

# M

## Fluglärm-Messbericht Oberndorf



Berichtsnummer 232.05.2022

Flughafen München GmbH  
Konzernbereich Recht, Gremien, Compliance und Umwelt

# 2022

Manfred Wilhelm  
Bernhard Friemer  
30. Mai 2022



<b>Inhaltsverzeichnis</b>	Seite 2
<b>1. Situationsbeschreibung</b>	Seite 3
1.1 Aufgabenstellung	
1.2 Methodik der Fluglärmmessung	
1.3 Standort	Seite 4
1.4 Flugspuraufzeichnungen Beispieltag Landung/Start	Seite 5-6
1.5 An- und Abfluggruppen,	Seite 7
1.6 Messparameter und Kalibration der Messkette, Unsicherheit der Berichtsdaten	Seite 8
1.7 Sonderregelung Heavy Nachtflug	Seite 9
<b>2. Zusammenfassung</b>	Seite 10-11
2.1 Fazit	Seite 12
<b>3. Auswertungen der Messergebnisse</b>	Seite 13
3.1 Einzelschallbetrachtung	
3.2 Pegelhäufigkeitsverteilung	
3.3 Pegelhäufigkeitsverteilung in $[L_{p,AS,max}]$ sortiert nach Stunden	Seite 14
3.4 Häufigkeitsverteilung sortiert nach Wochentage und maximalen Spitzenpegel	Seite 15-16
3.5 Häufigkeitsverteilung sortiert nach Flugart und Startbahn	Seite 17
3.6 Fluglärmkennungsrate	Seite 18-19
3.7 Äquivalenter Dauerschallpegel in $[L_{p,A,eq,FI}]$	Seite 20-23
3.8 Dauerschallpegelbetrachtung Vergleich der Messstandorte	Seite 25
3.9 Betriebsrichtungsverteilungen in % und stündlich	Seite 26
<b>4. Akustische Umgebungsbedingungen/Fremdgeräusch</b>	Seite 27-28
4.1 Meteorologische Einflüsse	
4.2 Ausfallzeiten, Verfügbarkeit der Anlage	
<b>5. Erläuterungen zum Messbericht</b>	Seite 29-30
5.1 Betriebsrichtungsverteilungen [*]	Seite 31
5.2 Lärmklassifizierungen von Flugzeugtypen[*]	Seite 32-34
5.3 Fluglärmmessung und Beurteilung [*]	Seite 35-36
5.4 Erfassung und Auswertung der Fluglärmereignisse [*]	Seite 37
5.5 Messausrüstung [*]	Seite 38
5.6 Auswertung [*]	Seite 39-42
5.7 Verifizierungsmethode [*]	Seite 43
5.8 Gesetze und Regularien [*]	Seite 44-46
5.9 Kalibrations Zertifikate und Protokoll der Kalibration, Tägliche Kalibrierergebnisse	Seite 47-49 Seite 50
5.11 Anlagen	Seite 51 und ff.

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

## 1. Situationsbeschreibung

### 1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Haimhausen hat am 24.04.2019 einen Antrag auf eine erneute [11] Fluglärmmessung gestellt. Der bereits zugesicherte Termin wurde bedingt durch die Pandemie auf das Jahr 2022 verschoben. Zur Charakterisierung der derzeitigen Fluglärmsituation sollte die Höhe der Schallimmissionen von An- und Abflugvorgängen bei beiden Betriebsrichtungen vermessen werden. Der, von der Gemeinde Haimhausen vorgeschlagene Standort in Oberndorf, wurde hinsichtlich der messtechnischen Voraussetzungen ausführlich analysiert und beurteilt. Die letztendlich von der FMG geprüfte Standort entsprach den Vorgaben der DIN 45643 [Februar 2011] und wurde nach Zustimmung des Antragstellers und des Grundstückseigentümer dort positioniert und am 26.04.2022, 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 Oberndorf, Alte Dorfstrasse 28 positioniert.

Messgegenstand	Fluglärm
Messgerät Standort	Messcontainer [MEC] Fluglärmmesssystem-FMG 85778 Oberndorf, Alte Dorfstrasse 28
Messzeitraum	25.04.2022–22.05.2022
	Der akustische 24 h-Tag beginnt um 06:00 Uhr und endet um 06:00 Uhr des folgenden Kalendertages.
GPS-Koordinaten	Breitengrad 48.338527 Längengrad 11.537426

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.

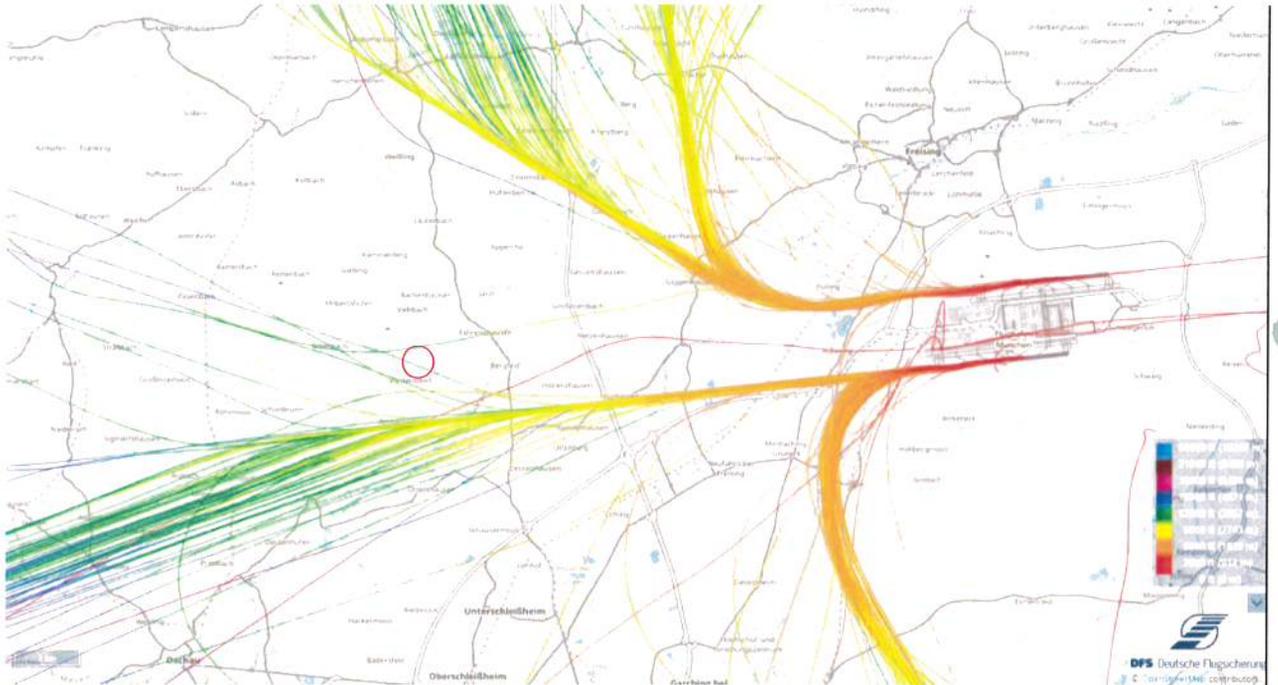


○ = Standort der mobilen Messstelle, 85778 Oberndorf, Alte Dorfstrasse 2

### 1.4 Flugspuraufzeichnungen

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

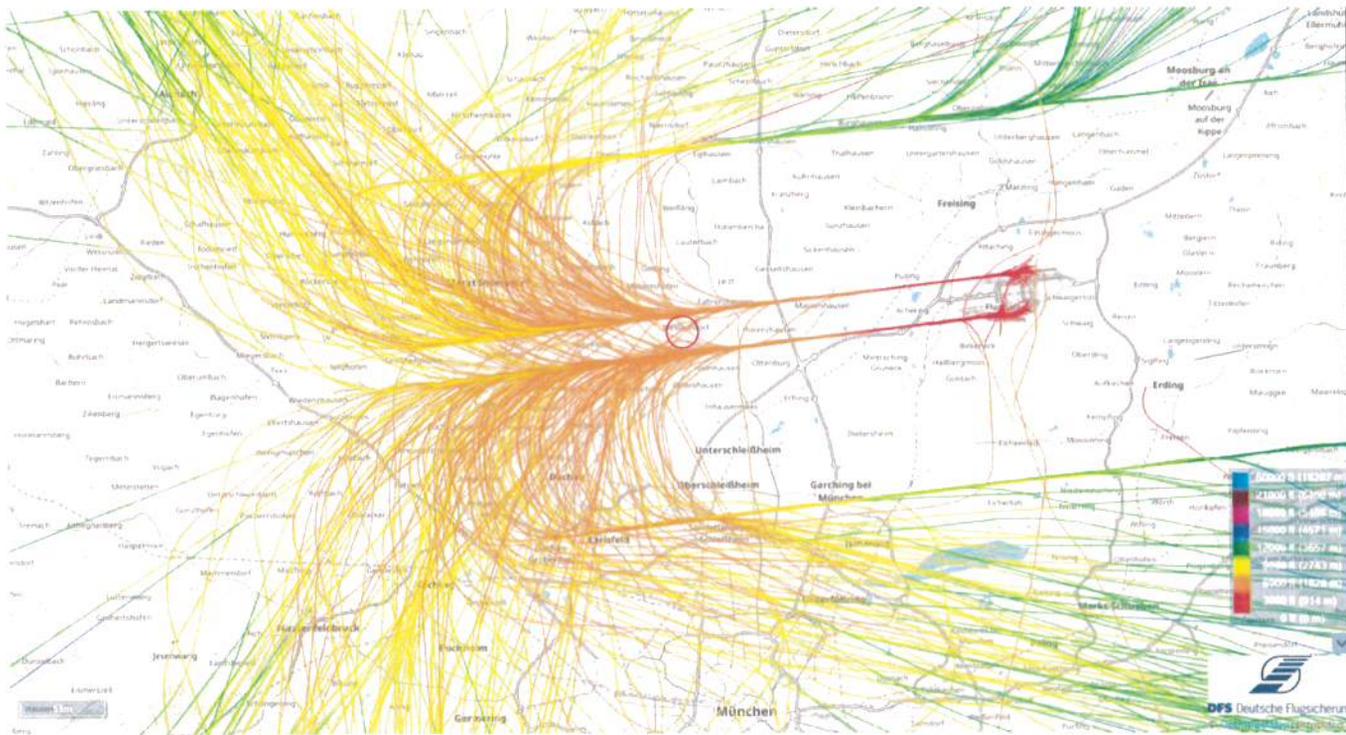
Start Betriebsrichtung 26 (10.04.2022)



Start Betriebsrichtung 26 (Zoom)



Landungen Betriebsrichtung 08 (13.04.2022)



Landungen Betriebsrichtung 08 (Zoom)

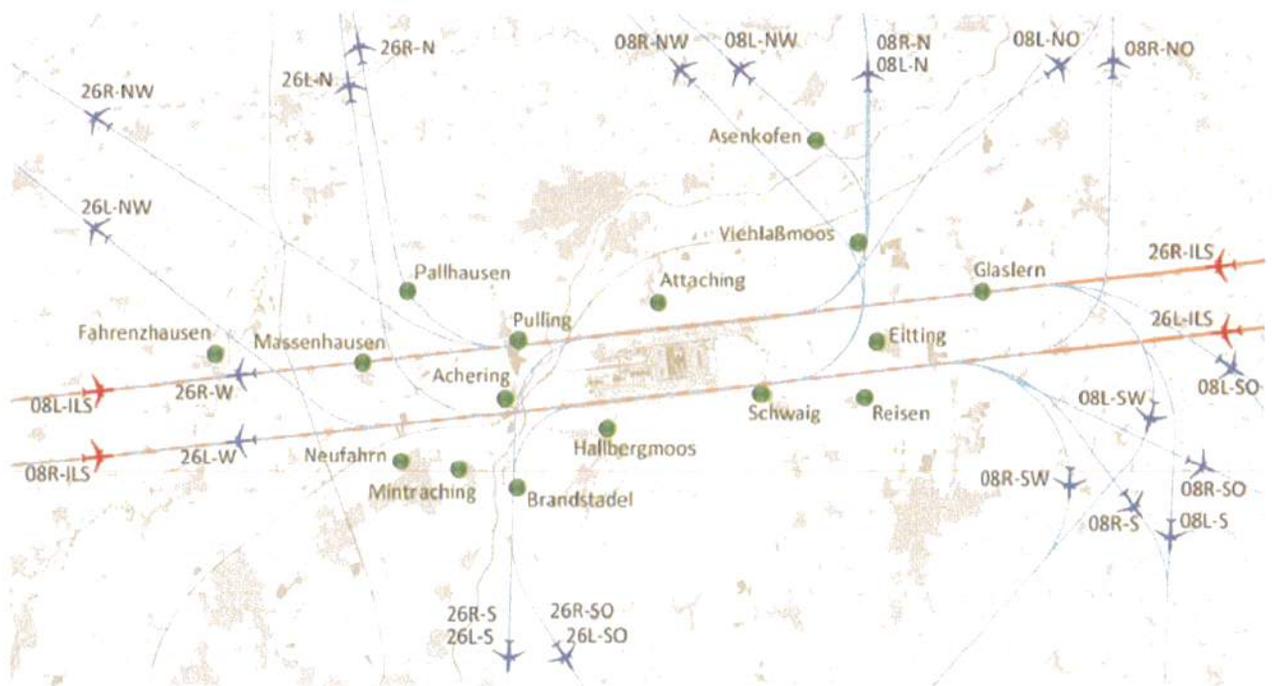


○ = Standort der mobilen Messstelle, 85778 Oberndorf, Alte Dorfstrasse 2

1.5 Zugeordnete, maßgebliche An- und Abfluggruppen:

	Abflugroutengruppen	Anflugrouten
Landungen		ILS-08L
Landungen		ILS-08R
Start 26L	26L-N, 26L-NW, 26L-W	
Start 26R	26R-N, 26R-NW, 26R-W	

An- und Abflugroutengruppen



**1.6 Fluglärmkennungsparameter Fluglärmmesssystem:**

Startschwelle	50,0 dB[A]
Stoppschwelle	50,0 dB[A]
Maximalpegelschwelle	55,0 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 AB

Nr.31030

Schallpegelmessgerät SA 140 Norsonic [Klasse 1]

Nr.1405128

Mikrophon Typ GRAS 41 AM [Klasse 1]

Nr. 45573

Festgestellte Mikrofonempfindlichkeit

-26,0 dB[A]

Sollwert für die Probe Überprüfungen elektrisch

90,4 dB[A]

**Unsicherheit der Berichtsdaten [DIN 45643]**

Zur Beschreibung der mit Messvorgängen verbundenen Unsicherheiten hat sich der ISO/IEC Guide 98-3 als internationaler Standard etabliert. Durch das im ISO/IEC Guide 98-3 beschriebenen Unsicherheitsbudgets werden die unterschiedlichen Quellen von Unsicherheiten in einem Format beschrieben und so quantifiziert, dass daraus eine kombinierte Unsicherheit abgeleitet werden kann.

Diese Norm beschreibt die unbeobachtete Messung von Fluggeräuschen. Durch derartige Messungen gewonnene Daten unterliegen unabhängig von ihrer Verwendung Unsicherheiten, die durch das Messsystem und die die Messung beeinflussenden Fremdgeräusche verursacht werden.

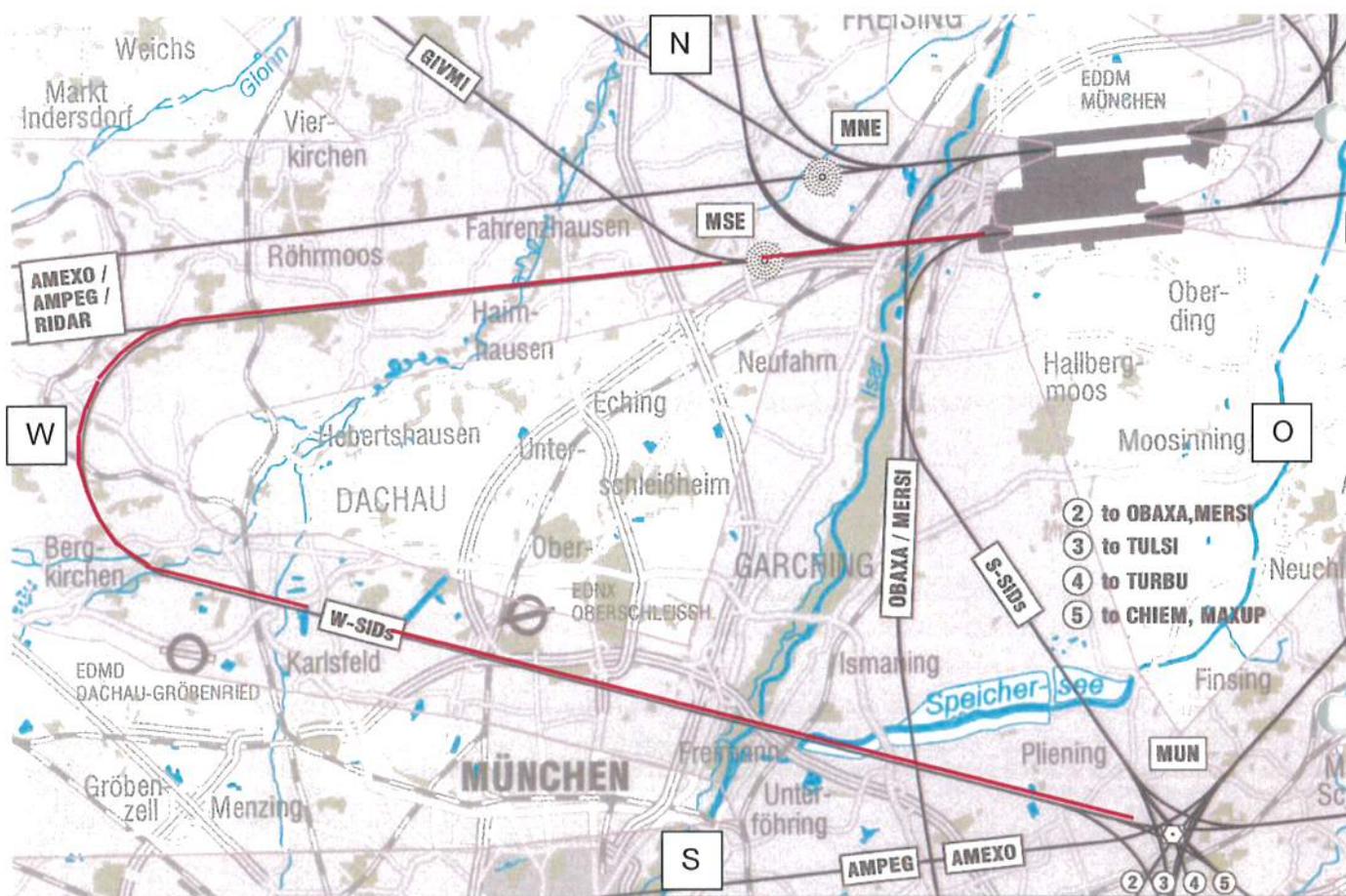
Solange das Fluglärm-Überwachungssystem nur die Aufgabe hat, die Immissionssituation in der Flugplatzumgebung zu erfassen, sind dies die einzigen Unsicherheiten, die berücksichtigt werden müssen.

### 1.7 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

## 2. Zusammenfassung

Im Bezugszeitraum [28 Tage] vom 25.04.2022 Uhr bis 22.05.2022 Uhr wurden unter Berücksichtigung der Ausfallzeiten bei einer Betriebsrichtungsverteilung West zu Ost wie 56,1 % zu 43,9 % [4.803] 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 [3.773] aller korrelierten Lärmereignisse wurden durch 5.323 [N2]\* Anflüge [Landungen], bei Betriebsrichtung West/Ost ermittelt. Diese Pegel verteilen sich wie folgt.

Anflüge/Landungen auf die Nordbahn O8L (im gesamten Messzeitraum)	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	229
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	1.693
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	433
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	22

Anflüge/Landungen auf die Südbahn O8R (im gesamten Messzeitraum)	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	1.212
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	161
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	18
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	4

Anflüge/Landungen auf die Nordbahn O6R (im gesamten Messzeitraum)	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	1
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	-
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	-
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	-

In verhältnismäßig geringerer Anzahl (1.029) von 1.135 (N2)) wurden auch Einzelschallpegel von Abflügen bei Betriebsrichtung West ermittelt. Diese Pegel verteilen sich wie folgt.

Abflüge/Start von der Südbahn 26L (im gesamten Messzeitraum)	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	302
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	540
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	158
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	6

Abflüge/Start von der Nordbahn 26R (im gesamten Messzeitraum)	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	10
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	13
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	-
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	-

Ferner wurde durch Lande/Startvorgängen von Hubschraubern 1 Lärmereignis registriert.

Abflüge/Start TWF Hubschrauber (im gesamten Messzeitraum)	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	1
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	-
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	-
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	-

## 2.1 Fazit

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass sich im Zeitraum der durchgeführten Fluglärmmessung, im Mittel pro Tag, bei Betriebsrichtung **West mit 66\*** Fluglärmereignisse und bei Betriebsrichtung **Ost mit 307\*** Fluglärmereignis ereigneten.

Diese teilen sich in den Pegelbändern folgendermaßen auf:

Betriebsrichtung	West			Ost		
	Im Durchschnitt an 15,71 Tagen			Im Durchschnitt an 12,29 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>	313	19,93	20*	1.441	117,23	117*
<b>60 bis 64 dB[A]</b>	553	35,2	35*	1.854	150,83	151*
<b>65 bis 69 dB[A]</b>	158	10,06	10*	451	36,69	37*
<b>70 bis 74 dB[A]</b>	6	0,38	0*	26	2,12	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>	1.030	65,57	66*	3.772	306,87	307*

\*gerundet

Fluglärmereignisse, die durch startende bzw. landende Hubschrauber [TWF] verursacht wurden traten sehr selten auf [1 Ereignis im gesamten Messzeitraum].

Daraus ergeben sich im Mittel pro Tag 0,04 Fluglärmereignisse.

### Hinweis zu den durchgeführten Flugbewegungen im Messzeitraum:

Die Verkehrsentwicklung am Münchner Flughafen ist auch im laufenden Jahr 2022 noch von den Auswirkungen der weltweiten Covid-19-Pandemie geprägt. Zwar verbuchte der Airport einen Anstieg der Flugbewegungen gegenüber dem Vorjahr, bleibt aber zum Zeitpunkt der durchgeführten Messung hinter den Verkehrszahlen, vor der Pandemie zurück.

### 3. Auswertungen der Messergebnisse

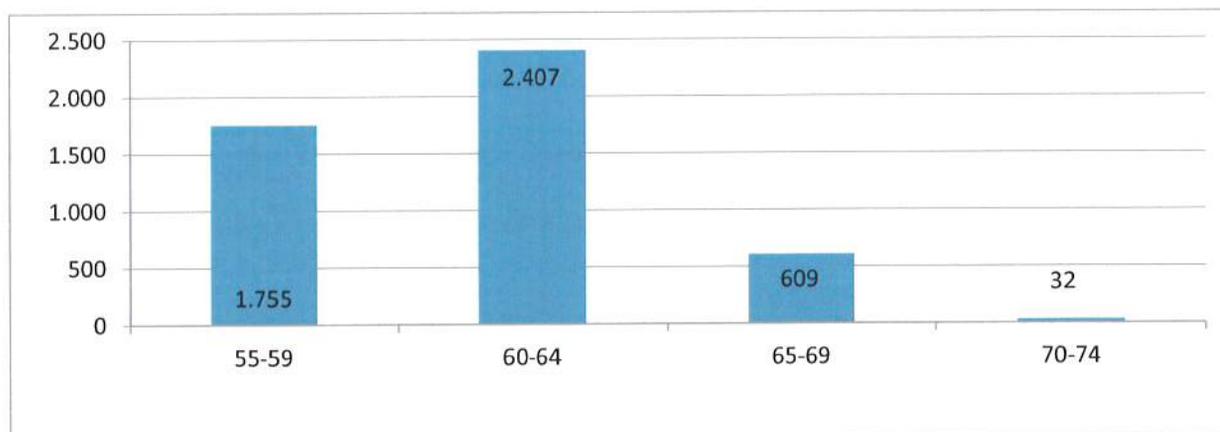
#### 3.1 Einzelschallbetrachtung

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 **4.803** im Messzeitraum registrierten Fluglärmereignisse, welche unter Berücksichtigung der Ausfallzeiten an 28 Messtagen aufgezeichnet wurden, dargestellt.

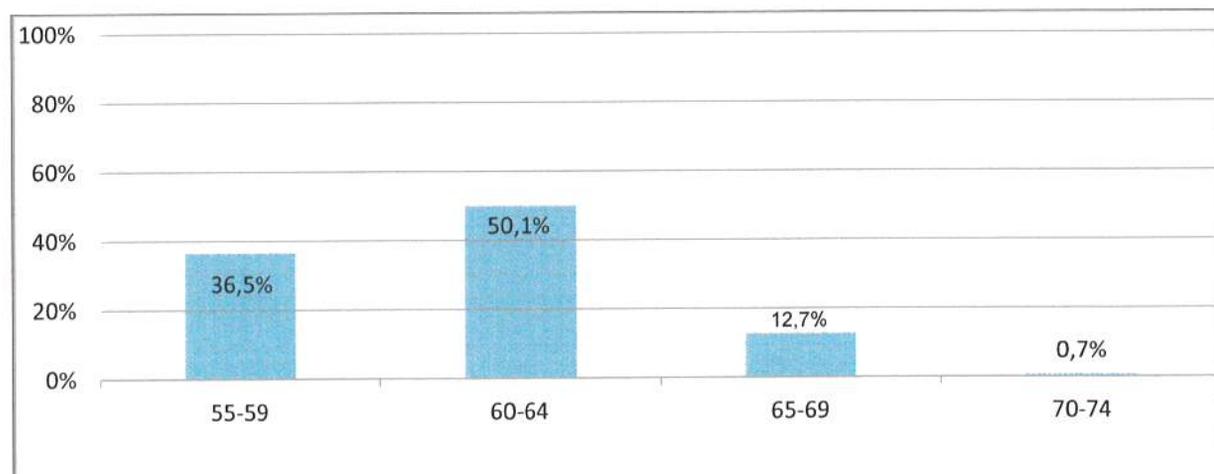
#### 3.2 Pegelhäufigkeitsverteilung [ $L_{p,AS,max}$ ]

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.

Gemeinde Haimhausen (Oberndorf), vom 25.04.2022-22.05.2022

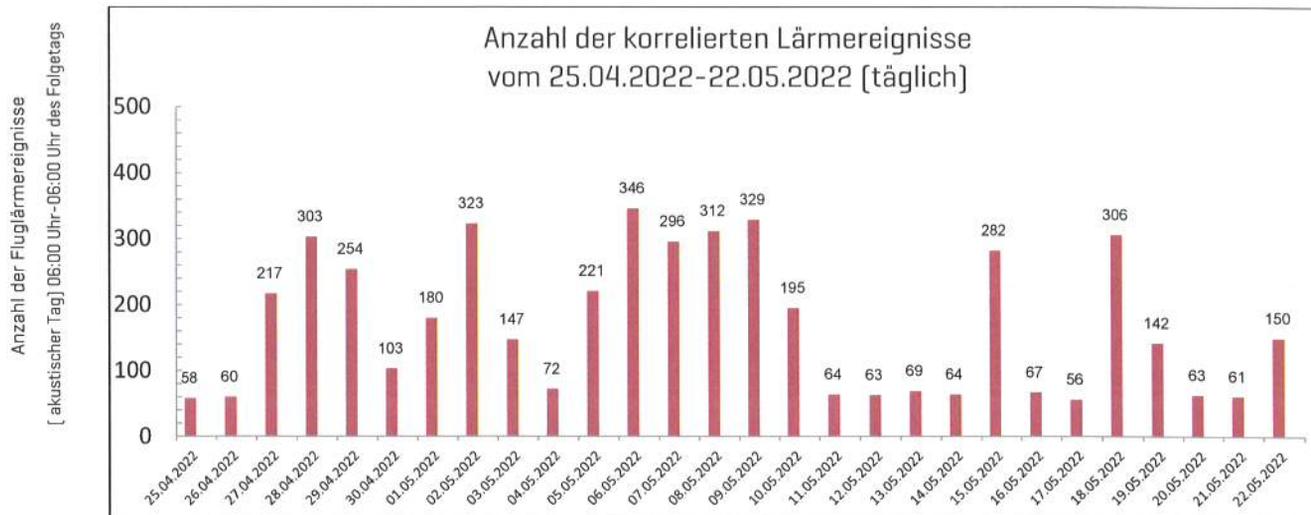
Zeitraum	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	Summe
00:00 - 01:00	1	3	-	-	-	-	4
01:00 - 02:00	1	3	-	-	-	-	4
02:00 - 03:00	-	1	-	-	-	-	1
03:00 - 04:00	-	-	-	-	-	-	-
04:00 - 05:00	-	7	-	-	-	-	7
05:00 - 06:00	10	18	11	-	-	-	39
06:00 - 07:00	87	62	12	3	-	-	164
07:00 - 08:00	116	182	51	4	-	-	353
08:00 - 09:00	361	131	37	1	-	-	230
09:00 - 10:00	105	175	61	7	-	-	348
10:00 - 11:00	107	211	59	2	-	-	379
11:00 - 12:00	77	111	37	3	-	-	228
12:00 - 13:00	100	95	32	2	-	-	229
13:00 - 14:00	93	155	52	2	-	-	302
14:00 - 15:00	116	214	60	-	-	-	390
15:00 - 16:00	76	102	35	-	-	-	213
16:00 - 17:00	85	87	29	2	-	-	203
17:00 - 18:00	132	125	20	2	-	-	279
18:00 - 19:00	157	150	26	-	-	-	333
19:00 - 20:00	138	131	25	3	-	-	297
20:00 - 21:00	113	163	37	1	-	-	314
21:00 - 22:00	86	147	15	-	-	-	248
22:00 - 23:00	68	84	6	-	-	-	158
23:00 - 00:00	26	50	4	-	-	-	80
Tag	1649	2241	588	32	-	-	4510
Nacht	106	166	21	-	-	-	293
00:00 - 00:00	1755	2407	609	32	-	-	4803

### 3.4 Häufigkeitsverteilung der korrelierten Fluglärmereignisse [ $L_{p,AS,max}$ ] sortiert nach Wochentagen und maximalen Tagesspitzenpegel.

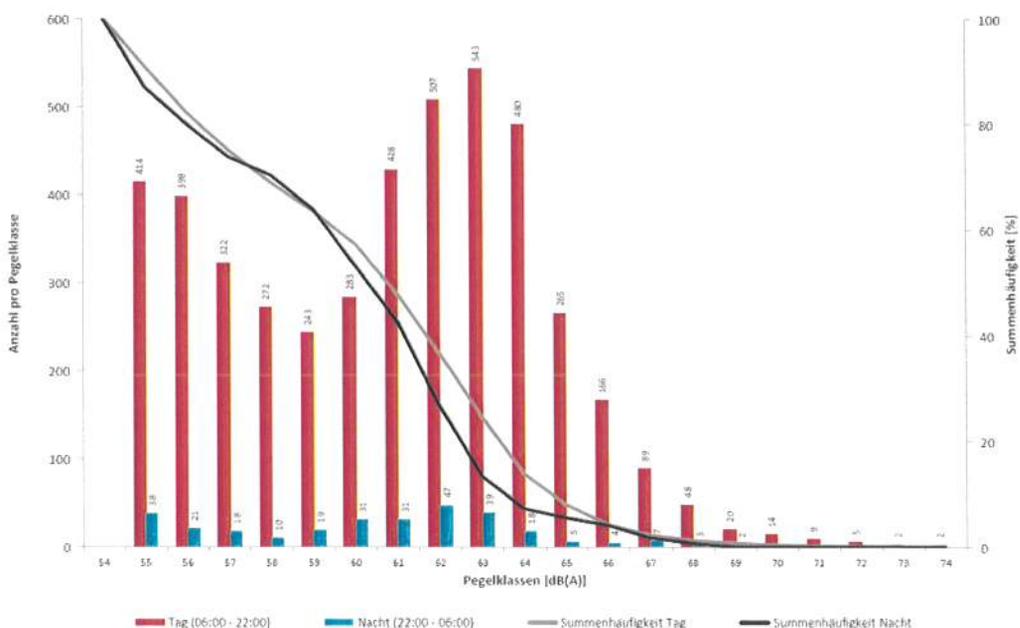
Zeitraum [akustischer Tag] 06:00 Uhr-06:00 Uhr des Folgetags

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		
25.04.2022	16	29	13	-	-	-	58	69,5
26.04.2022	21	30	9	-	-	-	60	67,6
27.04.2022	85	109	22	1	-	-	217	71,1
28.04.2022	122	140	37	4	-	-	303	73,1
29.04.2022	93	141	20	-	-	-	254	69,7
30.05.2022	24	50	27	2	-	-	103	72,4
01.05.2022	86	84	9	1	-	-	180	74,4
02.05.2022	114	164	43	2	-	-	323	74,6
03.05.2022	45	72	30	-	-	-	147	69,3
04.05.2022	10	41	20	1	-	-	72	70,9
05.05.2022	69	116	34	2	-	-	221	71,6
06.05.2022	140	164	41	1	-	-	346	72,6
07.05.2022	120	138	37	1	-	-	296	73,5
08.05.2022	107	157	46	2	-	-	312	71,8
09.05.2022	123	158	47	1	-	-	329	70,3
10.05.2022	67	97	27	4	-	-	195	72,7
11.05.2022	24	39	1	-	-	-	64	65,5
12.05.2022	18	39	6	-	-	-	63	68,4
13.05.2022	25	32	12	-	-	-	69	69,2
14.05.2022	21	35	8	-	-	-	64	67,8
15.05.2022	108	137	34	3	-	-	282	71,1
16.05.2022	28	33	6	-	-	-	67	67,3
17.05.2022	20	27	-	9	-	-	56	68,1
18.05.2022	122	142	39	3	-	-	306	72,3
19.05.2022	45	83	12	2	-	-	142	72,7
20.05.2022	25	35	2	1	-	-	63	70,6
21.05.2022	17	35	8	1	-	-	61	70,6
22.05.2022	60	80	10	-	-	-	150	67,2

Häufigkeitsverteilung sortiert nach Wochentage.



Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel – Korrelierte Lärmereignisse Tag/Nacht  
Gemeinde Haimhausen(Oberndorf)  
25.04.2022-22.05.2022



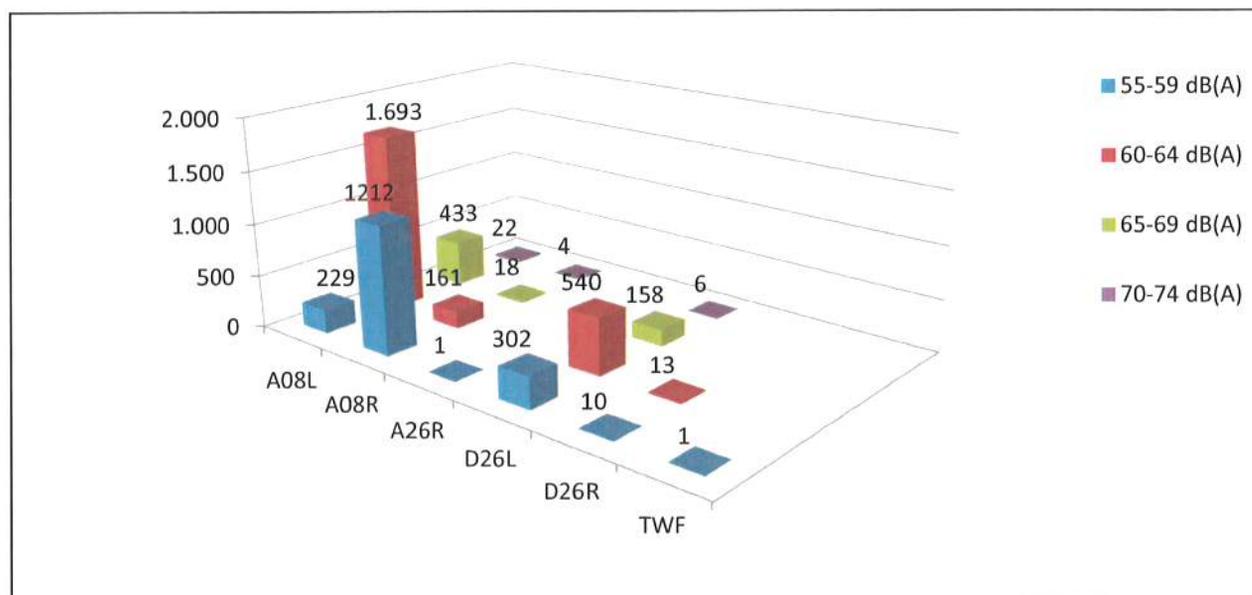
### 3.5 Darstellung der korrelierten Fluglärmereignisse/Pegelhäufigkeiten

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 08L Nordbahn	229	1.693	433	22	-	-	2.377
Landung 08R Südbahn	1.212	161	18	4	-	-	1.395
Landung 26R Nordbahn	1	-	-	-	-	-	1
Start 26L Nordbahn	302	540	158	6	-	-	1.006
Start 26R Südbahn	10	13	-	-	-	-	23
Start TWF Hub	1	-	-	-	-	-	1

Häufigkeitsverteilung der registrierten Einzelschallpegel in den unterschiedlichen Pegelbändern (in dB[A]), aufgegliedert.  
25.04.2022 -22.05.2022



### 3.6 Fluglärmmerkennungsrate

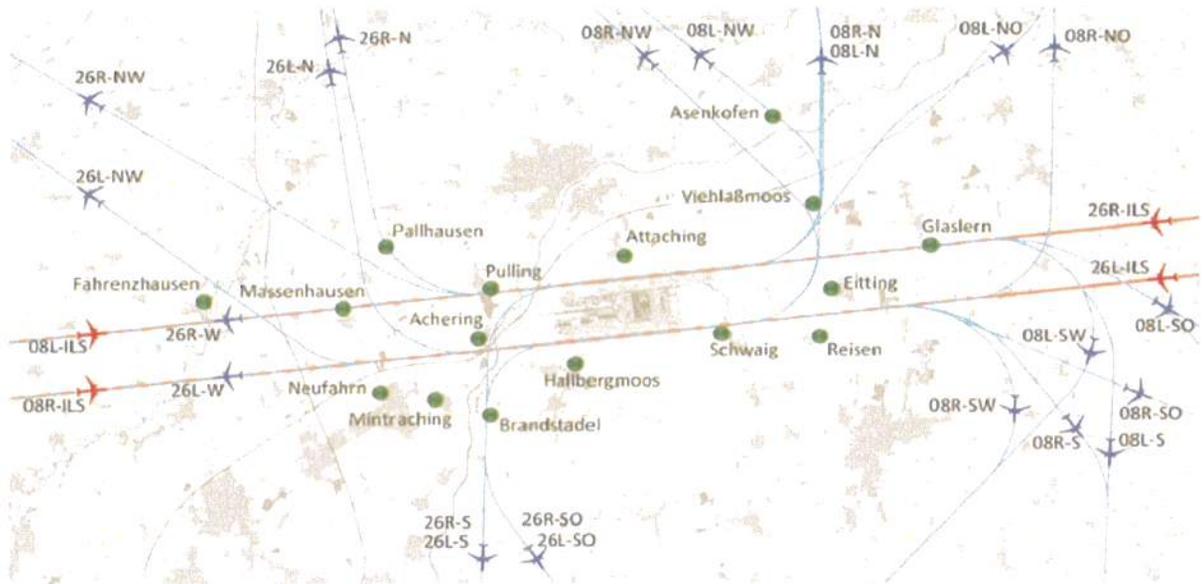
Grundlegend für die Bestimmung der Fluglärmsituation sind das Verhältnis der relevanten Luftfahrzeugbewegungen (Routenbelegung) zu den registrierten Fluglärmereignissen und die daraus erfolgte Fluglärmmerkennungsrate. Eine Flugbewegung ist relevant für einen Messpunkt, wenn das Flugzeug auf einer Route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

	Anzahl korrelierter Fluglärmereignisse (N1)	Relevante Luftfahrzeugbewegungen (N2)	Erkennungsrate in %
<b>Start 26</b>	1.029	1.135	90,6 %
Start 26	N1	N2	N1/N2 in %
Tag (06:00-22:00)	947	1.059	89,4 %
Nacht (22:00-06:00)	82	76	108 %

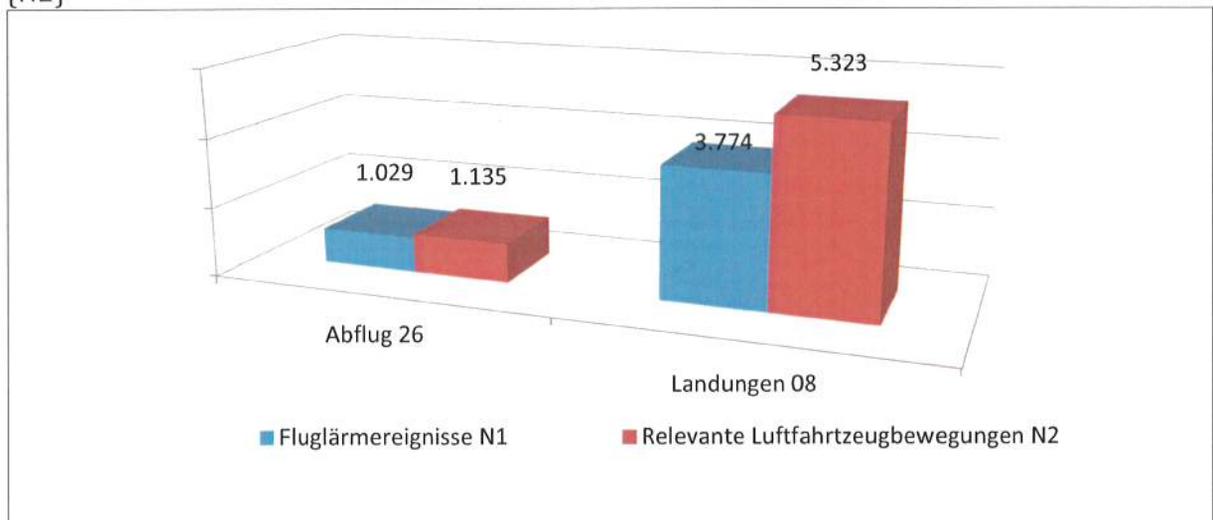
	Anzahl korrelierter Fluglärmereignisse (N1)	Relevante Luftfahrzeugbewegungen (N2)	Erkennungsrate in %
<b>Landungen 26</b>	3.774	5.323	70,8 %
Start 26/08	N1	N2	N1/N2 in %
Tag (06:00-22:00)	3.563	5.017	71,0 %
Nacht (22:00-06:00)	211	306	68,9 %

Aus den Tabellen geht hervor, dass 89,4 % [Tag] und 108 % [Nacht] der Abflüge und 71 % [Tag] bzw. 68,9 % [Nachts] der Landungen am Standort 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.

Übersichtskarte An und Abflug



Darstellung der registrierten Lärmereignisse [N1] zu den relevanten Luftfahrzeugbewegungen [N2]



### 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].

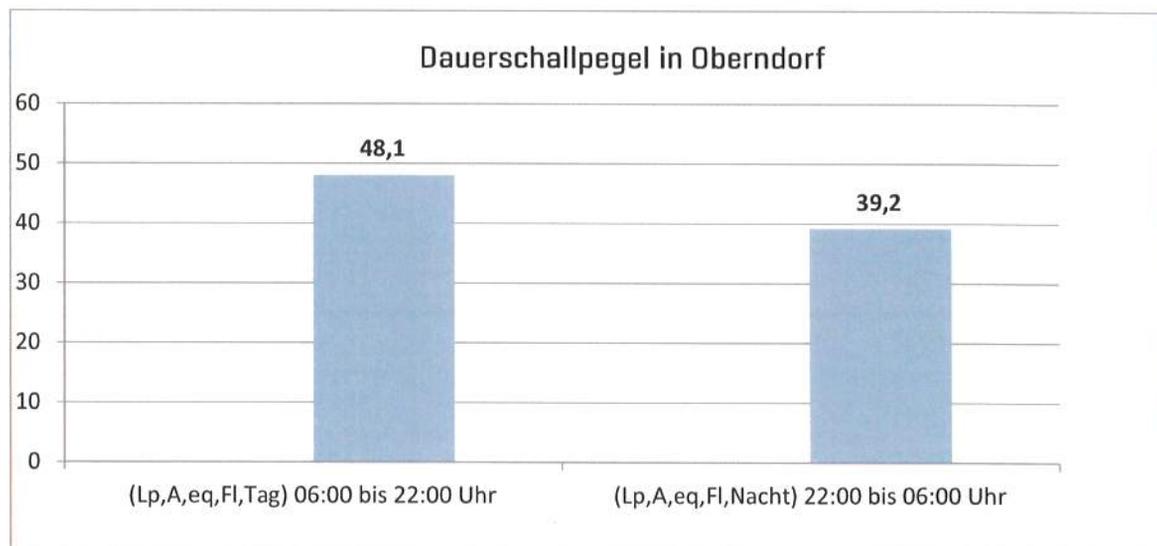
Der Leq Tag [ $L_{p,A,eq,FI,Tag}$ ] beginnt um 06:00 Uhr und endet um 22:00 Uhr [16 Stunden].

Der Fluglärm-Dauerschallpegel LEQ Tag [ $L_{p,A,eq,FI,Tag}$ ] über den gesamten Messzeitraum vom 25.04.2022–22.05.2022 betrug **48,1 dB[A]**.

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

Der entsprechende Dauerschallpegel LEQ Nacht [ $L_{p,A,eq,FI,Nacht}$ ] ergab **39,2 dB[A]**.

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



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

Am 06.05.2022 wurde mit einer 99,9 % igen Betriebsrichtung Ost, der höchste Fluglärm-dauerschallpegel [ $L_{p,A,eq,FI,Tag}$ ] ermittelt.

Ausschlaggebend dafür, sind die in vergleichbar hoher Anzahl registrierten Lärmereignisse [346] und einer Verfügbarkeit [\*] von 100 % am Tag und 100 % in der Nacht.

Datum	Dauerschallpegel [ $L_{p,A,eq,FI,Tag}$ ]	Dauerschallpegel [ $L_{p,A,eq,FI,Nacht}$ ]
06.05.2022	51,7 dB[A]	37,9 dB[A]

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

## Dauerschallpegelbetrachtung

Charakteristisch für die Beurteilung der Lärmsituation am Messstandort ist die Angabe des äquivalenten Dauerschallpegels [\*]. Der äquivalente Dauerschallpegel [ $L_{p,A,eq,Fl,Tag}$ ] und [ $L_{p,A,eq,Fl,Nacht}$ ] 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	[ $L_{p,A,eq,Fl,Tag}$ ]	[ $L_{p,A,eq,Fl,Nacht}$ ]	Betriebsrichtungsverteilung West/Ost in %	
			West	Ost
25.04.2022	43,0	36,7	100	0
26.04.2022	43,0	35,8	100	0
27.04.2022	48,6	42,4	43,9	56,1
28.04.2022	50,5	41,9	0	100
29.04.2022	49,7	35,5	0,2	99,8
30.04.2022	47,3	29,4	86,0	14,0
01.05.2022	47,7	40,2	52,8	47,2
02.05.2022	51,3	42,6	0,1	99,9
03.05.2022	47,9	38,1	68,6	31,4
04.05.2022	45,3	29,7	100	0
05.05.2022	49,2	42,7	47,3	52,7
06.05.2022	51,7	37,9	0,1	99,9
07.05.2022	50,9	33,5	0	100
08.05.2022	51,3	43,3	0,1	99,9
09.05.2022	50,9	43,8	0	100
10.05.2022	48,9	33,7	44,2	55,8
11.05.2022	42,0	32,0	100	0
12.05.2022	42,4	38,5	100	0
13.05.2022	44,0	37,2	100	0
14.05.2022	43,4	31,4	99,6	0,4

Datum	[ $L_{p,A,eq,Fl,Tag}$ ]	[ $L_{p,A,eq,Fl,Nacht}$ ]	Betriebsrichtungsverteilung West/Ost in %	
15.05.2022	49,8	43,2	0,4	99,6
16.05.2022	43,1	34,7	100	0
17.05.2022	42,2	38,2	98,9	1,1
18.05.2022	50,4	39,2	0	100
19.05.2022	47,4	34,9	69,7	30,3
20.05.2022	42,2	*	100	0
21.05.2022	43,8	30,7	100	0
22.05.2022	46,2	40,4	65	35

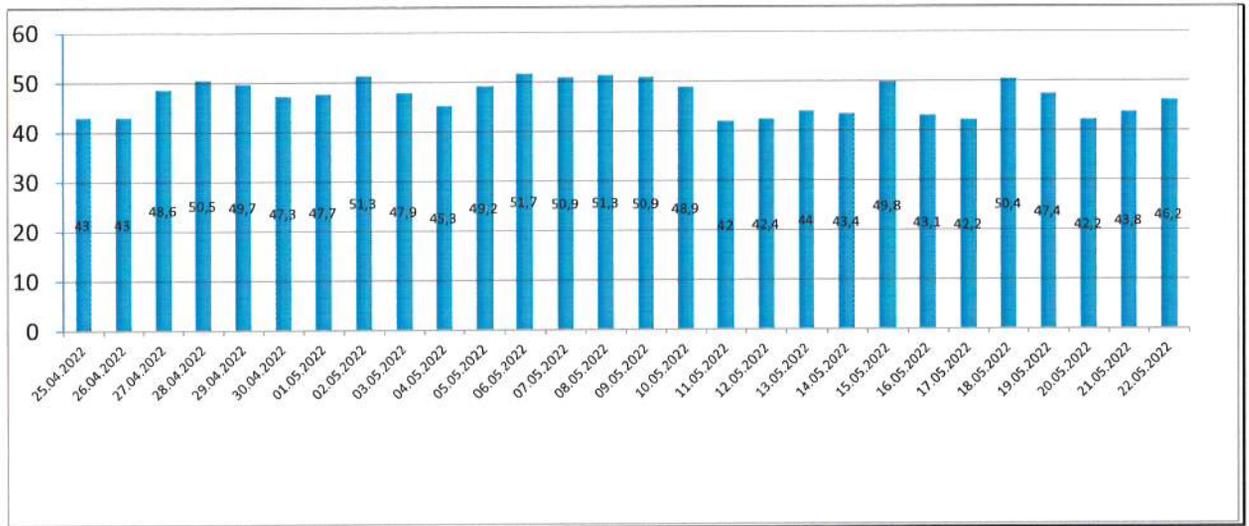
\* Der entsprechende LEQ konnte wegen fehlender Lärmereignisse nicht ermittelt werden.

Dauerschallpegelbetrachtung LEQ Diagramm

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

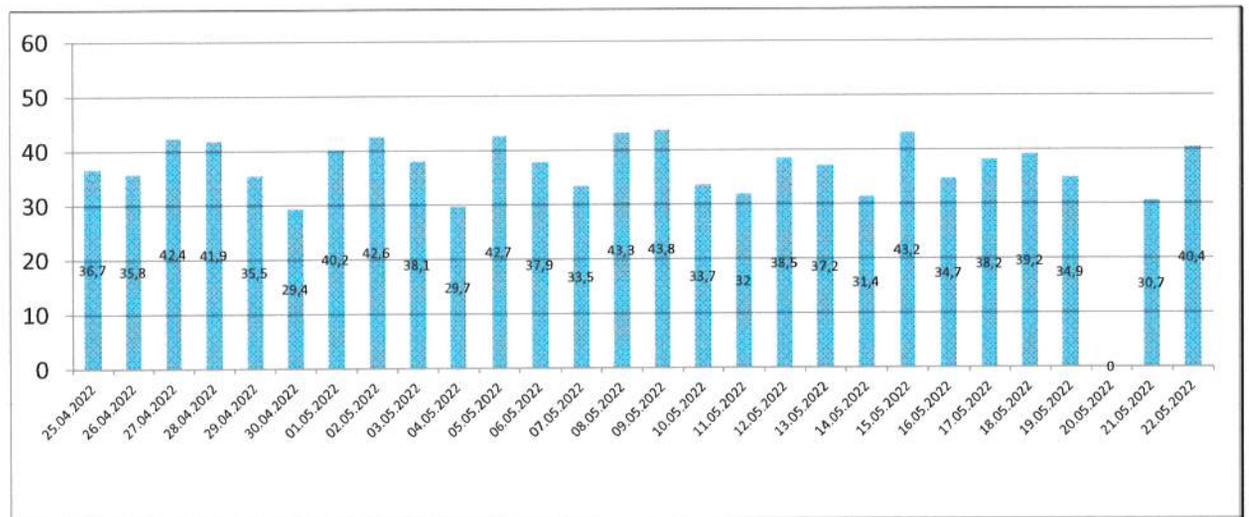
Dauerschallpegel Tag

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



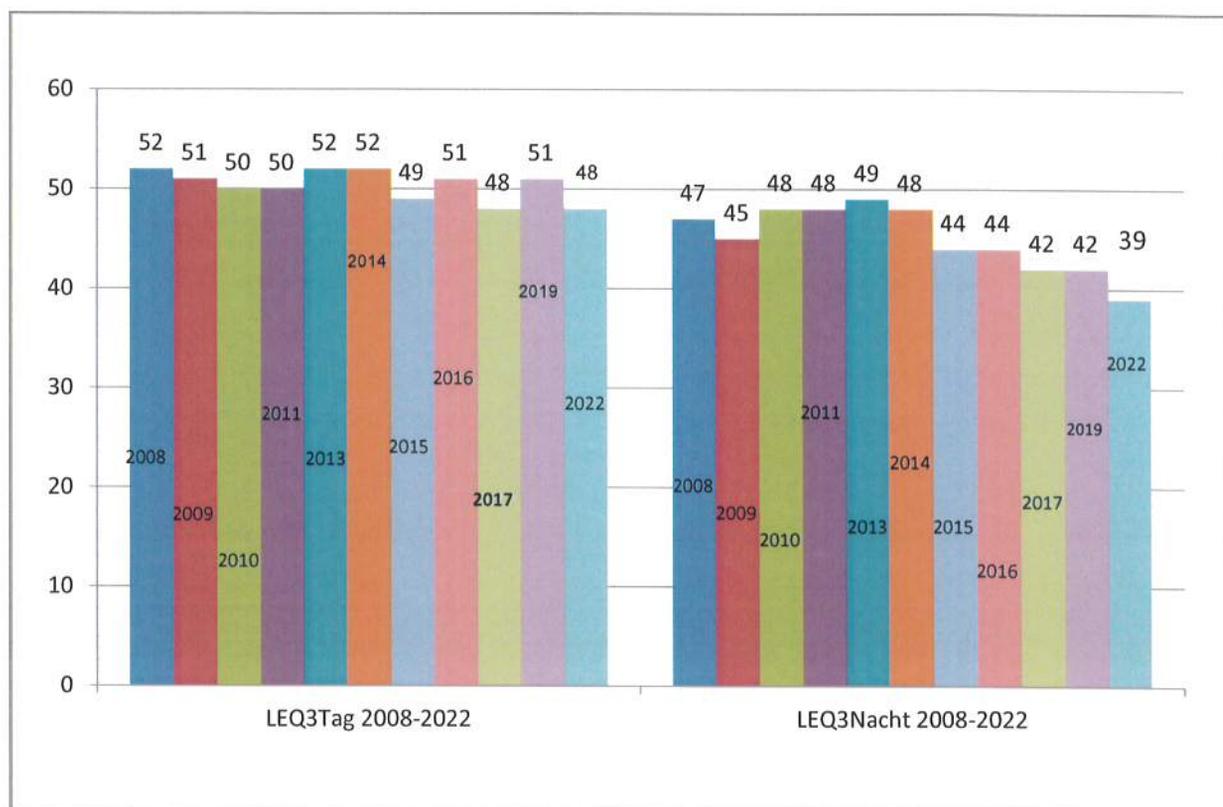
Dauerschallpegel Nacht

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



### 3.8 Dauerschallpegelbetrachtung Vergleich der Messstandorte

Vergleich der Dauerschallpegel LEQ3 Tag und LEQ3 Nacht der zehn Fluglärmmessungen 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.

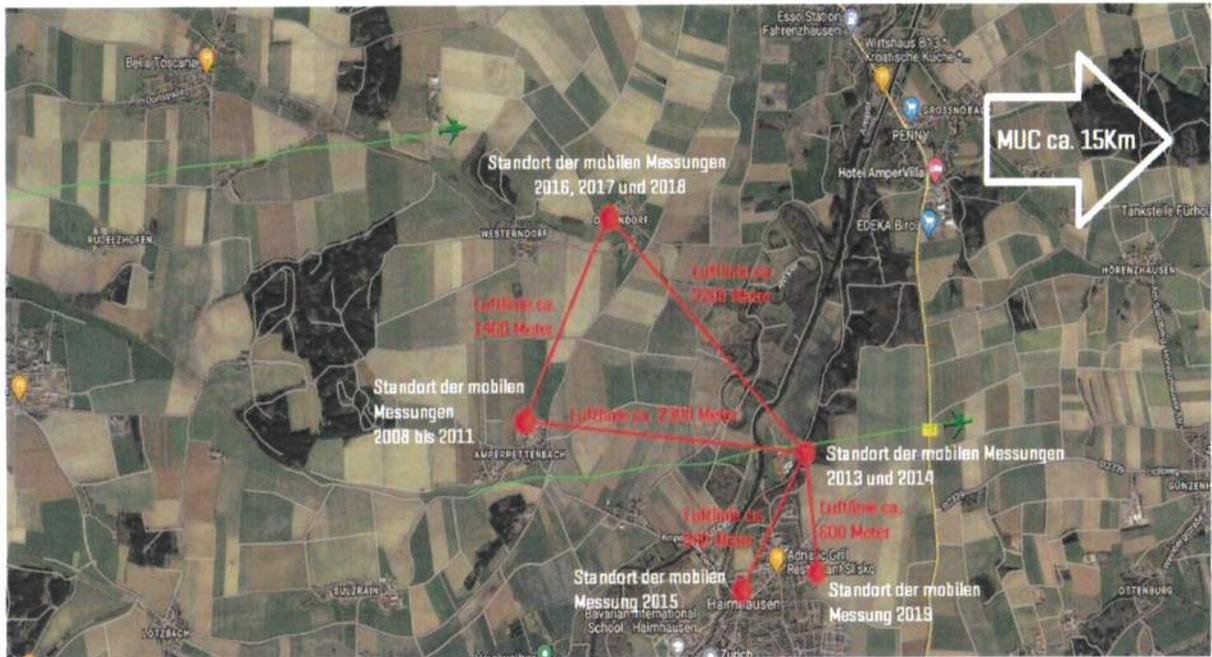
Auf Wunsch der Gemeinde Haimhausen wurde die Messung 2015 in Haimhausen, am Kellerberg 14 durchgeführt.

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.



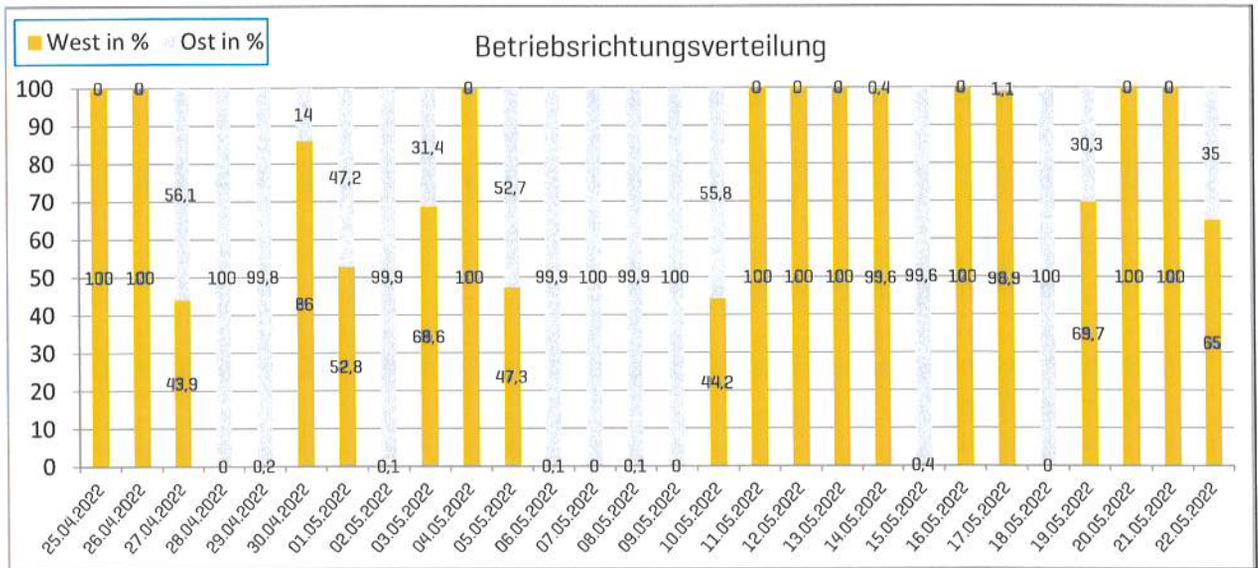
Darstellung der Messpunkte und Landeanflüge auf 08.



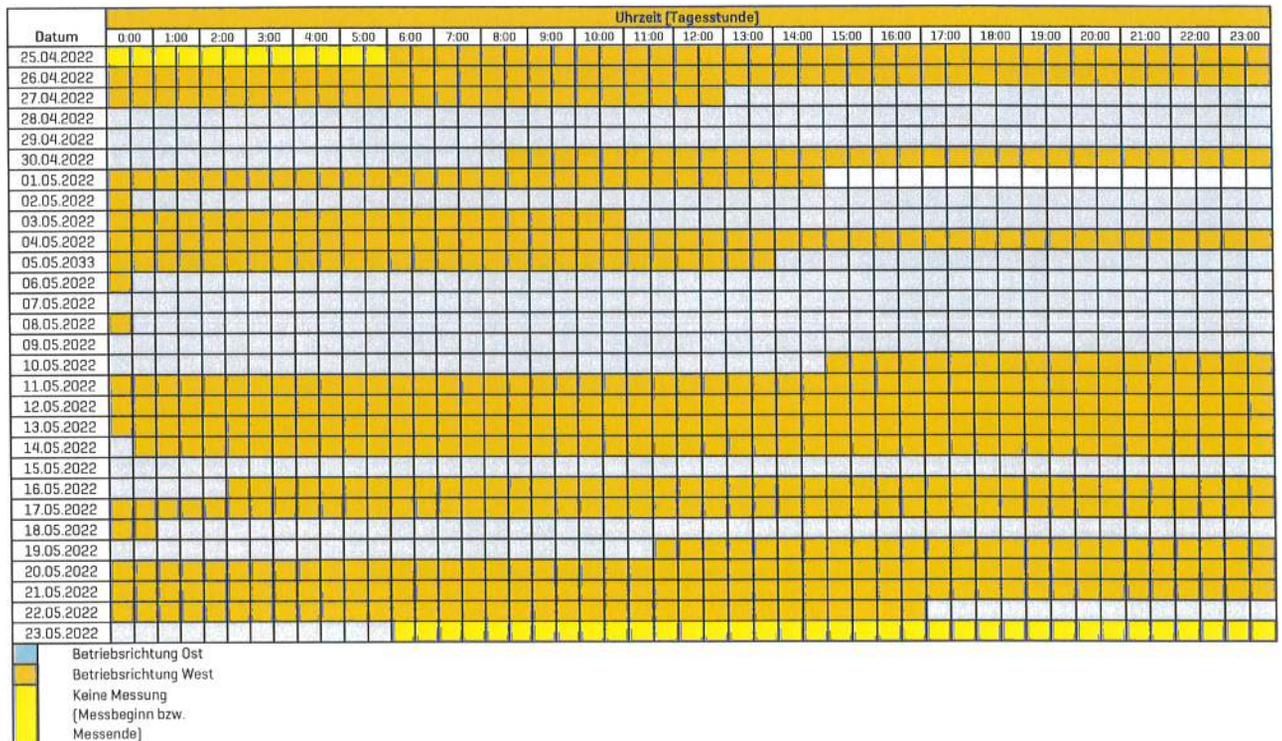
### 3.9 Betriebsrichtungsverteilung, Gesamt [täglich in %]

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 [monatlich 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 Oberndorf

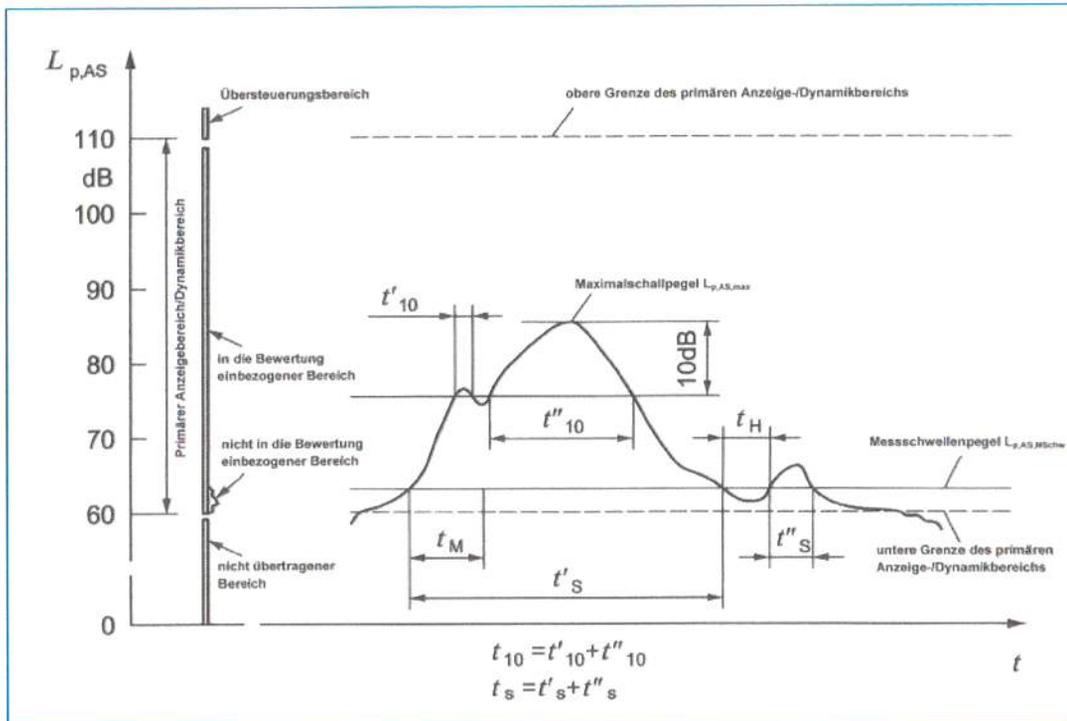
Messzeitraum vom 25.04.2022–22.05.2022

Messbeginn	Messende	Verfügbarkeit Tag /Nacht in %	
25.04.2022	22.05.2022	99	98

Ausfallzeiten, Meteorologische Einflüsse und technische Ausfallzeiten [siehe Anlage].  
Im gesamten Messzeitraum vom 25.04.2022 – 22.05.2022 Uhr wurden insgesamt an **455** 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.

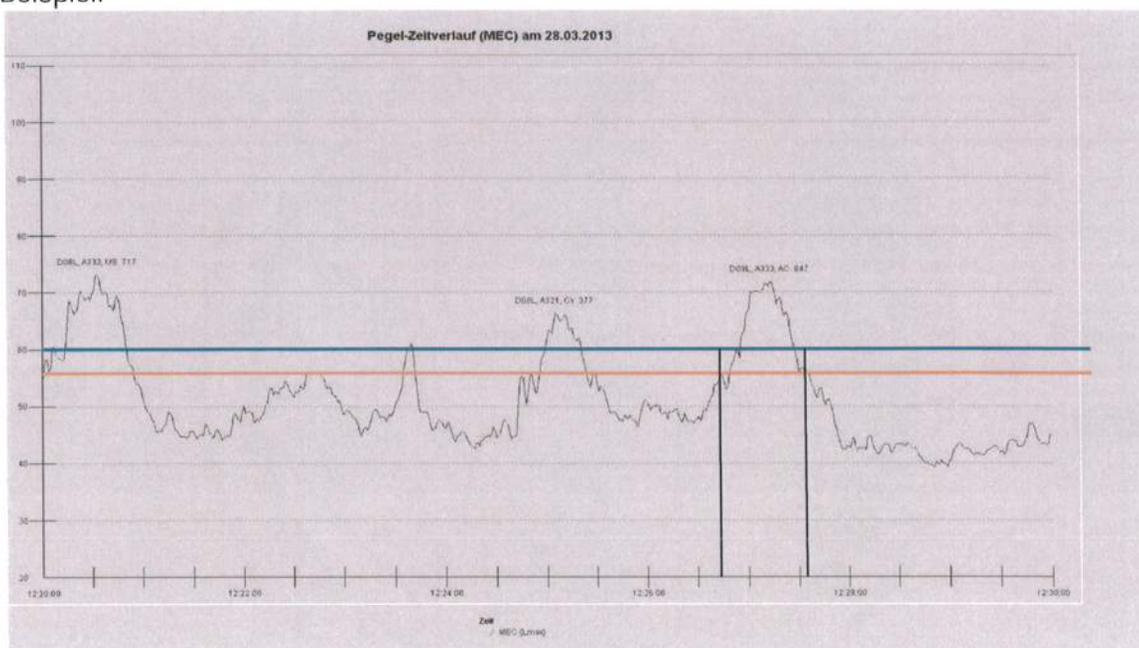
## Fluglärmkennungsparameter nach DIN 45643 (2011-02)

**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:



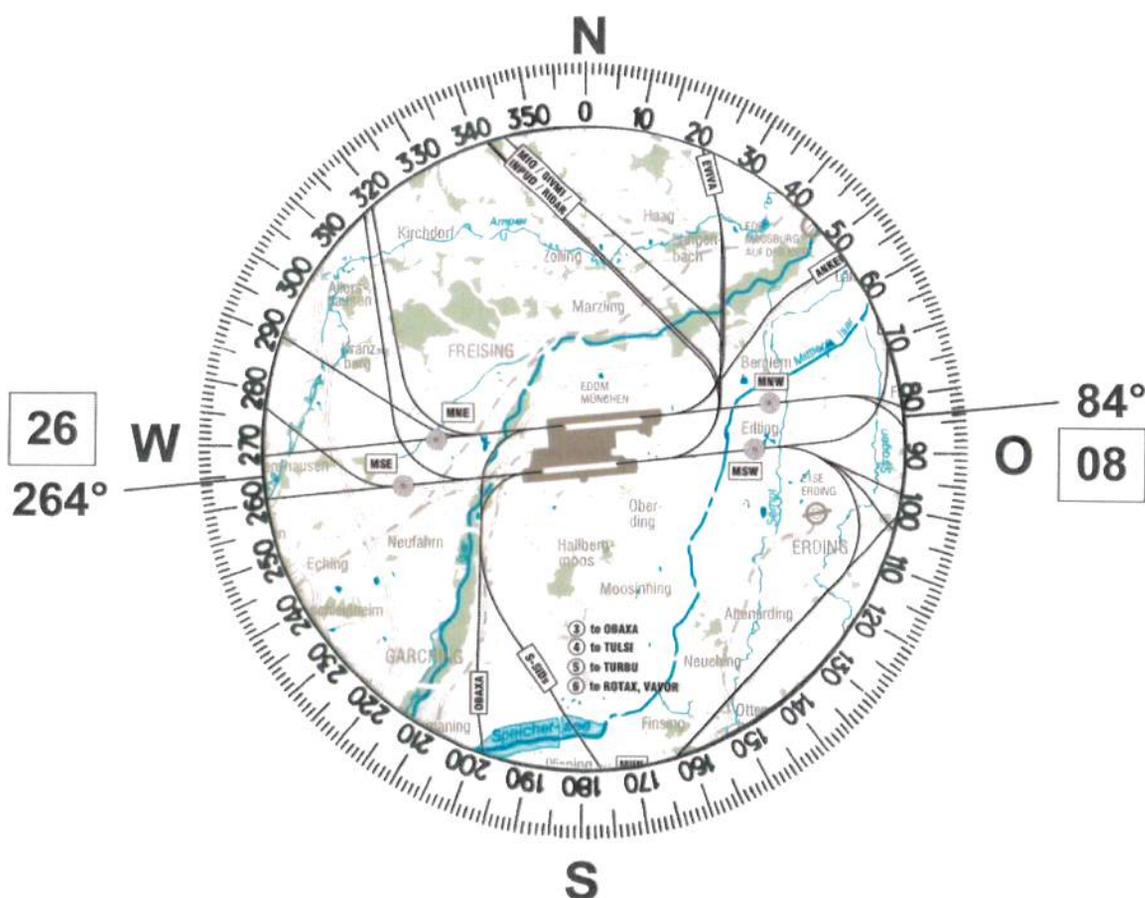
Startschwelle	55	dB[A]
Stoppschwelle	55	dB[A]
Maximalpegelschwelle	60,0	dB[A]
Mindestzeit	5	Sekunden
Horchzeit	5	Sekunden
Maximalzeit	90	Sekunden

### 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 Kapitel 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.

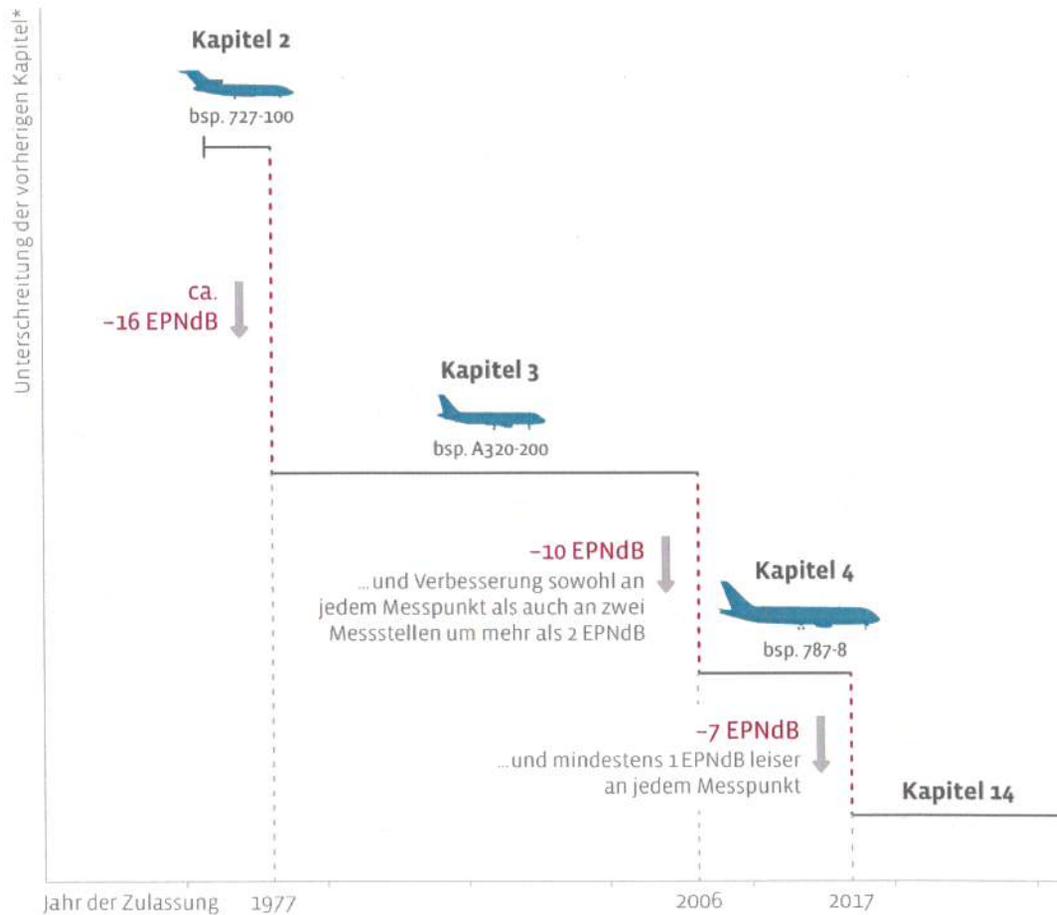
- Bonusliste

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

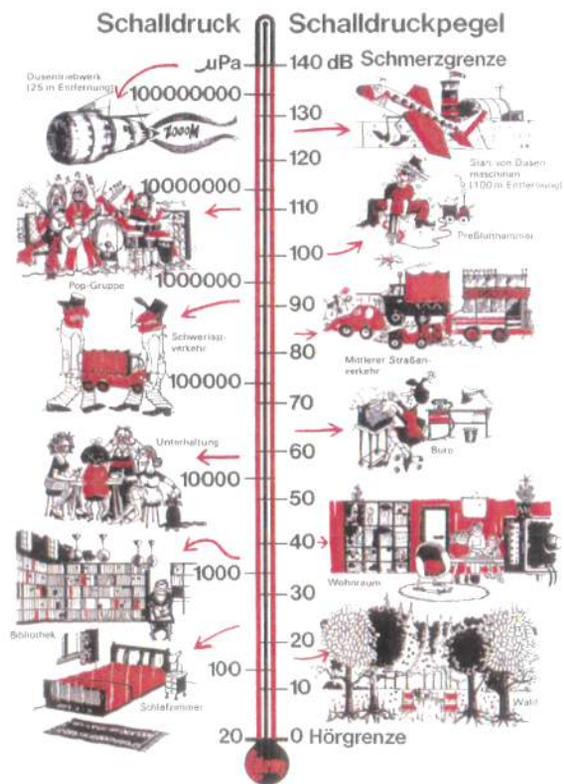
Die menschliche Lärm- bzw. Schallempfindung ist von subjektiven Faktoren abhängig. Physikalisch ist Schall aber durch Dauer, Stärke und Frequenz genau bestimmt. Diese Schallwellen werden durch die Luft übertragen und am Ohr bzw. am Mikrofon als Druckschwankung [Schalldruckpegel] wahrgenommen.

- o 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.

- o 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 Geräusentwicklung von verschiedenen Flugzeugtypen. Zur Veranschaulichung der im Fluglärmteil des Berichts genannten Einzelschallpegel dient nebenstehende Tabelle mit Vergleichswerten aus dem täglichen Leben.  
[Quelle : Brüel & Kjaer]



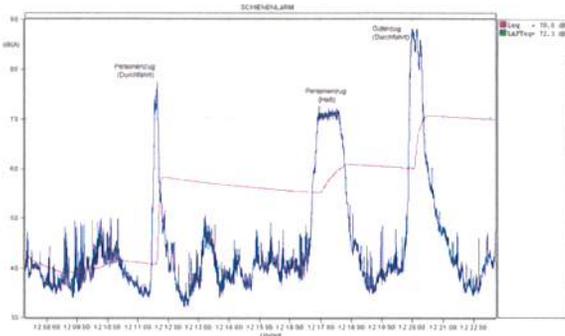
- o Äquivalente Dauerschallpegel nach dem novellierten Fluglärmgesetz

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 Fluglärm aufzeichnungen erfolgen nach normierten Vorgaben.

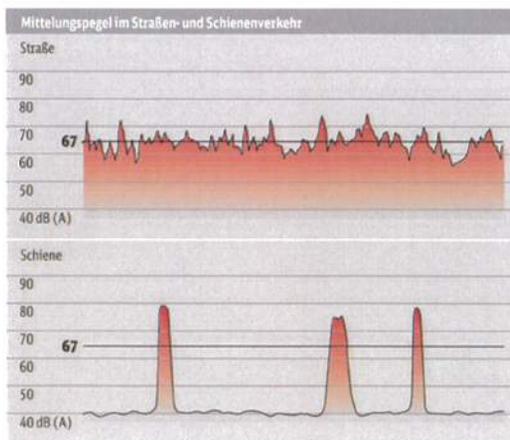
Der Dauerschallpegel ist eine Art Mittelwert über den Lärm in einem bestimmten Zeitraum und wird, wie die Lautstärke von einzelnen Geräuschen, in Dezibel, kurz dB(A), angegeben. Dadurch können unregelmäßige Geräusche, wie sie beim Verkehrslärm auftreten, mit einem einzigen Zahlenwert beschrieben werden.

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

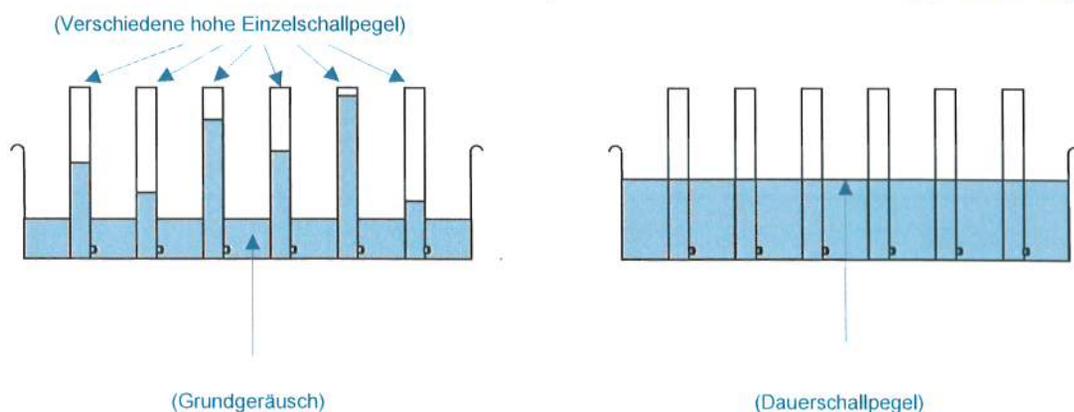


Diese Grafik verdeutlicht den Unterschied im charakteristischen zeitlichen Verlauf von Straßen- und Schienenlärm bei gleichem Mittelungspegel.

Quelle: Schallschutzbroschüre der Deutschen Bahn

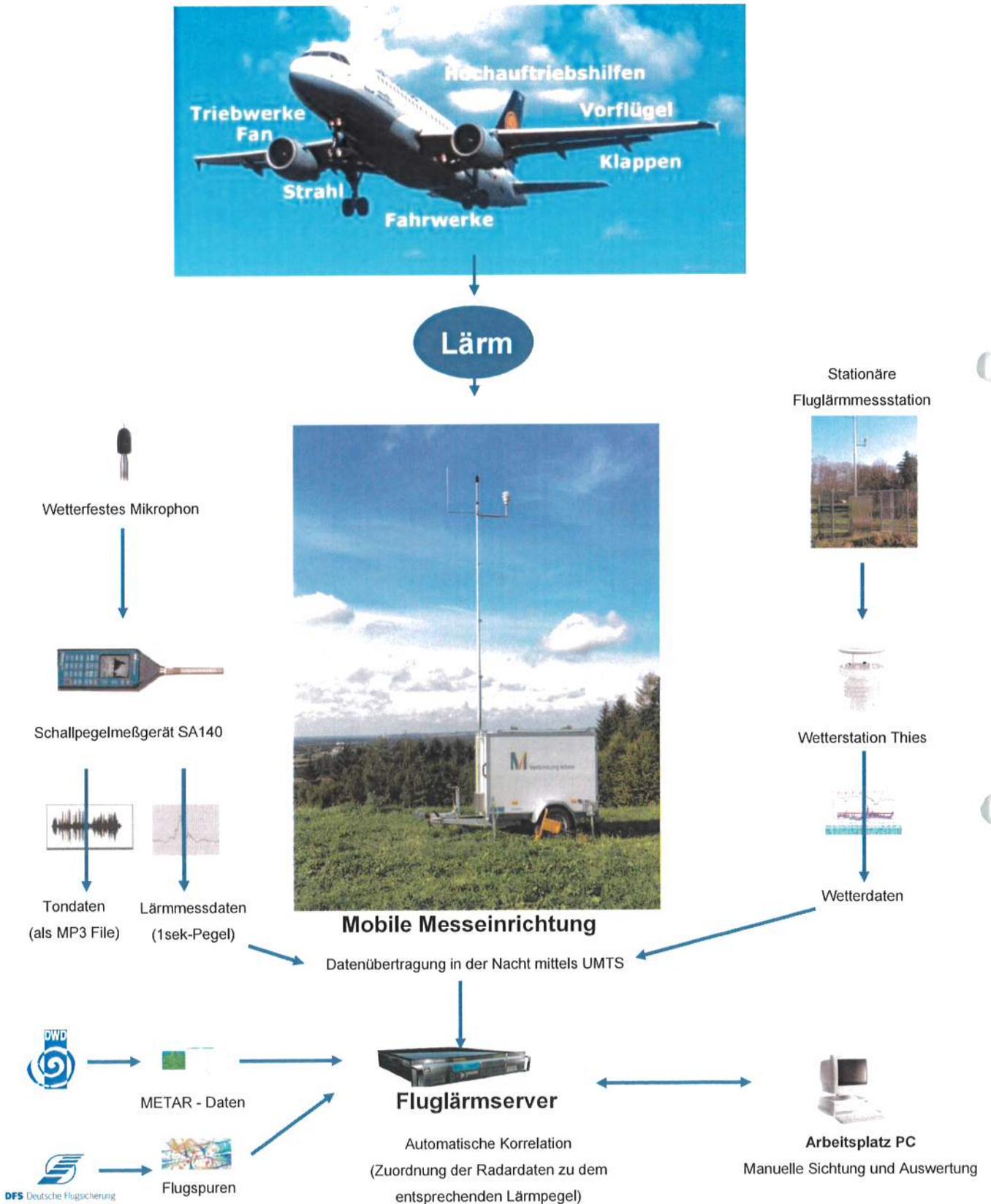
Vereinfachte Erläuterung und Darstellung Dauerschallpegel:

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 – Schallpegelmesser, 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 Klima 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 Erstauswertung 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.

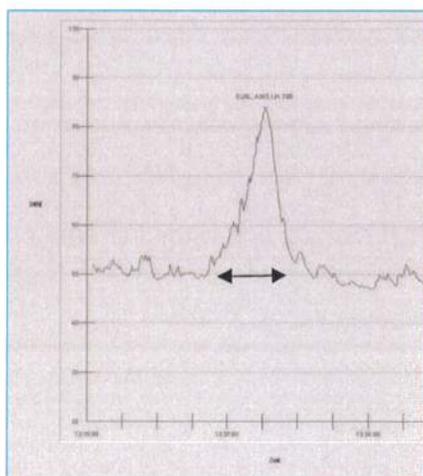
Danach werden die so entstandenen Daten nochmals manuell gesichtet. Unstimmigkeiten, Doppelzuordnungen, Fremdlärmgeräusche oder falsche Zuordnungen können in diesem Stadium bereinigt werden. Dazu können Flüge mittels der hinterlegten Flugspuren nochmals visuell auf einer Übersichtskarte dargestellt werden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

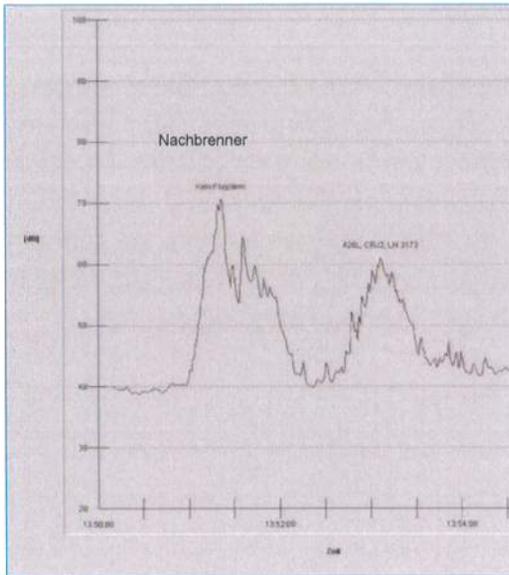
### Pegelbeispiele für Flugzeug- und Fremdgeräusche

In den folgenden Beispielen sind unterschiedliche Fremdlärmgeräusche abgebildet. Da diese zum Teil auch die Fluglärmkennungsparameter erfüllen, werden sie in der Erstauswertung 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.

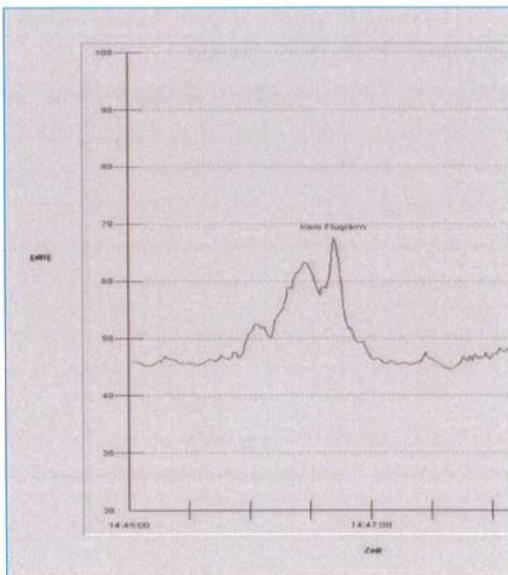
1 Minute



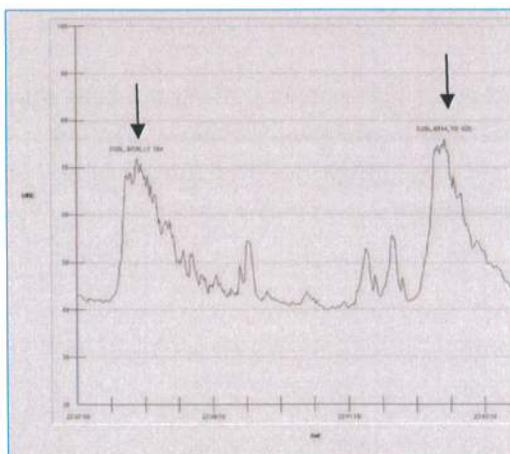
Typischer Pegelzeitverlauf für ein vorbeifliegendes Flugzeug. Der näher kommende Flieger wird kontinuierlich lauter, beim Überflug der Messstelle wird der Maximalpegel erreicht, danach entfernt sich das Luftfahrzeug wieder und das Geräusch nimmt stetig ab.



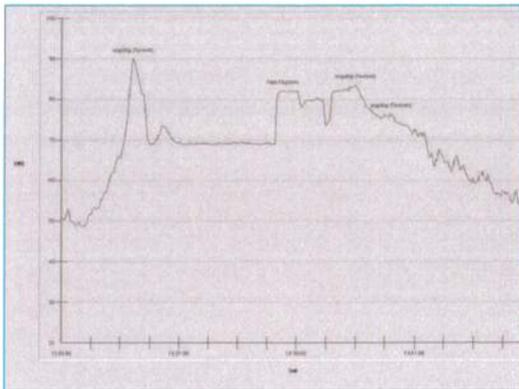
Im Vergleich dazu ein Militärjet.  
Die Annäherung ist wesentlich schneller, die Maximalpegelzeit durch die Geschwindigkeit zeitlich kürzer und im weiteren Verlauf ist die durch den Nachbrenner verursachte Lärmentwicklung zu sehen.



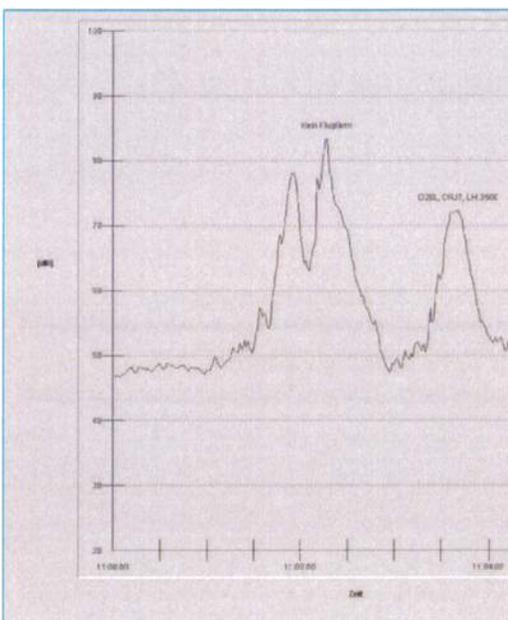
Fremdlärmereignis verursacht durch ein vorbeifahrendes Fahrzeug.



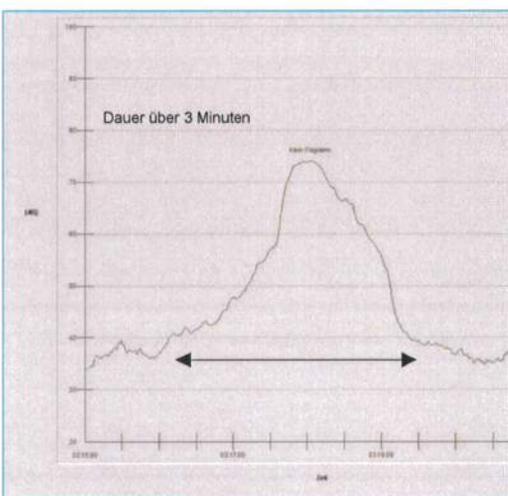
Die durch Straßenverkehr verursachten Ereignisse können auch wie nebenan gezeigt aussehen.



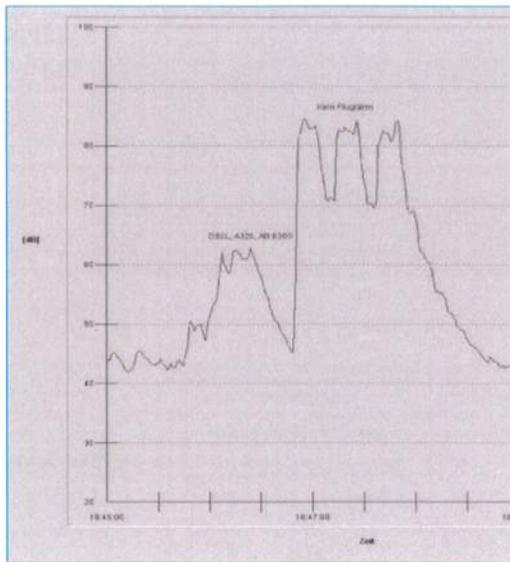
Nebenstehende Fremdgeräuschcharakteristik wird durch landwirtschaftliche Tätigkeiten in unmittelbarer Nähe verursacht. Da diese oft von stundenlanger Dauer ist und dazwischen auftretende Flugzeuggeräusche dadurch stark verfälscht sind, werden alle Lärmereignisse in diesem Zeitraum ungünstig gesetzt.



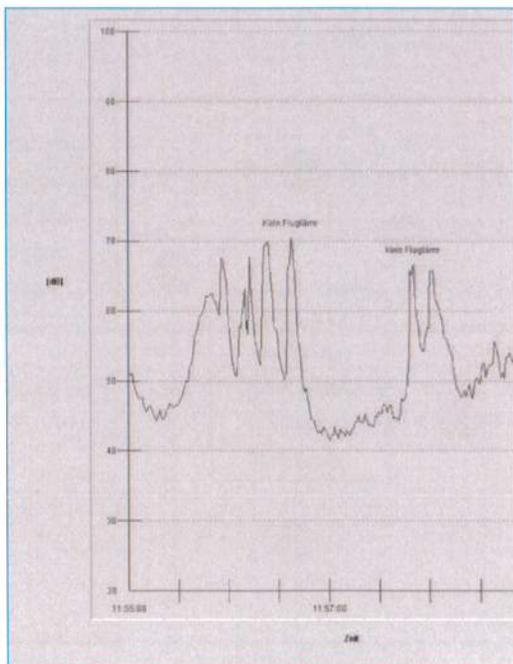
Auch vorbeifahrende landwirtschaftliche Fahrzeuge, hier ein Traktor, können die Fluglärmkennungsparameter erfüllen und werden vom System einem Flugzeug zugeordnet.



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

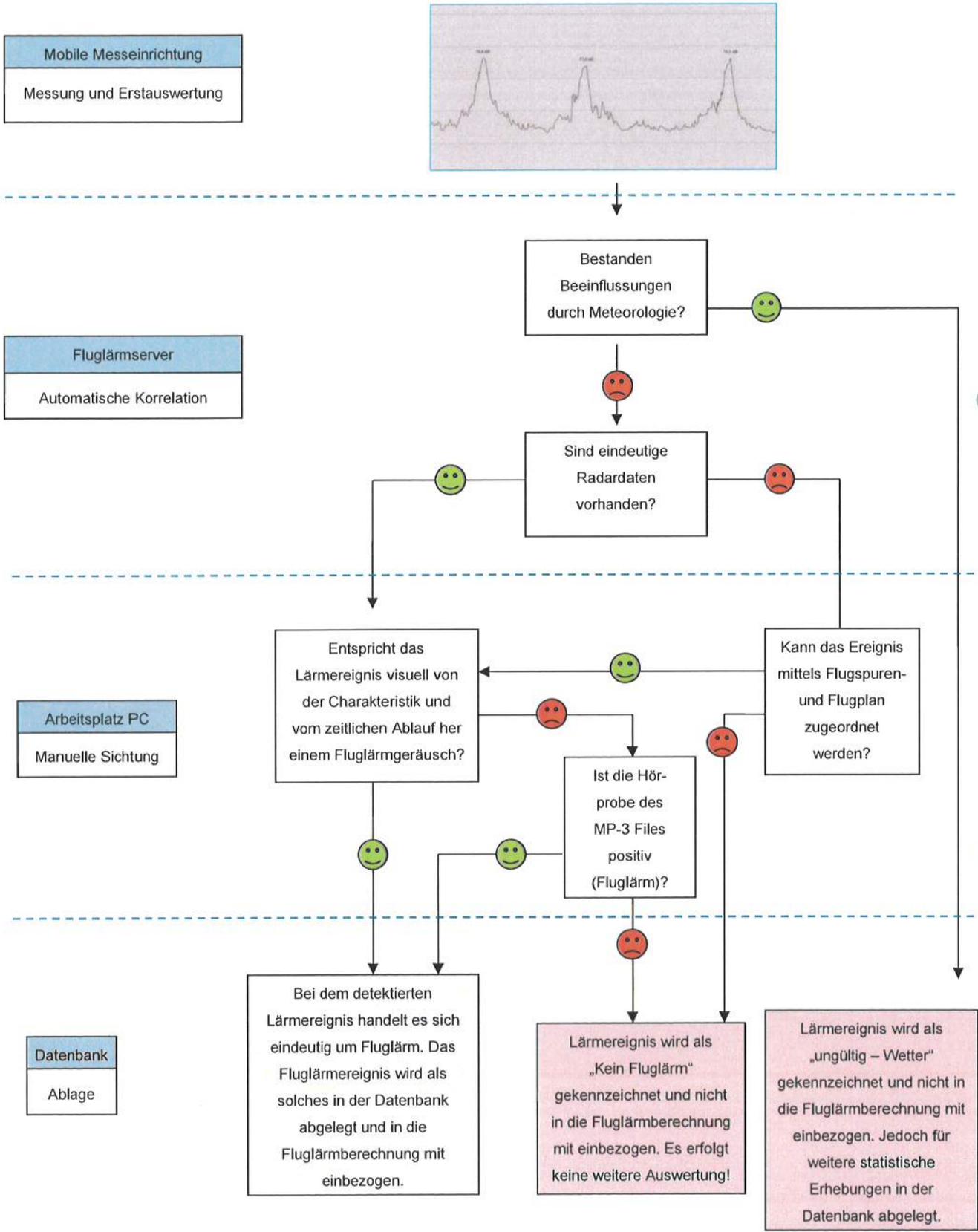


Sirenenalarmierung.



Sehr oft durch Vogelgezwitscher auftretendes Lärmereignis.

5.7 Verifizierungsmethode



## 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:

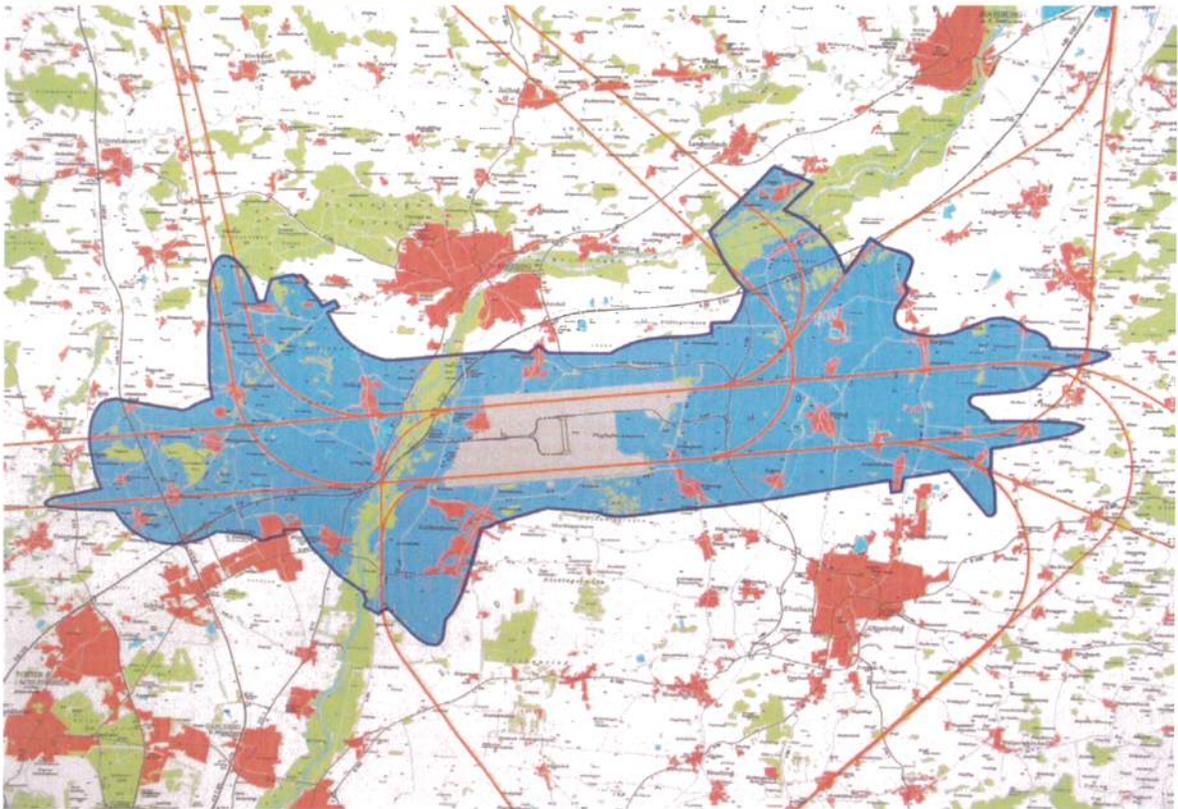
Tag-Schutzzone 1:  $[L_{p,A,eq,Fl,Tag}] = 60 \text{ dB(A)}^*$

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 Elektroakustik 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 03.01.2022



**Kalibrierschein / Calibration Certificate**

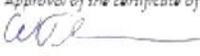
erstellt durch das Kalibrierlaboratorium  
issued by the calibration laboratory



Norsonic-Tippkemper GmbH  
Zum Kreuzweg 12  
59302 Oelde-Stromberg

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

18859
D-K-15132-01-00
2022-01

<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). 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>42AB</b>	
<b>Serien- oder Prüfmittel-Nr.</b> Serial number	<b>31030</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	2	
<b>Datum der Kalibrierung</b> Date of calibration	03.01.2022	
<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	05.01.2022	<p>Freigabe des Kalibrierscheins durch Approval of the certificate of calibration by</p> <p> W. Thomann</p>

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).</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>
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



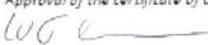
Norsonic-Tippkemper GmbH  
Zum Kreuzweg 12  
59302 Oelde-Stromberg

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

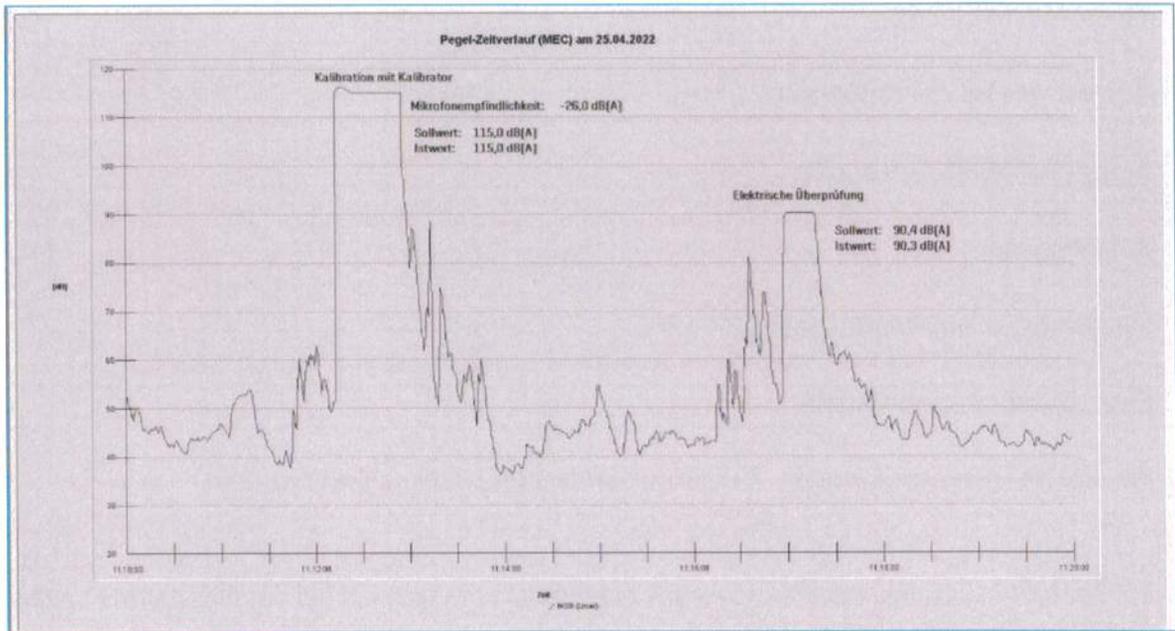
Gegenstand Object	<b>Außenmikrofon</b>	<p>Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).</p> <p>Die DAKKS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.</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>
Hersteller Manufacturer	<b>G.R.A.S.</b>	
Typ Type	<b>41AM</b>	
Serien- oder Prüfmittel-Nr. Serial number	<b>45573</b>	
Kunden- oder Eigentümerdaten Customer	<b>Flughafen München GmbH Nordallee 25 85356 München</b>	
Auftragsnummer Order No.	---	
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines Number of pages of the certificate	<b>3</b>	
Datum der Kalibrierung Date of calibration	<b>01.03.2022</b>	
Ort der Kalibrierung Location of calibration	<b>Norsonic-Tippkemper GmbH, 59302 Oelde</b>	

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.

*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.*

Datum der Ausstellung Date of issue	Freigabe des Kalibrierscheins durch Approval of the certificate of calibration by
02.03.2022	 W. Thomann

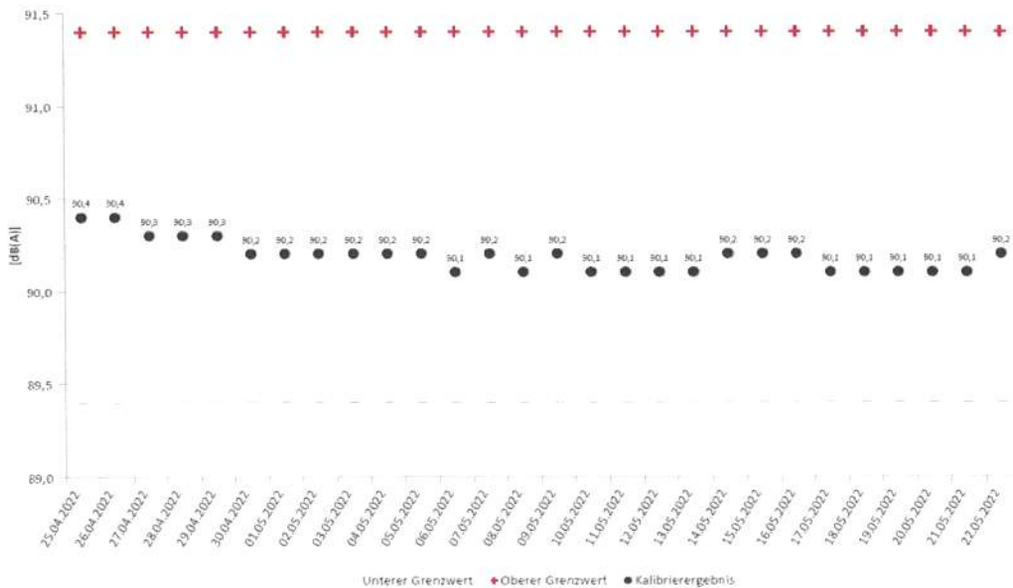
Pegelzeitverlauf Überprüfung mit Kalibrator vor Messbeginn am 25.04.2022



Tägliche Kalibrierergebnisse an der mobilen Messstelle in Oberndorf  
 25.04.2022 – 22.05.2022

Ergebnisse der Mikrofonüberprüfung

Oberndorf  
 25.04.2022 - 22.05.2022



## 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.

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

Oberndorf

25.04.2022 - 22.05.2022



	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
25.04.2022	0	69	0	51	100		45,3	43,0
26.04.2022	0	74	0	54	100		45,6	43,0
27.04.2022	217	38	168	34	100		49,2	48,6
28.04.2022	403	0	287	0	100		51,1	50,5
29.04.2022	412	0	248	0	100		53,0	49,7
30.04.2022	56	49	38	63	100		53,5	47,3
01.05.2022	169	33	129	36	100		48,4	47,7
02.05.2022	418	0	305	0	94	W S	51,9	51,3
03.05.2022	131	44	99	39	100		48,8	47,9
04.05.2022	0	70	0	70	100		46,9	45,3
05.05.2022	215	40	160	43	100		49,9	49,2
06.05.2022	434	0	334	0	100		52,4	51,7
07.05.2022	389	0	291	0	100		51,5	50,9
08.05.2022	405	0	287	0	100		51,8	51,3
09.05.2022	423	0	311	0	100		52,3	50,9
10.05.2022	235	31	166	23	100		54,2	48,9
11.05.2022	0	80	0	59	100		44,8	42,0
12.05.2022	0	68	0	52	97	W	46,8	42,4
13.05.2022	0	76	0	64	100		47,1	44,0
14.05.2022	0	58	0	61	94	S	49,0	43,4
15.05.2022	416	0	259	0	100		51,0	49,8
16.05.2022	0	69	0	61	99	W	47,7	43,1
17.05.2022	0	76	0	46	100		45,1	42,2
18.05.2022	410	0	294	0	100		51,1	50,4
19.05.2022	142	35	97	38	100		50,8	47,4
20.05.2022	0	52	0	58	100		46,1	42,2
21.05.2022	0	55	0	58	100		55,1	43,8
22.05.2022	142	42	90	37	100		52,3	46,2
<b>Gesamt</b>	<b>5017</b>	<b>1059</b>	<b>3563</b>	<b>947</b>	<b>99</b>		<b>50,7</b>	<b>48,1</b>

N1: Anzahl der gemessenen Flugbewegungen

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

\* Verfügbarkeit < 50%



Messstellenstatistik - Nacht (22:00 - 06:00)

Oberndorf

25.04.2022 - 22.05.2022



	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
25.04.2022	0	6	0	7	100		41,4	36,7
26.04.2022	0	7	0	6	100		41,5	35,8
27.04.2022	18	0	15	0	100		44,3	42,4
28.04.2022	18	0	16	0	100		44,6	41,9
29.04.2022	14	0	6	0	100		40,9	35,5
30.04.2022	0	1	0	2	100		39,4	29,4
01.05.2022	27	0	15	0	100		43,7	40,2
02.05.2022	26	0	18	0	100		45,5	42,6
03.05.2022	0	5	1	8	100		41,3	38,1
04.05.2022	0	4	0	2	100		38,8	29,7
05.05.2022	24	0	18	0	100		43,8	42,7
06.05.2022	19	0	12	0	100		42,4	37,9
07.05.2022	16	0	5	0	100		41,4	33,5
08.05.2022	27	0	25	0	100		44,3	43,3
09.05.2022	23	0	18	0	100		45,2	43,8
10.05.2022	0	5	0	6	100		39,3	33,7
11.05.2022	0	5	0	5	100		38,4	32,0
12.05.2022	0	8	0	11	100		41,2	38,5
13.05.2022	0	6	0	5	100		40,8	37,2
14.05.2022	2	1	0	3	100		37,3	31,4
15.05.2022	29	0	23	0	100		45,3	43,2
16.05.2022	0	9	0	6	100		41,2	34,7
17.05.2022	8	5	4	6	100		41,5	38,2
18.05.2022	21	0	12	0	100		42,2	39,2
19.05.2022	0	6	0	7	100		39,6	34,9
20.05.2022	0	7	0	5	49	T W	*	*
21.05.2022	0	1	0	3	100		38,2	30,7
22.05.2022	34	0	23	0	100		42,9	40,4
<b>Gesamt</b>	<b>306</b>	<b>76</b>	<b>211</b>	<b>82</b>	<b>98</b>		<b>42,3</b>	<b>39,2</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

Oberndorf

25.04.2022 - 22.05.2022



	Gesamtgeräusch [dB(A)]					L <sub>DEN</sub>
	L <sub>eq Tag</sub>	L <sub>eq Nacht/L<sub>N</sub></sub>	L <sub>D</sub>	L <sub>E</sub>	L <sub>DEN</sub>	
25.04.2022	45,3	41,4	45,8	43,7	48,9	
26.04.2022	45,6	41,5	46,0	44,1	49,1	
27.04.2022	49,2	44,3	48,6	50,7	52,7	
28.04.2022	51,1	44,6	51,3	50,4	53,5	
29.04.2022	53,0	40,9	53,6	49,9	53,2	
30.04.2022	53,5	39,4	54,6	46,4	52,9	
01.05.2022	48,4	43,7	47,2	50,8	52,3	
02.05.2022	51,9	45,5	52,0	51,7	54,5	
03.05.2022	48,8	41,3	49,5	45,3	50,3	
04.05.2022	46,9	38,8	47,2	45,7	48,5	
05.05.2022	49,9	43,8	49,1	51,7	53,0	
06.05.2022	52,4	42,4	52,1	53,2	54,0	
07.05.2022	51,5	41,4	51,7	50,6	52,6	
08.05.2022	51,8	44,3	51,8	51,8	53,9	
09.05.2022	52,3	45,2	52,5	51,5	54,4	
10.05.2022	54,2	39,3	55,3	45,2	53,3	
11.05.2022	44,8	38,4	44,7	44,9	47,4	
12.05.2022	46,8	41,2	45,3	49,9	50,3	
13.05.2022	47,1	40,8	47,8	44,0	49,2	
14.05.2022	49,0	37,3	48,9	49,4	50,2	
15.05.2022	51,0	45,3	51,1	50,7	53,8	
16.05.2022	47,7	41,2	48,5	44,2	49,7	
17.05.2022	45,1	41,5	45,2	44,8	49,0	
18.05.2022	51,1	42,2	51,2	50,8	52,7	
19.05.2022	50,8	39,6	50,3	51,9	52,2	
20.05.2022	46,1	*	46,1	46,2	*	
21.05.2022	55,1	38,2	55,6	53,1	54,9	
22.05.2022	52,3	42,9	52,7	50,9	53,5	
<b>Gesamt</b>	<b>50,7</b>	<b>42,3</b>	<b>50,9</b>	<b>49,7</b>	<b>52,3</b>	

	Fluggeräusch [dB(A)]					
	L <sub>eq Tag</sub>	L <sub>eq Nacht/L<sub>N</sub></sub>	L <sub>D</sub>	L <sub>E</sub>	L <sub>EN</sub>	L <sub>DEN</sub>
	43,0	36,7	43,5	41,5	45,3	
	43,0	35,8	43,3	41,8	45,0	
	48,6	42,4	48,0	50,0	51,5	
	50,5	41,9	50,8	49,7	52,1	
	49,7	35,5	49,9	48,7	50,0	
	47,3	29,4	47,8	45,0	47,0	
	47,7	40,2	46,4	50,1	50,5	
	51,3	42,6	51,5	50,9	53,0	
	47,9	38,1	48,8	43,5	48,5	
	45,3	29,7	45,6	44,2	45,5	
	49,2	42,7	48,3	51,2	52,2	
	51,7	37,9	51,6	52,0	52,5	
	50,9	33,5	51,2	49,9	51,0	
	51,3	43,3	51,3	51,2	53,2	
	50,9	43,8	51,2	50,2	53,0	
	48,9	33,7	50,0	40,4	48,0	
	42,0	32,0	42,0	42,2	43,4	
	42,4	38,5	42,9	40,1	45,9	
	44,0	37,2	44,3	42,8	46,1	
	43,4	31,4	43,7	42,2	44,0	
	49,8	43,2	49,9	49,4	52,2	
	43,1	34,7	43,3	42,4	44,7	
	42,2	38,2	42,1	42,6	46,0	
	50,4	39,2	50,5	50,0	51,4	
	47,4	34,9	48,4	41,2	47,1	
	42,2	*	42,7	39,8	*	
	43,8	30,7	44,3	41,6	44,0	
	46,2	40,4	43,3	50,2	50,1	
<b>Gesamt</b>	<b>48,1</b>	<b>39,2</b>	<b>48,2</b>	<b>47,8</b>	<b>49,7</b>	

\* Verfügbarkeit < 50%





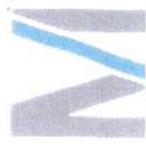
# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel Korrelierte Lärmereignisse

Oberndorf

25.04.2022 - 22.05.2022

	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	3									4
01 - 02		1	3									4
02 - 03			1									1
03 - 04												
04 - 05			7									7
05 - 06		10	18	11								39
06 - 07		87	62	12	3							164
07 - 08		116	182	51	4							353
08 - 09		61	131	37	1							230
09 - 10		105	175	61	7							348
10 - 11		107	211	59	2							379
11 - 12		77	111	37	3							228
12 - 13		100	95	32	2							229
13 - 14		93	155	52	2							302
14 - 15		116	214	60								390
15 - 16		76	102	35								213
16 - 17		85	87	29	2							203
17 - 18		132	125	20	2							279
18 - 19		157	150	26								333
19 - 20		138	131	25	3							297
20 - 21		113	163	37	1							314
21 - 22		86	147	15								248
22 - 23		68	84	6								158
23 - 00		26	50	4								80
Tag		1649	2241	588	32							4510
Nacht		106	166	21								293
Gesamt		1755	2407	609	32							4803





# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegelkorrelierte Lärmereignisse

Oberndorf

25.04.2022 - 22.05.2022

	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												2
01-02			3												3
02-03			1												1
03-04															
04-05			5												5
05-06		4	14	10											28
06-07		8	41	3	3										55
07-08		12	140	45	4										201
08-09		11	81	31	1										124
09-10		12	137	47	7										203
10-11		17	165	43											225
11-12		10	59	16	2										87
12-13		13	28	9											50
13-14		13	110	30	1										154
14-15		19	191	55											265
15-16		9	54	23											86
16-17		18	43	13											74
17-18		9	91	18											118
18-19		14	129	24											167
19-20		16	91	17	3										127
20-21		18	123	30	1										172
21-22		21	104	14											139
22-23		5	48	2											55
23-00			33	3											36
Tag	220	1587	418		22										2247
Nacht	9	106	15												130
Gesamt	229	1693	433		22										2377





Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel korrelierte Lärmereignisse  
Oberndorf

25.04.2022 - 22.05.2022

	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
01-02		1											1
02-03													
03-04													
04-05			2										2
05-06		6	4	1									11
06-07		54	6	2									62
07-08		76	7										83
08-09		22	8										30
09-10		73	15	4									92
10-11		79	7	1	1								88
11-12		48	10	2		1							60
12-13		56	6			1							63
13-14		69	12	1									82
14-15		94	8										102
15-16		58	7	1									66
16-17		42	9		1								52
17-18		113	18	2	1								134
18-19		120	9	1									130
19-20		109	8	1									118
20-21		87	7	1									95
21-22		51	7										58
22-23		37	8	1									46
23-00		16	2										18
Tag	1151	144	16	16	4								1315
Nacht	61	17	2										80
Gesamt	1212	161	18	18	4								1395





# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel korrelierte Lärmereignisse

Oberdorf

25.04.2022 - 22.05.2022

	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												
01 - 02												
02 - 03												
03 - 04												
04 - 05												
05 - 06												
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												1
23 - 00												
Tag												
Nacht												1
Gesamt												1





# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel korrelierte Lärmereignisse

Oberndorf

25.04.2022 - 22.05.2022

	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												46
01-02												69
02-03												76
03-04												53
04-05												66
05-06												79
06-07			15	7								115
07-08		24	35	6								65
08-09		28	42	6								23
09-10		20	23	10								60
10-11		11	39	15	1							65
11-12		17	42	19	1							23
12-13		31	60	23	1							65
13-14		10	33	21	1							23
14-15		3	15	5								60
15-16		9	40	11								76
16-17		25	34	16	1							23
17-18		8	14		1							36
18-19		23	12	1								51
19-20		12	32	7								47
20-21		8	33	6								49
21-22		13	35	1								53
22-23		24	26	3								19
23-00		8	10	1								934
Tag	270	504	154	154	6							72
Nacht	32	36	4	4								1006
Gesamt	302	540	158	158	6							





0

0



# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel korrelierte Lärmereignisse

Oberndorf

25.04.2022 - 22.05.2022

	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
01 - 02												
02 - 03												
03 - 04												
04 - 05												
05 - 06												
06 - 07												
07 - 08												
08 - 09												
09 - 10												
10 - 11												
11 - 12												1
12 - 13												
13 - 14												
14 - 15												
15 - 16												
16 - 17												
17 - 18												
18 - 19												
19 - 20												
20 - 21												
21 - 22												
22 - 23												
23 - 00												
Tag		1										1
Nacht												1
Gesamt												1

0

0













# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel - korrelierte Lärmereignisse

Oberndorf

19.05.2022

	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	3									8
01 - 02		6	10	4		1						21
02 - 03		8	11	1								20
03 - 04		4	12	3								19
04 - 05		7	17	1								25
05 - 06		3	3	1								7
06 - 07		2	5	1								9
07 - 08		1	1	1		1						5
08 - 09												2
09 - 10												2
10 - 11												3
11 - 12												4
12 - 13												4
13 - 14												4
14 - 15												1
15 - 16												1
16 - 17												1
17 - 18												2
18 - 19												2
19 - 20												1
20 - 21												3
21 - 22												6
22 - 23												7
23 - 00												7
Tag	41	80	12	2								135
Nacht	4	3										7
Gesamt	45	83	12	2								142









# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel - Korrelierte Lärmereignisse

Oberndorf

17.05.2022

	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
01 - 02				1								3
02 - 03			1									2
03 - 04			2	3								5
04 - 05			2		1							4
05 - 06		1										2
06 - 07		1										4
07 - 08		2	3									3
08 - 09		1	2		1							5
09 - 10		1	1									2
10 - 11			3		1							4
11 - 12		1	1		1							3
12 - 13		2	2		1							5
13 - 14					1							1
14 - 15												
15 - 16			1	2								3
16 - 17		3	1									4
17 - 18			1									1
18 - 19		2										2
19 - 20		1	2									3
20 - 21			2		1							3
21 - 22		1	3									4
22 - 23		2	2									4
23 - 00		2										2
Tag	15	23	8									46
Nacht	5	4	1									10
Gesamt	20	27	9									56





# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel korrelierte Lärmereignisse

Oberndorf

16.05.2022

	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		3										3
01 - 02		4	1									5
02 - 03		2	3									5
03 - 04		2	1									3
04 - 05			3									3
05 - 06			2		1							3
06 - 07		4	3		2							7
07 - 08		2	3		2							7
08 - 09		4	2		1							7
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												
23 - 00												
Tag	26	29	29	6								61
Nacht	2	4	4									6
Gesamt	28	33	33	6								67





















# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel korrelierte Lärmereignisse

Oberndorf

11.05.2022

	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										2
01 - 02		1	4									5
02 - 03		3	2									5
03 - 04			2									2
04 - 05		3	3									6
05 - 06			4									4
06 - 07												6
07 - 08												4
08 - 09												6
09 - 10												4
10 - 11												6
11 - 12												4
12 - 13		3	3									6
13 - 14		1	2	1								4
14 - 15												4
15 - 16		2	2									4
16 - 17		1	4									5
17 - 18			2									2
18 - 19		2										2
19 - 20		1	3									4
20 - 21		1	2									3
21 - 22			5									5
22 - 23		4										4
23 - 00			1									1
Tag	20	38	1									59
Nacht	4	1										5
Gesamt	24	39	1									64

























# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel korrelierte Lärmereignisse

Oberndorf

05.05.2022

	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
01 - 02												
02 - 03												
03 - 04												
04 - 05												
05 - 06				1								1
06 - 07												
07 - 08				1								1
08 - 09												
09 - 10				1								1
10 - 11				1								1
11 - 12				1								1
12 - 13				2								2
13 - 14												
14 - 15				6								6
15 - 16				6								6
16 - 17				5								5
17 - 18				7								7
18 - 19				6								6
19 - 20				10								10
20 - 21				8								8
21 - 22				5								5
22 - 23				4								4
23 - 00				4								4
Tag	63	105	33	33	2							203
Nacht	6	11	1	1								18
Gesamt	69	116	34	34	2							221

0

0















# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegelkorrelierte Lärmereignisse

Oberndorf  
01.05.2022

	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												3
01 - 02												3
02 - 03												4
03 - 04												3
04 - 05												2
05 - 06		2	1									1
06 - 07		2	1									8
07 - 08		2	2									9
08 - 09		2	1									4
09 - 10		2										4
10 - 11		1										11
11 - 12		4	4									9
12 - 13		2	7									4
13 - 14			1	3								4
14 - 15		1	3		2							11
15 - 16		6	3									9
16 - 17		4	5									26
17 - 18		13	11		1	1						21
18 - 19		10	10		1							19
19 - 20		14	5									23
20 - 21		11	11		1							18
21 - 22		4	13		1							9
22 - 23		4	5									3
23 - 00		2	1									
Tag	78	77	77	9	1							165
Nacht	8	7										15
Gesamt	86	84	84	9	1							180



























## Ausfallzeiten

25.04.2022 - 22.05.2022



Beginn	Ende	Dauer [s]	Ausfallgrund
<b>Oberndorf Ausfalldauer 455 Minuten</b>			
26.04.2022 01:44:01	26.04.2022 01:44:48	47	Parameter Änderung
26.04.2022 01:50:01	26.04.2022 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
26.04.2022 14:02:00	26.04.2022 14:03:00	60	Windgeschwindigkeit
26.04.2022 14:05:00	26.04.2022 14:06:00	60	Windgeschwindigkeit
27.04.2022 01:44:01	27.04.2022 01:44:50	49	Parameter Änderung
27.04.2022 01:50:01	27.04.2022 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
28.04.2022 01:44:01	28.04.2022 01:44:50	49	Parameter Änderung
28.04.2022 01:50:02	28.04.2022 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
29.04.2022 01:44:01	29.04.2022 01:44:49	48	Parameter Änderung
29.04.2022 01:50:01	29.04.2022 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
30.04.2022 01:44:01	30.04.2022 01:44:50	49	Parameter Änderung
30.04.2022 01:50:02	30.04.2022 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
01.05.2022 01:44:01	01.05.2022 01:44:50	49	Parameter Änderung
01.05.2022 01:50:02	01.05.2022 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
02.05.2022 01:44:01	02.05.2022 01:44:49	48	Parameter Änderung
02.05.2022 01:50:01	02.05.2022 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
02.05.2022 15:00:00	02.05.2022 16:00:00	3600	Fremdgeräusch
02.05.2022 21:14:00	02.05.2022 21:15:00	60	Windgeschwindigkeit
03.05.2022 01:44:01	03.05.2022 01:44:50	49	Parameter Änderung
03.05.2022 01:50:02	03.05.2022 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
04.05.2022 01:44:01	04.05.2022 01:44:49	48	Parameter Änderung
04.05.2022 01:50:01	04.05.2022 01:50:36	35	Aktuator Kalibrierung
05.05.2022 01:44:01	05.05.2022 01:44:49	48	Parameter Änderung
05.05.2022 01:50:01	05.05.2022 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
06.05.2022 01:44:01	06.05.2022 01:44:49	48	Parameter Änderung
06.05.2022 01:50:02	06.05.2022 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
07.05.2022 01:44:02	07.05.2022 01:44:50	48	Parameter Änderung
07.05.2022 01:50:02	07.05.2022 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
08.05.2022 01:44:01	08.05.2022 01:44:50	49	Parameter Änderung
08.05.2022 01:50:01	08.05.2022 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
08.05.2022 04:17:41	08.05.2022 04:17:42	1	Zeitumstellung
09.05.2022 01:44:01	09.05.2022 01:44:51	50	Parameter Änderung
09.05.2022 01:50:01	09.05.2022 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
10.05.2022 01:44:01	10.05.2022 01:44:49	48	Parameter Änderung
10.05.2022 01:50:01	10.05.2022 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
11.05.2022 01:44:01	11.05.2022 01:44:50	49	Parameter Änderung
11.05.2022 01:50:02	11.05.2022 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
11.05.2022 14:39:00	11.05.2022 14:40:00	60	Windgeschwindigkeit
11.05.2022 14:54:00	11.05.2022 14:55:00	60	Windgeschwindigkeit
11.05.2022 14:59:00	11.05.2022 15:01:00	120	Windgeschwindigkeit
12.05.2022 01:44:01	12.05.2022 01:44:50	49	Parameter Änderung
12.05.2022 01:50:01	12.05.2022 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
12.05.2022 21:30:00	12.05.2022 22:00:00	1800	Windgeschwindigkeit
12.05.2022 21:38:00	12.05.2022 21:39:00	60	Windgeschwindigkeit
12.05.2022 21:42:00	12.05.2022 21:43:00	60	Windgeschwindigkeit
12.05.2022 21:47:00	12.05.2022 21:50:00	180	Windgeschwindigkeit
12.05.2022 21:57:00	12.05.2022 21:58:00	60	Windgeschwindigkeit
13.05.2022 01:44:00	13.05.2022 01:44:01	1	Fehler Schallpegelmesser
13.05.2022 01:44:01	13.05.2022 01:44:49	48	Parameter Änderung
13.05.2022 01:50:01	13.05.2022 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
13.05.2022 16:40:00	13.05.2022 16:41:00	60	Windgeschwindigkeit



## Ausfallzeiten

25.04.2022 - 22.05.2022



Beginn	Ende	Dauer [s]	Ausfallgrund
14.05.2022 01:44:01	14.05.2022 01:44:49	48	Parameter Änderung
14.05.2022 01:50:01	14.05.2022 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
14.05.2022 04:16:52	14.05.2022 04:16:53	1	Zeitumstellung
14.05.2022 17:00:00	14.05.2022 18:00:00	3600	Fremdgeräusch
15.05.2022 01:44:01	15.05.2022 01:44:50	49	Parameter Änderung
15.05.2022 01:50:02	15.05.2022 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
16.05.2022 01:44:02	16.05.2022 01:44:51	49	Parameter Änderung
16.05.2022 01:50:02	16.05.2022 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
16.05.2022 12:01:00	16.05.2022 12:02:00	60	Windgeschwindigkeit
16.05.2022 12:18:00	16.05.2022 12:20:00	120	Windgeschwindigkeit
16.05.2022 17:12:00	16.05.2022 17:20:00	480	Windgeschwindigkeit
16.05.2022 17:22:00	16.05.2022 17:23:00	60	Windgeschwindigkeit
16.05.2022 17:26:00	16.05.2022 17:27:00	60	Windgeschwindigkeit
17.05.2022 01:44:01	17.05.2022 01:44:49	48	Parameter Änderung
17.05.2022 01:50:02	17.05.2022 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
18.05.2022 01:44:01	18.05.2022 01:44:49	48	Parameter Änderung
18.05.2022 01:50:02	18.05.2022 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
19.05.2022 01:44:00	19.05.2022 01:44:01	1	Fehler Schallpegelmesser
19.05.2022 01:44:01	19.05.2022 01:44:49	48	Parameter Änderung
19.05.2022 01:50:01	19.05.2022 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
20.05.2022 01:44:00	20.05.2022 01:44:01	1	Fehler Schallpegelmesser
20.05.2022 01:44:01	20.05.2022 01:44:48	47	Parameter Änderung
20.05.2022 01:50:01	20.05.2022 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
20.05.2022 23:14:00	20.05.2022 23:17:00	180	Windgeschwindigkeit
20.05.2022 23:47:00	20.05.2022 23:49:00	120	Windgeschwindigkeit
21.05.2022 00:00:00	21.05.2022 04:00:00	14400	Windgeschwindigkeit
21.05.2022 01:44:02	21.05.2022 01:44:50	48	Parameter Änderung
21.05.2022 01:48:00	21.05.2022 01:49:00	60	Windgeschwindigkeit
21.05.2022 01:50:02	21.05.2022 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
21.05.2022 02:02:00	21.05.2022 02:05:00	180	Windgeschwindigkeit
21.05.2022 16:34:00	21.05.2022 16:35:00	60	Windgeschwindigkeit
21.05.2022 17:25:00	21.05.2022 17:26:00	60	Windgeschwindigkeit
22.05.2022 01:44:02	22.05.2022 01:44:50	48	Parameter Änderung
22.05.2022 01:50:02	22.05.2022 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
23.05.2022 01:44:01	23.05.2022 01:44:50	49	Parameter Änderung
23.05.2022 01:50:02	23.05.2022 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung





# Meteorologie

Oberndorf

25.04.2022 - 22.05.2022

	Windgeschwindigkeit [m/s]			Windrichtung [°]	Temperatur [°C]			Luftfeuchte [%]			Luftdruck [mBar]			Niederschlag [mm]
	Min	Max	Ø		Min	Max	Ø	Min	Max	Ø	Min	Max	Ø	
25.04.2022	0,2	8,5	3,2	285	6,4	14,8	10,2	45	99	76	1007	1014	1012	1,0
26.04.2022	0,1	11,0	2,5	255	2,3	11,8	7,7	73	98	90	1013	1022	1017	4,8
27.04.2022	0,1	5,9	1,9	75	0,8	13,7	7,7	56	99	83	1022	1028	1025	0,0
28.04.2022	0,1	6,4	1,9	75	0,7	17,1	9,6	20	99	60	1027	1030	1028	0,0
29.04.2022	0,1	8,9	2,4	60	0,7	18,8	11,5	17	93	51	1022	1029	1025	0,0
30.04.2022	0,2	7,6	2,2	270	5,2	14,7	10,8	44	96	67	1021	1022	1022	1,6
01.05.2022	0,1	4,0	1,3	315	5,0	14,0	9,7	61	100	83	1019	1022	1021	0,1
02.05.2022	0,3	10,3	2,1	120	5,1	18,6	12,1	35	100	77	1014	1019	1016	2,7
03.05.2022	0,3	6,6	2,1	210	6,6	20,7	14,4	29	100	67	1013	1018	1016	1,6
04.05.2022	0,2	9,3	2,6	-	10,0	20,8	14,1	31	90	71	1015	1020	1018	1,9
05.05.2022	0,2	6,6	2,2	15	10,1	20,3	14,9	35	89	63	1018	1022	1020	0,4
06.05.2022	0,1	6,1	1,8	15	10,6	15,1	12,3	78	96	89	1022	1024	1023	5,5
07.05.2022	0,1	7,7	1,7	60	10,6	15,6	12,6	77	99	93	1022	1024	1023	3,7
08.05.2022	0,1	6,2	2,0	60	8,3	17,0	13,1	71	99	88	1023	1026	1024	0,0
09.05.2022	0,1	9,0	2,7	75	7,1	21,8	15,3	38	99	72	1023	1026	1025	0,0
10.05.2022	0,1	5,2	1,3	-	7,2	24,5	16,8	21	100	65	1019	1024	1021	0,0
11.05.2022	0,1	11,7	3,4	270	10,7	26,8	20,5	16	92	45	1014	1020	1017	0,0
12.05.2022	0,5	12,3	3,6	270	15,5	26,5	20,3	29	94	59	1017	1021	1019	2,4
13.05.2022	0,1	10,4	2,9	270	7,2	20,5	15,0	61	100	85	1020	1023	1022	2,2
14.05.2022	0,1	8,2	1,6	330	6,4	23,1	15,5	20	100	62	1019	1023	1021	0,0
15.05.2022	0,1	8,2	1,6	120	6,5	25,0	17,2	20	100	59	1017	1021	1019	0,0
16.05.2022	0,1	12,8	3,5	270	9,8	23,3	16,9	50	91	76	1019	1023	1021	1,0
17.05.2022	0,1	9,2	2,9	330	10,0	23,6	17,2	33	95	67	1020	1025	1022	0,0
18.05.2022	0,2	7,4	2,7	60	8,7	23,8	17,7	28	94	54	1024	1026	1025	0,0
19.05.2022	0,2	8,9	2,3	270	9,3	30,7	21,4	25	90	50	1021	1026	1023	0,2
20.05.2022	0,3	14,1	3,5	255	14,1	31,6	23,9	19	89	51	1015	1025	1020	2,0
21.05.2022	0,1	10,5	3,9	285	7,4	22,6	16,4	26	91	59	1020	1024	1021	0,0
22.05.2022	0,0	5,1	1,6	60	8,0	24,1	18,3	23	90	47	1010	1020	1014	0,1



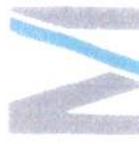
# Betriebsrichtungsverteilung

25.04.2022 - 22.05.2022

Tag

	Benutzung					
	Ost			West		
	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	Nordbahn	Südbahn	Gesamt
25.04.2022	0	0	0	410	372	782
26.04.2022	0	0	0	401	334	735
27.04.2022	200	199	399	181	167	348
28.04.2022	377	411	788	0	0	0
29.04.2022	384	424	808	0	0	0
30.04.2022	45	63	108	293	339	632
01.05.2022	165	181	346	210	237	447
02.05.2022	388	414	802	0	0	0
03.05.2022	131	122	253	256	253	509
04.05.2022	0	0	0	437	348	785
05.05.2022	214	196	410	207	208	415
06.05.2022	400	461	861	0	1	1
07.05.2022	335	439	774	0	0	0
08.05.2022	372	434	806	0	0	0
09.05.2022	397	437	834	0	0	0
10.05.2022	226	226	452	177	141	318
11.05.2022	0	0	0	436	405	841
12.05.2022	0	0	0	430	400	830
13.05.2022	0	0	0	430	432	862
14.05.2022	0	0	0	388	405	793
15.05.2022	361	471	832	0	0	0
16.05.2022	0	0	0	419	417	836
17.05.2022	0	0	0	421	340	761
18.05.2022	386	419	805	0	0	0
19.05.2022	128	139	267	272	278	550
20.05.2022	0	0	0	400	422	822
21.05.2022	0	0	0	383	435	818
22.05.2022	122	124	246	262	306	568
<b>Gesamt</b>	<b>4631</b>	<b>5160</b>	<b>9791</b>	<b>6413</b>	<b>6240</b>	<b>12653</b>

	Benutzung [%]					
	Ost			West		
	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	Nordbahn	Südbahn	Gesamt
25.04.2022	0,0	0,0	0,0	52,4	47,6	100,0
26.04.2022	0,0	0,0	0,0	54,6	45,4	100,0
27.04.2022	26,8	26,6	53,4	24,2	22,4	46,6
28.04.2022	47,8	52,2	100,0	0,0	0,0	0,0
29.04.2022	47,5	52,5	100,0	0,0	0,0	0,0
30.04.2022	6,1	8,5	14,6	39,6	45,8	85,4
01.05.2022	20,8	22,8	43,6	26,5	29,9	56,4
02.05.2022	48,4	51,6	100,0	0,0	0,0	0,0
03.05.2022	17,2	16,0	33,2	33,6	33,2	66,8
04.05.2022	0,0	0,0	0,0	55,7	44,3	100,0
05.05.2022	25,9	23,8	49,7	25,1	25,2	50,3
06.05.2022	46,4	53,5	99,9	0,0	0,1	0,1
07.05.2022	43,3	56,7	100,0	0,0	0,0	0,0
08.05.2022	46,2	53,8	100,0	0,0	0,0	0,0
09.05.2022	47,6	52,4	100,0	0,0	0,0	0,0
10.05.2022	29,4	29,4	58,7	23,0	18,3	41,3
11.05.2022	0,0	0,0	0,0	51,8	48,2	100,0
12.05.2022	0,0	0,0	0,0	51,8	48,2	100,0
13.05.2022	0,0	0,0	0,0	49,9	50,1	100,0
14.05.2022	0,0	0,0	0,0	48,9	51,1	100,0
15.05.2022	43,4	56,6	100,0	0,0	0,0	0,0
16.05.2022	0,0	0,0	0,0	50,1	49,9	100,0
17.05.2022	0,0	0,0	0,0	55,3	44,7	100,0
18.05.2022	48,0	52,1	100,0	0,0	0,0	0,0
19.05.2022	15,7	17,0	32,7	33,3	34,0	67,3
20.05.2022	0,0	0,0	0,0	48,7	51,3	100,0
21.05.2022	0,0	0,0	0,0	46,8	53,2	100,0
22.05.2022	15,0	15,2	30,2	32,2	37,6	69,8
<b>Gesamt</b>	<b>20,6</b>	<b>23,0</b>	<b>43,6</b>	<b>28,6</b>	<b>27,8</b>	<b>56,4</b>





# Betriebsrichtungsverteilung

25.04.2022 - 22.05.2022

Nacht

	Benutzung						Gesamt
	Ost			West			
	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	
25.04.2022	0	0	0	11	36	47	
26.04.2022	0	0	0	7	35	42	
27.04.2022	29	17	46	0	0	0	
28.04.2022	32	17	49	0	0	0	
29.04.2022	12	30	42	0	2	2	
30.04.2022	0	0	0	20	12	32	
01.05.2022	18	36	54	0	0	0	
02.05.2022	42	29	71	1	0	1	
03.05.2022	0	0	0	29	16	45	
04.05.2022	0	0	0	34	10	44	
05.05.2022	37	16	53	0	0	0	
06.05.2022	11	44	55	0	0	0	
07.05.2022	8	28	36	0	0	0	
08.05.2022	32	20	52	1	0	1	
09.05.2022	34	14	48	0	0	0	
10.05.2022	0	0	0	10	30	40	
11.05.2022	0	0	0	12	27	39	
12.05.2022	0	0	0	56	19	75	
13.05.2022	0	0	0	42	16	58	
14.05.2022	0	3	3	0	41	41	
15.05.2022	33	25	58	4	0	4	
16.05.2022	0	0	0	17	44	61	
17.05.2022	0	9	9	7	25	32	
18.05.2022	15	32	47	0	0	0	
19.05.2022	0	0	0	46	18	64	
20.05.2022	0	0	0	43	27	70	
21.05.2022	0	0	0	28	19	47	
22.05.2022	14	47	61	0	2	2	
<b>Gesamt</b>	<b>317</b>	<b>367</b>	<b>684</b>	<b>368</b>	<b>379</b>	<b>747</b>	

	Benutzung [%]						Gesamt
	Ost			West			
	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	
25.04.2022	0,0	0,0	0,0	23,4	76,6	100,0	
26.04.2022	0,0	0,0	0,0	16,7	83,3	100,0	
27.04.2022	63,0	37,0	100,0	0,0	0,0	0,0	
28.04.2022	65,3	34,7	100,0	0,0	0,0	0,0	
29.04.2022	27,3	68,2	95,5	0,0	4,5	4,5	
30.04.2022	0,0	0,0	0,0	62,5	37,5	100,0	
01.05.2022	33,3	66,7	100,0	0,0	0,0	0,0	
02.05.2022	58,3	40,3	98,6	1,4	0,0	1,4	
03.05.2022	0,0	0,0	0,0	64,4	35,6	100,0	
04.05.2022	0,0	0,0	0,0	77,3	22,7	100,0	
05.05.2022	69,8	30,2	100,0	0,0	0,0	0,0	
06.05.2022	20,0	80,0	100,0	0,0	0,0	0,0	
07.05.2022	22,2	77,8	100,0	0,0	0,0	0,0	
08.05.2022	60,4	37,7	98,1	1,9	0,0	1,9	
09.05.2022	70,8	29,2	100,0	0,0	0,0	0,0	
10.05.2022	0,0	0,0	0,0	25,0	75,0	100,0	
11.05.2022	0,0	0,0	0,0	30,8	69,2	100,0	
12.05.2022	0,0	0,0	0,0	74,7	25,3	100,0	
13.05.2022	0,0	0,0	0,0	72,4	27,6	100,0	
14.05.2022	0,0	6,8	6,8	0,0	93,2	93,2	
15.05.2022	53,2	40,3	93,5	6,5	0,0	6,5	
16.05.2022	0,0	0,0	0,0	27,9	72,1	100,0	
17.05.2022	0,0	22,0	22,0	17,1	61,0	78,0	
18.05.2022	31,9	68,1	100,0	0,0	0,0	0,0	
19.05.2022	0,0	0,0	0,0	71,9	28,1	100,0	
20.05.2022	0,0	0,0	0,0	61,4	38,6	100,0	
21.05.2022	0,0	0,0	0,0	59,6	40,4	100,0	
22.05.2022	22,2	74,6	96,8	0,0	3,2	3,2	
<b>Gesamt</b>	<b>22,2</b>	<b>25,6</b>	<b>47,8</b>	<b>25,7</b>	<b>26,5</b>	<b>52,2</b>	







# Betriebsrichtungsverteilung

25.04.2022 - 22.05.2022

Gesamt

	Benutzung						Benutzung [%]					
	Ost			West			Ost			West		
	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	Nordbahn	Südbahn	Gesamt	Nordbahn	Südbahn	Gesamt
25.04.2022	0	0	0	421	408	829	0,0	0,0	0,0	50,8	49,2	100,0
26.04.2022	0	0	0	408	369	777	0,0	0,0	0,0	52,5	47,5	100,0
27.04.2022	229	216	445	181	167	348	28,9	27,2	56,1	22,8	21,1	43,9
28.04.2022	409	428	837	0	0	0	48,9	51,1	100,0	0,0	0,0	0,0
29.04.2022	396	454	850	0	2	2	46,5	53,3	99,8	0,0	0,2	0,2
30.04.2022	45	63	108	313	351	664	5,8	8,2	14,0	40,5	45,5	86,0
01.05.2022	183	217	400	210	237	447	21,6	25,6	47,2	24,8	28,0	52,8
02.05.2022	430	443	873	1	0	1	49,2	50,7	99,9	0,1	0,0	0,1
03.05.2022	131	122	253	285	269	554	16,2	15,1	31,4	35,3	33,3	68,6
04.05.2022	0	0	0	471	358	829	0,0	0,0	0,0	56,8	43,2	100,0
05.05.2022	251	212	463	207	208	415	28,6	24,1	52,7	23,6	23,7	47,3
06.05.2022	411	505	916	0	1	1	44,8	55,1	99,9	0,0	0,1	0,1
07.05.2022	343	467	810	0	0	0	42,3	57,7	100,0	0,0	0,0	0,0
08.05.2022	404	454	858	1	0	1	47,0	52,9	99,9	0,1	0,0	0,1
09.05.2022	431	451	882	0	0	0	48,9	51,1	100,0	0,0	0,0	0,0
10.05.2022	226	226	452	187	171	358	27,9	27,9	55,8	23,1	21,1	44,2
11.05.2022	0	0	0	448	432	880	0,0	0,0	0,0	50,9	49,1	100,0
12.05.2022	0	0	0	486	419	905	0,0	0,0	0,0	53,7	46,3	100,0
13.05.2022	0	0	0	472	448	920	0,0	0,0	0,0	51,3	48,7	100,0
14.05.2022	0	3	3	388	446	834	0,0	0,4	0,4	46,4	53,3	99,6
15.05.2022	394	496	890	4	0	4	44,1	55,5	99,6	0,4	0,0	0,4
16.05.2022	0	0	0	436	461	897	0,0	0,0	0,0	48,6	51,4	100,0
17.05.2022	0	9	9	428	365	793	0,0	1,1	1,1	53,4	45,5	98,9
18.05.2022	401	451	852	0	0	0	47,1	52,9	100,0	0,0	0,0	0,0
19.05.2022	128	139	267	318	296	614	14,5	15,8	30,3	36,1	33,6	69,7
20.05.2022	0	0	0	443	449	892	0,0	0,0	0,0	49,7	50,3	100,0
21.05.2022	0	0	0	411	454	865	0,0	0,0	0,0	47,5	52,5	100,0
22.05.2022	136	171	307	262	308	570	15,5	19,5	35,0	29,9	35,1	65,0
<b>Gesamt</b>	<b>4948</b>	<b>5527</b>	<b>10475</b>	<b>6781</b>	<b>6619</b>	<b>13400</b>	<b>20,7</b>	<b>23,1</b>	<b>43,8</b>	<b>28,4</b>	<b>27,7</b>	<b>56,1</b>

