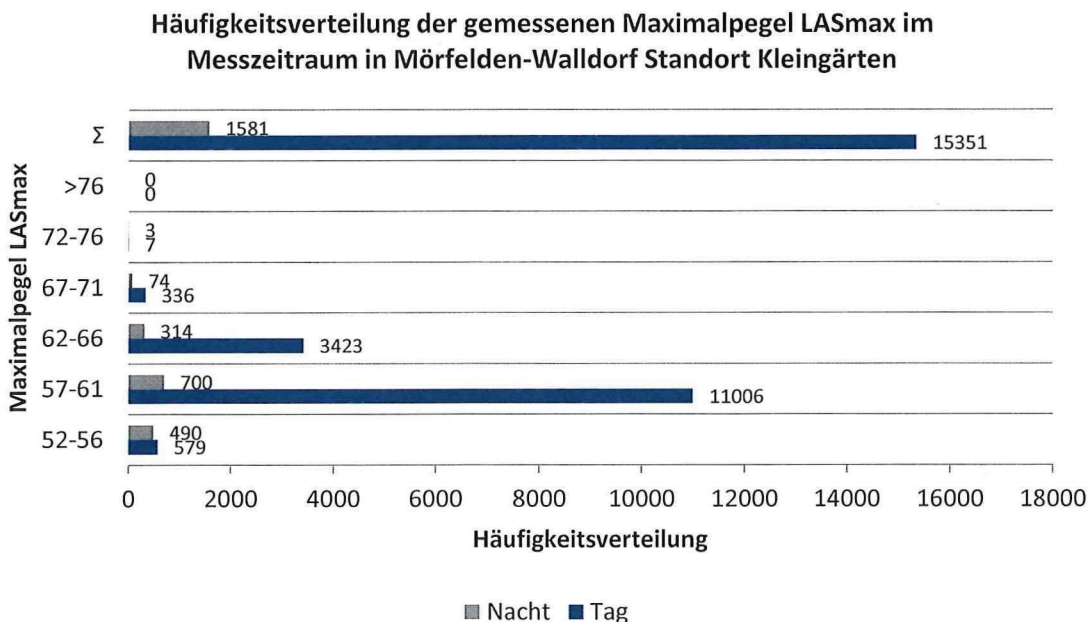


Abbildung 6: Häufigkeitsverteilung der gemessenen Maximalpegel LASmax am Standort Kleingärten

Diese Grafiken enthalten auch Messereignisse, die keiner Flugbewegung zugeordnet werden konnten. In den nachfolgenden Tabellen sind die Maximalpegelverteilungen der nicht zugeordneten Messereignisse dargestellt.

| Bauhof 26.09.2014 – 10.11.2014 Nicht zugeordnete Ereignisse | 52-56 | 57-61 | 62-66 | 67-71 | 72-76 | >76 | Summe |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| 06 - 22 Uhr | 446 | 704 | 96 | 6 | 0 | 0 | 1252 |
| 22 - 06 Uhr | 242 | 108 | 23 | 3 | 0 | 0 | 376 |

Tabelle 4: Häufigkeitsverteilung der gemessenen Maximalpegel nicht zugeordneter Fluggeräusche am Standort Bauhof

| Kleingärten 04.12.2014 – 17.02.2015 Nicht zugeordnete Ereignisse | 52-56 | 57-61 | 62-66 | 67-71 | 72-76 | >76 | Summe |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| 06 - 22 Uhr | 221 | 1845 | 501 | 46 | 2 | 0 | 2615 |
| 22 - 06 Uhr | 274 | 186 | 76 | 13 | 2 | 0 | 551 |

Tabelle 5: Häufigkeitsverteilung der gemessenen Maximalpegel nicht zugeordneter Fluggeräusche am Standort Kleingärten

Die nicht zugeordneten Messereignisse machen am Messstandort Bauhof tagsüber 16 % und nachts 26 % aller Messereignisse aus. Am Messstandort Kleingärten sind tagsüber 17 % und nachts 35 % der nicht automatisch korreliert worden. In der Regel wurden diese Messereignisse durch Abflüge auf der Südumfliegung hervorgerufen.

In Ergänzung zu der Maximalpegelverteilung aller dem Flughafen zuzuordnenden Messereignisse werden nachfolgend die tagesdurchschnittlichen Häufigkeiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Verfügbarkeiten der Messanlagen angegeben.

Tagesdurchschnittliche Häufigkeitsverteilung der gemessenen Maximalpegel im Messzeitraum:

| Bauhof 26.09.2014 – 10.11.2014 | 52-56 | 57-61 | 62-66 | 67-71 | 72-76 | >76 | Summe |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| 06 - 22 Uhr | 63 | 107 | 13 | 1 | 0 | 0 | 183 |
| 22 - 06 Uhr | 17 | 12 | 3 | 0 | 0 | 0 | 33 |

Tabelle 6: Tagesdurchschnittliche Häufigkeitsverteilung der gemessenen Maximalpegel am Standort Bauhof

| Kleingärten 04.12.2014 – 17.02.2015 | 52-56 | 57-61 | 62-66 | 67-71 | 72-76 | >76 | Summe |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| 06 - 22 Uhr | 9 | 169 | 52 | 5 | 0 | 0 | 235 |
| 22 - 06 Uhr | 7 | 10 | 4 | 1 | 0 | 0 | 22 |

Tabelle 7: Tagesdurchschnittliche Häufigkeitsverteilung der gemessenen Maximalpegel am Standort Kleingärten

Anhand der Häufigkeitsverteilungen wird deutlich, dass am Standort Bauhof tagsüber 7 % und nachts 11 % der Ereignisse Werte über 62 dB(A) erreichen oder überschreiten. Ein Pegelwert von 62 dB(A) ist vergleichbar mit der Lautstärke einer Unterhaltung in 1 m Abstand. Am Messstandort Kleingärten erreichen tagsüber und nachts 25 % der Messereignisse Werte von 62 dB(A) und darüber.

3.2. Triebwerksprobeläufe

Um Triebwerksprobeläufe oder sonstige vom Flughafengelände ausgehende Geräusche zu erkennen, wurden insbesondere die Messereignisse in der Zeit von 23 bis 5 Uhr herangezogen.

Mögliche Messereignisse an den Messstandorten verursacht durch Triebwerksprobeläufe wurden mit Hilfe der offiziell dokumentierten Liste nächtlicher Probeläufe abgeglichen. Zur Überprüfung der Messereignisse wurden zusätzlich Pegelschriebe und Sounddateien von den jeweiligen Messstandorten sowie Frequenzspektren genutzt.

In den Listen über nächtliche Triebwerksprobeläufe sind während des Messzeitraums am Bauhof 45 Zeiträume für Part Power-Probeläufe, von denen 23 in der Triebwerksprobelaufeinrichtung im Süden des Flughafens stattfanden, und drei Zeiträume mit Full Power-Probeläufen angegeben. Diese Probeläufe haben kein Messereignis erzeugt. Die folgende Darstellung zeigt beispielhaft einen Pegelschrieb am 29.09.2014 während eines Full Power-Probelaufes einer MD11 zwischen 21:23 bis 21:24 Uhr (UTC) (Lokalzeit 23:23 bis 23:24 Uhr) in der Triebwerksprobelaufeinrichtung.

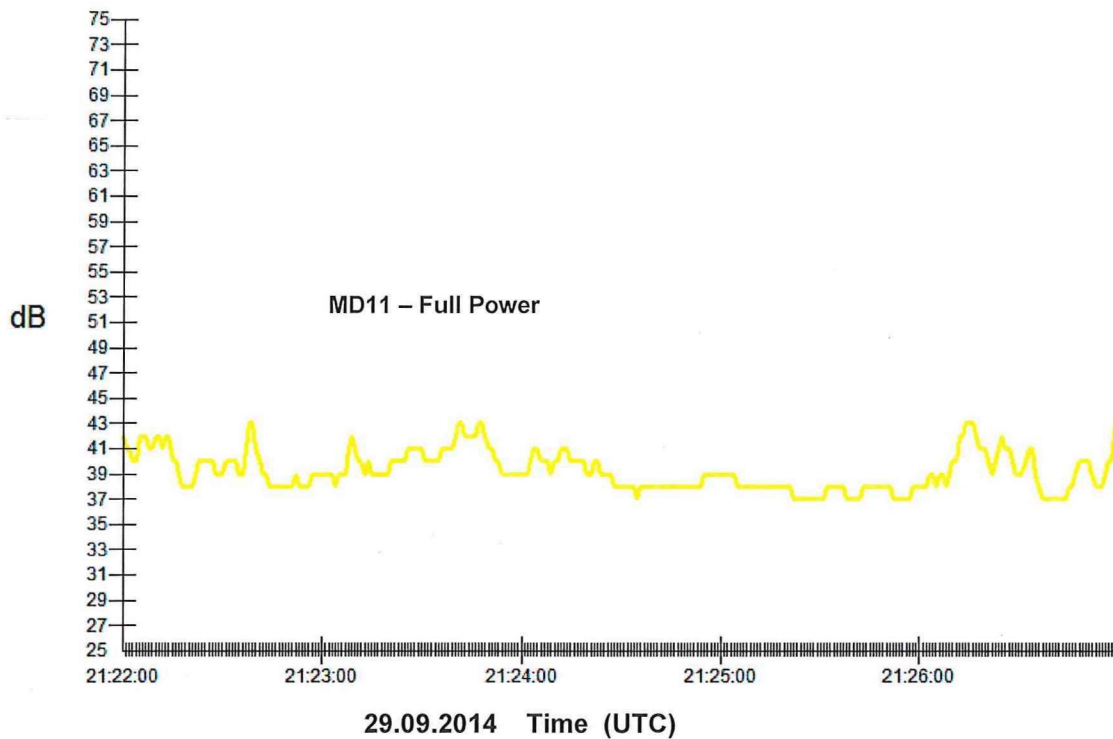


Abbildung 7: Pegelschrieb Triebwerksprobelauf 29.09.2014 – MD11

Während der Messung am Standort Kleingärten wurden 71 Zeiträume mit Part Power-Probelaufen dokumentiert, von denen 52 in der Triebwerksprobelaufeinrichtung durchgeführt wurden. Zusätzlich enthält die Liste 16 Zeiträume, in denen Full Power-Probelaufe durchgeführt wurden. Von diesen Probelaufen wurden folgende drei Messereignisse erfasst. Beginn und Ende entsprechen den Zeiten, in denen die Geräuschpegel über der Schwelle liegen.

| Datum | Typ | Position | Beginn [UTC] | Ende [UTC] | Laststufe | LAS,max [dB(A)] |
|------------|------|----------|--------------|------------|------------|-----------------|
| 16.01.2015 | B777 | H7-West | 22:34:04 | 22:34:14 | Part Power | 53,3 |
| 31.01.2015 | B753 | H7-West | 23:02:19 | 23:02:45 | Full Power | 54,9 |
| 05.02.2015 | B753 | H7-Ost | 23:10:23 | 23:10:39 | Part Power | 53,7 |

Die folgenden Grafiken zeigen die Pegelschriebe, die während der Probelaufe registriert wurden. In den Abbildungsunterschriften sind die Zeitspannen der Probelaufe entsprechend der Probelauf Listen angegeben.

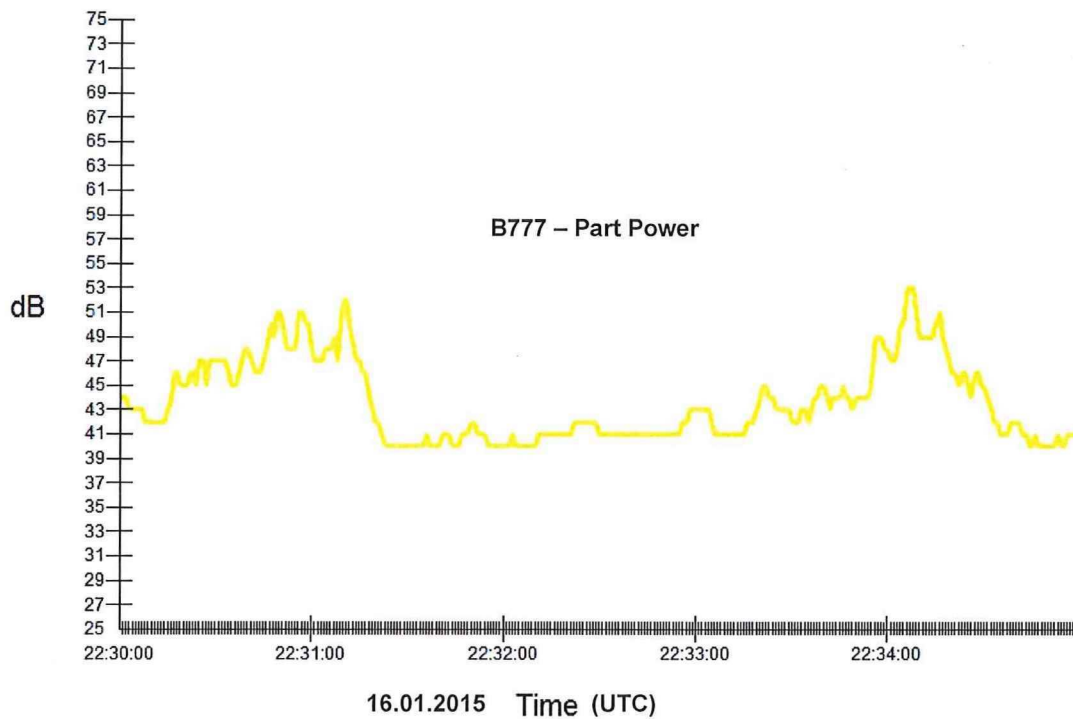


Abbildung 8: Triebwerksprobelauf B777 am 16.01.2015 von 22:30 bis 22:35 Uhr (UTC)

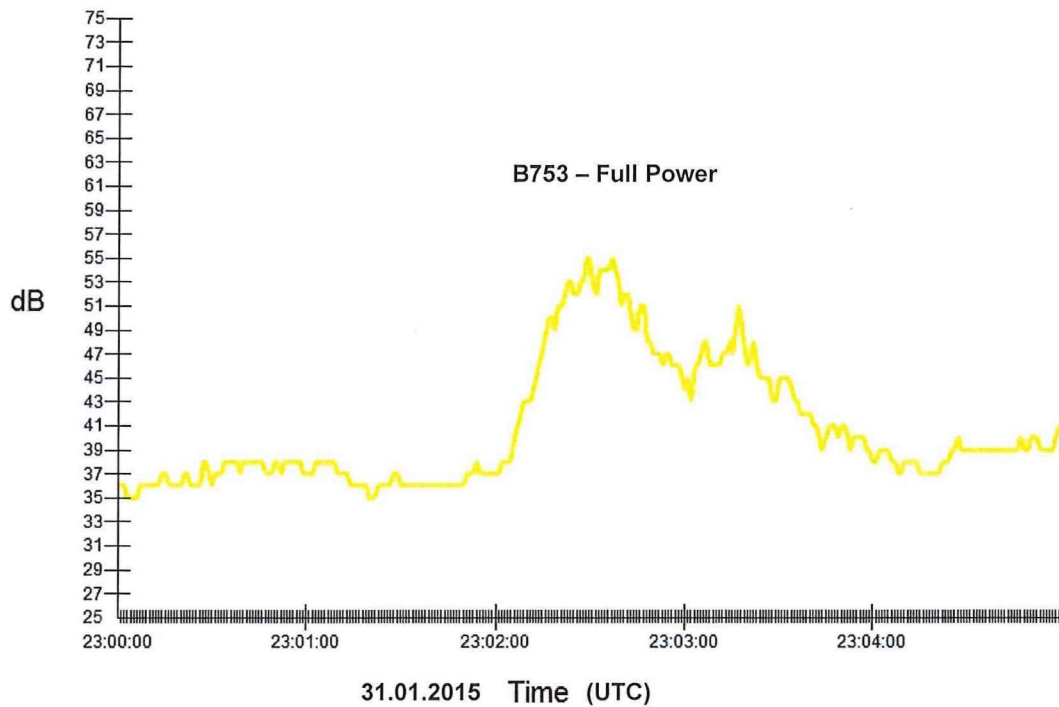


Abbildung 9: Triebwerksprobelauf B753 am 31.01.2015 von 23:03 bis 23:07 Uhr (UTC)

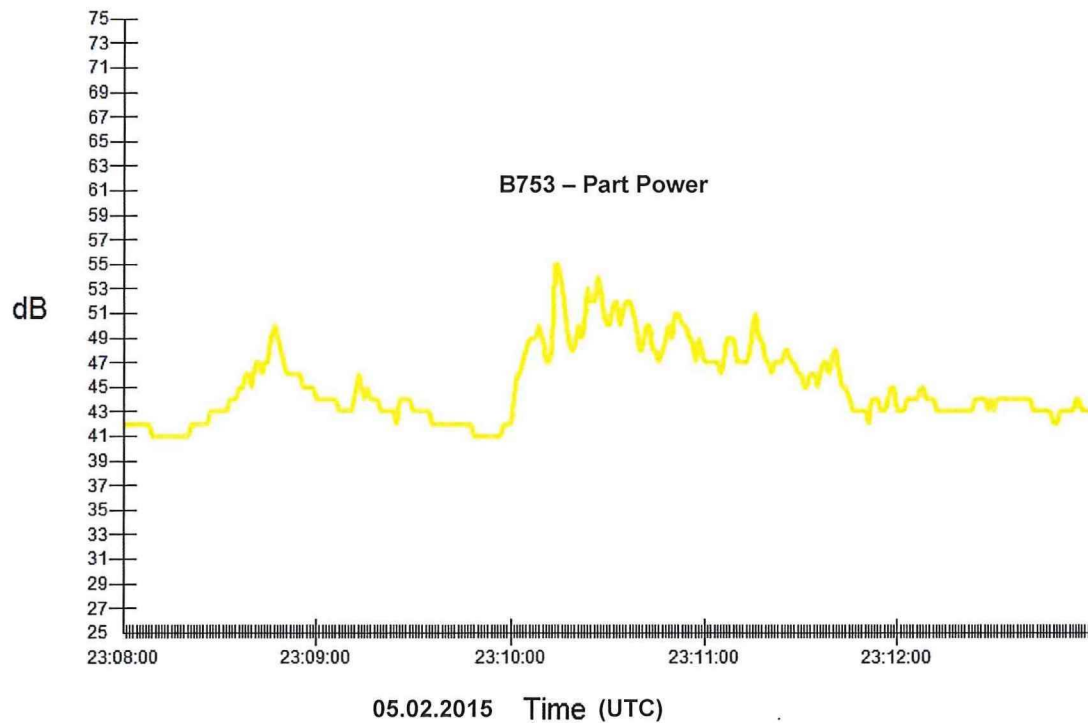


Abbildung 10: Triebwerksprobelauf B753 am 05.02.2015 von 23:03 bis 23:04 Uhr (UTC)

Aufgrund der häufig erfassten nächtlichen Messereignisse durch Schienengüterverkehr, deren Audioaufnahmen denen von Fluggeräuschen ähnlich sind, wurden zur eindeutigen Erkennung der Quelle auch grafische Darstellungen der Frequenzspektren erstellt, die Aufschluss über die Unterschiede zwischen Geräuschen von Zügen und Flugzeugen geben.

Die folgenden beiden Grafiken zeigen die zeitliche Entwicklung der Frequenzen, dargestellt auf der y-Achse, über die Zeit eines Messereignisses, die auf der x-Achse aufgetragen ist. Im Vergleich sieht man deutlich, dass das Spektrum eines Triebwerksprobelaufs im Wesentlichen durch Pegelbeiträge unterhalb von 1 kHz geprägt ist, während das Spektrum eines Zuges zusätzliche Pegelbeiträge bis über 2 kHz aufweist.

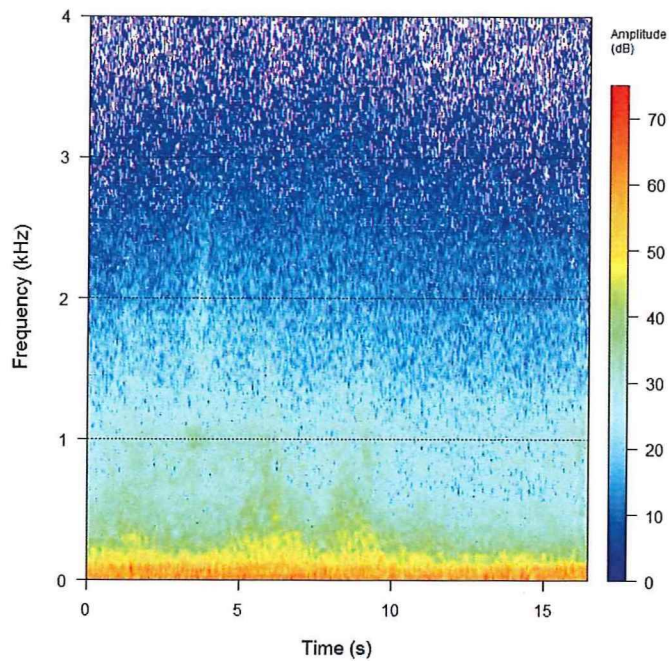


Abbildung 11: Spektrum Triebwerksprobelauf 31.01.2015 – B753

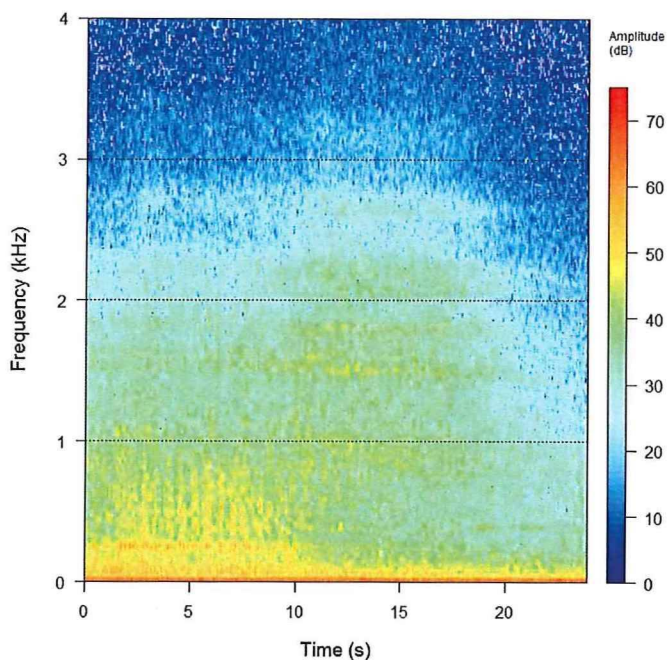


Abbildung 12: Spektrum Zug 07.10.2014

3.3. Anteile von Flug- und Fremdgeräuschen

Um eine Vorstellung über den Anteil von Flug- und Fremdgeräuschen an den Messstandorten zu erlangen, sind diese in der nachfolgenden Tabelle getrennt für Tag und Nacht dargestellt. Hierbei ist deutlich zu erkennen, dass in Mörfelden-Walldorf am Standort Bauhof die Anteile an gemessenen Fremdgeräuschen mit 36 % am Tag und 19 % in der Nacht deutlich über denen am Standort Kleingärten mit 8 % tagsüber und 14 % nachts liegen. Folglich ist der Anteil an gemessenen Fluggeräuschen an den Kleingärten unverkennbar höher ist als am Bauhof.

| Bauhof 26.09.2014 – 10.11.2014 | Σ Mess- ereignisse | Zugeordnete Flug- geräusche alle | % | Nicht zugeordnete Flug- geräusche | % | Anteil Fremd- geräusche | % |
|---|-------------------------------|---|-----------|--|-----------|--|-----------|
| 06 - 22 Uhr | 11999 | 6421 | 54 | 1252 | 10 | 4316 | 36 |
| 22 - 06 Uhr | 1772 | 1066 | 60 | 376 | 21 | 330 | 19 |

| Kleingärten 04.12.2014 – 17.02.2015 | Σ Mess- ereignisse | Zugeordnete Flug- geräusche alle | % | Nicht zugeordnete Flug- geräusche | % | Anteil Fremd- geräusche | % |
|--|-------------------------------|---|-----------|--|-----------|--|-----------|
| 06 - 22 Uhr | 16753 | 12736 | 76 | 2615 | 16 | 1402 | 8 |
| 22 - 06 Uhr | 1839 | 1030 | 56 | 551 | 30 | 258 | 14 |

Tabelle 8: Anzahl der erfassten Messereignisse

3.3. Energieäquivalenter Dauerschallpegel Leq(3)

Mit der Novellierung des Gesetzes zur Verbesserung des Schutzes vor Fluglärm in der Umgebung von Flugplätzen vom 7. Juni 2007 wurde der energieäquivalente Dauerschallpegel Leq(3) als Bewertungsparameter für die Fluglärmbelastung eingeführt. Eine Verdoppelung oder Halbierung der Schallenergie hat eine Erhöhung bzw. Verringerung des Leq(3) um 3 dB(A) zur Folge. In die Berechnung dieser Kenngröße gehen der maximale Schallpegel (LASmax) und die zeitliche Dauer (T10-Zeit) jedes einzelnen messtechnisch erfassten Fluggeräusches ein.

Die auf Basis der registrierten Fluggeräuschereignisse ermittelten energieäquivalenten Dauerschallpegel sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Zusätzlich wurden zum Vergleich mit den Messergebnissen die Dauerschallpegel der Messstation MP 57 in Mörfelden für die jeweiligen Messzeiträume der mobilen Messungen angegeben.

Für den Messstandort am Bauhof ergeben sich Dauerschallpegel Leq(3) tagsüber von 47 dB(A) und nachts 44 dB(A). Sie liegen damit tagsüber 11 dB(A) und nachts 7 dB(A) unter den entsprechenden Werten der Messstation MP 57.

Am Messstandort Kleingärten ergeben sich Dauerschallpegel Leq(3) tagsüber von 51 dB(A) und nachts von 45 dB(A). Damit wurden an der Messstation MP 57 tagsüber 6 dB(A) und nachts 5 dB(A) höhere Dauerschallpegel erfasst.

Die energieäquivalenten Dauerschallpegel Leq(3) betragen:

| Leq(3) in dB(A) 26.09.2014 – 10.11.2014 | Bauhof | MP 57 |
|--|----------|----------|
| 06 - 22 Uhr | 47 dB(A) | 58 dB(A) |
| 22 - 06 Uhr | 44 dB(A) | 51 dB(A) |

| Leq(3) in dB(A) 04.12.2014 – 17.02.2015 | Kleingärten | MP 57 |
|--|-------------|----------|
| 06 - 22 Uhr | 51 dB(A) | 57 dB(A) |
| 22 - 06 Uhr | 45 dB(A) | 50 dB(A) |

Tabelle 9: Energieäquivalente Dauerschallpegel Leq(3)

3.4. Nächtlicher Überschreitungspiegel

Die im Fluglärmschutzgesetz genannten Lärmwerte, die zur Ausweisung des Lärmschutzbereiches heranzuziehen sind, gelten in Verbindung mit Fluglärmwerten, welche durch ein festgelegtes Berechnungsverfahren zu ermitteln sind. Lediglich als Orientierungswerte und zur Einschätzung der Relevanz der Messergebnisse werden im Folgenden die Lärmwerte des Lärmschutzbereiches aufgeführt:

Der Lärmschutzbereich besteht aus zwei Tag-Schutzzonen und einer Nacht-Schutzzone. Das Kriterium zur Abgrenzung der Tag-Schutzzonen ist der Dauerschallpegel. Der Dauerschallpegel $Leq(3)$ übersteigt in der Tag-Schutzzone 1 den Wert von 60 dB(A), in der Tag-Schutzzone 2 den Wert von 55 dB(A).

In der Nachtzeit kommen zwei Kriterien zur Anwendung. Die Nacht-Schutzzone erstreckt sich auf Orte, in denen für die Zeit von 22 bis 06 Uhr Dauerschallpegel von mindestens 50 dB(A) und/oder pro Nacht mindestens sechs Überschreitungen eines Maximalpegels von 53 dB(A) im Innenraum (68 dB(A) im Außenbereich) zu erwarten sind.

Das novellierte Fluglärmgesetz stellt somit neben dem $Leq(3)$ auch auf ein Pegelhäufigkeitskriterium ab. Obgleich das Fluglärmgesetz die jeweiligen verkehrsreichsten sechs Monate eines Jahres als Bezugszeitraum zugrunde legt, geben wir die Anzahl der Fluggeräusche mit Maximalpegeln (LASmax) über 68 dB(A) pro Nacht in den Messberichten zu den i.d.R. dreimonatigen mobilen Messungen an.

Im Zeitraum vom 26.09.2014 – 10.11.2014 wurden an der mobilen Messstation am Bauhof in der Durchschnittsnacht von 22 – 06 Uhr 0,1 Fluglärm-Maximalpegel (LASmax) über 68 dB(A) registriert.

Am Standort Kleingärten wurden vom 04.12.2014 – 17.02.2015 in der Durchschnittsnacht von 22 – 06 Uhr 0,4 Fluglärm-Maximalpegel (LASmax) über 68 dB(A) erfasst.

Frankfurt, den 21.7.2015

Fraport AG
Flug- und Terminalmanagement, Unternehmenssicherheit
Umweltauswirkungen Lärm und Luft
FTU-LL3 Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen

i.A.
D. Goldmann
Leitung



i. A.
C. Gisse
Aufgabenleiterin Statistik

