

Stadt Nürnberg
Servicebetrieb Öffentlicher Raum

Kreuzungsfreier Ausbau Frankenschnellweg

Unterlage M 11.1.1.1 Ä

- Erläuterungsbericht
zur schalltechnischen Untersuchung
Ausbauabschnitt Mitte -

aufgestellt:
Stadt Nürnberg
Servicebetrieb Öffentlicher Raum
Nürnberg, den 20.02.2019



Bertschneider
Baudirektorin

	Inhaltsübersicht	Seite
1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	4
	2.1 Unterlagen und Angaben	4
	2.2 Literatur	4
3.	Rechtliche Grundlagen	6
	3.1 Allgemeines	6
	3.2 Rechtliche Beurteilung	7
	3.3 Einstufung der durch den Verkehrslärm betroffenen Gebiete	11
	3.4 Ergänzende Bewertungsmaßstäbe	16
4.	Technische Grundlagen	17
	4.1 Vorbemerkungen	17
	4.2 Planunterlagen und digitales Geländehöhenmodell	19
	4.3 Geräuschemissionen Straßenverkehrslärm	19
5.	Lärmschutzmaßnahmen im Ausbaubereich	23
	5.1 Aktive Lärmschutzmaßnahmen	23
	5.2 Ergänzende passive Lärmschutzmaßnahmen	24
	5.3 Berechnungsergebnisse	25
6.	Zusammenfassung	26

1. Situation und Aufgabenstellung

Der Servicebetrieb Öffentlicher Raum der Stadt Nürnberg plant den kreuzungsfreien Ausbau des Frankenschnellweges für den Abschnitt Mitte. Im Bereich zwischen Wolgemutstrasse und der Freiburgerstrasse soll dabei der Frankenschnellweg (FSW) im Tunnel geführt werden. Mit mehreren Ein- bzw. Ausfahrtsrampen erfolgt der Anschluss an das oberirdische, entsprechend anzupassende Straßennetz.

In einem gemeinsamen Planfeststellungsverfahren sollen dabei die nördlich angrenzenden Planungen zur Neuen Kohlenhofstraße und zur Rothenburger Straße (zwischen Bahnlinie und Obere Kanalstraße) einbezogen werden. Hinsichtlich der Beurteilung der Geräuschverhältnisse sind die Überlagerungen einer schalltechnischen Gesamtbeurteilung zu unterziehen. Die mit dem Ausbau des FSW ggf. zusammenhängenden Verkehrslärmerhöhungen im weiteren Umfeld sind aufzuzeigen.

Durch Einsprüche gegen das Planfeststellungsverfahren wurde das Verfahren zeitweilig ausgesetzt. In der Zwischenzeit wurden sowohl Änderungen an der Ein- und Ausfahrt (Südstadt), als auch ein neuer Prognosehorizont (2030) für die Verkehrsbelastung, den Planungen zu Grunde gelegt.

Im Rahmen der Planfeststellung werden die Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen mit der vorliegenden Unterlage Nr. M 11.1.1.5 Ä zusammenfassend dokumentiert.

2. Grundlagen

2.1 Unterlagen und Angaben

Folgende Unterlagen wurden den Untersuchungen zu Grunde gelegt.

- 2.1.1 Digitales Geländemodell in 1 m Rasterung und LOD1 Daten;
- 2.1.2 Gültige Bebauungspläne Nr. 4573, 4569, 3716, 3757, 4249, 4380, 4212, 4236, 3880, 3618, 3829, 3559, 3681, 3674, 3600;
- 2.1.3 Verkehrszahlen zum Prognosebezugsfall für das Jahr 2030, brenner BERNARD ingenieure GmbH;
- 2.1.4 Verkehrszahlen zum Planfall für das Jahr 2030, brenner BERNARD ingenieure GmbH;
- 2.1.5 Hintergrundpläne, Geodaten © Bayerische Vermessungsverwaltung.

2.2 Literatur

Folgende Normen, Richtlinien und weiterführende Literatur wurden für die Bearbeitung herangezogen.

- 2.2.1 Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert am 18.07.2017 (BGBl. I S. 2771);

- 2.2.2 Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), Änderung durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);
- 2.2.3 Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes, - VLärmSchR 97 -, Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997, Sachgebiet 12.1: Lärmschutz, Verkehrsblatt Heft 12/1997, geändert mit Schreiben StB 13/7144.2/01/1206434 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) vom 25. Juni 2010;
- 2.2.4 RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990;
- 2.2.5 DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999;
- 2.2.6 ZTV-LSW 06, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, ARS Nr. 25/2006;
- 2.2.7 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING) – Teil 5 – Tunnelbau, BAST, Stand 2014/12;
- 2.2.8 Beschluss vom 26.01.2000 - BVerwG, Az. 4 VR 19/99, 4 A 53/99;
- 2.2.9 Urteil vom 05.03.1996 - BayVGH, Az. 20 B 92.1055;
- 2.2.10 Urteil vom 17.03.2005 - BVerwG, 4 A 18.04.

3. Rechtliche Grundlagen

3.1 Allgemeines

Gesetzliche Grundlage für die Durchführung von Lärmschutzmaßnahmen beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen sind die §§ 41 und 42 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /2.2.1/ in Verbindung mit der gemäß § 43 BImSchG erlassenen "Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)" /2.2.2/.

Ergänzend können die Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97 - herangezogen werden /2.2.3/.

In der Verkehrslärmschutzverordnung (s. u.) sind die Lärmschutz auslösenden Kriterien festgelegt, wie die Definition der wesentlichen Änderung, die zu beachtenden Immissionsgrenzwerte und die Einstufung betroffener Bebauung in eine Gebietskategorie.

Nach § 41 (1) BImSchG muss beim Bau oder der wesentlichen Änderung einer öffentlichen Straße sichergestellt werden, dass durch Verkehrsgeräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (aktiver Lärmschutz). Dies gilt nach § 41 (2) BImSchG jedoch nicht, wenn die Kosten außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen.

Kann eine bauliche Nutzung mit aktivem Lärmschutz nicht oder nicht ausreichend geschützt werden, besteht nach § 42 ein Anspruch auf Entschädigung für Lärmschutzmaßnahmen an den betroffenen baulichen Anlagen in Höhe der erbrachten notwendigen Aufwendungen (passiver Lärmschutz). Der Umfang der notwendigen Aufwendungen wird in einer Vereinbarung zwischen dem Straßenbaulastträger und dem Eigentümer der betroffenen baulichen Anlage festgelegt.

Bei Überschreitung des zutreffenden Immissionsgrenzwertes am Tage kann eine weitere Entschädigung in Geld als Ausgleich für die Beeinträchtigung von Außenwohnbereichen infrage kommen.

Die Wahl der Lärmschutzmaßnahmen wird von der planenden Behörde unter Beachtung bautechnischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte und in Abwägung mit sonstigen Belangen getroffen. Dem aktiven (straßenseitigen) Lärmschutz wird hierbei der Vorrang eingeräumt.

3.2 Rechtliche Beurteilung

In einem ersten Schritt einer durchzuführenden Prüfung der Verkehrslärmverhältnisse entsprechend 16. BImSchV /2.2.2/ bzw. VLärmSchR 97 /2.2.3/ ist zu klären, ob die geplanten Baumaßnahmen an den öffentlichen Verkehrswegen (Frankenschnellweg mit Untertunnelung und Anpassungen an das oberirdische Straßennetz sowie Planungen zur Neuen Kohlenhofstrasse und Rothenburger Straße)

- als (kompletter) Neubau bzw. Erweiterung vorhandener Straßen um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen (§ 1 (2) Abs. 1, 16. BImSchV)
- oder
- als wesentliche Änderung (§ 1 (2) Abs. 2, 16. BImSchV)

im Sinne der 16. BImSchV angesehen werden müssen.

Im Falle, dass es sich bei den Baumaßnahmen um erhebliche bauliche Eingriffe handelt, aus denen bereichsweise eine wesentliche Änderung resultiert, müsste streng nach 16. BImSchV geprüft werden, in welchen Bereichen die erheblichen baulichen Eingriffe zusammen mit den Zusatzbedingungen

- Erhöhung des Beurteilungspegels um mindestens 3 dB
- Erhöhung des Beurteilungspegels auf mindestens 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts,

- weitere Erhöhung des Beurteilungspegels von mindestens 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts,

zu einer wesentlichen Änderung führen. Liegt der aus einer wesentlichen Änderung resultierende Beurteilungspegel über den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV, entsteht für bestehende Gebäude Anspruch auf Lärmvorsorgemaßnahmen.

Gemäß VLärmSchR 97 /2.2.3/, Pkt. 10.5 (Ursächlichkeit des Eingriffs für die Lärmsteigerung), sind in diesem Fall die "zu erwartenden Beurteilungspegel für denselben Prognosezeithorizont für den Zustand mit und für den Zustand ohne baulichen Eingriff zu bestimmen" und gegenüber zu stellen. D. h. es hat ein Vergleich des Prognose-Bezugsfalls (ohne Ausbau FSW Bezugsjahr 2013) mit dem Planfall (mit Ausbau FSW Bezugsjahr 2030) zu erfolgen.

Im Ergebnis der im Vorfeld unter den Planungsbeteiligten durchgeführten Beratungen wurde (u. a. wegen juristischer Bedenken zu Unsicherheiten bzgl. der Definition, ob die vorgesehenen Baumaßnahmen als Neubau oder als erheblich baulicher Eingriff zu werten seien) festgelegt, dass die durchzuführenden Untersuchungen gemäß 16. BImSchV darauf ausgelegt werden, dass folgende rechtliche Beurteilung zutrifft:

*"Der kreuzungsfreie **Ausbau des Frankenschnellweges**, Abschnitt Mitte, **ist im Sinne der 16. BImSchV, § 1**, nicht als Neubau sondern (in Vorabstimmung mit der Stadt Nürnberg und der Regierung von Mittelfranken) **als eine wesentliche Änderung nach §1 (2) 1. zu betrachten.***

*Die Planungen zur Neuen Kohlenhofstrasse sowie zur Rothenburger Straße werden parallel zum Ausbau des FSW durchgeführt und greifen ineinander über, weshalb aus schalltechnischer Sicht die Überlagerungen einer Gesamtbeurteilung zu unterziehen sind. Für die **Neue Kohlenhofstrasse** und den geänderten Bereich der **Rothenburger Straße** erfolgt somit eine zum FSW analoge Betrachtung **als eine wesentliche Änderung nach §1 (2) 1.**"*

Dem Grunde nach Ansprüche auf die Durchführung von Lärmvorsorgemaßnahmen entstehen somit überall dort an bestehenden Gebäuden, wo die berechneten Beurteilungspegel für den Planfall (mit Ausbau FSW) die Grenzwerte der 16. BImSchV für die Tag- bzw. Nachtzeit überschreiten. Es gilt:

- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

tags	57 dB(A)
nachts	47 dB(A)

- in reinen und allgemeinen Wohngebieten
und Kleinsiedlungsgebieten

tags	59 dB(A)
nachts	49 dB(A)

- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags	64 dB(A)
nachts	54 dB(A)

- in Gewerbegebieten

tags	69 dB(A)
nachts	59 dB(A).

Die Immissionsgrenzwerte gelten für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden während des Tages und 8 Stunden während der Nacht.

Ein Vergleich zwischen Prognose-Bezugsfall und Planfall ist somit entbehrlich.

In einem zweiten Schritt ist gemäß der VLärmSchR 97 /2.2.3/, Kap. X.27, die Notwendigkeit von Lärmschutzmaßnahmen über den Planfeststellungsbereich hinaus zu prüfen, auf den der vom Verkehr im Bauabschnitt ausgehende Lärm ausstrahlt.

Bezogen auf den FSW (als maßgebender Hauptverkehrsweg) wurde von der Regierung von Mittelfranken zu den Planfeststellungsabschnitten festgelegt: "... Die Ausdehnung der Planfeststellungsabschnitte muss von Anschlussstelle bis Anschlussstelle gehen (keine Abschnittsenden auf der freien Strecke). Auch die Abschnitte des FSW ohne bauliche Eingriffe müssen Inhalt des Planfeststellungsverfahrens werden. [...]"

Infolgedessen wurden die Abschnitte angrenzend ans Planfeststellungsgebiet berücksichtigt. Die beiden Anschlussabschnitte werden im Westen bis zur Jansenbrücke und im Süden bis zum Kreuz-Nürnberg-Hafen in die schalltechnische Untersuchung einbezogen.

Zur Beurteilung werden die Maßstäbe gemäß /2.2.8, 2.2.9, 2.2.10/ zu Grunde gelegt, darin ist folgendes sinngemäß ausgeführt:

Selbst vorübergehend nicht zumutbar sind Lärmimmissionen oberhalb der durch die Grundrechtsordnung zum Schutze des Eigentums und der Gesundheit gezogenen Grenzen /2.2.8/. Diese Grenzen liegen nach der Rechtsprechung /2.2.9/ bei Lärmbeeinträchtigungen von:

- 70 dB(A) tags / 60 dB(A) nachts in reinen oder allgem. Wohngebieten,
- 72 dB(A) tags / 62 dB(A) nachts in Misch- oder Kerngebieten,
- 75 dB(A) tags / 65 dB(A) nachts in Gewerbegebieten.

Werden die genannten Grenzen der Gesundheitsgefahr auf Grund einer Aus- oder Neubaumaßnahme (erstmal, wenn auch nur geringfügig) überschritten oder sind sie bereits überschritten und werden durch die Maßnahme (wenn auch nur geringfügig) erhöht ("verfestigt"), so sind Lärmschutzansprüche begründet.

Außerdem ist ein Anspruch auf Lärmschutz außerhalb des Baubereichs regelmäßig zu bejahen, wenn (vgl. /2.2.10/):

- an einem Immissionsort außerhalb des Baubereichs auf Grund von Verkehrszuwächsen, die ursächlich auf den geplanten Aus- oder Neubau beruhen, ein Lärmzuwachs von ≥ 3 dB(A) entsteht ("Wahrnehmbarkeitsschwelle") **und**
- der Grenzwert für Dorf- und Mischgebiete (64 dB(A) tags, 54 dB(A) nachts) überschritten ist, oder überschritten wird (wobei der Grenzwert unabhängig von der Charakteristik des konkreten Gebietes Anwendung findet).

3.3 Einstufung der durch den Verkehrslärm betroffenen Gebiete

Nachfolgende Übersichtskarten zeigen die derzeitig rechtskräftigen Bebauungspläne (flächig rot gekennzeichnet) im Umfeld des "Frankenschnellweges – Bereich Mitte", wobei im Bereich nordwestlich der Sandreuthbrücke folgende Bebauungspläne relevant sind /2.1.2/:

- Bebauungsplan Nr. 4573, mit Einstufungen GE;
- Bebauungsplan Nr. 4569, mit Einstufungen MI und GE;
- Bebauungsplan Nr. 3716, mit Einstufungen WA;
- Bebauungsplan Nr. 3757, mit Einstufungen GE und GI;
- Bebauungsplan Nr. 4249, mit Einstufung MI und weiter entfernt zum FSW teils mit Einstufungen GE bzw. GE(e);
- Bebauungsplan Nr. 4380, mit Einstufungen GE bzw. GE(e) und weiter entfernt zum FSW teils mit Einstufungen MI bzw. WA;
- Bebauungsplan Nr. 4212, Parkanlage bzw. Zelt-/Spielplatz (Abb. 3);
- Bebauungsplan Nr. 4236, Aktivspielplatz, Elektrizität, ...

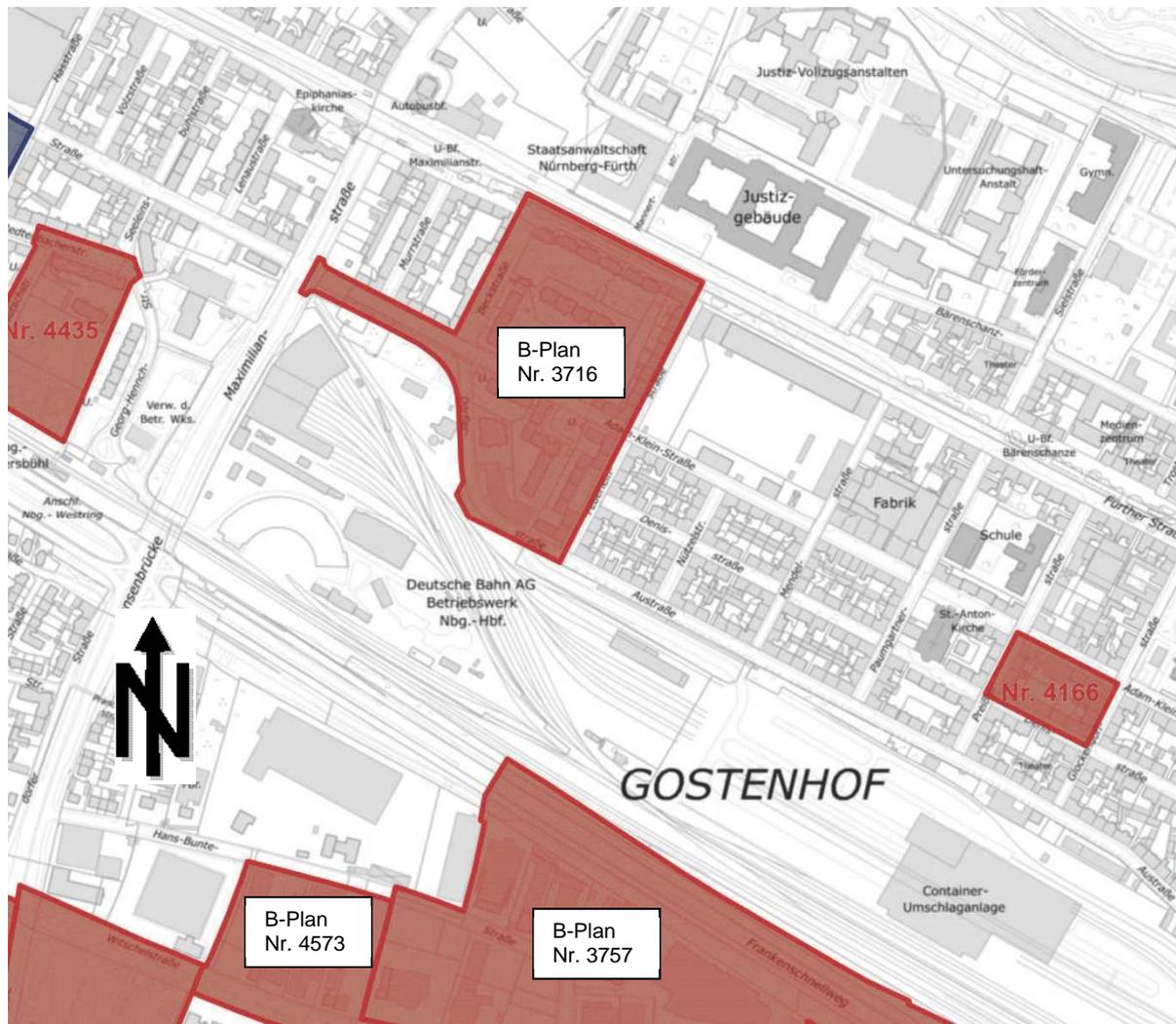


Abbildung 1: Bebauungspläne nordwestlich der Sandreuthbrücke, Teil 1

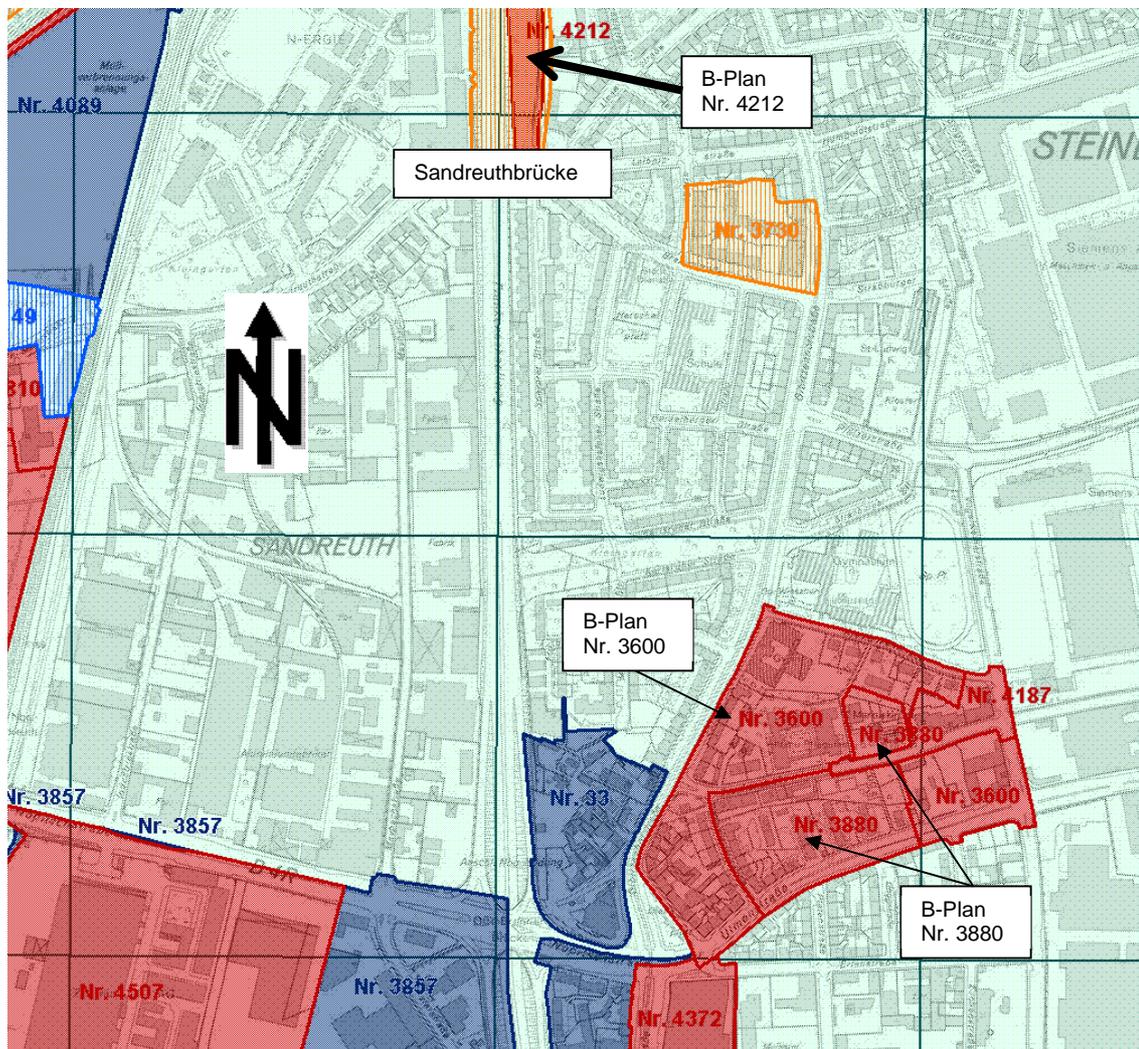


Abbildung 3: Bebauungspläne südlich der Sandreuthbrücke, Teil 1

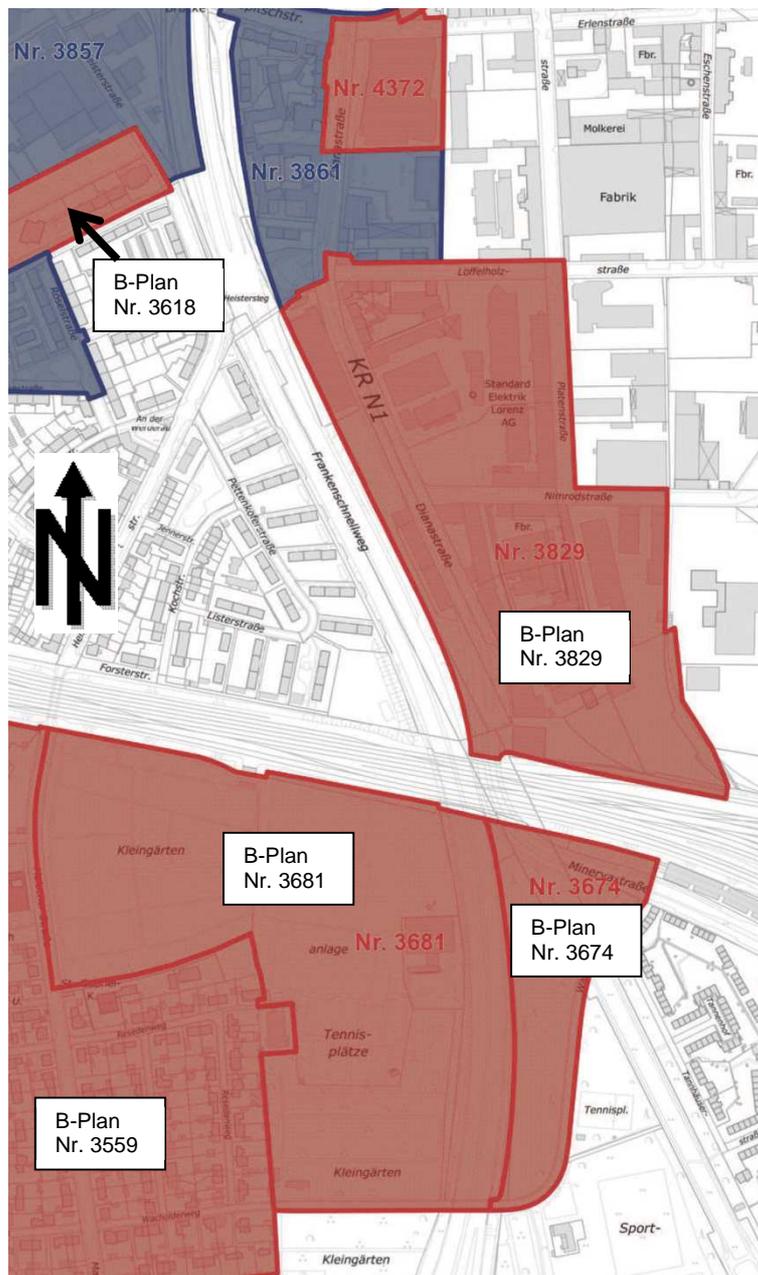


Abbildung 4: Bebauungspläne südlich der Sandreuthbrücke, Teil 2

Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend deren Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Die Gebietseinstufungen gemäß Flächennutzungsplan wurden dabei hilfsweise mit einbezogen.

Die Gebietseinstufung der Immissionsorte kann den Lageplänen und den Tabellen im Anhang entnommen werden.

3.4 Ergänzende Bewertungsmaßstäbe

3.4.1 Thema "Summenbildung" bei Lärmschutz in der Planfeststellung

In Bezug auf die Anwendung der 16. BImSchV ist davon auszugehen, dass Lärm von verschiedenen Straßen sowie Straßen- und Schienenlärm getrennt ermittelt und bewertet werden soll (keine Summenbildung!). Nach einem entsprechenden Ländererlass (Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Technologie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, vom Juli 1997) erfährt dieser Grundsatz

" ... jedoch eine Ausnahme, wenn die Grenze zur Gesundheitsgefährdung und zur Gewährleistung der Substanz des Eigentums überschritten zu werden droht. [...] Ein bereits von einer Straße oder Schiene ausgehender Verkehrslärm (Vorbelastung) und die durch den Bau oder wesentlicher Änderung einer öffentlichen Straße entstehende zusätzliche Lärmbeeinträchtigung dürfen deshalb zu keiner Gesamtbelastung führen, die eine Gesundheits- bzw. Eigentumsgefährdung darstellt; insoweit kommt es damit ausnahmsweise auf den Summenpegel beider Lärmquellen an.

Die Grenze, bei der ein solch schwerwiegender Eingriff in Betracht kommt, liegt dort, wo die Rechtsprechung [...] von einer sogenannten „enteignenden Wirkung“ ausgegangen ist; diese ist für ein allgemeines Wohngebiet bei Werten von 70 bis 75 dB(A) tagsüber und von 60 bis 65 dB(A) nachts anzusetzen (vgl. VBerGE 87, 332 (382); BGH vom 25.03.1993 NVwZ 1993, 1700)."

Anmerkungen:

Im vorliegenden Fall werden mit der Führung des FSW im Tunnel die Geräuschabstrahlungen des maßgebenden Verkehrsweges entsprechend reduziert. Im Vergleich zur bestehenden Situation kann auf der Basis im Vorfeld durchgeführter schalltechnischer Untersuchungen qualitativ festgestellt werden, dass die Straßenplanungen auch bei Überlagerung mit dem Schienenverkehr im Untersuchungsbereich in Zukunft somit zu keiner Verschlechterung führen werden.

4. Technische Grundlagen

4.1 Vorbemerkungen

Die Verkehrslärmemissionen und die Verkehrslärmimmissionen sind gemäß § 3 der Verkehrslärmschutzverordnung grundsätzlich zu berechnen. Die Methoden für die Berechnung des Straßenlärms ergeben sich aus Anlage 1 der Verkehrslärmschutzverordnung sowie aus den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-90) /2.2.4/.

Erläuterungen zu Berechnungen gemäß RLS-90:

- Beurteilungspegel für Verkehrsgeräusche werden grundsätzlich in A-bewerteten Schalldruckpegeln angegeben (Einheit Dezibel (A) bzw. dB(A)), die das menschliche Hörempfinden am besten nachbilden. Zur Beschreibung zeitlich schwankender Schallereignisse wie z. B. der Straßenverkehrsgeräusche dient der A-bewertete Mittelungspegel.
- Die Schallemission (d.h. die Abstrahlung von Schall aus einer Schallquelle) des Verkehrs auf einer Straße oder einem Fahrstreifen wird durch den Emissionspegel $L_{m,E}$ gekennzeichnet.
- Der Emissionspegel ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Achse des Verkehrsweges bei freier Schallausbreitung. Die Stärke der Schallemission wird aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche, der Gradienten und einem Zuschlag für Mehrfachreflexionen berechnet.

- Der Berechnung werden über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsmengen (DTV) einschließlich der zugehörigen Lkw-Anteile zugrunde gelegt.
- Die Schallimmission (d.h. das Einwirken von Schall auf einen Punkt, also auf den Immissionsort) wird durch den Mittelungspegel L_m gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissions- und Emissionsort, der mittleren Höhe des Schallstrahls über dem Boden, von Reflexionen und Abschirmungen.
- Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten (gemäß § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung) dient der Beurteilungspegel L_r . Er ist gleich dem Mittelungspegel, der an lichtsignalgeregelten Knotenpunkten um einen Zuschlag zur Berücksichtigung der zusätzlichen Störwirkung erhöht wird. Die Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen werden getrennt für die Zeiträume „Tag“ und „Nacht“ berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr und

$L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr.

- Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3 m/s) von der Straße zum Immissionsort und für Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsverhältnissen können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Daher ist ein Vergleich von Messwerten mit berechneten Pegelwerten nicht ohne weiteres möglich.

Die Berechnung wurde unter Verwendung des zertifizierten Rechenprogramms "CadnaA"¹ durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den Berechnungsunterlagen als Emissionspegel und als Beurteilungspegel zusammengestellt.

Die Immissionsorte (Gebäude und Immissionspunkte für Kleingärten im Untersuchungsgebiet) sind in den Lageplänen dargestellt und in den tabellarischen Berechnungsunterlagen durch die entsprechende Adresse und fortlaufende Gebäudenummer gekennzeichnet.

¹ Version CadnaA 2017 MR 1 (32 Bit); qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006-05 (D); Akustik – Software - Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen.

4.2 Planunterlagen und digitales Geländehöhenmodell

Die technische Planung zu den Straßen wurde den vorliegenden schalltechnischen Untersuchungen zu Grunde gelegt.

Für die aus schalltechnischer Sicht zu bewertende (Wohn)-Nachbarschaft und für sonstige bauliche Anlagen wurden Katasterpläne mit Kennzeichnung der Anzahl vorhandener Stockwerke, ergänzt durch Inaugenscheinnahme der Örtlichkeiten, herangezogen.

Um die an die Straßen angrenzenden Bereiche hinsichtlich der Höhenlage entsprechend berücksichtigen zu können, wurde überdies ein aus Laserscandaten generiertes Geländemodell (Raster 1 m) in die Schallausbreitungsberechnungen einbezogen.

4.3 Geräuschemissionen Straßenverkehrslärm

Die Berechnungen zu den Emissionen des Straßenverkehrslärms erfolgen unter Berücksichtigung der anzuwendenden Richtlinie RLS-90 /2.2.4/ und basieren auf den übergebenen Verkehrszahlen /2.1.3, 2.1.4/ und deren Umrechnungsfaktoren, mit Angabe folgender Werte:

- Kfz/24 h bezogen auf den DTV-W,
- Lkw/24h bezogen auf den DTV-W tags/nachts.

Die Emissionspegel und die dafür in Ansatz gebrachten Verkehrszahlen sind der Tabelle in der Anlage M 11.1.1.2 Ä aufgeführt.

Anmerkungen:

Für den relevanten Planfall (mit Ausbau FSW) wurden als Geschwindigkeiten $v = 70$ km/h, bezogen auf den FSW und $v = 50$ km/h, bezogen auf alle anderen Straßen, in Ansatz gebracht (im Planfeststellungsgebiet).

Die Geschwindigkeiten für alle anderen untersuchten Bereiche sind der Anlage M 11.1.2 Ä zu entnehmen.

Als Straßenoberfläche wurde für alle Straßen (mit $v = 50$ km/h) gemäß RLS-90, Tabelle 4, Zeile 1, $D_{\text{StrO}} = 0$ dB für nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone bzw. Splittmastixasphalte verwendet.

Auf dem Frankenschnellweg wird ein Splittmastixasphalt eingebaut, wobei wegen $v > 60$ km/h hier eine Reduzierung mit $D_{\text{StrO}} = -2$ dB angesetzt wurde (Ausnahme: der Bereich von jeweils 20 m vor den Tunnelportalen, da hier Übergang von Tunnel-fahrbahn-Straßenoberfläche auf Splittmastixasphalt erfolgt).

Wie in einschlägiger Literatur nachzulesen, reduziert sich mit dem Bau von Tunneln die verkehrsbedingte Lärmbelastung der Anwohner. Allerdings können in der Nähe von an Tunnelportalen wohnende Menschen ggf. auch stärker lärmbelästigt werden, als Anwohner einer stark befahrenen ebenerdig und oberirdisch geführten Straße.

Die Abstrahlung der Tunnelmundlöcher kann durch eine vertikale Flächenschallquelle im Bereich der Portalöffnung modelliert werden. Als Berechnungsverfahren zur Schallausbreitung dient die einschlägige DIN ISO 9613-2 /2.2.5/. Für diese vertikale Flächenschallquelle berechnet sich in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung auf den Rampen und im Tunnelinneren sowie in Abhängigkeit von den Abmessungen und den Eigenschaften im Tunnelinneren, unter Berücksichtigung aktueller Literatur, folgende auf der schalltechnisch sicheren Seite liegende Schalleistungspegel:

Tabelle 1: Schallemissionen Tunnelportale bzw. Ein- und Ausfahrten

Tunnelportal bzw. Ein- und Ausfahrten	Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)] tags / nachts
West, Öffnung Fahrtrichtung Fürth	98,2 / 93,5
West, Öffnung Fahrtrichtung Nürnberg Hafen	98,7 / 94,0
Ausfahrt Südstadt, Ausfahrt	87,7 / 82,5
Einfahrt Südstadt, Einfahrt	87,9 / 84,7
Landgrabenstraße, Ausfahrt	91,0 / 85,9
Landgrabenstraße, Einfahrt	93,4 / 86,1
Süd (Westseite), Fahrtrichtung Hafen	101,4 / 96,3
Süd (Ostseite), Fahrtrichtung Fürth	101,5 / 95,9

Es wurde dem Stand der Technik entsprechend von absorbierenden Tunnelinnenwänden im Tunnelportalbereich ausgegangen. Auf der Basis der vorgenannten Eingangsdaten, die den derzeitigen Planungsstand wiedergeben, und darauf aufbauender Berechnungen wurde von hochabsorbierenden Seitenflächen im Bereich der Tunnelöffnungen in den Tunnel hinein ausgegangen. Die Anordnung der schallabsorbierenden Elemente erfolgte aufgrund der Vorgaben der ZTV-ING Teil 5 /2.2.7/, welche eine Länge der schallabsorbierenden Auskleidung entsprechend der doppelten Tunnelbreite vorsieht. Die jeweiligen Mindestlängen der in Ansatz gebrachten schallabsorbierenden Wandelemente kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 2: Mindestlängen der schallabsorbierenden Wände im Tunnelportalbereich bzw. Ein- und Ausfahrten

Tunnelportal bzw. Ein- und Ausfahrten	Länge der schallabsorbierenden Wände l_{abs} [m]
West, Öffnung Fahrtrichtung Fürth	20
West, Öffnung Fahrtrichtung Nürnberg Hafen	20
Ausfahrt Südstadt, Ausfahrt	20
Einfahrt Südstadt, Einfahrt	20
Landgrabenstraße, Ausfahrt	20
Landgrabenstraße, Einfahrt	20
Süd (Westseite), Fahrtrichtung Hafen	30
Süd (Ostseite), Fahrtrichtung Fürth	40

Der von der Wandfläche reflektierte (zurückgeworfene) Schall des Straßenverkehrs muss unter Berücksichtigung der Frequenzbewertung A einen mindestens 8 dB geringeren Schallpegel als der auf diese Fläche auftreffende Schall haben. Gemäß ZTV-Lsw 06 /2.2.6/ werden hochabsorbierende Flächen mit $DL_a \geq 8$ dB gekennzeichnet. Diese Vorgabe ist bei dem Einbau von Absorptionsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Bei Änderungen der Planungen (z. B. Tunnelquerschnitt, o. ä.) sind auch andere Ausführungsvarianten zulässig, sofern damit aus schalltechnischer Sicht keine Verschlechterung eintritt (→ Erfordernis eines gutachterlichen Nachweises).

5. Lärmschutzmaßnahmen im Ausbaubereich

5.1 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Im Bereich des Frankenschnellweges sind zum Schutz der angrenzenden schutzbedürftigen Bebauung aktive Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen. Voruntersuchungen haben ergeben, dass selbst bei "vertretbar hohen" Abschirmeinrichtungen Überschreitungen der entsprechenden Immissionsgrenzwerte, insbesondere in den oberen Etagen, verbleiben. In Abstimmung mit den Projektbeteiligten wurde daher (auch im Hinblick auf die Außenwohnbereiche) festgelegt, aktive Lärmschutzmaßnahmen zumindest so zu dimensionieren, dass zur Tagzeit auf Erdgeschosshöhe die Anforderungen eingehalten werden.

In den entsprechenden Lageplänen zum Schallschutz in den Unterlagen M 11.1.1.5 Ä (Blatt 1-5) sind die ausgewählten aktiven Lärmschutzmaßnahmen in Ihrer Lage gekennzeichnet und mit der erforderlichen Höhe beschrieben.

Hinsichtlich der Absorptionsfähigkeit wurden auf der sicheren Seite liegend reflektierende Eigenschaften der Lärmschutzwände in Ansatz gebracht, da aus Wohnumfeldgründen die oberen Bereiche der Lärmschutzwände transparent auszuführen sind.

Neben den bereits beschriebenen Absorptionsmaßnahmen an den Tunnelöffnungen sind folgende aktive Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz der dahinter liegenden Wohnbebauung bzw. der gemischten Bebauung vorgesehen:

- Lärmschutzwände südlich des FSW im Bereich nördlich der Georg-Hager-Straße bis Kreuzung Rothenburger Straße, mit einer Höhe von 2 m bzw. 5 m bzw. 4 m über Fahrbahnoberkante (FOK), zum Schutz der angrenzenden gewerblichen bzw. gemischten Bebauung;
- Lärmschutzwände (überlappend) südlich des Knotens 1 (Kreuzung Rothenburger Straße, Bereich Busbahnhof), mit einer Höhe von je 3 m über Fahrbahnoberkante (FOK), zum Schutz der dahinter liegenden gemischten Bebauung bzw. Wohnbebauung;

- Insgesamt 4 Lärmschutzwände nördlich der (neuen) Kohlenhofstrasse, mit einer Höhe von jeweils 6 m über Fahrbahnoberkante (FOK), zum Schutz der dahinter liegenden gemischten Bebauung;
- Trog-/Schirmwand (Gesamtlänge 125 m) östlich der Tunnelausfahrt Südstadt, mit einer Schirmwandoberkante von 314,5 m über NN (entsprechend 6-7 m über angrenzendem Gelände), zum Schutz der dahinter liegenden gemischten Bebauung bzw. Wohnbebauung;
- Schirmwandkombination östlich der Einfahrt in das Südtunnelportal mit von Nord nach Süd
 - einer Schirmwandoberkante von 315 m über NN, Länge 100 m (entsprechend ca. 8 m über Fahrbahn Frankenschnellweg und ca. 4 m über Gelände),
 - einer Schirmwandoberkante von 314 m über NN, Länge 207 m, (teils verschwenkt, entsprechend 2,5 - 7 m über der von der Otto-Brenner-Brücke zum Frankenschnellweg hinunter führenden Fahrbahn bzw. ca. 2,5 - 3,1 m über dem angrenzenden Gelände),

Die aktiven Lärmschutzmaßnahmen sind in der Unterlage M 7.1.1 Ä Blatt 2 und 3 in ihrer Lage gekennzeichnet und mit der erforderlichen Höhe beschrieben. Die in dieser Unterlage dargestellten Lärmschutzwände waren bereits Gegenstand der im Jahr 2013 festgestellten Planung.

Im Bereich direkt anschließend an das Planfeststellungsgebiet südlich der Otto-Brenner-Brücke wurden die bereits bestehenden aktiven Lärmschutzmaßnahmen (Lärmschutzwände und Wälle) bei den Berechnungen berücksichtigt.

5.2 Ergänzende passive Lärmschutzmaßnahmen

An allen Gebäuden, an denen die Grenzwerte trotz aktiver Lärmschutzmaßnahmen weiter überschritten werden, ist zusätzlich passiver Lärmschutz vorgesehen. Hier sind dem Grunde nach Maßnahmen erforderlich, um das vorhandene bewertete Schalldämmmaß der Umfassungsbauteile zu verbessern. Die Abwicklung der Maßnahmen richtet sich nach den Vorgaben der VLärmSchR 97 /2.2.3/.

5.3 Berechnungsergebnisse

5.3.1 Im Planfeststellungsbereich (Ausbauabschnitt FSW-Abschnitt Mitte)

Für die untersuchten Immissionsorte sind die entsprechenden Beurteilungspegel in der Tabelle in der Unterlage M 11.1.1.3 Ä aufgelistet. Die ggf. verbleibenden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in den beiden letzten Spalten der vorgenannten Tabelle angeführt.

Betroffene Gebäude und deren Fassaden mit verbleibenden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind mit roten Balken gekennzeichnet in der Unterlage M 11.1.1.5 Ä (Blatt 1-5) graphisch dargestellt.

5.3.2 Im ausgedehnten Planfeststellungsbereich

Für die an den Ausbauabschnitt Mitte des FSW angrenzenden Strecken - im Westen bis zur Jansenbrücke, im Süden bis zum Kreuz Nürnberg-Hafen - wurde überprüft, ob durch Überschreitungen eines Beurteilungspegels von 70/60 dB(A) tags/nachts und eine Erhöhung um 0,1 dB, bzw. von über 64/54 dB(A) tags/nachts einhergehend mit einer Erhöhung um 3 dB, Ansprüche auf passiven Schallschutz ausgelöst werden.

Für die untersuchten Immissionsorte sind die entsprechenden Beurteilungspegel in der Unterlage M 11.1.1.4 Ä tabellarisch aufgelistet. Aus der letzten Spalte ist ersichtlich, ob ein Anspruch auf Lärmschutz dem Grunde nach besteht.

Fassaden von betroffenen Gebäuden mit Überschreitungen der o. g. Beurteilung sind mit roten Balken in der Unterlage M 11.1.1.5 Ä (Blatt 6-9) dargestellt.

6. Zusammenfassung

Mit dem vorliegenden Fachgutachten und den schalltechnischen Berechnungen für den kreuzungsfreien Ausbau des Frankenschnellweges, Abschnitt Mitte, wurden die Ergebnisse der Geräuschverhältnisse für den Planfall (mit Ausbau FSW) berechnet, dargestellt und nach den zu Grunde zu legenden Bewertungsmaßstäben beurteilt.

Die Ergebnisse für den umfangreichen Untersuchungsbereich in der Nürnberger Innenstadt sind in Form von Lageplänen zum Lärmschutz und Beurteilungspegel-Tabellen im Anhang aufbereitet.

Für den maßgebenden Planfall werden die nach dem BImSchG erforderlichen Lärmvorsorgemaßnahmen unter der Maßgabe "Einhaltung der Immissionsgrenzwerte auf Erdgeschosshöhe zur Tagzeit" aufgezeigt. Es verbleiben, insbesondere in den oberen Etagen, Überschreitungen (gekennzeichnet in den tabellarischen Darstellungen), weshalb ergänzend durchzuführende Lärmvorsorgemaßnahmen in Form von passivem Lärmschutz vorzusehen sind.

Bezogen auf Bereiche außerhalb des Plangebietes werden diejenigen Straßenzüge aufgezeigt, bei denen planinduzierte Veränderungen der Verkehrsbelastung mit Pegelzunahmen zu erwarten sind.

IBAS GmbH

Dipl.-Ing. (FH) M. Hofmann

M. Sc. K. Dirnberger