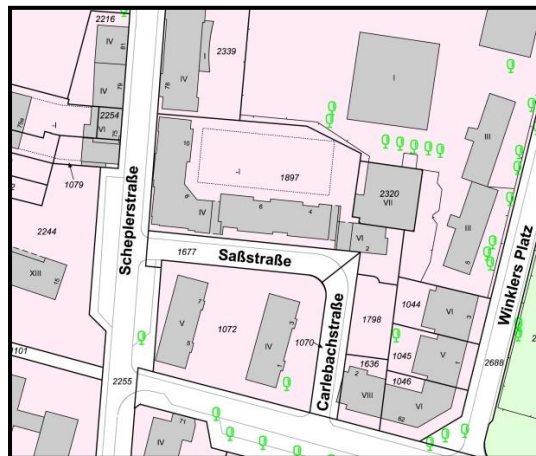


# Schalltechnische Prognose zum Bunkerabbruch in der Saßstraße für das Abbruchverfahren Fräsen mit Schallschutzwand



Auftraggeber: WIWA - WILKO WAGNER GmbH  
Hovestraße 21  
20539 Hamburg

Projektnummer: LK 2016.285  
Berichtsnummer: LK 2016.285.5  
Berichtsstand: 08.01.2019  
Berichtsumfang: 17 Seiten sowie 3 Anlagen  
Projektleitung: Dipl.-Ing. Mirco Bachmeier  
Bearbeitung: Dr. Sebastian Schultz



**LÄRMKONTOR GmbH** • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg  
Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG - Prüfbereich Gruppe V - Ermittlung von Geräuschen  
Messstellenleiter Bernd Kögel • AG Hamburg HRB 51 885  
Geschäftsführer: Christian Popp (Vorsitz) / Ulrike Krüger (kfm.) / Bernd Kögel (techn.)  
Telefon: 0 40 - 38 99 94.0 • Telefax: 0 40 - 38 99 94.44  
E-Mail: Hamburg@laermkontor.de • <http://www.laermkontor.de>

## Inhaltsübersicht

<b>1</b>	<b>Vorbemerkung .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Aufgabenstellung.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Arbeitsunterlagen .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Rechtsvorschriften und Beurteilungsgrundlagen .....</b>	<b>5</b>
	4.1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG).....	5
	4.2 AVV Baulärm/Geräuschemissionen .....	5
<b>5</b>	<b>Schutzwürdige Nutzungen.....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Vorgehensweise .....</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Berechnungsgrundlagen .....</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>Eingangsdaten, untersuchte Bautätigkeiten .....</b>	<b>8</b>
	8.1 Szenario 1: Abbrucharbeiten auf dem Dach des Bunkers mit Schallschutzgerüst 4 m über Bunkeroberkante .....	9
	8.2 Szenario 2: Abbrucharbeiten im Bereich der Bodenplatte des Bunkers mit Schallschutzgerüst Höhe 10 m.....	11
<b>9</b>	<b>Berechnungsergebnisse und Bewertung .....</b>	<b>11</b>
	9.1 Szenario 1: Abbrucharbeiten auf dem Dach des Bunkers mit Schallschutzgerüst 4 m über Bunkeroberkante .....	12
	9.2 Szenario 2: Abbrucharbeiten im Bereich der Bodenplatte des Bunkers mit Schallschutzgerüst Höhe 10 m.....	13
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung und Empfehlungen.....</b>	<b>13</b>
<b>11</b>	<b>Anlagenverzeichnis .....</b>	<b>17</b>
<b>12</b>	<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>17</b>

## 1 Vorbemerkung

Die Durchführung von Bau- und Abbruchmaßnahmen unterliegt einer Vielzahl öffentlich-rechtlicher Vorschriften. Diese Vorschriften sollen die Durchführung von Bau- und Abbruchmaßnahmen für die Bauunternehmen, die Nachbarschaft und/oder die Allgemeinheit unterstützen, führen jedoch häufig zu erheblichen Einschränkungen in den Entscheidungen der am Bau Beteiligten (insbesondere Bauherr, Architekt/Ingenieur und Unternehmer).

Bezogen auf den Lärmschutz besteht die grundsätzliche Problematik, dass die Verwendung von Maschinen und Geräten, die dem Stand der Technik zur Immissionsbegrenzung entsprechen, als alleinige Maßnahme zum Schutz der Nachbarschaft vor Lärm in der Regel nicht ausreicht. Vielmehr sind in derartigen Fällen weitergehende lärmindernde Maßnahmen erforderlich, wie z.B. eine Verringerung von Einsatzzeiten der Baugeräte, Nutzung lärmärmerer Bauprozesse oder andere Maßnahmen.

## 2 Aufgabenstellung

An der Saßstraße in Hamburg-Altona ist der Rückbau/Abbruch eines Hochbunkers aus dem zweiten Weltkrieg geplant. Dabei wird aus Erfahrungen mit solchen Projekten in solchen Wohnlagen vorausgesetzt, dass der gesamte Hochbunker mit einem Schallschutzgerüst z.B. vom Typ Layher Protect-System oder schallschutztechnisch gleichwertigen Systemen eingerüstet wird. Das Gerüst übersteigt die Oberkante des Bunkers dabei um 4 m. Durch ein solches Schallschutzgerüst können die Schallimmissionen in der Nachbarschaft, die sich im Rahmen des Abbruchs ergeben, deutlich reduziert werden. Für den Abbruch ist ein lärmarmes Verfahren vorgesehen, dass neben dem Einsatz einer Hydraulikschere das großflächige Fräsen der Decken- und Wandflächen mittels einer Betonfräse vorsieht. Dieses Verfahren wurde hier schalltechnisch untersucht.

Für den Rückbau des Bunkers wird ein Bagger auf das „Dach“ des Bunkers platziert. Dieser Bagger wird jeweils hälftig mit Hydraulikscherentechnik oder der Betonfräse arbeiten. Das Abbruchmaterial wird dann zumeist im Bunker über einen hergestellten Schacht nach unten abgeworfen, mit Hilfe eines Baggers auf Lkw verladen und abtransportiert. Für die Ladezone an der Südseite des Bunkers ist eine Einhausung mittels eines Schallschutzgerüsts mit einer Höhe von 8 m vorgesehen, um die Geräuschbelastungen durch das Verladen des Schutz im Umfeld weiter zu reduzieren.

Durch die geplanten Rückbautätigkeiten am Bunker ist mit Geräuscheinwirkungen zu rechnen, die zu einem erhöhten baustellenbedingten Schalleintrag an den nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen führt.

Für den geplanten Bunkerrückbau wird eine schalltechnische Untersuchung der Baustellentätigkeiten unter Berücksichtigung von Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzgerüste) durchgeführt.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die durch die Abbruchmaßnahmen zu erwartenden Geräuschbelastungen an den maßgeblichen Immissionsorten zu prognostizieren. Dabei sollen Konfliktbereiche identifiziert und im Hinblick auf die Anforderungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) /1/ beurteilt werden. Abschließend werden weitere mögliche Schallschutzmaßnahmen als die bereits berücksichtigten diskutiert bzw. wenn möglich weitere Vorschläge zur Konfliktreduzierung, ausgehend vom Baulärm, unterbreitet.

### 3 Arbeitsunterlagen

Die in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgeführten Unterlagen standen für die Untersuchung zur Verfügung:

**Tabelle 1: Bereitgestellte Unterlagen**

Art der Unterlagen	Datei-format	Übersen-dungsart	Bereitgestellt von	Bereitstel-lungsdatum
Auszug aus dem Liegen-schaftskataster, Liegen-schaftskarte vom 07.06.2016	PDF	E-Mail	A-Quadrat Architekten + Inge-nieure GmbH	07.11.2016
Bebauungspläne, geltendes Planrecht Baustufenplan Al-tona Altstadt vom 14.01.1955 (mit Stand 1. Änderung vom 29.03.1955), Durchführungsplan D323 vom 05.03.1958, Durchfüh-rungsplan D324 vom 17.02.1958, Durchführungs-plan D325 vom 21.05.1958	PDF	Download	Freie und Hansestadt Hamburg <a href="https://geoportal-hamburg.de/Geoportal/geo-online/">https://geoportal-hamburg.de/Geoportal/geo-online/</a>	21.12.2016
Datenblatt über das Layher Protect-System Gerüst, Stand April 2017	PDF	Download	Wilhelm Layher GmbH & Co KG	19.12.2018
Datenblätter zur Betonfräse Erkat ER 3000-2	PDF	E-Mail	WIWA - WILKO WAGNER GmbH	22.11.2018
Besichtigung des Schulge-bäudes zur Aufnahme der Gebäudeparameter zur Be-stimmung des Schalldämm-Maßes der Außenfassaden	-	-	LÄRMKONTOR GmbH	17.03.2017

## 4 Rechtsvorschriften und Beurteilungsgrundlagen

### 4.1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Nach § 22 Abs. 1 in Verbindung mit § 3 Abs. 6 BImSchG sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen\* so zu errichten und zu betreiben, dass

- a) schädliche Umwelteinwirkungen\*\* verhindert werden, die nach dem Stand der Technik\*\*\* vermeidbar sind und
- b) nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

### 4.2 AVV Baulärm/Geräuschimmissionen

Zur Bewertung bzw. Beurteilung der durch den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen zu erwartenden Geräuschimmissionen ist bis auf weiteres die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm / Teil: Geräuschimmissionen nach § 66 Abs. 2 BImSchG /2/ als Verwaltungsvorschrift anzuwenden.

Nach dieser wird auch die Beurteilung der Berechnungsergebnisse des Baulärms auf die zu bewertenden Nutzungen (Wohnen, Büro) erfolgen. Die Einstufung der zu bewertenden Gebäude hinsichtlich der Gebietskategorie, in der sich diese befinden (z.B. allgemeines Wohngebiet, Gewerbe- / Industriegebiet), erfolgt nach den unter Kapitel 3.2 der AVV Baulärm /1/ genannten Grundsätzen. Dabei ist im ersten Schritt die im Bebauungsplan festgesetzte Nutzung zu bestimmen und, sollte diese mit der tatsächlichen Nutzung vor Ort übereinstimmen, anzuwenden. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Baustelle erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung gemäß Kapitel 3.2.2 der AVV Baulärm auszugehen. Ist ein Bebauungsplan für den zu beurteilenden Einwirkungsbereich nicht aufgestellt, so ist die tatsächliche bauliche Nutzung zu Grunde zu legen.

In Kapitel 3.1.1 Buchstabe a-f der AVV Baulärm/Geräuschimmissionen sind für die verschiedenen städtebaulichen Nutzungen (gemäß Bebauungsplan oder tatsäch-

---

\* **Anlagen** im Sinne des BImSchG sind unter anderem Grundstücke (ausgenommen öffentliche Verkehrswege), auf denen Arbeiten durchgeführt werden (z.B. Baustellen) sowie Maschinen, Geräte und sonstige ortsveränderliche Einrichtungen sowie bestimmte Fahrzeuge.

\*\* **Schädliche Umwelteinwirkungen** im Sinne des BImSchG sind Immissionen, die nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

\*\*\* **Stand der Technik** im Sinne des BImSchG ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg im Betrieb erprobt worden sind.

lich eingeschätzter Nutzung) Immissionsrichtwerte festgelegt. Diese Immissionsrichtwerte sind keine Grenzwerte, die schematisch angewendet werden müssen.

Die Beurteilung von Schallimmissionen durch Baustellen erfolgt nach der AVV Baulärm /1/. Diese Vorschrift gilt für den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen, soweit die Baumaschinen gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden. Sie enthält Bestimmungen über Richtwerte für die von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufenen Geräuschimmissionen, das Messverfahren und über Maßnahmen, die von den zuständigen Behörden bei Überschreiten der Immissionsrichtwerte angeordnet werden sollen. Die AVV Baulärm gibt für die unterschiedlich genutzten Gebietsarten (vgl. Tabelle 2, (a) bis (f)) Immissionsrichtwerte an. In dieser Untersuchung bewertungsrelevante Gebietseinstufungen sind in der Tabelle 2 **fett** hervorgehoben.

**Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm**

Gebiet	Immissionsrichtwert	
	tags (7-20 Uhr)	nachts (20-7 Uhr)
(a) Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind,	70 dB(A)	70 dB(A)
(b) Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind,	65 dB(A)	50 dB(A)
(c) Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,	60 dB(A)	45 dB(A)
<b>(d) Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,</b>	<b>55 dB(A)</b>	<b>40 dB(A)</b>
(e) Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind,	50 dB(A)	35 dB(A)
(f) Kurgelände, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)

Überschreitet der von Baumaschinen ermittelte Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A), sollen nach Kapitel 4.1 der AVV Baulärm /1/ Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden. Es kommen insbesondere in Betracht:

- a) Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustellen
- b) Maßnahmen an den Baumaschinen
- c) Verwendung geräuscharmer Baumaschinen
- d) Anwendung geräuscharmer Bauverfahren
- e) Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Von Maßnahmen zur Lärminderung kann abgesehen werden, soweit durch den Betrieb von Baumaschinen, infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche, keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten.

## 5 Schutzwürdige Nutzungen

Nach der Klassifizierung der AVV Baulärm /1/ liegen die Gebäude im Umfeld des abzureißenden Bunkers in Gebieten, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind. Der Baustufenplan Altona Altstadt und der Durchführungsplan 323 geben Auskunft über die geplante Nutzung, die auch die Situation vor Ort widerspiegelt. Bebauungspläne für diesen Bereich liegen nicht vor.

Für die benachbarten Schulgebäude bietet die AVV Baulärm unter Kapitel 3.1 keine Beurteilungskategorie „Schule“ oder Ähnliches an. Die nahe gelegene Schulgebäude werden während des Abbruchs nicht genutzt und ersatzweise durch weiter entfernt liegende Container ersetzt. Dennoch wird die Belastung durch Lärm auf die Schule prognostiziert und bewertet.

## 6 Vorgehensweise

Den rechnerischen Prognosen werden jeweils konservative Annahmen zur Baustellensituation zu Grunde gelegt, die an den maßgeblichen Immissionsorten, gegenüber der späteren Realsituation, etwas höhere Beurteilungspegel erwarten lassen. Dafür werden in den jeweiligen Bauabschnitten die wesentlichen durch die Baumaßnahme bedingten Emissionen, also die lautesten Emissionen berücksichtigt. Es können also bei dem realen Baustellenbetrieb andere Schallquellen (Baumaschinen, emissionsverursachende Arbeitsabläufe), als bei den Beispielbaustellen berücksichtigt, auftreten. Diese, in den Beispielbaustellen nicht berücksichtigten Baumaschinen oder Arbeitsabläufe, verursachen jedoch zum Teil deutlich geringere Schallemissionen als die im Rahmen des Gutachtens herangezogenen maßgeblichen Emittenten und würden damit nicht relevant, also nicht wahrnehmbar zur Erhöhung der ermittelten Beurteilungspegel beitragen bzw. in ihrer Gesamtheit geringere Beurteilungspegel als die errechneten verursachen.

In Kapitel 8 sind die bei den Prognosen berücksichtigten wesentlichen Bautätigkeiten beschrieben. Die zur Berechnung berücksichtigten Emissionsansätze werden der Emissionsdatenbank der LÄRMKONTOR GmbH und den Technischen Berichten zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen /3/, /4/ entnommen. Angaben vom Hersteller der Fräsköpfe zu deren Schalldruckpegeln im Betrieb werden ebenfalls mit herangezogen.

Die Auswahl der maßgeblichen Immissionsorte ist abhängig von der Entfernung der Immissionsorte zur Baustelle und der entsprechenden Nutzung. Je sensibler eine Nutzung (z.B. ist Wohnen sensibler als Gewerbe) und je dichter diese an ei-

ner beispielhaften Baustelle gelegen ist, desto eher stellt der Immissionsort einen untersuchungsrelevanten zu beurteilenden Punkt dar.

## 7 Berechnungsgrundlagen

Alle Berechnungen werden mit dem Programm IMMI, Version 2017 vom 28.02.2018 der Firma Wölfel Engineering GmbH + Co. KG. durchgeführt.

Das Untersuchungsgebiet und die für die schalltechnischen Berechnungen maßgebliche Nachbarschaft werden in einem 3-dimensionalen Modell digital erfasst. Hierbei werden die vorhandenen Baukörper sowie die relevanten Schallquellen (Baustellentätigkeiten) in Lage und Höhe aufgenommen und deren Schallausbreitung im Umfeld berechnet.

Die Ausbreitungsberechnungen der durch die Baustellen bedingten Emissionen werden auf Grundlage der AVV Baulärm /1/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ /5/ durchgeführt.

## 8 Eingangsdaten, untersuchte Bautätigkeiten

Der Rückbau des Hochbunkers ist im Tagzeitraum (7-20 Uhr) gemäß AVV Baulärm /1/ in der Zeit von 7-17 Uhr vorgesehen. Es werden exemplarische Baustellentage für den Tagzeitraum (7-20 Uhr, 13 Stunden) untersucht. Zur Berechnung der zu erwartenden Geräuscheinwirkungen durch die Bautätigkeiten werden ausschließlich die geräuschintensiven Bautätigkeiten simuliert. Das Schallschutzgerüst / Baugerüst z. B. Typ Layher Protect-System oder vergleichbare Systeme, wird mit einem Schalldämm-Maß von 25 dB berücksichtigt.

Zur Berechnung der zu erwartenden Geräuscheinwirkungen durch die Bautätigkeiten im Plangebiet werden im Folgenden zwei geräuschintensive Bauphasen simuliert. Diese werden zudem mit unterschiedlichen Schallschutzgerüstaufbauten (in ihrer Gesamthöhe unterschiedlich) weiter untersucht.

1. Abbruch des Bunkers auf dem Dach (Schallschutzgerüst steht 4 m über der Dachoberkante des Bunkers - **Szenario 1**)
2. Abbruch des Bunkers auf der Bunkerbodenplatte (Schallschutzgerüst wird mit herunter gebaut, bleibt aber mit einer Höhe von 10 m über der Bodenplatte stehen - **Szenario 2**)

Die zum Einsatz kommenden Baugeräte und Bauzeiten sind in allen Szenarien identisch. Lediglich die relative Höhe des Baggers, welcher den Abbruch mittels Hydraulikschere und Betonfräse durchführt, weicht in den Szenarien voneinander ab.

Entsprechend den Vorgaben der AVV Baulärm, Kapitel 6.7, ist für die Ermittlung des Beurteilungspegels unter Berücksichtigung der Betriebsdauer der Baumaschine eine Zeitkorrektur für den Tagzeitraum (7-20 Uhr) abzuziehen. Diese Korrektur



beträgt im Tagzeitraum 7-20 Uhr (13 Stunden) bei einem Maschineneinsatz (vgl. Tabelle 3):

**Tabelle 3: Zeitkorrektur nach AVV-Baulärm**

Tag [h]	Zeitkorrektur [dB(A)]
bis 2,5	10
2,5 bis 8	5
über 8	0

In der vorliegenden Untersuchung wird vom statischen Vorgehen der Zeitkorrektur in den genannten drei Stufen (siehe Tabelle 3) abgewichen. Stattdessen wird die Korrektur exakt über die Anzahl der Maschinen und Einsatzzeiten im jeweiligen Beurteilungszeitraum nach folgender Formel vorgenommen.

$$L_{W,r,pegelkorrigiert} = L_W + 10 * \log\left(\frac{t_{Einwirkzeit}}{t_{Bezugszeit}}\right) + 10 * \log(n)$$

Dementsprechend sind abweichend zum Vorgehen der AVV Baulärm /1/ auch andere Korrekturwerte möglich. Dieses Vorgehen mit entsprechenden Werten bildet das der AVV Baulärm /1/ hinterlegte Korrekturmodell annähernd ab.

## 8.1 Szenario 1: Abbrucharbeiten auf dem Dach des Bunkers mit Schallschutzgerüst 4 m über Bunkeroberkante

Gemäß Auftraggeber ist von folgenden schalltechnisch relevanten Emissionsquellen auszugehen:

- Lkw – Abtransport des Bauschutts
- Bagger – Beladung der Lkw
- Bagger (Arbeitshöhe 21 m und Schallschutzgerüst - **Protect-System-** bei 24 m) – Abbruch mit Scherentechnik
- Bagger (Arbeitshöhe 21 m und Protect-System bei 24 m) – Abbruch mit Betonfräse (Erkat ER 3000-2) bei 50 % Leistung

Während der Abbrucharbeiten auf dem Dach des Bunkers wird ein Bagger auf dem Bunker platziert, der 6 Stunden am Tag in Einsatz ist und den Abbruch des Bunkers zu 50 % (3 Stunden) mit einer Hydraulischere und 50 % (3 Stunden) mit einer Betonfräse durchführt. Die Betonfräse wird aus technischen Gründen nur mit einer Maschinenauslastung von 50 % eingesetzt (halbe Drehzahl). Für die Arbeiten „**Bagger mit der Hydraulischere**“ wird in Anlehnung an den Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Anlage E17 ein Schallleistungspegel inklusive Impulshaltigkeit von

111 dB(A) angesetzt. Der angesetzte Bagger mit Hydraulikschere hat eine Leistung von 184 kW (vom Gutachter angenommen) und reißt Stahlbetonaußenmauern ab.

Für den Betrieb des **Baggers mit Betonfräse** wird gemäß Herstellerangaben ein Schallleistungspegel von 112 dB(A) abzüglich 3 dB für die reduzierte Maschinenleistung berücksichtigt.

Das abgebrochene Material wird am Boden mit Hilfe eines Baggers auf Lkw verladen. Im Modell wird der Bagger mit einem Schallleistungspegel von 102 dB(A) und einer Einsatzzeit von bis zu 4 Stunden am Tag berücksichtigt.

Für die Schuttabfuhr wird angenommen, dass drei Lkw täglich die Bunkerabbruchstelle Saßstraße anfahren (insgesamt drei Fahrten). Laut dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren,...“ /6/ ist für das Fahren eines Lkw ein auf 1 m-Wegelement und 1 Stunde gemittelter, längenbezogener Schallleistungspegel von 63 dB(A) sowie eine Emissionshöhe von 1 m über Gelände anzusetzen. Um die Pegelkorrektur nach der AVV Baulärm durchführen zu können, wird der aufgeführte Ansatz auf die täglich anfahrenen Lkw (Lkw mit drei Fahrten) umgerechnet ( $63+10*\log(3)$ ), sodass für die Lkw-Fahrt ein längenbezogener Schallleistungspegel von 68 dB(A) berechnet wird. Für das Leerlaufgeräusch der Lkw wird ein Schallleistungspegel von 94 dB(A) bei einer Standzeit von 5 Minuten je Beladung in Ansatz gebracht.

Das Abwurfgeräusch des Abbruchmaterials vom Bagger in den Lkw wird mit einem Schallleistungspegel von 115 dB(A) über 5 Sekunden berücksichtigt. Dabei ist im Mittel berücksichtigt, dass der erste Abwurf in den leeren Lkw besonders laut ist. Im Mittel werden mit einer Baggerschaufel 2,5 t Abbruchmaterial abgeworfen. Bei einer typischen Nutzlast von 25 t pro Lkw bedarf es zehn Abwürfe je Lkw bis der Lkw beladen ist.

Die berücksichtigten Arbeitsvorgänge mit entsprechenden Baumaschinen sind in Tabelle 4 und Anlage 1 dargestellt.

**Tabelle 4: Emissionsdaten der Bautätigkeiten in Szenario 1**

Quelle bzw. Tätigkeit	L'WA, 1h [dB(A)]	LWAeq [dB(A)]	Anzahl		Einwirkzeit		Pegelkorrektur [dB(A)]		LWAr [dB(A)]		LWAFmax [dB(A)]
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
Lkw (je Fahrt)	68* (63**)		1	-	1 h	-	-11	-	57**	-	108
Lkw (Leerlauf)	-	94	3	-	5 min	-	-17	-	77	-	-
Bagger Verladung (44 m <sup>2</sup> )	-	102	1	-	4 h	-	-5	-	97***	-	123
Abwurfgeräusch Schutt	-	115	30	-	5 sec	-	-25	-	90	-	-
Bagger Hydraulikschere	-	110,7	1	-	3 h	-	-6	-	104	-	115
Bagger Betonfräse	-	112 (109 <sup>‡</sup> )	1	-	3 h	-	-6	-	103	-	

**Erläuterungen:**

- LWAeq Mittelungspegel (inkl. Impulshaltigkeitszuschlag)
- LWAr zeitlich beurteilter Schalleistungspegel, inkl. Impulshaltigkeitszuschlag
- LWAFmax maximaler A-bewerteter Schalleistungspegel
- L'WA, 1h auf 1 Stunde und 1 m Wegelement bezogener Schalleistungspegel, inkl. Impulshaltigkeitszuschlag
- r zeitlich beurteilt
- \* längenbezogener Schalleistungspegel, der 7 Lkw-Fahrten enthält (z.B. 63+10\*Log(7))
- \*\* längenbezogener Schalleistungspegel
- \*\*\* flächenbezogener Schalleistungspegel
- ‡ Schalleistungspegel bei 50% Maschinenleistung

## 8.2 Szenario 2: Abbrucharbeiten im Bereich der Bodenplatte des Bunkers mit Schallschutzgerüst Höhe 10 m

Im Szenario 2 wird von der gleichen Baustellensituation ausgegangen wie im Szenario 1. Die Szenarien unterscheiden sich lediglich in der Schallquellenhöhe des Baggers, der die Abbrucharbeiten ausführt sowie in der Höhe des Schallschutzgerüsts. Die Arbeitshöhe des Abbruchbaggers beträgt 1 m über Gelände und das Schallschutzgerüst am Bunkerstandort wird mit einer Höhe von 10 m über Gelände berücksichtigt (vgl. Anlage 3).

## 9 Berechnungsergebnisse und Bewertung

Die Ergebnisse für die untersuchten Immissionsorte sind in Anlage 2 und Anlage 3 je Szenario über das Untersuchungsgebiet in Form von Fassadenpegelplänen dargestellt. Pegelüberschreitungen der Richtwerte der AVV-Baulärm /1/ für Wohngebiete (also in Abhängigkeit der in der AVV Baulärm beurteilungsrelevanten Gebietskategorien) sind im Raster mit **rot** dargestellt.

## 9.1 Szenario 1: Abbrucharbeiten auf dem Dach des Bunkers mit Schallschutzgerüst 4 m über Bunkeroberkante

Anhand der Berechnungsergebnisse (vgl. Anlage 2) kann festgestellt werden, dass im Nahbereich und in weiten Teilen der Innenhofsituation südlich des Bunkers eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes nach der AVV Baulärm /1/ von 55 dB(A) für den Tagzeitraum für ein „Gebiet in dem vorwiegend Wohnungen untergebracht sind“ (allgemeines Wohngebiet) zu erwarten ist. Im Nahbereich werden mit Beurteilungspegeln von bis zu 65 dB(A) Überschreitungen von bis zu 10 dB prognostiziert. Grundsätzlich sind in den unteren Geschosslagen niedrigere Beurteilungspegel prognostiziert als in den höheren Geschosslagen. Jedoch liegt die Oberkante des „Schallschutzgerüsts“ oberhalb der Oberkante der benachbarten Wohnbebauung. Dadurch kann ein guter Schallschutz zur benachbarten Wohnbebauung erzielt werden. Dennoch sind auch in den oberen Geschossen der nächstgelegenen Bebauung Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) zu erwarten.

An den Wohngebäuden sind Beurteilungspegel von maximal 65 dB(A) prognostiziert. Der Beurteilungspegel wird mit zunehmendem Abstand zum Abbruchgeschehen geringer. Die meisten Fassaden im Umfeld sind aber voraussichtlich mit Beurteilungspegeln von unter 55 dB(A) belastet.

Da während der Abbrucharbeiten der Schulbetrieb in den östlich gelegenen Gebäuden in entfernt liegende Ersatzklassenräume verlegt wird, erfolgt an diesen Gebäuden keine Beurteilung der Baulärmimmissionen. Gleiches gilt für die nördlich gelegene Sporthalle. Die Schulgebäude unterliegen keinem Schutzanspruch gemäß AVV Baulärm unter Kapitel 3.1. Es bleibt jedoch festzuhalten, dass an den Fassaden des nordöstlich der Sporthalle gelegenen Unterrichtsgebäudes der Richtwert für „Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind“, eingehalten werden.

Die Überschreitungen des Richtwertes werden maßgeblich durch die Tätigkeiten des Baggers, der mit der Hydraulischere und der Betonfräse arbeitet, verursacht. An den in Richtung Süden des Bunkers befindlichen Gebäudefassaden tragen zudem die beim Abwurf des Abbruchmaterials auf den Lkw entstehenden Geräusche sowie der Betrieb des Baggers zum Verladen des Abbruchmaterials zu den hohen Beurteilungspegeln bei.

## 9.2 Szenario 2: Abbrucharbeiten im Bereich der Bodenplatte des Bunkers mit Schallschutzgerüst Höhe 10 m

Für dieses Szenario zeigen die Berechnungsergebnisse (vgl. Anlage 3) an der Fassade des westlich gelegenen Wohngebäudes einen deutlichen Anstieg des Beurteilungspegels auf bis zu 65 dB(A). Der erste Zug dieses Wohnhauses, aus Richtung des Hochbunkers gesehen, ist aber zum Zeitpunkt des Abbruchs nicht bewohnt. Der Immissionsrichtwert nach der AVV Baulärm /1/ im Tagzeitraum von 55 dB(A) (für ein allgemeines Wohngebiet) wird hier mit bis zu 10 dB zum Teil deutlich überschritten. Der Grund ist in der verringerten Höhe des Schallschutzgerüsts (Höhe 10 m) während der Abbrucharbeiten an der Bodenplatte zu suchen und der damit einhergehenden verringerte Abschirmung in den oberen Geschoss-lagen der benachbarten Gebäude. In den weiter in Richtung Westen gelegenen Wohnzügen nimmt der Pegel mit Absenken der Schallschutzwand nicht mehr so deutlich zu.

Die Überschreitungen des Richtwertes werden auch in diesem Szenario maßgeblich durch die Tätigkeiten des Baggers, der mit der Hydraulikschere und der Betonfräse arbeitet, verursacht.

## 10 Zusammenfassung und Empfehlungen

Bei einem Abbruchvorhaben in der hier untersuchten Art stellt der angewendete pauschale Berechnungsansatz unter Berücksichtigung der in Kapitel 8 aufgeführten Annahmen und Eingangsdaten einen denkbaren Ansatz zur Erfassung lärmintensiver Baugeräte und Baumaschinen dar.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden für den Bunkerabriss an der Saßstraße zwei Baustellenszenarien lärmtechnisch betrachtet.

**Szenario 1:** Abbrucharbeiten auf dem Dach des Bunkers und der Verladung sowie dem Abtransport des Abbruchmaterials. Das **Schallschutzgerüst steht vier Meter höher als die Oberkante des Bunkers.**

**Szenario 2:** Gleiche Abbrucharbeiten wie in Szenario 1, jedoch im Erdgeschoss (Bunker ist bis auf das Erdgeschoss abgebrochen). Das **Schallschutzgerüst steht zehn Meter höher als die Bodenplatte des Bunkers**, ist also mit dem Bunker herunter gebaut worden bis zu einer Gesamthöhe von 10 m.

Die Szenarien unterscheiden sich also in der Schallquellenhöhe des Baggers, der die Abbrucharbeiten ausführt, sowie in der relativen Höhe des Schallschutzgerüsts über Gelände.

Konkretes Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Prognose und Bewertung der durch die Baumaßnahmen hervorgerufenen Geräuschbelastungen im Umfeld des Vorhabens. Dabei sollen mögliche Konfliktbereiche ermittelt und im Hinblick auf die Anforderungen der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen

Baulärm“ (AVV Baulärm /1/) bzw. bei besonderen Nutzungen auf ihr eigentliches Schutzziel beurteilt werden. Im Ergebnis sind Maßnahmen zum Schallschutz vorzuschlagen und deren Minderungswirkung bzw. Machbarkeit abzuschätzen.

Hierzu wurden die Baustellenvorgänge für einen repräsentativen Tag schalltechnisch modelliert. Dieser Tag repräsentiert die Baustellenvorgänge, die über die gesamte Dauer des Baustellenbetriebs an mehreren Tagen auftreten werden. Die Modellierung der Baustellentätigkeit erfolgt für den Tagzeitraum.

**Nachtarbeiten sind aufgrund der nahen Wohnnachbarschaft und des damit verbundenen hohen Störpotentials nicht vorgesehen.**

Im Ergebnis der Untersuchung konnte festgestellt werden, dass in direkter Wohnnachbarschaft der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm /1/ für „Gebiete in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind“ überschritten wird (vgl. Anlage 2 und 3).

Die eigentumsrechtliche Enteignungsschwelle ist in Anlehnung an die Verhältnisse durch Lärm im Straßenverkehr etwa bei 75 dB(A) am Tag zu sehen<sup>1</sup>. Insoweit ist die mindeste Pflicht des Baustellenbetreibers, diesen Schwellenwert einzuhalten. Dieser Schwellenwert wird im Szenario 1 und 2 an allen Wohngebäuden eingehalten.

Neben den Wohngebäuden, die in einem „Gebiet, in dem vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,“ zu beurteilen waren, ist auch die Lärmbelastung der benachbarten Schule während des Abbruchs zu bewerten. Die für die Wohngebäude zur Beurteilung herangezogene AVV Baulärm bietet unter Kapitel 3.1 keine Beurteilungskategorie „Schule“ an. Dennoch erfolgt eine Bewertung der Belastung durch den Baustellenlärm auf die Schule. Dabei ist festzuhalten, dass als Schutzziel bei einer Schule die Möglichkeit des konzentrierten Arbeitens innerhalb der Unterrichtsräume von Interesse ist. Auf Grund der Einhaltung des Richtwertes für „Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind“ an den Fassaden des nordöstlich der Sporthalle gelegenen Gebäudes ist im Ergebnis davon auszugehen, dass in den während des Abbruchs genutzten Unterrichtsräumen ein konzentriertes Arbeiten unter Berücksichtigung der Szenarien 1 und 2 möglich ist. Die nahe des Hochbunkers gelegenen Schulräume werden während der Zeit des Bunkerabbruchs nicht genutzt.

Auf Grund der Überschreitung an den Fassaden in der umliegenden Nachbarschaft des Bauvorhabens von mehr als 5 dB über den maßgeblichen Richtwerten

---

<sup>1</sup> Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97 vom 27. Mai 1997 mit der Ergänzung im Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 20/2006 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung – Verbesserung des Lärmschutzes an bestehenden Bundesfernstraßen im Rahmen der Lärmsanierung. VkBf. Nr.16/2006. S. 665 - 04.08.2006

der AVV Baulärm sind die ermittelten Beurteilungspegel nach Möglichkeit trotz des bei den Berechnungen berücksichtigten „Schallschutzgerüsts“ für die umliegenden Wohngebäude und die Schullnutzung wenn möglich weiter gemindert oder weniger störend zu planen. Dafür sind verschiedene Aspekte zu hinterfragen:

1. Gibt es ein leiseres Verfahren was hier angewendet werden kann?

Nein, es gibt kein leiseres Abbruchverfahren. Das Verfahren ist hinsichtlich der notwendigen Einsatzzeiten und der lauten Tätigkeiten optimiert. Auf das Sprengen und auf die Verwendung eines hydraulischen Hammers als Anbaugerät für einen Bagger wird aus Lärmgesichtspunkten verzichtet. Die eingesetzte Betonfräse wird nur mit einer Arbeitsleistung von 50% betrieben und ist gegenüber dem Einsatz eines Stemmhammers in seinen Emissionen ca. 20 dB leiser. Das Verfahren selber stellt also schon eine Lärminderungsmaßnahme dar.

2. Sind nur Geräte eingesetzt, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen?

Dies ist vom Auftraggeber mit dem Auftragnehmer für die Abbruchmaßnahme zu klären und entsprechend einzufordern. Dies stellt eine weitere Lärminderungsmaßnahme dar, da keine klappernden Teile vorzufinden sein sollten oder auch keine veraltete Antriebsanlagen/-teile zum Einsatz kommen.

Anschließend werden noch weitere Maßnahmen zur Konfliktvermeidung aufgeführt:

### **3. Baustellendisziplin**

Grundsätzlich ist auf der Baustelle eine Baustellendisziplin zu etablieren. Dabei sind ungenutzte Maschinen abzuschalten (z.B. Geräteträger [Bagger] für Hydraulikscheren und Betonfräse, Lkw während der Beladung, Bagger der Ladezone). Materialien sind nicht geräuschintensiv abzuladen, z.B. indem sie nicht aus großer Höhe abgeworfen werden. Das Schreien, Rufen und Hupen ist zu vermeiden. Es sind ausreichend Funksprechgeräte oder Ähnliches vorzusehen.

Der Signalton von Baufahrzeugen beim Rückwärtsfahren ist, soweit sicherheitstechnisch möglich, abzustellen. Wie die Sicherheitsanforderungen dennoch eingehalten werden können, ist mit der Berufsgenossenschaft abzustimmen. Voraussetzungen sind beim Rückwärtsfahren eine zusätzliche Sicherungsperson notwendig, die Baustelle ist entsprechend auszuleuchten (in den Tagesrandbereichen) und auch die Nutzung von Rückwärtsfahrkameras ist möglich.

4. **Soweit technisch möglich, sollte der Arbeitsablauf zeitlich so optimiert werden, dass die Einwirkzeiten des Baulärms auf die Nachbarschaft möglichst kurz gehalten werden**

Eine zeitliche Optimierung und damit einhergehende Verkürzung der Maschineneinsätze führt zu einer höheren Zeitkorrektur gemäß AVV Baulärm. Als unmittelba-

re Folge sinken auch die Beurteilungspegel an der untersuchten schutzwürdigen Nachbarschaft. Es bleibt jedoch festzuhalten, dass auch unter Berücksichtigung kürzerer Einsatzzeiten sich die Gesamtarbeitszeit der Gesamtbaustelle dadurch verlängern wird. Jedoch kann es für eine bessere Verträglichkeit mit der Nachbarschaft sinnvoll sein, feste Ruhezeiten (z.B. 12-13 Uhr) abzustimmen. Informationen zum Bauablauf sollten der Nachbarschaft (Tageszeiten, Arbeitsschritte, Dauer des Gesamtabbruchs, Verfahren) vor Vorhabenbeginn zur Verfügung gestellt werden. Zudem ist ein Arbeitsbeginn vor 7 Uhr strikt zu vermeiden und es sollten keine lärmintensiven Arbeiten am Sonnabend und Sonntag durchgeführt werden. Die lärmintensiven Arbeiten sollten bis maximal 18 Uhr beendet sein.

Es bleibt festzuhalten, dass auch unter Berücksichtigung der geplanten und empfohlenen Schallschutzmaßnahmen zum Teil hohe Schallimmissionen durch den Bunkerabbruch auf die Umgebung zu erwarten sind. Eine Baustelle stellt jedoch immer eine **zeitlich begrenzt** vorhandene Anlage dar und wird nach derzeitigem Kenntnisstand bei den Bewohnern der Nachbarschaft keine dauerhaften schädlichen Umweltauswirkungen durch Lärm verursachen.

Hamburg, 08. Januar 2019

Mirco Bachmeier  
LÄRMKONTOR GmbH

i.A. Sebastian Schultz  
LÄRMKONTOR GmbH



## 11 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Lageplan
- Anlage 2: Schallimmissionsplan nach AVV Baulärm, Szenario 1: Abbruch auf dem Dach
- Anlage 3: Schallimmissionsplan nach AVV Baulärm, Szenario 2a: Abbruch im Bereich des Erdgeschoss mit Schallschutzwand 3 m hoch

## 12 Quellenverzeichnis

- /1/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen, AVV- Baulärm**  
vom 19. August 1970, Bundesanzeiger Nr. 160 vom 1. September 1970
- /2/ Bundes-Immissionsschutzgesetz, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge**  
In der Fassung vom 26.09.2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Gesetz vom 26.07.2016 (BGBl. I S. 1839) m.W.v. 30.07.2016
- /3/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen,**  
Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 247, Wiesbaden 1998
- /4/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen,**  
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Wiesbaden 2004
- /5/ DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“**  
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999  
zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /6/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten - Umwelt und Geologie,**  
Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lenkewitz, Knut / Müller, Jürgen, Wiesbaden 2005