



## Fluglärm-Monitoring der Stabsstelle für Fluglärmschutz der Stadt Frankfurt am Main

4. Quartal 2018

Inhalt

1. Ausgangslage .....	3
1.1 Standorte der städtischen Lärmessstationen .....	3
1.2 Betriebsrichtung .....	5
2. Diagramme und Erläuterungen .....	9
2.1 Dauerschallpegel L <sub>Tag</sub> (06:00 - 22:00 Uhr) .....	9
2.2 Dauerschallpegel L <sub>Nacht</sub> (00:00 – 06:00 Uhr und 22:00 – 24:00 Uhr).....	9
2.3 Lärmindex L <sub>den</sub> (00:00– 24:00 Uhr).....	12
2.4 Anzahl der Lärmereignisse über 68 dB (A) nachts .....	12
3. Zusammenfassung .....	15
4. Quellennachweis .....	15

## 1. Ausgangslage

### 1.1 Standorte der städtischen Lärmessstationen

Von den städtischen Stationen befinden sich zwei in Sachsenhausen und jeweils eine in Oberrad, Niederrad, Goldstein und Bergen-Enkheim. Die ersten Stationen wurden von Seiten der Stadt bereits 2007 in Betrieb genommen. In Oberrad ist an der Mathildenstraße (Alter Friedhof) noch eine weitere Messstation der Stadt Frankfurt am Main installiert. Diese ist derzeit defekt und wird mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht ersetzt werden, da sich direkt daneben die Messstelle 45 der Fraport AG befindet. Im Monitoring-Bericht wird auf die städtische Messstation an der Mathildenstraße daher nicht eingegangen.

Drei der Messgeräte sind auf Schulgeländen installiert:

- Sachsenhausen, Sachsenhäuser-Landwehrweg – Martin-Buber-Schule
- Niederrad, Else-Alken-Straße – Friedrich-Fröbel-Schule
- Goldstein, Am Wiesenhof – Goldstein Schule

Die drei weiteren Lärmessgeräte wurden in Wohngebieten bzw. Mischgebieten errichtet.

- Oberrad, Buchrainstraße – Mischgebiet
- Sachsenhausen, Wilhelm-Beer-Weg – Wohngebiet
- Bergen-Enkheim, Am Pohlsberg – Wohngebiet

Die Standorte sind im Überblick in Abbildung 1 dargestellt.

Alle Messgeräte der Stadt Frankfurt am Main sind sog. Klasse 1 Schallpegelmesser. ES handelt sich hier um hochwertige, professionelle Geräte, die regelmäßig gewartet werden, damit sie lange Zeit verlässliche Messwerte liefern.

Die Messungen der Stadt erfolgen nicht nach DIN 45643 (Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen). Die Norm befasst sich mit Kenngrößen zur Beschreibung und Beurteilung von Fluggeräuschen. Sie beschreibt zudem die Anforderungen an Messgeräte, Messanlagen und die Auswertung für unbeobachtete Messungen. Einige Anforderungen an den Messstandort werden bei den Messgeräten der Stadt Frankfurt am Main teilweise nicht eingehalten.

Monitoring der Stabsstelle für Fluglärm - Fluglärm

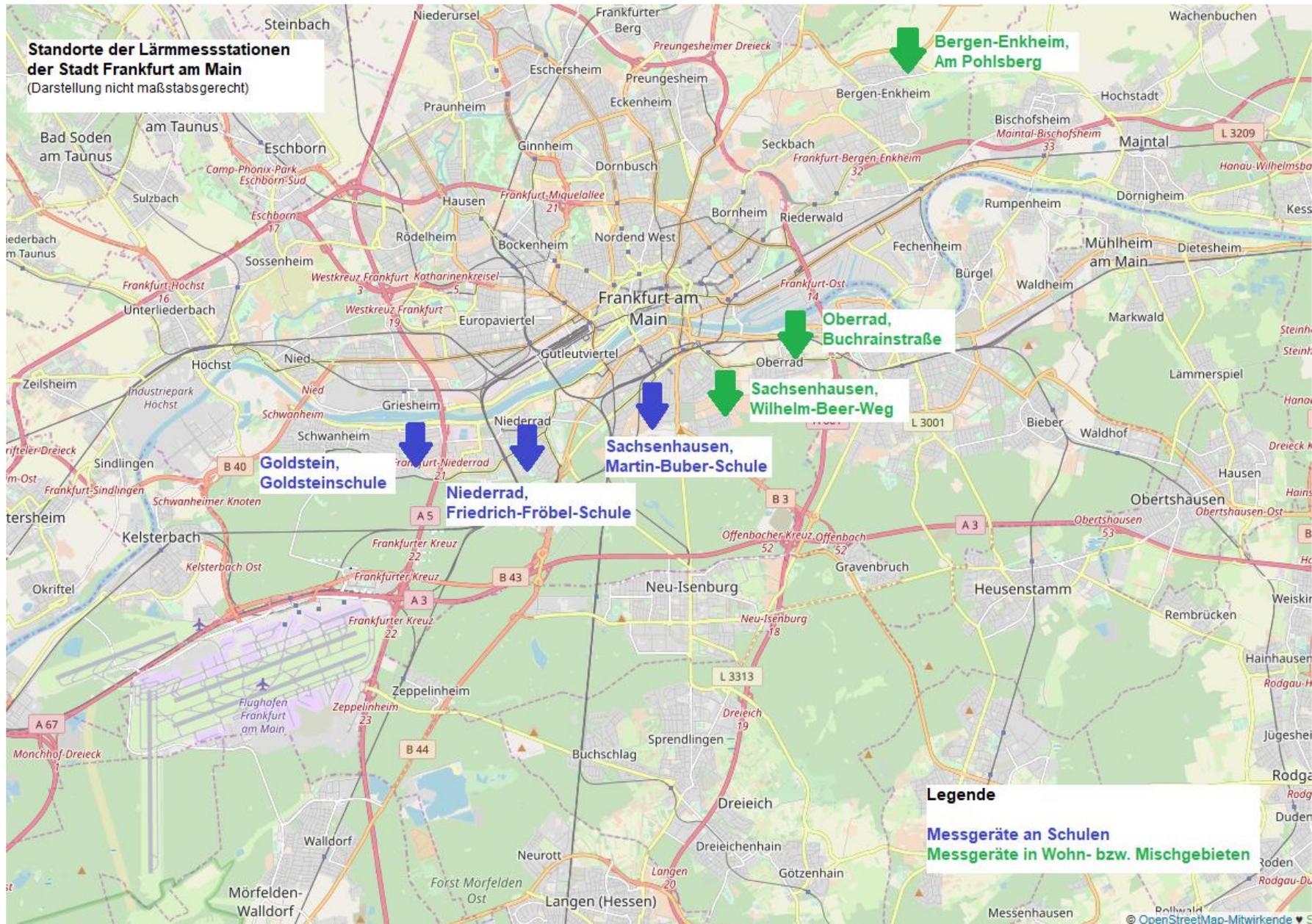


Abbildung 1: Standorte der städtischen Lärmessstationen (Ausschnitt OpenStreetMap, bearbeitet, nicht maßstabsgerecht)

## 1.2 Betriebsrichtung

Flugzeuge starten und landen grundsätzlich gegen den Wind. Deshalb finden in Abhängigkeit der vorherrschenden Windrichtung und Windstärke Wechsel der Start- und Landerichtung, der sogenannten Betriebsrichtung (BR) statt. Kommt der Wind aus dem Osten wird die Betriebsrichtung Ost (BR 07) angewendet, d.h. die Flugrichtung verläuft von West nach Ost. Weht der Wind aus dem Westen, wird zur Betriebsrichtung West (BR 25) gewechselt, die Flugrichtung verläuft nun von Ost nach West. Auf internationaler Ebene wird grundlegend festgelegt mit wieviel Rückenwind (Rückenwindkomponente) eine Start- und Landebahn benutzt werden darf. Daraus ergibt sich dann ein möglicher Wechsel der Betriebsrichtung. Bis zu 5 Knoten Rückenwind darf derzeit am Frankfurter Flughafen eine Betriebsrichtung aufrechterhalten werden. Das Stadtgebiet von Frankfurt am Main ist bei beiden Betriebsrichtungen belastet. Zudem kann die Startbahn West weitgehend unabhängig von beiden Betriebsrichtungen genutzt werden. Starts von der Startbahn West haben keinen Einfluss auf die Lärmentwicklung in Frankfurt am Main und sollen in diesem Bericht nicht weiter behandelt werden.

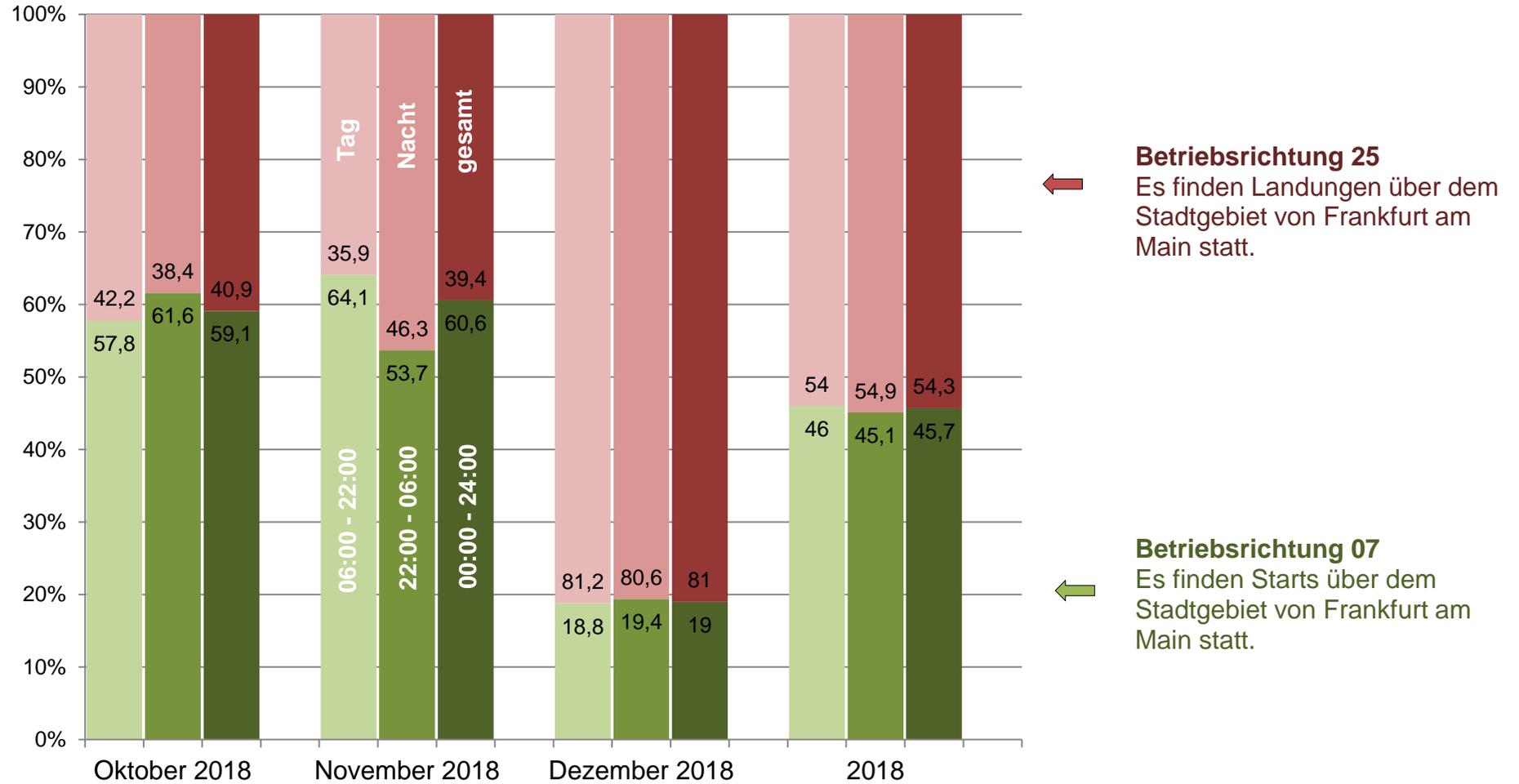
Bei BR 25 ist der Süden von Frankfurt am Main durch den Landeanflug vorwiegend von Lärm betroffen, bei BR 07 wirken sich die Starts verstärkt auf Niederrad, Oberrad und zusätzlich auf Bergen-Enkheim und das Gallusviertel inkl. Europaviertel aus. Da der Wind in Mittel- und Westeuropa in der Regel aus westlicher Richtung weht, ist die vorherrschende Betriebsrichtung am Frankfurter Flughafen BR 25. Dennoch gab es z.B. im Sommer 2018 über mehrere Tage eine stabile Ostwetterlage, d.h. die BR 07 wurde in diesem Zeitraum überwiegend angewendet.

In Diagramm 1 ist die Betriebsrichtungsverteilung am Frankfurter Flughafen im 4. Quartal 2018 im Vergleich zum Gesamtjahr 2018 dargestellt.

Während im Oktober und November die Betriebsrichtung Ost (BR 07) überwiegt, war im Dezember Betriebsrichtung West (BR 25) vorherrschend. Die stabile Ostwetterlage im Sommer 2018 wird im Jahresdurchschnitt deutlich. Im Jahr 2018 wurde die BR 25 zu 54,3% angewendet und die BR 07 zu 47,3%. Das entspricht einer fast ausgeglichenen Verteilung der Betriebsrichtungen. Die langjährigen Durchschnittswerte liegen bei 70% Westbetrieb und 30% Ostbetrieb.

In den Abbildungen 2 und 3 sind die Standorte der städtischen Lärmmessstationen bei den unterschiedlichen Betriebsrichtungen veranschaulicht.

**Betriebsrichtungsverteilung 4. Quartal 2018**  
 (Quelle: Daten des HMWEVW (schriftlicher Bericht zur 249. FLK-Sitzung) und der Fraport AG)



**Betriebsrichtung 25**  
 Es finden Landungen über dem Stadtgebiet von Frankfurt am Main statt.

**Betriebsrichtung 07**  
 Es finden Starts über dem Stadtgebiet von Frankfurt am Main statt.

Diagramm 1: Betriebsrichtungsverteilung am Frankfurter Flughafen im 4. Quartal 2018

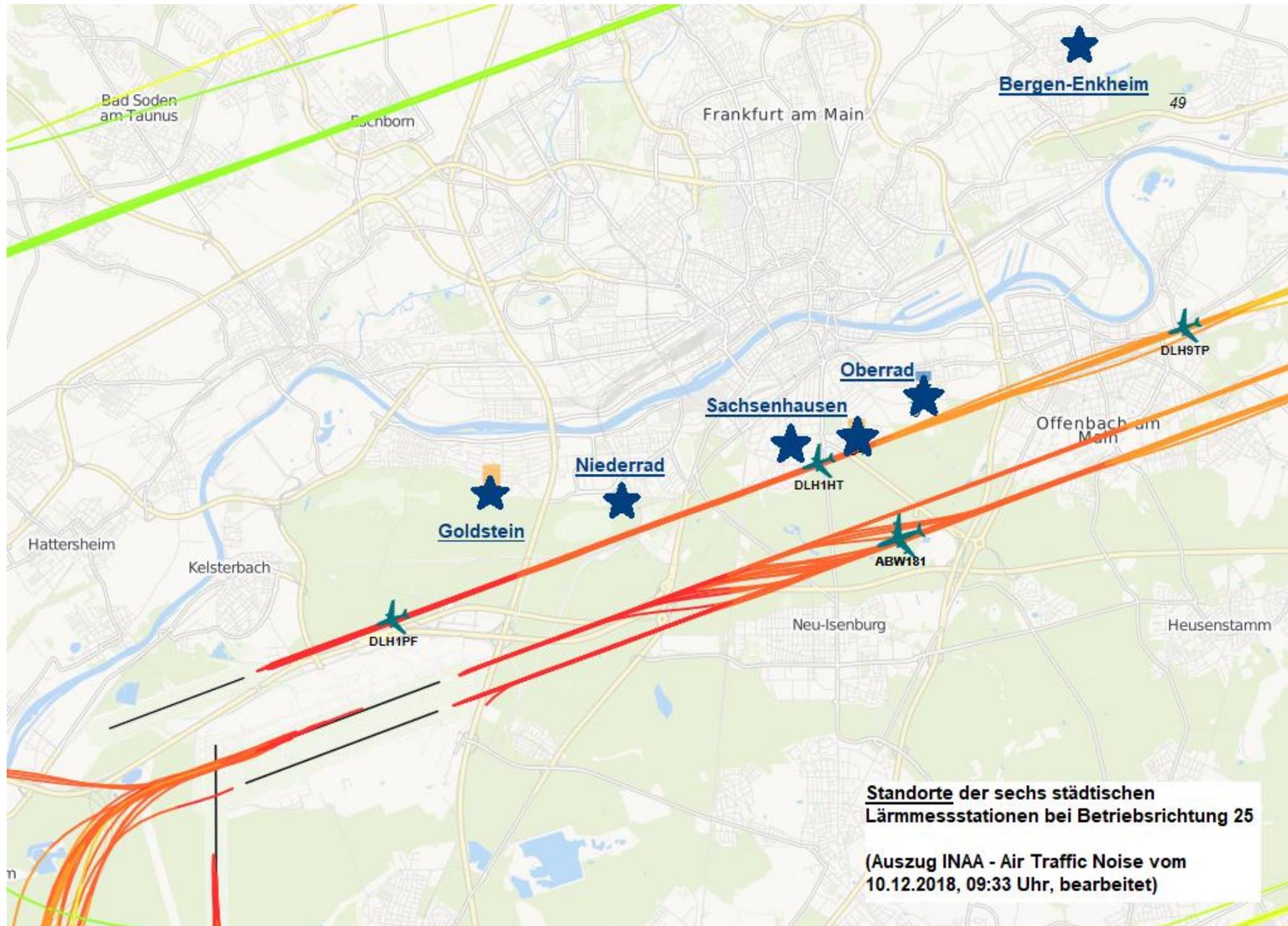


Abbildung 2: Standorte der städtischen Lärmmessstationen bei Betriebsrichtung 25, Ansicht mit 4h-Flugspuren (Auszug INAA – Air Traffic Noise vom 10.12.2018, 09:33 Uhr, bearbeitet, nicht maßstabsgerecht)

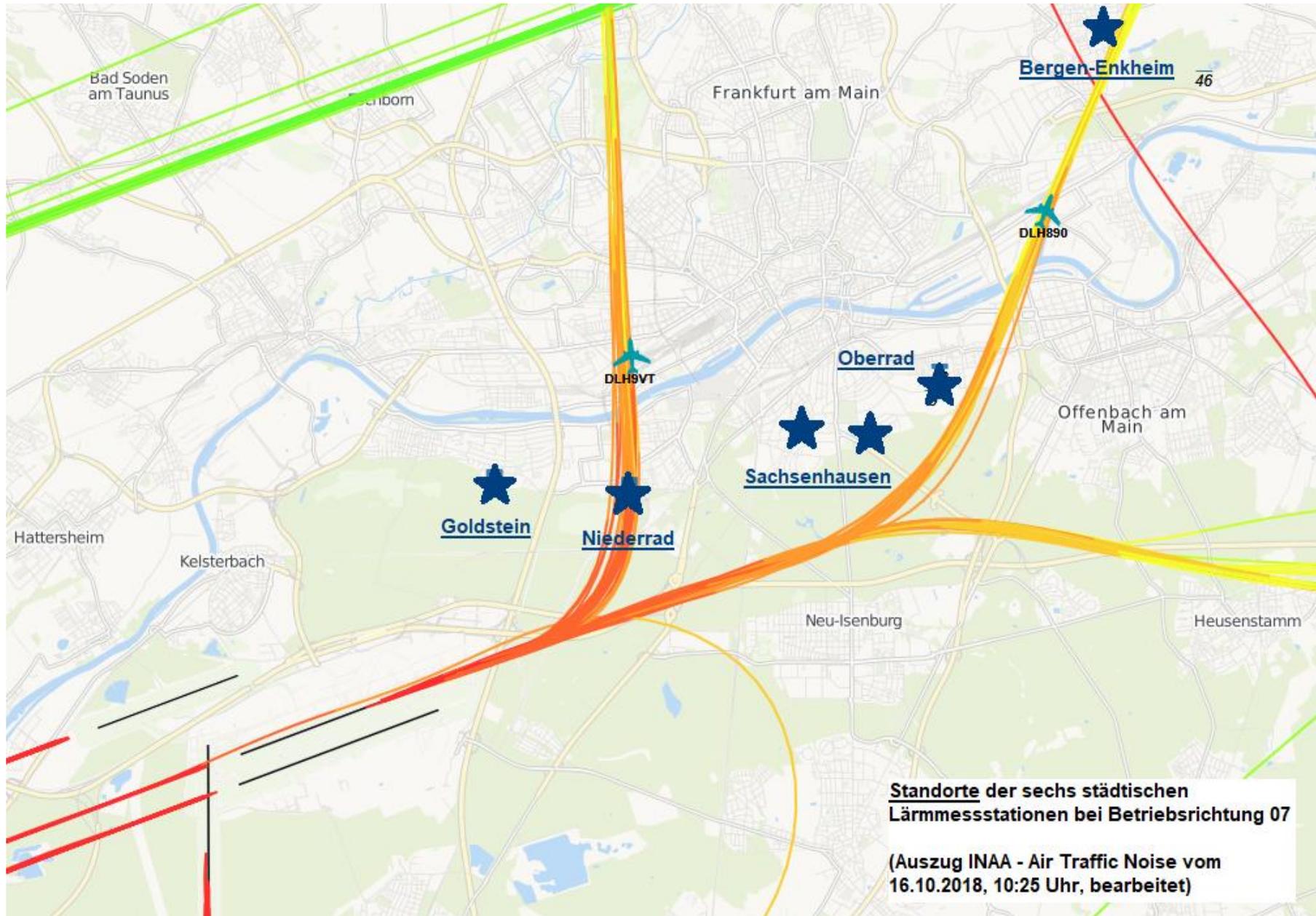


Abbildung 3: Standorte der städtischen Lärmmessstationen bei Betriebsrichtung 07, Ansicht mit 4h-Flugspuren  
(Auszug INAA – Air Traffic Noise vom 16.10.2018, 10:25 Uhr, bearbeitet, nicht maßstabsgerecht)

## 2. Diagramme und Erläuterungen

### 2.1 Dauerschallpegel $L_{\text{Tag}}$ (06:00 - 22:00 Uhr)

Der energieäquivalente Dauerschallpegel ist ein Maß für eine durchschnittliche Lärmbelastung in einem definierten Zeitraum. Er ist ein „Mittelungspegel“, d.h. er stellt einen „Mittelwert“ für den betrachteten Zeitraum dar. Daher sollte beachtet werden, dass der Dauerschallpegel nur dann einigermaßen dem menschlichen Empfinden entspricht, wenn sich der Schalldruck während des definierten Zeitraumes nicht allzu stark ändert, d.h. wenn Schallereignisse auftreten, die sich in der Intensität nicht zu stark voneinander unterscheiden. Wenn über einen langen Zeitraum wenige aber durchaus von den Betroffenen als laut wahrgenommene und damit störende Ereignisse auftreten, ist der Dauerschallpegel für die Interpretation weniger geeignet.

In der Nacht kommen weitere Kriterien ([siehe Kapitel 2.4](#)) zum Einsatz.

In Diagramm 2 ist der Dauerschallpegel für den Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) für die sechs städtischen Lärmmessstationen im 4. Quartal 2018 dargestellt. An fast allen Standorten wurde ein Dauerschallpegel von über 50 dB (A) bis 60 dB (A) gemessen. Der Standort in Goldstein befindet sich im Vergleich zu den anderen Messgeräten etwas abseits der An- und Abflugrouten, deshalb liegen hier die Werte etwas niedriger. Dies wird auch bei allen folgenden Diagrammen deutlich.

### 2.2 Dauerschallpegel $L_{\text{Nacht}}$ (00:00 – 06:00 Uhr und 22:00 – 24:00 Uhr)

Für die Nacht, jeweils von 00:00 Uhr bis 06:00 Uhr und zudem vom 22:00 Uhr bis 24:00 Uhr, ist in Diagramm 3 der Dauerschallpegel der städtischen Messstationen abgebildet.

Die WHO hat am 10.10.2018 ihre Leitlinien zum Umgebungslärm veröffentlicht. Für die Nacht empfiehlt die WHO durch Flugverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als 40 dB zu verringern. Nächtlicher Fluglärm ist oberhalb dieses Wertes mit negativen Auswirkungen auf den Schlaf verbunden. Zur Verringerung der gesundheitlichen Auswirkungen regt die WHO an, dass die Politik geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung durch Flugverkehr für die Bevölkerung ergreift, deren Lärmbelastung die Leitlinienwerte für die nächtliche und auch durchschnittliche Lärmbelastung ganztags übersteigt ([siehe Kapitel 2.3](#)).

Im Diagramm 3 ist der empfohlene Grenzwert der WHO zusätzlich verzeichnet. An fast allen städtischen Standorten ist unverkennbar zu sehen, dass der angestrebte Wert sehr stark überschritten wird.

### Dauerschallpegel $L_{Tag}$ 6-22 Uhr in dB (A) 4. Quartal 2018 (Quelle: städtische Lärmmessstationen, Daten DFLD e.V.)

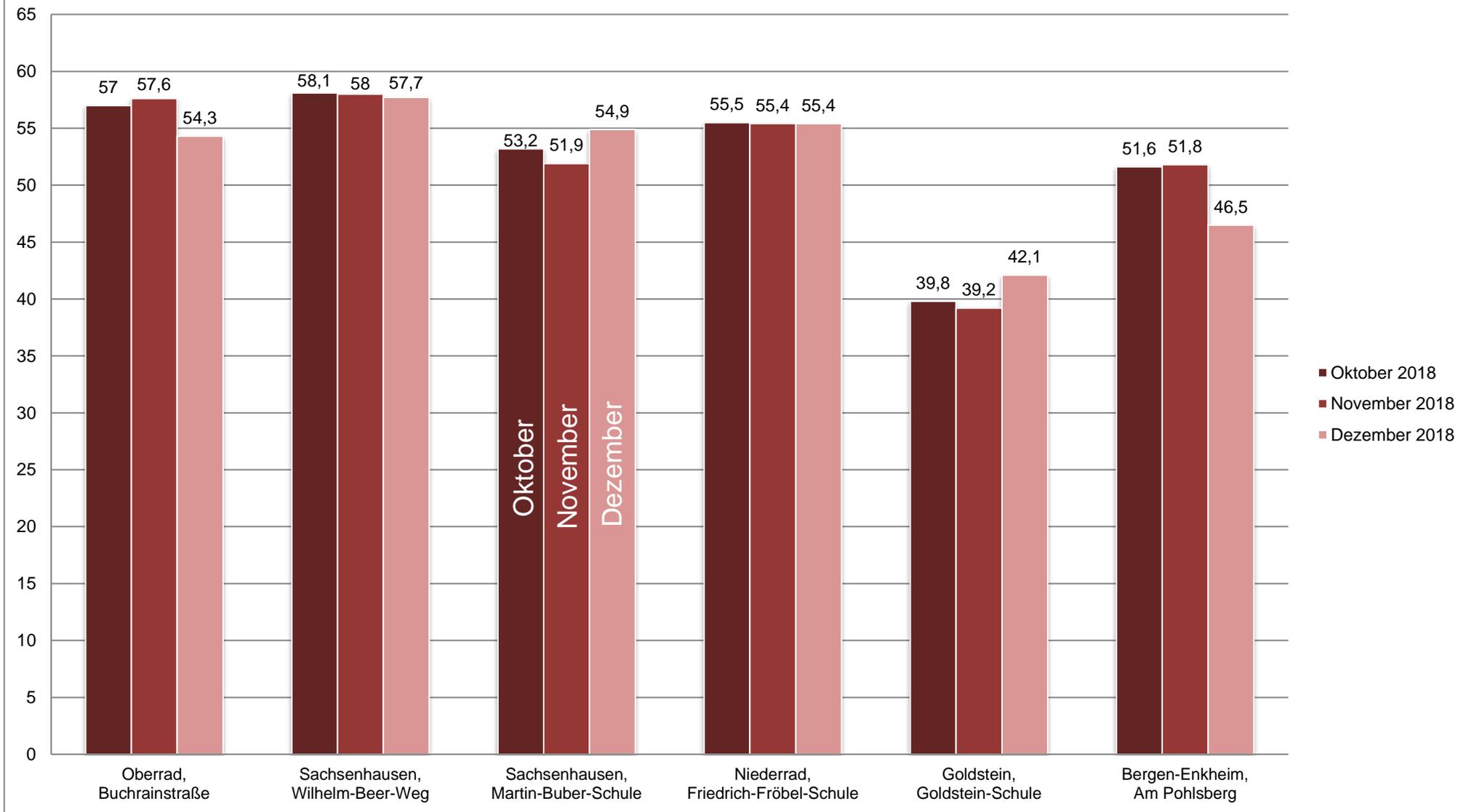


Diagramm 2: Dauerschallpegel  $L_{Tag}$  der sechs städtischen Lärmmessstationen im 4. Quartal 2018

### Dauerschallpegel $L_{\text{Nacht}}$ 0-6 Uhr und 22-24 Uhr in dB (A) 4. Quartal 2018 (Quelle: städtische Lärmmessstationen, Daten DFLD e.V.)

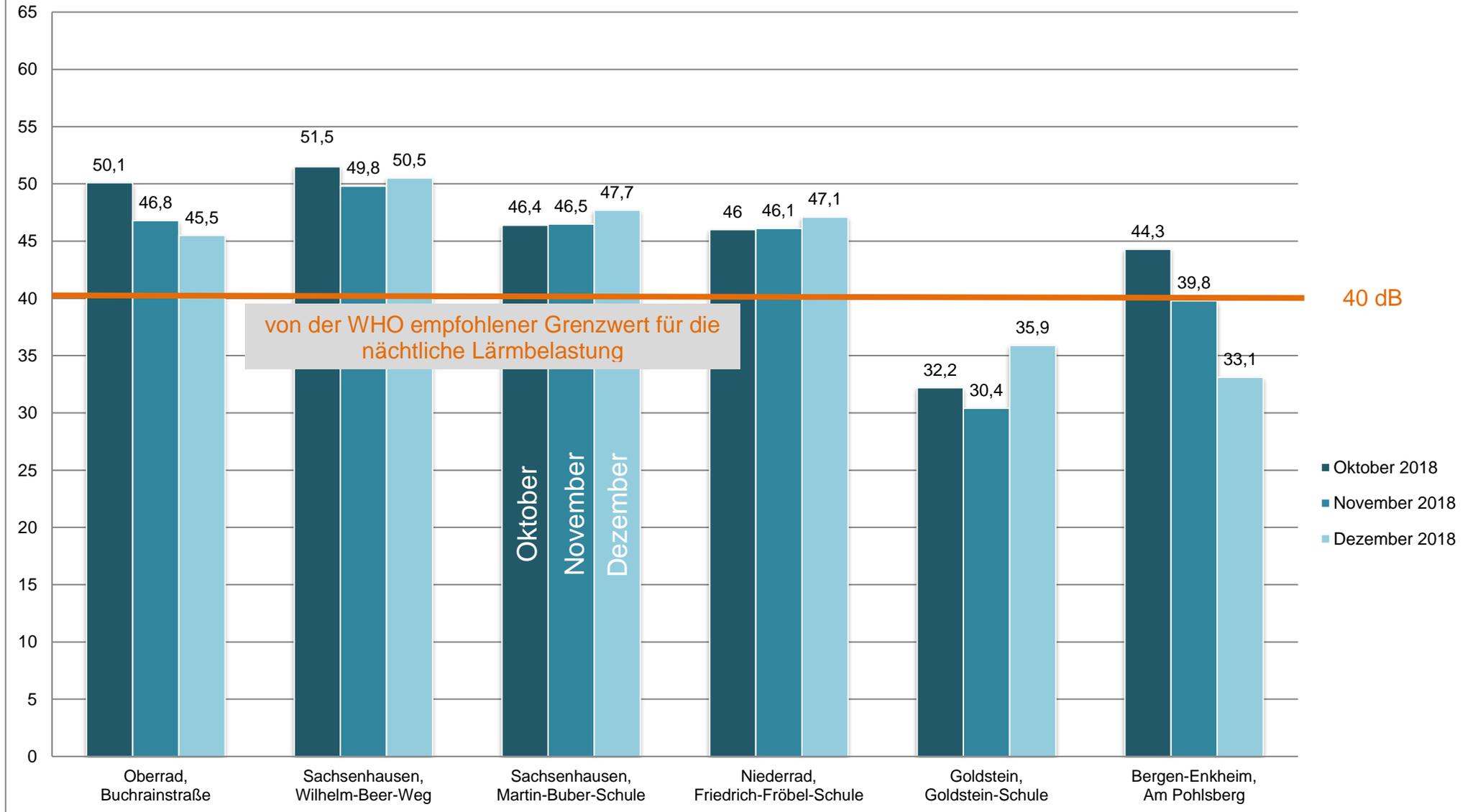


Diagramm 3: Dauerschallpegel  $L_{\text{Nacht}}$  der sechs städtischen Lärmmessstationen im 4. Quartal 2018

### 2.3 Lärmindex $L_{den}$ (00:00– 24:00 Uhr)

Der  $L_{den}$  (00:00 – 24:00 Uhr) ist ein Lärmindex, der 2007 von der EU im Rahmen der Umgebungslärmrichtlinie eingeführt wurde. Er soll zur Bewertung der Lärmbelastung u. a. auch bezogen auf Fluglärm dienen. Der  $L_{den}$  wurde als gemeinsame Messgröße innerhalb der EU ausgewählt.

„D“ steht dabei für „day“ (06:00 – 18:00 Uhr), „e“ für „evening“ (18:00 – 22:00 Uhr) und „n“ für „night“ (22:00 – 06:00 Uhr). Der  $L_{den}$  wird aus dem äquivalenten Dauerschallpegel  $L_{eq}$  berechnet, wobei für die Tagesrandzeiten ein Aufschlag von 5 dB und für die Nacht ein Aufschlag von 10 dB vorgenommen wird. Eine Betrachtung der einzelnen Tagesabschnitte im Vergleich zu  $L_{Tag}$  und  $L_{Nacht}$  kann dabei entfallen, da durch die Aufschläge ein Wert für den ganzen Tag, der  $L_{den}$ , zu Rate gezogen werden kann (siehe Diagramm 4). Durch die Aufschläge, die rechnerisch zu den gemessenen Werten hinzukommen, sollen die Nachtstunden stärker gewichtet werden. Durch eine Messgröße für den kompletten Tag ist die Vergleichbarkeit der einzelnen Tage leichter.

In den Leitlinien zum Umgebungslärm weist die WHO darauf hin, dass die durchschnittliche Lärmbelastung durch Flugverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als 45 dB  $L_{den}$  verringert werden sollte. Oberhalb dieses Wertes ist Fluglärm laut WHO mit schädlichen gesundheitlichen Auswirkungen verbunden.

In Diagramm 4 ist der  $L_{den}$  für alle sechs städtischen Lärmmessstationen aufgezeigt. Zudem ist der von der WHO empfohlene Grenzwert vermerkt. Es wird auf den ersten Blick deutlich, dass an fast allen Messstationen die 45 dB ganztags deutlich überschritten werden.

### 2.4 Anzahl der Lärmereignisse über 68 dB (A) nachts

In Diagramm 5 werden die Lärmereignisse über 68 dB (A), die sogenannten NAT (68 dB (A)) (Number of Events Above Threshold) dargestellt.

Das NAT-Kriterium (6 x 68 dB (A)) im Fluglärmschutzgesetz besagt, dass wenn mehr als 6-mal pro Nacht der Einzelschallpegel von 68 dB(A) überschritten wird, dieser Ort zur Nachtschutzzone gehört. Der Durchschnitt bezieht sich auf die sechs verkehrsreichsten Monate und wird für die Einteilung in Lärmschutzbereiche berechnet.

Die Standorte der Lärmmessstationen in Sachsenhausen am Wilhelm-Beer-Weg sowie an der Martin-Buber-Schule befinden sich in der Nachtschutzzone. Auch außerhalb der sechs verkehrsreichsten Monate werden an der Station am Wilhelm-Beer-Weg die 6 Lärmereignisse über 68 dB (A) nachts überschritten. An der Martin-Buber-Schule war dies im letzten Quartal 2018 nicht der Fall. Alle anderen städtischen Messstationen sind nicht in der Nachtschutzzone installiert, die Friedrich-Fröbel-Schule befindet sich in einem Grenzbereich. Dennoch lässt sich im Diagramm ablesen, dass teilweise die durchschnittlichen 6 Lärmereignisse fast erreicht werden. Die Einteilung der Lärmschutzbereiche wird durch Berechnungen festgelegt und nicht durch Messwerte von einzelnen Stationen bestimmt. So können auch Prognosewerte für die jeweiligen Standorte berücksichtigt werden.

**Dauerschallpegel  $L_{den}$  ganztags mit Aufschlag nach EU-Richtlinie in dB (A)**  
**4. Quartal 2018**  
 (Quelle: städtische Lärmmessstationen, Daten DFLD e.V.)

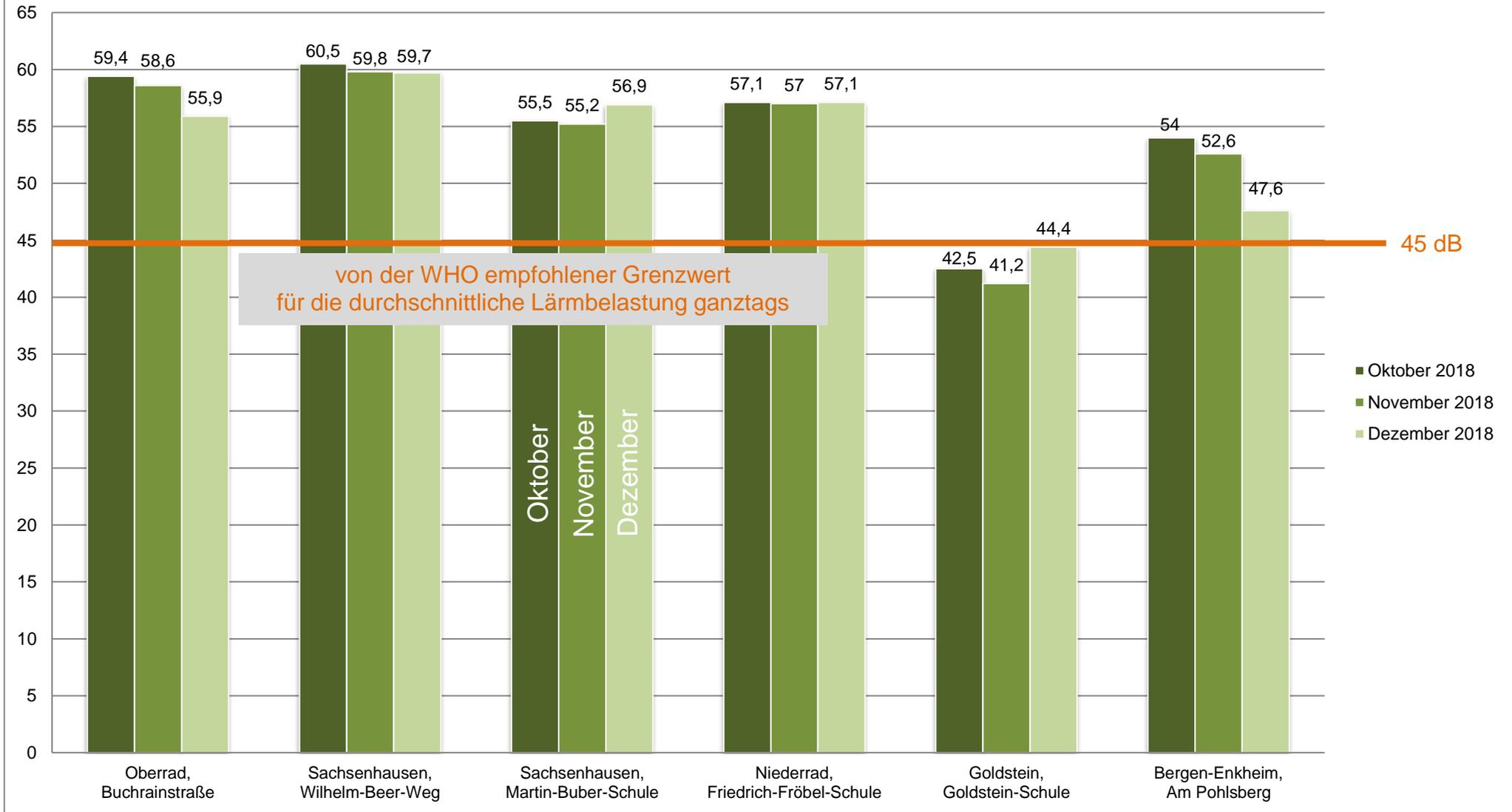


Diagramm 4: Dauerschallpegel  $L_{den}$  der sechs städtischen Lärmmessstationen im 4. Quartal 2018

### Anzahl der Lärmereignisse über 68 dB (A) nachts (NAT-Kriterium) 4. Quartal 2018 (Quelle: städtische Lärmmessstationen, Daten DFLD e.V.)

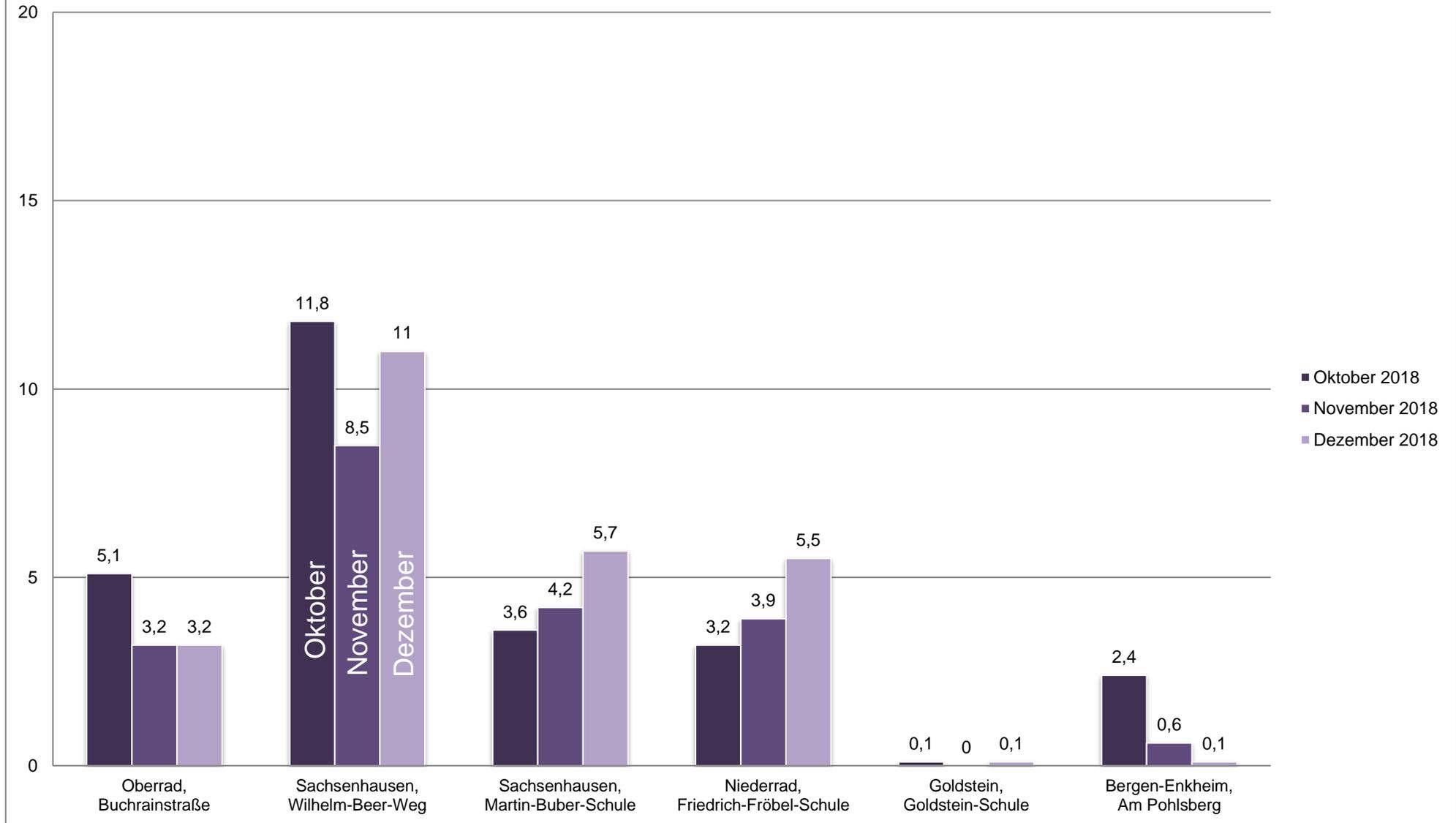


Diagramm 5: Anzahl der Lärmereignisse über 68 dB (A) nachts (NAT-Kriterium) im 4. Quartal 2018

### 3. Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht wurden die Messwerte der sechs städtischen Lärmmessstationen in verschiedenen Zeitbereichen näher betrachtet. Die Messgeräte sind im Stadtgebiet von Frankfurt am Main verteilt und werden bei Anflügen auf den Frankfurter Flughafen und/oder bei Abflügen vom Flughafen überflogen.

Es wurde deutlich, dass die Empfehlungen der WHO bezüglich des nächtlichen Lärms, aber auch der Lärmereignisse auf den ganzen Tag bezogen, an allen Standorten stark überschritten werden. Goldstein bildet hier eine Ausnahme, da das Messgerät im Vergleich zu den anderen Stationen etwas abseits der Flugrouten steht.

Die Betriebsrichtungsverteilung war im 4. Quartal 2018 durch eine im Vergleich zu anderen Jahren erhöhte Anzahl an Tagen mit Betriebsrichtung 07 geprägt. Bei Betriebsrichtung 07 ist Frankfurt am Main durch den Lärm von startenden Flugzeugen betroffen. Die Verteilung der Betriebsrichtung schlägt sich schlussendlich auch in den Messwerten der einzelnen Stationen nieder. Weitere Messreihen der kommenden Jahre können einen Aufschluss über die Lärmbelastung der Bevölkerung geben.

Der Vergleich zwischen den verschiedenen Quartalen soll in die nächsten Monitoring-Berichte integriert werden. Dadurch kann die Entwicklung des Lärms im Stadtgebiet von Frankfurt am Main dargestellt werden.

### 4. Quellennachweis

1. Deutscher Fluglärmdienst – Messwerte der städtischen Lärmmessstationen  
(siehe u.a. <http://www.dfld.de/Mess/Messwerte.php?R=001&S=291&D=01.10.2018>)
2. Schriftlicher Bericht der Fluglärmenschutzbeauftragten des Landes Hessen zur 249. FLK-Sitzung  
([http://www.flk-frankfurt.de/eigene\\_dateien/sitzungen/249\\_sitzung\\_am\\_6.2.2019/top\\_7b\\_-\\_schriftlicher\\_bericht\\_des\\_hmwevl\\_zur\\_249\\_sitzung\\_am\\_6.2.2019.pdf](http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/249_sitzung_am_6.2.2019/top_7b_-_schriftlicher_bericht_des_hmwevl_zur_249_sitzung_am_6.2.2019.pdf))
3. Fraport AG – u.a. Betriebsrichtungsverteilung (<https://sslapps.fraport.de/laermenschutz/public?area=betrieb&date=1.12.2018>)
4. WHO: Leitlinien für Umgebungslärm vom 10.10.2018  
([http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0011/383924/noise-guidelines-exec-sum-ger.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0011/383924/noise-guidelines-exec-sum-ger.pdf?ua=1))
5. INAA – Air Traffic Noise  
(<https://www.umwelthaus.org/fluglaerm/anwendungen-service/inaa-air-traffic-noise/>)
6. Lerch, R.; Sessler, G.; Wolf, D. „Technische Akustik – Grundlagen und Anwendungen“, Springer Verlag 2009