

Stadt Nürnberg, Servicebetrieb Öffentlicher Raum Nürnberg

Frankenschnellweg (Kreisstraße N4)
Ersatzneubau Brücke über den Main-Donau-Kanal und die Südwesttangente
BW 1.418

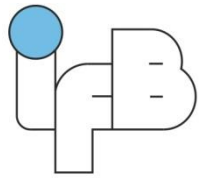
UNTERLAGE 17.1.4.1

Lärmtechnische Untersuchungen

Teil 1: Baubereich Brücke Frankenschnellweg

**Erläuterungsbericht zur
schallimmissionsschutztechnischen Untersuchung der
baubedingten Schallimmissionen**

aufgestellt: Nürnberg, den 31. März 2023	Stadt Nürnberg Servicebetrieb Öffentlicher Raum Nürnberg  Technischer Werkleiter



14225

AUFTRAGGEBER

Erneuerung Hafenbrücken Nürnberg (PEH), Ersatzneubau Brücke Frankenschnellweg

DATUM

Stadt Nürnberg
Servicebetrieb Öffentlicher Raum Nürnberg
Sulzbacher Straße 2 - 6
90489 Nürnberg

31. März 2023

UNTERLAGE

Nummer: Unterlage 17.1.4.1d
Zeichen: Rh

INHALT

Frankenschnellweg (Kreisstraße N4)
Ersatzneubau Brücke über den Main-Donau-Kanal
und die Südwesttangente - BW 1.418
Planfeststellungsverfahren
Lärmtechnische Untersuchungen der baubedingten
Schallimmissionen gemäß AVV Baulärm
Erläuterungsbericht zur schallimmissionsschutztechnischen
Untersuchung

UMFANG

32 Textseiten

DOKUMENT

U_17.1.4.1d__Erläuterungsbericht_Baulärmprognose.docx

QUALITÄT UND QUALIFIKATION



Qualitätsmanagement nach
DIN EN ISO 9001:2015
LGA InterCert



Zertifiziert für
Building Information Modeling



Auditoren
der Deutschen Gesellschaft
für Nachhaltiges Bauen



Koordinatoren BNB
Bewertungssystem
Nachhaltiges Bauen



Prüflaboratorium nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018
Ermittlung von Geräuschen
und Erschütterungen,
Modul Immissionsschutz



Amtlich benannte Stelle nach
§ 29b BImSchG (Gr. V)
Immissionsschutz



Amtlich benannte Stelle nach
§ 29b BImSchG (Gr. VI)
Erschütterungsschutz



VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109



Energieeffizienzexperten
für Förderprogramme
des Bundes



Energieberatung
für Nichtwohngebäude von
Kommunen und gemeinnützigen
Organisationen sowie im
Mittelstand



Energieaudits nach
§ 7 Abs. 3 i.V.m. § 8b EDL-G



Zertifizierte
Passivhausplaner



Bay. Ingenieurekammer-Bau
Sachverständige für den
baulichen und energiesparenden
Wärmeschutz nach § 3 Abs. 1
Satz 1 AVEN (SVEW) Bayern



Zertifiziert nach FLIB Cert
für Luftdichtheitsmessungen
von Gebäuden



Radon-Messdienstleister (TÜV)
Zertifikat 3544785



Öffentlich bestellte und
vereidigte Sachverständige für
Schallschutz, Wärmeschutz,
Schallimmissionsschutz und
Erschütterungsschutz

Die oben genannten Akkreditierungen stellen die umfassenden Qualifikationen und Qualitätsstandards der Wolfgang Sorge Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH & Co. KG dar. Dabei sind auch Akkreditierungen aufgeführt, die den fachspezifischen Fokus der vorliegenden Ausarbeitung nicht betreffen.

Dieses Dokument darf ohne Zustimmung der Wolfgang Sorge Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH & Co. KG anderen Planungsbeteiligten ausschließlich projektbezogen im Rahmen des Planungsprozesses zugänglich gemacht werden. Bitte kontaktieren Sie uns, wenn Sie planen, das vorliegende Dokument vollständig oder in Auszügen zu veröffentlichen oder unbeteiligten Dritten zugänglich zu machen.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG.....	4
2.	GRUNDLAGEN	5
2.1	Plan- und Bearbeitungsunterlagen	5
2.2	Regelwerke und Veröffentlichungen	6
2.3	Schutzwürdigkeit der durch Baulärm betroffenen Gebiete	8
3.	SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN	9
3.1	Baubedingte Schallimmissionen	9
3.2	Vorbelastung	10
4.	BERECHNUNGSVORAUSSETZUNGEN	11
4.1	Beschreibung der jeweiligen Bauphasen	11
4.2	Schallemissionsdaten	13
4.2.1	Maschineneinsatz	13
4.2.2	Emissionsansätze	14
4.2.3	Ermittlung der Vorbelastung	15
4.3	Randbedingungen der schalltechnischen Berechnungen	17
5.	BERECHNUNGSERGEBNISSE	18
5.1	Baumaßnahmen	18
5.2	Vorbelastung	19
6.	BEURTEILUNG	19
6.1	Bauphase 2/Ingenieurbau	20
6.2	Bauphase 3/Ingenieurbau	22
6.3	Berücksichtigung der Vorbelastung	23
6.3.1	Tagzeitraum	23
6.3.2	Nachtzeitraum	24
6.4	Spitzenpegelkriterium	25
7.	ALLGEMEINE MAßNAHMEN ZUR MINDERUNG DER BAULÄRMIMMISSIONEN.....	26
7.1	Maßnahmen bei der Aufstellung von Maschinen	27
7.2	Verwendung lärmarmer Baumaschinen und Verfahren.....	28
7.3	Information der Anwohner.....	29
7.4	Begleitende Baulärmüberwachung.....	30
8.	ZUSAMMENFASSUNG.....	31

1. VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Der Servicebetrieb Öffentlicher Raum Nürnberg (SÖR) plant die Errichtung von Ersatzneubauten für drei spannungsrissskorrosionsgefährdete Brücken im südlichen Stadtgebiet von Nürnberg. Hierbei handelt es sich um die nachstehenden Brückenbauwerke:

- Brücke Hafenstraße über den Main-Donau-Kanal (MDK) - Bauwerk BW 1.188
- Brücke Hafenstraße über die Südwesttangente (SWT) - Bauwerk BW 1.189
- Brücke Frankenschnellweg (FSW) über den Main-Donau-Kanal (MDK) und die Südwesttangente (SWT) - Bauwerk BW 1.190

Im Auftrag des Servicebetrieb Öffentlicher Raum Nürnberg (SÖR) wurden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für die Baumaßnahme

- **Frankenschnellweg (Kreisstraße N4)**
Ersatzneubau Brücke über den Main-Donau-Kanal und die Südwesttangente - BW 1.418

die schallimmissionsschutztechnischen Auswirkungen dieser Baumaßnahme mittels schalltechnischer Prognoseberechnungen ermittelt.

Im Zuge der vorgenannten Baumaßnahmen sind in dem Bereich lärmintensive Arbeiten zu erwarten. Dazu soll eine schalltechnische Untersuchung der während der geplanten Bauphasen zu erwartenden baubedingten Schallimmissionen im Bereich Los2-Frankenschnellweg durchgeführt und deren Ergebnis auf Grundlage der allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) in der Fassung vom 19. August 1970 beurteilt werden.

Im vorliegenden Erläuterungsbericht werden die Grundlagen und Ergebnisse der hierzu durchgeführten schallimmissionsschutztechnischen Untersuchungen abschließend zusammengefasst.

2. GRUNDLAGEN

2.1 Plan- und Bearbeitungsunterlagen

Den in diesem Bericht beschriebenen schallimmissionsschutztechnischen Untersuchungen der baubedingten Schallimmissionen liegen die nachstehend aufgeführten und uns durch unseren Auftraggeber (SÖR) oder dessen Vertreter zur Verfügung gestellten bzw. in deren Namen durch uns eingeholten Unterlagen und Daten zugrunde.

- Unterlage 17.1.1.1 Lärmtechnische Untersuchungen, Teil 1: Baubereich Brücke Frankenschnellweg, Erläuterungsbericht zur schallimmissionsschutztechnischen Untersuchung einschließlich Unterlagen 17.1.1.2 bis 17.1.1.5
- Unterlage 17.1.2.1 Lärmtechnische Untersuchungen, Teil 2: außerhalb Baubereich Brücke Frankenschnellweg, Erläuterungsbericht zur schallimmissionsschutztechnischen Untersuchung einschließlich Unterlagen 17.1.2.2 bis 17.1.2.5
- Unterlage 17.1.3.1 Lärmtechnische Untersuchungen, Teil 3: bauzeitlicher Verkehr auf Ersatzrouten, Erläuterungsbericht zur schallimmissionsschutztechnischen Untersuchung einschließlich Unterlagen 17.1.3.2 bis 17.1.3.5
- Bericht 14225.3 vom 24. Februar 2022 der Wolfgang Sorge Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH & Co. KG, Nürnberg, zu den Ergebnissen und Beurteilungen von Vergleichsberechnungen RLS-90 zu RLS-19 im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für die Baumaßnahme Brücke Frankenschnellweg
- Verkehrsdaten Analyse 2015, Stand: 7. November 2018; erstellt durch IG Gevas Humberg & Partner, München
- Auszug aus der Umgebungslärmkartierung 2017 und 2022, Bayerisches Landesamt für Umwelt, abgerufen über den Umweltatlas Bayern
- Auszug aus der Umgebungslärmkartierung an Schienenwegen von Eisenbahnen des Bundes - Runde 4, abgerufen über das GeoPortal des Eisenbahn-Bundesamtes

- Geräteeinsatzplan Hafenbrücken FSW, Bauphase 1 bis 5, Stand vom 9. Dezember 2022, übermittelt per E-Mail am 9. Dezember 2022, Servicebetrieb Öffentlicher Raum Nürnberg, Planung und Bau / Sachgebiet Brückenbau, Projektgruppe Hafenbrücken (SÖR/1-B/4)
- Geräteeinsatzplan, Bauphase 2,3 und 5, übermittelt per E-Mail am 28. Dezember 2022, Servicebetrieb Öffentlicher Raum Nürnberg, Planung und Bau / Brückenbau, Projektgruppe Hafenbrücken (SÖR/1-B/4)
- Bauphasenpläne Bauphasen 1 bis 5, Längsschnitte, Draufsicht und Schnitte, Maßstab 1:1000/250, Stand vom 25. November 2019, übermittelt per E-Mail am 9. Dezember 2022, Servicebetrieb Öffentlicher Raum Nürnberg, Planung und Bau/Sachgebiet Brückenbau, Projektgruppe Hafenbrücken (SÖR/1-B/4)

2.2 Regelwerke und Veröffentlichungen

Der schallimmissionsschutztechnischen Bearbeitung liegen die nachstehenden Regelwerke und Veröffentlichungen sowie Literaturangaben zugrunde:

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013, zuletzt geändert durch Art. 2, Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022

AVV Baulärm - Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm vom 19. August 1970

DIN ISO 9613-2:1999-10

Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren

32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV) vom 29. August 2002, zuletzt geändert durch Art. 14 des Gesetzes vom 27. Juli 2021

Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen in der Fassung vom 8. Mai 2000

Beschluss des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG) vom 10. Juli 2012, Az.: 7 A 11.11

„Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen“; Schriftenreihe Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz herausgegeben von der Landesanstalt für Umwelt Hessen, 1998

„Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen“; Umwelt und Geologie, Heft 2
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2004

„Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern; Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“
Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt - Heft 192/1995;

„Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“; Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie - Heft 3/2005

Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007

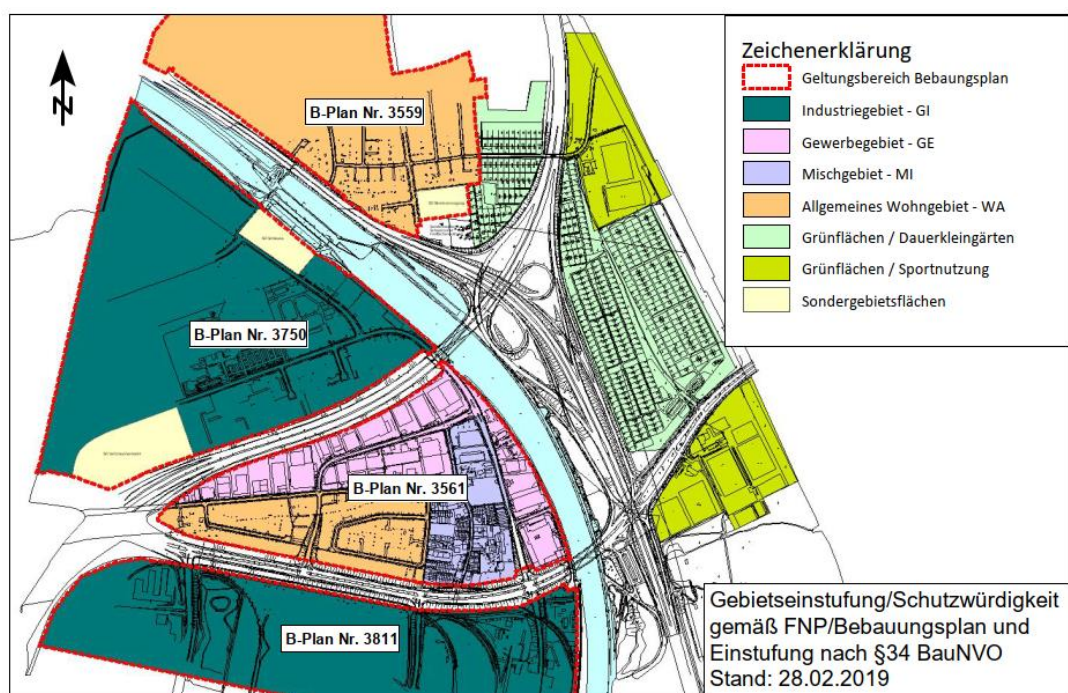
„Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“
Bayerisches Landesamt für Umwelt, Schriftenreihe Heft 89, Augsburg 2007

Abschlussbericht - Vergleichsberechnungen für die EU-Umgebungs-lärmrichtlinie, Texte 84/2021 des Umweltbundesamtes, Mai 2021

2.3 Schutzwürdigkeit der durch Baulärm betroffenen Gebiete

Die Einstufung der Schutzwürdigkeit der durch baubedingte Schallimmissionen betroffenen Gebiete im Untersuchungsgebiet erfolgte im Rahmen der lärmtechnischen Untersuchungen, Unterlage 17.1.1.1 bis 17.1.1.5.

Eine Übersicht der in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zugrunde gelegten Gebietseinstufungen und Schutzwürdigkeiten ist nachfolgend dargestellt.



3. SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN

3.1 Baubedingte Schallimmissionen

Die Ermittlung und Beurteilung der baubedingten Lärmimmissionen erfolgt auf der Grundlage der AVV Baulärm - Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm. Gemäß AVV Baulärm sind die folgenden Anforderungen zu beachten:

Gebietsausweisung gemäß AVV Baulärm	Immissionsrichtwert gemäß AVV Baulärm L _{IRW} in dB(A)	
	tags 7.00 Uhr - 20.00 Uhr	nachts 20.00 Uhr - 07.00 Uhr
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (entspricht Industriegebiet)	70	
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (entspricht Gewerbegebiet)	65	50
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (entspricht Mischgebiet)	60	45
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (entspricht Wohngebiet)	55	40
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (entspricht Reines Wohngebiet)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Gemäß AVV Baulärm sind bei der Ermittlung des Beurteilungspegels keine Ruhezzeitenzuschläge zu berücksichtigen. Eine Differenzierung zwischen Werktagen und Sonn- und Feiertagen findet ebenso nicht statt.

Als Nachtzeit gilt die Zeit von 20.00 Uhr bis 7.00 Uhr

Unter Berücksichtigung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der Baumaschinen sind die nachfolgenden Zeitkorrekturwerte der Wirkpegel gemäß AVV Baulärm, Abschnitt 6.7.1, zu berücksichtigen:

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrekturwert
7.00 Uhr - 20.00 Uhr	20.00 Uhr - 7.00 Uhr	
bis 2,5 h	bis 2 h	10 dB(A)
über 2,5 h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	5 dB(A)
über 8 h	über 6 h	0 dB(A)

Der Wirkpegel ist gemäß AVV Baulärm zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit der Geräusche nach dem Taktmaximalpegelverfahren L_{AFTm5} in dB(A) zu ermitteln.

Zudem ist das Spitzenpegelkriterium gemäß AVV Baulärm zu beachten, das heißt der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit ist auch überschritten, wenn ein oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Überschreitet der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A), sollen Maßnahmen zur Geräuschkürzung angeordnet werden. Diese sogenannte Eingriffsschwelle ist jedoch in der Prognose nicht anzuwenden.

3.2 Vorbelastung

Die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm stellen nicht zwingend die Grenze zur erheblichen Belästigung bzw. der Zumutbarkeit dar. Die Zumutbarkeit kann abweichend davon ggf. auch angenommen werden, wenn beispielsweise die Immissionsrichtwerte durch baubedingte Arbeiten - bei Vorliegen einer deutlichen Vorbelastung durch andere Lärmquellen - überschritten werden.

Demnach kann eine schalltechnische Vorbelastung die Zumutbarkeitsschwelle der Anwohner für Baulärm erhöhen.

Das Vorgehen hinsichtlich der Berücksichtigung einer schalltechnischen Vorbelastung ist in der AVV Baulärm nicht näher geregelt, jedoch kann die Zumutbarkeitsschwelle im Einzelfall bis hin zu den Schallpegeln der üblicherweise vorliegenden Vorbelastung erhöht werden.

Eine schalltechnisch relevante Vorbelastung ist im vorliegenden Fall insbesondere durch Schienen- und Straßenverkehrsgeräusche im näheren und weiteren Umfeld des Baustellenbetriebes gegeben. Auf die aktuelle Situation hinsichtlich der Vorbelastung im Umfeld wird im Abschnitt 4.2.3 näher eingegangen.

4. BERECHNUNGSVORAUSSETZUNGEN

4.1 Beschreibung der jeweiligen Bauphasen

Auf der Grundlage des zur Verfügung gestellten Geräteeinsatzplanes mit Stand vom 9. Dezember 2022 sowie der weiteren Abstimmung am 1. März 2023 stellt sich der geplante Bauablauf wie folgt dar. Eine Übersicht über die Umgebung sowie die jeweiligen Baustellenbereiche ist in den Übersichtsplänen der Unterlage 17.1.4.3, Blatt 1 bis 9, dargestellt.

Bauphase 1

Vorarbeiten West

Dauer: 65 Tage

Bauphase 2

Rückbau Teilbauwerk West

Dauer: 130 Tage

Straßenbau:

Rückbau Brücke Straßenbelag West

Abbruch Straßenbelag West

Abbruch Frostschutzschicht West

Ingenieurbau:

Rückbau Brücke

Bauphase 3

Herstellung Unterbauten West

inklusive Rampe West

Dauer: 120 Tage

Erdbau:

Aushub TBW West große Flächen beidseits

Aushub TBW West Stützen

Ingenieurbau:

Längsverbau

Pfeiler

Unterbau Fundamente und Pfeiler

Bauphase 4

Montage Stahlkonstruktion West

Dauer: 80 Tage

Bauphase 5

Herstellung Überbau West

Dauer: 180 Tage

Erdbau:

Verfüllung TBW West WL

Abfahrt Material

Straßenbau:

Abbruch Straßenbelag West

Abbruch Frostschutzschicht West

Frostschutzschicht TBW West

Schottertragschicht TBW West

Planum herstellen TBW West

Straßenbelag Brücke West

Bankett herstellen TBW West

Asphalttragschicht 18cm Hauptfahrbahn TBW West

Asphalttragschicht 14cm Rampen TBW West

Asphaltbinderschicht 8,5cm TBW West

Asphaltdeckschicht 3,5cm TBW West

Abstumpfung TBW West

Ingenieurbau:

Fahrbahnplatte

Bauphase 6

Rückbau Teilbauwerk Ost

Dauer: 140 Tage

Bauphase 7

Herstellung Unterbauten Ost

Dauer: 120 Tage

Bauphase 8

Montage Stahlkonstruktion Ost

Dauer: 80 Tage

Bauphase 9

Herstellung Überbau Ost

Dauer: 180 Tage

Die schalltechnischen Untersuchungen erfolgen im Sinne einer worst case-Betrachtung abstimmungsgemäß für die aus schalltechnischer Sicht relevanten, geräuschintensiven und hinsichtlich der Bauzeiträume maßgeblichen Bauphasen 2, 3 und 5. Die Bauphasen 6, 7 und 9 entsprechen hinsichtlich der eingesetzten Arbeitsgeräte und Betriebszeiten sowie der räumlichen Verortung den Bauphasen 2, 3 und 5 und werden daher nicht separat untersucht.

Nach Aussage des Auftraggebers finden die Bautätigkeiten vorrangig im Beurteilungszeitraum tags (7.00 Uhr bis 20.00 Uhr) statt. Während der Bauphasen 2 und 6 (Rückbau Teilbauwerk West und Ost) wird dagegen aufgrund von organisatorisch notwendigen Sperrungen der Südwesttangente vereinzelt auch ein Betrieb der Baustelle im Zeitraum nachts (20.00 Uhr bis 7.00 Uhr) erfolgen müssen, welcher sich jedoch auf jeweils maximal zwei Nächte während der gesamten Bauphase 2 und 6 beschränkt.

4.2 Schallemissionsdaten

4.2.1 Maschineneinsatz

Für die im Abschnitt 4.1 beschriebenen Bauphasen kommen im Wesentlichen die folgenden Baumaschinen zum Einsatz:

- Asphaltfräse
- Kettenbagger
- Kettenbagger (Abbruch - Meißel/Zange)
- Radlader
- Mobilkran

- Ramme
- Ankerbohrgerät
- Bohrpfahlgerät
- Beton-Transportmischer
- Betonpumpe
- Walze
- Grader
- Asphalt- und Bankettfertiger, Beschicker
- Lkw Verkehre

4.2.2 Emissionsansätze

Für die zum Einsatz kommenden Baumaschinen wurden für die jeweiligen schallimmissionsrelevanten Bauphasen 2,3 und 5 die Schallleistungswirkpegel ermittelt. Dazu wurden neben den aus Literaturangaben (vergleiche hierzu auch Abschnitt 2.2) ermittelten Schallleistungspegeln und der prognostizierten, durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der jeweiligen Baumaschinen auch Zuschläge für eine mögliche Impulshaltigkeit/Lästigkeit der Geräusche berücksichtigt.

Die zugrunde gelegten Schallleistungspegel einschließlich Zuschläge, die angesetzte Betriebsdauer der jeweiligen Baumaschinen sowie der daraus resultierenden Zeitkorrekturen gemäß Abschnitt 6.7.1 der AVV Baulärm sind in der Unterlagen 17.1.4.2, Emissionsberechnung der baubedingten Schallimmissionen, Blatt 1 bis 4, dokumentiert.

Die daraus ermittelten Beurteilungspegel der einzelnen Bauphasen sind nachfolgend zusammengefasst:

- Bauphase 2 - Straßenbau, tags $L_{WA,wirk.} = 115 \text{ dB(A)}$
- Bauphase 2 - Ingenieurbau, tags
Baubereich oben/unten $L_{WA,wirk.} = 120/112 \text{ dB(A)}$
- Bauphase 2 - Ingenieurbau, nachts
Baubereich oben/unten $L_{WA,wirk.} = 117/120 \text{ dB(A)}$
- Bauphase 3 - Erdbau, tags $L_{WA,wirk.} = 116 \text{ dB(A)}$
- Bauphase 3 - Ingenieurbau, tags $L_{WA,wirk.} = 123 \text{ dB(A)}$
- Bauphase 5 - Erdbau (zwei Baufelder), tags $L_{WA,wirk.} = 113 \text{ dB(A)}$
- Bauphase 5 - Straßenbau (zwei Baufelder), tags $L_{WA,wirk.} = 118 \text{ dB(A)}$
- Bauphase 5 - Ingenieurbau, tags $L_{WA,wirk.} = 114 \text{ dB(A)}$

Aufgrund der räumlichen Ausdehnung der Baustelle sowie der Tatsache, dass es sich bei den untersuchten Bautätigkeiten im Wesentlichen nicht um ortsfeste Einrichtungen handelt, wurden die einzelnen Schallleistungspegel der jeweiligen Bauphasen zusammengefasst und gemäß DIN ISO 9613-2 als Flächenschallquelle modelliert.

4.2.3 Ermittlung der Vorbelastung

Die Ermittlung der Vorbelastung im Umfeld des Baustellenbereiches durch die Verkehrsrgeräusche der umliegenden Verkehrswege erfolgt für den Beurteilungszeitraum tags auf der Grundlage der uns durch die IG Gevas Humberg & Partner, München, übergebenen Verkehrsdaten für den Analysefall 2015.

Die in den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigten Verkehrsdaten sind in der Unterlage 17.1.4.2, Blatt 5, die weiteren Berechnungsvoraussetzungen detailliert in den Unterlagen 17.1.2.1 sowie 17.1.2.3 dokumentiert.

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Schienenverkehrsgeräusche wurden für die Untersuchung der Vorbelastung im Tagzeitraum nicht berücksichtigt.

Für die Ermittlung der im Nachtzeitraum vorhandenen schalltechnischen Vorbelastung durch Verkehrsgeräusche im weiteren Umfeld des Baustellenbereiches wird aufgrund nicht vorhandener Verkehrsdaten und Angaben zu den Straßen- und insbesondere Schienenverkehren auf die Untersuchungsergebnisse im Rahmen der Umgebungslärmkartierung für die Stadt Nürnberg - abgerufen über den Umweltatlas des bayerischen Landesamt für Umwelt (Straßenverkehr) sowie das GeoPortal des Eisenbahn-Bundesamtes (Schienenverkehr) - zurückgegriffen.

Für Berechnungen zum Straßenverkehrslärm werden bisher nach nationalem Recht die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90 angewandt, die ab 1. März 2021 mit Änderung der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung – durch die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19 abgelöst wurden. Die Berechnungen nach der EU-Umgebungslärmrichtlinie erfolgen dagegen bis Ende 2018 nach der „Vorläufigen Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen – VBUS“, ab dem 31. Dezember 2018 nach der „Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) – BUB.

Das Berechnungsverfahren der BUB verfolgt im Gegensatz zu den RLS-90/19 und der VBUS einen gänzlich anderen Berechnungsansatz. Eine quantitative Aussage zu den Unterschieden der jeweiligen Berechnungsvorschriften ist daher abschließend nicht möglich.

Bezugnehmend auf die „Vergleichsberechnungen für die EU-Umgebungslärmrichtlinie, Umweltbundesamt“, ergeben sich zwischen den Richtlinien RLS-19 und der VBUS nur geringe Unterschiede der ermittelten Verkehrsgeräusche.

Bei Vergleich der Verkehrsgeräusche der Umgebungslärmkartierung 2017 und 2022 zeigt sich zudem, dass insgesamt bei der Umgebungslärmkartierung 2017 im Durchschnitt niedrigere Schallpegel der Verkehrsgeräusche vorliegen.

Zur Vermeidung einer Überschätzung der verkehrlichen Vorbelastungen und somit der Zumutbarkeitsschwelle wird daher vorsorglich im Weiteren auf die Umgebungslärmkartierung 2017 (L_{Night}) zurückgegriffen.

4.3 Randbedingungen der schalltechnischen Berechnungen

Der Anwendungsbereich der AVV Baulärm bezieht sich auf die messtechnische Ermittlung von Baustellengeräuschen an den jeweiligen Immissionsorten.

Im Rahmen der vorliegenden Prognose der zu erwartenden baubedingten Schallimmissionen erfolgen daher die Ausbreitungsberechnungen in Anlehnung an die AVV Baulärm gemäß DIN ISO 9613-2:1999-10.

Prognoseberechnungen können aufgrund der im Vorfeld nicht kalkulierbaren Besonderheiten (unterschiedliche Baumaschinen, kein ortsfester Einsatz der Maschinen, unterschiedliche Arbeitsabläufe etc.) nur eine Annäherung der zu erwartenden Geräuschbelastungen im Umfeld der Baustelle sein und liefern daher keine detaillierten Ergebnisse. Für Ergebnisse auf der sicheren Seite wurden daher im vorliegenden Fall eher konservative Emissionsansätze getroffen.

Die schalltechnischen Prognoseberechnungen (Ausbreitungsberechnung) wurden mit einem Schallimmissionsprognoseprogramm (Software SoundPLANnoise, SoundPLAN GmbH, Backnang, Version 8.2, Stand: 23. Februar 2023) mit folgenden Randbedingungen durchgeführt:

- Die Schallausbreitungsberechnung erfolgte gemäß DIN ISO 9613-2:1999-10.
- Bei der Berechnung des Bodeneffektes A_{gr} wurde gemäß einer Empfehlung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt auch für frequenzabhängige Berechnungen das alternative Berechnungsverfahren gemäß Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2:1999-10 angewendet.
- Sofern sich aus dem schalltechnischen Modell Abschirmungen für die untersuchten Immissionsorte ergeben, wurden diese auf Grundlage der genannten schalltechnischen Regelwerke berücksichtigt.
- Bei der Ermittlung von Schallreflexionen an Fassaden von Gebäuden wurde der Reflexionsverlust für glatte Wände mit $\Delta L = 1 \text{ dB}$ angesetzt.

- Die Berechnung der baubedingten Tätigkeiten im Beurteilungszeitraum nachts während der Bauphasen 2 und 6 erfolgte unter Berücksichtigung der gegebenen Geländetopographie. Die Berechnung erfolgte zugunsten einer Betrachtung auf der sicheren Seite zudem für die freie Schallausbreitung, d.h. ohne Berücksichtigung von Gebäudeabschirmungen oder Reflexionen an Gebäuden.

5. BERECHNUNGSERGEBNISSE

5.1 Baumaßnahmen

Die für die jeweiligen Bauphasen prognostizierten Beurteilungspegel an den untersuchten Gebäuden im Untersuchungsbereich sind in der Unterlage 17.1.4.3, Schalltechnische Berechnungen der baubedingten Schallimmissionen in Form von Gebäudelärmkarten dokumentiert. Die Berechnung und Darstellung der baubedingten Schallimmissionen erfolgt dabei an ausgewählten, aus schalltechnischer Sicht maßgeblichen Gebäuden und Gebäudefassaden.

Die Darstellung der baubedingten Schallimmissionen für den Beurteilungszeitraum nachts während der Bauphase 2/Ingenieurbau im weiteren Umfeld des Baustellenbereiches erfolgt flächenhaft in Form einer Schallpegelrasterkarte.

Nach AVV Baulärm erfolgt die Beurteilung von baubedingten Schallimmissionen 0,5 m vor dem vom Lärm am stärksten betroffenen, geöffneten Fenster von Gebäuden, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.

Die berechneten Beurteilungspegel (höchste ermittelte Schallpegel an den jeweiligen Fassaden) werden im Einzelnen wie folgt dargestellt:

- | | |
|---|---------|
| - Bauphase 2/Straßenbau: | Blatt 1 |
| - Bauphase 2/Ingenieurbau tags: | Blatt 2 |
| - Bauphase 2/Ingenieurbau nachts: | Blatt 3 |
| - Bauphase 2/Ingenieurbau nachts (Schallpegelrasterkarte) | Blatt 4 |
| - Bauphase 3/Erdbau: | Blatt 5 |

- | | |
|----------------------------|---------|
| - Bauphase 3/Ingenieurbau: | Blatt 6 |
| - Bauphase 5/Erdbau: | Blatt 7 |
| - Bauphase 5/Straßenbau: | Blatt 8 |
| - Bauphase 5/Ingenieurbau: | Blatt 9 |

5.2 Vorbelastung

Die berechneten Verkehrsräusche zur Abschätzung der vorliegenden Vorbelastung sind für den Tagzeitraum in der Unterlage 17.1.4.3, Blatt 10, in Form einer Schallpegelrasterkarte dokumentiert.

Für den Beurteilungszeitraum nachts sind die im Rahmen der Umgebungslärmkartierung ermittelten Verkehrsräusche für den Schienenverkehr in der Unterlage 17.1.4.3, Blatt 11, und für den Straßenverkehr in der Unterlage 17.1.4.3, Blatt 12 dargestellt.

6. BEURTEILUNG

Wie den Berechnungsergebnissen zu entnehmen ist, werden die anzustrebenden, gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm (vergleiche hierzu auch Abschnitt 3) während der folgenden Bauphasen im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten:

- Bauphase 2/Straßenbau
- Bauphase 3/Erdbau
- Bauphase 5/Erdbau
- Bauphase 5/Straßenbau
- Bauphase 5/Ingenieurbau

Während der Bauphase 2/Ingenieurbau und Bauphase 3/Ingenieurbau können Überschreitungen der anzustrebenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm infolge der Bautätigkeiten nicht ausgeschlossen werden. Die Immissionsrichtwerte können hier rechnerisch im Beurteilungszeitraum tags bis zu ca. 4 dB und im Beurteilungszeitraum nachts bis zu ca. 18 dB überschritten werden.

Nachfolgend werden die prognostizierten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für die jeweiligen Bauphasen näher beschrieben.

6.1 Bauphase 2/Ingenieurbau

Wie den Gebäudelärmkarten in Unterlage 17.1.4.3, Blatt 2 und 3, entnommen werden kann, werden die anzustrebenden, gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm während der Bauphase 2/Ingenieurbau

- im allgemeinen Wohngebiet nordwestlich des Baufeldes tags/nachts von $L_{IRW} = 55/40 \text{ dB(A)}$
tags um bis zu $\Delta L = 2 \text{ dB}$
und nachts um bis zu $\Delta L = 18 \text{ dB}$
überschritten
- in den Kleingartengebieten nördlich sowie nordöstlich des Baufeldes tags von $L_{IRW} = 60 \text{ dB(A)}$
eingehalten
- im Industriegebiet westlich des Baufeldes tags/nachts von $L_{IRW} = 70/70 \text{ dB(A)}$
tags und nachts eingehalten
- im Gewerbegebiet südlich des Baufeldes tags/nachts von $L_{IRW} = 65/50 \text{ dB(A)}$
tags eingehalten und nachts um bis zu $\Delta L = 11 \text{ dB}$
überschritten
- im Mischgebiet südlich des Baufeldes tags/nachts von $L_{IRW} = 60/45 \text{ dB(A)}$
tags eingehalten und nachts um bis zu $\Delta L = 12 \text{ dB}$
überschritten

- im Allgemeinen Wohngebiet südlich des Baufeldes tags/nachts von
 $L_{IRW} = 55/40 \text{ dB(A)}$
tags eingehalten und nachts um bis zu $\Delta L = 12 \text{ dB}$
überschritten

Maßgeblich für die prognostizierten Überschreitungen der gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte sind die Abbruchtätigkeiten mittels Abrissmeißel.

Im Beurteilungszeitraum tags (7.00 Uhr – 20.00 Uhr) ist durch die Bautätigkeiten während der Bauphase 2/Ingenieurbau bei insgesamt ca. 3 Anwesen im Bereich nordwestlich des Baustellenbereiches eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm, tags, nicht auszuschließen.

Die Abschätzung der von Baulärm betroffenen Anwesen während der Bautätigkeiten im Nachtzeitraum erfolgt auf der Grundlage der Ergebnisse der flächenhaften Berechnung der zu erwartenden Beurteilungspegel im weiteren Umfeld des Baustellenbereiches. Die Ergebnisse sind der Schallimmissionspegelrasterkarte in Unterlage 17.1.4.3, Blatt 4, zu entnehmen.

Danach zeigt sich, dass auch im weiteren Umfeld des Baustellenbereiches Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm, nachts, nicht auszuschließen sind. Dies betrifft im Wesentlichen den Stadtteil Werderau nordwestlich des Baustellenbereiches, den Stadtteil Gartenstadt östlich des Baustellenbereiches, das Wohn- und Mischgebiet nördlich der Hafenstraße südwestlich des Baustellenbereiches sowie einen kleinen Teil des Stadtteiles Eibach westlich des Baustellenbereiches. Die betroffenen Bereiche sind der Unterlage 17.1.4.3, Blatt 4, zu entnehmen.

6.2 Bauphase 3/Ingenieurbau

Wie der Gebäudelärmkarte in Unterlage 17.1.4.3, Blatt 6, entnommen werden kann, werden die anzustrebenden, gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm während der Bauphase 3/Ingenieurbau

- im allgemeinen Wohngebiet nordwestlich des Baufeldes tags von $L_{IRW} = 55 \text{ dB(A)}$
um bis zu $\Delta L = 4 \text{ dB}$
überschritten
- in den Kleingartengebieten nördlich sowie nordöstlich des Baufeldes tags von $L_{IRW} = 60 \text{ dB(A)}$
eingehalten
- im Industriegebiet westlich des Baufeldes tags von $L_{IRW} = 70 \text{ dB(A)}$
am nächstgelegenen Gebäude um $\Delta L = 1 \text{ dB}$
überschritten, ansonsten eingehalten
- im Gewerbegebiet südlich des Baufeldes tags von $L_{IRW} = 65 \text{ dB(A)}$
eingehalten
- im Mischgebiet südlich des Baufeldes tags von $L_{IRW} = 60 \text{ dB(A)}$
eingehalten
- im Allgemeinen Wohngebiet südlich des Baufeldes tags von $L_{IRW} = 55 \text{ dB(A)}$
eingehalten

Maßgeblich für die prognostizierten Überschreitungen der gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte ist der Einsatz des Rammgerätes.

Im Beurteilungszeitraum tags (7.00 Uhr – 20.00 Uhr) ist durch die Bautätigkeiten während der Bauphase 3/Ingenieurbau bei insgesamt ca. 25 Anwesen im Bereich nordwestlich des Baustellenbereiches (Stadtteil Werderau) sowie an einem Gebäude westlich des Baustellenbereiches im angrenzenden Industriegebiet eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm, tags, nicht auszuschließen.

Während der Bauphase 3/Ingenieurbau sind bei Arbeiten mit Einsatz des Rammgerätes die höchsten Schallimmissionen zu erwarten. Nach Aussage des Auftraggebers beträgt die Dauer der geplanten Rammarbeiten während der gesamten Bauphase 3/Ingenieurbau maximal eine Woche.

6.3 Berücksichtigung der Vorbelastung

6.3.1 Tagzeitraum

Wie die Untersuchungsergebnisse in Abschnitt 5.1 zeigen, sind im Beurteilungszeitraum tags im Wesentlichen im nordwestlich des Baustellenbereiches gelegenen Wohngebiet Werderau sowie westlich des Baustellenbereiches im angrenzenden Industriegebiet Überschreitungen der gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm zu erwarten.

Weiter zeigen die Untersuchungsergebnisse, dass im vorgenannten betroffenen Wohngebiet Werderau eine verkehrliche Vorbelastung oberhalb der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm vorliegt.

Demnach wird im Bereich des Wohngebietes Werderau (in den von Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm betroffenen Bereichen) eine Vorbelastung tags von ca. 55 bis 70 dB(A) – ausgehend von den Straßenverkehrsräuschen – ermittelt (vergleiche hierzu Unterlage 17.1.4.3, Blatt 10).

Die Schallpegel durch die baubedingten Arbeiten liegen somit im Beurteilungszeitraum tags im Wesentlichen im Bereich der schalltechnischen Vorbelastung durch Verkehrsräusche.

Wird – wie in Abschnitt 3.2 beschrieben – angenommen, dass eine Betroffenheit der Anwohner dann vorliegt, wenn die baubedingten Schallimmissionen oberhalb der Vorbelastung durch Verkehrsräusche liegen, ergäben sich im Tagzeitraum demnach keine potenziellen Betroffenheiten mehr.

Hinsichtlich der relevanten Geräuschvorbelastung oberhalb der maßgebenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm sowie einer temporär begrenzten Einwirkzeit der baubedingten Schallimmissionen wären diese im Umfeld ggf. hinzunehmen.

Im westlich angrenzenden Industriegebiet liegen die Verkehrsgeräusche im Bereich bzw. unterhalb der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm.

6.3.2 Nachtzeitraum

Für den Nachtzeitraum ergeben sich auf der Grundlage der ermittelten Verkehrsgeräusche, Unterlage 17.1.4.3, Blatt 11 und 12 die folgenden Vorbelastungen in den betroffenen Gebieten:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| - Stadtteil Werderau (Nord) | Vorbelastung Straße: bis ca. 55 dB(A)
Vorbelastung Schiene: bis ca. 60 dB(A) |
| - Stadtteil Werderau (Süd) | Vorbelastung Straße: bis ca. 60 dB(A)
Vorbelastung Schiene: bis ca. 55 dB(A) |
| - Stadtteil Gartenstadt | Vorbelastung Straße: bis ca. 50 dB(A)
Vorbelastung Schiene: bis ca. 54 dB(A) |
| - Gebiet nördlich der Hafenstraße | Vorbelastung Straße: bis ca. 55 dB(A)
Vorbelastung Schiene: < 45 dB(A) |
| - Stadtteil Eibach | Vorbelastung Straße: bis ca. 55 dB(A)
Vorbelastung Schiene: bis ca. 54 dB(A) |

Es zeigt sich, dass in den von Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte nachts der AVV Baulärm betroffenen Gebieten die baubedingten Schallimmissionen im Wesentlichen im Bereich bzw. unterhalb der vorhandenen verkehrlichen Vorbelastung liegen.

Es kann somit davon ausgegangen werden, dass hinsichtlich der relevanten Geräuschvorbelastung in den betreffenden Gebieten sowie einer temporär sehr begrenzten Einwirkzeit der nächtlichen Bautätigkeiten – auch bei den festgestellten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm – keine potenziellen Betroffenheiten im Umfeld des Baustellenbereiches zu erwarten sind.

6.4 Spitzenpegelkriterium

Bei kurzzeitigen Geräuschspitzen ist erfahrungsgemäß mit Schallleistungspegeln bis zu $L_{WA,max} = 130 \text{ dB(A)}$ zu rechnen. Wie in Abschnitt 4.2.2 aufgeführt, liegt der prognostizierte Mittelungspegel für die untersuchte Bauphase 2/Ingenieurbau im Beurteilungszeitraum nachts bei $L_W = 117 \text{ bis } 120 \text{ dB(A)}$.

Gemäß AVV Baulärm sind die schalltechnischen Anforderungen für die Nachtzeit auch dann überschritten, wenn ein oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert bzw. die Zumutbarkeitsschwelle um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Wie in Abschnitt 6.3.2 beschrieben, werden die jeweiligen Zumutbarkeitsschwellen im Umfeld der Baumaßnahme durch die baubedingten Schallimmissionen im Beurteilungszeitraum nachts nicht überschritten.

Da die Differenz zwischen dem möglichen maximalen Schallleistungspegel $L_{WA,max}$ und dem prognostizierte Mittelungspegel L_{WA} für die untersuchte Bauphase 2/Ingenieurbau nachts maximal ca. 10 dB(A) beträgt, kann folglich davon ausgegangen werden, dass die anzustrebenden Zumutbarkeitsschwellen im Umfeld nicht um mehr als 20 dB(A) überschritten werden.

Auf eine gesonderte Betrachtung gemäß AVV Baulärm, Nummer 3.1.3, kann daher verzichtet werden.

7. ALLGEMEINE MAßNAHMEN ZUR MINDERUNG DER BAU-LÄRMIMMISSIONEN

Wie die Untersuchungsergebnisse zeigen, sind während der Bauphasen im Beurteilungszeitraum tags (7.00 Uhr - 20.00 Uhr) Überschreitungen der anzustrebenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm von $\Delta L \leq 4 \text{ dB}$ möglich.

Im Beurteilungszeitraum nachts (20.00 Uhr - 7.00 Uhr) ergeben sich während der Bauphase 2/Ingenieurbau rechnerisch Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm von $\Delta L \leq 18 \text{ dB}$.

Nach Aussage des Auftraggebers finden die Bautätigkeiten vorrangig im Beurteilungszeitraum tags (7.00 Uhr bis 20.00 Uhr) statt. Während der Bauphase 2 und Bauphase 6 (Rückbau Brücke Ost bzw. West) wird dagegen aufgrund von organisatorisch notwendigen Sperrungen der Südwesttangente vereinzelt auch ein Betrieb der Baustelle im Zeitraum nachts (20.00 Uhr bis 7.00 Uhr) erfolgen müssen, welcher sich jedoch auf maximal jeweils zwei Nächte während der gesamten Bauphase 2 und Bauphase 6 beschränkt.

Wie in Abschnitt 6.3 beschrieben, liegen die baubedingten Schallimmissionen sowohl im Beurteilungszeitraum tags als auch nachts - mit Ausnahme im westlich angrenzenden Industriegebiet - im Wesentlichen im Bereich bzw. unterhalb der vorhandenen verkehrlichen Vorbelastung.

Es kann somit davon ausgegangen werden, dass hinsichtlich der relevanten Geräuschvorbelastung in den betreffenden Gebieten sowie einer temporär begrenzten Einwirkzeit, insbesondere der nächtlichen Bautätigkeiten, auch bei den festgestellten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm keine potenziellen Betroffenheiten im Umfeld des Baustellenbereiches anzunehmen sind.

Unbeschadet dessen werden nachfolgend grundsätzlich mögliche Maßnahmen zur Reduzierung der baubedingten Schallimmissionen in der Umgebung der Baustelle aufgezeigt.

7.1 Maßnahmen bei der Aufstellung von Maschinen

Lärmintensive Baumaschinen sind so weit wie möglich von den maßgeblichen Immissionsorten aufzustellen und zu betreiben. Dabei sind bei der Wahl des Standortes auch die schallabschirmende Wirkung von natürlichen oder künstlichen Hindernissen mit auszunutzen (z. B. mobile Lärmschutzwände, Baucontainer, Erdaushub, Bodenerhebungen, Gebäude etc.).

Zu beachten ist dabei, dass aufgrund von Reflexionen an Gebäuden oder Mauern keine zusätzlichen störenden Schallimmissionen entstehen.

Schallschirme sind zur Vermeidung von Lärmimmissionen in der Regel ein wirksames Mittel. Dabei ist bei der Errichtung von Schallschirmen grundsätzlich zu beachten:

- Die Sichtverbindung zwischen Schallquelle und Immissionsort mindestens unterbrochen sein
- Der Schallumweg bestimmt dabei die Höhe der Abschirmwirkung
- Der Schallschirm soll grundsätzlich so nahe wie möglich an der Schallquelle oder dem Immissionsort installiert werden
- Schallschirme können aus verschiedenen Materialien, z. B. Holz- oder Metalltafeln, Bleche sowie schalldämmende Schwerfolien errichtet werden. Als Träger der Schalldämmelemente können beispielsweise Baugerüste dienen
- Einsatz von Schallschutzzelten bei ortsfesten Anlagen

Für den Einsatz mobiler (temporärer) Schallschirme (z. B. mobile Schallschutzwände, Containerstapel etc.) sind die gegebenenfalls begrenzten Platzverhältnisse, die Zugänglichkeit zur Arbeitsstelle und der zeitliche Aufwand für die Errichtung einer temporären Schallschutzwand zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Fall ist die Verwendung temporärer Abschirmmaßnahmen für die lärmintensiven Bautätigkeiten mitunter eingeschränkt, da das Baufeld relativ ausgeht und mehrere verschiedene Arbeitsbereiche aufweist.

Ebenso kommt dazu, dass die betroffenen Immissionsorte im Bereich um die Baustelle herum situiert sind und nicht ausschließlich in eine Richtung abgeminert werden müssen.

7.2 Verwendung lärmarmen Baumaschinen und Verfahren

Für den Betrieb der Baustelle wird vorausgesetzt, dass die eingesetzten Baumaschinen und Verfahren - soweit dies betriebstechnisch möglich ist - dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen.

Dies sollte bereits auch im Rahmen der Ausschreibung der Bautätigkeiten Berücksichtigung finden.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Einsatz lärmarmen Bauverfahren unter Umständen auch zu längeren Bauzeiten führen können und somit keine effektive Verringerung der Betroffenheit der Nachbarschaft erzielt wäre.

Als besonders lärmintensiv sind vorliegend die Abbrucharbeiten zu betrachten. Hier zeigt sich aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht der Einsatz hydraulischer Abrißzangen anstelle dem Einsatz von Abbruchmeißeln als vorteilhaft.

Ebenso sind auch die Rammarbeiten als besonders lärmintensiv anzusehen. Hier sollte geprüft werden, ob vor dem Einrammen der Spundwände Auflockerungsbohrungen betriebstechnisch möglich sind, um damit die Dauer und Intensität der Rammarbeiten gegebenenfalls zu reduzieren.

Durch Kapselung einer Baumaschine oder den Einsatz von Schallschürzen lässt sich die Schallabstrahlung erheblich vermindern. Je nach Art der einzelnen Baumaschine kann eine unmittelbar mit der Maschine fest verbundene Ummantelung oder ein Gehäuse, in das die Baumaschine hineingestellt wird, in Betracht kommen.

Zwischen den einzelnen Arbeitsvorgängen sind die Baumaschinen - sofern dies aus betriebstechnischer Sicht möglich ist - stillzulegen, um möglichst lärmfreie Zeiten zu ermöglichen. Unnötige Leerfahrten sind zu vermeiden.

Zusammenfassend ist grundsätzlich auf eine lärmarme Betriebsweise insbesondere bei den Abbrucharbeiten, z. B. Verringerung der Fallhöhe und langsames Befüllen der Lkw, Vermeidung von Schlägen (z. B. Zerschlagen von Betonteilen mittels Baggerlöffel) zu achten. Hierbei kann es auch hilfreich sein, die Maschinenführer auf der Baustelle ausreichend zu instruieren, um somit etwaige Betroffenheiten auf ein Minimum zu reduzieren.

7.3 Information der Anwohner

Durch Art und Umfang der Baustelle kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei den Bautätigkeiten Belästigungen der Anwohner insbesondere im Nachtzeitraum auftreten können. Die Erheblichkeit der Belästigungen hängt nicht nur von akustischen Einflüssen ab. So kann durch Informationen über Art und Umfang des auftretenden Baulärms eine Minderung der Belästigungswirkung erreicht werden. Es wird empfohlen, nachfolgende Informationsmaßnahmen vorbeugend umzusetzen:

- Umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Lärmeinwirkungen aus dem Baubetrieb
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit der Lärmeinwirkungen, insbesondere während der notwendigen Bautätigkeiten im Beurteilungszeitraum nachts
- Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen im Einzelfall (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise etc.)
- Benennung einer Ansprechstelle (z. B. Bauleiter), an die sich die Betroffenen wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Lärmeinwirkungen haben
- Im Beschwerdefall: Nachweis der tatsächlich auftretenden Lärmbelastung durch begleitende Messungen sowie deren Beurteilung bezüglich der Wirkungen auf Menschen zur Beweissicherung

7.4 Begleitende Baulärmüberwachung

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte im Rahmen einer schalltechnischen Prognose mit Prognoseansätzen auf der sicheren Seite, um einen Anhaltspunkt für das Vorliegen von erheblichen Umwelteinwirkungen zu erhalten.

Durch eine stichprobenhafte oder kontinuierliche messtechnische Überwachung der Baulärmsituation (Lärmmonitoring) und Rückkopplung mit der Bauleitung, könnte das tatsächliche Auftreten von erheblichen Umwelteinwirkungen für die Nachbarschaft festgestellt werden.

In der Baupraxis führen häufig verhaltensbezogene vermeidbare Lärmbelastungen zu Konflikten (z. B. Laufenlassen des Motors im Stand, laute Unterhaltungen, Rückfahrwarner, Abwerfen statt Ablegen von Baumaterial etc.).

Diese vermeidbaren Belastungen könnten durch eine Lärmüberwachung ebenso erkannt und behoben werden.

Die Überwachung und ggf. Verifizierung der baubedingten Schallimmissionen in der Umgebung des Baustellenbereiches - auch in Hinblick auf die Ermittlung tatsächlicher Betroffenheiten - wird für die zeitlich für jeweils auf maximal zwei Nächte begrenzten, notwendigen Baustellentätigkeiten im Beurteilungszeitraum nachts während der Bauphasen 2 und 6 (Rückbau Teilbauwerk West und Ost) ausdrücklich empfohlen.

Während der Bauphase 3/Ingenieurbau finden für maximal eine Woche während der gesamten Bauphase Arbeiten mit Einsatz eines Rammgerätes statt, was zu Überschreitung des Immissionsrichtwertes der AVV Baulärm im Beurteilungszeitraum tags führen kann (vergleiche hierzu auch Abschnitt 6.2). Für den betreffenden Zeitraum der Rammarbeiten wird ebenso eine begleitende Baulärmüberwachung empfohlen.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Der Servicebetrieb Öffentlicher Raum Nürnberg (SÖR) plant die Errichtung von Ersatzneubauten für drei spannungsrissskorrosionsgefährdete Brücken im südlichen Stadtgebiet von Nürnberg. Hierbei handelt es sich um die nachstehenden Brückenbauwerke:

- Brücke Hafenstraße über den Main-Donau-Kanal (MDK) - Bauwerk BW 1.188
- Brücke Hafenstraße über die Südwesttangente (SWT) - Bauwerk BW 1.189
- Brücke Frankenschnellweg (FSW) über den Main-Donau-Kanal (MDK) und die Südwesttangente (SWT) - Bauwerk BW 1.190

Im vorliegenden Untersuchungsbericht wurde im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für die Baumaßnahme

- **Frankenschnellweg (Kreisstraße N4)**
Ersatzneubau Brücke über den Main-Donau-Kanal und die Südwesttangente -
BW 1.418

die während der geplanten Bauphasen zu erwartenden baubedingten Schallimmissionen im Bereich Los2-Frankenschnellweg ermittelt und auf Grundlage der allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) in der Fassung vom 19. August 1970 beurteilt.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass durch die Bautätigkeiten im Umfeld der Baustelle die anzustrebenden Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm im Beurteilungszeitraum tags während der Bauphase 2/Ingenieurbau und Bauphase 3/Ingenieurbau und um maximal 4 dB(A) überschritten werden.

Während der Bauphase 2/Straßenbau, Bauphase 3/Erdbau, Bauphase 5/Erdbau, Bauphase 5/Straßenbau und Bauphase 5/Ingenieurbau werden die anzustrebenden, gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm dagegen eingehalten.

Während der temporär sehr begrenzten Einwirkzeit der nächtlichen Bautätigkeiten während der Bauphase 2/Ingenieurbau sowie Bauphase 6/Ingenieurbau von maximal jeweils zwei Nächten werden die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm um bis zu 18 dB(A) überschritten.

Bei Berücksichtigung der vorhandenen verkehrlichen Vorbelastungen in den von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte betroffenen Gebiete - mit Ausnahme im westlich angrenzenden Industriegebiet - ist festzustellen, dass hinsichtlich der relevanten Geräuschvorbelastung in den betreffenden Gebieten sowie einer temporär sehr begrenzten Einwirkzeit der nächtlichen Bautätigkeiten – auch bei den festgestellten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm – keine potenziellen Betroffenheiten im Umfeld des Baustellenbereiches zu erwarten sind.

In Abschnitt 7 dieses Berichtes werden unbeschadet dessen zur Verminderung der Baulärmimmissionen mögliche, allgemeine Maßnahmen aufgezeigt.