

August 2018

# Messbericht über Fluggeräusche

Ortsfeste Messstationen  
Flughafen Frankfurt, FTU-LL3



## **Inhaltsverzeichnis**

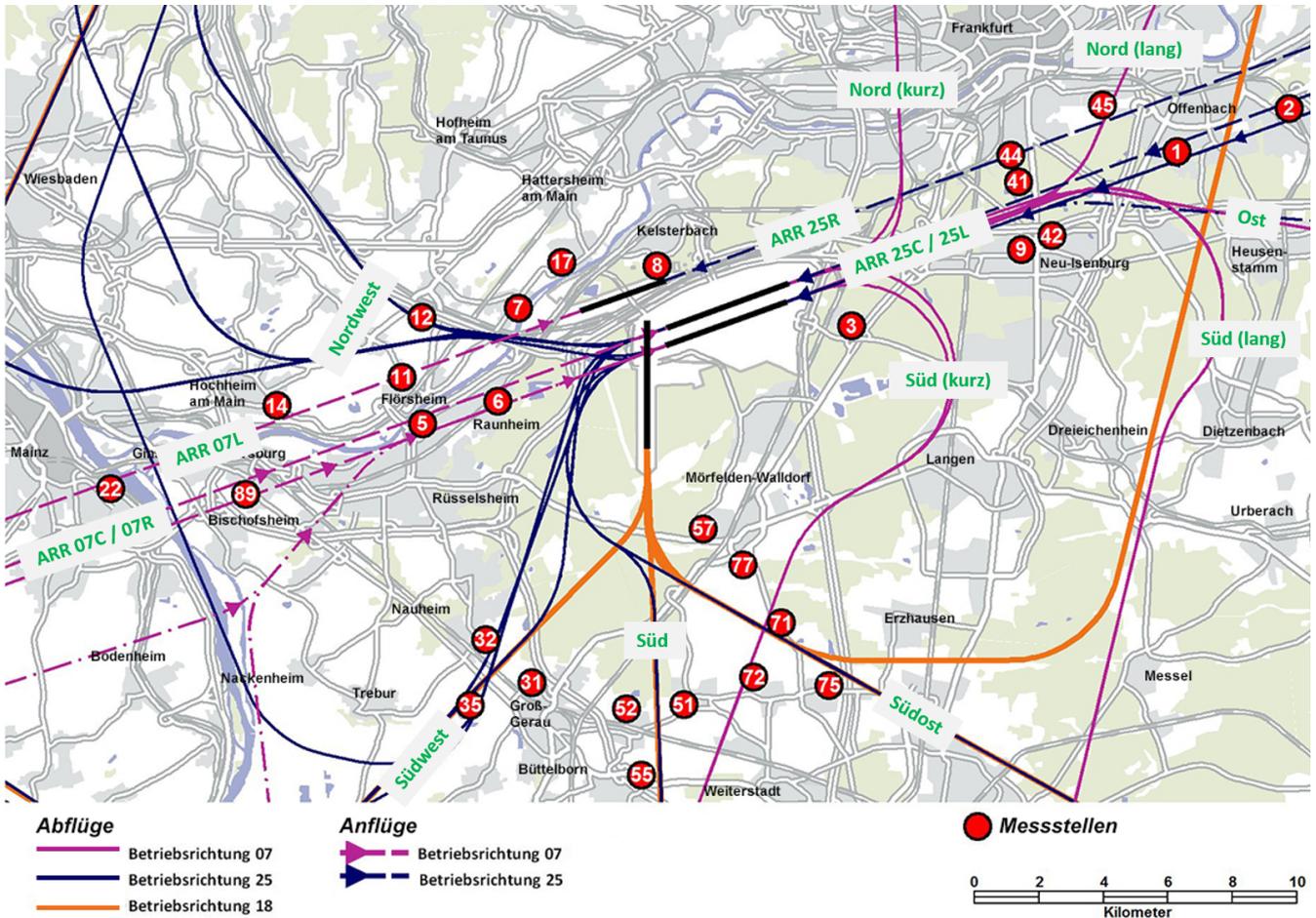
<b>1</b>	<b>Glossar</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Übersicht der Messstationen</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Bewegungszahlen und Bahnnutzungen</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Auswertung der stationären Messstellen</b>	<b>7</b>
4.1	Messstation 22 - Mainz . . . . .	7

## 1 Glossar

<b>Ausfallzeit:</b>	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.
<b>DIN 45643:</b>	Deutsches Institut für Normung e.V. 45643 „Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen“, Februar 2011
<b>dB(A):</b>	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.
<b>Fluggeräusch:</b>	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.
<b>Gesamtgeräusch:</b>	Summe aller Geräusche an einem Messstandort. Ausfallzeiten werden hier nicht berücksichtigt.
<b><math>L_{DEN}</math>:</b>	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.
<b><math>L_{eq}(3)</math>:</b>	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.
<b><math>L_{eqNacht}</math>:</b>	der energieäquivalente Dauerschallpegel für die Nachtstunden von 22-06 Uhr
<b><math>L_{eqTag}</math>:</b>	der energieäquivalente Dauerschallpegel für die Tagesstunden von 06-22 Uhr
<b><math>L_{p,A,E}</math>:</b>	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.
<b><math>L_{p,AS(t)}</math>:</b>	der Schalldruckpegel als Funktion der Zeit mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung S („Slow“).
<b><math>L_{p,AS,max}</math>:</b>	der maximale Wert im Verlauf des Schalldruckpegels eines Schallereignisses. Für ein gültiges Einzelschallereignis muss dieser den Messschwellenpegel um mindestens 5 dB überschreiten.
<b><math>L_{p,AS,MSchw}</math>:</b>	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.
<b>N1:</b>	alle gemessenen Fluggeräusche am Messstandort, die dem Flughafen Frankfurt zuzuordnen sind.
<b>N1*:</b>	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



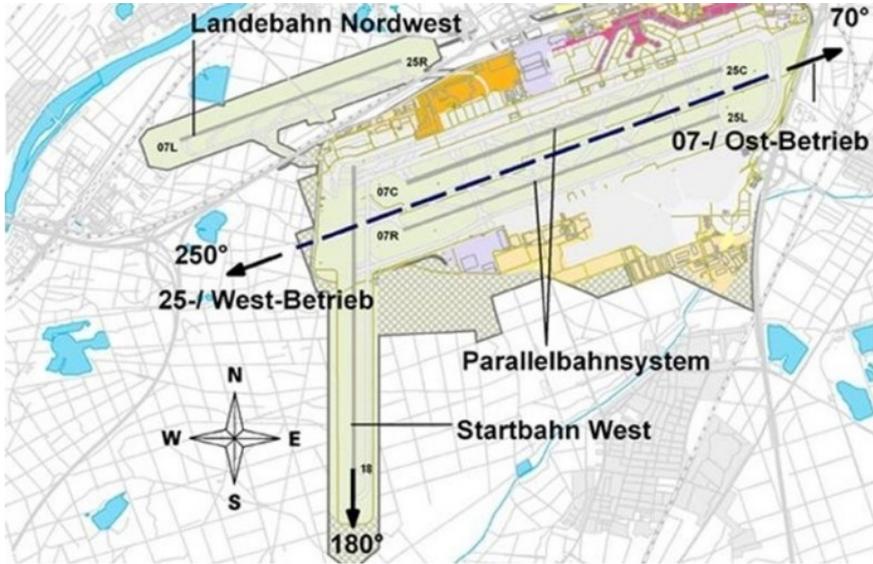
Lage der 29 Messstationen und Verlauf der Flugrouten am Flughafen Frankfurt

**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.

	<b>Abkürzung Karte</b>	<b>Flugroute</b>
<b>Anflüge</b>	ARR 25R	Anflug 25R
	ARR 25C /25L	Anflug 25C /25L
	ARR 07L	Anflug 07L
	ARR 07C /07R	Anflug 07C /07R
<b>Abflüge</b>	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 46393 Flugbewegungen am Flughafen Frankfurt statt, davon 42628 Bewegungen tagsüber (06 - 22 Uhr) und 3765 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	5253	72	3494	7	12337	21163
Nacht	444	73	169	0	1349	2035
<b>Gesamt</b>	<b>5697</b>	<b>145</b>	<b>3663</b>	<b>7</b>	<b>13686</b>	<b>23198</b>

Anzahl der Starts im Berichtszeitraum

Landebahn	25R	25C	25L	07L	07C	07R	Σ Landungen
Tag	6240	2579	5926	3389	220	3111	21465
Nacht	397	564	316	212	178	63	1730
<b>Gesamt</b>	<b>6637</b>	<b>3143</b>	<b>6242</b>	<b>3601</b>	<b>398</b>	<b>3174</b>	<b>23195</b>

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

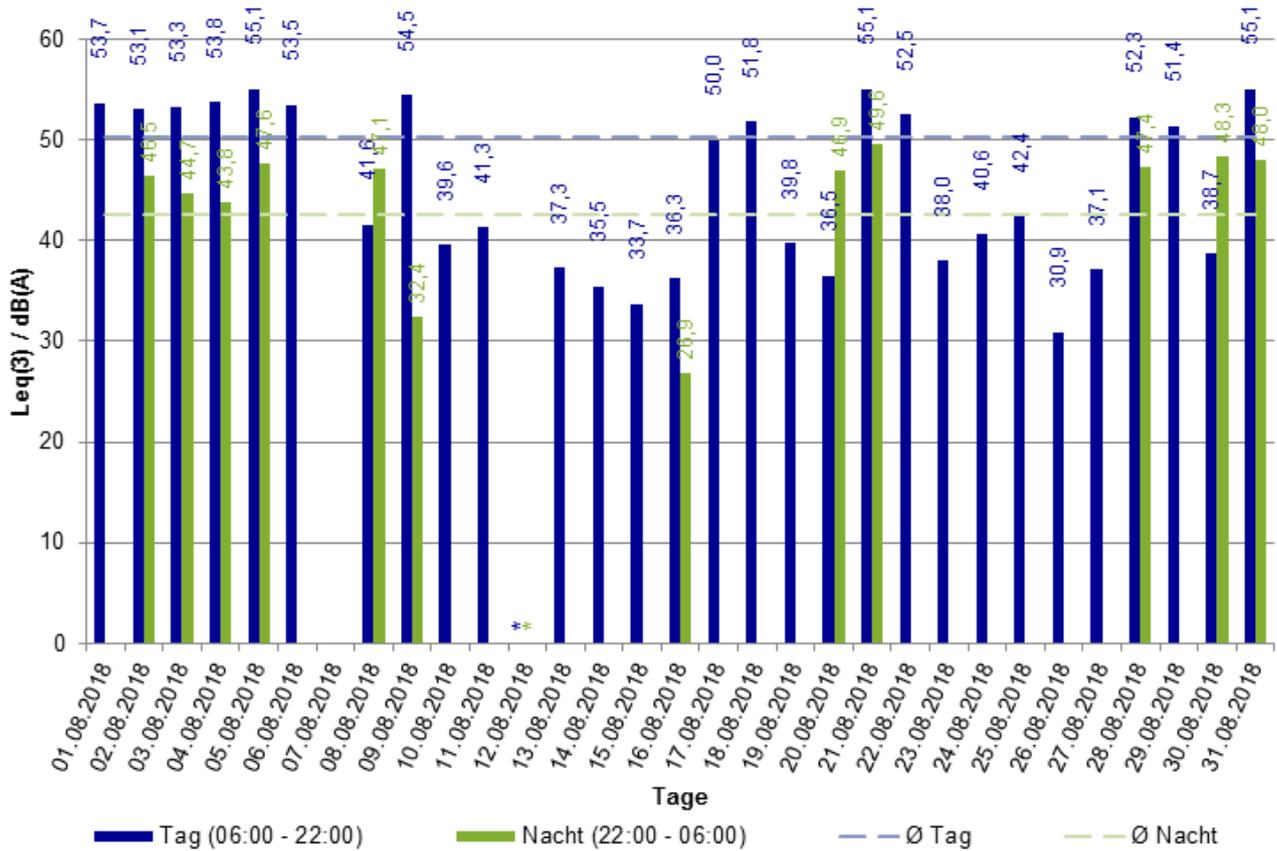
Aufgabenstellung Westbetrieb (BR 25):	
Flugrouten, die relevant zur Schall- immission beitragen (BR 25):	
Aufgabenstellung Ostbetrieb (BR 07):	Messen von landenden Flugzeugen
Flugrouten, die relevant zur Schall- immission beitragen (BR 07):	Anflug 07L

### 4.1.2 Dauerschallpegel Leq(3) des Flug- und Gesamtgeräuschs

Fluggeräusch / dB(A)			Gesamtgeräusch / dB(A)		
<i>L<sub>eq</sub>Tag</i> (06-22)	<i>L<sub>eq</sub>Nacht</i> (22-06)	<i>L<sub>DEN</sub></i> (24h)	<i>L<sub>eq</sub>Tag</i> (06-22)	<i>L<sub>eq</sub>Nacht</i> (22-06)	<i>L<sub>DEN</sub></i> (24h)
50,3	42,6	52,1	54,4	49,6	57,5

Dauerschallpegel Leq(3) bezogen auf den Berichtszeitraum

#### MP22 Mainz - Volkspark - Leq(3) für Tag und Nacht



\*In diesem Zeitraum ist der Anteil der Ausfallzeiten größer als 50%.  
 Der entsprechende Leq-Wert ist daher nicht auszuweisen.

Tages- und Monatswerte der Fluggeräusche *L<sub>eq</sub>(3)* für Tag und Nacht

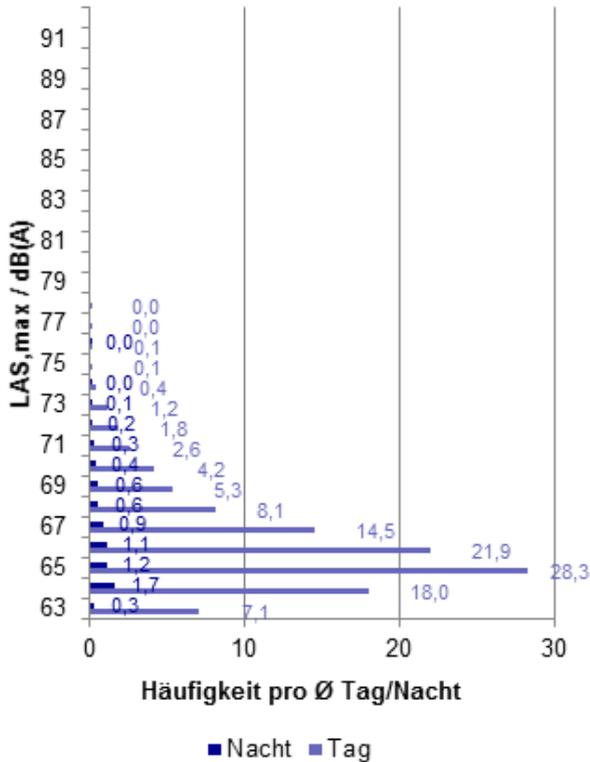
### 4.1.3 $L_{eq}$ (3)-Tageswerte des Flug- und Gesamtgeräuschs

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)
01.08.2018	53,7		52,1	55,8	48,1	57,1
02.08.2018	53,1	46,5	55,7	55,9	50,5	58,8
03.08.2018	53,3	44,7	55,0	55,4	50,1	58,4
04.08.2018	53,8	43,8	54,8	56,1	51,1	59,3
05.08.2018	55,1	47,6	56,9	57,0	50,5	59,3
06.08.2018	53,5		51,8	56,0	47,9	56,9
07.08.2018				50,8	45,0	53,2
08.08.2018	41,6	47,1	54,0	52,4	50,6	58,2
09.08.2018	54,5	32,4	52,2	56,3	50,0	58,3
10.08.2018	39,6		42,2	51,9	49,2	56,2
11.08.2018	41,3		42,5	51,3	49,7	56,4
12.08.2018	*	*	*	*	*	*
13.08.2018	37,3		37,8	51,2	47,1	55,2
14.08.2018	35,5		35,9	52,8	47,5	55,4
15.08.2018	33,7		36,5	50,8	48,3	55,4
16.08.2018	36,3	26,9	40,1	50,9	49,0	56,0
17.08.2018	50,0		48,3	54,7	51,0	58,4
18.08.2018	51,8		50,5	54,8	48,8	57,2
19.08.2018	39,8		41,5	52,6	47,1	55,4
20.08.2018	36,5	46,9	52,3	53,5	49,9	57,1
21.08.2018	55,1	49,6	58,0	56,6	51,8	59,9
22.08.2018	52,5		51,0	55,8	46,9	57,0
23.08.2018	38,0		37,5	51,1	45,1	53,8
24.08.2018	40,6		40,9	53,6	48,6	56,4
25.08.2018	42,4		43,0	53,2	48,5	56,6
26.08.2018	30,9		33,9	53,2	49,5	56,8
27.08.2018	37,1		38,7	52,8	46,9	55,1
28.08.2018	52,3	47,4	55,9	54,8	53,1	60,1
29.08.2018	51,4		49,6	55,7	48,8	57,7
30.08.2018	38,7	48,3	53,7	51,7	52,2	58,4
31.08.2018	55,1	48,0	57,3	57,7	52,5	60,7
Gesamt	50,3	42,6	52,1	54,4	49,6	57,5

\*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



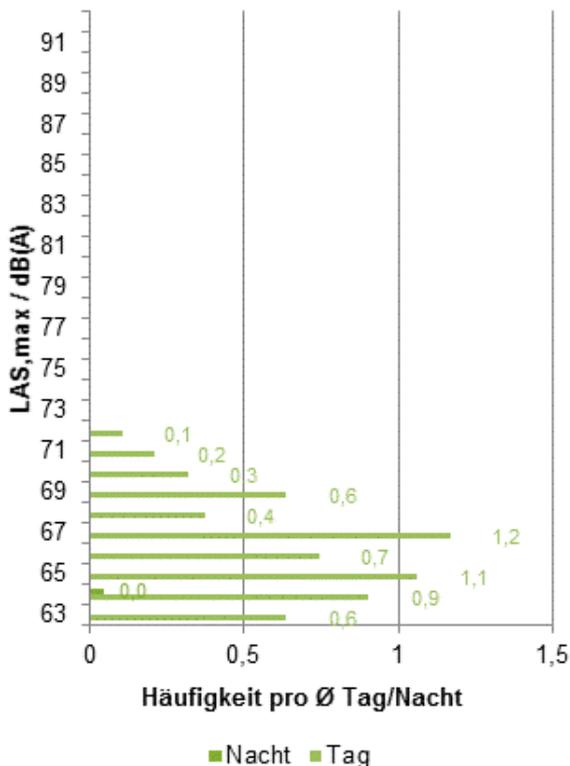
Anzahl der Maximalpegel

Tag	$L_{AS,max}$	$L_{AS,max}$
	Gesamtzahl	pro Tag
beide Betriebsrichtungen	3215	113,5
Betriebsrichtung 25/18	116	6,2
Betriebsrichtung 07/18	3099	325,8

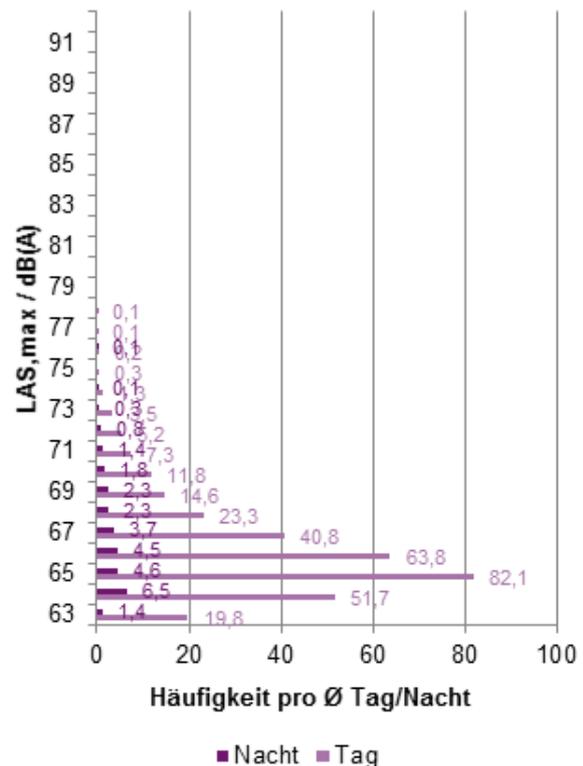
  

Nacht	$L_{AS,max}$	$L_{AS,max}$
	Gesamtzahl	pro Nacht
beide Betriebsrichtungen	220	7,5
Betriebsrichtung 25/18	1	0
Betriebsrichtung 07/18	219	29,6

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
<b>Westbetrieb (BR 25)</b>	116	0	0	0%	0%	1	0	0	0%	0%
<b>Ostbetrieb (BR 07)</b>	3099	3044	3389	91%	90%	219	180	212	103%	85%

Erfassungsrate im Berichtszeitraum

**4.1.6 Ausfallzeiten**

Zeitraum		Dauer / Min			Grund
Beginn	Ende	Tag	Nacht	Gesamt	
01.08.2018 17:14:00	01.08.2018 18:04:59	51	0	51	Gewitter
07.08.2018 15:11:00	07.08.2018 15:39:59	29	0	29	Böigkeit
08.08.2018 04:47:00	08.08.2018 05:39:59	0	53	53	Gewitter
08.08.2018 11:14:00	08.08.2018 17:04:59	351	0	351	Böigkeit
09.08.2018 14:05:00	09.08.2018 23:48:59	475	109	584	Böigkeit
11.08.2018 12:36:00	11.08.2018 13:38:59	63	0	63	Böigkeit
12.08.2018 04:33:00	13.08.2018 11:04:59	1265	567	1832	Technische Mängel
13.08.2018 20:22:00	13.08.2018 20:33:59	12	0	12	Böigkeit
15.08.2018 12:41:00	15.08.2018 14:27:59	107	0	107	Fremdgeräusche
17.08.2018 17:31:00	17.08.2018 19:25:59	115	0	115	Böigkeit
23.08.2018 20:50:00	23.08.2018 21:19:59	30	0	30	Böigkeit
25.08.2018 12:51:00	25.08.2018 13:40:59	50	0	50	Böigkeit
29.08.2018 17:13:00	29.08.2018 17:24:59	12	0	12	Böigkeit
Gesamt		2560	729	3289	