

G.-Nr. SEII-18/0328
A.-Nr. 81 16 67 41 47
Datum 22.08.2019
Zeichen Hrd

**TÜV NORD Systems
GmbH & Co. KG**

Am TÜV 1
45307 Essen

Gutachtliche Stellungnahme
Geräuschemissionen und –immissionen
durch Straßen- und Gewerbelärm im
Bebauungsplangebiet Nr. 301
„Alanbrooke“ in Paderborn

Tel.: 0201/825-33 68
www.tuev-nord.de

Amtsgericht Hamburg
HRA 102137

Geschäftsführer
Dr. Ralf Jung (Vorsitzender)
Silvio Konrad
Dr. Astrid Petersen
Ulf Theike

TÜV®

Auftraggeber Stadt Paderborn
Amt für Umweltschutz und Grünflächen
Pontanusstr. 55
33102 Paderborn

Betreff Immissionsschutz – Lärm

Auftragsdatum 21.01.2019

Umfang 39 Seiten, davon 5 Seiten Anhang

Aufgabenstellung Ermittlung Geräuschemissionen

Für den Inhalt: Geprüft:

Dipl.-Ing. Dirk Hausrad
Projektleiter

Dipl.-Phys. Ing Georg Spellerberg
Sachverständiger

Gewerbelärm
Verkehrslärm
Fluglärm
Sportlärm
Freizeitlärm
Geräuschemissionen
Bau- und Raumakustik
Lärm am Arbeitsplatz
Erschütterungen
Olfaktometrie
Immissionsprognosen
Umweltverträglichkeit



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC
17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.

Das Labor ist darüberhinaus bekanntgege-
bene Messstelle nach § 29b BImSchG.

Befristung: 24.06.2020

Dieses Dokument wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Aufgabenstellung 4
2	Beurteilungsgrundlagen 6
2.1	Verwaltungsvorschriften, Normen und Richtlinien 6
2.2	Planungserlass und Orientierungswerte 8
2.3	Immissionsgrenzwerte für Straßenverkehr 9
2.4	Immissionsrichtwerte für Anlagen 10
2.5	Hinweise zur verfassungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle 11
2.6	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen 12
2.7	Schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen 13
3	Anlagengeräusche 14
3.1	Anlagengeräusche außerhalb des Plangebietes 14
3.2	Anlagengeräusche innerhalb des Plangebietes 15
4	Verkehr auf öffentlichen Straßen 16
4.1	Emissionen 17
4.2	Verkehrsaufkommen auf den angrenzenden Straßen 19
4.3	Verkehrsaufkommen auf den Planstraßen 23
4.4	Geräuschimmissionen 25
4.5	Beurteilung 28
5	Maßnahmen 30
6	Vorschlag textlicher Festsetzungen zum Schallschutz 31
7	Zusammenfassung 33
Anlage 1	Bebauungsplanentwurf 34
Anlage 2	Lage der Immissionspunkte 35
Anlage 3	Beurteilungspegel Straßenverkehr, tags, 1.OG 36
Anlage 4	Beurteilungspegel Straßenverkehr, nachts, 1.OG 37
Anlage 5	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a - Straßenverkehr 38
Anlage 6	Lärmpegelbereiche 39

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Betrachtete Streckenabschnitte außerhalb des Plangebietes	19
Abbildung 2: Betrachtete Streckenabschnitte innerhalb des Plangebietes.....	23

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005.....	8
Tabelle 2: Grenzwerte 16. BImSchV	9
Tabelle 3: Immissionsrichtwerte	10
Tabelle 4: Verkehrszahlen und Geräuschemissionen, Prognosefall P ₀ , 2030.....	20
Tabelle 5: Verkehrszahlen und Geräuschemissionen, Prognosefall P ₁ , 2030.....	21
Tabelle 6: Differenz der Emissionspegel für die Prognosefälle P ₀ und P ₁	22
Tabelle 7: Verkehrszahlen und Geräuschemissionen Planstraßen, Prognosefall P ₀ /P ₁ , 2030 .	24
Tabelle 8: Darstellungsübersicht Anlagen.....	25
Tabelle 9: Farbdarstellung nach DIN 18005-2	26
Tabelle 10: Mittelungspegel an den Immissionspunkten für die Prognosefälle P ₀ /P ₁ , 2030.....	27

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Paderborn plant nach Abzug der britischen Streitkräfte die Umgestaltung des Geländes der Alanbrooke Kaserne. Der derzeitige Planungsstand sieht im südlichen und westlichen Teil nach Abriss der dort vorhandenen Gebäude den Neubau von Wohngebäuden vor. Die denkmalgeschützten Gebäude an der Giefersstraße sollen erhalten bleiben und ebenfalls einer Wohnnutzung zugeführt werden. Die denkmalgeschützten Gebäude im Bereich der Elsener Straße und das südlich anschließende Baufeld sollen als Urbanes Gebiet ausgewiesen werden und Wohnnutzungen in Verbindung mit nicht störenden gewerblichen Nutzungen möglich machen. Auch soll hier „Kreativ-Gewerbe“ angesiedelt werden.

Im westlichen Wohnquartier ist darüber hinaus eine Kindertagesstätte mit ca. 120 Betreuungsplätzen geplant. Am östlichen Rand des Plangebietes soll außerdem ein Sondergebiet mit der Zweckbestimmung Büro, Verwaltung, Forschung und Entwicklung entstehen.

Im Zuge der Plangebietsentwicklung ist eine Erschließung des ehemaligen Kasernengeländes über die Elsener Straße, Erzberger- bzw. Goerdelerstraße, Theodor-Heuss- bzw. Friedrich-Ebert-Straße sowie die Giefersstraße vorgesehen.

Anlage 1 im Anhang zeigt den aktuellen Bebauungsplanentwurf.

Im Rahmen der Untersuchungen

- [01] Bericht über die Ermittlung der vom Betrieb der Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH verursachten und auf das Gebiet des Bebauungsplanes Nr. 301 „Alanbrooke“ in Paderborn einwirkenden Geräuschimmissionen, Auftrags.-Nr. 8000 666 663 / 318SST022, TÜV NORD vom 14.12.2018
- [02] Schalltechnische Untersuchung zur Nachnutzung des Geländes der „Alanbrooke Kaserne“ in Paderborn, Auftrags.-Nr. 8000 657 416 / 216SST073, TÜV NORD vom 03.08.2016

wurden die Geräuschemissionen und –immissionen der umliegenden gewerblichen Anlagen ermittelt und beurteilt. Danach ist unter Berücksichtigung der Schutzbedürftigkeit der geplanten Nutzungen von keiner Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm bzw. der Orientierungswerte der DIN 18005 innerhalb des Plangebietes auszugehen. Darüber hinaus wurden die Geräusche durch Straßenverkehr auf den umliegenden Straßen auf das Plangebiet berechnet.

In der Zwischenzeit wurde zur Untersuchung der aktuellen und zukünftigen Verkehrsstärke auf den umliegenden Straßen sowie der zu erwartenden Verkehrsbelastung innerhalb des Plangebietes eine Verkehrsuntersuchung durchgeführt. Unter Berücksichtigung zu erwartender Verkehrsbelastungen nach Realisierung dieser städtebaulichen Planung sollen im Rahmen dieser Untersuchung nunmehr die Geräuschemissionen durch Straßenverkehr auf das Plangebiet nach Umsetzung der Planung sowie die Geräusche durch Straßenverkehr an der Bestandsbebauung der unmittelbar angrenzenden Straßen vor und nach Umsetzung der städtebaulichen Planung ermittelt und bewertet werden.

Darüber hinaus sollen die zu erwartenden Geräuschemissionen und –immissionen der geplanten gewerblichen Nutzungen innerhalb des Plangebietes immissionsschutzrechtlich bewertet bzw. abgeschätzt werden.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Verwaltungsvorschriften, Normen und Richtlinien

- [03] DIN 18005, Teil 1, Ausgabe Juli 2002, Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
- [04] DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, Ausgabe Mai 1987, Schallschutz im Städtebau, Be-
rechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche
Planung
- [05] DIN 18005, Teil 2, Ausgabe September 1991, Schallschutz im Städtebau,
Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen
- [06] DIN 4109, Ausgabe Januar 2018, Schallschutz im Hochbau,
Teil 1: Mindestanforderungen
- [07] DIN 4109, Ausgabe Januar 2018, Schallschutz im Hochbau,
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [08] VDI 2719, Ausgabe August 1987
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- [09] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)
Bundesminister für Verkehr, April 1990
- [10] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990
Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1990, S. 1036 – 1052
zuletzt geändert am 18.12.2014 (BGBl. I S. 2269)
- [11] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)
vom 26.08.98 (Gemeinsames Ministerialblatt 1998, Nr. 26, Seite 503 ff)
- [12] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Ver-
waltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung
zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), Stand 01.06.2017 (Bekanntmachung BAnz.
AT 08.06.2017 B5)
- [13] Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum
Schutz gegen Lärm - TA Lärm, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau
und Reaktorsicherheit, Aktenzeichen: IG I 7 - 501-1/2, Bonn, 07.07.2017
- [14] Ergebnisniederschrift TA Lärm des MURL NRW zur Dienstbesprechung zur
TA Lärm am 9.2.99 - Erlass VB2-8850.2-Ht v. 17.3.99
- [15] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in
der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23.
März 2017
- [16] DIN ISO 9613-2, Ausgabe Oktober 1999
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren

- [17] Verkehrsgutachten zum Bebauungsplan Nr. 301 „Alanbrooke“ in Paderborn, Planersocietät, vom November 2018
- [18] Schallausbreitungs-Software CadnaA, Version 2019 (32 Bit), DataKustik GmbH
- [19] Berücksichtigung von Emissionen und Immissionen bei der Bauleitplanung sowie der Genehmigung von Vorhaben (Planungserlass)¹
Gem. RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung, d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales und d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr vom 08.07.1982

¹ Der Runderlass wurde zwar zwischenzeitlich zurückgezogen, seine Aussagen zur Beurteilung von Geräuschen bei der Bauleitplanung wurden aber in Ermangelung anderer rechtsverbindlicher Regelungen im Rahmen dieser Untersuchung berücksichtigt. Die in ihm beschriebene Vorgehensweise entspricht der derzeitigen Verwaltungspraxis und Rechtsprechung in Nordrhein-Westfalen.

2.2 Planungserlass und Orientierungswerte

Der Planungserlass [19] enthält keine Orientierungs- oder Richtwerte für die Beurteilung der Geräuschimmissionen im Rahmen der Bauleitplanung. Er empfiehlt, bis zu einer anderweitigen Festlegung zur Beurteilung die Angaben der DIN 18005 heranzuziehen. Im Beiblatt zu dieser Norm werden in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung die folgenden Orientierungswerte für eine *angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung* genannt:

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005

Gebiet		tags dB(A)	nachts dB(A)
Reines Wohngebiet	WR	50	40 / 35
Allgemeines Wohngebiet	WA	55	45 / 40
Campingplatzgebieten		55	45 / 40
Misch-/Dorfgebiet	MI/MD	60	50 / 45
Kerngebiet	MK	65	55 / 50
Gewerbegebiet	GE	65	55 / 50

Bei den beiden angegebenen Nachtwerten gilt der niedrigere für Betriebs-, Sport- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrslärm.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der erforderlichen Abwägung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens nach § 1 Abs. 6 BauGB als ein wichtiger Gesichtspunkt neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstufung des Schallschutzes führen.

Wenn im Rahmen der Abwägung von den Orientierungswerten abgewichen wird, sollte ein Ausgleich durch geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

2.3 Immissionsgrenzwerte für Straßenverkehr

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen sicherzustellen, dass *durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.*

Die 16. BImSchV legt *Immissionsgrenzwerte* fest, bei deren Überschreitung von schädlichen Umwelteinwirkungen auszugehen ist. In diesem Fall müssen geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Eine Abwägungsmöglichkeit besteht hier nicht.

Die Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung zeigt die folgende Aufstellung.

Tabelle 2: Grenzwerte 16. BImSchV

Gebietsausweisung Gebietsnutzung		Tageszeit 06 .. 22 Uhr dB(A)	Nachtzeit 22 .. 06 Uhr dB(A)
Krankenhäuser, Schulen etc.		57	47
Reines Wohngebiet	WR	59	49
Allgemeines Wohngebiet	WA	59	49
Misch-/Kern-/Dorfgebiet	MI/MK/MD	64	54
Gewerbegebiet	GE	69	59

2.4 Immissionsrichtwerte für Anlagen

Die Anforderungen an die Geräusche von Anlagen werden im Immissionsschutzrecht durch die TA Lärm konkretisiert, die für genehmigungs- und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt.

In Punkt 6.1 TA Lärm werden die folgenden *Immissionsrichtwerte* genannt.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte

Gebietsausweisung		Immissionsrichtwerte	
		Tageszeit dB(A)	Nachtzeit dB(A)
Reines Wohngebiet	WR	50	35
Allgemeines Wohngebiet	WA	55	40
Misch-/Kerngebiet	MI/MK	60	45
Urbanes Gebiet	MU	63	45
Gewerbegebiet	GE	65	50
Industriegebiet	GI	70	70

Die Tageszeit beginnt nach Punkt 6.4 TA Lärm um 6 Uhr und endet um 22 Uhr, die Nachtzeit beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr. Die Geräuscheinwirkungen sind zur Tageszeit über die o.g. 16-stündige Zeitspanne und zur Nachtzeit über diejenige volle Stunde zu mitteln, in der die höchsten Beurteilungspegel auftreten.

In Wohngebieten (WR, WA) sind Geräuscheinwirkungen nach Punkt 6.5 TA Lärm in den sog. **Zeiten mit einer erhöhten Empfindlichkeit** am Morgen (6 .. 7 Uhr) und am Abend (20 .. 22 Uhr) durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen. In Misch-/Kern- und Dorfgebieten (MI/MK/MD) entfällt dieser Zuschlag.

Einzelne **kurzzeitige Geräuschspitzen** dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.5 Hinweise zur verfassungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle

Pegelangaben, wie hoch die verfassungsrechtliche Schwelle der Gesundheitsbeeinträchtigung liegt, fehlen sowohl in der 16. BImSchV wie auch in der DIN 18005 als auch in anderen Regelwerken.

Eine Orientierungshilfe bietet die gängige Rechtsprechung² von Bundesgerichtshof und Bundesverwaltungsgericht. In mehreren Fällen³ wurden die Schwellen für eine Gesundheitsgefährdung bei äquivalenten Dauerschallpegeln tags zwischen 70 dB(A) (Bundesverwaltungsgericht) bzw. 75 dB(A) (Bundesgerichtshof) und nachts zwischen 60 dB(A) (Bundesverwaltungsgericht) bzw. 65 dB(A) (Bundesgerichtshof) festgelegt. Das Bundesverwaltungsgericht⁴ hat zuletzt den Beginn des verfassungsrechtlich kritischen Bereiches bei einem Dauerschallpegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Wohngebieten gesehen.

Legt man diese Urteile auch hier zugrunde, werden Gesundheitsgefahren weitgehend vermieden, wenn die äquivalenten Dauerschallpegel L_{Aeq} außen vor dem schutzbedürftigen Gebäude

tags	70 dB(A) und
nachts	60 dB(A)

nicht überschreiten.

² BVerwG, Urt. v. 21. 5. 1976 – IV C 80.74 –, BVerwGE 51, 15 = NJW 1976, 1760 = DVBl 1976, 799

³ vgl. Halama/Stuer, Lärmschutz in der Planung 2003 (NVwZ 2003, 137 ff.); vgl. auch BVerwG, Urteil vom 21.03.1996 (4 C 9.95); BVerwG, Urteil vom 06.06.2002 (4 A. 44.00); BVerwG, Beschluss vom 29.04.2002 (9 B 10.02)

⁴ BVerwG, Urteil vom 09.11.2006 (4 A 2001.06)

2.6 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Wände, Dächer und Fenster) für neue Gebäude sind im Abs. 7.1 der Norm DIN 4109-1:2018 unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen festgelegt. In Abhängigkeit der *Maßgeblichen Außenlärmpegel* ergeben sich nach der darin genannten Gleichung (6) Anforderungen an das *gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß* $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile.

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

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

Die Außenlärmpegel sind insbesondere bei innerstädtischen Straßen in den meisten Fällen zur Tageszeit zu ermitteln. In DIN 4109:2018-02 erfolgt die Zuordnung auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels, der 3 dB(A) höher ist als der Beurteilungspegel nach RLS-90. 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).

Im Rahmen eines baulichen Schallschutznachweises sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

2.7 Schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen

Das für Schallschutzfenster angegebene bewertete Bauschalldämm-Maß wird nur im vollständig geschlossenen Zustand erreicht; im ganz oder teilweise geöffneten Zustand ist das Dämm-Maß wesentlich geringer. Im Allgemeinen wird zur Tageszeit eine Stoßlüftung durch kurzzeitiges Öffnen als zumutbar angesehen (siehe VDI 2719, VLärm-SchR 97). Nachts ist eine Stoßlüftung aus naheliegenden Gründen nicht möglich.

In Grundsatzurteilen geht das Bundesverwaltungsgericht davon aus, *dass zur angemessenen Befriedigung der Wohnbedürfnisse heute grundsätzlich die Möglichkeit des Schlafens bei gekipptem Fenster gehört. Ist dies wegen der Lärmbelastung .. nicht möglich, sind angemessene Wohnverhältnisse nur bei Einbau technischer Belüftungseinrichtungen gewahrt.*⁵

Die einschlägigen Normen und Richtlinien für die Beurteilung von Verkehrsgeräuschen machen keine einheitliche Aussage dazu, bei welcher Nutzungsart und bei welchen Außenpegeln mechanische Lüftungseinrichtungen erforderlich sind:

- In DIN 18005-1 wird ein Beurteilungspegel von 45 dB(A) zur Nachtzeit genannt, bis zu dem ein ungestörter Schlaf bei gekipptem Fenster möglich ist.
- In der Richtlinie VDI 2719 wird eine zusätzliche schallgedämpfte Lüftungseinrichtung bei einem Beurteilungspegel $L_r > 50$ dB(A) für erforderlich gehalten.
- In der 16. BImSchV werden zusätzliche Lärminderungsmaßnahmen erst ab einem Beurteilungspegel zur Nachtzeit von 50 dB(A) für erforderlich gehalten.
- DIN 4109 enthält keinerlei Aussagen zur Erfordernis einer zusätzlichen mechanischen Lüftungseinrichtung.

Im vorliegenden Fall halten wir eine zusätzliche schallgedämpfte Lüftungseinrichtung bei einem Beurteilungspegel von mehr als 50 dB(A) zur Nachtzeit für empfehlenswert.

Wird dieser Wert überschritten, sollte daher unseres Erachtens der Einbau von schallgedämpften Lüftungseinrichtungen festgesetzt werden. Schalldämmlüfter sind bei der Lärmvorsorge oder Sanierung von unterschiedlichen Verkehrswegen üblich. Sie führen zu keiner relevanten Verringerung des resultierenden Bauschalldämmmaßes des Außenbauteils. Die Investitionskosten liegen bei wesentlich weniger als 1.000 € pro Lüfter.

⁵ BVerwG – 4 C 80.74 vom 21.05.1976; BVerwG 4C 51.89 vom 29.01.1991

3 Anlagengeräusche

3.1 Anlagengeräusche außerhalb des Plangebietes

- Die Fa. Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH, Elsener Straße 7-9, grenzt mit ihrem Betriebsgelände im Nordwesten an das Plangebiet. An diesem Standort werden vorwiegend Pflugscharmischer zum Mischen von Schüttgütern, Granulaten, Pulvern, Pasten etc. angefertigt.

In [01] wurden die Geräuschemissionen und –immissionen des Betriebes zur Tages- und Nachtzeit detailliert untersucht. Danach werden die zulässigen Geräuschimmissionen nach TA Lärm als auch die Orientierungswerte der DIN 18005 an der unmittelbar gegenüberliegenden Bestandsbebauung sowie der ausgewiesenen Bebauungsfenster für ein Mischgebiet bzw. Urbanes Gebiet zur Tages- und Nachtzeit eingehalten.

- Auf einer Teilfläche des Flurstücks 247 aus Flur 65 – hinter dem Jobcenter Rathenastr. 28 – sind ca. 200 zusätzliche Stellplätze für Kraftfahrzeuge der Mitarbeiter des Kreises Paderborn im Kreishaus Paderborn, Aldegreverstraße 10-14, errichtet worden. Nach Abbruch des Gebäudes Rathenastr. 28b sollen zusätzlich weitere 25 Stellplätze angelegt werden. Die Zu- und Abfahrt erfolgt über die beiden vorhandenen Einfahrten nördlich und südlich des Jobcenters.
- Die Fa. dSpace betreibt auf dem Grundstück Rathenastraße 26b (Flur 65, Flurstück 238) ein offenes Mitarbeiter-Parkhaus mit insgesamt 490 Einstellplätzen. Die Zufahrt erfolgt von der Rathenastraße über eine asphaltierte Zuwegung an der südlichen Grundstücksgrenze. Die Nutzungszeit geht von 06:00 bis 22:00 Uhr. Das Parkhaus besteht aus gegeneinander versetzten Parkebenen, im Westen sind es inkl. des oberen, offenen Parkdecks insgesamt 7 Ebenen, im Osten sind es 6 Ebenen. Die einzelnen Ebenen haben eine Höhe von 2,7 m (inkl. Decke), die Gesamthöhe beträgt an der dem Plangebiet zugewandten Westseite 15,99 m über Boden.

In [02] wurden die Geräuschemissionen und –immissionen des Parkhauses sowie der Stellplatzflächen des Kreishauses Paderborn detailliert untersucht. Danach werden die zulässigen Geräuschimmissionen nach TA Lärm für ein Wohngebiet an der Grenze zum Plangebiet zur Tageszeit deutlich eingehalten. Zur Nachtzeit werden die Pkw-Stellplätze bzw. das Parkhaus nicht genutzt.

3.2 Anlagengeräusche innerhalb des Plangebietes

- Im östlichen Teil des Plangebietes soll ein Sondergebiet für die Zweckbestimmung Büro, Verwaltung, Forschung und Entwicklung ausgewiesen werden. In diesem Zusammenhang ist die Errichtung einer Tiefgarage für die Mitarbeiter vorgesehen.

Von der o. g. Nutzung gehen im Allgemeinen keine relevanten Geräuschemissionen aus. Lediglich Parkflächen und/oder Zufahrten von Tiefgaragen sowie haustechnische Anlagen können ggf. immissionsrelevante Geräusche verursachen. Die Lage von Tiefgaragenzufahrten und/oder Stellplatzflächen sollte daher hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit der umliegenden Nutzungen schalltechnisch günstig angeordnet werden. Überschreitungen der zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm und der Orientierungswerte der DIN 18005 sind in diesem Fall nicht zu erwarten. Im konkreten Genehmigungsverfahren sollte der Nachweis zur Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm jedoch durch ein schalltechnisches Gutachten nachgewiesen werden.

- Im westlichen Wohnquartier ist eine Kindertagesstätte mit ca. 120 Betreuungsplätzen und Stellplätzen für Mitarbeiter geplant. Die Parkvorgänge bzw. An- und Abfahrt von elterlichen Fahrzeugen erfolgt im öffentlichen Raum.

Mit dem am 27.07.2011 geänderten § 22 BImSchG hat der Bund klargestellt, dass Kinderlärm, der von Kindertageseinrichtungen, Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen hervorgerufen wird, im Regelfall keine schädliche Umwelteinwirkung darstellt. Bei der Beurteilung dieser Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenz- und -richtwerte nicht herangezogen werden. Die Errichtung eines Parkplatzes relevanter Größe für Besucher der Kindertageseinrichtung ist nicht geplant. Die Geräusche durch an- und abfahrenden Verkehr entstehen daher im öffentlichen Raum und brauchen im Rahmen einer immissionsschutzrechtlichen Bewertung nach TA Lärm aufgrund des im Jahresmittel vergleichsweise geringen Verkehrsaufkommens ebenfalls nicht berücksichtigt werden.

4 Verkehr auf öffentlichen Straßen

Im Zuge der Plangebietsentwicklung ist eine Erschließung des ehemaligen Kasernengeländes über die Elsener Straße, Erzberger- bzw. Goerdelerstraße, Theodor-Heuss- bzw. Friedrich-Ebert-Straße sowie die Giefersstraße vorgesehen.

Die Erschließung der südlichen und westlichen Wohngebiete innerhalb des Plangebietes ist über zwei Planstraßen (Planstraße Süd 1 und Planstraße Süd 2) angedacht. Die nördlichen Gebäude werden über eine Planstraße (Planstraße Nord) von der Erzberger Straße erreichbar sein. Für die Anbindung der östlichen Wohnbebauung soll eine Erschließung durch die Planstraße über die Giefersstraße erfolgen.

Auf den an das Plangebiet angrenzenden Straßen ist insbesondere durch den Anwohner- bzw. Mitarbeiterverkehr mit erhöhtem Pkw-Verkehrsaufkommen zu rechnen.

4.1 Emissionen

Die Geräuschemissionen durch Fahrzeuge werden gemäß RLS-90 durch Mittelungspegel in 25 m Abstand zur Mitte der jeweils äußeren Richtungsfahrbahn beschrieben.

Danach ist die Schallemission einer Straße abhängig von der Verkehrsstärke, dem maßgebenden Lkw-Anteil, der Straßenoberfläche, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und der Steigung des betrachteten Straßenabschnittes und wird gekennzeichnet durch den Emissionspegel $L_{m,E}$. Das ist der Mittelungspegel bei freier Schallausbreitung in 25 m Abstand von der Straßenachse bzw. der Mitte eines Fahrstreifens. Der Emissionspegel $L_{m,E}$ wird getrennt für den Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) und für die Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) für die beiden äußeren Fahrstreifen nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg [M (1 + 0,082 p)]$$

Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Mitte des Fahrstreifens und in 4 m Höhe über Fahrbahnniveau, bei nicht geriffeltem Gussasphalt, bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h, Gradiente $\leq 5 \%$ und bei freier Schallausbreitung.

Dieser Wert kann nach der vorstehenden Beziehung ermittelt werden. Dabei werden die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M und der maßgebende Lkw-Anteil p nach der Tabelle 3 der RLS-90 bestimmt, sofern keine geeigneten, projektbezogenen Untersuchungsergebnisse zur Verfügung stehen, die zur Ermittlung

- der stündlichen Verkehrsstärke M (in Kfz/h) und
- des mittleren Lkw-Anteils p (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht) in Prozent am Gesamtverkehr

für den Zeitraum zwischen 06:00 und 22:00 Uhr bzw. 22:00 und 06:00 Uhr als Mittelwert für alle Tage des Jahres herangezogen werden können.

D_v = Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten.

D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen.

D_{Stg} = Zuschlag für Steigungen und Gefälle.

D_E = Korrektur zur Berücksichtigung von Reflexionen.

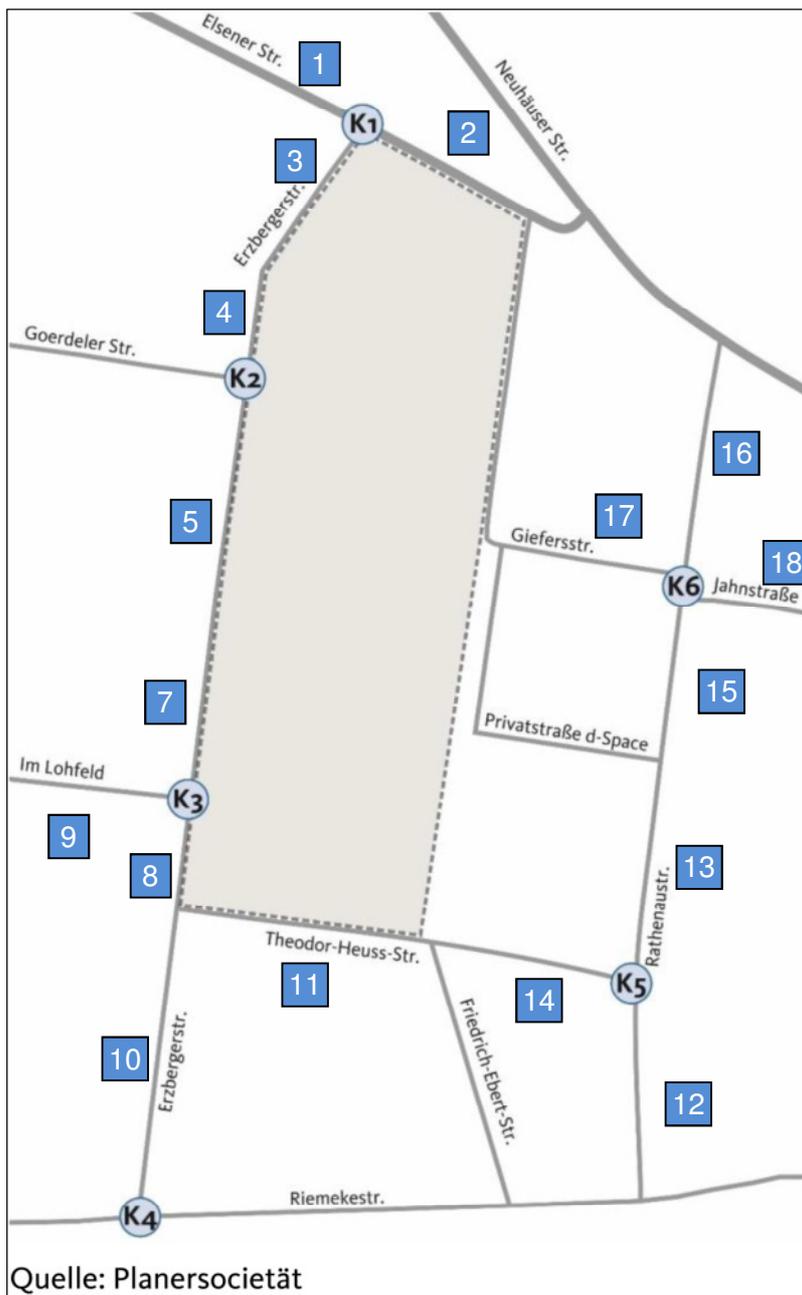
Der Streckenabschnitt zwischen Giefersstraße und Elsener Straße bleibt weiterhin Sackgasse und dient somit nur dem vorhandenen Anliegerverkehr, eine Erschließung des Plangebietes über diese Straße ist nicht beabsichtigt. Nach Aussage der Stadt Paderborn kann daher auf eine Berechnung der von dieser Straße ausgehenden Geräuschimmissionen verzichtet werden.

Für alle Straßen wurde eine asphaltierte Oberfläche berücksichtigt. Für die Goerdeler Straße, den südlichen Teil der Erzberger Straße im Bereich des Schulzentrums, die Theodor-Heuss-Straße, die Giefersstraße, die Straße „Im Lohfeld“ und die Jahnstraße wurden 30 km/h als zulässige Höchstgeschwindigkeit angesetzt, ansonsten 50 km/h. Zu den derzeit vorhandenen Signalanlagen an der Kreuzung Theodor-Heuss-Str./Rathenausstr. werden weitere geplante Anlagen an der Kreuzung Erzberger Str./Elsener Str. sowie Giefersstr./Rathenausstr. berücksichtigt.

4.2 Verkehrsaufkommen auf den angrenzenden Straßen

Die angegebenen Verkehrszahlen wurden für die nachfolgenden Streckenabschnitte im Rahmen von [17] ermittelt. Die nachfolgende Abbildung zeigt die betrachteten Streckenabschnitte:

Abbildung 1: Betrachtete Streckenabschnitte außerhalb des Plangebietes



Die nachfolgenden Tabellen zeigen die maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärken und den jeweiligen Schwerverkehrsanteil für den Prognosefall P₀ (ohne Neuverkehr) und den Prognosefall P₁ (mit Neuverkehr) auf den umliegenden Straßen für die betrachteten Streckenabschnitte im Jahr 2030:

Tabelle 4: Verkehrszahlen und Geräuschemissionen, Prognosefall P₀, 2030

Nr.	Abschnitt	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)			Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)		
		M _t	p _t	L _{m,E,T}	M _n	p _n	L _{m,E,N}
		[Kfz/h]	[%]	[dB(A)]	[Kfz/h]	[%]	[dB(A)]
1	Elsener Str./Erzbergerstr.: Elsener Str. West	728	1,8	60,8	141	1,1	53,1
2	Elsener Str./Erzbergerstr.: Elsener Str. Ost	764	1,4	60,7	148	0,8	53,1
3	Elsener Str./Erzbergerstr.: Erzbergerstr.	242	0,8	55,3	47	0,5	47,9
4	Goerdeler Str./Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Nord	242	0,8	55,3	47	0,5	47,9
5	Goerdeler Str./Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Süd	253	0,9	55,5	49	0,5	48,1
6	Goerdeler Str./Erzbergerstr.: Goerdeler Str.	156	0,2	50,7	30	0,0	45,6
7	Im Lohfeld/Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Nord	249	0,9	55,5	48	0,5	48,0
8	Im Lohfeld/Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Süd	250	1,0	55,6	48	0,5	48,0
9	Im Lohfeld/Erzbergerstr.: Im Lohfeld	118	0,8	49,9	23	0,5	42,6
10	Theodor-Heuss-Str./Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Süd	238	1,3	53,3	46	0,8	45,8
11	Theodor-Heuss-Str./Erzbergerstr.: Theodor-Heuss-Str.	124	1,7	50,7	24	1,0	43,1
12	Theodor-Heuss-Str./Rathenaustr.: Rathenaustr. Süd	695	2,3	60,9	134	1,4	53,1
13	Theodor-Heuss-Str./Rathenaustr.: Rathenaustr. Nord	744	2,2	61,1	144	1,3	53,4
14	Theodor-Heuss-Str./Rathenaustr.: Theodor-Heuss-Str.	57	0,1	46,2	11	0,0	39,0
15	Rathenaustr./Giefersstr.:Rathenaustr. Süd	767	2,1	61,2	148	1,3	53,5
16	Rathenaustr./Giefersstr.:Rathenaustr. Nord	785	1,8	61,1	151	1,1	53,5
17	Rathenaustr./Giefersstr.:Giefersstr.	66	0,0	46,7	13	0,0	39,7
18	Rathenaustr./Giefersstr.: Jahnstr.	144	1,4	51,2	28	0,9	43,7

Tabelle 5: Verkehrszahlen und Geräuschemissionen, Prognosefall P₁, 2030

Nr.	Abschnitt	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)			Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)		
		M _t	p _t	L _{m,E,T}	M _n	p _n	L _{m,E,N}
		[Kfz/h]	[%]	[dB(A)]	[Kfz/h]	[%]	[dB(A)]
1	Elsener Str./Erzbergerstr.: Elsener Str. West	821	1,7	61,2	159	1,0	53,7
2	Elsener Str./Erzbergerstr.: Elsener Str. Ost	882	1,3	61,3	170	0,8	53,7
3	Elsener Str./Erzbergerstr.: Erzbergerstr.	405	0,8	57,5	78	0,5	50,1
4	Goerdeler Str./Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Nord	326	0,8	56,5	63	0,4	49,1
5	Goerdeler Str./Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Süd	303	0,8	56,2	59	0,4	48,8
6	Goerdeler Str./Erzbergerstr.: Goerdeler Str.	172	0,3	51,1	33	0,0	45,9
7	Im Lohfeld/Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Nord	299	0,9	56,3	58	0,4	48,7
8	Im Lohfeld/Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Süd	344	1,0	56,9	66	0,6	49,4
9	Im Lohfeld/Erzbergerstr.: Im Lohfeld	119	0,8	49,9	23	0,5	42,6
10	Theodor-Heuss-Str./Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Süd	351	1,2	54,9	68	0,7	47,4
11	Theodor-Heuss-Str./Erzbergerstr.: Theodor-Heuss-Str.	156	1,6	51,6	30	0,8	43,9
12	Theodor-Heuss-Str./Rathenaustr.: Rathenaustr. Süd	781	2,2	61,4	151	1,3	53,6
13	Theodor-Heuss-Str./Rathenaustr.: Rathenaustr. Nord	844	2,1	61,6	163	1,2	53,9
14	Theodor-Heuss-Str./Rathenaustr.: Theodor-Heuss-Str.	81	0,4	48,0	16	0,0	40,6
15	Rathenaustr./Giefersstr.:Rathenaustr. Süd	869	2,0	61,7	168	1,2	54,0
16	Rathenaustr./Giefersstr.:Rathenaustr. Nord	908	1,8	61,7	175	1,1	54,1
17	Rathenaustr./Giefersstr.:Giefersstr.	194	0,8	52,0	38	0,3	44,6
18	Rathenaustr./Giefersstr.: Jahnstr.	177	1,4	52,1	34	0,7	44,4

Danach ist für die beiden Prognosefälle P_0 und P_1 von folgenden Emissionspegeln und Pegeldifferenzen auszugehen:

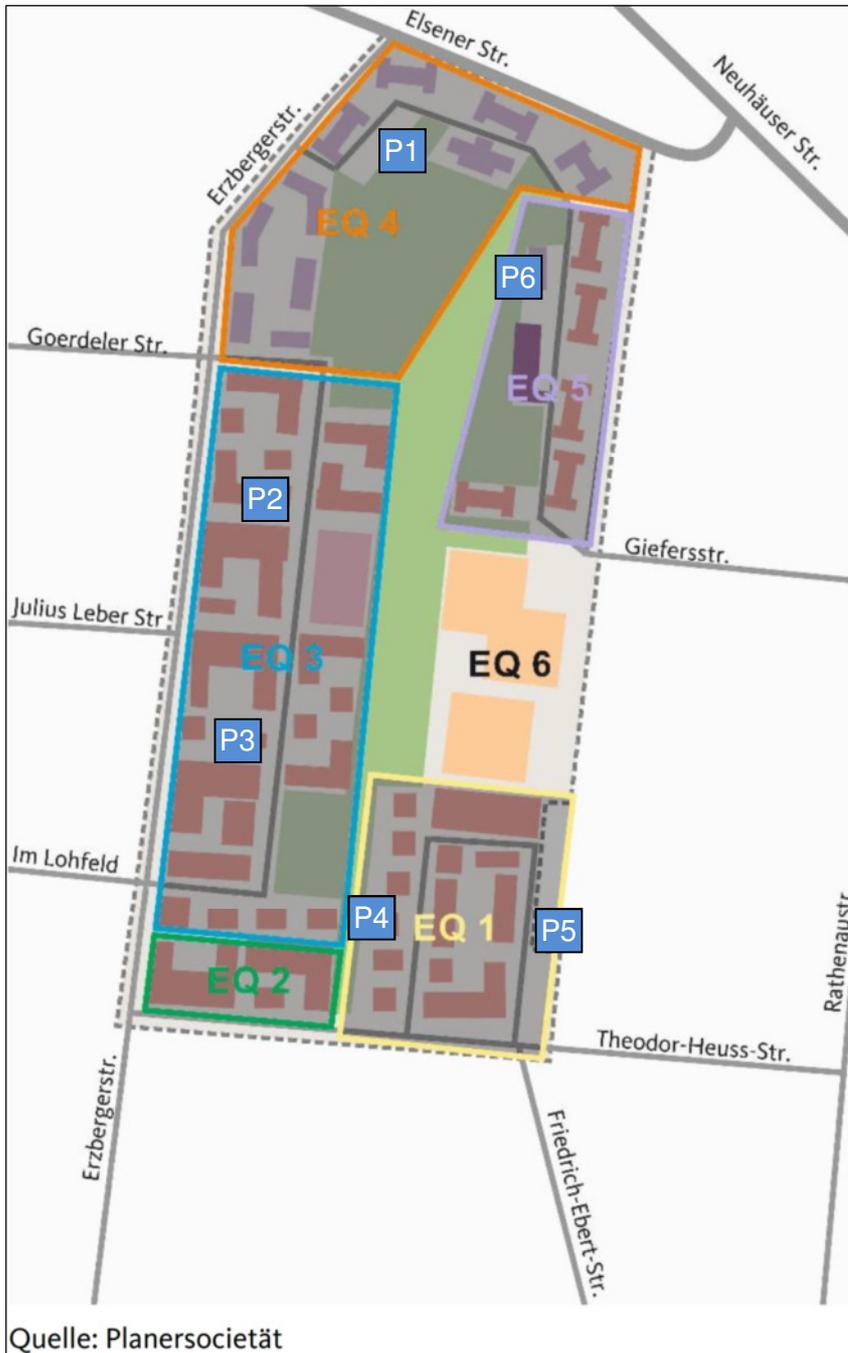
Tabelle 6: Differenz der Emissionspegel für die Prognosefälle P_0 und P_1

Nr.	Abschnitt	P_0		P_1		Δ	
		Emissionspegel		Emissionspegel		tags dB(A)	nachts dB(A)
		$L_{m,E}$ tags dB(A)	$L_{m,E}$ nachts dB(A)	$L_{m,E}$ tags dB(A)	$L_{m,E}$ nachts dB(A)		
1	Elsener Str./Erzbergerstr.: Elsener Str. West	60,8	53,1	61,2	53,7	0,4	0,6
2	Elsener Str./Erzbergerstr.: Elsener Str. Ost	60,7	53,1	61,3	53,7	0,6	0,6
3	Elsener Str./Erzbergerstr.: Erzbergerstr.	55,3	47,9	57,5	50,1	2,2	2,2
4	Goerdeler Str./Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Nord	55,3	47,9	56,5	49,1	1,2	1,2
5	Goerdeler Str./Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Süd	55,5	48,1	56,2	48,8	0,7	0,7
6	Goerdeler Str./Erzbergerstr.: Goerdeler Str.	50,7	45,6	51,1	45,9	0,4	0,3
7	Im Lohfeld/Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Nord	55,5	48,0	56,3	48,7	0,8	0,7
8	Im Lohfeld/Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Süd	55,6	48,0	56,9	49,4	1,3	1,4
9	Im Lohfeld/Erzbergerstr.: Im Lohfeld	49,9	42,6	49,9	42,6	0,0	0,0
10	Theodor-Heuss-Str./Erzbergerstr.: Erzbergerstr. Süd	53,3	45,8	54,9	47,4	1,6	1,6
11	Theodor-Heuss-Str./Erzbergerstr.: Theodor-Heuss-Str.	50,7	43,1	51,6	43,9	0,9	0,8
12	Theodor-Heuss-Str./Rathenaustr.: Rathenaustr. Süd	60,9	53,1	61,4	53,6	0,5	0,5
13	Theodor-Heuss-Str./Rathenaustr.: Rathenaustr. Nord	61,1	53,4	61,6	53,9	0,5	0,5
14	Theodor-Heuss-Str./Rathenaustr.: Theodor-Heuss-Str.	46,2	39,0	48,0	40,6	1,8	1,6
15	Rathenaustr./Giefersstr.:Rathenaustr. Süd	61,2	53,5	61,7	54,0	0,5	0,5
16	Rathenaustr./Giefersstr.:Rathenaustr. Nord	61,1	53,5	61,7	54,1	0,6	0,6
17	Rathenaustr./Giefersstr.:Giefersstr.	46,7	39,7	52,0	44,6	5,3	4,9
18	Rathenaustr./Giefersstr.: Jahnstr.	51,2	43,7	52,1	44,4	0,9	0,7

4.3 Verkehrsaufkommen auf den Planstraßen

Die zu erwartende Verkehrsstärke auf den Straßen innerhalb des Plangebietes wurde in [17] untersucht. Darin wurden die nachfolgenden Streckenabschnitte behandelt:

Abbildung 2: Betrachtete Streckenabschnitte innerhalb des Plangebietes



Die Querschnittsbelastung der Planstraßen für den Prognosefall P₁ (2030) Neuverkehr) und den Prognosefall P₁ (mit Neuverkehr) für das Jahr 2030 beträgt demnach:

Tabelle 7: Verkehrszahlen und Geräuschemissionen Planstraßen, Prognosefall P₀/P₁, 2030

Nr.	Abschnitt	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)			Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)		
		M _t	p _t	L _{m,E,T}	M _n	p _n	L _{m,E,N}
		[Kfz/h]	[%]	[dB(A)]	[Kfz/h]	[%]	[dB(A)]
P1	Planstraße Nord	137	0,5	50,3	27	0,5	45,5
P2	Planstraße Süd 1 Nord	50	1,0	46,3	10	0,0	40,7
P3	Planstraße Süd 1 Süd	49	1,0	46,3	10	0,0	40,7
P4	Planstraße Süd 2 West	17	1,1	41,7	3	0,0	35,5
P5	Planstraße Süd 2 Ost	17	0,8	41,5	3	0,0	35,5
P6	Planstraße EQ 5	12	1,6	40,5	2	0,0	33,7

4.4 Geräuschimmissionen

Auf der Grundlage der o. g. Emissionsansätze wurden Ausbreitungsrechnungen mit dem Programm CADNA/A Version 2019 nach den Vorgaben der RLS-90 durchgeführt.

Nach dem Ausbreitungsmodell der RLS-90 wird der Straßenverlauf zur Berechnung der Immissionen in Teilstücke hinreichender Größe unterteilt. Der Mittelungspegel $L_{m,i}$ der Geräuschimmissionen eines Teilstücks berechnet sich dabei nach folgender Beziehung:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_s + D_{BM} + D_B$$

- mit
- $L_{m,E}$ Emissionspegel
 - D_I Korrektur für Teilstücklänge $D_I = 10 \lg(l)$
mit l Teilstücklänge in m
 - D_s Pegeländerung durch Abstand und Luftabsorption
 $D_s = 11,2 - 20 \lg(s) - s/200$ mit s Abstand in m
 - D_{BM} Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung
 $D_{BM} = (h_m/s) \cdot (34 + 600/s) - 4,8 \leq 0$
mit h_m mittlere Höhe in m
 - D_B Pegeländerung durch Topografie und Baukörper
(Abschirmung und Reflexion)

Die Immissionsanteile der einzelnen Teilstücke werden anschließend für die einzelnen Immissionsorte bzw. die einzelnen Rasterpunkte energetisch addiert.

Die Ausbreitungsberechnung wurde für das Plangebiet in einem 5 m Raster und für eine Aufpunkthöhe von 5,60 m für das 1. Obergeschoss durchgeführt. Die **Anlagen 3 und 4** im Anhang zeigen die farbigen Darstellungen der Beurteilungspegel für die Tages- und Nachtzeit der Straßenverkehrsgeräusche für den Planfall P_1 .

Tabelle 8: Darstellungsübersicht Anlagen

Anlage	Darstellung, Zeitraum	Bezugshöhe
4	Freifläche, Tageszeit	unbebaut, 5,60 m
5	Freifläche, Nachtzeit	unbebaut, 5,60 m

Die Farbdarstellung der Flächen gleichen Schallpegels orientiert sich dabei an den Vorgaben der DIN 18005-2:

Tabelle 9: Farbdarstellung nach DIN 18005-2

Immissionspegel	Farbe
35 .. 40 dB(A)	gelbgrün
40 .. 45 dB(A)	türkisgrün
45 .. 50 dB(A)	schwefelgelb
50 .. 55 dB(A)	braunbeige
55 .. 60 dB(A)	pastellorange
60 .. 65 dB(A)	verkehrsrot
65 .. 70 dB(A)	rubinrot

Darüber hinaus erfolgte die Berechnung der Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr an der bestehenden Bebauung für 18 repräsentative Immissionsorte der jeweiligen Streckenabschnitte der umliegenden Straßen.

Dabei wurden zwei Varianten für die umliegenden Straßen betrachtet:

Variante 1: Zukünftiges Verkehrsaufkommen im Jahr 2030 ohne Neuverkehr (P_0)

Variante 2: Zukünftiges Verkehrsaufkommen im Jahr 2030 mit Neuverkehr (P_1)

Die Lage der Immissionsorte IP 1 bis IP 18 kann **Anlage 2** entnommen werden.

Die folgende Aufstellung zeigt die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung an den 18 Immissionspunkten (siehe Anlage 2) für die beiden Varianten außerhalb des Plangebietes:

Tabelle 10: Mittelungspegel an den Immissionspunkten für die Prognosefälle P₀/P₁, 2030

IP	Beschreibung	Mittelungspegel P ₀ „Ohne Neuverkehr“ [dB(A)]		Mittelungspegel P ₁ „Mit Neuverkehr“ [dB(A)]		Pegeldifferenz „P ₁ -P ₀ “ [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
1	Elsener Str. 24	65,7	58,0	67,1	59,5	1,4	1,5
2	Elsener Str. 10	66,3	58,7	66,8	59,3	0,5	0,6
3	Fa. Lödige	61,5	54,0	65,9	58,5	4,4	4,5
4	Goerdelerstr. 9	55,0	49,8	55,5	50,1	0,5	0,3
5	Erzberger Str. 43	58,9	51,5	59,6	52,2	0,7	0,7
6	Erzberger Str. 23	61,1	53,6	61,8	54,3	0,7	0,7
7	Im Lohfeld 1	58,8	51,4	59,3	51,9	0,5	0,5
8	Erzberger Str. 28	57,3	49,8	58,8	51,4	1,5	1,6
9	Theodor-Heuss-Str. 23/25	54,3	46,7	55,2	47,5	0,9	0,8
10	Theodor-Heuss-Str. 10	53,2	45,9	54,7	47,3	1,5	1,4
11	Rathenastr. 56	66,8	59,1	67,3	59,5	0,5	0,4
12	Rathenastr. 48	67,2	59,4	67,7	59,9	0,5	0,5
13	Rathenastr.25	64,0	56,3	64,5	56,8	0,5	0,5
14	Jahnstr. 4	57,2	49,6	59,9	52,2	2,7	2,6
15	Rathenastr. 24	60,3	52,7	64,7	57,1	4,4	4,4
16	Giefersstr. 31	52,2	44,9	56,6	49,1	4,4	4,2
17	Giefersstr. 23	47,3	39,2	47,6	39,6	0,3	0,4
18	Rathenastr. 16	65,5	57,8	66,1	58,4	0,6	0,6

4.5 Beurteilung

Die **Anlagen 3 und 4** zeigen die Beurteilungspegel auf der Freifläche des Plangebietes für das 1. Obergeschoss. Sie bilden die Grundlage für die Dimensionierung der Außenbauteile nach Abs. 7.1 der aktuellen DIN 4109-1:2018.

Der Tabelle 10 können die berechneten Mittelungspegel an 18 repräsentativen Immissionspunkten an Streckenabschnitten der angrenzenden Straßen sowie die zu erwartende Pegeldifferenz nach Umsetzung der städtebaulichen Planung entnommen werden.

4.5.1 Straßenverkehrsgeräusche innerhalb des Plangebietes

Die in den Anlagen 3 und 4 angegebenen Mittelungspegel können den Beurteilungspegeln im Sinne der DIN 18005-1 und der 16. BImSchV gleichgesetzt werden. Damit ergeben sich für die Bestandsbebauung und die geplante Bebauung die folgenden Aussagen:

Im Bereich der Elsener Straße und im Bereich der nördlichen Erzberger Straße sind an den straßenzugewandten Fassaden der bereits vorhandenen ehemaligen Kasernengebäude Beurteilungspegel von 63 bis 70 dB(A) tagsüber und 55 bis 62 dB(A) nachts zu erwarten. An den Giebelfassaden dieser Gebäude betragen die maximalen Beurteilungspegel 59 dB(A) bis 63 dB(A) tags und 53 dB(A) bis 56 dB(A) nachts. An den der Planstraße Nord zugewandten Fassaden betragen die maximalen Beurteilungspegel 54 dB(A) bis 59 dB(A) tags und 47 dB(A) bis 54 dB(A) nachts.

An den Bestandsgebäuden im Bereich der Giefersstraße sind Beurteilungspegel von 47 dB(A) bis 56 dB(A) tags und 39 dB(A) bis 48 dB(A) nachts zu erwarten.

An den der Erzberger Straße zugewandten Baufenstern ist von Beurteilungspegeln 61 dB(A) bis 62 dB(A) tags und 53 dB(A) bis 55 dB(A) nachts auszugehen.

An den zur „Planstraße Süd 1“ nächstgelegenen Fassaden geplanter Wohngebäude ist mit Beurteilungspegeln von 55 dB(A) tags und 48 dB(A) nachts zu rechnen. An den zu den Planstraßen „Süd 2“ und „EQ5“ nächstgelegenen Fassaden betragen die Beurteilungspegel 51 dB(A) bis 52 dB(A) tags und 44 dB(A) bis 45 dB(A) nachts.

An den zur Theodor-Heuss-Straße nächstgelegenen Fassaden geplanter Wohngebäude ist mit Beurteilungspegeln von 57 dB(A) bis 58 dB(A) tags und 50 dB(A) bis 51 dB(A) zu rechnen.

Die Richtwerte der TA Lärm für Urbane Gebiete von tags 63 dB(A) und nachts 45 dB(A), die in diesem Fall stellvertretend für die Orientierungswerte der DIN 18005-1 herangezogen werden, werden damit an den zur Erzberger Straße bzw. Elsener Straße zugewandten Fassaden um bis zu 5 dB(A) tagsüber und bis zu 15 dB(A) nachts überschritten.

An den zur Erzberger Straße nächstgelegenen Fassaden im westlichen Plangebiet ist mit Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 von bis zu 7 dB(A) tags und bis zu 10 dB(A) nachts auszugehen.

An den nächstgelegenen Fassaden zur „Planstraße Süd 1“ ist lediglich mit einer Überschreitung der Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete von bis 3 dB(A) nachts zu rechnen.

An den nächstgelegenen Fassaden zur „Theodor-Heuss-Straße“ betragen die Überschreitung der Orientierungswerte bis zu 3 dB(A) tags und bis zu 5 dB(A) nachts.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV durch die geplanten Erschließungsstraßen innerhalb des Plangebietes werden an der bestehenden und geplanten Bebauung eingehalten.

Die im Abschnitt 2.3 genannten Anhaltswerte für eine mögliche Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden lediglich in unmittelbarer Nähe zur Kreuzung Erzberger Straße/ Elsener Straße geringfügig um 1 dB(A) tags und um 3 dB(A) nachts überschritten.

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte sollten Lärmschutzmaßnahmen gem. Abschnitt 2.6 vorgesehen werden.

4.5.2 Straßenverkehrsgeräusche außerhalb des Plangebietes

Wie die Tabelle 10 zeigt, kommt es durch den zusätzlichen Verkehr aus dem Plangebiet an den meisten Immissionspunkten tags und nachts zu einer Pegelerhöhung < 1 dB(A). In Teilen der Erzberger Straße ist mit einer Pegelerhöhung von 1 bis 2 dB(A) zu rechnen. In der Giefersstraße und der gegenüber liegenden Wohnbebauung an der Jahnstraße beträgt die Pegelzunahme ca. 2,7 bis 4,4 dB(A).

Mittelungspegel von 70 dB(A) zur Tageszeit und 60 dB(A) zur Nachtzeit werden nicht überschritten.

5 Maßnahmen

Aufgrund teilweiser Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005-1 an den straßenzugewandten Fassaden der umliegenden als Planstraßen sind in diesen Bereichen zusätzliche Schallschutzmaßnahmen von schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109 erforderlich.

Passive Lärmschutzmaßnahmen werden in der z. Z. gültigen DIN 4109 nach dem in Abschnitt 7.1 beschriebenen Verfahren dimensioniert. Da die Differenz der Beurteilungsspiegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt, legen wir als Grundlage zur Bemessung des baulichen Schallschutzes die ermittelten Werte zur Nachtzeit zugrunde. **Anlage 5** zeigt die für die Nachtzeit um 10 dB(A) + 3 dB(A) höheren maßgeblichen Außenlärmpegel aus Straßenverkehr für das unbebaute Plangebiet.

Für Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten die Abs. 7.1 der aktuellen DIN 4109-1:2018 aufgeführten Anforderungen an die Luftschalldämmung einzuhalten.

Im Rahmen eines baulichen Schallschutznachweises sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

Für den rechnerischen Nachweis gilt damit:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL} \quad (32)$$

Dabei ist

$R'_{w,ges}$	das nach Gleichung (34) bzw. (35) ermittelte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Fassade, in dB;
erf. $R'_{w,ges}$	das nach DIN 4109-1:2018-01, 7.1 geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß, in dB;
K_{AL}	der nach Gleichung (33) ermittelte Korrekturwert für das erforderliche Schalldämm-Maß für den Außenlärm nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2, in dB.

Eine detaillierte Bestimmung des erforderlichen passiven Schallschutzes ist, wie oben beschrieben, erst unter Berücksichtigung des Gebäudegrundrisses möglich, wenn Anordnung, Größe und Nutzung der Räume sowie die Anteile der Fensterflächen an der Außenwand bekannt sind. Den für die Berechnung erforderlichen maßgeblichen Außenlärmpegel L_a zeigen die Isophone in **Anlage 5**.

6 Vorschlag textlicher Festsetzungen zum Schallschutz

Bei der Errichtung, Erweiterung, Änderung oder Nutzungsänderung von Gebäuden sind nach außen abschließende Bauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nach DIN 4109 (2018-01) zum Schutz vor einwirkenden Lärm so auszuführen, dass sie die Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ gemäß DIN 4109-1 (2018-01) erfüllen.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten und des maßgebliche Außenlärmpegels L_a nach DIN 4109-2 (2018-01) aus der nachfolgenden Tabelle.

Anforderungen gemäß DIN 4109 (2018-01)	Für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Für Büroräume und Ähnliches
Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ in dB	$L_a - 25$	$L_a - 30$	$L_a - 35$

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten

Für eine Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ auf der Grundlage von Lärmpegelbereichen nach Tab. 7 aus [6] sind die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a für die Berechnung nach o. g. Gleichungen in folgender Tabelle festgelegt:

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

Anlage 6 zeigt die auf der Grundlage der berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel L_a zugeordneten Lärmpegelbereiche.

Ausnahmen von diesen Festsetzungen können in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden zugelassen werden, soweit durch einen anerkannten Sachverständigen im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass ein geringerer maßgeblicher Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109-2 (2018-01) vorliegt.

Für Schlafräume und Kinderzimmer, in denen zur Nachtzeit bei gekippten Fenster kein Innenraumpegel von höchstens 35 dB(A) sichergestellt werden kann, sind schalldämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, die auch bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Belüftung sicherstellen, falls nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise eine ausreichende Belüftung gewährleistet werden kann.

7 Zusammenfassung

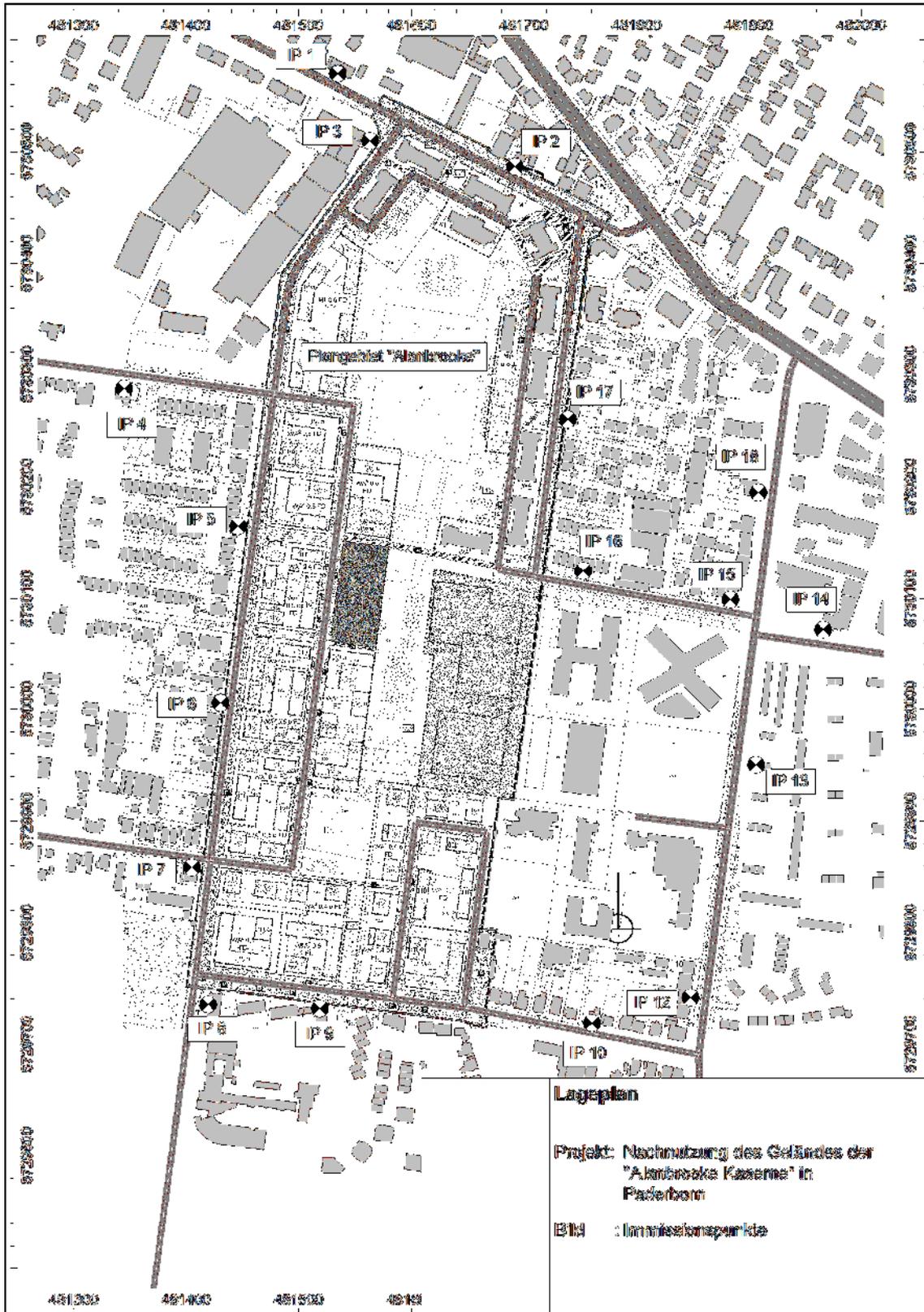
Die Stadt Paderborn plant nach Abzug der britischen Streitkräfte die Umgestaltung des Geländes der Alanbrooke Kaserne. Der derzeitige Planungsstand sieht im südlichen und westlichen Teil nach Abriss der dort vorhandenen Gebäude den Neubau von Wohngebäuden vor. Die denkmalgeschützten Gebäude an der Giefersstraße sollen erhalten bleiben und ebenfalls einer Wohnnutzung zugeführt werden. Die denkmalgeschützten Gebäude im Bereich der Elsener Straße sollen als Urbanes Gebiet ausgewiesen werden und Wohnnutzungen in Verbindung mit nicht störenden gewerblichen Nutzungen möglich machen.

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung war es, die Geräusche durch Straßenverkehr und gewerblicher Nutzungen zu berechnen bzw. abzuschätzen und zu beurteilen.

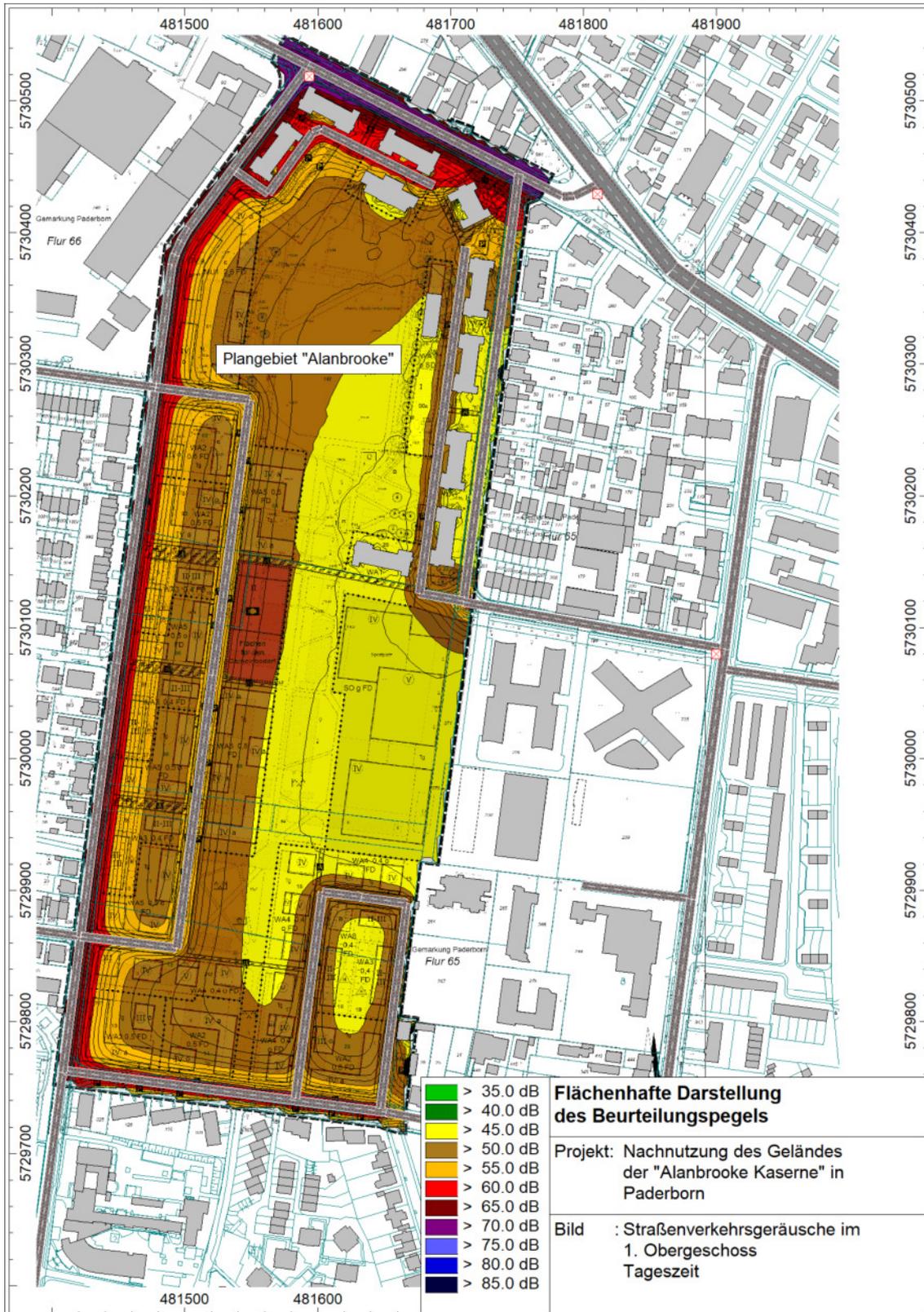
Diese Untersuchung kam zu folgenden Ergebnissen:

- Durch Straßenverkehrsgeräusche außerhalb und innerhalb des Plangebietes kommt es zu Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005-1. Als Maßnahmen kommen eine lärmschützende Grundrissanordnung sowie der Einbau von Schallschutzfenstern infrage. Eine genaue Definition des erforderlichen Schallschutzes ist erst bei Vorlage konkreter Bauanträge möglich.
- Durch den zusätzlichen Verkehr aus dem Plangebiet kommt es tags und nachts zu einer Pegelerhöhung < 1 dB(A) an der umliegenden Wohnbebauung. In Teilen der Erzberger Straße ist mit einer Pegelerhöhung von 1 bis 2 dB(A) zu rechnen. In der Giefersstraße und der gegenüber liegenden Wohnbebauung an der Jahnstraße beträgt die Pegelzunahme ca. 2,7 bis 4,4 dB(A). Mittelungspegel von 70 dB(A) zur Tageszeit und 60 dB(A) zur Nachtzeit werden nicht überschritten.
- Beim Betrieb eines Bürogebäudes und einer Kindertagesstätte innerhalb des Plangebietes ist eine Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm bzw. der Orientierungswerte nach DIN 18005-1 nicht zu erwarten.

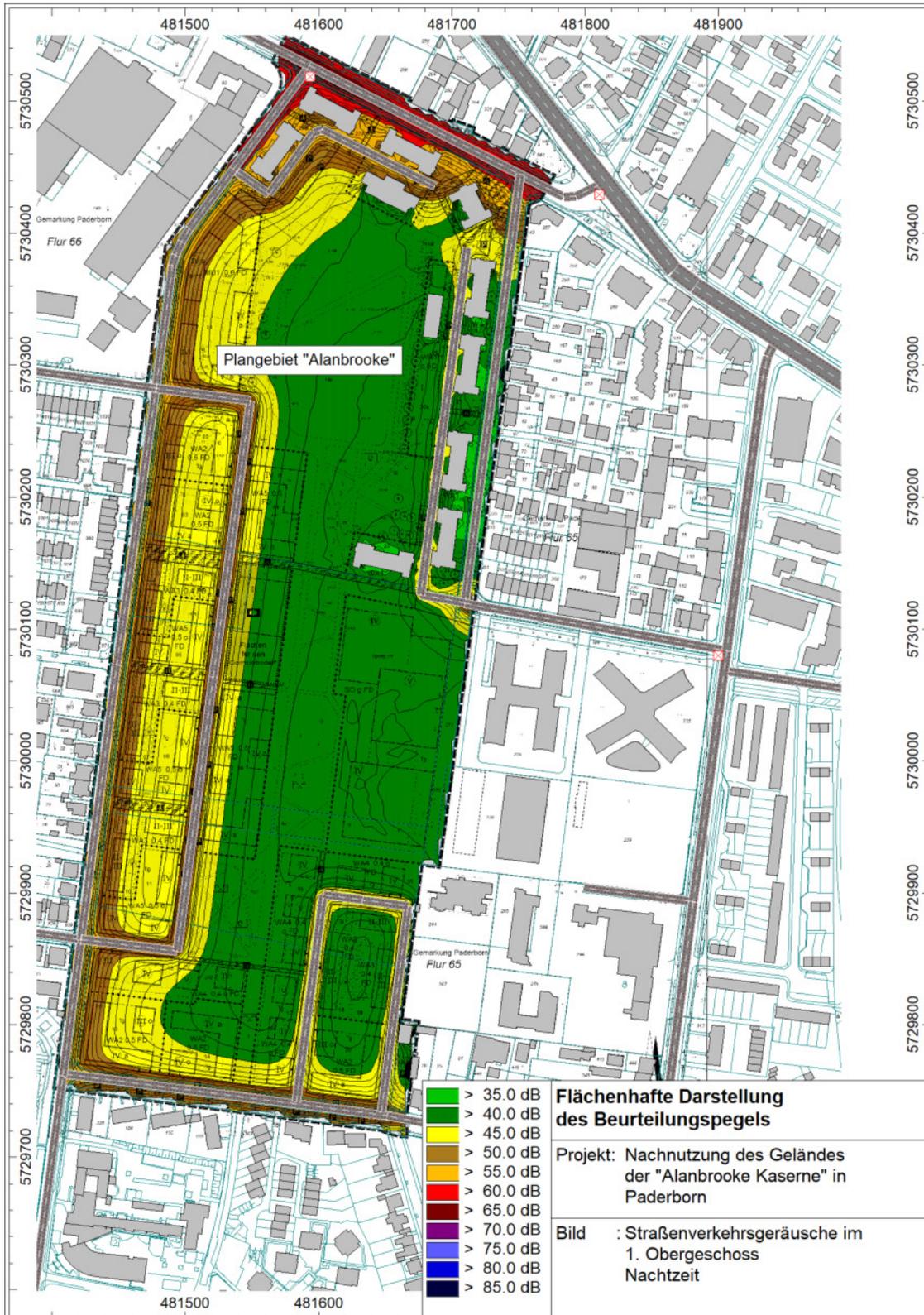
Anlage 2 Lage der Immissionspunkte



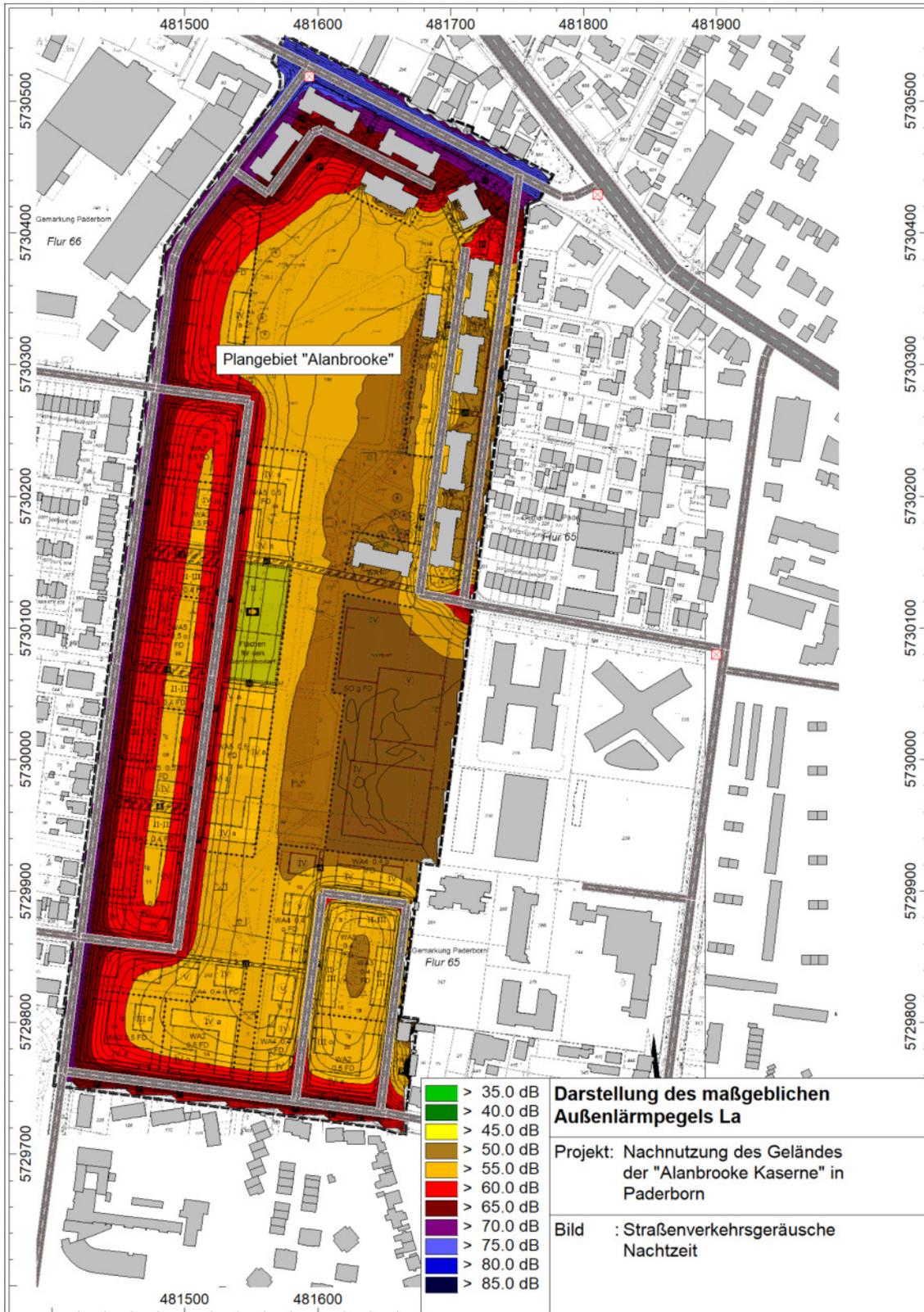
Anlage 3 Beurteilungspegel Straßenverkehr, tags, 1.OG



Anlage 4 Beurteilungspegel Straßenverkehr, nachts, 1.OG



Anlage 5 Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a - Straßenverkehr



Anlage 6 Lärmpegelbereiche

