

Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz

Postfach 31, 79275 Reute · Schwarzwaldstraße 37, 79276 Reute

Telefon (0 76 41) 40 78 · Telefax (0 76 41) 15 58 · e-mail mail@isw-rink.de

GUTACHTEN

Nr. 4773/1044 vom 30.04.2010

Geplante Anbindung der Unterstadt des Stadtteils Neustadt an die B 31
- Prognose und Beurteilung der Straßenverkehrslärmeinwirkung auf die
schutzbedürftige Nachbarschaft

Auftraggeber

Stadtverwaltung
Pfauenstraße 2

79812 Titisee-Neustadt

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	2
1.3 Quellen	
2. AUSGANGSSITUATION	3
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	3
2.2 Verkehrstechnische Situation	3
3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	5
3.1 Schalltechnische Größen	5
3.2 Schalltechnische Anforderungen	6
3.2.1 Verkehrslärmschutzverordnung	6
3.2.2 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	7
4. NEUE ANBINDUNG	9
4.1 Schallemissionen	9
4.1.1 Rechenverfahren	9
4.1.2 Randbedingungen	9
4.1.3 Emissionspegel	11
4.2 Schallausbreitung	12
4.2.1 Rechenverfahren	12
4.2.2 Randbedingungen	13
4.2.3 Lärmeinwirkungsorte	13
4.3 Schallimmissionen	14
5. KREISVERKEHRSANLAGE AN ANSCHLUSS-STELLE NEUSTADT-MITTE	15
6. VERKEHR AUF GUTACHSTRASSE	17
7. ZUSAMMENFASSUNG	19

Anlagen: 6

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Stadt Titisee-Neustadt plant, im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens eine Anbindung der Unterstadt an die B 31 im Bereich der Anschluss-Stelle Neustadt-Mitte zu schaffen. Da sich im Nahbereich der neuen Straße schutzbedürftige Gebäude befinden, ist die durch den Fahrzeugverkehr auf der neuen Anbindung verursachte Lärmeinwirkung auf die benachbarte Bebauung zu prognostizieren. Sofern die jeweils maßgebenden schalltechnischen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

Da die neue Anbindung die Frequentierung der Gutachstraße erheblich beeinflussen wird, soll auftragsgemäß auch im Bereich dieser Straße die Verkehrslärmeinwirkung vor und nach Bau der o. g. Anbindung prognostiziert und beurteilt werden.

1.2 Ausgangsdaten

Vom Stadtbauamt Titisee-Neustadt wurden folgende Unterlagen überlassen:

- Vom Ingenieurbüro itp, Freiburg, erstellter Lageplan "*Kreisverkehrsplatz B 31/Neustadt-Mitte mit Zufahrt Neustadt-Mitte/Unterstadt*" als pdf-Datei per e-mail vom 19.03.2010
- Höhenplan zum o. g. Lageplan mit Eintragung des Höhenverlaufs der geplanten Anbindung als pdf-Datei per e-mail vom 19.03.2010
- Auszug aus der "Verkehrsuntersuchung Neustadt" der Fichtner Water & Transportation GmbH, Freiburg: Ergebnispräsentation für die Bürgerinformation am 04.03.2010 und für den Ausschuss Umwelt und Technik am 09.02.2010, jeweils als pdf-Dateien
- Übersichtslageplan vom Stadtteil Neustadt als dwg-Datei, Stand: 2009

Die örtlichen und baulichen Gegebenheiten im hier interessierenden Untersuchungsgebiet wurden im Rahmen eines Ortstermins am 21.03.2010 in Neustadt durch Augenschein erfasst um zum Teil fotografisch dokumentiert. Informationen zu den bauplanungsrechtlichen Gegebenheiten in der Nachbarschaft der neuen Anbindung

sowie zum zukünftigen Verkehrskonzept wurden vom Stadtbauamt, Herrn Hofmeier und Herrn Graf, erläutert.

1.3 Quellen

- [1] BauNVO (1990-01/1993-04)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
(Baunutzungsverordnung)"
- [2] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2006-09)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des
Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [4] Lärmfibel (2007-06)
"Städtebauliche Lärmfibel Online, Hinweise für die Bauleitplanung"
(www.staedtebauliche-laermfibel.de)
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg
- [5] BImSchG (2002-09/2009-08)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch
Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge
(Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)"
- [6] RLS-90 (1990-04/1991-04/1992-03)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- [7] Lensing, Norbert u. a.
"Vereinfachtes Hochrechnungsverfahren für Außerorts-
Straßenverkehrszählungen"
- Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen - Verkehrstechnik Heft V 84;
ISBN 3-89701-706-7, Bergisch Gladbach, Juni 2001
- [8] Dr. Büringer, Helmut; Stenius, Walter
"Emissionen im Straßenverkehr; Entwicklung bis 2020"
- Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 5/2005
- [9] RB Lärm-92 (1992-10)
"Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"

- [10] Lärmschutz-Richtlinien-StV (2007-11)
"Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der
Bevölkerung vor Lärm"
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

In Anlage 1 ist ein modifizierter Auszug aus dem vom Ingenieurbüro itp gefertigten Lageplan wiedergegeben. Neben der neuen Anbindung zwischen der B 31 (Anschluss-Stelle Neustadt-Mitte) und der Unterstadt ist im Bereich der Anschluss-Stelle auch ein Verkehrskreisel geplant. Außerdem soll die Straße "Im Bildstöckle" durch das geplante Gewerbegebiet "Hintere Schlossäcker" fortgeführt und an die neue Anbindung bzw. den Kreisel angeschlossen werden (Streckenabschnitt 3 in Anlage 1).

Laut Mitteilung des Stadtbauamts Titisee-Neustadt befinden sich die der neuen Anbindung nächstbenachbarten Gebäude sowie die Gebäude entlang der Gutachstraße innerhalb einer als "Mischgebiet" (MI) gemäß § 6 BauNVO [1] einzustufenden Fläche.

2.2 Verkehrstechnische Situation

In der Verkehrsuntersuchung der Fichtner Water & Transportation GmbH wird die Verkehrssituation im Prognosejahr 2025 für verschiedenen Szenarien dargestellt. Laut Mitteilung des Stadtbauamts Titisee-Neustadt soll in der vorliegenden Untersuchung folgende, in der o. g. Verkehrsprognose als "Szenario B" bezeichnete Situation zugrundegelegt werden:

- "Anbindung B31-Unterstadt
- Anpassung Vorfahrtsituation Gutachstraße (abkn. Vorfahrt)
- Geschwindigkeitsdämpfung L 156 (Neubierhäusle)
- Lkw-Durchfahrtsverbot Hauptstraße
- Geschwindigkeitsdämpfung Hauptstraße"

Dieses Szenario B wird nachfolgend dem Prognose-Nullfall 2025 gegenübergestellt, bei dem lediglich von der o. g. Verlängerung der Straße "Im Bildstöckle" bis zum Knotenpunkt B 31/Neustadt-Mitte ausgegangen wird. Folgende Werte der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) an den Werktagen Montag bis Freitag werden in der o. g. Untersuchung für die einzelnen, im Lageplan in Anlage 1 gekennzeichneten Streckenabschnitte genannt:

Streckenabschnitt	DTV _{Mo-Fr} in Kfz/24 h	
	Prognose Nullfall 2025	Szenario B 2025
1 (neue Anbindung)	-	3 300
2	1 800	4 300
3	1 800	1 900
4	2 250	3 250
5	3 500	4 450
6	1 550	1 600
7	7 550	8 500
Gutachstraße - nördlich Anbindung	4 400	4 850
- südlich Anbindung	4 650	6 950

Bei allen übrigen, hier nicht aufgelisteten Straßenabschnitten im Stadtteil Neustadt ist keine maßgebliche Erhöhung der Verkehrsstärke auf die hier interessierende neue Anbindung zurückzuführen. Auf der Hauptstraße ist jedoch eine Verkehrsabnahme um bis zu 3 800 Kfz/24 h zu erwarten, d. h. von 8 600 Kfz/24 h beim Prognose-Nullfall auf 4 800 Kfz/24 h beim Szenario B.

Laut fermündlicher Mitteilung der Fichtner Water & Transportation GmbH, Herrn Krentel, ist auf den Verkehrswegen im Stadtteil Neustadt von einem Lkw-Anteil von typischerweise ca. 5 % auszugehen; auf der neuen Anbindung werden allerdings aufgrund des Lkw-Durchfahrverbots auf der Hauptstraße (Szenario B) werktags ca. 300 Lkw/Tag verkehren (d. h. Lkw-Anteil ca. 9 %). Als "Lkw" werden hier Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht > 3,5 t bezeichnet.

Das geplante Höhenprofil der neuen Anbindung ist aus der Darstellung in Anlage 2 ersichtlich. Das Gelände fällt von ca. 829 m ü. NN beim geplanten Kreiselpunkt auf ca. 807 m ü. NN bei der Einmündung in die Gutachstraße ab. Die Fahrbahnlängsneigung der neuen Anbindung wird $g \leq 7,6 \%$ betragen.

Gemäß Mitteilung von Herrn Hofmeier soll von einer zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der neuen Anbindung (Streckenabschnitt 1 in Anlage 1) von $v_{zul} = 70 \text{ km/h}$ ausgegangen werden.

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L) bezeichnet.

Um auch zeitlich schwankende Schallvorgänge mit einer Einzahlangabe hinreichend genau kennzeichnen zu können, wurde der "Mittelungspegel" (L_m) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

Die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen verursachte Schallemission wird durch den "Emissionspegel" ($L_{m,E}$) gekennzeichnet. Diese Größe beschreibt den Mittelungspegel in 25 m Abstand von der jeweiligen Richtungsfahrbahn bei freier Schallausbreitung.

Die nachfolgend angegebenen Immissionspegel sind "Beurteilungspegel" (L_r) am Lärmeinwirkungsort. Der jeweils maßgebende Immissionsort wird vor Gebäuden in Höhe der Geschosdecke (0,2 m über der Fensteroberkante), bei noch nicht überbauten Grundstücken dort, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu

schützenden Räumen erstellt werden dürfen, und bei Außenwohnbereichen in 2,0 m Höhe angenommen.

Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuell erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch entsprechend definierte Zuschläge berücksichtigt wird.

Die Beurteilungspegel werden im Regelfall getrennt für die Zeiträume "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) ermittelt.

3.2 Schalltechnische Anforderungen

3.2.1 Verkehrslärmschutzverordnung

Zum Schutz der Nachbarschaft eines neu zu bauenden oder wesentlich zu ändernden Verkehrsweges ist gemäß § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [2] sicherzustellen, dass der auf der Basis der in 10 bis 20 Jahren erwarteten Verkehrsbelastung rechnerisch ermittelte Beurteilungspegel die in der Tabelle in Anlage 3, oben wiedergegebenen Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Ferner wird in der Verkehrslärmschutzverordnung [2] festgelegt:

"Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden."

Eine "wesentliche Änderung" eines Verkehrsweges im Sinne von § 1 der Verkehrslärmschutzverordnung [2] liegt u. a. vor,

1. *"wenn eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr ... baulich erweitert wird*

oder

2. *durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird."*

Im vorliegenden Fall stellt die neue Anbindung einen Neubau im Sinne der 16. BImSchV dar. Dieser Neubau wird in Abschnitt 4 durch Vergleich mit den jeweils maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der Verkehrslärmschutzverordnung beurteilt.

Ein "erheblicher baulicher Eingriff" liegt im Bereich der neuen Kreisverkehrsanlage vor. Deshalb wird in Abschnitt 5 geprüft, ob dieser Kreisel als "wesentliche Änderung" gemäß 16. BImSchV einzustufen ist.

3.2.2 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - Orientierungswerte für die Bauleitplanung angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung als "*wünschenswert*" bezeichnet wird, "*... um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen*". Diese Orientierungswerte werden in Anlage 3, unten, aufgelistet.

"Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22.00 bis 6.00 Uhr zugrunde zu legen."

Weiter wird im o. g. Beiblatt [3] ausgeführt, dass bei zwei angegebenen Nachtwerten der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten soll; der höhere Orientierungswert für die Nachtzeit ist somit maßgebend für die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen.

Die in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] genannten Orientierungswerte

"... haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können ..."

Zur Anwendung der Orientierungswerte wird im o. g. Regelwerk [3] weiter ausgeführt:

"Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen".

und

"Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellungen der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden."

Im vorliegenden Fall sollen die hier interessierenden Straßenbaumaßnahmen auf der Rechtsgrundlage eines Bebauungsplans durchgeführt werden. Im Rahmen der Bauleitplanung sind daher zur Beurteilung der Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 heranzuziehen. Allerdings wird in der vom Innenministerium Baden-Württemberg herausgegebenen "Städtebaulichen Lärmfibel" [4] ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 genannten Orientierungswerte auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist, da diese die Schwelle zur "schädlichen Umwelteinwirkung" gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz [5] kennzeichnen. Die vorliegende Ausarbeitung beschränkt sich deshalb auf eine Beurteilung der Lärmeinwirkung durch Vergleich mit den jeweils maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der Verkehrslärmschutzverordnung.

4. NEUE ANBINDUNG

4.1 Schallemissionen

4.1.1 Rechenverfahren

Der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf einer öffentlichen Straße in 25 m Entfernung von der Mitte des nächstgelegenen Fahrstreifens bei freier Schallausbreitung verursachte Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ wird gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 [6] für den (idealisierten) Fall einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von $v = 100$ km/h und eines Fahrbahnbelags aus nicht geriffeltem Gussasphalt in Abhängigkeit von der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke auf der jeweiligen Richtungsfahrbahn und dem Lkw-Anteil rechnerisch ermittelt. Durch Korrekturwerte werden abweichende Randbedingungen bezüglich Fahrbahnoberfläche (D_{StrO}) und zulässiger Höchstgeschwindigkeiten (D_v) ebenso berücksichtigt wie die erhöhte Schallemission von Streckenabschnitten mit einer Fahrbahnlängsneigung von mehr als 5 % (D_{Stg}). Aus dem Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ und diesen Korrekturwerten wird der die Schallemission der betreffenden Richtungsfahrbahn kennzeichnende Emissionspegel $L_{m,E}$ gebildet.

4.1.2 Randbedingungen

Entsprechend der zeitlichen Unterscheidung bei den Immissionsgrenzwerten müssen auch die Emissionspegel für die Zeiträume "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) bestimmt werden.

Bereits in Abschnitt 2.2 wurde die zu erwartende Frequentierung auf der hier interessierenden neuen Anbindung an die Unterstadt angegeben. Die dort aufgelisteten Werte der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) kennzeichnen jedoch die Situation an den Werktagen Montag bis Freitag. Die über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke kann gemäß dem in der Literatur [7] angegebenen vereinfachten Hochrechnungsverfahren abgeschätzt werden, indem die in Abschnitt 2.2 angegebenen Werte DTV_{Mo-Fr} mit einem Faktor 0,94 multi-

pliziert werden. Im Sinne einer Berechnung auf der "sicheren Seite" bleibt diese Korrektur im Folgenden außer Betracht; d. h., die in der Tabelle in Abschnitt 2.2 angegebenen Werte DTV_{Mo-Fr} werden nachfolgend der über alle Tage des Jahres gemittelten durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke DTV gleichgesetzt.

Anmerkung:

Die Berücksichtigung des o. g. Faktors von 0,94 würde rechnerisch zu um 0,2 bis 0,3 dB(A) niedrigeren Werten des Emissionspegels $L_{m,E}$ führen als im Folgenden jeweils angegeben.

Die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M auf der neuen Anbindung wird aus der für das Jahr 2025 prognostizierten durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke mit Hilfe der in Tabelle 3 der RLS-90 für "Gemeindestraßen" angegebenen Faktoren bestimmt.

Gemäß den RLS-90 sind zum maßgebenden Lkw-Anteil p alle Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t zu rechnen. Laut der Untersuchung "Emissionen im Straßenverkehr: Entwicklung bis 2020" [8] des Statistischen Bundesamts Baden-Württemberg wird im Jahr 2020 - und somit näherungsweise auch im hier interessierenden Prognosejahr 2025 - die Jahresfahrleistung der Lkw mit zulässigem Gesamtgewicht über 3,5 t die Jahresfahrleistung der "leichten" Lkw bis 3,5 t etwa um den Faktor 2,85 übersteigen. D. h., bei prognostizierten 300 Lkw/24 h mit zulässigem Gesamtgewicht $> 3,5$ t können näherungsweise 405 Lkw/Tag mit zulässigem Gesamtgewicht $\geq 2,8$ t angenommen werden. Die Verteilung dieser Lkw auf die Beurteilungszeiträume "tags" und "nachts" erfolgt entsprechend der in den RB-Lärm 92 [9] für "Gemeindestraßen" angegebenen Faktoren.

Bei der Ermittlung des Korrekturwerts für unterschiedliche Straßenoberflächen wurde von einem Fahrbahnbelag aus *"nicht geriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt"* gemäß Tabelle 4, Zeile 1, der RLS-90 ausgegangen; diesem Fahrbahnbelag ist ein Korrekturwert von $D_{StrO} = 0$ dB(A) zuzuordnen.

Die Fahrbahnlängsneigung der neuen Anbindung beträgt $g = 2,8 \%$ im Streckenabschnitt km 0+000 bis 0+100, $g = 7,6 \%$ im Streckenabschnitt km 0+110 bis 0+300 und $g = 1 \%$ im Streckenabschnitt km 0+350 bis Einmündung in Gutachstraße. D. h., der Zuschlag für Steigungen und Gefälle beträgt gemäß den RLS-90 im Regelfall $D_{Stg} = 0 \text{ dB(A)}$ und lediglich im Abschnitt km 0+110 bis km 0+300 $D_{Stg} = 1,6 \text{ dB(A)}$.

Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der neuen Anbindung wird im Regelfall mit $v_{zul} = 70 \text{ km/h}$ angesetzt. Im Bereich der Einmündung in die Gutachstraße, d. h. für den Abschnitt km 0+600 bis Gutachstraße, wird entsprechend der Situation "innerorts" eine Begrenzung auf $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$ angenommen.

4.1.3 Emissionspegel

Mit den genannten Ausgangsdaten und Randbedingungen wurden unter Anwendung der in den RLS-90 angegebenen Gleichungen für das Prognosejahr 2025 folgende Werte für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV, die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M, den Lkw-Anteil p, die Korrekturwerte für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten D_v und für Steigungen und Gefälle D_{Stg} sowie für den durch den Fahrzeugverkehr auf dem jeweils betrachteten Streckenabschnitt verursachten Emissionspegel $L_{m,E}$ für die Tageszeit (t) und die Nachtzeit (n) ermittelt:

Streckenabschnitt	DTV Kfz/24h	M Kfz/h		p %		v_{zul} km/h	D_v dB(A)		D_{Stg} dB(A)	$L_{m,E}$ dB(A)	
		t	n	t	n		t	n		t	n
1 Neigung $g \leq 5\%$	3 300	198	36	13,0	3,9	70	-1,8	-2,8	0	61,6	51,3
							-3,9	-5,1		59,5	49,0
1 Neigung $g = 7,6 \%$	3 300	198	36	13,0	3,9	70	-1,8	-2,8	1,6	63,1	52,9
2 Neigung $g \leq 5 \%$	4 300	258	47	13,0	3,9	70	-1,8	-2,8	0	62,7	52,5

Die den jeweiligen Richtungsfahrbahnen zuzuordnenden Emissionspegel sind jeweils um 3 dB(A) niedriger als die in der Tabelle angegebenen Werte für die Gesamtbelastung.

4.2 Schallausbreitung

4.2.1 Rechenverfahren

Der durch einen lärmemittierenden Vorgang an einem bestimmten Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen den Schallquellen und dem betrachteten Einwirkungsort. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen im allgemeinen Fall sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Luft- und Bodenabsorption sowie Witterung
- Schallabschirmung durch Bebauung auf dem Schallausbreitungsweg
- Schallreflexionen an Gebäudefassaden in der Umgebung des Schallausbreitungsweges

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den RLS-90 vom Ingenieurbüro Braunstein und Berndt GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

Die Linienschallquellen werden mit diesem Programm in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum nächstgelegenen interessierenden Immissionsort sind. Anhand der entsprechend den vorliegenden Plänen in den Rechner eingegebenen Koordinaten wird dort ein Geländemodell simuliert. Für jeden zu untersuchenden Immissionsort werden zunächst die maßgeblich zur Lärmeinwirkung beitragenden Schallquellen erfasst und anschließend die durch Direktschallausbreitung verursachten und durch Beugung bzw. Reflexionen beeinflussten Immissionsbeiträge dieser Schallquellen bestimmt. Durch Aufsummieren dieser Immissionsanteile ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

Der mit dem jeweiligen Immissionsgrenzwert zu vergleichende Beurteilungspegel ist gemäß den Festlegungen in der 16. BImSchV und in den RLS-90 auf den jeweils nächsthöheren ganzzahligen Wert aufzurunden; bei der Prüfung, ob eine "wesentliche Änderung" im Sinne der 16. BImSchV vorliegt, ist die Differenz der nicht aufgerundeten Beurteilungspegel aufzurunden.

4.2.2 Randbedingungen

Folgende Randbedingungen wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung vereinfachend festgelegt:

- Geländehöhen wurden erforderlichenfalls durch lineare Interpolation der zur Verfügung stehenden punktwisen Höhenangaben ermittelt.
- Die Höhenabmessungen von Gebäuden in der Nachbarschaft der hier interessierenden Verkehrswege wurden durch Augenschein bzw. entsprechend der Darstellung in Fotos abgeschätzt.
- Die Geschosshöhe der potentiell schutzbedürftigen Gebäude wurde einheitlich mit $h = 2,8$ m angenommen.
- Für alle Gebäudefassaden wurde die *"Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen"* in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 7 der RLS-90 mit einem Wert von $D_E = -1$ dB(A) angesetzt.

Die im Rahmen der schalltechnischen Prognose berücksichtigten Fahrstreifenachsen sowie die zur Bestimmung der Schallausbreitung maßgeblichen Objekte sind im Lageplan in Anlage 4 grafisch dargestellt.

4.2.3 Lärmeinwirkungsorte

Zur rechnerischen Ermittlung der Verkehrslärmeinwirkung auf die bestehende, entlang der neuen Anbindung gelegene Bebauung wurden die in Anlage 4 eingetragenen Immissionsorte herangezogen.

4.3 Schallimmissionen

Auf die zuvor skizzierte Weise wurden die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der neuen Anbindung verursachten Immissionspegel an den im Lageplan in Anlage 4 eingetragenen Immissionsorten rechnerisch bestimmt. Berücksichtigt wurden hinsichtlich der Emission ausschließlich die in Anlage 1 eingetragenen, einen Straßeneubau darstellenden Streckenabschnitte 1 und 2. Der neue Streckenabschnitt 3 weist ein vergleichsweise geringes Verkehrsaufkommen auf (DTV = 1 900 Kfz/24 h) und ist hinreichend weit vom nächstbenachbarten schutzbedürftigen Einwirkungsort entfernt; er bleibt deshalb außer Betracht. Die nicht neu zu schaffenden, sondern lediglich baulich zu ändernden Streckenabschnitte 4 bis 7 werden in Abschnitt 5 untersucht werden.

In der nachfolgenden Tabelle werden die für die in Anlage 4 eingetragenen Immissionsorte im jeweils ungünstigsten Geschoss prognostizierten Beurteilungspegel "tags" und "nachts" dem jeweils maßgebenden Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung gegenübergestellt:

Immissionsort	A	B	C	D	E
Beurteilungspegel in dB(A)					
- tags	63	59	60	60	61
- nachts	52	49	49	50	50
Immissionsgrenzwert in dB(A)					
- tags			64		
- nachts			54		

Die Beurteilungspegel des hier betrachteten neuen Verkehrsweges übersteigen an keinem Lärmeinwirkungsort den jeweils maßgebenden Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung.

In Anlage 5 wird die dem neuen Verkehrsweg zuzuordnende Lärmeinwirkung "tags" in 2 m Höhe über bestehendem Geländeneiveau grafisch dargestellt. Aus dieser Anlage ist ersichtlich, dass innerhalb der ggf. als Außenwohnbereich zu nutzenden

Flächen der jeweils maßgebende Immissionsgrenzwert "tags" der Verkehrslärm-schutzverordnung eingehalten wird.

Die Rechenergebnisse weisen somit nach, dass gemäß 16. BImSchV keine Maßnahmen zur Reduzierung der der neuen Anbindung zuzuordnenden Verkehrsgeräusche erforderlich sind.

5. KREISVERKEHRSANLAGE AN ANSCHLUSS-STELLE NEUSTADT-MITTE

Die neue Kreisverkehrsanlage an der Anschluss-Stelle Neustadt-Mitte ist gemäß 16. BImSchV nicht als Straßenneubau, sondern als "erheblicher baulicher Eingriff" in bestehende Verkehrswege einzustufen. Gemäß 16. BImSchV ist deshalb zu prüfen, ob *"... der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB (A) oder auf mindestens 70 dB (A) am Tage oder mindestens 60 dB (A) in der Nacht erhöht wird."*

Der Vergleich der in Abschnitt 2.2 für den Prognose-Nullfall und das Szenario B (Prognose-Planfall) angegebenen Verkehrsstärkedaten zeigt, dass auf den hier interessierenden Verkehrswegen 4 bis 7 eine Verkehrszunahme zwischen 3 % (Abschnitt 6) und 45 % (Abschnitt 4) zu erwarten ist. Rechnerisch resultiert deshalb für die Emissionspegel je nach Streckenabschnitt eine Zunahme im Vergleich zum Prognose-Nullfall um $\Delta L_{m,E} = 0,1$ dB(A) (Abschnitt 6) bis zu $\Delta L_{m,E} = 1,6$ dB(A) (Abschnitt 4). Das bedeutet wiederum, dass an allen betrachteten Lärmeinwirkungsorten auch die Immissionspegel "tags" und "nachts" beim Szenario B im Vergleich zum Prognose-Nullfall um maximal 1,6 dB(A) zunehmen werden - bzw. bei Aufrundung der berechneten Immissionspegel auf ganzzahlige Werte um maximal 2 dB(A). D. h., der hier betrachtete "erhebliche bauliche Eingriff" (Bau einer Kreisverkehrsanlage) verursacht keine Erhöhung der Beurteilungspegel der von den zu ändernden Streckenabschnitten ausgehenden Geräusche um 3 dB(A) oder mehr.

Die hier betrachteten Verkehrswege 4 bis 7 einschließlich der Fahrbahn innerhalb des Kreisels weisen insgesamt eine Länge von $l \approx 380$ m auf. Wird generell entsprechend der Situation auf dem Streckenabschnitt 7 eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke von 8 500 Kfz/24 h angenommen, der in Abschnitt 4.1.3 für die neue Anbindung angegebene Lkw-Anteil berücksichtigt und eine zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von $v_{zul} = 50$ km/h auf den Streckenabschnitten 4 bis 7 und innerhalb des Kreisels angesetzt, so errechnet sich ein Emissionspegel "tags" von $L_{m,E} = 63,7$ dB(A) bzw. - unter Berücksichtigung der o. g. Länge der Verkehrswege von $l \approx 380$ m - eine im Bereich der zu ändernden Verkehrswege insgesamt abgestrahlte Schall-Leistung von $L_W \approx 109$ dB(A). Die nächstbenachbarten schutzbedürftigen Einwirkungsorte - d. h., die durch die Immissionsorte A und C repräsentierten Gebäude - weisen einen Abstand von $s > 130$ m zur Kreisverkehrsanlage auf. Deshalb errechnet sich vor Fassaden dieser Gebäude bereits ohne Berücksichtigung einer Abschirmung aufgrund der Topografie sowie ohne Ansatz einer Bodendämpfung ein Beurteilungspegel "tags" von $L_{r,t} \leq 59$ dB(A). "Nachts" ist aufgrund der um ca. 10 dB(A) geringeren Werte des Emissionspegels ein Beurteilungspegel von $L_{r,n} \leq 49$ dB(A) zu erwarten.

Somit zeigt bereits diese überschlägige, auf der sicheren Seite liegende Abschätzung, dass eine Überschreitung der in der 16. BImSchV angegebenen Referenzwerte von 70 dB(A) "tags" und 60 dB(A) "nachts" ausgeschlossen werden kann.

Der Bau der hier betrachteten Kreisverkehrsanlage stellt deshalb im Sinne der 16. BImSchV keine "wesentliche Änderung" von öffentlichen Straßen dar. Maßnahmen zur Reduzierung der im Bereich der Kreisverkehrsanlage verursachten Verkehrsgeräusche sind deshalb nicht erforderlich.

6. VERKEHR AUF GUTACHSTRASSE

Die Ausführungen in den Abschnitten 4 und 5 zeigten, dass beim Bau der neuen Anbindung sowie der Kreisverkehrsanlage im Bereich der Anschluss-Stelle Neustadt-Mitte die jeweils maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der 16. BImSchV eingehalten werden. Die Durchführung von Schallschutzmaßnahmen ist somit nicht erforderlich.

Gemäß 16. BImSchV sind lediglich die von den neuen Verkehrswegen bzw. von baulich zu ändernden Verkehrswegen ausgehenden Geräusche zu untersuchen. Das aus derartigen Baumaßnahmen ggf. resultierende erhöhte Verkehrsaufkommen auf bestehenden Verkehrswegen und die damit verbundene Lärmzunahme entlang dieser Verkehrswege bleiben gemäß 16. BImSchV außer Betracht. Auftragsgemäß soll jedoch auch die Lärmsituation im Bereich bestehender, von einer Zunahme des Verkehrs betroffener Verkehrswege untersucht werden. Eine maßgebliche Zunahme des Verkehrsaufkommens liegt lediglich auf der Gutachstraße zwischen der Einmündung der neuen Anbindung und "Am Postplatz" vor. Hier ist von einer Zunahme der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke um ca. 50 % im Vergleich zum Prognose-Nullfall auszugehen. Auf allen anderen Verkehrswegen mit maßgeblichem Verkehrsaufkommen ($DTV \geq 1\,000$ Kfz/24 h) beträgt die Zunahme weniger als 15 %. Rechnerisch bedeutet eine Zunahme des Verkehrsaufkommens um 50 % - bei gleichbleibendem prozentualen Lkw-Anteil - eine Erhöhung der Emissionspegel und somit auch der Immissionspegel um $\Delta L = 1,8$ dB(A); bei einer Zunahme des Verkehrsaufkommens um weniger als 15 % ist die Erhöhung der Emissions- und Immissionspegel auf $\Delta L \leq 0,6$ dB(A) begrenzt. Die nachfolgenden Ausführungen beschränken sich deshalb auf den Streckenabschnitt der Gutachstraße zwischen der Einmündung der neuen Anbindung und "Am Postplatz".

Auf der Grundlage des in Tabelle 3 der RLS-90 für "Gemeindestraßen" angegebenen Lkw-Anteils von $p = 10$ % "tags" und $p = 3$ % "nachts", einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke von $DTV = 6\,950$ Kfz/24 h gemäß den Angaben in Ab-

schnitt 2.2 sowie einer zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von $v_{zul} = 50$ km/h errechnen sich für den genannten Streckenabschnitt der Gutachstraße folgende Emissionspegel $L_{m,E}$:

"tags" $L_{m,E} = 62,0$ dB(A)

"nachts" $L_{m,E} = 51,7$ dB(A)

In Anlage 6 werden beispielhaft für die entlang der Gutachstraße gelegenen Gebäude für das jeweils ungünstigste Geschoss (in der Regel das Erdgeschoss) die berechneten Beurteilungspegel "tags" grafisch dargestellt.

Anmerkung:

Die grafische Darstellung der Rechenergebnisse in Anlage 6 beschränkt sich auf den Beurteilungszeitraum "tags". Auf eine Wiedergabe der Ergebnisse für den Nachtzeitraum wird verzichtet, da "nachts" die schalltechnische Situation günstiger zu beurteilen ist als "tags". Gemäß obigen Ausführungen differieren nämlich die Emissionspegel und somit auch die daraus berechneten Immissionspegel "tags" und "nachts" um mehr als 10 dB(A). Da jedoch die Differenz der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung bzw. der Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 für die Tag- und Nachtzeit gerade 10 dB(A) beträgt, liegt bei Vergleich mit den genannten Referenzwerten "tags" eine ungünstigere Situation vor als "nachts".

Für die schalltechnisch ungünstigsten Einwirkungsorte (Gutachstraße 1 und 5) wurden Beurteilungspegel von $L_{r,t} \leq 71$ dB(A) "tags" und $L_{r,n} \leq 61$ dB(A) "nachts" ermittelt. Die für "Mischgebiete" maßgebenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 64 dB(A) "tags" und "nachts" werden zwar erheblich überschritten; allerdings liegt keine Überschreitung der in den Lärmschutz-Richtlinien-StV [10] angegebenen "Sanierungsrichtwerte" von 72 dB(A) "tags" und 62 dB(A) "nachts" vor. Straßenverkehrsrechtliche Lärmschutzmaßnahmen sind deshalb gemäß den Lärmschutz-Richtlinien-StV nicht erforderlich. Es wird allerdings darauf hingewiesen, dass beispielsweise durch eine Beschränkung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf $v_{zul} = 30$ km/h rechnerisch eine Pegelminderung um $\Delta L = 2,6$ dB(A) "tags" und $\Delta L = 2,4$ dB(A) "nachts" erzielt werden kann und somit die der neuen Anbindung und dem Lkw-Durchfahrtsverbot auf der Hauptstraße zuzuordnende Pegelzunahme näherungsweise kompensiert werden könnte.

7. ZUSAMMENFASSUNG

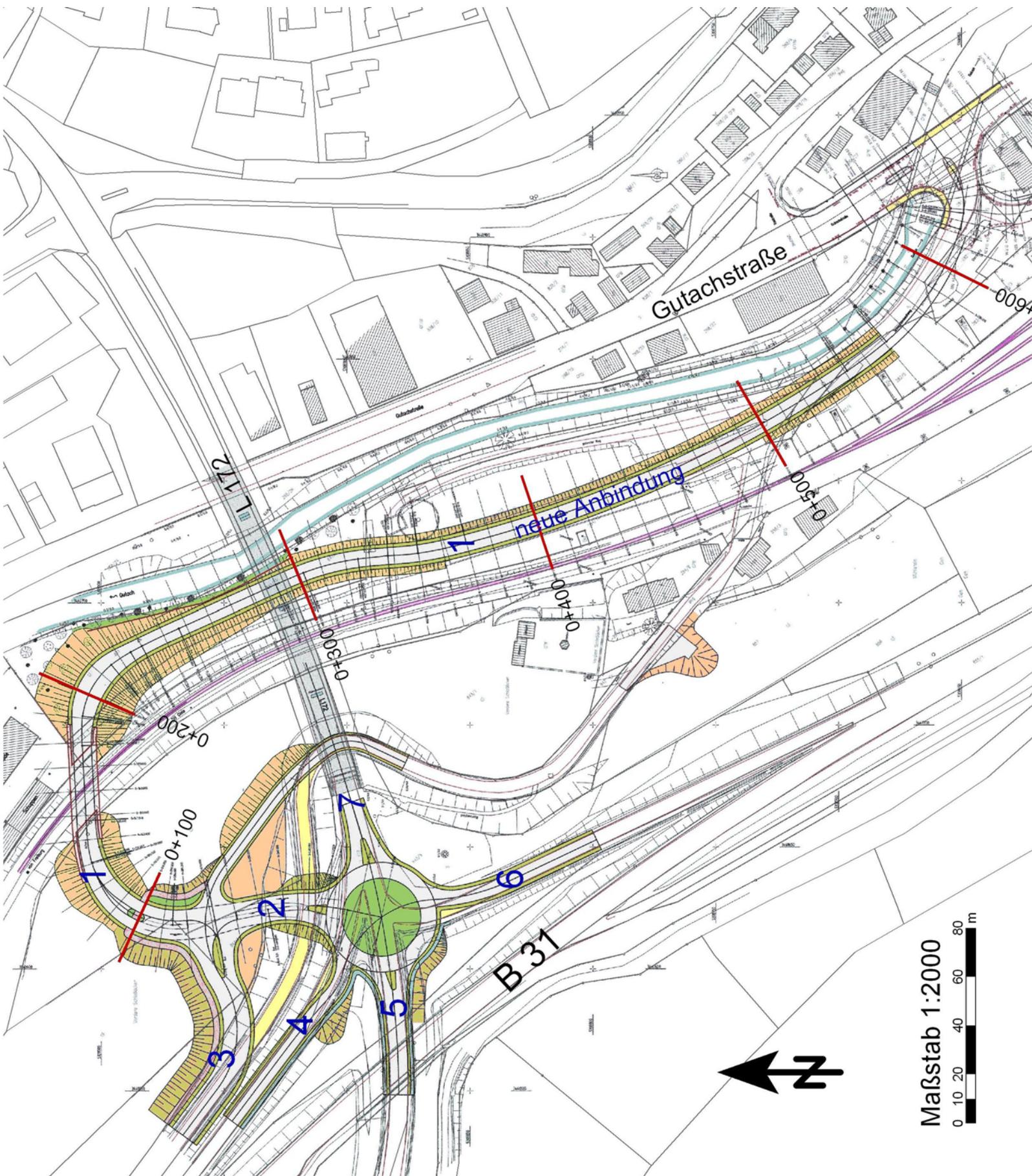
Die Stadt Titisee-Neustadt plant den Bau einer Verbindungsstraße zwischen der Unterstadt und der Anschluss-Stelle B 31/Neustadt-Mitte. Die Anbindung an die B 31 bzw. L 172 erfolgt mittels einer Kreisverkehrsanlage. Die rechnerische Ermittlung der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der neuen Verbindungsstraße sowie auf den zu ändernden Verkehrswegen im Bereich des geplanten Kreisverkehrs verursachten Verkehrsgeräusche ergab, dass die jeweils maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV eingehalten werden. Maßnahmen zur Reduzierung der Verkehrsgeräusche im Bereich der neuen bzw. zu ändernden Verkehrswege sind deshalb nicht erforderlich.

Ingenieurbüro für
Schall- und Wärmeschutz
Wolfgang Rink

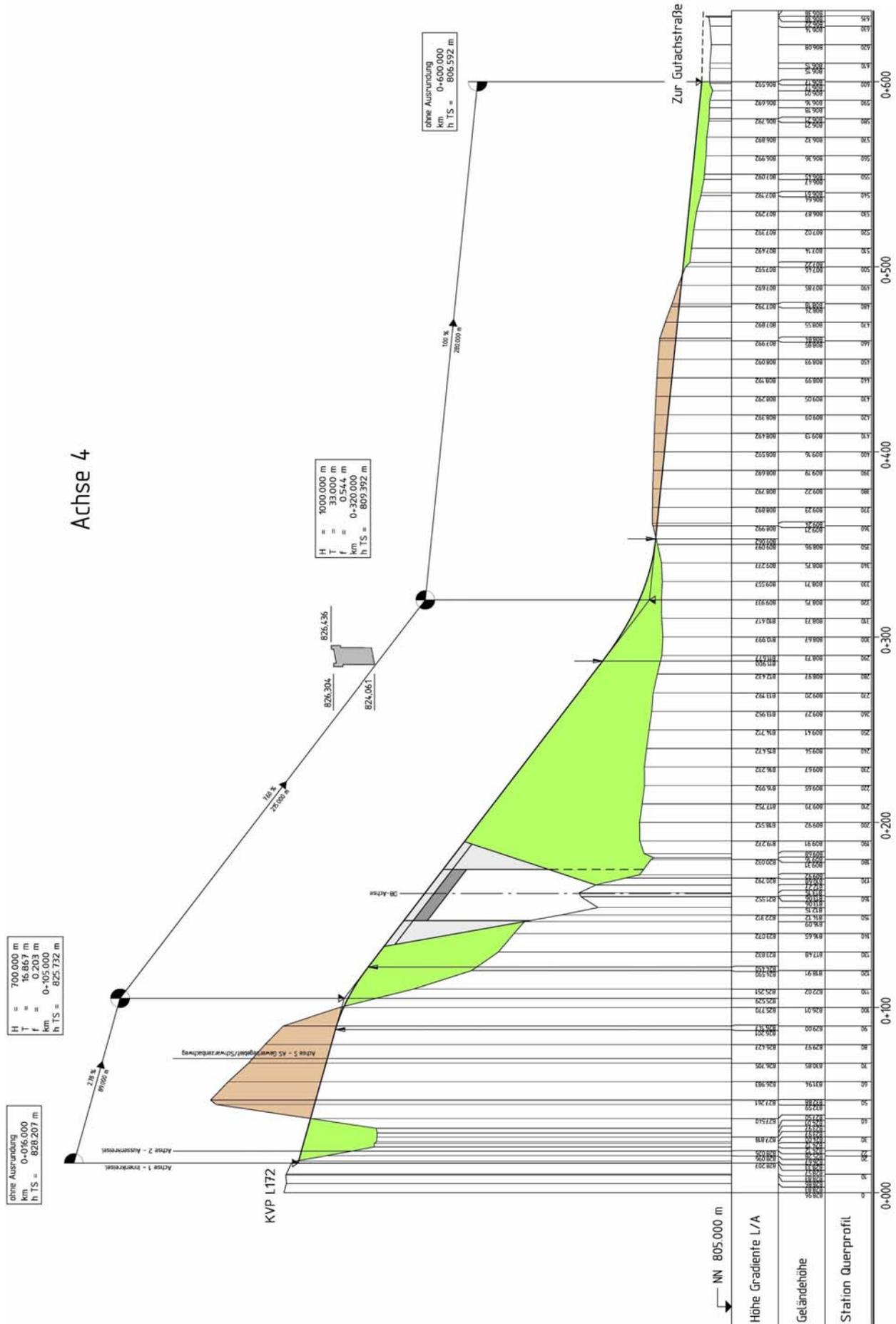
(Rink)

(Dr. Jans)

Gepante Anbindung der Unterstadt des Stadtteils Neustadt an die B 31
- Lageplan mit Eintragung der geplanten Anbindung der Unterstadt an die B 31 bzw. die L 172 im Bereich der Anschluss-Stelle Neustadt-Mitte
(modifizierter Auszug aus einem vom Ingenieurbüro itp, Freiburg, erstellten Lageplan)



Gepante Anbindung der Unterstadt des Stadtteils Neustadt an die B 31
 - Höhenprofil der geplanten neuen Anbindung
 (verkleinerter Auszug aus einem vom Ingenieurbüro itp, Freiburg, gefertigten Plan)



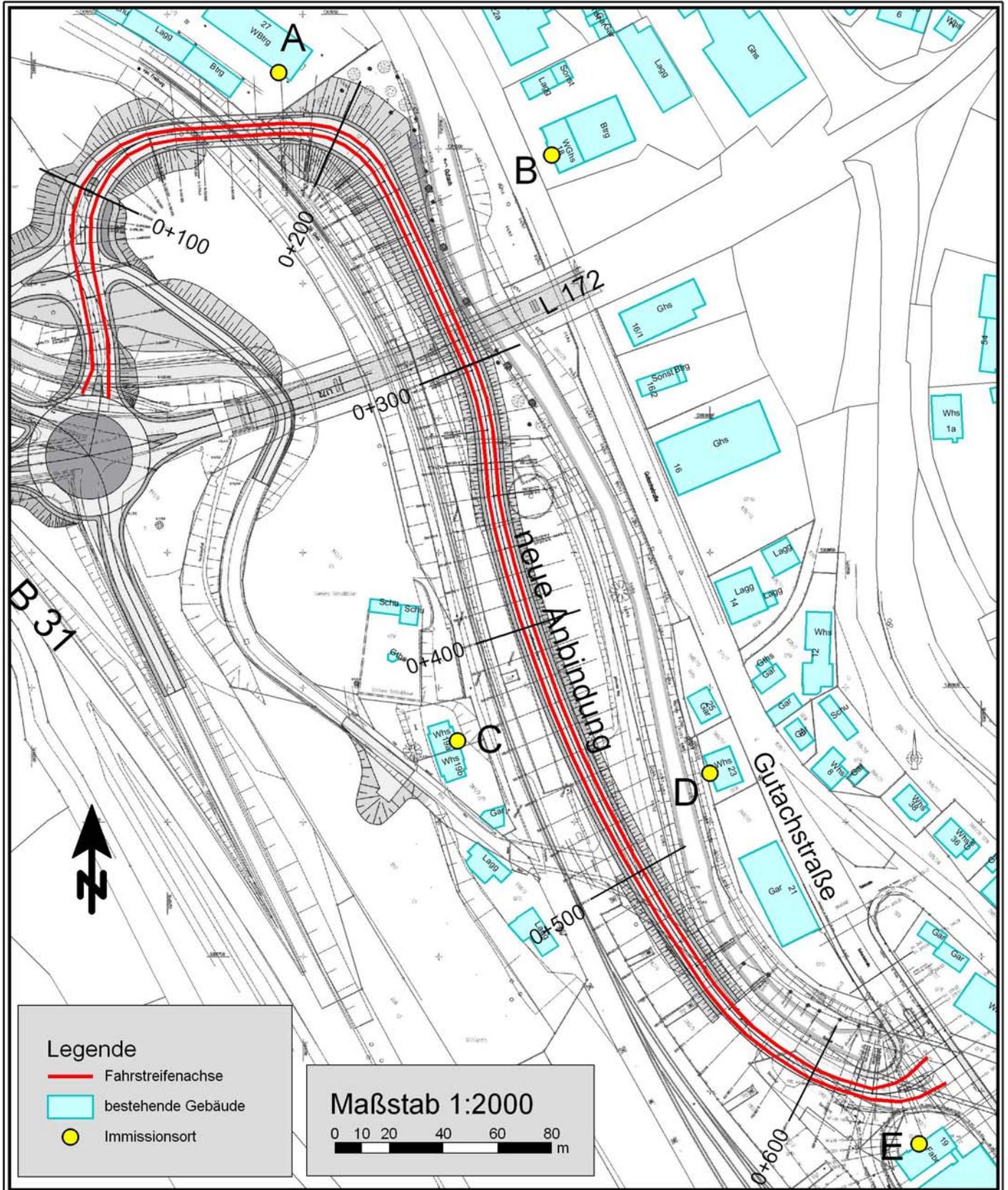
Gep plante Anbindung der Unterstadt des Stadtteils Neustadt an die B 31
 - Immissionsgrenzwerte und Orientierungswerte

Immissionsgrenzwerte gem. Verkehrslärmschutzverordnung § 2 (für Lärmvorsorge bei Straßenneubau bzw. wesentlicher Änderung)		
Schutzkategorie	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten	59	49
3. in Kern-, Dorf- und Mischgebieten	64	54
4. in Gewerbegebieten	69	59

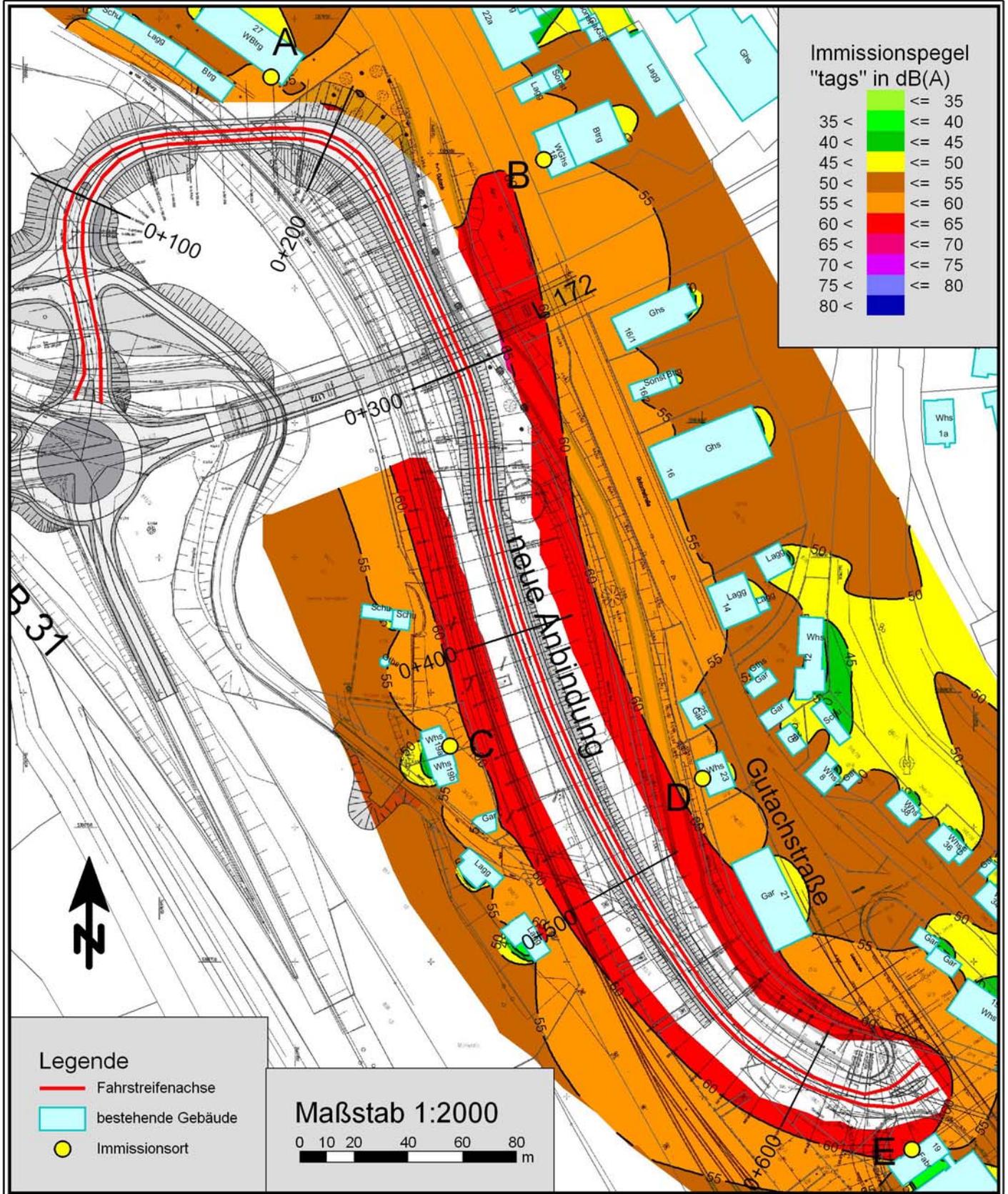
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gem. Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1		
Gebietskategorie	Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
b) allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
c) Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
d) besondere Wohngebiete	60	45 bzw. 40
e) Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50 bzw. 45
f) Kerngebiete, Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50
g) Sondergebiete, "soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart"	45 bis 65	35 bis 65

Gep plante Anbindung der Unterstadt des Stadtteils Neustadt an die B 31

- Lageplan mit Eintragung der berücksichtigten Objekte bei der Prognose der der neuen Anbindung zuzuordnenden Verkehrsgeräusche; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4



Gep plante Anbindung der Unterstadt des Stadtteils Neustadt an die B 31
- grafische Darstellung der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der neuen Anbindung
verursachten Lärmeinwirkung "tags" in 2 m Höhe über Geländeneiveau;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4



Immissionspegel "tags" in dB(A)	
≤ 35	Lightest Green
35 <	Light Green
40 <	Green
45 <	Yellow-Green
50 <	Yellow
55 <	Orange
60 <	Red-Orange
65 <	Red
70 <	Red-Orange
75 <	Orange
80 <	Dark Orange

Legende

- Fahrstreifenachse
- bestehende Gebäude
- Immissionsort

Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 80 m

Gep plante Anbindung der Unterstadt des Stadtteils Neustadt an die B 31
 - grafische Darstellung der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der Gutachstraße
 verursachten Beurteilungspegel "tags" im jeweils schalltechnisch ungünstigsten
 Geschoss; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6

