

Mess-Stelle nach §§ 26, 28 BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissions-
schutz Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Phys. Michael Krause

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Clemens Zollmann
ö.b.v. Sachverständiger für Lärmschutz
Ingenieurkammer NiedersachsenDipl.-Ing. Manfred Bonk ^{bis 1995}Dr.-Ing. Wolf Maire ^{bis 2006}Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann ^{bis 2013}Rostocker Straße 22
30823 Garbsen
05137/8895-0, -95Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Krause
Durchwahl: 05137/8895-19
s.krause@bonk-maire-hoppmann.de

28.03.2014

- 07260/5 -

Anlage 13.2.1

Schalltechnische Untersuchung

zu den Immissionen durch Baulärm
beim Neubau von Oberleitungsmasten
an der Strecke 1552, Bereich Accum
PA 6

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Auftraggeber.....	4
2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens	4
3. Örtliche Verhältnisse	4
4. Geräuschquellen und ihre Emissionen	5
4.1 Vorbemerkung.....	5
4.2 Baumaschine.....	6
Schlagramme.....	7
Warnanlagen/Rottenwarnanlagen.....	7
4.3 In der Abschätzung verwendete Häufigkeiten	7
5. Berechnung der Geräuschimmissionen.....	8
5.1 Rechenverfahren.....	8
5.2 Rechenergebnisse	9
6 Beurteilung	9
6.1 Grundlage.....	9
6.2 Beurteilung	11
6.2.1 Baulärm	11
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke	18

Anlagenverzeichnis

Anlage 13.2.1	Textteil
Anlage 13.2.2	Lageplan - Isophonen
Anlage 13.2.3	Emissionsansatz

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist.

1. Auftraggeber

DB PROJEKTBAU GMBH
JOACHIMSTRASSE 8
30159 HANNOVER

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Im Zusammenhang mit der Realisierung des Tiefwasserhafens für Großcontainerschiffe – den JadeWeserPort in Wilhelmshaven – soll der dadurch zu erwartende Schienenmehrverkehr u. a. über folgenden Streckenabschnitt abgeführt werden:

Streckenabschnitt Sande – Abzweigstelle „Weißer Floh“; Teil der Strecke Sande – Jever - Esens, DB-Strecke Nr. 1540/ 1570 Streckenabschnitt Abzweigstelle „Weißer Floh“ – Wilhelmshaven Nord (Hafenbereich Nordstrecke); Teil des Industriestammgleises Wilhelmshaven-Nord, DB-Strecken Nr. 1552/1553.

Im Zusammenhang mit dieser Maßnahme und der u.a. damit verbundenen Elektrifizierung kommen verschiedene Baumaschinen zum Einsatz, welche Schallimmissionen verursachen können. Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen diese Immissionen, die aus den mit den Baumaßnahmen zum Neubau der Oberleitungsmasten verbundenen **Baulärm** resultieren, abgeschätzt und beurteilt werden.

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt unter Beachtung der Regelungen der *AVV Baulärm*¹. Dabei wird der zu erwartende Wirkpegel an der nächstgelegenen schützenswerten Bebauung überschlägig ermittelt. Darüber hinaus wird der Korridor dargestellt, in dem in bestimmten Bauphasen mit einer Überschreitung der einschlägigen Immissionsrichtwerte gerechnet werden muss.

3. Örtliche Verhältnisse

Die Strecke 1552 ist eine eingleisige Güterbahn und beginnt im Bereich der Weiche 101 der Strecke 1540 ca. in km 5,0. Sie ist 15,425 km lang und endet am Tarifpunkt Wilhelmshaven Nord. Die Strecke verläuft in westlicher Ortsrandlage von Accum, dieser Bereich wird als Allgemeines Wohngebiet eingestuft. In Accum

verläuft bahnrechts der Strecke 1552 eine Schallschutzwand mit gestuften Höhen von 2,0 m bis 3,5 m (km 2 + 685 bis km 3 + 055).

Als Grundlage dieses Gutachtens dienen:

- Planunterlagen für die vorgesehenen Oberleitungsmaste
- Abstimmung mit DB ProjektBau AG zu den verwendeten Geräten bei der Baumaßnahme
- Als weitere Grundlage diene das digitale Rechenmodell aus der schalltechnischen Untersuchung zum Betrieb von 2014.

4. Geräuschquellen und ihre Emissionen

4.1 Vorbemerkung

Nach den Regelungen der *AVV Baulärm* ist der Beurteilungspegel durch Baulärm grundsätzlich messtechnisch zu ermitteln. Da im vorliegenden Fall eine Prognose erstellt werden soll, muss der dem Beurteilungspegel zugrunde liegende Wirkpegel rechnerisch prognostiziert werden. Grundlage hierzu bildet Punkt 6.3.3 der *AVV Baulärm*. Demnach ist das Verfahren dieser Verwaltungsvorschrift auch auf einzelne Baumaschinen anwendbar. Der Wirkpegel wird gemäß Punkt 6.5 der *AVV Baulärm* nach dem so genannten *Takt-Maximalpegelverfahren* ermittelten Schalldruckpegel am Immissionsort ermittelt. Dabei sollen Pegelwerte auf ganze Zahlen gerundet werden. Zur Berücksichtigung der zeitlichen Einwirkdauer eines Geräusches sind nach Punkt 6.7.1 in der *AVV Baulärm* die folgenden Zeitkorrekturen angegeben:

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer:

<u>7 – 20 Uhr:</u>	D_T
Bis 2,5 Stunden:	10 dB
Über 2,5 bis 8 Stunden:	5 dB
Über 8 Stunden:	0 dB

<u>20 – 7 Uhr:</u>	
Bis 2 Stunden:	10 dB
Über 2 bis 6 Stunden:	5 dB
Über 6 Stunden:	0 dB

Das geschilderte Verfahren wird mit Verweis auf Punkt 6.3.3 jeweils auf eine Geräuschquelle und nicht auf die gesamten Baulärm-Immissionen bezogen. Das bedeutet, dass die genannten Zeitkorrekturen für jede Quelle einzeln angewendet werden. Es erfolgt keine „kontinuierliche“ zeitliche Mittelung über die jeweiligen Beurteilungszeiträume, sondern eine diskontinuierliche 3-stufige Zeitmittelung mit den oben genannten Einwirkzeiten. Es wird unterstellt, dass das in der *AVV Baulärm* beschriebene Mittelungsverfahren speziell auf die Besonderheiten des Baulärms abgestimmt ist. Durch die Einteilung der Zeitkorrekturen in drei Intervalle zeigen die prognostizierten zeitbewerteten Pegel keine Abhängigkeit gegenüber Abweichungen der tatsächlichen Einwirkzeiten von Geräuschen einzelner Maschinen, wenn die jeweilige tatsächliche Betriebsdauer im selben Zeitintervall liegt, wie die prognostizierte. Gerade hierin ist ein Charakteristikum des Baulärms zu sehen, da die konkreten Betriebsdauern einzelner Maschinen im Voraus nicht exakt planbar sind und von Arbeitstag zu Arbeitstag schwanken werden. Der Wirk-Schallleistungspegel L_{wATmr} einer Geräuschquelle im Freien errechnet sich demnach wie folgt:

$$L_{wATmr} = L_{wATm} - D_T$$

Im Abschnitt 4.2 sind die nach dem *Takt-Maximalpegelverfahren* ermittelten Schallleistungspegel der an den Bauphasen beteiligten Maschinen und Geräte zusammengestellt.

Die *AVV Baulärm* trifft Aussagen ausschließlich über die „von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufenen Geräuschimmissionen“. Regelungen zur Beurteilung des baustellenbedingten Fahrverkehrs auf **öffentlichen Straßen** werden in der *AVV Baulärm* nicht getroffen.

4.2 Baumaschine

Für die Beurteilung zu den Auswirkungen aus dem Baulärm wird das Rammen der Oberleitungsmaste als geräuschintensivste Bauphase herangezogen.

Schlagramme

Aus dem vom Auftraggeber gelieferten „Protokoll zur Ermittlung der Geräuschemission“ Fa. ABI, v. 18.11.2011) ist für Schallemissionen einer Schlagramme ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA} = 126 \text{ dB}$$

für die Dauer des Betriebs angegeben. Der Impulzzuschlag¹ beträgt $K_I = 1,4 \text{ dB(A)}$.

Der Ansatz des Schallleistungspegels L_{WA} zuzüglich des Impulzzuschlags K_I entspricht dem Wirk-Schallleistungspegel L_{WATm} gemäß AVV.

Warnanlagen/Rottenwarnanlagen

Der Einsatz von Rottenwarnanlagen ist für die hier zu betrachtenden Baumaßnahmen nach Auskunft des AG nicht vorgesehen.

4.3 In der Abschätzung verwendete Einsatzzeiten

Für die vorliegende Abschätzung werden die Aussagen des Auftraggebers zu den beabsichtigten Bauzeiten herangezogen. Demnach sollen die Bauarbeiten im Bereich Accum zwischen 7.00 Uhr und 20.00 Uhr ausgeführt werden. Hierbei ist allerdings für einige (geräuscharme) Bauarbeiten der Einsatz in der Nachtzeit sowie an Wochenenden nicht von vornherein auszuschließen (Sperrpausen). Diese Arbeiten werden sich allerdings auf wenige Nächte und auf wenige Wochenenden beschränken. Für Bereiche außerhalb der Ortslage Accum sind Rammarbeiten während des Nachtzeitraums nicht auszuschließen.

¹ Der hier verwendete Ansatz von K_I wurde der schalltechnischen Untersuchung zum Baulärm – A.I.T GmbH Rimpar v. Juli 2013 entnommen.

5. Berechnung der Geräuschemissionen

5.1 Rechenverfahren

Darüber hinaus erfolgte die Berechnung frequenzabhängig entsprechend der DIN EN ISO 9613-2ⁱⁱ. Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Die für die Immissionsberechnung erforderlichen geometrischen Daten wurden vom Auftraggeber digital geliefert.

Für die Immissionsorte wurde eine typische Immissionshöhe von 2,8 m berücksichtigt. Das Kriterium für die Betrachtung flächenhafter oder linienförmiger Geräuschemissionen wurde im Sinne der angesprochenen Norm beachtet. Die Berechnungen wurden frequenzabhängig unter Beachtung der für die fraglichen Vorgänge typischen Terzspektren durchgeführt.

Für die Geräusche aus dem Betrieb der Schlagramme wurde mit

$$< h_Q > = 2,0 \text{ m über OK Gelände}$$

gerechnet.

Die Berechnungen erfolgten mithilfe des Programms *SoundPLAN*ⁱⁱⁱ (Version 6.5).

Das Rechenverfahren arbeitet strahlbasiert. Berechnet wurden jeweils die durch die o.g. Geräuschquellen verursachten Mittelungspegel für die Zeit von 7.00 – 20.00 Uhr (Tag) bzw. 20.00 Uhr bis 7.00 Uhr (Nacht) nach – *AVV Baulärm*.

Es wurden die folgenden Rechenparameter verwendet:

<i>Winkelschrittweite:</i>	<i>1</i>
<i>Reflexionsordnung:</i>	<i>1</i>
<i>Reflextiefe:</i>	<i>1</i>
<i>Max. Suchradius:</i>	<i>5000 m.</i>

5.2 Rechenergebnisse

Die Isophonenkarte und die Anordnung bzw. Lage der Baumaschine sind in der Anlage 13.2.2 zu diesem Gutachten zu finden.

6 Beurteilung

6.1 Grundlage

Im BImSchG^{iv} wird im Hinblick auf Geräuschimmissionen durch **Baulärm** u.a. auf verschiedene Verwaltungsvorschriften verwiesen. Zum einen werden Regelungen zum **Betrieb** von Baumaschinen und –geräten im Abschnitt 3 der angesprochenen Verordnung^v getroffen.

Weitere Regelungen sind der *Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm*^{vi} zu entnehmen. In Nr. 3.1.1 dieser AVV sind die folgenden IMMISSIONSRICHTWERTE festgesetzt worden:

- 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)
- b) *Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind,*
tagsüber 65 dB(A) nachts 50 dB(A)
- c) *Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,*
tagsüber 60 dB(A) nachts 45 dB(A)
- d) ***Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,***
tagsüber 55 dB(A) nachts 40 dB(A)
- e) *Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind,*
tagsüber 50 dB(A) nachts 35 dB(A)
- f) *Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten*
tagsüber 45 dB(A) nachts 35 dB(A)

3.1.2 *Als Nachtzeit gilt die Zeit von 20 Uhr bis 7 Uhr.*

3.1.3 *Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der nach Nummer 6 ermittelte Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet. Der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit ist ferner überschritten, wenn ein Meßwert oder mehrere Meßwerte (Nummer 6.5) den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.*

Im vorliegenden Fall wird die Differenz zwischen kurzzeitigen Geräuschen und dem Mittelungspegel deutlich weniger als 20 dB(A) betragen. Demzufolge stellt das oben zitierte „Maximalpegelkriterium nachts“ keine weitere Verschärfung der

Beurteilung dar. Diese kann ausschließlich auf Grundlage des Mittelungspegels erfolgen.

Der sachliche Geltungsbereich der angesprochenen AVV ist wie folgt definiert:

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.

Baustelle im Sinne des Gesetzes ist der Bereich, in dem Baumaschinen zur Durchführung von Bauarbeiten Verwendung finden, einschließlich der Plätze, auf denen Baumaschinen zur Herstellung von Bauteilen und zur Aufbereitung von Baumaterial für bestimmte Bauvorhaben betrieben werden.

Zu den **Baumaschinen** im Sinne des § 1 Abs. 2 des Gesetzes gehören auch die auf der Baustelle betriebenen **Kraftfahrzeuge**.

Bauarbeiten im Sinne des Gesetzes sind Arbeiten zur Errichtung, Änderung oder Unterhaltung von baulichen Anlagen sowie Abbrucharbeiten. Bauarbeiten sind nicht Arbeiten im Rahmen der Aufsuchung, Gewinnung oder Aufbereitung von Bodenschätzen, auch solcher Bodenschätze, die als Baustoffe bei der Herstellung baulicher Anlagen Verwendung finden (Steine, Sand, Kies usw.).

Unter der Ziffer 5.2.2 der AVV *Baulärm* ist ausgeführt:

Von der Stilllegung der Baumaschine kann trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten

- 1. zur Verhütung oder Beseitigung eines Notstandes oder zur Abwehr sonstiger Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung oder*
- 2. im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.*

Siehe hierzu auch Ausführungen im Abschnitt 4.1 dieses Gutachtens.

6.2 Beurteilung

6.2.1 Baulärm

Die Beurteilung der Schallimmissionen der Bauphase „Gründung Oberleitungsmaste“ erfolgt anhand der in der AVV Baulärm festgelegten Immissionsrichtwerte für nachfolgende Gebietskategorie für die Ortslage Accum.

55 dB(A) am Tage und 40 dB(A) in der Nacht

In nachfolgender Tabelle wird diese Bauphase hinsichtlich Ihres Wirkkorridors beschrieben.

Tabelle 1: Einfluss aus den Rammarbeiten „Gründung Oberleitungsmaste“
Bereich Accum

Bauphase	Anzahl Tage der voraus- sichtlichen Überschreitungen		Radius der Überschreitungen (Wohngebiete 55/40 dB(A)) in m	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Rammarbeiten	8		290	1600

Tabelle 2: Einfluss aus den Rammarbeiten „Gründung Oberleitungsmaste“
außerhalb Bereich Accum

Bauphase	Anzahl Tage der voraus- sichtlichen Überschreitungen		Radius der Überschreitungen (Mischgebiete 60/45 dB(A)) in m	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Rammarbeiten	2 je Gebäude	2 je Gebäude	140	1100

Durch die Baumaßnahmen werden die Immissionsrichtwerte tags und nachts bereichsweise in verschiedenen Radien um die jeweilige Baustelle herum für den gesamten Zeitraum der Rammarbeiten überschritten. Die Überschreitungen für das Wohngebiet Accum im Abschirmbereich der bestehenden Schallschutzwand betragen am Tage bis zu rd. 1 dB(A) für das nächstgelegene Gebäude I-Ort-Nr.

39 und in der Nacht von rd. 31 dB(A) für das Gebäude mit der I-Ort-Nr. 40. Für das dem Wohngebiet Accum gegenüberliegende Mischgebiet wird der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) am Tage eingehalten, für die Nachtzeit betragen die Überschreitungen rd. 26 dB(A).

Sollten während der Nachtzeit die oben skizzierten geräuschintensiven Rammarbeiten im Bereich der Wohnbebauung von Accum vorgesehen werden, so reduziert der Einsatz lärmarmen Verfahren neben den Radian der Betroffenen lediglich die Höhe der Überschreitungen an der nächstgelegenen schützenswerten Bebauung. Eine Einhaltung der Richtwerte lässt sich nicht erreichen.

Die Bauphase der Rammarbeiten beschreibt die mit Abstand schalltechnisch ungünstigste Situation (Anlage 13.2.2). Dabei simuliert die Darstellung in Anlage 13.2.2 die Rammarbeiten für alle Maststandorte gleichzeitig. Diese Situation stellt sich ein, wenn die Ramme die geringste Entfernung zum Gebäude hat.

Maßgeblich für die relativ hohen Emissionen ist im Wesentlichen der in diesem Bauzustand wahrscheinliche Einsatz einer Schlagramme. Im Hinblick auf eine mögliche Reduzierung der Immissionsbelastung der betroffenen Nachbarbebauung sind daher vorrangig folgende Aspekte zu beachten:

Die Geräuschemissionen von Schlagrammen unterliegen nach den uns vorliegenden Messergebnissen an einer Vielzahl von Baustellen einer erheblichen Streubreite. Der im Abschnitt 4 genannte und den Berechnungen zugrunde gelegte Schall-Leistungspegel von rd. 126 dB(A) liegt in der Nähe der oberen Vertrauensbereichsgrenze verschiedener Messergebnisse. Der tatsächliche Emissionspegel wird u.a. durch die Länge der einzubringenden Spundbohlen und die „Geschwindigkeit“ bestimmt, mit der die Bohlen eingebracht werden können. Vor diesem Hintergrund sind die im Sinne einer rechnerischen Prognose berechneten Immissionspegel als Abschätzung „zur sicheren Seite“ zu verstehen. Darüber hinaus sind die aus dem Einbringen der Bohlen für die einzelnen Masten (Abstand jeweils 50 m) zu erwartenden Immissionsbelastungen zeitlich eng fixiert.

Nachfolgend werden allgemeine und baustellenspezifische Möglichkeiten formuliert, die einer Minimierung der Geräuschbelastung der betroffenen

Nachbarbebauung dienen. Sie beruhen tlw. auf der Schweizerischen Baulärm-Richtlinie² und deren Anwendungshilfe zu dieser Baulärm-Richtlinie³.

- Alternativen zur Schlagramme, bspw. Einvibrieren bzw. Bohren
- Einsatz vorfabrizierter Bauelemente
- Geräte mit Elektro- statt Verbrennungsmotor
- Ausschließlicher Einsatz schallgedämmter*) Bauaggregate und vergleichbarer, als „lärmarm“**) gekennzeichneten Maschinen und Geräte Insbesondere für die auf der BE-Fläche „ortsfest“ eingesetzten Baugeräte und –maschinen
- Aufstellung von weitgehend ortsfest installierten und kontinuierlich emittierenden Maschinen in möglichst großem Abstand zur betroffenen Bebauung, wo möglich sollte eine Einhausung erfolgen
- Herstellung möglichst ebener Fahrwege*) für die Baufahrzeuge auch innerhalb der Baufelder
- Bei der Ausschreibung lärmbezogene Vergabekriterien aufführen
- Überwachung und Kontrolle bei der Bauausführung.

*) : In Nr. 4-3-1 der AVV *Baulärm* ist zum **Stand der Technik** ausgeführt:

Zur Beurteilung, ob Geräusche von Baumaschinen nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, sind im Hinblick auf Geräuschminderung fortschrittliche Maschinen derselben Bauart und vergleichbarer Leistung, die sich im Betrieb bewährt haben, heranzuziehen.

Nach Nr. 4.1 der AVV kommen dabei *insbesondere in Betracht*:

- a) *Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle.*
- b) *Maßnahmen an den Baumaschinen.*
- c) *Die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen⁴.*
- d) *Die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren.*
- e) *Die Beschränkung der Betriebszeiten lautstarker Baumaschinen.*

Die im Abschnitt 4.1 der AVV-Baulärm angesprochenen Maßnahmen werden nachfolgend im Hinblick auf die im vorliegenden Fall mögliche Anwendbarkeit

² Baulärm-Richtlinie, aktualisierte Ausgabe v. 24.03.2006, Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2006

³ Anwendungshilfe zur Baulärm-Richtlinie, Vereinigung kantonaler Lärmschutzfachleute, August 2005

⁴ Der neueste Stand der Technik entspricht der Kennzeichnung mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ für lärmarme Baumaschinen (Deutsches Umweltbundesamt und dem Deutschen Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung - RAL). Zitat: „Diese Baumaschinen sind deutlich leiser als herkömmliche Geräte, dabei werden die derzeit gültigen Geräuschgrenzwerte um etwa 10 dB(A) unterschritten.“ Aus Forschungsbericht FZKA-BWPLUS, Fraunhofer Institut für Bauphysik, Febr. 2007

beim Einsatz von Schlagrammen beurteilt.

a) Maßnahmen zur Einrichtung der Baustelle

Die zu wählenden Ramm-Standorte liegen aufgrund des Verlaufs der einzubringenden Abfangungen fest; eine abweichende Standortwahl ist damit nicht möglich. Im Kontext mit der *Einrichtung der Baustelle* sind andererseits Pegelminderungen zu sehen, die durch die Errichtung von Lärmschutzwänden auf dem Ausbreitungswege erreicht werden können. Für den vorliegenden Fall wurde die Abschirmwirkung der bestehenden Schallschutzwand berücksichtigt.

b) Maßnahmen an den Baumaschinen,

Grundsätzlich ist es möglich, den Kopf der Ramme mit einem umfassenden Schallschirm (Teilkapsel) auszustatten. In diesem Zusammenhang ist in der AVV-*BAULÄRM* unter dem Stichwort „Maßnahmen an einzelnen Baumaschinen“ im Hinblick **Rammen** Folgendes ausgeführt:

....., jedoch sind diese Maßnahmen in den meisten Fällen, wie beim Rammen von Stahlbohlen, nicht von großer Wirkung, weil durch die Rammschläge die Bohle zu starken Schwingungen angeregt wird. Im allgemeinen ist eine wesentliche Lärminderung nur erreichbar, wenn das Rammgut in die Ummantelung einbezogen wird. Man kann dafür im Bereich der Bohle eine etwa 5 mm dicke Gummischürze verwenden, die innen schallabsorbierend ausgekleidet ist (15 mm bis 30 mm Filz oder Schaumstoff). Die Gummischürze ist um die Bohle zu knüpfen oder zu binden. Beim Eindringen der Bohle in die Erde muss die Gummischürze nach und nach aufgebunden und von der Bohle entfernt werden. Von guter Wirkung sind ausgekleidete Teleskoprohre, die Ramme und Bohle umschließen, auf dem Boden aufstehen und sich mit dem Rammfortschritt ineinanderschieben. Durch schalldämpfende Ummantelung der Ramme und der Bohle kann der Schallpegel um ca. 12 dB(A) bis 15 dB(A) vermindert werden. Kapselungen zur Verminderung von Rammgeräuschen können den Arbeitsablauf erheblich erschweren und sind nur beim Rammen von freistehenden Pfählen eine wirkungsvolle Maßnahme und in der Regel nur in diesen Fällen anwendbar. In manchen Fällen führen auch Schallschirme zur Lärminderung.

Ende des Zitats.

Die im zitierten Text angesprochenen Möglichkeit *im Bereich der Bohle eine etwa 5 mm dicke Gummischürze (zu) verwenden* wurde bei eigenen Messungen überprüft; die im realen Baubetrieb erreichten Pegelminderungen blieben unter 3 dB(A) und führten nach Mitteilung der Bau ausführenden Firmen zu erheblichen Behinderungen im Arbeitsablauf. Hinsichtlich der ebenfalls beschriebenen Möglichkeit der Verwendung *ausgekleideter Teleskoprohre, die Ramme und Bohle umschließen*, wird bereits im zitierten Text darauf hingewiesen, dass diese Maßnahme *nur beim Rammen von freistehenden Pfählen* anwendbar ist. Unter beiden Aspekten ist darüber hinaus die folgende Information hervorzuheben:

Kapselungen zur Verminderung von Rammgeräuschen können den Arbeitsablauf erheblich erschweren und sind nur beim Rammen von freistehenden Pfählen eine wirkungsvolle Maßnahme und in der Regel nur in diesen Fällen anwendbar, wie im vorliegenden Fall.

c) Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,

d) Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,

Grundsätzlich kann die Einbringung von **Bohrpfählen** als alternatives, geräuscharmeres Bauverfahren zur Herstellung von Gründungen/ Abfangungen in Betracht gezogen werden. Hierzu muss allerdings ausgeführt werden, dass üblicherweise das Ausschlagen des Bohrgestänges eine vergleichbar hohe Geräuscheinwirkung wie der Einsatz einer Ramme hat. Um dem entgegen zu wirken, muss stattdessen das Bohrgestänge manuell (Sprühlanze) gereinigt werden. Bei einem möglichen Einsatz einer Bohrpfahlgründung wäre bei einem konservativen Ansatz einer Maschine⁵ mit einem $L_{WA} = 115 \text{ dB(A)}$ nach einer entsprechenden Korrektur von D_T von einem um 13 dB(A) geringeren Schallleistungsbeurteilungspegel ausgegangen werden. Damit könnten die Immissionsbelastungen für die Beurteilungszeit Tag erheblich reduziert werden. Für die Beurteilungszeit nachts werden sich ebenfalls die Wirkpegel vermindern, allerdings ist die Einhaltung der Immissionsrichtwerte nicht möglich.

Die Anwendung dieses Bauverfahrens sollte daher für den vorliegenden Fall, insbesondere bei einem möglichen Einsatz während des Nachtzeitraums, geprüft werden.

e) Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Da die insgesamt erforderliche Einsatzzeit der Ramme durch die Anzahl der zu erstellenden Oberleitungsmaste (und die jeweils erforderlichen Bohlenlängen) vorgegeben ist, führt eine *Beschränkung der Betriebszeit* unmittelbar zu einer Verlängerung der (Gesamt-) Bauzeit. Gleiches gilt auch für die zeitliche Reduzierung für den Einsatz möglicher anderer geräuschintensiver Geräte (z.B. Schotterplaniermaschine). Es muss daher offen bleiben, ob eine Reduzierung der (täglichen) Einsatzzeiten mit der Folge einer entsprechenden Verlängerung der

Gesamt-Bauzeit tatsächlich einer Verminderung der mit den Bauarbeiten verbundenen Immissionsbelastung der betroffenen Wohnnachbarschaft dienen kann.

Selbst bei Umsetzung o.g. Maßnahmen ist eine Überschreitung des Immissionsrichtwerts für die geräuschintensiven Bauphasen für die Nacht weiter gegeben.

Es ist eine Rechtsfrage, inwieweit der vorhandene bauliche Schallschutz der betroffenen Gebäude - speziell die Schalldämmung der Fenster – in die Überlegungen einbezogen werden kann. Eine diesbezügliche Abschätzung zeigt folgenden Zusammenhang:

Nach Nummer 6.2 der TA Lärm wäre tagsüber ein IMMISSIONSRICHTWERT „innen“ von 35 dB(A) zu beachten. Da das Schalldämm-Maß der Wandkonstruktionen im Regelfall deutlich über dem der Fenster liegt, kann in der Abschätzung der Innenpegel auf das Schalldämm-Maß der Fenster abgestellt werden. Darüber hinaus stimmt die Korrektur für den *Fensterflächenanteil* der Außenwand in erster Näherung mit der *Raumkorrektur* überein. Der Innenpegel L_i berechnet sich dann aus dem Außenpegel L_a und dem Schalldämm-Maß $R_{w,F}'$ des Fensters sowie einem Korrekturwert E für den Frequenzverlauf des Außengeräusches zu:

$$L_i \approx L_a + 3 + E - R_{w,F}'$$

Bei der Abwicklung „passiver Schallschutzmaßnahmen“ wurden durch unser Büro die im Gebäudebestand vorhandenen Schalldämm-Maße an einer großen Zahl von Objekten erhoben. Danach kann davon ausgegangen werden, dass die vorhandenen Fenster im Regelfall ein Schalldämm-Maß von 33 dB nicht unterschreiten. Mit einem Korrekturwert $E = +4$ dB, ergibt sich der Zusammenhang zwischen dem Innenpegel in einem betroffenen Aufenthaltsraum und dem Außenlärmpegel bei geschlossenem Fenster zu:

$$L_i = L_a + 3 + 4 - 33 = L_a - 26 \text{ dB(A)}.$$

Danach kann der nach Nr. 6.2 der TA Lärm am Tage zu beachtenden BEURTEILUNGSPEGEL „innen“ bis zu einem Wirkpegel „außen“ (BEURTEILUNGSPEGEL, vgl. LÄRMKARTEN) von rd. 61 dB(A) eingehalten werden. Inwieweit es den Betroffenen zuzumuten ist, während der geräuschintensiven Bauphasen die Fenster am Tage

⁵ Taschenbuch der Technischen Akustik, Müller/Möser, Springer Verlag 2004

(bzw. während der entsprechenden geräuschintensiven Bauarbeiten) geschlossen zu halten, muss offen bleiben.

Nachts lässt sich durch die genannten Maßnahmen der dann maßgebliche Immissionsrichtwert nicht einhalten. Die erforderliche Reduzierung der Immissionen beträgt rd. 31 dB(A) und ist weder durch zeitliche Beschränkungen noch nach unserem Kenntnisstand durch Schallschutzmaßnahmen an den Maschinen zu realisieren.

Einschränkend ist zu einem möglichen Nachtbetrieb der Ramme hinzuzufügen, dass der hier untersuchte nächtliche Baubetrieb nur an wenigen Nächten⁶ vorgesehen wird.

Es sollte untersucht werden, inwieweit die Einhaltung eines Mindestabstands zur Ortslage Accum bei einem nächtlichen Einsatz der Ramme von mind. 1.600 m in den Bauablauf integriert werden kann.

Es muss offen bleiben, ob die im Abschnitt 5.5.5 der *AVV-Baulärm* unter der Ziffer 2 getroffenen Regelungen zur Beurteilung von Bauarbeiten, die *im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können* im vorliegenden Fall zur Anwendung kommen können.

Bonk-Maire-Hoppmann GbR

Sachbearbeiter

vertreten durch (Dipl.-Phys. M. Krause)

(Dipl.-Ing. S. Krause)

⁶ Entsprechende Arbeiten in der Nachtzeit finden nur statt, wenn Bauarbeiten im Bereich der durchgehenden Gleise durchzuführen sind. In diesem Fall wird der Zeitpunkt der Arbeiten durch die zu Verfügung stehenden „Sperrpausen“ bestimmt.

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde (für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung nach DIN 651 als "gehör richtig" anzunehmen)

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Gewerbelärm“ i.d.R. der *Schallleistungs-Beurteilungspegel* L_{wA} .

Mittelungspegel " L_m " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Schienenbonus für Schienenverkehrsgeräusche bei durchgehenden Bahnstrecken;
Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i Die Verordnung dient der Umsetzung der Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlament und des Rates vom 8.Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen (Abl. EG Nr. L 162 S.1, Nr. L 311 S.50) in deutsches Recht.
 - ii DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2 Allgemeine Berechnungsverfahren. (Oktober 1999), Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin, vgl. hierzu A.1.4 der TA Lärm
 - iii Braunstein & Berndt GmbH, D 71522 Backnang
 - iv *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge **BImSchG*** - Bundes-Immissionsschutzgesetz unter Beachtung der Neufassungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wie in der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 aufgeführt.
 - v „Verordnung zur Einführung der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung“ vom 29.August 2002
 - vi „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen“ vom 19. August 1970 [Bundesanzeiger Nr. 160 vom 1. September 1970]