



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

1. Quartal 2019

## Inhalt

1. Ausgangslage .....	3
1.1 Standorte der städtischen Lärmessstationen .....	3
1.2 Betriebsrichtung .....	5
2. Diagramme und Erläuterungen .....	10
2.1 Dauerschallpegel $L_{\text{Tag}}$ (6 bis 22 Uhr) .....	10
2.2 Dauerschallpegel $L_{\text{Nacht}}$ (0 bis 6 Uhr und 22 bis 24 Uhr) .....	10
2.3 Lärmindex $L_{\text{den}}$ (0 bis 24 Uhr) .....	13
2.4 Anzahl der Lärmereignisse über 68 dB (A) nachts .....	13
3. Zusammenfassung .....	16
4. Quellennachweis .....	17

## 1. Ausgangslage

### 1.1 Standorte der städtischen Lärmessstationen

Von den städtischen Lärmessgeräten 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 in absehbarer Zeit nicht ersetzt werden. Direkt daneben befindet sich die Messstelle 45 der Fraport AG. Im Monitoring-Bericht wird auf die städtische Messstation an der Mathildenstraße daher nicht eingegangen. Um auch die Fluglärmsituation im Gallus- und Europaviertel näher zu betrachten, wird im Moment ein Standort für ein weiteres städtisches Lärmessgerät gesucht. Sobald das Gerät installiert ist, werden auch die Daten dieser Station mit in den Monitoring-Bericht aufgenommen.

Drei städtische Messgeräte sind auf Schulgeländen installiert:

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

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.

Bei der Messstation in Goldstein fiel im Rahmen der Auswertung zum 4. Quartal 2018 in Teilen auf, dass große Schwierigkeiten bestehen Fluglärmgeräusche von Hintergrundgeräuschen zu separieren. Der Umstand hat sich während der Datenprüfung zum 1. Quartal 2019 bestätigt. Die Werte der Station in Goldstein sind zum jetzigen Zeitpunkt nicht aussagekräftig, deshalb erscheinen in den Diagrammen des folgenden Berichtes keine Messwerte aus Goldstein. Die Situation vor Ort wird derzeit untersucht, um weitere Aussagen treffen zu können.

Alle Messgeräte der Stadt Frankfurt am Main sind sog. Klasse 1 Schallpegelmesser. Es handelt sich 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 Fluglärmschutz - Fluglärm

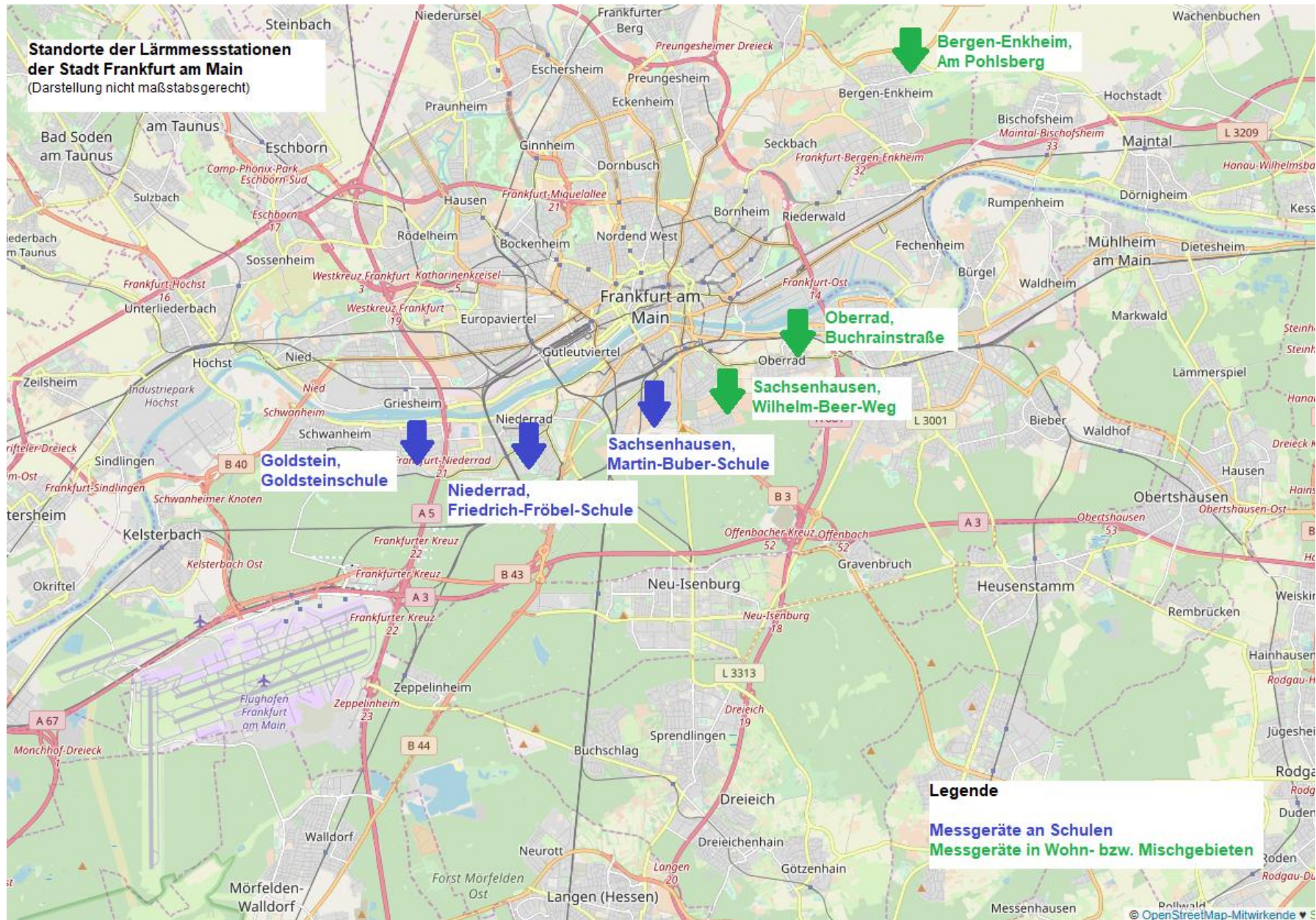


Abbildung 1: Standorte der städtischen Lärmmessstationen (Ausschnitt OpenStreetMap, bearbeitet, nicht maßstabsgerecht)

## 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 1. Quartal 2019 im Vergleich zu den Gesamtjahren 2018 und 2017 dargestellt.

Man kann erkennen, dass das Jahr 2018 in Bezug auf die Betriebsrichtungsverteilung als ungewöhnlich zu verzeichnen ist. Die fast ausgeglichene Verteilung der Betriebsrichtungen im Gesamtjahr 2018 konnte im 1. Quartal 2019 nicht beobachtet werden. Von Januar bis März 2019 überwog mit mehr als 70% Betriebsrichtung West (BR 25). Im März 2019 wurde die Betriebsrichtung West zu 78,4% angewendet. 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.

Die unterschiedliche Belastung der einzelnen Stadtteile im 1. Quartal 2019 bezogen auf die Betriebsrichtung wird in Diagramm 2 deutlich. In diesem sind die Dauerschallpegel für die Standorte getrennt in die Betriebsrichtungen 07 (Ostbetrieb) und 25 (Westbetrieb) dargestellt. Während in Oberrad (Buchrainstraße) beispielsweise der Ostbetrieb weitestgehend zur Lärmentstehung beiträgt, ist in Sachsenhausen (Martin-Buber-Schule) der Westbetrieb ausschlaggebend. U.a. war die Station in Niederrad (Friedrich-Fröbel-Schule) im 1. Quartal 2019 von beiden Betriebsrichtungen gleich betroffen, was sich in Teilen durch die zeitlich eingeschränkte Nutzung der Abflugroute BR 07-kurz erklären lässt, welche über die Station in Niederrad führt. Die Abflugroute BR 07-kurz darf nur von 7 bis 22 Uhr genutzt werden. Bergen-Enkheim ist maßgeblich bei Betriebsrichtung 07 von Fluglärm betroffen, was in Diagramm 2 durchaus zu erkennen ist.



**Betriebsrichtungsverteilung 1. Quartal 2019**  
 (Quelle: Daten des HMWEVW, schriftlicher Bericht zur 248. und 250. FLK-Sitzung, Daten der Fraport AG)

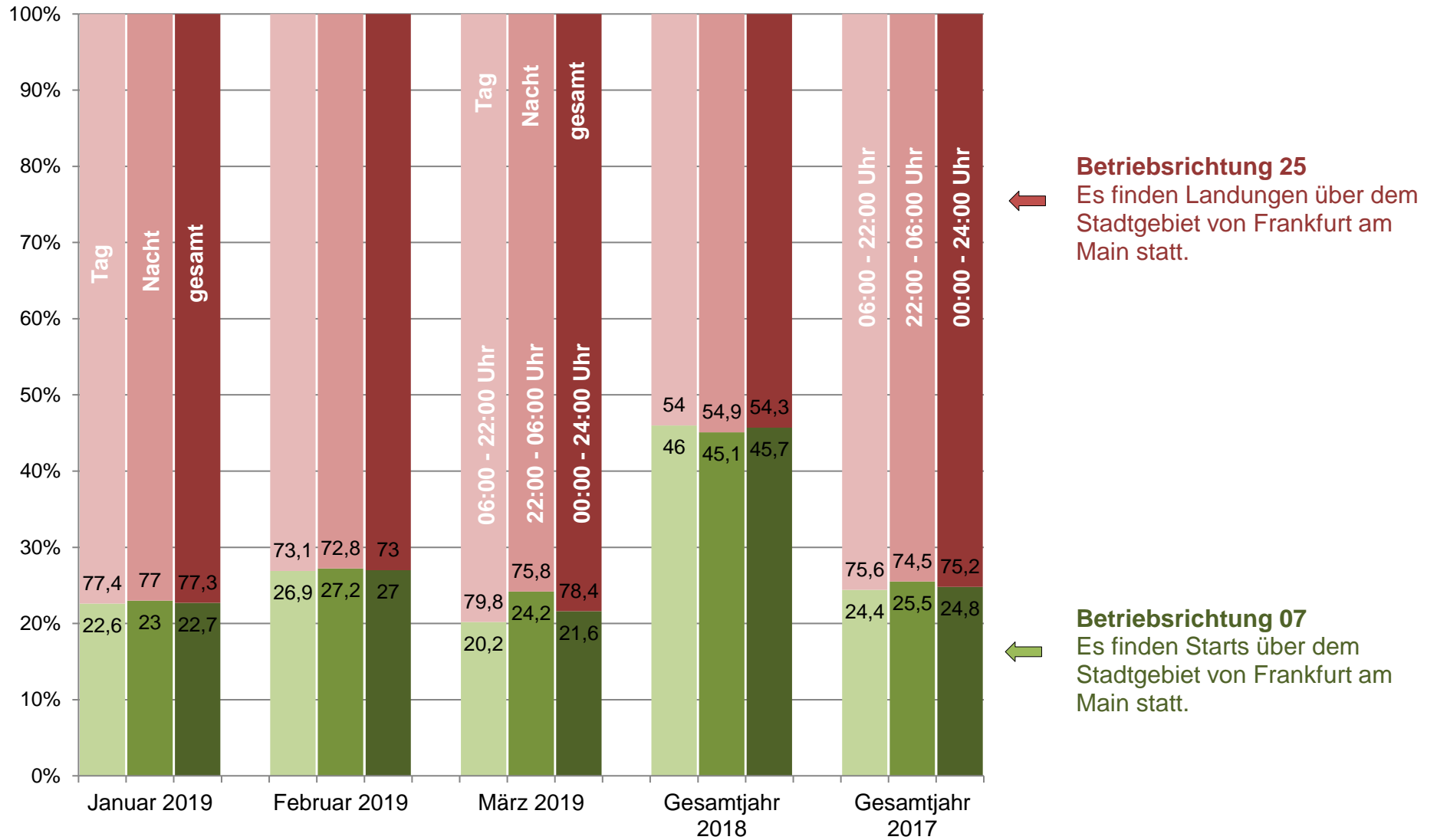


Diagramm 1: Betriebsrichtungsverteilung am Frankfurter Flughafen im 1. Quartal 2019 im Vergleich zu den Gesamtjahren 2017 und 2018

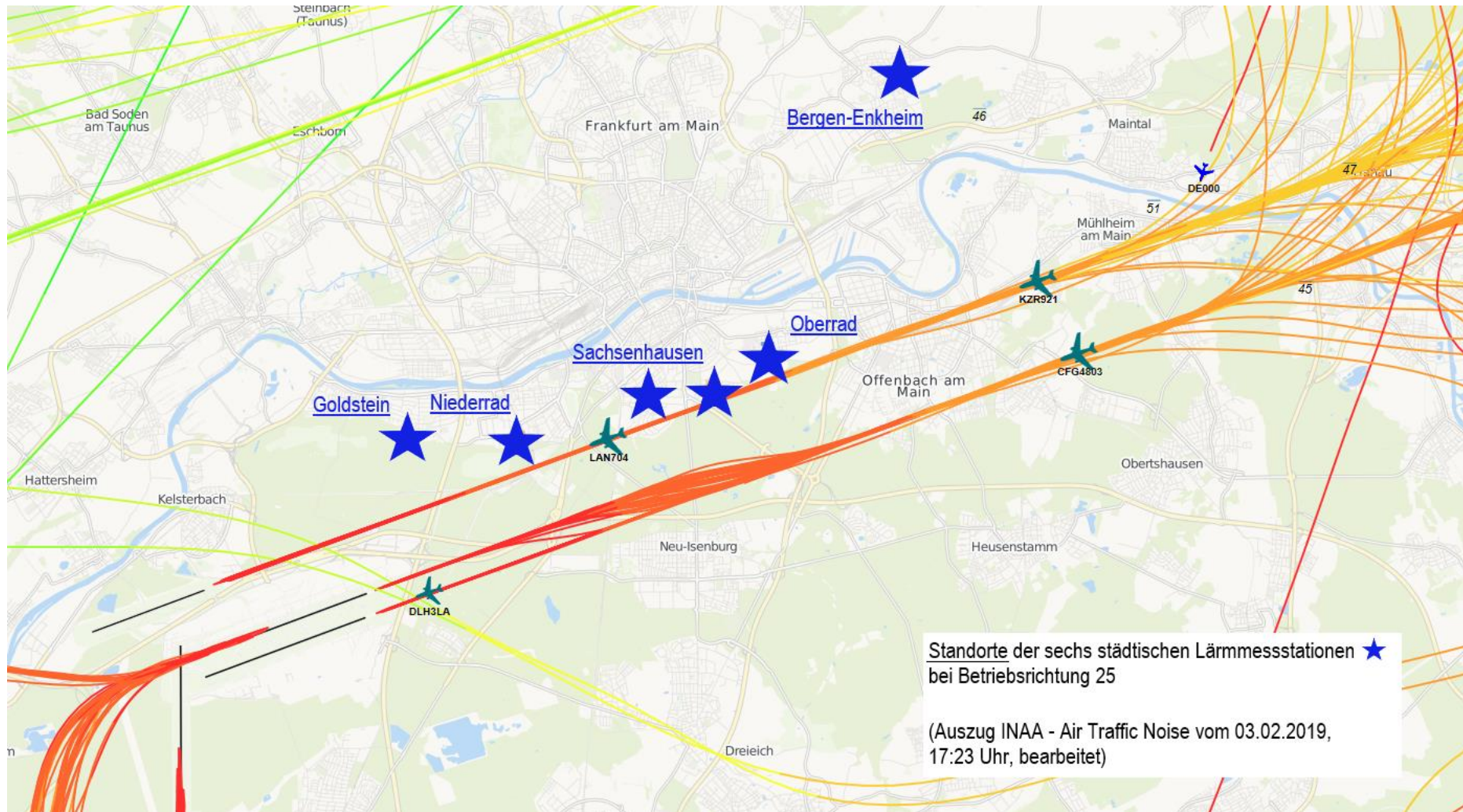


Abbildung 2: Standorte der städtischen Lärmmessstationen bei Betriebsrichtung 25, Ansicht mit 4h-Flugspuren  
(Auszug INAA – Air Traffic Noise vom 03.02.2019, 17:23 Uhr, bearbeitet, nicht maßstabsgerecht)



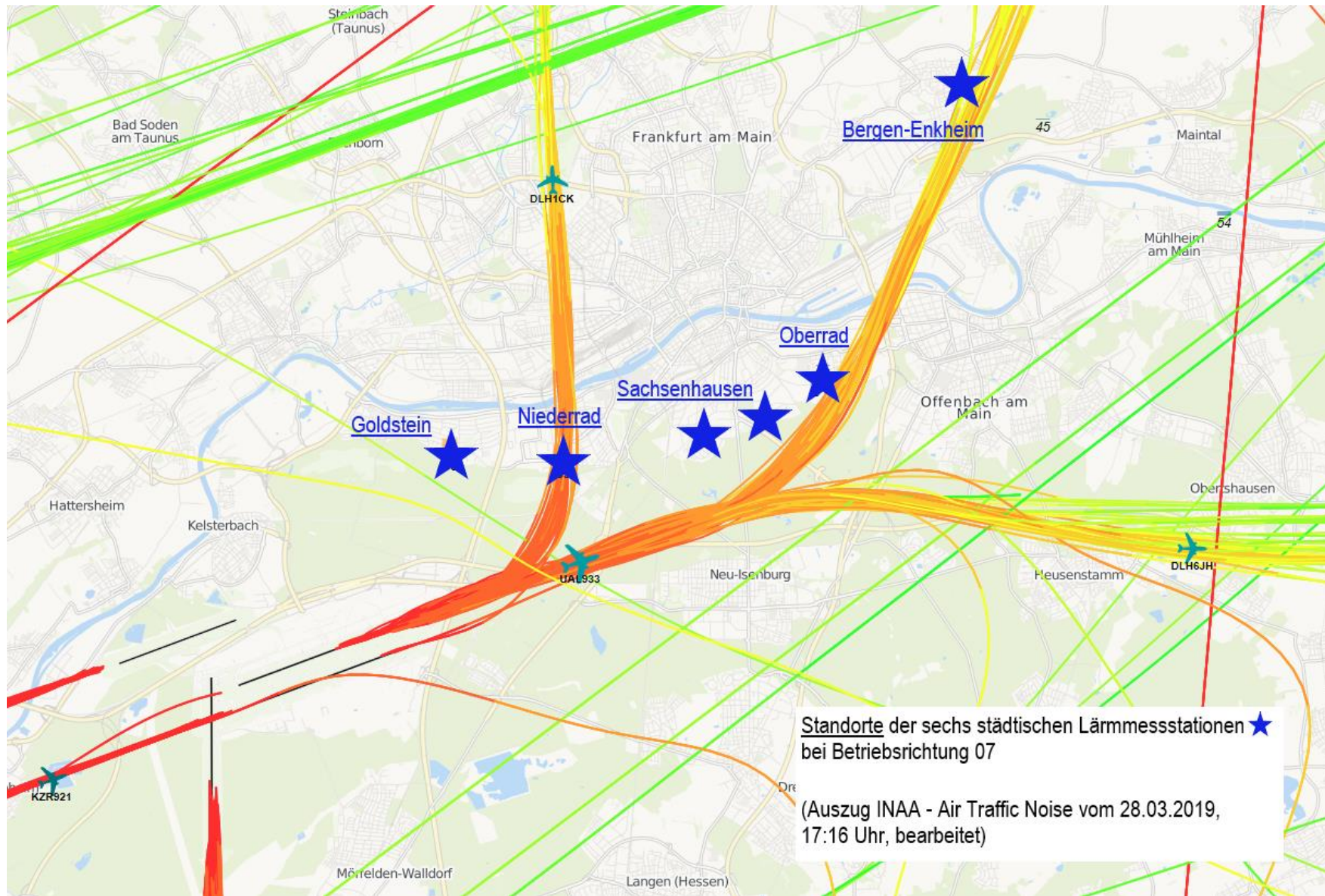
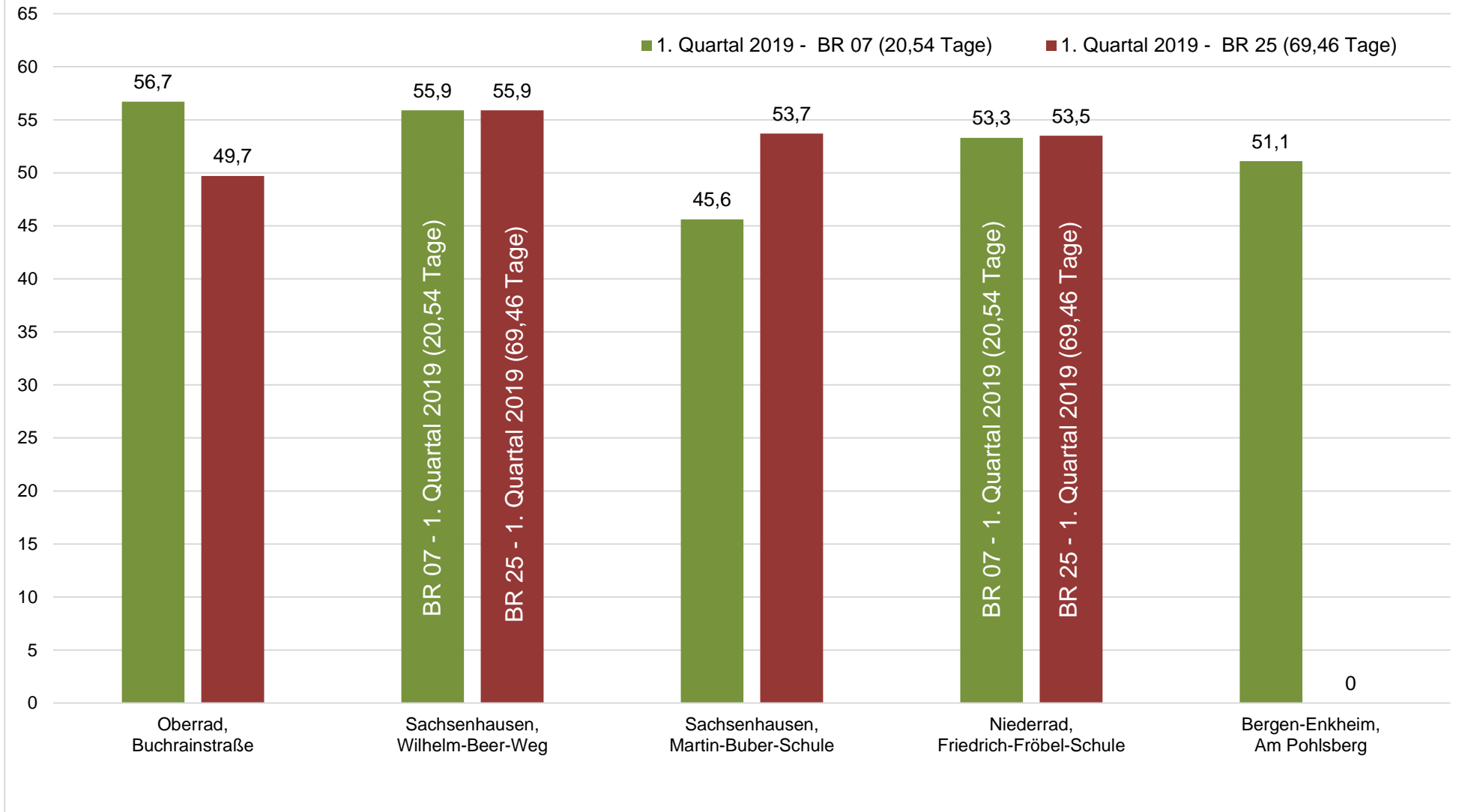


Abbildung 3: Standorte der städtischen Lärmessstationen bei Betriebsrichtung 07, Ansicht mit 4h-Flugspuren (Auszug INAA – Air Traffic Noise vom 28.03.2019, 17:16 Uhr, bearbeitet, nicht maßstabsgerecht)



**Dauerschallpegel in dB (A) bezogen auf die Betriebsrichtungen 07 und 25  
im 1. Quartal 2019  
(Quelle: städtische Lärmmessstationen, Daten DFLD e.V.)**



**Diagramm 2: Dauerschallpegel der sechs städtischen Lärmmessstationen bezogen auf die Betriebsrichtungen 07 (Ostbetrieb) und 25 (Westbetrieb) im 1. Quartal 2019**

## 2. Diagramme und Erläuterungen

### 2.1 Dauerschallpegel $L_{\text{Tag}}$ (6 bis 22 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 3 ist der Dauerschallpegel für den Tag (6 bis 22 Uhr) für die städtischen Lärmmessstationen im 1. Quartal 2019 im Vergleich zum 4. Quartal 2018 dargestellt. An den Stationen in Oberrad und Bergen-Enkheim sind die Unterschiede zum letzten Jahr sehr deutlich. Die beiden Messstationen werden bei Ostbetrieb überflogen. 2018 gab es im Vergleich zu Beginn des aktuellen Jahres mehr Tage an denen Betriebsrichtung Ost (BR 07) vorherrschte ([vgl. Kapitel 1.2](#)). Da Oberrad auch bei Westbetrieb von Fluglärm betroffen ist, fallen die Unterschiede zum 4. Quartal 2018 nicht so gravierend aus wie bei dem Messgerät in Bergen-Enkheim. Bei den anderen Stationen sind keine nennenswerten Unterschiede zum letzten Quartal feststellbar.

### 2.2 Dauerschallpegel $L_{\text{Nacht}}$ (0 bis 6 Uhr und 22 bis 24 Uhr)

Für die Nacht, jeweils von 0 bis 6 Uhr und von 22 bis 24 Uhr, ist in Diagramm 4 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](#)).

In Diagramm 4 ist der empfohlene Grenzwert der WHO zusätzlich verzeichnet. Auch im 1. Quartal 2019 wird der von der WHO angestrebte Wert an fast allen städtischen Standorten sehr stark überschritten. In Bergen-Enkheim lagen die Messwerte von Januar 2019 bis März 2019 unter der empfohlenen Grenze. Der Rückgang der Lärmbelastung in Bergen-Enkheim ist auf die weniger angewendete Betriebsrichtung 07 (Ostbetrieb) im ersten Quartal zurückzuführen.

### Dauerschallpegel $L_{\text{Tag}}$ 6-22 Uhr in dB (A) 1. Quartal 2019 (Quelle: städtische Lärmmessstationen, Daten DFLD e.V.)

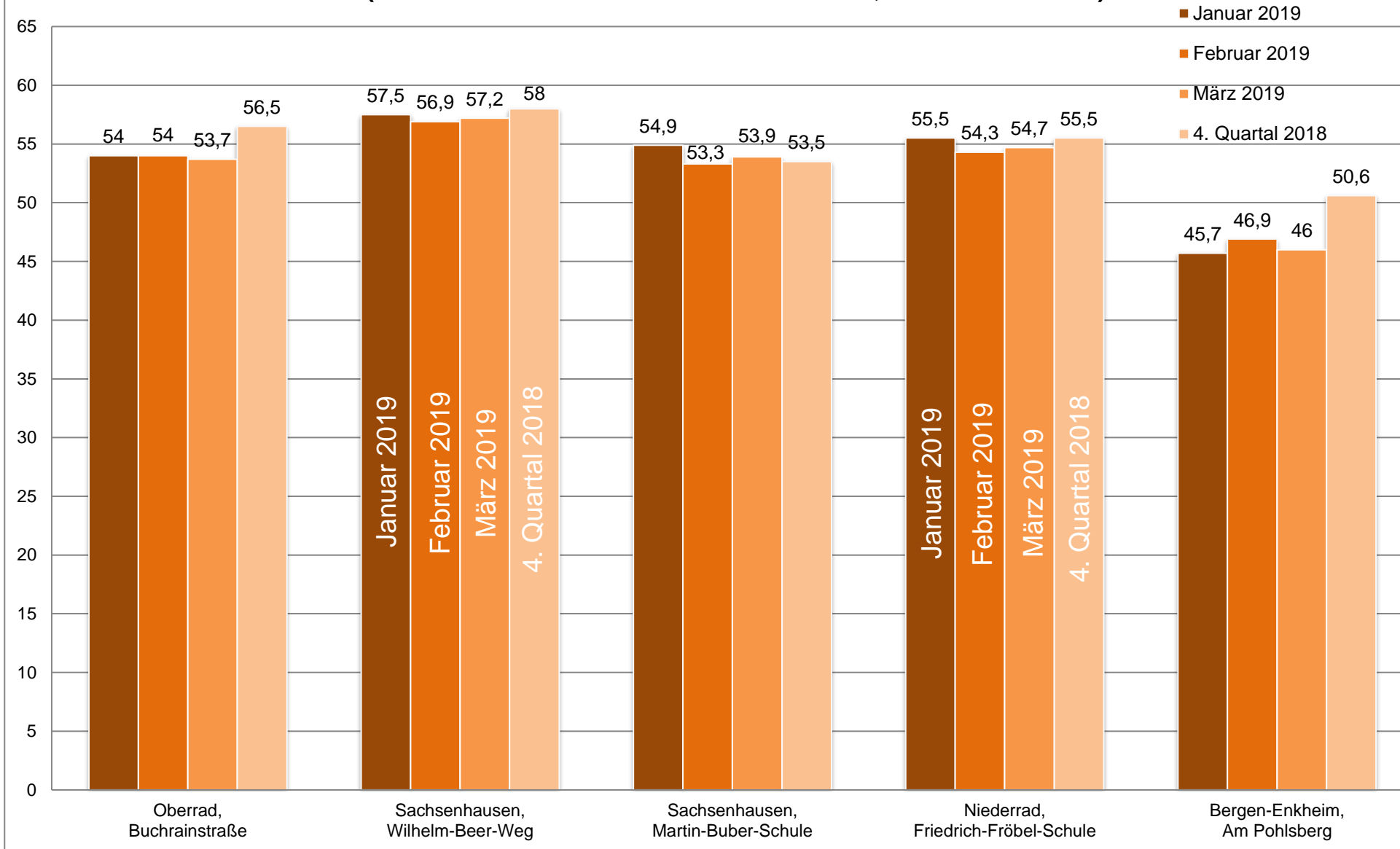


Diagramm 3: Dauerschallpegel  $L_{\text{Tag}}$  der sechs städtischen Lärmmessstationen im 1. Quartal 2019 im Vergleich zum 4. Quartal 2018



### Dauerschallpegel $L_{\text{Nacht}}$ 0-6 Uhr und 22-24 Uhr in dB (A) 1. Quartal 2019 (Quelle: städtische Lärmmessstationen, Daten DFLD e.V.)

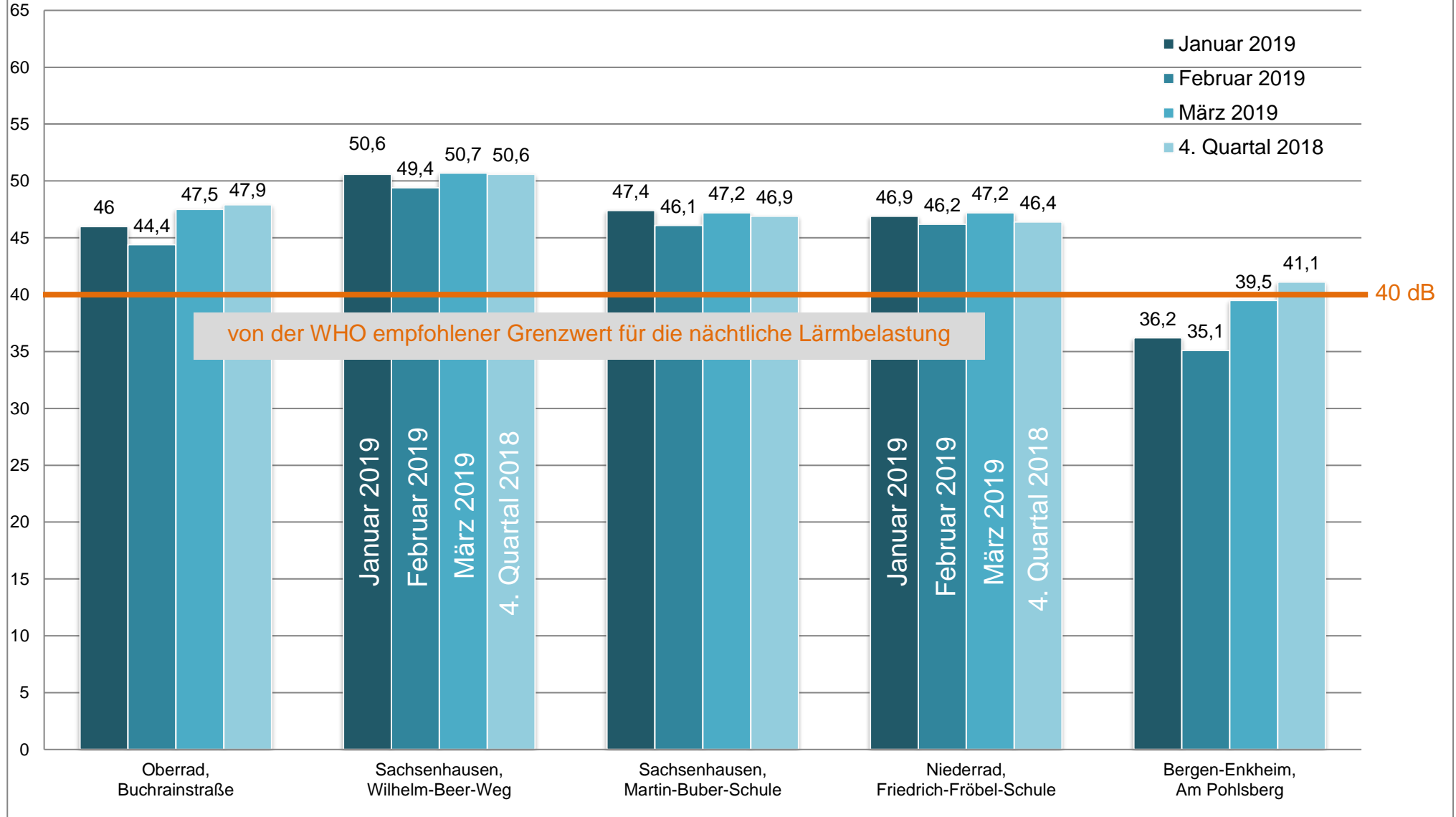


Diagramm 4: Dauerschallpegel  $L_{\text{Nacht}}$  der sechs städtischen Lärmmessstationen im 1. Quartal 2019 im Vergleich zum 4. Quartal 2018

### 2.3 Lärmindex $L_{den}$ (0 bis 24 Uhr)

Der  $L_{den}$  (0 bis 24 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“ (6 bis 18 Uhr), „e“ für „evening“ (18 bis 22 Uhr) und „n“ für „night“ (22 bis 6 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 5). 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 5 ist der  $L_{den}$  für die fünf städtischen Lärmmessstationen aufgezeigt. Zudem ist der von der WHO empfohlene Grenzwert vermerkt. Auch die Werte des 1. Quartals 2019 zeigen deutlich, dass an allen aufgeführten Messstationen die 45 dB ganztags überschritten werden. Die Reduzierung des Dauerschallpegels in Bergen-Enkheim und auch in Oberrad im Vergleich zum 4. Quartal 2018 beruht auf dem Rückgang der Betriebsrichtung 07 (Ostbetrieb) im 1. Quartal des Jahres im Vergleich zum letzten Jahr.

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

In Diagramm 6 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 im 1. Quartal 2019 wurden an der Station am Wilhelm-Beer-Weg die 6 Lärmereignisse über 68 dB (A) nachts überschritten. An der Martin-Buber-Schule war dies anhand der Messwerte von Januar bis März 2019 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)**  
**1. Quartal 2019**  
 (Quelle: städtische Lärmmessstationen, Daten DFLD e.V.)

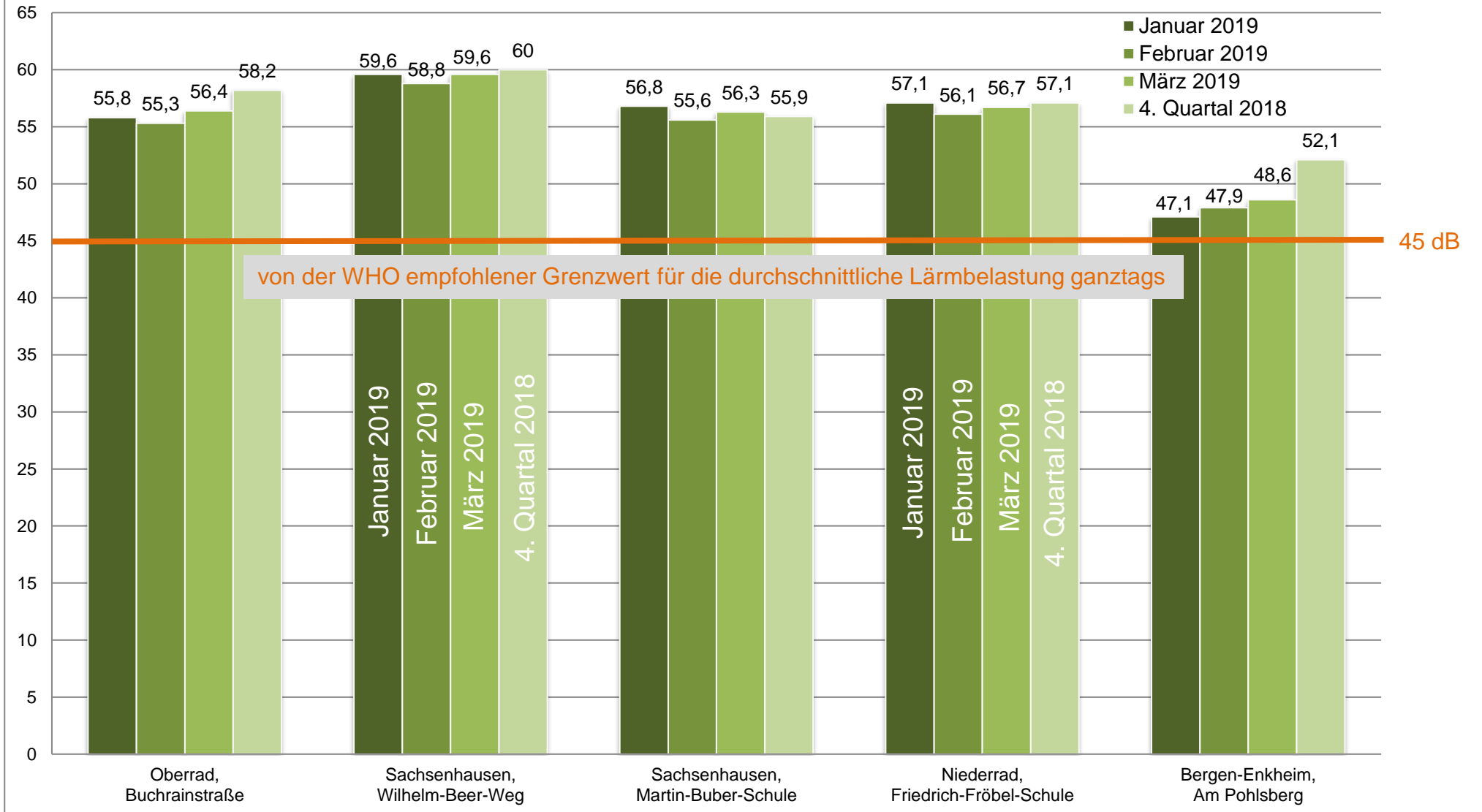


Diagramm 5: Dauerschallpegel  $L_{den}$  der sechs städtischen Lärmmessstationen im 1. Quartal 2019 im Vergleich zum 4. Quartal 2018



### Anzahl der Lärmereignisse über 68 dB (A) nachts (NAT-Kriterium) 1. Quartal 2019 (Quelle: städtische Lärmmessstationen, Daten DFLD e.V.)

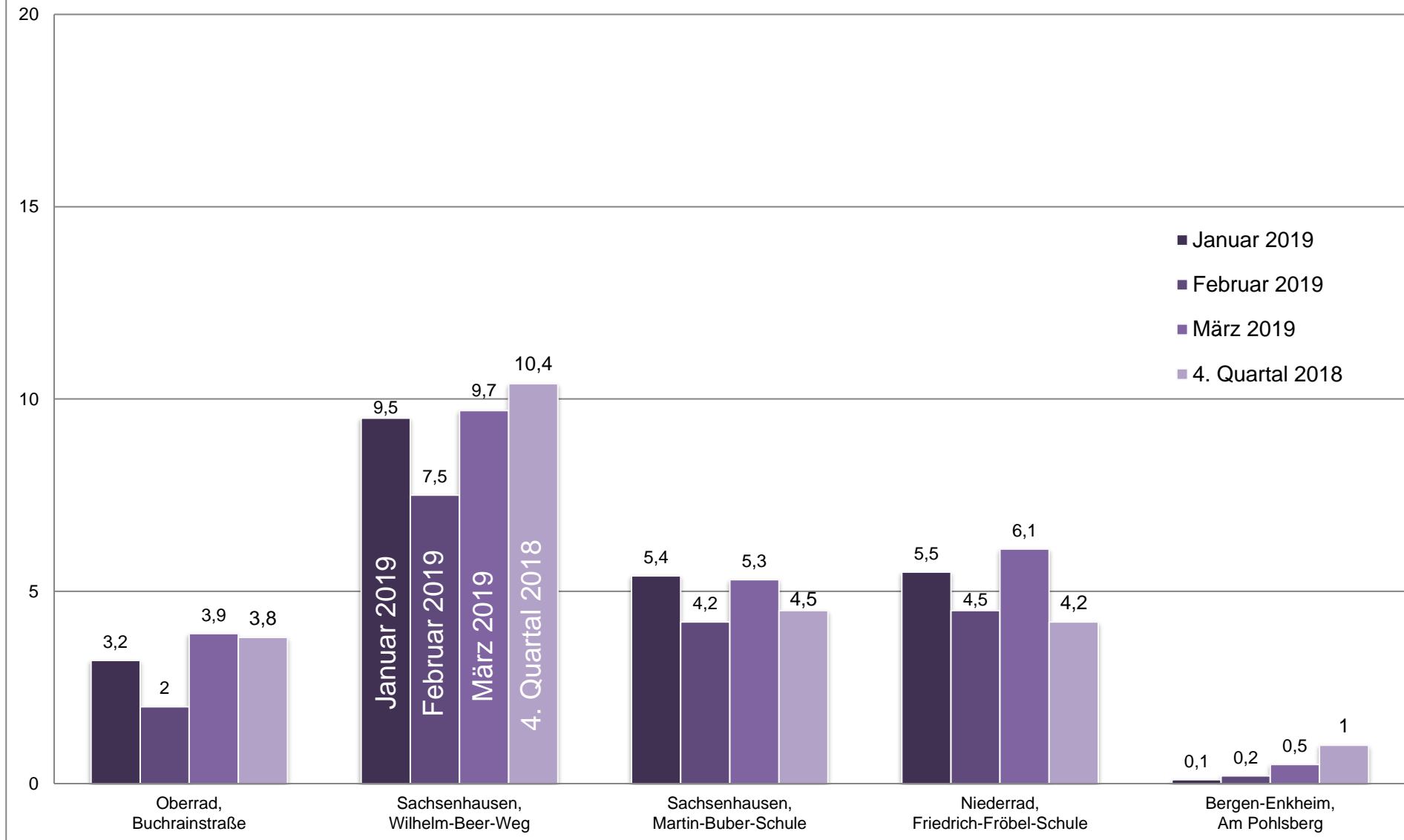


Diagramm 6: Anzahl der Lärmereignisse über 68 dB (A) nachts (NAT-Kriterium) im 1. Quartal 2019 im Vergleich zum 4. Quartal 2018

### 3. Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht wurden die Messwerte von fünf 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. Die Standorte befinden sich in Oberrad, Sachsenhausen, Niederrad und Bergen-Enkheim.

Im Bericht wurde deutlich, dass die Empfehlungen der WHO bezüglich des nächtlichen Lärms, aber auch der Lärmereignisse auf den ganzen Tag bezogen, an fast allen ausgewerteten Standorten auch im 1. Quartal 2019 stark überschritten wurden. Die Reduzierung des Dauerschallpegels in Bergen-Enkheim und in Oberrad im Vergleich zum 4. Quartal 2018 ist auf den Rückgang der Betriebsrichtung 07 (Ostbetrieb) zurückzuführen. Im 1. Quartal 2019 wurde die Betriebsrichtung 07 zu unter 30% angewendet, im 4. Quartal 2018 hingegen zu 45%. Ostbetrieb bestimmt maßgeblich die Fluglärmsituation in Bergen-Enkheim. Die Messstation in Oberrad ist von beiden Betriebsrichtungen betroffen, deshalb ist die Verringerung des Dauerschallpegels nicht ganz so stark zu beobachten.

Auch in den kommenden Berichten soll ein Vergleich der Quartale integriert werden. Anhand der Auswertung von künftigen Messreihen ist es möglich, die Entwicklung des Lärms in Frankfurt am Main zu verfolgen und darzustellen.

#### 4. Quellennachweis

1. Deutscher Fluglärmdienst – Messwerte der städtischen Lärmmessstationen  
(siehe u.a. <https://www.dfld.de/Mess/Messwerte.php?R=001&S=291&D=01.01.2019>)
2. Schriftlicher Bericht der Fluglärmenschutzbeauftragten des Landes Hessen zur 248. FLK-Sitzung  
([http://www.flk-frankfurt.de/eigene\\_dateien/sitzungen/248\\_sitzung\\_am\\_28.11.2018/top\\_7b-schriftlicher\\_bericht\\_der\\_fluglaermenschutzbeauftragten\\_zur\\_248\\_flk-sitzung.pdf](http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/248_sitzung_am_28.11.2018/top_7b-schriftlicher_bericht_der_fluglaermenschutzbeauftragten_zur_248_flk-sitzung.pdf))
3. Schriftlicher Bericht der Fluglärmenschutzbeauftragten des Landes Hessen zur 250. FLK-Sitzung  
([http://www.flk-frankfurt.de/eigene\\_dateien/sitzungen/250\\_sitzung\\_am\\_27.03.2019/top\\_8b\\_-\\_schriftlicher\\_bericht\\_des\\_hmweww\\_zur\\_250\\_sitzung\\_am\\_27.3.2019.pdf](http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/250_sitzung_am_27.03.2019/top_8b_-_schriftlicher_bericht_des_hmweww_zur_250_sitzung_am_27.3.2019.pdf))
4. Fraport AG – u.a. Betriebsrichtungsverteilung (<https://sslapps.fraport.de/laermenschutz/public?area=betrieb&date=1.03.2019>)
5. 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))
6. INAA – Air Traffic Noise  
(<https://www.umwelthaus.org/fluglaerm/anwendungen-service/inna-air-traffic-noise/>)
7. Lerch, R.; Sessler, G.; Wolf, D. „Technische Akustik – Grundlagen und Anwendungen“, Springer Verlag 2009