

Messbericht

über Geräuschmessungen zur Ermittlung
von tieffrequenten Geräuschen in Darmstadt
(Martinsviertel)
auf die Wohnhäuser:

MP01:

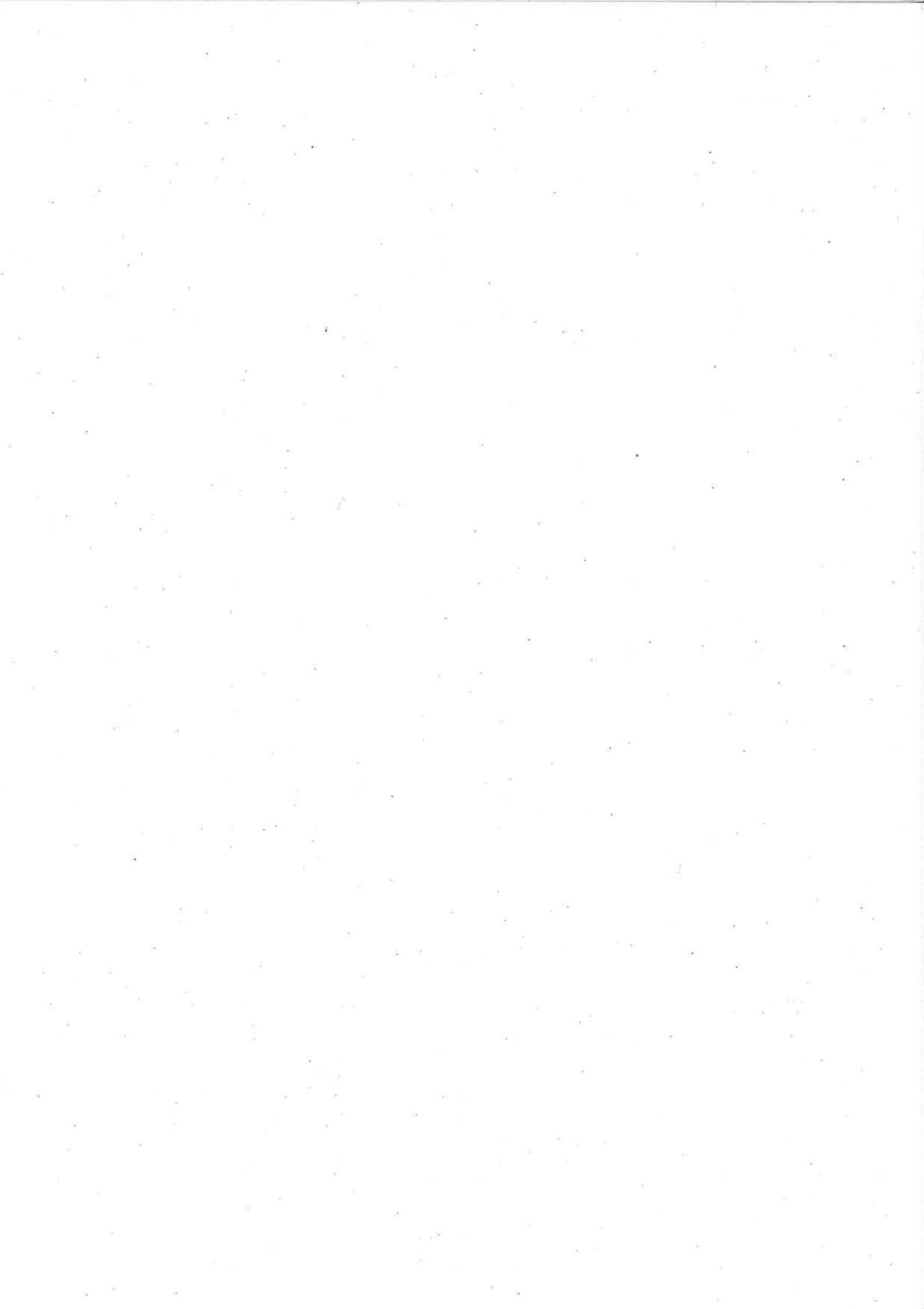
MP02:

MP03:

Messdauer:

Beginn: 07.07.2021

Ende: 11.08.2021



Messbericht

über Geräuschemessungen zur Ermittlung
von tieffrequenten Geräuschen in Darmstadt
(Martinsviertel)
auf die Wohnhäuser:

MP01:

MP02:

MP03:

Messdauer:

Beginn: 07.07.2021

Ende: 11.08.2021

Der Bericht besteht inklusive Deckblätter und Leerseiten aus 52 Seiten

Aktenzeichen:

Dezernat:

Bearbeitung:



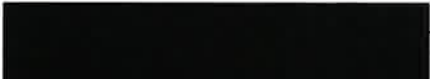
Ausgestellt am: 12.10.2021

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

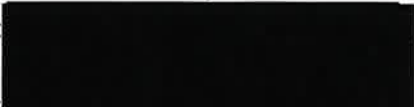
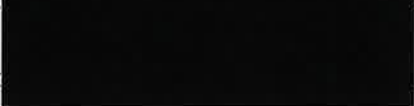
Rheingaustraße 186, 65203 Wiesbaden

Tel.: 0611/6939-0, Fax: 0611/6939-555

Inhaltsverzeichnis

1	Sachverhalt und Aufgabenstellung	10
2	Regelwerke und Bearbeitungsgrundlagen	10
3	Ermittlung der Immissionen	11
3.1	Messdauer	12
3.2	Messtechniker	12
3.3	Messgeräte	12
3.4	Messpunkte	14
4	Messergebnisse	15
4.1	Auswertung nach den Beurteilungszeiten nach TA-Lärm	15
4.1.1	MP01: 	15
4.1.2	MP02: 	20
4.1.3	MP03: 	25
4.2	Auswertung im Nachtzeitraum gemittelt über 8 Stunden	31
4.2.1	MP01: 	31
4.2.2	MP02: 	34
4.2.3	MP03: 	37
4.3	Auswertung der markierten Zeiten	39
4.3.1	MP01: 	40
4.3.2	MP02: 	43
5	Beurteilung der Messergebnisse	46
5.1	Beurteilung bei deutlich hervortretenden Einzeltönen	47
5.1.1	Beurteilungsverfahren	47

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

5.1.2	Beurteilung MP01:		47
5.1.3	Beurteilung MP02:		48
5.1.4	Beurteilung MP03:		48
6	Zusammenfassende Beurteilung und abschließende Bemerkungen.....		49

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan (ohne Maßstab)	14
Abbildung 2: MP01: Terzspektren tags (6:00 bis 22:00 Uhr)	19
Abbildung 3: MP01: Terzspektren der lautesten Nachstunde (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)	20
Abbildung 4: MP02: Terzspektren tags (6:00 bis 22:00 Uhr)	24
Abbildung 5: MP02: Terzspektren der lautesten Nachstunde (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)	25
Abbildung 6: MP03: Terzspektren tags (6:00 bis 22:00 Uhr)	29
Abbildung 7: MP03: Terzspektren der lautesten Nachtstunde (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)	30
Abbildung 8: MP01: Terzspektren nachts gemittelt über 8 h.....	33
Abbildung 9: MP02: Terzspektren nachts gemittelt über 8 h.....	36
Abbildung 10: MP03: Terzspektren nachts gemittelt über 8 h.....	39
Abbildung 11: MP01: Terzspektren störender Ereignisse tags (6:00 bis 22:00 Uhr)	42
Abbildung 12: MP01: Terzspektren störender Ereignisse nachts (22:00 bis 6:00 Uhr).....	43
Abbildung 13: MP02: Terzspektren störender Ereignisse tags (6:00 bis 22:00 Uhr)	45
Abbildung 14: MP02: Terzspektren störender Ereignisse nachts (22:00 bis 6:00 Uhr).....	46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Angaben zum Messgerät 1 (MP01).....	13
Tabelle 2: Angaben zum Messgerät 2 (MP02).....	13
Tabelle 3: Angaben zum Messgerät 3 (MP03).....	13
Tabelle 4: MP01: Terzspektren tags (6:00 bis 22:00 Uhr).....	16
Tabelle 5: MP01: Terzspektren der lautesten Nachstunde (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr).....	17
Tabelle 6: MP02: Terzspektren tags (6:00 bis 22:00 Uhr).....	21

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Tabelle 7: MP02: Terzspektren der lautesten Nachstunde (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr).....	22
Tabelle 8: MP03: Terzspektren tags (6:00 bis 22:00 Uhr).....	26
Tabelle 9: MP03: Terzspektren der lautesten Nachstunde (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr).....	27
Tabelle 10: MP01: Terzspektren nachts gemittelt über 8 h.....	31
Tabelle 11: MP02: Terzspektren nachts gemittelt über 8 h.....	34
Tabelle 12: MP03: Terzspektren nachts gemittelt über 8 h.....	37
Tabelle 13: MP01: Terzspektren störender Ereignisse tags (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr).....	40
Tabelle 14: MP01: Terzspektren störender Ereignisse nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr).....	41
Tabelle 15: MP02: Terzspektren störender Ereignisse tags (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr).....	43
Tabelle 16: MP02: Terzspektren störender Ereignisse nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr).....	44
Tabelle 17: Anhaltswerte bei deutlich hervortretenden Einzeltönen nach Beiblatt 1 zu DIN 45680 47	

Abkürzungsverzeichnis

A_{diff}	Dämpfung aufgrund geometrischer Abnahme
C_{met}	Meteorologische Korrektur nach ISO 9613
d_{MP}	Abstand zwischen Emittent und Messpunkt
d_{IP}	Abstand zwischen Emittent und Immissionspunkt
f	Frequenz
i/j	Index für die Teilzeiten bzw. für die Teilbeurteilungspegel von Anlagenteilen
IP	Immissionspunkt
IRW	Immissionsrichtwert
IO	Immissionsort
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit $L_{\text{AFTeq}} - L_{\text{AFeq}}$, wenn Impulshaltigkeit festgestellt wurde
K_T	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit, je nach Störwirkung 3 dB(A) oder 6 dB(A)
K_R	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (gilt für WA, WR, Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten)
L_r	Beurteilungspegel am maßgeblichen Immissionsort
L_{AFeq}	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel
L_{AFTeq}	A-bewerteter Taktmaximal- Mittelungspegel für 5 sec Takte
L_{AFmax}	Maximalpegel
$L_{\text{AF95\%}}$	Pegel der in 95% der Messzeit erreicht oder überschritten wird (Grundgeräuschpegel)
MP	Messpunkt
T_i	Einwirkzeit
T_M	Messzeit
T_r	Beurteilungszeit

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

In Darmstadt häufen sich über dem gesamten Stadtgebiet Beschwerden über Geräusche, die von den Beschwerdeführern als „Brummgeräusche“ umschrieben werden. Insbesondere im Martinsviertel, gibt es eine Häufung der Beschwerden. Der Verursacher der Geräuschimmissionen ist unbekannt. Das Umweltamt der Wissenschaftsstadt Darmstadt hat das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie um Amtshilfe gebeten, bei der Ermittlung der Ursache dieser Geräusche mitzuwirken.

In dem ersten Untersuchungsschritt soll eine Prüfung vorgenommen werden, ob Geräusche vorhanden sind, die im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes als erheblich belästigend einzustufen sind.

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz [1] enthält kein Ermittlungsverfahren und keine Grenzwerte zur Beurteilung von Geräuschimmissionen. Dies ist in weiteren Verordnungen oder Verwaltungsvorschriften für die einzelnen Lärmarten (Verkehrsgeräusche, Anlagengeräusche oder Freizeitlärm) festgelegt.

Sofern der Verursacher nicht bekannt ist, kann anhand der Vorgaben der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA-Lärm [2] bewertet werden ob ein Geräusch im Sinne des Immissionsschutzes als erheblich Belästigend einzustufen ist. Die vorliegende Aufgabenstellung zielt auf die Beurteilung von tieffrequenten Geräuschen ab. Diese sind nach [2] gemäß DIN 45680 [3] zu messen und nach dem Beiblatt 1 zur DIN 45680 [4] zu beurteilen.

Die Untersuchung wird zunächst als eine unbeobachtete Dauermessung an drei repräsentativen Messpunkten durchgeführt. Diese Messungen sind nicht für eine abschließende und rechtssichere Beurteilung der tieffrequenten Geräusche geeignet, sondern dienen lediglich der Orientierung, ob noch weitere Untersuchungen notwendig sind.

2 Regelwerke und Bearbeitungsgrundlagen

[1] BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ BImSchG., Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, in der Fassung vom 17. Mai 2019 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist (BImSchG).

[2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), 26. August 1998.

[3] DIN 45680 Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, Berlin: Beuth Verlag, März 1997.

[4] Beiblatt 1 zu DIN 45680, Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen, Berlin: Beuth Verlag, März 1997.

3 Ermittlung der Immissionen

Die Immissionen wurden durch unbeobachtete Schallimmissionsmessungen an drei exemplarischen Messorten ermittelt. Die Messungen erfolgten an jedem Messpunkt autark. Über einen sogenannten Beschwerdeführerknopf hatten die Bewohner die Möglichkeit, Geräusche zu kennzeichnen, die als besonders störend empfunden wurden.

Aufgrund der großen Datenmenge kann nur eine automatisierte Auswertung erfolgen. Bei der Auswertung wurde keine Fremdgeräuschkorrektur vorgenommen. Die Terzpegel wurden zunächst für den tieffrequenten Bereich von 8 Hz bis 100 Hz über eine volle Zeitstunde energieäquivalent gemittelt. Anschließend wurde der äquivalente Dauerschallpegel für den Tagzeitraum von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr über 16 h ermittelt. Dieser Wert wird dem Terz-Beurteilungspegel für den Tagzeitraum gleichgestellt. Für den Nachtzeitraum in der Zeit von 0:00 Uhr bis 6:00 Uhr und von 22:00 Uhr bis 24:00 Uhr wird bei der Auswertung die lauteste Nachstunde ermittelt. Dieses Terzspektrum wird dem Terz-Beurteilungspegel für die Nacht gleichgestellt.

Die ermittelten Messwerte werden dem Beurteilungsverfahren für deutlich hervortretenden Einzeltöne nach der DIN 45680 (03-1997) unterzogen. Da es sich bei dem vorgenannten Verfahren um einen Maximalansatz handelt, kann an diesem Punkt bereits eine erhebliche Belästigung ausgeschlossen werden, sofern die Anhaltswerte des Beiblatt 1 zur DIN 45680 unterschritten werden. Sofern dies der Fall ist, ist die Bearbeitung an diesem Punkt bereits abgeschlossen.

Werden Überschreitungen festgestellt, so kann der Einfluss der Fremdgeräusche insbesondere im Nachtzeitraum dadurch abgemindert werden, dass man den Mittelwert über die gesamte Nachtzeit bildet. Überschreitet der Mittelwert in der ganzen Nacht die Hörschwelle bzw. die Anhaltswerte des Beiblatt 1 zur DIN 45680, so kann nicht ausgeschlossen werden, dass störende tieffrequente Geräusche vorhanden sind.

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

In einem letzten Schritt werden die markierten Zeiträume, fremdgeräuschbereinigt den Anhaltswerten nach [4] gegenübergestellt.

3.1 Messdauer

Die Messungen wurden im Zeitraum vom 07.07.2021 bis zum 11.08.2021 durchgeführt. Hierbei kam es zu einigen technisch bedingten Datenverlusten. Diese sind nachfolgend aufgelistet:

MP01: 11.07.2021 17:00 – 24:00	6h
22.07.2021 17:00 – 18:00	1h
23.07.2021 14:00 – 16:00	2h
07.08.2021 11:00 – 17:00 u. 18:00 – 21:00	9h
09.08.2021 10:00 – 13:00 u. 14:00 – 24:00	13h
10.08.2021 00:00 – 23:00	23h
11.08.2021 02:00 – 10:00	8h
Gesamt:	62h ~ 2,6t
MP02: 11.07.2021 12:00 – 24:00	12h
25.07.2021 00:00 – 24:00	24h
08.08.2021 00:00 – 24:00	24h
Gesamt:	60h ~ 2,5t

MP03: keine Datenverluste

3.2 Messtechniker

Die Geräuschmessungen wurden von [REDACTED] vom Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie durchgeführt und ausgewertet.

3.3 Messgeräte

Für die Messungen wurden folgende Messgeräte der Klasse 1 eingesetzt:

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Tabelle 1: Angaben zum Messgerät 1 (MP01)

Schallpegelmesser NOR145 geeicht vom Eichamt Dortmund bis 04-2022				
Gerät	Hersteller	Typ	Serien-Nr.:	Baujahr
Schallpegelmesser	Norsonic	145	14529127	2020
Kalibrator	Norsonic	1255	125525279	2020
Mikrofon	Norsonic	1227	332121	2020
Vorverstärker	Norsonic	1209	22256	2020
Softwareversion	2020/3.0.1113			

Tabelle 2: Angaben zum Messgerät 2 (MP02)

Schallpegelmesser NOR150 geeicht vom Eichamt Dortmund bis Ende 2022				
Gerät	Hersteller	Typ	Serien-Nr.:	Baujahr
Schallpegelmesser	Norsonic	150	15030246	2015
Kalibrator	Norsonic	1251	34526	2015
Mikrofon	Norsonic	1225	212974	2015
Vorverstärker	Norsonic	1209	20778	2015
D-EM/Softwareversion	2016/3.0.1114			

Tabelle 3: Angaben zum Messgerät 3 (MP03)

Schallpegelmesser NOR140 geeicht vom Eichamt Dortmund bis Ende 2022				
Gerät	Hersteller	Typ	Serien-Nr.:	Baujahr
Schallpegelmesser	Norsonic	140	15030246	2010
Kalibrator	Norsonic	1251	32638	2010
Mikrofon	Norsonic	1225	118455	2010
Vorverstärker	Norsonic	1209	13477	2010

Die geeichten Schallpegelmesser der Genauigkeitsklasse 1 wurden nach Bedienungsanleitung kalibriert. Die Messkette wurde vor und nach der Messung mit dem zugehörigen Kalibrator der Klasse 1 auf ihre Funktion überprüft.

Die Messgenauigkeit von Messgeräten der Genauigkeitsklasse 1 beträgt $\pm 0,7 \text{ dB(A)}$.

3.4 Messpunkte



Abbildung 1: Lageplan (ohne Maßstab)

Die Messungen wurden an den in Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. gekennzeichneten Messpunkten durchgeführt. Diese waren im Detail:

Messpunkt MP01: [REDACTED]

1.OG: Schlafzimmer

Messpunkt bei geschlossenem Fenster

Messpunkt MP02: [REDACTED]

3.OG:Schlafzimmer

Messpunkt bei geschlossenem Fenster

Messpunkt MP03: [REDACTED]

EG:Schlafzimmer

Messpunkt bei geschlossenem Fenster

4 Messergebnisse

4.1 Auswertung nach den Beurteilungszeiten nach TA-Lärm

In diesen Kapiteln werden die äquivalenten Dauerschallpegel für den tieffrequenten Bereich gemäß DIN 45680 [3] für die Beurteilungszeiten der TA-Lärm dokumentiert. Für den Beurteilungszeitraum Tag in der Zeit von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr wird der äquivalente Dauerschallpegel über einen Zeitraum von 16 h gebildet.

Für den Nachtzeitraum in der Zeit von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr wird gemäß TA-Lärm [2] die lauteste (ungünstigste) Nachtstunde für die Beurteilung herangezogen. Nachfolgend werden die Messergebnisse für jeweils die lauteste Nachtstunde aufgeführt.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Messwerte aufgelistet. In den jeweils folgenden grafischen Darstellungen wird eine optische Auswertung und Beurteilung durchgeführt. In den Grafiken ist die Hörschwelle L_{HS} als rosa Balkendiagramm dargestellt. Gemäß dem Beiblatt 1 zur DIN 45680 ist es für einige Frequenzen zulässig, die Hörschwelle zu überschreiten. Die zulässigen Überschreitungen ΔL_1 nach dem Beiblatt 1 zur DIN 45680 sind als Liniendiagramme orange für den Tag und blau für die Nacht dargestellt.

4.1.1 MP01: [REDACTED]

Die Messergebnisse für den MP01 [REDACTED] sind in **Tabelle 4** für den Tagzeitraum und in **Tabelle 5** für den Nachtzeitraum dokumentiert. In **Abbildung 2** sind die Messwerte für den Tag und in **Abbildung 3** sind die Messwerte für die Nacht grafisch dargestellt.

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Tabelle 4: MP01: Terzspektren tags (6:00 bis 22:00 Uhr)

		LzF _{eq, Terz} [dB]											
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 6:00 Uhr	bis 22:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
7. Jul. 21		63,0	60,0	59,1	55,1	48,9	43,2	37,0	37,7	32,3	35,1	33,0	29,6
8. Jul. 21		53,5	49,2	48,6	48,0	45,1	41,6	35,8	37,6	30,9	33,2	31,1	27,3
9. Jul. 21		59,1	53,1	50,5	49,6	44,8	41,2	34,6	37,6	32,6	33,4	33,1	29,9
10. Jul. 21		61,9	57,0	54,6	53,3	48,5	44,5	38,1	39,9	36,8	37,9	36,8	33,3
11. Jul. 21		55,0	50,7	51,7	49,8	43,4	38,1	32,9	37,6	37,3	37,1	37,3	32,4
12. Jul. 21		64,6	61,7	59,1	54,7	49,4	42,5	36,4	39,7	34,9	36,9	35,1	34,0
13. Jul. 21		61,4	56,7	51,7	50,7	45,2	41,4	34,3	38,0	31,9	33,1	31,5	30,1
14. Jul. 21		63,1	58,7	53,5	50,7	46,7	41,6	34,5	39,1	33,4	36,5	34,3	31,5
15. Jul. 21		56,6	53,5	51,6	52,5	46,7	43,0	37,7	39,7	35,4	38,3	33,5	30,3
16. Jul. 21		57,2	53,4	51,4	51,3	47,6	43,1	37,0	40,5	37,3	36,7	36,5	32,6
17. Jul. 21		55,3	52,7	55,1	53,5	47,5	42,2	36,9	38,5	32,6	34,9	32,2	27,4
18. Jul. 21		55,8	54,2	55,3	52,4	46,3	40,7	34,2	35,7	31,0	32,4	28,6	27,1
19. Jul. 21		58,9	56,4	51,8	50,2	46,0	42,6	35,2	39,0	35,9	34,8	34,1	32,0
20. Jul. 21		59,3	57,6	51,8	50,3	47,1	43,5	36,5	38,5	34,7	35,2	33,1	30,4
21. Jul. 21		62,4	61,1	56,6	53,7	50,5	44,3	37,0	39,2	32,2	35,7	34,6	31,0
22. Jul. 21		58,1	52,4	49,9	49,1	46,7	41,2	34,9	36,8	29,0	32,1	31,6	31,0
23. Jul. 21		61,8	59,7	55,1	52,8	50,0	42,9	36,1	38,0	30,3	32,8	30,9	27,9
24. Jul. 21		61,2	57,1	54,7	53,6	49,7	44,3	38,0	39,6	33,9	35,3	33,6	29,3
25. Jul. 21		60,9	58,8	52,5	50,0	47,5	41,1	34,9	37,1	32,1	32,8	30,0	27,8
26. Jul. 21		57,1	55,1	54,9	52,4	46,8	41,5	36,3	38,9	36,4	35,5	34,0	32,2
27. Jul. 21		56,9	52,9	49,1	47,5	44,8	41,0	33,8	36,4	28,3	31,4	28,3	28,3
28. Jul. 21		61,4	56,9	53,0	51,6	46,8	42,2	35,4	38,5	33,5	34,1	31,8	30,7
29. Jul. 21		54,0	50,4	47,8	47,2	43,6	40,5	33,5	37,0	29,8	29,8	28,0	26,9
30. Jul. 21		64,8	65,0	57,7	54,6	50,3	42,9	37,1	40,4	38,1	37,3	35,8	34,6

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

LZ _{Feq, Terz} [dB]													
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 6:00 Uhr	bis 22:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
31. Jul. 21		59,6	57,0	52,5	51,7	48,4	41,7	36,3	39,1	32,9	33,9	32,2	29,1
1. Aug. 21		58,5	55,8	52,0	53,0	47,2	40,7	36,7	37,8	31,4	32,7	30,2	27,5
2. Aug. 21		59,1	55,8	50,4	50,3	47,8	42,4	35,0	36,7	28,4	31,9	29,7	23,8
3. Aug. 21		59,9	56,8	56,7	52,8	47,9	41,7	35,5	37,8	30,0	32,0	29,7	25,5
4. Aug. 21		57,6	57,4	57,5	53,3	47,0	40,3	34,3	37,0	29,6	31,3	30,5	25,8
5. Aug. 21		56,4	52,4	49,0	49,4	45,0	40,0	33,6	37,8	31,4	33,0	31,5	29,0
6. Aug. 21		63,1	60,6	59,9	57,4	51,0	44,6	39,1	39,0	33,4	34,3	31,2	27,4
7. Aug. 21		59,7	56,8	53,1	51,3	47,6	40,3	36,3	38,5	34,8	35,1	33,5	32,3
8. Aug. 21		59,6	54,0	44,9	45,5	40,6	36,6	29,3	32,8	29,0	29,2	30,0	29,8
9. Aug. 21		56,9	57,1	55,9	53,3	46,7	39,8	35,2	33,1	28,0	29,3	23,0	18,3

Tabelle 5: MP01:Terzspektren der lautesten Nachstunde (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

LZ _{Feq, Terz} [dB]													
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
7. Jul. 21		70,4	66,4	59,8	57,1	54,9	47,7	41,8	45,1	38,3	41,1	37,2	33,4
8. Jul. 21		61,9	64,7	56,3	52,5	50,6	44,0	38,6	39,2	33,5	35,9	29,0	26,2
9. Jul. 21		63,5	61,0	61,5	58,3	52,3	42,7	38,1	40,3	38,2	36,2	32,9	34,0
10. Jul. 21		57,0	53,2	46,4	45,6	43,9	40,8	34,6	40,8	36,7	39,0	30,5	27,8
11. Jul. 21		43,3	37,3	34,9	40,4	37,0	32,1	28,9	34,6	25,7	26,4	21,6	24,4
12. Jul. 21		65,7	60,1	52,3	53,2	50,8	44,0	37,6	40,8	34,8	38,3	34,2	34,1
13. Jul. 21		65,0	62,4	60,9	58,0	49,3	42,2	37,8	41,1	33,7	36,4	33,7	30,2
14. Jul. 21		62,3	55,6	52,7	50,3	47,4	43,3	36,4	43,2	37,5	38,5	33,4	29,8
15. Jul. 21		55,9	55,7	59,4	55,6	45,8	38,7	33,7	33,6	25,7	28,5	23,6	22,5
16. Jul. 21		59,6	56,1	55,4	55,5	49,7	43,7	35,9	38,4	31,1	32,5	30,8	28,4
17. Jul. 21		60,9	56,2	54,7	54,2	48,4	41,2	33,8	36,8	28,4	30,3	27,0	25,4
18. Jul. 21		45,4	43,8	48,0	50,0	46,0	36,4	29,4	32,6	23,7	23,1	18,4	24,0

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

LZ _{Feq, Terz} [dB]													
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
19. Jul. 21		66,2	61,5	63,0	59,4	52,8	44,0	39,7	40,8	35,8	36,4	31,6	28,4
20. Jul. 21		47,5	45,3	44,5	45,2	42,4	33,3	29,3	37,4	39,9	37,1	32,1	30,3
21. Jul. 21		74,5	70,6	64,1	59,9	57,0	48,6	42,4	44,9	38,2	40,4	38,9	35,4
22. Jul. 21		64,3	62,9	52,2	52,1	49,1	41,5	35,4	38,4	31,5	33,1	29,4	28,9
23. Jul. 21		49,9	45,6	38,6	39,8	36,1	34,6	26,6	29,5	23,8	28,1	28,5	27,0
24. Jul. 21		66,9	62,1	64,9	60,7	53,5	46,6	42,6	42,0	39,5	39,4	32,1	29,6
25. Jul. 21		60,8	61,0	62,2	58,0	52,9	43,6	41,8	42,5	33,4	35,1	30,8	27,8
26. Jul. 21		60,1	54,5	51,7	48,5	45,1	40,1	34,7	38,5	34,9	38,7	32,5	31,8
27. Jul. 21		58,0	52,4	49,9	49,5	46,0	40,4	34,7	39,4	38,7	40,2	35,4	33,4
28. Jul. 21		61,5	55,5	54,8	54,9	50,3	42,1	36,9	43,1	37,4	38,5	32,2	30,6
29. Jul. 21		66,8	65,1	56,5	54,6	51,1	42,4	36,2	40,5	34,8	36,7	39,8	36,1
30. Jul. 21		61,4	53,6	49,5	50,2	49,2	40,8	36,0	37,5	33,8	37,6	35,9	31,0
31. Jul. 21		50,0	47,8	44,2	45,3	40,2	37,8	32,1	37,2	36,0	35,2	36,5	35,8
1. Aug. 21		62,7	56,8	53,0	52,3	49,9	42,0	35,6	38,6	30,0	33,2	32,9	30,8
2. Aug. 21		53,8	49,7	37,0	38,6	32,8	27,2	23,0	25,5	20,5	23,0	21,6	22,3
3. Aug. 21		36,0	33,8	30,6	35,1	31,5	30,5	26,4	30,3	21,1	17,7	16,7	17,2
4. Aug. 21		57,9	57,8	62,3	59,5	51,3	41,9	37,8	35,9	29,1	30,2	26,5	22,2
5. Aug. 21		53,8	49,7	48,8	48,2	45,6	40,1	32,9	37,2	27,7	28,6	27,9	24,9
6. Aug. 21		55,1	50,9	47,3	45,6	42,4	35,5	29,9	33,3	26,8	26,5	23,2	23,7
7. Aug. 21		55,5	55,5	51,0	48,5	47,6	40,0	35,1	34,2	27,8	33,3	26,2	23,9
8. Aug. 21		47,2	41,6	45,3	46,9	36,3	37,4	31,1	31,3	23,4	20,6	19,6	16,8
9. Aug. 21		68,5	68,1	70,1	65,2	58,2	49,9	47,0	42,3	38,5	37,6	33,5	32,2

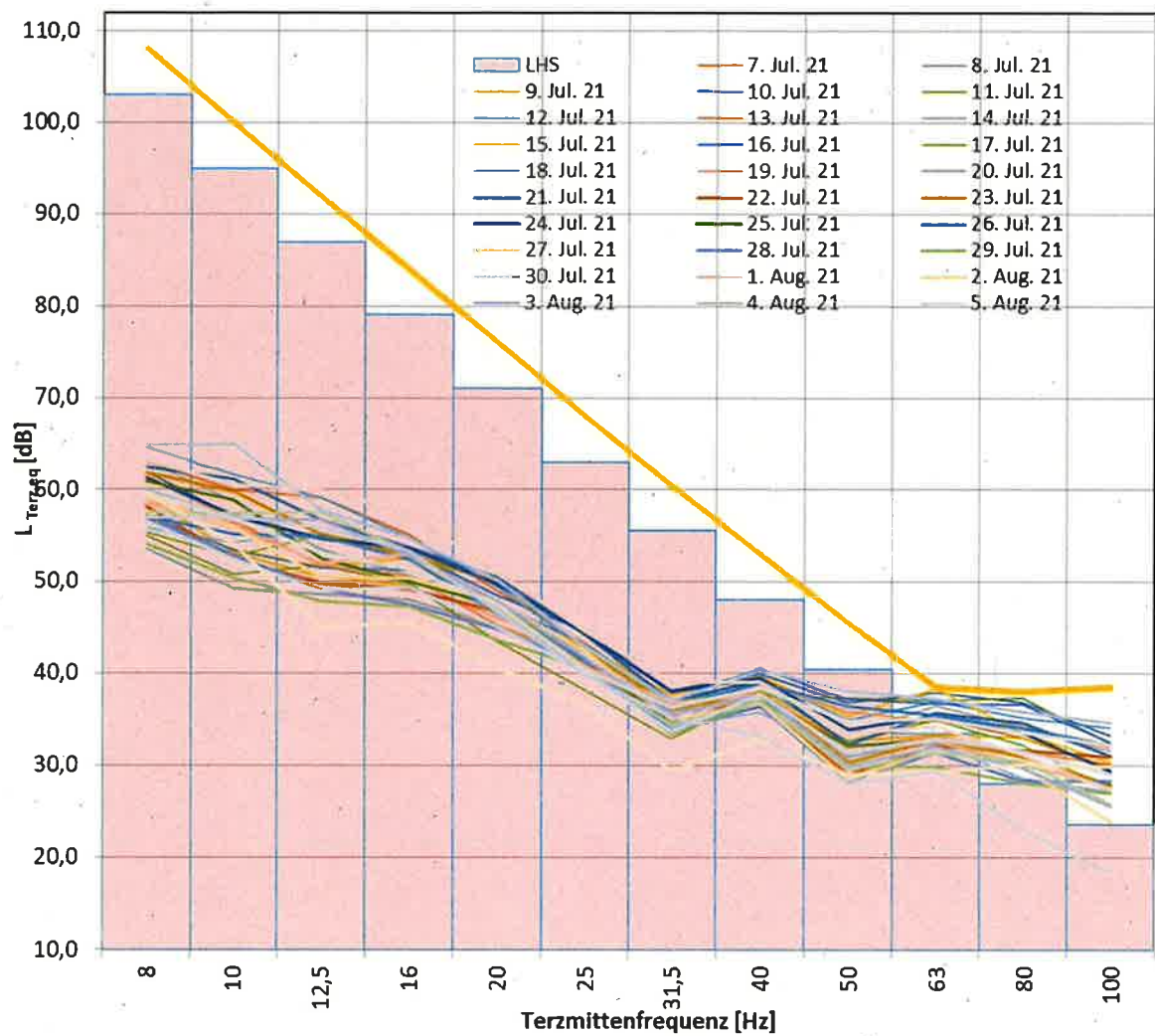


Abbildung 2: MP01: Terzspektren tags (6:00 bis 22:00 Uhr)

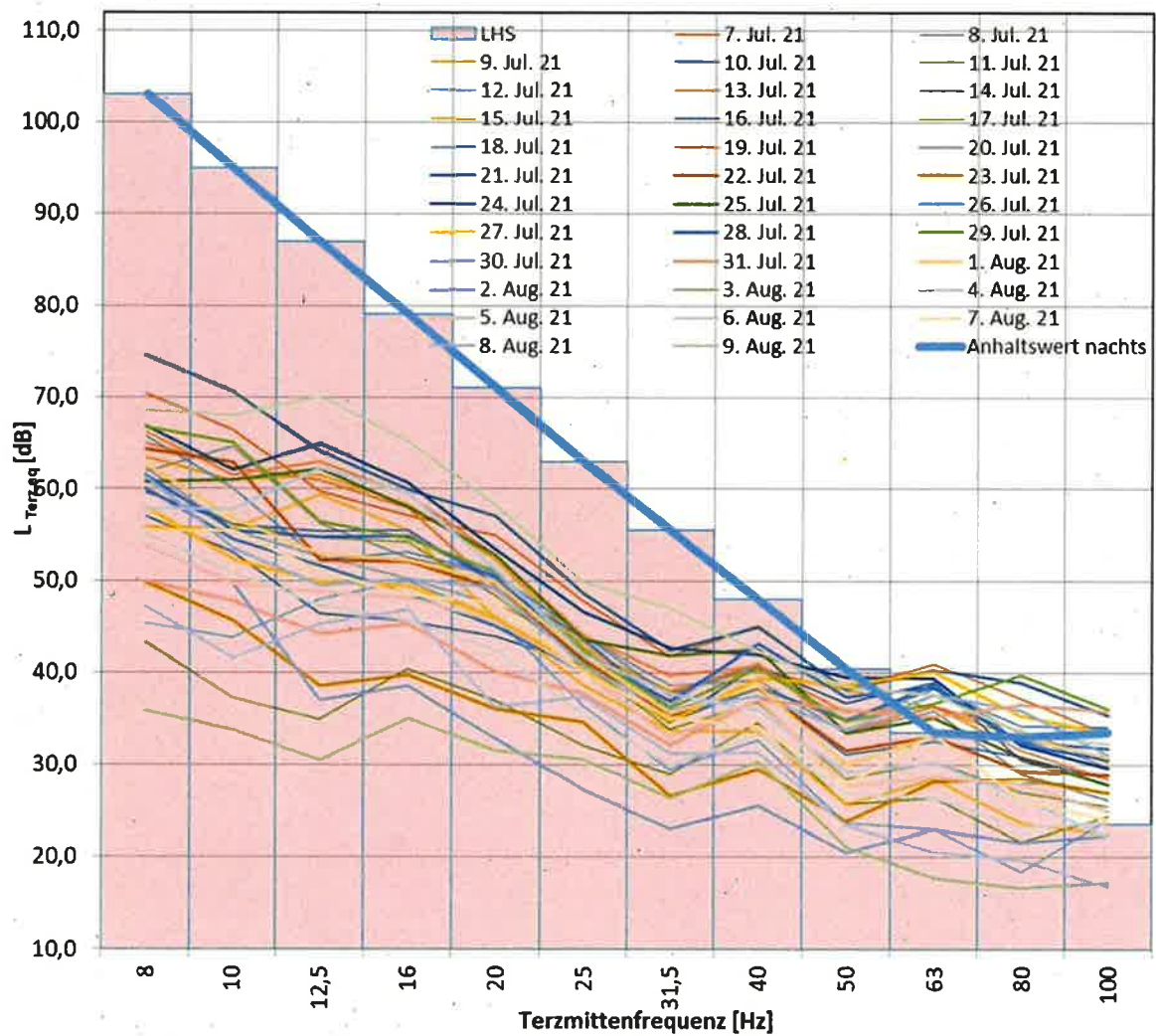


Abbildung 3: MP01: Terzspektren der lautesten Nachstunde (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

4.1.2 MP02:

Die Messergebnisse für den Messpunkt MP02 sind in **Tabelle 6** für den Tagzeitraum und in **Tabelle 7** für den Nachtzeitraum dokumentiert. In **Abbildung 4** sind die Messwerte für den Tag und in **Abbildung 5** sind die Messwerte für die Nacht grafisch dargestellt.

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Tabelle 6: MP02: Terzspektren tags (6:00 bis 22:00 Uhr)

Messzeitraum von 6:00 Uhr		LZ _{Feq, Terz} [dB]											
		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 6:00 Uhr	bis 22:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
7. Jul. 21		62,8	56,6	51,6	41,1	43,4	52,9	39,0	37,7	40,4	34,9	27,2	22,4
8. Jul. 21		62,1	61,6	55,9	44,8	44,9	53,4	42,3	39,7	41,8	36,6	34,4	30,6
9. Jul. 21		60,7	62,0	63,1	50,3	44,6	53,1	50,2	43,4	44,2	41,9	34,5	35,0
10. Jul. 21		23,9	19,0	20,6	25,9	30,6	42,9	44,4	33,8	37,2	29,3	23,2	20,0
11. Jul. 21		16,8	11,0	10,4	13,5	18,4	32,0	34,1	23,7	29,3	22,0	16,7	14,7
12. Jul. 21		28,0	21,3	23,6	24,8	30,9	43,3	45,1	34,9	38,7	31,5	23,7	20,4
13. Jul. 21		46,5	41,0	35,1	28,6	31,2	44,4	47,3	36,3	38,8	32,4	24,3	21,2
14. Jul. 21		61,1	60,7	56,2	47,6	42,3	48,4	49,7	41,9	42,8	40,0	32,5	30,5
15. Jul. 21		57,4	61,2	55,3	48,6	43,0	46,6	52,4	43,0	42,7	41,5	32,9	31,1
16. Jul. 21		19,2	16,7	18,2	22,9	27,0	39,7	41,2	31,2	35,3	27,8	22,7	21,1
17. Jul. 21		18,5	16,4	18,4	23,3	28,8	41,0	41,0	30,9	35,7	27,4	21,8	18,3
18. Jul. 21		53,8	63,0	55,7	42,5	39,6	41,7	41,7	36,0	37,4	35,8	30,1	30,4
19. Jul. 21		58,4	60,4	55,3	47,2	44,7	52,7	45,2	40,3	42,1	39,0	33,9	35,8
20. Jul. 21		56,8	56,6	54,2	44,5	40,9	47,2	47,8	39,1	41,7	36,9	28,1	26,3
21. Jul. 21		53,6	58,1	57,7	47,5	41,5	49,7	45,9	38,8	42,5	37,4	30,6	27,9
22. Jul. 21		58,3	62,1	58,5	47,2	45,3	52,5	47,3	44,0	45,8	43,1	33,4	30,5
23. Jul. 21		57,0	49,5	48,7	43,3	43,5	53,1	41,2	39,0	40,1	35,4	28,7	24,0
24. Jul. 21		52,6	54,8	57,1	47,8	43,0	52,1	44,8	42,3	43,3	41,9	30,7	29,6
25. Jul. 21		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26. Jul. 21		59,8	61,8	51,2	44,5	43,6	53,6	47,0	41,6	45,0	42,0	31,7	31,8
27. Jul. 21		62,0	65,0	76,4	64,7	50,0	57,1	52,4	45,6	46,2	45,4	40,2	44,7
28. Jul. 21		59,8	61,3	66,6	55,8	48,0	51,7	47,0	43,7	44,8	43,4	36,5	38,3
29. Jul. 21		59,9	59,5	52,2	43,4	40,2	50,2	46,4	41,4	43,4	40,1	29,9	27,9
30. Jul. 21		60,0	58,9	53,8	47,8	43,9	52,3	45,9	42,6	44,9	40,6	34,0	29,5

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

LZFeq, Terz [dB]													
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 6:00 Uhr	bis 22:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
31. Jul. 21		59,1	59,1	54,0	45,1	44,6	53,9	43,3	41,6	43,0	39,3	29,5	27,2
1. Aug. 21		62,7	60,2	53,4	44,8	40,0	44,0	42,8	38,3	40,4	36,5	31,0	28,8
2. Aug. 21		56,5	55,6	52,3	46,5	43,3	52,9	47,4	42,5	42,6	36,3	29,0	27,2
3. Aug. 21		55,1	55,0	50,6	42,2	45,0	54,0	44,5	44,0	42,8	37,3	29,8	28,9
4. Aug. 21		56,5	57,8	55,3	46,8	44,7	52,7	41,9	38,6	41,5	35,7	27,0	26,3
5. Aug. 21		58,4	60,1	53,0	43,6	42,2	50,5	46,3	44,8	47,5	40,6	29,2	27,7
6. Aug. 21		59,4	60,8	53,8	43,4	44,1	52,8	46,8	44,6	45,2	39,0	33,4	28,0
7. Aug. 21		57,8	56,1	51,7	43,6	39,8	48,5	49,4	43,4	43,7	40,7	33,7	31,9
8. Aug. 21		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9. Aug. 21		57,2	60,5	73,8	62,8	51,8	55,3	45,3	42,5	44,5	44,2	39,3	36,1
10. Aug. 21		59,0	58,8	53,6	48,8	44,2	52,9	41,5	38,6	41,9	38,5	30,8	26,5
11. Aug. 21		56,0	56,8	52,9	46,9	43,9	41,6	40,1	34,9	37,6	38,0	36,0	31,7

Tabelle 7: MP02: Terzspektren der lautesten Nachstunde (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

LZFeq, Terz [dB]													
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
7. Jul. 21		67,8	69,9	60,8	49,4	54,6	51,4	48,5	44,4	50,9	46,7	39,0	44,3
8. Jul. 21		72,0	72,1	65,7	53,7	48,2	49,4	47,3	46,3	48,2	43,2	38,6	34,1
9. Jul. 21		49,2	51,4	52,5	36,6	33,9	40,4	40,1	37,7	39,8	38,7	32,3	33,3
10. Jul. 21		19,7	15,0	12,5	16,6	21,2	33,2	36,3	25,7	33,4	25,9	17,6	16,4
11. Jul. 21		16,0	11,0	9,8	14,0	16,4	28,9	30,9	22,8	30,4	22,2	18,6	17,0
12. Jul. 21		22,1	16,7	18,6	18,7	24,9	34,5	37,1	28,3	34,6	29,9	20,2	18,4
13. Jul. 21		44,1	48,8	42,6	26,5	24,9	36,2	41,4	29,7	32,0	27,9	19,1	20,9
14. Jul. 21		57,4	52,8	43,7	39,7	37,4	41,9	39,5	33,5	35,7	35,4	47,8	39,4
15. Jul. 21		44,7	47,7	57,7	48,6	41,4	46,5	51,6	43,0	46,0	44,4	33,8	39,2
16. Jul. 21		22,6	20,2	23,0	28,0	30,5	43,6	46,0	35,4	39,7	32,0	27,3	24,6

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

LZFeq, Terz [dB]													
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
17. Jul. 21		21,6	20,2	22,8	28,1	33,2	45,4	46,3	36,5	39,2	32,5	27,4	24,4
18. Jul. 21		18,7	17,6	18,6	21,9	24,6	34,3	38,8	32,0	36,3	34,3	24,2	21,9
19. Jul. 21		49,5	47,1	38,8	37,4	45,5	38,3	40,7	33,2	38,7	36,9	37,4	29,7
20. Jul. 21		57,0	50,0	48,0	37,3	34,5	43,1	46,4	42,7	45,4	43,2	37,4	39,3
21. Jul. 21		49,0	36,7	32,5	29,4	29,0	35,3	38,0	31,5	39,3	37,9	28,7	26,8
22. Jul. 21		57,4	56,1	51,8	39,8	31,3	43,3	46,3	34,6	37,1	31,7	23,8	22,0
23. Jul. 21		52,4	57,3	54,8	32,8	27,1	40,5	43,6	31,3	34,2	32,2	28,0	21,5
24. Jul. 21		65,8	57,8	51,4	49,5	40,1	45,2	45,0	39,0	40,9	38,0	33,4	30,7
25. Jul. 21		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26. Jul. 21		49,3	38,0	33,4	29,2	30,5	37,4	44,0	35,6	45,2	38,3	33,4	28,2
27. Jul. 21		37,3	27,4	24,6	24,7	25,3	37,9	35,4	24,1	32,6	28,7	28,0	22,1
28. Jul. 21		45,7	34,3	30,3	24,6	27,4	30,1	32,3	23,6	32,7	29,7	25,5	22,6
29. Jul. 21		40,7	27,6	24,2	23,4	19,1	30,8	32,0	22,3	30,9	24,0	23,8	19,7
30. Jul. 21		50,4	38,5	31,6	24,6	24,6	34,3	37,4	30,7	33,8	31,1	22,5	21,9
31. Jul. 21		49,4	56,6	58,5	44,4	36,1	44,4	47,4	39,2	39,0	36,1	29,8	23,9
1. Aug. 21		48,8	42,8	35,4	29,3	25,9	41,9	38,7	29,6	34,8	28,1	28,2	29,8
2. Aug. 21		49,6	53,0	53,0	47,5	37,7	42,3	42,8	39,2	40,6	38,2	30,9	29,7
3. Aug. 21		45,5	36,0	30,4	29,0	26,6	38,6	38,6	32,7	39,0	39,7	37,9	30,9
4. Aug. 21		51,9	58,0	60,2	52,1	43,3	42,9	44,6	39,8	41,7	38,4	30,5	27,7
5. Aug. 21		52,3	45,6	38,7	31,3	37,0	44,4	37,9	35,2	39,0	34,4	23,3	21,6
6. Aug. 21		52,0	54,8	56,5	40,1	30,1	44,8	46,1	39,9	37,6	32,9	24,1	23,0
7. Aug. 21		51,2	47,6	44,7	30,0	27,9	39,2	39,3	33,2	40,4	39,2	41,7	30,4
8. Aug. 21		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Aug. 21		68,2	66,8	63,2	58,3	48,4	46,8	48,8	41,8	45,8	42,2	36,4	31,8
10. Aug. 21		54,6	54,6	54,3	40,4	39,3	45,3	40,5	38,0	41,9	37,7	31,9	28,7
11. Aug. 21		64,6	75,7	67,8	49,8	50,9	48,4	40,0	35,5	38,0	35,9	36,5	42,8

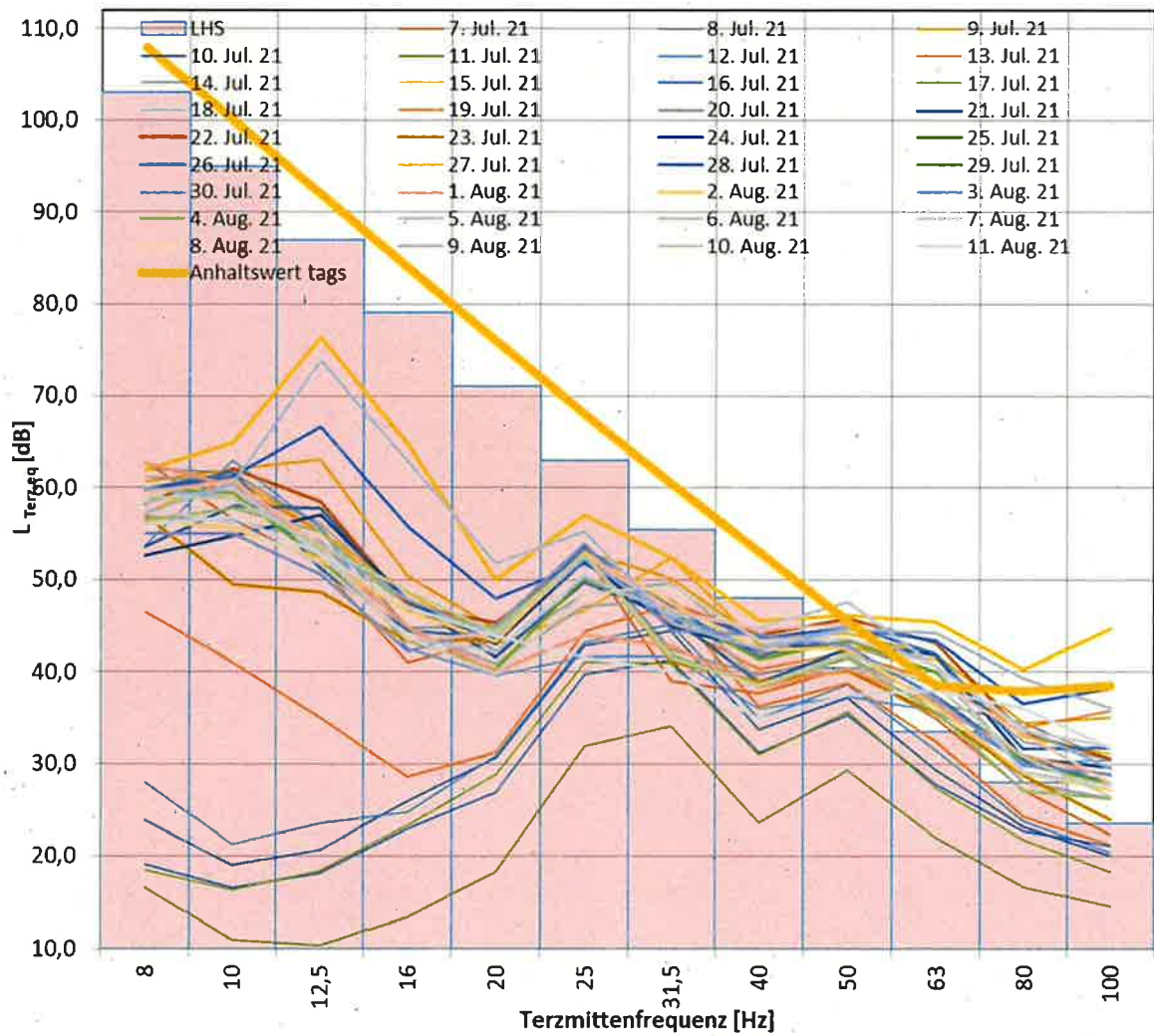


Abbildung 4: MP02: Terzspektren tags (6:00 bis 22:00 Uhr)

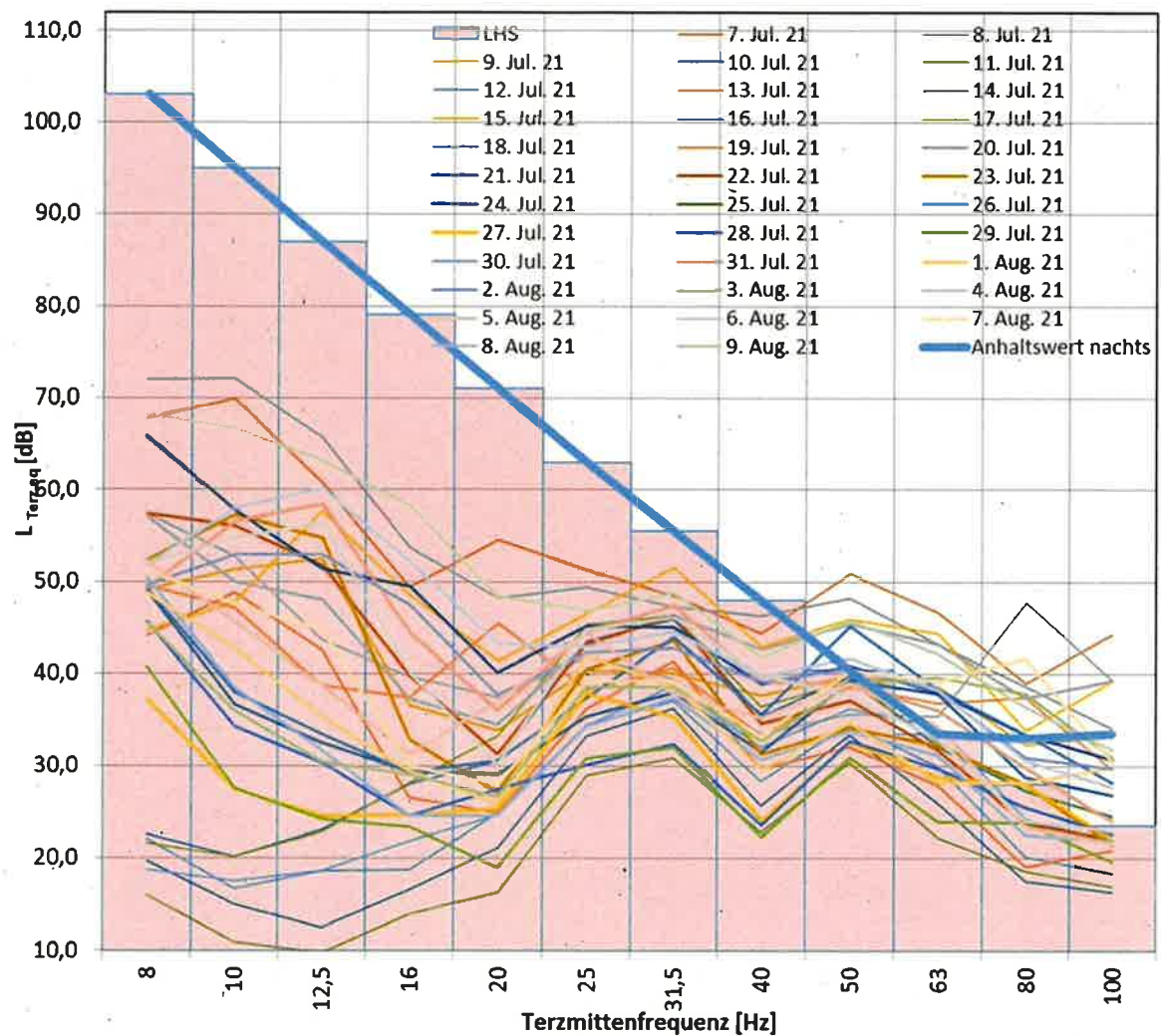


Abbildung 5: MP02: Terzspektren der lautesten Nachstunde (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

4.1.3 MP03:

Die Messergebnisse für den Messpunkt MP03 sind in **Tabelle 8** für den Tagzeitraum und in **Tabelle 9** für den Nachtzeitraum dokumentiert. In **Abbildung 6** sind die Messwerte für den Tag und in **Abbildung 7** sind die Messwerte für die Nacht grafisch dargestellt.

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Tabelle 8: MP03: Terzspektren tags (6:00 bis 22:00 Uhr)

LzF _{eq, Terz} [dB]														
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]												
von 6:00 Uhr	bis 22:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	
7. Jul. 21		62,8	56,6	51,6	41,1	43,4	52,9	39,0	37,7	40,4	34,9	27,2	22,4	
8. Jul. 21		62,1	61,6	55,9	44,8	44,9	53,4	42,3	39,7	41,8	36,6	34,4	30,6	
9. Jul. 21		60,7	62,0	63,1	50,3	44,6	53,1	50,2	43,4	44,2	41,9	34,5	35,0	
10. Jul. 21		23,9	19,0	20,6	25,9	30,6	42,9	44,4	33,8	37,2	29,3	23,2	20,0	
11. Jul. 21		16,8	11,0	10,4	13,5	18,4	32,0	34,1	23,7	29,3	22,0	16,7	14,7	
12. Jul. 21		28,0	21,3	23,6	24,8	30,9	43,3	45,1	34,9	38,7	31,5	23,7	20,4	
13. Jul. 21		46,5	41,0	35,1	28,6	31,2	44,4	47,3	36,3	38,8	32,4	24,3	21,2	
14. Jul. 21		61,1	60,7	56,2	47,6	42,3	48,4	49,7	41,9	42,8	40,0	32,5	30,5	
15. Jul. 21		57,4	61,2	55,3	48,6	43,0	46,6	52,4	43,0	42,7	41,5	32,9	31,1	
16. Jul. 21		19,2	16,7	18,2	22,9	27,0	39,7	41,2	31,2	35,3	27,8	22,7	21,1	
17. Jul. 21		18,5	16,4	18,4	23,3	28,8	41,0	41,0	30,9	35,7	27,4	21,8	18,3	
18. Jul. 21		53,8	63,0	55,7	42,5	39,6	41,7	41,7	36,0	37,4	35,8	30,1	30,4	
19. Jul. 21		58,4	60,4	55,3	47,2	44,7	52,7	45,2	40,3	42,1	39,0	33,9	35,8	
20. Jul. 21		56,8	56,6	54,2	44,5	40,9	47,2	47,8	39,1	41,7	36,9	28,1	26,3	
21. Jul. 21		53,6	58,1	57,7	47,5	41,5	49,7	45,9	38,8	42,5	37,4	30,6	27,9	
22. Jul. 21		58,3	62,1	58,5	47,2	45,3	52,5	47,3	44,0	45,8	43,1	33,4	30,5	
23. Jul. 21		57,0	49,5	48,7	43,3	43,5	53,1	41,2	39,0	40,1	35,4	28,7	24,0	
24. Jul. 21		52,6	54,8	57,1	47,8	43,0	52,1	44,8	42,3	43,3	41,9	30,7	29,6	
25. Jul. 21		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
26. Jul. 21		59,8	61,8	51,2	44,5	43,6	53,6	47,0	41,6	45,0	42,0	31,7	31,8	
27. Jul. 21		62,0	65,0	76,4	64,7	50,0	57,1	52,4	45,6	46,2	45,4	40,2	44,7	
28. Jul. 21		59,8	61,3	66,6	55,8	48,0	51,7	47,0	43,7	44,8	43,4	36,5	38,3	
29. Jul. 21		59,9	59,5	52,2	43,4	40,2	50,2	46,4	41,4	43,4	40,1	29,9	27,9	
30. Jul. 21		60,0	58,9	53,8	47,8	43,9	52,3	45,9	42,6	44,9	40,6	34,0	29,5	

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

		LZFeq, Terz [dB]											
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 6:00 Uhr	bis 22:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
31. Jul. 21		59,1	59,1	54,0	45,1	44,6	53,9	43,3	41,6	43,0	39,3	29,5	27,2
1. Aug. 21		62,7	60,2	53,4	44,8	40,0	44,0	42,8	38,3	40,4	36,5	31,0	28,8
2. Aug. 21		56,5	55,6	52,3	46,5	43,3	52,9	47,4	42,5	42,6	36,3	29,0	27,2
3. Aug. 21		55,1	55,0	50,6	42,2	45,0	54,0	44,5	44,0	42,8	37,3	29,8	28,9
4. Aug. 21		56,5	57,8	55,3	46,8	44,7	52,7	41,9	38,6	41,5	35,7	27,0	26,3
5. Aug. 21		58,4	60,1	53,0	43,6	42,2	50,5	46,3	44,8	47,5	40,6	29,2	27,7
6. Aug. 21		59,4	60,8	53,8	43,4	44,1	52,8	46,8	44,6	45,2	39,0	33,4	28,0
7. Aug. 21		57,8	56,1	51,7	43,6	39,8	48,5	49,4	43,4	43,7	40,7	33,7	31,9
8. Aug. 21		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9. Aug. 21		57,2	60,5	73,8	62,8	51,8	55,3	45,3	42,5	44,5	44,2	39,3	36,1
10. Aug. 21		60,1	56,2	53,2	50,6	45,1	44,3	45,1	49,1	47,0	39,8	34,0	30,3
11. Aug. 21		50,8	50,6	49,8	45,2	39,3	41,6	40,6	43,4	42,7	37,4	29,8	26,4

Tabelle 9: MP03: Terzspektren der lautesten Nachstunde (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

		LZFeq, Terz [dB]											
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
7. Jul. 21		67,8	69,9	60,8	49,4	54,6	51,4	48,5	44,4	50,9	46,7	39,0	44,3
8. Jul. 21		72,0	72,1	65,7	53,7	48,2	49,4	47,3	46,3	48,2	43,2	38,6	34,1
9. Jul. 21		49,2	51,4	52,5	36,6	33,9	40,4	40,1	37,7	39,8	38,7	32,3	33,3
10. Jul. 21		19,7	15,0	12,5	16,6	21,2	33,2	36,3	25,7	33,4	25,9	17,6	16,4
11. Jul. 21		16,0	11,0	9,8	14,0	16,4	28,9	30,9	22,8	30,4	22,2	18,6	17,0
12. Jul. 21		22,1	16,7	18,6	18,7	24,9	34,5	37,1	28,3	34,6	29,9	20,2	18,4
13. Jul. 21		44,1	48,8	42,6	26,5	24,9	36,2	41,4	29,7	32,0	27,9	19,1	20,9
14. Jul. 21		57,4	52,8	43,7	39,7	37,4	41,9	39,5	33,5	35,7	35,4	47,8	39,4
15. Jul. 21		44,7	47,7	57,7	48,6	41,4	46,5	51,6	43,0	46,0	44,4	33,8	39,2

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

LZFeq, Terz [dB]													
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
16. Jul. 21		22,6	20,2	23,0	28,0	30,5	43,6	46,0	35,4	39,7	32,0	27,3	24,6
17. Jul. 21		21,6	20,2	22,8	28,1	33,2	45,4	46,3	36,5	39,2	32,5	27,4	24,4
18. Jul. 21		18,7	17,6	18,6	21,9	24,6	34,3	38,8	32,0	36,3	34,3	24,2	21,9
19. Jul. 21		49,5	47,1	38,8	37,4	45,5	38,3	40,7	33,2	38,7	36,9	37,4	29,7
20. Jul. 21		57,0	50,0	48,0	37,3	34,5	43,1	46,4	42,7	45,4	43,2	37,4	39,3
21. Jul. 21		49,0	36,7	32,5	29,4	29,0	35,3	38,0	31,5	39,3	37,9	28,7	26,8
22. Jul. 21		57,4	56,1	51,8	39,8	31,3	43,3	46,3	34,6	37,1	31,7	23,8	22,0
23. Jul. 21		52,4	57,3	54,8	32,8	27,1	40,5	43,6	31,3	34,2	32,2	28,0	21,5
24. Jul. 21		65,8	57,8	51,4	49,5	40,1	45,2	45,0	39,0	40,9	38,0	33,4	30,7
25. Jul. 21		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26. Jul. 21		49,3	38,0	33,4	29,2	30,5	37,4	44,0	35,6	45,2	38,3	33,4	28,2
27. Jul. 21		37,3	27,4	24,6	24,7	25,3	37,9	35,4	24,1	32,6	28,7	28,0	22,1
28. Jul. 21		45,7	34,3	30,3	24,6	27,4	30,1	32,3	23,6	32,7	29,7	25,5	22,6
29. Jul. 21		40,7	27,6	24,2	23,4	19,1	30,8	32,0	22,3	30,9	24,0	23,8	19,7
30. Jul. 21		50,4	38,5	31,6	24,6	24,6	34,3	37,4	30,7	33,8	31,1	22,5	21,9
31. Jul. 21		49,4	56,6	58,5	44,4	36,1	44,4	47,4	39,2	39,0	36,1	29,8	23,9
1. Aug. 21		48,8	42,8	35,4	29,3	25,9	41,9	38,7	29,6	34,8	28,1	28,2	29,8
2. Aug. 21		49,6	53,0	53,0	47,5	37,7	42,3	42,8	39,2	40,6	38,2	30,9	29,7
3. Aug. 21		45,5	36,0	30,4	29,0	26,6	38,6	38,6	32,7	39,0	39,7	37,9	30,9
4. Aug. 21		51,9	58,0	60,2	52,1	43,3	42,9	44,6	39,8	41,7	38,4	30,5	27,7
5. Aug. 21		52,3	45,6	38,7	31,3	37,0	44,4	37,9	35,2	39,0	34,4	23,3	21,6
6. Aug. 21		52,0	54,8	56,5	40,1	30,1	44,8	46,1	39,9	37,6	32,9	24,1	23,0
7. Aug. 21		51,2	47,6	44,7	30,0	27,9	39,2	39,3	33,2	40,4	39,2	41,7	30,4
8. Aug. 21		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Aug. 21		68,2	66,8	63,2	58,3	48,4	46,8	48,8	41,8	45,8	42,2	36,4	31,8
10. Aug. 21		37,6	45,6	44,0	44,6	40,2	43,2	40,4	45,3	47,4	47,2	42,1	42,1

		LZFeq, Terz [dB]											
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
11. Aug. 21		34,6	43,1	41,6	43,1	37,8	35,9	39,2	42,2	39,9	39,5	36,2	33,9

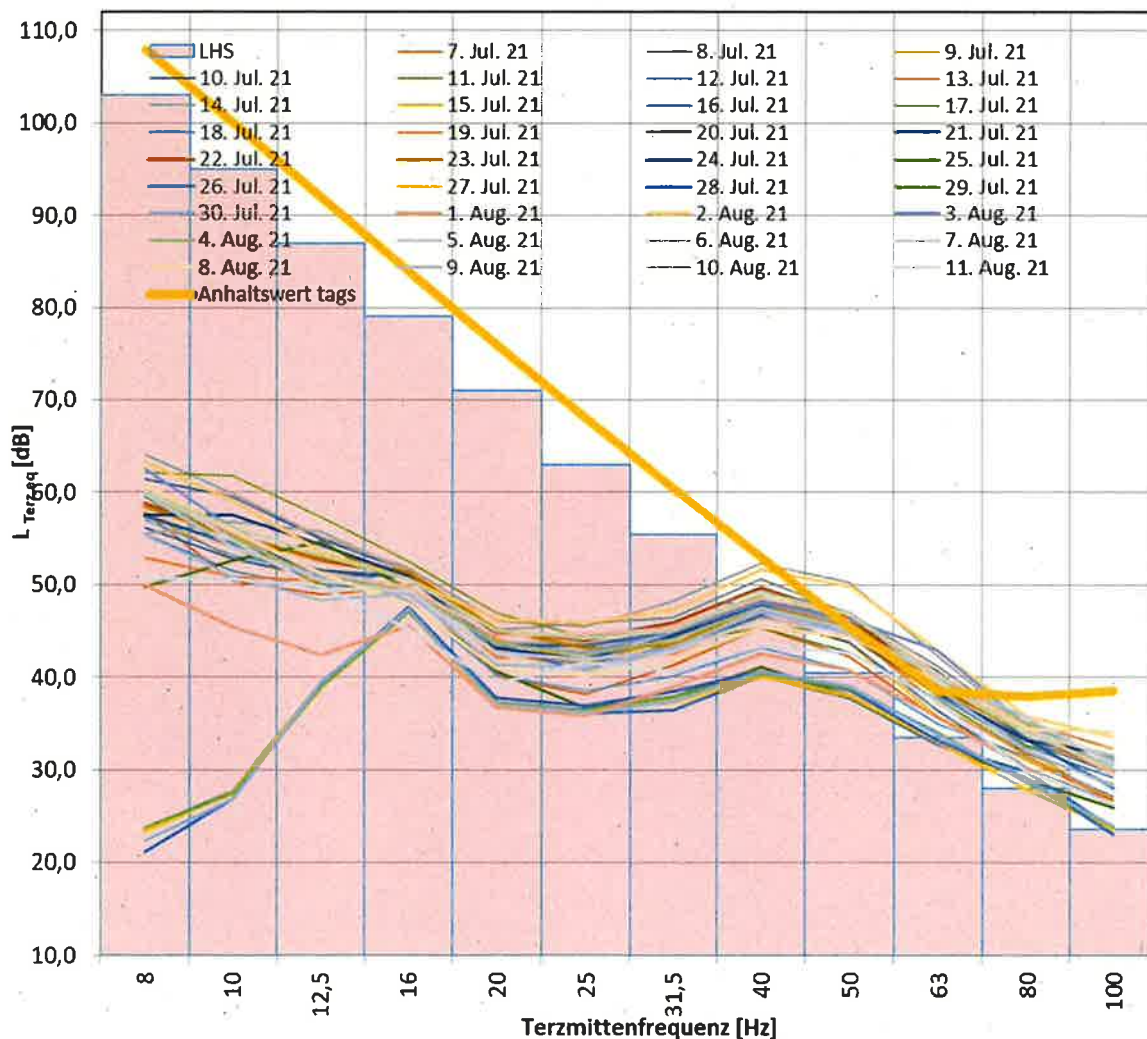


Abbildung 6: MP03: Terzspektren tags (6:00 bis 22:00 Uhr)

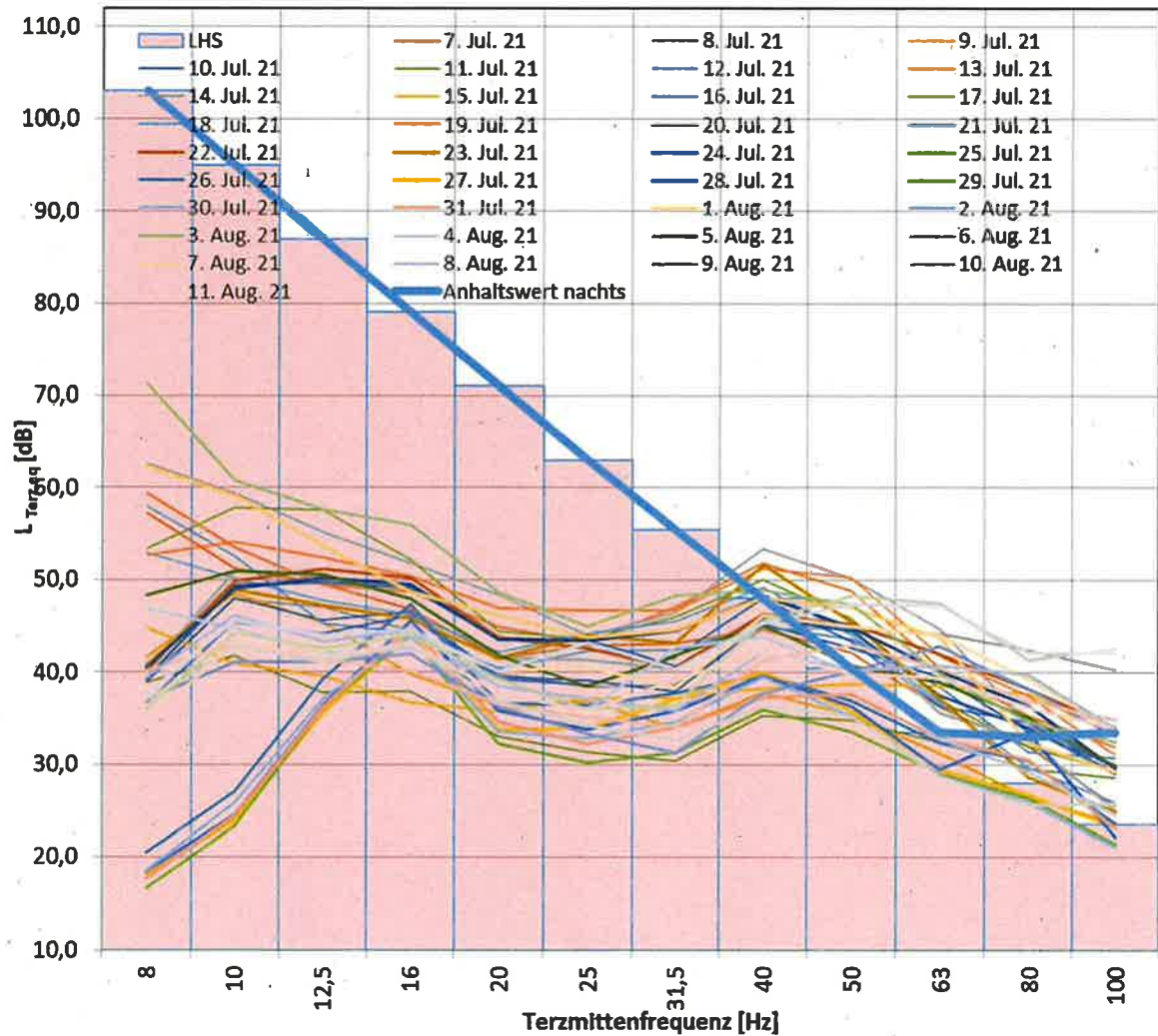


Abbildung 7: MP03: Terzspektren der lautesten Nachtstunde (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

4.2 Auswertung im Nachtzeitraum gemittelt über 8 Stunden

Nachfolgend werden die äquivalenten Dauerschallpegel über den Nachtzeitraum in der Zeit von 0:00 Uhr bis 6:00 Uhr und von 22:00 Uhr bis 0:00 Uhr dokumentiert.

4.2.1 MP01: [REDACTED]

Für den Messpunkt MP01 [REDACTED] sind die Terzspektren über den Nachtzeitraum in der **Tabelle 10** dokumentiert. In **Abbildung 8** werden die äquivalenten Dauerschallpegel über den Zeitraum von 8 h grafisch dargestellt.

Tabelle 10: MP01: Terzspektren nachts gemittelt über 8 h

		LzF _{eq, Terz} [dB]											
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
7. Jul. 21		63,7	59,6	52,7	49,2	47,4	39,7	33,4	36,6	31,4	34,7	29,3	25,4
8. Jul. 21		53,2	55,3	48,0	45,0	43,0	37,1	31,8	33,0	26,2	28,1	22,6	21,5
9. Jul. 21		55,6	52,7	53,0	50,8	45,6	36,8	31,6	33,8	30,5	29,8	25,2	26,5
10. Jul. 21		52,4	45,9	43,3	42,5	39,1	37,8	31,7	35,7	32,8	33,4	25,5	23,6
11. Jul. 21		35,3	29,9	30,7	35,7	31,0	27,8	23,4	28,8	19,8	19,5	14,6	19,8
12. Jul. 21		57,1	52,0	47,5	47,8	45,0	37,5	30,9	34,5	29,0	32,4	27,8	27,2
13. Jul. 21		55,8	53,1	51,5	48,8	40,8	34,5	29,4	33,0	25,6	28,6	25,8	23,7
14. Jul. 21		53,5	47,0	43,8	42,1	39,6	35,3	28,6	34,7	28,6	30,2	25,6	24,4
15. Jul. 21		49,0	47,4	50,4	47,3	40,1	34,3	29,6	31,2	23,4	25,8	22,6	21,4
16. Jul. 21		50,9	47,1	46,7	46,8	41,4	36,0	29,7	32,2	24,4	26,1	22,7	22,8
17. Jul. 21		51,9	47,7	45,8	45,6	39,6	34,8	28,1	31,7	22,2	23,7	19,7	21,6
18. Jul. 21		38,1	37,4	42,7	45,2	39,8	33,9	27,4	27,4	19,4	19,1	12,6	23,0
19. Jul. 21		57,5	55,0	53,7	50,2	43,8	35,9	31,3	34,3	32,6	29,7	26,2	27,2
20. Jul. 21		49,1	44,9	43,2	44,0	40,0	36,2	31,8	33,1	31,7	31,6	26,1	25,0
21. Jul. 21		65,0	61,1	54,6	50,5	47,6	39,9	33,5	36,0	29,1	31,5	29,5	26,7
22. Jul. 21		57,8	54,3	46,6	46,5	45,1	36,6	30,7	34,0	25,5	26,8	24,4	22,1

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

LZ _{Feq, Terz} [dB]													
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
23. Jul. 21		50,1	46,3	44,2	42,1	40,0	34,0	29,7	31,1	24,1	28,2	28,9	25,7
24. Jul. 21		58,9	54,0	56,7	53,3	46,1	38,8	34,8	35,4	32,3	31,8	24,8	25,2
25. Jul. 21		53,7	52,6	52,9	49,1	44,4	36,2	33,4	34,8	25,7	27,8	24,1	25,7
26. Jul. 21		51,7	46,3	43,2	41,7	37,9	33,4	28,5	32,2	27,3	32,4	27,8	28,3
27. Jul. 21		49,2	44,0	41,2	41,5	37,6	33,8	27,8	32,0	29,7	31,3	26,7	27,4
28. Jul. 21		57,7	52,6	49,9	48,8	43,8	34,9	29,5	34,6	28,7	30,6	28,0	27,6
29. Jul. 21		57,6	55,8	47,7	46,1	42,4	35,5	29,0	34,2	30,0	29,7	31,3	29,4
30. Jul. 21		55,7	48,7	44,9	45,6	42,9	34,6	29,3	31,9	26,9	30,6	28,1	26,4
31. Jul. 21		49,6	45,4	42,4	41,8	37,7	35,2	28,9	31,8	28,0	28,3	27,9	28,0
1. Aug. 21		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Aug. 21		47,5	44,1	39,4	40,2	34,6	31,8	26,6	29,5	22,4	23,6	22,5	21,6
3. Aug. 21		46,1	41,0	34,1	36,8	32,8	30,5	25,5	29,6	26,2	23,7	18,9	19,9
4. Aug. 21		49,2	48,7	52,8	50,2	42,3	34,3	29,7	30,3	22,6	23,7	23,0	20,8
5. Aug. 21		49,5	45,2	40,8	41,2	37,9	33,1	26,5	31,3	22,2	22,7	22,9	22,2
6. Aug. 21		51,3	47,6	44,1	43,2	38,8	33,3	27,5	30,2	23,1	22,8	21,2	23,2
7. Aug. 21		47,5	46,3	42,3	41,3	39,4	35,3	29,1	30,3	23,4	26,6	18,7	17,6
8. Aug. 21		39,8	34,3	38,5	40,5	30,5	32,6	25,2	26,2	19,2	15,9	13,3	15,4
9. Aug. 21		60,2	59,7	62,1	58,1	50,7	44,9	40,5	36,9	33,1	34,1	27,7	25,0

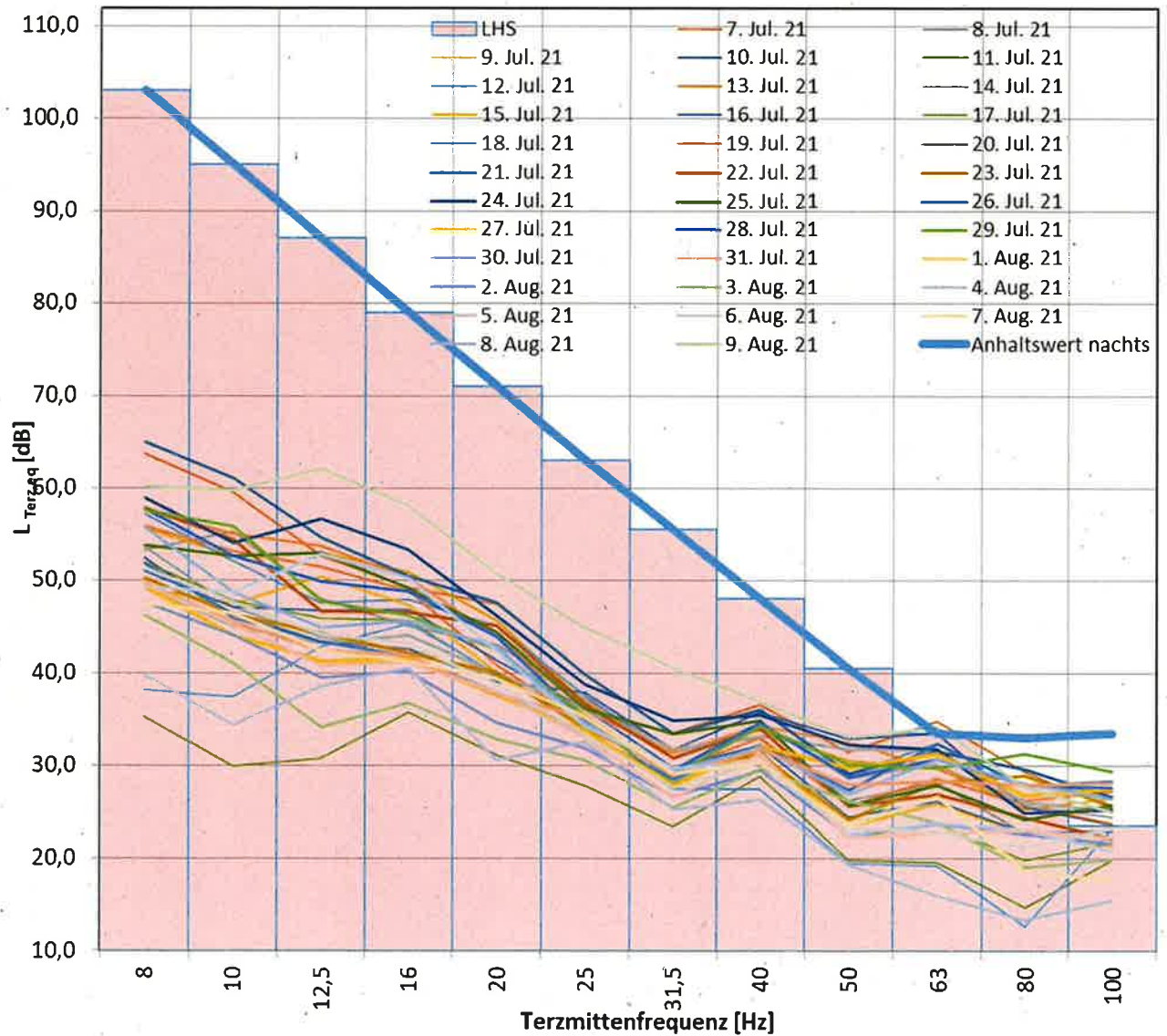


Abbildung 8: MP01: Terzspektren nachts gemittelt über 8 h

4.2.2 MP02:

Für den Messpunkt MP02 sind die Terzspektren über den Nachtzeitraum in der **Tabelle 11** dokumentiert. In **Abbildung 9** werden die äquivalenten Dauerschallpegel über den Zeitraum von 8 h grafisch dargestellt.

Tabelle 11: MP02: Terzspektren nachts gemittelt über 8 h

LZ _{Feq, Terz} [dB]														
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]												
von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	
7. Jul. 21		61,4	61,8	53,2	45,2	45,3	42,4	40,3	35,7	41,9	38,1	30,8	35,6	
8. Jul. 21		63,9	63,7	58,6	48,6	43,6	44,4	40,8	38,8	40,5	34,9	30,9	26,4	
9. Jul. 21		42,5	42,0	43,0	28,8	38,2	44,3	36,9	31,4	35,4	30,8	24,7	24,7	
10. Jul. 21		20,8	15,0	13,7	17,8	21,7	34,3	36,8	27,6	33,3	24,2	17,9	16,2	
11. Jul. 21		15,5	10,6	8,9	13,1	17,3	31,3	33,2	22,7	3-	19,8	14,8	14,5	
12. Jul. 21		20,7	14,6	16,5	17,1	21,2	33,4	35,5	26,2	32,6	24,9	16,5	15,1	
13. Jul. 21		34,7	39,3	33,1	19,7	20,8	33,7	36,1	26,6	32,1	24,5	17,9	17,6	
14. Jul. 21		59,8	66,0	63,5	49,6	40,5	54,2	44,4	34,9	38,4	37,1	42,4	36,7	
15. Jul. 21		53,9	60,4	54,1	47,5	41,8	44,5	54,5	42,9	43,0	41,3	31,4	32,8	
16. Jul. 21		23,0	20,1	22,0	26,7	30,6	42,9	45,3	34,9	39,0	31,7	25,4	21,5	
17. Jul. 21		21,3	19,0	21,4	26,6	30,6	43,2	45,1	34,9	38,4	31,2	25,2	21,5	
18. Jul. 21		19,4	16,7	17,1	20,7	25,7	36,0	38,8	29,5	34,6	28,6	21,4	19,0	
19. Jul. 21		57,5	58,6	53,0	47,6	42,6	42,1	40,5	37,7	40,2	37,8	34,1	29,7	
20. Jul. 21		56,9	53,7	53,4	45,1	42,2	42,7	44,5	38,8	40,1	37,7	31,5	30,8	
21. Jul. 21		52,0	58,3	52,5	45,4	39,3	42,4	40,5	35,1	41,3	35,8	27,5	26,4	
22. Jul. 21		57,3	59,3	49,5	41,7	40,1	42,0	41,2	37,0	39,6	36,3	30,2	25,8	
23. Jul. 21		59,9	53,6	52,3	45,9	41,1	44,7	41,7	39,8	39,1	36,0	30,2	24,8	
24. Jul. 21		56,3	48,3	41,9	40,1	33,1	39,8	37,6	31,0	35,6	30,2	24,9	22,9	
25. Jul. 21		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26. Jul. 21		43,9	39,6	36,7	25,7	25,0	36,2	39,8	30,4	37,7	31,1	25,4	21,9	

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

		LzF _{eq, Terz} [dB]											
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
27. Jul. 21		44,0	36,3	31,4	25,4	30,2	34,7	37,1	28,7	34,9	30,5	24,6	21,8
28. Jul. 21		59,0	54,4	53,1	45,6	37,6	38,9	38,6	35,2	38,3	33,5	24,1	21,1
29. Jul. 21		42,4	36,0	33,0	25,8	24,3	36,9	36,8	30,7	36,1	31,1	26,5	22,6
30. Jul. 21		42,9	3-	25,4	22,9	23,4	35,6	35,3	27,2	33,2	28,0	22,7	2-
31. Jul. 21		43,9	47,3	49,0	35,1	28,7	38,7	4-	31,4	34,5	30,3	23,3	20,6
1. Aug. 21		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Aug. 21		57,3	57,0	54,3	49,0	39,1	42,9	38,6	35,8	38,4	34,7	28,0	27,1
3. Aug. 21		59,4	66,8	63,3	49,7	43,1	49,5	40,6	37,8	39,7	37,7	33,8	39,1
4. Aug. 21		65,4	62,5	56,9	49,9	42,9	43,4	40,5	39,0	41,6	37,0	29,2	28,8
5. Aug. 21		59,4	61,6	50,3	46,2	41,1	41,6	40,2	35,1	38,1	34,7	27,1	25,3
6. Aug. 21		56,8	59,3	53,2	44,1	38,3	43,9	40,4	38,2	39,2	35,2	30,8	25,8
7. Aug. 21		42,8	38,2	35,3	23,5	23,7	37,0	35,2	27,6	34,4	30,7	32,5	22,6
8. Aug. 21		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Aug. 21		58,7	57,3	53,7	48,8	39,4	38,5	41,1	33,3	37,9	33,6	27,8	23,9
10. Aug. 21		58,0	57,7	54,5	48,6	40,4	44,4	4-	37,4	41,9	39,6	32,1	38,3
11. Aug. 21		60,3	67,0	6-	50,1	47,8	43,4	38,0	36,2	39,0	40,3	39,0	36,9

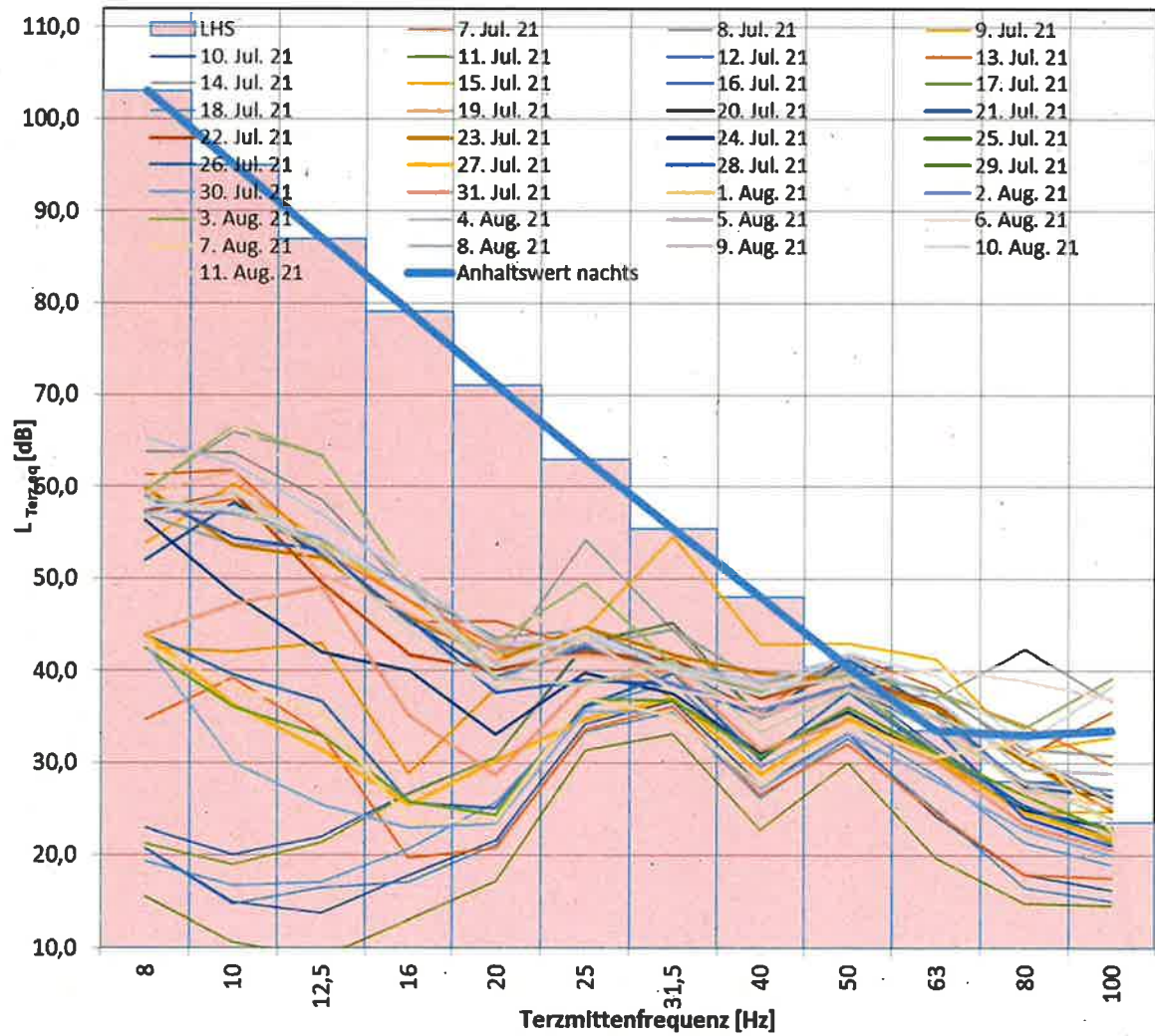


Abbildung 9: MP02: Terzspektren nachts gemittelt über 8 h

4.2.3 MP03: [REDACTED]

Für den Messpunkt MP03 [REDACTED] sind die Terzspektren über den Nachtzeitraum in der **Tabelle 12** dokumentiert. In **Abbildung 10** werden die äquivalenten Dauerschallpegel über den Zeitraum von 8 h grafisch dargestellt.

Tabelle 12: MP03: Terzspektren nachts gemittelt über 8 h

		LZ _{Feq, Terz} [dB]											
Messzeitraum von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	Terzmittenfrequenz [Hz]											
		8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
7. Jul. 21		67,8	69,9	60,8	49,4	54,6	51,4	48,5	44,4	50,9	46,7	39,0	44,3
8. Jul. 21		72,0	72,1	65,7	53,7	48,2	49,4	47,3	46,3	48,2	43,2	38,6	34,1
9. Jul. 21		49,2	51,4	52,5	36,6	33,9	40,4	40,1	37,7	39,8	38,7	32,3	33,3
10. Jul. 21		19,7	15,0	12,5	16,6	21,2	33,2	36,3	25,7	33,4	25,9	17,6	16,4
11. Jul. 21		16,0	11,0	9,8	14,0	16,4	28,9	30,9	22,8	30,4	22,2	18,6	17,0
12. Jul. 21		22,1	16,7	18,6	18,7	24,9	34,5	37,1	28,3	34,6	29,9	20,2	18,4
13. Jul. 21		44,1	48,8	42,6	26,5	24,9	36,2	41,4	29,7	32,0	27,9	19,1	20,9
14. Jul. 21		57,4	52,8	43,7	39,7	37,4	41,9	39,5	33,5	35,7	35,4	47,8	39,4
15. Jul. 21		44,7	47,7	57,7	48,6	41,4	46,5	51,6	43,0	46,0	44,4	33,8	39,2
16. Jul. 21		22,6	20,2	23,0	28,0	30,5	43,6	46,0	35,4	39,7	32,0	27,3	24,6
17. Jul. 21		21,6	20,2	22,8	28,1	33,2	45,4	46,3	36,5	39,2	32,5	27,4	24,4
18. Jul. 21		18,7	17,6	18,6	21,9	24,6	34,3	38,8	32,0	36,3	34,3	24,2	21,9
19. Jul. 21		49,5	47,1	38,8	37,4	45,5	38,3	40,7	33,2	38,7	36,9	37,4	29,7
20. Jul. 21		57,0	50,0	48,0	37,3	34,5	43,1	46,4	42,7	45,4	43,2	37,4	39,3
21. Jul. 21		49,0	36,7	32,5	29,4	29,0	35,3	38,0	31,5	39,3	37,9	28,7	26,8
22. Jul. 21		57,4	56,1	51,8	39,8	31,3	43,3	46,3	34,6	37,1	31,7	23,8	22,0
23. Jul. 21		52,4	57,3	54,8	32,8	27,1	40,5	43,6	31,3	34,2	32,2	28,0	21,5
24. Jul. 21		65,8	57,8	51,4	49,5	40,1	45,2	45,0	39,0	40,9	38,0	33,4	30,7
25. Jul. 21		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26. Jul. 21		49,3	38,0	33,4	29,2	30,5	37,4	44,0	35,6	45,2	38,3	33,4	28,2

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

LZ _{Feq, Terz} [dB]													
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
27. Jul. 21		37,3	27,4	24,6	24,7	25,3	37,9	35,4	24,1	32,6	28,7	28,0	22,1
28. Jul. 21		45,7	34,3	30,3	24,6	27,4	30,1	32,3	23,6	32,7	29,7	25,5	22,6
29. Jul. 21		40,7	27,6	24,2	23,4	19,1	30,8	32,0	22,3	30,9	24,0	23,8	19,7
30. Jul. 21		50,4	38,5	31,6	24,6	24,6	34,3	37,4	30,7	33,8	31,1	22,5	21,9
31. Jul. 21		49,4	56,6	58,5	44,4	36,1	44,4	47,4	39,2	39,0	36,1	29,8	23,9
1. Aug. 21		48,8	42,8	35,4	29,3	25,9	41,9	38,7	29,6	34,8	28,1	28,2	29,8
2. Aug. 21		49,6	53,0	53,0	47,5	37,7	42,3	42,8	39,2	40,6	38,2	30,9	29,7
3. Aug. 21		45,5	36,0	30,4	29,0	26,6	38,6	38,6	32,7	39,0	39,7	37,9	30,9
4. Aug. 21		51,9	58,0	60,2	52,1	43,3	42,9	44,6	39,8	41,7	38,4	30,5	27,7
5. Aug. 21		52,3	45,6	38,7	31,3	37,0	44,4	37,9	35,2	39,0	34,4	23,3	21,6
6. Aug. 21		52,0	54,8	56,5	40,1	30,1	44,8	46,1	39,9	37,6	32,9	24,1	23,0
7. Aug. 21		51,2	47,6	44,7	30,0	27,9	39,2	39,3	33,2	40,4	39,2	41,7	30,4
8. Aug. 21		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Aug. 21		68,2	66,8	63,2	58,3	48,4	46,8	48,8	41,8	45,8	42,2	36,4	31,8
10. Aug. 21		37,6	45,6	44,0	44,6	40,2	43,2	40,4	45,3	47,4	47,2	42,1	42,1
11. Aug. 21		34,6	43,1	41,6	43,1	37,8	35,9	39,2	42,2	39,9	39,5	36,2	33,9

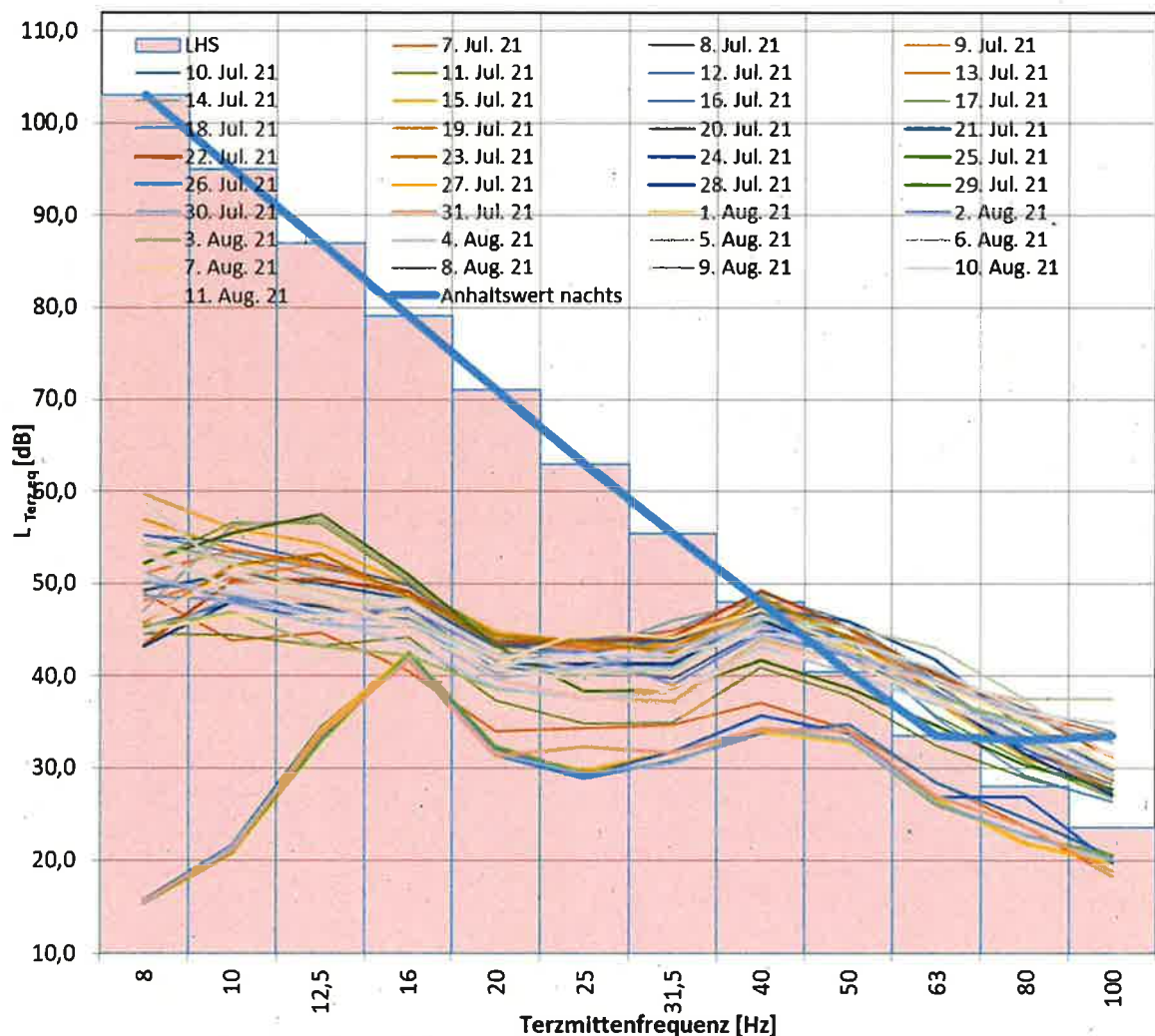


Abbildung 10: MP03: Terzspektren nachts gemittelt über 8 h

4.3 Auswertung der markierten Zeiten

In diesem Kapitel werden die äquivalenten Dauerschallpegel für den tieffrequenten Bereich gemäß DIN 45680 [3] für die Zeiten, in denen der Beschwerdeführerknopf gedrückt wurde, ausgewertet. Hier ist eine Fremdgeräuschkorrektur möglich, da mit dem Betätigen des Knopfes auch eine Geräuschaufzeichnung mit einer Länge von 5 min gestartet wurde.

Die Werte wurden dem Beurteilungszeitraum, an dem sie aufgezeichnet wurden, zugeordnet und entsprechend beurteilt. Die Messergebnisse wurden im Beurteilungszeitraum Tag in der Zeit von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr mit den Anhaltswerten für den Tag verglichen. Wurde der

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Beschwerdeführerknopf in der Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) betätigt, wurden die Messwerte mit den Anhaltswerten für den Nachtzeitraum verglichen. Für den MP03 gab es keine Tonaufzeichnungen.

4.3.1 MP01: [REDACTED]

Die Messergebnisse sind in **Tabelle 13** für den Tagzeitraum und in **Tabelle 14** für den Nachtzeitraum dokumentiert. Die grafische Auswertung ist in **Abbildung 11** für den Tag und in **Abbildung 12** für die Nacht dokumentiert.

Tabelle 13: MP01: Terzspektren störender Ereignisse tags (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr)

		LZ _{Feq, Terz} [dB]											
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 6:00 Uhr	bis 22:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
08.07.21	16:28:44	30,5	33,1	37,2	42,6	39,8	45,4	29,2	29,0	20,0	20,5	16,2	17,1
09.07.21	10:29:37	45,4	38,3	32,7	37,2	31,6	34,9	26,8	29,2	19,8	25,2	19,3	20,9
09.07.21	14:10:24	36,5	36,5	42,9	47,0	36,6	37,2	29,8	32,1	22,6	23,3	17,0	18,9
15.07.21	18:10:48	48,3	45,3	44,6	44,4	41,4	40,9	33,6	36,2	27,6	33,0	21,3	21,2
16.07.21	11:18:05	43,8	40,0	38,2	40,3	37,2	39,4	30,1	30,1	23,6	24,7	18,8	15,7
17.07.21	13:35:20	34,6	38,1	47,2	47,6	38,0	41,5	35,0	33,8	25,3	28,8	20,0	24,3
20.07.21	14:00:01	33,9	32,7	36,5	40,2	32,9	32,9	25,0	28,0	23,1	27,8	19,4	22,9
20.07.21	14:40:52	41,3	42,1	42,0	43,8	40,3	40,5	32,5	33,0	26,6	33,7	26,4	22,6
22.07.21	15:08:00	40,3	30,9	34,8	38,1	36,5	35,3	28,0	29,8	22,8	25,1	20,7	24,6
22.07.21	19:00:07	54,3	47,8	47,6	46,9	44,6	41,5	34,2	35,1	27,1	29,3	23,9	23,7
23.07.21	17:00:07	48,7	42,0	44,9	45,9	39,2	40,9	34,7	35,6	26,5	25,1	21,1	18,7
24.07.21	09:00:07	47,4	40,4	40,2	41,7	37,8	38,2	30,4	32,1	22,6	23,3	16,8	24,6
26.07.21	13:32:26	35,9	41,5	48,4	46,2	39,4	36,1	32,4	29,4	21,3	25,9	17,8	24,1
27.07.21	11:00:07	53,2	46,9	48,3	48,1	44,3	42,9	34,6	37,6	29,0	29,5	25,6	26,2
27.07.21	15:00:07	48,1	42,3	40,9	43,1	38,8	38,7	31,4	34,7	24,9	25,4	18,5	24,1
28.07.21	08:00:07	36,1	33,9	34,5	40,6	33,4	35,5	28,7	34,1	23,2	21,5	16,8	21,6
29.07.21	15:18:59	37,1	34,1	36,2	42,0	36,1	39,6	31,2	33,0	22,9	22,1	18,5	21,6
30.07.21	11:00:07	40,3	35,6	40,2	44,1	36,7	39,3	32,6	35,9	26,1	24,9	19,2	22,6

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

L_{ZF_{eq},Terz} [dB]													
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 6:00 Uhr	bis 22:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
30.07.21	13:49:33	41,9	38,1	33,3	37,5	39,6	40,3	30,5	33,8	25,5	24,3	19,2	22,7
31.07.21	10:00:07	45,4	44,3	46,9	46,8	44,5	40,3	34,9	37,1	28,3	27,9	27,1	22,8
01.08.21	06:18:53	40,6	41,6	35,5	37,5	32,9	31,7	22,7	24,5	18,7	19,0	13,1	20,5
02.08.21	06:16:37	44,4	35,5	36,9	41,9	35,2	34,5	30,1	33,6	23,3	23,1	19,2	18,4
03.08.21	06:38:46	31,6	28,6	29,7	33,9	32,6	30,5	22,8	25,9	20,1	19,9	12,5	16,8
04.08.21	16:00:07	45,3	52,5	50,2	49,9	43,0	40,2	34,3	36,9	28,3	25,8	25,7	20,9

Tabelle 14: MP01: Terzspektren störender Ereignisse nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)

L_{ZF_{eq},Terz} [dB]													
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
25.07.21	05:00:07	28,6	23,6	23,1	30,0	22,6	27,0	19,3	21,0	12,8	15,4	11,1	23,5
28.07.21	05:00:07	31,7	30,1	27,3	32,3	24,1	25,0	20,1	22,8	14,2	13,8	12,0	23,1
30.07.21	05:00:07	32,2	30,1	26,7	29,9	24,6	26,9	25,4	26,0	17,3	16,8	14,5	22,4
04.08.21	22:54:52	41,7	43,3	38,0	43,6	36,7	33,1	26,8	29,2	21,7	19,9	15,7	19,5
05.08.21	23:00:58	47,0	50,6	39,3	39,1	35,1	33,9	23,9	27,8	19,9	19,2	15,4	21,2
06.08.21	04:00:07	28,3	25,7	29,3	35,8	27,9	27,2	21,5	24,9	14,7	12,4	11,8	21,9

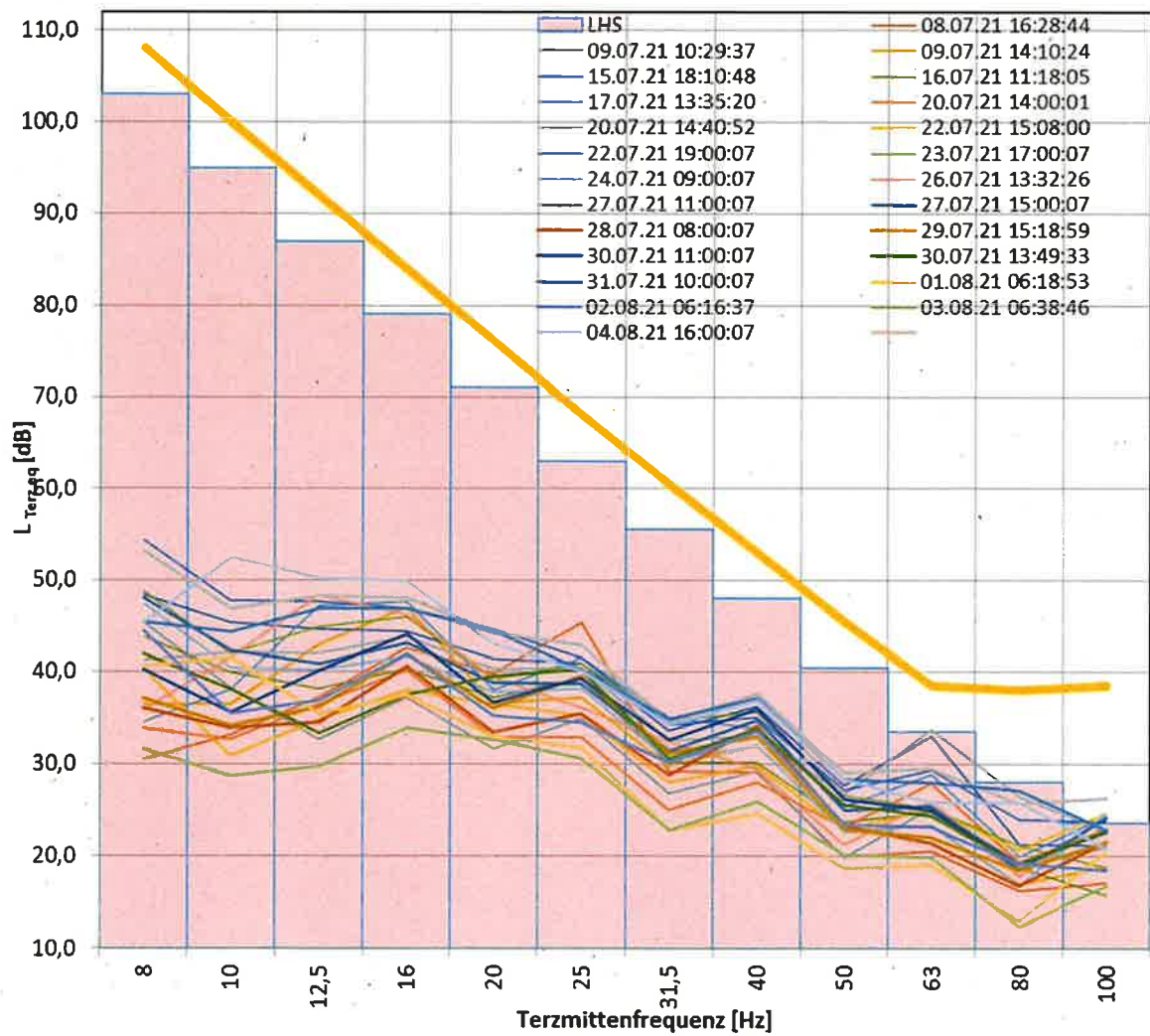


Abbildung 11: MP01: Terzspektren störender Ereignisse tags (6:00 bis 22:00 Uhr)

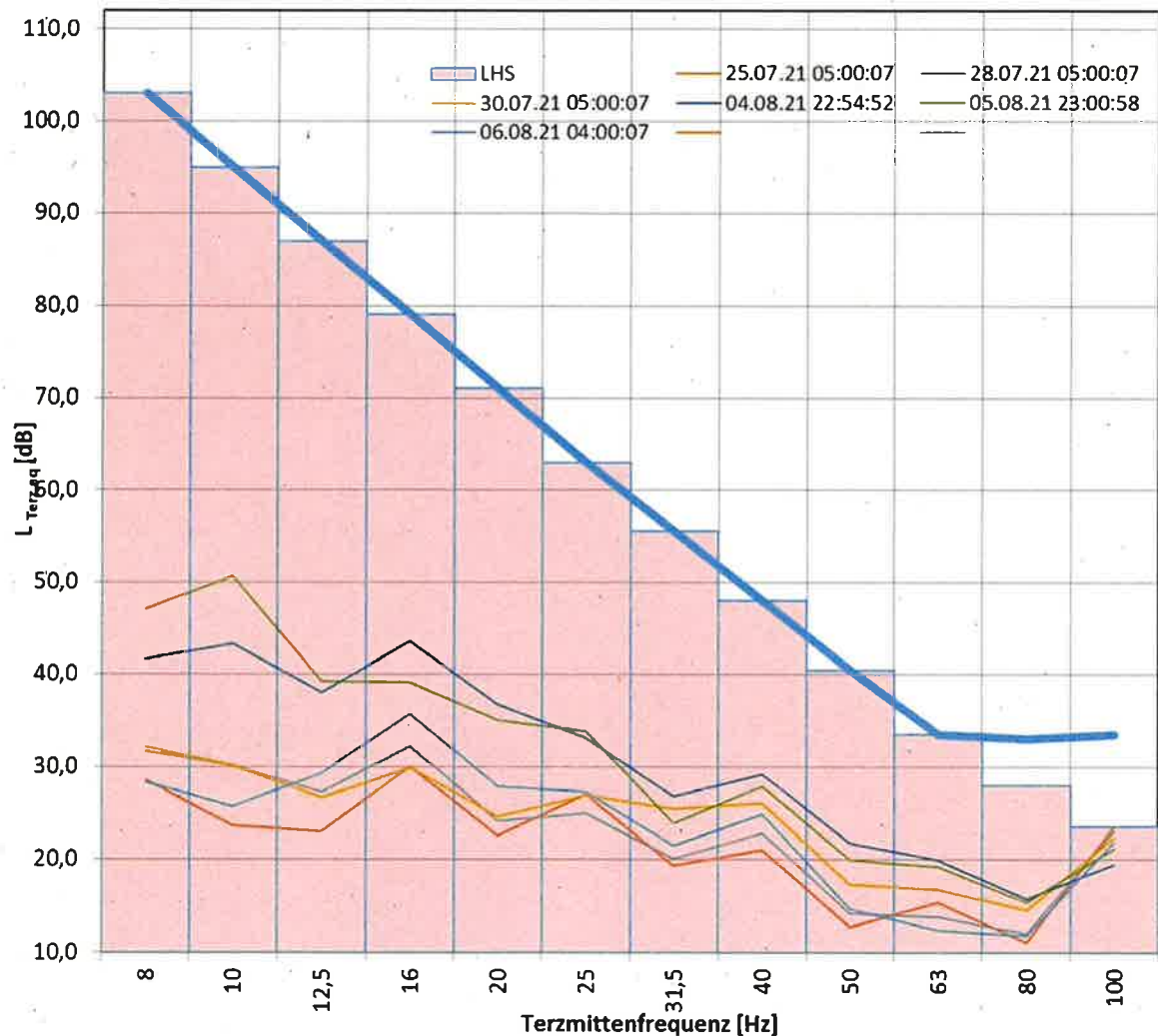


Abbildung 12: MP01: Terzspektren störender Ereignisse nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)

4.3.2 MP02:

Die Messergebnisse für den Messpunkt MP02 sind in **Tabelle 15** für den Tagzeitraum und in **Tabelle 16** für den Nachtzeitraum dokumentiert. In **Abbildung 13** sind die Messwerte für den Tag und in **Abbildung 14** sind die Messwerte für die Nacht dargestellt.

Tabelle 15: MP02: Terzspektren störender Ereignisse tags (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr)

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

		L_{ZF_{eq},Terz} [dB]											
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 6:00 Uhr	bis 22:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
09.07.21	09:05:06	61,4	61,8	53,2	45,2	45,3	42,4	40,3	35,7	41,9	38,1	30,8	35,6
16.07.21	06:33:43	63,9	63,7	58,6	48,6	43,6	44,4	40,8	38,8	40,5	34,9	30,9	26,4
22.07.21	06:18:00	42,5	42,0	43,0	28,8	38,2	44,3	36,9	31,4	35,4	30,8	24,7	24,7
29.07.21	06:02:15	20,8	15,0	13,7	17,8	21,7	34,3	36,8	27,6	33,3	24,2	17,9	16,2
30.07.21	08:00:23	15,5	10,6	8,9	13,1	17,3	31,3	33,2	22,7	3-	19,8	14,8	14,5
01.08.21	09:28:17	20,7	14,6	16,5	17,1	21,2	33,4	35,5	26,2	32,6	24,9	16,5	15,1
07.08.21	07:32:40	34,7	39,3	33,1	19,7	20,8	33,7	36,1	26,6	32,1	24,5	17,9	17,6

Tabelle 16: MP02: Terzspektren störender Ereignisse nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)

		L_{ZF_{eq},Terz} [dB]											
Messzeitraum		Terzmittenfrequenz [Hz]											
von 22:00 Uhr	bis 6:00 Uhr	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
08.07.21	00:31:06	24,5	15,6	15,3	23,2	23,7	22,7	30,5	21,9	29,9	19,1	11,8	13,5
15.07.21	23:54:39	21,3	12,7	14,2	14,3	23,0	23,1	28,9	21,0	31,1	19,1	11,6	14,6
18.07.21	23:37:51	22,6	13,0	13,2	16,1	24,8	23,5	29,3	20,9	34,4	17,3	15,5	24,7
19.07.21	23:38:21	23,8	14,4	13,5	13,5	23,1	25,7	29,0	19,2	29,0	16,5	11,4	11,5
21.07.21	05:54:52	33,6	20,6	20,6	19,5	21,8	36,4	37,6	28,0	32,0	21,8	14,2	12,4
23.07.21	00:08:22	23,0	14,9	13,3	15,8	18,7	27,4	35,7	23,1	28,0	17,8	11,0	11,0
27.07.21	23:05:19	25,9	14,2	15,7	21,8	24,8	30,4	32,8	22,3	29,9	21,6	17,5	14,3
29.07.21	00:06:42	27,1	15,2	17,4	19,1	18,1	31,8	31,3	21,7	30,2	17,3	12,9	14,8
29.07.21	06:02:15	33,5	19,9	22,0	25,5	24,3	36,9	35,8	27,0	35,5	25,4	17,9	16,5
30.07.21	00:18:23	32,8	21,6	18,5	18,3	18,2	31,4	29,3	20,8	27,7	18,6	14,5	14,5
01.08.21	00:38:38	24,4	15,7	13,9	16,0	33,3	34,1	28,8	20,5	27,8	18,2	15,0	15,5
03.08.21	00:23:35	24,1	19,4	13,9	15,0	16,7	27,5	26,9	18,5	29,0	16,4	11,5	12,1
04.08.21	01:29:23	21,5	16,5	14,7	15,9	30,8	32,2	28,6	21,2	31,0	20,2	11,7	13,9
11.08.21	00:29:19	22,1	13,4	14,1	21,9	30,4	26,0	30,2	19,2	25,1	17,7	12,7	15,1

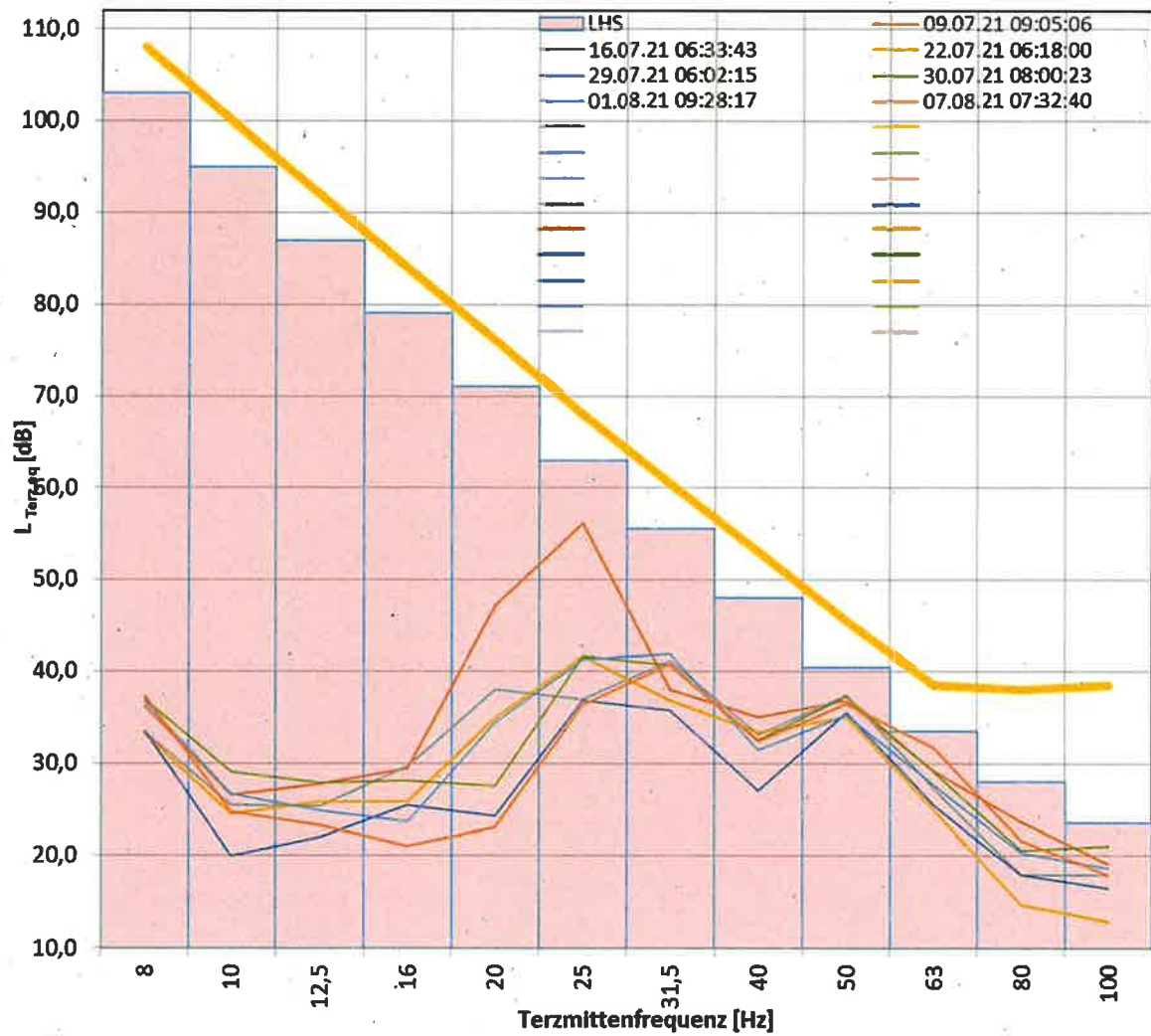


Abbildung 13: MP02: Terzspektren störender Ereignisse tags (6:00 bis 22:00 Uhr)

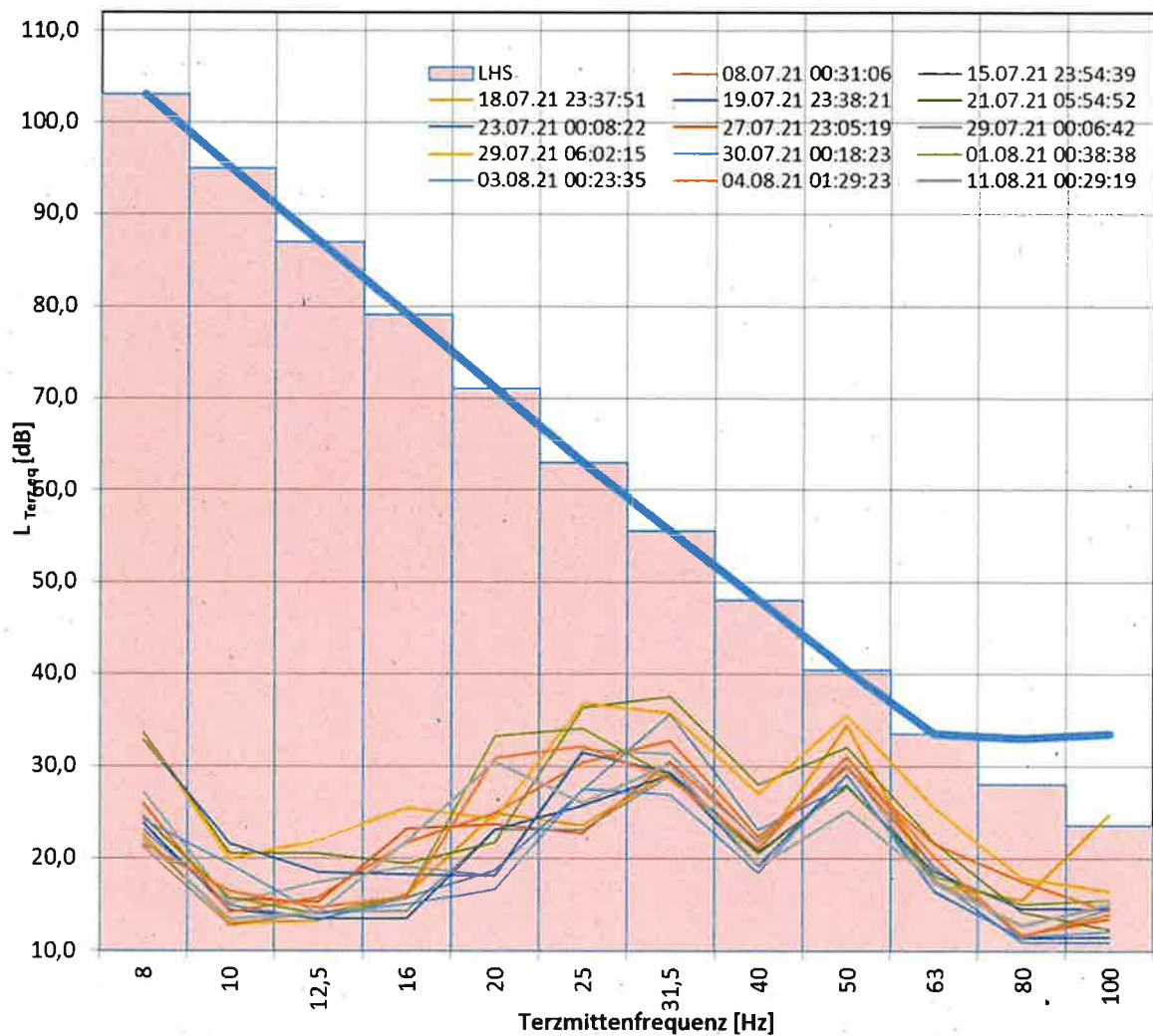


Abbildung 14: MP02: Terzspektren störender Ereignisse nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)

5 Beurteilung der Messergebnisse

Die Beurteilung tieffrequenter Geräusche erfolgt nach dem Beiblatt 1 zur DIN 45680 [4]. Nach diesem wird unterschieden, ob das zu beurteilende Geräusch deutlich hervortretende Einzeltöne enthält oder nicht. Sofern deutlich hervortretende Einzeltöne vorhanden sind, ist nach [4] Kapitel 2.2 zu beurteilen. Sofern keine Einzeltöne vorhanden sind, erfolgt die Beurteilung nach [4] Kapitel 2.3. Die Beurteilung bei deutlich hervortretenden Einzeltönen ist strenger. Daher wird nachfolgend nur diese Beurteilungsmethode verwendet.

5.1 Beurteilung bei deutlich hervortretenden Einzeltönen

5.1.1 Beurteilungsverfahren

Enthält ein Geräusch deutlich hervortretende Einzeltöne, so ist folgende Differenz zu bilden:

$$\Delta L_1 = L_{\text{Terz},r} - L_{\text{HS}}$$

Mit

$L_{\text{Terz},r}$: Terzbandpegel des hervortretenden Einzeltones und

L_{HS} : Hörschwelle

Die zulässigen Differenzen sind in den Abbildungen in **Kapitel 4** grafisch dargestellt, so dass mit einem Blick erkennbar ist, wo unzulässige Überschreitungen vorhanden sind. Diese Werte sind in den grafischen Darstellungen orange für den Tagzeitraum und blau für den Nachtzeitraum dargestellt und entspricht der Hörschwelle addiert mit den entsprechenden Anhaltswerten aus der **Tabelle 17**. Es liegt dann keine erhebliche Belästigung vor, wenn die Anhaltswerte unterschritten werden.

Tabelle 17: Anhaltswerte bei deutlich hervortretenden Einzeltönen nach Beiblatt 1 zu DIN 45680

Beurteilungszeit	Differenzen nach Gleichung 1 ΔL_1 [dB] bei Terzmittenfrequenz			
	8 Hz	10 bis 63 Hz	80 Hz	100 Hz
Tagesstunden	5	5	10	15
Nachtstunden	0	0	5	10

ANMERKUNG: Die Terzen mit den Mittenfrequenzen 8 Hz oder 100 Hz sollen nur in Sonderfällen berücksichtigt werden

5.1.2 Beurteilung MP01:

Am Messpunkt MP01 wird die Hörschwelle tagsüber nicht über das zulässige Maß ΔL_1 überschritten. Daher kann an diesem Messpunkt tagsüber eine erhebliche Belästigung ausgeschlossen werden.

In den lautesten Nachtstunden wird die Hörschwelle mehrfach über das zulässige Maß ΔL_1 überschritten, insbesondere im Frequenzbereich der Terzmittenfrequenzen von 63 Hz bis 100 Hz. Die Mittelwerte über 8 Stunden überschreiten die Hörschwelle nicht um das zulässige Maß ΔL_1 .

Die Überschreitung am 07.07.2021 ist damit zu begründen, dass hier eine Mittelung nur über die zwei Stunden vor Mitternacht erfolgt ist. In dieser Zeit sind die Hausbewohner noch wach und erzeugen z. B. durch das Fernsehen selbst Geräusche. Die Zeiten in denen es in der Regel ruhig ist, wurden in diesem Mittelwert nicht berücksichtigt. Aus diesem Grund wird die Hörschwelle bei 63 Hz um 1,2 dB überschritten.

In den durch den Beschwerdeführer markierten Zeiten wurde weder am Tag noch in der Nacht die Hörschwelle um das zulässige Maß überschritten.

Fazit zum Messpunkt MP01:

Am Messpunkt MP01, ist tagsüber mit einer hohen Wahrscheinlichkeit keine erhebliche Belästigung zu erwarten. In der Nacht kann eine erhebliche Belästigung nicht ausgeschlossen werden.

5.1.3 Beurteilung MP02:

Am Messpunkt MP02 wird die Hörschwelle tagsüber gelegentlich bei 50 Hz und öfter bei 63 Hz über das zulässige Maß ΔL_1 überschritten. Eine erhebliche Belästigung kann am Tag an diesem Messpunkt nicht ausgeschlossen werden.

In den lautesten Nachtstunden wird die Hörschwelle mehrfach über das zulässige Maß ΔL_1 überschritten. Insbesondere im Frequenzbereich der Terzmittenfrequenzen von 50 Hz bis 100 Hz.

Die Mittelwerte über 8 Stunden überschreiten die Hörschwelle gelegentlich bei 50 Hz und des Öfteren bei 63 Hz um mehr das zulässige Maß ΔL_1 .

In den durch den Beschwerdeführer markierten Zeiten, wurde weder am Tag noch in der Nacht die Hörschwelle um mehr als das zulässige Maß überschritten.

Fazit zum Messpunkt MP02:

Am Messpunkt MP02, kann weder tagsüber noch nachts eine erhebliche Belästigung ausgeschlossen werden. Daher sollten hier weitere Untersuchungen erfolgen.

5.1.4 Beurteilung MP03:

Am Messpunkt MP03 wird die Hörschwelle tagsüber gelegentlich bei 50 Hz und bei 63 Hz über das zulässige Maß ΔL_1 überschritten. Eine erhebliche Belästigung kann am Tag an diesem Messpunkt nicht ausgeschlossen werden.

In den lautesten Nachtstunden wird die Hörschwelle mehrfach über das zulässige Maß ΔL_1 überschritten, insbesondere im Frequenzbereich der Terzmittenfrequenzen von 40 Hz bis 100 Hz.

Die Mittelwerte über 8 Stunden überschreiten die Hörschwelle des Öfteren im Frequenzbereich von 40 Hz bis 100 Hz um das zulässige Maß ΔL_1 .

Fazit zum Messpunkt MP03:

Am Messpunkt MP03 kann weder tagsüber noch nachts eine erhebliche Belästigung ausgeschlossen werden. Daher sollten hier weitere Untersuchungen erfolgen.

6 Zusammenfassende Beurteilung und abschließende Bemerkungen

Hinsichtlich der tieffrequenten Geräuschemissionen zeigen die vorliegenden Messergebnisse, dass an keinem der Messpunkte schädliche Umwelteinwirkungen aufgrund einer erheblichen Belästigung ausgeschlossen werden können.

Anhand der Frequenzverläufe konnten keine Gemeinsamkeiten zwischen den Messpunkten festgestellt werden, so dass vermutlich unterschiedliche Geräuschquellen als Verursacher in Frage kommen.

Tieffrequente Geräusche werden in der Regel von mechanisch bewegten Teilen verursacht. Maßgeblich sind in der Regel größere schwingfähige oder rotierende Massen wie z. B. niedrig drehende Verbrennungsmotoren. Auch Strom verbrauchende Geräte (z. B. Elektromotoren) können relevant sein. Schließlich kann auch die mechanische Veränderung von Flüssigkeiten und Gasen ursächlich sein (z. B. Ventilatoren, Verdichter, Pumpen). Diese Technologien sind in einer städtischen Umgebung in den verschiedensten Geräten und Anlagen vorhanden. Im Wohnumfeld können tieffrequente Geräusche z. B. durch

- Mini-Blockheizkraftwerke,
- Luftwärmepumpen,
- Klein-Windkraftanlagen,
- Heizungsanlagen,
- Haushaltsgeräte,
- Klima- und Kühlgeräte

entstehen.

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung kann von hiesiger Seite kein Emittent identifiziert werden.

Im Auftrag



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]