

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Hamburg
Bramfelder Str. 110b
22305 Hamburg

Telefon +49(40)692145 0
Telefax +49(40)692145 11

www.MuellerBBM.de

12. Juni 2023
M175136/01 Version 1

Kulturschiff MS Stubnitz

**Geräuschimmissionsmessungen
während einer Veranstaltung am
20./21.05.2023**

Bericht Nr. M175136/01

Auftraggeber:	HafenCity Hamburg GmbH Osakaallee 11 20457 Hamburg
Auftragsnummer:	10.17.28
Bearbeitet von:	
Berichtsumfang:	Insgesamt 19 Seiten, davon 15 Seiten Textteil und 4 Seiten Anhang A

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Hamburg
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	4
2 Zitierte Unterlagen	6
3 Anforderungen an den Geräuschemissionsschutz	7
4 Durchgeführte Messungen	8
4.1 Datum, Ort und Messpersonal	8
4.2 Witterungsbedingungen	8
4.3 Verwendete Messgeräte und Bezugspegel	8
4.4 Durchführung der Messungen	9
4.5 Beschreibung des Veranstaltungsverlaufes	10
5 Ergebnisse der Immissionsmessungen	11
5.1 Allgemeine Geräuschsituation an dem Messort	11
5.2 Zeitlicher Verlauf des Schalldruckpegels	11
5.3 Ermittelte Messwertgrößen	11
5.4 Beurteilung der Immissionsmessung	12
6 Tieffrequente Geräuschemissionen am Wohnhaus Baakenallee 24	13
7 Geräuschemissionsmessungen auf der MS Stubnitz / Immissionsbeiträge der Einzelschallquellen	15

Anhang A: Pegel – Zeitverläufe der Geräuschemissionsmessungen

Zusammenfassung

Auf dem Kulturschiff MS Stubnitz werden an ca. 120 Tagen im Jahr Konzerte durchgeführt. Die MS Stubnitz liegt derzeit an einem Anleger in unmittelbarer Nähe zu dem Wohnhaus Baakenallee 24. Durch eine Schalluntersuchung von Konzerten auf dem Kulturschiff soll untersucht und bewertet werden, ob die unmittelbar an das Kulturschiff anschließende Wohnbebauung eine schalltechnische Konfliktsituation darstellt und ob ggf. Minderungsmaßnahmen ergriffen werden könnten. Die messtechnische Erfassung der Geräusche einer Veranstaltung auf der MS Stubnitz am 20./21.05. 2023 und schalltechnische Untersuchung lieferte nachfolgende Ergebnisse:

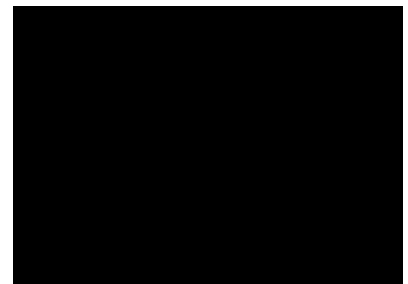
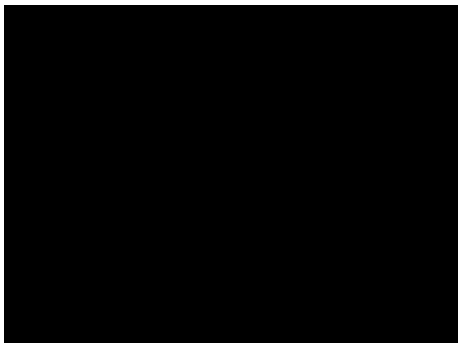
Vor der Südfassade des Wohnhauses Baakenallee 24 wurde in den einzelnen Nachtstunden von 23:00 bis 03:00 Uhr der nächtliche Immissionsrichtwert für Mischgebiete (MI) von 45 dB(A) um 17 bis 19 dB überschritten. Die nach TA Lärm nachts zulässigen Spitzenpegel von $45 + 20 = 65$ dB(A) werden durch die Nutzung der Bug und Heck Gangway ebenfalls überschritten (im Mittel um + 5 dB, in der Spitze um bis zu + 17 dB). Im Sinne der TA Lärm liegt somit eine schädliche Umwelteinwirkung vor.

Erhebliche Belästigungen durch tieffrequente Geräuschemissionen von dem Veranstaltungsraum wurden nicht festgestellt.

Auf der Basis von Geräuschemissionsmessungen auf der MS Stubnitz konnten mit Hilfe einer Schallausbreitungsrechnung die Immissionspegelbeiträge der Einzelschallquellen an dem Immissionsort rechnerisch ermittelt werden. Neben den Geräuschen durch zu- und abgehende Besucher auf der Gangway trägt das Betriebsgeräusch des Abluftventilators für den Veranstaltungsraum mit einem Mittelungspegel von 56 dB(A) maßgeblich zu der hohen Richtwertüberschreitung bei. Durch Maßnahmen nach dem Stand der Technik könnte das Ventilatorgeräusch voraussichtlich um mindestens 15 dB reduziert werden.

Als dritte relevante Geräuschquelle sind die Kommunikationsgeräusche der Gäste auf dem Deck zu nennen. In der Spitze mit ca. 120 Gästen auf dem Deck ergibt sich hierfür ein Immissionspegelanteil am Immissionsort von ca. 48 dB(A). Hier wäre zu prüfen, ob dieser Geräuschemissionsanteil aufgrund der vorhandenen Geräuschvorbelastung durch Hafen- und Gewerbe Geräusche die Gesamtbelastung nicht relevant erhöht.

Die Geräuschabstrahlung des Veranstaltungsraums über das Deck, die Fenster und die Zugangstür ist demgegenüber mit einem Immissionspegelanteil von ≤ 35 dB(A) vernachlässigbar.



1 Situation und Aufgabenstellung

Auf dem Kulturschiff MS Stubnitz werden an ca. 120 Tagen im Jahr Konzerte durchgeführt. Die MS Stubnitz liegt derzeit an einem Anleger in unmittelbarer Nähe zu dem Wohnhaus Baakenallee 24.

Unmittelbar nördlich des Liegeplatzes, u. a. mit dem vorgenannten Wohnhaus, erstreckt sich das Bebauungsplangebiet Hafencity 14 der Freien und Hansestadt Hamburg. Die Wohnhäuser in dem Bebauungsgebiet wurden als Allgemeines Wohngebiet (WA) bzw. Mischgebiet (MI) ausgewiesen. Das bezüglich des Liegeplatzes der MS Stubnitz nächstgelegene Wohngebäude Baakenallee 24 befindet sich in einem als Mischgebiet ausgewiesenen Bereich.

Durch eine Schalluntersuchung von Konzerten auf dem Kulturschiff soll untersucht und bewertet werden, ob die unmittelbar an das Kulturschiff anschließende Wohnbebauung tatsächlich eine Konfliktsituation darstellt und ob ggf. Minderungsmaßnahmen ergriffen werden könnten. Die Schalluntersuchung wurde wie folgt durchgeführt:

- Kontinuierliche Geräuschemissionsmessungen in ca. 3 m Abstand vor der Südfassade des nächstgelegenen Wohnhauses Baakenallee 24 und parallel hierzu
- Geräuschemissionsmessungen auf der MS Stubnitz zur Lokalisierung und Bestimmung der Quellstärken (Schallleistungspegel) der relevanten Schallquellen.

Die Lage des Veranstaltungsschiffes und des nächstgelegenen Wohnhauses wird in der nachfolgenden Abbildung veranschaulicht.

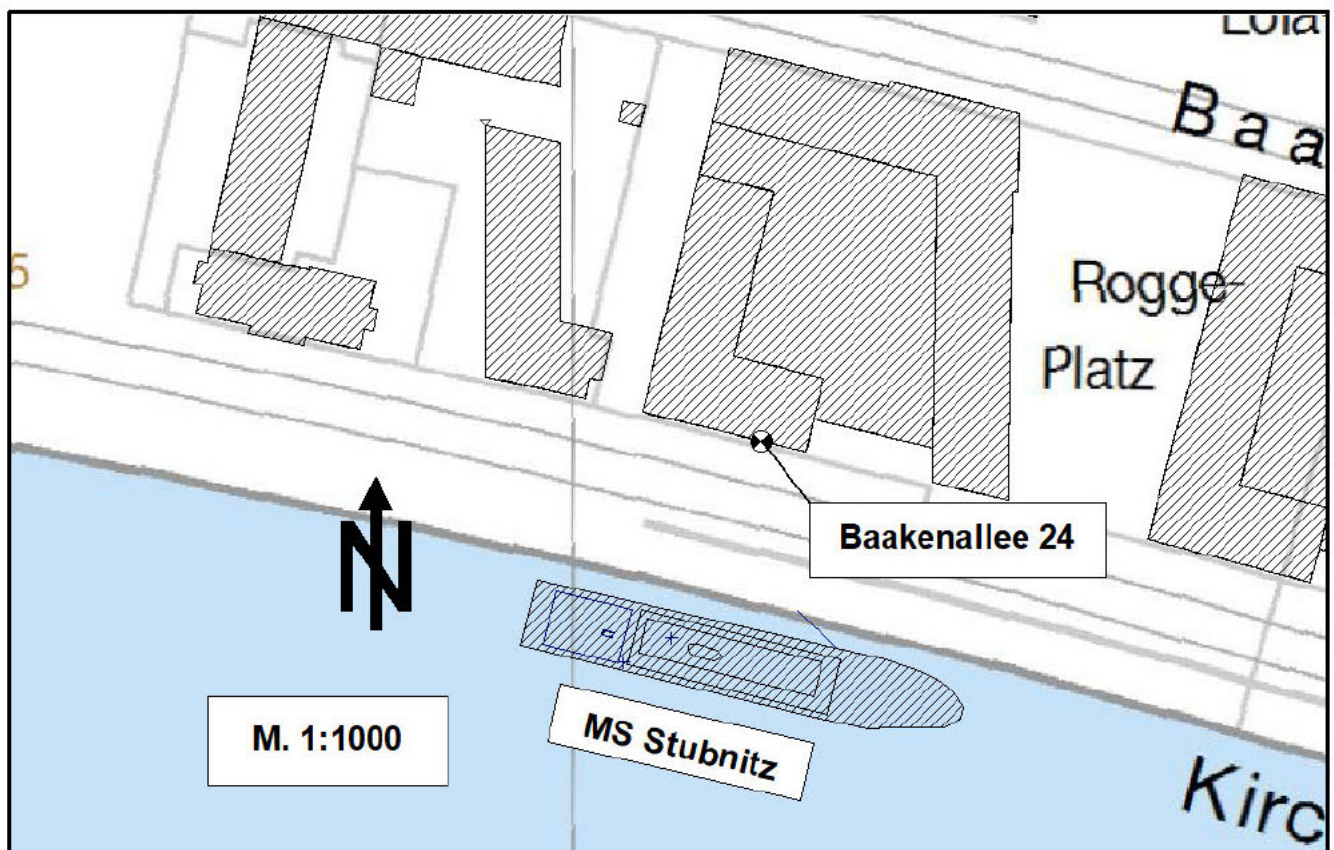


Abbildung 1. Lageplan MS Stubnitz mit dem nächstgelegenen Wohnhaus

Die Lage des Wohnhauses Baakenallee 24 im Baakenhafen und im Geltungsgebiet des Bebauungsplangebiet Hafencity 14 zeigt die nachfolgende Abbildung.

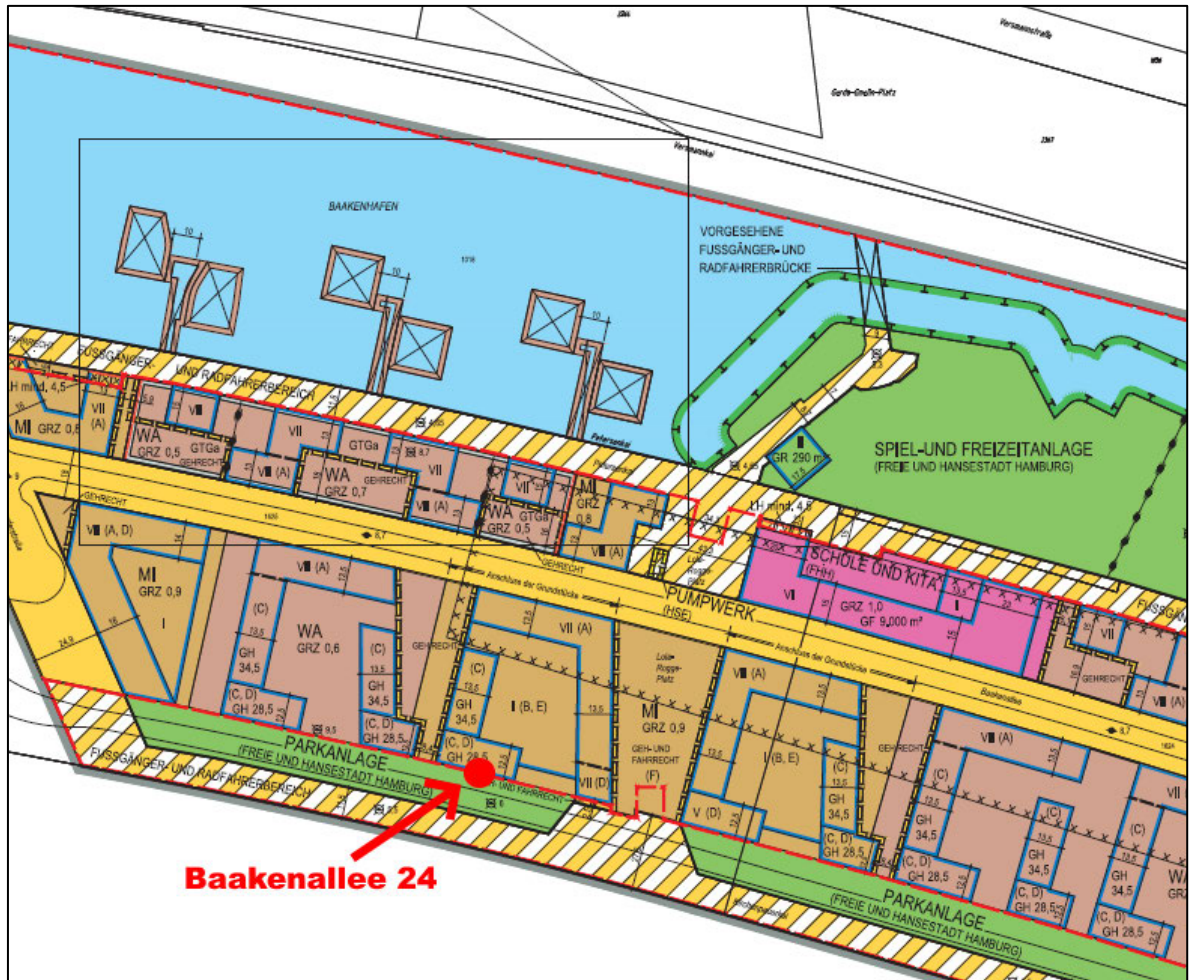


Abbildung 2. Ausschnitt B-Plangebiet Hafencity 14 mit Wohnhaus Baakenallee 24

Da sich das Wohnhaus Baakenallee 24 in einem als Mischgebiet ausgewiesenen Bereich befindet, ist zur Beurteilung der Veranstaltungsgeräusche im Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) der Immissionsrichtwert für Mischgebiete (MI) von 45 dB(A) maßgeblich (s. auch Tabelle 1).

Die Durchführung der Schallpegelmessungen, die Methodik zur Bewertung der Messergebnisse sowie die ermittelten Ergebnisse werden im Folgenden dokumentiert.

2 Zitierte Unterlagen

Für die Bearbeitung der Aufgabe wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der derzeit gültigen Fassung.
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (Banz AT 08.06.2017 B5) sowie den Erlass „Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom 07.07.2017.
- [3] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf 1997-09.
- [4] DIN EN ISO 9614-2: Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen; Teil 2: Messung mit kontinuierlicher Abtastung. 1996-12.
- [5] DIN EN 61672-1: Elektroakustik. Schallpegelmesser. Teil 1: Anforderungen. 2014-07.
- [6] DIN EN 61672-2: Elektroakustik. Schallpegelmesser. Teil 2: Baumusterprüfungen. 2018-01.
- [7] DIN EN IEC 60942: Elektroakustik – Schallkalibratoren. 2008-07.
- [8] DIN EN 61043: Elektroakustik; Geräte für die Messung der Schallintensität; Messung mit Paaren von Druckmikrofonen. 1994-05.
- [9] DIN 45687: Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006-05.
- [10] DIN 45645-1 DIN 45645-1: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen. Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft. 1996-07.
- [11] Schallausbreitungsberechnungsprogramm CadnaA der Fa. Datakustik, Version 2023.
- [12] DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft. 1997-03.
- [13] DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft. Beiblatt 1: Hinweise zur Beurteilung gewerblicher Anlagen. 1997-03.
- [14] J. Gilg: „Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche gemäß TA Lärm in Genehmigungs-, Planfeststellungs- und Baugenehmigungsverfahren, Mustergutachten und Handlungsanleitung“, erstellt im Auftrag des UBA Kiel. Müller-BBM-Bericht Nr. 44 932 / 7 vom 13.02.2001.

3 Anforderungen an den Geräuschimmissionsschutz

Zur Beurteilung von Anlagengeräuschimmissionen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz [1] ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [2]) heranzuziehen. Sie enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung:

Tabelle 1 Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm [2] gemäß der Gebietseinstufung.

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MK/MD)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Einzelne kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf Beurteilungszeiten von 06:00 – 22:00 Uhr tags und 22:00 – 06:00 Uhr nachts. Für die Beurteilung des Tages ist eine Beurteilungszeit von 16 Stunden maßgeblich, für die Nacht die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

an Werktagen	06:00 – 07:00 Uhr, 20:00 – 22:00 Uhr,
an Sonn- und Feiertagen	06:00 – 09:00 Uhr, 13:00 – 15:00 Uhr, 20:00 – 22:00 Uhr.

Für Immissionsorte in MI/MD/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebiete ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrsgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

Die TA Lärm [2] enthält weiterhin u. a. folgende besondere Regelungen und Hinweise:

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

Für die Teilzeiten, in denen die zu beurteilenden Geräuschemissionen ton- oder informationshaltig sind, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

Zuschlag für Impulshaltigkeit

Für die Teilzeiten, in denen die zu beurteilenden Geräuschemissionen Impulse enthalten, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

4 Durchgeführte Messungen

4.1 Datum, Ort und Messpersonal

Datum der Messungen: 20.05.2023 – 21.05.2023 im Zeitraum von ca. 22:30 bis 03:20 Uhr

Ort der Messungen: Südfassade Wohnhaus Baakenallee 24 sowie auf der MS Stubnitz Kirchenpauerkai 29,

Die Messungen wurden von [REDACTED] und [REDACTED] durchgeführt und vom Verantwortlichen des Veranstalters Motorschiff Stubnitz e.V. [REDACTED] begleitet.

4.2 Witterungsbedingungen

Die Messungen wurden in einer trockenen sehr windschwachen Nacht mit Außentemperaturen von 11 °C bis 12 °C durchgeführt. Die Windgeschwindigkeit lag in der Nacht konstant niedrig zwischen ≤ 1 m/s und ≤ 3 m/s. Der Wind wehte konstant aus nordöstlicher Richtung. Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Messergebnisse nicht durch Witterungseinflüsse beeinflusst wurden.

4.3 Verwendete Messgeräte und Bezugspegel

Die verwendeten Messgeräte sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2. Verwendete Messgeräte.

Messgerät	Hersteller	Typ	Serien-Nummer
Schallpegelmesser	Norsonic	150	15030810
Intensitätssonde	Norsonic	1290	12906530
Mikrofonpaar-Intensitätssonde	Norsonic	40GL	550060/550084
Schalldruckkalibrator Intensitätssonde	Norsonic	1256	125626762
Phasenkalibrator Intensitätssonde	Norsonic	1294	12942614
Präzisionsschallpegelmesser	Norsonic	145	14529379
Kondensatormikrofon 1/2" mit Windschirm	Norsonic	1227	413522
Akustischer Kalibrator	Norsonic	1256	125626552

Die eingesetzten Schallpegelanalysatoren erfüllen die Anforderungen der Klasse 1 nach DIN EN 61672-1 [5] und DIN EN 61672-2 [6]. Die akustischen Kalibratoren erfüllen die Anforderungen der DIN EN 60942, Klasse 1 [7].

Die Intensitätssonde und deren Kalibrator erfüllen die Anforderungen der DIN EN 61043, Klasse 1 [8].

Die Kalibrierung der Messgeräteketten wurde mit den entsprechenden Kalibratoren vor und nach den Messungen überprüft; Abweichungen wurden nicht festgestellt.

Der Schallpegelmesser NOR145 war zum Zeitpunkt der Messungen amtlich geeicht.

Die Mikrofone waren während der Messungen mit Windschirmen versehen. Bei den Schallintensitätsmessungen wurde zwischen den Mikrofonen ein 12 mm-Distanzstück verwendet.

Die angegebenen Schalldruckpegel L_p beziehen sich auf einen Referenzdruck von 2×10^{-5} Pa, die Schallintensitätspegel L_i beziehen sich auf eine Referenzintensität von 1×10^{-12} W/m² und die Schallleistungspegel L_w auf eine Referenzschallleistung von 1×10^{12} W.

4.4 Durchführung der Messungen

Die Geräuschimmissionsmessungen vor dem Wohnhaus Baakenallee 24 erfolgten gemäß den Vorgaben der TA Lärm [2] unter Berücksichtigung der DIN 45645-1 [10]. Die Messdaten wurden dabei mit einer Auflösung von einer Sekunde aufgezeichnet. Die Mikrofonpositionen befand sich bei den Messungen in ca. 5 m Höhe über Geländeneiveau.

4.5 Beschreibung des Veranstaltungsverlaufes

Am 20./21.05. traten im Laderaum 4 der MS Stubnitz (Heckbereich) insgesamt 7 Musikgruppen auf. Der erste Auftritt begann um ca. 22:15, der letzte Auftritt endete um ca. 03:30 Uhr. Gegen ca. 24 Uhr wurde das Besuchermaximum mit 380 Gästen erreicht. Ab ca. 02:30 Uhr nahm die Anzahl der Gäste kontinuierlich ab.

Während der kontinuierlichen Geräuschimmissionsmessung wurden folgende Ereignisse beobachtet:

22:44 bis 22:49 Uhr: Abluftventilator Veranstaltungsraum in Betrieb, Zugang der Gäste über die Gangway Heck,

22:50 bis 22:52 Uhr: Abluftventilator Veranstaltungsraum abgeschaltet, Zugang der Gäste über die Gangway Heck,

22:52 bis 23:50 Uhr: Abluftventilator Veranstaltungsraum in Betrieb, Zu-/Abgang der Gäste über die Gangway Heck, ca. 30 Gäste auf dem Deck,

23:50 bis 00:24 Uhr: Abluftventilator Veranstaltungsraum in Betrieb, Zu-/Abgang der Gäste über die Gangway Bug, ca. 60 Gäste auf dem Deck,

00:24 bis 01:42 Uhr: Abluftventilator Veranstaltungsraum abgeschaltet, Zu-/Abgang der Gäste über die Gangway Bug, ca. 60 Gäste auf dem Deck,

01:42 bis 02:30 Uhr: Abluftventilator Veranstaltungsraum in Betrieb, Abgang der Gäste über die Gangway Bug, im Maximum ca. 120 Gäste auf dem Deck, dann kontinuierliche Abnahme auf ca. 50 Gäste,

02:30 bis 03:30 Uhr: Abluftventilator Veranstaltungsraum in Betrieb, Abgang der Gäste über die Gangway Heck.

5 Ergebnisse der Immissionsmessungen

5.1 Allgemeine Geräuschsituation an dem Messort

Die Geräuschsituation an dem Immissionsort wurde von den Betriebsgeräuschen der Veranstaltungsgeräusche auf der MS Stubnitz dominiert. Pegelbestimmend waren die Nutzergeräusche der Gangways an der Heck- und Bugseite sowie die Betriebsgeräusche des Abluftventilators für den Veranstaltungsraum. Zeitweise (insbesondere in den Betriebspausen des Abluftventilators) traten auch die Unterhaltungsgeräusche der Gäste auf dem Deck der MS Stubnitz deutlich in Erscheinung.

Fremdgeräusche (z.B. Schiffsverkehr auf der Elbe, Containerschiffe in Warteposition für neue Ladungen, Geräusche von den Hafenterminals) traten im gesamten Messzeitraum nicht relevant in Erscheinung. Nach unserer Einschätzung ist dies auch auf die in der Messnacht vorliegende Windrichtung Nordost (Gegenwind für die Hafengeräusche) zurückzuführen. Vereinzelt wurden Zugfahrten über die Elbbrücken wahrgenommen; diese beeinflussten aber nicht die gemessenen Pegel durch die Veranstaltung

5.2 Zeitlicher Verlauf des Schalldruckpegels

Entsprechend der TA Lärm [2] wird der momentane Wert des Schalldruckpegels $L_{AF(t)}$ mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F („fast“) nach DIN EN 61672, Teil 1 [5] gebildet. Er ist die wesentliche akustische Grundgröße.

Mittels einer elektronischen Pegelaufzeichnung wurde der zeitliche Verlauf des Schalldruckpegels während des in Abschnitt 4.1 genannten Messzeitraumes dokumentiert und ausgewertet. Die Pegelzeitverläufe während der Messungen sind im Anhang A dargestellt.

5.3 Ermittelte Messwertgrößen

Ergänzend zum momentanen Schalldruckpegel $L_{AF(t)}$ in dB(A) der Pegelaufzeichnungen nach Anhang A können für die Beurteilung der am Messort ermittelten Geräuschimmissionen folgende Messwertgrößen herangezogen werden:

- L_{AFmax} = Maximalpegel in dB(A) des Schalldruckpegels durch kurzzeitige Geräuschspitzen von Einzelereignissen (innerhalb eines Messzeitintervalls)
- L_{AFTeq} = Taktmaximal-Mittelungspegel in dB(A) gemäß DIN 45645-1 [10] als Maximalwert des Schalldruckpegels $L_{AF(t)}$ während der zugehörigen Taktzeit T, welche fünf Sekunden beträgt ¹⁾
- L_{Aeq} = Mittelungspegel in dB(A) nach DIN 45645-1 [10]
(zeitlicher Mittelwert des Schalldruckpegels)

In der nachstehenden Tabellen 3 werden die zur Beurteilung maßgeblichen Schalldruckpegel zusammengestellt, die zur Kennzeichnung der Geräuschsituation am Immissionsort Baakenallee 24 im Sinne der TA Lärm [2] maßgeblich sind.

Tabelle 1. A-bewertete Schalldruckpegel in dB(A) am Immissionsmessort Baakenallee 24

Datum	Zeitraum	Gemessene Schalldruckpegel in dB(A)				
		L_{Aeq}	L_{AFTeq}	L_{AFmax}^*	Mittelwerte der L_{AFmax}	
					Gangway Heck	Gangway Bug
20.05.	23:00 – 00:00	57,7	61,5	73,5	67,9	66,1
21.05.	00:00 – 01:00	56,2	62,5	82,1	-	71,4
21.05.	01:00 – 02:00	56,4	62,3	73,2	-	68,8
21.05.	02:00 – 03:00	59,0	64,4	79,2	69,1	71,4

* Spitzenwert

5.4 Beurteilung der Immissionsmessung

Da die Geräuschimmissionen des Veranstaltungsbetriebes auf der MS Stubnitz durch die Nutzung der Gangways impulshaltig sind, ist die Messgröße L_{AFTeq} maßgeblich und mit dem zulässigen Nachtrichtwert 45 dB(A) zu vergleichen. In den einzelnen Nachtstunden wurde der nächtliche Immissionsrichtwert um 17 - 19 dB überschritten.

Die nach TA Lärm nachts zulässigen Spitzenpegel von $45 + 20 = 65$ dB(A) werden durch die Nutzung der Bug und Heck Gangway ebenfalls überschritten. Im Sinne der TA Lärm liegt somit eine schädliche Umwelteinwirkung vor. In Abschnitt 7. werden die maßgeblichen Geräuschquellen benannt und erste Hinweise für signifikante Geräuschminderungsmaßnahmen gegeben.

¹⁾ Der Taktmaximal-Mittelungspegel wird zur Beurteilung von impulshaltigen Geräuschen verwendet. Zu diesem Zweck wird die Differenz $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$ als Zuschlag für Impulshaltigkeit definiert (siehe Nr. A.3.3.6 in TA Lärm [2]).

6 Tieffrequente Geräuschimmissionen am Wohnhaus Baakenallee 24

Geräuschimmissionen mit ausgeprägten, tieffrequenten Anteilen sind (unabhängig von der Regelfallbeurteilung gemäß TA Lärm [2]) aufgrund ihrer charakteristischen Eigenschaften besonders geeignet, schädliche Umwelteinwirkungen hervorzurufen. Grund hierfür sind insbesondere in der Regel geringere Abschirmwirkungen von Hindernissen und geringere Schalldämmmaße von trennenden Bauteilen im tieffrequenten Bereich sowie mögliche raumakustische Effekte in den Empfangsräumen, die sich insbesondere bei besonders tiefen Frequenzen ausbilden können.

Im vorliegenden Fall wurden auf dem Kai vor der MS Stubnitz tieffrequente Musikgeräusche aus dem Veranstaltungsraum wahrgenommen. Daher erfolgt nachfolgend eine Abschätzung und Bewertung der innerhalb der Wohnräume des Gebäudes Baakenallee 24 zu erwartenden tieffrequenten Geräuschimmissionen.

Die Geräuschimmissionen während der Veranstaltung auf der MS Stubnitz wurden vor der Südfassade des Wohnhauses Baakenallee 24 gemessen. Zur hilfsweisen Berechnung eines Rauminnenpegels innerhalb geschlossener Räume wird eine (terzbandbezogene) Pegeldifferenz ΔL abgezogen, welche die Pegelabnahme beim „Schalldurchtritt“ durch die Außenbauteile des betrachteten Gebäudes, einschließlich möglicher raumakustischer Effekte, repräsentiert:

$$L_{\text{Terz,innen}} = L_{\text{Terz,außen}} - \Delta L.$$

mit

$L_{\text{Terz,innen}}$	(unbewerteter) Terz-Schalldruckpegel im Raum in dB,
$L_{\text{Terz,außen}}$	(unbewerteter) Terz-Schalldruckpegel am maßgeblichen Immissionsort nach TA Lärm [2] in dB,
ΔL	terzbandbezogene Schalldruckpegeldifferenz zwischen außerhalb und innerhalb des Gebäudes in dB.

Nach der Systematik der DIN 45680 [12] und des Beiblatts 1 zur DIN 45680 [13] erfolgt die Beurteilung je nachdem, ob die Geräusche deutlich hervortretende Einzeltöne aufweisen oder nicht, nach unterschiedlichen Verfahren. Die Terzpegel $L_{\text{Terz,innen}}$ werden dabei mit den Hörschwellenpegeln L_{HS} verglichen und die Beurteilungspegel mit den Anhaltswerten ΔL_1 bzw. ΔL_2 in Tabelle 1 oder L_r in Tabelle 2 des Beiblatts 1 zur DIN 45680 [13] verglichen.

Im vorliegenden Fall erfolgt eine Berechnung und Beurteilung möglicher tieffrequenter Geräuschimmissionen innerhalb schutzbedürftiger Räume auf der Grundlage der in der im Auftrag des Staatlichen Umweltamtes Kiel erarbeiteten Handlungsanleitung zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche in Genehmigungsverfahren [14].

Tabelle 4. Berechnung etwaiger tieffrequenter Geräuschemissionen am Wohnhaus Baakenallee 24 während der lautesten Nachtstunde von 02:00 – 03:00 Uhr

Frequenz	Hz	25	31,5	40	50	63	80
Schalldruckpegel außen $L_{\text{Terz,eq}}$	dB	48,9	54,9	62,3	62,5	58,2	53,4
Pegeldifferenz für hohe Schalldämmung der Außenbauteile [14]	dB	21,3	23,0	24,6	26,3	28,0	29,6
Schalldruckpegel innen $L_{\text{Terz,eq}}$	dB	27,6	31,9	37,7	36,2	30,2	23,8
Hörschwelle nach DIN 45680 [12]	dB	63,0	55,5	48,0	40,5	33,5	28,0
Überschreitung der Hörschwelle	dB	-	-	-	-	-	-

Die Hörschwellenpegel werden innerhalb des Wohngebäudes in keiner Terzmittelfrequenz überschritten. Die Veranstaltungsgeräusche können damit eindeutig als nicht erheblich belästigend im Sinne der DIN 45680 [12] eingestuft werden.

7 Geräuschemissionsmessungen auf der MS Stubnitz / Immissionsbeiträge der Einzelschallquellen

Parallel zu der Immissionsmessung erfolgten auf der MS Stubnitz Geräuschemissionsmessungen, um die für die Schallabstrahlung in die Umgebung maßgeblichen Schallquellen zu identifizieren und zu quantifizieren. Die Schallleistungspegel der maßgeblichen Einzelschallquellen bzw. Schallübertragungswege wurden durch Schallintensitätsmessungen in Anlehnung an die DIN ISO 9614-2 [4] bestimmt. Schallintensitätsmessungen ermöglichen weitestgehend die Messung der Schallleistungspegel einzelner Schallquellen unbeeinflusst durch die Geräuschabstrahlung von räumlich benachbarten Schallquellen.

Die Ergebnisse der Geräuschemissionsmessungen werden in der nachfolgenden Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5. Ermittelte Schallleistungspegel für die Einzelschallquellen der MS Stubnitz

Schallquelle bzw. Schallübertragungsweg	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)
Messung 20./21.05.2023	
Gangway Heck oder Bugseite	100 *
Abluftventilator Veranstaltungsraum	99
Kommunikationsgeräusche auf dem Deck (120 Gäste)	93
Deckabstrahlung (oberhalb Veranstaltungsraum)	79
Zugangstür Veranstaltungsraum	67
Fenster zum Barraum	62

* incl. Zuschlag für Impulshaltigkeit K_i von + 5 dB

Mit Hilfe einer Schallausbreitungsrechnung entsprechend [3] können die Immissionspegelbeiträge der Einzelschallquellen an dem Immissionsort rechnerisch ermittelt werden. Neben den Gangway Geräuschen trägt das Betriebsgeräusch des Abluftventilators für den Veranstaltungsraum mit einem Mittelungspegel von 56 dB(A) maßgeblich zu der hohen Richtwertüberschreitung bei. Durch Maßnahmen nach dem Stand der Technik könnte das Ventilatorgeräusch vermutlich um min. 15 dB reduziert werden. Um eine signifikante Pegelminderung der Geräuschimmissionen zu erzielen, ist der Austausch der vorhandenen Gangways durch neuere geräuschärmere Anlagen unerlässlich.

Als dritte relevante Quelle sind die Kommunikationsgeräusche der Gäste auf dem Deck zu nennen. In der Spitze mit ca. 120 Gästen auf dem Deck ergibt sich hierfür ein Immissionspegelanteil am Immissionsort von ca. 48 dB(A). Hier wäre zu prüfen, ob dieser Geräuschimmissionsanteil aufgrund der vorhandenen Geräuschvorbelastung durch Hafen- und Gewerbe Geräusche die Gesamtbelastung nicht relevant erhöht.

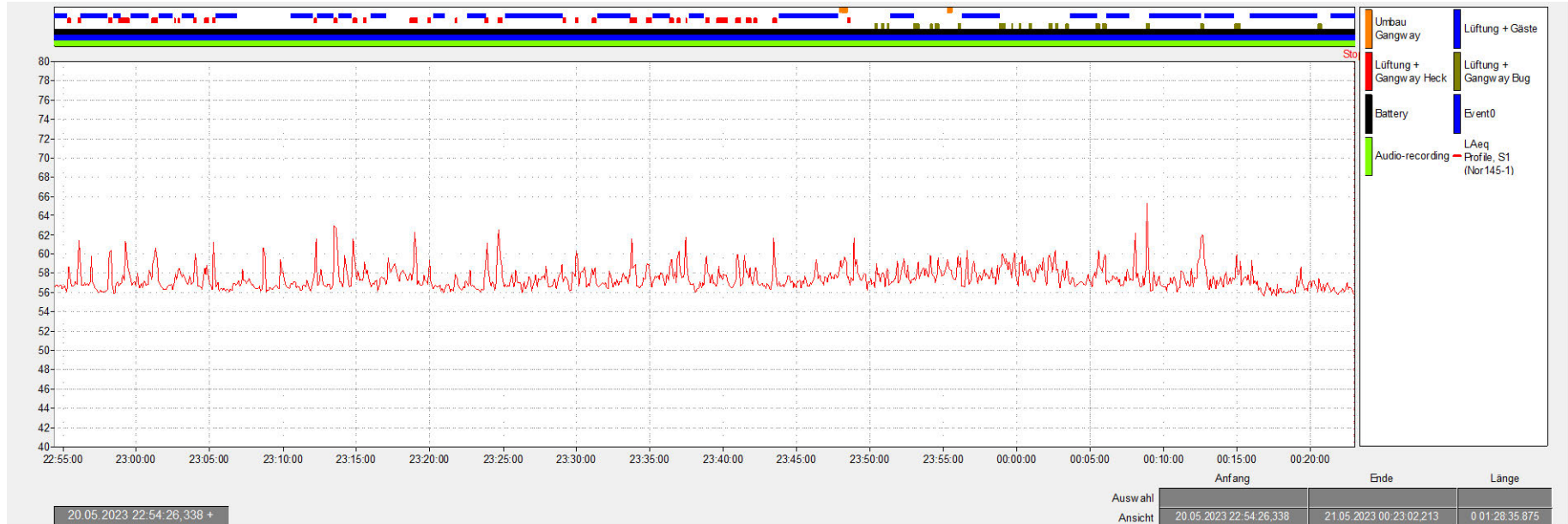
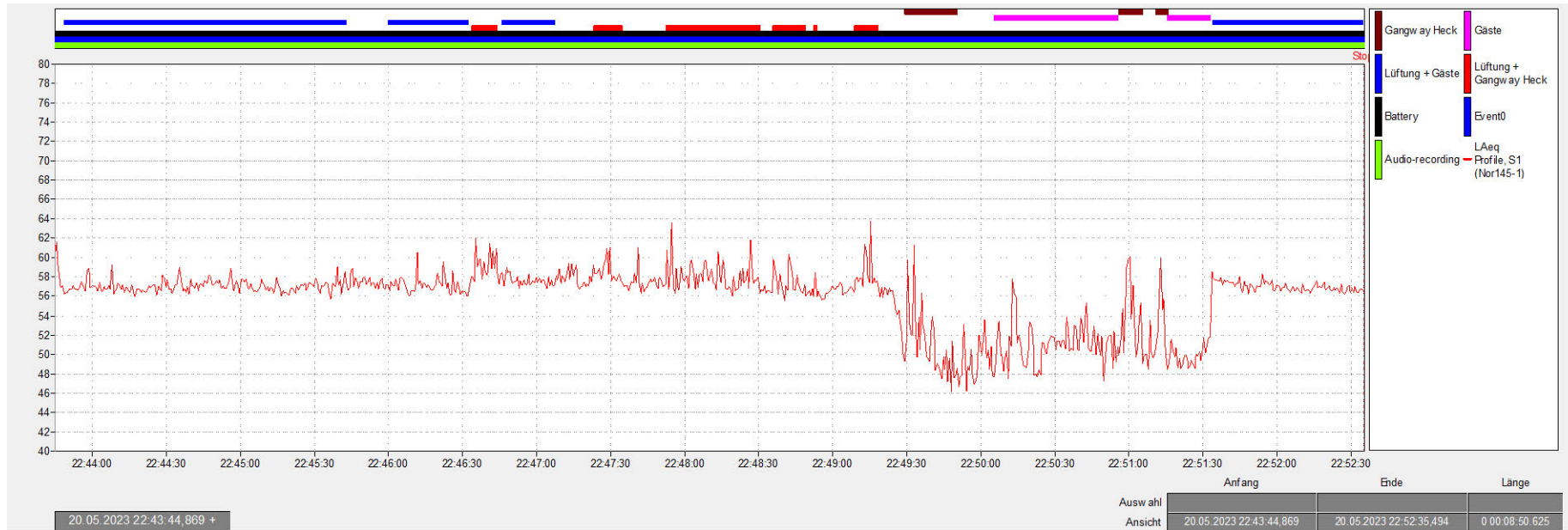
Die Geräuschabstrahlung des Veranstaltungsraums über das Deck, die Fenster und die Zugangstür ist demgegenüber mit einem Immissionspegelanteil von ≤ 35 dB(A) vernachlässigbar.

Anhang A

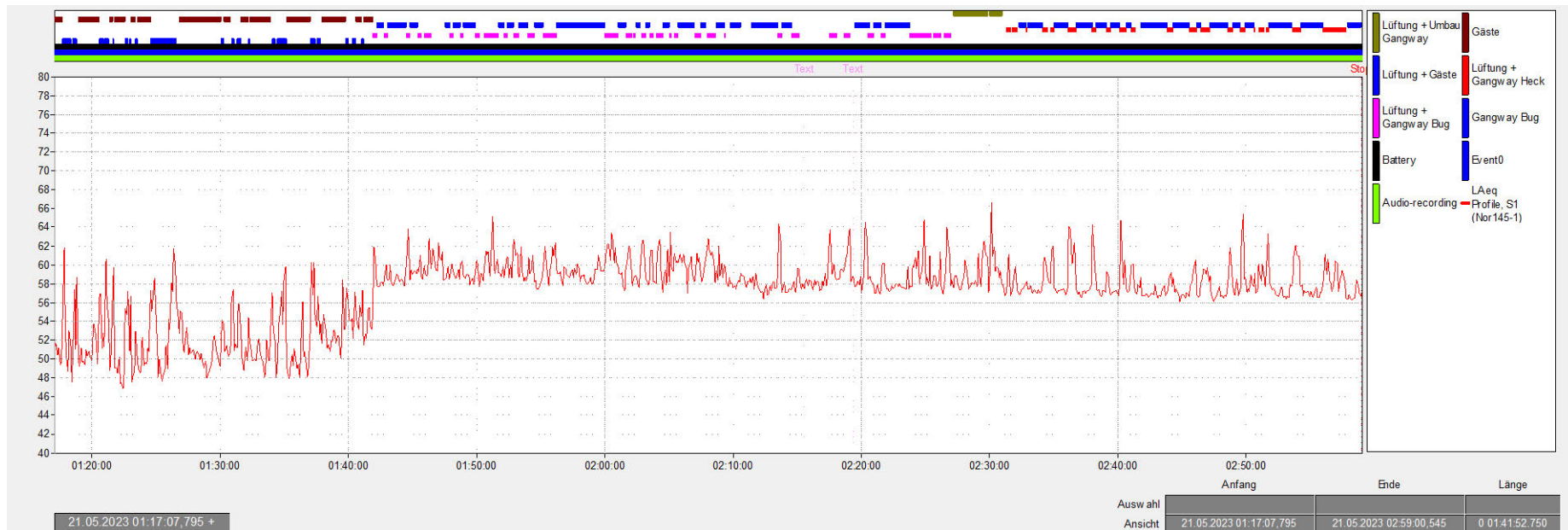
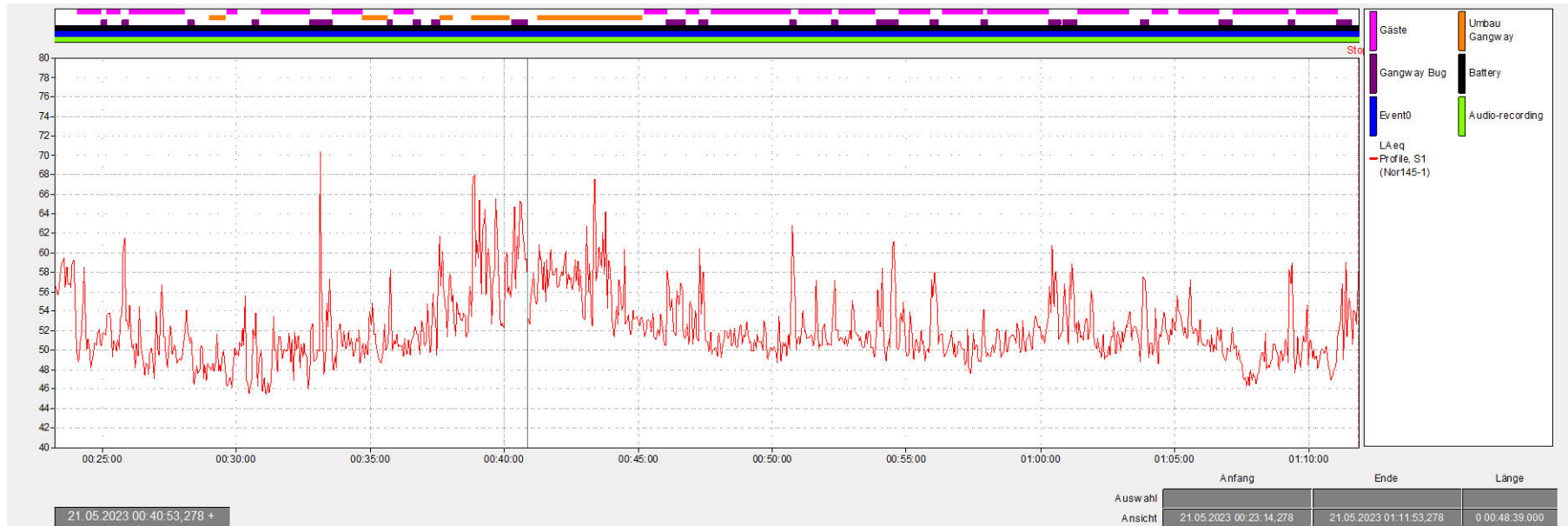
Dokumentation der gemessenen Pegel – Zeit Verläufe

\\S-ham-fs01\allefirmen\MPProj\175\M175136\M175136_01_Ber_1D.DOCX:12. 06. 2023

MÜLLER-BBM



MÜLLER-BBM



MÜLLER-BBM

