

Betreff:

**Lärmschutz für Außenbereiche von Wohnhäusern im
Siedlungsgebiet HdL**

Empfänger:

Stadt Braunschweig
Der Oberbürgermeister

Datum:

05.01.2022

Beratungsfolge:

Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 212 Südstadt-Rautheim-Mascherode
(zur Beantwortung)

18.01.2022

Status

Ö

Sachverhalt:

Bei der Planung von Baugebieten wird dem Lärmschutz immer ein hoher Stellenwert zugerechnet. So dürfen in Außenbereichen von Wohnhäusern (Garten, Terrassen, Dachterrassen) bestimmte rechnerische Grenzwerte innerhalb eines Lärmgutachtens nicht überschritten werden, insbesondere, wenn diese Außenbereiche in Richtung einer relevanten Lärmquelle liegen. Diese Lärmquelle ist im Baugebiet Heinrich der Löwe für einige Immobilien die Braunschweiger Straße, die südlich an das Bau- bzw. Siedlungsgebiet grenzt.

Abstandsmaße werden zwar eingehalten, doch zeigt ein in der Anlage angefügtes Gutachten, dass für einige Außenbereiche die Anforderungen des Lärmschutzes nicht hinreichend beachtet wurden und nunmehr Lärmschutzmaßnahmen erforderlich sind, um die angestrebten gesunden Wohnverhältnisse herzustellen.

Siehe dazu die Anlage, insbesondere die Zusammenfassung auf Seite 18 von 30.

In diesem Zusammenhang fragen wir an:

1. Welche Konsequenzen ergeben sich aus diesem Gutachten für die Bewohner der betroffenen Immobilien, für die Baugenehmigung, für den Investor, die Verwaltung als baugenehmigende Behörde?
2. Welche Maßnahmen sind erforderlich, um in den betroffenen Immobilien nur die jeweils zulässigen Schallpegel zu gewährleisten?
3. Wer ist für die Herstellung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen zuständig?

Gez.

Detlef Kühn
Bezirksbürgermeister

Anlage/n:

Bericht Schalltechnische Untersuchung

Gegenstand: Schalltechnische Untersuchung zum Straßenverkehrslärm im Bereich des Bebauungsplanes AW 100 „Heinrich-der-Löwe-Kaserne“ in Braunschweig



Auftraggeber: Interessengemeinschaft Lärmschutz
Braunschweiger Straße, Rautheim
z. H. Herrn Michael Hehemann
Pablo-Picasso-Straße 5E
38126 Braunschweig

Erstellt am: 13.12.2021

Bearbeiter: Markus Rosendahl, M.Sc.
Dipl.-Ing. Ulrich Wilms

Büro Grevenbroich
Heinrich-Hertz-Straße 3
41516 Grevenbroich
☎ 02182 - 83221-0
☎ 02182 - 83221-99

Büro Braunschweig
Ölschlagern 6
38100 Braunschweig
☎ 0531 - 44626
☎ 0531 - 18580

Ihr Ansprechpartner
Markus Rosendahl, M.Sc.
☎ 02182 - 83221-14
✉ rosendahl@tac-akustik.de

🌐 tac-akustik.de

Leistungen
Raumakustik
Bauakustik
Elektroakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik
Beratung
Messung
Schulung
Sachverständigengutachten

Qualifikationen
Von der Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige:
Prof. Dr.-Ing. Alfred Schmitz für Bau-, Raum- und Elektroakustik
Dipl.-Ing. Ulrich Wilms für Schallimmissionsschutz

VMPA anerkannte
Güteprüfstelle nach DIN 4109

VMPA-SPG-211-04-NRW

Messstelle nach §29b BImSchG für Messungen nach §§ 26, 28 BImSchG zur Ermittlung von Geräuschen

Bankverbindung
Sparkasse Aachen
Kontonummer 47678123
BLZ 390 500 00
IBAN DE43390500000047678123
BIC AACSD33XXX

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung	3
2	Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen	4
2.1	Pläne	4
2.2	Normen und Richtlinien	4
2.3	Sonstiges	5
3	Anforderungen: Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte	6
3.1	Orientierungswerte gemäß DIN 18005	7
3.2	Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV	7
3.3	Gebietseinstufung	8
3.4	Textliche Festsetzungen im Bebauungsplan	8
4	Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise	10
5	Öffentlicher Verkehr	11
5.1	Berechnung der Geräuschemissionen aus öffentlichem Straßenverkehr	11
5.2	Berechnung der Geräuschimmissionen aus öffentlichem Straßenverkehr	13
5.3	Ergebnisse aus öffentlichem Straßenverkehr, mit bestehender Bebauung	14
5.4	Ergebnisse aus öffentlichem Straßenverkehr, Außenwohnbereiche	14
5.5	Ergebnisse aus öffentlichem Straßenverkehr, Dachterrassen	14
6	Maßnahmen	15
6.1	Schutz vor Verkehrsrgeräuschen - Passive Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109	15
6.1.1	Allgemeines und Vorgehensweise	15
6.1.2	Ergebnisse	16
6.2	Weitere Hinweise	17
7	Zusammenfassung	18
	Anhang A: Lageplan	20
	Anhang B: Rechenlauf-Information	21
	Anhang B1: Rasterlärmkarte Straßenverkehr 5m	21
	Anhang B2: Rasterlärmkarte Straßenverkehr 1,8m	22
	Anhang B3: Rasterlärmkarte Straßenverkehr 7,6 m	23
	Anhang B4: Rasterlärmkarte maßgebliche Außenlärmpegel 5m	24
	Anhang C: Ergebnisse Straßenverkehr	25
	Anhang C1: Beurteilungspegel, 5 m – Tag	25
	Anhang C2: Beurteilungspegel, 5 m – Nacht	26
	Anhang C3: Beurteilungspegel, 1,8 m – Tag	27
	Anhang C4: Beurteilungspegel, 7,6 m – Tag	28
	Anhang D: Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109	29
	Anhang E: Eingangsgrößen Straße	30

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Im Jahr 2017 hat die Stadt Braunschweig den Bebauungsplan (B-Plan) AW 100 „Heinrich-der-Löwe-Kaserne“ [2] aufgestellt. In der Zwischenzeit wurde die Anzahl der Wohneinheiten im Plangebiet von 417 auf 695 Einheiten erhöht. Teile der Wohnbebauung wurden bereits errichtet.

Ausgelöst durch Lärmbeschwerden in der Nachbarschaft und auf Basis eines an die neue Planung angepassten Verkehrsgutachtens wünscht die **Interessengemeinschaft Lärmschutz Braunschweiger Straße, Rautheim** die Erstellung einer neuen schalltechnischen Untersuchung hinsichtlich der Geräuschemissionen aus öffentlichem Straßenverkehr für Teile des B-Planes.

Die Interessengemeinschaft Lärmschutz Braunschweiger Straße, Rautheim hat TAC - Technische Akustik beauftragt, die erforderliche schalltechnische Untersuchung durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.

2 Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen

Dem Gutachten liegen folgende Unterlagen zugrunde:

2.1 Pläne

- [1] Auszug Grundkarte aus <https://www.openstreetmap.org/>, Stand November 2021
- [2] Bebauungsplan AW 100 „Heinrich-der-Löwe-Kaserne“, Stadt Braunschweig, 28.03.2017

2.2 Normen und Richtlinien

- [3] BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist.
- [4] 16. BImSchV - 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes - Verkehrslärmschutzverordnung - vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [5] RLS-19 - Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
- [6] DIN 18005 -1 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [7] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [8] DIN 18005-2 Schallschutz im Städtebau, Teil 2, Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, September 1991
- [9] TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5)
- [10] DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- [11] DIN EN ISO 3740ff - Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen, div. Jahrgänge
- [12] DIN EN ISO 12354-4 – Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, November 2017
- [13] VDI 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- [14] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen vom Januar 2018, Teil 4: Bauakustische Prüfungen, Juli 2016
- [15] Parkplatzlärmstudie – Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen – des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89, 6. Auflage, 2007
- [16] DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Mai 2006
- [17] DIN EN 1793-2 - Lärmschutzeinrichtungen an Straßen - Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften, Teil 2: Produktspezifische Merkmale der Luftschalldämmung in diffusen Schallfeldern; Deutsche Fassung EN 1793-2:2018, August 2018

2.3 Sonstiges

- [18] Verkehrsuntersuchung zur geplanten Nachnutzung des Geländes der Heinrich-der-Löwe-Kaserne in Braunschweig, WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH, Februar 2016
- [19] Geräuschimmissionsprognose Heinrich-der-Löwe-Kaserne, AAS Akustik-Analyse-Service, 28.04.2016
- [20] Schalltechnische Stellungnahme Heinrich-der-Löwe-Kaserne, Neubau einer Kindertagesstätte, AAS Akustik-Analyse-Service, 21.12.2018
- [21] Evaluation und Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung zur geplanten Nachnutzung des Geländes der Heinrich der Löwe Kaserne (WVI GmbH 2016) hinsichtlich der Verkehrsentwicklung mit 695 Wohneinheiten, WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH, 07.07.2020
- [22] Konformitätserklärung nach DIN 45687 der SoundPLAN GmbH vom 08.03.2021 für das Schallausbreitungs-Programmsystem SoundPLAN Version 8.2, das für die in diesem Bericht dokumentierten Schallprognoserechnungen verwendet wurde

3 Anforderungen: Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) mit dem Runderlass des Ministeriums für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 21. Juli 1988 eingeführt worden (Teil 1 ersetzt durch DIN 18005-1 vom Juli 2002 [3]).

Die DIN 18005 weist in Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung und der zu betrachtenden Emittentenart jeweils Orientierungswerte aus. Sie unterscheidet die Emittentenarten:

Verkehr

Industrie, Gewerbe

Sport/Freizeit

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Emittentenarten sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Emittentenarten jeweils für sich allein mit den zugehörigen Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Die Beurteilungspegel der einzelnen Emittentenarten werden auf unterschiedliche Art ermittelt.

Für den öffentlichen Straßenverkehr entsprechen die ermittelten Beurteilungspegel den nach oben gerundeten Mittelungspegeln für den Tag (06.00 Uhr - 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 Uhr - 06.00 Uhr). Somit ist ein Vergleich mit den Orientierungswerten unmittelbar möglich.

Im Folgenden werden neben den Orientierungswerten zur Vollständigkeit die derzeit gängigen Grenzwerte aufgeführt, die im Bereich des Schallschutzes für die vorliegende Planung Anwendung finden. Sie sind zu vergleichen mit Beurteilungspegeln, die jeweils außerhalb von Gebäuden vor Fenstern von schutzbedürftigen Räumen bzw. auf den Freiflächen vorhanden bzw. zu erwarten sind.

3.1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Im Rahmen der Bauleitplanung sind im Beiblatt 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ in Abhängigkeit von der jeweiligen beabsichtigten Nutzung eines Gebietes Orientierungswerte angegeben. Sie beziehen sich am Tag auf 16 Stunden im Zeitraum von 06.00 Uhr - 22.00 Uhr und in der Nacht auf 8 Stunden im Zeitraum von 22.00 Uhr - 06.00 Uhr.

Tabelle 3.1: Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tag	Nacht ^{*)}
Gewerbegebiete	65	55 / 50
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	50 / 45
Kleingartenanlagen	55	55
Allgemeine Wohngebiete	55	45 / 40
Reine Wohngebiete	50	40 / 35

^{*)} bei zwei angegebenen Werten gilt der niedrigere für Gewerbelärm

Weiter heißt es im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1:

„In lärmvorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, die verdichtet werden soll, und bestehenden Verkehrswegen sowie in Gemengelagen sind in der Regel die Orientierungswerte der DIN 18005 nicht einzuhalten. Aus diesem Grunde ist ein Überschreiten der Orientierungswerte in vielen Fällen nicht zu vermeiden.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

3.2 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Beim **Bau oder der wesentlichen Änderung** von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel keinen der folgenden Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV [4] überschreitet. Im vorliegenden Planverfahren ist kein Bau oder die wesentliche Änderung einer Straße vorgesehen, die angegebenen Werte sind hier nur zur Orientierung mit angegeben.

Tabelle 3.2: Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte in dB(A) öffentlicher Verkehr	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiete	69	59
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	64	54
reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47

Der Tagzeitraum erstreckt sich ebenfalls über 16 Stunden, der Nachtzeitraum über 8 Stunden entsprechend den zuvor erwähnten Zeiträumen.

3.3 Gebietseinstufung

Im Bebauungsplan [2] ist das zu betrachtende Gebiet als **allgemeines Wohngebiet (WA)** festgesetzt.

3.4 Textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

In den textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan [2] heißt es unter Punkt B.IX.3.2:

„Ab Lärmpegelbereich III sind schutzwürdige Außenwohnbereiche, wie z. B. Terrassen, Loggien und Balkone, nur auf der von der Lärmquelle abgewandten Gebäudeseite im direkten Schallschatten des Gebäudes zulässig.“

Dies bedeutet im vorliegenden Fall, dass der maßgebliche Außenlärmpegel in den Außenwohnbereichen nicht höher als 60 dB(A) (Einhaltung des Lärmpegelbereichs II) liegen darf. Zum maßgeblichen Außenlärmpegel heißt es in der DIN 4109-2 [14]:

„Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.“

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).“

Die Beurteilungspegel dürfen somit in den Außenwohnbereichen nicht höher als 57 dB(A) liegen.

Weiter heißt es in den textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan unter Punkt B.IX.3.5:

„Von den Festsetzungen unter 3.1 bis 3.4 kann ganz oder teilweise abgewichen werden, wenn nachgewiesen wird, dass der erforderliche Schallschutz auf andere Weise gewährleistet ist.“

Eine Abweichung kann im vorliegenden Fall nur dadurch erfolgen, dass ein Nachweis über die Einhaltung der oben genannten maximal zulässigen Beurteilungspegel von 57 dB(A) für die Außenwohnbereiche geführt wird.

4 Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise

Die Ausgangssituation sowie die Aufgabenstellung sind bereits im Abschnitt 1 beschrieben.

Ein Lageplan mit dem zu untersuchenden Teilgebiet des Bebauungsplanes zeigt Anhang A.

Gemäß Bebauungsplan [2] befindet sich die gesamte Bebauung in diesem Teilgebiet in Lärmpegelbereich III. Gemäß den in Abschnitt 3.4 zitierten Festsetzungen zum Bebauungsplan (Punkt B.IX.3.2) dürften damit Außenwohnbereiche nur auf der von der Lärmquelle (hier: Braunschweiger Straße) abgewandten Gebäudeseite errichtet werden.

Dies ist nicht der Fall. Insbesondere in Reihe VII (vgl. Anhang A) befinden sich alle Außenwohnbereiche der Straße zugewandt. Damit ist nachzuweisen, dass der erforderliche Schallschutz auf andere Weise gewährleistet ist (B-Plan Punkt B.IX.3.5).

Vorliegend sind daher die auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschimmissionen aus dem öffentlichen Straßenverkehr der Braunschweiger Straße zu untersuchen.

Entsprechend der Aufgabenstellung sind die Beurteilungspegel durch den öffentlichen Straßenverkehr für den Tag- und Nachtzeitraum zu ermitteln. Die Berechnungen erfolgten gemäß den in der DIN 18005-1 genannten Richtlinien. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte jeweils für die Tag- und Nachtzeit in Form von Rasterlärmkarten, d. h. als farbige Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite, unter Berücksichtigung der bestehenden Bebauung in einer Höhe von 5 m (1,8 m für Außenwohnbereiche, 7,6 m für Dachterrassen) im Plangebiet. Die Farben wurden gemäß der DIN 18005, Teil 2, gewählt. Aus den Lärmkarten können die Lärmimmissionen an allen Orten innerhalb des Plangebietes abgelesen und mit den Orientierungs- bzw. Richtwerten verglichen werden.

5 Öffentlicher Verkehr

5.1 Berechnung der Geräuschemissionen aus öffentlichem Straßenverkehr

Die zur Ausbreitungsrechnung benötigten Schallemissionspegel L_W' (tags und nachts) für den öffentlichen Straßenverkehr werden nach den RLS-19 [5] durch Berechnung ermittelt. Der Emissionspegel L_W' ist der längenbezogene Schallleistungspegel bei freier Schallausbreitung.

$$L_W' = 10 \cdot \lg [M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{((100 - p_1 - p_2) \cdot 10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw}(v_{Pkw})})}{(100 \cdot v_{Pkw})} + \frac{(p_1 \cdot 10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{Lkw1})})}{(100 \cdot v_{Lkw1})} + \frac{(p_2 \cdot 10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{Lkw2})})}{(100 \cdot v_{Lkw2})} \right] - 30$$

mit:

- M = stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
- $L_{W,FzG}(v_{FzG})$ = Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.3 der RLS-19 in dB
- v_{FzG} = Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
- p_1 = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
- p_2 = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Der Schallleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) berechnet sich nach:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

mit:

- $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$ = Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.4 der RLS-19 in dB
- $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$ = Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT , die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.5 der RLS-19 in dB
- $D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$ = Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.6 der RLS-19 in dB
- $D_{K,KT}(x)$ = Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x nach dem Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 in dB
- $D_{refl}(w, h_{Beb})$ = Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w nach dem Abschnitt 3.3.8 der RLS-19 in dB

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1 \cdot (L_{w',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i})}$$

mit

- $L_{w',i}$ = längenbezogener Schallleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks i nach dem Abschnitt 3.3.2 der RLS-19 in dB
- l_i = Länge des Fahrstreifenteilstücks i in m
- $D_{A,i}$ = Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 der RLS-19 in dB
- $D_{RV1,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 der RLS-19 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)
- $D_{RV2,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 der RLS-19 in dB (nur bei Spiegelschallquellen).

Die stündliche Verkehrsstärke M ist der auf den Beurteilungszeitraum bezogene Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt stündlich passierenden Kraftfahrzeuge. Falls keine objektbezogenen Daten zu den Verkehrsstärken M und den Lkw-Anteilen $p_{1,2}$ tags und nachts vorliegen, lassen sich diese Größen auch nach der Tabelle 2 der RLS-19 aus den DTV-Werten errechnen. Der DTV-Wert (durchschnittlich tägliche Verkehrsstärke) ist der Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Kraftfahrzeuge.

Für die Prognose der Straßenverkehrsgeräuschen wurde auf die prognostizierten Verkehrsdaten für das Jahr 2025 der Aktualisierung der Verkehrsprognose [21] zurückgegriffen. Die Aktualisierung berücksichtigt die durch die geänderte Planung (Erhöhung der Wohneinheiten von 417 auf 695) bedingten Zusatzverkehre.

Im Einzelnen liegen der Berechnung der Geräuschemissionen folgende Angaben als Eingangsparameter zugrunde; die Berechnung der Emission erfolgte wie oben beschrieben:

Tabelle 5.1: Ausgangsdaten und längenbezogenen Schallleistungspegel Straßen

Straße / Bezeichnung	Gat-tung*	DTV	vPkw in km/h		vLkw in km/h		L _{w'} in dB(A)	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Braunschweiger Str. West 2	3	7.600	30	30	30	30	78,5	71,4
Braunschweiger Str. West 1	3	7.100	30	30	30	30	78,2	71,1
Braunschweiger Str. Mitte	3	5.000	50	50	50	50	79,3	72,0

* Straßengattung

1 Bundesautobahn

2 Bundesstraße

3 Landes-, Kreis- oder Gemeindeverbindungsstraße

4 Gemeindestraße

Zuschläge für die Fahrbahnsteigungen, Knotenpunkte oder Brücken sind im vorliegenden Fall nicht zu berücksichtigen. Als Fahrbahnoberfläche wurde konservativ nicht geriffelter Gussasphalt berücksichtigt.

Die verwendeten Eingangsgrößen der Straßen sind im Anhang E ersichtlich.

5.2 Berechnung der Geräuschimmissionen aus öffentlichem Straßenverkehr

Die Berechnung der durch den Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen verursachten Beurteilungspegel erfolgt nach den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19“ [5].

Es wurde folgende Berechnung durchgeführt und dargestellt:

- Quelle öffentlicher Straßenverkehr Tag
- Quelle öffentlicher Straßenverkehr Nacht

Insgesamt wurden folgende Lärmkarten für die Tag- und Nachtzeit erstellt:

Tabelle 5.2: Berechnete Farbkarten mit Beurteilungspegeln im Anhang

Quellenart	Berücksichtigung Bebauung	Art der Lärmkarte	Anhang	
			Tag	Nacht
Öffentlicher Straßenverkehr	Bestehende Bebauung	Beurteilungspegel Rasterlärmkarten	C1	C2
Öffentlicher Straßenverkehr	Bestehende Bebauung	Beurteilungspegel Rasterlärmkarten Außenwohnbereiche	C3	-
Öffentlicher Straßenverkehr	Bestehende Bebauung	Beurteilungspegel Rasterlärmkarten Dachterrassen	C4	-

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Form von Rasterlärmkarten für eine Immissionshöhe von 5 m über Gelände jeweils für die Tag- und Nachtzeit bzw. in 1,8 m und 7,6 m über Gelände für die Außenwohnbereiche bzw. Dachterrassen zur Tagzeit, d. h. als farbige Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite. Die Farben werden gemäß der DIN 18005, Teil 2, gewählt. Aus den Lärmkarten können die Lärmimmissionen an jedem Punkt des Planbereiches bzw. an jeder Fassade abgelesen und mit den Orientierungs- bzw. Richtwerten verglichen werden.

5.3 Ergebnisse aus öffentlichem Straßenverkehr, mit bestehender Bebauung

Die Berechnung der Geräuschimmission des öffentlichen Verkehrs erfolgte wie unter Punkt 5.1 beschrieben. Dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der RLS-19. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt als Rasterlärmkarten unter Berücksichtigung der bestehenden Bebauung in einer Höhe von 5 m für den Tag und die Nacht sowie in einer Höhe von 1,8 m für Außenwohnbereiche und 7,6 m für Dachterrassen (vgl. Anhänge C).

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl tagsüber als auch nachts die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete überschritten werden. Im Bereich der Fassaden der bestehenden Wohnbebauung liegen die Beurteilungspegel während der Tagzeit bei **bis zu 64 dB(A)**, nachts **bei bis zu 57 dB(A)**, vgl. Anhänge C1/C2.

5.4 Ergebnisse aus öffentlichem Straßenverkehr, Außenwohnbereiche

Für die Außenwohnbereiche ergeben sich unter Berücksichtigung der bestehenden Bebauung Beurteilungspegel **von bis zu 64 dB(A)**, siehe Anhang C3. Die Mindestzielsetzung für Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone und Loggien), nämlich die Einhaltung eines zulässigen Beurteilungspegels von 57 dB(A) am Tage, wird somit **nicht** im gesamten Plangebiet eingehalten.

5.5 Ergebnisse aus öffentlichem Straßenverkehr, Dachterrassen

Für die Außenwohnbereiche ergeben sich unter Berücksichtigung der bestehenden Bebauung Beurteilungspegel **von bis zu 62 dB(A)**, siehe Anhang C4. Die Mindestzielsetzung für Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone und Loggien), nämlich die Einhaltung eines zulässigen Beurteilungspegels von 57 dB(A) am Tage, wird somit **nicht** im gesamten Plangebiet eingehalten.

6 Maßnahmen

6.1 Schutz vor Verkehrsgeräuschen - Passive Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109

6.1.1 Allgemeines und Vorgehensweise

Zum Schutz vor den Geräuschen aus dem öffentlichen Straßenverkehr kommen hier passive Schallschutzmaßnahmen in Form einer geeigneten Auslegung des Schallschutzes der Gebäudehülle in Betracht. Diese wird nachfolgend im Zusammenhang mit der Festlegung der Schalldämmung der Fassade gemäß DIN 4109 aus der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels betrachtet.

Durch passive Maßnahmen werden gesunde Wohnverhältnisse im **Inneren des Gebäudes** ausgehend von den vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegeln und der Gebäudegeometrie sichergestellt.

Es ist zu beachten, dass ohne Kenntnis der konkreten baulichen Verhältnisse aus den zu berücksichtigenden Ergebnissen nicht auf die erforderlichen resultierenden Bau-Schalldämm-Maße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile einer Fassade und demzufolge auch nicht auf das bewertete Schalldämm-Maß für in Außenbauteilen vorhandene Fenster geschlossen werden kann. Hierfür bedarf es der Kenntnis der jeweiligen Raumnutzung, Raumgröße sowie der konkreten Fassadenausgestaltung. **Die Dimensionierung der konkreten akustischen Eigenschaften der Fassadenbauteile erfolgt im Rahmen des Schallschutznachweises.**

Wie bereits erwähnt, werden zur Bemessung der erforderlichen Fassadenschalldämmungen von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen zunächst die maßgeblichen Außenlärmpegel dB-genau gemäß der aktuellen bauordnungsrechtlich eingeführten DIN 4109 [14] berechnet.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten dabei nach folgender Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$$\begin{aligned} K_{Raumart} &= 25 \text{ dB} && \text{für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;} \\ K_{Raumart} &= 30 \text{ dB} && \text{für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in} \\ &&& \text{Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;} \\ K_{Raumart} &= 35 \text{ dB} && \text{für Büroräume und Ähnliches;} \\ L_a &= && \text{der Maßgebliche Außenlärmpegel} \end{aligned}$$

Mindestens einzuhalten sind:

$$\begin{aligned} R'_{w,ges} &= 35 \text{ dB} && \text{für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;} \\ R'_{w,ges} &= 30 \text{ dB} && \text{für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in} \\ &&& \text{Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und} \\ &&& \text{Ähnliches} \end{aligned}$$

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a vor den Fassaden errechnet sich gemäß der DIN 4109 (2018) aus der energetischen Summe der Beurteilungspegel (tags) des öffentlichen Verkehrs und des Gewerbes unter Berücksichtigung einer Korrektur von + 3 dB(A).

Zusätzlich gilt: Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafs aus dem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht mit einem Zuschlag von 10 dB(A).

Hinweis: Der Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht) gilt nur für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

6.1.2 Ergebnisse

Die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 [14] wurden für freie Schallausbreitung in einer Immissionshöhe von 5 m anhand von farbigen Rasterlärmkarten dargestellt.

Folgende Farbkarten wurden erstellt:

Tabelle 6.1: Berechnete Farbkarte zu den passiven Maßnahmen im Anhang

Berücksichtigung Bebauung	Art der Darstellung	DIN 4109 (2018) Maximum aus Tag- und Nacht- zeit
Freie Schallausbreitung ^{*)}	Rasterlärmkarte	Anhang D

^{*)} Trotz Berechnung für freie Schallausbreitung sind in der Farbkarte zur besseren Übersicht die Gebäude ebenfalls dargestellt.

Es ergeben sich unter Berücksichtigung der bestehenden Bebauung im Bereich des **gesamten Plangebietes** maßgebliche Außenlärmpegel von **bis zu 68 dB(A)**. Hieraus ergeben sich Anforderungen für das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ **für eine Wohnnutzung von bis 38 dB**.

6.2 Weitere Hinweise

Bei Außenpegeln $> 50 \text{ dB(A)}$ nachts müssen gemäß VDI 2719 [13] die Fenster grundsätzlich geschlossen bleiben, um die Einhaltung der in der Richtlinie empfohlenen Innenpegel zu gewährleisten. In diesem Fall wird eine fensterunabhängige Lüftung über geeignete schallgedämmte Lüftungselemente empfohlen. Im Beiblatt 1 der DIN 18005 [7] wird darauf hingewiesen, dass bereits bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Für alle Fassaden von geplanten Wohnhäusern, bei denen Beurteilungspegel nachts von $> 45 \text{ dB(A)}$ auftreten, **wird empfohlen, hier für alle eventuellen Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungselemente einzubauen.** Alternativ wäre auch eine entsprechende Grundrissgestaltung oder auch (teil)verglaste Vorbauten möglich. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden.

7 Zusammenfassung

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung eines Teilgebietes des Bebauungsplans AW 100 „Heinrich-der-Löwe-Kaserne“ [2] in Braunschweig wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche betrachtet.

Es zeigte sich, dass die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrsgeräusche in Allgemeinen Wohngebieten an den der Straße nächstgelegenen Häuserreihen überschritten werden. Erforderliche (passive) Maßnahmen sind im Kapitel 6.1 beschrieben.

In den Außenwohnbereichen, wie Terrassen, Loggien oder Balkone wurden insbesondere an den der Straße nächstgelegenen Häuserreihen in den Außenwohnbereichen Beurteilungspegel von **bis zu 64 dB(A)** und auf den Dachterrassen Beurteilungspegel von **bis zu 62 dB(A)** festgestellt. Gemäß Bebauungsplan gelten hier hingegen maximal zulässige Beurteilungspegel von **57 dB(A)** (vgl. Abschnitt 3.4). **Die zulässigen Beurteilungspegel sind damit überschritten.**

Damit sind für die Außenwohnbereiche ebenfalls folgende, zum Vergleich heranziehbare Pegel überschritten:

- der Immissionsgrenzwert gemäß 16. BImSchV für reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete von **59 dB(A)**
- der Orientierungswert gemäß DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von **55 dB(A)**
Dieser Wert wurde beispielsweise in der Schalltechnischen Stellungnahme für die Außenbereiche der nahegelegenen Kindertagesstätte herangezogen (vgl. [20]). Hier wurde aufgrund von Überschreitungen der Orientierungswerte die Errichtung einer Lärmschutzwand empfohlen.

Um die Einhaltung der oben genannten maximal zulässigen Beurteilungspegel von **57 dB(A)** in den Außenwohnbereichen zu gewährleisten müssen daher geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Eine geeignete Maßnahme könnte beispielsweise eine Lärmschutzwand entlang der Braunschweiger Straße in zu dimensionierender Höhe sein, die den Anforderungen der DIN EN 1793-2 [17] genügt.

Um die Einhaltung der oben genannten maximal zulässigen Beurteilungspegel von **57 dB(A)** auf den Dachterrassen zu gewährleisten müssen ebenfalls geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Spürbare Verbesserungen der Lärmbelastung auf die Dachterrassen durch die Errichtung einer Lärmschutzwand entlang der Braunschweiger Straße sind nicht zu erwarten. Hier müssten andere geeignete Maßnahmen ergriffen werden.

Grevenbroich, den 13.12.2021



Dipl.-Ing. Ulrich Wilms
(Ö. b. u. v. S. für Schallimmissionsschutz,
fachlich Verantwortlicher Modul Immissionsschutz)



Markus Rosendahl, M.Sc.
(Projektbetreuer)

Anhang A: Lageplan



Anhang B: Rechenlauf-Information

Anhang B1: Rasterlärmkarte Straßenverkehr 5m

Projektbeschreibung

Projekttitel: Hehemann Begutachtung Bebauungsplan Braunschweig
 Projekt Nr.: 5162-21
 Projektbearbeiter: mr
 Auftraggeber: Interessengemeinschaft Lärmschutz Braunschweiger Straße, Rautheim

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterkarte
 Titel: 5162-21 RLK 5m
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 2
 Verteiltes Rechnen
 Berechnungsbeginn: 17.11.2021 18:12:02
 Berechnungsende: 17.11.2021 18:16:52
 Rechenzeit: 04:48:684 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 6641
 Anzahl berechneter Punkte: 6585
 Kernel Version: SoundPLAN 8.2 (03.11.2021) - 32 bit

Statistik Verteiltes Rechnen

No	Name (IP):Port	JobsDoneCurrentRun	JobsDoneTotal
	CurrentJobs		
0	mrpc.local (192.168.178.25):58232	67	67
1	pc-29.tac (192.168.33.129):58232	68	68

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 2
 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:
 Straße: RLS-19
 Rechtsverkehr
 Emissionsberechnung nach: RLS-19
 Reflexionsordnung begrenzt auf: 2
 Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden
 Seitenbeugung: ISO/TR 17534-4:2020 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Bewertung: 16.BImSchV 2020 /VLärmSchR 97 - Vorsorge

Rasterlärmkarte:
 Rasterabstand: 2,00 m
 Höhe über Gelände: 5,000 m
 Rasterinterpolation:
 Feldgröße = 9x9
 Min/Max = 10,0 dB
 Differenz = 0,1 dB
 Grenzpegel= 40,0 dB

Geometriedaten

5162-21.sit 16.11.2021 09:44:36
 - enthält:
 5162-21 Rechengebiet.geo 15.11.2021 12:54:56
 Boden.geo 15.11.2021 16:43:32
 Gebäude.geo 08.11.2021 09:31:06
 Straße.geo 16.11.2021 09:44:32
 RDGM0001.dgm 08.11.2021 09:27:56

Anhang B2: Rasterlärmkarte Straßenverkehr 1,8m

Projektbeschreibung

Projekttitel: Hehemann Begutachtung Bebauungsplan Braunschweig
 Projekt Nr.: 5162-21
 Projektbearbeiter: mr
 Auftraggeber: Interessengemeinschaft Lärmschutz Braunschweiger Straße, Rautheim

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterkarte
 Titel: 5162-21 RLK 1,8m (Außenwohnbereiche)
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 6
 Verteiltes Rechnen
 Berechnungsbeginn: 17.11.2021 18:16:53
 Berechnungsende: 17.11.2021 18:21:48
 Rechenzeit: 04:52:948 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 6641
 Anzahl berechneter Punkte: 6586
 Kernel Version: SoundPLAN 8.2 (03.11.2021) - 32 bit

Statistik Verteiltes Rechnen

No	Name (IP):Port	JobsDoneCurrentRun	JobsDoneTotal	
	CurrentJobs			
0	mrpc.local (192.168.178.25):58232	67	134	4
1	pc-29.tac (192.168.33.129):58232	65	133	5

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 2
 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:
 Straße: RLS-19
 Rechtsverkehr
 Emissionsberechnung nach: RLS-19
 Reflexionsordnung begrenzt auf: 2
 Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden
 Seitenbeugung: ISO/TR 17534-4:2020 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Bewertung: 16.BImSchV 2020 /VLärmSchR 97 - Vorsorge

Rasterlärmkarte:
 Rasterabstand: 2,00 m
 Höhe über Gelände: 1,800 m
 Rasterinterpolation:
 Feldgröße = 9x9
 Min/Max = 10,0 dB
 Differenz = 0,1 dB
 Grenzpegel = 40,0 dB

Geometriedaten

5162-21.sit 16.11.2021 09:44:36
 - enthält:
 5162-21 Rechengebiet.geo 15.11.2021 12:54:56
 Boden.geo 15.11.2021 16:43:32
 Gebäude.geo 08.11.2021 09:31:06
 Straße.geo 16.11.2021 09:44:32
 RDGM0001.dgm 08.11.2021 09:27:56

Anhang B3: Rasterlärmkarte Straßenverkehr 7,6 m

Projektbeschreibung

Projekttitel: Hehemann Begutachtung Bebauungsplan Braunschweig
 Projekt Nr.: 5162-21
 Projektbearbeiter: mr
 Auftraggeber: Interessengemeinschaft Lärmschutz Braunschweiger Straße, Rautheim

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterkarte
 Titel: 5162-21 RLK 7,6m (Dachterrassen)
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 13
 Verteiltes Rechnen
 Berechnungsbeginn: 10.12.2021 10:01:29
 Berechnungsende: 10.12.2021 10:02:07
 Rechenzeit: 00:35:079 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 6641
 Anzahl berechneter Punkte: 6464
 Kernel Version: SoundPLAN 8.2 (02.12.2021) - 32 bit

Statistik Verteiltes Rechnen

No	Name (IP):Port	JobsDoneCurrentRun	JobsDoneTotal
0	mrpc.local (192.168.178.25):58232	130	130

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 2
 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:
 Straße: RLS-19
 Rechtsverkehr
 Emissionsberechnung nach: RLS-19
 Reflexionsordnung begrenzt auf: 2
 Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden
 Seitenbeugung: ISO/TR 17534-4:2020 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Bewertung: 16.BImSchV 2020 /VLärmSchR 97 - Vorsorge
 Rasterlärmkarte:
 Rasterabstand: 2,00 m
 Höhe über Gelände: 7,600 m
 Rasterinterpolation:
 Feldgröße = 9x9
 Min/Max = 10,0 dB
 Differenz = 0,1 dB
 Grenzpegel= 40,0 dB

Geometriedaten

5162-21.sit 10.12.2021 09:58:34
 - enthält:
 5162-21 Rechengebiet.geo 18.11.2021 16:50:40
 Boden.geo 18.11.2021 16:50:48
 Gebäude.geo 10.12.2021 09:57:44
 Straße.geo 18.11.2021 16:50:48
 RDGM0001.dgm 08.11.2021 09:27:56

Anhang B4: Rasterlärmkarte maßgebliche Außenlärmpegel 5m

Projektbeschreibung

Projekttitel:	Hehemann Begutachtung Bebauungsplan Braunschweig
Projekt Nr.:	5162-21
Projektbearbeiter:	mr
Auftraggeber:	Interessengemeinschaft Lärmschutz Braunschweiger Straße, Rautheim
Beschreibung:	

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart:	Raster-Operation
Titel:	5162-21 RLK 5m - maßgebliche Außenlärmpegel
Rechenkerngruppe	
Laufdatei:	RunFile.runx
Ergebnisnummer:	7
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 0)	
Berechnungsbeginn:	24.11.2021 17:15:02
Berechnungsende:	24.11.2021 17:15:04
Kernel Version:	SoundPLAN 8.2 (22.11.2021) - 32 bit

Rechenlaufparameter

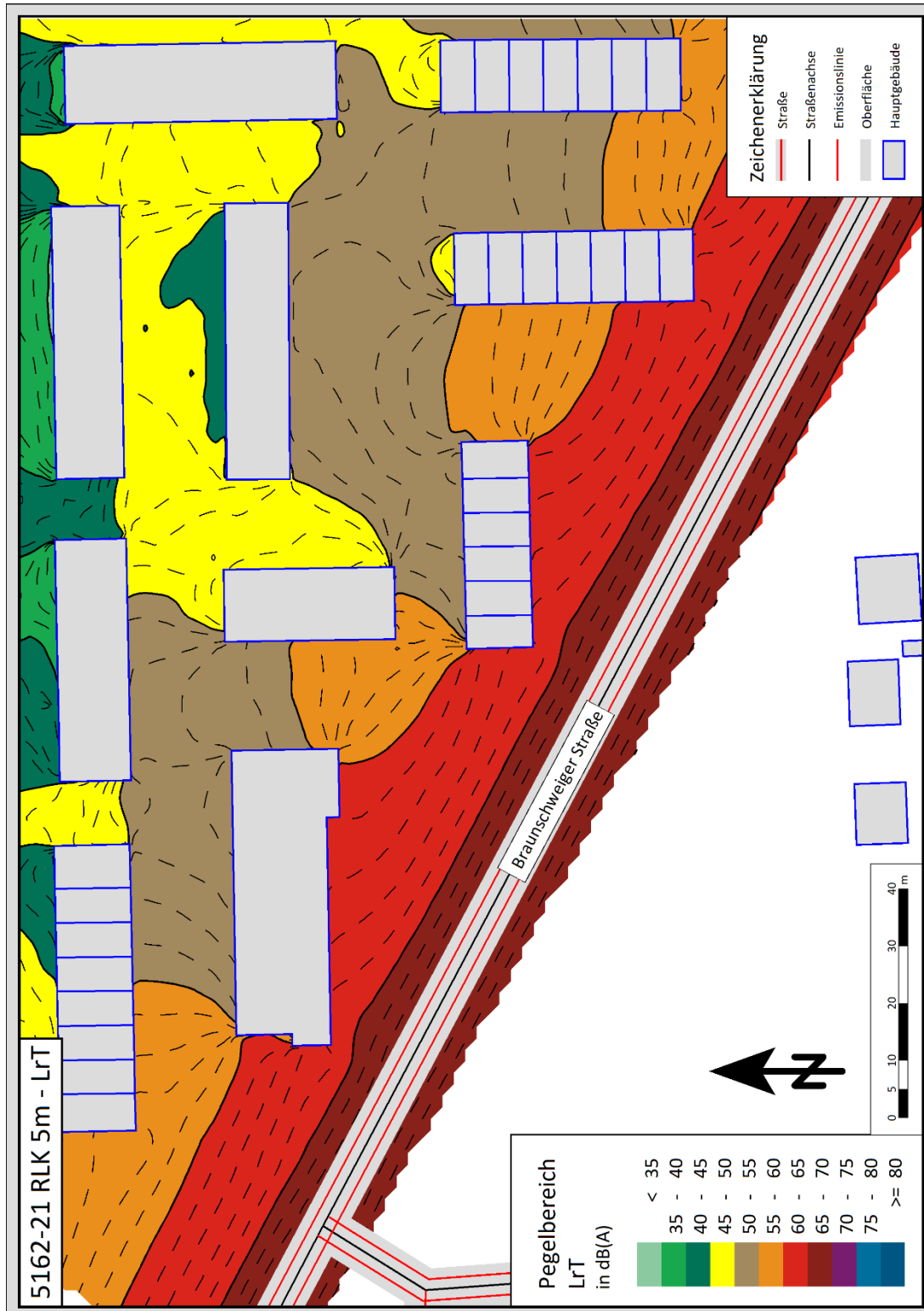
Raster-Operation:

Geometriedaten

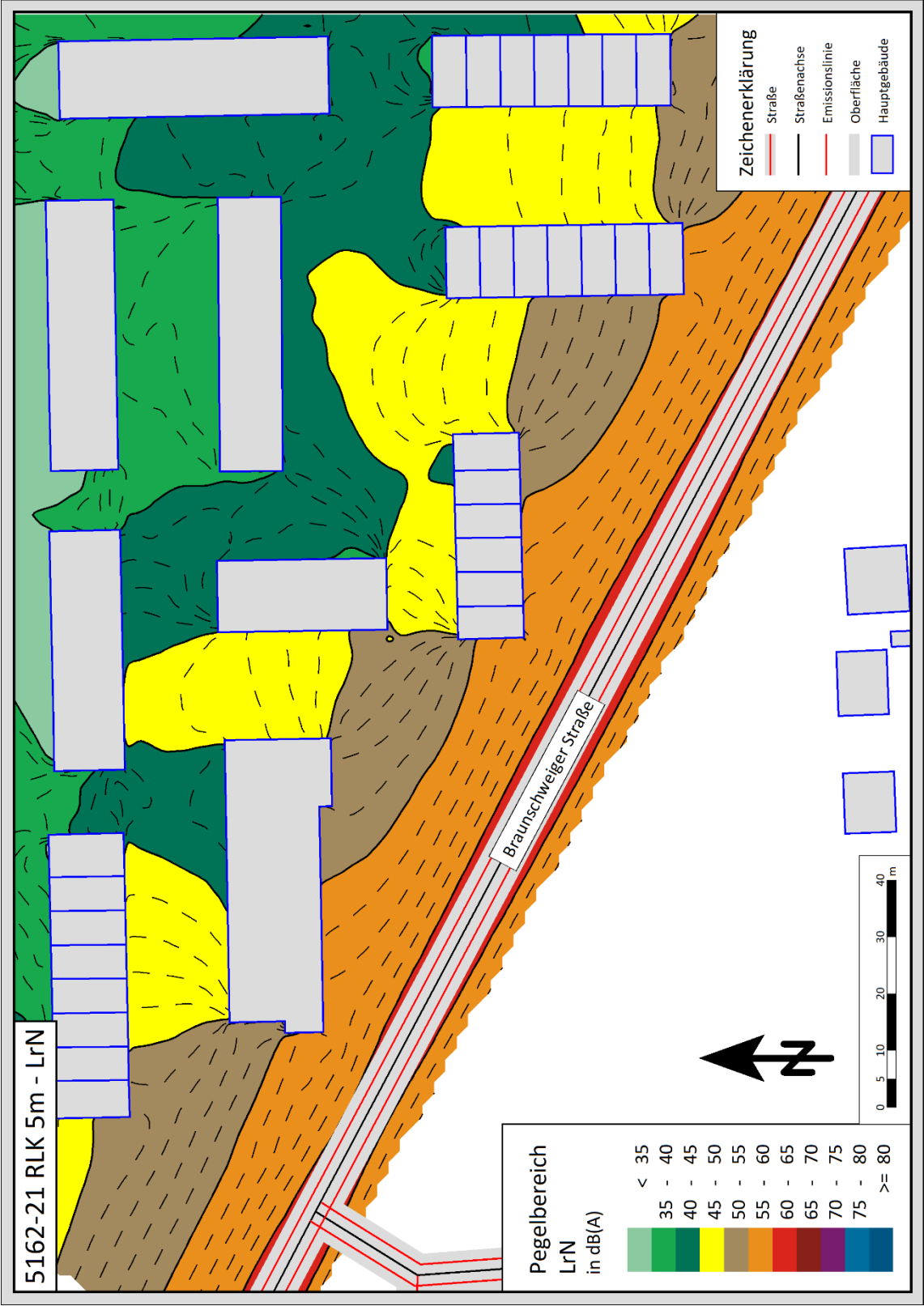
5162-21 ohne Bebauung.sit	24.11.2021 17:08:42
- enthält:	
5162-21 Rechengebiet.geo	18.11.2021 16:50:40
Boden.geo	18.11.2021 16:50:48
Straße.geo	18.11.2021 16:50:48
RDGM0001.dgm	08.11.2021 09:27:56

Anhang C: Ergebnisse Straßenverkehr

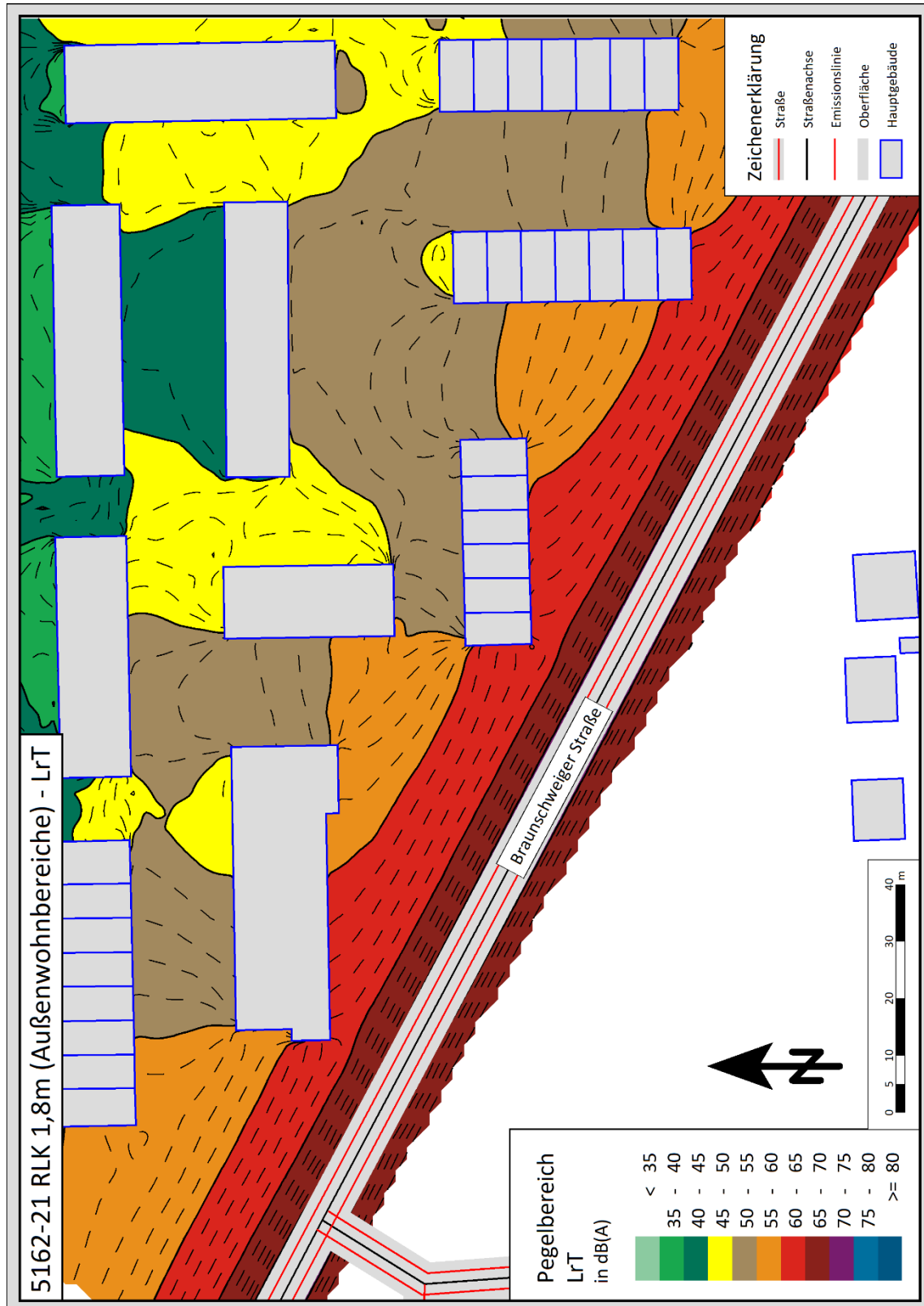
Anhang C1: Beurteilungspegel, 5 m – Tag



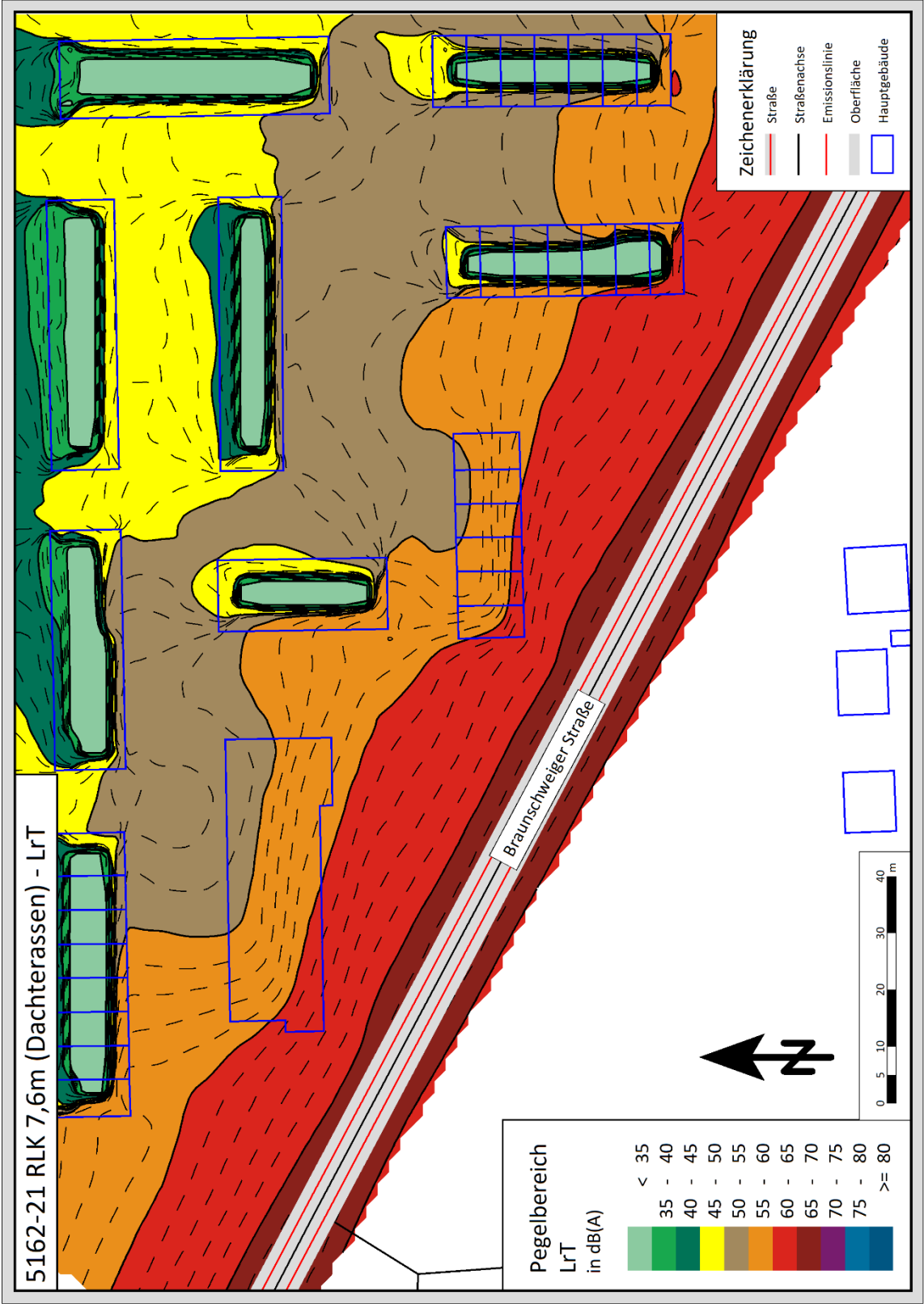
Anhang C2: Beurteilungspegel, 5 m – Nacht



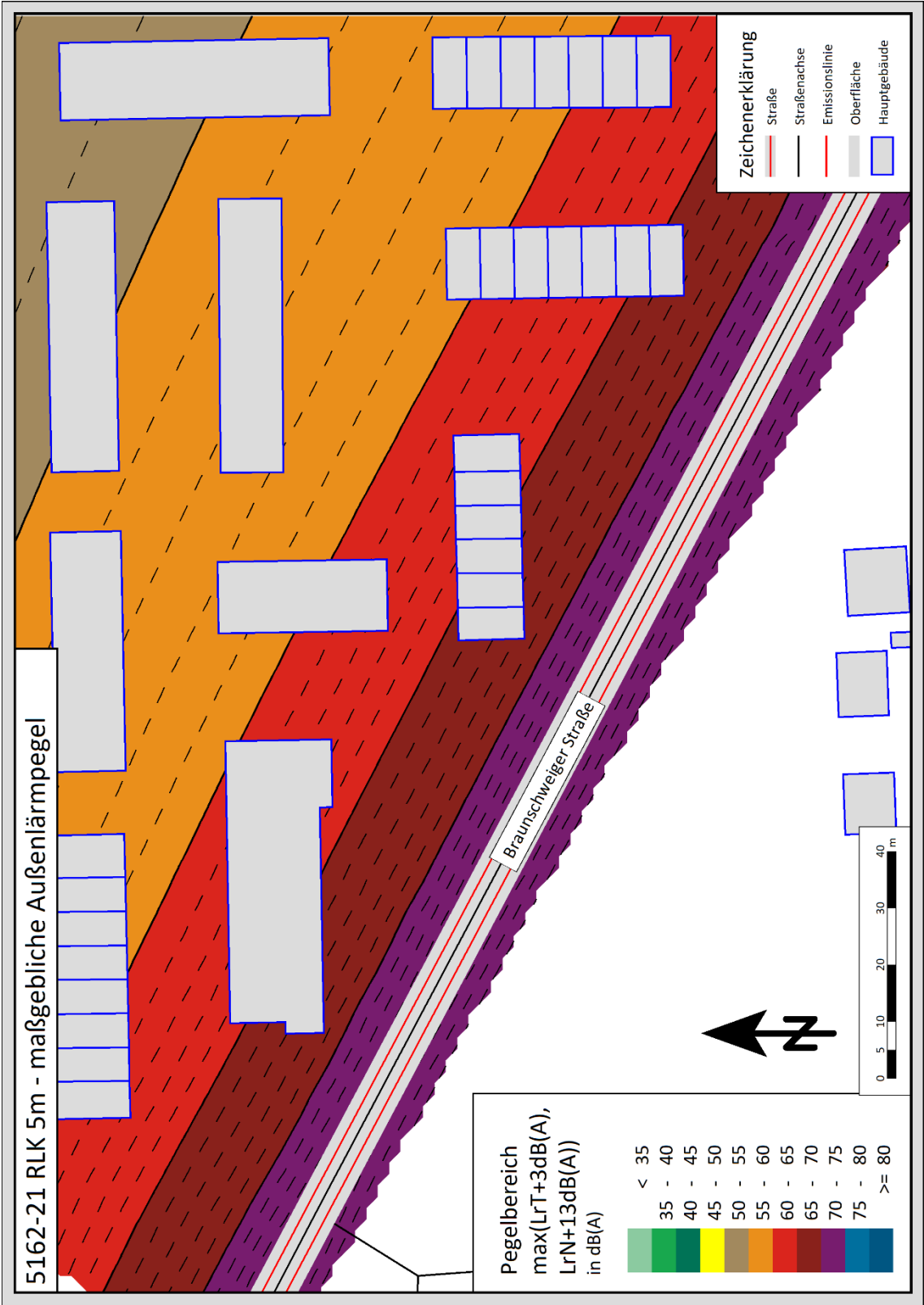
Anhang C3: Beurteilungspegel, 1,8 m – Tag



Anhang C4: Beurteilungspegel, 7,6 m – Tag



Anhang D: Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109



Anhang E: Eingangsgrößen Straße

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	M(T) Kfz/h	Verkehrszahlen			Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt Typ	Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
				M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h					Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
Braunschweiger Straße / West 2														
0+000	7600	Pkw	402,0	67,6	92,0	89,0	30	30	Nicht geriffelter Gussasphalt	-	-	-	78,5	71,4
		Lkw1	13,1	3,8	3,0	5,0	30	30						
		Lkw2	21,9	4,6	5,0	6,0	30	30						
		Krad	-	-	-	-	30	30						
Braunschweiger Straße / West 1														
0+068	7100	Pkw	375,6	63,2	92,0	89,0	30	30	Nicht geriffelter Gussasphalt	-	-	-	78,2	71,1
		Lkw1	12,2	3,5	3,0	5,0	30	30						
		Lkw2	20,4	4,3	5,0	6,0	30	30						
		Krad	-	-	-	-	30	30						
Braunschweiger Straße / Mitte														
0+323	5000	Pkw	264,5	44,5	92,0	89,0	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-	-	-	79,3	72,0
		Lkw1	8,6	2,5	3,0	5,0	50	50						
		Lkw2	14,4	3,0	5,0	6,0	50	50						
		Krad	-	-	-	-	50	50						