



Deckblatt, vollständig überarbeitete Fassung

A7 Ersatzbauwerk Rader Hochbrücke / 6-streifige Erweiterung Lärmtechnische Untersuchung zu den baubedingten Auswirkungen (Baulärm)

Projekt	A7 Ersatzbauwerk Rader Hochbrücke einschließlich 6-streifiger Erweiterung zwischen AS Rendsburg/Büdelsdorf und AK Rendsburg
Lage	Zwischen der AS Rendsburg/Büdelsdorf und dem AK Rendsburg Bau-km 0-297,203 bis Bau-km 5+002,741
Projekt-Nr.	1805121
Auftraggeber	DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin
Erstellt	Frank Bergann / Matthias Liebrecht
Datum	28.02.2020 Deckblatt 18.08.2020
Umfang	Bericht incl. Deckblatt: 26 Seiten

Ingenieurbüro Bergann Anhaus GmbH
Jarrestraße 44
22303 Hamburg

Tel.: (040) 65 05 203 – 0
Fax: (040) 65 05 203 – 29
info@iba-anhaus.de
www.iba-anhaus.de

Geschäftsführer: Frank Bergann
Amtsgericht Hamburg
HRB 130246

Mitglied der
Hamburgischen Ingenieurkammer – Bau

- Schalltechnische Untersuchungen
- Lärmgutachten
- Schallprognosen
- Lärmmessungen
- Bau- und Raumakustik
- Industrieakustik
- Luftschadstoffuntersuchungen

Unterlagenverzeichnis

17.2.1 Erläuterungsbericht Baulärm

17.2.2 Übersichtskarte mit Immissionsorten

17.2.3 Lärmkarten mit Beurteilungspegeln gemäß AVV Baulärm

- 17.2.3.1 Rückbau Asphaltdecke/Mittelkappe – Treidelweg
- 17.2.3.2 Baustraße und BE-Fläche Treidelweg
- 17.2.3.3 Baustraße und BE-Fläche Treidelweg mit lärmabschirmender Wand h=4 m
- 17.2.3.4 Herstellen Anleger Treidelweg
- 17.2.3.5 Rückbau Pfeiler an Land - Treidelweg
- 17.2.3.6 Rückbau Pfeiler im Wasser - Treidelweg
- 17.2.3.7 Rückbau Asphaltdecke/Mittelkappe – Rader Insel
- 17.2.3.8 Rückbau Pfeiler an Land - Rader Insel
- 17.2.3.9 Rückbau Pfeiler im Wasser - Rader Insel
- 17.2.3.10 Rückbau Pfeiler an Land - Südufer NOK

17.2.4 Ergebnistabellen mit Beurteilungspegeln gemäß AVV Baulärm

- 17.2.4.1 Rückbau Asphaltdecke/Mittelkappe – Treidelweg
- 17.2.4.2 Baustraße und BE-Fläche Treidelweg
- 17.2.4.3 Baustraße und BE-Fläche Treidelweg mit lärmabschirmender Wand h=4 m
- 17.2.4.4 Herstellen Anleger Treidelweg
- 17.2.4.5 Rückbau Pfeiler an Land - Treidelweg
- 17.2.4.6 Rückbau Pfeiler im Wasser - Treidelweg
- 17.2.4.7 Rückbau Asphaltdecke/Mittelkappe – Rader Insel
- 17.2.4.8 Rückbau Pfeiler an Land - Rader Insel
- 17.2.4.9 Rückbau Pfeiler im Wasser - Rader Insel
- 17.2.4.10 Rückbau Pfeiler an Land - Südufer NOK

17.2.5 Übersicht der Baulärm-Betroffenheiten

- 17.2.5.1 Rückbau Asphaltdecke/Mittelkappe – Treidelweg
- 17.2.5.2 Baustraße und BE-Fläche Treidelweg
- 17.2.5.3 Baustraße und BE-Fläche Treidelweg mit lärmabschirmender Wand h=4 m
- 17.2.5.4 Herstellen Anleger Treidelweg
- 17.2.5.5 Rückbau Pfeiler an Land - Treidelweg
- 17.2.5.6 Rückbau Pfeiler im Wasser - Treidelweg
- 17.2.5.7 Rückbau Asphaltdecke/Mittelkappe – Rader Insel
- 17.2.5.8 Rückbau Pfeiler an Land - Rader Insel
- 17.2.5.9 Rückbau Pfeiler im Wasser - Rader Insel
- 17.2.5.10 Rückbau Pfeiler an Land - Südufer NOK

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung	4
2	Rechtliche Grundlagen	4
2.1	AVV Baulärm	4
2.2	Betrachtete Immissionsorte	6
2.3	Vorbelastung	6
3	Beschreibung der Baumaßnahme.....	8
4	Berechnungsgrundlagen	10
4.1	Bauphasen und Emissionskenndaten	10
4.2	Erläuterungen zur Ermittlung der Wirkpegel	14
4.3	Sonstige Berechnungsgrundlagen.....	14
5	Ergebnisse	16
5.1	Rückbau Asphaltdecke/Mittelkappe – Treidelweg (Unterlage 17.2.3.1).....	16
5.2	Baustraße und BE-Fläche Treidelweg (Unterlage 17.2.3.2).....	16
5.3	Baustraße und BE-Fläche Treidelweg mit Wand (Unterlage 17.2.3.3).....	17
5.4	Herstellen Anleger Treidelweg (Unterlage 17.2.3.4)	17
5.5	Rückbau Pfeiler an Land – Treidelweg (Unterlage 17.2.3.5).....	18
5.6	Rückbau Pfeiler im Wasser – Treidelweg (Unterlage 17.2.3.6).....	19
5.7	Rückbau Asphaltdecke/Mittelkappe – Rader Insel (Unterlage 17.2.3.7)	19
5.8	Rückbau Pfeiler an Land – Rader Insel (Unterlage 17.2.3.8)	19
5.9	Rückbau Pfeiler im Wasser – Rader Insel (Unterlage 17.2.3.9).....	20
5.10	Rückbau Pfeiler an Land– Südufer NOK (Unterlage 17.2.3.10)	20
6	Übersicht der Lärmbetroffenheiten.....	20
7	Lärminderungsmaßnahmen	22
8	Qualität der Prognose.....	23
9	Zusammenfassung.....	24
10	Rechtliche Grundlagen und verwendete Unterlagen	26

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Die Rader Hochbrücke überspannt den Nord-Ostsee-Kanal im Zuge der A 7 östlich von Rendsburg, zwischen der AS Rendsburg/Büdelsdorf und dem AK Rendsburg. An der in den Jahren 1969 bis 1972 gebauten Brücke wurden Schäden festgestellt, die einen Ersatzbau notwendig machen. In Verbindung mit dem Ersatzbau erfolgt eine 6-streifige Erweiterung zwischen der AS Rendsburg/Büdelsdorf und dem AK Rendsburg. Für die betriebsbedingten Auswirkungen der Baumaßnahme wurde bereits eine lärmtechnische Untersuchung (LTU) gemäß Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstellt.

Die vorliegende LTU befasst sich mit den baubedingten Auswirkungen (Baulärm). Rechtliche Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Baulärmimmissionen ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift Baulärm (AVV Baulärm) vom 19.08.1970. Mit Hilfe einer rechnerischen Schallprognose gemäß AVV Baulärm sollen die in der Nachbarschaft zu erwartenden Schallimmissionen ermittelt und beurteilt werden. Dafür werden unterschiedliche Bauphasen und Baustellen-Szenarien betrachtet. Soweit erforderlich, sollen auf Basis der Ergebnisse Empfehlungen für Lärminderungsmaßnahmen erarbeitet werden.

2 Rechtliche Grundlagen

2.1 AVV Baulärm

Durch Baulärm verursachte Geräuschimmissionen sind gemäß der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) vom 19. August 1970 /2/ zu ermitteln und zu beurteilen. Die Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß Absatz 3.1.1 AVV Baulärm sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß AVV Baulärm (mit entsprechenden Gebietsnutzungen gemäß BauNVO)

Gebietsnutzung		IRW in dB(A) Tag/Nacht
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind	GI	70/70
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	GE	65/50
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	MI, MK, MD	60/45
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	WA	55/40
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	WR	50/35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	S	45/35

Die Gebietsnutzung ergibt sich aus den gültigen Bebauungsplänen. Weicht die tatsächliche Nutzung erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung eines Gebietes auszugehen. Ist ein Bebauungsplan nicht aufgestellt, so ist die tatsächliche bauliche Nutzung zugrunde zu legen. Gebäude im Außenbereich werden wie Misch- und Dorfgebiete beurteilt.

Die Beurteilungszeiträume gemäß AVV Baulärm sind wie folgt festgelegt:

- Tag: 7-20 Uhr
- Nacht: 20-7 Uhr

Sie unterscheiden sich somit von den in vielen Regelwerken (u. a. TA Lärm, 16. BImSchV) festgelegten Beurteilungszeiträumen Tag (6-22 Uhr) und Nacht (22-6 Uhr).

Die Anforderungen der AVV Baulärm während des Nachtzeitraumes sind wegen der um 15 dB(A) geringeren Immissionsrichtwerte und des „Spitzenpegelkriteriums“ deutlich schärfer als für den Tageszeitraum.

Anmerkung: Im Regelfall sind keine Arbeiten während der Nacht, das heißt zwischen 20 und 7 Uhr, vorgesehen. Die Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen beschränkt sich daher auf den Tageszeitraum. Eine Ausnahme besteht während der Sperrpause des Nord-Ostsee-Kanals, die für das Ablassen der Teilstücke des stählernen Überbaus im Bereich des Kanals erforderlich ist und maximal 48 Stunden dauern wird. Hier muss durchgehend gearbeitet werden. [Arbeiten, die keine wesentlichen Geräuschimmissionen verursachen \(beispielsweise Markierungsarbeiten\)](#) können grundsätzlich auch in der Nacht durchgeführt werden.

Überschreitet der Beurteilungspegel am Immissionsort die Immissionsrichtwerte gemäß Tabelle 1¹ oder überschreiten einzelne Spitzenpegel den Nachtwert um mehr als 20 dB(A), so sind Maßnahmen zur Begrenzung der Schallimmissionen zu treffen. Mögliche Maßnahmen zur Minderung des Baulärms sind beispielsweise:

- Beschränkung der Betriebszeiten lärmintensiver Baumaschinen
- Einsatz lärmarmen Baumaschinen bzw. Bauverfahren
- Abschirmung durch Bauzäune o. ä.

Gemäß Absatz 4.1 AVV Baulärm kann von Maßnahmen zur Lärminderung abgesehen werden, wenn durch den Betrieb von Baumaschinen infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten.

Gemäß Absatz 5.2.2 AVV Baulärm kann von der Stilllegung von Baumaschinen trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten im öffentlichen

¹ In der AVV Baulärm wird eine Überschreitung um mehr als 5 dB(A) als Auslöser für Minderungsmaßnahmen angegeben. [Bei rechnerischen Schallprognosen ist bereits eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte ausreichend, um Minderungsmaßnahmen zu prüfen.](#)

Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

Die Geräuschemissionen werden nicht nur durch die Anzahl und die abgestrahlte Schalleistung der Baumaschinen, sondern auch durch deren durchschnittliche tägliche Betriebsdauer beeinflusst. Zur Ermittlung des Beurteilungspegels sieht die AVV Baulärm daher eine Zeitkorrektur vor, die in Tabelle 2 zusammengefasst ist.

Tabelle 2: Zeitkorrektur gemäß AVV Baulärm

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrektur
7 bis 20 Uhr (Tag)	20 bis 7 Uhr (Nacht)	
bis 2,5 h	bis 2 h	- 10 dB(A)
2,5 bis 8 h	2 bis 6 h	- 5 dB(A)
über 8 h	über 6 h	0 dB(A)

Die vorstehenden Textpassagen enthalten zentrale Aussagen zur Beurteilung von Geräuschimmissionen gemäß AVV Baulärm, die verkürzt und ggf. vereinfacht dargestellt wurden. Rechtlich maßgebend bleibt allein die AVV Baulärm sowie die damit verbundene Rechtsprechung im Wortlaut.

2.2 Betrachtete Immissionsorte

Die am nächsten zur BAB 7/Rader Hochbrücke gelegenen Wohngebäude befinden sich in der Gemeinde Borgstedt und auf der Rader Insel. Zur Beurteilung der Lärmimmissionen wurden für diese Gebäude exemplarische Immissionsorte an verschiedenen Gebäudeseiten festgelegt. Für die in größerer Entfernung gelegenen Siedlungsgebiete (Rade, Schacht-Audorf) wurde jeweils das zur Baustelle nächstgelegene Gebäude berücksichtigt. Die Lage der untersuchten Immissionsorte ist in der Übersichtskarte (Unterlage 17.2.2) und in den Lärmkarten (Unterlagen 17.2.3.1 bis 17.2.3.10) dargestellt.

Für die trassennahen Gebäude entlang des Treidelwegs erfolgt eine Einstufung entsprechend einem allgemeinen Wohngebiet. Weitere Wohngebiete befinden sich in Borgstedt und Schacht-Audorf. Die Gebäude auf der Rader Insel befinden sich im Außenbereich und sind daher als Mischgebiete (MI) bzw. Dorfgebiete (MD) einzustufen.

Für eine detaillierte Übersicht der Gebietsnutzungen und der maßgeblichen Bebauungspläne sei auf die LTU „A7 Ersatzbauwerk Rader Hochbrücke“, Abschnitt 3.3, /9/ verwiesen.

2.3 Vorbelastung

Für die betrachteten Immissionsorte besteht eine Vorbelastung aufgrund der Lärmimmissionen durch die BAB 7 und den Schiffsverkehr auf dem Nord-Ostsee-Kanal. Soweit die Vorbelastung

oberhalb der Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm liegt, können ggf. höhere Baulärmimmissionen vertretbar sein./3/

Auch wenn der Zustand nach Fertigstellung der neuen Brücke nicht dem Zustand zum Zeitpunkt des Rückbaus entspricht, können die in der Lärmtechnischen Untersuchung zum Ersatzneubau/6-streifigen Ausbau ermittelten Beurteilungspegel als Orientierung für die Höhe der Vorbelastung aufgrund der Verkehrslärmimmissionen durch die BAB 7 dienen.

Im Bereich Treidelweg erreicht die Vorbelastung maximal 57 dB(A). **In den übrigen trassen-nahen Bereichen bewegt sich die Vorbelastung meist zwischen 55 und 57 dB(A).** Eine Verdeckung der Baulärmimmissionen aufgrund des Verkehrslärms kann daher **im Falle von Überschreitungen** des Immissionsrichtwertes tags von **55 dB(A)** gemäß AVV Baulärm nicht angenommen werden.

3 Beschreibung der Baumaßnahme

Die Baumaßnahme erfordert im Wesentlichen den Bau der neuen Brücke, die Erweiterung der BAB 7 um zwei durchgehende Fahrstreifen sowie den Rückbau der bestehenden Brücke. Um die Verkehrsfunktion der Brücke während der Bauzeit aufrecht zu erhalten, wird zunächst die Brücke für die Fahrtrichtung Norden gebaut. Anschließend erfolgen der Rückbau der bestehenden Brücke sowie der Neubau der Fahrtrichtung Süden. Die Schallprognose wurde für den Rückbau der Brücke erstellt, da hierfür die höchsten Lärmemissionen zu erwarten sind. Außerdem wurden übergreifende Maßnahmen, insbesondere das Herstellen der Anleger und der Baustelleneinrichtungsflächen, berücksichtigt.

Nachfolgend werden die aus lärmtechnischer Sicht zentralen Bauphasen und Bauvorgänge des Rückbaus beschrieben./10//11/

Rückbau Rader Hochbrücke

Rückbau des stählernen Überbaus

Der Rückbau beginnt mit dem Abbruch der Fahrbahndecke und der Demontage der Kragarme. Anschließend wird die Brücke mit Hilfe von Schneidbrennern in transportfähige Teilstücke zerlegt. Die Demontageteile werden mit Hilfe eines Mobilkrans abgelassen und soweit möglich mit Hilfe von Wasserfahrzeugen zum Verschrottplatz verschifft. Die höchsten Lärmemissionen sind durch den Einsatz der Asphaltfräse beim Abbrechen der Fahrbahn zu erwarten.

Rückbau der Pfeiler

Der Rückbau der Pfeiler soll aus Immissionsschutzgründen mit Hilfe von Seilsägen erfolgen. Dieses Bauverfahren ist im Vergleich zum Abbruch mit dem Bohrhammer und Bohrmeißel mit deutlich geringeren Lärmemissionen² verbunden. Im Bereich der Wasserflächen soll eine direkte Verladung auf Wasserfahrzeuge erfolgen, so dass die weitere Zerkleinerung am Verschrottplatz erfolgen kann. Außerhalb der Wasserflächen ist eine Zerkleinerung vor Ort in transportfähige Teile erforderlich. Die höchsten Schallemissionen sind bei der Zerkleinerung mit Hilfe von Abbruchbaggern mit Spitzmeißel zu erwarten.

Sprengung von Teilbereichen

Die aktuelle Planung sieht vor, den Abbruch der Rader Hochbrücke über Land (Bereich der Rader Insel und Bereich südlich Nord-Ostsee-Kanal) mit Hilfe einer Sprengung durchzuführen. Dadurch kann der Zeitraum des Abbruchs um 1-2 Monate verkürzt werden, was auch aus Lärmschutzsicht von Vorteil ist. Das Zerkleinern der Pfeiler und des Überbaus kann annähernd in Geländehöhe erfolgen und wird durch die „Vorzerkleinerung“ aufgrund der Sprengung erleichtert, was ebenfalls zu geringeren Lärmimmissionen führt. Zusätzliche Lärmemissionen entstehen durch das Herstellen der Sprengmäuler. Insgesamt betrachtet ist bei der Sprengung im Vergleich zum konventionellen Abbruch mit geringeren Lärmimmissionen zu rechnen. Die höchsten Schallemissionen ergeben sich bei der weiteren Zerkleinerung mit Hilfe von Abbruchbaggern mit Spitzmeißel.³

² Auch die Staubemissionen werden reduziert.

³ Die Sprengung selbst stellt ein singuläres Ereignis dar und wird trotz kurzzeitig hoher Schallemissionen nicht weiter betrachtet.

Übergreifende Baumaßnahmen

Herstellen der Anleger

Für die Baumaßnahmen sollen zwei Anleger hergestellt werden (Anleger Treidelweg und Anleger Rader Insel). Die höchsten Lärmemissionen sind beim Einbringen der Spundwände zu erwarten. Nach derzeitiger Planung ist davon auszugehen, dass auf das besonders lärmintensive schlagende Rammen verzichtet werden kann. Die Pfähle sollen stattdessen mit lärm- und erschütterungsarmen Bauverfahren (Vibrieren oder Drücken) eingebracht werden. In den lärmtechnischen Berechnungen wird als worst-case-Annahme vom Einsatz einer Vibrationsramme ausgegangen. Das Einbringen der Pfähle wird maximal 2 Wochen je Anleger in Anspruch nehmen.

Baustelleneinrichtungsflächen

Lärmtechnisch relevant ist nur die Baustelleneinrichtungsfläche (BE-Fläche) am Treidelweg, da diese in direkter Nachbarschaft zu den Wohngebäuden am Treidelweg liegen wird. Die BE-Fläche ist zur Lagerung von Arbeitsmaterialien sowie ggf. für Baucontainer vorgesehen.

Baustraßen

Die Baustraßen verlaufen im Nahbereich der BAB-Trasse und binden direkt an die Autobahn an. Das örtliche Straßennetz ist für die eingesetzten Baufahrzeuge nicht geeignet. Die aus dem Bereich der Baustraßen verursachten Lärmimmissionen sind für die meisten Immissionsorte im Vergleich zum BAB-Lärm zu vernachlässigen. Dies gilt nicht für die Baustraße im Bereich Treidelweg, die in unmittelbarer Nähe zu den Wohngebäuden am Treidelweg verläuft. Für diesen Bereich wurden daher detaillierte Berechnungen durchgeführt.

4 Berechnungsgrundlagen

4.1 Bauphasen und Emissionskenndaten

In der Baulärmprognose wurden insbesondere die Bauphasen und Schallquellen betrachtet, für die entweder aufgrund der Lärmemissionen der eingesetzten Baumaschinen und Bauverfahren oder aufgrund der räumlichen Situation die höchsten Baulärmmissionen zu erwarten sind. Nachfolgend werden die betrachteten Baulärm-Szenarien im Detail beschrieben. **In allen betrachteten Baulärm-Szenarien** von einer Betriebsdauer der Baumaschinen **von über 8 und bis zu 13 Stunden pro Tag** ausgegangen. **Dies ist als worst-case-Annahme anzusehen, denn selbst wenn auf der Baustelle 13 Stunden lang gearbeitet würde (dies entspricht einer vollständigen Ausnutzung des Tageszeitraums von 7 bis 20 Uhr), so ist die Betriebszeit der eingesetzten Maschinen aufgrund von Arbeitspausen und Rüstzeiten kürzer. Dies gilt insbesondere für die Vibrationsramme und den Abbruchbagger mit Spitzmeißel, welches die Schallquellen mit den höchsten Schallleistungspegeln der untersuchten Baumaschinen sind. Die volle Schallleistung der Ramme wird nur während des Einbringens der Spundbohlen abgestrahlt. Während der vorbereitenden Arbeiten (z. B. Aufnehmen und Ausrichten der Bohlen, Verfahren der Ramme) kommen erheblich geringere Emissionen zum Tragen. Auch für den Abbruchbagger wird die volle Schallleistung nur während des Betriebs des Spitzmeißels abgestrahlt. Das Betriebsgeräusch des Baggers ohne Einsatz des Meißels (z. B. Fahrbewegungen des Baggers) ist erheblich geringer.**

Die für die Baumaschinen angegebenen Schallleistungspegel verstehen sich einschließlich ggf. anzuwendender Zuschläge für Impulshaltigkeit und/oder Tonhaltigkeit der Geräusche.

Rückbau des stählernen Überbaus

Die höchsten Lärmemissionen beim Rückbau des Überbaus werden durch die Asphaltfräse verursacht. Der Rückbau der Asphaltdecke und der Mittelkappe werden 2-3 Wochen in Anspruch nehmen. Es wird parallel von beiden Enden der Brücke aus gearbeitet. Aufgrund des großen Abstandes kann in den Berechnungen für den Treidelweg daher von 1 Asphaltfräse ausgegangen werden. Außerdem wird ein Radlader zum Verladen des abgebrochenen Materials berücksichtigt. Weitere Schallquellen, etwa Sattelschlepper zum Abtransport des Abbruchmaterials, sind von untergeordneter Bedeutung. In einem zweiten Baulärm-Szenario erfolgt eine Berechnung für Abbrucharbeiten nahe der Brückenmitte, bei der dann 2 Asphaltfräsen zu berücksichtigen sind. Als Annahme auf der sicheren Seite wird eine Minderung der Schallabstrahlung durch das Brückenbauwerk, die insbesondere in Richtung der Gebäude am Treidelweg zu erwarten ist, nicht berücksichtigt.

Abbruch Asphaltdecke/Mittelkappe

Schallquelle	Lw in dB(A)	Betriebs- dauer in h	Zeit- korrektur in dB	Anzahl	Anzahl Korrektur in dB	Wirkpegel in dB(A)
Asphaltfräse	105	über 8	0	1	0	105
Radlader	108	über 8	0	1	0	108
Wirkpegel gesamt in dB(A)						110

Baustelleneinrichtungs-Flächen

Nach dem derzeitigen Stand der Planung sind 3 Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) unterhalb der Brücke vorgesehen: am Treidelweg (zwischen Wohngebäuden am Treidelweg und Böschungsfuß), auf der Rader Insel (südlich des Borgstedter Sees⁴) sowie südlich Nord-Ostsee-Kanal (ebenfalls am Böschungsfuß). Aus Immissionsschutzsicht ist nur die BE-Fläche am Treidelweg wegen der unmittelbaren Nähe zu den Wohngebäuden von Bedeutung. Die Betriebsvorgänge im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen variieren abhängig vom Geschehen auf der Baustelle deutlich. Als beispielhaft für die zu erwartenden Schallemissionen wurde der Betrieb eines Radladers mittlerer Leistung gewählt.

Baustelleneinrichtungs-Flächen

Schallquelle	Lw in dB(A)	Betriebs- dauer in h	Zeit- korrektur in dB	Anzahl	Anzahl Korrektur in dB	Wirkpegel in dB(A)
Radlader	105	über 8		1	0	105
Wirkpegel gesamt in dB(A)						105

Baustraßen

Detailliert untersucht wird die Baustraße im Bereich des Treidelwegs, da die Baustraße hier in unmittelbarer Nähe zu den Wohngebäuden am Treidelweg verläuft. In den übrigen Bereichen sind die durch die Baustraßen verursachten Schallimmissionen aufgrund der unmittelbaren Nähe zur BAB, der Abschirmung durch Böschungen sowie des großen Abstandes zu Wohngebäuden im Vergleich zu den übrigen Baulärmimmissionen und zur Vorbelastung durch den Verkehrslärm der BAB zu vernachlässigen. Die Baustraße im Bereich Treidelweg wird zusammen mit den durch die BE-Fläche am Treidelweg verursachten Schallemissionen betrachtet.

⁴ In dieser Untersuchung wird durchgängig von Borgstedter See gesprochen, auch wenn es sich streng genommen um einen Teil der Borgstedter Enge handelt.

Baustraßen

Schallquelle	Lw in dB(A)	Betriebs- dauer in h	Zeit- korrektur in dB	Anzahl	Anzahl Korrektur in dB	Wirkpegel in dB(A)
Fahrwege Baufahr- zeuge (LKW, Tieflader, Sattelschlepper, Trans- portbetonmischer, Radlader)	105	über 8 ^{*)}	0	1	0	105
Wirkpegel gesamt in dB(A)						105

*) Die Betriebsdauer ergibt sich hier aus den Vorbeifahrtzeiten einschließlich ggf. erforderlicher Rangiervorgänge. Die Betriebsdauer von mehr als 8 h ist eine worst-case-Abschätzung, die auch an Spitzentagen nicht annähernd erreicht wird.

Der Schallleistungspegel wird konservativ entsprechend einem Radlader mittlerer Leistung angenommen. Für LKW und sonstige straßenzugelassene Fahrzeuge ist in der Regel von geringeren Schallleistungspegeln auszugehen.

Abbruch der Pfeiler mit Seilsäge

Beim Abbruch der Pfeiler ist zu unterscheiden zwischen den Pfeilern an Land und den Pfeilern im Bereich des Borgstedter Sees. Der Abbruch der Pfeiler an Land ist geräuschintensiver, weil die Pfeilerstücke mit Hilfe eines Abbruchbaggers vor dem Abtransport weiter zerkleinert werden müssen. Über See können die Teilstücke dagegen auf Schiffe verladen und an anderem Ort zerkleinert werden. Die Lärmemissionen des Mobilkrans und des Abbruchbaggers erfolgen wenige Meter über Geländeniveau. Die Schallquellenhöhe für die Seilsäge variiert zwischen dem oberen Ende des Pfeilers und Geländeniveau. In den Berechnungen wird eine Position der Seilsäge in 6 m Höhe über Gelände angenommen. Weitere Schallquellen sind aufgrund der hohen Lärmemissionen des Abbruchbaggers zu vernachlässigen.

Abbruch Pfeiler an Land

Schallquelle	Lw in dB(A)	Betriebs- dauer in h	Zeit- korrektur in dB	Anzahl	Anzahl Korrektur in dB	Wirkpegel in dB(A)
Seilsäge	110	über 8	0	1	0	110
Mobilkran	110	über 8	0	1	0	110
Abbruchbagger	122	über 8	0	1 ^{*)}	0	122
Wirkpegel gesamt in dB(A)						123

*) Für die Pfeiler nördlich Treidelweg wird aufgrund der beengten Platzverhältnisse nur 1 Abbruchbagger eingesetzt. Im Bereich der Rader Insel und am Südufer des Nord-Ostsee-Kanals wird von 2 Abbruchbaggern ausgegangen. Der Wirkpegel erhöht sich hier um 3 dB(A).

Abbruch Pfeiler Borgstedter See

Schallquelle	Lw in dB(A)	Betriebs- dauer in h	Zeit- korrektur in dB	Anzahl	Anzahl Korrektur in dB	Wirkpegel in dB(A)
Seilsäge	110	über 8	0	1	0	110
Mobilkran	110	über 8	0	1	0	110
Wirkpegel gesamt in dB(A)						113

Da die durch den Abbruch der Pfeiler verursachten Baulärmimmissionen wesentlich von der Position des Pfeilers abhängen, werden insgesamt 5 Szenarien untersucht:

- Pfeiler an Land am Treidelweg
- Pfeiler im Wasser am Treidelweg
- Pfeiler im Wasser im Borgstedter See
- Pfeiler an Land auf der Rader Insel
- Pfeiler an Land am Südufer des Nord-Ostsee-Kanals

Herstellen der provisorischen Anlegestellen

Die höchsten Lärmemissionen sind beim Einbringen der Spundwände zu erwarten. Die Pfähle sollen durch Vibrieren oder Drücken eingebracht werden. In den lärmtechnischen Berechnungen wird als worst-case-Annahme vom Einsatz einer Vibrationsramme ausgegangen. Aufgrund der hohen Schallemissionen der Vibrationsramme sind die übrigen Schallquellen (z. B. Transportfahrzeuge, Krane) zu vernachlässigen. Für das Herstellen der Spundwände werden maximal 2 Wochen veranschlagt.

Herstellen Anlegestellen

Schallquelle	Lw in dB(A)	Betriebs- dauer in h	Zeit- korrektur in dB	Anzahl	Anzahl Korrektur in dB	Wirkpegel in dB(A)
Vibrationsramme	125	über 8	0	1	0	125
Wirkpegel gesamt in dB(A)						125

4.2 Erläuterungen zur Ermittlung der Wirkpegel

Die verwendeten Emissionskennwerte basieren auf Herstellerangaben gemäß Richtlinie 2000/14/EG bzw. 2005/88/EG und der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV) sowie Erfahrungswerten und Literaturangaben. Die für die Berechnungen festgelegten Schallleistungspegel verstehen sich einschließlich impulshaltiger Zusatzgeräusche (z. B. Schaufelklappern) und der durch Arbeitsmaterialien verursachten Geräusche.

Die für die jeweiligen Bauphasen (energetisch) aufsummierten Wirkpegel **beschreiben nur die Höhe der Schallemissionen**. Maßgebend für die Höhe der Schallimmissionen sind die durchgeführten Lärmausbreitungsrechnungen, welche insbesondere die unterschiedliche Lage und Höhe der einzelnen Schallquellen **und die sich daraus ergebenden Abstände zum Immissionsort** berücksichtigen.

4.3 Sonstige Berechnungsgrundlagen

Schallquellenhöhe

In der Regel wird für landgebundene Baumaschinen (z. B. Radlader, Mobilkran) eine Schallquellenhöhe von 2 m über Gelände angenommen, für Baumaschinen auf Pontons eine Schallquellenhöhe von 4 m über Wasseroberfläche. Für die Vibrationsramme wird eine mittlere Höhe von 6 m über Gelände angesetzt. Für den Einsatz der Seilsäge wurde ebenfalls eine Höhe von 6 m über Gelände angesetzt. Größere Höhen wirken sich, insbesondere im Bereich Treidelweg, aufgrund des größeren Abstandes zu den Wohngebäuden eher günstig aus. Für die Arbeiten am Überbau (z. B. Abbrechen der Fahrbahn) entspricht die Schallquellenhöhe der Brückenhöhe. Für die Fahrwege von LKW und Baumaschinen auf den Baustraßen wird eine Schallquellenhöhe von 1 m zugrunde gelegt.

Schallausbreitungsrechnung

Die schalltechnischen Berechnungen erfolgen mit Hilfe des EDV-Programms SoundPlan 8.1 anhand eines 3-dimensionalen digitalen Rechenmodells, welches die für die Schallausbreitung wesentlichen Einflussgrößen (insbesondere Topografie und Bebauung) berücksichtigt. Die Schallausbreitung wird gemäß DIN ISO 9613-2 /4/ berechnet. Die Berechnungen erfolgten mit A-bewerteten Schallleistungspegeln.

Der Einfluss des Ersatzneubaus (Abschirmung/Reflexionen) auf die Schallausbreitung ist gering **und wird in den Berechnungen nicht berücksichtigt**. Insbesondere für die besonders betroffenen Immissionsorte „unterhalb“ des abzubrechenden Brückenbauwerkes **ist der Abstand zwischen Schallquelle und Reflektor im Vergleich zum direkten Schall groß**. Eine Abschirmwirkung des abzubrechenden Brückenbauwerkes, die etwa beim Abbrechen der Asphaltdecke zu erwarten ist, wird als Annahme auf der sicheren Seite nicht berücksichtigt.

Meteorologische Korrektur

Die Schallausbreitungsrechnung erfolgt für eine Mitwindwetterlage⁵, welche die Schallausbreitung in Richtung auf den Immissionsort begünstigt. Eine meteorologische Korrektur, die den Beurteilungspegel vermindert, wurde nicht vorgenommen.

⁵ Diese Mitwindwetterlage ist in den Formeln zur Schallausbreitungsrechnung gemäß ISO 9613-2 enthalten und gilt für sämtliche Richtungen der Schallausbreitung. Sie bildet keine reale meteorologische Situation ab.

5 Ergebnisse

Unterlage 17.2.2 enthält eine Übersichtskarte mit der Lage der berechneten Immissionsorte. Die Ergebnisse der Schallprognose gemäß AVV Baulärm sind in den Lärmkarten der Unterlage 17.2.3 dargestellt. Die berechneten Beurteilungspegel sind als stockwerksweise Fassadenpegel angegeben, wobei der unterste Wert dem Erdgeschoss entspricht. Pegelwerte oberhalb des maßgeblichen Immissionsrichtwertes gemäß AVV Baulärm sind rot markiert.⁶ Für die Gebäude im Bereich Treidelweg ist ein Immissionsrichtwert von 55 dB(A) anzuwenden, für die Gebäude im Bereich der Rader Insel ein Immissionsrichtwert tags von 60 dB(A). Zur Veranschaulichung der Lärmsituation enthalten die Lärmkarten zusätzlich eine flächige Darstellung der Lärmimmissionen in 2 m Höhe über Gelände. Für die Beurteilung sind die Fassadenpegel an den Gebäuden maßgebend.⁷ In Unterlage 17.2.4 sind die Beurteilungspegel in tabellarischer Form zusammengefasst.

Nachfolgend werden die Ergebnisse für die betrachteten Bauphasen erläutert.

5.1 Rückbau Asphaltdecke/Mittelkappe – Treidelweg (Unterlage 17.2.3.1)

Beim Rückbau der Asphaltdecke und der Mittelkappe wurden für 13 Gebäude am Treidelweg Überschreitungen des Immissionsrichtwertes von 55 dB(A) ermittelt. Für die beiden direkt an der Rader Hochbrücke gelegenen Wohngebäude wurden Beurteilungspegel bis zu 71 dB(A) ermittelt. Somit wird an zwei Gebäuden die Grenze zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) überschritten.

Fazit und Empfehlungen

Die ermittelten Überschreitungen werden maximal 1-2 Tage eintreten, da für den Abbruch der Fahrbahn im gesamten Brückenbereich nur 2-3 Wochen veranschlagt werden. Auch ist zu beachten, dass die Abschirmwirkung des Brückenbauwerks in der rechnerischen Schallprognose als Annahme auf der sicheren Seite nicht berücksichtigt wurde. Insbesondere für die beiden Gebäude direkt an der Brücke ist mit einer erheblichen Abschirmung zu rechnen, so dass Beurteilungspegel oberhalb von 70 dB(A) ausgeschlossen werden können. Aufgrund des sehr kurzen Zeitraums und wegen der im Vergleich zur Schallprognose zu erwartenden geringeren Höhe der Immissionen erscheinen die Überschreitungen vertretbar.

5.2 Baustraße und BE-Fläche Treidelweg (Unterlage 17.2.3.2)

Insgesamt wurden für neun Wohngebäude in der Nachbarschaft der Baustraße Überschreitungen des Immissionsrichtwertes von 55 dB(A) ermittelt. An den direkt an der Baustraßen bzw. der BE-Fläche gelegenen Wohngebäuden werden Beurteilungspegel bis zu 65 dB(A) erreicht.

⁶ Da die Beurteilungspegel gemäß AVV Baulärm, Absatz 6.5, auf ganze Zahlen zu runden sind, werden Pegelwerte erst ab einer IRW-Überschreitung von mindestens 0,5 dB(A) rot dargestellt.

⁷ Die flächige Darstellung ist für eine Beurteilung der Lärmimmissionen gemäß TA Lärm nicht geeignet, da sie nur für eine Höhenlage gilt und die Eigenreflexion an den Gebäuden enthält.

Fazit und Empfehlungen

Über die Baustraße am Treidelweg wird der gesamte Materialtransport zur Rader Insel abgewickelt. Auch wenn die den Berechnungen zugrundeliegenden **Lärmbelastungen – wenn überhaupt** – nur in Spitzenzeiten erreicht werden, werden zum Schutz der benachbarten Wohngebäude lärmabschirmende Wände⁸ mit einer Höhe von **4,0 m über Gelände** empfohlen. **Auch am Rand der BE-Fläche** sollte ein Schallschirm **mit einer Höhe von 4 m über Gelände** vorgesehen werden. Dieser kann durch eine lärmabschirmende Wand oder auch durch schalltechnisch günstige Anordnung von Baucontainern realisiert werden. **Durch die vorgesehenen Maßnahmen zur Lärminderung werden gleichzeitig die Staub- und Lichtimmissionen reduziert.**

5.3 Baustraße und BE-Fläche Treidelweg mit Wand (Unterlage 17.2.3.3)

Aus räumlichen Gründen können lärmabschirmende Wände nicht direkt an der Baustraße errichtet werden. Daher erfolgt **eine deutliche** Minderung der Lärmimmissionen **vor allem in den Erdgeschossen**. Die Beurteilungspegel **in den Erdgeschossen können auf maximal 56 dB(A) – an einem Immissionsort auf 57 dB(A) – begrenzt werden**. Verbleibende Immissionsrichtwert-Überschreitungen können **somit in den Erdgeschossen im Wesentlichen** auf maximal 1 dB(A) begrenzt werden. Diese geringfügigen Überschreitungen, die nur an einzelnen Tagen mit besonders hohem Baustellenverkehr möglich sind, sind zu vertreten. **Bis auf die direkt hinter der Wand gelegenen Wohngebäude betragen die verbleibenden Überschreitungen in den Obergeschossen maximal 1 dB(A) und sind ebenfalls als vertretbar anzusehen.**

5.4 Herstellen Anleger Treidelweg (Unterlage 17.2.3.4)

Das Herstellen des Anlegers Treidelweg **gehört zu den geräuschintensivsten Bauphasen**. Überschreitungen des Immissionsrichtwertes **von 55 dB(A) wurden für alle Gebäude entlang des Treidelwegs** ermittelt. Für **10 Gebäude** wurden Beurteilungspegel oberhalb von 70 dB(A) **ermittelt**. Alle betroffenen Gebäude verfügen über lärmabgewandte Gebäudeseiten, an denen **deutlich geringere Lärmimmissionen zu erwarten sind**.

Fazit und Empfehlungen

Mit dem Einsatz einer Vibrationsramme wurde bereits – im Vergleich zum schlagenden Rammen – auf ein lärmarmes Bauverfahren zurückgegriffen. Als weitere Lärminderungsmaßnahme ist im Zuge der technischen Planung zu prüfen, inwieweit die Pfähle eingedrückt werden können, so dass auf den Einsatz der Vibrationsramme verzichtet werden kann. Sollte dies nicht möglich sein, könnten die ermittelten Überschreitungen durch verkürzte tägliche Einsatzzeiten der Vibrationsramme spürbar gemindert werden.¹⁰ Dadurch würde aber das Herstellen des Anlegers deutlich länger dauern, so dass sich die Lärmsituation für die Anwohner insgesamt betrachtet nicht verbessert. Wir empfehlen daher, mit den Anwohnern der **besonders betroffenen** Gebäude mit Beurteilungspegeln oberhalb von 70 dB(A) im **direkten Kontakt** zu

⁸ Schalldichte Wand entsprechend den Mindestanforderungen an Schallschirme gemäß ISO 9613-2.

¹⁰ Lärminderungsmaßnahmen an der Vibrationsramme selbst sind aufgrund des ständigen Wechsels zwischen dem Einrichten der Ramme und Rammvorgängen sowie der Größe der eingesetzten Maschinen mit vertretbarem Aufwand nicht zu realisieren.

klären, ob während des Einsatzes der Vibrationsramme auf Räume an lärmabgewandten Gebäudeseiten ausgewichen werden kann. Zusätzlich wird eine messtechnische Überprüfung der Immissionen an einem der nächstgelegenen Gebäude empfohlen, um festzustellen, in welchem Umfang Beurteilungspegel oberhalb von 70 dB(A) erreicht werden. Für Bewohner von Gebäuden mit einer Überschreitung von 70 dB(A), die nicht auf Räume an lärmabgewandten Gebäudeseiten ausweichen können, kommen ggf. Hotelgutscheine während der Tage mit einem Einsatz der Vibrationsramme in Frage. In der Regel dürfte ein Hotelaufenthalt aber nicht erforderlich werden, da für die Herstellung der Spundwände insgesamt nur 2 Wochen veranschlagt sind, ein Einsatz der Vibrationsramme nicht durchgehend erfolgen wird und der Nachtzeitraum nicht betroffen ist.

5.5 Rückbau Pfeiler an Land – Treidelweg (Unterlage 17.2.3.5)

Beim Rückbau der Pfeiler nordwestlich des Treidelwegs wurden für **alle Gebäude entlang des Treidelwegs Überschreitungen des Immissionsrichtwertes von 55 dB(A) ermittelt**. Für die nächstgelegenen Wohngebäude **wurden sehr hohe** Beurteilungspegel zwischen **80 und 85 dB(A) ermittelt**. Die Grenze zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags wird **an insgesamt 9 Gebäuden** überschritten. Ursache der hohen Geräuschimmissionen ist der Einsatz des Abbruchbaggers und der geringe Abstand zu den nächstgelegenen Gebäuden. **Alle betroffenen Gebäude verfügen über lärmabgewandte Gebäudeseiten, an denen deutlich geringere Lärmimmissionen zu erwarten sind.**

Fazit und Empfehlungen:

Aufgrund der beengten räumlichen Verhältnisse und kurzzeitig wechselnden Einsatzorte der Baumaschinen ist eine Anordnung von temporärem Schallschirmen nicht möglich. Mit Lärminderungsmaßnahmen am Abbruchbagger selbst wäre keine wesentliche Minderung der Lärmemissionen zu erreichen, da die Schallemissionen hauptsächlich durch die Abbruchvorgänge (Spitzmeißel) verursacht werden. Die ermittelten Überschreitungen wären nur durch verkürzte tägliche Einsatzzeiten des Abbruchbaggers spürbar zu mindern. Damit wäre aber eine Verlängerung der Dauer des Abbruchs verbunden, so dass sich die Lärmsituation für die Anwohner insgesamt betrachtet nicht verbessert. Wir empfehlen daher, mit den Anwohnern der Gebäude mit Beurteilungspegeln oberhalb von 70 dB(A) im **direkten Kontakt** zu klären, ob während des Einsatzes der Vibrationsramme auf Räume an lärmabgewandten Gebäudeseiten ausgewichen werden kann. Zusätzlich wird eine messtechnische Überprüfung der Immissionen an einem der nächstgelegenen Gebäude empfohlen, um festzustellen, in welchem Umfang Beurteilungspegel oberhalb von 70 dB(A) erreicht werden. Für Bewohner von Gebäuden mit einer Überschreitung von 70 dB(A), die nicht auf Räume an lärmabgewandten Gebäudeseiten ausweichen können, kommen ggf. Hotelgutscheine während des Abbruchs der zur Bebauung nächstgelegenen Pfeiler in Frage. In der Regel dürfte ein Hotelaufenthalt aber nicht erforderlich werden, da der Abbruch maximal 5 Tage in Anspruch nehmen wird und der Nachtzeitraum nicht betroffen ist.

5.6 Rückbau Pfeiler im Wasser – Treidelweg (Unterlage 17.2.3.6)

Beim Rückbau der Pfeiler im Wasser ergeben sich geringere Lärmimmissionen als beim Rückbau der Pfeiler an Land, da eine Zerkleinerung vor Ort nicht erforderlich ist. Auch ergibt sich für die Pfeiler im Wasser ein größerer Abstand zur Wohnbebauung. Überschreitungen des Immissionsrichtwertes von 55 dB(A) wurden für 14 Gebäude ermittelt. Ein Beurteilungspegel oberhalb von 70 dB(A) wurde für ein Gebäude ermittelt. Alle betroffenen Gebäude verfügen über lärmabgewandte Gebäudeseiten, an denen deutlich geringere Lärmimmissionen zu erwarten sind. Die ermittelten IRW-Überschreitungen ergeben sich nur beim Rückbau der beiden nächstgelegenen Pfeiler im Wasser. Beim Rückbau der übrigen Pfeiler sind aufgrund des größeren Abstandes zur Wohnbebauung deutlich geringere Lärmimmissionen zu erwarten.

Fazit und Empfehlungen:

Die Lärmimmissionen wurden durch den Einsatz der Seilsäge und den Verzicht auf eine weitere Zerkleinerung vor Ort bereits deutlich gemindert. Aufgrund der gleichwohl verbleibenden Überschreitungen empfehlen wir, mit den Anwohnern der betroffenen Gebäude im direkten Kontakt Gespräch zu klären, ob während des Rückbaus der nächstgelegenen Pfeiler im Wasser auf Räume an lärmabgewandten Gebäudeseiten ausgewichen werden kann. Zusätzlich wird eine messtechnische Überprüfung der Immissionen empfohlen. Für Bewohner von Gebäuden mit einer Überschreitung von 70 dB(A), die nicht auf Räume an lärmabgewandten Gebäudeseiten ausweichen können, kommen ggf. Hotelgutscheine während des Abbruchs der zur Bebauung am Treidelweg nächstgelegenen Pfeiler in Frage.

5.7 Rückbau Asphaltdecke/Mittelkappe – Rader Insel (Unterlage 17.2.3.7)

Am Ende des Rückbaus sind beide Asphaltfräsen – etwa in Brückenmitte – gleichzeitig im Einsatz. Aufgrund des Abstandes zur benachbarten Wohnbebauung von mindestens 150 Metern wurden im Bereich der Rader Insel Beurteilungspegel von maximal 55 dB(A) ermittelt. Der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) auf der Rader Insel wird deutlich unterschritten. Im Bereich Treidelweg wurden Beurteilungspegel von maximal 45 dB(A) ermittelt, so dass auch der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) im Bereich Treidelweg deutlich unterschritten wird.

5.8 Rückbau Pfeiler an Land – Rader Insel (Unterlage 17.2.3.8)

Für den Rückbau der Pfeiler auf der Rader Insel wurden an der westlich gelegenen Bebauung auf der Rader Insel Beurteilungspegel bis zu 69 dB(A) ermittelt. Der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) wird somit um maximal 9 dB(A) überschritten. An der östlich gelegenen Bebauung auf der Rader Insel betragen die Überschreitungen bis zu 2 dB(A). Im Bereich Treidelweg wurden Beurteilungspegel bis zu 62 dB(A) ermittelt. Der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) wird um bis zu 7 dB(A) überschritten.

Fazit und Empfehlungen:

Die Lärmimmissionen wurden aufgrund der Vorzerkleinerung durch die Sprengung bereits gemindert. Aufgrund der gleichwohl verbleibenden Überschreitungen empfehlen wir, mit den Anwohnern der besonders betroffenen Gebäude zu klären, ob während des Rückbaus der

nächstgelegenen Pfeiler an Land auf Räume an lärmabgewandten Gebäudeseiten ausgewichen werden kann. Zusätzlich wird eine messtechnische Überprüfung der Immissionen empfohlen.

5.9 Rückbau Pfeiler im Wasser – Rader Insel (Unterlage 17.2.3.9)

Für den Rückbau der Pfeiler im Wasser in der Nähe der Rader Insel sind keine Überschreitungen des Immissionsrichtwertes von 55 dB(A) im Bereich Treidelweg bzw. 60 dB(A) im Bereich der Rader Insel zu erwarten.

5.10 Rückbau Pfeiler an Land– Südufer NOK (Unterlage 17.2.3.10)

Für den Rückbau der Pfeiler an Land am Südufer des Nord-Ostsee-Kanals sind aufgrund der großen Entfernung zu den schutzbedürftigen Nutzungen von mehr als 500 Metern keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu erwarten.

6 Übersicht der Lärmbetroffenheiten

Zusätzlich zu den Lärmkarten und den Pegeltabellen mit den ermittelten Beurteilungspegeln gemäß AVV Baulärm wurden Lärmkarten erstellt, in denen das Maß der Baulärm-Betroffenheiten direkt abgelesen werden kann. Diese Karten erleichtern es den Anwohnern, sich ein anschauliches Bild der zu erwartenden Lärmbelastungen zu machen.

Die Kennzeichnung der Baulärmbetroffenheiten wurde wie folgt vorgenommen:

Wohngebiete

<= 55 dB(A):	nicht betroffen
> 55 dB(A):	eventuell betroffen
> 60 dB(A):	betroffen
> 65 dB(A):	stark betroffen
> 70 dB(A):	sehr stark betroffen

Mischgebiete

<= 60 dB(A):	nicht betroffen
> 60 dB(A):	eventuell betroffen
> 65 dB(A):	betroffen
> 70 dB(A):	sehr stark betroffen

Dabei wurde berücksichtigt, dass die ermittelten Beurteilungspegel als obere Abschätzung der Baulärm-Immissionen anzusehen sind, die in der Regel unterschritten werden. Beurteilungspegel oberhalb von 70 dB(A) sind gebietsunabhängig als „sehr stark betroffen“ zu werten, da die Grenze zur Gesundheitsgefährdung überschritten wird.

Die Übersicht der Lärmbetroffenheiten zeigt deutlich, dass für die Anwohner des Treidelwegs starke und sehr starke Betroffenheiten vorliegen. Auch in den übrigen benachbarten Siedlungsgebieten ergeben sich Lärmbetroffenheiten, die aufgrund des großen Abstandes zur Baustelle aber im Vergleich zum Treidelweg als deutlich geringer einzustufen sind.

Die Übersicht der Lärmbetroffenheiten eignet sich gut als Vorbereitung der Anwohnerinformation. Es wird empfohlen, die Anwohnerinformation an alle Gebäude mit möglicher Betroffenheit zu verteilen. Für die Gebäude mit starker und sehr starker Betroffenheit wird eine direkte Kontaktaufnahme zu den Anwohnern empfohlen.

7 Lärminderungsmaßnahmen

Lärmarme Bauverfahren und Baumaschinen

Bei der Auswahl der eingesetzten Bauverfahren wird auf lärmarme Bauverfahren zurückgegriffen. Der Abbruch der Pfeiler erfolgt mit Hilfe von Seilsägen anstelle von Abbruchbaggern. Die Teilstücke der Pfeiler im Bereich des Borgstedter Sees werden mit Schiffen abtransportiert, so dass eine weitere Zerkleinerung vor Ort nicht notwendig wird. Die geräuschintensive Zerkleinerung der Pfeiler-Teilstücke mit Abbruchbaggern beschränkt sich auf die Pfeiler an Land. Durch die Sprengung wird eine Vorzerkleinerung erreicht, so dass die Einsatzzeit der Abbruchbagger verkürzt wird.

Beim Herstellen der Anleger werden die Spundwände durch Einrütteln oder Eindrücken¹¹ eingebracht. Auf das sehr geräuschintensive schlagende Rammen soll grundsätzlich verzichtet werden.

Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass die auf der Baustelle eingesetzten Baumaschinen dem Stand der Technik entsprechen und den Anforderungen der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV) genügen.

Schallschirme

Für den Bereich der Baustelleneinrichtungs-Fläche (BE-Fläche) und der Baustraße am Treidelweg wird für die Bauzeit eine schallabschirmende Wand empfohlen. Die Wand bewirkt ebenfalls eine Minderung der **Licht- und Staubimmissionen**. Soweit im Bereich der BE-Flächen Baustellencontainer aufgestellt werden, kann die Abschirmwirkung auch durch schalltechnisch günstige Anordnung der Container erreicht werden.

In den übrigen Bereichen ist die Anordnung von Schallschirmen nicht sinnvoll. Insbesondere bei den besonders geräuschintensiven Arbeiten, etwa dem Zerkleinern der Pfeilerteilstücke an Land, wäre aufgrund der wechselnden Einsatzorte (die Zerkleinerung eines Pfeilers beansprucht nur wenige Tage) die Errichtung temporärer Schallschirme mit erheblichen Verzögerungen im Bauablauf verbunden.

Beschränkung der Betriebsdauer lärmintensiver Baumaschinen

In den Berechnungen wurde **als worst-case-Annahme** von einer Einsatzzeit der Baumaschinen zwischen **8 und 13 Stunden pro Tag** ausgegangen. Eine Beschränkung der Einsatzzeiten würde zu einer Minderung der Lärmimmissionen führen. **Bei einer Einsatzzeit von bis zu 8 Stunden pro Tag ergeben sich gemäß AVV Baulärm um 5 dB(A) geringere Schallimmissionen. Bei einer Beschränkung auf bis zu 2,5 Stunden pro Tag könnten die Schallimmissionen sogar um 10 dB(A) gemindert werden. Damit wäre aber eine erhebliche Verlängerung der Bauzeit verbunden, die letztlich auch nicht im Sinne der Lärmbetroffenen sein dürfte. Gleichwohl** wird empfohlen, besonders geräuschintensive Arbeiten frühestens um 8 Uhr zu beginnen und spätestens um 18 Uhr zu beenden. Ferner sollten besonders geräuschintensive Arbeiten am Samstag vermieden **und am Sonntag grundsätzlich ausgeschlossen** werden.

¹¹ baugrundabhängig

Schallpegelmessungen / Baulärm-Monitoring

Aufgrund der Länge der Bauzeit und des umfangreichen und sehr unterschiedlichen Baumaschineneinsatzes wird ein Baulärm-Monitoring während der gesamten Bauzeit empfohlen. Dafür sollte im Bereich Treidelweg eine Dauer-Messstation vorgesehen werden. Anhand der Messdaten kann eine Überwachung durch einen Baulärmverantwortlichen erfolgen. Darüber hinaus wird empfohlen, die Messdaten auch für die betroffenen Anwohnern zugänglich zu machen. Dies kann z. B. mit Hilfe eines Cloud-Zuganges erfolgen, über den ein Pegel-Zeit-Verlauf in Echtzeit zu Verfügung gestellt werden kann.

Gegebenenfalls kann eine zweite Dauer-Messstation an wechselnden Einsatzorten vorgesehen werden. Zusätzlich können besonders betroffenen Anwohnern Schallpegelmessungen im Beschwerdefall angeboten werden.

Anwohnerinformation

Die Anwohner sollten grundsätzlich spätestens 2 Wochen vor dem Beginn lärmintensiver Bauarbeiten über Notwendigkeit, Art, Umfang und Dauer der geplanten Arbeiten informiert werden. In der Anwohnerinformation sollte ein **Baulärmverantwortlicher** sowie ein jederzeit erreichbarer Ansprechpartner auf der Baustelle für Lärmbeschwerden genannt werden.

Für die besonders betroffenen Anwohner am Treidelweg im Nahbereich der Hochbrücke wird eine **direkte** Kontaktaufnahme durch den **Vorhabensträger** empfohlen. Dabei sollte geklärt werden, ob die Anwohnern der Gebäude mit prognostizierten Beurteilungspegeln oberhalb von 70 dB(A) am Tage auf Räume an lärmabgewandten Gebäudeseiten ausweichen können. Sollten Bewohner von Gebäuden mit Überschreitungen eines Beurteilungspegels von 70 dB(A) tags nicht auf Räume an lärmabgewandten Gebäudeseiten ausweichen können, kommen **insbesondere** während des Abbruchs der beiden Pfeiler an Land (maximal eine Woche) und des Herstellens des Anlegers am Treidelweg (maximal 2 Wochen) Hotelgutscheine in Frage.

8 Qualität der Prognose

Alle Beurteilungspegel wurden auf Basis einer Maschineneinsatzzeit von bis zu 13 Stunden ermittelt. Betrachtet wurden die Bauphasen des Abbruchs und Rückbaus, für die im Vergleich zur Herstellung des Ersatzbauwerkes und des 6-streifigen Ausbaus höhere Schallimmissionen zu erwarten sind. Daher sind die in der rechnerischen Schallprognose ermittelten Beurteilungspegel als obere Abschätzung der Baulärm-Immissionen anzusehen, die in der Regel unterschritten werden. Das empfohlene Baulärm-Monitoring ermöglicht eine Überprüfung der Ergebnisse der rechnerischen Schallprognose.

9 Zusammenfassung

Die vorliegende LTU befasst sich mit den baubedingten Auswirkungen (Baulärm) des **Abbruchs des Bestandsbauwerkes beim Ersatzneubau** der Rader Hochbrücke **einschließlich** der 6-streifigen Erweiterung **zwischen AS Rendsburg/Büdelndorf und AK Rendsburg**. Mit Hilfe einer rechnerischen Schallprognose gemäß AVV Baulärm wurden die in der Nachbarschaft zu erwartenden **Schallimmissionen ermittelt und beurteilt**. **Detailliert untersucht wurden die Bauphasen, für die die höchsten Schallimmissionen zu erwarten sind, insbesondere der Abbruch des Bestandsbauwerkes sowie Gründungsarbeiten beim Herstellen der Anleger.**

Die Schallprognose ergab, dass für **die besonders geräuschintensiven Bauphasen** trotz Lärm-minderungsmaßnahmen mit **Überschreitungen der Immissionsrichtwerte** gemäß AVV Baulärm zu rechnen ist. **Betroffen sind insbesondere die Gebäude am Treidelweg, für die im Nahbereich der Brücke Beurteilungspegel oberhalb von 70 dB(A) ermittelt wurden.** Da die geräuschintensiven Bauarbeiten nur am Tage erfolgen, wäre grundsätzlich ein Ausweichen der Bewohner auf Räume an den lärmabgewandten Gebäudeseiten möglich. Für besonders betroffene Gebäude, insbesondere für die Gebäude mit möglicher Überschreitung von 70 dB(A), sollte in direktem Kontakt mit den Anwohnern geklärt werden, ob für die Zeit der geräuschintensiven Bauarbeiten ggf. **Hotelgutscheine in Frage kommen**. Die prognostizierten Überschreitungen treten nur temporär auf und beschränken sich auf kurze Zeiträume zwischen wenigen Tagen und maximal 1-2 Wochen.

Zusätzlich zu den Lärmkarten und den Pegeltabellen mit den ermittelten Beurteilungspegeln gemäß AVV Baulärm wurden Lärmkarten erstellt, in denen das Maß der Baulärm-Betroffenheiten direkt abgelesen werden kann. Diese Karten erleichtern es den Anwohnern, sich ein anschauliches Bild der zu erwartenden Lärmbelastungen zu machen.


Aufgrund der Länge der Bauzeit und des sehr unterschiedlichen Baumaschineneinsatzes wird ein Baulärm-Monitoring während der gesamten Bauzeit empfohlen. Dafür sollte eine Dauer-Messstation im Bereich Treidelweg vorgesehen werden. Anhand der Messdaten ist eine fortlaufende Überwachung durch einen Baulärmverantwortlichen möglich. Darüber hinaus wird empfohlen, die Messdaten auch für die betroffenen Anwohnern zugänglich zu machen, z. B. mit Hilfe eines Cloud-Zuganges. Gegebenenfalls kann eine zweite Dauer-Messstation an wechselnden Einsatzorten vorgesehen werden. Zusätzlich können besonders betroffenen Anwohnern Schallpegelmessungen im Beschwerdefall angeboten werden.

Baubegleitend wird eine umfassende Anwohnerinformation empfohlen, die insbesondere folgende Punkte umfassen sollte:

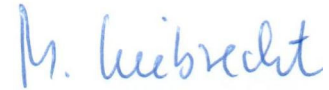
- Notwendigkeit, Art, Umfang und Dauer der Baumaßnahmen
- Zeiten besonders lärmintensiver Bauphasen
- **Kontaktdaten eines Baulärmverantwortlichen**
- Kontaktdaten eines jederzeit erreichbaren Ansprechpartners für Lärmbeschwerden auf der Baustelle

Die durchgeführten Berechnungen beruhen auf „worst-case-Annahmen“ und sind als obere Abschätzung der Baulärm-Immissionen anzusehen. Mit Hilfe des empfohlenen Baulärm-Monitorings können die in der Schallprognose ermittelten Beurteilungspegel überprüft werden.

Hamburg, 18.08.2020



Dipl.-Phys. Frank Bergann



Dipl.-Ing. Matthias Liebrecht

10 Rechtliche Grundlagen und verwendete Unterlagen

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) (BGBl. I, Seite 721ff), in der aktuellen Fassung
- /2/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschemissionen – AVV Baulärm) vom 19. August 1970
- /3/ Urteil des Bundesverwaltungsgerichts 7 A 11.11 (BVerwG), 10.07.2012
- /4/ DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, vom Oktober 1999
- /5/ Richtlinie 2000/14/EG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen vom 08. Mai 2000
- /6/ Richtlinie 2005/88/EG zur Änderung der Richtlinie 2000/14/EG über die Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen vom 14. Dezember 2005
- /7/ 32. BImSchV (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung) vom 29. August 2002
- /8/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 2, 2004
- /9/ Lärmtechnische Untersuchung „A7 Ersatzbauwerk Rader Hochbrücke“, Ingenieurbüro Bergann Anhaus GmbH, Feststellungsentwurf, vom 30.01.2019, mit detaillierter Übersicht der verwendeten Bebauungs- und Nutzungspläne
- /10/ Abbruchkonzept Bestandsbauwerk, Vorplanung, Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH, Berlin und SSF Ingenieure AG, München, vom August 2018
- /11/ Bauablaufplan Rückbau konventionell, übermittelt von Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH, Berlin, Arbeitsstand 06.07.2018
- /12/ Kartengrundlagen, Orthofotos, Geländemodelle als Höhenraster, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein (LVermGeo SH), übermittelt von der DEGES im Mai 2017
- /13/ Lagepläne mit Planung im dxf- und pdf-Format, übermittelt von der Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH, Berlin, am 14.02.2018
- /14/ 3D-Gebäudemodelle, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein (LVermGeo SH), übermittelt von der DEGES am 26.10.2017