

NACHWEIS 2.1 – Immissionsschutz

Leistung: Schallimmissionsschutz
Baumaßnahme Schiene AVV Baulärm

Objekt: Erweiterung Montagehalle Stadler Pankow
Lessingstraße 102
13158 Berlin

Auftraggeber: Stahl + Verbundbau GmbH
Katharinenstraße 8
10711 Berlin


Bauherr: Stadler Pankow GmbH
Lessingstraße 102
13158 Berlin

Auftrags-Nummer: 19055 - N2.1

Datum: Potsdam, 24. Juni 2020

erstellt durch:


Dipl.-Ing. (FH) Hendrik Ilgner


Dipl.-Ing. (FH) Jens-Hermann Ritter

Dieser Nachweis umfasst 21 Seiten inklusive Anlagen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Verwendete Unterlagen, Normen und Richtlinien	4
3.	Anforderungen	5
4.	Geräuschimmissionsuntersuchung.....	6
4.1.	Untersuchungsverfahren	6
4.2.	Fremdgeräuschkorrektur	6
4.3.	Meteorologische Korrektur	6
4.4.	Ton- und Informationshaltigkeit.....	6
4.5.	Impulshaltigkeit.....	7
5.	Berechnungsgrundlagen	8
5.1.	Vorbemerkungen.....	8
5.2.	Lkw-Verkehr.....	8
5.3.	Varianten Bauphasen.....	9
6.	Prognoseberechnungen	11
6.1.	Randbedingungen	11
6.2.	Ergebnisse	12
6.3.	Gegenüberstellung	14
6.4.	Schalltechnische Einschätzung	15
7.	Baubedingte Erschütterungsimmissionen.....	16
7.1.	Grundlagen	16
7.2.	Schalltechnische Einschätzung	16
7.3.	Weiteres Vorgehen.....	17

1. Aufgabenstellung

Die Firma Stadler Pankow GmbH produziert Schienenfahrzeuge und plant auf dem Betriebsgelände in Berlin die Erweiterung der Montagehalle. In diesem Zusammenhang sollen auch die Gleisanlagen umgebaut und erweitert werden.

Auftragsgemäß wurde für die Vorprüfung einer Umweltverträglichkeitsprüfung die schalltechnische Auswirkung infolge der geplanten geänderten Gleisanlagen ermittelt. Die Nachweisführung betrachtet dabei den fertigen Betriebszustand.

Im Rahmen des Bauantrags wurde von der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz gefordert, dass eine schalltechnische Untersuchung zum „Bau- und Erschütterungsschutz“ während der Baumaßnahme zu führen ist.

Auftragsgemäß sollen daher für die geplanten Bauarbeiten die rechnerisch zu erwartenden Geräuschimmissionen durch eine Prognoseberechnung ermittelt und mit den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm verglichen und beurteilt werden.

Folgende Leistungen werden erbracht:

- Beschreibung von Immissionsrichtwerten gemäß vorherrschender Gebietseinstufung
- Aufstellen eines Berechnungsmodells
- Darstellung der Planungsgrundlagen (Schalleistungspegel von Maschinen)
- Festlegung und Beschreibung von betrieblichen Maßnahmen
- Berechnung von Beurteilungspegeln
- Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Immissionsrichtwerten
- Stellungnahme zum Erschütterungsschutz

Im vorliegenden Nachweis wurden aufbauend auf der Stellungnahme der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen umfangreiche Änderungen eingearbeitet. Es wurden zusätzliche Maschinen bzw. angepasste Schalleistungspegel berücksichtigt. Weiterhin erfolgt die Zeitbewertung streng nach der AVV Baulärm. Zusätzlich werden alle betrachteten Teilbereiche dargestellt und die entsprechenden Ergebnisse benannt.

2. Verwendete Unterlagen, Normen und Richtlinien

- /1/ [Stellungnahme der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen vom 19. Mai 2020 als pdf-Datei von der Stahl + Verbundbau GmbH per E-Mail vom 20. Mai 2020](#)
- /2/ Planunterlagen der **Genehmigungsplanung** als pdf-Dateien von der Stahl und Verbundbau GmbH, Katharinenstraße 8 in 10711 Berlin per E-Mail vom 18. Juli 2019
- /3/ Übersichtsplan zum Antrag auf Plangenehmigung nach §18 AEG als pdf-Datei von der MIB Ingenieurgesellschaft für Verkehrssysteme mbH per E-Mail vom 11. Februar 2020
- /4/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen, in Kraft getreten am 19. August 1970
- /5/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 2 von 2004
- /6/ DIN ISO 9613-2:1999-10 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren“
- /7/ DIN 4150-1:2001-06 „Erschütterungen im Bauwesen – Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen“
- /8/ DIN 4150-2:1999-06 „Erschütterungen im Bauwesen – Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“
- /9/ DIN 4150-3:2016-12 „Erschütterungen im Bauwesen – Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen“
- /10/ Prognose von Bauwerkerschütterungen infolge Ramm- und Vibrationsverdichtungsarbeiten vom Institut für Grundbau, Bodenmechanik und Energiewasserbau, Universität Hannover
- /11/ Berechnungsprogramm CadnaA von der Firma Datakustik GmbH Version 2020 MR 1 (32 Bit) (build: 177.5010)

3. Anforderungen

Die Beurteilungsgrundlage ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen (AVV Baulärm).

Nach den vorliegenden Unterlagen sind die nächstgelegenen schutzbedürftigen Immissionsorte den Gebietseinstufungen „allgemeines Wohngebiet“ (WA) und "Kleinsiedlungsgebiet" (WS) zuzuordnen.

Folgende Immissionsrichtwerte sind für die relevanten Gebiete nach der AVV Baulärm einzuhalten.

Immissionsorte	Immissionsrichtwerte TA Lärm	
	Tags $L_{IGW,tags}$ (07:00 - 20:00 Uhr)	Nachts $L_{IGW,nachts}$ (20:00 - 07:00 Uhr)
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55 dB(A)	40 dB(A)

Diese Werte dürfen in 0,5 m Abstand vor dem nächstgelegenen Immissionsort (Fenster eines schutzbedürftigen Raumes bzw. Baugrenzen auf nicht bebauten Baugrundstücken) nicht überschritten werden.

Eine kurzzeitige Überschreitung der Immissionsrichtwerte (Geräuschspitzen) ist nachts um nicht mehr als 20 dB(A) zulässig.

4. Geräuschimmissionsuntersuchung

4.1. Untersuchungsverfahren

Die Geräuschimmissionen an den nächstgelegenen fremden relevanten Immissionsorten werden nach DIN ISO 9136-2 auf Grundlage von A-bewerteten Oktavbandpegeln bzw. Summenpegeln berechnet. Die Geräuschimmissionen werden von den einzelnen Quellen getrennt ermittelt und anschließend zu einem Gesamtgeräuschimmissionspegel zusammengefasst. Bei den Schallausbreitungsbedingungen zu den Immissionsorten werden die angegebenen bzw. die zu erwartenden örtlichen Verhältnisse berücksichtigt. Die allgemeinen Berechnungsgrundlagen können den nachfolgenden Abschnitten entnommen werden.

4.2. Fremdgeräuschkorrektur

Gemäß Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm ist zu überprüfen, ob die Fremdgeräusche in mehr als 95 % der Betriebszeit der Anlage in den jeweiligen Beurteilungszeiten höher als der Mittelungspegel L_{Aeq} der Anlage sind.

4.3. Meteorologische Korrektur

Die meteorologische Korrektur wird nach DIN ISO 9613-2 nicht berücksichtigt. Der Einfluss würde aufgrund der geringen Abstände ohnehin gering ausfallen.

4.4. Ton- und Informationshaltigkeit

Von Ton- und Informationshaltigkeit wird gesprochen, wenn in einem Geräusch während einer bestimmten Teilzeit T_j ein oder mehrere Töne hörbar hervortreten oder das Geräusch informationshaltig ist. Der Zuschlag für die Ton- und Informationshaltigkeit $K_{T,j}$ für diese Teilzeiten T_j beträgt je nach Auffälligkeit 3 dB oder 6 dB.

Ein Geräusch enthält einen deutlich hervortretenden Einzelton, wenn die Differenz zwischen einer Terz und den entsprechenden Pegeln in den beiden Nachbarterzen größer als 5 dB ist. Ein Zuschlag von $K_{T,j} = 3$ dB erfolgt, sofern der Einzelton kleiner als 10 dB gegenüber den beiden Nachbarterzen ist. Ein Zuschlag von $K_{T,j} = 6$ dB erfolgt, wenn die Differenz zwischen einer Terz und dementsprechenden Pegeln in den beiden Nachbarterzen größer als 10 dB ist.

4.5. Impulshaltigkeit

Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so beträgt der Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_{i,j}$ für diese Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 dB oder 6 dB. Die Impulshaltigkeit kann auch durch Messungen bestimmt werden mit:

$$K_{i,j} = L_{AF_{Teq}} - L_{Aeq,j}$$

Dabei ist:

$L_{AF_{Teq,j}}$ Takt-Maximal-Mittelungspegel nach Nummer 2.9 TA Lärm

L_{Aeq} Mittelungspegel nach Nummer 2.7 TA Lärm

5. Berechnungsgrundlagen

5.1. Vorbemerkungen

Einige bautypische Lärmquellen haben in der Regel keinen relevanten schalltechnischen Einfluss auf den Beurteilungspegel. Dazu gehören Geräusche durch Handarbeiten, Fahrbewegungen von Pkw- bzw. Sprinter-Fahrzeugen und Baumaschinen im Leerlaufbetrieb. Weiterhin stellen Baustelleneinrichtungsflächen ebenfalls keine relevanten Lärmquellen dar und dienen üblicherweise als Lager- und Abstellflächen. Die zuvor genannten Lärmquellen werden dementsprechend nicht in der Prognoseberechnung berücksichtigt.

Auf Grund des vorhandenen Abstandes zu den nächstgelegenen schutzbedürftigen Immissionsorten von mindestens $L \geq 150$ m sind aus schalltechnischer Sicht nur Baumaschinen mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} \geq 100$ dB(A) während des Lastbetriebs als relevant anzusehen.

Die berücksichtigten Einwirkzeiten der einzelnen Geräuschquellen im Lastbetrieb entsprechen durchschnittlichen Erfahrungswerten und berücksichtigen den realen Baubetrieb bei dem stets Pausen von Arbeitern bzw. für Umsetzvorgänge, Rüstzeiten, Materialaufnahmen etc. entstehen.

Da derzeit nicht geklärt werden kann, welche Maschinen tatsächlich bzw. zeitgleich in Betrieb sind, wird zur sicheren Seite ein zeitgleicher Betrieb der berücksichtigten Maschinen je Bauphase angenommen. Die berücksichtigten Maschinen stellen eine Auswahl von üblicherweise verwendeten Baumaschinen dar.

5.2. Lkw-Verkehr

5.2.1. Berechnungsgrundlage Fahrwege

Die Ermittlungen des Verkehrs der Lkw-An- und Abfahrten erfolgt als durchgehender Fahrverkehr gemäß RLS-90.

Nach Abschnitt 4.4.1.1.2 der RLS-90 ist von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit mindestens jedoch von $v = 30$ km/h auszugehen. Zusätzlich sind Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Tabelle 4 der RLS-90 zu berücksichtigen. Der Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde ergibt sich aus dem Emissionspegel nach Gleichung 6 der RLS-90 zu:

$$L_{w,r,1} = L_{m,E} + 10 \log(l) + 19,2 \text{ dB(A)}$$

Dabei ist l die tatsächliche Fahrweglänge unter Berücksichtigung des Höhenunterschiedes. Der Korrektursummand von 19,2 dB(A) resultiert aus den unterschiedlichen Bezugsabständen ($L_{m,E}$: Schalldruckpegel in 25 m Abstand von der Emissionsachse $\Leftrightarrow L_{w,r,1}$: Schalleistungspegel bezogen auf eine Länge von 1 m).

5.3. Varianten Bauphasen

5.3.1. Vorbemerkungen Variantenbetrachtung

In den nachfolgenden Abschnitten werden verschiedene Bauphasen mit den berücksichtigten Baumaschinen und deren Schalleistungspegel sowie der berücksichtigten Einwirkzeit dargestellt. Weiterhin wird der Summenschalleistungspegel der einzelnen Bauphasen benannt.

Mit Ausnahme der Stopfmaschine wurden die Emissionspegel und Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Baumaschinen aus dem Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 2 von 2004 entnommen.

Die Zeitkorrektur zur Berücksichtigung der tatsächlichen Betriebsdauer erfolgt auf Wunsch der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen streng nach der AVV Baulärm. Weiterhin erfolgt die Ermittlung des Summenpegels ebenfalls streng nach den Anlagen 2 und 3 der AVV Baulärm.

Zusätzlich wird in der Bauphase „Vorbereitung Baufeld/Abriss“ ein baggergeführter Hydraulikmeißel mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 113,9 \text{ dB(A)}$ (Lfd. Nr.77 aus /5/) berücksichtigt und in der Bauphase „Gleisbau“ der Schalleistungspegel der Stopfmaschine auf einen Wert von $L_{WA} = 118 \text{ dB(A)}$ erhöht.

5.3.2. Vorbereitung Baufeld/Abriss

Baumaschine	Emissionspegel		Einsatzdauer (h/d)	Betriebsdauer AVV Baulärm (h/d)	Berechnungspegel $L_{WA,r}$
	L_{WA}	$K_I^{1)}$			
Trennschleifer	116,5	1,5	13	$\leq 2,5$	108
Kreissäge	105,0	7,3		$\leq 2,5$	102,3
Asphalt-/Fugenschneider	116,1	2,1		$\leq 2,5$	108,2
Kompressor	100,2	1,9		≤ 8	97,1
Bagger mit Meißel	113,9	7,7		$\leq 2,5$	111,6
Radlader	107,0	5,7		≤ 8	107,7
Summen:					113²⁾
1) Impulshaltigkeit $K_{I,j}$ gemäß TA Lärm 2) Ermittlung nach Anlage 2 und 3 der AVV Baulärm					

Tabelle 1: Schalleistungspegel Baumaschinen – Bauphase Vorbereitung Baufeld/Abriss

5.3.3. Vorbereitung Baufeld

Baumaschine	Emissionspegel		Einsatzdauer (h/d)	Betriebsdauer AVV Baulärm (h/d)	Berechnungspegel L _{WA,r}
	L _{WA}	K _I ¹⁾			
Bodenstampfer	106,1	2,6	13	≤ 8	103,7
Rüttelplatte	108,4	1,3		≤ 8	104,7
Planierraupe	105,4	3,5		≤ 8	103,9
Vibrationswalze	105,8	2,6		≤ 8	103,4
Summen:					114²⁾

1) Impulshaltigkeit K_{I,j} gemäß TA Lärm
2) Ermittlung nach Anlage 2 und 3 der AVV Baulärm

Tabelle 2: Schalleistungspegel Baumaschinen – Bauphase Vorbereitung Baufeld

5.3.4. Gleisbau

Baumaschine	Emission		Einsatzdauer (h/d)	Betriebsdauer AVV Baulärm (h/d)	Berechnungspegel L _{WA,r}
	L _{WA}	K _I ¹⁾			
Gleisstopfmaschine	118	-	13	≤ 8	113
2-Wege-Bagger	97,9	3,1		≤ 8	96
Mobilkran	104,3	3,2		≤ 8	102,5
Turmwagen	105	-		≤ 8	100
Rüttelplatte	108,4	1,3		≤ 8	104,7
Bodenstampfer	106,1	2,6		≤ 8	103,7
Trennschleifer	116,5	1,5		≤ 2,5	108
Kreissäge	105	7,3		≤ 2,5	102,3
Kompressor	100,2	1,9		≤ 8	97,1
Summen:					114²⁾

1) Impulshaltigkeit K_{I,j} gemäß TA Lärm
2) Ermittlung nach Anlage 2 und 3 der AVV Baulärm

Tabelle 3: Schalleistungspegel Baumaschinen – Bauphase Gleisbau

6. Prognoseberechnungen

6.1. Randbedingungen

Für die Bestimmung eines Beurteilungspegels müssen die Schalldruckpegel von Schallquellen anhand der Einwirkdauer und der Auffälligkeit der Geräusche auf einen Beurteilungspegel umgerechnet werden. Dieser Beurteilungspegel berücksichtigt für einen Beurteilungszeitraum das Verhältnis zwischen Zeiten mit Geräuschimmissionen und Zeiten, in denen keine Geräuschimmissionen auftreten. Die entsprechende Korrektur erfolgte im Rahmen der Ermittlung der Schalleistungspegel.

Zur Beurteilung der Geräuschsituation wurde zu den nächstgelegenen fremden Immissionsorten eine Berechnung der Geräuschimmissionen durchgeführt. Für die Berechnung werden folgende Zuschläge nach Abschnitt 4 berücksichtigt:

- Zuschlag für die Ton- und Informationshaltigkeit mit: $K_{T,J} = + 0 \text{ dB}$
- Meteorologische Korrektur nicht berücksichtigt $C_{\text{met}} = + 0 \text{ dB}$
- Fremdgeräuschkorrektur nicht erforderlich

Der Zuschlag für die Impulshaltigkeit $K_{i,j}$ wird für jede Baumaschine separat betrachtet und direkt auf den Schalleistungspegel addiert. Die entsprechenden Zuschläge können dem Abschnitt 5 entnommen werden.

Als Beurteilungszeitraum wird der Tageszeitraum von 7:00 - 20:00 Uhr mit insgesamt 13 Stunden berücksichtigt.

Ein Betrieb der dargestellten Baumaschinen während des Nachtzeitraumes gemäß AVV Baulärm von 20:00 - 7:00 Uhr wird **nicht** betrachtet.

Als Emissionsquelle werden drei Teilabschnitte für die Bauphasen mit einer Länge von ca. $l = 75 \text{ m}$ und einer Breite von ca. $b = 30 \text{ m}$ berücksichtigt. Diese Betrachtung wurde gewählt, da an einem Arbeitstag erfahrungsgemäß nicht die gesamte Baufläche bearbeitet wird. Die Lage der berücksichtigten Flächen wird in der Anlage dargestellt.

Für jede Bauphase wird angenommen, dass 32 Lkw-Fahrbewegungen (16 An- und Abfahrten) stattfinden.

Die zuvor genannten Berechnungsgrundlagen bzw. die Berücksichtigung eines zeitgleichen Betriebs der berücksichtigten Maschinen ist als ungünstigste Situation anzusehen und führt zu Emissions- bzw. Immissionspegeln, die erfahrungsgemäß nicht erreicht werden.

6.2. Ergebnisse

6.2.1. Vorbemerkung

In den nachfolgenden Tabellen werden die Ergebnisse für alle Bauphase und alle Teilbereiche auf dem Baufeld dargestellt. Die Lage der betrachteten Teilbereiche kann der Anlage entnommen werden. Die betrachteten Immissionsorte sind, gebiets- und stockwerksbezogen, die schalltechnisch ungünstigsten Immissionsorte. Das bedeutet, dass bei allen anderen Immissionsorten geringere Beurteilungspegel zu erwarten sind.

6.2.2. Bauphase „Vorbereitung Baufeld/Abriss“

IO	Straßenabschnitt	Höhe	Beurteilungspegel Tags $L_{r,tags}$ in dB(A)
Teilbereich 1 (Nord)			
1	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	49.2
2	Dannenwalder Weg 92	≈ 39 m	50.2
3	Dannenwalder Weg 110	≈ 12 m	50.3
4	Dannenwalder Weg 134	≈ 12 m	49.8
5	Dannenwalder Weg 136	≈ 24 m	51.5
6	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	49.4
Teilbereich 2 (Mitte – Nachweis 2.0)			
1	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	51.6
2	Dannenwalder Weg 92	≈ 39 m	52.1
3	Dannenwalder Weg 110	≈ 12 m	51.9
4	Dannenwalder Weg 134	≈ 12 m	50.3
5	Dannenwalder Weg 136	≈ 24 m	49.6
6	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	51.9
Teilbereich 3 (Süd)			
1	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	52.9
2	Dannenwalder Weg 92	≈ 39 m	49.9
3	Dannenwalder Weg 110	≈ 12 m	49.8
4	Dannenwalder Weg 134	≈ 12 m	47.6
5	Dannenwalder Weg 136	≈ 24 m	47.9
6	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	53.3
1) Annahme, mittlere Höhe für eine stehende Person			

6.2.3. Bauphase „Vorbereitung Baufeld“ und „Gleisbau“

Nachfolgend werden für die Bauphase Vorbereitung Baufeld und die Bauphase Gleisbau die Ergebnisse in einer Tabelle dargestellt, da durch die Berechnungsansätze aus dem Abschnitt 5.3.3. und 5.3.4. die gleichen Summenschalleistungspegel anzusetzen sind.

IO	Straßenabschnitt	Höhe	Beurteilungspegel Tags $L_{r,tags}$ in dB(A)
Teilbereich 1 (Nord)			
1	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	50.2
2	Dannenwalder Weg 92	≈ 39 m	51.2
3	Dannenwalder Weg 110	≈ 12 m	51.2
4	Dannenwalder Weg 134	≈ 12 m	50.8
5	Dannenwalder Weg 136	≈ 24 m	52.8
6	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	50.4
Teilbereich 2 (Mitte – Nachweis 2.0)			
1	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	52.6
2	Dannenwalder Weg 92	≈ 39 m	53.0
3	Dannenwalder Weg 110	≈ 12 m	52.8
4	Dannenwalder Weg 134	≈ 12 m	51.3
5	Dannenwalder Weg 136	≈ 24 m	50.6
6	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	52.9
Teilbereich 3 (Süd)			
1	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	53.9
2	Dannenwalder Weg 92	≈ 39 m	50.9
3	Dannenwalder Weg 110	≈ 12 m	50.8
4	Dannenwalder Weg 134	≈ 12 m	48.6
5	Dannenwalder Weg 136	≈ 24 m	48.9
6	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	54.3
2) Annahme, mittlere Höhe für eine stehende Person			

6.3. Gegenüberstellung

In diesem Abschnitt werden die maximalen Berechnungsergebnisse für die Bauphase „Vorbereitung Baufeld“ und die Bauphase „Gleisbau“ mit den einzuhaltenden Immissionsrichtwerten aus Abschnitt 3 gegenübergestellt.

IO	Straßenabschnitt	Höhe	Immissionsrichtwert AVV Baulärm $L_{IRW, tags}$ in dB(A)	Beurteilungspegel $L_{r, tags}$ in dB(A)
Teilbereich 1 (Nord)				
1	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	55	50.2
2	Dannenwalder Weg 92	≈ 39 m		51.2
3	Dannenwalder Weg 110	≈ 12 m		51.2
4	Dannenwalder Weg 134	≈ 12 m		50.8
5	Dannenwalder Weg 136	≈ 24 m		52.8
6	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾		50.4
Teilbereich 2 (Mitte – Nachweis 2.0)				
1	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	55	52.6
2	Dannenwalder Weg 92	≈ 39 m		53.0
3	Dannenwalder Weg 110	≈ 12 m		52.8
4	Dannenwalder Weg 134	≈ 12 m		51.3
5	Dannenwalder Weg 136	≈ 24 m		50.6
6	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾		52.9
Teilbereich 3 (Süd)				
1	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	55	53.9
2	Dannenwalder Weg 92	≈ 39 m		50.9
3	Dannenwalder Weg 110	≈ 12 m		50.8
4	Dannenwalder Weg 134	≈ 12 m		48.6
5	Dannenwalder Weg 136	≈ 24 m		48.9
6	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾		54.3
1) Annahme, mittlere Höhe für eine stehende Person				

6.4. Schalltechnische Einschätzung

Durch die betrachteten Bauphasen kann der Immissionsrichtwert an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Immissionsorten für den Tageszeitraum gemäß AVV Baulärm 7:00 - 20:00 Uhr rechnerisch eingehalten werden.

Aus schalltechnischer Sicht sind keine zusätzlichen schallabschirmenden Maßnahmen, wie z.B. Schallschirme, erforderlich. Weiterhin wäre die Wirksamkeit solcher Maßnahmen im vorliegenden Fall als gering anzusehen, da sich die maßgebenden Immissionsorte an den nördlichen Wohngebäuden in Höhen von ca. $h = 24$ bis 39 m befinden.

Ein Betrieb der berücksichtigten Baumaschinen ist während des Nachtzeitraums gemäß AVV Baulärm von 20:00 - 7:00 Uhr **nicht** zulässig.

Nachfolgend werden weitere Hinweise mit dem Bezug auf die Stellungnahme der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen gegeben.

Die berechneten Beurteilungspegel sind niedriger als die Beurteilungspegel aus dem Nachweis N2.0. Dies resultiert aus der unterschiedlichen berücksichtigten Zeitkorrektur. Im Nachweis N2.0 wurde die energetische Zeitkorrektur mit der tatsächlichen Betriebsdauer vorgenommen. Im vorliegenden Nachweis N2.1 wurde die Zeitkorrektur gemäß AVV Baulärm vorgenommen, die drei Zeit-/Betriebszeiten berücksichtigt.

Die tatsächliche Betriebsdauer der Stopfmaschine darf mit dem Berechnungsansatz des Schalleistungspegels von $L_{WA} = 118$ dB(A) und durch die Zeitkorrektur gemäß der AVV Baulärm weiterhin bis zu 8 Stunden betragen.

Bei Verwendung eines baggergeführten Hydraulikmeißels darf die tatsächliche Betriebsdauer lediglich bis zu 2,5 Stunden pro Tag erfolgen. Ein längerer Betrieb führt zu einer rechnerischen Überschreitung des Immissionsrichtwertes.

Eine abschließende Stellungnahme bzw. Beurteilung erfolgt durch das zuständige Umweltamt.

7. Baubedingte Erschütterungsimmissionen

7.1. Grundlagen

Baustellen, Baustellenlagerplätze und Baumaschinen sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne des §3 Abs. 5 Bundes-Immissionsschutzgesetz. Beim Betrieb derartiger Anlagen muss der Anlagenbetreiber gemäß §22 Abs.1 BImSchG darauf achten, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und dafür Sorge tragen, dass unvermeidbare Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Eine gezielte Prognose der aus einer Baumaßnahme zu erwartenden Erschütterungsimmissionen ist nur sehr bedingt möglich, da umfangreiche Kenntnisse über den Baugrund erforderlich sind. Auch bei Vorlage eines Baugrundgutachtens wird die Prognosesicherheit nicht maßgeblich erhöht, da die Bestimmung der notwendigen Ausbreitungsparameter der einzelnen Bodenschichten für eine elastische Welle in der Regel nicht Teil der Baugrunduntersuchung ist. Darüber hinaus kann die Erschütterungssituation durch lokal eng begrenzte Veränderungen im Baugrund (z. B. Findlingen u. a.) beeinflusst werden.

Zusätzlich müssen die Art und Anzahl der tatsächlich eingesetzten Baumaschinen detailliert bekannt sein. Diese Angaben ergeben sich in der Regel erst in der Baustelleneinsatzplanung des Bauunternehmens.

Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass für die Beurteilung von Bauerschütterungen zurzeit keine konkreten gesetzlichen Vorgaben oder Rechtsverordnungen mit verbindlichen Grenzwerten existieren. Ersatzweise wird daher häufig auf die Regelungen in der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ zurückgegriffen.

7.2. Schalltechnische Einschätzung

Die durch Baumaßnahmen auftretenden Erschütterungen werden üblicherweise als kurzzeitige Erschütterungen eingestuft. Das bedeutet, dass entsprechende Erschütterungen in der Regel nicht ausreichen, um Materialermüdungserscheinungen hervorzurufen.

Aufgrund der vorhandenen Abstände zu den nächstgelegenen relevanten Bestandsgebäuden mit $l \geq 20$ m zu den Hallen 11, 13 und 23 kann mit den berücksichtigten Baumaschinen abgeschätzt werden, dass die Anhaltswerte der DIN 4150 für gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnliche strukturierte Bauten eingehalten werden.

7.3. Weiteres Vorgehen

Wird von der zuständigen Behörde trotz der zuvor genannten Einschätzung für die denkmalgeschützten Gebäude eine Untersuchung von Erschütterungen vorgeschrieben, ist das nachfolgende Vorgehen vorzusehen.

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anhaltswerte der DIN 4150-3 ist neben einer baulichen Beweissicherung eine überwachende Schwingungsmessung an den relevanten Gebäuden während der Bauphase „Gleisbau“ durchzuführen.

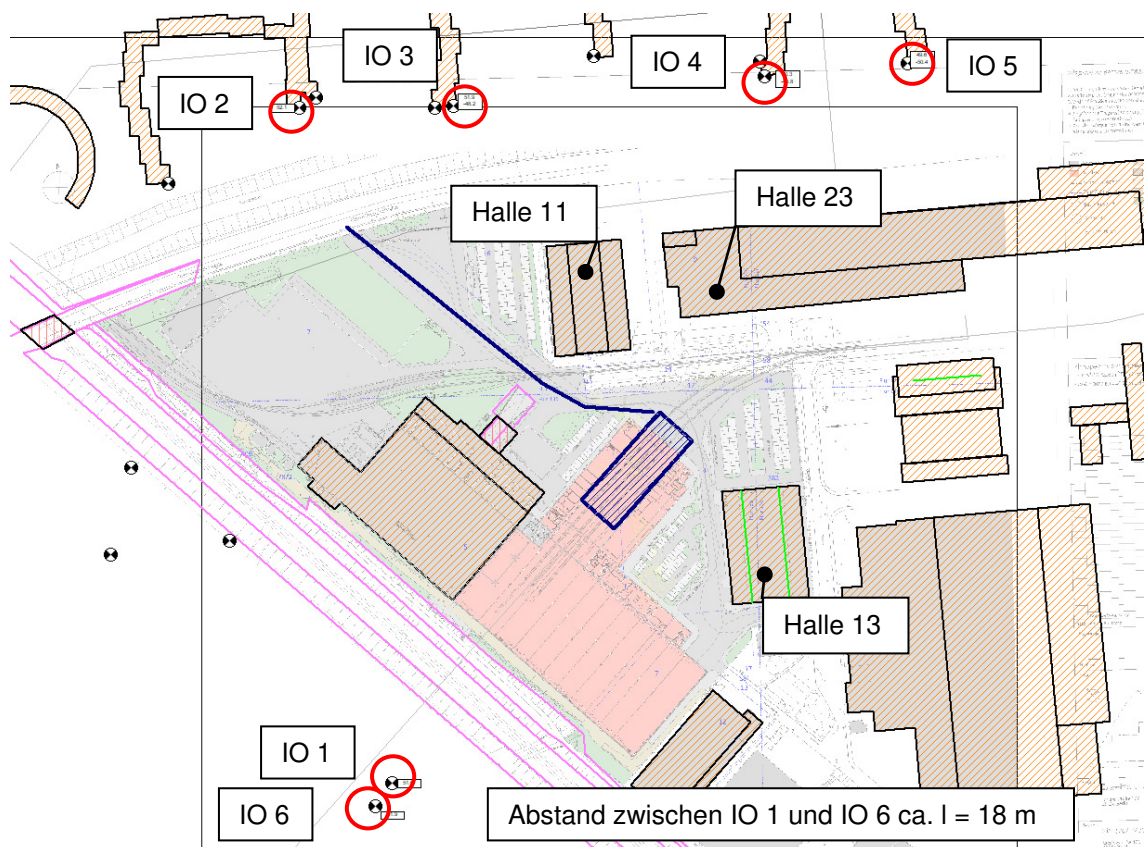
Hierzu wird angemerkt, dass aus schalltechnischer Sicht und aufgrund der verwendeten Baumaschinen die Bauphase „Gleisbau“ als die maßgebende Bauphase für Erschütterungen anzusehen ist. In allen weiteren Bauphasen sind aus schalltechnischer Sicht keine überwachenden Schwingungsmessungen erforderlich.

Anlage

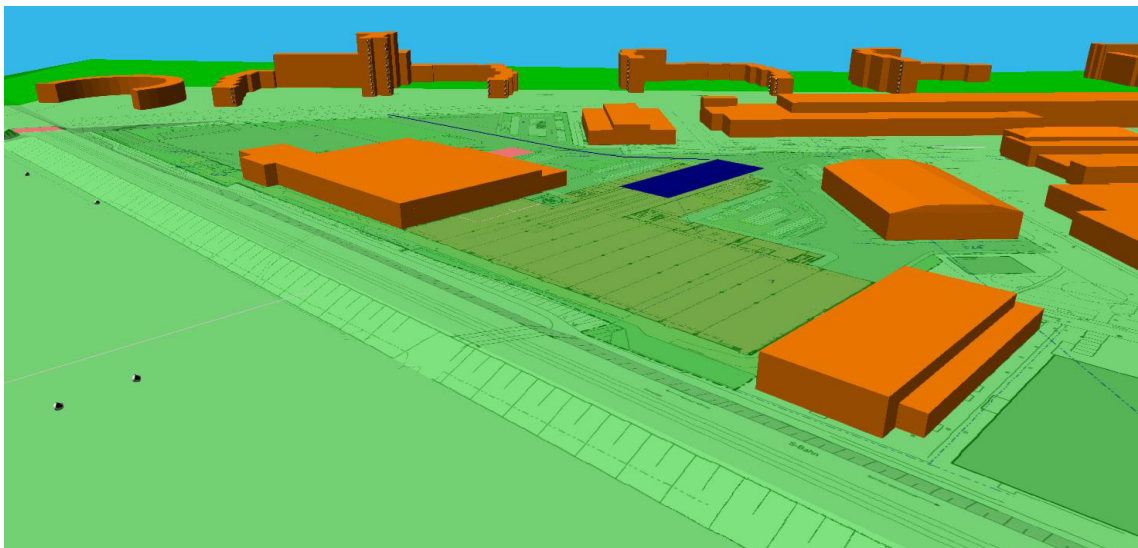
Berechnungsmodell

Immissionsorte

Immissionsorte

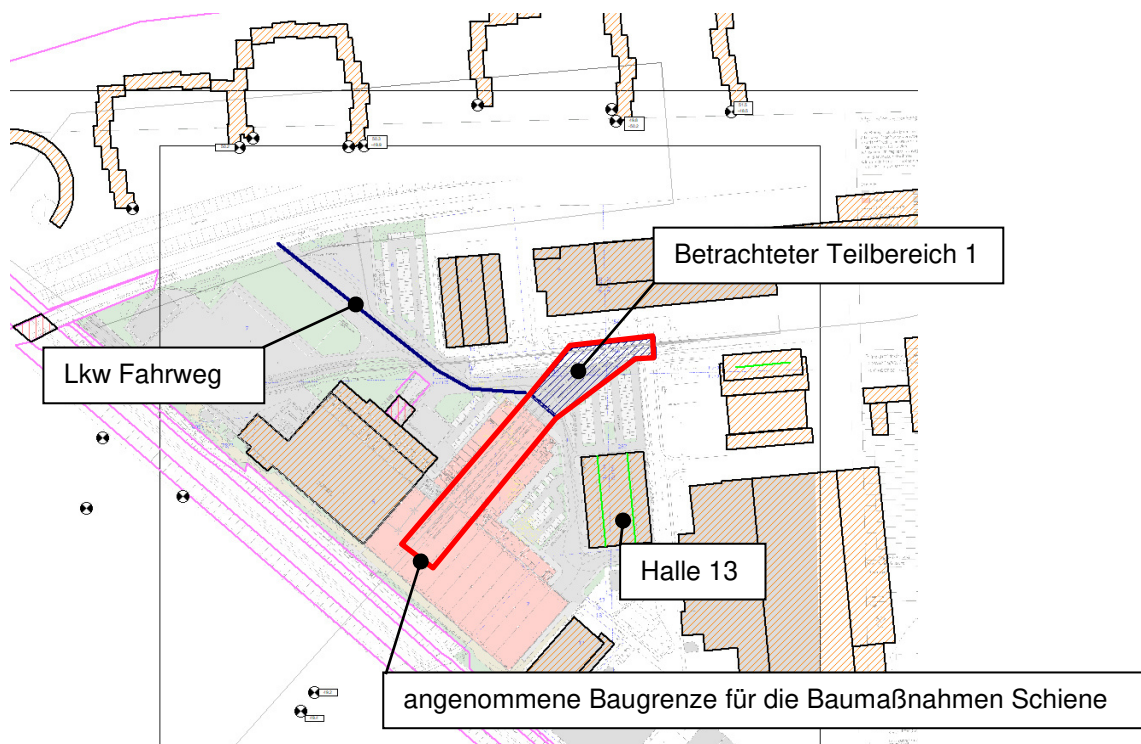


3D- Modell (Ausschnitt Teilbereich 2)

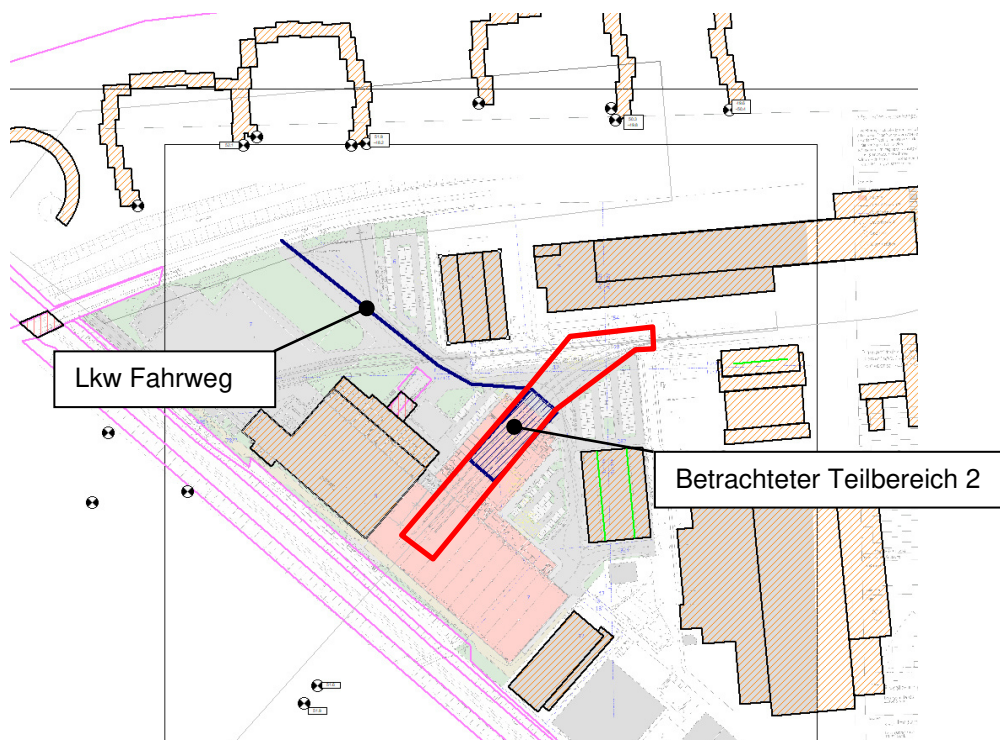


Berechnungsmodelle/Teilbereiche

Teilbereich 1 (Nord)



Teilbereich 2 (Mitte)



Teilbereich 3 (Süd)

