

Februar 2023

Messbericht über Fluggeräusche

Ortsfeste Messstationen
Flughafen Frankfurt, AVN-AL



Inhaltsverzeichnis

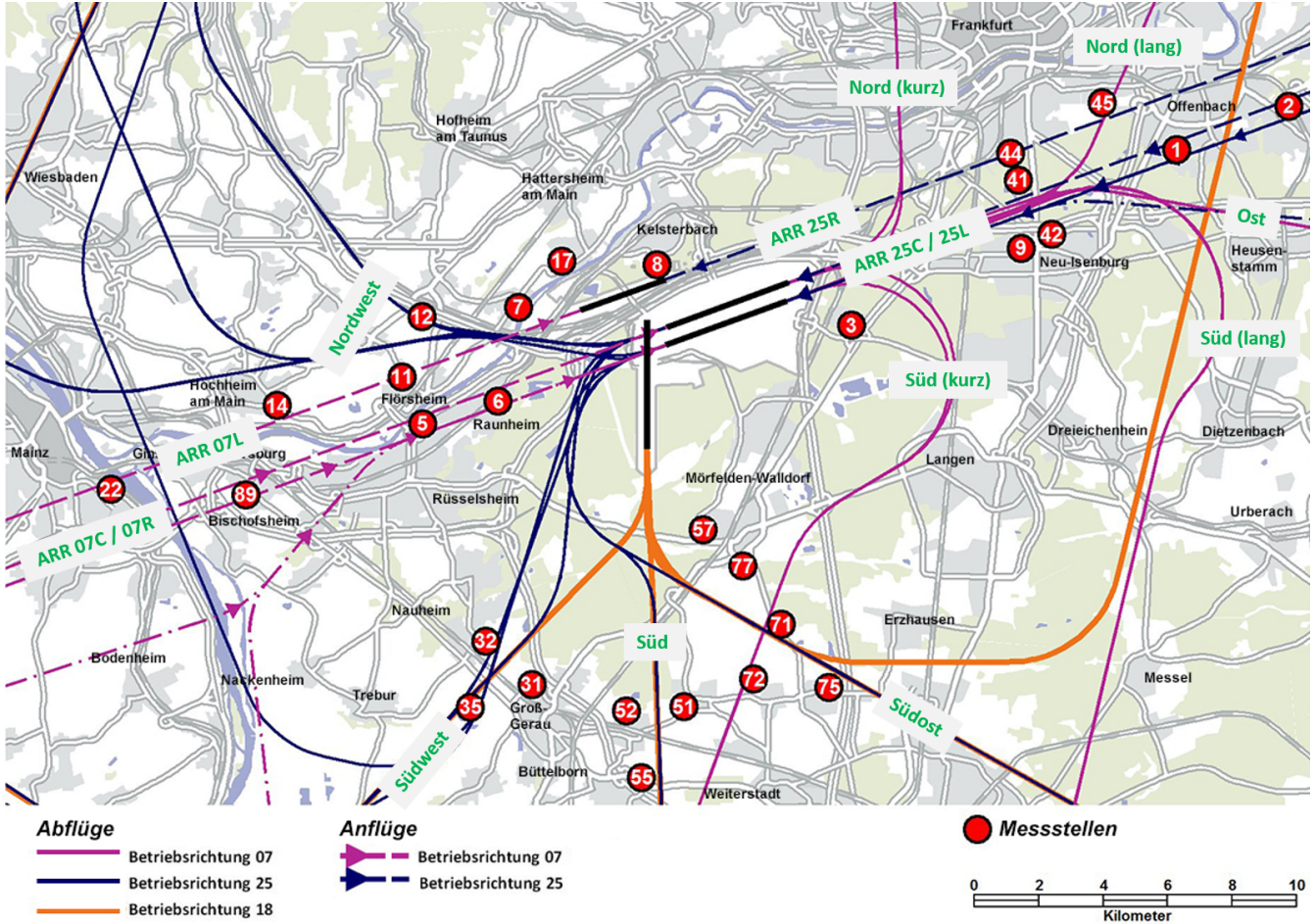
| | | |
|----------|-----------------------------------------------|----------|
| 1 | Glossar | 2 |
| 2 | Übersicht der Messstationen | 4 |
| 3 | Bewegungszahlen und Bahnnutzungen | 6 |
| 4 | Auswertung der stationären Messstellen | 7 |
| 4.1 | Messstation 22 - Mainz | 7 |

1 Glossar

| | |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ausfallzeit: | für jede Messstelle individuell gesetzte Zeit. Weder die Schallpegel, die in dieser Zeit gemessen werden, noch die Zeitspanne selbst gehen in die Ermittlung eines Fluggeräusch-Dauerschallpegels oder einer Maximalpegel-Häufigkeitsverteilung ein. Ausfallzeiten können beispielweise sein: Servicearbeiten an der Messstelle, starke Winde, Gewitter, Fremdgeräusche, Technische Mängel an der Messstelle. |
| DIN 45643: | Deutsches Institut für Normung e.V. 45643 „Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen“, Februar 2011 |
| dB(A): | Dezibel, die Maßeinheit des Schalldruckpegels. Die dB-Skala ist logarithmisch aufgebaut. Das menschliche Gehör nimmt die verschiedenen Frequenzen unterschiedlich wahr. Die Frequenzbewertung (A) bildet die Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs für verschiedene Frequenzen ab. |
| Fluggeräusch: | alle gemessenen Geräusche, die durch dem Flughafen Frankfurt zuzuordnende Flugzeuge verursacht werden. Ein gemessenes Fluggeräusch hat einen Maximalpegel $L_{p,AS,max}$, der mindestens 5 dB über dem Messschwellenpegel $L_{p,AS,MSchw}$ liegt. |
| Gesamtgeräusch: | Summe aller Geräusche an einem Messstandort. Ausfallzeiten werden hier nicht berücksichtigt. |
| L_{DEN}: | der über 24 Stunden gemittelte Dauerschallpegel mit den Teilzeiten Day (06-18 Uhr), Evening (18-22 Uhr) und Night (22-06 Uhr). Zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung bekommen die Immissionen am Abend einen Zuschlag von 5 dB, in der Nacht von 10 dB. |
| $L_{eq}(3)$: | der energieäquivalente Dauerschallpegel, der einen gemittelten Pegel der Einzelschallpegel in einem bestimmten Zeitraum darstellt. Die Schallenergie des Dauerschallpegels ist daher äquivalent zur Schallenergie aller Einzelgeräusche. Der Halbierungsparameter $q=3$ bedeutet, dass der Dauerschallpegel bei einer Verdopplung der Vorbeiflüge an einer Messstelle um 3 dB ansteigt, bei einer Halbierung um 3 dB absinkt. |
| $L_{eqNacht}$: | der energieäquivalente Dauerschallpegel für die Nachtstunden von 22-06 Uhr |
| L_{eqTag}: | der energieäquivalente Dauerschallpegel für die Tagesstunden von 06-22 Uhr |
| $L_{p,A,E}$: | der Einzelereignispegel (oder <i>SEL</i> , Sound-Exposure-Level), dekadischer Logarithmus des Integrals über die quadratischen Schalldruckwerte während des Zeitintervalls t_s . Er kann mittels energetischer Summation über den Schalldruckpegelverlauf bestimmt werden. |
| $L_{p,AS(t)}$: | der Schalldruckpegel als Funktion der Zeit mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung S („Slow“). |
| $L_{p,AS,max}$: | der maximale Wert im Verlauf des Schalldruckpegels eines Schallereignisses. Für ein gültiges Einzelschallereignis muss dieser den Messschwellenpegel um mindestens 5 dB überschreiten. |
| $L_{p,AS,MSchw}$: | der Messschwellenpegel, der für jede Messstation individuell bestimmt wird. Ein Geräusch muss die Messschwelle länger als die Mindestzeit t_M überschreiten, um als ein Schallpegelereignis erkannt zu werden. Der Messschwellenpegel sollte den Hintergrundpegel am Messstandort um mindestens 5 dB überschreiten. Die Messschwellenpegel der Fraport Messstationen liegen zwischen 56 und 61 dB. |
| N1: | alle gemessenen Fluggeräusche am Messstandort, die dem Flughafen Frankfurt zuzuordnen sind. |
| N1*: | gemessene Fluggeräusche am Messpunkt, die der Aufgabenstellung des Messpunktes entsprechen und damit relevant zur Schallimmission am Messort beitragen. |

- $N2$:** stattgefundene Flugbewegungen, die dem Flughafen Frankfurt zuzuordnen sind und entsprechend der Aufgabenstellung relevant zur Schallimmission am Messort beitragen.
- $N1/N2$:** das Verhältnis der am Messpunkt ermittelten Fluggeräusche ($N1$ oder $N1^*$) zu den stattgefundenen Flugbewegungen, die relevant zur Schallimmission am Messstandort beitragen ($N2$). Die Erfassungsrate aller Fluggeräusche an einer Messstation muss laut DIN 45643 mindestens 50 % betragen, d.h. $N1/N2 \geq 0,5$.
- t_H :** die Horchzeit, die zur Trennung verschiedener Einzelschallereignisse festgelegt wird. Ein Ereignis ist beendet, wenn der Pegel nach Unterschreiten des Messschwellenpegels $L_{p,AS,MSchw}$ innerhalb der Horchzeit nicht wieder über die Schwelle steigt. Sie beträgt in der Regel 5 Sekunden.
- t_M :** die Mindestzeit, die ein Geräusch den Messschwellenpegel $L_{p,AS,MSchw}$ übersteigen muss, damit es als Einzelschallereignis gezählt wird. Kurzzeitige Fremdgeräusche werden so nicht als Fluggeräusch interpretiert. Die t_M beträgt in der Regel 5 Sekunden.
- t_s :** die Länge eines Schallereignisses. Sie entspricht der Dauer der Überschreitung des Messschwellenpegels $L_{p,AS,MSchw}$.

2 Übersicht der Messstationen



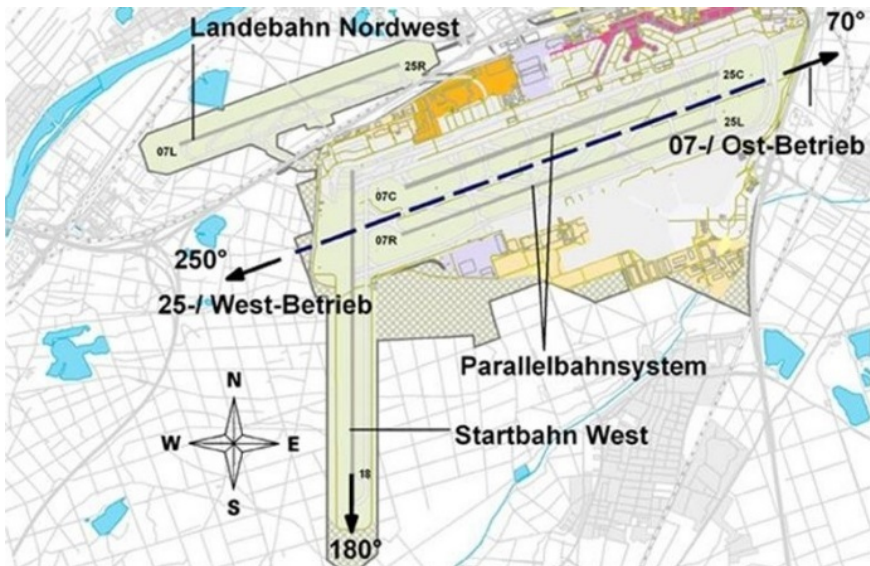
Lage der 29 Messstationen und Verlauf der Flugrouten am Flughafen Frankfurt

Hinweis:

Am Standort der Messstation MP 57 Mörfelden (W) finden seit Juli 2017 Bauarbeiten statt. Die Messstation wurde am 27.07.2017 vorübergehend außer Betrieb genommen.

| | Abkürzung Karte | Flugroute |
|----------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anflüge | ARR 25R | Anflug 25R |
| | ARR 25C /25L | Anflug 25C /25L |
| | ARR 07L | Anflug 07L |
| | ARR 07C /07R | Anflug 07C /07R |
| Abflüge | Nordwest | Abflug 25C / 25R (Nord) (MASIR und TABUM) |
| | Südwest | Abflug 25C / 25R Südumfliegung (MASIR, TABUM + Nacht) und 18W (MASIR, TABUM (kurz + Nacht), SOBRA) |
| | Süd | Abflug 18W und 25C / 25L (RID, AMTIX lang) |
| | Südost | Abflug 18W und 25C / 25L (AMTIX kurz) |
| | Süd (kurz) | Abflug 07C / 07L über 07 - S (kurz) |
| | Süd (lang) | Abflug 07C / 07L über 07 - S (lang) |
| | Nord (kurz) | Abflug 07C / 07L über 07 - N (kurz) |
| | Nord (lang) | Abflug 07C / 07L über 07 - N (lang) |
| | Ost | Abflug 07C / 07L über 07 - O |

3 Bewegungszahlen und Bahnnutzungen



Start- und Landebahnsystem des Frankfurter Flughafens

Im Berichtszeitraum fanden insgesamt 27186 Flugbewegungen am Flughafen Frankfurt statt, davon 25503 Bewegungen tagsüber (06 - 22 Uhr) und 1683 Bewegungen nachts (22 - 06 Uhr). Die Verteilung der Starts und Landungen auf die verschiedenen Bahnen ist in den folgenden Tabellen angegeben.

| Startbahn | 25C | 25L | 07C | 07R | 18W | Σ Starts |
|-----------|------|-----|------|-----|------|----------|
| Tag | 2599 | 86 | 2550 | 82 | 7368 | 12685 |
| Nacht | 149 | 18 | 163 | 4 | 575 | 909 |
| Gesamt | 2748 | 104 | 2713 | 86 | 7943 | 13594 |

Anzahl der Starts im Berichtszeitraum

| Landebahn | 25R | 25C | 25L | 07L | 07C | 07R | Σ Landungen |
|-----------|------|------|------|------|-----|------|-------------|
| Tag | 2805 | 1424 | 3597 | 2381 | 22 | 2589 | 12818 |
| Nacht | 65 | 259 | 111 | 75 | 3 | 261 | 774 |
| Gesamt | 2870 | 1683 | 3708 | 2456 | 25 | 2850 | 13592 |

Anzahl der Landungen im Berichtszeitraum

4 Auswertung der stationären Messstellen

4.1 Messstation 22 - Mainz

4.1.1 Angaben zur Messstation



| | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Bezeichnung: | Messstelle 22 - Mainz |
| Adresse: | Volkspark - 55130 Mainz |
| Messschwellenpegel $L_{p,AS,MSchw}$: | 58 dB |
| Mindestzeit t_M : | 5 s |
| Horchzeit t_H : | 5 s |

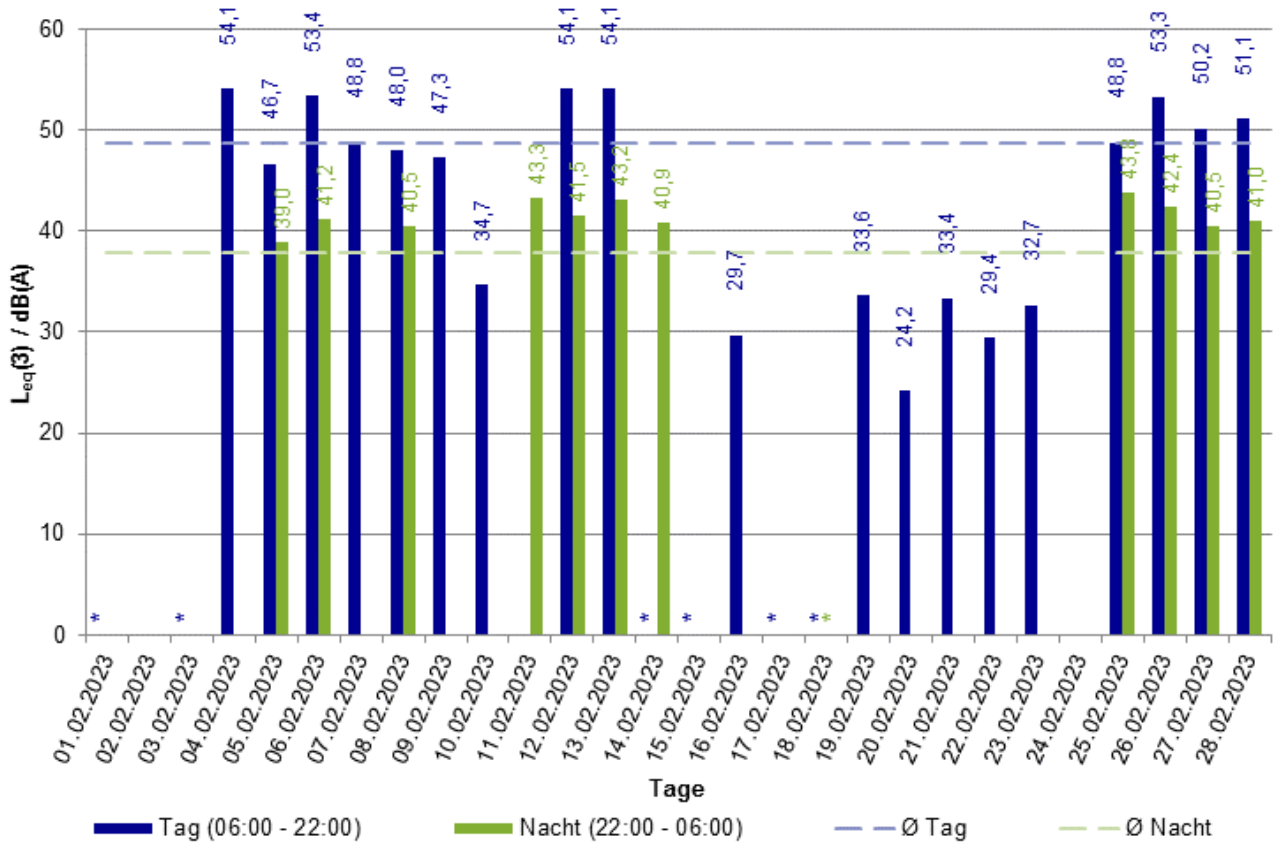
| | |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Aufgabenstellung Westbetrieb (BR 25): | |
| Flugrouten, die relevant zur Schall- immission beitragen (BR 25): | |
| Aufgabenstellung Ostbetrieb (BR 07): | Messen von landenden Flugzeugen |
| Flugrouten, die relevant zur Schall- immission beitragen (BR 07): | Anflug 07L |

4.1.2 Dauerschallpegel $L_{eq}(3)$ des Flug- und Gesamtgeräuschs

| Fluggeräusch / dB(A) | | | Gesamtgeräusch / dB(A) | | |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|
| L_{eqTag} (06-22) | $L_{eqNacht}$ (22-06) | L_{DEN} (24h) | L_{eqTag} (06-22) | $L_{eqNacht}$ (22-06) | L_{DEN} (24h) |
| 48,8 | 37,9 | 49,7 | 55,0 | 46,7 | 56,8 |

Dauerschallpegel $L_{eq}(3)$ bezogen auf den Berichtszeitraum

MP22 Mainz - Volkspark - $L_{eq}(3)$ für Tag und Nacht



*In diesem Zeitraum ist der Anteil der Ausfallzeiten größer als 50%.
Der entsprechende L_{eq} -Wert ist daher nicht auszuweisen.

Tages- und Monatswerte der Fluggeräusche $L_{eq}(3)$ für Tag und Nacht

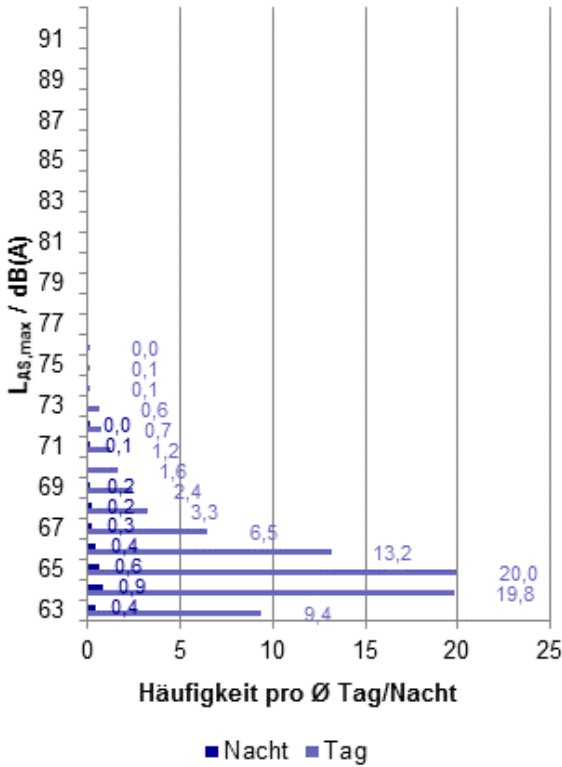
4.1.3 $L_{eq}(3)$ -Tageswerte des Flug- und Gesamtgeräuschs

| Datum | Fluggeräusch / dB(A) | | | Gesamtgeräusch / dB(A) | | |
|------------|------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|
| | L_{eqTag} (06-22) | $L_{eqNacht}$ (22-06) | L_{DEN} (24h) | L_{eqTag} (06-22) | $L_{eqNacht}$ (22-06) | L_{DEN} (24h) |
| 01.02.2023 | * | | 30,5 | * | 44,1 | 53,7 |
| 02.02.2023 | | | | 53,7 | 42,8 | 53,9 |
| 03.02.2023 | * | | | * | 45,7 | 54,6 |
| 04.02.2023 | 54,1 | | 54,0 | 56,0 | 41,8 | 56,3 |
| 05.02.2023 | 46,7 | 39,0 | 50,0 | 50,7 | 45,0 | 54,2 |
| 06.02.2023 | 53,4 | 41,2 | 54,2 | 56,2 | 46,8 | 57,4 |
| 07.02.2023 | 48,8 | | 47,1 | 55,2 | 45,2 | 55,9 |
| 08.02.2023 | 48,0 | 40,5 | 50,5 | 57,8 | 46,4 | 58,0 |
| 09.02.2023 | 47,3 | | 45,5 | 54,4 | 43,1 | 54,3 |
| 10.02.2023 | 34,7 | | 37,9 | 49,6 | 43,8 | 52,1 |
| 11.02.2023 | | 43,3 | 48,5 | 47,8 | 46,6 | 53,1 |
| 12.02.2023 | 54,1 | 41,5 | 54,9 | 55,8 | 46,9 | 57,4 |
| 13.02.2023 | 54,1 | 43,2 | 54,8 | 57,6 | 47,2 | 58,2 |
| 14.02.2023 | * | 40,9 | 48,9 | * | 44,4 | 53,0 |
| 15.02.2023 | * | | | * | 40,1 | 49,3 |
| 16.02.2023 | 29,7 | | 27,9 | 52,3 | 47,8 | 55,3 |
| 17.02.2023 | * | | | * | 45,0 | 54,0 |
| 18.02.2023 | * | * | * | * | * | * |
| 19.02.2023 | 33,6 | | 36,6 | 49,1 | 45,8 | 53,0 |
| 20.02.2023 | 24,2 | | 22,4 | 50,3 | 47,3 | 54,4 |
| 21.02.2023 | 33,4 | | 31,7 | 60,4 | 48,8 | 63,7 |
| 22.02.2023 | 29,4 | | 27,6 | 54,1 | 48,6 | 56,3 |
| 23.02.2023 | 32,7 | | 30,9 | 56,1 | 48,8 | 57,4 |
| 24.02.2023 | | | | 55,2 | 49,1 | 57,1 |
| 25.02.2023 | 48,8 | 43,8 | 53,2 | 53,7 | 48,4 | 57,3 |
| 26.02.2023 | 53,3 | 42,4 | 53,9 | 55,8 | 48,3 | 57,6 |
| 27.02.2023 | 50,2 | 40,5 | 51,7 | 56,4 | 49,1 | 58,4 |
| 28.02.2023 | 51,1 | 41,0 | 52,4 | 55,9 | 47,2 | 57,2 |
| Gesamt | 48,8 | 37,9 | 49,7 | 55,0 | 46,7 | 56,8 |

*In diesem Zeitraum ist der Anteil der Ausfallzeiten größer als 50 %. Der entsprechende L_{eq} bzw. L_{DEN} Wert ist daher nicht auszuweisen.

4.1.4 Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

beide Betriebsrichtungen



Anzahl der Maximalpegel

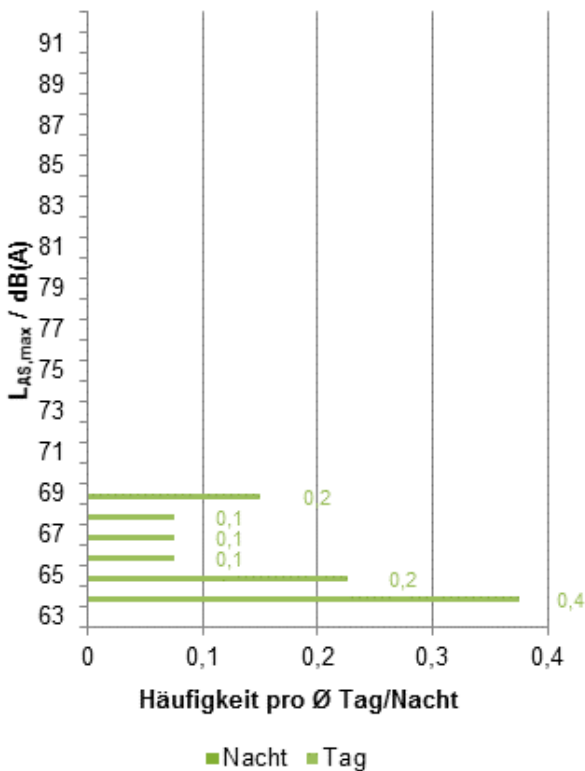
Tag

| | $L_{AS,max}$ Gesamtzahl | $L_{AS,max}$ pro Tag |
|--------------------------|----------------------------|-------------------------|
| beide Betriebsrichtungen | 1808 | 78,9 |
| Betriebsrichtung 25/18 | 13 | 1 |
| Betriebsrichtung 07/18 | 1795 | 187 |

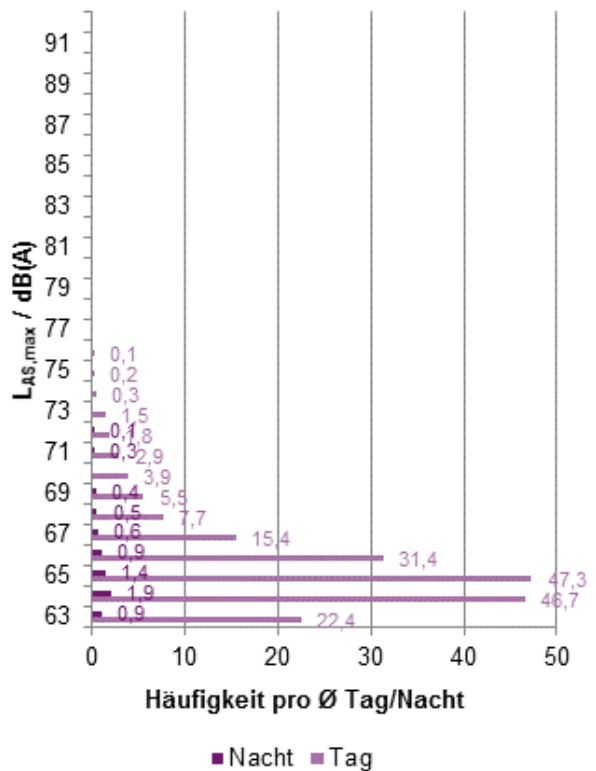
Nacht

| | $L_{AS,max}$ Gesamtzahl | $L_{AS,max}$ pro Nacht |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------|
| beide Betriebsrichtungen | 84 | 3,1 |
| Betriebsrichtung 25/18 | 0 | 0 |
| Betriebsrichtung 07/18 | 84 | 7,1 |

Betriebsrichtung 25/18



Betriebsrichtung 07/18



4.1.5 Erfassungsrate (N1/N2)

| Betriebs- richtung | Tag | | | | | Nacht | | | | |
|------------------------|------|------|------|-------|--------|-------|-----|----|-------|--------|
| | N1 | N1* | N2 | N1/N2 | N1*/N2 | N1 | N1* | N2 | N1/N2 | N1*/N2 |
| Westbetrieb (BR 25) | 13 | 0 | 0 | 0% | 0% | 0 | 0 | 0 | 0% | 0% |
| Ostbetrieb (BR 07) | 1795 | 1625 | 2381 | 75% | 68% | 84 | 61 | 75 | 112% | 81% |

Erfassungsrate im Berichtszeitraum

4.1.6 Ausfallzeiten

| Zeitraum | | Dauer / Min | | | Grund |
|---------------------|---------------------|-------------|-------|--------|---------------------|
| Beginn | Ende | Tag | Nacht | Gesamt | |
| 01.02.2023 10:00:00 | 01.02.2023 10:30:59 | 31 | 0 | 31 | Windgeschwindigkeit |
| 01.02.2023 12:59:00 | 01.02.2023 23:50:59 | 541 | 111 | 652 | Windgeschwindigkeit |
| 02.02.2023 09:00:00 | 02.02.2023 16:40:59 | 461 | 0 | 461 | Windgeschwindigkeit |
| 03.02.2023 04:10:00 | 03.02.2023 16:00:59 | 601 | 110 | 711 | Windgeschwindigkeit |
| 03.02.2023 19:51:00 | 03.02.2023 21:20:59 | 90 | 0 | 90 | Windgeschwindigkeit |
| 14.02.2023 06:45:00 | 14.02.2023 15:18:59 | 514 | 0 | 514 | Fremdgeräusche |
| 15.02.2023 06:27:00 | 15.02.2023 17:02:59 | 636 | 0 | 636 | Fremdgeräusche |
| 17.02.2023 12:00:00 | 17.02.2023 20:40:59 | 521 | 0 | 521 | Windgeschwindigkeit |
| 18.02.2023 07:00:00 | 18.02.2023 20:50:59 | 831 | 0 | 831 | Windgeschwindigkeit |
| 18.02.2023 22:50:00 | 19.02.2023 04:00:59 | 0 | 311 | 311 | Windgeschwindigkeit |
| 20.02.2023 12:40:00 | 20.02.2023 12:50:59 | 11 | 0 | 11 | Windgeschwindigkeit |
| 20.02.2023 16:00:00 | 20.02.2023 16:10:59 | 11 | 0 | 11 | Windgeschwindigkeit |
| 25.02.2023 12:05:00 | 25.02.2023 17:19:59 | 315 | 0 | 315 | Windgeschwindigkeit |
| 27.02.2023 09:00:00 | 27.02.2023 14:28:59 | 329 | 0 | 329 | Windgeschwindigkeit |
| Gesamt | | 4892 | 532 | 5424 | |