

Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach

Straße: St 2149 / Abschnittsnummer: 280 / Station: 0,501 – 0,729

Ersatzneubau der Großen Regenbrücke in Nittenau

PROJIS-Nr.:


Feststellungsentwurf

für

Ersatzneubau der Großen Regenbrücke in Nittenau (ASB-Nr. 6739 553)

- Schall- und erschütterungstechnische Untersuchung –
(baubedingte Immissionen)

aufgestellt:
Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach


W a s m u t h, Ltd. Baudirektor
Amberg, den 14.09.2018

Festgestellt gemäß Art.39 BayStrWG
durch Beschluss vom 08.10.2019

ROP-Sg32- 4354.3-1- 4-193

Regensburg, den 08.10.2019

Regierung der Oberpfalz



Meisel
Baudirektor

Schall- und erschütterungstechnische Untersuchung

**Ersatzneubau der Großen Regenbrücke
in Nittenau (ASB-Nr. 6739 553)**

**- Untersuchung zu den baubedingten
Immissionen -**

Bericht Nr. 300-5404_Bau

im Auftrag von

Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach

Bamberg, im September 2018

MÖHLER+PARTNER
 **INGENIEURE AG**

BERATUNG IN SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
MÜNCHEN | AUGSBURG | BAMBERG

Schall- und erschütterungstechnische Untersuchung

Ersatzneubau der Großen Regenbrücke in Nittenau (ASB-Nr. 6739 553) - Untersuchung zu den baubedingten Immissionen -

Bericht-Nr.: 300-5404_Bau

Datum: 14.09.2018

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach
Archivstraße 1
92224 Amberg

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure AG
Beratung in Schallschutz + Bauphysik
Schützenstraße 8
D-96047 Bamberg
T + 49 951 299 0989 - 0
F + 49 951 299 0989 - 9
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Hans Högg
Dipl.-Ing. (FH) Volker Scherbel

Inhaltsverzeichnis

I.	Allgemeines, Grundlagen.....	12
1.	Aufgabenstellung.....	12
2.	Örtliche Gegebenheiten.....	13
3.	Grundlagen.....	15
3.1	Schall.....	15
3.1.1	AVV Baulärm.....	15
3.1.2	Vorbelastung.....	17
3.2	Erschütterungen.....	19
3.2.1	Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden.....	19
3.2.2	Einwirkungen auf bauliche Anlagen.....	21
4.	Baubetriebsablauf.....	23
4.1	Baudurchführung.....	23
4.2	Maschineneinsatz.....	24
II.	Baulärm.....	25
1.	Schallquellen.....	25
2.	Immissionsorte.....	26
3.	Schallimmissionen.....	26
4.	Berücksichtigung der Vorbelastung bei der Beurteilung.....	30
5.	Diskussion von Maßnahmen zur Minderung des Baulärms.....	31
5.1	Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle.....	32
5.2	Maßnahmen an den Baumaschinen.....	33
5.3	Verwendung geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren.....	34
5.4	Beschränkungen der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer.....	35
6.	Diskussion von Maßnahmen zur Konfliktbewältigung.....	35
6.1	Information der betroffenen Anwohner.....	35
6.2	Überwachung des Baulärms.....	36
6.3	Entschädigung betroffener Anwohner.....	36
7.	Bewertung der Maßnahmen.....	36
III.	Erschütterungen.....	40
1.	Geologie.....	40

2. Prognosemodell	40
2.1 Emission.....	41
2.2 Transmission.....	41
2.3 Immission.....	42
3. Erschütterungsquellen	42
4. Erschütterungsimmissionen	43
4.1 Bodenverdichtungen	43
4.2 Abbrucharbeiten.....	44
4.3 Bohrarbeiten	44
4.4 Rammarbeiten.....	44
5. Bewertung	45
6. Minderung der baubedingten Immissionen.....	46
6.1 Beschreibung	46
6.2 Maßnahmen.....	47
IV. Anlagen.....	49

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersichtslageplan mit Darstellung zur Lage des Ersatzneubaus (Quelle: geoportal.bayern.de).....	13
Abbildung 2:	Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Nittenau	14
Abbildung 3:	Potenzielle Betroffenheiten in der Nachbarschaft am Tag für die ungünstigste Bauphase ohne Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen.....	29
Abbildung 4:	Potenzielle Betroffenheiten in der Nachbarschaft in der Nacht für die ungünstigste Bauphase ohne Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen.....	30
Abbildung 5:	Darstellung zur Lage möglicher temporärer Schallschutzschirme	33

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zeitkorrekturen nach 6.7.1 AVV Baulärm	16
Tabelle 2:	Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen tags durch Baumaßnahmen außer Sprengungen nach DIN 4150-2, Tabelle 2	20
Tabelle 3:	Anhaltswerte zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen nach Tab. 1 der DIN 4150-2	20
Tabelle 4:	Anhaltswerte für Dauererschütterungen zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen nach DIN 4150-3	22
Tabelle 5:	Beurteilungspegel an ausgewählten Immissionsorten in der Nachbarschaft ...	27
Tabelle 6:	Ermittelte Anzahl von potenziell betroffenen Gebäuden in den jeweiligen Bauphasen (Tag/Nacht).....	28
Tabelle 7:	Geschätzte Anzahl von potenziell betroffenen Gebäuden in den jeweiligen Bauphasen (Tag/Nacht) unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung.	31
Tabelle 8:	Anzahl von potenziell betroffenen Gebäuden in den jeweiligen Bauphasen unter Berücksichtigung der Schutzmaßnahmen	38
Tabelle 9:	Anwesen mit einer Überschreitung der „grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle“ von 70 dB(A) am Tag	39
Tabelle 10:	Darstellung erschütterungsrelevanter Bautätigkeiten.....	42

Grundlagenverzeichnis

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG, in der aktuellen Fassung
- [2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm), vom 19. August 1970 (BAnz. Nr. 160)
- [3] DIN ISO 9613-2, „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [4] SoundPLAN, Version 8.0: EDV Programm zur Schallimmissionsprognose, SoundPLAN GmbH, 2018
- [5] Urteil des BVerwG 7 A 11.11 vom 10. Juli 2012
- [6] Digitale Grundlagen (Lageplan, voraussichtlicher Rahmenterminplan und Bauablauf), Stand: Juni 2018
- [7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Ökologie, Wiesbaden 2004
- [8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Ökologie, Wiesbaden 1998
- [9] Maschineneigene Störschallpegel L_N [dB(A)] von Gleisbaumaschinen, DB Mobility Networks Logistics, Eisenbahnunfallkasse EUK, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Stand: März 2012
- [10] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BauNutzungsverordnung – BauNVO), in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- [11] Rechtskräftige Bebauungspläne der Stadt Nittenau, <http://geoportal.landkreis-schwandorf.de>, Abruf: 29.06.2018
- [12] Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Nittenau, Bauamt Nittenau, übermittelt im Juni 2018
- [13] Gerhard Müller, Michael Möser (Hrsg.): Taschenbuch der technischen Akustik, 3. erweiterte und überarbeitete Auflage, Springer Verlag 2004
- [14] Forum Schall, Emissionsdatenkatalog von Bau- und Arbeitsmaschinen, Umweltbundesamt Österreich, Juli 2002

- [15] Baugesetzbuch (BauGB), in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- [16] Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 2 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2745) geändert worden ist
- [17] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments 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
- [18] Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV), 29.08.2002, die zuletzt durch Artikel 83 der Verordnung vom 31. August 2015 geändert worden ist
- [19] Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebebahnen – Stand: Dezember 2012 – Teil VI: Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr, Eisenbahn-Bundesamt, Bonn
- [20] „Geotechnischer Bericht, BV: St 2149; Nittenau, Ersatzneubau Große Regenbrücke“, Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH, Stand: 23.02.2017
- [21] DIN 4150 Teil 1: Erschütterungen im Bauwesen – Vorermittlung von Schwingungsgrößen, Juni 2001
- [22] DIN 4150 Teil 2: Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999
- [23] DIN 4150 Teil 3: Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Dezember 2016
- [24] VDI-Richtlinie 3837: Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen – Spektrales Prognoseverfahren, Ausgabedatum: Januar 2013
- [25] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90), Ausgabe 1990
- [26] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), 12. Juni 1990, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- [27] Ortsbesichtigung, Möhler + Partner Ingenieure AG, 18.05.2018
- [28] Bayerisches Straßeninformationssystem BAYSIS, www.baysis.bayern.de, Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, Abruf: 15.06.2018

Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht wurden die baubedingten Schall- und Erschütterungsimmissionen durch die Baumaßnahmen an der Großen Regenbrücke in Nittenau für die schutzbedürftige Nachbarschaft auf der Grundlage einer Prognose ermittelt und bewertet.

I. Baulärm

Die Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, dass trotz sämtlicher technischer und organisatorischer Maßnahmen schutzbedürftige Nutzungen von zeitlich und örtlich begrenzten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm betroffen sein können.

Dementsprechend sind folgende Maßnahmen zur Minderung des Baulärms in allen Bauphasen entsprechend vorzusehen und umzusetzen:

- Verlegung der Bautätigkeiten in die Tagzeit (7:00 bis 20:00 Uhr)
Aufgrund der erheblichen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm sowie der hohen Anzahl der potenziellen Betroffenen in der Nachtzeit (20:00 bis 7:00 Uhr) sind die Bautätigkeiten vollständig in die Tagzeit zu verlegen.
- Beschränkung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer auf 8 Stunden in der Tagzeit (7:00 bis 20:00 Uhr) bei lärmintensiven Arbeiten
Weiterhin sind auch die Bautätigkeiten in der Tagzeit zu beschränken. Durch eine Beschränkung der Betriebsdauer auf durchschnittlich 8 Stunden kann eine Zeitkorrektur der Wirkpegel von 5 dB(A) berücksichtigt und damit eine Reduzierung der potenziellen Betroffenen erzielt werden.

Neben den Beschränkungen sind folgende technische und organisatorische Maßnahmen vorzusehen:

- Verwendung von geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren
Im Rahmen der Ausschreibung ist darauf hinzuweisen, dass von den beauftragten Bauunternehmen ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte eingesetzt werden, die hinsichtlich ihrer Schall- und Erschütterungsemissionen dem Stand der Technik entsprechen (siehe z. B. 32. BImSchV). Ebenfalls ist darauf hinzuweisen, dass die Baustellen so geplant, eingerichtet und betrieben werden, dass Geräusche weitestgehend verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.
- Von der Ausführungsfirma ist eine Abstimmung zur Größe und Funktion der jeweiligen Geräte auf die zu leistenden Arbeiten vor der Ausführung darzulegen.

Zudem sind nachfolgende von Bauzeiten und Bauphasen unabhängige Maßnahmen zur Konfliktbewältigung ausreichend zu berücksichtigen:

- 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.
- Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen im Einzelfall (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise usw.).
- Umfangreiche Instruktion der Arbeiter und insbesondere der Maschinenführer auf der Baustelle.
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können.
- Überwachung der Baustelle mit Durchführung von stichprobenartigen Messungen in den kritischen Bauphasen.

Für folgende Anwesen ist auf der Grundlage der durchgeführten Prognoseberechnungen davon auszugehen, dass die „grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle“ von 70 dB(A) am Tag nicht eingehalten wird. Neben z. B. einer Entschädigung in Form von passiven Schallschutzmaßnahmen (Einbau von Schallschutzfenstern etc.) dem Grunde nach sind die nachfolgenden Gebäude in unmittelbarer Nähe zum Bauvorhaben (und darüber hinaus auch das Seniorenheim in der Brucker Str. 7) umfassend über den Bauablauf zu informieren.

Bauphase	Anwesen	Flur-Nr.
Bauphase 2	Am Anger 52	266 (Gemarkung Nittenau)
Bauphase 6	Am Anger 14	295 (Gemarkung Nittenau)
	Am Anger 18	292 (Gemarkung Nittenau)
	Am Anger 52	266 (Gemarkung Nittenau)
	Berghamer Str. 3	1 (Gemarkung Bergham)
	Berghamer Str. 4	28/1 (Gemarkung Bergham)
	Berghamer Str. 5	1 (Gemarkung Bergham)

II. Erschütterungen

Die Höhe der durch die diversen Quellen entstehenden Erschütterungsemissionen sowie deren Weiterleitung im Erdreich hängen stark von den spezifischen geologischen Untergrundverhältnissen ab. Die geologischen Untergrundverhältnisse können hinsichtlich der Weiterleitung von Erschütterungen als nicht unkritisch bewertet werden.

Auf Basis der geplanten Bauverfahren (insbesondere aufgrund der Ramm- und Abbrucharbeiten) sind durch die baubedingten Erschütterungen tagsüber potenzielle Betroffenheitsbereiche für Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden (nach Teil 2 der DIN 4150) bei Gebäuden mit geringerem Abstand als 30 m zur Baumaßnahme nicht auszuschließen.

Demzufolge kann für die Anwesen in unmittelbarer Nähe zur Baumaßnahme nicht ausgeschlossen werden, dass zumindest zeitweise relevante baubedingte Erschütterungsimmissionen auftreten werden. Infolgedessen ist bei baubedingten Erschütterungen für diese Gebäude ein Schutzmaßnahmenkonzept zweckmäßig, um erhebliche Belästigungen für die Anwohner durch die Baumaßnahme zu vermeiden. Dieses Schutzkonzept kann insbesondere folgende Maßnahmen beinhalten:

- Verwendung von erschütterungsarmen Baumaschinen und Bauverfahren

Im Rahmen der Ausschreibung ist darauf hinzuweisen, dass von den beauftragten Bauunternehmen ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte eingesetzt werden, die hinsichtlich ihrer Schall- und Erschütterungsemissionen dem Stand der Technik entsprechen. Ebenfalls ist darauf hinzuweisen, dass die Baustellen so geplant, eingerichtet und betrieben werden, dass Erschütterungen weitestgehend verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

- Umfassende Information der betroffenen Gemeinden und Anwohner im Vorfeld der Baumaßnahmen

Die Information über die Erschütterungswirkungen auf das Gebäude kann insbesondere enthalten, dass etwaige Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes entsprechend den Anforderungen der DIN 4150-3 aufgrund der örtlichen Gegebenheiten für keines der Gebäude bei den geplanten Bauverfahren zu erwarten sind.

- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Betroffene wenden können.
- Durchführung von gebäudetechnischen Beweissicherungen vor bzw. nach Ende der Baumaßnahmen für ausgewählte Gebäude im Bereich der Baumaßnahmen.

Zur Dokumentation vorhandener Vorschädigungen und zur späteren Abwehr von Schadensersatzansprüchen werden gebäudetechnische Beweissicherungen an ausgewählten Gebäuden in einem 30 m-Korridor um die Baumaßnahme vorgeschlagen. Dabei sind auch die Betriebsgebäude und Wasserwerke inkl. der technischen Anlagen innerhalb dieser Gebäude ausreichend zu berücksichtigen.

- Nachweis der tatsächlich aufgetretenen Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung.

Zur Dokumentation der tatsächlich auftretenden Erschütterungen werden an folgenden Gebäuden erschütterungstechnische Überwachungsmessungen vorgeschlagen:

- Berghamer Str. 3/5
- Am Anger 18
- Am Anger 52

I. Allgemeines, Grundlagen

1. Aufgabenstellung

Das Staatliche Bauamt Amberg – Sulzbach plant den Ersatzneubau der bestehenden Großen Regenbrücke „Am Anger“ (St 2149) über den Regen in der Stadt Nittenau.

Auf Grundlage einer Bauablaufplanung, Aussagen über den Einsatz und die Art der verwendeten Baumaschinen sowie der Kenntnis der Einsatzzeiten soll eine schall- und erschütterungstechnische Untersuchung zur Prognose der zu erwartenden baubedingten Immissionen für die schutzbedürftige Nachbarschaft erstellt werden.

Als Ergebnis der Untersuchungen werden die Gebiete mit möglichen Betroffenheiten in der Nachbarschaft sowie die Anzahl der Betroffenen dargestellt. Ggf. sind etwaige Auflagen für die Ausführungsunterlagen und Maßnahmen zum Schutz der Betroffenen vorzuschlagen.

Mit der Durchführung der schalltechnischen Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG über Fritsche und Partner mbB vom Staatlichen Bauamt Amberg – Sulzbach mit dem Schreiben vom 06.02.2017 beauftragt.

2. Örtliche Gegebenheiten

Der Ersatzneubau der Großen Regenbrücke befindet sich in der Stadt Nittenau im bayerischen Landkreis Schwandorf. Die örtlichen Gegebenheiten sind in nachfolgendem Übersichtslageplan dargestellt:



Gemäß den Beurteilungskriterien der AVV Baulärm [2] bzw. der DIN 4150-2 [22] sind für die Anwendung der Immissionsrichtwerte bzw. der Anhaltswerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. In Gebieten, in denen keine rechtskräftigen Bebauungspläne vorliegen, ist die tatsächliche bauliche Nutzung zugrunde zu legen.

Es wurden die Bebauungspläne der Stadt Nittenau [11] berücksichtigt. Für Bereiche, u. a. in der unmittelbaren Umgebung der Baumaßnahme, in denen keine rechtskräftigen Bebauungspläne vorhanden sind, erfolgte die Einstufung anhand der tatsächlichen baulichen Nutzung durch eine Ortsbegehung [27]. Die Einstufung wird zudem mit den Ausweisungen des Flächennutzungsplans [12] abgeglichen.

Demzufolge sind folgende schutzwürdige Nutzungen vorhanden:

- Auf der „Angerinsel“ südlich der Baumaßnahme befinden sich Mischgebiete (MI). Richtung Ortskern folgen weitere Mischgebiete (MI).
- Nördlich der Regenbrücke liegen im Ortsteil Bergham ebenfalls zunächst Mischgebiete (MI). Ab einem Abstand von mehr als 200 m Richtung Nordwesten bzw. 400 m Richtung Nordosten folgen zudem allgemeine Wohngebiete (WA).
- In einer Entfernung von ca. 250 m nordöstlich der Baumaßnahme befindet sich das Seniorenheim „Haus Valentin“ bzw. von ca. 250 m südöstlich der Schulstandort mit Volksschule, Gymnasium etc.

In nachfolgender Abbildung ist der Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Nittenau [12] zur übersichtlichen Darstellung der Schutzwürdigkeit der Nachbarschaft dargestellt.

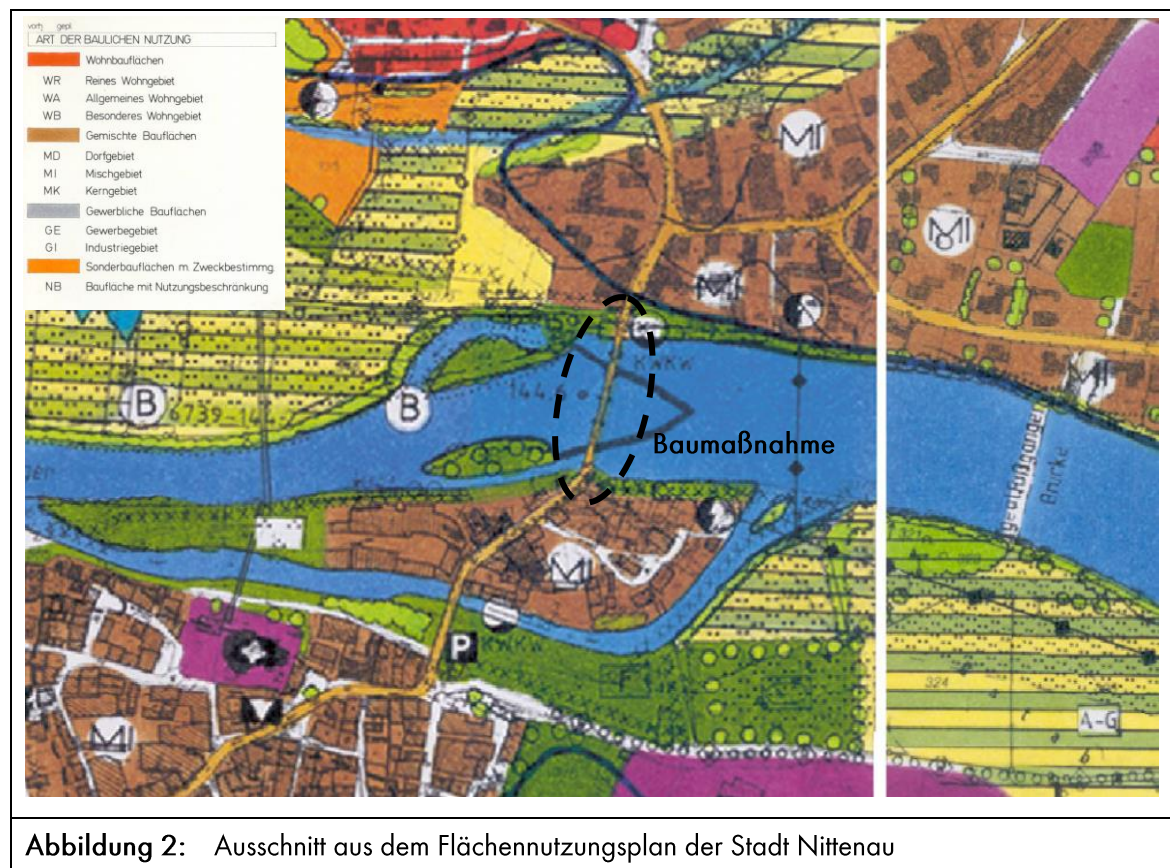


Abbildung 2: Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Nittenau

3. Grundlagen

Baustellen gelten nach § 3 Abs. 5 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes BImSchG [1] als nicht genehmigungsbedürftige Anlagen. Nach BImSchG wird vom Betreiber gefordert, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und dass unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

3.1 Schall

3.1.1 AVV Baulärm

Grundlage für die Beurteilung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräuschimmissionen von Baustellen ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen - vom 19. August 1970 (AVV Baulärm) [2]. Diese gilt für den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen, soweit die Baumaschinen gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden.

Nach der AVV Baulärm werden folgende Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft festgesetzt:

„...“

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) Kurgelbiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tagsüber	45 dB(A)
	nachts	35 dB(A)

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

...“

Die durchschnittliche tägliche Betriebsdauer innerhalb der Tages- und Nachtzeit wird durch Zeitkorrekturwerte der Wirkpegel gemäß der nachfolgenden Tabelle berücksichtigt:

Tabelle 1: Zeitkorrekturen nach 6.7.1 AVV Baulärm		
Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrektur [dB(A)]
7 Uhr bis 20 Uhr	20 Uhr bis 7 Uhr	
bis 2,5 Stunden	bis 2 Stunden	10
über 2,5 Stunden bis 8 Stunden	über 2 Stunden bis 6 Stunden	5
über 8 Stunden	über 6 Stunden	0

Die Bildung der Beurteilungspegel erfolgt bei der Baulärmprognose, indem die Zeitkorrekturwerte vor der Durchführung der Ausbreitungsberechnungen der Schalleistungs-Wirkpegel von den berechneten Schallimmissionen (sog. Wirkpegel) abgezogen werden.

Bei den Schalleistungs-Wirkpegeln für die verschiedenen Bauarbeiten handelt es sich um energetische Mittelungspegel typischer Arbeitszyklen. Diese bestehen bei einer Erdbaumaschine wie z. B. einem Radlader, aus den einzelnen Arbeitsschritten Materialaufnahme, Heben der Schaufel, Fahren, Abkippen des Materials, Fahren und Senken der Schaufel sowie Leerlaufphasen. Der Wirkpegel ist gemäß AVV Baulärm nach dem Taktmaximalpegelverfahren in 5-Sekundentakten (L_{AFTm5} in dB(A)) zu ermitteln. Dadurch wird die Impulshaltigkeit der Geräusche mitberücksichtigt. Bei Prognoseberechnungen wird dem äquivalenten Dauerschallpegel ein Impulzzuschlag aufaddiert.

Nach AVV Baulärm gilt der Immissionsrichtwert als überschritten, wenn der Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet oder der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit von einem oder mehreren Messwerten (Taktmaximalpegel-Verfahren) um mehr als 20 dB(A) überschritten wird.

Überschreitet der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A), sollen nach Nummer 4 der AVV Baulärm [2] Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden, wobei die Eingriffsschwelle in der Prognose jedoch nicht anzuwenden ist. Nach Nr. 4.1 der AVV Baulärm [2] kommen als Maßnahmen zur Minderung des Baulärms insbesondere in Betracht:

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

Weiterhin ist bei der Beurteilung zu berücksichtigen, ob Geräusche von Baumaschinen nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und mit welcher Häufigkeit bzw. Regelmäßigkeit erhebliche Lärmbelastungen für die Nachbarschaft im Rahmen einer Baumaßnahme auftreten. Darüber hinaus ist die Anzahl der Betroffenen in der Nachbarschaft als Maß für die Betroffenheit ein wesentliches Bewertungskriterium.

Die für eine Prognose zu ermittelnden Wirkpegel (entsprechend AVV Baulärm [2] Nr. 6.6) werden durch Schallausbreitungsberechnung dargestellt. Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt nach DIN ISO 9613-2 [3] mit der Software SoundPLAN [4].

3.1.2 Vorbelastung

Entsprechend Ziffer 4.1 der AVV Baulärm [2] kann von Maßnahmen gegen Baulärm abgesehen werden, soweit durch den Baubetrieb infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten.

Falls die Immissionsrichtwerte eingehalten werden, ist davon auszugehen, dass diese zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen, insbesondere erhebliche Belästigungen, nicht gegeben sind. Andererseits stellen die Immissionsrichtwerte nicht generell die Grenze zur „erheblichen Belästigung“ und damit die Grenze der „Zumutbarkeit“ dar. Im Speziellen kann eine „Zumutbarkeit“ beim Baustellenbetrieb u. U. auch dann noch gegeben sein, wenn die Immissionsrichtwerte überschritten werden, wie beispielsweise bei einer starken Vorbelastung.

Besteht eine Vorbelastung aus anderen Lärmquellen, kann sich diese Zumutbarkeitsschwelle der Anwohner für Baulärm erhöhen. Diese Möglichkeit ist jedoch eine Kann-Regelung, deren Anwendung im Einzelfall entschieden werden muss. Zunächst müssen jedoch aus gutachterlicher Sicht die Möglichkeiten der Maßnahmen zur Minderung des Baulärms nach Abschnitt 4 der AVV Baulärm geprüft und dargestellt werden.

Die Erhöhung der Zumutbarkeitsschwelle ist eine behördliche Entscheidung, die anhand der Umstände des Einzelfalls zu treffen ist. Die AVV Baulärm enthält hierzu kein eigenes Ermittlungsverfahren, wie die Vorbelastung eingehen soll. Im Rahmen der aktuellen Rechtsprechung hat das Bundesverwaltungsgericht hierzu folgendes ausgeführt:

„... Eine Abweichung von den Immissionsrichtwerten kann danach etwa dann in Betracht kommen, wenn im Einwirkungsbereich der Baustelle eine tatsächliche Lärmvorbelastung vorhanden ist, die über dem maßgeblichen Richtwert der AVV Baulärm liegt. Dabei ist der Begriff der Vorbelastung hier nicht einschränkend in dem Sinne zu verstehen, dass nur Vorbelastungen durch andere Baustellen erfasst werden... Maßgeblich ist vielmehr die Vorbelastung im natürlichen Wortsinn. „Nachteilige Wirkungen“ im Sinne des § 74 Absatz 2 Satz 2 VwVfG gehen nur von solchen baustellenbedingten Geräuschimmissionen aus, die dem Einwirkungsbereich mit Rücksicht auf dessen durch die Gebietsart und die konkreten tatsächlichen Verhältnisse bestimmte Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit nicht mehr zugemutet werden können. Für die Gebietsart ist dabei von der bebauungsrechtlich geprägten Situation der betroffenen Grundstücke (im Einwirkungsbereich) auszugehen, für die tatsächlichen Verhältnisse spielen insbesondere Geräusch-Vorbelastungen eine wesentliche Rolle...“

Eine vorhandene Vorbelastung „im natürlichen Wortsinn“ kann dementsprechend die Zumutbarkeitsschwelle im Einzelfall bis zu den Pegeln der Vorbelastung erhöhen. Die Vorbelastung „im natürlichen Wortsinn“ wird zwar nicht weiter konkretisiert, eine abweichende Beurteilungssystematik und eine mögliche Erhöhung der Zumutbarkeit aufgrund ständig vorherrschender Fremdgeräusche enthält bisher aber nur die TA Lärm. Darin ist eine Vorbelastung anzurechnen, die in mehr als 95 % der Zeit das zu beurteilende Geräusch überdeckt.

Dies ist bei Straßenverkehrsgeräuschen zwar nicht per se der Fall, in der Entscheidungsbegründung zu [5] können jedoch Baulärmimmissionen bis zu den vorhandenen Lärmvorbelastungen ohne „nachteilige Wirkungen“ im Sinne des § 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG [16] aufgrund der konkreten tatsächlichen Verhältnisse den Anwohnern noch zugemutet werden. Begründet wird dies damit, dass erwartet werden kann, dass die Außenbauteile der jeweiligen Gebäude gegenüber der vorhandenen Verkehrslärmvorbelastung ohne eine Minderung der Gebrauchsfähigkeit der Wohnungen ausgelegt sind sowie diese Lärmimmissionen nur temporär über eine begrenzte Zeitdauer einwirken werden.

Eine relevante Geräuschvorbelastung ist im Bereich der Baumaßnahme ausschließlich durch die Staatsstraßen St 2149, St 2145 und St 2150 [28] gegeben. Die Ermittlung der Geräuschvorbelastung erfolgt dabei auf Grundlage von Berechnungen und einer repräsentativ verfügbaren Datenlage aus dem Bayerischen Straßeninformationssystem (BAYSIS) für das Bezugsjahr 2010, in welchem etwaige Betriebsbeschränkungen noch nicht vorhanden waren.

Bei einer messtechnischen Ermittlung der Geräuschvorbelastung (insbesondere auch bei Verkehrsgeräuschen) wäre nachzuweisen, dass es sich bei den Ergebnissen um repräsentative Messdaten handelt. Insofern wären im vorliegenden Fall insbesondere auch Verkehrserhebungen (Zählungen und Messungen der Fahrgeschwindigkeiten) notwendig und mit repräsentativen Verkehrszahlen abzugleichen. Aufgrund der gegenwärtig vorhandenen Betriebsbeschränkungen ist jedoch keine repräsentative Messdatenerfassung möglich. Zudem wäre bei den messtechnischen Untersuchungen sicher zu stellen, dass etwaige nicht repräsentative Fremdgeräusche (z. B. zeitlich begrenzte, aber laute Geräusche, wie Rasenmäherarbeiten, Hundegebell etc.) nicht bei der Ermittlung der Vorbelastung erfasst oder ausgeblendet werden. Eine messtechnische Ermittlung der Vorbelastung wäre überdies an allen Gebäuden und Gebäudeseiten potenziell betroffener Anwesen notwendig,

was zu einem unüberschaubaren Messaufwand führen würde. Sofern die Vorbelastung nur an repräsentativen Messpunkten ermittelt werden würde, müsste überdies im Weiteren eine Rückrechnung auf etwaige Schallemissionen erfolgen und eine weitere Ermittlung der Geräuschvorbelastung an allen potenziell betroffenen Gebäuden anhand eines Rechenmodells.

Insofern ist die Ermittlung der Geräuschvorbelastung anhand von Berechnungen gegenüber Messungen aus fachlicher Sicht gerechtfertigt.

Im Einflussbereich dieser Verkehrswege ergibt sich demzufolge an den Gebäuden eine Geräuschvorbelastung durch Verkehrslärm von bis zu 70/62 dB(A) Tag/Nacht.

Die Geräuschvorbelastung durch die vorhandenen Verkehrswege liegt insofern in unmittelbarer Nähe zur Baumaßnahme oberhalb der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm. Die Beurteilungsspeigelkarten für die Geräuschvorbelastung sind in der Anlage 3 dargestellt.

3.2 Erschütterungen

Die Beurteilung der erschütterungstechnischen Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden erfolgt anhand der bewerteten Schwingstärke KB . Zudem bedingen die baubedingten Erschütterungsimmissionen eine Beurteilung auf bauliche Anlagen anhand der unbewerteten Schwinggeschwindigkeit v .

3.2.1 Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden

Die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen auf Menschen in Gebäuden erfolgt nach der DIN 4150, Teil 2 [22]. Bei der Einhaltung der entsprechenden Anhaltswerte ist in der Regel zu erwarten, dass erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden vermieden werden.

Die Beurteilung erfolgt dabei anhand folgender zwei Beurteilungsgrößen:

- maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax}
Die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} ist der Maximalwert der bewerteten Schwingstärke $KB_F(t)$, der während der jeweiligen Beurteilungszeit (einmalig oder wiederholt) auftritt und der zu untersuchenden Ursache zuzuordnen ist.
- Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr}
Die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr} berücksichtigt die Dauer und die Häufigkeit des Auftretens von Erschütterungen. Hinsichtlich der Dauer der Erschütterungsereignisse werden jeweils 30-s-Takte (Taktmaximalwertverfahren) gebildet.

Die Beurteilung der Erschütterungsimmissionen durch baubedingte Erschütterungen wird in Kapitel 6.5.4 der DIN 4150-2 beschrieben.

Bei der Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden durch Baumaßnahmen sind tags (6:00 bis 22:00 Uhr) die durch den Baustellenbetrieb verursachten Erschütterungen nach den folgend dargestellten Anhaltswerten der DIN 4150-2 [22] gebietsunabhängig zu bewerten.

Tabelle 2: Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen tags durch Baumaßnahmen außer Sprengungen nach DIN 4150-2, Tabelle 2									
Dauer	D ≤ 1 Tag			6 Tage < D ≤ 26 Tage			26 Tage < D ≤ 78 Tage		
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anhaltswerte	A_U	$A_O^{*)}$	A_r	A_U	$A_O^{*)}$	A_r	A_U	$A_O^{*)}$	A_r
Stufe I	0,8	5	0,4	0,4	5	0,3	0,3	5	0,2
Stufe II	1,2	5	0,8	0,8	5	0,6	0,6	5	0,4
Stufe III	1,6	5	1,2	1,2	5	1,0	0,8	5	0,6

*) Für Gewerbe- und Industriegebiete gilt $A_O=6$

Die jeweiligen Stufen beschreiben den Grad einer potenziellen Belästigung und stellen die Basis für Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen dar.

Unter der Dauer D der Erschütterungseinwirkung in der oben stehenden Tabelle ist die Anzahl von Tagen zu verstehen, an denen tatsächlich Erschütterungseinwirkungen auftreten. Tage mit Erschütterungseinwirkungen, die unter diesen Anhaltswerten liegen, sind nicht mitzuzählen.

Liegt die Dauer der Erschütterungseinwirkungen im Zeitraum zwischen 2 und 6 Tagen, werden die Anhaltswerte entsprechend interpoliert.

Baubedingte Erschütterungen nachts (22:00 bis 6:00 Uhr) werden in schutzbedürftigen Einwirkungsorten anhand der Anhaltswerte beurteilt, die nachfolgend dargestellt sind:

Tabelle 3: Anhaltswerte zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen nach Tab. 1 der DIN 4150-2							
Zeile	Einwirkungsort	Tags			Nachts		
		A_U	A_r	A_O	A_U	A_r	A_O
1	Industriegebiete	0,4	0,2	6	0,3	0,15	0,6
2	Gewerbegebiete	0,3	0,15	6	0,2	0,1	0,6
3	Misch-, Dorf- bzw. Kerngebiete	0,2	0,10	5	0,15	0,07	0,6
4	Allgemeine bzw. Reine Wohngebiete	0,15	0,07	3	0,1	0,05	0,6
5	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z.B. Krankenhäuser	0,1	0,05	3	0,1	0,05	0,6

3.2.2 Einwirkungen auf bauliche Anlagen

Die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen auf Gebäude erfolgt nach der DIN 4150, Teil 3 [23]. Dabei nennt die Norm Anhaltswerte, bei deren Einhaltung keine Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes zu erwarten sind.

Eine Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden oder Gebäudeteilen durch Erschütterungseinwirkungen im Sinne dieser Norm ist z. B.:

- Beeinträchtigung der Standsicherheit von Gebäuden und Bauteilen
- Verminderung der Tragfähigkeit von Decken

Bei Wohngebäuden nach den Tabellen 1, 4 oder B1, jeweils Zeilen 2 und 3, der DIN 4150-3 [23] ist eine Verminderung des Gebrauchswertes auch gegeben, wenn z. B.

- Risse im Putz von Wänden auftreten;
- bereits vorhandene Risse in Gebäuden vergrößert werden;
- Trenn- und Zwischenwände von tragenden Wänden oder Decken abreißen.

Diese Schäden werden auch als leichte Schäden bezeichnet.

3.2.2.1 Beurteilungsverfahren

Das Beurteilungsverfahren unterscheidet zwischen kurzzeitigen Erschütterungen und Dauererschütterungen. Dabei werden als Dauererschütterungen jene Einwirkungen bezeichnet, bei denen die Definition von kurzzeitigen Erschütterungen nicht zutrifft. Erschütterungen gelten als kurzzeitig, wenn sie für jedes Ereignis höchstens wenige Sekunden andauern und keine Materialermüdungen oder Resonanzerscheinungen in den betroffenen Strukturen erzeugen.

Werden beispielsweise Pfahlwände gebohrt, Flächen verdichtet etc., ist vom Belastungsfall durch Dauererschütterungen auszugehen. Bei der Beurteilung nach der DIN 4150-3 [23] werden folglich die messtechnisch erfassten maximalen Schwinggeschwindigkeiten v_{\max} mit den jeweiligen Anhaltswerten für Dauererschütterungen verglichen.

3.2.2.2 Anhaltswerte zur Beurteilung

Einwirkungen auf bauliche Anlagen werden mittels der unbewerteten Schwinggeschwindigkeit v_i bewertet. In Abhängigkeit von der Gebäudeart erfolgt die Beurteilung nach unterschiedlich hohen Anhaltswerten. Die Zuordnung der Gebäude erfolgt grundsätzlich durch Inaugenscheinnahme. Die zulässigen Anhaltswerte der DIN 4150-3 [23] für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung von Dauererschütterungen werden in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 4: Anhaltswerte für Dauererschütterungen zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen nach DIN 4150-3			
Spalte/ Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für $v_{i,max}$ in mm/s	
		Oberste Deckenebene, horizontal, alle Frequenzen	Decken, vertikal, alle Frequenzen
	1	2	3
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	10	10
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	5	10
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind	2,5	10*

* zur Verhinderung leichter Schäden kann eine deutliche Abminderung dieses Anhaltswertes notwendig werden.

4. Baubetriebsablauf

4.1 Baudurchführung

Die regulär geplante Baudurchführung stellt sich gemäß den von der technischen Planung übermittelten Rahmenbedingungen wie folgt dar [6]:

Phase 1 (Dauer ca. 16 Wochen):

- Phase 1a: Rückbau Wirtschaftsgebäude
- Phase 1b: Herstellung der Einschüttung im Regen

Phase 2 (Dauer ca. 28 Wochen):

- Phase 2a: Herstellen Behelfsbrücke
- Phase 2b: Abbruch bestehende Brücke

Phase 3 (Dauer ca. 43 Wochen):

Unterbauten (inkl. Betonierarbeiten)

Phase 4 (Dauer ca. 18 Wochen):

- Phase 4a: Überbau Feld 1
- Phase 4b: Überbau Feld 3

Phase 5 (Dauer ca. 26 Wochen):

- Phase 5a: Großer Bogen Mittelfeld (Abbruch der Hilfsjoche und des alten Pfeilers Achse 20)
- Phase 5b: Großer Bogen Mittelfeld (Betonieren des Überbaus des Mittelfeldes)
- Phase 5c: Großer Bogen Mittelfeld (Straßenbau auf Brücke)

Phase 6 (Dauer ca. 33 Wochen):

- Phase 6a: teilw. Rückbau Einschüttung, Straßenbau
- Phase 6b: Herstellung Stützbauwerk östl. des WL 40
- Phase 6c: Straßenbau

Phase 7 (Dauer ca. 13 Wochen):

Phase 7a: Rückbau der Einschüttung, der Behelfsbrücke

Phase 7b: Herstellung Uferstützwand westl. des WL 40

Die geschätzte Unterbrechung durch Hochwasserereignisse beträgt ca. 3 Monate. Es wird von einer ungefähren Gesamtbauzeit von ca. 4 Jahren ausgegangen.

Die Bautätigkeiten sind zunächst sowohl in der Tagzeit (7:00 bis 20:00 Uhr) als auch in der Nachtzeit (20:00 bis 7:00 Uhr) uneingeschränkt vorgesehen.

4.2 Maschineneinsatz

Es werden zur Durchführung der Bautätigkeiten u. a. folgende Maschinen in Ansatz gebracht:

- Kettenbagger, Minibagger, jeweils auch mit Spitzmeißel
- Kettenlader
- LKW
- Mobilkran
- Betonmischer/-pumpe/-rüttler
- Rüttelplatte, Walze
- Planierdrape
- Großbohrgerät
- Ramme
- Abbruchhammer
- Fertiger, Fräse
- Kleingeräte

II. Baulärm

1. Schallquellen

Ausgehend von den Bautätigkeiten der Maßnahme in den einzelnen Phasen (siehe Kap. I.4.1) wurden die Schallleistungspegel der abgeschätzten, voraussichtlich zum Einsatz kommenden Baumaschinen (bzw. Arbeitsvorgänge) als Schallleistungs-Wirkpegel abgebildet. Die Prognose der Geräusche der üblichen Maschinen- und Arbeitsvorgänge erfolgte entsprechend der Literaturangaben ([7], [8], [13]). Dabei enthalten sind emissionsseitige Zuschläge für Impulse, ausgedrückt durch den Taktmaximalpegel (emissionsseitiger Wirkpegel).

Die einzelnen Schallleistungswirkpegel innerhalb der relevanten o. g. Bautätigkeiten sind aus der Anlage 2 ersichtlich.

Im Rahmen der Prognosegenauigkeit wurde auf eine frequenzselektive Betrachtung verzichtet - als Eingangswerte wurden A-bewertete Schallleistungssummenpegel zugrunde gelegt.

Im Rahmen des gegenwärtigen Planungsstands und der dadurch bedingten Prognoseberechnungen wurden die wirkenden Schallleistungspegel energetisch zu jeweils einer Schallquellengruppe je Bauphase summiert und entsprechend ihrer Abstrahlungscharakteristik als Flächenschallquellen nach DIN ISO 9613-2 [3] modelliert.

Die detaillierten Eingabedaten sowie die Höhe der angesetzten Schallquellen können den Anlagen 1 und 2 entnommen werden.

Kurzzeitige Geräuschspitzen treten in den einzelnen Bauphasen erfahrungsgemäß mit Schallleistungspegeln bis zu $L_{WAmax} = 128 \text{ dB(A)}$ auf. Damit werden kurzzeitige Geräuschspitzen um höchstens ca. 16 dB(A) aus dem angenommenen Mittelungspegel der nächtlichen Bautätigkeiten herausragen. Da die kurzzeitigen Geräuschspitzen nicht mehr als 20 dB(A) über dem Mittelungspegel liegen, kann auf eine gesonderte Betrachtung gem. Nr. 3.1.3 der AVV Baulärm [2] verzichtet werden.

2. Immissionsorte

Nach AVV Baulärm [2] erfolgt die Beurteilung der von Baustellen ausgehenden Geräusche 0,5 m vor dem am stärksten betroffenen geöffneten Fenster von Gebäuden, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind. Die Schutzbedürftigkeit entspricht den Festsetzungen aus den Bebauungsplänen bzw. der tatsächlichen baulichen Nutzung (siehe Kap. 1.2) und wurde den entsprechenden Gebieten der AVV Baulärm (Kap. 1.3.1) zugeordnet.

3. Schallimmissionen

Ausgehend von den angesetzten Schallquellen (siehe Anlage 2) wurden die Schallimmissionen mittels Einzelpunktberechnungen sowie flächenhaften Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 [3] ermittelt.

Die Beurteilungssystematik geht bei der Ermittlung der Schallimmissionen von Baustellen vom Wirkpegel (nach Nr. 6.6 der AVV Baulärm [2]) aus. Demnach wird der Wirkpegel aus dem nach dem Taktmaximalpegel-Verfahren gemessenen, auf ganze Zahlen gerundeten Schallpegel ggf. unter Berücksichtigung eines Lästigkeitszuschlags für deutlich hervortretende Töne (z.B. Singen, Heulen, Pfeifen, Kreischen) von bis zu 5 dB(A) gebildet. Dieser Lästigkeitszuschlag wurde erforderlichenfalls bei der Bildung der kennzeichnenden Emissionswerte berücksichtigt (vgl. Anlage 2). Damit wurden die Beurteilungspegel des Baulärms in der Nachbarschaft berechnet.

Die dargestellten Beurteilungspegel stellen den Vollbetrieb, d. h. die höchste betriebliche Auslastung innerhalb der Bauabschnitte und Mitwindsituation ($C_{Met} = 0$), dar.

In nachfolgender Tabelle sind die Berechnungsergebnisse für alle Bauphasen und für die Beurteilungszeiträume Tag (7:00 bis 20:00 Uhr) und Nacht (20:00 bis 7:00 Uhr) bei Annahme einer durchschnittlichen tageszeitlichen Bautätigkeit von über 8 Stunden und einer durchschnittlichen nächtlichen Bautätigkeit von über 6 Stunden für ausgewählte Immissionsorte zusammengefasst. Die jeweilige Lage der Immissionsorte ist in der Anlage 3 dargestellt.

Anmerkungen:

1. Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel für die jeweiligen Bauphasen wurde jeweils eine worst-case-Betrachtung mit einem realistischen Maschineneinsatz berücksichtigt.
2. Das besonders exponiert zur Baumaßnahme gelegene Anwesen „Am Anger 20“ befindet sich im Eigentum des Staatlichen Bauamtes und ist unbewohnt, so dass dieses Gebäude bei der Ermittlung der Beurteilungspegel nicht berücksichtigt wird. Aufgrund der abschirmenden Wirkung dieses Baukörpers für die dahinter liegenden Anwesen wird der Rückbau erst nach Abschluss der Baumaßnahmen durchgeführt.

Tabelle 5: Beurteilungspegel an ausgewählten Immissionsorten in der Nachbarschaft								
Pha- se	Vollbetrieb tags über 8 h, nachts über 6 h [dB(A)]							
	Am Anger 18 IRW = 60/45 (nach 3.1.1. c) [2])		Am Anger 52 IRW = 60/45 (nach 3.1.1. c) [2])		Berghamer Str. 3 IRW = 60/45 (nach 3.1.1. c) [2])		Berghamer Str. 4 IRW = 60/45 (nach 3.1.1. c) [2])	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	68	68	68	68	64	64	62	62
2	69	69	76	76	75	75	75	75
3	70	70	75	75	74	74	73	73
4	70	70	73	73	72	72	70	70
5	69	69	73	73	70	70	66	66
6	81	81	79	79	79	79	79	79
7	68	68	67	67	72	72	67	67

Fettdruck: Überschreitung der Immissionsrichtwerte, IRW = Immissionsrichtwert

Die Berechnungsergebnisse für die Tagzeit zeigen, dass die Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit des Abstands zur jeweiligen Geräuschquelle in Bauphase 6 rechnerisch um bis zu ca. 21 dB(A) überschritten werden können. In den weiteren Bauphasen können die Immissionsrichtwerte um bis zu ca. 16 dB(A) überschritten werden.

Für die Nachtzeit zeigen die Berechnungsergebnisse, dass die Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit des Abstands zur jeweiligen Geräuschquelle in Bauphase 6 rechnerisch um bis zu ca. 36 dB(A) überschritten werden. In den weiteren Bauphasen können die Immissionsrichtwerte um bis zu ca. 31 dB(A) überschritten werden.

In nachfolgender Tabelle sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Bauphase die potenziell betroffenen Gebäude ermittelt. Zusätzlich ist informativ die Anzahl der betroffenen Gebäude mit Überschreitungen von Beurteilungspegeln von 70/60 dB(A) Tag/Nacht angegeben. Diese Werte werden in der Rechtsprechung unabhängig von der Gebietsnutzung regelmäßig als Anhalt für potenzielle Gesundheitsgefährdungen (sog. eigentumsrechtliche Zumutbarkeit) angesehen.

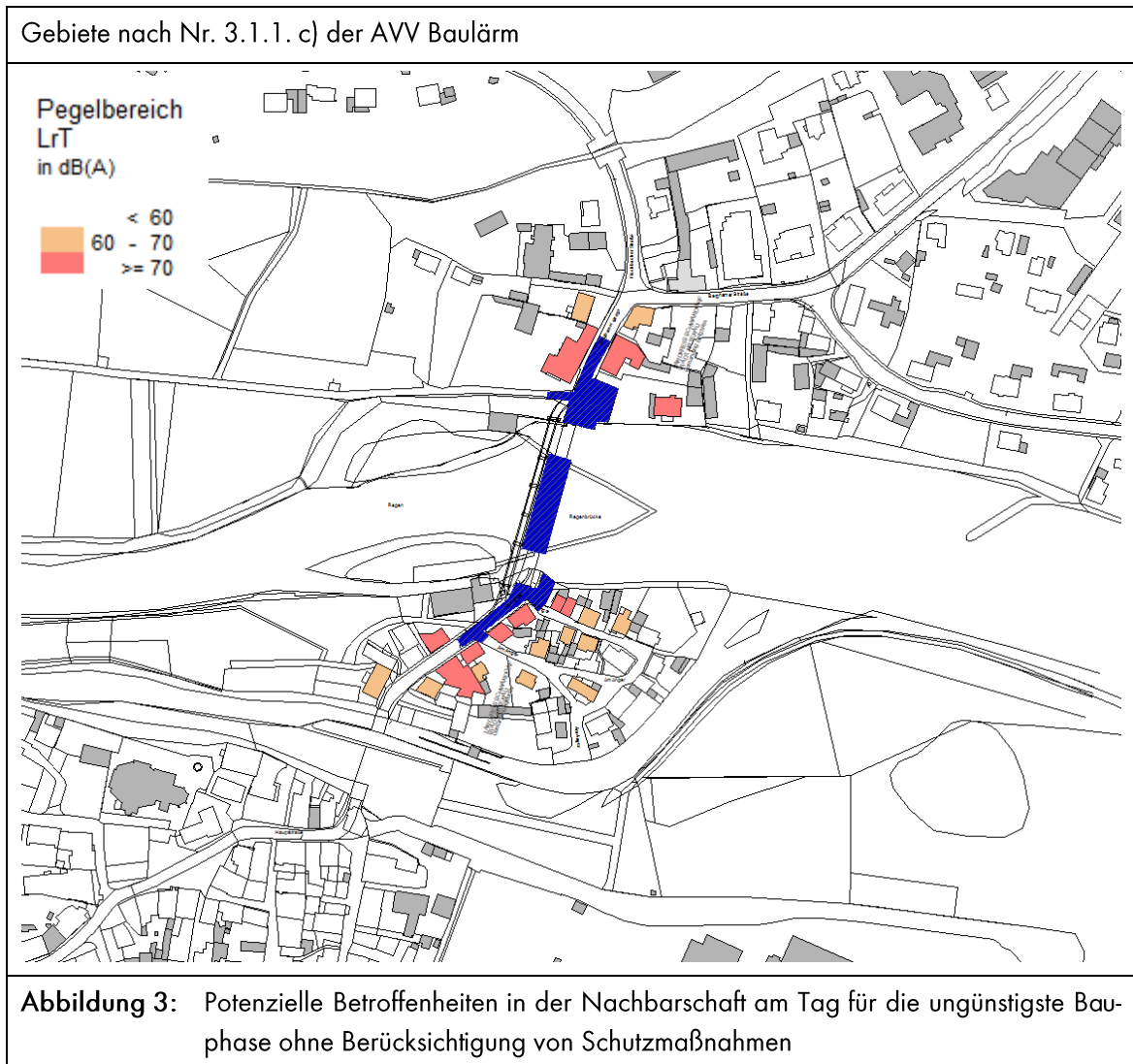
Tabelle 6: Ermittelte Anzahl von potenziell betroffenen Gebäuden in den jeweiligen Bauphasen (Tag/Nacht)				
Phase	Anzahl Gebäude		davon Überschreitungen von 70/60 dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	12	ca. 175	-	12
2	14	ca. 200	4	14
3	14	ca. 200	4	14
4	12	ca. 150	2	12
5	14	ca. 175	1	14
6	21	ca. 250	10	21
7	13	ca. 200	1	13

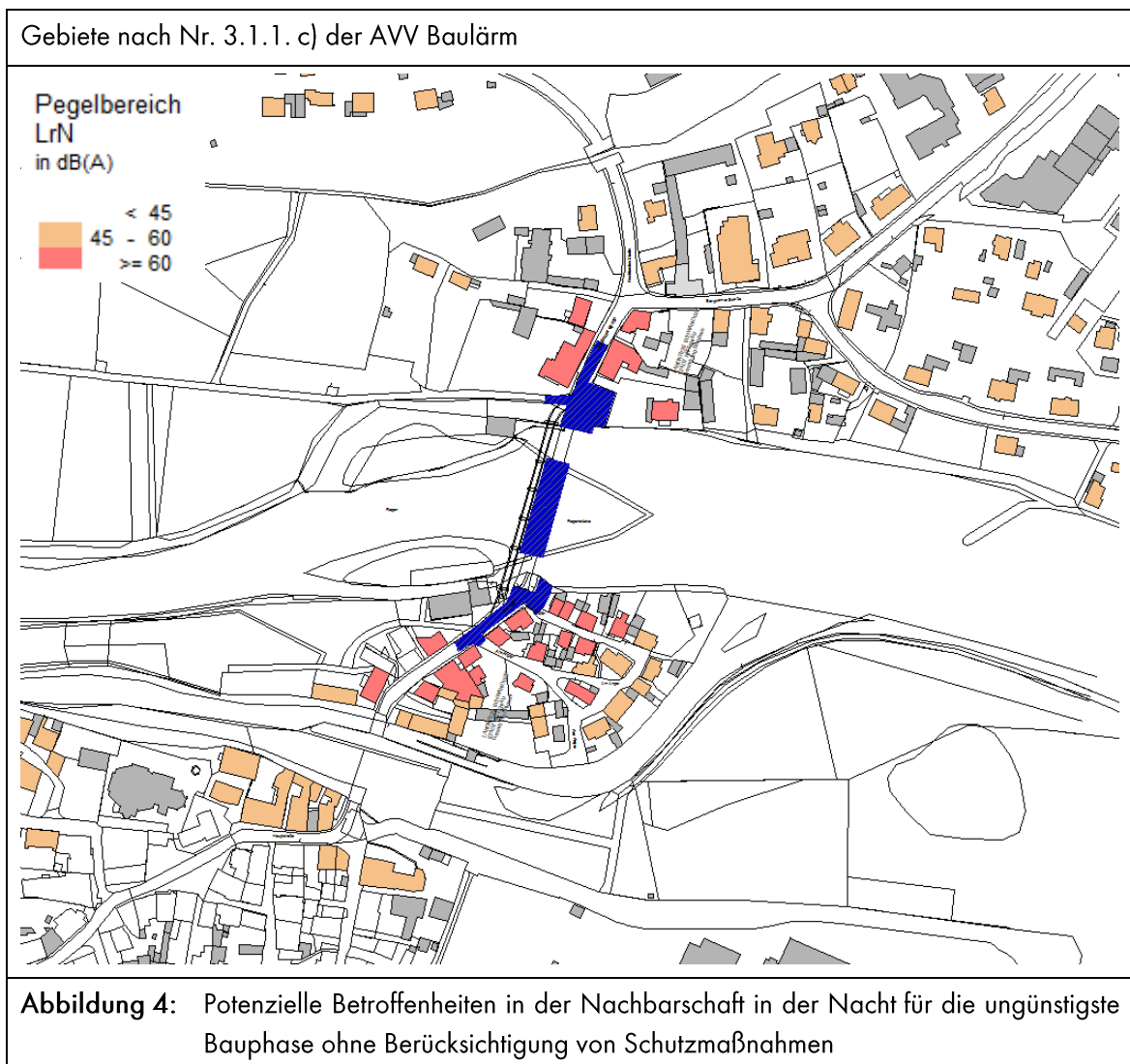
Die vorstehende Tabelle zeigt, dass sowohl am Tag (7:00 bis 20:00 Uhr) an Gebäuden in unmittelbarer Umgebung zur Baumaßnahmen als auch insbesondere während der Nacht (20:00 bis 7:00 Uhr) in allen Bauphasen potenzielle Betroffenheiten zu erwarten sind.

Eine Überschreitung der „eigentumsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle“ von 70/60 dB(A) Tag ist an Gebäuden in unmittelbarer Umgebung zu den Baumaßnahmen nicht auszuschließen.

In der nachfolgenden Abbildung sind für die ungünstigste Bauphase (Bauphase 6) die Gebäude der von erheblichen Baulärbelästigungen betroffenen Nachbarschaft dargestellt.

Die Gebäude, in denen während des Baubetriebs Überschreitungen zu erwarten sind, sind jeweils farbig (**orange**) gekennzeichnet. Die Gebäude, in denen während des Baubetriebs Überschreitungen von Beurteilungspegeln von 70/60 dB(A) Tag/Nacht zu erwarten sind, wurden ebenfalls jeweils farbig (**rot**) gekennzeichnet.





4. Berücksichtigung der Vorbelastung bei der Beurteilung

Auf Basis aktueller Rechtsprechungen [5] können Baulärmimmissionen in Zusammenhang mit den Baumaßnahmen bis zu den vorhandenen Geräuschvorbelastungen ohne „nachteilige Wirkungen“ im Sinne des § 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG [16] aufgrund der konkreten tatsächlichen Verhältnisse den Anwohnern noch zugemutet werden. Diesbezüglich kann erwartet werden, dass die Außenbauteile der jeweiligen Gebäude gegenüber dieser Verkehrslärmbelastung ohne eine Minderung der Gebrauchsfähigkeit der Wohnungen ausgelegt sind, und diese Geräuschimmissionen nur temporär über eine begrenzte Zeitdauer einwirken werden.

Insofern ist im Speziellen eine „Zumutbarkeit“ beim Baustellenbetrieb u. U. auch dann noch gegeben, wenn die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm überschritten werden. Die Zumutbarkeitschwelle ist also im Rahmen der Abwägung über möglicherweise vorzusehende Schutzvorkehrungen festzulegen und dabei insbesondere abhängig von einer bereits bestehenden Geräuschvorbelastung.

Im vorliegenden Fall ist durch den Straßenverkehr bereits eine relevante Geräuschvorbelastung gegeben, die oberhalb der maßgebenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm liegt und somit von der schutzbedürftigen Nachbarschaft aufgrund der temporär begrenzten Einwirkzeit hinzunehmen ist. Unter Berücksichtigung der bereits bestehenden Geräuschvorbelastung würde sich demzufolge die Anzahl von potenziellen Betroffenen erheblich reduzieren.

In nachfolgender Tabelle sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Bauphase die potenziell betroffenen Gebäude unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung abgeschätzt.

Tabelle 7: Geschätzte Anzahl von potenziell betroffenen Gebäuden in den jeweiligen Bauphasen (Tag/Nacht) unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung		
Phase	Tag	Nacht
1	10	ca. 150
2	13	ca. 175
3	13	ca. 175
4	11	ca. 125
5	12	ca. 150
6	20	ca. 225
7	12	ca. 175

Es ergeben sich auch unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung sowohl am Tag (7:00 bis 20:00 Uhr) als auch insbesondere während der Nacht (20:00 bis 7:00 Uhr) in allen Bauphasen weiterhin potenzielle Betroffenen.

In Folge dessen werden im nachfolgenden Kapitel mögliche Maßnahmen zur Minderung des Baulärms aufgezeigt.

5. Diskussion von Maßnahmen zur Minderung des Baulärms

Wie im Kapitel II.3 ausgeführt, sind im Zeitraum Tag (7:00 Uhr bis 20:00 Uhr) und insbesondere auch im Zeitraum Nacht (20:00 Uhr bis 7:00 Uhr) an Gebäuden im Umfeld der Baumaßnahme Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm zu erwarten.

5.1 Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle

Eine bzgl. der Nachbarschaft optimierte Aufstellung von Baumaschinen ist im vorliegenden Fall für einen Großteil der eingesetzten Baumaschinen nicht möglich, da sie nicht ortsgebunden, d. h. an einem festen Standort, eingesetzt werden können und auf der gesamten Baufläche (Bagger, LKW usw.) agieren.

Diejenigen Baumaschinen, die an einem festen Standort betrieben werden können, sollten so positioniert werden, dass sie sich möglichst weit entfernt von den maßgeblichen Immissionsorten befinden und betrieben werden. Bei der Wahl des Standortes ist soweit möglich die schallabschirmende Wirkung natürlicher und künstlicher Hindernisse auszunutzen (z.B. Gebäude, Bodenerhebungen, Baucontainer) und auf evtl. auftretende, das Geräusch verstärkende Schallreflexionen zu achten. Hierbei kann insbesondere bei der Errichtung der Baustelle das Aufstellen der Baucontainer als Abschirmung in Richtung schutzbedürftiger Wohnbebauung berücksichtigt werden.

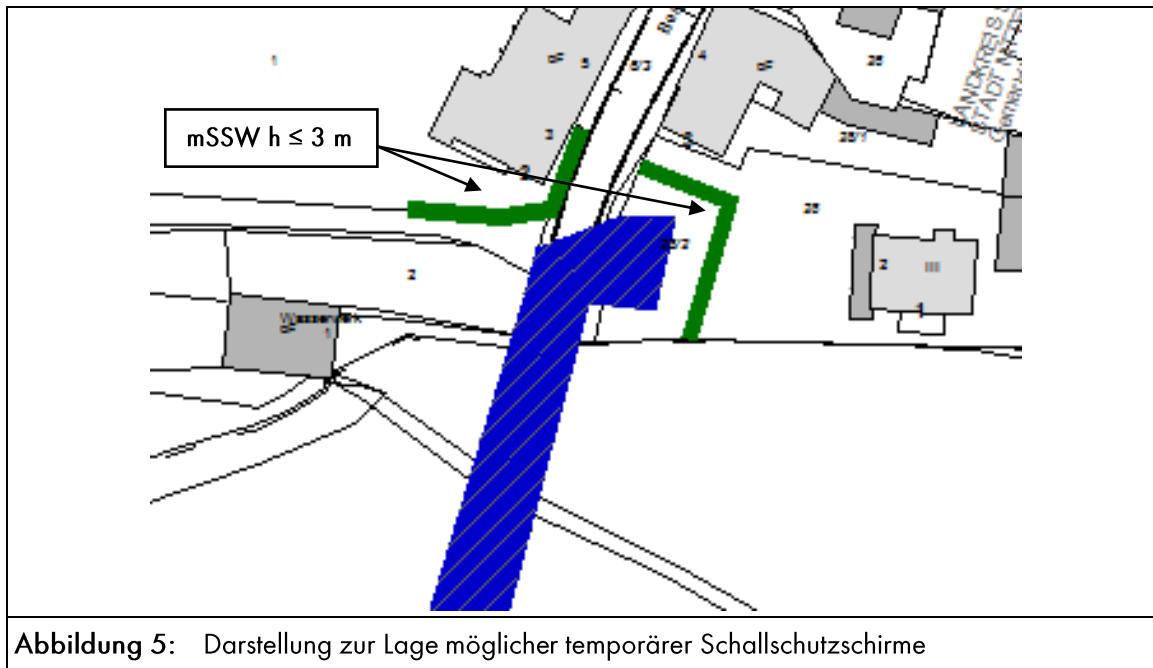
Der Einsatz stationärer (temporärer) Schallschirme (Schallschutzwände, -wälle) stellt grundsätzlich eine geeignete Möglichkeit zur Lärminderung dar. Ein vollständiger Schutz der Nachbarschaft ist jedoch nicht möglich, da aufgrund des abzuwickelnden Verkehrs über die Behelfsbrücke sowie der Notwendigkeit zur Andienung der Baustelle bei der Errichtung von effektiven temporären Schallschirmen Grenzen gesetzt sind.

Südlich des Bauvorhabens befinden sich zudem Hochwasserschutzgebiete, in denen aus hochwasserrechtlichen Aspekten die Errichtung von Schallschirmen auszuschließen ist.

Eine Möglichkeit zur Aufstellung von mobile Schallschutzwände (mSSW) wäre demzufolge nur nördlich des Bauvorhabens möglich, wobei aufgrund der örtlichen Gegebenheiten für einen potenziellen Aufstellort (Grundstücksgrenze zur Berghamer Str. 3/5 sowie Flur-Nr. 28/2) und der sich dadurch Verschattung der unmittelbar nördlich situierten Grundstücke und Gebäude deren Höhe beim Einsatz Grenzen gesetzt sind.

Die Dauer des Einsatzes und die Lage von mobilen Schallschutzwänden richten sich nach den jeweiligen Einsatzorten der einzelnen Arbeitsgeräte. Die Wirksamkeit von mobilen Schallschutzwänden hängt maßgeblich von deren Höhe und dem Abstand zur Schallquelle ab. Grundsätzlich sind mobile Schallschutzwände möglichst nahe an der maßgeblichen Geräuschquelle zu positionieren, um eine hohe Wirksamkeit zu erzielen. Zudem ist eine ausreichende Überstandslänge zum Arbeitsgerät (mindestens jeweils ca. 20 m) zu beachten. Erfahrungsgemäß können mit temporären Schallschutzschirmen mit einer Höhe von $h \leq 3$ m über Gelände in Abhängigkeit vom jeweiligen Baugerät Schallpegelminderungen bis zu ca. 5 dB(A) erzielt werden.

Eine von technischer Seite mögliche Positionierung von temporären Schallschutzschirmen ist in folgender Abbildung dargestellt.



Eine relevante Minderung der baubedingten Schallimmissionen ist durch den Einsatz von temporären Schallschutzschirmen bis zu einer Höhe von $h \leq 3,0$ m über Gelände nur für einzelne Gebäude (Berghamer Straße 2 bis 5) und Geschosse (Erdgeschoss) gegeben.

Mit der Aufstellung von temporären Schallschutzschirmen können somit an den maßgeblichen Immissionen unter Beachtung etwaiger Verschattungswirkungen bzw. Nutzungseinschränkungen der betroffenen Grundstücke keine relevanten Pegelminderungen erreicht werden.

5.2 Maßnahmen an den Baumaschinen

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

Im vorliegenden Fall ergäben sich beim Einsatz von Kapselungen oder Schallschürzen für die lärmintensiven Baumaschinen (Rammgerät etc.) aufgrund der beengten Platzverhältnisse und der erforderlichen Funktionsfähigkeit sowie dadurch verursachte Bedienbehinderungen erschwerte Arbeitsabläufe. Zudem ist eine lückenlose Umschließung aufgrund der Art der Bautätigkeiten nicht möglich, sodass eine effektive Wirksamkeit und somit Einsatzmöglichkeit nicht gegeben ist.

Weitere wirkungsvolle Maßnahmen zur Verminderung der Geräuschemissionen bei Baumaschinen, u. a. der Einsatz von Schalldämpfern, sind bei den Baumaschinen meist nur herstellerseitig möglich.

5.3 Verwendung geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren

Es wird davon ausgegangen, dass die eingesetzten Baumaschinen und Bauverfahren für das Bauvorhaben erforderlich sind und dem Stand der Technik im Hinblick auf die Geräuschminderung entsprechen. Den Maßnahmen durch Einsatz geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren ist vor allem durch die Art der Arbeiten Grenzen gesetzt. Zudem führen belastungs- und damit geräuschärmere Bauverfahren auch häufig zu längeren Bauzeiten, sodass eine Lärminderung für die geplante Maßnahme mit einer Bauzeitverlängerung einhergehen würde und damit keine effektive Verringerung der Betroffenheit der Nachbarschaft zu erzielen wäre.

Die Baumaschinen haben dabei den Anforderungen der 32. BImSchV [18] bzw. der Richtlinie 2000/14/EG [17] zu entsprechen.

Als besonders lärmintensiv sind im vorliegenden Fall u. a. auch die Abbrucharbeiten zu betrachten. Demzufolge ist darauf zu achten, dass eine lärmarme Zerlegung beim Abbruch erfolgt und auch der Verladevorgang lärmarm durchgeführt wird. Wo technisch die Möglichkeit besteht, sind z. B. hydraulische Abrisszangen anstelle von Abbruchmeißeln einzusetzen, die eine Reduzierung der Beurteilungspegel um mehr als 10 dB(A) erwarten lassen.

Weiterhin sind auch die Rammarbeiten als besonders lärmintensiv anzusehen. Zur Reduzierung der baubedingten Schallimmissionen sind vor dem Einrammen der Spundwände bereits Lockerungs- bzw. Austauschbohrungen vorgesehen, so dass die Dauer des Einbringens einer Spundwandbohle und somit die Schallimmissionen erheblich reduziert werden können. Alternative Bauverfahren zum Einbringen der Verbauten (für die Abdichtung der Baugrube vor Wassereintritt) können möglicherweise geringere Schallemissionen erzeugen, sind jedoch aufgrund der geologischen Randbedingungen (z. B. Hydropressverfahren) nicht einsetzbar.

Darüber hinaus sind zwischen einzelnen Arbeitsvorgängen die Baumaschinen stillzulegen, lärmfreie Zeiten zu ermöglichen, sofern dies den Arbeitsablauf nicht unvertretbar erschwert. Leerfahrten sind möglichst zu vermeiden.

Zudem sind die Maschinenführer auf der Baustelle ausreichend für die immissionsschutzrechtliche Konfliktbewältigung hin zu instruieren, um somit etwaige Betroffenheiten auf ein Minimum zu reduzieren.

5.4 Beschränkungen der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer

Bezüglich der Dauer und Zeiträume des Betriebs der Bautätigkeiten liegen Angaben vor, denen unter anderem der Bauablaufplan sowie weitere Angaben zum Bauablauf zugrunde liegen. Die sich daraus ergebenden Betrachtungen und Berechnungen beziehen sich daher zunächst auf einen uneingeschränkten Betrieb sowohl am Tag als auch während der Nacht. Insofern wurde hier bisher keine Zeitkorrektur der Wirkpegel vorgenommen.

Infolge der erheblichen potenziellen Betroffenheiten in der Nachtzeit wird der Bauablauf dahingehend optimiert, dass die notwendigen Bautätigkeiten ausschließlich zwischen 7:00 bis 20:00 Uhr und somit tagsüber durchgeführt werden.

Neben der Verlegung der nächtlichen Bautätigkeiten wird zudem die durchschnittliche Betriebsdauer auf 8 Stunden in der Zeit von 7:00 bis 20:00 Uhr beschränkt. Insofern kann dies gemäß den Vorgaben der AVV Baulärm mit einer Zeitkorrektur von 5 dB(A) in der Prognose berücksichtigt werden (s. Kap. I.3.1), so dass die Lärmbelastung und damit die Anzahl von potenziellen Betroffenheiten weiter reduziert werden.

6. Diskussion von Maßnahmen zur Konfliktbewältigung

6.1 Information der betroffenen Anwohner

Durch Art und Umfang der Baustelle kann, wie bereits oben ausgeführt, nicht ausgeschlossen werden, dass bei den Bautätigkeiten Belästigungen der Anwohner auftreten können. Sofern keine geeigneten Maßnahmen zur vollständigen Lösung der Lärmkonflikte bei verhältnismäßigem Aufwand erkennbar sind, kann den Auswirkungen wie folgt entgegengetreten werden:

- a. Umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, Bauverfahren, Dauer und zu erwartenden Lärmeinwirkungen aus dem Baubetrieb
- b. Aufklärung über die Unvermeidbarkeit der Lärmeinwirkungen
- c. Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen im Einzelfall (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise usw.)
- d. Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Lärmeinwirkungen haben (Immissionsschutzbeauftragter)
- e. Nachweis der tatsächlich auftretenden Lärmbelastung durch begleitende Messungen sowie deren Beurteilung bezüglich der Wirkungen auf Menschen zur Beweissicherung im Beschwerdefall

6.2 Überwachung des Baulärms

Bei den angegebenen Beurteilungspegeln handelt es sich um Prognosewerte, die einen Anhalt für das Vorliegen von erheblichen Umwelteinwirkungen durch Baulärm geben. Durch eine stichprobenhafte Überwachung der Baulärmsituation und der dadurch bedingten Sensibilisierung der weiteren Baubeteiligten (z. B. Baufirma, Bauüberwachung) kann das tatsächliche Auftreten von erheblichen Umwelteinwirkungen für die Nachbarschaft auf ein Mindestmaß begrenzt und etwaige Sofortmaßnahmen eingeleitet werden.

Weiterhin dient eine Überwachung des Baulärms insbesondere auch zur Beweissicherung im Fall von nachbarschaftlichen Einwendungen zur Festlegung eventueller finanzieller Entschädigungen, so dass bauphasenabhängig diese Maßnahmen durchaus zweckmäßig erscheint.

6.3 Entschädigung betroffener Anwohner

Die Grenze zur „erheblichen Belästigung“ soll beim Baulärm nicht generell auch gleichzeitig die Grenze der „Zumutbarkeit“ darstellen. Im Speziellen kann eine „Zumutbarkeit“ beim Baustellenbetrieb u. U. auch dann noch gegeben sein, wenn die Immissionsrichtwerte überschritten werden. Die Zumutbarkeitsschwelle ist also im Rahmen der Abwägung über möglicherweise vorzusehende Schutzvorkehrungen festzulegen und dabei insbesondere abhängig von einer bereits bestehenden Geräuschvorbelastung oder einer Überschreitung der eigentumsrechtlichen Zumutbarkeit.

Sofern trotz der Umsetzungen sämtlicher technischer und organisatorischer Möglichkeiten zur Minderung der baubedingten Schallimmissionen weitergehende Überschreitungen der eigentumsrechtlichen Zumutbarkeit nicht ausgeschlossen werden können, kann z. B. eine Entschädigung in Form von passiven Schallschutzmaßnahmen (Einbau von Schallschutzfenstern etc.) dem Grunde nach geregelt werden. Art und Umfang der notwendigen Maßnahmen für eine angemessene Entschädigung sind außerhalb der Planfeststellung zu regeln.

7. Bewertung der Maßnahmen

Die Bauphasen zur Realisierung des Vorhabens sind im Hinblick auf den Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen als bewältigbar zu bewerten. Aufgrund der geplanten Bauzeiten sowie Art und Umfang der Baumaßnahme können jedoch trotz sämtlicher technischer und organisatorischer Maßnahmen schutzbedürftige Nutzungen von zeitlich und örtlich begrenzten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm betroffen sein.

Zur Feststellung der zumutbaren Belästigung von Baustellenlärm kann dabei als Maßstab die AVV Baulärm herangezogen werden. Aufgrund der beim Baustellenlärm regelmäßig auftretenden Schwankungen der Lärmbelastigungen ist unter Nummer 4.1 der AVV Baulärm [2] zunächst nur bestimmt, dass Maßnahmen zur Minderung der Geräusche grundsätzlich erst dann angeordnet werden sollen, wenn die nach Nummer 6 der AVV Baulärm ermittelten Beurteilungspegel die „erheblich belästigenden“ Immissionen (Immissionsrichtwerte) um mehr als 5 dB(A) überschreiten. Diese Eingriffsschwelle ist in der Prognose jedoch nicht anzuwenden.

Die Grenze zur „erheblichen Belästigung“ soll beim Baulärm aber nicht generell auch gleichzeitig die Grenze der „Zumutbarkeit“ darstellen. Im Speziellen kann eine „Zumutbarkeit“ beim Baustellenbetrieb u. U. auch dann noch gegeben sein, wenn die Immissionsrichtwerte überschritten werden. Die Zumutbarkeitsschwelle ist also im Rahmen der Abwägung über möglicherweise vorzusehende Schutzvorkehrungen festzulegen und dabei insbesondere abhängig von einer bereits bestehenden Geräuschvorbelastung.

Die AVV Baulärm legt mit den Immissionsrichtwerten zunächst also nur eine Schwelle fest, bis zu der beim Baulärm auf jeden Fall von zumutbaren Belästigungen ausgegangen werden kann. Bei darüber hinausgehenden Belastungen ist dann im Einzelnen über die mögliche und notwendige Umsetzung von tunlichen Schutzvorkehrungen oder über eine ggf. zustehende Entschädigung zu befinden. So kann für Betroffene der auftretende Baulärm bis zur Höhe der vorhandenen Geräuschvorbelastung durchaus zumutbar sein, ohne dass von diesem „nachteilige Wirkungen“ ausgehen. Im Bereich der Großen Regenbrücke verursacht insbesondere der umliegende Straßenverkehr bereits eine relevante Geräuschvorbelastung, wobei jedoch insbesondere für die Anwesen im Nahbereich zum Bauvorhaben potenzielle Betroffenheiten oberhalb der Geräuschvorbelastung bzw. der eigentumsrechtlichen Zumutbarkeit gegeben sein können.

Demzufolge werden folgende Maßnahmen zur Minderung des Baulärms in allen Bauphasen vorgeschlagen:

- Verlegung der Bautätigkeiten in die Tagzeit (7:00 bis 20:00 Uhr)
Aufgrund der erheblichen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm sowie der hohen Anzahl der potenziellen Betroffenheiten in der Nachtzeit (20:00 bis 7:00 Uhr) sind die Bautätigkeiten vollständig in den Tagzeitraum zu verlegen.
- Beschränkung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer auf 8 Stunden in der Tagzeit (7:00 bis 20:00 Uhr) bei lärmintensiven Arbeiten
Durch eine Beschränkung der Betriebsdauer auf durchschnittlich 8 Stunden in der Zeit von 7:00 bis 20:00 Uhr kann eine Zeitkorrektur der Wirkpegel von 5 dB(A) berücksichtigt und damit eine weitergehende relevante Reduzierung der potenziellen Betroffenheiten erzielt werden.

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen lässt sich folgende Anzahl von potenziell betroffenen Anwesen ermitteln:

Tabelle 8: Anzahl von potenziell betroffenen Gebäuden in den jeweiligen Bauphasen unter Berücksichtigung der Schutzmaßnahmen				
Phase	Anzahl Gebäude mit Überschreitung des Immissionsrichtwerts der AVV Baulärm und der Geräuschvorbelastung		davon Überschreitungen von 70/60 dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	2	-	-	-
2	5	-	1	-
3	8	-	-	-
4	6	-	-	-
5	5	-	-	-
6	12	-	6	-
7	2	-	-	-

Die detaillierten Berechnungsergebnisse als Beurteilungspegelkarten unter Berücksichtigung der Schutzvorkehrungen sind in der Anlage 3 ersichtlich. Zudem sind darin die jeweils maximalen Beurteilungspegel für die Gebäude mit verbleibenden Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm tabellarisch dargestellt.

Neben den o. g. Maßnahmen erscheint es aufgrund von zum Teil verbleibenden potenziellen Betroffenheiten zweckmäßig, folgende technische und organisatorische Maßnahmen vorzusehen:

- Verwendung von geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren

Im Rahmen der Ausschreibung ist darauf hinzuweisen, dass von den beauftragten Bauunternehmen ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte eingesetzt werden, die hinsichtlich ihrer Schall- und Erschütterungsemissionen dem Stand der Technik entsprechen (siehe z. B. 32. BImSchV [18]). Ebenfalls ist darauf hinzuweisen, dass die Baustellen so geplant, eingerichtet und betrieben werden, dass Geräusche weitestgehend verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

- Von der Ausführungsfirma ist eine Abstimmung zur Größe und Funktion der jeweiligen Geräte auf die zu leistenden Arbeiten in den Angebotsunterlagen darzulegen.

Zudem sind nachfolgende von Bauzeiten und Bauphasen unabhängige Maßnahmen zur Konfliktbewältigung ausreichend zu berücksichtigen:

- 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.
- Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen im Einzelfall (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise usw.).
- Umfangreiche Instruktion der Arbeiter und insbesondere der Maschinenführer auf der Baustelle.
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können.
- Überwachung der Baustelle mit Durchführung von stichprobenartigen Messungen in den kritischen Bauphasen.

Für folgende Anwesen ist auf der Grundlage der durchgeführten Prognoseberechnungen nicht auszuschließen, dass die „grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle“ von 70 dB(A) am Tag nicht eingehalten wird. Neben z. B. einer Entschädigung in Form von passiven Schallschutzmaßnahmen (Einbau von Schallschutzfenstern etc.) dem Grunde nach sind die nachfolgenden Gebäude in unmittelbarer Nähe zum Bauvorhaben (und darüber hinaus auch das Seniorenheim in der Brucker Str. 7) umfassend über den Bauablauf zu informieren.

Tabelle 9: Anwesen mit einer Überschreitung der „grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle“ von 70 dB(A) am Tag		
Bauphase	Anwesen	Flur-Nr.
Bauphase 2	Am Anger 52	266 (Gemarkung Nittenau)
Bauphase 6	Am Anger 14	295 (Gemarkung Nittenau)
	Am Anger 18	292 (Gemarkung Nittenau)
	Am Anger 52	266 (Gemarkung Nittenau)
	Berghamer Str. 3	1 (Gemarkung Bergham)
	Berghamer Str. 4	28/1 (Gemarkung Bergham)
	Berghamer Str. 5	1 (Gemarkung Bergham)

III. Erschütterungen

1. Geologie

Die geologische Situation im Bereich des Bauvorhabens kann dem „Geotechnischen Bericht“ [20] entnommen werden.

„Gemäß der Geologischen Karte von Bayern [...] sind im Bereich der Brücke unter den Flussablagerungen des Regen Sandsteine und Arkosen aus dem Trias, dem Oberen Buntsandstein, zu erwarten. Diese werden mit der Tiefe bald von Kristallgranit unterlagert.“

Demzufolge kann von der nachfolgenden Schichtenfolge ausgegangen werden:

- Künstliche Auffüllungen (Uferbereich, Widerlager)
- Talfüllungen (Kies, Sand, örtlich Schluff, organisch)
- Buntsandstein, verwittert (bindige Sande)
- Granit, verwittert
- Granitfels“

2. Prognosemodell

Bei der Ausbreitung von Erschütterungen von der Quelle zum Einwirkungsort können die drei Teilbereiche Emission, Transmission und Immission unterschieden werden.

In Anlehnung an diese Teilbereiche erfolgt die Prognose von Erschütterungen grundsätzlich gemäß folgender Gleichung aus der VDI 3837 [24]:

$$L_{v\text{-Raum}}(f) = L_E(f) + \Delta L_B(f) + \Delta L_G(f) + \Delta L_M(f)$$

mit:

$L_{v\text{-Raum}}(f)$:	Terzschnellespektrum am betrachteten Immissionsort
$L_E(f)$:	Terzschnellespektrum der Erschütterungen am Emissionsort
$\Delta L_B(f)$:	baugrund- und abstandsbedingte Erschütterungsabnahme (Transmissionsweg)
$\Delta L_G(f)$:	gebäudespezifische Übertragungsfunktion am Immissionsort
$\Delta L_M(f)$:	Summe der Einfügedämmung bei Verbau schwingungsmindernder Maßnahmen

Aus den Terzschnellespektren am Immissionsort können im Weiteren die relevanten Beurteilungsgrößen gemäß DIN 4150 berechnet werden.

2.1 Emission

Bei baubedingten Erschütterungen können vor der Baumaßnahme grundsätzlich sog. „in situ“ Messungen durchgeführt werden bzw. es kann auf Angaben in der einschlägigen Literatur oder auf Erfahrungswerte zurückgegriffen werden. Die tatsächliche Höhe der Erschütterungsemissionen verschiedener Baugeräte hängt von einer Vielzahl von verschiedenen Parametern (Werkzeugzustand, Untergrundbeschaffenheit, eingesetztes Material etc.) ab, weshalb im Rahmen von Literaturdaten nur grobe pauschale Annahmen getroffen werden können. Die Einwirkdauer bzw. die Einwirkzeit von Erschütterungsemissionen können dabei aus Angaben zum geplanten Baubetriebsablauf entnommen werden.

2.2 Transmission

Die Erschütterungen werden auf ihrem Ausbreitungsweg zwischen Erschütterungsquelle und Einwirkungsort in Abhängigkeit von der Entfernung reduziert. Verantwortlich hierfür ist die Amplitudenabnahme aufgrund der Geometrie und der Materialdämpfung des Erdreichs.

Entsprechend der DIN 4150-1 [21] wird die Abnahme der Amplitude der Schwinggeschwindigkeit v näherungsweise durch folgende Gleichung beschrieben:

$$\bar{v} = \bar{v}_1 * \left(\frac{R}{R_1}\right)^{-n} * \exp[-\alpha * (R - R_1)]$$

mit:

\bar{v}	Amplitude der Schwinggeschwindigkeit (in mm/s)
\bar{v}_1	Amplitude der Schwinggeschwindigkeit in der Entfernung R_1 (in mm/s)
R_1	Bezugsabstand (in m)
R	Entfernung von der Quelle (in m)
n	Exponent in Abhängigkeit von der Wellenart, Quellengeometrie und Art der Schwingung
α	Abklingkoeffizient ($\alpha = 2\pi * D/\lambda$)
D	Dämpfungsgrad
λ	Wellenlänge ($\lambda = c / f$) in m
c	Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle (in m/s)
f	Frequenz (in Hz)

Im Rahmen von messtechnischen Untersuchungen vor Ort oder durch Annahmen für die jeweiligen Parameter aufgrund der geologischen Untergrundverhältnisse kann die Pegelabnahme der Schwingungen im Ausbreitungsweg ermittelt bzw. abgeschätzt werden.

2.3 Immission

Die Anregung des Gebäudes wird i. d. R. mit überhöhten Schwingschnellen auf den Geschossdecken beantwortet. Die durch Resonanz bei den Eigenfrequenzen der Decken auftretenden Vergrößerungsfaktoren hängen insbesondere auch vom zeitlichen Verlauf (harmonisch/stationär oder impulsförmig) der Schwingungen ab.

3. Erschütterungsquellen

Signifikante Erschütterungen können bei Baumaßnahmen insbesondere z. B. beim Rütteln, Rammen und Ziehen von Spundbohlen, Profilträgern, dem Bohren von Pfahlwänden, Abbrucharbeiten und dergleichen sowie bei Bodenverdichtungen auftreten. Die in das Erdreich übertragenen Erschütterungen hängen von einer Vielzahl von Parametern, wie z. B. den eingesetzten Baumaschinen, den in das Erdreich eingeleiteten Kräften und deren Anregungsfrequenzen, den Untergrundbeschaffenheiten, der Bodenschichtung bzw. deren Konsolidierungsgrad, Grundwasserständen und den Abmessungen des einzubringenden Körpers etc., ab.

Auf Grundlage der in Kapitel I.4 beschriebenen Bauphasen werden nachfolgend erschütterungsrelevante Bautätigkeiten dargestellt:

Tabelle 10: Darstellung erschütterungsrelevanter Bautätigkeiten		
Bauphase	Erschütterungsrelevante Bautätigkeiten	Dauer der Bauphase
1	Abbrucharbeiten, Verdichtungsarbeiten	ca. 16 Wochen
2	Rammarbeiten, Bohrarbeiten, Abbrucharbeiten, Verdichtungsarbeiten	ca. 28 Wochen
3	Rammarbeiten, Bohrarbeiten, Abbrucharbeiten, Verdichtungsarbeiten	ca. 43 Wochen
4	*	ca. 18 Wochen
5	Abbrucharbeiten, Verdichtungsarbeiten	ca. 26 Wochen
6	Abbrucharbeiten, Verdichtungsarbeiten	ca. 33 Wochen
7	Rammarbeiten, Bohrarbeiten, Abbrucharbeiten, Verdichtungsarbeiten	ca. 13 Wochen

* keine erschütterungsrelevanten Bautätigkeiten vorhanden

Insofern können relevante Erschütterungsemissionen bei folgenden Bautätigkeiten auftreten:

- Bodenverdichtungen bei der Herstellung von BE-Flächen, Baustellenzufahrten, Planumschutzschichten etc.
- Abbrucharbeiten beim Rückbau der Brücke (Pfahlköpfe, Hilfsjoche, Pfeiler, Stützbauwerke, Gründung) sowie beim Rückbau des Wirtschaftsgebäudes
- Rammarbeiten beim Einbringen der Spundwände (mit Vorbohren)
- Bohrarbeiten zum Herstellen der Bohrpfähle und Vorbohren (Lockerungs- und Austauschbohrungen)

4. Erschütterungsimmissionen

Um im Vorfeld der Maßnahme etwaige Betroffenheiten abzuschätzen, werden Annahmen und Angaben zu den erwartenden Immissionen anhand eigener Erfahrungswerte bzw. aus Literaturangaben (u. a. [13]) herangezogen.

Die Höhe der durch die diversen Quellen entstehenden Erschütterungsemissionen sowie deren Weiterleitung im Erdreich hängen zudem stark von den spezifischen geologischen Untergrundverhältnissen ab.

Anmerkungen: Aufgrund der baubedingten Schallimmissionen werden die notwendigen Bauarbeiten ausschließlich in der Zeit von 7:00 bis 20:00 Uhr und über eine Zeitdauer bis zu acht Stunden durchgeführt. Die Bewertung der erschütterungsrelevanten Bautätigkeiten erfolgt im Weiteren auf der Grundlage der vorgesehenen organisatorischen Maßnahmen durch die baubedingten Schallimmissionen.

4.1 Bodenverdichtungen

Es wird u. a. von Erschütterungsanregungen durch den Einsatz einer Vibrationswalze zur Verdichtung von Asphalt für die Fahrbahnanbindung/Straßenanbindung sowie der Vorschüttungen ausgegangen. Dabei handelt es sich um Baumaßnahmen mit einem vergleichsweise geringen bis mäßigen Anteil von erschütterungsintensivem Baugerät. Im Hinblick auf die Einhaltung der zulässigen Anhaltswerte für Erschütterungsimmissionen am Tag werden die Verdichtungsarbeiten als vergleichsweise unkritisch betrachtet.

Etwaige Betroffenheiten sind demnach bei Erschütterungseinwirkungen durch Verdichtungsarbeiten an umliegenden Gebäuden mit Räumen zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen in einem Korridor von maximal ca. 25 m zur Baumaßnahme erfahrungsgemäß nicht auszuschließen.

4.2 Abbrucharbeiten

Es wird u. a. von Erschütterungsanregungen durch den Einsatz von Baggern mit Hydraulik- und Motorhammern ausgegangen. Dabei handelt es sich um Baumaßnahmen mit einem vergleichsweise nicht unerheblichen Anteil von erschütterungsintensivem Baugerät. Im Hinblick auf die Einhaltung der zulässigen Anhaltswerte für Erschütterungsimmissionen werden die Abbrucharbeiten als vergleichsweise kritisch betrachtet.

Etwaige Betroffenheiten sind demnach bei Erschütterungseinwirkungen durch Abbrucharbeiten an umliegenden Gebäuden mit Räumen zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen in einem Korridor von ca. 30 m zur Baumaßnahme erfahrungsgemäß nicht auszuschließen.

4.3 Bohrarbeiten

Es wird u. a. von Erschütterungsanregungen durch den Einsatz eines Großbohrgeräts zur Herstellung der Bohrpfähle und für Lockerungs- und Austauschbohrungen ausgegangen. Dabei handelt es sich um Baumaßnahmen mit einem vergleichsweise geringen Anteil von erschütterungsintensivem Baugerät. Im Hinblick auf die Einhaltung der zulässigen Anhaltswerte für Erschütterungsimmissionen werden die Bohrarbeiten als vergleichsweise unkritisch betrachtet.

Etwaige Betroffenheiten sind demnach bei Erschütterungseinwirkungen durch Bohrarbeiten an umliegenden Gebäuden mit Räumen zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen in einem Korridor von ca. 20 m zur Baumaßnahme erfahrungsgemäß nicht auszuschließen.

4.4 Rammarbeiten

Es wird u. a. von Erschütterungsanregungen durch den Einsatz von Spundwandrammen ausgegangen, wobei der Boden durch Lockerungs- und Austauschbohrungen vorgebohrt wird. Dabei handelt es sich um Baumaßnahmen mit einem vergleichsweise hohen Anteil von erschütterungsintensivem Baugerät. Im Hinblick auf die Einhaltung der zulässigen Anhaltswerte für Erschütterungsimmissionen werden die Rammarbeiten als vergleichsweise nicht unkritisch betrachtet, wobei durch die Vorbohrungen die notwendige einzubringende Energie und in weiterer Folge die entstehenden Schwingungen deutlich reduziert werden.

Etwaige Betroffenheiten sind demnach bei Erschütterungseinwirkungen durch Rammarbeiten mit Vorbohrungen an umliegenden Gebäuden mit Räumen zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen in einem Korridor von ca. 30 m zur Baumaßnahme erfahrungsgemäß nicht auszuschließen.

5. Bewertung

Die Abschätzung von Art, Umfang und Dauer von potenziellen Betroffenheiten durch baubedingte Erschütterungsimmissionen beruht auf Annahmen zum voraussichtlichen Bauablauf.

Unter Berücksichtigung der Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 2 bzw. Teil 3 ist zu erwarten, dass die Bautätigkeiten sowohl zeitlich als auch räumlich begrenzte potenzielle Betroffenheiten auslösen könnten.

Entsprechend den Beschreibungen der Baugrundverhältnisse im „Geotechnischen Bericht“ [20] ist die in Kapitel III.1 dargelegte geologische Situation im Bereich der Baumaßnahme in Nittenau zu erwarten. Die geologischen Untergrundverhältnisse können hinsichtlich der Weiterleitung von Erschütterungen als nicht unkritisch bewertet werden.

Auf Basis der geplanten Bauverfahren (insbesondere aufgrund der Abbruch- bzw. Rammarbeiten) sind durch die baubedingten Erschütterungen tagsüber potenzielle Betroffenheitsbereiche für Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden (nach Teil 2 der DIN 4150 [22]) bei Gebäuden mit geringerem Abstand als 30 m zur Baumaßnahme nicht auszuschließen (s. a. Anlage 4).

Bodenverdichtungen:

Der Abstand zwischen Erregerquellen während der Bodenverdichtungsarbeiten und der schutzbedürftigen Bebauung beträgt an den nachfolgenden Gebäuden weniger als 25 m:

- Berghamer Str. 3, 4, 5, 6, 9
- Am Anger 11, 12, 14, 16, 18, 21, 47, 48, 50, 52

Abbrucharbeiten:

Der Abstand zwischen Erregerquellen während der Abbrucharbeiten und der schutzbedürftigen Bebauung beträgt dabei an den nachfolgenden Gebäuden weniger als 30 m:

- Berghamer Str. 3, 4, 5, 6, 9
- Am Anger 11, 12, 14, 16, 18, 21, 47, 48, 50, 52

Bohrarbeiten:

Der Abstand zwischen Erregerquellen während der Bohrarbeiten und der schutzbedürftigen Bebauung beträgt an den nachfolgenden Gebäuden weniger als 20 m:

- Berghamer Str. 3, 4, 5
- Am Anger 18, 50, 52

Rammarbeiten:

Der Abstand zwischen Erregerquellen während der Rammarbeiten und der schutzbedürftigen Bebauung beträgt dabei an den nachfolgenden Gebäuden weniger als 30 m:

- Berghamer Str. 3, 4, 5
- Am Anger 18, 21, 47, 48, 50, 52

Infolgedessen ist bei baubedingten Erschütterungen für die Gebäude in dem entsprechenden Korridor ein Schutzmaßnahmenkonzept zweckmäßig, um erhebliche Belästigungen für die Anwohner durch die Baumaßnahme zu vermeiden.

6. Minderung der baubedingten Immissionen

6.1 Beschreibung

Die Bauphasen zur Realisierung des Vorhabens sind im Hinblick auf den Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen zum Teil als nicht unproblematisch zu bewerten. Den nahe gelegenen Wohngebäuden oder vergleichbar genutzten Gebäuden ist besonders bei Tätigkeiten während der Ruhezeiten am Tag (werktags: 6:00 bis 7:00 Uhr bzw. 19:00 bis 22:00 Uhr) eine höhere Schutzbedürftigkeit einzuräumen, wobei Arbeiten in diesen Tagesrandzeiten in der Regel nicht durchgeführt werden.

Zur Feststellung der zumutbaren Belästigungen von Bauerschütterungen kann dabei als Maßstab die DIN 4150 Teil 2 herangezogen werden. Die Erheblichkeit der Belastung hängt nicht ausschließlich vom Ausmaß der Erschütterungen, sondern auch von individuellen und situativen Faktoren ab, die die Zumutbarkeit für den betroffenen Menschen bestimmen.

Hierzu zählen u. a.:

- der Gesundheitszustand
- die Tätigkeit während der Erschütterungsbelastung
- der Grad der Gewöhnung
- die Einstellung zum Erschütterungserzeuger
- die Erwartungshaltung in Bezug auf ungestörtes Wohnen, die unter Umständen von der Art des Wohnumfelds abhängig ist.
- die Einwirkungsdauer
- die Häufigkeit und Tageszeit des Auftretens und deren Auffälligkeit

Belästigungen sind dabei grundsätzlich nur auszuschließen, wenn die einwirkenden Erschütterungen nicht wahrnehmbar sind. Erhebliche Belästigungen liegen im Allgemeinen nicht vor, wenn die Anhaltswerte der DIN 4150-2 eingehalten sind.

Die Durchführung gebäudetechnischer Beweissicherungen vor bzw. nach Umsetzung der Baumaßnahmen dient zur Feststellung potenzieller Verminderungen des Gebrauchswertes von baulichen Anlagen.

6.2 Maßnahmen

Im Rahmen des gegenwärtigen Planungsstands und der dadurch bedingten Prognoseberechnungen wurden Annahmen zum vorläufigen Bauphasenkonzept, zum voraussichtlichen Bauablauf sowie beispielhafte bzw. üblicherweise verwendbare Geräte und Bauverfahren herangezogen. Zeitliche und örtliche konkretisierte Maßnahmen zur Minderung der Bauerschütterungen sind erst bei genauerer Kenntnis des Bauablaufs sowie der tatsächlich eingesetzten Maschinen sinnvoll.

Grundsätzlich zeigen die bisherigen Bewertungen, dass es darüber hinaus durchaus sinnvoll erscheint, nachfolgende von Bauzeiten und Bauphasen unabhängige Maßnahmen für die o. g. Gebäude ausreichend zu berücksichtigen:

- Verwendung von erschütterungsarmen Baumaschinen und Bauverfahren

Im Rahmen der Ausschreibung ist darauf hinzuweisen, dass von den beauftragten Bauunternehmen ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte eingesetzt werden, die hinsichtlich ihrer Schall- und Erschütterungsemissionen dem Stand der Technik entsprechen. Ebenfalls ist darauf hinzuweisen, dass die Baustellen so geplant, eingerichtet und betrieben werden, dass Erschütterungen weitestgehend verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

- Umfassende Information der betroffenen Gemeinden und Anwohner im Vorfeld der Baumaßnahmen

Die Information über die Erschütterungswirkungen auf das Gebäude kann insbesondere enthalten, dass etwaige Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes entsprechend den Anforderungen der DIN 4150-3 aufgrund der örtlichen Gegebenheiten für keines der Gebäude bei den geplanten Bauverfahren zu erwarten sind.

- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Betroffene wenden können.
- Durchführung von gebäudetechnischen Beweissicherungen vor bzw. nach Ende der Baumaßnahmen für ausgewählte Gebäude im Bereich der Baumaßnahmen.

Zur Dokumentation vorhandener Vorschädigungen und zur späteren Abwehr von Schadensersatzansprüchen werden gebäudetechnische Beweissicherungen an ausgewählten Gebäuden in einem 30 m-Korridor um die Baumaßnahme vorgeschlagen (siehe Anlage 5). Dabei sind auch die Betriebsgebäude und Wasserwerke inkl. der technischen Anlagen innerhalb dieser Gebäude ausreichend zu berücksichtigen.

- Nachweis der tatsächlich aufgetretenen Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung.

Zur Dokumentation der tatsächlich auftretenden Erschütterungen werden an folgenden Gebäuden erschütterungstechnische Überwachungsmessungen vorgeschlagen:

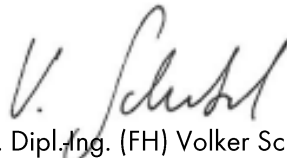
- Berghamer Str. 3/5
- Am Anger 18
- Am Anger 52

Diese Untersuchung umfasst 49 Seiten und 5 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung der Untersuchung ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

Bamberg, den 14.09.2018

Möhler + Partner
Ingenieure AG


ppa. Dipl.-Ing. Hans Högg


i. V. Dipl.-Ing. (FH) Volker Scherbel

IV. Anlagen

- Anlage 1.1 - 1.4: Dokumentation der Eingabedaten
- Anlage 2.1 - 2.2: Darstellung der Emissionsansätze
- Anlage 3.1 - 3.7: Darstellung der Berechnungsergebnisse unter Berücksichtigung der Maßnahmenvorschläge
- Anlage 4.1 - 4.4: Übersichtslageplan mit Darstellung von potenziellen Betroffenheiten bei erschütterungsrelevanten Bautätigkeiten nach Teil 2 der DIN 4150
- Anlage 5.1: Übersichtslageplan mit Vorschlag von Beweissicherungskorridoren für den Schall- bzw. Erschütterungsschutz sowie Vorschlag von Gebäuden für erschütterungstechnische Überwachungsmessungen

Anlage 1: Dokumentation der Eingabedaten

Allgemeines:

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	1
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger	200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle	50 m
Suchradius	5000 m
Filter:	dB(A)
Toleranz:	0,100 dB
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:	Nein

Richtlinien:

Gewerbe:	ISO 9613-2: 1996
Luftabsorption:	ISO 9613
regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect	
Begrenzung des Beugungsverlusts:	
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB
Berechnung mit Seitenbeugung:	Ja
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung	
Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält	
Umgebung:	
Luftdruck	1013,3 mbar
relative Feuchte	70,0 %
Temperatur	10,0 °C
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;	
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren:	Nein
Beugungsparameter:	C2=20,0
Zerlegungsparameter:	
Faktor Abst./Durchmesser	8
Minimale Distanz [m]	1 m
Max. Differenz Bodend.+Beugung	1,0 dB
Max. Iterationszahl	4
Minderung	
Bewuchs:	ISO 9613-2
Bebauung:	ISO 9613-2
Industriegelände:	ISO 9613-2
Bewertung:	AVV Baulärm
Rasterkarte:	
Rasterabstand:	5,00 m
Höhe über Gelände:	6,000 m
Rasterinterpolation:	
Feldgröße =	9x9
Min/Max =	10,0 dB
Differenz =	0,2 dB

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterlärmkarte
Titel: RLK_BP1
Gruppe:
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 401
Verteiltes Rechnen
Berechnungsbeginn: 04.07.2018 11:36:49
Berechnungsende: 04.07.2018 11:40:36
Rechenzeit: 03:43:823 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 53356
Anzahl berechneter Punkte: 53356
Kernel Version: SoundPLAN 8.0 (28.07.2017) - 32 bit

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterlärmkarte
Titel: RLK_BP2
Gruppe:
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 402
Verteiltes Rechnen
Berechnungsbeginn: 04.07.2018 11:40:41
Berechnungsende: 04.07.2018 11:45:03
Rechenzeit: 04:19:107 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 53356
Anzahl berechneter Punkte: 53356
Kernel Version: SoundPLAN 8.0 (28.07.2017) - 32 bit

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterlärmkarte
Titel: RLK_BP3
Gruppe:
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 403
Verteiltes Rechnen
Berechnungsbeginn: 04.07.2018 11:45:04
Berechnungsende: 04.07.2018 11:48:07
Rechenzeit: 02:59:565 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 53356
Anzahl berechneter Punkte: 53356
Kernel Version: SoundPLAN 8.0 (28.07.2017) - 32 bit

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterlärmkarte
Titel: RLK_BP4
Gruppe:
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 404
Verteiltes Rechnen
Berechnungsbeginn: 04.07.2018 11:48:08
Berechnungsende: 04.07.2018 11:51:35
Rechenzeit: 03:24:720 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 53356
Anzahl berechneter Punkte: 53356
Kernel Version: SoundPLAN 8.0 (28.07.2017) - 32 bit

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterlärmkarte
Titel: RLK_BP5
Gruppe:
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 405
Verteiltes Rechnen
Berechnungsbeginn: 04.07.2018 11:51:36
Berechnungsende: 04.07.2018 11:53:32
Rechenzeit: 01:53:389 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 53356
Anzahl berechneter Punkte: 53356
Kernel Version: SoundPLAN 8.0 (28.07.2017) - 32 bit

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterlärmkarte
Titel: RLK_BP6
Gruppe:
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 406
Verteiltes Rechnen
Berechnungsbeginn: 04.07.2018 13:47:17
Berechnungsende: 04.07.2018 13:56:28
Rechenzeit: 09:05:036 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 53356
Anzahl berechneter Punkte: 53356
Kernel Version: SoundPLAN 8.0 (28.07.2017) - 32 bit

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterlärmkarte
 Titel: RLK_BP7
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 407
 Verteiltes Rechnen
 Berechnungsbeginn: 04.07.2018 12:02:29
 Berechnungsende: 04.07.2018 12:06:36
 Rechenzeit: 04:05:085 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 53356
 Anzahl berechneter Punkte: 53356
 Kernel Version: SoundPLAN 8.0 (28.07.2017) - 32 bit

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterlärmkarte
 Titel: RLK_Vorb
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 408
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
 Berechnungsbeginn: 21.06.2018 09:51:05
 Berechnungsende: 21.06.2018 16:52:11
 Rechenzeit: 07:01:03 [h:m:s]
 Anzahl Punkte: 53356
 Anzahl berechneter Punkte: 53356
 Kernel Version: SoundPLAN 8.0 (28.07.2017) - 32 bit

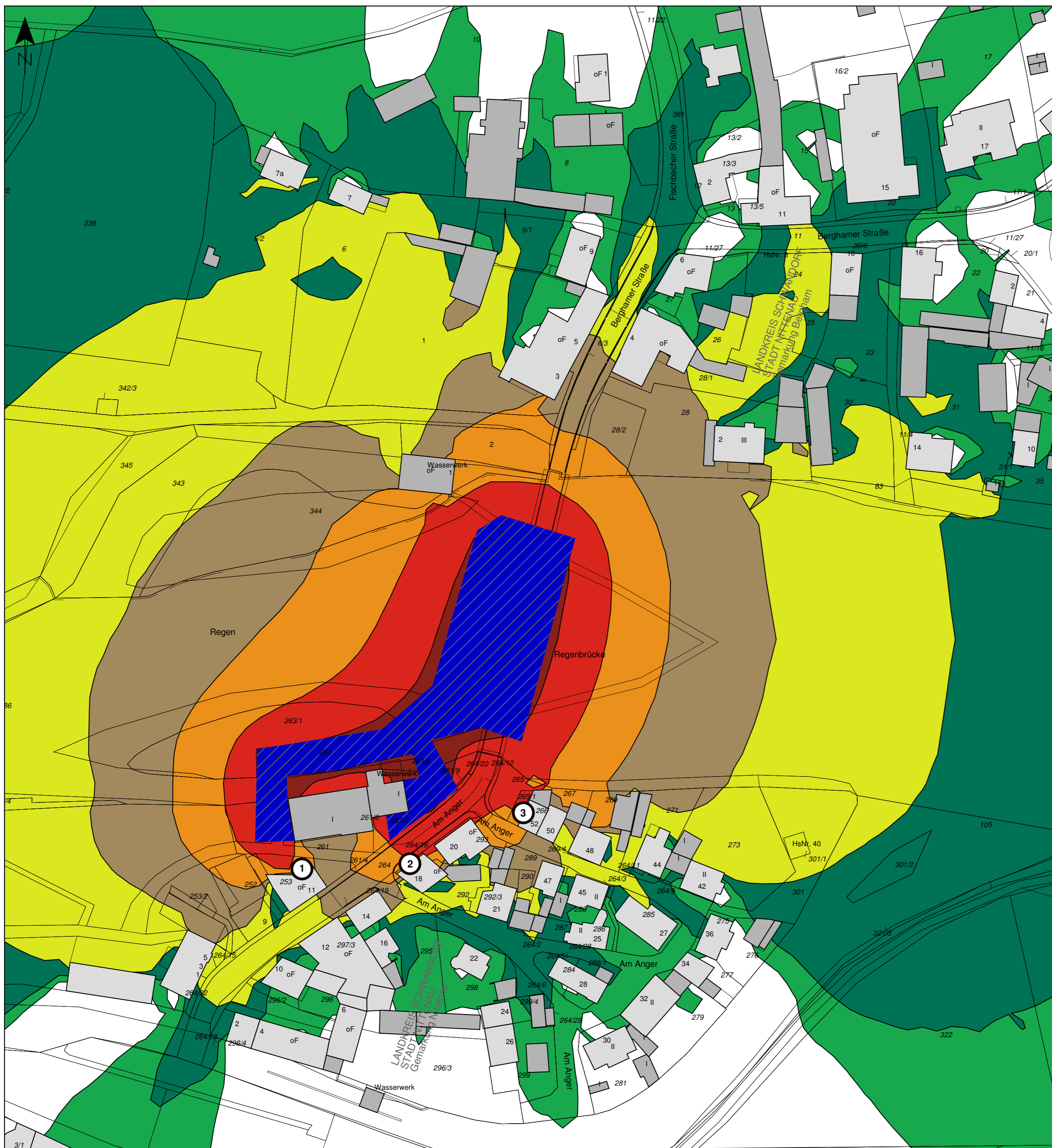
Schallquellen

Name	Quellentyp	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	Lw (Maßn) dB(A)
BP1	Fläche	3907,74	112,0 / 112,0	107,0 / -
BP2	Fläche	3210,27	115,0 / 115,0	110,0 / -
BP3	Fläche	2080,09	115,0 / 115,0	110,0 / -
BP4 N	Fläche	984,50	109,0 / 109,0	104,0 / -
BP4 S	Fläche	744,81	109,0 / 109,0	104,0 / -
BP5	Fläche	1473,28	113,0 / 113,0	108,0 / -
BP6 N	Fläche	1163,24	111,0 / 111,0	106,0 / -
BP6 M	Fläche	1061,40	111,0 / 111,0	106,0 / -
BP6 S	Fläche	733,54	111,0 / 111,0	106,0 / -
BP7	Fläche	2841,88	114,0 / 114,0	109,0 / -

Anlage 2: Darstellung der Emissionsansätze

Bauphase	Maschinenbetrieb	Wirkpegel Bautätigkeit (zusammengefasst in Arbeitsschicht)		Wirkpegel Bautätigkeit (zusammengefasst im Beurteilungszeitraum, mit Schutzvorkehrungen)	
		L _{WA,em} [dB]		L _{WA,em} [dB]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bauphase 1a: Rückbau Wirtschaftsgebäude Bauphase 1b: Einschüttung	Kettenbagger				
	Kettenlader				
	LKW				
	Mobilkran				
	Kettenbagger mit Spitzmeißel	112	112	8	0
	Rüttelplatte				
	Walzenzug / Vibrationswalze				
	Planierraupe				
	Betonpumpe				
	Betonmischer				
	Betonrüttler				
	Kleingeräte (Hämmer, Säge, Bohrer, etc.)				
	Kettenbagger				
	Kettenlader				
	LKW				
	Kettenbagger mit Spitzmeißel				
	Bagger mit Abrisszange				
Minibagger mit Abbruchmeißel					
Motorhammer mit Meißel (Benzinmotor)					
Bohrgerät					
Vibrationsramme (Vorbohren)	115	115	8	0	
Rüttelplatte					
Planierraupe					
Straßenfräse					
Asphaltfräse					
Betonpumpe					
Betonmischer					
Betonrüttler					
Kleingeräte (Hämmer, Säge, Bohrer, etc.)					
Kettenbagger					
Kettenlader					
LKW					
Mobilkran					
Kettenbagger mit Spitzmeißel					
Motorhammer mit Meißel (Benzinmotor)					
Bohrgerät					
Vibrationsramme (Vorbohren)	115	115	8	0	
Rüttelplatte					
Kleingeräte (Hämmer, Säge, Bohrer, etc.)					
Transportbetonmischer					
Betonpumpe					
Flaschenrüttler (Innenrüttler)					
Bauphase 2a: Herstellen Behelfsbrücke Bauphase 2b: Abbruch bestehende Brücke					
Bauphase 3: Unterbauten (inkl. Betonierarbeiten)					

Bauphase 4a: Überbau Feld 1 Bauphase 4b: Überbau Feld 3	Mobilkran	109	8	0	104	
	Betonpumpe					
	LKW					
	Kleingeräte (Hämmer, Säge, Bohrer, etc.)					
	Transportbetonmischer					
	Kettenlader					
	Flaschenrüttler (Innenrüttler)					
	Kettenbagger					
	Kettenlader					
	LKW					
Bauphase 5a: Großer Bogen Mittelfeld (Abbruch der Hilfsjoche und des alten Pfeilers Achse 20) Bauphase 5b: Großer Bogen Mittelfeld (Betonieren des Überbaus des Mittelfeldes) Bauphase 5c: Großer Bogen Mittelfeld (Straßenbau auf Brücke)	Mobilkran	113	8	0	108	
	Kleingeräte (Hämmer, Säge, Bohrer, etc.)					
	Kettenbagger mit Spitzmeißel					
	Betonpumpe					
	Betonmischer					
	Betorrüttler					
	Asphaltfertiger					
	Gußasphaltkocher					
	Walzenzug / Vibrationswalze					
	Kettenbagger					
Bauphase 6a: teilw. Rückbau Einschüttung	Mobilkran	111	8	0	106	
	LKW					
	Kettenlader					
	Kleingeräte (Hämmer, Säge, Bohrer, etc.)					
	Kettenbagger					
	Kettenbagger mit Spitzmeißel					
	Betonpumpe					
	Betonmischer					
	Betorrüttler					
	Rüttelplatte					
Bauphase 6b: Herstellung Stützbauteil östl. des WL 40	Kleingeräte (Hämmer, Säge, Bohrer, etc.)	114	8	0	109	
	Kettenbagger					
	LKW					
	Kettenlader					
	Strassenräse					
	Asphaltfertiger					
	Walzenzug / Vibrationswalze					
	Kleingeräte (Hämmer, Säge, Bohrer, etc.)					
	Grader (Erdbobel)					
	Kettenbagger					
Bauphase 7a: Rückbau der Einschüttung, der Behelfsbrücke u. der Uferstützwand westl. des WL 40 Bauphase 7b: Herstellung Uferstützwand westl. des WL 40	Kettenlader	114	8	0	109	
	LKW					
	Mobilkran					
	Vibrationsramme (Vorbohren)					
	Kettenbagger mit Spitzmeißel					
	Rüttelplatte					
	Betonpumpe					
	Betonmischer					
	Betorrüttler					
	Kleingeräte (Hämmer, Säge, Bohrer, etc.)					



Laufende Nr.	Potenziell betroffene Gebäude	ungünstigste Fassade / Etage	prognostizierte Baulärmimmissionen			tatsächliche Vorbelastung durch Verkehrslärm (Jahr 2010, ohne Tonnagebeschränkung)	Immissionsrichtwert gemäß Ziff. 3.1.1. lit. c) AVV Baulärm	Überschreitung der Zumutbarkeitsschwelle							
			ohne Schutzvorkehrungen	mit Schutzvorkehrungen und Ausschluss von Arbeiten zur Nachtzeit gemäß Ziff. 3.1.2. AVV Baulärm	mit Schutzvorkehrungen und Ausschluss von Arbeiten zur Nachtzeit und Beschränkung der Betriebsdauer gemäß Ziff. 6.7.1. AVV Baulärm (-5 dB(A))			Differenz der Spalten 4 und 9 (ohne Schutzvorkehrungen)	Differenz der Spalten 5 und 9 (mit Schutzvorkehrungen)	Dauer					
			Tag/Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Wochen
1	Am Anger 11	OG NW	66/66	66	61	54	60	60	6	1					
2	Am Anger 18	OG2 NW	68/68	68	63	67	60	67	1	0					16
3	Am Anger 52	OG NW	68/68	68	63	62	60	62	6	1					

Hauptgebäude
 Nebengebäude
 Bauphase 1
 Immissionsort mit lfd. Nr.

Pegelbereich LrT in dB(A) h=6 m ü. GOK
 = 40
 = 45
 = 50
 = 55
 = 60
 = 65
 = 70
 = 75
 = 80

Plangrundlage:
Bayerische Vermessungsverwaltung
www.geodaten.bayern.de (Stand: 2017)

bearbeitet:	14.09.2018	
gezeichnet:	14.09.2018	
geprüft:	14.09.2018	
PSP Nr.: Lageplan		
Projekt: 300-5404_Bau		

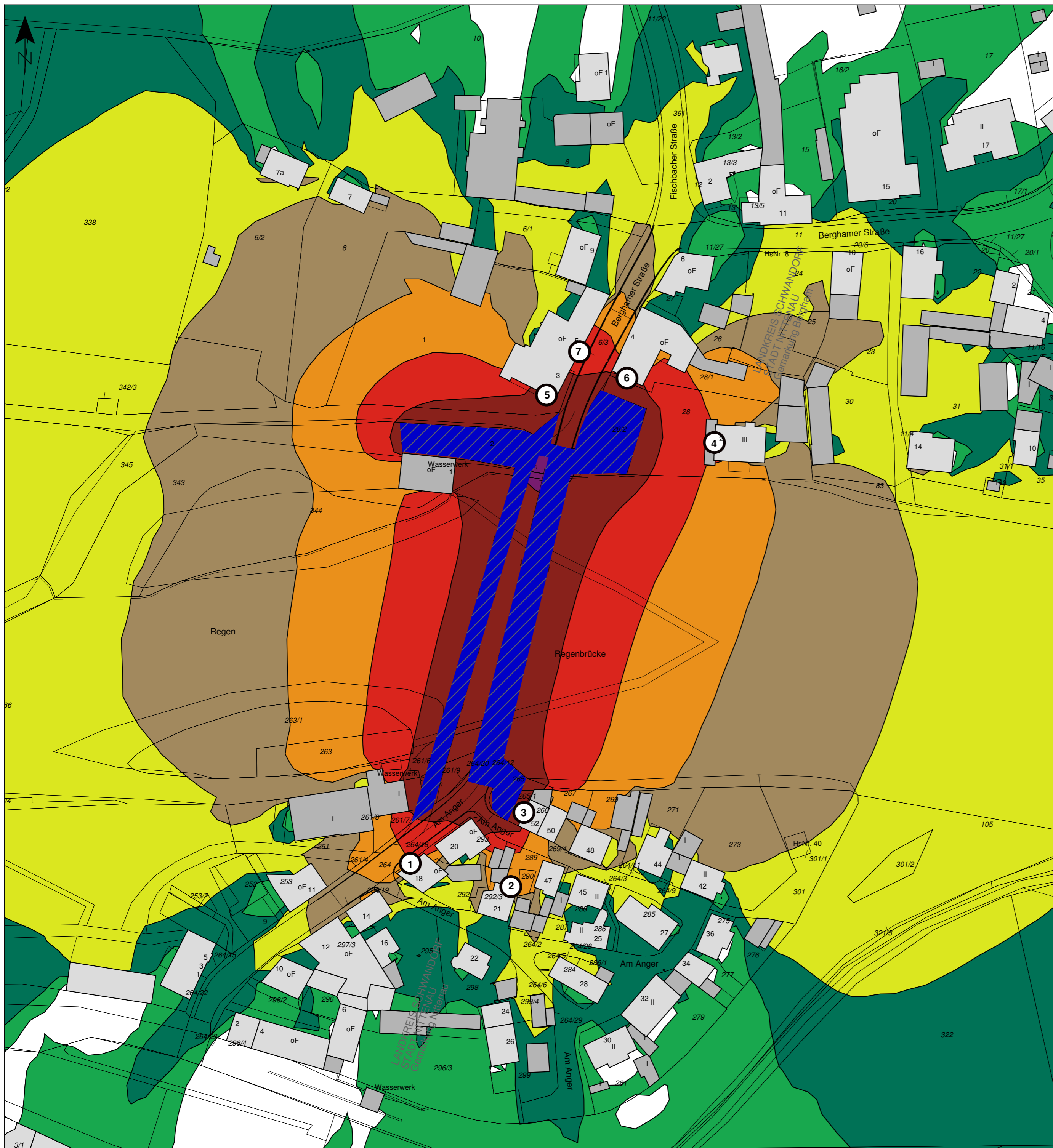
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach Straße / Abschn.-Nr. / Station: St 2149 / 280 / 0,501 - 0,729 PROJIS-Nr.:	Anlage 3.1 Lageplan zu den prog. Baulärmimmissionen mit Schutzvorkehrungen und Beschränkung der Betriebsdauer gemäß Ziff. 6.7.1. AVV Baulärm (Bauphase 1/Tagzeitraum) Maßstab: 1:1000
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ersatzneubau der
Großen Regenbrücke Nittenau
 Bau-km - 0+007.680 - 0+225.112

aufgestellt: Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach	
Wasmuth, Ltd. Baudirektor Amberg, den 14.09.2018	



Laufende Nr.	Potenziell betroffene Gebäude	ungünstigste Fassade / Etage	prognostizierte Baulärmimmissionen mit Schutzvorkehrungen und Ausschluss von Arbeiten zur Nachtzeit gemäß Ziff. 3.1.1.2. AVV Baulärm			tatsächliche Vorbelastung durch Verkehrslärm (Jahr 2010, ohne Tonnagebeschränkung)	Immissionsrichtwert gemäß Ziff. 3.1.1.1. lit. c) AVV Baulärm	Maßgeblich einzuhaltender Wert	Überschreitung der Zumutbarkeitsschwelle		
			Tag/Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)				Differenz der Spalten 4 und 9 (ohne Schutzvorkehrungen)	Differenz der Spalten 5 und 9 (mit Schutzvorkehrungen)	Dauer
1	Am Anger 18	OG2 NW	69/69	69	64	67	60	7	2	0	12
2	Am Anger 21	OG N	66/66	66	61	55	60	6	1	0	
3	Am Anger 52	EG NW	76/76	76	71	62	60	6	14	9	28
4	Berghamer Str. 2	OG2 W	70/70	70	65	57	60	6	10	5	
5	Berghamer Str. 3	OG2 SW	75/75	75	70	62	60	6	13	8	
6	Berghamer Str. 4	OG SW	75/75	75	70	63	60	6	12	7	
7	Berghamer Str. 5	OG2 SO	71/71	71	66	68	60	6	8	0	

Hauptgebäude
 Nebengebäude
 Bauphase 2
 Immissionsort mit lfd. Nr.

Pegelbereich LrT in dB(A) h=6 m ü. GOK
 = 40
 = 45
 = 50
 = 55
 = 60
 = 65
 = 70
 = 75
 = 80

Plangrundlage:
 Bayerische Vermessungsverwaltung
 www.geodaten.bayern.de (Stand: 2017)

bearbeitet:	14.09.2018	
gezeichnet:	14.09.2018	
geprüft:	14.09.2018	
PSP Nr.: Lageplan		
Projekt: 300-5404_Bau		

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

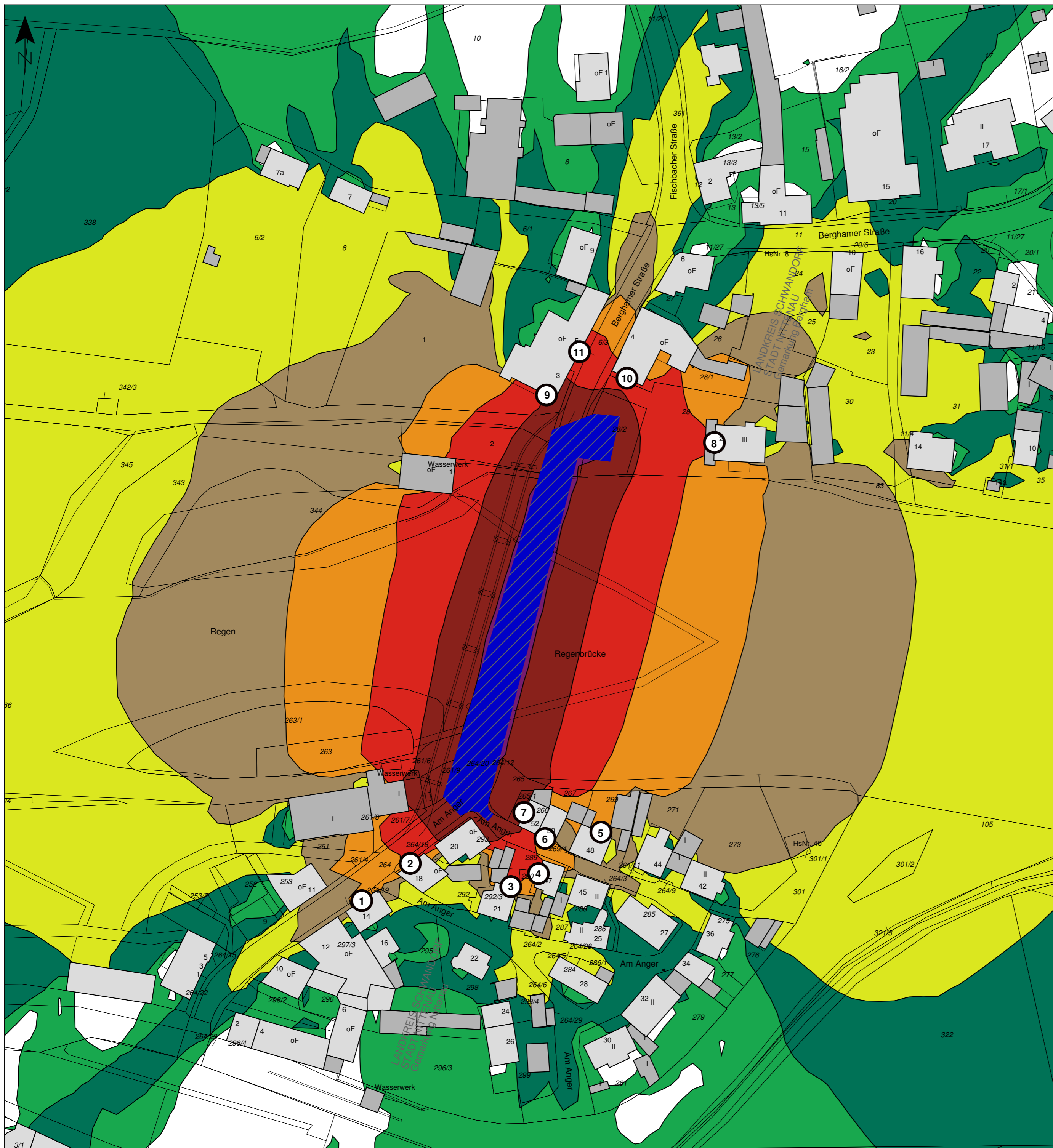
FESTSTELLUNGSENTWURF

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach Straße / Abschn.-Nr. / Station: St 2149 / 280 / 0,501 - 0,729 PROJIS-Nr.:	Anlage 3.2 Lageplan zu den prog. Baulärmimmissionen mit Schutzvorkehrungen und Beschränkung der Betriebsdauer gemäß Ziff. 6.7.1. AVV Baulärm (Bauphase 2/Tagzeitraum) Maßstab: 1:1000
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Ersatzneubau der
 Großen Regenbrücke Nittenau**
 Bau-km - 0+007.680 - 0+225.112

aufgestellt:
 Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach

Wasmuth, Ltd. Baudirektor
 Amberg, den 14.09.2018



Laufende Nr.	Potenziell betroffene Gebäude	ungünstigste Fassade / Etage	prognostizierte Baulärmimmissionen mit Schutzvorkehrungen und Ausschluss von Arbeiten zur Nachtzeit gemäß Ziff. 3.1.2. AVV Baulärm			tatsächliche Vorbelastung durch Verkehrslärm (Jahr 2010, ohne Tonnagebeschränkung)	Immissionsrichtwert gemäß Ziff. 3.1.1. lit. c) AVV Baulärm	Maßgeblich einzuhaltender Wert	Überschreitung der Zumutbarkeitsschwelle		Dauer
			Tag/Nacht	Tag	Nacht				Differenz der Spalten 4 und 9 (ohne Schutzvorkehrungen)	Differenz der Spalten 6 und 9 (mit Schutzvorkehrungen)	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Wochen
1	Am Anger 14	OG2 NW	66/66	66	61	67	60	67	0	0	43
2	Am Anger 18	OG2 NW	70/70	70	65	67	60	67	3	0	
3	Am Anger 21	OG N	67/67	67	62	55	60	60	7	2	
4	Am Anger 47	OG W	67/67	67	62	54	60	60	7	2	
5	Am Anger 48	OG NO	66/66	66	61	54	60	60	6	1	
6	Am Anger 50	OG SW	68/68	68	63	55	60	60	8	3	
7	Am Anger 52	OG NW	75/75	75	70	62	60	62	13	8	
8	Berghamer Str. 2	OG2 W	69/69	69	64	57	60	60	9	4	
9	Berghamer Str. 3	OG2 SW	74/74	74	69	62	60	62	12	7	
10	Berghamer Str. 4	OG2 SW	73/73	73	68	63	60	63	10	5	
11	Berghamer Str. 5	OG2 SO	71/71	71	66	68	60	68	3	0	

Hauptgebäude
 Nebengebäude
 Bauphase 3
 Immissionsort mit lfd. Nr.

Pegelbereich LrT
 in dB(A)
 h=6 m ü. GOK

- = 40
- = 45
- = 50
- = 55
- = 60
- = 65
- = 70
- = 75
- = 80

Plangrundlage:
 Bayerische Vermessungsverwaltung
www.geodaten.bayern.de (Stand: 2017)

bearbeitet:	14.09.2018	
gezeichnet:	14.09.2018	
geprüft:	14.09.2018	
PSP Nr.: Lageplan		
Projekt: 300-5404_Bau		

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

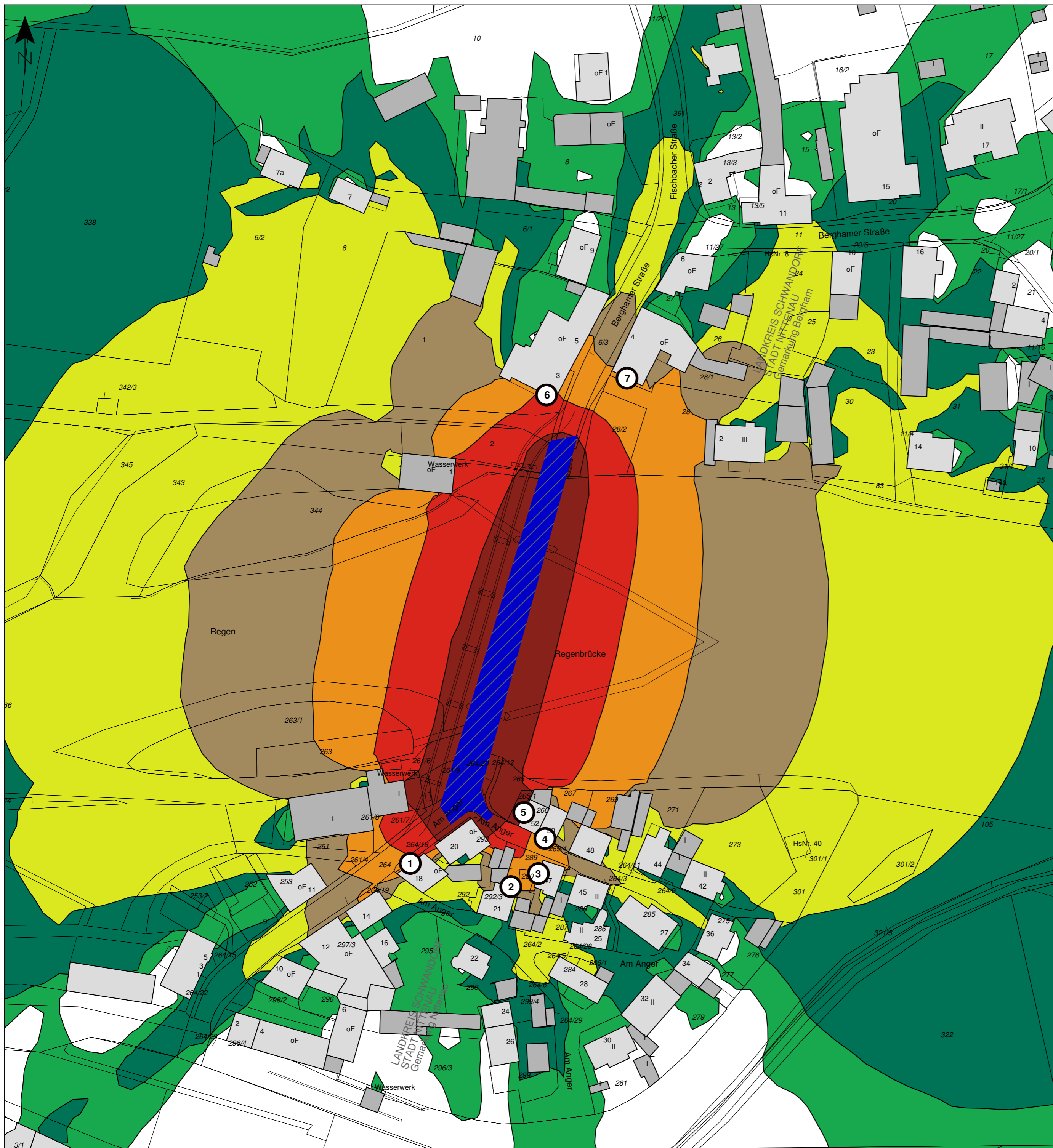
FESTSTELLUNGSENTWURF

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach Straße / Abschn.-Nr. / Station: St 2149 / 280 / 0,501 - 0,729 PROJIS-Nr.:	Anlage 3.3 Lageplan zu den prog. Baulärmimmissionen mit Schutzvorkehrungen und Beschränkung der Betriebsdauer gemäß Ziff. 6.7.1. AVV Baulärm (Bauphase 3/Tagzeitraum) Maßstab: 1:1000
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ersatzneubau der
Großen Regenbrücke Nittenau

 Bau-km - 0+007.680 - 0+225.112

aufgestellt: Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach	
Wasmuth, Ltd. Baudirektor Amberg, den 14.09.2018	



Laufende Nr.	Potenziell betroffene Gebäude	ungünstigste Fassade / Etage	prognostizierte Baulärmimmissionen mit Schutzvorkehrungen			tatsächliche Vorbelastung durch Verkehrslärm (Jahr 2010, ohne Tonnagebeschränkung)	Immissionsrichtwert gemäß Ziff. 3.1.1. lit. c) AVV Baulärm	Maßgeblich einzuhaltender Wert	Überschreitung der Zumutbarkeitsschwelle		
			Tag/Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)				Differenz der Spalten 6 und 9 (ohne Schutzvorkehrungen)	Differenz der Spalten 6 und 9 (mit Schutzvorkehrungen)	Dauer
1	Am Anger 18	OG2 NW	69/69	69	64	67	60	67	2	0	26
2	Am Anger 21	OG N	66/66	66	61	55	60	60	6	1	
3	Am Anger 27	OG W	66/66	66	61	54	60	60	6	1	
4	Am Anger 50	OG SW	67/67	67	62	55	60	60	7	2	
5	Am Anger 52	OG NW	73/73	73	68	62	60	62	11	6	
6	Berghamer Str. 3	OG2 SW	70/70	70	65	62	60	62	8	3	
7	Berghamer Str. 4	OG2 SW	66/66	66	61	63	60	63	3	0	

Hauptgebäude
 Nebengebäude
 Bauphase 5
○ Immissionsort mit lfd. Nr.

Pegelbereich LrT
 in dB(A)
 h=6 m ü. GOK

- = 40
- = 45
- = 50
- = 55
- = 60
- = 65
- = 70
- = 75
- = 80

Plangrundlage:
 Bayerische Vermessungsverwaltung
www.geodaten.bayern.de (Stand: 2017)

bearbeitet:	14.09.2018	
gezeichnet:	14.09.2018	
geprüft:	14.09.2018	
PSP Nr.: Lageplan		
Projekt: 300-5404_Bau		

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

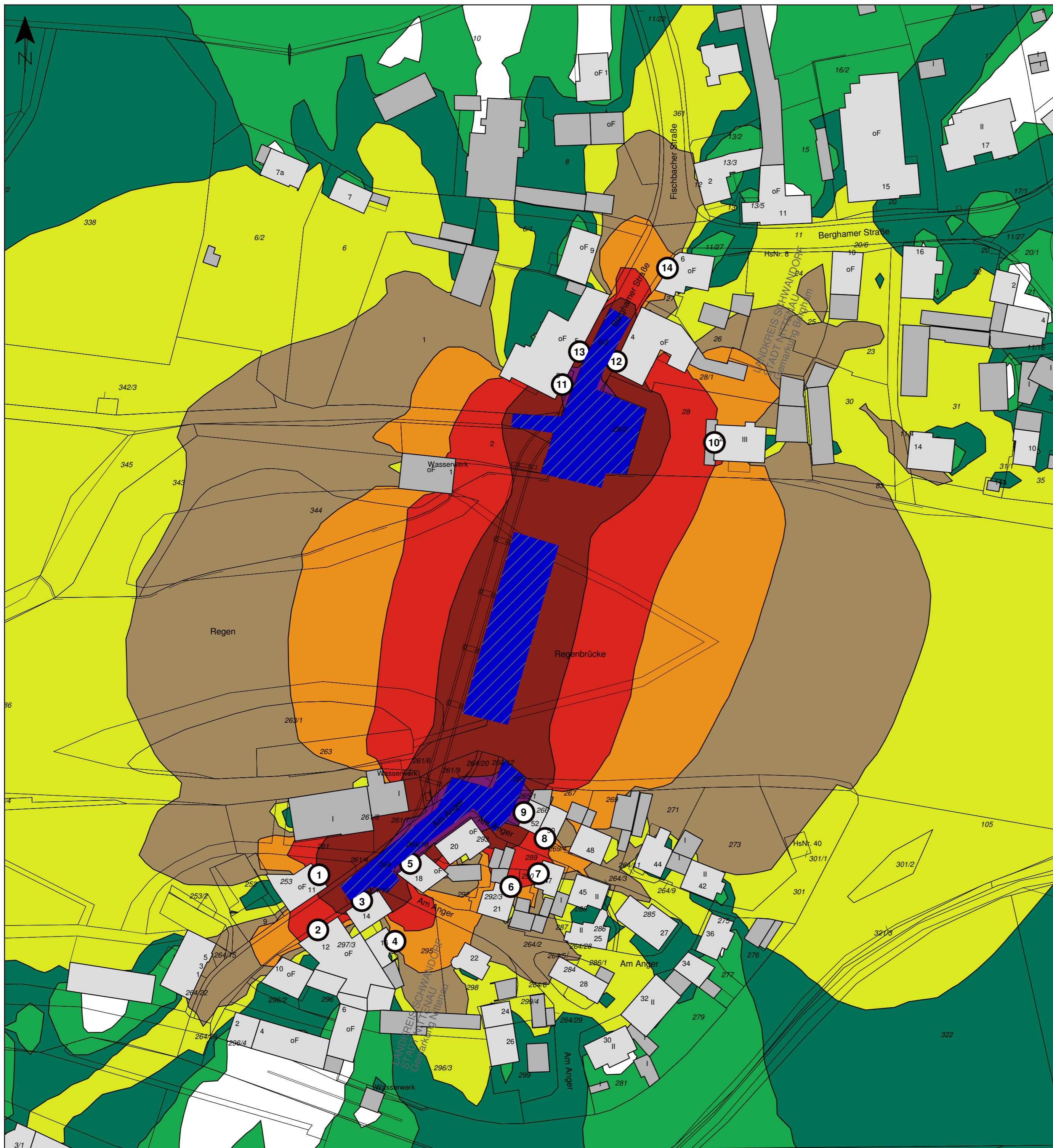
FESTSTELLUNGSENTWURF

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach Straße / Abschn.-Nr. / Station: St 2149 / 280 / 0,501 - 0,729 PROJIS-Nr.:	Anlage 3.5 Lageplan zu den prog. Baulärmimmissionen mit Schutzvorkehrungen und Beschränkung der Betriebsdauer gemäß Ziff. 6.7.1. AVV Baulärm (Bauphase 5/Tagzeitraum) Maßstab: 1:1000
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ersatzneubau der
Großen Regenbrücke Nittenau

 Bau-km - 0+007.680 - 0+225.112

aufgestellt: Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach	
Wasmuth, Ltd. Baudirektor Amberg, den 14.09.2018	



Laufende Nr.	Potenziell betroffene Gebäude	ungünstigste Fassade /Tage	prognostizierte Baulärmimmissionen			tatsächliche Vorbelastung durch Verkehrslärm (Jahr 2010, ohne Tonnagebeschränkung)	Immissionsrichtwert gemäß Ziff. 3.1.1. lit. c) AVV Baulärm	Maßgeblich einzuhaltender Wert	Überschreitung der Zumutbarkeitsschwelle		Dauer
			ohne Schutzvorkehrungen	mit Schutzvorkehrungen und Ausschluss von Arbeiten zur Nachtzeit gemäß Ziff. 3.1.2. AVV Baulärm	mit Schutzvorkehrungen und Ausschluss von Arbeiten zur Nachtzeit und Beschränkung der Betriebsdauer gemäß Ziff. 6.7.1. AVV Baulärm (- 5 dB(A))				Differenz der Spalten 4 und 9 (ohne Schutzvorkehrungen)	Differenz der Spalten 6 und 9 (mit Schutzvorkehrungen)	
			Tag/Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Wochen
1	Am Anger 11	OG ND	75/75	75	70	65	60	65	10	5	12
2	Am Anger 12	OG NW	71/71	71	66	69	60	69	2	0	
3	Am Anger 14	EG NW	79/79	79	74	69	60	69	10	5	
4	Am Anger 16	OG NO	67/67	67	62	53	60	60	7	2	
5	Am Anger 18	EG NW	81/81	81	76	69	60	69	12	7	
6	Am Anger 21	OG N	69/69	69	64	55	60	60	9	4	
7	Am Anger 47	OG W	69/69	69	64	54	60	60	9	4	
8	Am Anger 50	OG SW	71/71	71	66	55	60	60	11	6	33
9	Am Anger 52	EG NW	79/79	79	74	61	60	61	18	13	
10	Berghamer Str. 2	OG2 W	71/71	71	66	57	60	60	11	6	
11	Berghamer Str. 3	EG SO	79/79	79	74	56	60	60	19	14	
12	Berghamer Str. 4	EG NW	79/79	79	74	69	60	69	10	5	
13	Berghamer Str. 5	EG SO	79/79	79	74	69	60	69	10	5	
14	Berghamer Str. 6	OG2 NW	67/67	67	62	67	60	67	0	0	

Hauptgebäude
 Nebengebäude
 Bauphase 6
○ Immissionsort mit lfd. Nr.

Pegelbereich LrT in dB(A) h=6 m ü. GOK
 = 40
 = 45
 = 50
 = 55
 = 60
 = 65
 = 70
 = 75
 = 80

Plangrundlage:
 Bayerische Vermessungsverwaltung
www.geodaten.bayern.de (Stand: 2017)

bearbeitet:	14.09.2018	
gezeichnet:	14.09.2018	
geprüft:	14.09.2018	
PSP Nr.: Lageplan		
Projekt: 300-5404_Bau		

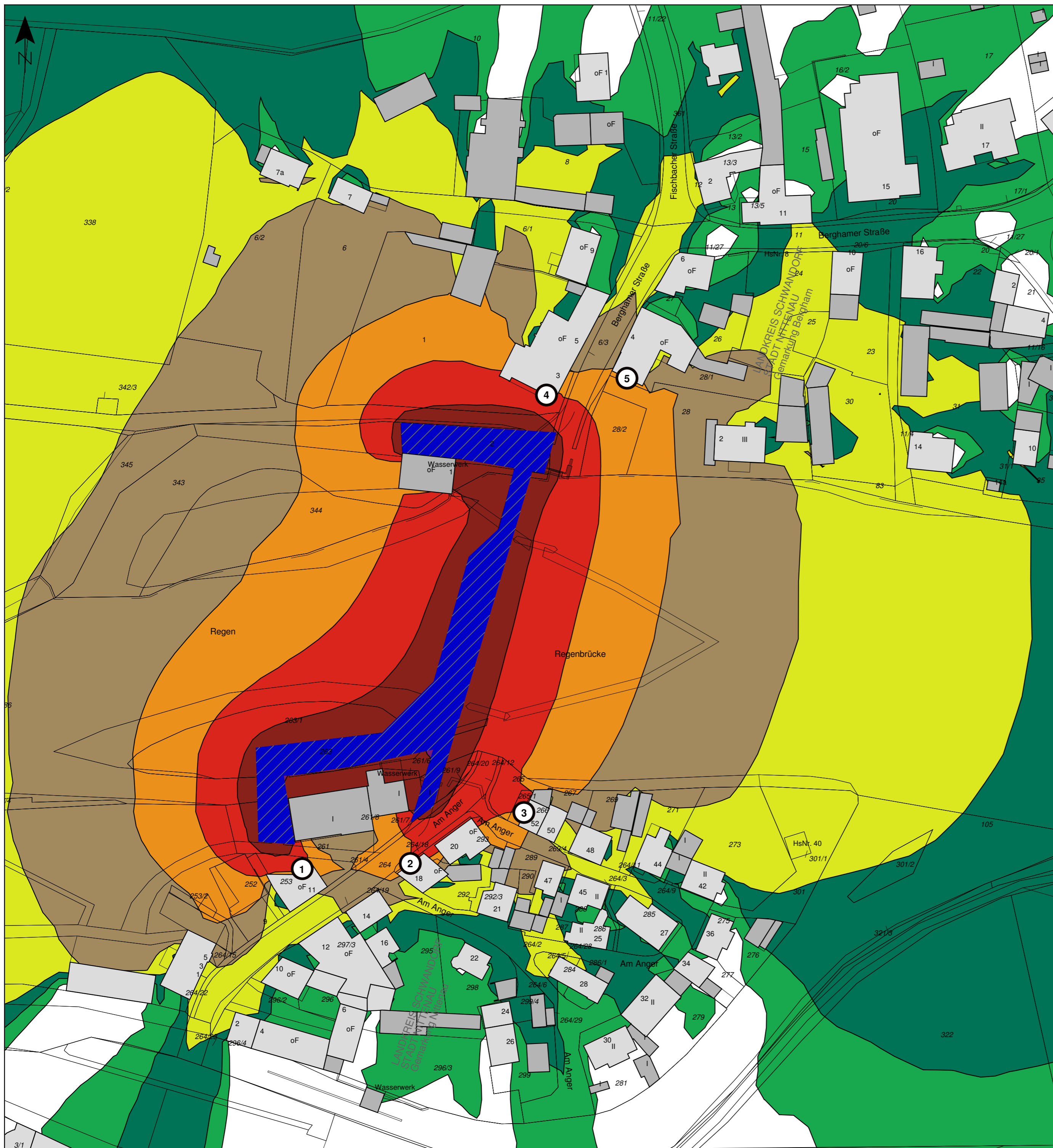
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach Straße / Abschn.-Nr. / Station: St 2149 / 280 / 0,501 - 0,729 PROJIS-Nr.:	Anlage 3.6 Lageplan zu den prog. Baulärmimmissionen mit Schutzvorkehrungen und Beschränkung der Betriebsdauer gemäß Ziff. 6.7.1. AVV Baulärm (Bauphase 6/Tagzeitraum) Maßstab: 1:1000
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ersatzneubau der
Großen Regenbrücke Nittenau
 Bau-km - 0+007.680 - 0+225.112

aufgestellt: Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach	
Wasmuth, Ltd. Baudirektor Amberg, den 14.09.2018	



Laufende Nr.	Potenziell betroffene Gebäude	ungünstigste Fassade / Etage	prognostizierte Baulärmimmissionen mit Schutzvorkehrungen und Ausschluss von Arbeiten zur Nachtzeit gemäß Ziff. 3.1.2. AVV Baulärm		prognostizierte Baulärmimmissionen mit Schutzvorkehrungen und Ausschluss von Arbeiten zur Nachtzeit und Beschränkung der Betriebsdauer gemäß Ziff. 6.7.1. AVV Baulärm (-5 dB(A))		tatsächliche Vorbelastung durch Verkehrslärm (Jahr 2010, ohne Tonnagebeschränkung)	Immissionsrichtwert gemäß Ziff. 3.1.1. lit. c) AVV Baulärm	Maßgeblich einzuhaltender Wert	Überschreitung der Zumutbarkeitsschwelle		Dauer
			Tag/Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)				Differenz der Spalten 4 und 9 (ohne Schutzvorkehrungen)	Differenz der Spalten 6 und 9 (mit Schutzvorkehrungen)	
1	Am Anger 11	OG NW	70/70	70	65	54	60	60	10	5		
2	Am Anger 18	OG2 NW	68/68	68	63	67	60	67	1	0		
3	Am Anger 52	OG2 NW	67/67	67	62	60	60	62	5	0		
4	Berghamer Str. 3	OG2 SW	72/72	72	67	62	60	62	10	5		13
5	Berghamer Str. 4	OG2 SW	67/67	67	62	63	60	63	4	0		

Hauptgebäude
 Nebengebäude
 Bauphase 7
 Immissionsort mit lfd. Nr.

Pegelbereich LrT in dB(A)
 h=6 m ü. GOK
 = 40
 = 45
 = 50
 = 55
 = 60
 = 65
 = 70
 = 75
 = 80

Plangrundlage:
 Bayerische Vermessungsverwaltung
 www.geodaten.bayern.de (Stand: 2017)

bearbeitet:	14.09.2018	
gezeichnet:	14.09.2018	
geprüft:	14.09.2018	
PSP Nr.: Lageplan		
Projekt: 300-5404_Bau		

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach Straße / Abschn.-Nr. / Station: St 2149 / 280 / 0,501 - 0,729 PROJIS-Nr.:	Anlage 3.7 Lageplan zu den prog. Baulärmimmissionen mit Schutzvorkehrungen und Beschränkung der Betriebsdauer gemäß Ziff. 6.7.1. AVV Baulärm (Bauphase 7/Tagzeitraum) Maßstab: 1:1000
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ersatzneubau der
Großen Regenbrücke Nittenau
 Bau-km - 0+007.680 - 0+225.112

aufgestellt:
 Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach

Wasmuth, Ltd. Baudirektor
 Amberg, den 14.09.2018



- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Potenziell betroffene Anwesen

Plangrundlage:
 Bayerische Vermessungsverwaltung
www.geodaten.bayern.de (Stand: 2017)

bearbeitet:	14.09.2018	
gezeichnet:	14.09.2018	
geprüft:	14.09.2018	
PSP Nr.: Lageplan		
Projekt: 300-5404_Bau		

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern Staatliches Bauamt Amberg-Weilburg Straße / Abschn.-Nr. / Station: St 2149 / 280 / 0,501 - 0,729 PROJIS-Nr.:	Anlage 4.1 Lageplan zu den prog. Bauerschütterungsimmissionen (Verdichtungsarbeiten/ Tagzeitraum) Maßstab: 1:1000
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ersatzneubau der Großen Regenbrücke Nittenau Bau-km - 0+007.680 - 0+225.112

aufgestellt: Staatliches Bauamt Amberg-Weilburg Wasmuth, Ltd. Baudirektor Amberg, den 14.09.2018	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

--	--



- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Potenziell betroffene Anwesen

Plangrundlage:
 Bayerische Vermessungsverwaltung
www.geodaten.bayern.de (Stand: 2017)

bearbeitet:	14.09.2018	
gezeichnet:	14.09.2018	
geprüft:	14.09.2018	
PSP Nr.: Lageplan		
Projekt: 300-5404_Bau		

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

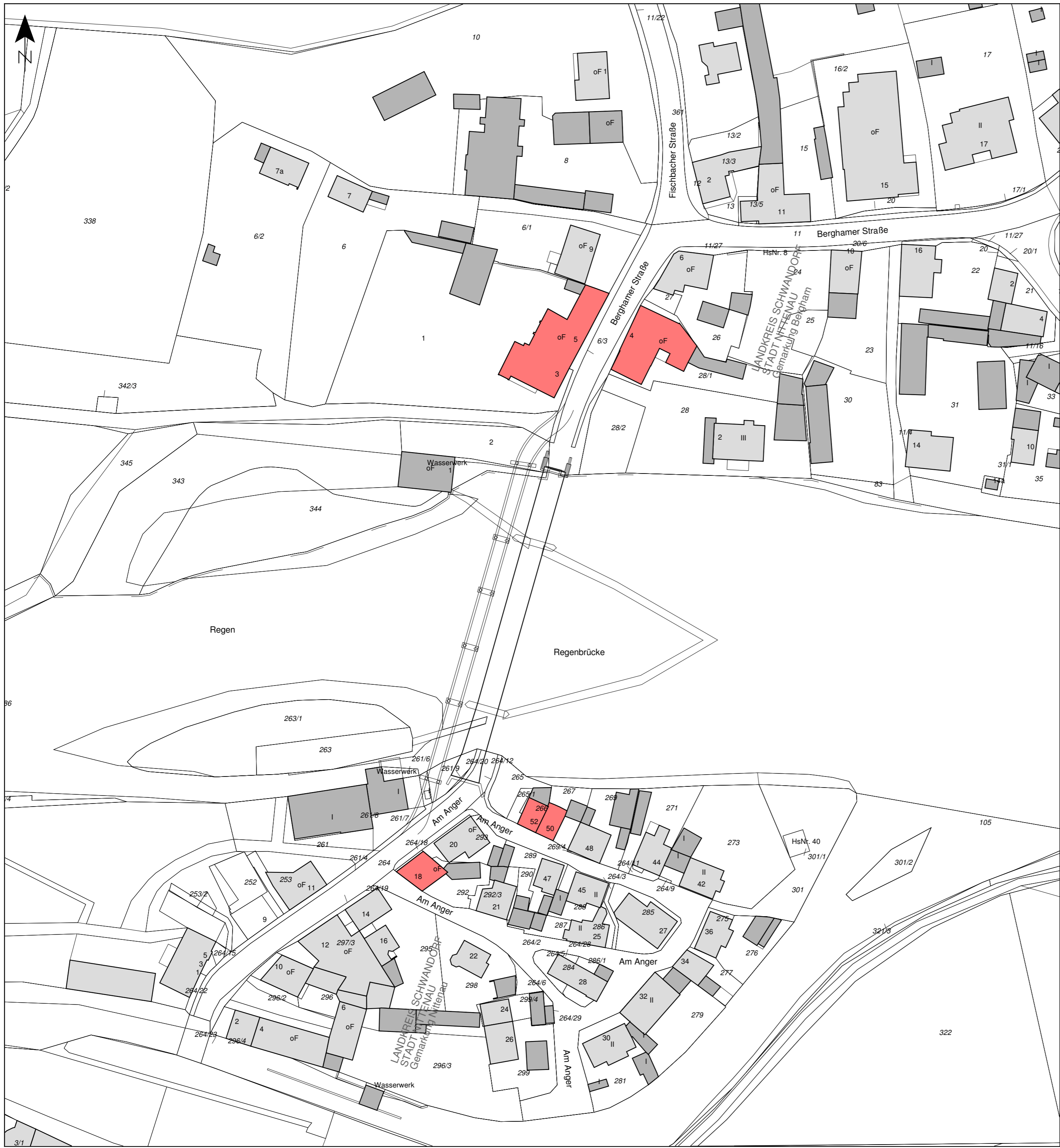
FESTSTELLUNGSENTWURF

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach Straße / Abschn.-Nr. / Station: St 2149 / 280 / 0,501 - 0,729 PROJIS-Nr.:	Anlage 4.2 Lageplan zu den prog. Bauerschütterungsimmissionen (Abbrucharbeiten/Tagzeitraum) Maßstab: 1:1000
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Ersatzneubau der
 Großen Regenbrücke Nittenau**
 Bau-km - 0+007.680 - 0+225.112

aufgestellt:
 Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach

Wasmuth, Ltd. Baudirektor
 Amberg, den 14.09.2018



- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Potenziell betroffene Anwesen

Plangrundlage:
 Bayerische Vermessungsverwaltung
www.geodaten.bayern.de (Stand: 2017)

bearbeitet:	14.09.2018	
gezeichnet:	14.09.2018	
geprüft:	14.09.2018	
PSP Nr.: Lageplan		
Projekt: 300-5404_Bau		

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach Straße / Abschn.-Nr. / Station: St 2149 / 280 / 0,501 - 0,729 PROJIS-Nr.:	Anlage 4.3 Lageplan zu den prog. Bauerschütterungsimmissionen (Bohrarbeiten/Tagzeitraum) Maßstab: 1:1000
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Ersatzneubau der
 Großen Regenbrücke Nittenau**
 Bau-km - 0+007.680 - 0+225.112

aufgestellt:
 Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach

Wasmuth, Ltd. Baudirektor
 Amberg, den 14.09.2018



- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Potenziell betroffene Anwesen

Plangrundlage:
 Bayerische Vermessungsverwaltung
www.geodaten.bayern.de (Stand: 2017)

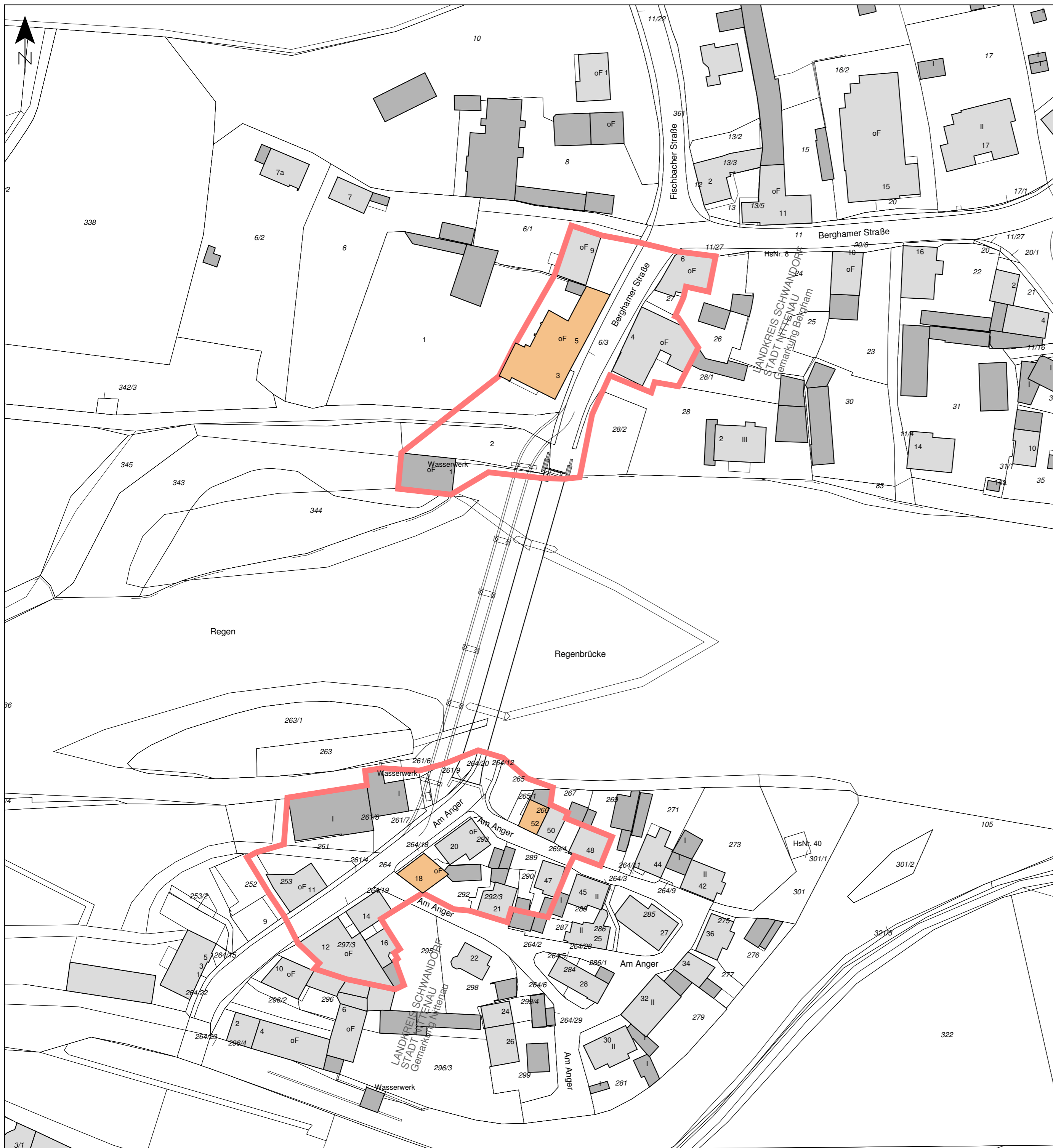
bearbeitet:	14.09.2018	
gezeichnet:	14.09.2018	
geprüft:	14.09.2018	
PSP Nr.: Lageplan		
Projekt: 300-5404_Bau		

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach Straße / Abschn.-Nr. / Station: St 2149 / 280 / 0,501 - 0,729 PROJIS-Nr.:	Anlage 4.4 Lageplan zu den prog. Bauerschütterungsimmissionen (Rammarbeiten/Tagzeitraum) Maßstab: 1:1000
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ersatzneubau der Großen Regenbrücke Nittenau Bau-km - 0+007.680 - 0+225.112	
aufgestellt: Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach Wasmuth, Ltd. Baudirektor Amberg, den 14.09.2018	



- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Erschütterungstechn. Überwachungsmessung
- Beweissicherungskorridor

Plangrundlage:
 Bayerische Vermessungsverwaltung
www.geodaten.bayern.de (Stand: 2017)

	bearbeitet:	14.09.2018
	gezeichnet:	14.09.2018
	geprüft:	14.09.2018
PSP Nr.: Lageplan		
Projekt: 300-5404_Bau		

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach Straße / Abschn.-Nr. / Station: St 2149 / 280 / 0,501 - 0,729 PROJIS-Nr.:	Anlage 5.1 Lageplan mit Vorschlag von Beweissicherungskorridoren sowie Gebäuden für Überwachungsmessungen Maßstab: 1:1000
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ersatzneubau der Großen Regenbrücke Nittenau Bau-km - 0+007.680 - 0+225.112

aufgestellt:
 Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach

Wasmuth, Ltd. Baudirektor
 Amberg, den 14.09.2018