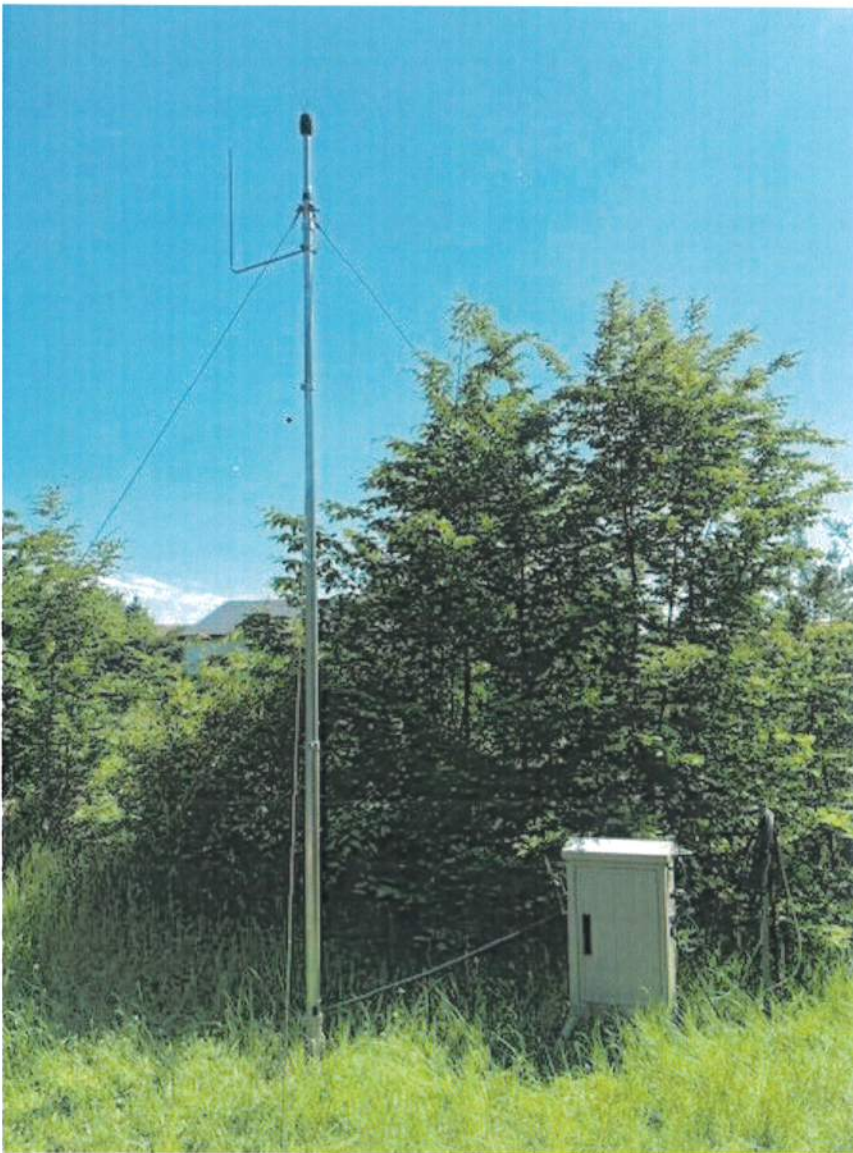


# M

# 2023

## Fluglärm-Messbericht Haimhausen



Berichtsnummer 239.06.2023

Flughafen München GmbH  
Konzernbereich Recht, Gremien, Compliance und Umwelt

Manfred Wilhelm  
Bernhard Friemer  
10. Juli 2023



<b>Inhaltsverzeichnis</b>	Seite	2
1. Situationsbeschreibung	Seite	3
1.1 Aufgabenstellung		
1.2 Methodik der Fluglärmmessung		
1.3 Standort	Seite	4
1.4 Flugspuraufzeichnungen Beispieltag Landung/Start	Seite	5
1.5 Sonderregelung Heavy Nachtflug	Seite	6
1.6 An- und Abfluggruppen, Messparameter und Kalibration der	Seite	7
2. Zusammenfassung	Seite	8- 9
2.1 Fazit	Seite	10
3. Auswertungen der Messergebnisse	Seite	11-12
3.1 Einzelschallbetrachtung		
3.2 Pegelhäufigkeitsverteilung		
3.3 Pegelhäufigkeitsverteilung in $[L_{p,AS,max}]$ sortiert nach Stunden		
3.4 Häufigkeitsverteilung fortlaufend nach Wochentage und maximalen Spitzenpegel	Seite	13-14
3.5 Häufigkeitsverteilung sortiert nach Flugart und Startbahn	Seite	15
3.6 Fluglärmkennungsrate	Seite	16
3.7 Äquivalenter Dauerschallpegel in $[L_{p,A,eq,FI}]$	Seite	17-22
3.8 Vergleich der Messstellenstandorte/Dauerschallpegel		
3.9 Betriebsrichtungsverteilung, Gesamt [täglich in %] Betriebsrichtungsverteilungen in % und stündlich	Seite	23
4. Akustische Umgebungsbedingungen/Fremdgeräusch	Seite	24-25
4.1 Meteorologische Einflüsse		
4.2 Ausfallzeiten, Verfügbarkeit der Anlage		
5. Erläuterungen zum Messbericht	Seite	26-27
5.1 Betriebsrichtungsverteilungen [*]	Seite	28
5.2 Lärmklassifizierungen von Flugzeugtypen[*]	Seite	29-31
5.3 Fluglärmmessung und Beurteilung [*]	Seite	32-33
5.4 Erfassung und Auswertung der Fluglärmereignisse [*]	Seite	34
5.5 Messausrüstung [*]	Seite	35
5.6 Auswertung [*]	Seite	36-39
5.7 Verifizierungsmethode [*]	Seite	40
5.8 Gesetze und Regularien [*]	Seite	41-43
5.9 Kalibrations Zertifikate und Protokoll der Kalibration,	Seite	44-47
5.11 Anlagen	Seite	48

Die mit \* gekennzeichneten Textpassagen werden im Anhang detailliert erläutert.

## 1. Situationsbeschreibung

### 1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Haimhausen hat am 29.08.2022 einen Antrag auf eine mobile Fluglärmmessung im Jahr 2023 gestellt. Zur Charakterisierung der derzeitigen Fluglärmsituation sollte die Höhe der Schallimmissionen von An- und Abflugvorgängen bei beiden Betriebsrichtungen vermessen werden.

Bei dem von der Gemeinde vorgeschlagenen Standort in Haimhausen, Am Amperweg 16 wurde bereits 2015 eine mobile Messung durchgeführt. Der Messstandort wurde hinsichtlich der messtechnischen Voraussetzungen erneut ausführlich analysiert und beurteilt.

Der letztendlich von der FMG geprüfte Standort, entsprach den Vorgaben der DIN 45643 (Februar 2011) und wurde nach Zustimmung des Antragstellers und des Grundstückseigentümers dort positioniert und am 31.05.2023, 06:00 Uhr, in Betrieb genommen.

### 1.2 Methodik der Fluglärmmessung

Eine Fluglärmmessstation besteht aus einer wetterfesten Mikrofoneinheit der Fa. GRAS, einem Schallpegelmessgerät der Firma Norsonic Typ 140, einem PC mit Windows Betriebssystem zur Sammlung der anfallenden Messdaten und einer UMTS-Übertragungseinheit.

Es wird jede Sekunde ein Messwert aufgezeichnet.

Laut DIN 45643 werden von der Messstelle kontinuierlich 2 Werte erfasst:

-  der 1 Sekunden Leq
-  der 1 Sekunden Taktmaximalpegel LASmax mit der Zeitbewertung S (Slow)

Gemessen wird immer mit der A-Frequenzbewertungskurve.

Der ermittelte Pegelzeitverlauf und die individuell einstellbaren Fluglärmkennungsparameter ermöglichen es, ein Fluglärmereignis als solches zu erkennen und garantieren damit die Erfassung fast aller Flugbewegungen.

Neben den Fluggeräuschen treten an den Messstellen auch eine Vielzahl von Fremdgeräuschen auf. Um die Fluggeräusche von anderen Geräuschen trennen zu können, kommen die Erkennungskriterien der DIN 45643 zur Anwendung: Der Schallpegel eines Fluglärmereignisses muss eine bestimmte Maximalpegelschwelle, deren Einstellung von der am Messort vorhandenen Fremdgeräuschsituation abhängig ist, für eine Mindestdauer überschreiten. Zu jedem erkannten Fluglärmereignis wird eine Audiodatei [MP3] erzeugt und archiviert. Um eine klare Identifizierung von Fluglärm zu ermitteln, werden die Audiodateien jedes Lärmereignisses aus der Messstelle bei Bedarf abgehört. Dieses Messverfahren und die weiteren Auswertungen der Daten werden durch die DIN 45643 [Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen] geregelt.

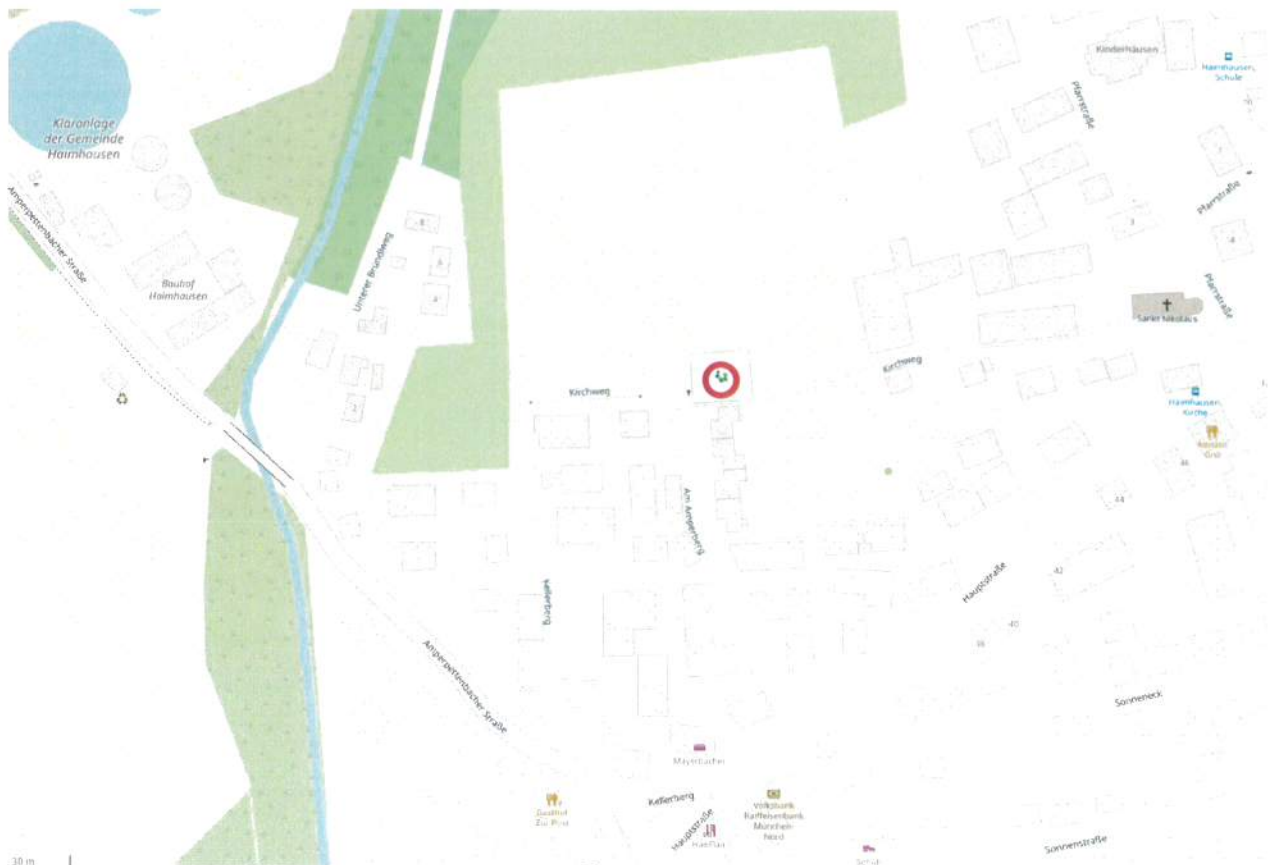


### 1.3 Standort


Der Messcontainer [MEC] wurde in 85778 Haimhausen, positioniert.

Messgegenstand	Fluglärm
Messgerät Standort	Messcontainer [MEC] Fluglärmmesssystem-FMG 85778 Haimhausen, Am Amperberg 16
Messzeitraum	31.05.2023–27.06.2023
	Der akustische 24 h-Tag beginnt um 06:00 Uhr und endet um 06:00 Uhr des folgenden Kalendertages.
GPS-Koordinaten	Breitengrad 48.318097 Längengrad 11.553432

Die GPS-Koordinaten wurden ermittelt und als Datensatz für die Messung im Fluglärmserver hinterlegt. Somit wird eine exakte Korrelation mit den Radardaten der Deutschen Flugsicherung ermöglicht.



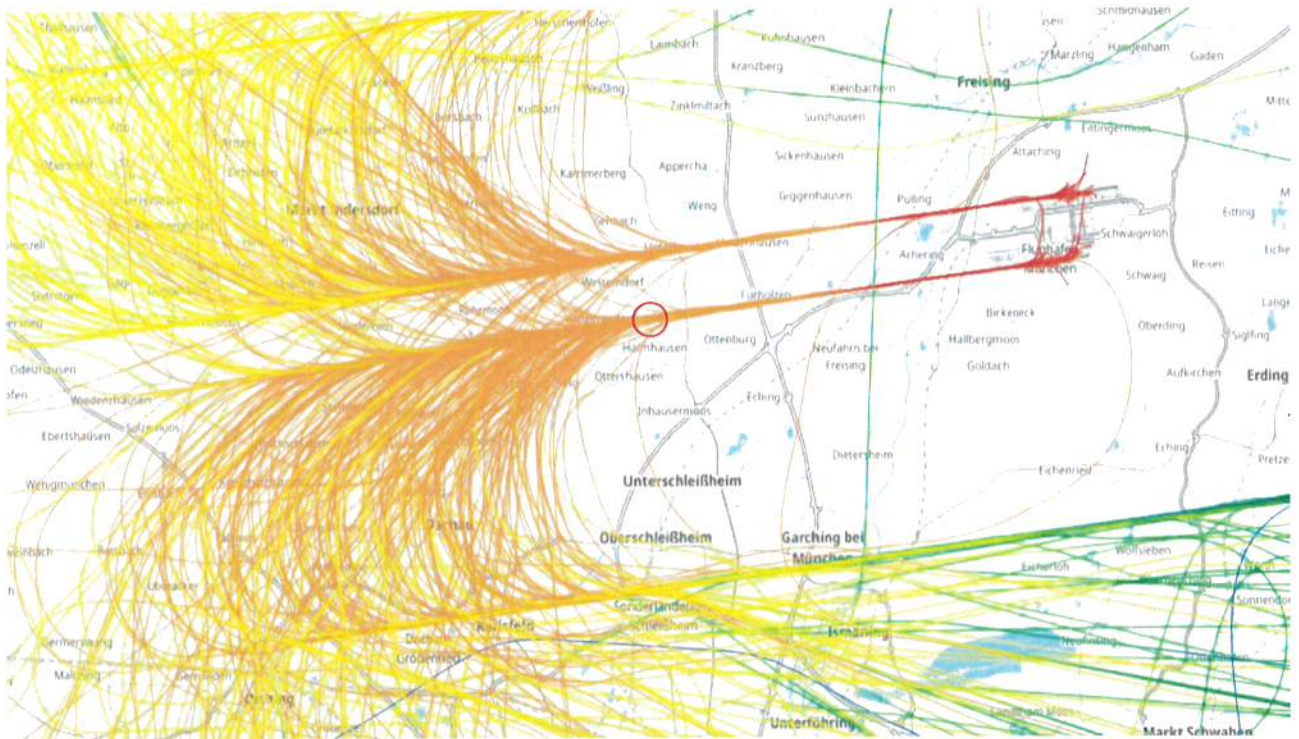
© OpenStreetMap-Mitwirkende, Open Database Lizenz (ODbL), CC BY-SA

 = Standort der mobilen Messstelle, 85778 Haimhausen, Am Amperberg 16

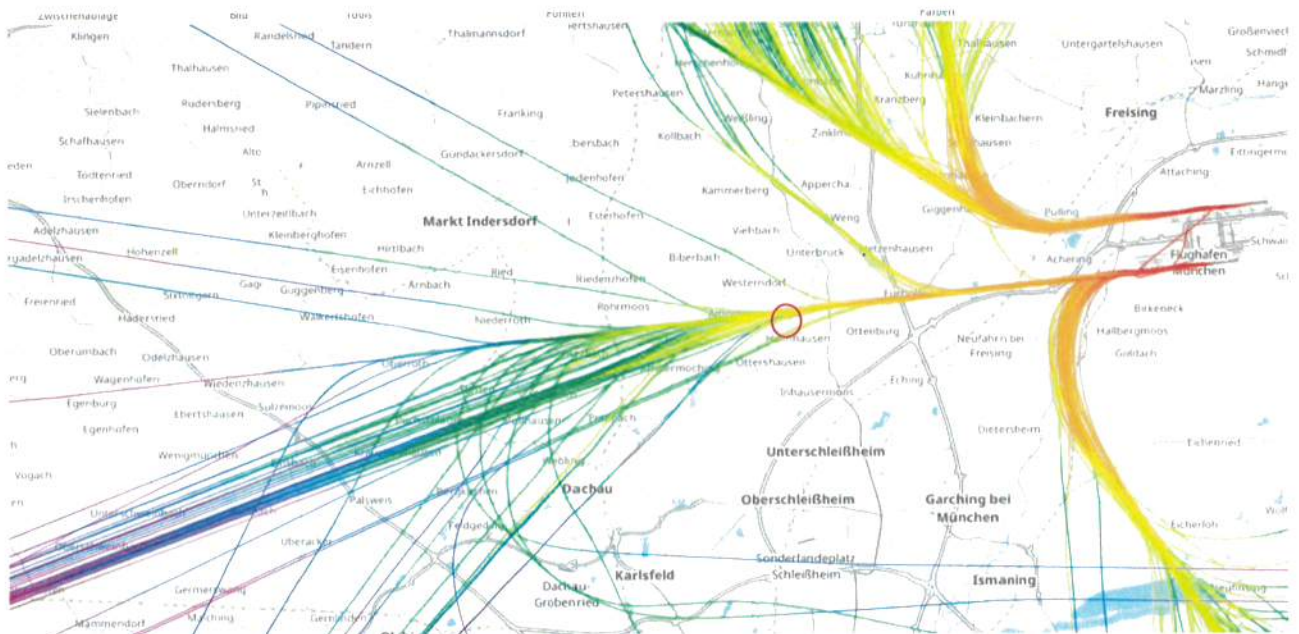
### 1.4 Flugspuraufzeichnungen


Damit eine präzise Einstellung der Fluglärmkennungsparameter und eine Erkennung der An- und Abflugrouten erfolgen kann, wurde ein Flugspurplot der Deutschen Flugsicherung auf 24 Stunden, Betriebsrichtung West [26] bzw. Betriebsrichtung Ost [08] dargestellt.

#### Landungen Betriebsrichtung 08 (11.06.2023)



#### Start Betriebsrichtung 26 (06.06.2023)



 = Standort der mobilen Messstelle, 85778 Haimhausen, Am Amperberg 16

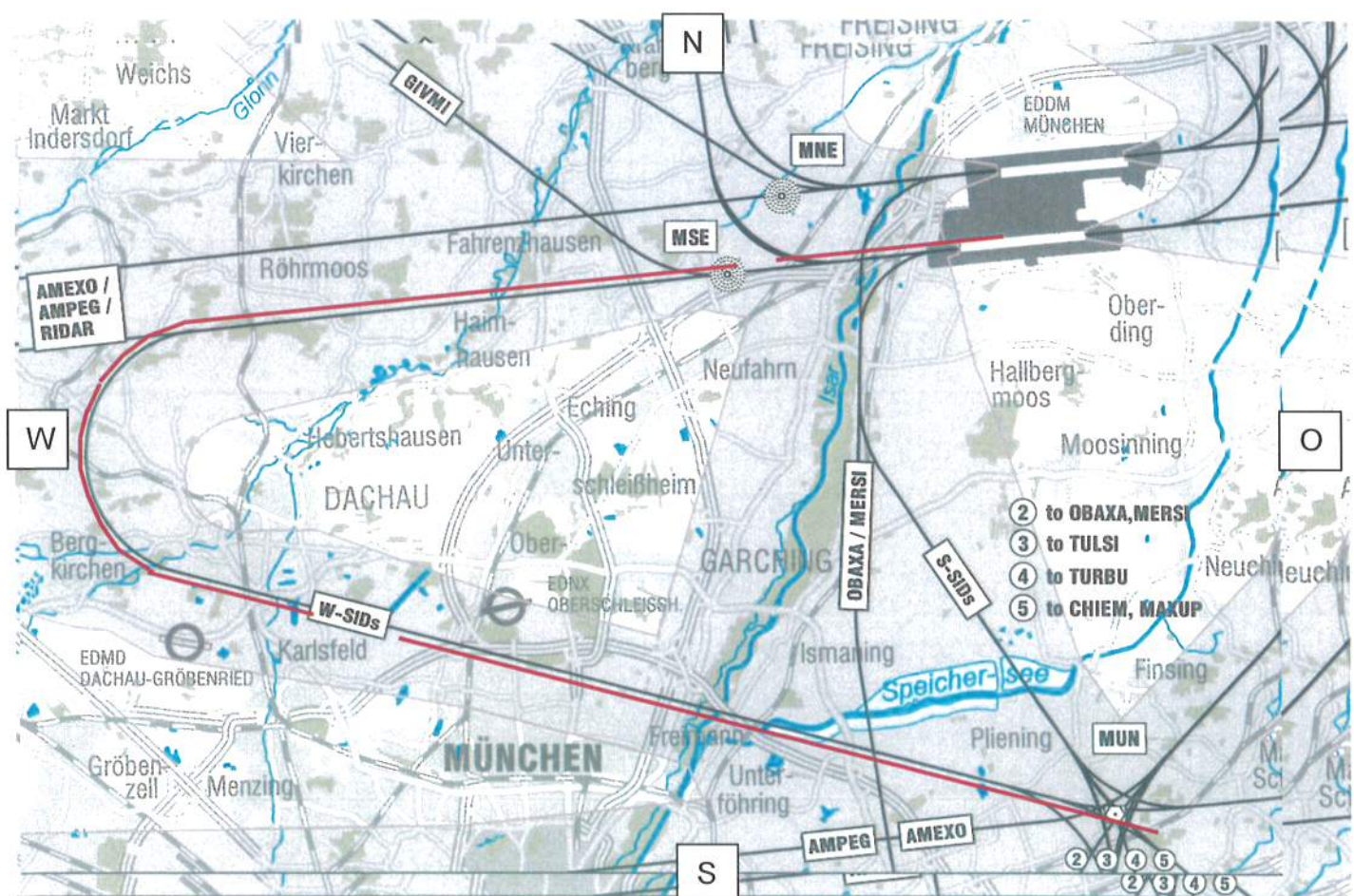


## 1.5 Sonderregelung Heavy Nachtflug

Ausschlaggebend für den Anteil des Dauerschallpegel LEQ3 Nacht, möchten wir darauf hinweisen dass die Fluglärmbelastung ab 22:00 Uhr zusätzlich durch die Heavy Regelung beeinflusst werden kann.

HEAVY-Regelung für den Flughafen München gemäß Luftfahrthandbuch Deutschland [AIP Germany]

Punkt 2.2.1.5.: Luftfahrzeuge mit der Wirbelschleppenkategorie „H“ und „J“ müssen in der Zeit von 22:00 bis 06:00 bei Abflügen von der Startbahn 26L und Streckenführung über MUN die Abflugstrecke mit dem Kenner „W“ verwenden.



### Erläuterung:

Wirbelschleppenkategorie „H“

Höchstabfluggewicht größer 136 Tonnen  
[engl. Maximum take off weight]

MUN

Drehfunkfeuer [bei Poing/östlich von München],  
dient der [Funknavigation](#) für [Luftfahrzeuge](#)

## 1.6 An- und Abflugroutengruppen, Messparameter und Kalibration der Messkette

	Abflugroutengruppen	Anflugrouten
Landungen Nordbahn [08L]		08L-ILS
Landungen Südbahn [08R]		08R-ILS
Start Nordbahn [26R]	26R West	
Start Südbahn [26L]	26L West	
TWF Hubschrauber		

### Fluglärmkennungsparameter Fluglärmmesssystem:

Startschwelle	50,0 dB[A]
Stoppschwelle	50,0 dB[A]
Maximalpegelschwelle	55,5 dB[A]
Mindestzeit	5 Sekunden
Horchzeit	5 Sekunden
Maximalzeit	90 Sekunden

### Kalibration der Messkette:

Die akustischen Messgeräte entsprechen den Anforderungen der DIN 45643.

Die Kombination wurde jeweils vor Messbeginn mit einem geeichten Kalibrator kalibriert.

In jeder Nacht wird zusätzlich die gesamte akustische Messeinrichtung mit einer im Mikrofon eingebauten Testeinrichtung überprüft.

Calibrationsgerät Norsonic Type 42 AG	Nr.280896
Schallpegelmessgerät SA 140 Norsonic [Klasse 1]	Nr.1405128
Mikrophon Typ GRAS 41 AM [Klasse 1]	Nr. 45573
Festgestellte Mikrofonempfindlichkeit	-26,2 dB[A]
Sollwert für die Probe Überprüfungen elektrisch	90,0 dB[A]



## 2. Zusammenfassung

Im Bezugszeitraum [28 Tage] vom 31.05.2023 bis 27.06.2023 wurden unter Berücksichtigung der Ausfallzeiten bei einer Betriebsrichtungsverteilung West zu Ost wie 38,7 % zu 61,3 % **[4.582]** Fluglärmereignisse bzw. Einzelschallpegel erfasst und registriert.

Grundlegend für die Bestimmung der Fluglärmsituation ist das Verhältnis der Bewegungsanzahl auf den tatsächlich betroffenen Flugrouten zu den registrierten Fluglärmereignissen.

Der weitaus größte Teil **[3.982]** aller korrelierten Lärmereignisse wurde durch 7.779 Anflüge, bei Betriebsrichtung Ost ermittelt. Diese Pegel verteilen sich wie folgt.

Anflüge/Landungen O8R [im gesamten Messzeitraum]	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	329
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	2.909
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	667
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	29
Pegelband 75 bis 79 dB(A)	-
Pegelband 80 bis 84 dB(A)	-

Desweiteren wurden [48] Fluglärmereignisse durch Anflüge auf die Nordbahn O8L bei Betriebsrichtung Ost registriert. Diese Pegel verteilen sich wie folgt.

Anflüge/Landungen O8L [im gesamten Messzeitraum]	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	26
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	20
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	2
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	-
Pegelband 75 bis 79 dB(A)	-
Pegelband 80 bis 84 dB(A)	-

Zusätzlich verursachten 1.532 Abflüge [Start] bei Betriebsrichtung West weitere **[595]** Lärmereignisse. Diese verteilen sich in den Pegelbändern wie folgt.

Abflüge/Start 26L [im gesamten Messzeitraum]	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	117
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	303
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	146
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	17
Pegelband 75 bis 79 dB(A)	-
Pegelband 80 bis 84 dB(A)	-

In verhältnismäßig geringerer Anzahl [12] wurden auch Einzelschallpegel [Start] von der Nordbahn 26R bei Betriebsrichtung West ermittelt. Diese Pegel verteilen sich wie folgt.

<b>Abflüge/Start 26R (im gesamten Messzeitraum)</b>	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	8
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	4
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	-
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	-
Pegelband 80 bis 84 dB(A)	-

Hubschrauber Landeanflüge im Gesamten Messzeitraum

<b>Anflüge Landungen TWF (im gesamten Messzeitraum)</b>	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	4
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	1
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	-
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	-
Pegelband 80 bis 84 dB(A)	-

## 2.1 Fazit

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass sich im Zeitraum der durchgeführten Fluglärmmessung, im Mittel pro Tag, bei Betriebsrichtung **West 55\*** Fluglärmereignisse und bei Betriebsrichtung **Ost 232\*** Fluglärmereignisse ereigneten.

Diese teilen sich in den Pegelbändern folgendermaßen auf:

Betriebsrichtung	West			Ost		
	Im Durchschnitt an 11* Tagen			Im Durchschnitt an 17* Tagen		
Pegelband	Fluglärmereignisse Gesamt	Ø pro Tag berechnet	Ø pro Tag gemittelt	Fluglärmereignisse Gesamt	Ø pro Tag berechnet	Ø pro Tag gemittelt
<b>55 bis 59 dB(A)</b>	125	11,54	12*	355	20,68	21*
<b>60 bis 64 dB(A)</b>	307	28,33	28*	2.929	170,65	171*
<b>65 bis 69 dB(A)</b>	146	13,47	13*	669	38,98	39*
<b>70 bis 74 dB(A)</b>	17	1,57	2*	29	1,69	2*
<b>75 bis 79 dB(A)</b>	0	0	0	0	0	0
<b>80 bis 84 dB(A)</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	595	54,91	55*	3.982	231,99	232*

\*gerundet

Fluglärmereignisse, die durch landende Hubschrauber (ATWF) verursacht wurden, traten selten auf [5 Ereignisse im gesamten Messzeitraum]. Daraus ergeben sich im Mittel pro Tag **0,18\*** Fluglärmereignisse.



### 3. Auswertungen der Messergebnisse

#### 3.1 Einzelschallbetrachtung

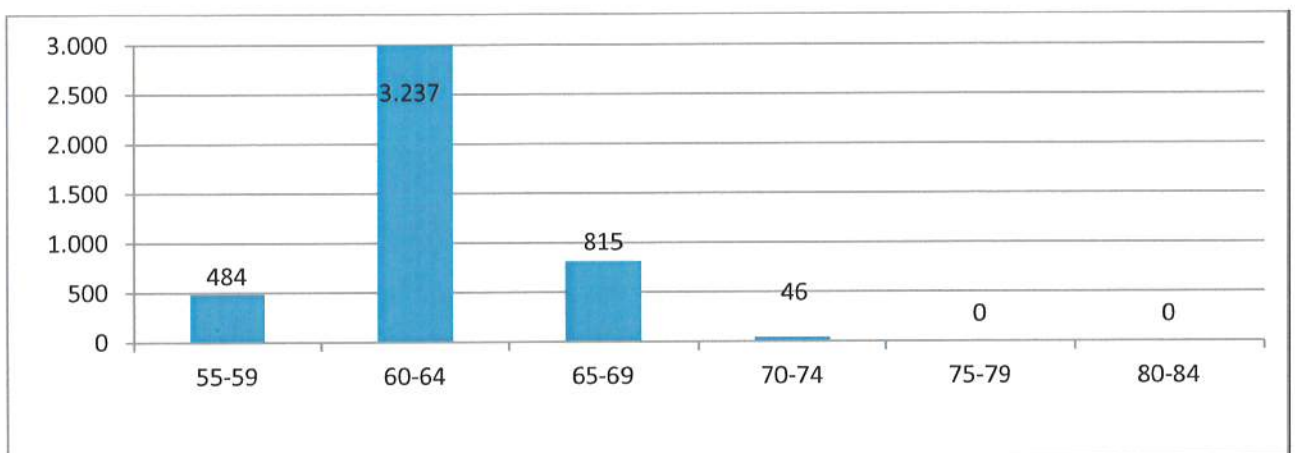
Zur Bestimmung der Fluglärmsituation am Messstandort wurden, entsprechend der DIN 45643 (Februar 2011), die registrierten max. Einzelschallpegel [\*] wie folgt ausgewertet.

In den folgenden Diagrammen ist die Häufigkeit aller 4.582 im Messzeitraum registrierten Fluglärmereignisse, welche unter Berücksichtigung der Ausfallzeiten an 28 Messtagen aufgezeichnet wurden, dargestellt.

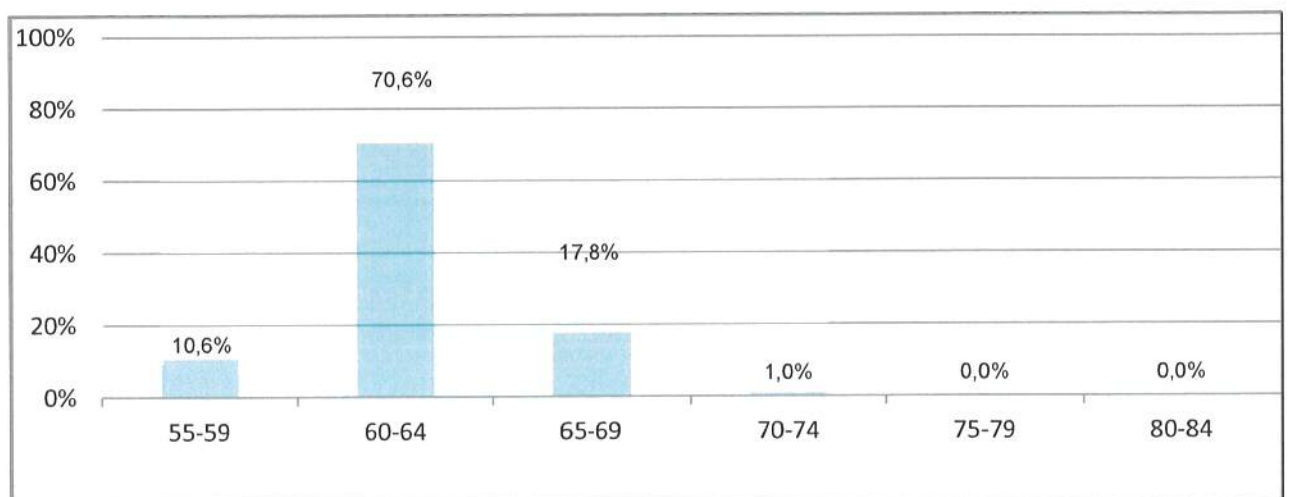
#### 3.2 Pegelhäufigkeitsverteilung ( $L_{p,AS,max}$ )

Aus den registrierten Fluglärmereignissen und den daraus resultierenden Einzelschallpegel ergibt sich eine Pegelhäufigkeitsverteilung. Hieraus wird ersichtlich, wie viele Einzelschallpegel ( $L_{p,AS,max}$ ) in welcher Höhe und zu welchem Zeitpunkt, im Messzeitraum aufgezeichnet wurden.

##### Pegelhäufigkeitsverteilung aller korrelierten Fluglärmereignisse



##### Prozentuale Darstellung aller korrelierten Fluglärmereignisse





### 3.3 Häufigkeitsverteilung nach Anzahl der Lärmereignisse in den Pegelklassen in dB[A] sortiert nach Stundenverteilung.

Haimhausen, vom 31.05.2023-27.06.2023

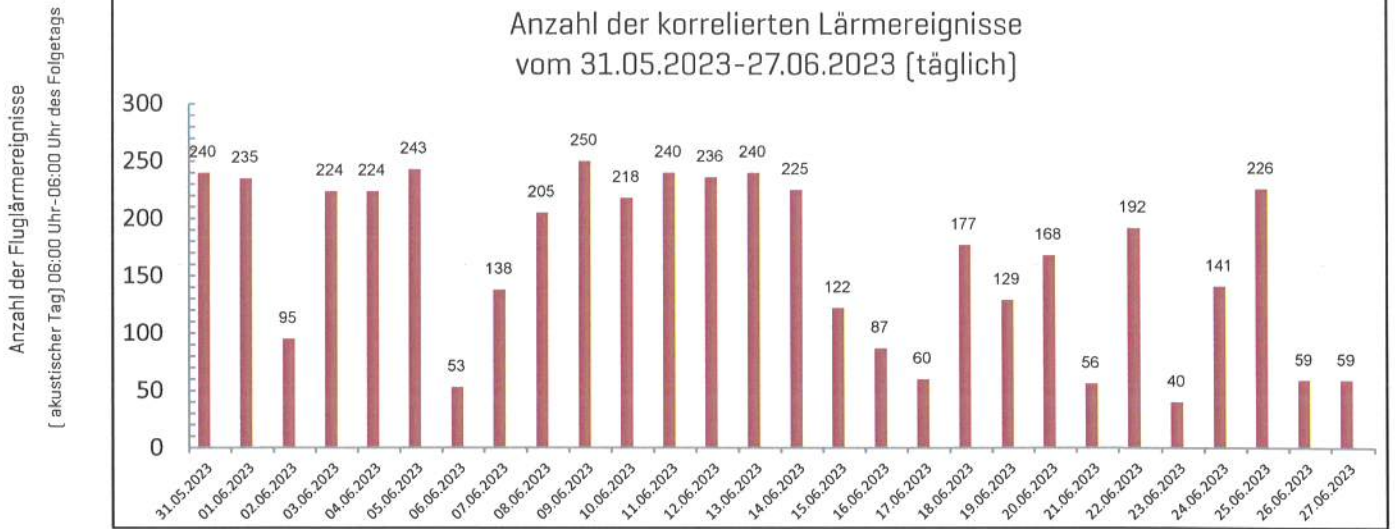
Zeitraum	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	Summe
00:00 - 01:00	5	5	-	-	-	-	10
01:00 - 02:00	1	5	-	-	-	-	4
02:00 - 03:00	-	-	-	-	-	-	-
03:00 - 04:00	-	-	-	-	-	-	-
04:00 - 05:00	3	-	2	-	-	-	5
05:00 - 06:00	7	20	9	1	-	-	37
06:00 - 07:00	25	144	36	2	-	-	207
07:00 - 08:00	46	254	40	-	-	-	340
08:00 - 09:00	25	95	29	4	-	-	153
09:00 - 10:00	32	175	63	3	-	-	273
10:00 - 11:00	17	213	49	-	-	-	279
11:00 - 12:00	14	101	49	3	-	-	167
12:00 - 13:00	13	124	68	10	-	-	215
13:00 - 14:00	22	187	75	5	-	-	289
14:00 - 15:00	20	299	65	3	-	-	387
15:00 - 16:00	25	138	33	2	-	-	198
16:00 - 17:00	18	147	40	4	-	-	209
17:00 - 18:00	33	217	52	2	-	-	304
18:00 - 19:00	31	281	39	2	-	-	353
19:00 - 20:00	35	216	36	-	-	-	287
20:00 - 21:00	37	274	40	5	-	-	356
21:00 - 22:00	43	159	29	-	-	-	231
22:00 - 23:00	15	116	43	-	-	-	174
23:00 - 00:00	17	69	18	-	-	-	104
Tag	436	3.024	743	45	-	-	4.248
Nacht	48	213	72	1	-	-	334
00:00 - 00:00	484	3237	815	46	-	-	4.582

-

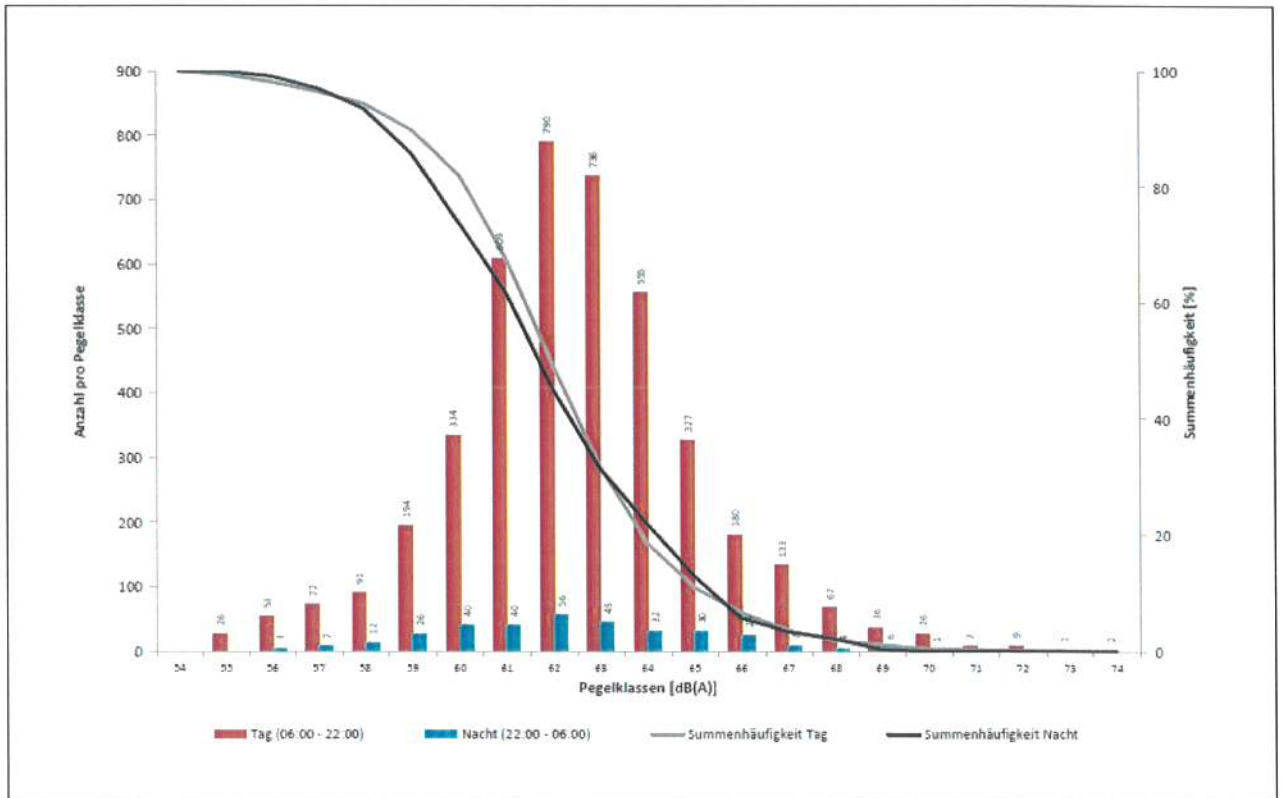
**3.4 Häufigkeitsverteilung der korrelierten Fluglärmereignisse ( $L_{p,AS,max}$ )  
fortlaufend nach Wochentagen, Häufigkeit und maximalen Tagesspitzenpegel.  
Zeitraum [akustischer Tag] 06:00 Uhr-06:00 Uhr des Folgetags**

Datum	Anzahl der Pegel nach Pegelklassen						Fluglärm- ereignisse Gesamt	$[L_{p,AS,max}]$ in [dB(A)]
	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84		
31.05.2023	16	176	47	1	-	-	240	70,2
01.06.2023	19	179	36	1	-	-	235	70,1
02.06.2023	9	59	22	5	-	-	95	74,9
03.06.2023	19	150	53	2	-	-	224	70,6
04.06.2023	13	168	40	3	-	-	224	70,9
05.06.2023	14	169	56	4	-	-	243	72,4
06.06.2023	10	29	13	1	-	-	53	70,3
07.06.2023	16	92	29	1	-	-	138	70,9
08.06.2023	14	155	32	4	-	-	205	73,4
09.06.2023	22	185	43	-	-	-	250	68,7
10.06.2023	14	167	35	2	-	-	218	72,6
11.06.2023	20	164	55	1	-	-	240	71,7
12.06.2023	12	172	49	3	-	-	236	70,8
13.06.2023	27	182	31	-	-	-	240	69,7
14.06.2023	18	168	37	2	-	-	225	70,4
15.06.2023	11	85	24	2	-	-	122	74,3
16.06.2023	15	55	17	-	-	-	87	68,7
17.06.2023	9	34	16	1	-	-	60	70,2
18.06.2023	32	122	23	-	-	-	177	68,4
19.06.2023	25	86	17	1	-	-	129	71,0
20.06.2023	36	109	20	3	-	-	168	72,8
21.06.2023	14	31	11	-	-	-	56	66,3
22.06.2023	24	153	14	1	-	-	192	70,5
23.06.2023	11	15	13	1	-	-	40	70,6
24.06.2023	9	103	28	1	-	-	141	70,6
25.06.2023	27	168	30	1	-	-	226	70,7
26.06.2023	14	32	13	-	-	-	59	69,9
27.06.2023	14	29	11	5	-	-	59	72,8

Häufigkeitsverteilung fortlaufend nach Wochentagen



Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel – Korrelierte Lärmereignisse Tag/Nacht  
Haimhausen  
31.05.2023-27.06.2023



### 3.5 Darstellung der korrelierten Fluglärmereignisse/Pegelhäufigkeiten

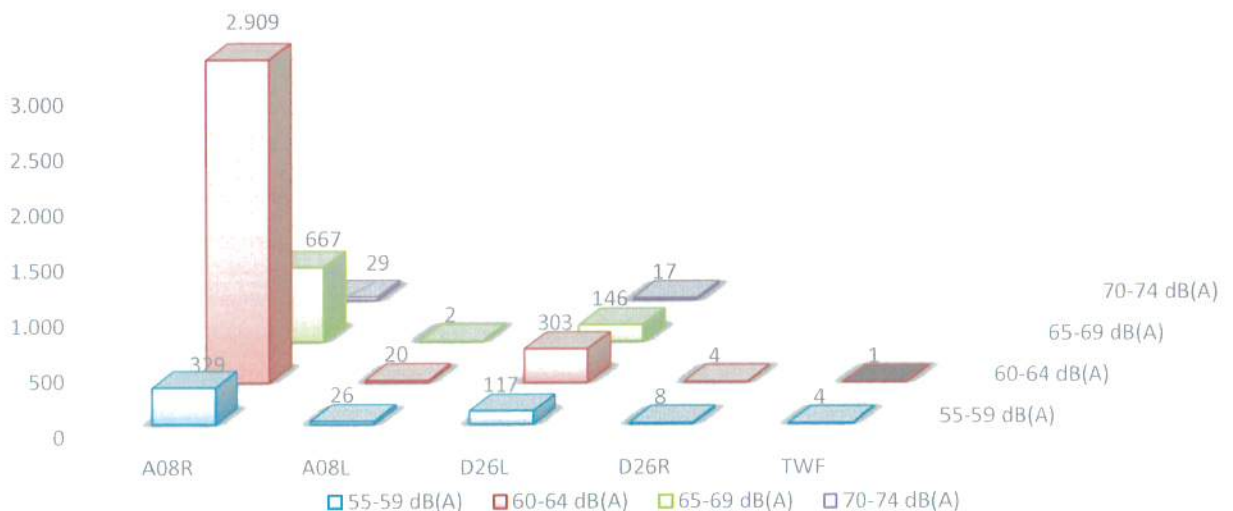
In der folgenden Tabelle/Diagramm ist die Häufigkeitsverteilung der registrierten Einzelschallpegel in den Pegelbändern (in dB[A]), aufgegliedert nach Flugart, und Startbahn dargestellt.

Pegelhäufigkeitstabelle

Pegelband in dB[A]	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	85-84	Gesamt
Landung 08R Südbahn	329	2.909	667	29	-	-	3.934
Landung 08L Nordbahn	26	20	2	-	-	-	48
Start 26L Südbahn	117	303	146	17	-	-	583
Start 26R Nordbahn	8	4	-	-	-	-	12
Landung TWF Hubschrauber	4	1	-	-	-	-	5

Häufigkeitsverteilung der registrierten Einzelschallpegel in den unterschiedlichen Pegelbändern (in dB[A]), aufgegliedert.

Häufigkeitsverteilung der Einzelschallpegel





### 3.6 Fluglärmmerkennungsrate

Grundlegend für die Bestimmung der Fluglärmsituation sind das Verhältnis der relevanten Luftfahrzeugbewegungen (Routenbelegung) zu den registrierten Fluglärmereignissen und die daraus erfolgte Fluglärmmerkennungsrate. Eine Flugbewegung ist relevant für einen Messpunkt, wenn das Flugzeug auf einer Route geflogen ist, die dem Messpunkt über die Korrelationsparameter zugeordnet wurde.

	Anzahl korrelierter Fluglärmereignisse [N1]	Relevante Luftfahrzeugbewegungen [N2]	Erkennungsrate in %
Landungen 08	3.982	7.779	51,2 %

	N1	N2	N1/N2 in %
Tag (06:00-22:00)	3.704	7.244	51,1 %
Nacht (22:00-06:00)	283	535	52,9%

	Anzahl korrelierter Fluglärmereignisse [N1]	Relevante Luftfahrzeugbewegungen [N2]	Erkennungsrate in %
Start 26	595	1.532	38,8 %

	N1	N2	N1/N2 in %
Tag (06:00-22:00)	544	1.433	37,9 %
Nacht (22:00-06:00)	51	94	54,3 %

Aus den Tabellen geht hervor, dass 51,1 % [Tag] und 52,9 % [Nacht] der Anflüge und 37,9 % [Tag] bzw. 54,3 % [Nachts] der Starts am Messstandort akustisch auffällig waren, d.h. die Fluglärmmerkennungsparameter erfüllten und als Fluglärmereignis gekennzeichnet wurden.  
\*Abzüglich der Ausfallzeiten [Messunterbrechungen] aufgrund von Umgebungsbedingungen z.B. Witterung und Fremdgeräusche oder technische Fehler.

### 3.7 Äquivalenter Dauerschallpegel/Fluggeräusch [\*]

Der akustische 24 h-Tag beginnt um 06:00 Uhr und endet um 06:00 Uhr des folgenden Kalendertages.

Der Leq Nacht ( $L_{p,A,eq,FI,Nacht}$ ) wird kalenderbezogen ermittelt und dargestellt von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr des Folgetages [8 Stunden].

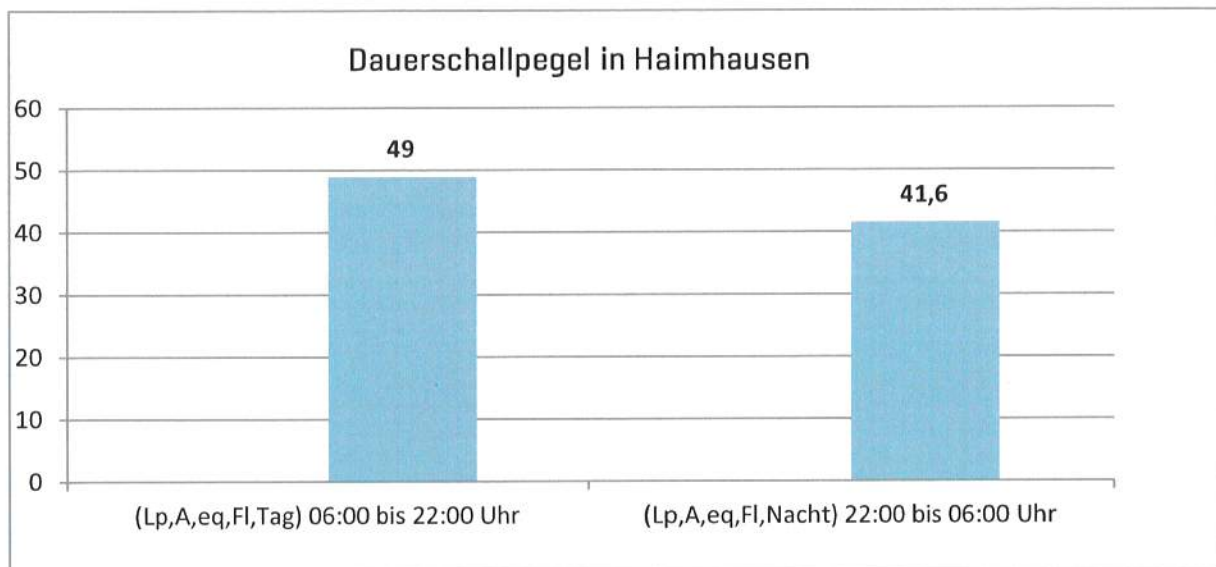
Der Leq Tag ( $L_{p,A,eq,FI,Tag}$ ) beginnt um 06:00 Uhr und endet um 22:00 Uhr [16 Stunden].

Der Fluglärm-Dauerschallpegel LEQ Tag ( $L_{p,A,eq,FI,Tag}$ ) über den gesamten Messzeitraum vom 31.05.2023–27.06.2023 betrug **49,0 dB[A]**.

[vgl. Fluglärmschutzgesetz: Anspruch auf passiven Schallschutz bei 60 dB[A)]\*

Der entsprechende Dauerschallpegel LEQ Nacht ( $L_{p,A,eq,FI,Nacht}$ ) ergab **41,6 dB[A]**.

[vgl. Fluglärmschutzgesetz: Anspruch auf passiven Schallschutz bei 50 dB[A)]\*



Bedingt durch die wechselnden Betriebsrichtungsverteilungen weichen die täglichen Dauerschallpegel voneinander ab.

Am 05.06.2023 wurde mit einer 99,7 % igen Betriebsrichtung Ost, der höchste Fluglärm-dauerschallpegel ( $L_{p,A,eq,FI,Tag}$ ) ermittelt.

Ausschlaggebend dafür sind die [243] registrierten Lärmereignisse und eine Verfügbarkeit von 100 % am Tag und 100 % in der Nacht.

Datum	Dauerschallpegel ( $L_{p,A,eq,FI,Tag}$ )	Dauerschallpegel ( $L_{p,A,eq,FI,Nacht}$ )
05.06.2023	51,2 dB[A]	42,9 dB[A]

## Dauerschallpegelbetrachtung

Charakteristisch für die Beurteilung der Lärmsituation am Messstandort ist die Angabe des äquivalenten Dauerschallpegels [\*]. Der äquivalente Dauerschallpegel [ $L_{p,A,eq,FI,Tag}$ ] und [ $L_{p,A,eq,FI,Nacht}$ ] nach dem novellierten Fluglärmgesetz und der DIN 45643 kennzeichnet die Fluglärmbelastung für den Bezugszeitraum bzw. Messzeitraum.

In der folgenden Tabelle ist die Darstellung der Fluglärm-Dauerschallpegel LEQ Tag und LEQ Nacht dargestellt. Es werden die täglichen Dauerschallpegel sowie die jeweilige Betriebsrichtung angezeigt.

Datum	[ $L_{p,A,eq,FI,Tag}$ ]	[ $L_{p,A,eq,FI,Nacht}$ ]	Betriebsrichtungsverteilung West/Ost in %	
31.05.2023	50,9	43,4	0,2	99,8
01.06.2023	50,3	42,5	1,3	98,7
02.06.2023	48,0	40,8	79,5	20,5
03.06.2023	50,9	39,7	0,2	99,8
04.06.2023	50,6	40,2	0,2	99,8
05.06.2023	51,2	42,9	1,4	98,6
06.06.2023	43,6	41,0	99,9	0,1
07.06.2023	47,7	43,7	56,7	43,3
08.06.2023	50,7	36,9	13,2	86,8
09.06.2023	50,7	44,3	0,2	99,8
10.06.2023	50,8	35,9	0	100
11.06.2023	50,6	44,9	0,1	99,9
12.06.2023	50,9	39,2	0,4	99,6
13.06.2023	50,2	42,9	0,3	99,7
14.06.2023	50,5	35,4	0,3	99,7
15.06.2023	48,1	40,3	51,8	48,2
16.06.2023	46,1	39,9	85,7	14,3
17.06.2023	44,5	41,2	99,9	0,1
18.06.2023	48,2	38,8	24,2	75,8
19.06.2022	46,5	42,8	66,5	33,5
20.06.2023	48,1	43,6	45,7	54,3

Datum	$[L_{p,A,eq,FI,Tag}]$	$[L_{p,A,eq,FI,Nacht}]$	Betriebsrichtungsverteilung West/Ost in %	
			West	Ost
21.06.2023	43,4	36,9	82,6	17,4
22.06.2023	49,6	40,2	11,2	88,8
23.06.2023	42,5	44,3	99,7	0,3
24.06.2023	48,2	38,7	56,8	43,2
25.06.2023	49,7	44,2	0,8	99,2
26.06.2023	44,0	40,0	100	0
27.06.2023	46,1	37,8	99,1	0,9

Die mit [\*] gekennzeichneten Textpassagen werden im Anhang detailliert erläutert.

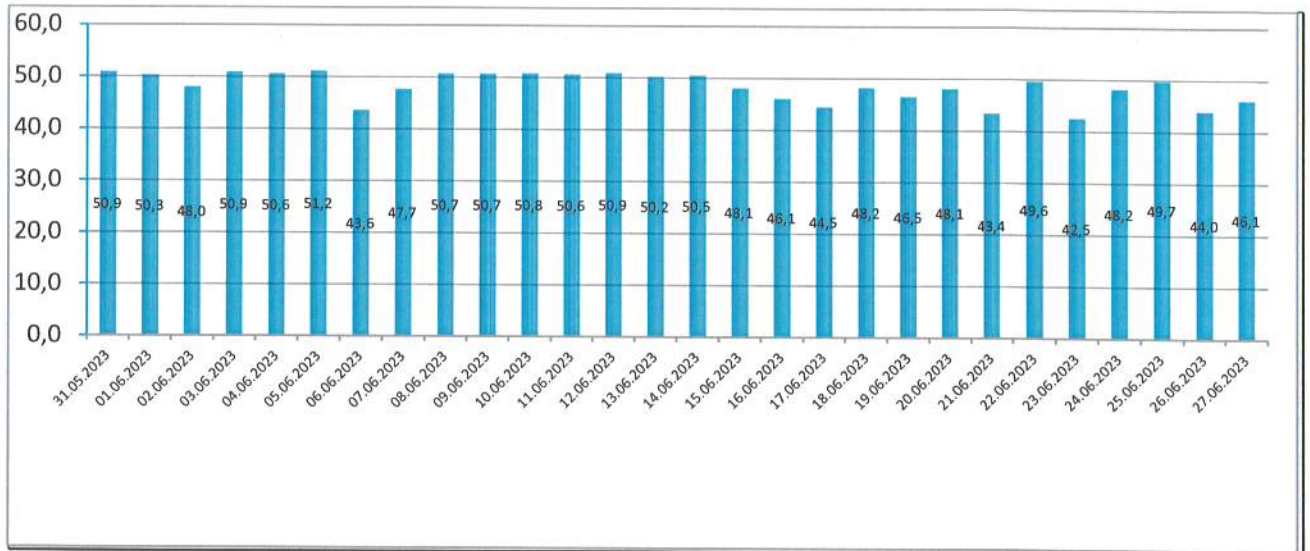


### Dauerschallpegelbetrachtung LEQ Diagramm

In den folgenden Diagrammen ist der  $[L_{p,A,eq,FI,Tag}]$  und der  $[L_{p,A,eq,FI,Nacht}]$  über den gesamten Messzeitraum exemplarisch dargestellt.

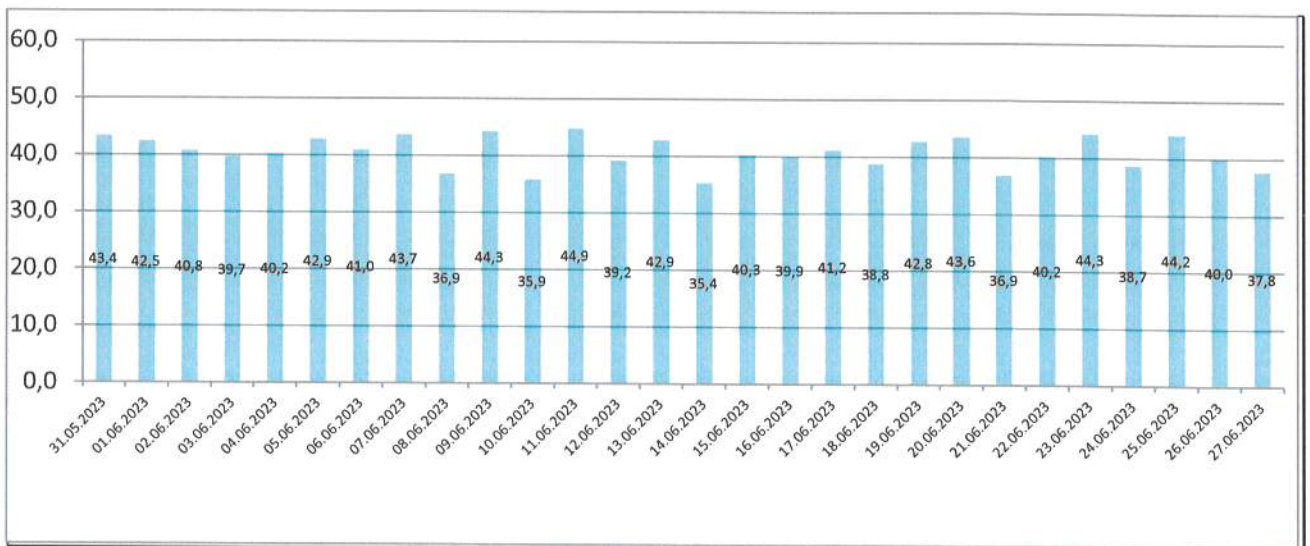
#### Dauerschallpegel Tag

Darstellung  $[L_{p,A,eq,FI,Tag}]$  (06:00-22:00 Uhr) über die gesamte Messperiode



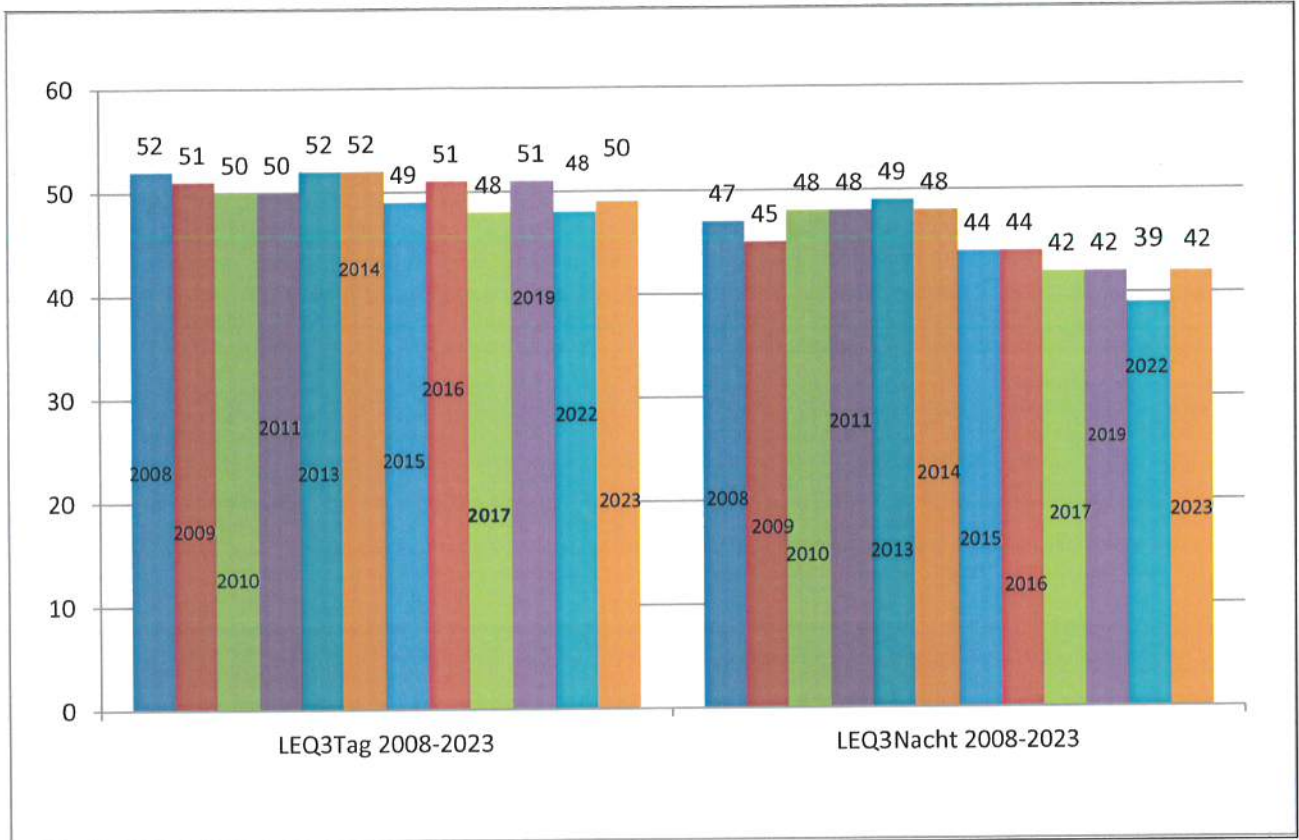
#### Dauerschallpegel Nacht

Darstellung  $[L_{p,A,eq,FI,Nacht}]$  (22:00-06:00 Uhr Folgetag) über den gesamten Messzeitraum



### 3.8 Dauerschallpegelbetrachtung Vergleich der Messstandorte

Vergleich der Dauerschallpegel LEQ3 Tag und LEQ3 Nacht ab 2008 im Gemeindebereich von Haimhausen.



Es ist zu beachten, dass die Vergleichbarkeit der Pegel auf Grund verschiedener Standorte der Messungen eingeschränkt ist.

Die Fluglärmmessungen von 2008 - 2011 wurden im Ortsteil Amperpettenbach durchgeführt. Im Betriebsjahr 2012 wurde keine Fluglärmmessung beantragt.

2013 und 2014, sind die Lärmwerte in Haimhausen, am Unteren Bründlweg 3 ermittelt worden. Bedingt durch eine landwirtschaftliche Nutztierhaltung in Haimhausen, am Unteren Bründlweg 3 stand dieser Messstandort für 2015 nicht mehr zur Verfügung.

Auf Wunsch der Gemeinde Haimhausen wurde die Messung 2015 und 2023 in Haimhausen, Am Kellerberg 14/16 durchgeführt.

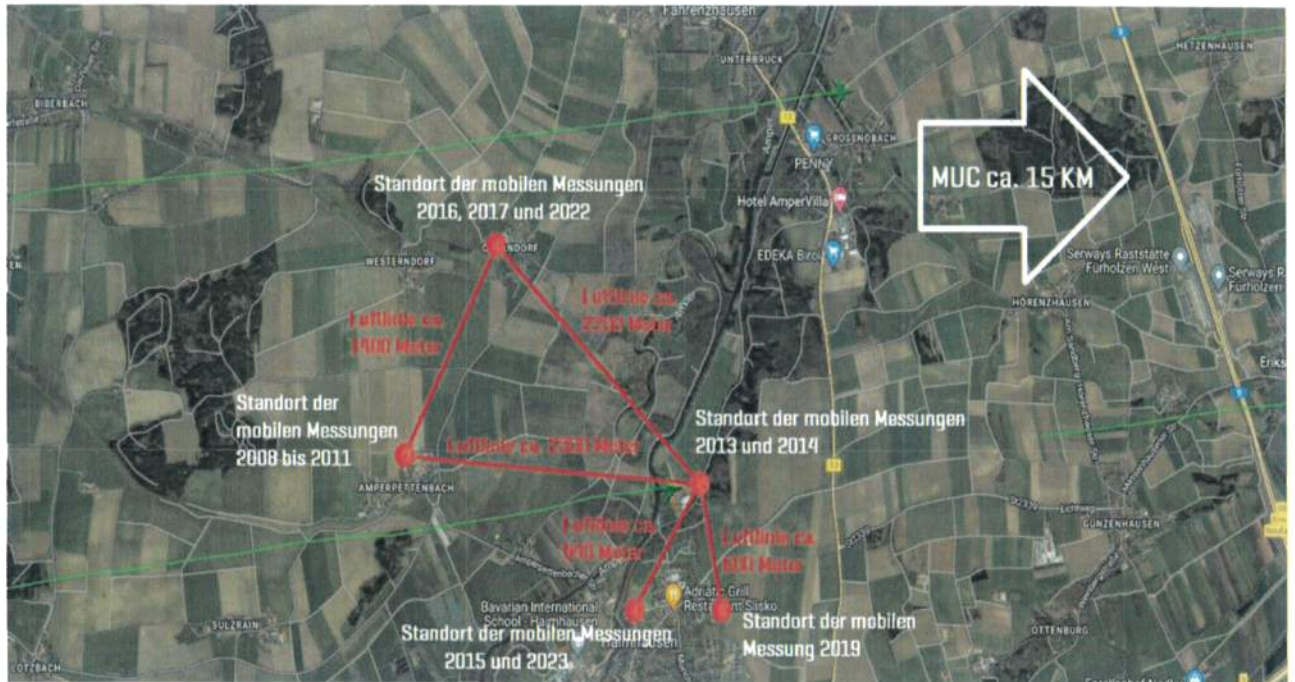
2019 wurde am Ostrand von Haimhausen, Am Pfanderling eine mobile Messung realisiert.

Im Jahr 2016, 2017 und 2022 wurden auf Anfrage der Gemeinde Haimhausen jeweils eine Messung im Ortsteil Oberndorf durchgeführt.

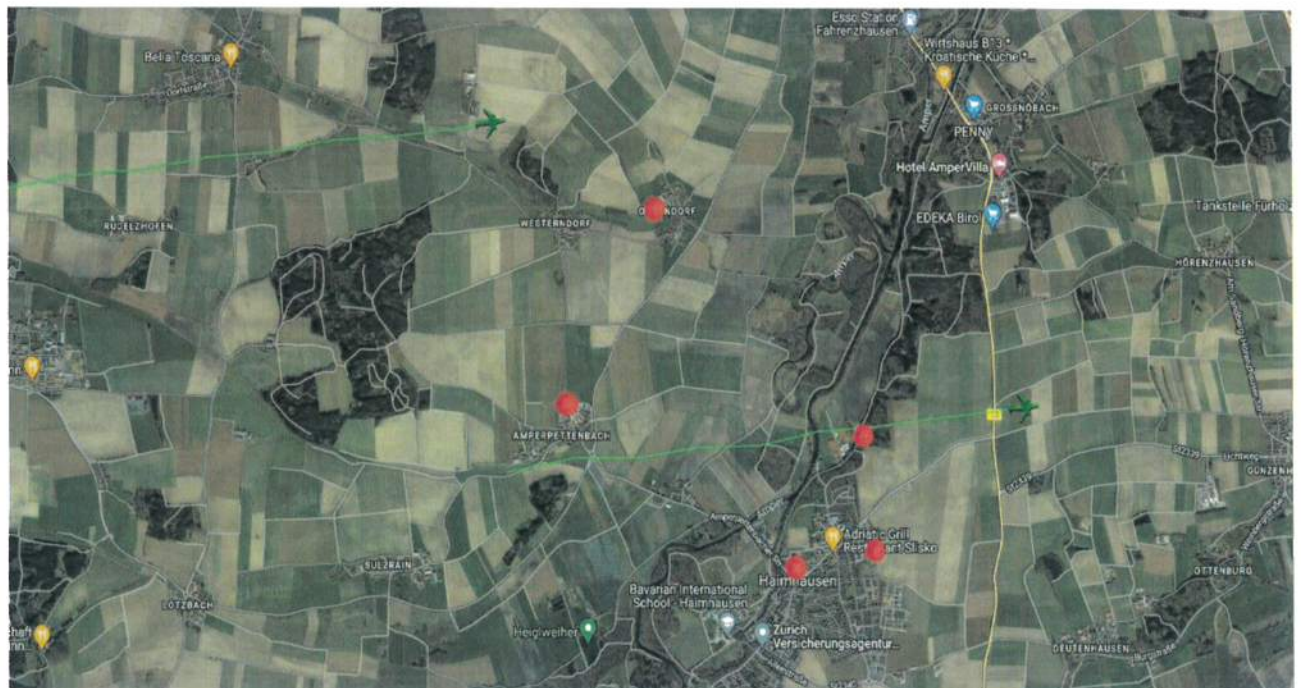


Die jeweiligen Messstandorte, wurden vorher hinsichtlich der messtechnischen Voraussetzungen durch die FMG ausführlich analysiert und beurteilt.

Standorte der bereits durchgeführten Messungen im Gemeindegebiet von Haimhausen.



Darstellung der Messpunkte und Landeanflüge auf 08.

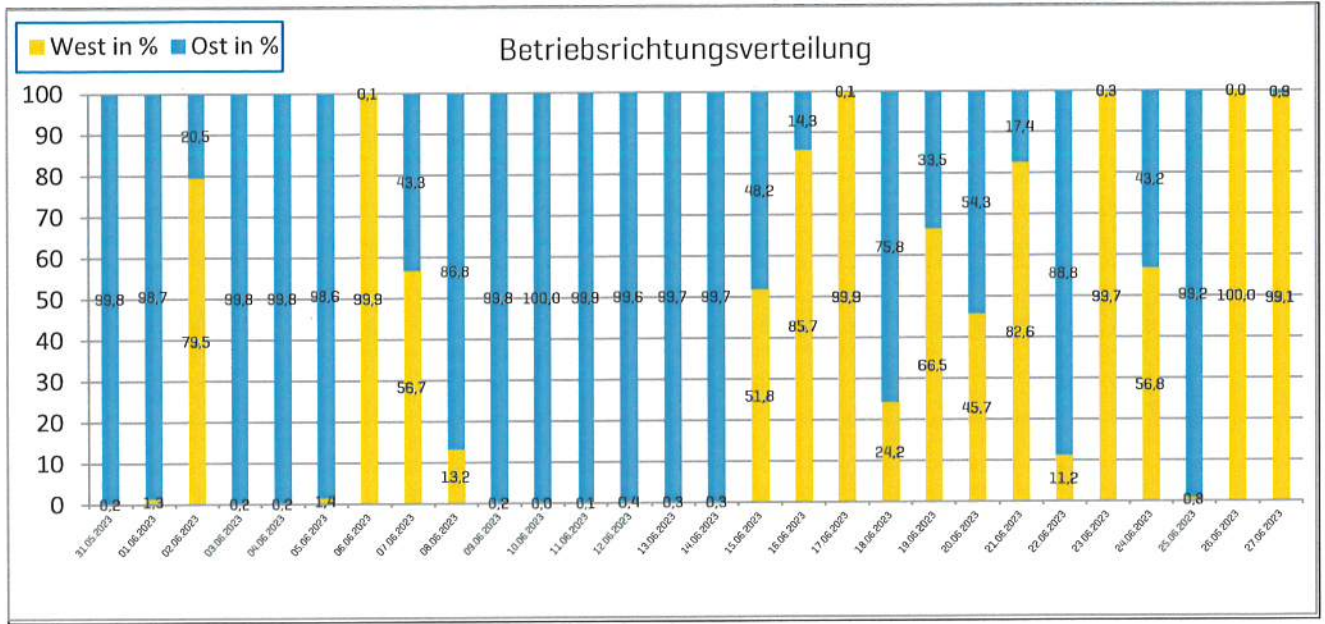




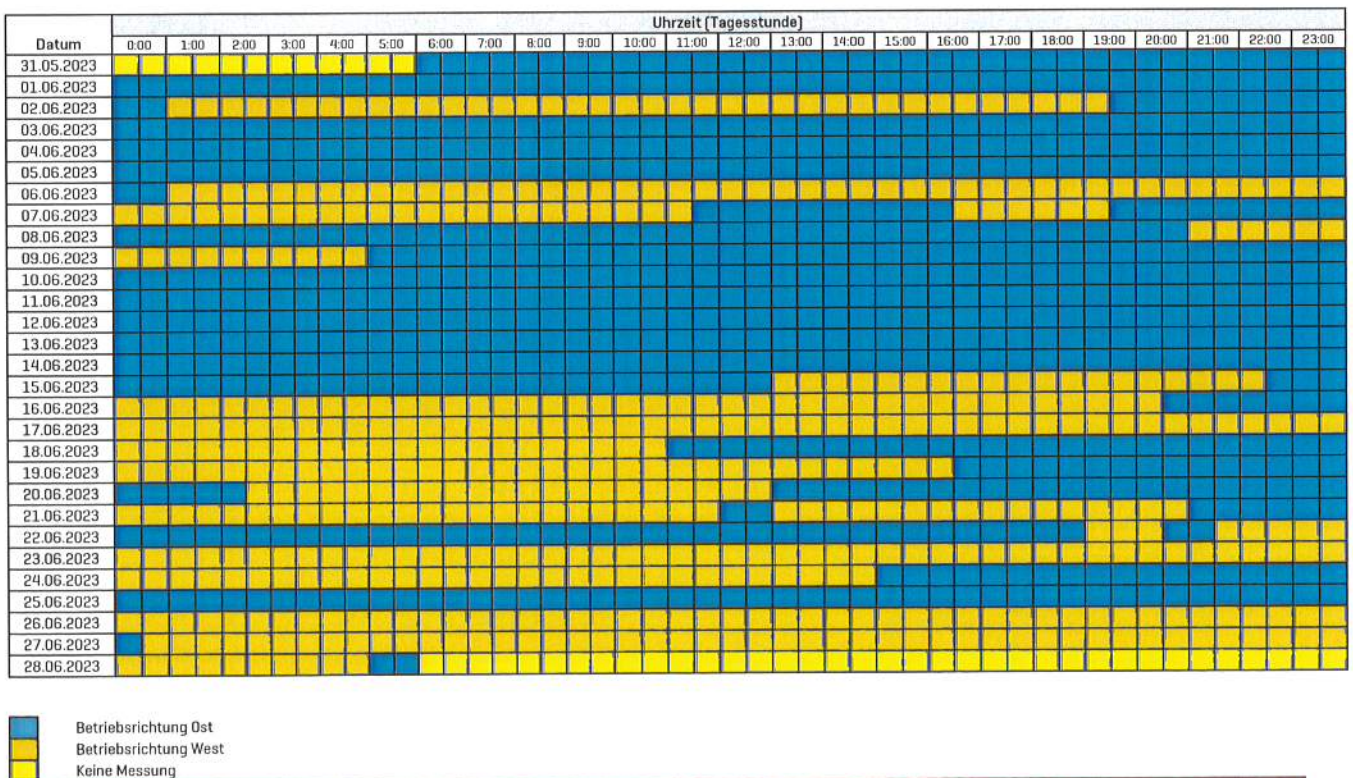
### 3.9 Betriebsrichtungsverteilung, Gesamt [täglich in %]

Die Betriebsrichtungsverteilung bestimmt in einem sehr hohen Maß die Anzahl und Höhe der Messwerte an den Fluglärmmessstellen, denn sie entscheidet, je nach Lage der Messstelle zum Flughafen bzw. zur Flugroutengeometrie, ob Pegel von Starts oder Landungen bzw. ob überhaupt Pegel aufgezeichnet werden können.

Betriebsrichtungsverteilung, Gesamt [täglich in %]



Betriebsrichtungsverteilung Gesamter Messzeitraum [stündlich]





#### 4. Akustische Umgebungsbedingungen

Meteorologie und Fremdgeräusche beeinträchtigen die Fluglärmmessung auf verschiedenste Art und Weise.

In diesem Abschnitt werden die Werte und deren Auswirkungen auf die Messung aufgezeigt.

Treten während der Messzeit Störungen auf wie z.B.

- ◇ zu heftiger Wind
- ◇ technische Störungen
- ◇ Kalibrierzeiten oder Ausfallzeiten durch zu viel Nachbarschaftslärm, dann wird die Bezugszeit um die Ausfallzeit gekürzt.

Überschreitet die Ausfallzeit 50 % der Gesamtzeit, wird der gesamte Tag als Ausfall gewertet.

##### 4.1 Meteorologische Einflüsse

Ein direkter Einfluss auf die Messwerte kann aufgrund von Windgeschwindigkeiten oder Gewitter bewirkt werden.

*Umgebungsbedingungen nach DIN 45643 (2011-02)*

###### Extreme Witterungsbedingungen

*Laut DIN 45643, Teil 2, Abs. 5.6.1 sollten keine Messungen bei Windgeschwindigkeiten > 30 km/h [ 10 m/sec ], heftigen Regen, Schneeschauern und Gewitter stattfinden.*

Die durch diese extremen Meteorologie Einflüsse in diesen Zeiträumen erhobenen Messwerte, werden gekennzeichnet und aus der Statistik entfernt.

*Umgebungsbedingungen nach DIN 45643 (2011-02)*

###### Besondere Witterungsbedingungen

Gemäß DIN 45643, Teil 2, Abs. 5.6.1. sollen Messungen unter besonderen Witterungseinflüssen gesondert beurteilt werden.

Besondere Witterungsbedingungen sind:

- Inversionen
- Niederschläge
- Relative Luftfeuchte < 30 % und > 80 %
- Lufttemperatur < -10 und > 25 Grad Celsius
- Windkomponente bezogen auf die Flugrichtung >15m/s
- Geschlossene Wolkendecke mit Wolkenuntergrenze < 600 m

Die in diesen Zeiträumen mit besonderen Witterungsbedingungen erhobenen Messwerte werden mit in die Auswertung einbezogen, sollten aber bei weiterer Verwendung gesondert betrachtet werden.

## 4.2 Ausfallzeiten [keine Messung]

Verfügbarkeit der mobilen Messstelle in Haimhausen

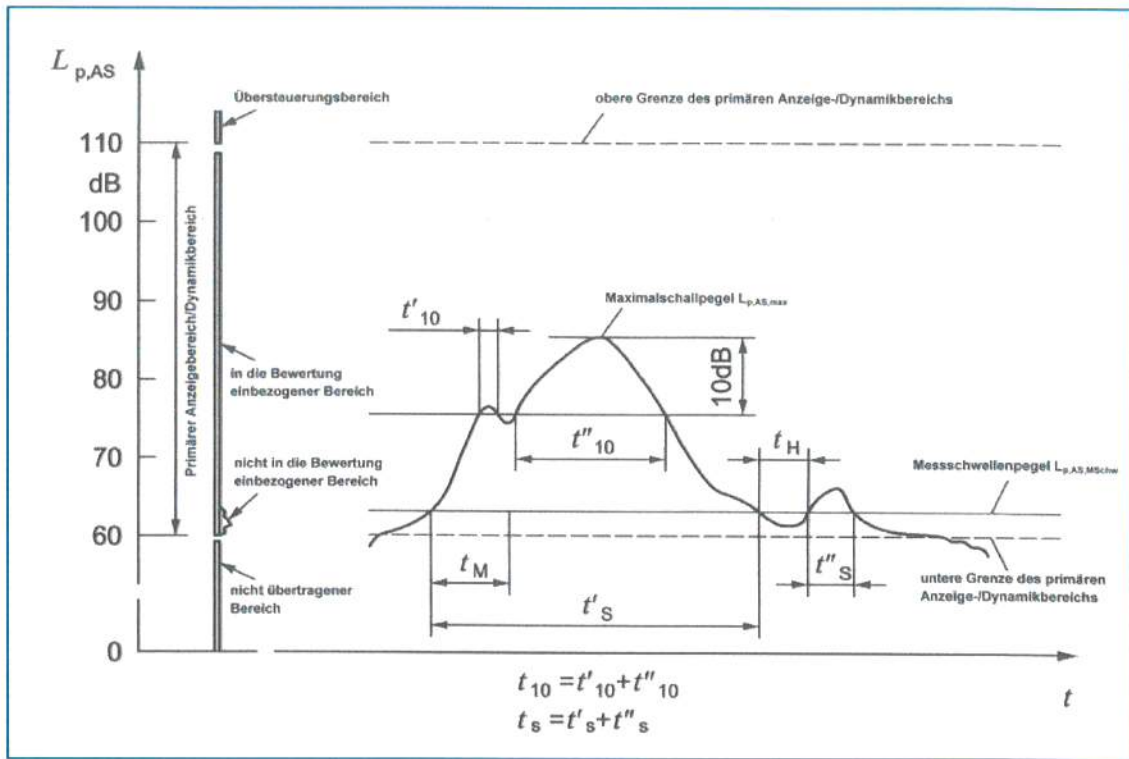
Messzeitraum vom 31.05.2023–27.06.2023

Messbeginn	Messende	Verfügbarkeit Tag /Nacht in %	
31.05.2023	27.06.2023	98	99

Ausfallzeiten, Meteorologische Einflüsse und technische Ausfallzeiten (siehe Anlage).  
Im gesamten Messzeitraum vom 31.05.2023 – 27.06.2023 Uhr wurden insgesamt an **808** Minuten eine Ausfallzeit gesetzt, aufgrund der oben genannten Einflüsse.

5. Erläuterungen zum Messbericht

Fluglärmkennungsparameter nach DIN 45643:2011-02  
 „Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen“



Legende:

$t_{10}$	10 dB-down-time
$t_H$	Horchzeit
$t_M$	Mindestzeit
$t_S$	Überschreitungszeit

Startschwelle: Pegelwert, bei dessen Überschreitung die Lärmerfassung beginnt; Startgröße des Schwellwertes.

Stoppschwelle: Pegelwert, bei dessen Unterschreitung die Lärmerfassung endet; Endgröße des Schwellwertes.

Maximalpegelschwelle: Pegelwert, den der Maximalpegel eines Lärmereignisses mindestens erreichen muss, damit das Lärmereignis als Fluglärmereignis eingestuft wird.

Mindestzeit: Zeit, die der Schalldruckpegel mindestens oberhalb der Start und Stoppschwelle liegen muss, damit das Lärmereignis als Fluglärmereignis eingestuft wird.

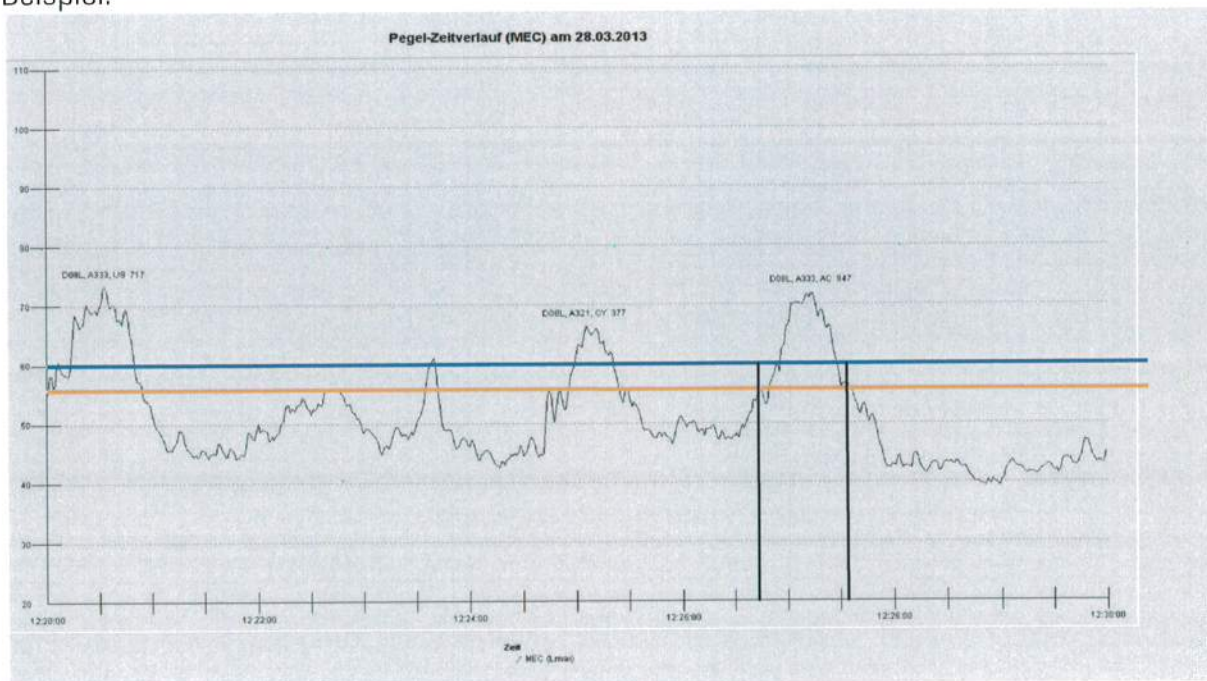
Fluglärmkennungsparameter nach DIN 45643 [2011-02]

**Horchzeit:** Wartezeit nach Unterschreiten der Stoppschwelle; überschreitet der Schalldruckpegel innerhalb dieser Zeit wieder die Startschwelle wird dasselbe Fluglärmereignis angenommen.

**Maximalzeit:** Maximalpegelschwelle bezeichnet den Wert den der AS-bewertete Schalldruckpegel eines Lärmereignisses mindestens einmal überschreiten muss. Laut DIN sollte dieser mindestens 5 dB[A] über der Startschwelle liegen.

Quelle: DIN 45643:2011-02  
 „Messung und Beurteilung von Flugzeuggeräuschen“

Beispiel:



Startschwelle	55 dB[A]
Stoppschwelle	55 dB[A]
<b>Maximalpegelschwelle</b>	<b>60,0 dB[A]</b>
Mindestzeit	5 Sekunden
Horchzeit	5 Sekunden
Maximalzeit	90 Sekunden

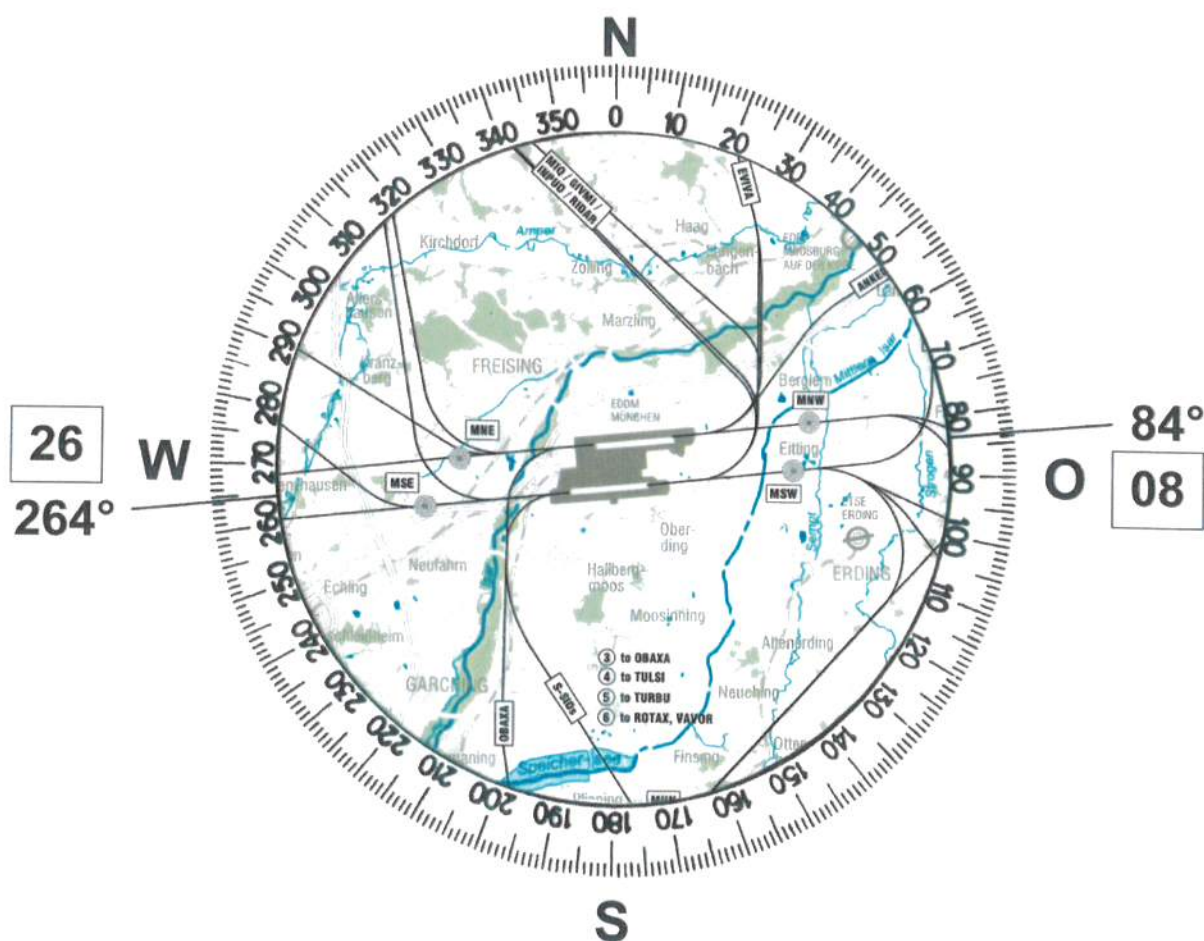


## 5.1 Betriebsrichtungsverteilungen

Die Verteilung, also ob in Richtung Westen oder in Richtung Osten abgeflogen wird, hängt direkt von der Windrichtung ab. Da von beiden Start- und Landebahnen, welche parallel zur West – Ost Achse (264° bzw. 84°) ausgerichtet sind, immer gegen die vorherrschende Windrichtung gestartet und gelandet wird.

Die Betriebsrichtungsverteilung bestimmt in einem sehr hohen Maß die Anzahl und Höhe der Messwerte an den Fluglärmmessstellen, denn sie entscheidet, je nach Lage der Messstelle zum Flughafen bzw. zur Flugroutengeometrie, ob Pegel von Starts oder Landungen oder ob überhaupt Pegel aufgezeichnet werden können.

Unabhängig von der Windrichtung und Betriebsrichtungsverteilung wird bei der Nutzung des Bahnsystems darauf geachtet, dass Nord- und Südbahn zu gleichen Teilen ausgelastet sind.



## 5.2 Lärmklassifizierung von Flugzeugtypen

### o ICAO – Annex 16

ICAO ist die Weltorganisation der zivilen Luftfahrt, die Bestimmungen für die internationale Luftfahrt erlässt, in welchen auch Lärmgrenzwerte und Messverfahren für die Zulassung von neuen Flugzeugen festgelegt sind. Diese Bestimmungen wurden als Annex 16 in die Verordnungen der ICAO aufgenommen.

Ohne Lärmzeugnis wird kein Flugzeug zugelassen. Welche Bedingungen und Werte es für die Zertifizierung erfüllen muss und mit welchen Verfahren die Werte ermittelt werden, regelt ebenfalls Anhang 16 des Chicagoer Abkommens. Diese Standards wurden als Lärmvorschriften für Luftfahrzeuge (LVL) in deutsches Recht und durch entsprechende Verordnungen in europäisches Recht umgesetzt.

In Europa werden Flugzeuge von der Europäischen Agentur für Flugsicherheit EASA zugelassen. Voraussetzung für eine lärmtechnische Zulassung ist, dass die Flugzeuge an genau definierten Messpunkten bestimmte Lärmwerte nicht überschreiten.

### o Die Lärmkapitel des Chicagoer Abkommens

Als Bewertungsgröße für die Zulassung von Flugzeugen dient der sogenannte effektiv wahrgenommene Lärmpegel [EPNL]. Er wird in EPNdB angegeben und trägt der besonderen Charakteristik von Fluglärm Rechnung. Beim effektiv wahrgenommenen Lärmpegel werden die hervorstechenden und als lästig empfundenen Frequenzen der Triebwerke stärker gewichtet.

Die zulässigen Werte hängen von der maximalen Startmasse und von der Anzahl der Triebwerke des jeweiligen Flugzeugtyps ab, sind also praktisch für jeden Typ verschieden. Welche Anforderungen die Flugzeugtypen jeweils erfüllen müssen, regelt das Chicagoer Abkommen in sogenannten Lärmkapiteln. Die aktuellen Düsenflugzeuge entsprechen den Lärmschutzanforderungen der Kapitel 3 und 4, ab Ende 2017 tritt mit Kapitel 14 eine deutliche Verschärfung der Grenzwerte in Kraft.

**Kapitel 14** ist das Lärmkapitel mit den schärfsten Anforderungen, es betrifft alle Flugzeugmuster, die ab dem 31.12.2017 zugelassen werden. Hier liegt der Grenzwert bei der Summe der drei Messpunkte um 7 EPNdB niedriger als bei Kapitel 4-Flugzeugen. An jedem Messpunkt muss das Flugzeug um mindestens 1 EPNdB leiser sein als ein Kapitel 4-Flugzeug. Moderne Flugzeuge wie zum Beispiel die Boeing 747-8 erfüllen schon heute diesen Standard.

**Kapitel 4** Flugzeuge wurden seit 2006 zugelassen, dazu gehören der Airbus A380 und die Boeing 787, also die modernsten Flugzeuge, die zurzeit eingesetzt werden. Kapitel 4 Flugzeuge müssen bei der Zulassung die Lärmgrenzwerte der Vorgängergeneration, also der Kapitel 3 Flugzeuge, in Summe um 10 EPNdB oder mehr unterschreiten. Die Flugzeuge müssen darüber hinaus an jedem Messpunkt leiser sein als die Kapitel-3-Grenzwerte, und zusätzlich muss an zwei Messpunkten der Wert für Kapitel 3 Flugzeuge um mindestens 2 EPNdB unterschritten werden.

**Kapitel 3** Flugzeuge erfüllen den aktuellen Mindeststandard beim Lärmschutz für Starts und Landungen an europäischen Flughäfen. In Europa müssen seit 2002 alle Flugzeuge diesem Standard entsprechen. Flugzeugtypen, die nach Kapitel 3 zugelassen wurden, sind etwa die frühen Airbus-Modelle A300 und A310 sowie die Boeing-Flugzeuge der Typen 757 und 767. Die meisten Flugzeuge, die gerade gebaut werden, gehen schon deutlich über diesen Standard hinaus, und viele Flugzeuge, die heute in Westeuropa verkehren, können auf Kapitel 4-Niveau nachgerüstet werden. Beispielsweise sind die Flugzeuge der Typen Boeing 757-300 und 767-300 von Condor nach Kapitel 4 zugelassen. Die 757-300 erfüllt sogar den Lärmstandard nach Kapitel 14, der erst ab 31.12.2017 gilt.

**Kapitel 2** Flugzeuge haben ihre Typzulassung vor 1978 erhalten. Seit April 2002 dürfen diese Flugzeuge innerhalb der Europäischen Union nicht mehr eingesetzt werden – mit wenigen Ausnahmen, etwa für Hilfsflüge oder Oldtimer-Flüge. Zu den Kapiteln 2 Flugzeugen gehören beispielsweise die Boeing 727 und die Douglas DC-9.

**Flugzeuge ohne Kapitel** dürfen die Verkehrsflughäfen der EU seit 1988 nicht mehr anfliegen. Dazu zählen die Düsenflugzeuge der ersten Generation wie die Caravelle, die erste Boeing 707 und die Douglas DC-8.

**Die Kapitel 5, 6 und 10** regeln die Lärmgrenzen für kleinere Propellerflugzeuge, die die großen Verkehrsflughäfen eher selten anfliegen. Die übrigen Kapitel betreffen Hubschrauber, Flugzeuge mit Kurzstarteigenschaften und Überschalljets und sind in der Praxis weniger wichtig, weil diese Luftfahrzeuge zumindest in Deutschland selten oder gar nicht auf Verkehrsflughäfen starten und landen, insbesondere nicht nachts.

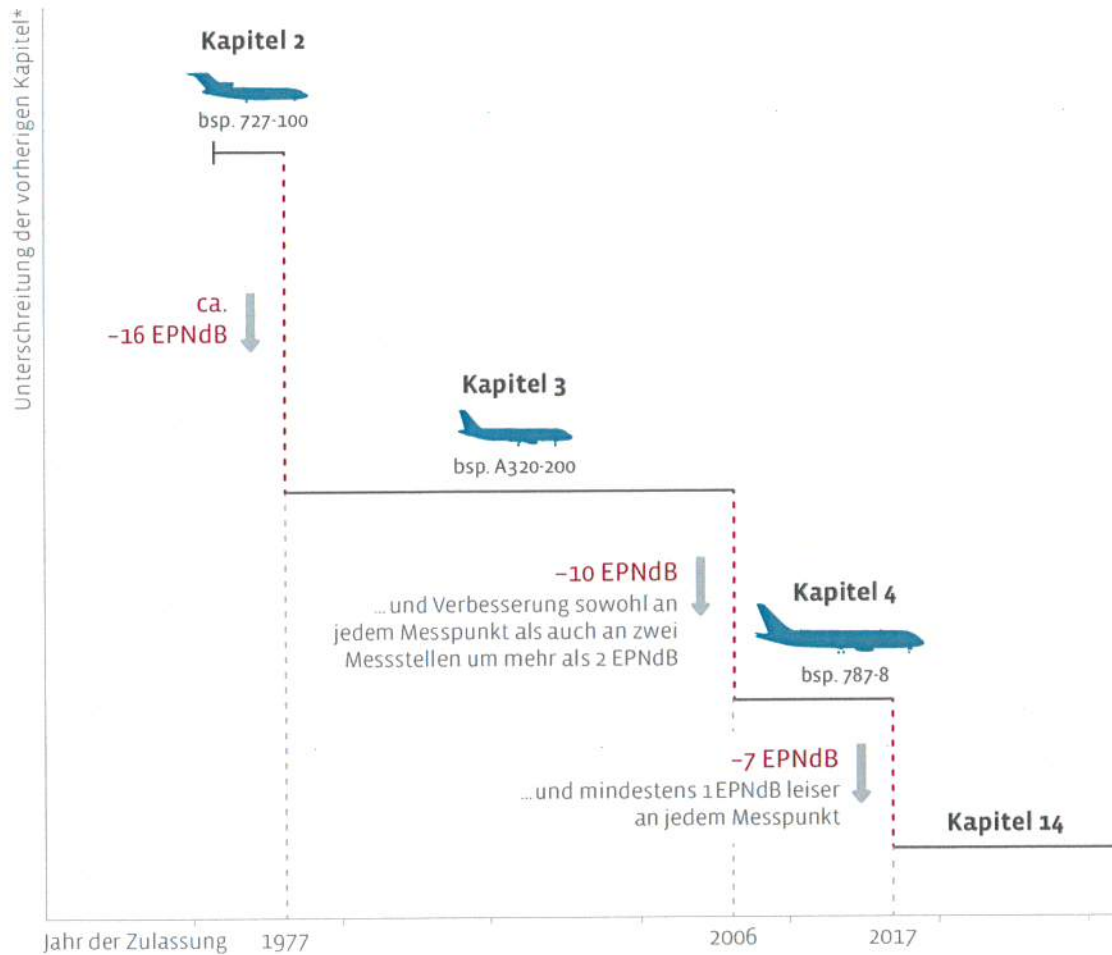
- Bonusliste

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung [BMVBS] hat das so genannte Listenverfahren zur Gebührendifferenzierung innerhalb des Kapitels 3 erarbeitet. Nach diesem Verfahren, das auf aktuelle Lärmmessungen der Flughäfen aufgebaut ist, werden die bei Start und Landung besonders leisen Flugzeugtypen in Bonuslisten für startende und landende Flugzeuge zusammengestellt, die das BMVBS regelmäßig fortschreibt und veröffentlicht.

Die folgende Grafik zeigt, wie die Lärmgrenzwerte seit den 1970er Jahren kontinuierlich verschärft wurden:

### Internationale Lärmgrenzwerte für Flugzeuge

Kontinuierliche Verschärfung der Lärmgrenzwerte der UN-Luftfahrtorganisation (ICAO)



\* errechnet aus der Summe der Einzelmessergebnisse (Anflug, seitlich, Überflug), gemessen in EPNdB

Quelle: UN-Luftfahrtorganisation (ICAO)



### 5.3 Fluglärmmessung und Beurteilung

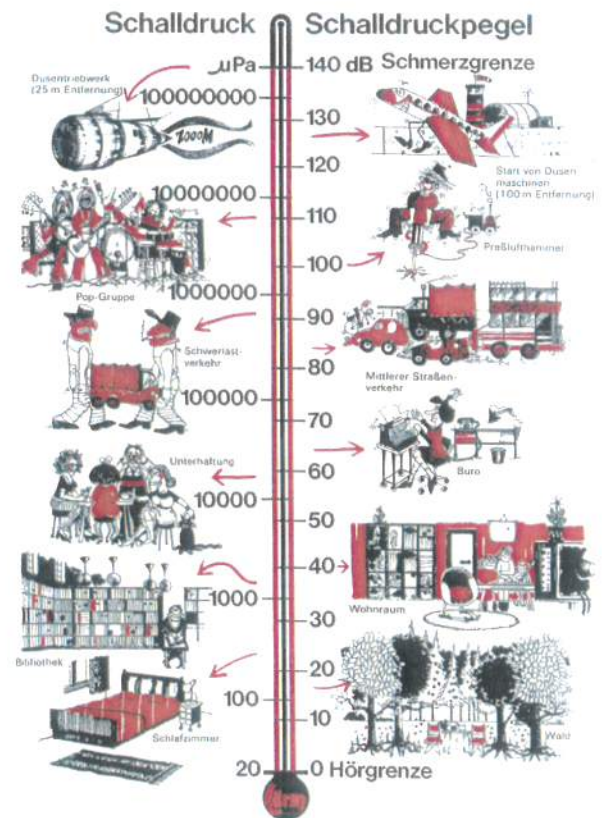
Die menschliche Lärm- bzw. Schallempfindung ist von subjektiven Faktoren abhängig. Physikalisch ist Schall aber durch Dauer, Stärke und Frequenz genau bestimmt. Diese Schallwellen werden durch die Luft übertragen und am Ohr bzw. am Mikrophon als Druckschwankung (Schalldruckpegel) wahrgenommen.

- Dezibel

Die physikalische Messung und die Angabe des Schalldruckpegels erfolgt in Dezibel. Um zu einer Pegelaussage zu gelangen, die dem menschlichen Gehöreindruck nahe kommt, wird der Pegel durch einen A-Filter [daher dB(A)] bewertet.

- Einzelschallpegel

Der Einzelschallpegel  $L_{p,AS,max}$  [nach DIN 45643] ist der maximale Schalldruckpegel eines Lärmereignisses. Dieser Messwert ermöglicht die Beurteilung einer Flugstrecke hinsichtlich der Geräuscentwicklung von verschiedenen Flugzeugtypen. Zur Veranschaulichung der im Fluglärmteil des Berichts genannten Einzelschallpegel dient nebenstehende Tabelle mit Vergleichswerten aus dem täglichen Leben. [Quelle : Brüel & Kjaer]



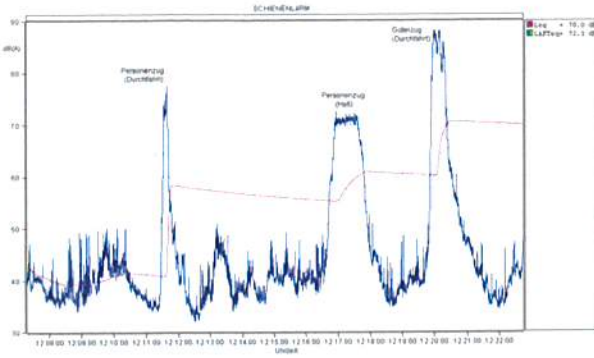
- Äquivalente Dauerschallpegel nach dem novellierten Fluglärmgesetz

Um die Messergebnisse vergleichbar zu machen, wird der Dauerschallpegel ( $L_{p,A,eq,FI}$ ) errechnet.

Dieser dient zur Beurteilung von Geräuschen, die innerhalb eines Zeitintervalls unterschiedliche hohe Schallpegel aufweisen oder durch Pausen unterbrochen sind. Die Pegelwerte verschiedener Zeiten werden hierbei zu einem Vergleichswert zusammengefasst, der sich zusammensetzt aus: **Intensität der Einzelschallereignisse, deren Häufigkeit und deren Dauer.** Die Berechnung der Dauerschallpegel und die Auswertung der Fluglärmzeichnungen erfolgen nach normierten Vorgaben.

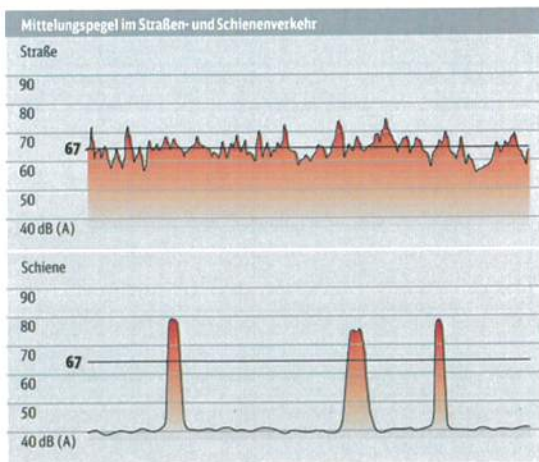
Der Dauerschallpegel ist eine Art Mittelwert über den Lärm in einem bestimmten Zeitraum und wird, wie die Lautstärke von einzelnen Geräuschen, in Dezibel, kurz dB(A), angegeben. Dadurch können unregelmäßige Geräusche, wie sie beim Verkehrslärm auftreten, mit einem einzigen Zahlenwert beschrieben werden.

Beispiele zur Erläuterung:



Dieses Diagramm zeigt den stetigen Anstieg des energieäquivalenten Dauerschallpegels im Verlauf einer Messung. Beginnend mit etwa 43 dB(A) am Beginn der Messung nimmt der energieäquivalente Dauerschallpegel deutlich zu und baut sich in Zeiten geringerer Immissionswerte jeweils nur langsam wieder ab. Würde die vorliegende Messdauer von ca. 16 min auf einen längeren Zeitraum ausgedehnt, würde sich die rosa Kurve etwa im Bereich um 70 dB(A) einpegeln.

Quelle: Regierung der Oberpfalz

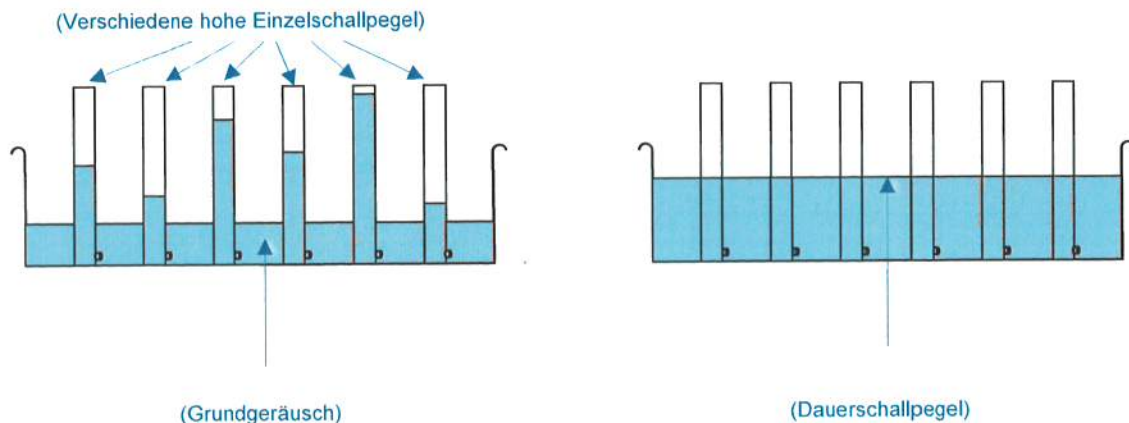


Diese Grafik verdeutlicht den Unterschied im charakteristischen zeitlichen Verlauf von Straßen- und Schienenlärm bei gleichem Mittelungspegel.

Quelle: Schallschutzbroschüre der Deutschen Bahn

Vereinfachte Erläuterung und Darstellung Dauerschallpegel:

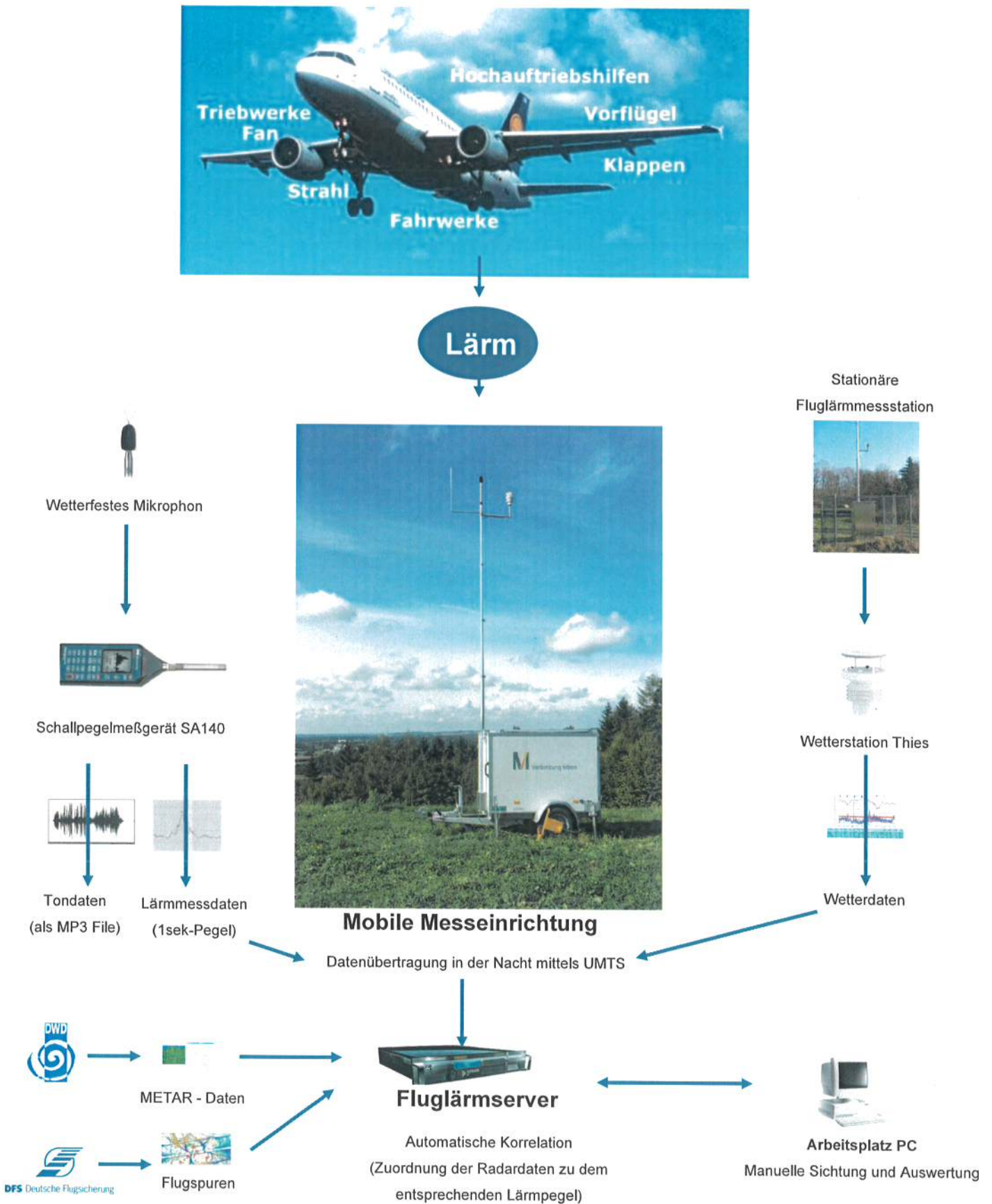
In einem mit Wasser gefüllten Becken [Grundgeräusch] stehen mehrere abgedichtete Glaszylinder. Diese sind unterschiedlich hoch mit Flüssigkeit [verschiedene Einzelschallpegel] gefüllt und können durch ein Ventil im unteren Bereich geöffnet werden. Beim Öffnen gleicht sich der Flüssigkeitsstand zwischen den einzelnen Zylindern und dem Becken an [Dauerschallpegel].



Quelle: Flughafen München GmbH



5.4 Erfassung und Auswertung der Fluglärmereignisse  
 Funktionsschema der Fluglärmfassung



## 5.5 Messausrüstung

### Akustische Messkette

Das eingesetzte Aussenmikrophon vom Typ GRAS 41AM ist wetterfest. Eine eingebaute Heizung sichert die Mikrofonkapsel vor Kondensat, ein Windschirm und ein Vogelabweiser schützen das Mikrofon vor Wind und Vögeln.

Die akustische Messung findet mittels eines geeichten, DKD-kalibrierten Schallpegelanalysators vom Typ NORSONIC SA140 statt.

Kontinuierlich werden so von der Messstelle 2 Messwerte erfasst:

- Der 1 Sekunden Leq
- Der 1 Sekunden Taktmaximalpegel [ $L_{p,AS,max}$ ] mit der Zeitbewertung S („Slow“)

Gemessen wird immer mit A-Frequenzbewertungskurve.

Zu jedem erkannten Lärmereignis wird eine Audiodatei (MP3-Format) erzeugt und archiviert.

Die akustischen Messgeräte entsprechen den Anforderungen der DIN 61672 und sind, auch in der Kombination Mikrofon – Schallpegelmessgerät, von der PTB zur Eichung zugelassen (Typ 1 laut DIN 61672-1).

Diese Kombination wurde bei der Inbetriebnahme des Messequipments gemäß den geltenden Bestimmungen kontrolliert und mit einem geeichten Kalibrator kalibriert.

Zusätzlich wird jede Nacht, mit dem automatischen Datenabruf, eine elektrische Überprüfung des Mikrophons durchgeführt. Die Zeiten der Mikrofonüberprüfung werden nicht als Ausfall interpretiert. Hierbei wird auch die Systemzeit der Anlage mit der Serveruhrzeit synchronisiert.

### Wetterdaten

Zur Erfassung der meteorologischen Daten werden zwei Systeme herangezogen:

An 3 stationären und einer mobilen Messstellen befindet sich jeweils ein kombinierter Wettermeßwertgeber, vom Typ Thies Clima Sensor US, für die Erfassung der wichtigsten meteorologischen Größen.

Zusätzlich werden die METAR (Wettermeldung von Flughäfen) – Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) empfangen.

Dadurch können, bei extremen Witterungsbedingungen (z.B. Windgeschwindigkeiten > 10 m/s), erhobene Fluglärmereignisse automatisch vom System gekennzeichnet und aus der Statistik entfernt werden (gemäß DIN 45643).

### Radardaten

Für die Korrelation dienen seit April 2002 die Radardaten der Deutschen Flugsicherung, welche eine sehr genaue Zuordnung und eine hohe automatische Korrelationsrate ermöglichen.



## 5.6 Auswertung

Neben den Flugzeuggeräuschen können an dem Meßequipment auch eine Vielzahl von Fremdgeräuschen auftreten (landwirtschaftliche Fahrzeuge, Militärflugzeuge, Motorfahrzeuge, Rasenmäher, Tiere, spielende Kinder u.v.m.). Um die Flugzeuggeräusche von Fremdgeräuschen trennen zu können, kommen in der sogenannten Erstausswertung Erkennungskriterien der DIN 45643 zur Anwendung. Dazu muss ein Lärmereignis eine bestimmte Maximalpegelschwelle, die Einstellung ist abhängig von der vorhandenen Grundgeräuschsituation, für eine Mindestdauer überschreiten. Tritt dies ein, so gilt das Geräusch als mögliches Fluglärmereignis, die akustischen Kenndaten werden abgelegt und es wird ein Tondokument (MP3-File) erzeugt. Die so gewonnenen Daten werden in der Nacht an den Fluglärmserver übermittelt. Hier startet die automatische Korrelation, d.h. jedes Fluglärmereignis wird mittels der GPS-genauen Radardaten dem verursachenden Flugzeug zugeordnet.

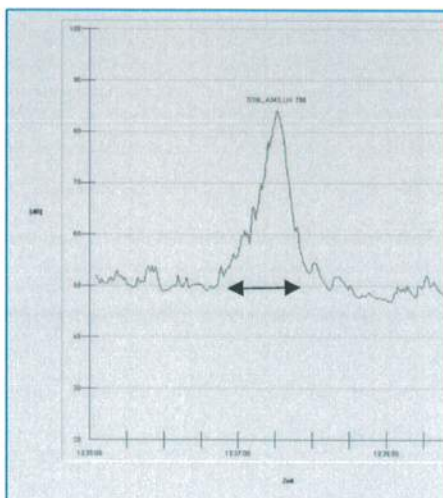
Danach werden die so entstandenen Daten nochmals manuell gesichtet. Unstimmigkeiten, Doppelzuordnungen, Fremdlärmgeräusche oder falsche Zuordnungen können in diesem Stadium bereinigt werden. Dazu können Flüge mittels der hinterlegten Flugspuren nochmals visuell auf einer Übersichtskarte dargestellt werden oder Lärmereignisse auditiv mittels der abgespeicherten Tondokumente neuerlich angehört werden.

Abschließend werden die so entstandenen Daten als Fluglärm auf der Datenbank abgelegt und zur Berechnung des Dauerschallpegels usw. verwendet.

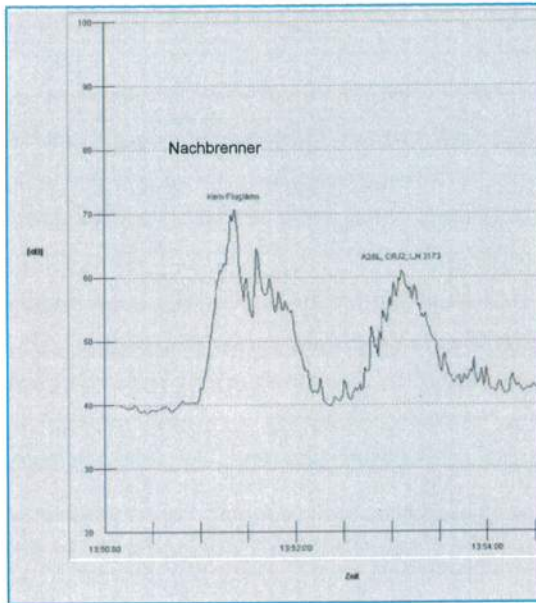
### Pegelbeispiele für Flugzeug- und Fremdgeräusche

In den folgenden Beispielen sind unterschiedliche Fremdlärmgeräusche abgebildet. Da diese zum Teil auch die Fluglärmkennungsparameter erfüllen, werden sie in der Erstausswertung als Fluglärm gekennzeichnet und bei der automatischen Korrelation einem Flugzeug zugeordnet. Bei der manuellen Sichtung werden solche Zuordnungen dann entweder aufgrund ihrer Charakteristik oder unter Zuhilfenahme der MP-3 Abhörfunktion als Fremdlärm identifiziert, gekennzeichnet und aufgelöst.

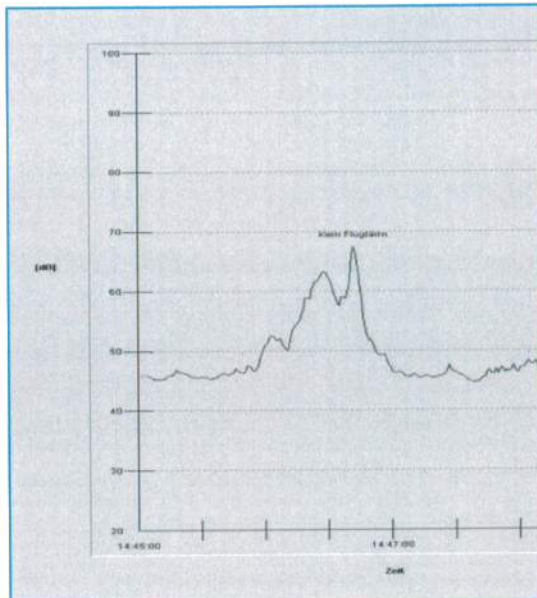
1 Minute



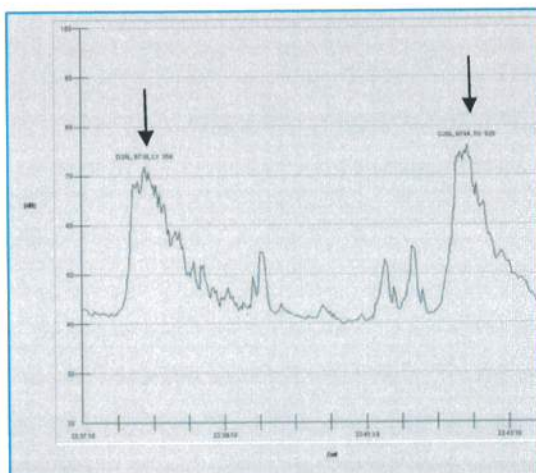
Typischer Pegelzeitverlauf für ein vorbeifliegendes Flugzeug. Der näher kommende Flieger wird kontinuierlich lauter, beim Überflug der Messstelle wird der Maximalpegel erreicht, danach entfernt sich das Luftfahrzeug wieder und das Geräusch nimmt stetig ab.



Im Vergleich dazu ein Militärjet. Die Annäherung ist wesentlich schneller, die Maximalpegelzeit durch die Geschwindigkeit zeitlich kürzer und im weiteren Verlauf ist die durch den Nachbrenner verursachte Lärmentwicklung zu sehen.

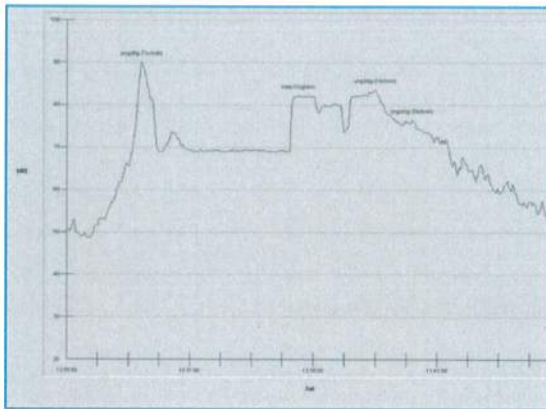


Fremdlärmereignis verursacht durch ein vorbeifahrendes Fahrzeug.

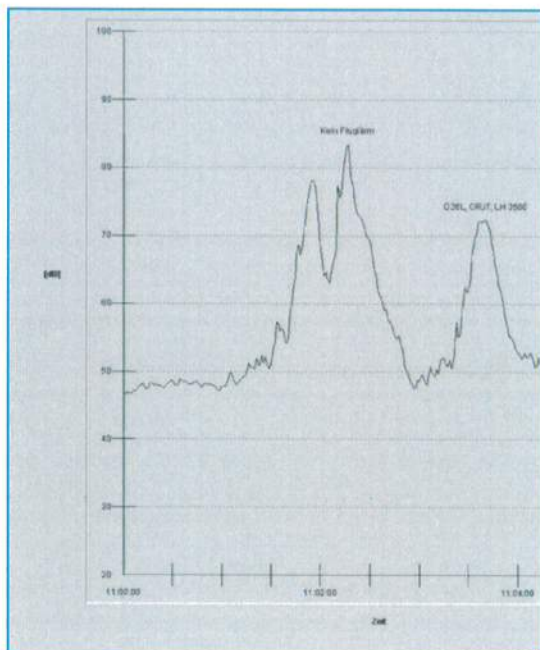


Die durch Straßenverkehr verursachten Ereignisse können auch wie nebenan gezeigt aussehen.

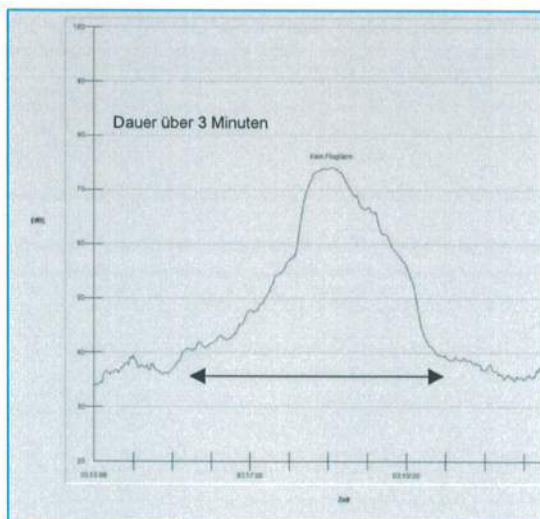




Nebenstehende Fremdgeräuschcharakteristik wird durch landwirtschaftliche Tätigkeiten in unmittelbarer Nähe verursacht. Da diese oft von stundenlanger Dauer ist und dazwischen auftretende Flugzeuggeräusche dadurch stark verfälscht sind, werden alle Lärmereignisse in diesem Zeitraum ungültig gesetzt.

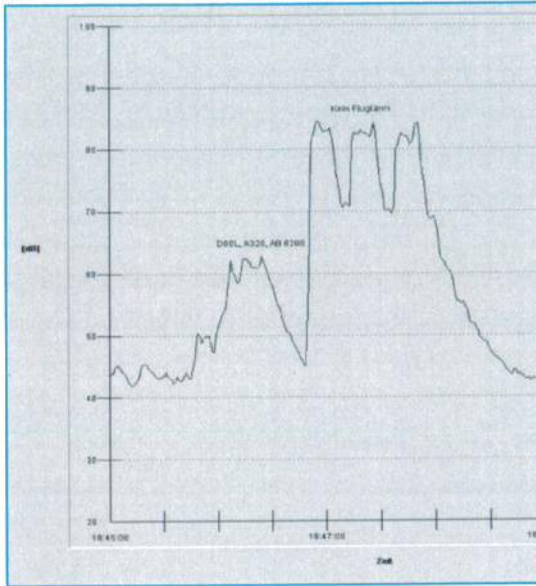


Auch vorbeifahrende landwirtschaftliche Fahrzeuge, hier ein Traktor, können die Fluglärmkennungsparameter erfüllen und werden vom System einem Flugzeug zugeordnet.

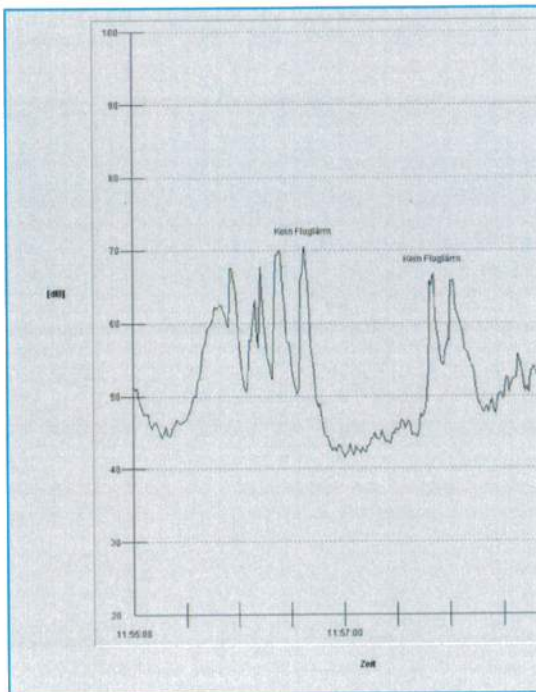


Typischer Schienenverkehrspegel der durch einen Güterzug bewirkt wurde. Wesentliches Unterscheidungsmerkmal ist die relativ lange Dauer des Pegels.





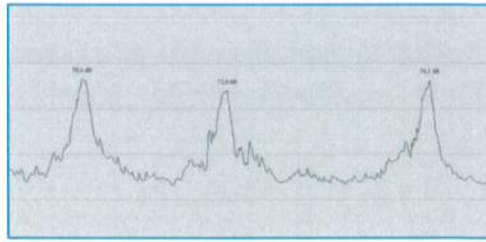
Sirenenalarmierung.



Sehr oft durch Vogelgezwitscher auftretendes Lärmereignis.

5.7 Verifizierungsmethode

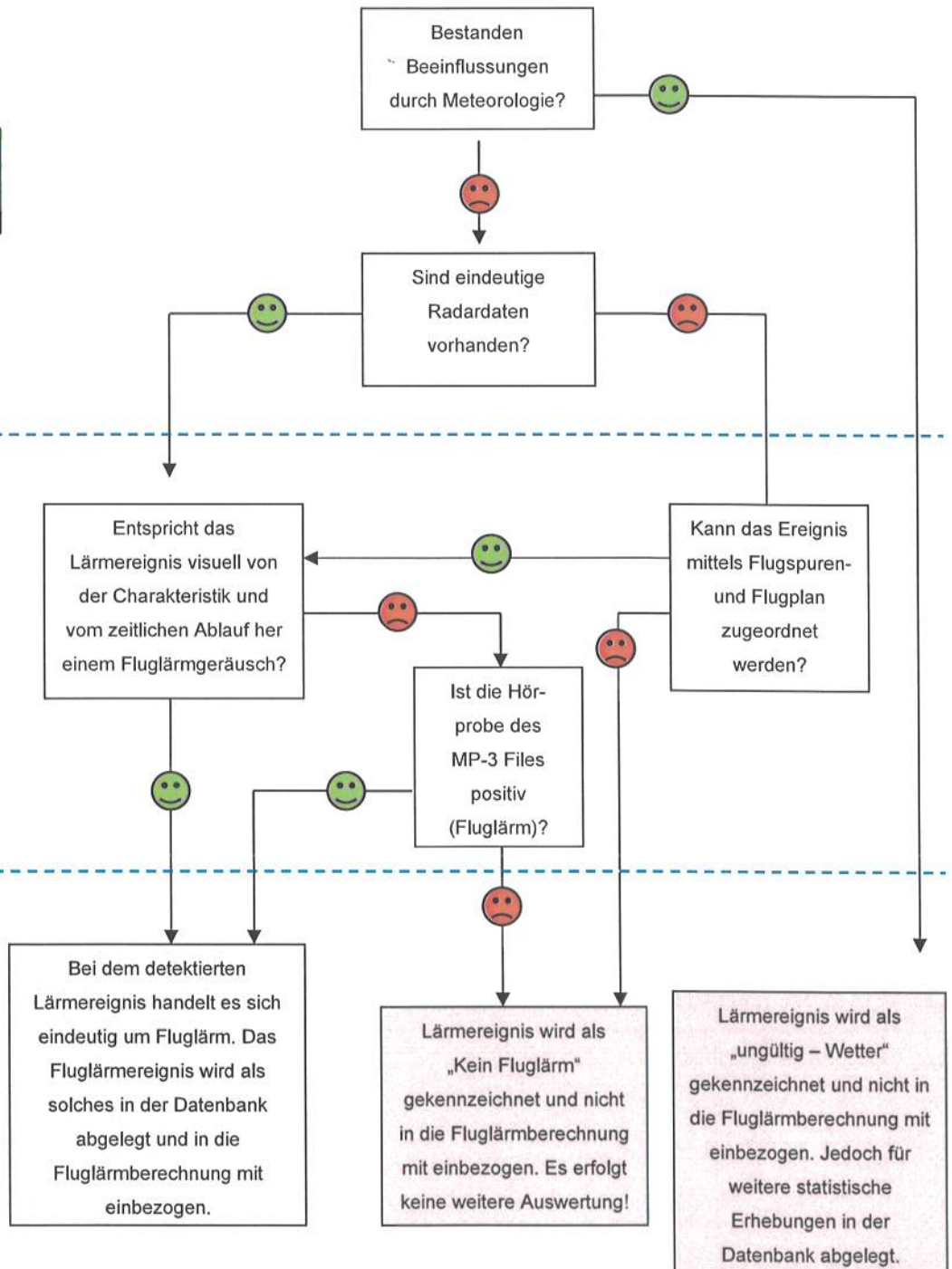
**Mobile Messeinrichtung**  
Messung und Erstauswertung



**Fluglärmserver**  
Automatische Korrelation

**Arbeitsplatz PC**  
Manuelle Sichtung

**Datenbank**  
Ablage



## 5.8 Gesetze und Regularien

Die folgende Auflistung gibt einen Überblick der in Deutschland relevanten Gesetze und Regularien zum Thema Fluglärm in der Umgebung von Flugplätzen.

### ➤ Luftverkehrsgesetz (LuftVG)

Im LuftVG ist gemäß § 19a festgelegt, dass „der Unternehmer eines Flughafens oder eines Landeplatzes im Sinne von § 4 Abs. 1 Nr. 1 und 2 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm, auf dem Flughafen oder Landeplatz und in dessen Umgebung Anlagen zur fortlaufend registrierenden Messung der durch die an- und abfliegenden Luftfahrzeuge entstehenden Geräusche einzurichten und zu betreiben“, hat.

Ferner ist festgelegt dass die Mess- und Auswertungsergebnisse der Genehmigungsbehörde und der Kommission nach § 32b sowie auf Verlangen der Genehmigungsbehörde anderen Behörden mitzuteilen und regelmäßig zu veröffentlichen sind.

### ➤ Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluLärmG)

In diesem Gesetz werden z.B. Umfang und Festsetzung des Lärmschutzbereiches, Ermittlung der Lärmbelastung, Bauverbote (und Entschädigung bei solchen), Schallschutz und die Erstattung von Aufwendungen für bauliche Schallschutzmaßnahmen geregelt. Das FluLärmG von 1971 wurde novelliert und ist seit Juni 2007 in Kraft getreten. Wesentliche Neuerung des Gesetzes ist die Einführung von zwei Tag-Schutzzonen und einer Nachschutzzone.

Grenzwerte im Sinne des § 4 Abs.1 und 2:

Für bestehende zivile Flugplätze:

Tag-Schutzzone 1:  $[L_{p,A,eq,Fl,Tag}] = 65 \text{ dB[A]}^*$

Tag-Schutzzone 2:  $[L_{p,A,eq,Fl,Tag}] = 60 \text{ dB[A]}^*$

Nacht-Schutzzone:  $[L_{p,A,eq,Fl,Nacht}] = 55 \text{ dB[A]}^*$  oder  $[L_{p,AS,max}] = 6 \text{ mal } 72 \text{ dB[A]}^*$

\*Außenwerte



Für neue oder wesentlich baulich erweiterte zivile Flugplätze:

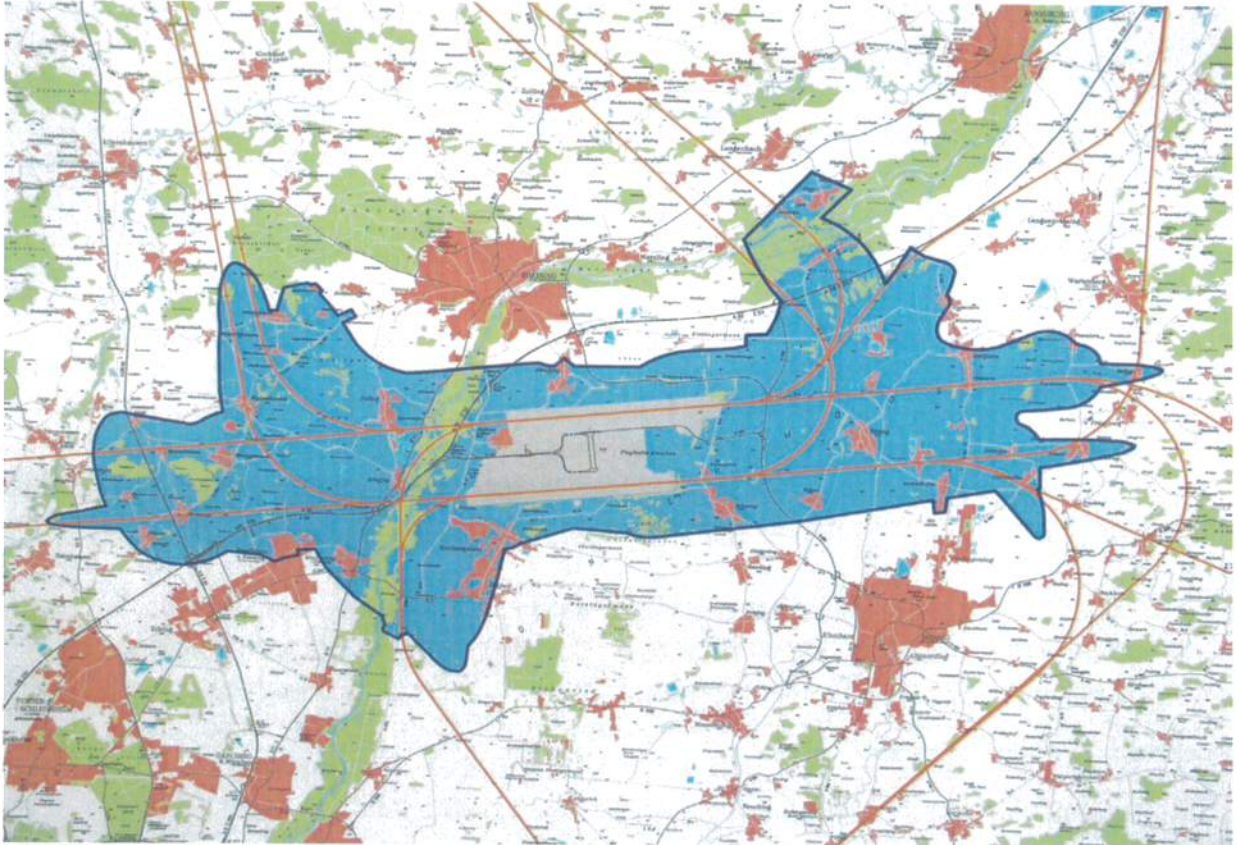
Tag-Schutzzone 1:  $[L_{p,A,eq,Fl,Tag}] = 60 \text{ dB(A)}^*$

Tag-Schutzzone 2:  $[L_{p,A,eq,Fl,Tag}] = 55 \text{ dB(A)}^*$

Nacht-Schutzzone:  $[L_{p,A,eq,Fl,Nacht}] = 50 \text{ dB(A)}^*$  oder  $[L_{p,AS,max}] = 6 \text{ mal } 68 \text{ dB(A)}^*$

\*Außenwerte

#### Kombiniertes Tag-/Nachtschutzgebiet am Flughafen München



➤ **DIN 45643 „Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen“**

Die DIN 45643 ist die für die Fluglärmmessung relevante Norm. Sie wurde im Jahr 2011 überarbeitet. Die DIN befasst sich mit Kenngrößen zur Beschreibung und Beurteilung von Fluggeräuschen und beschreibt die Anforderungen an Messgeräte, Messanlagen und die Auswertung für unbeobachtete Messungen (Fluglärm-Überwachungsgeräte). Dies umfasst auch die Fluglärm-Messanlagen nach § 19a des Luftverkehrsgesetzes (LuftVG), die in der Umgebung von Flughäfen oder Landeplätzen im Sinne von § 4 Abs. 1 Nr. 1 und 2 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm einzurichten und zu betreiben sind. Die Fluglärm-Messanlagen dienen der fortlaufenden registrierenden Messung der durch die an- und abfliegenden Luftfahrzeuge entstehenden Geräusche. Diese Anlagen werden in dieser Norm als Fluglärm-Überwachungssysteme bezeichnet.

➤ **DIN EN 61672<sup>Elektroakustik</sup> Schallpegelmesser Teil 1: Anforderungen“**

Diese Norm besteht aus 3 Teilen.

Teil 1 (Anforderungen) legt die elektroakustischen Eigenschaften von Schallmessgeräten fest. Schallpegelmesser nach dieser Norm sind dazu bestimmt, Schall zu messen, der im Allgemeinen im Bereich des menschlichen Hörvermögens liegt. In dieser Norm sind zwei Genauigkeitsklassen festgelegt, die mit Klasse 1 und Klasse 2 bezeichnet sind.

Teil 2 (Baumusterprüfung) enthält Einzelheiten zu den für den Nachweis der Übereinstimmung von zeitbewertenden, integrierenden mittelwertbildenden und integrierenden Schallpegelmessern mit allen verpflichtenden Festlegungen nach IEC 61672-1 erforderlichen Prüfungen. Die Baumusterprüfung und Prüfverfahren gelten für Schallpegelmesser der Klassen 1 und 2. Es soll erreicht werden, dass alle Prüfstellen einheitliche Verfahren für Baumusterprüfungen anwenden.

Teil 3 (Periodische Einzelprüfung) enthält Verfahren zur periodischen Einzelprüfung konventioneller, integrierender mittelwertbildender und integrierender Schallpegelmesser der Klasse 1 oder 2. Der Zweck einer periodischen Einzelprüfung besteht darin, dem Anwender die Sicherheit zu geben, dass die Eigenschaften eines Schallpegelmessers für eine beschränkte Anzahl von grundlegenden Prüfungen und unter den Umgebungsbedingungen, unter denen die Prüfungen durchgeführt wurden, die Anforderungen von DIN EN 61672-1 erfüllen.

5.9 Kalibrationszertifikate

Schallkalibrator vom 04.07.2022



**Kalibrierschein / Calibration Certificate**

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium  
issued by the calibration laboratory



Norsonic-Tippkemper GmbH  
Zum Kreuzweg 12  
59302 Oelde-Stromberg

Kalibrierzeichen Calibration mark	19681
	D-K-15132-01-00
	2022-07

<b>Gegenstand</b> Object	<b>Schallkalibrator</b>	<p>Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem [SI].</p> <p>Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.</p> <p>Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.</p> <p><i>This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the international System of Units (SI).</i></p> <p><i>The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the international Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.</i></p> <p><i>The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</i></p>
<b>Hersteller</b> Manufacturer	<b>G.R.A.S.</b>	
<b>Typ</b> Type	<b>42AG</b>	
<b>Serien- oder Prüfmittel-Nr.</b> Serial number	<b>280896</b>	
<b>Kunden- oder Eigentümerdaten</b> Customer	<b>Flughafen München GmbH Abt. Umweltschutz Nordallee 25 85356 München</b>	
<b>Auftragsnummer</b> Order No.	---	
<b>Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines</b> Number of pages of the certificate	<b>2</b>	
<b>Datum der Kalibrierung</b> Date of calibration	<b>04.07.2022</b>	
<b>Ort der Kalibrierung</b> Location of calibration	<b>Norsonic-Tippkemper GmbH, 59302 Oelde</b>	
<p>Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klarschrift auch ohne Unterschrift gültig.</p> <p><i>This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates with the full name of the approval responsible person are valid without signature.</i></p>		

<b>Datum der Ausstellung</b> Date of issue	<b>Freigabe des Kalibrierscheines durch</b> Approval of the certificate of calibration by
04.07.2022	 B. Kulak



Schallpegelmessgerät vom 01.03.2022



## Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium  
issued by the calibration laboratory



Norsonic-Tippkemper GmbH  
Zum Kreuzweg 12  
59302 Oelde-Stromberg

Kalibrierzeichen Calibration mark	19307
	D-K-15132-01-00
	2022-03

Gegenstand <i>Object</i>	Schallpegelmesser	<p>Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.</p> <p><i>This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.</i></p> <p><i>The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</i></p>
Hersteller <i>Manufacturer</i>	Norsonic AS	
Typ <i>Type</i>	140	
Serien- oder Prüfmittel-Nr. <i>Serial number</i>	1405128	
Kunden- oder Eigentümerdaten <i>Customer</i>	Flughafen München GmbH Nordallee 25 85356 München	
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	---	
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	7	
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	01.03.2022	
Ort der Kalibrierung <i>Location of calibration</i>	Norsonic-Tippkemper GmbH, 59302 Oelde	
<p>Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klarschrift auch ohne Unterschrift gültig.</p> <p><i>This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates with the full name of the approval responsible person are valid without signature.</i></p>		
Datum der Ausstellung <i>Date of issue</i>	Freigabe des Kalibrierscheins durch <i>Approval of the certificate of calibration by</i>	
02.03.2022	 C. Rose	

Außenmikrofon Typ GRAS 41AM vom 01.03.2022




### Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium  
issued by the calibration laboratory



Norsonic-Tippkemper GmbH  
Zum Kreuzweg 12  
59302 Oelde-Stromberg

Kalibrierzeichen Calibration mark	19308
	D-K-15132-01-00
	2022-03

<b>Gegenstand</b> Object	<b>Außenmikrofon</b>	<p>Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem (SI).</p> <p>Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.</p> <p><i>This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.</i></p> <p><i>The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</i></p>
<b>Hersteller</b> Manufacturer	<b>G.R.A.S.</b>	
<b>Typ</b> Type	<b>41AM</b>	
<b>Serien- oder Prüfmittel-Nr.</b> Serial number	<b>45573</b>	
<b>Kunden- oder Eigentümerdaten</b> Customer	<b>Flughafen München GmbH Nordallee 25 85356 München</b>	
<b>Auftragsnummer</b> Order No.	---	
<b>Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines</b> Number of pages of the certificate	<b>3</b>	
<b>Datum der Kalibrierung</b> Date of calibration	<b>01.03.2022</b>	
<b>Ort der Kalibrierung</b> Location of calibration	<b>Norsonic-Tippkemper GmbH, 59302 Oelde</b>	
<p>Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klarschrift auch ohne Unterschrift gültig.</p> <p><i>This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates with the full name of the approval responsible person are valid without signature.</i></p>		
<b>Datum der Ausstellung</b> Date of issue	<b>Freigabe des Kalibrierscheins durch</b> Approval of the certificate of calibration by	
02.03.2022	 <b>W. Thomann</b>	

Prüfprotokoll Kalibrierung am 30.05.2023

<b>Prüfprotokoll Kalibrierung</b>				<b>M</b>
<b>Messstelle:</b> MEC				<b>MEC</b>
Am Amperberg 16, 85778 Haimhausen				
<b>Kalibriergegenstand / Kalibrierkette</b>				
<b>Gerät:</b>	<b>Typ:</b>	<b>Hersteller:</b>	<b>Ser.No.:</b>	<b>Letzte DAkkS-Kalibrierung</b>
Messstellenrechner	NMC19	Topsonic	20010	/
Schallpegelmessgerät	SA 140	Norsonic AS	1405128	01.03.2022
Messmikrofon	41AM	G.R.A.S.	45573	01.03.2022
Kalibrator	42AG	G.R.A.S.	280896	04.07.2022
<b>Manuelle akustische Justierung mit Schallkalibrator</b>				
<b>SOLL - Wert:</b>	114,5		dB	
<b>IST - Wert:</b>	114,5		dB	
<b>Reverenzlevel:</b>	-26,2		dB	
<b>Aktuatorüberprüfung / elektrische Überprüfung</b>				
<b>SOLL - Wert:</b>	90,0		dB	
<b>IST - Wert:</b>	90,1		dB	
Flewmer  30.05.2023 (Name in Druckbuchstaben / Unterschrift / Datum)			Erstellt durch die Arbeitsgruppe Lärm der Flughafen München GmbH, Konzernbereich Recht, Gremien Compliance und Umwelt	



## 5.11 Anlagen

Messstellenstatistik

Äquivalente Dauerschallpegel

Pegelhäufigkeitsverteilungen

Ausfallzeiten

Meteorologie Tagesdaten gemittelt

Betriebsrichtungsverteilung

Korrelierte Lärmereignisse der Fluglärmüberwachungsanlage [auf Anfrage]

Bei Bedarf können die maximalen Einzelschallpegel nachträglich bei der Flughafen München GmbH angefordert werden.

Bedingt durch die Datenmenge, werden die maximalen Einzelschallpegel nicht in diesem Bericht dargestellt.

# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel - Korrelierte Lärmereignisse

Haimhausen

31.05.2023 - 27.06.2023

	Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt	
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100		
00 - 01		5	5										10
01 - 02		1	3										4
02 - 03													
03 - 04													
04 - 05		3		2									5
05 - 06		7	20	9	1								37
06 - 07		25	144	36	2								207
07 - 08		46	254	40									340
08 - 09		25	95	29	4								153
09 - 10		32	175	63	3								273
10 - 11		17	213	49									279
11 - 12		14	101	49	3								167
12 - 13		13	124	68	10								215
13 - 14		22	187	75	5								289
14 - 15		20	299	65	3								387
15 - 16		25	138	33	2								198
16 - 17		18	147	40	4								209
17 - 18		33	217	52	2								304
18 - 19		31	281	39	2								353
19 - 20		35	216	36									287
20 - 21		37	274	40	5								356
21 - 22		43	159	29									231
22 - 23		15	116	43									174
23 - 00		17	69	18									104
Tag	436	3024	743	45									4248
Nacht	48	213	72	1									334
Gesamt	484	3237	815	46									4582



# Messstellenstatistik - Tag (06:00 - 22:00)

Haimhausen

31.05.2023 - 27.06.2023



	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
31.05.2023	428	0	220	0	100		52,1	50,9
01.06.2023	436	0	220	0	100		51,3	50,3
02.06.2023	63	120	33	51	100		49,6	48,0
03.06.2023	426	0	217	0	100		52,3	50,9
04.06.2023	412	0	215	0	100		51,7	50,6
05.06.2023	428	0	228	0	100		52,0	51,2
06.06.2023	0	120	0	47	100		46,7	43,6
07.06.2023	179	86	87	31	100		49,2	47,7
08.06.2023	379	4	203	0	91	W S	51,4	50,7
09.06.2023	433	0	224	0	100		51,6	50,7
10.06.2023	414	0	214	0	100		51,8	50,8
11.06.2023	431	0	215	0	100		52,3	50,6
12.06.2023	425	0	228	0	100		51,9	50,9
13.06.2023	441	0	219	0	100		51,5	50,2
14.06.2023	438	0	222	0	100		51,5	50,5
15.06.2023	189	79	86	26	100		49,4	48,1
16.06.2023	43	133	24	55	100		48,5	46,1
17.06.2023	0	119	0	52	100		47,3	44,5
18.06.2023	302	31	157	14	100		49,4	48,2
19.06.2023	138	89	74	34	100		48,7	46,5
20.06.2023	233	59	117	26	97	W	51,5	48,1
21.06.2023	37	130	10	42	94	W	48,1	43,4
22.06.2023	367	4	181	0	81	T W	52,3	49,6
23.06.2023	0	126	0	27	75	W	49,8	42,5
24.06.2023	167	75	99	35	100		51,7	48,2
25.06.2023	435	0	211	0	100		50,9	49,7
26.06.2023	0	132	0	51	99	W	48,1	44,0
27.06.2023	0	136	0	53	100		49,6	46,1
<b>Gesamt</b>	<b>7244</b>	<b>1443</b>	<b>3704</b>	<b>544</b>	<b>98</b>		<b>50,7</b>	<b>49,0</b>

N1: Anzahl der gemessenen Flugbewegungen

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch



# Messtellenstatistik - Nacht (22:00 - 06:00)

Haimhausen

31.05.2023 - 27.06.2023



	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
31.05.2023	23	0	20	0	100		45,7	43,4
01.06.2023	20	0	15	0	100		45,2	42,5
02.06.2023	28	0	11	0	100		43,5	40,8
03.06.2023	20	0	7	0	100		43,2	39,7
04.06.2023	30	0	9	0	100		42,6	40,2
05.06.2023	20	0	15	0	100		44,4	42,9
06.06.2023	0	15	0	6	100		43,9	41,0
07.06.2023	25	0	20	0	100		45,1	43,7
08.06.2023	6	12	0	2	85	T W S	42,6	36,9
09.06.2023	32	0	26	0	100		46,2	44,3
10.06.2023	23	0	4	0	100		40,7	35,9
11.06.2023	29	0	25	0	100		46,4	44,9
12.06.2023	33	0	8	0	100		43,0	39,2
13.06.2023	26	0	21	0	100		49,5	42,9
14.06.2023	23	0	3	0	100		42,6	35,4
15.06.2023	19	0	10	0	100		43,0	40,3
16.06.2023	23	0	8	0	100		42,3	39,9
17.06.2023	1	10	1	7	100		43,3	41,2
18.06.2023	20	0	6	0	100		42,1	38,8
19.06.2023	24	0	21	0	100		44,9	42,8
20.06.2023	22	3	23	2	94	T W	46,2	43,6
21.06.2023	32	0	4	0	100		41,5	36,9
22.06.2023	1	12	0	11	87	T W	43,0	40,2
23.06.2023	3	13	2	11	100		45,3	44,3
24.06.2023	22	0	7	0	100		41,7	38,7
25.06.2023	22	0	15	0	100		45,5	44,2
26.06.2023	0	18	0	8	100		44,3	40,0
27.06.2023	8	11	2	4	100		42,5	37,8
<b>Gesamt</b>	<b>535</b>	<b>94</b>	<b>283</b>	<b>51</b>	<b>99</b>		<b>44,4</b>	<b>41,6</b>

N1: Anzahl der gemessenen Flugbewegungen

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

\* Verfügbarkeit < 50%



# Äquivalente Dauerschallpegel

Haimhausen

31.05.2023 - 27.06.2023

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L <sub>eq</sub> Tag	L <sub>eq</sub> Nacht/L <sub>N</sub>	L <sub>D</sub>	L <sub>E</sub>	L <sub>DEN</sub>
31.05.2023	52,1	45,7	52,2	51,6	54,5
01.06.2023	51,3	45,2	51,3	51,3	53,9
02.06.2023	49,6	43,5	49,4	50,2	52,4
03.06.2023	52,3	43,2	52,5	51,6	53,7
04.06.2023	51,7	42,6	51,8	51,5	53,2
05.06.2023	52,0	44,4	52,1	51,8	54,0
06.06.2023	46,7	43,9	46,7	46,6	51,1
07.06.2023	49,2	45,1	49,2	49,2	52,9
08.06.2023	51,4	42,6	51,1	52,8	53,0
09.06.2023	51,6	46,2	51,8	51,0	54,5
10.06.2023	51,8	40,7	51,7	52,0	52,9
11.06.2023	52,3	46,4	52,6	51,1	54,8
12.06.2023	51,9	43,0	51,9	51,8	53,5
13.06.2023	51,5	49,5	51,8	50,3	56,3
14.06.2023	51,5	42,6	51,5	51,5	53,1
15.06.2023	49,4	43,0	50,0	46,8	51,5
16.06.2023	48,5	42,3	48,3	49,1	51,3
17.06.2023	47,3	43,3	47,7	45,6	50,8
18.06.2023	49,4	42,1	49,1	50,2	51,8
19.06.2023	48,7	44,9	48,2	50,0	52,8
20.06.2023	51,5	46,2	49,0	55,4	55,4
21.06.2023	48,1	41,5	48,5	46,5	50,3
22.06.2023	52,3	43,0	52,4	*	*
23.06.2023	49,8	45,3	48,8	51,4	54,0
24.06.2023	51,7	41,7	51,8	51,5	53,0
25.06.2023	50,9	45,5	50,8	51,3	54,0
26.06.2023	48,1	44,3	48,4	47,2	51,8
27.06.2023	49,6	42,5	50,3	46,4	51,3
<b>Gesamt</b>	<b>50,7</b>	<b>44,4</b>	<b>50,7</b>	<b>50,7</b>	<b>53,3</b>

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L <sub>eq</sub> Tag	L <sub>eq</sub> Nacht/L <sub>N</sub>	L <sub>D</sub>	L <sub>E</sub>	L <sub>DEN</sub>
31.05.2023	50,9	43,4	50,9	50,9	53,0
01.06.2023	50,3	42,5	50,3	50,1	52,2
02.06.2023	48,0	40,8	47,8	48,6	50,4
03.06.2023	50,9	39,7	50,8	51,0	52,0
04.06.2023	50,6	40,2	50,6	50,8	51,9
05.06.2023	51,2	42,9	51,2	51,1	53,0
06.06.2023	43,6	41,0	43,2	44,8	48,3
07.06.2023	47,7	43,7	47,7	47,6	51,4
08.06.2023	50,7	36,9	50,3	52,0	51,3
09.06.2023	50,7	44,3	50,8	50,3	53,1
10.06.2023	50,8	35,9	50,6	51,3	51,5
11.06.2023	50,6	44,9	50,6	50,4	53,4
12.06.2023	50,9	39,2	50,8	51,2	52,0
13.06.2023	50,2	42,9	50,5	49,5	52,2
14.06.2023	50,5	35,4	50,4	50,8	51,1
15.06.2023	48,1	40,3	48,7	45,2	49,6
16.06.2023	46,1	39,9	45,0	48,2	49,2
17.06.2023	44,5	41,2	44,8	43,5	48,5
18.06.2023	48,2	38,8	47,7	49,5	50,1
19.06.2023	46,5	42,8	45,0	49,1	50,9
20.06.2023	48,1	43,6	47,7	49,1	51,6
21.06.2023	43,4	36,9	43,0	44,2	46,2
22.06.2023	49,6	40,2	49,6	*	*
23.06.2023	42,5	44,3	41,9	43,6	51,1
24.06.2023	48,2	38,7	47,1	50,6	50,4
25.06.2023	49,7	44,2	49,4	50,6	52,8
26.06.2023	44,0	40,0	44,3	43,0	47,6
27.06.2023	46,1	37,8	46,8	43,1	47,4
<b>Gesamt</b>	<b>49,0</b>	<b>41,6</b>	<b>48,9</b>	<b>49,3</b>	<b>51,2</b>

\* Verfügbarkeit < 50%









# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel - Korrelierte Lärmereignisse

Haimhausen

31.05.2023 - 27.06.2023

	Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt	
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100		
00-01		1	2										3
01-02			3										3
02-03													
03-04													
04-05		3		2									5
05-06		5	19	9	1								34
06-07		10	124	31	2								167
07-08		16	226	34									276
08-09		8	65	23	4								100
09-10		16	155	55	3								229
10-11		15	199	45									259
11-12		5	70	24									99
12-13		7	99	51	4								161
13-14		18	172	65	2								257
14-15		16	294	54	1								365
15-16		19	127	32	2								180
16-17		11	122	23	2								158
17-18		30	207	47	1								285
18-19		28	260	34	2								324
19-20		32	204	26									262
20-21		31	256	39	5								331
21-22		37	144	27									208
22-23		8	99	31									138
23-00		13	62	15									90
Tag		299	2724	610	28								3661
Nacht		30	185	57	1								273
Gesamt		329	2909	667	29								3934

# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel - Korrelierte Lärmereignisse

Haimhausen

31.05.2023 - 27.06.2023

	Pegelklassen [dB(A)]										Gesamt	
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99		≥ 100
00 - 01		2	3									5
01 - 02												
02 - 03												
03 - 04												
04 - 05												
05 - 06												
06 - 07		14	19	5								38
07 - 08		24	27	6								57
08 - 09		15	27	6								48
09 - 10		12	20	8								40
10 - 11		1	13	4								18
11 - 12		7	29	25	3							64
12 - 13		5	23	17	6							51
13 - 14			15	10	3							28
14 - 15		3	4	11	2							20
15 - 16		2	6	1								9
16 - 17		6	25	16	2							49
17 - 18		1	7	5	1							14
18 - 19		3	20	5								28
19 - 20		2	12	10								24
20 - 21		5	16	1								22
21 - 22		6	15	2								23
22 - 23		5	15	11								31
23 - 00		4	7	3								14
Tag	106	278	132	17								533
Nacht	11	25	14									50
Gesamt	117	303	146	17								583





# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel - Korrelierte Lärmereignisse

Haimhausen

31.05.2023 - 27.06.2023

	Pegelklassen [dB(A)]										Gesamt	
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99		≥ 100
00 - 01		1										1
01 - 02												
02 - 03												
03 - 04												
04 - 05												
05 - 06												
06 - 07												
07 - 08		1										1
08 - 09												
09 - 10		1										1
10 - 11												
11 - 12		1										1
12 - 13												
13 - 14		1										1
14 - 15												
15 - 16		2	2									4
16 - 17		1										1
17 - 18			1									1
18 - 19			1									1
19 - 20												
20 - 21												
21 - 22												
22 - 23												
23 - 00												
Tag		7	4									11
Nacht		1										1
Gesamt		8	4									12



# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel - Korrelierte Lärmereignisse

Haimhausen

31.05.2023 - 27.06.2023

	Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt		
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100			
00 - 01		1												1
01 - 02		1												1
02 - 03														
03 - 04														
04 - 05														
05 - 06			1											1
06 - 07														
07 - 08														
08 - 09														
09 - 10														
10 - 11														
11 - 12														
12 - 13														
13 - 14														
14 - 15														
15 - 16														
16 - 17														
17 - 18														
18 - 19														
19 - 20														
20 - 21														
21 - 22														
22 - 23		2												2
23 - 00														
Tag		4	1											5
Nacht		4	1											5
Gesamt														





## Ausfallzeiten

31.05.2023 - 27.06.2023



Beginn	Ende	Dauer [s]	Ausfallgrund
<b>Haimhausen Ausfalldauer 808 Minuten</b>			
01.06.2023 01:44:01	01.06.2023 01:44:48	47	Parameter Änderung
01.06.2023 01:44:53	01.06.2023 01:44:54	1	Fehler Schallpegelmesser
01.06.2023 01:50:02	01.06.2023 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
02.06.2023 01:44:01	02.06.2023 01:44:49	48	Parameter Änderung
02.06.2023 01:50:02	02.06.2023 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
02.06.2023 04:15:28	02.06.2023 04:15:29	1	Zeitumstellung
03.06.2023 01:44:01	03.06.2023 01:44:49	48	Parameter Änderung
03.06.2023 01:50:01	03.06.2023 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
04.06.2023 01:44:01	04.06.2023 01:44:48	47	Parameter Änderung
04.06.2023 01:50:01	04.06.2023 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
05.06.2023 01:44:02	05.06.2023 01:44:49	47	Parameter Änderung
05.06.2023 01:50:02	05.06.2023 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
06.06.2023 01:44:01	06.06.2023 01:44:49	48	Parameter Änderung
06.06.2023 01:50:02	06.06.2023 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
07.06.2023 01:44:01	07.06.2023 01:44:49	48	Parameter Änderung
07.06.2023 01:50:02	07.06.2023 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
08.06.2023 01:44:01	08.06.2023 01:44:48	47	Parameter Änderung
08.06.2023 01:44:48	08.06.2023 01:44:49	1	Fehler Schallpegelmesser
08.06.2023 01:50:01	08.06.2023 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
08.06.2023 20:30:00	08.06.2023 23:00:00	9000	Fremdgeräusch
08.06.2023 21:12:00	08.06.2023 21:13:00	60	Windgeschwindigkeit
08.06.2023 21:17:00	08.06.2023 21:18:00	60	Windgeschwindigkeit
08.06.2023 21:22:00	08.06.2023 21:24:00	120	Windgeschwindigkeit
08.06.2023 22:37:00	08.06.2023 22:40:00	180	Windgeschwindigkeit
09.06.2023 01:44:01	09.06.2023 01:44:49	48	Parameter Änderung
09.06.2023 01:50:01	09.06.2023 01:50:34	33	Aktuator Kalibrierung
09.06.2023 03:14:00	09.06.2023 03:23:00	540	Windgeschwindigkeit
10.06.2023 01:44:01	10.06.2023 01:44:47	46	Parameter Änderung
10.06.2023 01:50:02	10.06.2023 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
11.06.2023 01:44:01	11.06.2023 01:44:48	47	Parameter Änderung
11.06.2023 01:50:01	11.06.2023 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
12.06.2023 01:44:01	12.06.2023 01:44:49	48	Parameter Änderung
12.06.2023 01:50:01	12.06.2023 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
13.06.2023 01:44:01	13.06.2023 01:44:48	47	Parameter Änderung
13.06.2023 01:50:01	13.06.2023 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
14.06.2023 01:44:02	14.06.2023 01:44:48	46	Parameter Änderung
14.06.2023 01:50:02	14.06.2023 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
15.06.2023 01:44:01	15.06.2023 01:44:47	46	Parameter Änderung
15.06.2023 01:50:01	15.06.2023 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
16.06.2023 01:44:01	16.06.2023 01:44:49	48	Parameter Änderung
16.06.2023 01:50:01	16.06.2023 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
16.06.2023 04:15:11	16.06.2023 04:15:12	1	Zeitumstellung
16.06.2023 13:41:00	16.06.2023 13:42:00	60	Windgeschwindigkeit
17.06.2023 01:44:01	17.06.2023 01:44:49	48	Parameter Änderung
17.06.2023 01:50:02	17.06.2023 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
18.06.2023 01:44:01	18.06.2023 01:44:48	47	Parameter Änderung
18.06.2023 01:50:01	18.06.2023 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
19.06.2023 01:44:01	19.06.2023 01:44:48	47	Parameter Änderung
19.06.2023 01:50:02	19.06.2023 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
20.06.2023 01:44:01	20.06.2023 01:44:47	46	Parameter Änderung
20.06.2023 01:50:01	20.06.2023 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung



## Ausfallzeiten

31.05.2023 - 27.06.2023



Beginn	Ende	Dauer [s]	Ausfallgrund
20.06.2023 21:30:00	20.06.2023 22:30:00	3600	Windgeschwindigkeit
21.06.2023 01:44:01	21.06.2023 01:44:47	46	Parameter Änderung
21.06.2023 01:50:01	21.06.2023 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
21.06.2023 12:00:00	21.06.2023 13:00:00	3600	Windgeschwindigkeit
21.06.2023 12:41:00	21.06.2023 12:45:00	240	Windgeschwindigkeit
22.06.2023 01:44:01	22.06.2023 01:44:49	48	Parameter Änderung
22.06.2023 01:50:02	22.06.2023 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
22.06.2023 11:36:28	22.06.2023 11:36:29	1	Zeitumstellung
22.06.2023 19:00:00	22.06.2023 23:00:00	14400	Windgeschwindigkeit
22.06.2023 19:41:00	22.06.2023 19:43:00	120	Windgeschwindigkeit
22.06.2023 19:44:00	22.06.2023 20:02:00	1080	Windgeschwindigkeit
22.06.2023 20:49:00	22.06.2023 20:50:00	60	Windgeschwindigkeit
22.06.2023 22:02:00	22.06.2023 22:18:00	960	Windgeschwindigkeit
22.06.2023 22:19:00	22.06.2023 22:20:00	60	Windgeschwindigkeit
22.06.2023 22:21:00	22.06.2023 22:22:00	60	Windgeschwindigkeit
22.06.2023 22:23:00	22.06.2023 22:25:00	120	Windgeschwindigkeit
22.06.2023 22:33:00	22.06.2023 22:34:00	60	Windgeschwindigkeit
22.06.2023 22:37:00	22.06.2023 22:43:00	360	Windgeschwindigkeit
22.06.2023 22:44:00	22.06.2023 22:49:00	300	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 01:44:01	23.06.2023 01:44:50	49	Parameter Änderung
23.06.2023 01:50:01	23.06.2023 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
23.06.2023 10:01:00	23.06.2023 10:02:00	60	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 10:15:00	23.06.2023 10:16:00	60	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 10:22:00	23.06.2023 10:23:00	60	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 12:00:00	23.06.2023 16:00:00	14400	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 12:25:00	23.06.2023 12:27:00	120	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 12:31:00	23.06.2023 12:32:00	60	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 12:47:00	23.06.2023 12:49:00	120	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 12:51:00	23.06.2023 13:07:00	960	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 13:13:00	23.06.2023 13:14:00	60	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 13:15:00	23.06.2023 13:17:00	120	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 13:20:00	23.06.2023 13:21:00	60	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 13:24:00	23.06.2023 13:26:00	120	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 13:28:00	23.06.2023 13:33:00	300	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 13:37:00	23.06.2023 13:38:00	60	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 13:52:00	23.06.2023 13:53:00	60	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 13:57:00	23.06.2023 14:00:00	180	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 14:03:00	23.06.2023 14:05:00	120	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 14:40:00	23.06.2023 14:41:00	60	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 15:02:00	23.06.2023 15:03:00	60	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 15:20:00	23.06.2023 15:24:00	240	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 15:27:00	23.06.2023 15:28:00	60	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 15:32:00	23.06.2023 15:33:00	60	Windgeschwindigkeit
23.06.2023 17:44:00	23.06.2023 17:45:00	60	Windgeschwindigkeit
24.06.2023 01:44:01	24.06.2023 01:44:02	1	Fehler Schallpegelmesser
24.06.2023 01:44:02	24.06.2023 01:44:49	47	Parameter Änderung
24.06.2023 01:50:02	24.06.2023 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
25.06.2023 01:44:01	25.06.2023 01:44:47	46	Parameter Änderung
25.06.2023 01:50:01	25.06.2023 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
26.06.2023 01:44:01	26.06.2023 01:44:48	47	Parameter Änderung
26.06.2023 01:44:54	26.06.2023 01:44:55	1	Fehler Schallpegelmesser
26.06.2023 01:50:02	26.06.2023 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
26.06.2023 18:58:00	26.06.2023 19:00:00	120	Windgeschwindigkeit



## Ausfallzeiten

31.05.2023 - 27.06.2023



Beginn	Ende	Dauer [s]	Ausfallgrund
26.06.2023 19:01:00	26.06.2023 19:05:00	240	Windgeschwindigkeit
27.06.2023 01:44:02	27.06.2023 01:44:49	47	Parameter Änderung
27.06.2023 01:50:02	27.06.2023 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
28.06.2023 01:44:01	28.06.2023 01:44:48	47	Parameter Änderung
28.06.2023 01:50:01	28.06.2023 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung

# Meteorologie

Haimhausen

31.05.2023 - 27.06.2023

	Windgeschwindigkeit [m/s]			Windrichtung [°]	Temperatur [°C]			Luftfeuchte [%]			Luftdruck [mBar]			Niederschlag [mm]
	Min	Max	Ø		Min	Max	Ø	Min	Max	Ø	Min	Max	Ø	
31.05.2023	0,2	7,2	2,3	150	10,2	23,7	17,9	27	61	45	1018	1022	1019	0,0
01.06.2023	0,2	6,1	2,0	330	11,6	26,4	19,4	25	66	46	1014	1019	1016	0,0
02.06.2023	0,5	6,2	2,3	15	9,8	24,2	17,9	30	68	50	1014	1018	1016	0,0
03.06.2023	0,2	7,2	2,1	150	9,2	23,4	16,8	33	68	51	1016	1019	1017	0,0
04.06.2023	0,1	5,6	1,6	165	9,1	23,5	18,0	27	70	46	1017	1019	1018	0,0
05.06.2023	0,1	6,6	1,9	-	12,2	23,3	17,4	42	81	64	1016	1018	1017	0,2
06.06.2023	0,2	6,9	2,4	345	9,7	22,0	16,0	43	88	67	1017	1019	1018	0,0
07.06.2023	0,1	5,5	1,4	0	10,6	25,5	18,2	26	88	54	1015	1019	1017	0,0
08.06.2023	0,1	23,3	2,9	165	10,8	26,0	18,1	35	95	67	1012	1017	1015	15,0
09.06.2023	0,1	9,1	1,7	165	11,9	26,4	19,5	29	90	58	1012	1016	1014	0,0
10.06.2023	0,1	5,6	1,6	165	12,9	25,4	18,7	42	87	66	1013	1017	1015	0,0
11.06.2023	0,2	8,0	2,1	165	12,4	25,4	19,2	30	87	55	1015	1018	1017	0,0
12.06.2023	0,3	7,8	2,1	165	9,4	24,6	17,9	23	79	48	1014	1017	1015	0,0
13.06.2023	0,1	7,9	2,0	150	8,7	23,8	16,6	12	63	37	1011	1015	1013	0,0
14.06.2023	0,1	5,6	1,7	165	8,7	23,8	17,5	21	63	44	1013	1017	1015	0,0
15.06.2023	0,1	4,9	1,5	0	10,7	23,9	17,8	22	70	46	1016	1018	1017	0,0
16.06.2023	0,1	10,2	2,4	330	10,7	24,3	18,1	23	72	48	1016	1018	1017	0,1
17.06.2023	0,1	8,2	2,7	300	11,9	26,3	20,2	22	71	39	1013	1018	1015	0,0
18.06.2023	0,1	4,4	1,2	135	12,6	29,5	22,3	16	62	36	1012	1016	1014	0,0
19.06.2023	0,1	6,8	2,2	300	16,5	29,9	23,1	28	81	50	1013	1017	1015	0,7
20.06.2023	0,1	8,1	2,1	270	16,9	32,4	23,9	26	83	57	1012	1018	1015	0,9
21.06.2023	0,2	19,2	2,2	315	16,7	27,9	21,7	44	84	66	1018	1021	1019	0,2
22.06.2023	0,3	17,9	3,8	270	16,7	34,6	24,1	26	86	60	1011	1019	1016	6,7
23.06.2023	0,8	14,0	4,9	300	14,7	22,5	17,3	47	88	69	1019	1027	1024	0,5
24.06.2023	0,1	5,2	1,5	300	11,4	25,2	18,8	28	76	52	1022	1028	1025	0,0
25.06.2023	0,1	6,3	1,5	165	11,5	29,5	21,0	16	74	41	1017	1022	1019	0,0
26.06.2023	0,1	12,2	3,6	300	13,6	31,5	22,1	20	75	50	1015	1021	1018	1,0
27.06.2023	0,3	7,2	2,6	315	11,9	21,7	17,7	36	86	52	1018	1022	1020	1,5





# Betriebsrichtungsverteilung

31.05.2023 - 27.06.2023

Tag

	Benutzung					
	Ost			West		
	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	Nordbahn	Südbahn	Gesamt
31.05.2023	383	453	836	0	2	2
01.06.2023	399	462	861	2	1	3
02.06.2023	55	65	120	355	366	721
03.06.2023	348	477	825	2	0	2
04.06.2023	357	454	811	2	0	2
05.06.2023	386	464	850	2	0	2
06.06.2023	0	1	1	421	409	830
07.06.2023	166	170	336	267	255	522
08.06.2023	352	410	762	25	25	50
09.06.2023	393	455	848	2	0	2
10.06.2023	353	473	826	0	0	0
11.06.2023	370	467	837	1	0	1
12.06.2023	384	468	852	3	0	3
13.06.2023	404	461	865	2	1	3
14.06.2023	401	460	861	2	1	3
15.06.2023	198	201	399	256	227	483
16.06.2023	36	37	73	410	412	822
17.06.2023	0	0	0	362	449	811
18.06.2023	274	336	610	93	112	205
19.06.2023	121	131	252	282	326	608
20.06.2023	197	235	432	196	193	389
21.06.2023	48	38	86	360	394	754
22.06.2023	334	396	730	20	14	34
23.06.2023	0	0	0	436	371	807
24.06.2023	125	192	317	227	261	488
25.06.2023	385	454	839	1	0	1
26.06.2023	0	0	0	424	439	863
27.06.2023	0	0	0	450	426	876
<b>Gesamt</b>	<b>6469</b>	<b>7760</b>	<b>14229</b>	<b>4603</b>	<b>4684</b>	<b>9287</b>

	Benutzung [%]					
	Ost			West		
	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	Nordbahn	Südbahn	Gesamt
45,7	54,1	99,8	0,0	0,2	0,2	
46,2	53,5	99,7	0,2	0,1	0,3	
6,5	7,7	14,3	42,2	43,5	85,7	
42,1	57,7	99,8	0,2	0,0	0,2	
43,9	55,8	99,8	0,2	0,0	0,2	
45,3	54,5	99,8	0,2	0,0	0,2	
0,0	0,1	0,1	50,7	49,2	99,9	
19,3	19,8	39,2	31,1	29,7	60,8	
43,4	50,5	93,8	3,1	3,1	6,2	
46,2	53,5	99,8	0,2	0,0	0,2	
42,7	57,3	100,0	0,0	0,0	0,0	
44,2	55,7	99,9	0,1	0,0	0,1	
44,9	54,7	99,6	0,4	0,0	0,4	
46,5	53,1	99,7	0,2	0,1	0,3	
46,4	53,2	99,7	0,2	0,1	0,3	
22,4	22,8	45,2	29,0	25,7	54,8	
4,0	4,1	8,2	45,8	46,0	91,8	
0,0	0,0	0,0	44,6	55,4	100,0	
33,6	41,2	74,8	11,4	13,7	25,2	
14,1	15,2	29,3	32,8	37,9	70,7	
24,0	28,6	52,6	23,9	23,5	47,4	
5,7	4,5	10,2	42,9	46,9	89,8	
43,7	51,8	95,5	2,6	1,8	4,5	
0,0	0,0	0,0	54,0	46,0	100,0	
15,5	23,9	39,4	28,2	32,4	60,6	
45,8	54,0	99,9	0,1	0,0	0,1	
0,0	0,0	0,0	49,1	50,9	100,0	
0,0	0,0	0,0	51,4	48,6	100,0	
<b>27,5</b>	<b>33,0</b>	<b>60,5</b>	<b>19,6</b>	<b>19,9</b>	<b>39,5</b>	





# Betriebsrichtungsverteilung

31.05.2023 - 27.06.2023

Nacht

	Benutzung					
	Ost			West		
	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	Nordbahn	Südbahn	Gesamt
31.05.2023	17	44	61	0	0	0
01.06.2023	16	43	59	0	9	9
02.06.2023	37	29	66	0	0	0
03.06.2023	28	23	51	0	0	0
04.06.2023	40	27	67	0	0	0
05.06.2023	17	42	59	0	11	11
06.06.2023	0	0	0	16	48	64
07.06.2023	16	47	63	0	0	0
08.06.2023	6	0	6	26	41	67
09.06.2023	16	54	70	0	0	0
10.06.2023	28	20	48	0	0	0
11.06.2023	18	44	62	0	0	0
12.06.2023	41	27	68	0	0	0
13.06.2023	17	44	61	0	0	0
14.06.2023	39	22	61	0	0	0
15.06.2023	22	36	58	0	7	7
16.06.2023	39	26	65	5	0	5
17.06.2023	1	0	1	28	27	55
18.06.2023	30	25	55	7	0	7
19.06.2023	13	46	59	0	10	10
20.06.2023	21	25	46	1	13	14
21.06.2023	54	19	73	0	0	0
22.06.2023	0	2	2	36	22	58
23.06.2023	0	3	3	17	56	73
24.06.2023	32	22	54	0	0	0
25.06.2023	18	39	57	0	6	6
26.06.2023	0	0	0	23	62	85
27.06.2023	8	0	8	32	20	52
<b>Gesamt</b>	<b>574</b>	<b>709</b>	<b>1283</b>	<b>191</b>	<b>332</b>	<b>523</b>

	Benutzung [%]					
	Ost			West		
	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	Nordbahn	Südbahn	Gesamt
31.05.2023	27,9	72,1	100,0	0,0	0,0	0,0
01.06.2023	23,5	63,2	86,8	0,0	13,2	13,2
02.06.2023	56,1	43,9	100,0	0,0	0,0	0,0
03.06.2023	54,9	45,1	100,0	0,0	0,0	0,0
04.06.2023	59,7	40,3	100,0	0,0	0,0	0,0
05.06.2023	24,3	60,0	84,3	0,0	15,7	15,7
06.06.2023	0,0	0,0	0,0	25,0	75,0	100,0
07.06.2023	25,4	74,6	100,0	0,0	0,0	0,0
08.06.2023	8,2	0,0	8,2	35,6	56,2	91,8
09.06.2023	22,9	77,1	100,0	0,0	0,0	0,0
10.06.2023	58,3	41,7	100,0	0,0	0,0	0,0
11.06.2023	29,0	71,0	100,0	0,0	0,0	0,0
12.06.2023	60,3	39,7	100,0	0,0	0,0	0,0
13.06.2023	27,9	72,1	100,0	0,0	0,0	0,0
14.06.2023	63,9	36,1	100,0	0,0	0,0	0,0
15.06.2023	33,8	55,4	89,2	0,0	10,8	10,8
16.06.2023	55,7	37,1	92,9	7,1	0,0	7,1
17.06.2023	1,8	0,0	1,8	50,0	48,2	98,2
18.06.2023	48,4	40,3	88,7	11,3	0,0	11,3
19.06.2023	18,8	66,7	85,5	0,0	14,5	14,5
20.06.2023	35,0	41,7	76,7	1,7	21,7	23,3
21.06.2023	74,0	26,0	100,0	0,0	0,0	0,0
22.06.2023	0,0	3,3	3,3	60,0	36,7	96,7
23.06.2023	0,0	3,9	3,9	22,4	73,7	96,1
24.06.2023	59,3	40,7	100,0	0,0	0,0	0,0
25.06.2023	28,6	61,9	90,5	0,0	9,5	9,5
26.06.2023	0,0	0,0	0,0	27,1	72,9	100,0
27.06.2023	13,3	0,0	13,3	53,3	33,3	86,7
<b>Gesamt</b>	<b>31,8</b>	<b>39,3</b>	<b>71,1</b>	<b>10,6</b>	<b>18,4</b>	<b>29,0</b>







## Betriebsrichtungsverteilung

31.05.2023 - 27.06.2023

### Gesamt

	Benutzung					
	Ost			West		
	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	Nordbahn	Südbahn	Gesamt
31.05.2023	400	497	897	0	2	2
01.06.2023	415	505	920	2	10	12
02.06.2023	92	94	186	355	366	721
03.06.2023	376	500	876	2	0	2
04.06.2023	397	481	878	2	0	2
05.06.2023	403	506	909	2	11	13
06.06.2023	0	1	1	437	457	894
07.06.2023	182	217	399	267	255	522
08.06.2023	358	410	768	51	66	117
09.06.2023	409	509	918	2	0	2
10.06.2023	381	493	874	0	0	0
11.06.2023	388	511	899	1	0	1
12.06.2023	425	495	920	3	0	3
13.06.2023	421	505	926	2	1	3
14.06.2023	440	482	922	2	1	3
15.06.2023	220	237	457	256	234	490
16.06.2023	75	63	138	415	412	827
17.06.2023	1	0	1	390	476	866
18.06.2023	304	361	665	100	112	212
19.06.2023	134	177	311	282	336	618
20.06.2023	218	260	478	197	206	403
21.06.2023	102	57	159	360	394	754
22.06.2023	334	398	732	56	36	92
23.06.2023	0	3	3	453	427	880
24.06.2023	157	214	371	227	261	488
25.06.2023	403	493	896	1	6	7
26.06.2023	0	0	0	447	501	948
27.06.2023	8	0	8	482	446	928
<b>Gesamt</b>	<b>7043</b>	<b>8469</b>	<b>15512</b>	<b>4794</b>	<b>5016</b>	<b>9810</b>

	Benutzung [%]					
	Ost			West		
	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	Nordbahn	Südbahn	Gesamt
31.05.2023	44,5	55,3	99,8	0,0	0,2	0,2
01.06.2023	44,5	54,2	98,7	0,2	1,1	1,3
02.06.2023	10,1	10,4	20,5	39,1	40,4	79,5
03.06.2023	42,8	56,9	99,8	0,2	0,0	0,2
04.06.2023	45,1	54,7	99,8	0,2	0,0	0,2
05.06.2023	43,7	54,9	98,6	0,2	1,2	1,4
06.06.2023	0,0	0,1	0,1	48,8	51,1	99,9
07.06.2023	19,8	23,6	43,3	29,0	27,7	56,7
08.06.2023	40,5	46,3	86,8	5,8	7,5	13,2
09.06.2023	44,5	55,3	99,8	0,2	0,0	0,2
10.06.2023	43,6	56,4	100,0	0,0	0,0	0,0
11.06.2023	43,1	56,8	99,9	0,1	0,0	0,1
12.06.2023	46,0	53,6	99,7	0,3	0,0	0,3
13.06.2023	45,3	54,4	99,7	0,2	0,1	0,3
14.06.2023	47,6	52,1	99,7	0,2	0,1	0,3
15.06.2023	23,2	25,0	48,3	27,0	24,7	51,7
16.06.2023	7,8	6,5	14,3	43,0	42,7	85,7
17.06.2023	0,1	0,0	0,1	45,0	54,9	99,9
18.06.2023	34,7	41,2	75,8	11,4	12,8	24,2
19.06.2023	14,4	19,1	33,5	30,4	36,2	66,5
20.06.2023	24,7	29,5	54,3	22,4	23,4	45,7
21.06.2023	11,2	6,2	17,4	39,4	43,2	82,6
22.06.2023	40,5	48,3	88,8	6,8	4,4	11,2
23.06.2023	0,0	0,3	0,3	51,3	48,4	99,7
24.06.2023	18,3	24,9	43,2	26,4	30,4	56,8
25.06.2023	44,6	54,6	99,2	0,1	0,7	0,8
26.06.2023	0,0	0,0	0,0	47,2	52,8	100,0
27.06.2023	0,9	0,0	0,9	51,5	47,7	99,1
<b>Gesamt</b>	<b>27,8</b>	<b>33,4</b>	<b>61,2</b>	<b>18,9</b>	<b>19,8</b>	<b>38,7</b>

