



2024

Fluglärm-Messbericht Haimhausen-Ost



Berichtsnummer 246.05.2024

Flughafen München GmbH
Konzernbereich Recht, Gremien, Compliance und Umwelt

Manfred Wilhelm

Bernhard Friemer

31. Mai 2024

Inhaltsverzeichnis	Seite	2
1. Situationsbeschreibung	Seite	3
1.1 Aufgabenstellung		
1.2 Methodik der Fluglärmmessung		
1.3 Standort	Seite	4
1.4 Flugspuraufzeichnungen Beispieltag Landung/Start	Seite	5-6
1.5 Sonderregelung Heavy Nachtflug		
1.6 An- und Abfluggruppen, Messparameter und Kalibration der Messkette	Seite	7
2. Zusammenfassung	Seite	8-10
2.1 Fazit	Seite	11
3. Auswertungen der Messergebnisse	Seite	12-13
3.1 Einzelschallbetrachtung		
3.2 Pegelhäufigkeitsverteilung		
3.3 Pegelhäufigkeitsverteilung in $[L_{p,AS,max}]$ sortiert nach Stunden		
3.4 Häufigkeitsverteilung fortlaufend nach Wochentage und maximalen Spitzenpegel	Seite	14-16
3.5 Häufigkeitsverteilung sortiert nach Flugart und Startbahn	Seite	17-18
3.6 Fluglärmkennungsrate	Seite	19
3.7 Äquivalenter Dauerschallpegel in $[L_{p,A,eq,Fl}]$	Seite	20-23
3.8 Vergleich der Messstellenstandorte/Dauerschallpegel		
3.9 Betriebsrichtungsverteilung, Gesamt [täglich in %] Betriebsrichtungsverteilungen in % und stündlich	Seite	24-25
4. Akustische Umgebungsbedingungen/Fremdgeräusch	Seite	26-27
4.1 Meteorologische Einflüsse		
4.2 Ausfallzeiten, Verfügbarkeit der Anlage		
5. Erläuterungen zum Messbericht	Seite	28-29
5.1 Betriebsrichtungsverteilungen [*]	Seite	30
5.2 Lärmklassifizierungen von Flugzeugtypen [*]	Seite	31-33
5.3 Fluglärmmessung und Beurteilung [*]	Seite	34-35
5.4 Erfassung und Auswertung der Fluglärmereignisse [*]	Seite	36
5.5 Messausrüstung [*]	Seite	37
5.6 Auswertung [*]	Seite	38-41
5.7 Verifizierungsmethode [*]	Seite	42
5.8 Gesetze und Regularien [*]	Seite	43-45
5.9 Kalibrations Zertifikate und Protokoll der Kalibration,	Seite	46-49
5.11 Anlagen	Seite	50

Die mit * gekennzeichneten Textpassagen werden im Anhang detailliert erläutert.

1. Situationsbeschreibung

1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Haimhausen hat am 27.07.2023 einen Antrag auf eine mobile Fluglärmmessung im Jahr 2024 gestellt. Zur Charakterisierung der derzeitigen Fluglärmsituation sollte die Höhe der Schallimmissionen von An- und Abflugvorgängen bei beiden Betriebsrichtungen vermessen werden.

Der, von der Gemeinde vorgeschlagene Standort in Haimhausen, befand sich in der Graf-Karl-Straße. Der Messstandort wurde hinsichtlich der messtechnischen Voraussetzungen ausführlich analysiert und beurteilt.

Der letztendlich von der FMG geprüfte Standort, entsprach den Vorgaben der DIN 45643 [Februar 2011] und wurde nach Zustimmung des Antragstellers und des Grundstückseigentümers dort positioniert und am 24.04.2024, 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 (MOB) wurde in 85778, Graf-Karl-Straße, positioniert.

Messgegenstand	Fluglärm
Messgerät	Messcontainer (MOB) Fluglärmmesssystem-FMG
Standort	85778 Haimhausen
Messzeitraum	24.04.2024–21.05.2024
	Der akustische 24 h-Tag beginnt um 06:00 Uhr und endet um 06:00 Uhr des folgenden Kalendertages.
GPS-Koordinaten	Breitengrad 48.314382 Längengrad 11.563856

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.

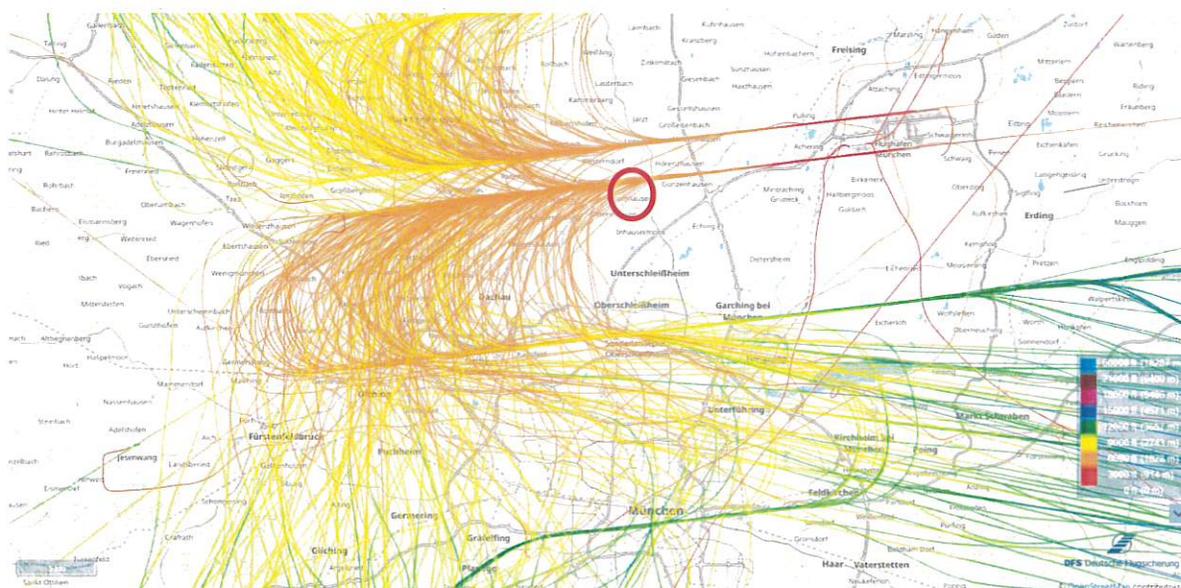


○ = Standort der mobilen Messstelle, 85778 Haimhausen, Graf-Karl-Straße

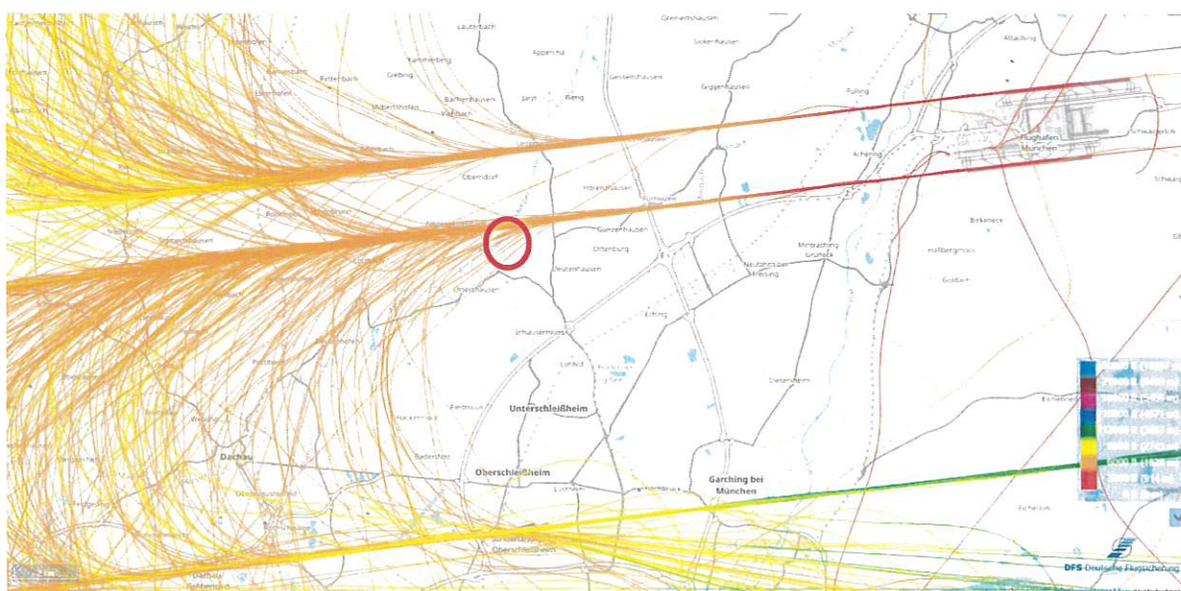
1.4 Flugspuraufzeichnungen

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.

Landungen Betriebsrichtung 08 (11.04.2024)

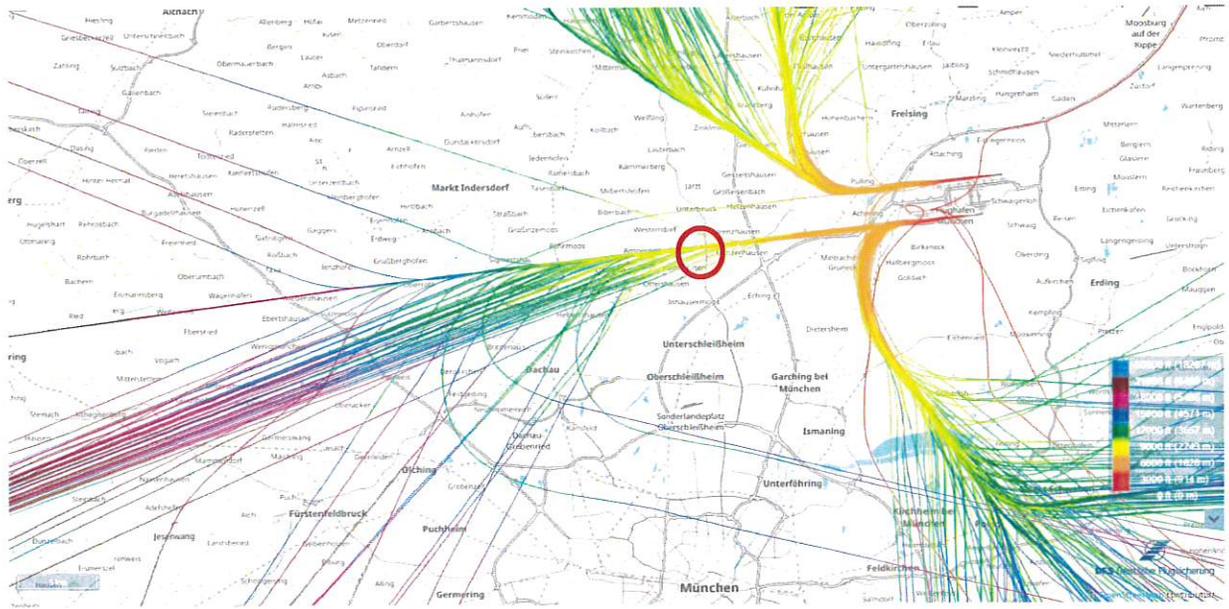


Landungen Betriebsrichtung 08 (11.04.2024) ZOOM

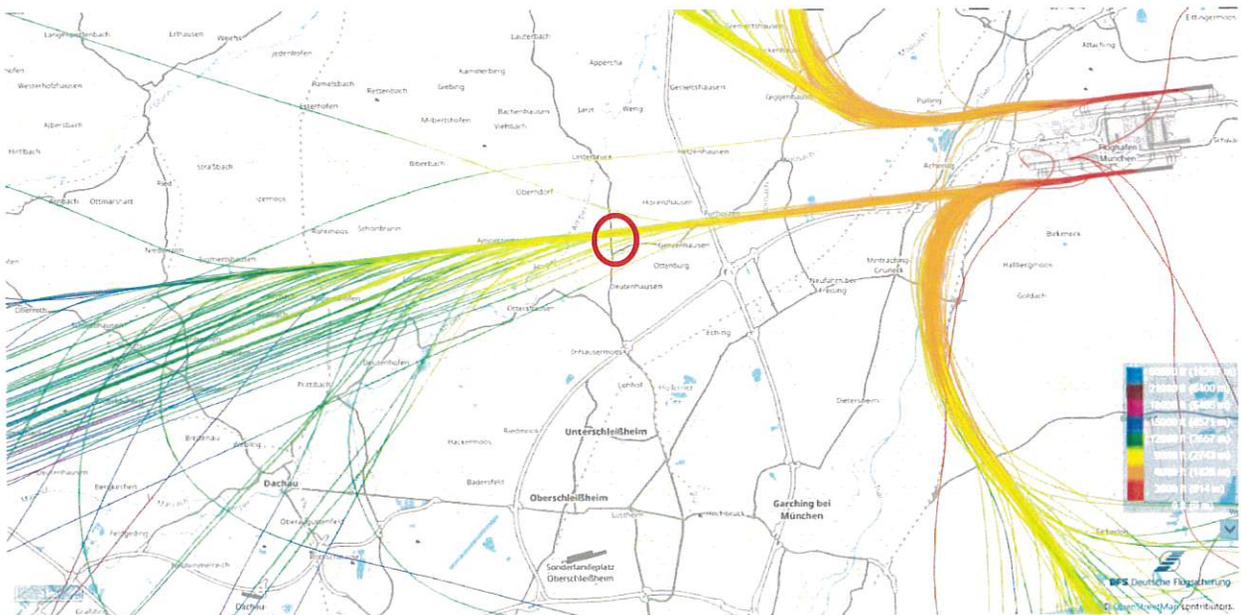


○ = Standort der mobilen Messstelle, 85778 Haimhausen, Graf-Karl-Straße

Starts Betriebsrichtung 26 (09.04.2024)



Starts Betriebsrichtung 26 (09.04.2024) ZOOM



○ = Standort der mobilen Messstelle, 85778 Haimhausen, Graf-Karl-Straße

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.

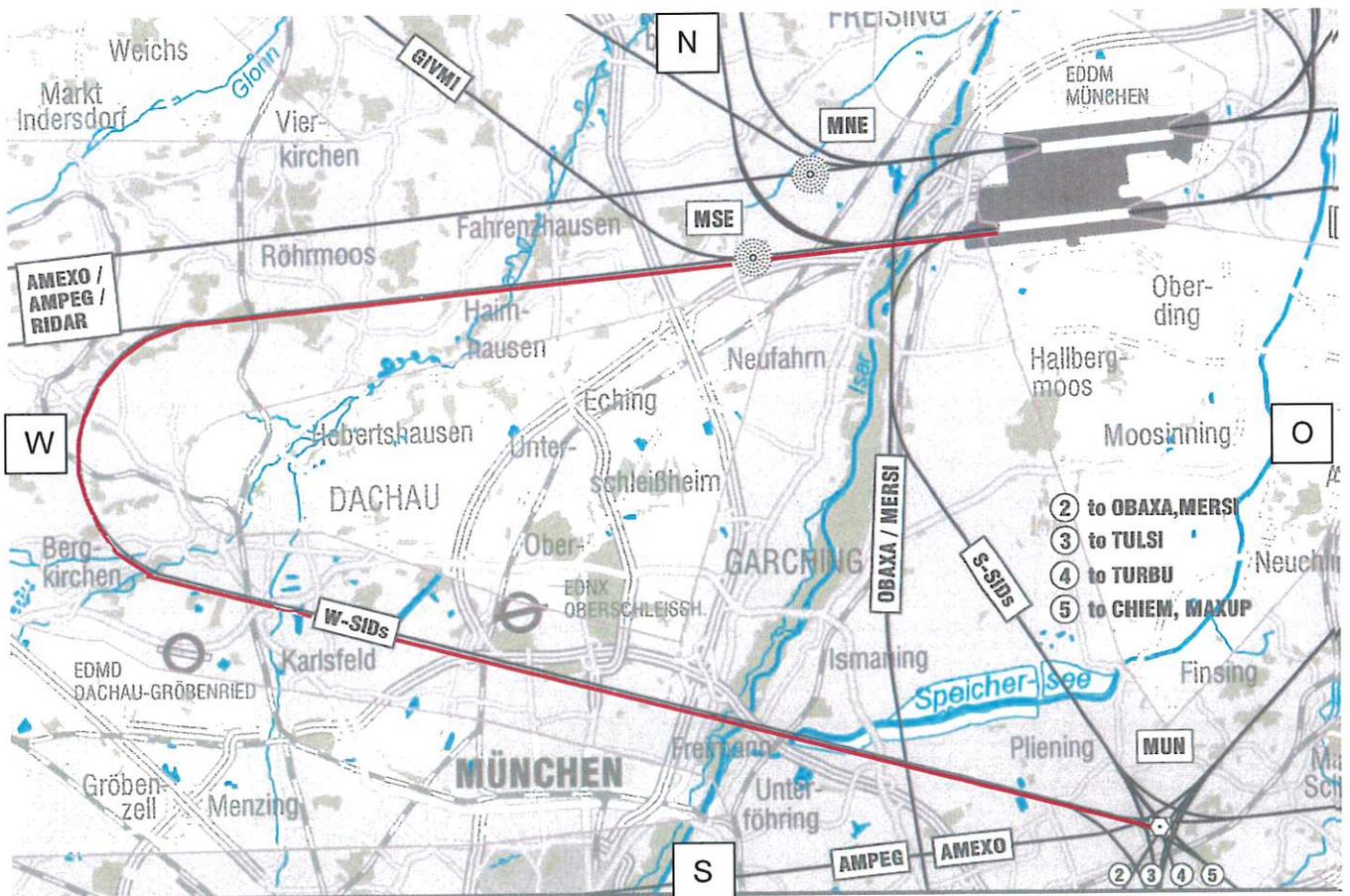
Solange das Fluglärm-Überwachungssystem nur die Aufgabe hat, die Immissionssituation in der Flugplatzumgebung zu erfassen, sind dies die einzigen Unsicherheiten, die berücksichtigt werden müssen.

1.5 Sonderregelung Heavy Nachtflug

Ausschlaggebend für den Anteil des Dauerschallpegel LEQ 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.: Wirbelschleppenkategorie „H“ und „J“ müssen in der Zeit von 22:00 bis 06:00 bei Abflügen von der Startbahn 26L und Streckenführung über OTT die Abflugstrecke mit dem Kenner „W“ verwenden.



Erläuterung:

Wirbelschleppenkategorie „H“ und „J“ Höchstabfluggewicht größer 136 Tonnen
 [engl. Maximum take off weight]

OTT Drehfunkfeuer [bei Poing/östlich von München]
 dient der Funknavigation für Luftfahrzeuge

1.6 An- und Abflugroutengruppen, Messparameter und Kalibration der Messkette

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

Fluglärmkennungsparameter Fluglärmmesssystem:

Startschwelle	50,0 dB[A]
Stoppschwelle	50,0 dB[A]
Maximalpegelschwelle	55,5 dB[A]
Mindestzeit	10 Sekunden
Horchzeit	5 Sekunden
Maximalzeit	90 Sekunden

Kalibration der Messkette:

Die akustischen Messgeräte entsprechen den Anforderungen der DIN 45643.

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

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

Calibrationsgerät Norsonic Type 42 AG	Nr.280896
Schallpegelmessgerät SA 140 Norsonic [Klasse 1]	Nr.1405117
Mikrophon Typ GRAS 41 AM [Klasse 1]	Nr. 482580
Festgestellte Mikrofonempfindlichkeit	-26,3 dB[A]
Sollwert für die Probe Überprüfungen elektrisch	90,3 dB[A]

2. Zusammenfassung

Im Bezugszeitraum [28 Tage] vom 24.04.2024 bis 21.05.2024 wurden unter Berücksichtigung der Ausfallzeiten bei einer Betriebsrichtungsverteilung West zu Ost wie 40,0 % zu 60,0 % **[3.830]** 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 **[3.148]** aller korrelierten Lärmereignisse wurde durch 4.107 Anflüge, bei Betriebsrichtung Ost (Landungen) auf die Südbahn O8R ermittelt. Diese Pegel verteilen sich wie folgt.

Anflüge/Landungen auf die Südbahn O8R (im gesamten Messzeitraum)	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	2.089
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	950
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	99
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	10

Des Weiteren verursachten 3.921 Anflüge (Landungen) auf die Nordbahn O8L bei Betriebsrichtung Ost weitere **[37]** Fluglärmereignisse. Diese Pegel verteilen sich wie folgt.

Anflüge/Landungen auf die Nordbahn O8L (im gesamten Messzeitraum)	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	23
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	11
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	3
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	-

Ferner verursachten 811 Abflüge (Start von der Südbahn 26L bei Betriebsrichtung West weitere **626** Einzelschallpegel. Diese Pegel verteilen sich wie folgt.

Abflüge/Start von der Südbahn 26L (im gesamten Messzeitraum)	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	120
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	357
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	144
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	5

In geringerer Anzahl **[16]** wurden auch Einzelschallpegel von 998 Abflügen von der Nordbahn 26R bei Betriebsrichtung West ermittelt.

Abflüge/Start von der Nordbahn 26R (im gesamten Messzeitraum)	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	14
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	2
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	-
Pegelband 70 bis 74 dB(A)	-

In verhältnismäßig geringerer Anzahl **[3]** wurden auch Einzelschallpegel (Landungen) von Hubschraubern ermittelt. Diese Pegel verteilen sich wie folgt.

Anflüge Hubschrauber TWF (im gesamten Messzeitraum)	
Pegelband 55 bis 59 dB(A)	2
Pegelband 60 bis 64 dB(A)	-
Pegelband 65 bis 69 dB(A)	1
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 57*** Fluglärmereignisse und bei Betriebsrichtung **Ost 190*** Fluglärmereignisse ereigneten.

Diese teilen sich in den Pegelbändern folgendermaßen auf:

Betriebsrichtung	West			Ost		
	Im Durchschnitt an 11* Tagen			Im Durchschnitt an 17* Tagen		
Pegelband	Fluglärmereignisse Gesamt	Ø pro Tag berechnet	Ø pro Tag gemittelt	Fluglärmereignisse Gesamt	Ø pro Tag berechnet	Ø pro Tag gemittelt
55 bis 59 dB[A]	134	11,96	12*	2.112	125,71	126*
60 bis 64 dB[A]	359	32,05	32*	961	57,20	57*
65 bis 69 dB[A]	144	12,86	13*	102	6,07	6*
70 bis 74 dB[A]	5	0,45	0*	10	0,59	1*
75 bis 79 dB[A]	0	0	0	0	0	0
80 bis 84 dB[A]	0	0	0	0	0	0
Gesamt	642	57,32	57*	3.185	189,57	190*

*gerundet

Fluglärmereignisse, die durch landende [A-TWF] bzw. startende Hubschrauber [D-TWF] verursacht wurden, traten selten auf [3 Ereignisse im gesamten Messzeitraum]. Daraus ergeben sich im Mittel pro Tag **0,11*** Fluglärmereignisse

3. Auswertungen der Messergebnisse

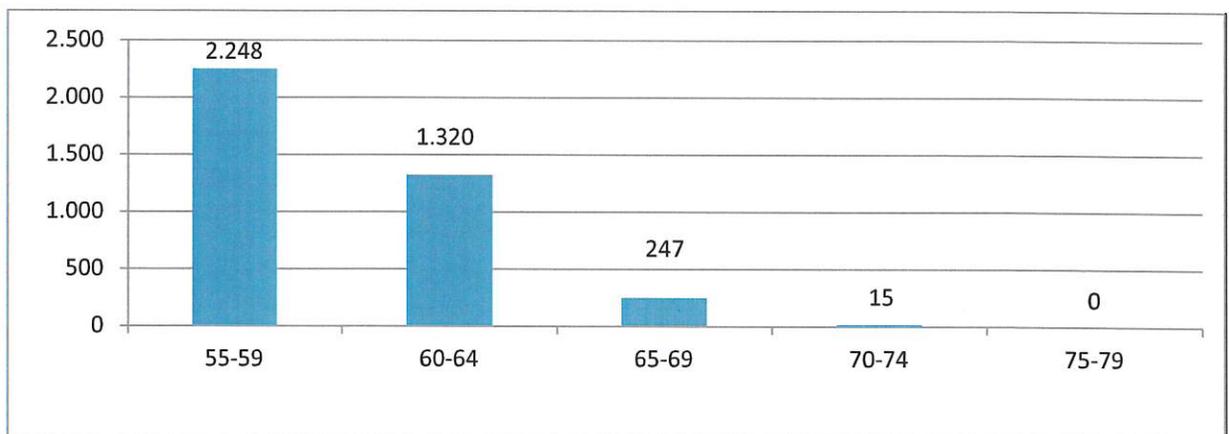
3.1 Einzelschallbetrachtung

Zur Bestimmung der Fluglärmsituation am Messstandort wurden, entsprechend der DIN 45643 (Februar 2011), die registrierten max. Einzelschallpegel [*] wie folgt ausgewertet. In den folgenden Diagrammen ist die Häufigkeit aller **3.830** im Messzeitraum registrierten Fluglärmereignisse, welche unter Berücksichtigung der Ausfallzeiten an 28 Messtagen aufgezeichnet wurden, dargestellt.

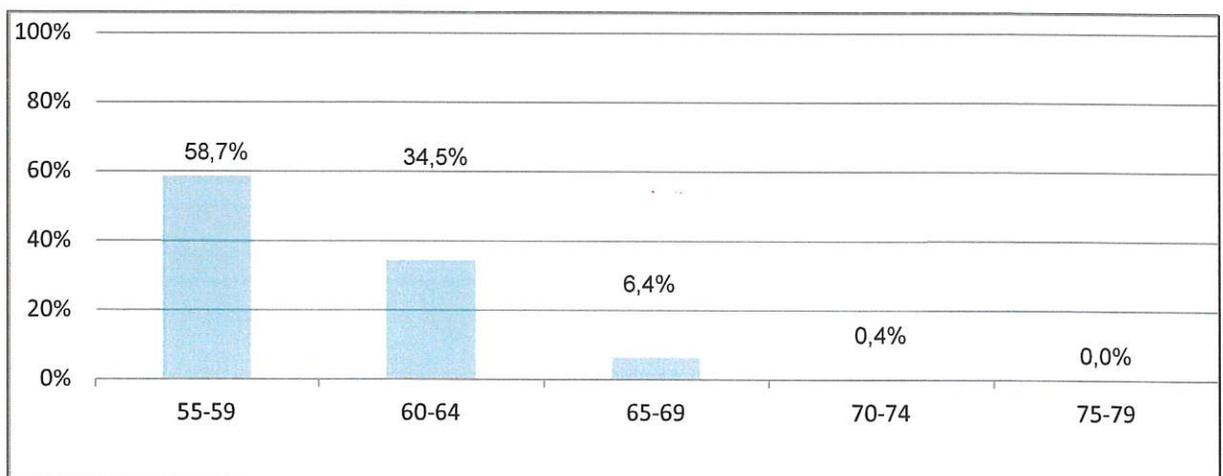
3.2 Pegelhäufigkeitsverteilung [$L_{p,AS,max}$]

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

Pegelhäufigkeitsverteilung aller korrelierten Fluglärmereignisse



Prozentuale Darstellung aller korrelierten Fluglärmereignisse



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

Haimhausen, vom 24.04.2024-21.05.2024

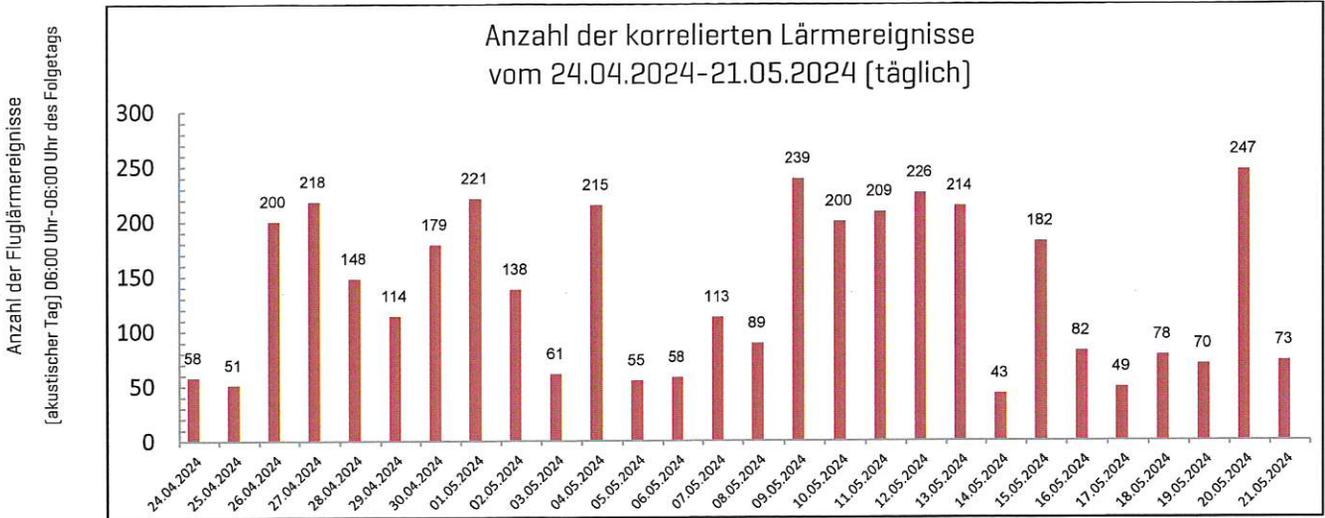
Zeitraum	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	Summe
00:00 - 01:00	-	-	-	-	-	-	-
01:00 - 02:00	-	-	-	-	-	-	-
02:00 - 03:00	-	-	-	-	-	-	-
03:00 - 04:00	-	-	-	-	-	-	-
04:00 - 05:00	1	1	1	-	-	-	-
05:00 - 06:00	14	14	4	-	-	-	32
06:00 - 07:00	118	53	16	-	-	-	187
07:00 - 08:00	166	70	11	-	-	-	247
08:00 - 09:00	86	67	13	1	-	-	167
09:00 - 10:00	152	77	6	-	-	-	235
10:00 - 11:00	161	85	14	1	-	-	261
11:00 - 12:00	56	55	16	1	-	-	128
12:00 - 13:00	69	55	14	4	-	-	142
13:00 - 14:00	101	105	34	1	-	-	241
14:00 - 15:00	197	137	12	2	-	-	348
15:00 - 16:00	56	61	10	-	-	-	127
16:00 - 17:00	38	71	17	-	-	-	126
17:00 - 18:00	117	71	6	1	-	-	195
18:00 - 19:00	189	87	17	-	-	-	293
19:00 - 20:00	165	74	9	2	-	-	250
20:00 - 21:00	266	85	13	-	-	-	364
21:00 - 22:00	163	70	9	-	-	-	242
22:00 - 23:00	99	67	19	2	-	-	187
23:00 - 00:00	34	15	6	-	-	-	55
Tag	2.100	1.223	217	13	-	-	3.553
Nacht	148	97	30	2	-	-	277
00:00 - 00:00	2.248	1.320	247	15	-	-	3.830

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

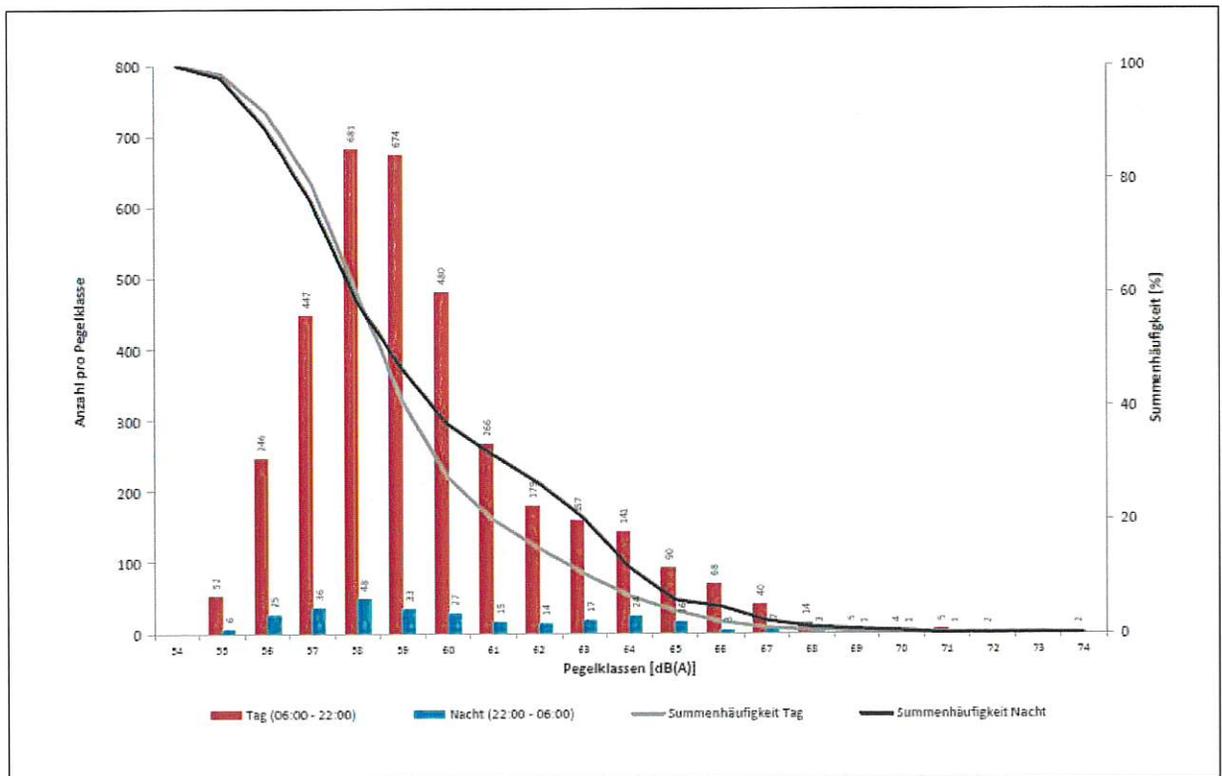
Zeitraum [akustischer Tag] 06:00 Uhr-06:00 Uhr des Folgetags

Datum	Anzahl der Pegel nach Pegelklassen						Fluglärm- ereignisse Gesamt	$[L_{p,AS,max}]$ in [dB(A)]
	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84		
24.04.2024	10	32	15	1	-	-	58	70,9
25.04.2024	8	27	16	-	-	-	51	68,7
26.04.2024	129	66	5	-	-	-	200	69,5
27.04.2024	156	52	9	1	-	-	218	71,3
28.04.2024	85	55	6	2	-	-	148	74,9
29.04.2024	80	28	5	1	-	-	114	72,2
30.04.2024	140	35	4	-	-	-	179	66,4
01.05.2024	164	52	4	1	-	-	221	70,6
02.05.2024	66	60	12	-	-	-	138	69,2
03.05.2024	20	27	13	1	-	-	61	70,0
04.05.2024	116	87	11	1	-	-	215	72,6
05.05.2024	12	33	8	2	-	-	55	71,9
06.05.2024	12	36	10	-	-	-	58	68,2
07.05.2024	48	47	17	1	-	-	113	71,8
08.05.2024	56	28	5	-	-	-	89	69,2
09.05.2024	138	87	14	-	-	-	239	68,6
10.05.2024	114	78	5	3	-	-	200	74,6
11.05.2024	135	69	5	-	-	-	209	66,6
12.05.2024	162	60	4	-	-	-	226	67,3
13.05.2024	149	59	6	-	-	-	214	67,3
14.05.2024	28	13	2	-	-	-	43	67,8
15.05.2024	129	48	5	-	-	-	182	68,9
16.05.2024	44	33	5	-	-	-	82	68,2
17.05.2024	11	27	11	-	-	-	49	67,6
18.05.2024	32	31	14	1	-	-	78	70,4
19.05.2024	10	43	17	-	-	-	70	68,9
20.05.2024	169	70	8	-	-	-	247	68,0
21.05.2024	24	37	12	-	-	-	73	67,4

Häufigkeitsverteilung fortlaufend nach Wochentagen



Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel – Korrelierte Lärmereignisse Tag/Nacht
Haimhausen
24.04.2024-21.05.2024



3.5 Darstellung der korrelierten Fluglärmereignisse/Pegelhäufigkeiten

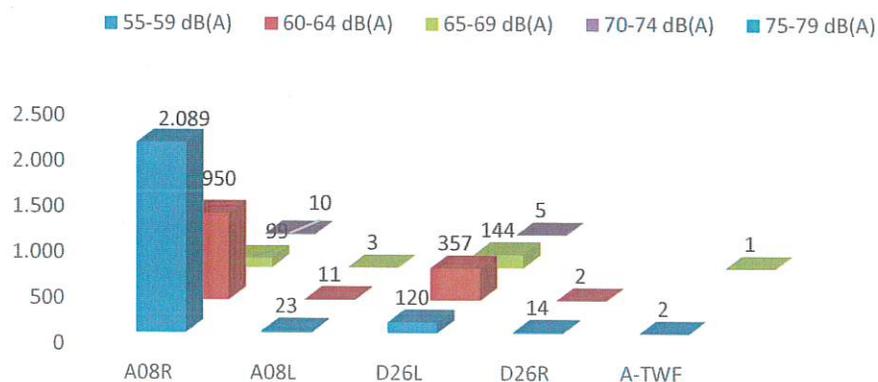
In der folgenden Tabelle/Diagramm ist die Häufigkeitsverteilung der registrierten Einzelschallpegel in den Pegelbändern (in dB[A]), aufgliedert nach Flugart, und Startbahn dargestellt.

Pegelhäufigkeitstabelle

Pegelband in dB[A]	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	85-84	Gesamt
Landung O8R Südbahn	2.089	950	99	10	-	-	3.148
Landung O8L Nordbahn	23	11	3	-	-	-	37
Start 26L Südbahn	120	357	144	5	-	-	626
Start 26R Nordbahn	14	2	-	-	-	-	16
Landung TWF Hubschrauber	2	-	1	-	-	-	3

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

Häufigkeitsverteilung der Einzelschallpegel



3.6 Fluglärmkennungsrate

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

	Anzahl korrelierter Fluglärmereignisse (N1)	Relevante Luftfahrzeugbewegungen (N2)	Erkennungsrate in %
Landungen O8R	3.148	4.107	76,6 %
	N1	N2	N1/N2 in %
Tag (06:00-22:00)	2.962	3.894	76,1 %
Nacht (22:00-06:00)	186	213	87,3 %

	Anzahl korrelierter Fluglärmereignisse (N1)	Relevante Luftfahrzeugbewegungen (N2)	Erkennungsrate in %
Landungen O8L	37	3.921	0,9 %
	N1	N2	N1/N2 in %
Tag (06:00-22:00)	32	3.695	0,9 %
Nacht (22:00-06:00)	5	226	2,2 %

	Anzahl korrelierter Fluglärmereignisse (N1)	Relevante Luftfahrzeugbewegungen (N2)	Erkennungsrate in %
Start 26L	626	811	77,2 %

	N1	N2	N1/N2 in %
Tag (06:00-22:00)	551	733	75,2 %
Nacht (22:00-06:00)	75	78	96,2 %

	Anzahl korrelierter Fluglärmereignisse (N1)	Relevante Luftfahrzeugbewegungen (N2)	Erkennungsrate in %
Start 26R	16	998	1,6 %

	N1	N2	N1/N2 in %
Tag (06:00-22:00)	8	927	0,9 %
Nacht (22:00-06:00)	8	71	11,3 %

Aus den Tabellen geht hervor, dass 76,1 % [Tag] und 87,3 % [Nacht] der Anflüge auf 08R und 0,9 % [Tag] bzw. 2,2 % [Nacht] der Landungen auf 08L am Messstandort akustisch auffällig waren, d.h. die Fluglärmkennungsparameter erfüllten und als Fluglärmereignis gekennzeichnet wurden.

Ebenso waren 75,2 % [Tag] und 96,2 % [Nacht] der Abflüge, Start auf 26L und 0,9 % [Tag] bzw. 11,3 % [Nacht] der Abflüge auf 26R am Messstandort akustisch auffällig

*Abzüglich der Ausfallzeiten [Messunterbrechungen] aufgrund von Umgebungsbedingungen z.B. Witterung und Fremdgeräusche oder technische Fehler.

3.7 Äquivalenter Dauerschallpegel/Fluggeräusch [*]

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

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

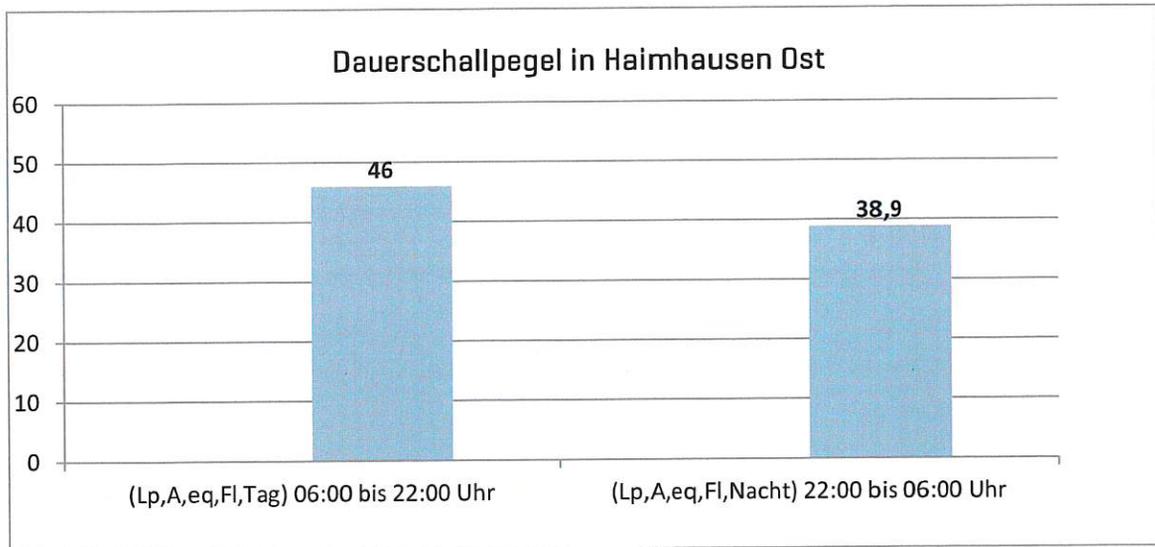
Der Leq Tag [$L_{p,A,eq,Fl,Tag}$] beginnt um 06:00 Uhr und endet um 22:00 Uhr (16 Stunden).

Der Fluglärm-Dauerschallpegel LEQ Tag [$L_{p,A,eq,Fl,Tag}$] über den gesamten Messzeitraum vom 24.04.2024–21.05.2024 betrug **46,0 dB[A]**.

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

Der entsprechende Dauerschallpegel LEQ Nacht [$L_{p,A,eq,Fl,Nacht}$] ergab **38,9 dB[A]**.

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



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

Am 09.05.2024 wurde mit einer 100 % igen Betriebsrichtung Ost, der höchste Fluglärm-dauerschallpegel [$L_{p,A,eq,Fl,Tag}$] ermittelt.

Ausschlaggebend dafür, sind die [239] registrierten Lärmereignisse und eine Verfügbarkeit von 100 % am Tag und 100 % in der Nacht.

Datum	Dauerschallpegel [$L_{p,A,eq,Fl,Tag}$]	Dauerschallpegel [$L_{p,A,eq,Fl,Nacht}$]
09.05.2024	48,3 dB[A]	40,3 dB[A]

Dauerschallpegelbetrachtung

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

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

Datum	[$L_{p,A,eq,FI,Tag}$]	[$L_{p,A,eq,FI,Nacht}$]	Betriebsrichtungsverteilung West/Ost in %	
			West	Ost
24.04.2024	45,2	35,1	100	0
25.04.2024	44,7	34,4	99,2	0,8
26.04.2024	46,8	36,3	0,2	99,8
27.04.2024	47,0	36,5	0,1	99,9
28.04.2024	46,0	39,7	35,4	64,6
29.04.2024	46,7	37,6	31,7	68,3
30.04.2024	45,5	34,4	0,2	99,8
01.05.2024	46,5	38,9	0	100
02.05.2024	45,9	41,6	38,4	61,6
03.05.2024	43,9	42,0	100	0
04.05.2024	47,7	31,7	0,5	99,5
05.05.2024	44,8	34,5	92,4	7,6
06.05.2024	44,3	39,8	100	0
07.05.2024	46,3	35,6	71,3	28,7
08.05.2024	41,2	43,3	44,8	55,2
09.05.2024	48,3	40,3	0	100
10.05.2024	47,5	37,7	0	100
11.05.2024	47,3	38,8	0,1	99,9
12.05.2024	47,1	36,2	0,1	99,9
13.05.2024	46,6	40,0	0,2	99,8
14.05.2024	*	*	0	100

Datum	$[L_{p,A,eq,Fl,Tag}]$	$[L_{p,A,eq,Fl,Nacht}]$	Betriebsrichtungsverteilung West/Ost in %	
			West	Ost
15.05.2024	47,0	38,4	0,6	99,4
16.05.2024	43,7	35,5	23,0	77,0
17.05.2024	43,4	40,3	100	0
18.05.2024	45,7	40,8	82,0	18,0
19.05.2024	45,3	38,5	99,8	0,2
20.05.2024	47,2	38,7	0	100
21.05.2024	44,1	40,1	96,0	4,0

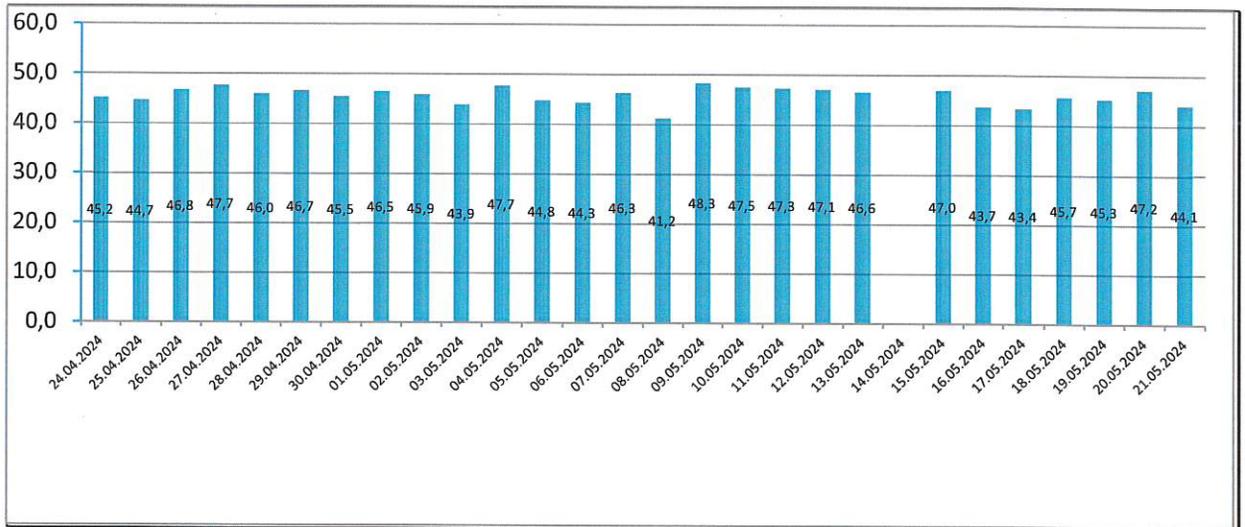
Die mit [*] gekennzeichneten Textpassagen werden im Anhang detailliert erläutert.

Dauerschallpegelbetrachtung LEQ Diagramm

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

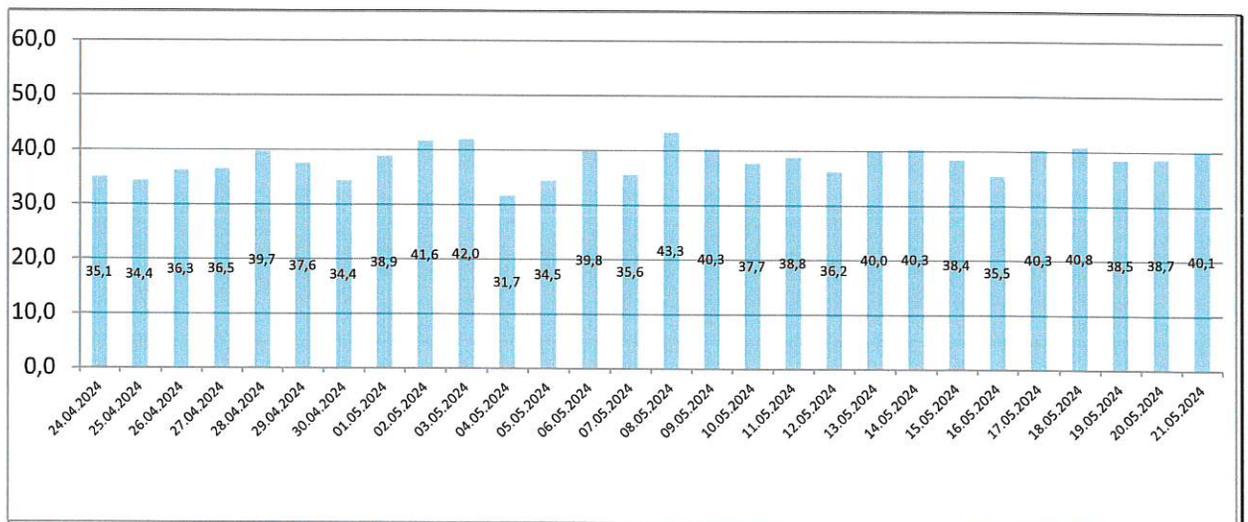
Dauerschallpegel Tag

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



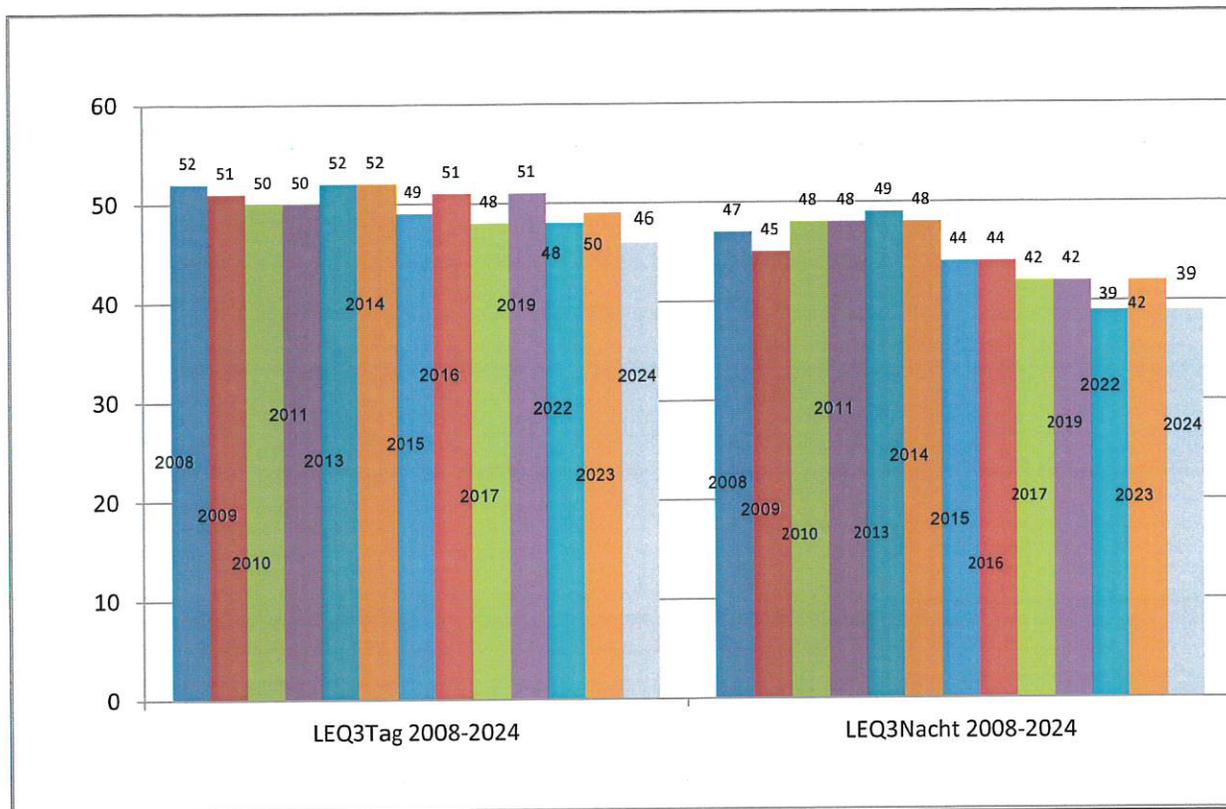
Dauerschallpegel Nacht

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



3.8 Dauerschallpegelbetrachtung Vergleich der Messstandorte

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



Es ist zu beachten, dass die Vergleichbarkeit der Pegel auf Grund verschiedener Standorte der Messungen eingeschränkt ist.
 Die Fluglärmmessungen von 2008 - 2011 wurden im Ortsteil Amperpettenbach durchgeführt. Im Betriebsjahr 2012 wurde keine Fluglärmmessung beantragt.

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

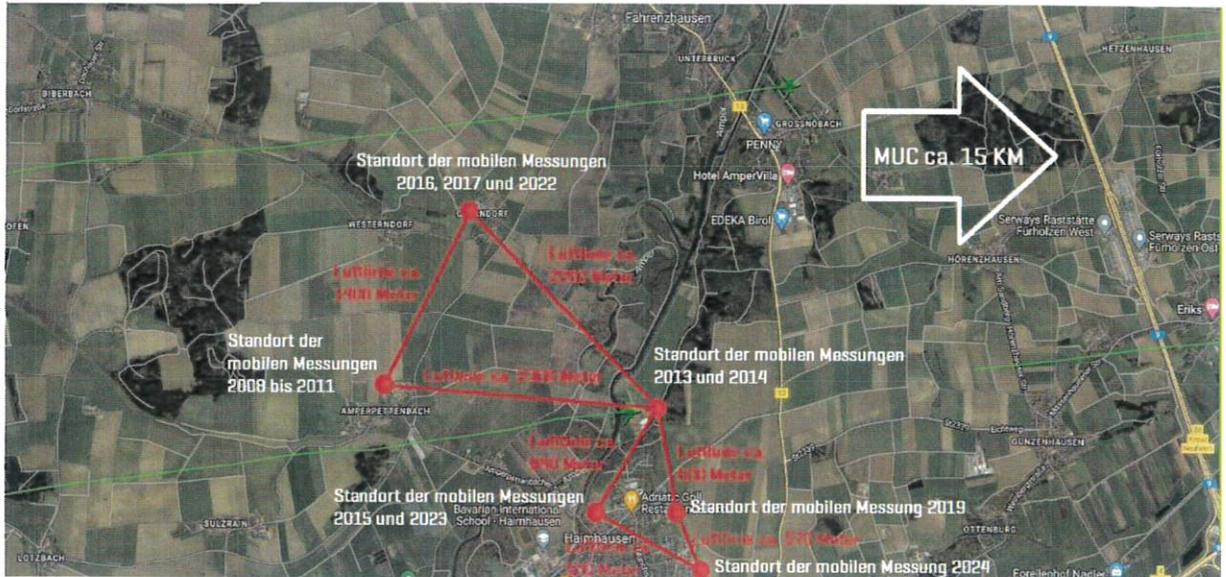
Auf Wunsch der Gemeinde Haimhausen wurde die Messung 2015 und 2023 in Haimhausen, Am Kellerberg 14/16 durchgeführt.

2019 wurde am Ostrand von Haimhausen, Am Pfanderling eine mobile Messung realisiert. Im Jahr 2016, 2017 und 2022 wurden auf Anfrage der Gemeinde Haimhausen jeweils eine Messung im Ortsteil Oberndorf durchgeführt.

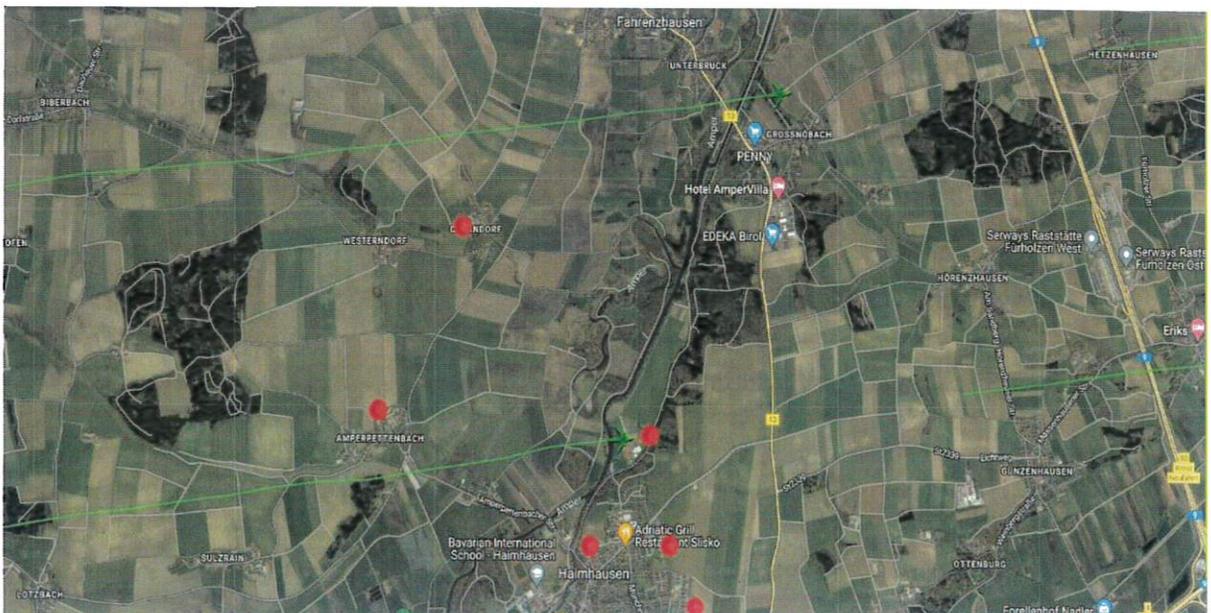
Im Betriebsjahr 2024 wurde ein neuer Messstandort favorisiert, und zwar östlich von Haimhausen in unmittelbarer Nähe zum Wohnbaugebiet [Graf-Karl-Straße].

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.



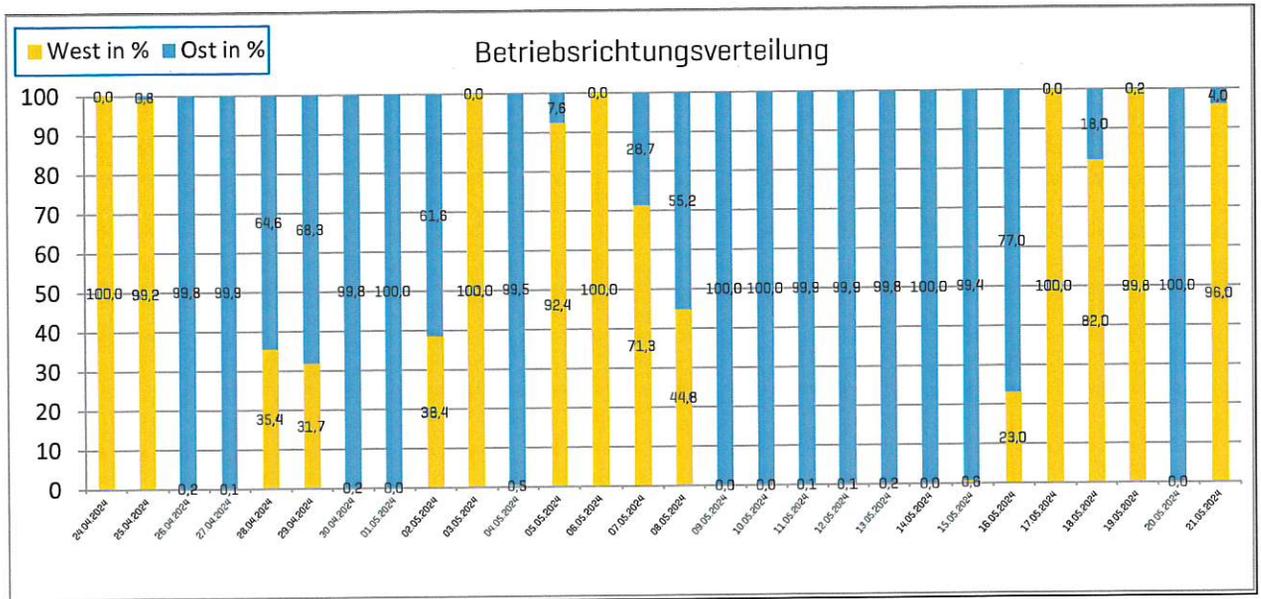
Darstellung der Messpunkte und Landeanflüge auf 08



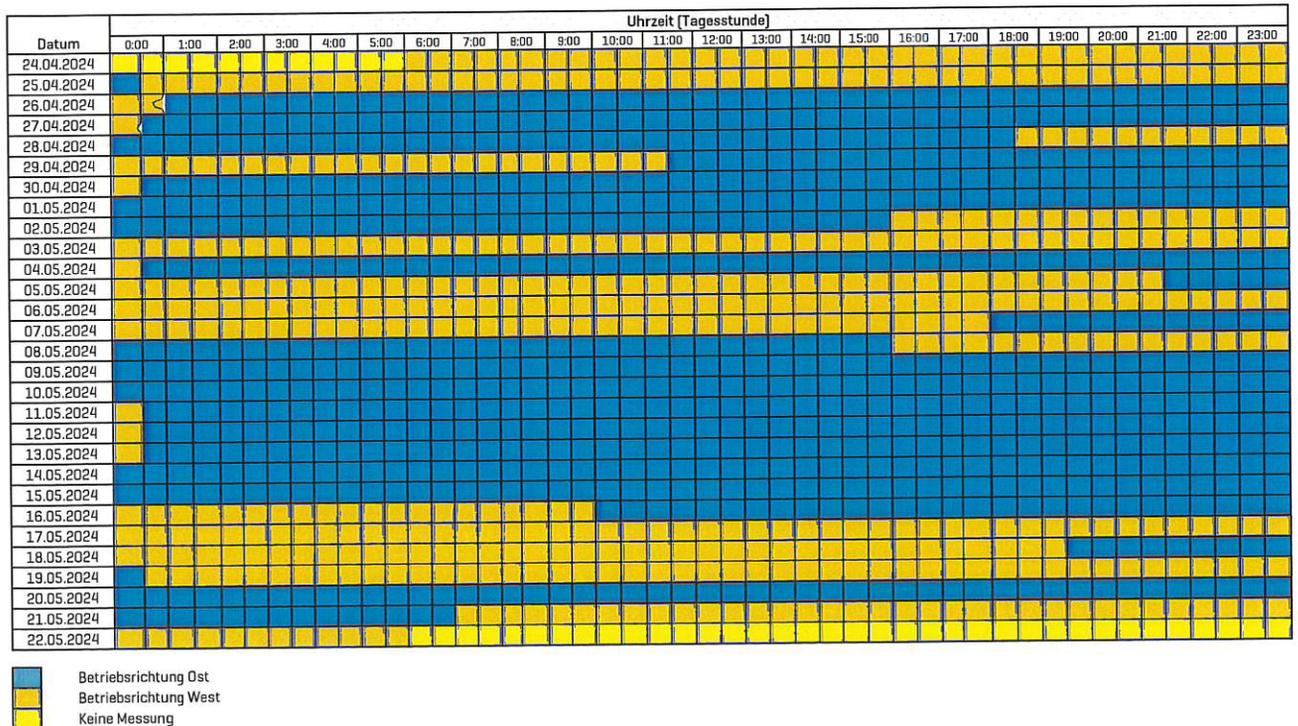
3.9 Betriebsrichtungsverteilung, Gesamt [täglich in %]

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. überhaupt Pegel aufgezeichnet werden können.

Betriebsrichtungsverteilung, Gesamt [täglich in %]



Betriebsrichtungsverteilung Gesamter Messzeitraum [stündlich]



4. Akustische Umgebungsbedingungen

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

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

Treten während der Messzeit Störungen auf wie z.B.

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

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

4.1 Meteorologische Einflüsse

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

Umgebungsbedingungen nach DIN 45643 (2011-02)

Extreme Witterungsbedingungen

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

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

Umgebungsbedingungen nach DIN 45643 (2011-02)

Besondere Witterungsbedingungen

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

Besondere Witterungsbedingungen sind:

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

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

4.2 Ausfallzeiten [keine Messung]

Verfügbarkeit der mobilen Messstelle in Haimhausen Ost

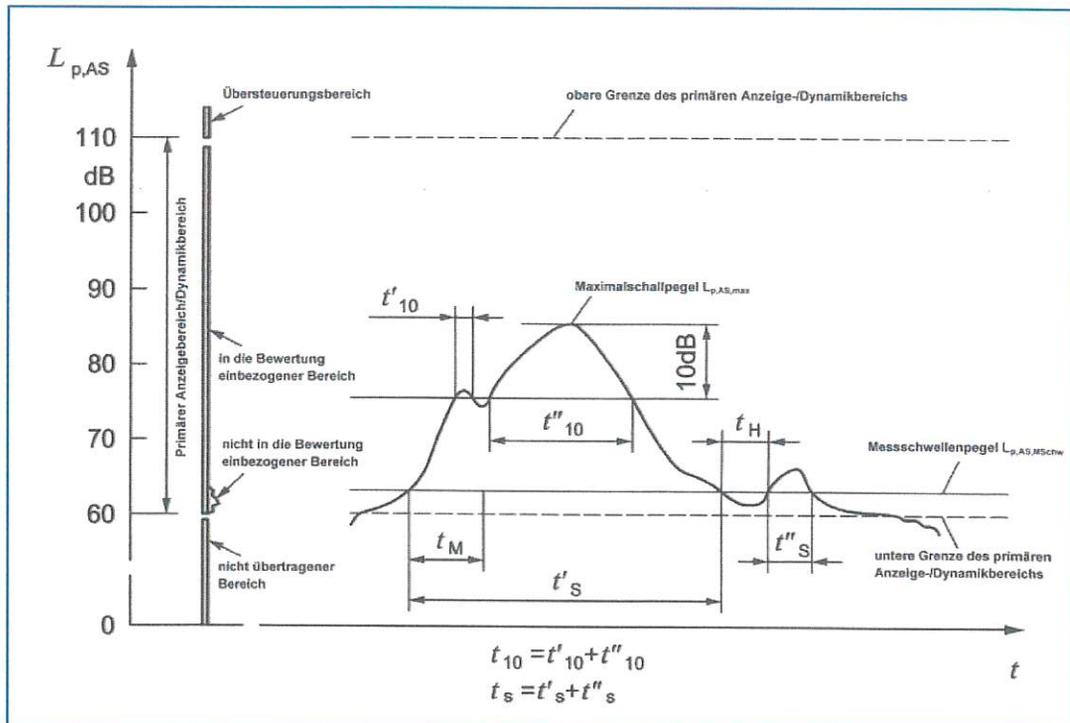
Messzeitraum vom 24.04.2024–21.05.2024

Messbeginn	Messende	Verfügbarkeit Tag /Nacht in %	
24.04.2024	21.05.2024	93	99

Ausfallzeiten, Meteorologische Einflüsse und technische Ausfallzeiten [siehe Anlage].
Im gesamten Messzeitraum vom 24.04.2024 – 21.05.2024 Uhr wurden insgesamt an **1.952** 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.

Stoppchwelle: 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 des Starts und Stoppschwelle liegen muss, damit das Lärmereignis als Fluglärmereignis eingestuft wird.

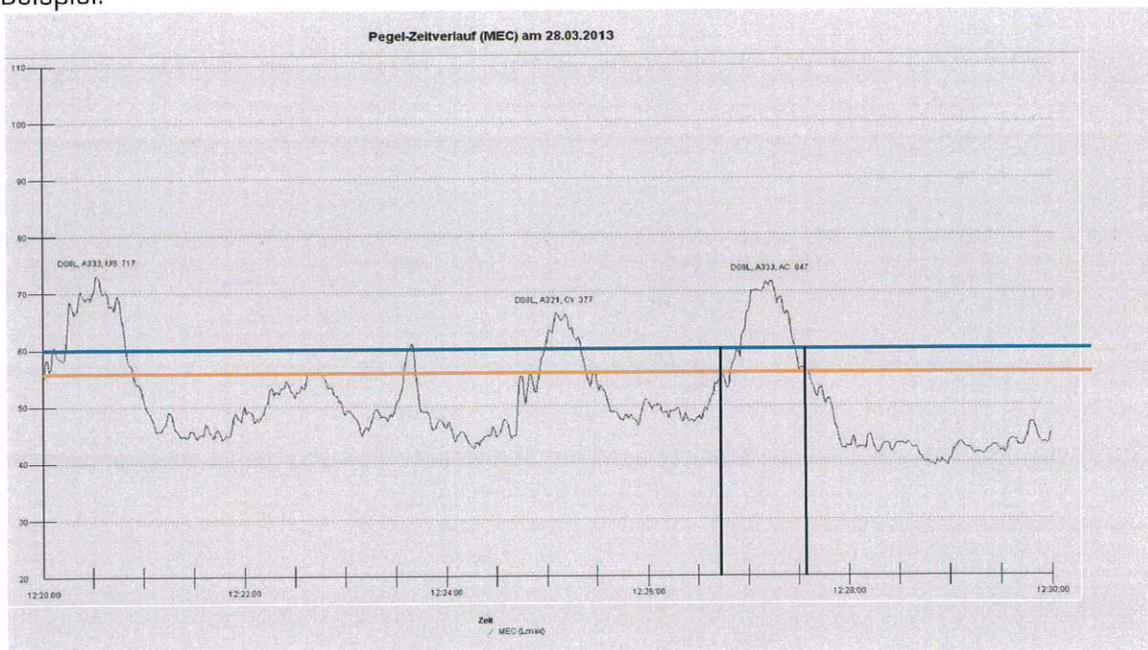
Fluglärmkennungsparameter nach DIN 45643 [2011-02]

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:



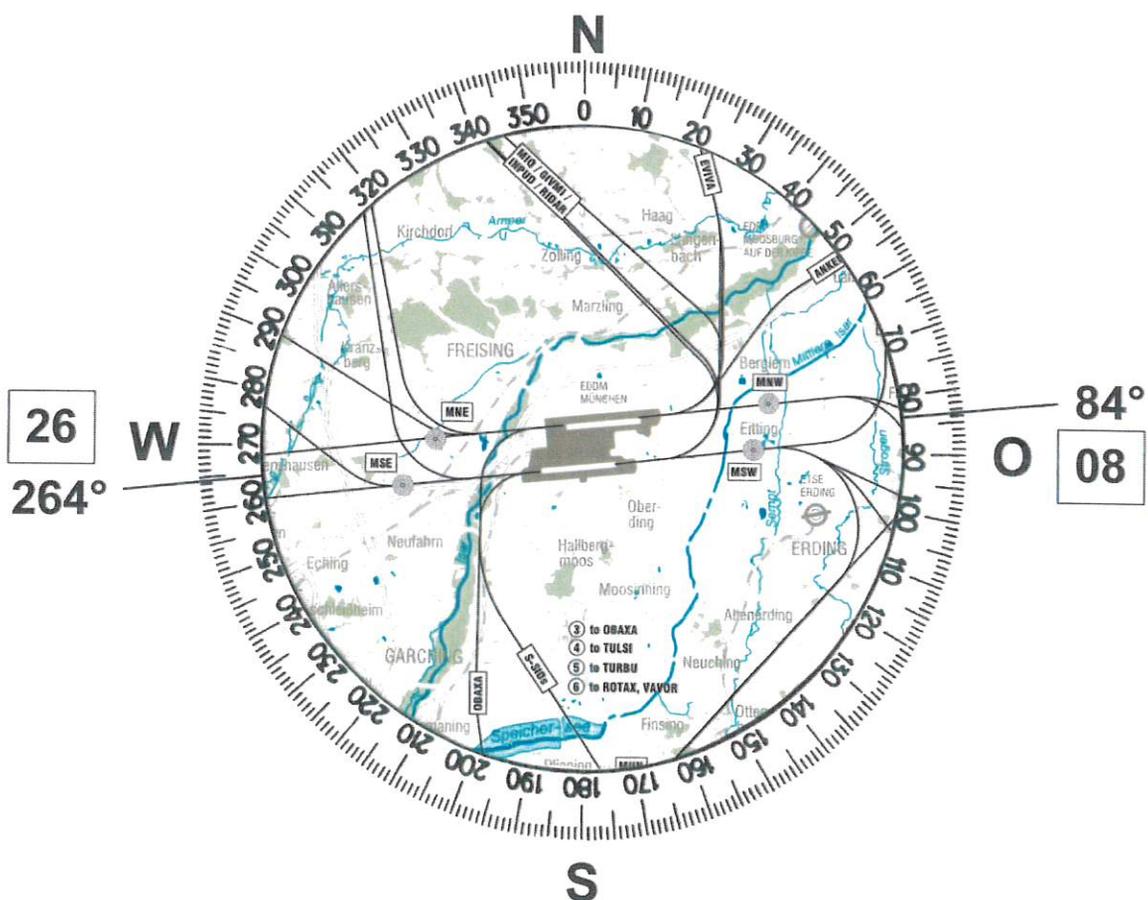
Startschwelle	55 dB(A)
Stoppschwelle	55 dB(A)
Maximalpegelschwelle	60,0 dB(A)
Mindestzeit	5 Sekunden
Horchzeit	5 Sekunden
Maximalzeit	90 Sekunden

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 Kapiteln 2 Flugzeugen gehören beispielsweise die Boeing 727 und die Douglas DC-9.

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

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

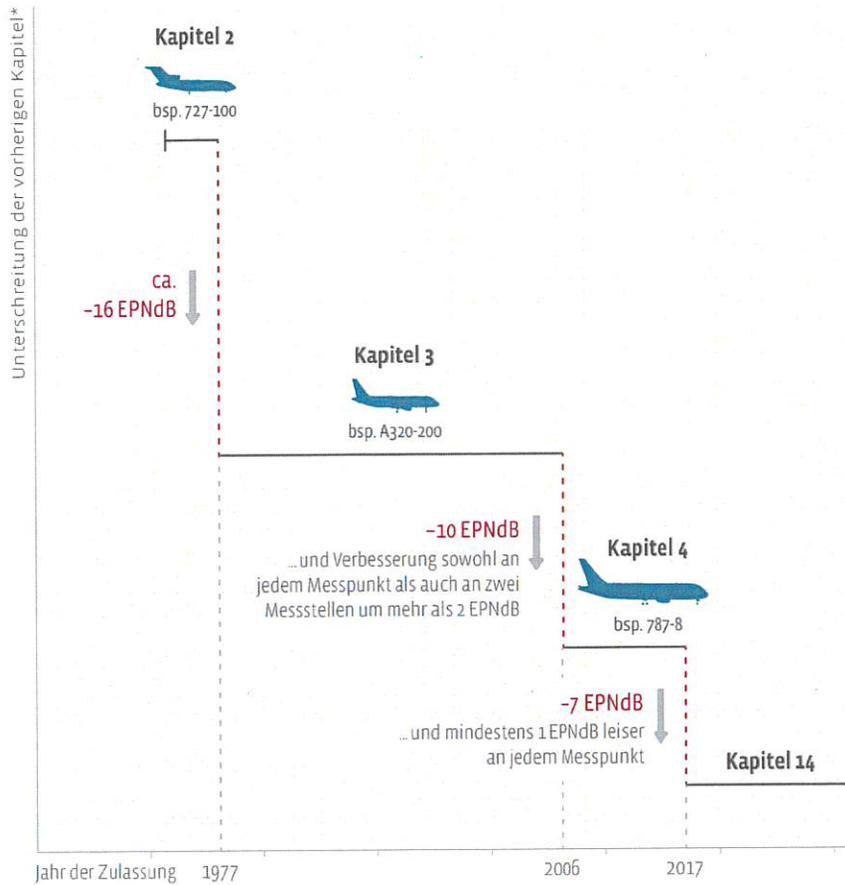
- Bonusliste

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

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

Internationale Lärmgrenzwerte für Flugzeuge

Kontinuierliche Verschärfung der Lärmgrenzwerte der UN-Luftfahrtorganisation (ICAO)



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

Quelle: UN-Luftfahrtorganisation (ICAO)

5.3 Fluglärmmessung und Beurteilung

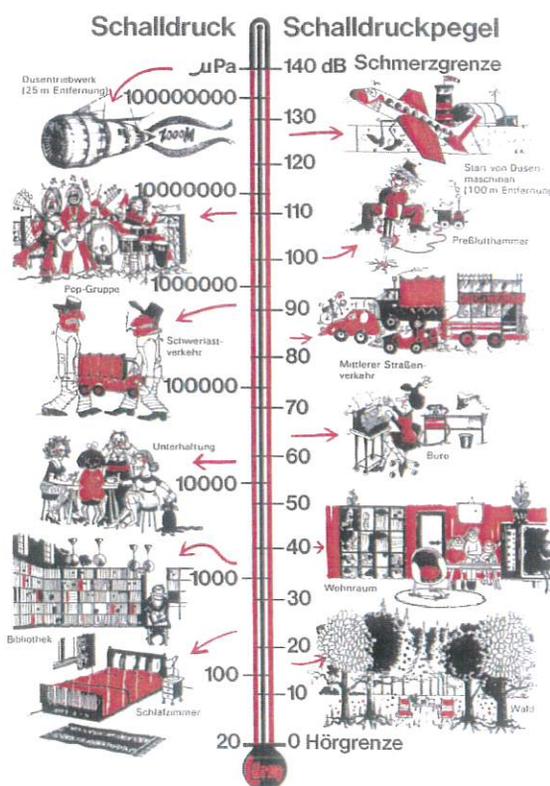
Die menschliche Lärm- bzw. Schallempfindung ist von subjektiven Faktoren abhängig. Physikalisch ist Schall aber durch Dauer, Stärke und Frequenz genau bestimmt. Diese Schallwellen werden durch die Luft übertragen und am Ohr bzw. am Mikrophon als Druckschwankung [Schalldruckpegel] wahrgenommen.

- o Dezibel

Die physikalische Messung und die Angabe des Schalldruckpegels erfolgt in Dezibel. Um zu einer Pegelaussage zu gelangen, die dem menschlichen Höreindruck 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]



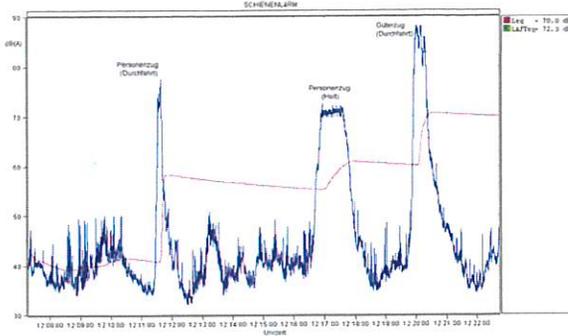
- o Äquivalente Dauerschallpegel nach dem novellierten Fluglärmgesetz

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.

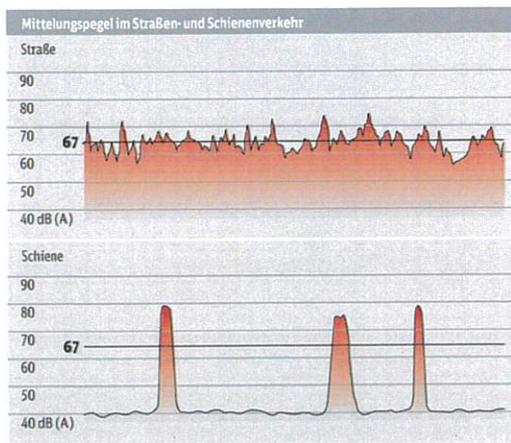
Der Dauerschallpegel ist eine Art Mittelwert über den Lärm in einem bestimmten Zeitraum und wird, wie die Lautstärke von einzelnen Geräuschen, in Dezibel, kurz dB(A), angegeben. Dadurch können unregelmäßige Geräusche, wie sie beim Verkehrslärm auftreten, mit einem einzigen Zahlenwert beschrieben werden.

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

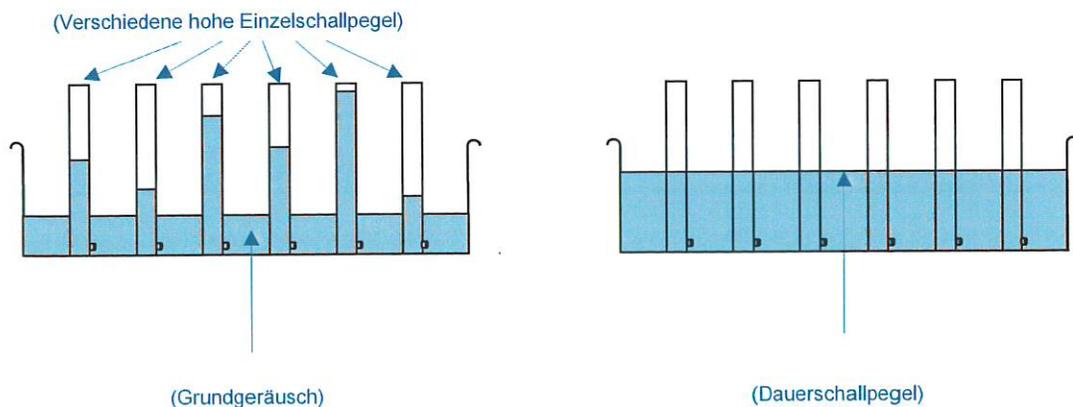


Diese Grafik verdeutlicht den Unterschied im charakteristischen zeitlichen Verlauf von Straßen- und Schienenlärm bei gleichem Mittelungspegel.

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).

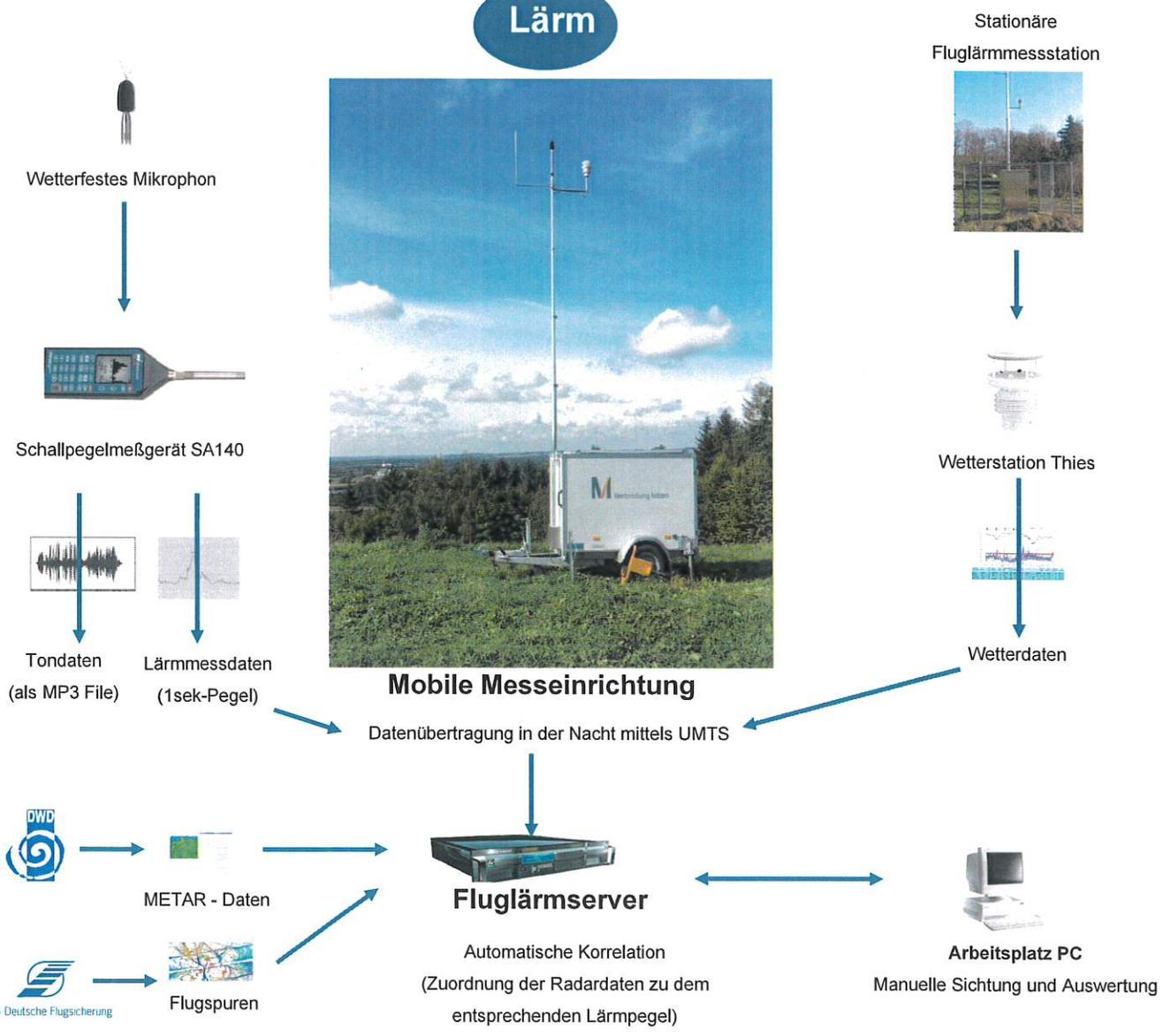


Quelle: Flughafen München GmbH

5.4 Erfassung und Auswertung der Fluglärmereignisse
 Funktionsschema der Fluglärmfassung



Lärm



5.5 Messausrüstung

Akustische Messkette

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

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

Kontinuierlich werden so von der Messstelle 2 Messwerte erfasst:

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

Gemessen wird immer mit A-Frequenzbewertungskurve.

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

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

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

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

Wetterdaten

Zur Erfassung der meteorologischen Daten werden zwei Systeme herangezogen:

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

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

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

Radardaten

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

5.6 Auswertung

Neben den Flugzeuggeräuschen können an dem Meßequipment auch eine Vielzahl von Fremdgeräuschen auftreten (landwirtschaftliche Fahrzeuge, Militärflugzeuge, Motorfahrzeuge, Rasenmäher, Tiere, spielende Kinder u.v.m.). Um die Flugzeuggeräusche von Fremdgeräuschen trennen zu können, kommen in der sogenannten 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.

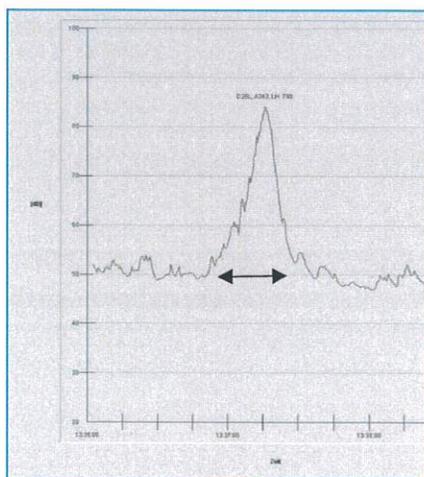
Danach werden die so entstandenen Daten nochmals manuell gesichtet. Unstimmigkeiten, Doppelzuordnungen, Fremdlärmgeräusche oder falsche Zuordnungen können in diesem Stadium bereinigt werden. Dazu können Flüge mittels der hinterlegten Flugspuren nochmals visuell auf einer Übersichtskarte dargestellt werden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

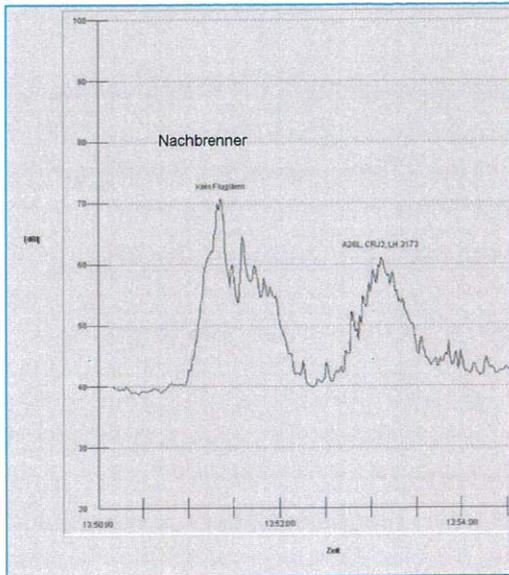
Pegelbeispiele für Flugzeug- und Fremdgeräusche

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.

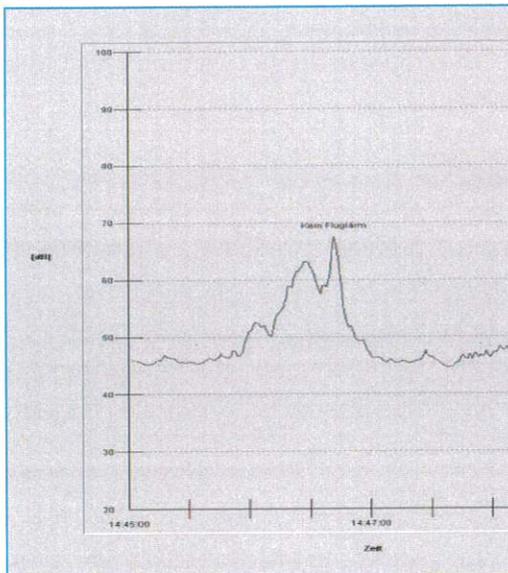
1 Minute



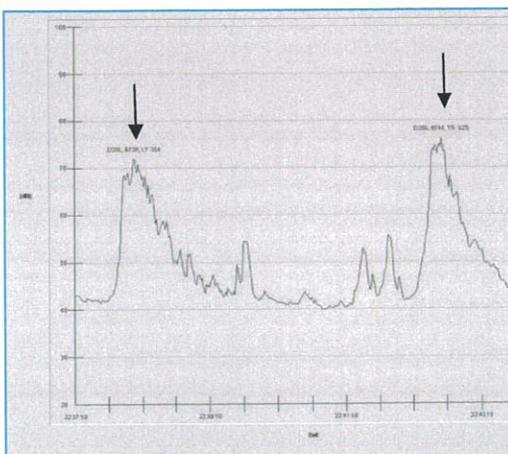
Typischer Pegelzeitverlauf für ein vorbeifliegendes Flugzeug. Der näherkommende Flieger wird kontinuierlich lauter, beim Überflug der Messstelle wird der Maximalpegel erreicht, danach entfernt sich das Luftfahrzeug wieder und das Geräusch nimmt stetig ab.



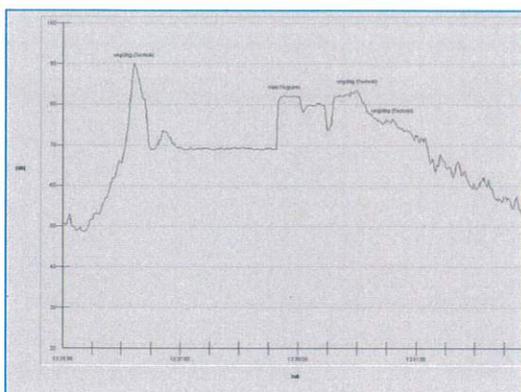
Im Vergleich dazu ein Militärjet.
Die Annäherung ist wesentlich schneller, die Maximalpegelzeit durch die Geschwindigkeit zeitlich kürzer und im weiteren Verlauf ist die durch den Nachbrenner verursachte Lärmentwicklung zu sehen.



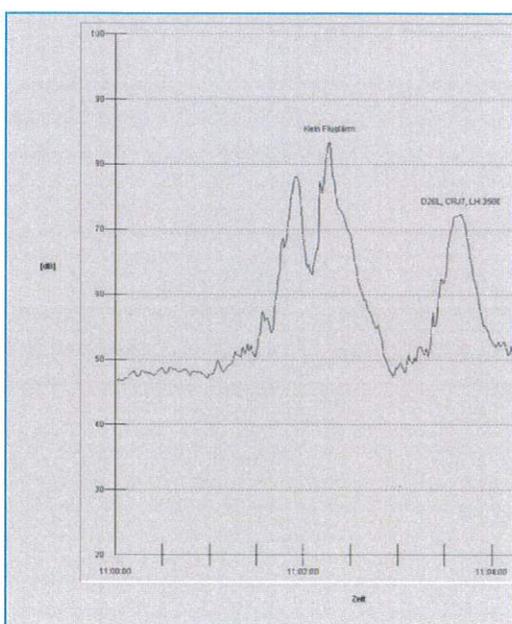
Fremdlärmereignis verursacht durch ein vorbeifahrendes Fahrzeug.



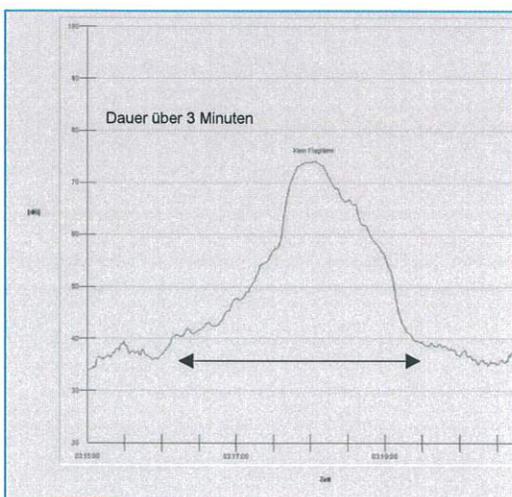
Die durch Straßenverkehr verursachten Ereignisse können auch wie nebenan gezeigt aussehen.



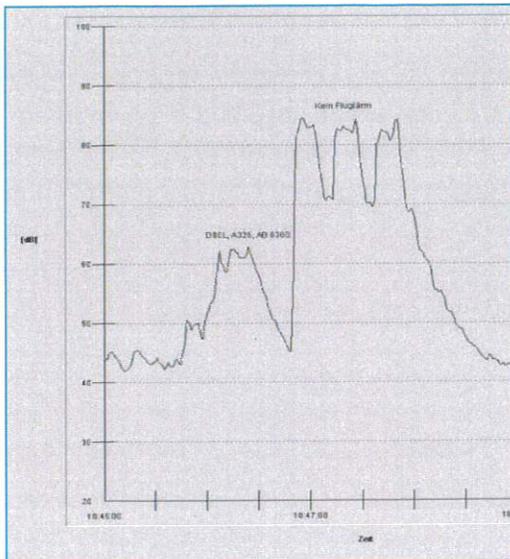
Nebensiehende Fremdgeräuschcharakteristik wird durch landwirtschaftliche Tätigkeiten in unmittelbarer Nähe verursacht. Da diese oft von stundenlanger Dauer ist und dazwischen auftretende Flugzeuggeräusche dadurch stark verfälscht sind, werden alle Lärmereignisse in diesem Zeitraum ungünstig gesetzt.



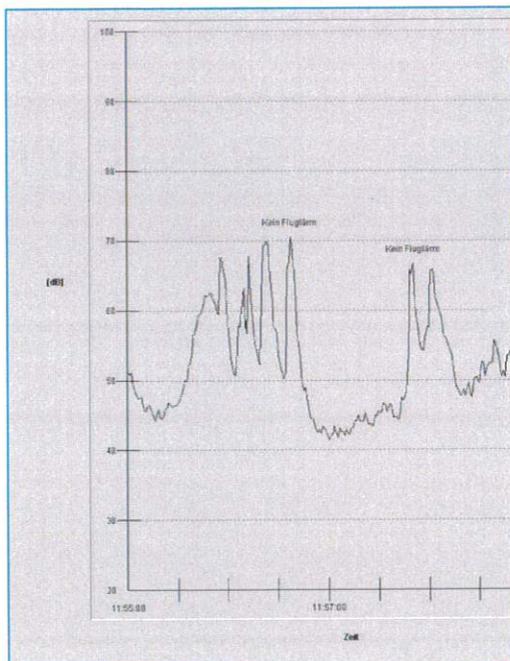
Auch vorbeifahrende landwirtschaftliche Fahrzeuge, hier ein Traktor, können die Fluglärmkennungsparameter erfüllen und werden vom System einem Flugzeug zugeordnet.



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

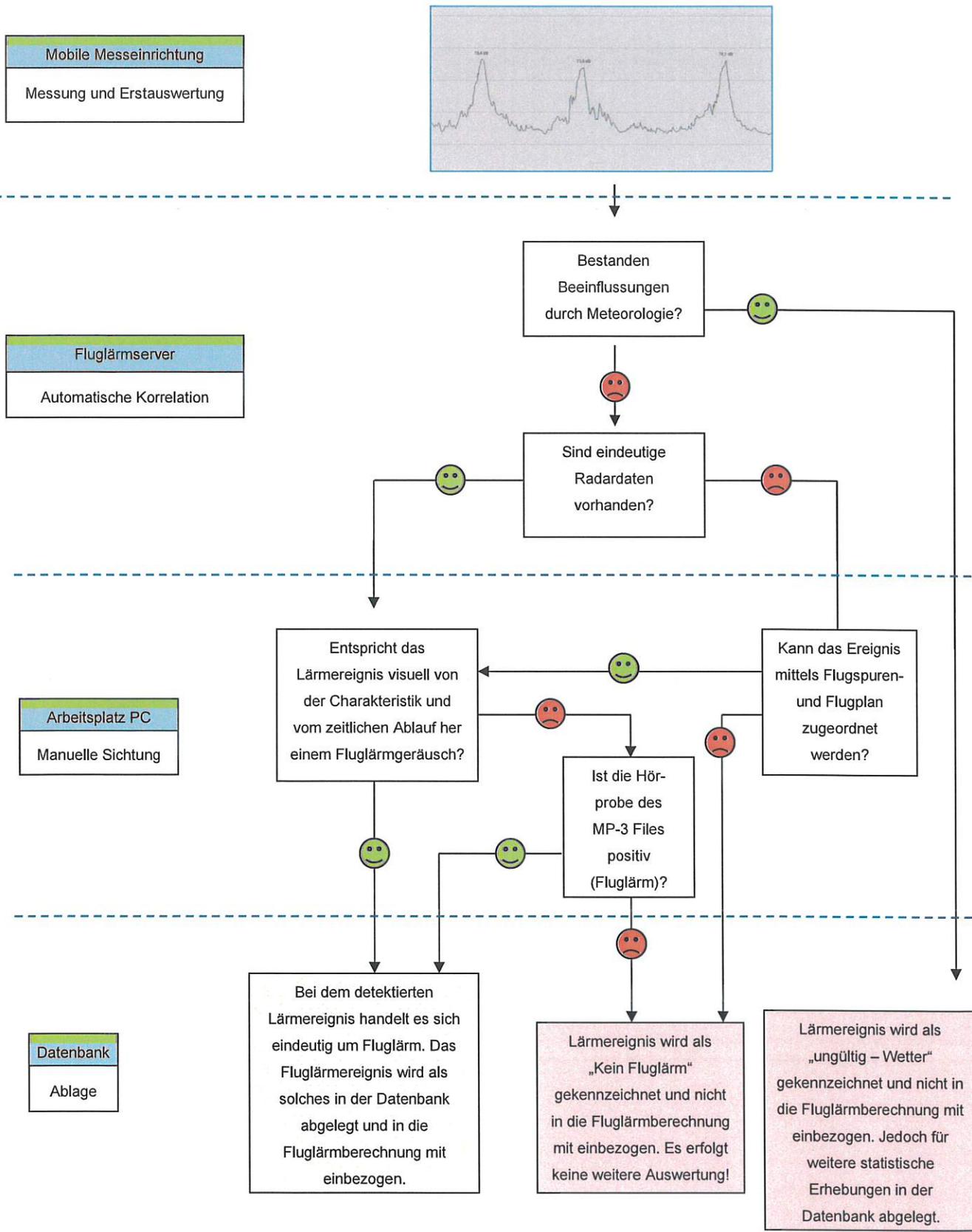


Sirenenalarmierung.



Sehr oft durch Vogelgezwitzcher 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:

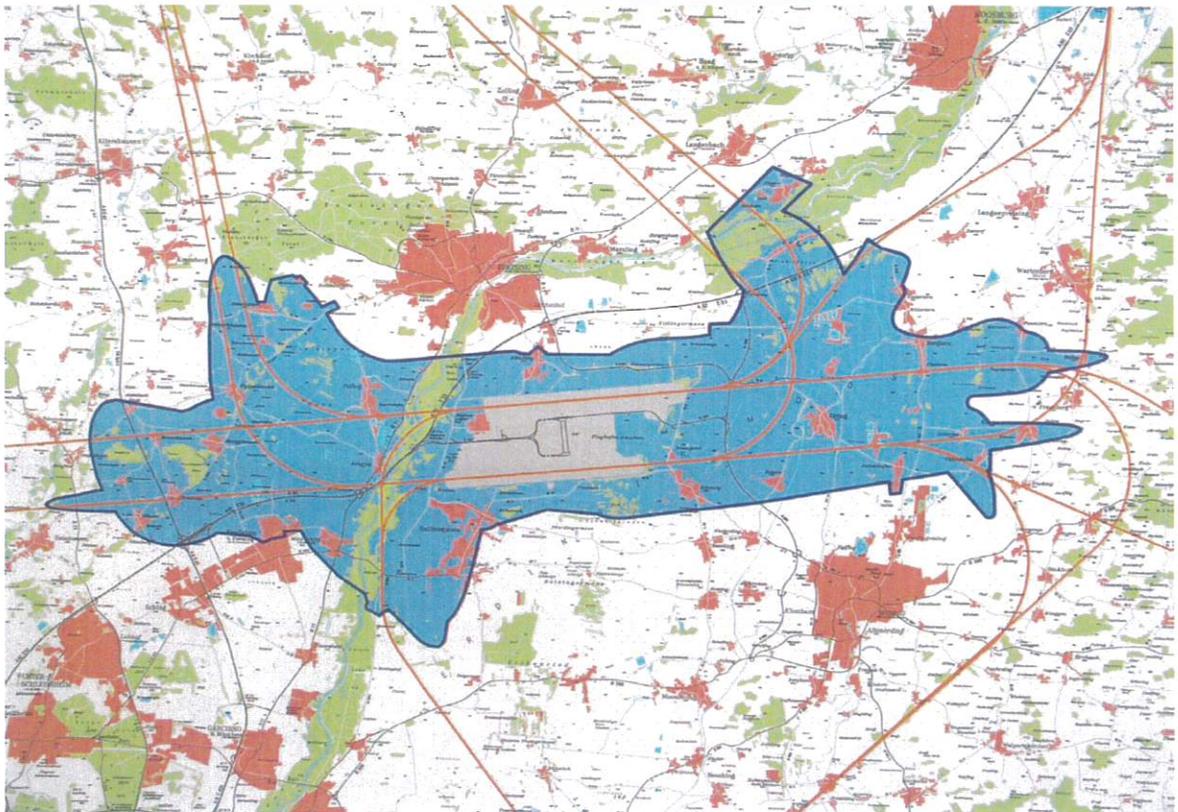
Tag-Schutzzone 1: $[L_{p,A,eq,Fl,Tag}] = 60 \text{ dB(A)}^*$

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 02.04.2024



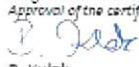
Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
issued by the calibration laboratory



Norsonic-Tippkemper GmbH
Zum Kreuzweg 12
59302 Oelde-Stromberg

Kalibrierzeichen Calibration mark	22973
	D-K- 15132-01-00
	2024-01

Gegenstand Object	Schallkalibrator	<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 Manufacturer	G.R.A.S.	
Typ Type	42AG	
Serien- oder Prüfmittel-Nr. Serial number	280696	
Kunden- oder Eigentümerdaten Customer	Flughafen München GmbH Abt. Umweltschutz Nordallee 25 85356 München	
Auftragsnummer Order No.	---	
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines Number of pages of the certificate	3	
Datum der Kalibrierung Date of calibration	12.01.2024	
Ort der Kalibrierung Location of calibration	Norsonic-Tippkemper GmbH, 59302 Oelde	
<p>Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klargchrift 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 Date of issue	Freigabe des Kalibrierscheins durch Approval of the certificate of calibration by  B. Kulak	
12.01.2024		

Schallpegelmessgerät vom 02.04.2024



Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
issued by the calibration laboratory



Norsonic-Tippkemper GmbH
Zum Kreuzweg 12
59302 Oelde-Stromberg

Kalibrierzeichen Calibration mark	23518
	D-K-15132-01-00
	2024-04

Gegenstand Object	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 Manufacturer	Norsonic AS	
Typ Type	140	
Serien- oder Prüfmittel-Nr. Serial number	1405117	
Kunden- oder Eigentümerdaten Customer	Flughafen München GmbH Nordallee 25 85356 München	
Auftragsnummer Order No.	---	
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines Number of pages of the certificate	7	
Datum der Kalibrierung Date of calibration	02.04.2024	
Ort der Kalibrierung Location of calibration	Norsonic-Tippkemper GmbH, 59302 Oelde	
<p>Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibriertlaboratoriums. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klerschrift 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 Date of issue	Freigabe des Kalibrierscheins durch Approval of the certificate of calibration by	
05.04.2024	 P. Hanebrink	

Außenmikrofon Typ GRAS 41 AM vom 02.04.2024



Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium

issued by the calibration laboratory



Norsonic-Tippkemper GmbH
Zum Kreuzweg 12
59302 Oelde-Stromberg

Kalibrierzeichen Calibration mark	23519
	D-K-
	15132-01-00
	2024-04

Gegenstand Object	Außenmikrofon	<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. <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> <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> <i>The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</i></p>
Hersteller Manufacturer	G.R.A.S.	
Typ Type	41AM	
Serien- oder Prüfmittel-Nr. Serial number	482580	
Kunden- oder Eigentümerdaten Customer	Flughafen München GmbH Nordallee 25 85356 München	
Auftragsnummer Order No.	---	
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines Number of pages of the certificate	3	
Datum der Kalibrierung Date of calibration	02.04.2024	
Ort der Kalibrierung Location of calibration	Norsonic-Tippkemper GmbH, 59302 Oelde	
<p>Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverarbeitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klerschrift auch ohne Unterschrift gültig. <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 Date of issue	Freigabe des Kalibrierscheins durch Approval of the certificate of calibration by	
03.04.2024	 P. Hanebrink	

Prüfprotokoll Kalibrierung am 24.04.2024

Prüfprotokoll Kalibrierung				M
Messstelle: MOB				MOB
Graf-Karl-Straße, 85778 Haimhausen				
Kalibriergegenstand / Kalibrierkette				
Gerät:	Typ:	Hersteller:	Ser.No.:	Letzte DAkS-Kalibrierung
Messstellenrechner	NMC19	Topsonic	20013	/
Schallpegelmessgerät	SA 140	Norsonic AS	1405117	02.04.2024
Messmikrofon	41AM	G.R.A.S.	482580	02.04.2024
Kalibrator	42AG	G.R.A.S.	280896	12.01.2024
Manuelle akustische Justierung mit Schallkalibrator				
SOLL - Wert:	114,3		dB	
IST - Wert:	114,3		dB	
Reverenzlevel:	-26,3		dB	
Aktuatorüberprüfung / elektrische Überprüfung				
SOLL - Wert:	90,3		dB	
IST - Wert:	90,3		dB	
 Friemer 23.4.2024 (Name in Druckbuchstaben / Unterschrift / Datum)			Erstellt durch die Arbeitsgruppe Lärm der Flughafen München GmbH, Konzernbereich Recht, Gremien, Compliance und Umwelt	

5.11 Anlagen

Messstellenstatistik

Äquivalente Dauerschallpegel

Pegelhäufigkeitsverteilungen

Ausfallzeiten

Meteorologie Tagesdaten gemittelt

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)

Haimhausen Ost

24.04.2024 - 21.05.2024

	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
24.04.2024	0	141	0	53	100		49,3	45,2
25.04.2024	0	140	0	46	100		47,5	44,7
26.04.2024	451	0	192	0	100		49,9	46,8
27.04.2024	432	0	206	0	100		50,1	47,0
28.04.2024	276	45	124	17	100		48,1	46,0
29.04.2024	291	52	97	8	66	S	50,4	46,7
30.04.2024	465	0	171	0	100		50,7	45,5
01.05.2024	437	0	207	0	100		48,9	46,5
02.05.2024	286	52	106	21	100		49,5	45,8
03.05.2024	0	146	0	51	100		47,4	43,9
04.05.2024	440	0	212	0	100		49,5	47,7
05.05.2024	2	137	0	49	94	W	47,7	44,8
06.05.2024	0	150	0	51	81	W	47,0	44,3
07.05.2024	117	121	56	46	100		48,3	46,3
08.05.2024	284	64	58	14	100		51,1	41,2
09.05.2024	461	0	222	0	100		49,9	48,3
10.05.2024	453	0	195	0	100		51,9	47,5
11.05.2024	430	0	196	0	100		49,8	47,3
12.05.2024	458	0	219	0	100		48,9	47,1
13.05.2024	465	0	197	0	100		50,8	46,6
14.05.2024	471	0	27	0	13	S	*	*
15.05.2024	474	0	170	0	81	S	60,9	47,0
16.05.2024	347	41	67	7	100		53,9	43,7
17.05.2024	0	152	0	38	94	W	54,8	43,4
18.05.2024	65	121	28	42	81	S	48,9	45,7
19.05.2024	0	145	0	62	100		47,9	45,3
20.05.2024	463	0	232	0	100		48,6	47,2
21.05.2024	21	153	12	54	100		51,6	44,1
Gesamt	7589	1660	2994	559	93		51,4	46,0

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)

Haimhausen Ost

24.04.2024 - 21.05.2024



	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
24.04.2024	0	15	0	5	100		39,8	35,1
25.04.2024	7	13	1	5	100		42,9	34,4
26.04.2024	27	0	8	0	100		43,2	36,3
27.04.2024	21	0	12	0	100		41,1	36,5
28.04.2024	0	11	0	7	100		42,2	39,7
29.04.2024	21	0	9	0	100		43,5	37,6
30.04.2024	23	0	8	0	100		41,4	34,4
01.05.2024	24	0	14	0	100		44,8	38,9
02.05.2024	0	15	0	10	100		43,7	41,6
03.05.2024	0	14	1	9	100		43,4	42,0
04.05.2024	16	0	3	0	100		39,4	31,7
05.05.2024	27	0	6	0	100		42,2	34,5
06.05.2024	0	14	0	7	100		43,0	39,8
07.05.2024	23	0	11	0	100		41,9	35,6
08.05.2024	2	27	2	15	100		45,2	43,3
09.05.2024	24	0	17	0	100		45,3	40,3
10.05.2024	27	0	5	0	100		61,5	37,7
11.05.2024	21	0	13	0	100		43,5	38,8
12.05.2024	27	0	7	0	100		43,9	36,2
13.05.2024	30	1	17	0	100		44,4	40,0
14.05.2024	26	0	16	0	100		46,2	40,3
15.05.2024	20	0	12	0	100		44,4	38,4
16.05.2024	23	0	8	0	93	T W	46,3	35,5
17.05.2024	0	14	0	11	100		44,7	40,3
18.05.2024	14	0	8	0	90	T S	46,2	40,8
19.05.2024	2	10	1	7	100		49,6	38,5
20.05.2024	34	0	15	0	100		52,5	38,7
21.05.2024	0	15	0	7	100		43,6	40,1
Gesamt	439	149	194	83	99		49,1	38,9

N1: Anzahl der gemessenen Flugbewegungen

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

* Verfügbarkeit < 50%



Äquivalente Dauerschallpegel Haimhausen Ost

24.04.2024 - 21.05.2024

	Gesamtgeräusch [dB(A)]					Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
24.04.2024	49,3	39,8	49,5	48,4	50,6	45,2	35,1	44,8	46,2	46,8
25.04.2024	47,5	42,9	47,8	46,3	50,7	44,7	34,4	44,4	45,3	46,1
26.04.2024	49,9	43,2	50,0	49,7	52,3	46,8	36,3	46,3	48,0	48,4
27.04.2024	50,1	41,1	50,6	48,1	51,3	47,0	36,5	47,3	46,1	48,0
28.04.2024	48,1	42,2	48,3	47,2	50,7	46,0	39,7	46,2	45,2	48,5
29.04.2024	50,4	43,5	49,5	51,7	53,6	46,7	37,6	45,9	47,8	49,0
30.04.2024	50,7	41,4	51,2	48,6	51,8	45,5	34,4	45,1	46,5	46,9
01.05.2024	48,9	44,8	48,9	48,6	52,5	46,5	38,9	46,3	47,1	48,7
02.05.2024	49,5	43,7	50,0	47,2	51,9	45,8	41,6	46,0	45,1	49,3
03.05.2024	47,4	43,4	47,5	47,1	51,1	43,9	42,0	43,0	45,8	49,2
04.05.2024	49,5	39,4	49,5	49,3	50,7	47,7	31,7	48,0	46,9	47,9
05.05.2024	47,7	42,2	48,1	46,2	50,5	44,8	34,5	45,2	43,6	45,8
06.05.2024	47,0	43,0	47,2	46,0	50,6	44,3	39,8	44,3	44,6	47,7
07.05.2024	48,3	41,9	47,8	49,5	51,1	46,3	35,6	45,7	47,7	47,9
08.05.2024	51,1	45,2	50,0	53,3	54,3	41,2	43,3	41,5	40,0	49,2
09.05.2024	49,9	45,3	50,1	49,2	53,2	48,3	40,3	48,5	47,8	50,1
10.05.2024	51,9	61,5	51,5	52,9	66,9	47,5	37,7	47,2	48,4	49,1
11.05.2024	49,8	43,5	50,0	49,3	52,3	47,3	38,8	47,2	47,7	49,1
12.05.2024	48,9	43,9	48,8	49,1	52,1	47,1	36,2	47,0	47,4	48,3
13.05.2024	50,8	44,4	51,2	49,0	53,0	46,6	40,0	46,3	47,4	49,2
14.05.2024	*	46,2	*	49,8	*	*	40,3	*	46,8	*
15.05.2024	60,9	44,4	51,2	65,7	63,8	47,0	38,4	46,7	47,6	49,1
16.05.2024	53,9	46,3	54,5	51,4	55,5	43,7	35,5	41,1	47,5	46,8
17.05.2024	54,8	44,7	54,0	56,6	56,8	43,4	40,3	42,9	44,6	48,0
18.05.2024	48,9	46,2	49,1	48,2	53,6	45,7	40,8	45,8	45,5	49,1
19.05.2024	47,9	49,6	48,0	47,3	55,6	45,3	38,5	45,1	45,8	47,8
20.05.2024	48,6	52,5	48,7	48,3	58,2	47,2	38,7	47,3	46,6	48,8
21.05.2024	51,6	43,6	50,1	54,3	54,3	44,1	40,1	43,5	45,4	48,0
Gesamt	51,4	49,1	50,1	53,8	56,7	46,0	38,9	45,9	46,5	48,4

* Verfügbarkeit < 50%

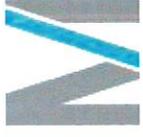


Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel - Korrelierte Lärmereignisse

Haimhausen Ost

24.04.2024 - 21.05.2024

	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		1											1
05 - 06		1											1
06 - 07		3											3
07 - 08		1											1
08 - 09		1	1										2
09 - 10				1									1
10 - 11			1										1
11 - 12		1		1									2
12 - 13													
13 - 14		2	1										3
14 - 15		1	1										2
15 - 16		1	2										3
16 - 17													
17 - 18				1									1
18 - 19													
19 - 20		3											3
20 - 21		4	3										7
21 - 22		2	1										3
22 - 23		2	1										3
23 - 00													
Tag	19	10	10	3									32
Nacht	4	1	1										5
Gesamt	23	11	11	3									37

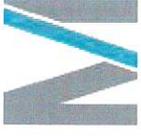


Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel - Korrelierte Lärmereignisse

Haimhausen Ost

24.04.2024 - 21.05.2024

	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		7	13	5								25
01 - 02		14	27	8								49
02 - 03		11	37	8								56
03 - 04		9	8	2								19
04 - 05		3	6	7		1						17
05 - 06		7	23	9								39
06 - 07		8	16	8		3						35
07 - 08		5	11	15								31
08 - 09		6	7	8		1						22
09 - 10		8	18	8								34
10 - 11		4	35	15								54
11 - 12		1	2	2								5
12 - 13		4	18	11								33
13 - 14		8	31	9								48
14 - 15		12	29	3								44
15 - 16		2	32	6								40
16 - 17		11	36	14								61
17 - 18		8	7	8		1						14
18 - 19		109	313	124		5						551
19 - 20		11	44	20								75
20 - 21		120	357	144		5						626
21 - 22	Tag											
22 - 23	Nacht											
23 - 00	Gesamt											

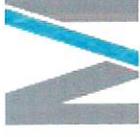


Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel - Korrelierte Lärmereignisse

Haimhausen Ost

24.04.2024 - 21.05.2024

	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		3											3
08 - 09													
09 - 10													
10 - 11		1											1
11 - 12													
12 - 13													
13 - 14													
14 - 15													
15 - 16		1											1
16 - 17													
17 - 18		1	1										2
18 - 19													
19 - 20			1										1
20 - 21													
21 - 22													
22 - 23		4											4
23 - 00		4											4
Tag		6	2										8
Nacht		8											8
Gesamt		14	2										16



Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel - Korrelierte Lärmereignisse

Haimhausen Ost

24.04.2024 - 21.05.2024

	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		2			1							3
23 - 00												
Tag												
Nacht		2			1							3
Gesamt		2			1							3

Ausfallzeiten

24.04.2024 - 21.05.2024



Beginn	Ende	Dauer [s]	Ausfallgrund
Haimhausen Ost Ausfalldauer 1952 Minuten			
24.04.2024 14:11:00	24.04.2024 14:13:53	173	Stromausfall
24.04.2024 14:13:53	24.04.2024 14:14:31	38	Parameter Änderung
25.04.2024 01:44:00	25.04.2024 01:44:01	1	Fehler Schallpegelmesser
25.04.2024 01:44:01	25.04.2024 01:44:54	53	Parameter Änderung
25.04.2024 01:50:01	25.04.2024 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
26.04.2024 01:44:02	26.04.2024 01:44:59	57	Parameter Änderung
26.04.2024 01:50:01	26.04.2024 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
26.04.2024 04:16:35	26.04.2024 04:16:36	1	Zeitumstellung
27.04.2024 01:44:01	27.04.2024 01:44:02	1	Fehler Schallpegelmesser
27.04.2024 01:44:02	27.04.2024 01:44:57	55	Parameter Änderung
27.04.2024 01:45:02	27.04.2024 01:45:03	1	Fehler Schallpegelmesser
27.04.2024 01:50:02	27.04.2024 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
28.04.2024 01:44:01	28.04.2024 01:44:57	56	Parameter Änderung
28.04.2024 01:50:01	28.04.2024 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
28.04.2024 04:17:14	28.04.2024 04:17:15	1	Zeitumstellung
29.04.2024 01:44:01	29.04.2024 01:45:00	59	Parameter Änderung
29.04.2024 01:50:01	29.04.2024 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
29.04.2024 08:00:00	29.04.2024 11:30:00	12600	Fremdgeräusch
29.04.2024 14:00:00	29.04.2024 16:00:00	7200	Fremdgeräusch
30.04.2024 01:44:01	30.04.2024 01:44:57	56	Parameter Änderung
30.04.2024 01:50:02	30.04.2024 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
01.05.2024 01:44:02	01.05.2024 01:44:57	55	Parameter Änderung
01.05.2024 01:50:02	01.05.2024 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
02.05.2024 01:44:01	02.05.2024 01:44:57	56	Parameter Änderung
02.05.2024 01:45:07	02.05.2024 01:45:08	1	Fehler Schallpegelmesser
02.05.2024 01:50:02	02.05.2024 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
02.05.2024 04:16:52	02.05.2024 04:16:53	1	Zeitumstellung
03.05.2024 01:44:01	03.05.2024 01:45:00	59	Parameter Änderung
03.05.2024 01:45:03	03.05.2024 01:45:04	1	Fehler Schallpegelmesser
03.05.2024 01:50:01	03.05.2024 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
04.05.2024 01:44:00	04.05.2024 01:44:58	58	Parameter Änderung
04.05.2024 01:50:01	04.05.2024 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
05.05.2024 01:44:01	05.05.2024 01:44:59	58	Parameter Änderung
05.05.2024 01:50:02	05.05.2024 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
05.05.2024 13:00:00	05.05.2024 14:00:00	3600	Windgeschwindigkeit
05.05.2024 13:21:00	05.05.2024 13:51:00	1800	Windgeschwindigkeit
06.05.2024 01:44:01	06.05.2024 01:44:58	57	Parameter Änderung
06.05.2024 01:50:02	06.05.2024 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
06.05.2024 17:00:00	06.05.2024 20:00:00	10800	Windgeschwindigkeit
06.05.2024 17:21:00	06.05.2024 17:51:00	1800	Windgeschwindigkeit
07.05.2024 01:44:01	07.05.2024 01:45:00	59	Parameter Änderung
07.05.2024 01:50:02	07.05.2024 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
08.05.2024 01:44:01	08.05.2024 01:44:58	57	Parameter Änderung
08.05.2024 01:50:02	08.05.2024 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
09.05.2024 01:44:01	09.05.2024 01:44:59	58	Parameter Änderung
09.05.2024 01:45:02	09.05.2024 01:45:03	1	Fehler Schallpegelmesser
09.05.2024 01:50:01	09.05.2024 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
10.05.2024 01:44:01	10.05.2024 01:45:01	60	Parameter Änderung
10.05.2024 01:50:01	10.05.2024 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
11.05.2024 01:44:01	11.05.2024 01:44:57	56	Parameter Änderung
11.05.2024 01:50:02	11.05.2024 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung



Ausfallzeiten

24.04.2024 - 21.05.2024

Beginn	Ende	Dauer [s]	Ausfallgrund
11.05.2024 04:16:38	11.05.2024 04:16:39	1	Zeitumstellung
12.05.2024 01:44:01	12.05.2024 01:45:33	92	Parameter Änderung
12.05.2024 01:45:43	12.05.2024 01:45:44	1	Fehler Schallpegelmesser
12.05.2024 01:50:01	12.05.2024 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
13.05.2024 01:44:01	13.05.2024 01:44:58	57	Parameter Änderung
13.05.2024 01:45:04	13.05.2024 01:45:05	1	Fehler Schallpegelmesser
13.05.2024 01:50:01	13.05.2024 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
14.05.2024 01:44:00	14.05.2024 01:44:01	1	Fehler Schallpegelmesser
14.05.2024 01:44:01	14.05.2024 01:44:58	57	Parameter Änderung
14.05.2024 01:50:01	14.05.2024 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
14.05.2024 06:00:00	14.05.2024 20:00:00	50400	Fremdgeräusch
15.05.2024 01:44:01	15.05.2024 01:44:02	1	Fehler Schallpegelmesser
15.05.2024 01:44:02	15.05.2024 01:44:59	57	Parameter Änderung
15.05.2024 01:50:02	15.05.2024 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
15.05.2024 06:00:00	15.05.2024 09:00:00	10800	Fremdgeräusch
16.05.2024 01:44:01	16.05.2024 01:44:58	57	Parameter Änderung
16.05.2024 01:45:22	16.05.2024 01:45:23	1	Fehler Schallpegelmesser
16.05.2024 01:50:02	16.05.2024 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
17.05.2024 01:44:01	17.05.2024 01:44:59	58	Parameter Änderung
17.05.2024 01:45:12	17.05.2024 01:45:13	1	Fehler Schallpegelmesser
17.05.2024 01:50:01	17.05.2024 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
17.05.2024 04:51:00	17.05.2024 05:21:00	1800	Windgeschwindigkeit
17.05.2024 10:51:00	17.05.2024 11:21:00	1800	Windgeschwindigkeit
17.05.2024 11:51:00	17.05.2024 12:21:00	1800	Windgeschwindigkeit
18.05.2024 01:44:01	18.05.2024 01:44:57	56	Parameter Änderung
18.05.2024 01:50:01	18.05.2024 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
18.05.2024 09:00:00	18.05.2024 12:00:00	10800	Fremdgeräusch
18.05.2024 22:45:00	18.05.2024 23:30:00	2700	Fremdgeräusch
19.05.2024 01:44:01	19.05.2024 01:44:58	57	Parameter Änderung
19.05.2024 01:50:02	19.05.2024 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung
19.05.2024 04:16:57	19.05.2024 04:16:58	1	Zeitumstellung
20.05.2024 01:44:01	20.05.2024 01:44:59	58	Parameter Änderung
20.05.2024 01:50:01	20.05.2024 01:50:35	34	Aktuator Kalibrierung
21.05.2024 01:44:01	21.05.2024 01:44:57	56	Parameter Änderung
21.05.2024 01:45:03	21.05.2024 01:45:04	1	Fehler Schallpegelmesser
21.05.2024 01:50:01	21.05.2024 01:50:34	33	Aktuator Kalibrierung
22.05.2024 01:44:01	22.05.2024 01:44:59	58	Parameter Änderung
22.05.2024 01:50:02	22.05.2024 01:50:36	34	Aktuator Kalibrierung

Meteorologie

Haimhausen Ost

24.04.2024 - 21.05.2024



	Windgeschwindigkeit [m/s]		Windrichtung [°]	Temperatur [°C]		Luftfeuchte [%]		Luftdruck [mBar]		Niederschlag [mm]				
	Min	Max		Ø	Min	Max	Ø	Min	Max		Ø			
24.04.2024	2,1	7,7	5,0	255	0,0	9,0	4,3	46	100	76	1007	1010	1008	-
25.04.2024	0,5	8,2	3,4	255	-1,0	9,0	4,7	49	100	74	1007	1009	1008	-
26.04.2024	0,0	4,1	1,8	15	-1,0	17,0	8,9	33	100	62	1006	1010	1008	-
27.04.2024	0,5	5,7	2,6	105	0,0	20,0	12,2	28	93	56	1009	1011	1010	-
28.04.2024	0,5	5,1	2,6	255	4,0	24,0	14,8	31	93	63	1010	1021	1015	-
29.04.2024	0,5	3,1	1,8	75	6,0	22,0	15,3	41	93	66	1017	1021	1019	-
30.04.2024	0,5	6,2	2,9	105	8,0	27,0	17,5	28	93	60	1010	1017	1013	-
01.05.2024	1,0	7,2	3,9	75	8,0	24,0	17,4	41	87	59	1000	1010	1005	-
02.05.2024	1,5	7,2	5,0	255	11,0	23,0	16,0	33	82	63	998	1010	1002	-
03.05.2024	1,0	8,2	4,2	255	8,0	12,0	10,6	67	100	80	1010	1017	1015	-
04.05.2024	0,5	5,7	2,1	75	6,0	18,0	12,2	56	100	76	1012	1017	1014	-
05.05.2024	0,5	10,3	3,4	255	6,0	20,0	13,5	49	100	76	1009	1013	1011	-
06.05.2024	0,5	13,4	3,6	255	6,0	22,0	14,2	46	100	80	1006	1013	1010	-
07.05.2024	1,0	3,6	2,6	345	10,0	16,0	13,2	59	94	78	1013	1019	1016	-
08.05.2024	1,0	3,6	2,1	315	9,0	11,0	10,6	87	100	93	1019	1026	1023	-
09.05.2024	0,0	3,1	1,4	-	3,0	18,0	11,5	48	100	78	1022	1026	1024	-
10.05.2024	0,0	3,6	1,5	45	3,0	20,0	12,3	46	100	74	1021	1023	1022	-
11.05.2024	0,5	4,1	2,1	75	4,0	21,0	13,6	40	100	71	1019	1022	1020	-
12.05.2024	0,0	5,1	2,7	75	5,0	22,0	15,8	38	100	63	1016	1019	1017	-
13.05.2024	0,5	3,1	1,7	75	6,0	23,0	16,1	33	100	64	1010	1016	1013	-
14.05.2024	0,5	8,2	4,8	75	8,0	23,0	16,5	43	100	63	1006	1010	1008	-
15.05.2024	1,0	5,7	3,2	90	10,0	23,0	17,2	43	87	62	1005	1007	1006	-
16.05.2024	0,5	10,3	4,2	75	10,0	23,0	17,1	43	94	68	1002	1007	1004	-
17.05.2024	1,5	11,3	5,6	240	10,0	14,0	12,5	67	88	76	1004	1012	1009	-
18.05.2024	0,5	8,2	3,6	255	10,0	21,0	15,8	43	100	70	1010	1014	1012	-
19.05.2024	0,5	4,1	2,0	255	8,0	21,0	15,6	46	100	72	1010	1013	1012	-
20.05.2024	0,0	4,1	2,5	45	8,0	23,0	18,0	44	100	66	1005	1012	1009	-
21.05.2024	1,0	9,3	5,0	255	12,0	17,0	13,9	77	100	88	1005	1010	1008	-

