
Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Wandsbek 81 der Freien und Hansestadt Hamburg

Projektnummer: 13229

2. August 2017

Im Auftrag von:


Wandsbeker Königstraße 62

22041 Hamburg

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt 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

1.	Anlass und Aufgabenstellung	3
2.	Örtliche Situation	3
3.	Beurteilungsgrundlagen	4
3.1.	Anforderungen gemäß Hamburger Leitfaden Lärm.....	4
3.1.1.	Anforderungen an den Tagpegel beim Verkehrslärm	5
3.1.2.	Anforderungen an den Nachtpegel beim Verkehrslärm	6
3.1.3.	Planen im gesundheitsgefährdenden Bereich	7
3.2.	Gewerbelärm	9
4.	Gewerbelärm	11
4.1.	Eingangsdaten der schalltechnischen Berechnungen	11
4.1.1.	Betriebsbeschreibung	11
4.2.	Emissionen	12
4.3.	Immissionen	14
4.3.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung	14
4.3.2.	Quellenmodellierung	15
4.3.3.	Immissionsorte	16
4.3.4.	Beurteilungspegel	16
4.4.	Spitzenpegel.....	18
4.5.	Qualität der Prognose	19
5.	Verkehrslärm	20
5.1.	Verkehrsmengen	20
5.2.	Emissionen	20
5.2.1.	Straßenverkehrslärm.....	20
5.2.2.	Schienenverkehrslärm	20
5.3.	Immissionen	21
5.3.1.	Allgemeines	21
5.3.2.	Schutz des Plangebietes vor Verkehrslärm.....	21
6.	Vorschläge für Begründung und Festsetzungen	22
6.1.	Begründung.....	22

6.2. Festsetzungen.....	25
7. Quellenverzeichnis	26
8. Anlagenverzeichnis	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Auf dem Betriebsgelände der Firma [REDACTED] soll in zwei Bauabschnitten Wohnbebauung entwickelt werden. Im ersten Bauabschnitt soll im Westen des Geländes ein Wohngebäude entstehen, wobei im östlichen Bereich weiterhin die Verwaltung und der Lagerbetrieb betrieben werden soll. Im zweiten Bauabschnitt soll auch im südlichen und östlichen Bereich Wohnbebauung entstehen, nachdem die Firma [REDACTED] die Lagerhalle verlegt hat.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Wandsbek 81 beabsichtigt die Freie und Hansestadt Hamburg die planungsrechtlichen Voraussetzungen für das Vorhaben zu schaffen. Die Ausweisung ist als Mischgebiet vorgesehen.

Der Plangeltungsbereich befindet sich östlich der Wandsbeker Königstraße und wird im Westen, Norden und Osten von Bebauung umschlossen. Im Süden grenzt ein Parkgrundstück an.

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung werden die erforderlichen Aussagen auf der Ebene der Bauleitplanung betrachtet. Dabei sind grundsätzlich folgende Konflikte zu bearbeiten:

- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm;
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr;
- Schutz der Nachbarschaft innerhalb und außerhalb des Plangeltungsbereichs vor Gewerbelärm.

Die Beurteilung erfolgt gemäß Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010 [4], wobei zwischen Gewerbelärm und Verkehrslärm unterschieden wird.

Grundsätzlich ist im Bebauungsplanverfahren die zu erwartende Lärmbelastung durch den Verkehrslärm für den Plangeltungsbereich zu ermitteln und ggf. zu klären, ob Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz des Plangeltungsbereiches erforderlich sind. Für die Ermittlung der Beurteilungspegel aus dem Verkehrslärm werden PrognoseVerkehrsbelastungen (2025/2030) verwendet. Die vorliegende Untersuchung enthält die in diesem Zusammenhang erforderlichen Aussagen.

Zur Beurteilung des Gewerbelärms ist die TA Lärm, die im Rahmen der nachgeordneten Baugenehmigungsverfahren maßgebend ist, anzuwenden.

2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich befindet sich östlich der Wandsbeker Königstraße und wird im Westen, Norden und Osten von Bebauung umschlossen. Im Süden grenzt ein Parkgrundstück an. Im Osten des Plangebiets befindet sich der Firmensitz der Firma [REDACTED] mit einem Verwaltungsgebäude und einem Lager, dies soll im ersten Bauabschnitt erhalten bleiben. Im zweiten Bauabschnitt soll nur noch das Verwaltungsgebäude bestehen bleiben.

Die maßgebenden schutzbedürftigen Nutzungen befinden sich in folgenden Bereichen:

- Wohnbebauung nördlich des Plangeltungsbereiches (Immissionsorte IO.1 bis IO.4): Dieser Bereich ist gemäß Durchführungsplan D408 der Freien und Hansestadt Hamburg als Wohngebiet dargestellt. Der Schutzanspruch ist vergleichbar einem allgemeinen Wohngebiet (WA).
- Wohnbebauung nordöstlich des Plangeltungsbereiches (Immissionsort IO.5): Dieser Bereich ist gemäß Durchführungsplan D490 D408 der Freien und Hansestadt Hamburg als Wohngebiet dargestellt. Der Schutzanspruch ist vergleichbar einem allgemeinen Wohngebiet (WA).
- Bebauung östlich des Plangeltungsbereiches (Immissionsorte IO.6 und IO.7): Dieser Bereich ist gemäß Durchführungsplan D490 D408 der Freien und Hansestadt Hamburg als Fläche für besondere Zwecke (Schule) dargestellt. Der Schutzanspruch ist vergleichbar einem Mischgebiet (MI).
- Bebauung südlich des Plangeltungsbereiches (Immissionsorte IO.8 und IO.9): Dieser Bereich ist im Bebauungsplan Wandsbek 46 D408 der Freien und Hansestadt Hamburg als reines sowie allgemeine Wohngebiet (WA) ausgewiesen.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind dem Lageplan der Anlage A 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Immissionsorte

Sp	1	2	3	4
Ze	Immissionsorte	Adresse	Einstufung	Anzahl der Geschosse
1	IO.1	Wandsbeker Königstraße 70	WA	5
2	IO.2	Bandwikerstraße 24	WA	4
3	IO.3	Bandwikerstraße 32	WA	2
4	IO.4	Bandwikerstraße 36	WA	5
5	IO.5	Bandwikerstraße 42	WA	4
6	IO.6	Schule	MI	2
7	IO.7	Schule	MI	2
8	IO.8	Von-Hein-Straße 21	WA	6
9	IO.9	Von-Hein-Straße 32	WR	4
10	IO.A	Planung	MI	4
11	IO.B	Planung	MI	5
12	IO.C	Planung	MI	5
13	IO.D	Wandsbeker Königstraße 66	MI	3

3. Beurteilungsgrundlagen

3.1. Anforderungen gemäß Hamburger Leitfaden Lärm

In Hamburg ist der Verkehrslärm grundsätzlich in Anlehnung an die Werte der 16. BImSchV zu beurteilen. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in der Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärm-
schutzverordnung [2]

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte	
		tags	nachts
		dB(A)	
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2	reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

Ergänzend zu den Vorgaben der 16. BImSchV beinhalten die Anforderungen des Hamburger Leitfadens Lärm in der Bauleitplanung grundsätzlich nachfolgende Voraussetzungen¹:

- Der Tagpegel darf einen Wert von 65 dB(A) nicht überschreiten.
Die Nachtpegel müssen unter 60 dB(A) liegen.
- In Fällen von Blockrandschließungen kann es im Einzelfall gerechtfertigt sein, dass die Werte von 70 tags und 60 dB(A) nachts auf der lärmzugewandten Seite überschritten sind. Bei diesen Werten ist die Grenze der Gesundheitsgefährdung erreicht.
- Die schalltechnische Untersuchung muss auf DTV²-Werten mit einem mindestens 10-jährigen Prognosehorizont aufbauen.

Dieser Prognosezeitraum ist deshalb notwendig, damit ggf. zukünftige „Lärmsteigerungen“ durch die festgesetzten baulichen Schallschutzmaßnahmen ebenfalls berücksichtigt werden. Pauschale Angaben für diesen Prognosezeitraum sind nicht geeignet. Die Verkehrsprognosewerte sind unter Berücksichtigung der übergeordneten Netzstruktur sowie der lokalen Netz- und Nutzungsstruktur nach Rücksprache mit den zuständigen Fachdienststellen zu ermitteln.

3.1.1. Anforderungen an den Tagpegel beim Verkehrslärm

In Hamburg wird ein Zielwert von kleiner 65 dB(A) am Tag für Außenbereiche angestrebt.

Im Hinblick auf eine Übertragung des Wertes von 65 dB(A) am Tag auf die Bauleitplanung wird das Ziel verfolgt, einen Wert für sämtliche Gebietskategorien, in denen Wohnen möglich ist, zu definieren, da quantitative gebietsabhängige Differenzierungen vom Prinzip her nicht kommunizierbar sind.

Dies gilt für die Fallkonstellation, dass der einer Wohnung zugeordnete Außenbereich ausschließlich zur lärmzugewandten Seite liegt. Weist eine Wohnung auf einer lämabgewand-

¹ „Für die Frage einer Gesundheitsgefährdung durch nächtlichen (Straßen-) Lärm kommt es auf die Lärmbelastung im Innern der Schlafräume an. Von entscheidender Bedeutung sind auch Lage und Art der Fenster.“ (SächsOVG, Beschluss vom 15.12.2005 - 5 BS 300/05. Zitiert aus UPR 4/2006, S.163).

² Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

ten Seite einen nutzbaren Außenbereich von $< 65 \text{ dB(A)}$ auf (z.B. durchgesteckte Wohnung), dann müssen vorgesehene Außenbereiche auf der lärmzugewandten Seite nicht durch bauliche Maßnahmen geschützt werden.

Die nachfolgende Zusammenfassung vermittelt noch einmal die Grundlagen der wesentlichen Aussagen:

- Aus der Sicht der Lärmwirkungsforschung gibt es zwar den Hinweis, dass ungestörte Kommunikation bei 40 dB(A) gewährleistet ist, allerdings ist die Einhaltung dieses Wertes nicht an geöffnete Fenster gebunden.
- Für die Berücksichtigung des Verkehrslärms sollte der Tagpegel der jeweiligen Gebietskategorie der 16. BImSchV eingehalten werden.
- In begründeten städtebaulichen Ausnahmefällen ist für den Verkehrslärm eine Abweichung auf einen Wert von bis zu $< 65 \text{ dB(A)}$ möglich. Die Grenze von 65 dB(A) tags wird gewählt, da die Lärmwirkungsforschung ab diesem Pegel nachhaltige Erhöhungen von Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Herzinfarkt-Risiko) festgestellt hat.
- In den Fällen, wo die Verkehrslärm-Tagpegel 65 bis 69 dB(A) erreichen und Außenbereiche vorgesehen sind, ist durch den Einsatz von baulichen Schallschutzmaßnahmen sicherzustellen, dass ein verträglicher Pegel im Außenbereich erreicht wird.
- In den Fällen, wo an Gebäudeseiten der Verkehrslärm den Tagpegel 70 dB(A) erreicht bzw. überschreitet, sind zwingend bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z.B. verglaste Loggien, Wintergärten oder vergleichbare Maßnahmen vor den Fenstern der Wohnräume zu errichten.

3.1.2. Anforderungen an den Nachtpegel beim Verkehrslärm

- Für die Berücksichtigung des Verkehrslärms sollte der Nachtpegel der jeweiligen Gebietskategorie der 16. BImSchV eingehalten werden.
- 1. Ausgangssituation:

Für die Nachtpegel gilt, dass Pegel bis $< 60 \text{ dB(A)}$ auftreten dürfen.

Daraus folgt die Anforderung an den Lärmstandard „Innenraumpegel“.

Bei Überschreitungen der Außenpegel in der Nacht (Immissionsgrenzwerte) kann gemäß des Hamburger Leitfadens auf einen Innenraumpegel $\leq 30 \text{ dB(A)}$ bei teilgeöffneten Fenstern abgestellt werden. Die entsprechende Textpassage lautet hier wie folgt:

„Durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z.B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten (z.B. verglaste Loggien, Wintergärten), besondere Fensterkonstruktionen oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen ist sicherzustellen, dass durch diese baulichen Maßnahmen insgesamt eine Schallpegeldifferenz erreicht wird, die es ermöglicht, dass in Schlafräumen ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 30 dB(A) während der Nachtzeit nicht überschritten wird.

Erfolgt die bauliche Schallschutzmaßnahme in Form von verglasten Vorbauten, muss

dieser Innenraumpegel bei teilgeöffneten Bauteilen erreicht werden. Wohn- / Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Schlafräume zu beurteilen.“

- 2. Ausgangslage:

Lärmabgewandte Seite < 49 dB(A) in der Nacht für Wohngebiete bzw.

< 54 dB(A) in der Nacht für Mischgebiete;

Lärmzugewandte Seite < 60 dB(A) in der Nacht.

Daraus folgt die Anforderung an den Lärmstandard „lärmabgewandte Seite“.

„Durch Anordnung der Baukörper oder durch geeignete Grundrissgestaltung sind die Wohn- und Schlafräume den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen. Sofern eine Anordnung aller Wohn- und Schlafräume einer Wohnung an den lärmabgewandten Gebäudeseiten nicht möglich ist, sind vorrangig die Schlafräume den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen. Für die Räume an den lärmzugewandten Gebäudeseiten muss ein ausreichender Schallschutz durch bauliche Maßnahmen an Außen Türen, Fenstern, Außenwänden und Dächern der Gebäude geschaffen werden. Wohn- / Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Schlafräume zu beurteilen.“

3.1.3. Planen im gesundheitsgefährdenden Bereich

Der gesundheitsgefährdende Bereich liegt nach Urteilen des Bundesverwaltungsgerichtes bei Pegeln von größer 60 dB(A) in der Nacht und 70 dB(A) am Tag.

In diesen Fällen ist die Planungsfreiheit der Gemeinde für die Ausweisung von Wohnnutzungen faktisch nicht gegeben. Unter ganz bestimmten Rahmenbedingungen ist es unter städtebaulichen und umweltplanerischen Gesichtspunkten dennoch erforderlich – und bei der Anwendung sorgfältiger Instrumente vertretbar – in derart vorbelasteten Bereichen, je nach Situation des Einzelfalls, auch Wohnnutzungen zu ermöglichen.

Damit es für die Bewohner nicht zu Gesundheitsgefahren kommt, gilt es, eine Vielzahl von Vorkehrungen zu treffen. Die nachfolgenden Ausführungen werden für die Neuplanung und die Bestandsplanung geeignete bauleitplanerische Elemente zur Gewährleistung dieses Anspruchs darstellen.

Blockrandbebauung/Baulückenschließung - Neuplanung

Durch eine geschlossene Blockrandbebauung kann ein wesentlicher städtebaulicher Beitrag zur Konfliktlösung eines vorhandenen (lärmbedingten) städtebaulichen Missstandes erfolgen.

Durch bauliche Schallschutzmaßnahmen³ ist zu verhindern, dass es zu unzumutbaren Lärmbelastungen auf der lärmzugewandten Seite kommt. Gleichzeitig wird bei der Neuplanung einer Blockrandbebauung die dahinter liegende Wohnbebauung geschützt⁴.

Ein besonderes Problem kann dadurch entstehen, dass auf der gegenüberliegenden Straßenseite eine Schallpegelerhöhung durch Reflexion verursacht wird. Selbst eine geringfügige, d.h. eine nicht wahrnehmbare Erhöhung bereits bestehender Pegel von größer 60 dB(A) / 70 dB(A) nachts / tags sind in einem solchen Fall ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen⁵ nicht zulässig.

- Ausgangslage:

- Lärmabgewandte Seite < 65 dB(A) am Tage;
< 49 dB(A) in der Nacht für Wohngebiete bzw.
< 54 dB(A) in der Nacht für Mischgebiete.
- Lärmzugewandte Seite > 70 dB(A) am Tag;
> 60 dB(A) in der Nacht.

Daraus ergeben sich folgende Anforderungen:

Schlafräume, Wohn-/Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind zur lärmabgewandten Gebäudeseite zu orientieren.

Wohnräume an Gebäudeseiten mit Pegeln ≥ 70 dB(A) am Tag sind vor den Fenstern mit baulichen Schallschutzmaßnahmen in Form von verglasten Vorbauten (z.B. verglaste Loggien, Wintergärten) oder vergleichbaren Maßnahmen zu versehen.

Außenbereiche sind an lärmabgewandten Gebäudeseiten anzuordnen oder durch bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z.B. verglaste Vorbauten mit teilgeöffneten Bauteilen zu versehen, um in dem Außenbereich einen Tagpegel ≤ 65 dB(A) sicherzustellen.

Werden an der lärmabgewandten Seite die oben genannten Pegel in der Nacht überschritten (maximal 60 dB(A) nachts), ist in Ein-Zimmer-Wohnungen und in Schlaf- und Kinderzimmern durch bauliche Maßnahmen⁶ sicherzustellen, dass bei teilgeöffneten Fenstern ein Innenraumpegel ≤ 30 dB(A) nicht überschritten wird.

3 Hinsichtlich des baulichen Schallschutzes gilt, dass bei Überschreitungen von 60 dB(A) / 70 dB(A) nachts / tags zwingend das so genannte Prinzip der „Zweischaligkeit“ in Verbindung mit einer Grundrissorientierung der schutzbedürftigsten Räume zur lärmabgewandten Seite erfüllt werden muss.

4 Für die Rückseite der Blockrandbebauung bzw. für die rückwärtige Bebauung gelten entweder die Anforderungen einer lärmabgewandten Seite von <49 dB(A) in der Nacht für Schlafräume und Kinderzimmer oder die Anforderungen von 30 dB(A) im Innenraum für Schlaf- und Kinderzimmer.

5 Freiwillige Lärmsanierungsprogramme – notwendige passive Schallschutzmaßnahmen durch den Verursacher – wären dann umzusetzen, wenn die von der Verursacherseite zu ergreifenden baulichen Schallschutzmaßnahmen am eigenen Gebäude in Form von schallabsorbierenden Fassaden weiterhin eine Zusatzbelastung ergeben.

6 z.B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten (z.B. verglaste Loggien, Wintergärten), besondere Fensterkonstruktionen oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen.

3.2. Gewerbelärm

Nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG [1] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist nach TA Lärm „... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung⁷ am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte sind in der Tabelle 3 aufgeführt.

Die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenwerte, die in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzwürdigen Raumes einzuhalten sind.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6, TA Lärm [3]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse ^(a)			
	Beurteilungsspiegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungsspiegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten	45	35	75	55	70	55	90	65
^(a) im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm „... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ...“								

Es gelten die in Tabelle 4 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und

⁷ Die Gesamtbelastung wird gemäß TA Lärm als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung definiert. Die Vorbelastung ist nach Nummer 2.4 TA Lärm „die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“ Letzterer stellt die Zusatzbelastung dar.“

bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet („Relevanzkriterium“).

Unbeschadet der Regelung im vorhergehenden Absatz soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Tabelle 4: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [3]

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht ^(a)	Tag		Nacht ^(a)
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr	22 bis 6 Uhr
	—	(lauteste		13 bis 15 Uhr	(lauteste
	20 bis 22 Uhr	Stunde)		20 bis 22 Uhr	Stunde)
^(a) Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: „Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.“					

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm „... durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der vorhandenen Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [2] erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen orientiert sich an der 16. BImSchV, in der die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) zugrunde gelegt wird. Die Beurteilungszeit nachts umfasst gemäß 16. BImSchV abweichend von der TA Lärm den vollen Nachtabschnitt von 8 Stunden (22 – 6 Uhr).

4. Gewerbelärm

4.1. Eingangsdaten der schalltechnischen Berechnungen

Das den lärmtechnischen Berechnungen zugrunde liegende Betriebsszenario beschreibt einen maßgeblichen mittleren Spitzentag (an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht) und stellt den nach der TA Lärm für die Beurteilung heranzuziehenden üblichen Betrieb dar.

4.1.1. Betriebsbeschreibung

Das Bürogebäude und die Lagerhalle der Firma [REDACTED] befinden sich im Osten des Plangeltungsbereichs. Im Westen liegt das Betriebsgrundstück der Firma [REDACTED]. Im ersten Bauabschnitt ergeben sich keine Veränderungen an den vorhandenen Betrieben, denn es werden die zurzeit nicht genutzte Fläche zwischen den beiden Betrieben bebaut. Somit entspricht die gewerbliche Nutzung des Bauabschnitt 1 der vorhandenen gewerblichen Nutzung. Im zweiten Bauabschnitt soll die Lagerhalle abgerissen und dieser Bereich bebaut werden. Weiterhin soll das Bürogebäude der Firma [REDACTED] und der Betrieb [REDACTED] bestehen bleiben.

Südlich des Plangeltungsbereiches befindet sich ein kleiner Kfz-Werkstattbetrieb Auto-Pflege-Studio Hamburg an der Von-Hein-Straße. Der Betrieb des Auto-Pflege-Studios Hamburg wird aus immissionsschutzrechtlicher Sicht bereits durch die südlich der Von-Hein-Straße gelegene Wohnbebauung, Ausweisung gemäß Bebauungsplan Wandsbek 46 als allgemeines Wohngebiet, „beschränkt“. Aufgrund der Ausrichtung des Betriebes nach Süden und des größeren Abstandes zum Plangeltungsbereich mit dem Schutzanspruch eines Mischgebietes sind durch den Betrieb des Auto-Pflege-Studios Hamburg keine beurteilungsrelevanten Gewerbelärmimmissionen innerhalb des Plangeltungsbereiches zu erwarten.

Für den Bauabschnitt 1 werden die folgenden Belastungsansätze gemäß der Angaben der Betreiber verwendet:

- **Firma [REDACTED]**

Für die Mitarbeiterstellplätze nördlich des Bürogebäudes werden 94 Pkw-Zufahrten im Tageszeitraum, davon 5 innerhalb der Ruhezeiten, sowie 2 Zufahrten in der lautesten Nachtstunde berücksichtigt. Die Abfahrten werden im Tageszeitraum (96 Pkw-Abfahrten, davon 5 innerhalb der Ruhezeiten) angesetzt.

Der Wareneingang befindet sich an der Ostseite des Lagergebäudes und der Warenausgang an der Nordseite. Für den Wareneingang und den Warenausgang werden jeweils 12 Lkw-Zu- und Abfahrten zwischen 7:00 und 20:00 Uhr berücksichtigt. Zusätzlich erfolgt die Warenanlieferung mit ca. 10 Kleintransportern.

Im Nordosten des Lagers liegt der Entsorgungsplatz, hier befinden sich verschiedene Entsorgungscontainer, die teilweise auch mit Containerpressen ausgestattet sind. Für

die Containerwechsel werden 2 Lkw am mittleren Spitzentag angesetzt. Die Containerpressen sind insgesamt ca. 3 Stunden pro Tag im Einsatz. Weiterhin erfolgen ca. 3 Einwürfe von Metallschrott in einen Container.

Im Tageszeitraum finden einmal Gabelstaplertransporte vom Wareneingang zum Nebeneingang Büro und zum Haupteingang Büro entlang der Nordseite statt.

Weiterhin sind die haustechnischen Anlagen zu berücksichtigen. Zur Belüftung befinden sich RLT-Anlagen und Abluftöffnungen auf dem Dach. Weiterhin werden Klimageräte auf dem Dach berücksichtigt. Die haustechnischen Anlagen werden nur im Tageszeitraum betrieben.

- **Firma [REDACTED]**

Für die Nutzung der Pkw-Stellplätze nördlich des Gebäudes werden je 29 Zu- und Abfahrten im Tageszeitraum, davon 2 Zufahrten innerhalb der Ruhezeiten sowie je 1 Zu- und Abfahrt innerhalb der lautesten Nachtstunde angesetzt.

Die Firmenkleintransporter kommen in der Regel zum Holen von Ersatzteilen auf das Betriebsgrundstück, dafür werden je 5 Zu- und Abfahrten im Tageszeitraum, davon 2 innerhalb der Ruhezeiten und je 1 Zu- und Abfahrten innerhalb der lautesten Nachtstunde berücksichtigt.

Die Anlieferung erfolgt auf der öffentlichen Straße in der Regel mit einer lärmarmen Entladung per Hand. Für große Ersatzteile wird der Transport mit Hubwagen vom Lkw zum Lager berücksichtigt, dafür wurden 4 Fahrten, davon 1 innerhalb der Ruhezeiten angesetzt.

Auf dem Gebäudedach befindet sich ein Klimagerät. Da zeitliche Angaben über den tatsächlich auftretenden Betrieb nicht zur Verfügung stehen und die Leistungsregelung der Anlage temperaturgesteuert erfolgt, wird bei den Berechnungen für die haustechnischen Anlagen tags ein durchgehender Volllastbetrieb zugrunde gelegt. In der Nacht werden die haustechnischen Anlagen üblicherweise reduziert betrieben oder ausgeschaltet. Durch die automatische Temperaturregelung kann es jedoch auch in der Nacht vorkommen, dass die Lüfter für die Dauer von etwa 1 bis 2 Stunden eingeschaltet werden. Daher wird zur sicheren Seite für die lauteste Stunde nachts ebenfalls ein durchgehender Volllastbetrieb angesetzt.

Im Bauabschnitt 2 wird das Lager der Firma [REDACTED] an einen anderen Standort verlegt, so dass lediglich der Mitarbeiterstellplatz und die haustechnischen Anlagen auf dem Bürogebäude bleiben. Die Lagerhalle soll abgerissen werden. An dem Betrieb der Firma [REDACTED] ändert sich nichts.

4.2. Emissionen

Die maßgeblichen Emissionsquellen sind gegeben durch:

- Pkw- und Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Stellplatzgeräusche (Türenschnallen, Motorstarten, etc.);

- Lkw-Rangieren im Bereich der Ladezone;
- Entladegeräusche;
- Gabelstaplerfahrten;
- Hubwagen-Fahrten;
- Containerwechsel;
- Betrieb Containerpressen;
- Containereinwurf Metallschrott;
- Betrieb der haustechnischen Anlagen (Lüftungen, Klimageräte etc.).

Alle weiteren Quellen sind gegenüber den oben genannten nicht pegelbestimmend und werden daher vernachlässigt.

Die Ermittlung der Geräusche durch die Pkw-Stellplätze erfolgt gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [8]. Bei der Quellenmodellierung für die Pkw-Stellplätze wurde das getrennte Verfahren nach Abschnitt 8.2.2 verwendet. Der Parkplatzsuchverkehr und der Durchfahranteil zwischen den Teilflächen sind gesondert in Form von Linienquellen zu erfassen. Für die Oberflächenausführung der Stellplatzanlage wird von Betonsteinpflaster ausgegangen. Für die Stellplatzgeräusche der Lkw wird ebenfalls das getrennte Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie herangezogen, da die Fahrstrecken (Rangieren) hier generell gesondert berücksichtigt werden.

Die Ermittlung der Emissionen der Pkw-Fahrten auf den Zu- und Abfahrten orientiert sich gemäß Parkplatzlärmstudie an den Werten der RLS-90 [6]. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt.

Für die Lkw-Fahrten und die Rangiergeräusche auf dem Betriebsgelände wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [11] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird dementsprechend von einem Schallleistungspegel von 63 dB(A) ausgegangen. Für Rangierfahrten wird gemäß aktuellem Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt ein Schallleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von Lkw auf Betriebsgeländen liegt.

Die durch die Be- und Entladung der Lkw mit den Gütern entstehenden Geräuschebelastungen wurden mit der Ladelärmstudie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [10] ermittelt. Daraus folgt für den Ansatz für Kleinstapler über Überladebrücken an Innenrampen und 30 Vorgängen pro Beladung ein Schallleistungspegel von 84,8 dB(A).

Für den Fahrbetrieb des Gabelstaplers auf dem Betriebsgelände wird ein typischer Schallleistungspegel von 53 dB(A) für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter gemäß [14] zuzüglich eines Impulshaltigkeitszuschlages von 3 dB(A) berücksichtigt.

Für den Containerwechsel stehen Literaturwerte auf Basis von aktuellen Messungen in einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [10] zur Verfügung. Dementsprechend werden Schallleistungspegel von 107 dB(A) für das Absetzen und 109 dB(A) für das Aufnehmen von Containern zuzüglich der Zuschläge für Impulshaltigkeit

von 4 dB(A) bez. 7 dB(A) zu Grunde gelegt. Hinsichtlich der Einwirkzeit ist von 1 Minute je Vorgang auszugehen. Hierbei ist zu beachten, dass für einen Containerwechsel an einem festen Standort in der Regel je 3 Absetz- und Aufnahmevorgänge erforderlich sind:

- Absetzen des angefahrenen leeren Containers (Zwischenlagerung);
- Aufnehmen des abzufahrenden Containers am Standort und Absetzen an anderer Stelle (Zwischenlagerung);
- Wiederaufnehmen des neuen Containers und Absetzen am endgültigen Standort;
- Aufnehmen des abgestellten Containers zur Abfuhr.

Für die Schneckenpressen in den Containern wird ein Schallleistungspegel von 95 dB(A) (inklusive 3 dB(A) Impulzzuschlag) verwendet. Diese Werte werden von Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, problemlos eingehalten.

Hinsichtlich der Geräuschemissionen durch den Einwurf von Metallschrott werden die Ergebnisse einer Studie des Bayerisches Landesamtes für Umweltschutz [13] herangezogen.

Für Hubwagentransportbewegungen wurde der Ansatz für einen unbeladenen Handhubwagen (höherer Schallleistungspegel gegenüber beladenem Handhubwagen auf Grund des geringeren Gewichts), auf Pflaster, mit einem Schallleistungspegel von 95 dB(A) mit einer Dauer von 10 Minuten gewählt.

Für die haustechnischen Anlagen wurden teilweise Herstellerangaben oder exemplarische Ansätze von vergleichbaren Anlagen getroffen. Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und/oder impulshaltigen Geräusche erzeugen (Stand der Technik).

Die Schallleistungspegel sind in Anlage A 2.2 aufgeführt. Dort finden sich auch die verwendeten Basis-Oktavspektren. Die Lage der Quellen kann den Lageplänen in Anlage A 1 entnommen werden.

4.3. Immissionen

4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [15] auf Grundlage des in der TA Lärm [3] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten bzw. an vorhandenen Lärmschutzwänden (Höhen nach Ortsbesichtigung [19] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.3.2;

- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 0.

Im Berechnungsmodell wurde die vorhandene Geländesituation berücksichtigt.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [12] ermittelt.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm eine meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613 Teil 2 [12] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Hierzu wurde eine repräsentative Windverteilung (Hamburg-Fuhlsbüttel 1991-2000) zugrunde gelegt (siehe auch Anlage A 3).

4.3.2. Quellenmodellierung

Die Parkvorgänge der Pkw und der Lkw sowie die Rangiervorgänge werden als Flächen-schallquellen berücksichtigt. Die Fahrgeräusche der Pkw und der Lkw, der Gabelstapler und des Hubwagens werden als Linienquellen modelliert. Die Containerpresse, der Metalleinwurf und die Haustechnik werden als Punktquellen dargestellt. Die Ladezonen werden als vertikale Flächenquellen angesetzt. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Pkw-Stellplatzanlage: 0,5 m über Gelände;
- Pkw-Fahrwege: 0,5 m über Gelände;
- Lkw-Fahrwege: 1,0 m über Gelände;
- Lkw Parken/Rangieren: 1,0 m über Gelände;
- Be- und Entladen (Lkw): 1,2 m über Gelände;
- Containerpresse: 1,5 m über Gelände;
- Metalleinwurf: 2,0 m über Gelände;
- Gabelstapler: 1,0 m über Gelände;
- Hubwagen: 0,5 m über Gelände;
- RLT-Anlage: 2,0 m über Dach;
- Klimageräte und Abluft: 1,0 m über Dach.

4.3.3. Immissionsorte

Die Berechnungen erfolgen für die in den Lageplänen der Anlage A 1 verzeichneten Immissionsorte. Die Immissionshöhen betragen 2,5 m über Gelände für das Erdgeschoss und jeweils 2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschoss.

4.3.4. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen aus Gewerbelärm wurden die Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionsorten der angrenzenden vorhandenen und geplanten Bebauung tags und nachts (lauteste Stunde nachts) getrennt ermittelt. Weitere beurteilungsrelevante Belastungen aus Gewerbelärm sind in der Nachbarschaft des Plangeltungsbereiches nicht vorhanden.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 5 und Tabelle 6 zusammengestellt. Teilpegelanalysen für den Tages- und Nachtabschnitt finden sich in der Anlage A 4.

Folgende Ergebnisse sind für den 1. Bauabschnitt festzuhalten:

- **Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr):**

Außerhalb des Plangeltungsbereiches an den Immissionsorten IO.1 bis IO.7 und IO.9 werden die jeweiligen Immissionsrichtwerte tags eingehalten. Beurteilungsrelevante Vorbelastungen aus Gewerbelärm liegen an diesen Immissionsorten nicht vor.

Am Immissionsort IO.8 ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 47,0 dB(A), somit werden sowohl der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags als auch das Relevanzkriterium (6 dB(A) unterhalb des Immissionsrichtwertes eingehalten. Eine Berücksichtigung der Vorbelastungen aus Gewerbelärm ist daher nicht erforderlich.

Der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags wird innerhalb des Plangeltungsbereiches an den Immissionsorten IO.A bis IO.D ebenfalls eingehalten. Der Immissionsort IO.B existiert im 1. Bauabschnitt noch nicht.

- **Nachtzeitraum (lauteste Stunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr):**

An den Immissionsorten IO.1 bis IO.9 werden die jeweiligen Immissionsrichtwerte nachts unterschritten.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches an den Immissionsorten IO.A bis IO.D wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 45 dB(A) nachts eingehalten. Der Immissionsort IO.B existiert im 1. Bauabschnitt noch nicht.

Im 2. Bauabschnitt ergeben sich folgende Ergebnisse:

- **Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr):**

An allen Immissionsorten außerhalb und innerhalb des Plangeltungsbereiches werden die jeweiligen Immissionsrichtwerte tags eingehalten. Gegenüber dem Bauabschnitt 1 wird es in der direkten Nachbarschaft von [REDACTED] leiser, da das Lager entfällt.

• **Nachtzeitraum (lauteste Stunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr):**

Die jeweiligen Immissionsrichtwerte nachts werden an allen Immissionsorten eingehalten.

Insgesamt ist festzustellen, dass die gewerblichen Nutzungen mit der geplanten Bebauung im Bauabschnitt 1 und Bauabschnitt 2 verträglich sind. In der Bestandsnachbarschaft ergeben sich im Bauabschnitt 2 Verbesserungen durch den Wegfall des Lagers gegenüber der heutigen Situation.

Tabelle 5: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm außerhalb des Plangebiets

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel aus Gewerbelärm Bauabschnitt 1		Beurteilungspegel aus Gewerbelärm Bauabschnitt 2	
	Nr.	Gebiet	Immissionsrichtwert		Geschoss	tags	nachts	tags	nachts
			tags	nachts					
			dB(A)			dB(A)			
Immissionsorte außerhalb des Plangebiets									
1	IO.1	WA	55	40	EG	48,0	36,3	48,0	36,3
2	IO.1	WA	55	40	1.OG	49,2	37,2	49,1	37,2
3	IO.1	WA	55	40	2.OG	49,1	37,1	49,0	37,1
4	IO.1	WA	55	40	3.OG	49,0	37,2	48,9	37,2
5	IO.1	WA	55	40	4.OG	48,8	37,0	48,7	37,0
6	IO.2	WA	55	40	EG	38,7	24,6	33,6	25,0
7	IO.2	WA	55	40	1.OG	40,5	25,7	34,8	26,0
8	IO.2	WA	55	40	2.OG	42,8	26,9	36,0	27,1
9	IO.2	WA	55	40	3.OG	44,2	28,1	37,1	28,3
10	IO.3	WA	55	40	EG	46,2	30,8	38,9	30,7
11	IO.3	WA	55	40	1.OG	47,7	32,0	40,3	31,9
12	IO.4	WA	55	40	EG	47,4	22,6	31,8	23,2
13	IO.4	WA	55	40	1.OG	49,8	24,7	33,5	24,7
14	IO.4	WA	55	40	2.OG	51,5	26,6	35,4	26,5
15	IO.4	WA	55	40	3.OG	52,6	28,1	36,8	28,0
16	IO.4	WA	55	40	4.OG	53,2	28,4	37,5	28,6
17	IO.5	WA	55	40	EG	47,0	19,0	27,8	19,4
18	IO.5	WA	55	40	1.OG	48,7	19,8	28,6	20,1
19	IO.5	WA	55	40	2.OG	50,3	20,7	29,4	20,9
20	IO.5	WA	55	40	3.OG	51,8	21,4	30,3	21,5
21	IO.6	MI	60	45	EG	52,1	5,7	11,3	3,9
22	IO.6	MI	60	45	1.OG	53,7	9,3	12,5	5,3
23	IO.7	MI	60	45	EG	50,1	3,3	15,3	3,8
24	IO.7	MI	60	45	1.OG	51,3	4,2	15,8	4,3
25	IO.8	WA	55	40	EG	40,9	14,7	20,1	14,2
26	IO.8	WA	55	40	1.OG	43,3	16,1	21,9	15,4
27	IO.8	WA	55	40	2.OG	45,2	16,7	22,7	16,1
28	IO.8	WA	55	40	3.OG	46,5	17,2	24,0	16,5
29	IO.8	WA	55	40	4.OG	46,8	17,8	25,5	17,1
30	IO.8	WA	55	40	5.OG	47,0	18,3	26,6	17,7
31	IO.9	WR	50	35	EG	42,6	8,2	14,4	5,1
32	IO.9	WR	50	35	1.OG	43,5	9,3	15,1	5,7
33	IO.9	WR	50	35	2.OG	44,4	10,4	16,6	7,4
31	IO.9	WR	50	35	3.OG	45,0	11,3	17,9	8,4

Tabelle 6: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm innerhalb des Plangebiets

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel aus Gewerbelärm Bauabschnitt 1		Beurteilungspegel aus Gewerbelärm Bauabschnitt 2	
	Nr.	Gebiet	Immissions- richtwert		Ge- schoss	tags	nachts	tags	nachts
			tags	nachts					
			dB(A)			dB(A)			
Immissionsorte innerhalb des Plangebiets									
1	IO.A	MI	60	45	EG	47,9	38,5	47,9	38,5
2	IO.A	MI	60	45	1.OG	48,7	39,0	48,7	39,0
3	IO.A	MI	60	45	2.OG	48,8	39,3	48,8	39,3
4	IO.A	MI	60	45	3.OG	48,6	38,6	48,6	38,6
5	IO.B	MI	60	45	EG			40,9	33,1
6	IO.B	MI	60	45	1.OG			41,1	33,3
7	IO.B	MI	60	45	2.OG			41,2	33,1
8	IO.B	MI	60	45	3.OG			40,9	32,6
9	IO.B	MI	60	45	4.OG			40,6	32,2
10	IO.C	MI	60	45	EG	49,4	37,1	44,9	37,1
11	IO.C	MI	60	45	1.OG	49,6	37,5	45,2	37,4
12	IO.C	MI	60	45	2.OG	49,5	37,1	45,0	37,1
13	IO.C	MI	60	45	3.OG	49,2	36,6	44,6	36,6
14	IO.C	MI	60	45	4.OG	49,0	36,1	44,2	36,1
15	IO.D	MI	60	45	1.OG	58,3	45,2	58,2	45,2
16	IO.D	MI	60	45	2.OG	56,0	43,9	56,0	43,9
17	IO.D	MI	60	45	3.OG	54,2	42,8	54,2	42,8

4.4. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt, die zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel erforderlich sind. Abschirmungen wurden nicht berücksichtigt.

Bezüglich der Spitzenpegel sind beschleunigte Pkw- und Lkw-Abfahrten, Ein-/Ausstapeln der Einkaufswagen und Türen- bzw. Kofferraumschließen auf den Stellplätzen sowie kurzzeitige Geräuschspitzen bei der Entladung von Interesse. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung der zulässigen Spitzenpegel sind in der Tabelle 7 zusammengestellt.

Im vorliegenden Fall werden die Mindestabstände tags eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen wird.

Der Mindestabstand für Türen-/Kofferraumschließen nachts wird an den meisten Immissionsorten eingehalten, lediglich zur den direkten Nachbarbebauungen der Stellplatzanlagen wird der Abstand unterschritten. Allerdings handelt es sich im Nachtzeitraum um vereinzelte Pkw-Zu- oder Abfahrten (1 bis 2 Pkw-Zu- oder Abfahrten), wie sie in allgemeinen Wohngebieten bzw. Mischgebieten als ortsüblich anzusehen sind.

Tabelle 7: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

Vorgang	Schall- leistungs- pegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]					
		WR ¹⁾		WA ¹⁾		MI ¹⁾	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Ladegeräusche	120 ²⁾	37	388 ⁴⁾	23	230 ⁴⁾	13	138 ⁴⁾
Beschleunigte Lkw-Ab- fahrt	104,5 ³⁾	7	81 ⁴⁾	3	52 ⁴⁾	< 1	36 ⁴⁾
Türen-/ Kofferraum- schließen	99,5 ³⁾	3	52	< 1	36	< 1	21
Beschleunigte Pkw-Ab- fahrt	92,5 ³⁾	< 1	30	< 1	17	< 1	9

¹⁾ Zulässiger Spitzenpegel (WR): 80 dB(A) tags, 55 dB(A) nachts; (WA): 85 dB(A) tags, 60 dB(A) nachts; (MI): 90 dB(A) tags, 65 dB(A) nachts;

²⁾ Schätzung zur sicheren Seite;

³⁾ Gemäß Parkplatzlärmstudie [8];

⁴⁾ keine Vorgänge nachts

4.5. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen auf der sicheren Seite. Hinsichtlich der Betriebszeiten wurde ein konservativer Ansatz verwendet, so dass eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel mit einiger Sicherheit nicht zu erwarten ist.

Angaben über die Standardabweichungen für die Quellgrößen finden sich in den Tabellen der Anlage A 2.2.7. Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Quellgrößen kann an dieser Stelle jedoch lediglich der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.

An den maßgebenden Immissionsorten beträgt die zu erwartende Standardabweichung etwa 2 bis 3 dB(A).

(Anmerkung: Die angeführten Standardabweichungen dienen nur als Anhaltswerte zur Einschätzung der Qualität der Prognose. Belastbare Aussagen über die statistische Pegelverteilung sind nur dann möglich, wenn bei der Prognose für die Belastungen und die Schallleistungen von Mittelwerten ausgegangen wird. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden jedoch die Ansätze zur sicheren Seite hin getroffen und liegen gegenüber den Mittelwerten deutlich höher.)

5. Verkehrslärm

5.1. Verkehrsmengen

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Als maßgebende Quellen werden die folgenden öffentlichen Verkehrswege berücksichtigt:

- Wandsbeker Königstraße;
- Königsreihe, Mühlenstraße;
- Bandwirkerstraße;
- Stormarner Straße;
- S-Bahnstrecke.

Die Prognoseverkehrsbelastung für die Wandsbeker Königstraße und die Königsreihe wurden der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren Wandsbek 75 [20] entnommen.

Für die Stormarner Straße und die Mühlenstraße wurden die Verkehrsbelastungen der Verkehrsmengenkarte der Freien und Hansestadt Hamburg von 2012 entnommen. Die Verkehrsbelastung der Bandwirkerstraße wurde abgeschätzt.

Die Zahlen wurden auf den Prognosehorizont 2025 hochgerechnet, wobei eine allgemeine Verkehrssteigerung von 10 % eingerechnet wurde, was etwa 0,5 Prozentpunkten pro Jahr entspricht (Hochrechnungsfaktor: 1,10).

Die Angaben für die DB-Strecke wurden bei der DB AG [21] erfragt (Prognosehorizont 2025).

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in den Anlagen A 5.1.2 (Straßenverkehr) und A 5.2.2 (Schienenverkehr).

5.2. Emissionen

5.2.1. Straßenverkehrslärm

Die Emissionspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [6] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 5.1.4.

5.2.2. Schienenverkehrslärm

Die Emissionspegel für den Schienenverkehrslärm wurden gemäß Anlage 2 der 16. BImSchV [7] berechnet. Die Emissionspegel aus dem Schienenverkehr sind in der Anlage A 5.2.2 zusammengestellt.

5.3. Immissionen

5.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [15] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 [6] und der Anlage 2 der 16. BImSchV [7] für den Schienenverkehrslärm. Für lichtzeichengeregelte Kreuzungen werden die Zuschläge gemäß Tabelle 2 der RLS-90 berücksichtigt. Im Berechnungsmodell wurde die vorhandene Geländesituation berücksichtigt. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden außerhalb des Plangeltungsbereiches sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Die Berechnung der Geräuschbelastung innerhalb des Plangeltungsbereiches erfolgt für das maßgebende Geschoss in Form von Rasterlärmkarten.

Im vorliegenden Fall ist durch die Neuwidmung der Mischgebietsflächen nicht mit einer erheblichen Zunahme im öffentlichen Straßenverkehr zu rechnen, so dass sich der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall nicht beurteilungsrelevant verändert. Es sind bis zu 70 Wohneinheiten geplant, bei einer gemäß aktueller Fachliteratur [5] abgeschätzten Verkehrserzeugung von 540 Kfz/Tag ergeben sich auf den umliegenden Straßen ausschließlich Emissionspegelerhöhungen von bis zu 0,5 dB(A) tags und nachts. Somit sind die Veränderungen durch den B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant.

5.3.2. Schutz des Plangebietes vor Verkehrslärm

Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet sind in Form von Rasterlärmkarten in der Anlage A 5.3 dargestellt.

Innerhalb des Plangebietes sind an der Wandsbeker Königstraße Beurteilungspegel aus Verkehrslärm von bis zu 69 dB(A) tags und 61 dB(A) nachts zu erwarten.

Im Bereich des vorhandenen Gebäudes an der Wandsbeker Königsstraße ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) tags und 58 dB(A) nachts. Der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 64 dB(A) tags wird somit eingehalten. Im Nachtzeitraum ergeben sich Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für Mischgebiete von 54 dB(A).

Für die geplanten Gebäude des ersten Bauabschnitts errechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 59,4 dB(A) tags und 55,3 dB(A) nachts. Für die Gebäude des zweiten Bauabschnitts liegen die Beurteilungspegel bei bis zu 58,8 dB(A) tags und 54,7 dB(A) nachts. Somit werden in beiden Bauabschnitten die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete von 64 dB(A) tags eingehalten. Im Nachtzeitraum ergeben sich im Süden des geplanten Gebäudes des 1. Bauabschnitts teilweise Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für Mischgebiete von 54 dB(A) nachts. Im 2. Bauabschnitt wird der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 54 dB(A) fast überall eingehalten, lediglich am westlichsten Gebäudes des 2. Bauabschnitts wird der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 54 dB(A) nachts überschritten.

An der vorhandenen und geplanten Bebauung wird somit der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 64 dB(A) tags eingehalten.

Nachts ist die Einhaltung des jeweiligen Immissionsgrenzwertes sicherzustellen. In den Bereichen, in denen der Immissionsgrenzwert nachts überschritten wird, sind geeignete Schallschutzmaßnahmen umzusetzen. Sofern der jeweilige Immissionsgrenzwert an der lärmabgewandten Seite eingehalten wird, ist eine geeignete Grundrissgestaltung mit Anordnung der Wohn- und Schlafräume an den lärmabgewandten Gebäudeseiten ausreichend. Sofern eine Anordnung aller Wohn- und Schlafräume einer Wohnung an den lärmabgewandten Gebäudeseiten nicht möglich ist, sind vorrangig die Schlafräume an den lärmabgewandten Gebäudeseiten zu orientieren.

In den Rasterlärmkarten in Anlage A 5.3.2 ist zu erkennen, dass der Immissionsgrenzwert von 54 dB(A) am Bestandsgebäude an der Wandsbeker Königstraße überschritten wird. Im 1. Bauabschnitt sind die Westfassade und die Südfassade des westlichen Gebäudebereiches des Gebäudes nördlich der Zufahrtsstraße und im 2. Bauabschnitt die Westfassade und Südfassade des westlichen Gebäudes südlich der Zufahrtsstraße von Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes betroffen.

6. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

6.1. Begründung

a) Allgemeines

Auf dem Betriebsgelände der Firma [REDACTED] soll in zwei Bauabschnitten Wohnbebauung entwickelt werden. Im ersten Bauabschnitt soll im Westen des Geländes Wohnbebauung entstehen, wobei im östlichen Bereich weiterhin die Verwaltung und der Lagerbetrieb betrieben werden soll. Im zweiten Bauabschnitt soll auch im südliche und östlichen Bereich Wohnbebauung entstehen, nachdem die Firma [REDACTED] die Lagerhalle verlegt hat.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Wandsbek 81 beabsichtigt die Freie und Hansestadt Hamburg die planungsrechtlichen Voraussetzungen für das Vorhaben zu schaffen. Die Ausweisung ist als Mischgebiet vorgesehen.

Die Beurteilung erfolgt nach dem Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010, wobei zwischen Gewerbelärm und Verkehrslärm unterschieden wird.

Zur Beurteilung des Gewerbelärms ist die TA Lärm, die im Rahmen der nachgeordneten Baugenehmigungsverfahren maßgebend ist, anzuwenden.

b) Gewerbelärm

Das Bürogebäude und die Lagerhalle der Firma [REDACTED] befinden sich im Osten des Plangeltungsbereichs. Im Westen liegt das Betriebsgrundstück der Firma [REDACTED]. Im ersten Bauabschnitt ergeben sich keine Veränderungen an den vorhandenen Betrieben, denn es werden die zurzeit nicht genutzten Flächen zwischen den beiden Betrieben bebaut. Somit

entspricht die gewerbliche Nutzung des Bauabschnitt 1 der vorhandenen gewerblichen Nutzung. Im zweiten Bauabschnitt soll die Lagerhalle abgerissen und dieser Bereich bebaut werden. Weiterhin soll das Bürogebäude der Firma [REDACTED] und der Betrieb [REDACTED] bestehen bleiben.

Südlich des Plangeltungsbereiches befindet sich ein kleiner Kfz-Werkstattbetrieb Auto-Pflege-Studio Hamburg an der Von-Hein-Straße. Der Betrieb des Auto-Pflege-Studios Hamburg wird aus immissionsschutzrechtlicher Sicht bereits durch die südlich der Von-Hein-Straße gelegene Wohnbebauung, Ausweisung gemäß Bebauungsplan Wandsbek 46 als allgemeines Wohngebiet, „beschränkt“. Aufgrund der Ausrichtung des Betriebes nach Süden und des größeren Abstandes zum Plangeltungsbereich mit dem Schutzanspruch eines Mischgebietes sind durch den Betrieb des Auto-Pflege-Studios Hamburg keine beurteilungsrelevanten Gewerbelärmimmissionen innerhalb des Plangeltungsbereiches zu erwarten.

Zur Beurteilung der Geräuschbelastung aus Gewerbelärm wurden die Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionsorten ermittelt. Weitere beurteilungsrelevante Belastungen aus Gewerbelärm sind in der Nachbarschaft des Plangebiets nicht vorhanden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die jeweiligen Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft innerhalb und außerhalb des Plangebiets eingehalten werden.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Geräuschspitzen wird den Anforderungen der TA Lärm entsprochen.

Insgesamt ist die vorhandene und geplante Wohnbebauung mit den gewerblichen Nutzungen verträglich.

c) Verkehrslärm

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurden der Straßenverkehrslärm auf den maßgeblichen Straßenabschnitten sowie die Bahnstrecke berücksichtigt.

Die Prognoseverkehrsbelastung für die Wandsbeker Königstraße und die Königsreihe wurden der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren Wandsbek 75 entnommen. Für die Stormarner Straße und die Mühlenstraße wurden die Verkehrsbelastungen der Verkehrsmengenkarte der Freien und Hansestadt Hamburg von 2012 entnommen. Die Verkehrsbelastung der Bandwirkerstraße wurde abgeschätzt. Die Zahlen wurden auf den Prognosehorizont 2025 hochgerechnet.

Aufgrund der vorhandenen Verkehrsbelastung auf den umliegenden Straßenabschnitten ergeben sich aus dem B-Plan-induzierten Zusatzverkehr keine beurteilungsrelevanten Zunahmen des Straßenverkehrslärms.

Im Bereich des vorhandenen Gebäudes an der Wandsbeker Königstraße ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) tags und 58 dB(A) nachts. Der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 64 dB(A) tags wird somit eingehalten. Im Nachtzeitraum ergeben sich Überschreitungen des Immissionsgrenzwerts für Mischgebiete von 54 dB(A).

Für die geplanten Gebäude des ersten Bauabschnitts errechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 59,4 dB(A) tags und 55,3 dB(A) nachts. Für die Gebäude des zweiten Bauabschnitts liegen die Beurteilungspegel bei bis zu 58,8 dB(A) tags und 54,7 dB(A) nachts. Somit werden in beiden Bauabschnitten die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete von 64 dB(A) tags eingehalten. Im Nachtzeitraum ergeben sich im Süden des geplanten Gebäudes des 1. Bauabschnitts teilweise Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für Mischgebiete von 54 dB(A) nachts. Im 2. Bauabschnitt wird der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 54 dB(A) fast überall eingehalten, lediglich am westlichsten Gebäudes des 2. Bauabschnitts wird der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 54 dB(A) nachts überschritten.

An der vorhandenen und geplanten Bebauung wird somit der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 64 dB(A) tags eingehalten.

Nachts ist die Einhaltung des jeweiligen Immissionsgrenzwertes sicherzustellen. In den Bereichen, in denen der Immissionsgrenzwert nachts überschritten wird, sind geeignete Schallschutzmaßnahmen umzusetzen. Sofern der jeweilige Immissionsgrenzwert an der lärmabgewandten Seite eingehalten wird, ist eine geeignete Grundrissgestaltung mit Anordnung der Wohn- und Schlafräume an den lärmabgewandten Gebäudeseiten ausreichend. Sofern eine Anordnung aller Wohn- und Schlafräume einer Wohnung an den lärmabgewandten Gebäudeseiten nicht möglich ist, sind vorrangig die Schlafräume an den lärmabgewandten Gebäudeseiten zu orientieren.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches wird der Immissionsgrenzwert von 54 dB(A) am Bestandsgebäude an der Wandsbeker Königstraße überschritten. Im Bereich des 1. Bauabschnittes sind die Westfassade und die in Südfassade des westlichen Gebäudebereiches des Gebäudes nördlich der Zufahrtsstraße und im 2. Bauabschnitt die West- und Südfassade des westlichen Gebäudes südlich der Zufahrtsstraße von Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes betroffen.

6.2. Festsetzungen

a) Schutz vor Verkehrslärm

Durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z.B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten (z.B. verglaste Loggien, Wintergärten), besondere Fensterkonstruktion oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen ist sicherzustellen, dass durch diese baulichen Maßnahmen insgesamt eine Schallpegeldifferenz erreicht wird, die es ermöglicht, dass in Schlafräumen ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 30 dB(A) während der Nachtzeit nicht überschritten wird. Erfolgt die bauliche Schallschutzmaßnahme in Form von verglasten Vorbauten, muss dieser Innenraumpegel bei teilgeöffneten Bauteilen erreicht werden. Wohn-/Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Schlafräume zu beurteilen.

(Hinweis an den Planverfasser: Die Festsetzungen gelten für die Bereiche, in denen der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 54 dB(A) nachts überschritten wird (Bereich der Bestandsbebauung an der Wandsbeker Königstraße sowie der westliche Gebäudeteil des geplanten Gebäudes nördlich der Zufahrtsstraße und das westlichste geplante Gebäude südlich der Zufahrtsstraße.)

Bargteheide, den 2. August 2017

erstellt durch:



Projektingenieurin



geprüft durch:



Geschäftsführender Gesellschafter

7. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771, 2773);
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503);
- [4] Hamburger Leitfaden, Lärm in der Bauleitplanung 2010, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes und Landschaftsplanung, Hamburg, 2010;

Emissions-/Immissionsberechnung

- [5] Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Wiesbaden, 2006;
- [6] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [7] Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Stand 18. Dezember 2014;
- [8] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayrischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007;
- [9] Hessische Landesanstalt für Umwelt, Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, aus: Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 1992, 16. Mai 1995;
- [10] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005;

- [11] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999;
- [12] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [13] Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen), Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Januar 1993;
- [14] forum SCHALL, Österreich, November 2006;
- [15] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 4.4.145 (32-Bit), November 2013 für den Gewerbelärm und Version 4.5.147 (32-Bit), Januar 2015 für den Verkehrslärm;

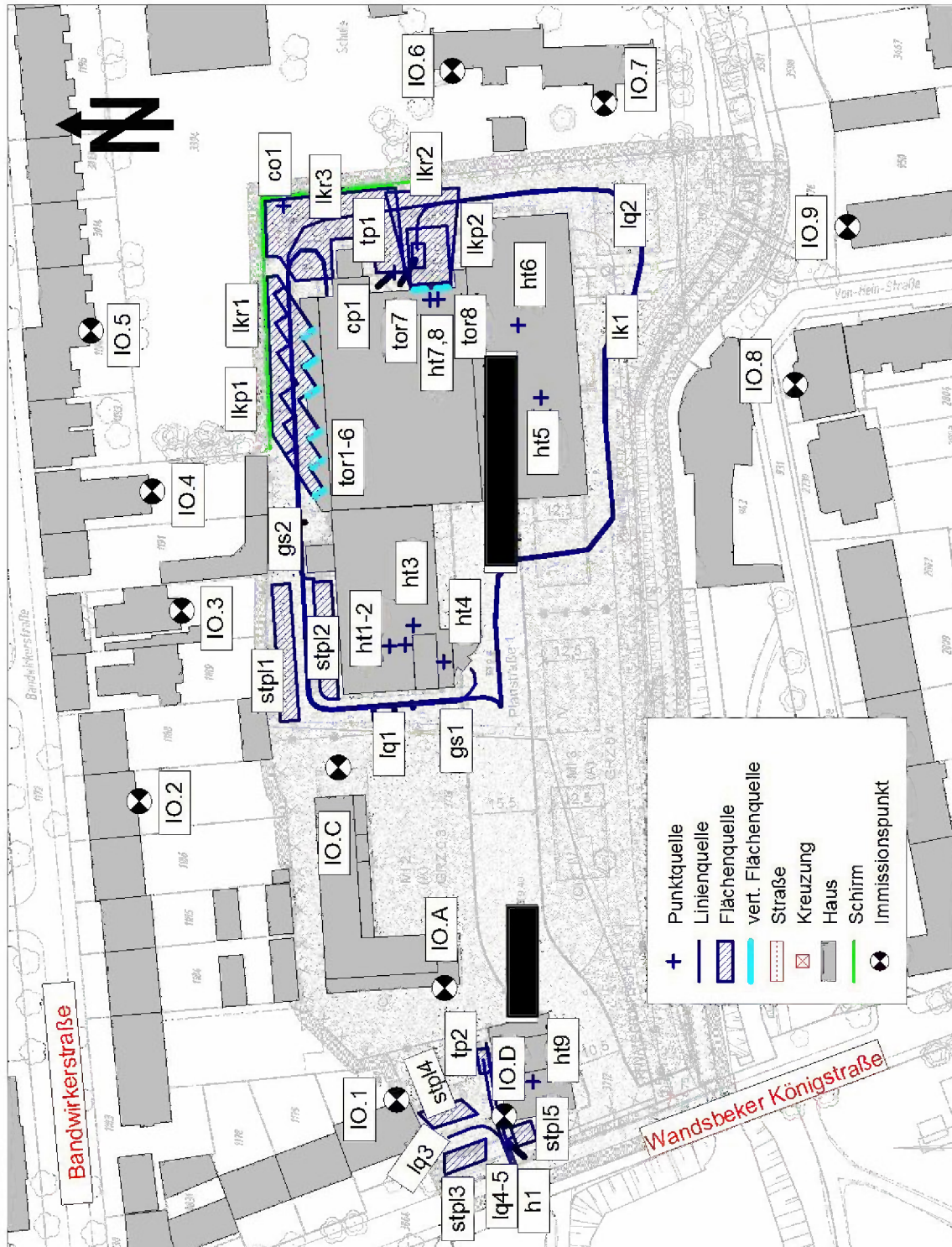
Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

- [16] Betriebsbeschreibung [REDACTED] gemäß Termin 09.09.2014;
- [17] Betriebsbeschreibung Firma [REDACTED] gemäß Termin 09.09.2014;
- [18] Planzeichnungen von WRS Architekten & Stadtplaner, Hamburg, Stand 27.08.2013;
- [19] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 09.09.2014;
- [20] IBA Ingenieurbüro [REDACTED] beratende Ingenieure, Lärmtechnische Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren Wandsbek 75 (Brauhausviertel), 02. Februar 2012;
- [21] Eingangsdaten für schalltechnische Berechnungen, Deutsche Bahn AG, Deutsche Bahn AG, Bahn-Umwelt-Zentrum Berlin, Technik, Systemverbund und Dienstleistungen Betrieblicher Umweltschutz (TUM 1) Schall- und Erschütterungsschutz, Mai 2015;

8. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne	III
A 1.1	Bauabschnitt 1, Maßstab 1:1.500	III
A 1.2	Bauabschnitt 2, Maßstab 1:1.500	IV
A 2	Emissionen aus Gewerbelärm	V
A 2.1	Betriebsbeschreibung	V
A 2.2	Basisschalleistungen der einzelnen Quellen	VI
A 2.2.1	Fahrbewegungen Pkw	VI
A 2.2.2	Lkw-Verkehre	VII
A 2.2.3	Parkvorgänge	VIII
A 2.2.4	Anlieferungen	IX
A 2.2.5	Technik	IX
A 2.2.6	Oktavspektren Schallleistungspegel	X
A 2.2.7	Abschätzung der Standardabweichungen	X
A 2.3	Schallleistungspegel für die Quellbereiche	XI
A 2.4	Zusammenfassung der Schallleistungs-Beurteilungspegel	XV
A 3	Meteorologische Korrektur	XVI
A 4	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm	XVIII
A 4.1	Teilpegelanalyse tags Bauabschnitt 1	XVIII
A 4.2	Teilpegelanalyse nachts Bauabschnitt 1	XIX
A 4.3	Teilpegelanalyse tags Bauabschnitt 2	XX
A 4.4	Teilpegelanalyse nachts Bauabschnitt 2	XX
A 5	Verkehrslärm	XXI
A 5.1	Straßenverkehrslärm	XXI
A 5.1.1	Verkehrserzeugung gemäß [5]	XXI
A 5.1.2	Verkehrsbelastung	XXI
A 5.1.3	Basis-Emissionspegel	XXII
A 5.1.4	Emissionspegel	XXII
A 5.1.5	Zunahmen der Emissionspegel	XXIII
A 5.2	Schienenverkehrslärm gemäß Schall 03 (1990)	XXIV

A 5.2.1	Basis-Emissionspegel (Prognosehorizont 2025).....	XXIV
A 5.2.1.1	Strecke 1234 Abschnitt Hamburg Bereich Eilbektal, 1 Gleis	XXIV
A 5.2.1.2	Strecke 1241 Abschnitt Hamburg Bereich Eilbektal, 2 Gleise	XXIV
A 5.2.2	Emissionspegel	XXIV
A 5.3	Beurteilungspegel aus Verkehrslärm, Maßstab 1:1.500	XXV
A 5.3.1	Freie Schallausbreitung	XXV
A 5.3.1.1	Beurteilungspegel tags, Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m.....	XXV
A 5.3.1.2	Beurteilungspegel nachts, Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m.....	XXVI
A 5.3.1.3	Beurteilungspegel tags, 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m.....	XXVII
A 5.3.1.4	Beurteilungspegel nachts, 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m.....	XXVIII
A 5.3.1.5	Beurteilungspegel tags, 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m.....	XXIX
A 5.3.1.6	Beurteilungspegel nachts, 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m.....	XXX
A 5.3.1.7	Beurteilungspegel tags, 3. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 11,2 m.....	XXXI
A 5.3.1.8	Beurteilungspegel nachts, 3. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 11,2 m.....	XXXII
A 5.3.1.9	Beurteilungspegel tags, 4. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 14,0 m.....	XXXIII
A 5.3.1.10	Beurteilungspegel nachts, 4. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 14,0 m.....	XXXIV
A 5.3.2	Mit geplanter Bebauung, maßgebendes Geschoss, nachts	XXXV



A 1.2 Bauabschnitt 2, Maßstab 1:1.500



A 2 Emissionen aus Gewerbelärm

A 2.1 Betriebsbeschreibung

Das Verkehrsaufkommen im Plangebiet ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Teilverkehr	Stellplätze		Kürzel	Richtung	Anzahl Fahrzeuge			
		Anzahl	Anteil			tags		nachts	
						T _{r1}	T _{r2}	T _{r3}	T _{r4}
						Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
Betrieb XXXXXXXXXX									
Pkw-Verkehre									
1	Stellplatzanlagen	24	100 %	pkzu	zu	89	5	2	2
2				pkab	ab	91	5		
3	Stellplatz 1	13	54 %	pkzu1	zu	49	3	1	1
4				pkab1	ab	50	3		
5	Stellplatz 2	11	46 %	pkzu2	zu	40	2	1	1
6				pkab2	ab	41	2		
Lkw-Verkehre									
7	Lkw Warenausgang	nördlich Gebäude		lkzu1	zu	12			
8				lkab1	ab	12			
8	Lkw Wareneingang	östlich Gebäude		lkzu2	zu	12			
9				lkab2	ab	12			
10	Lkw Entsorgung	nordöstlich Geb.		lkzu3	zu	2			
11				lkab3	ab	2			
12	Transporter Anlieferung	östlich Gebäude		tzu1	zu	10			
13				tab1	ab	10			
Hofbewegungen Gabelstapler									
14	Wareneingang bis Haupteingang			gszu1	zu	1			
15				gsab1	ab	1			
15	Wareneingang bis Nebeneingang			gszu2	zu	1			
16				gsab2	ab	1			
Betrieb Firma XXXXXXXXXX									
Pkw-Verkehre									
17	Stellplatzanlagen	10	100 %	pkzu	zu	27	2	1	1
18				pkab	ab	29		1	1
19	Stellplatz 3	4	40 %	pkzu3	zu	11	1	1	1
20				pkab3	ab	12		1	1
21	Stellplatz 4	4	40 %	pkzu4	zu	11	1		
22				pkab4	ab	12			
23	Stellplatz 5	2	20 %	pkzu5	zu	5			
24				pkab5	ab	5			
Transporter-Verkehre									
25	Transporter			tzu2	zu	3	2	1	1
26				tab2	ab	3	2	1	1
Hubwagen-Fahrten									
27	Hubwagen			hzu1	zu	3	1		
28				hab1	ab	3	1		

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2:Anzahl der Stellplätze;

Spalte 3:Anteil an Gesamtzahl;

Spalten 6-9: ... Beurteilungszeiträume wie folgt:

T_{r1} : ... außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

T_{r2} :... in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);

T_{r3} : ... gesamte Nacht (22 bis 6 Uhr) (für die Beurteilung des Gewerbelärms gemäß TA Lärm nicht maßgebend);

T_{r4} : ... lauteste Stunde nachts (zwischen 22 und 6 Uhr);

Die Betriebszeiten der Haustechnik sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Vorgänge	Kürzel	Anteil	Anzahl der Vorgänge bzw.			
				tags		nachts	
				T_{r1}	T_{r2}	T_{r3}	T_{r4}
				13 h	3 h		1 h
Sonstiges							
1	Containerpresse	cp	100%	3 h			
2	Haustechnik	ht	100%	13 h	3 h		1 h
3	Haustechnik	htb	100%	13 h	3 h		

A 2.2 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

A 2.2.1 Fahrbewegungen Pkw

Die Berechnung der von den fahrenden Kfz ausgehenden Schallemissionen erfolgt in Anlehnung an die in der Parkplatzlärmstudie [8] beschriebene Vorgehensweise nach der RLS-90 [6]. Um die Einheitlichkeit des Rechenmodells für alle Lärmquellen (Fahrzeugverkehr, Parkvorgänge) zu gewährleisten, werden die Emissionspegel nach RLS-90 in mittlere Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde umgerechnet. Die folgende Tabelle zeigt den Ansatz.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			v	D _v	Länge	Δh	g	D _{Stg}	D _{StrO}	L _{W,r,1}
			km / h	dB(A)	m		%	dB(A)		
Pkw-Verkehre										
1	f1	Pkw-Fahrtweg 1	30	-8,8	69	0,0	0,0	0,0	1,5	67,6
2	f2	Pkw-Fahrtweg 2	30	-8,8	21	0,0	0,0	0,0	1,5	62,5
3	f3	Pkw-Fahrtweg 3	30	-8,8	8	0,0	0,0	0,0	1,5	58,3
Transporter-Verkehre										
4	f4	Transp./ Lkw-Fahrtweg 1	30	-8,8	200	0,0	0,0	0,0	1,5	72,3
5	f5	Transp.-Fahrtweg 2	30	-8,8	26	0,0	0,0	0,0	1,5	63,4

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 siehe Lageplan in Anlage A 1 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3 Nach Abschnitt 4.4.1.1.2 der RLS-90 ist mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, mindestens jedoch mit $v = 30 \text{ km / h}$ zu rechnen.

Spalte 4 Geschwindigkeitskorrekturen nach Gleichung 8 der RLS-90;

- Spalte 5Längen der Fahrstrecke;
Spalte 6Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;
Spalte 7Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle nach Abschnitt 4.4.1.1.4 der RLS-90 gleich behandelt);
Spalte 8Korrekturen für Steigungen und Gefälle nach Gleichung 9 der RLS-90;
Spalte 9Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Tabelle 4 der RLS-90 (hier Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm angesetzt);
Spalte 10Der Schallleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde ergibt sich aus dem Emissionspegel nach Gleichung 6 der RLS-90 zu

$$L_{W,r,1} = L_{m,E} + 10 \lg(l) + 19,2 \text{ dB(A)}.$$

Dabei ist l die tatsächliche Fahrweglänge unter Berücksichtigung des Höhenunterschiedes. Der Korrektursummand von 19,2 dB resultiert aus den unterschiedlichen Bezugsabständen ($L_{m,E}$: Schalldruckpegel in 25 m Abstand von der Emissionsachse $\Leftrightarrow L_{W,r,1}$: Schallleistungspegel bezogen auf eine Länge von 1 m).

A 2.2.2 Lkw-Verkehre

Für die Lkw-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [10] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schallleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schallleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			L _{W0}	D _{Rang.}	Länge	Δh	g	D _{Stg}	D _{StrO}	L _{W,r,1}
			dB(A)	dB(A)	m		%	dB(A)		
Betrieb			Bauabschnitt 1							
Lkw-Verkehre										
1	lk1	Lkw-Umfahrt	63,0	0,0	380	0,0	0,0	0,0	0,0	88,8
2	lk2	Transp./ Lkw-Fahrtweg 1	63,0	0,0	200	0,0	0,0	0,0	0,0	86,0
3	lk3	Lkw-Rangieren	63,0	5,0	20	0,0	0,0	0,0	0,0	81,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

- Spalte 1Bezeichnung der Lärmquellen;
Spalte 2siehe Lageplan in Anlage A 1 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;
Spalte 3Schallleistungspegel je Wegelement von 1 m;
Spalte 4Zuschläge für Rangierfahrten;
Spalte 5Längen der Fahrstrecke;
Spalte 6Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;
Spalte 7Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle gleich behandelt);
Spalte 8Korrekturen für Steigungen und Gefälle;

Spalte 9 Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen (hier nicht erforderlich);

Spalte 10 Schallleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde;

A 2.2.3 Parkvorgänge

Neben den Fahrbewegungen sind im Bereich der Stellplatzanlagen zusätzlich die Geräusche aus den Parkvorgängen (Ein- und Ausparken, Türeenschlagen etc.), dem Parkplatzsuchverkehr und dem Durchfahrtsanteil zu berücksichtigen. Es finden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [8] Verwendung.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Quelle	mittlere Schallleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)					
			L_{W0}	K_{PA}	K_I	K_{StrO}	K_D	$L_{W,r,1}$
			dB(A)					
1	parkp	Parkplätze Pkw getrennt	63,0	0	4	0,0	0,0	67,0
2	parkkw	Lkw-Stellplätze	63,0	14	3	0,0	0,0	80,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3 Ausgangsschallleistungen für eine Bewegung pro Stunde (siehe Abschnitt 8.2 der Parkplatzlärmstudie);

Spalte 4 Zuschläge für unterschiedliche Parkplatztypen nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie;

Spalte 5 Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche (Türenklappen), ebenfalls nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie;

Spalte 6 Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen gemäß Parkplatzlärmstudie (bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie sowie bei Parkplätzen an Einkaufszentren nicht erforderlich);

Spalte 7 Zuschläge für den Schallanteil der durchfahrenden Fahrzeuge gemäß Parkplatzlärmstudie, bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie nicht erforderlich;

Spalte 8 mittlerer Schallleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.4 Anlieferungen

Die Schallleistungspegel, die Einwirkzeiten für einen Vorgang und der sich daraus ergebende Schallleistungs-Beurteilungspegel, beziehen sich auf einen Vorgang pro Stunde, und sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Sp	1	2		3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang		mittlere Schallleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
				L _{wo}	K _I	T _E	L _{w,r,1}
				dB(A)		min.	dB(A)
1		Kleinstapler über Überladebrücke	1 Vorg.	70,0	6	60	76,0
2	lad1	Kleinstapler über Überladebrücke	30 Vorg.	84,8	6	60	90,8
3	gsd	Elektrostapler 1-2 t Nutzlast mittlerer Fahrtweg	1 m	53,0	0	60	53,0
4	gsdp1	Elektrostapler 1-2 t Nutzlast mittlerer Fahrtweg	170 m	75,3	3	60	78,3
5	gsdp2	Elektrostapler 1-2 t Nutzlast mittlerer Fahrtweg	95 m	72,8	3	60	75,8
6	cp	Containerpresse		92,0	3	60	95,0
7		Containereinwurf Metall	1 Vorg.	110,0	0	1	92,2
8	co1	Containereinwurf Metall	3 Vorg.	114,8	0	1	97,0
9	cauf	Abrollcontainer aufnehmen (Lkw mit Hakenliftsystem)		107,0	4	1	93,2
10	cab	Abrollcontainer absetzen (Lkw mit Hakenliftsystem)		109,0	7	1	98,2
11	hb	Handhubwagen, Pflaster		95,0	0	10	87,2

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2Ausgangsschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde;

Spalte 3Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4Einwirkzeiten je Vorgang;

Spalte 5mittlerer Schallleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.5 Technik

Für die haustechnischen Aggregate wurden teilweise Herstellerangaben bzw. Schallleistungspegel angesetzt, die von Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, problemlos eingehalten werden zugrunde gelegt. Die folgende Tabelle zeigt die Eingangsdaten.

Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und / oder impuls-haltigen Geräusche erzeugen sowie keine tieffrequenten Geräuschanteile aufweisen (Stand der Technik).

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schallleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L_{W0}	K_I	T_E	$L_{W,r,1}$
			dB(A)		min.	dB(A)
1	h1	RLT-Anlage	62,0	0	60	62,0
2	h2	Klima Panasonic	67,0	0	60	67,0
3	h3	Klimagerät	70,0	0	60	70,0
4	h4	Abluft	65,0	0	60	65,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3Ausgangsschalleistungen;

Spalte 4Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 5 Einwirkzeiten für einen Vorgang;

Spalte 6 Schallleistungs-Beurteilungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.6 Oktavspektren Schallleistungspegel

In der folgenden Übersicht sind die verwendeten Basis-Oktavspektren angegeben, die bei der Schallausbreitungsberechnung verwendet wurden. Grundlage bilden typische Oktavspektren aus aktuellen Regelwerken.

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ze	Vorgang		relativer Schallpegel (auf 0 dB(A) normiert)									
			31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
			dB(A)									
1	allhoch	Quellen allgemein, eher höhenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 1)	0	-32	-22	-15	-9	-6	-5	-5	0	
2	alltief	Quellen allgemein, eher tiefenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 2)		-18	-14	-10	-7	-4	-6	-11		
3	lkfahrt	Lkw-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min-1)		-24	-14	-12	-7	-4	-5	-12	-17	
4	lkladep	Lkw-Verladung (Paletten)	-33	-24	-10	-4	-7	-9	-13	-19	-25	
5	parkfahr	Pkw-Anfahrten		-8	-6	-14	-9	-9	-9	-11	-18	
6	parkpr	Parken an P+R-Anlagen, arithm. Mittel		-14	-12	-15	-9	-6	-6	-8	-14	

A 2.2.7 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen σ der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler wie z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den Schallleistungspegeln, der Quellenmodellierung, der angenommenen Fahrwegslängen und Geschwindigkeiten und damit der Einwirkzeiten etc. zu berücksichtigen. Sofern die Einzelfehler statistisch voneinander unabhängig sind, kann der Gesamtfehler als Wurzel aus der Summe der Quadrate der Einzelstandardabweichungen berechnet werden.

Folgende Annahmen werden für die Einzelfehler getroffen:

Eingangsgröße	rel.	+ σ	- σ	σ_{Mittel}
	Fehler	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Basisschallleistung L_{W0} , Pkw-Fahrt	—	2,5	2,5	2,5
Basisschallleistung L_{W0} , Lkw-Fahrt	—	3,0	3,0	3,0
Basisschallleistung Ladearbeiten	—	3,0	3,0	3,0
Basisschallleistung Parkvorgang	—	3,0	3,0	3,0
Basisschallleistung Haustechnik	—	3,0	3,0	3,0
Parkvorgang (inkl. Zuschläge)	—	3,0	3,0	3,0
Fahrweglänge l_{\perp}	$\pm 10 \%$	0,4	0,5	0,4
Geschwindigkeit v	$\pm 25 \%$	1,0	1,2	1,1
Rangierzeiten T	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9
Ladezeiten T	$\pm 33 \%$	1,2	1,7	1,5
Dauer Containertausch T	$\pm 33 \%$	1,2	1,7	1,5
Betriebsdauer der Haustechnik T	$\pm 10 \%$	0,4	0,5	0,4
Dauer/Anzahl der Vorgänge	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9

Für die mittleren Gesamtstandardabweichungen ergibt sich damit:

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8
Ze	Vorgang		Einzelstandardabweichung						Gesamt
			σ_{LW0}	σ_{LL}	σ_v	σ_T	$\sigma_{LW,r,1}$	σ_{Anzahl}	σ_{LWA}
			dB(A)						
Pkw- und Lkw-Fahrwege (bezogen auf eine Bewegung)									
1	pf	Pkw-Fahrt	2,5	0,4	1,1	—	2,8	0,9	2,9
2	lf	Lkw-Fahrt	3,0	0,4	1,1	—	3,2	0,9	3,3
Pkw-Stellplatz									
3	pk	Stellplatz	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
Anlieferung									
4	lkp	Lkw-Parken	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
5	lad	Lkw-Laden	3,0	—	—	1,5	3,4	0,9	3,5
6	con	Containerwechsel	3,0	—	—	1,5	3,4	0,9	3,5
7	cp	Containerpressenbetrieb	3,0	—	—	1,5	3,4	0,9	3,5
8	gs	Gabelstaplerbetrieb	3,0	—	—	1,5	3,4	0,9	3,5
9	hb	Hubwagenbetrieb	3,0	—	—	1,5	3,4	0,9	3,5
Haustechnik									
10	hht	Haustechnik	3,0	—	—	0,4	3,0	—	3,0

A 2.3 Schallleistungspegel für die Quellbereiche

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ze	Quelle	Vorgänge						Emissionen		L _{W,r}			σ _{LW,r}
		Kürzel	Anzahl				L _{W,Basis}		t mRZ	t oRZ	n	dB(A)	
			P	t			Kürzel	L _{W,r,1}					
			%	T _{r1}	T _{r2}	T _{r4}		dB(A)					dB(A)
Betrieb XXXXXXXXXX													
<i>Pkw-Fahrten</i>													
1	lq1	pkzu1	100	49	3	1	f1	67,6	73,4	72,8	67,6		
2		pkzu2	100	40	2	1	f1	67,6	72,4	71,8	67,6		
3		pkab1	100	50	3		f1	67,6	73,5	72,8			
4		pkab2	100	41	2		f1	67,6	72,5	71,9			
5		lq1								79,0	78,4	70,6	2,9
<i>Pkw-Stellplatzanlage</i>													
6	stpl1	pkzu1	54	26	2	1	parkp	67,0	70,3	69,4	67,0		
7		pkab1	54	27	2		parkp	67,0	70,4	69,6			
8		stpl1							73,4	72,5	67,0	3,1	
9	stpl2	pkzu2	46	18	1		parkp	67,0	68,4	67,7			
10		pkab2	46	19	1		parkp	67,0	68,6	68,0			
11		stpl2							71,5	70,9		3,1	
<i>Transporter-/ Lkw-Fahrten</i>													
12	lq2	tzu1	100	10			f4	72,3	70,2	70,2			
13		lkzu2	100	12			lk2	86,0	84,8	84,8			
14		tab1	100	10			f4	72,3	70,2	70,2			
15		lkab2	100	12			lk2	86,0	84,8	84,8			
16		lq2								88,0	88,0		3,3
<i>Fortsetzung folgende Seite</i>													

Fortsetzung folgende Seite

Fortsetzung vorhergehende Seite														
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{W,r}			σ _{LW,r} dB(A)		
		Kürzel	Anzahl			L _{W,Basis}		Kürzel	L _{W,r,1} dB(A)	t mRZ	t oRZ		n	
			P	t		T _{r1}	T _{r2}							T _{r4}
			%											
Transporter-Parken														
17	tp1	tzu1	100	10			parkp	67,0	65,0	65,0				
18		tab1	100	10			parkp	67,0	65,0	65,0				
19		tp1							68,0	68,0		3,1		
Lkw-Fahrten														
20	lk1	lkzu1	100	12			lk1	88,8	87,5	87,5				
21		lkzu3	100	2			lk1	88,8	79,8	79,8				
22		lk1							88,2	88,2		3,3		
Lkw-Rangieren														
23	lkr1	lkzu1	100	12			lk3	81,0	79,8	79,8				
24		lkr1							79,8	79,8		3,3		
25	lkr2	lkzu2	100	12			lk3	81,0	79,8	79,8				
26		lkr2							79,8	79,8		3,3		
Containerwechsel														
27	lkr3	lkzu3	100	2			lk3	81,0	72,0	72,0				
28		lkzu3	300	6			cauf	93,2	89,0	89,0				
29		lkab3	300	6			cab	98,2	94,0	94,0				
30		lkr3							95,2	95,2		3,3		
Lkw-Parken														
31	lkp1	lkzu1	100	12			parklkw	80,0	78,8	78,8				
32		lkab1	100	12			parklkw	80,0	78,8	78,8				
33	lkp1							81,8	81,8		3,1			
34	lkp2	lkzu2	100	12			parklkw	80,0	78,8	78,8				
35		lkab2	100	12			parklkw	80,0	78,8	78,8				
36		lkp2							81,8	81,8		3,1		
Ladearbeiten, Ladezonen														
37	tor1	lkzu1	20	2			lad1	90,8	81,7	81,7				
38		tor1							81,7	81,7		3,5		
39	tor2	lkzu1	20	2			lad1	90,8	81,7	81,7				
40		tor2							81,7	81,7		3,5		
41	tor3	lkzu1	20	2			lad1	90,8	81,7	81,7				
42		tor3							81,7	81,7		3,5		
43	tor4	lkzu1	20	2			lad1	90,8	81,7	81,7				
44		tor4							81,7	81,7		3,5		
45	tor5	lkzu1	20	2			lad1	90,8	81,7	81,7				
46		tor5							81,7	81,7		3,5		
47	tor6	lkzu1	20	2			lad1	90,8	81,7	81,7				
48		tor6							81,7	81,7		3,5		
49	tor7	lkzu2	50	6			lad1	90,8	86,5	86,5				
50		tor7							86,5	86,5		3,5		
51	tor8	lkzu2	50	6			lad1	90,8	86,5	86,5				
52		tor8							86,5	86,5		3,5		
Fortsetzung folgende Seite														

Fortsetzung vorhergehende Seite

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ze	Quelle	Vorgänge						Emissionen		L _{W,r}			σ _{LW,r} dB(A)
		Kürzel	Anzahl				L _{W,Basis}		t mRZ	t oRZ	n		
			P	t			Kürzel	L _{W,r,1} dB(A)					
												%	
dB(A)													
Haustechnik													
53	ht1	htb	100	13 h	3 h	0 h	h1	62,0	63,9	62,0			
54		ht1							63,9	62,0		3,0	
55	ht2	htb	100	13 h	3 h	0 h	h1	62,0	63,9	62,0			
56		ht2							63,9	62,0		3,0	
57	ht3	htb	100	13 h	3 h	0 h	h1	62,0	63,9	62,0			
58		ht3							63,9	62,0		3,0	
59	ht4	htb	100	13 h	3 h	0 h	h3	70,0	71,9	70,0			
60		ht4							71,9	70,0		3,0	
61	ht5	htb	100	13 h	3 h	0 h	h3	70,0	71,9	70,0			
62		ht5							71,9	70,0		3,0	
63	ht6	htb	100	13 h	3 h	0 h	h4	65,0	66,9	65,0			
64		ht6							66,9	65,0		3,0	
65	ht7	htb	100	13 h	3 h	0 h	h2	67,0	68,9	67,0			
66		ht7							68,9	67,0		3,0	
67	ht8	htb	100	13 h	3 h	0 h	h2	67,0	68,9	67,0			
68		ht8							68,9	67,0		3,0	
Sonstige Betriebsgeräusche													
69	cp1	cp	100	3 h			cp	95,0	87,7	87,7			
70		cp1							87,7	87,7		3,5	
71	gs1	gszu1	100	1			gspd1	78,3	66,3	66,3			
72		gsab1	100	1			gspd1	78,3	66,3	66,3			
73	gs1								69,3	69,3		3,5	
74	gs2	gszu2	100	1			gspd2	75,8	63,7	63,7			
75		gsab2	100	1			gspd2	75,8	63,7	63,7			
76	gs2								66,7	66,7		3,5	
77	co1	co	100	1			co1	97,0	84,9	84,9			
78		co1							84,9	84,9		3,5	
Betrieb Firma													
Pkw-Fahrten													
79	lq3	pkzu3	100	11	1	1	f2	62,5	62,2	61,2	62,5		
80		pkzu4	100	11	1		f2	62,5	62,2	61,2			
81		pkab3	100	12		1	f2	62,5	61,2	61,2	62,5		
82		pkab4	100	12			f2	62,5	61,2	61,2			
83	lq3								67,7	67,2	65,5	2,9	
84	lq4	pkzu5	100	5			f3	58,3	53,2	53,2			
85		pkab5	100	5			f3	58,3	53,2	53,2			
86	lq4								56,2	56,2		2,9	
Fortsetzung folgende Seite													

Fortsetzung vorhergehende Seite												
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{W,r}			σ _{LW,r} dB(A)
		Kürzel	Anzahl			L _{W,Basis}		t mRZ	t oRZ	n		
			P	t		Kürzel	L _{W,r,1}					
			%	T _{r1}	T _{r2}		T _{r4}				dB(A)	
Pkw-Stellplatzanlage												
87	stpl3	pkzu3	100	11	1	1	parkp	67,0	66,7	65,8	67,0	
88		pkab3	100	12		1	parkp	67,0	65,8	65,8	67,0	
89		stpl3							69,3	68,8	70,0	3,1
89	stpl4	pkzu4	100	11	1		parkp	67,0	66,7	65,8		
90		pkab4	100	12			parkp	67,0	65,8	65,8		
91		stpl4							69,3	68,8		3,1
91	stpl5	pkzu5	100	5			parkp	67,0	61,9	61,9		
92		pkab5	100	5			parkp	67,0	61,9	61,9		
93		stpl5							64,9	64,9		3,1
Transporter-Fahrten												
94	lq5	tzu2	100	3	2	1	f5	63,4	61,8	58,3	63,4	
95		tab2	100	3	2	1	f5	63,4	61,8	58,3	63,4	
96		lq5							64,8	61,3	66,4	2,9
Transporter-Parken												
97	tp2	tzu2	100	3	2	1	parkp	67,0	65,4	61,9	67,0	
98		tab2	100	3	2	1	parkp	67,0	65,4	61,9	67,0	
99		tp2							68,4	64,9	70,0	3,1
Hubwagen-Fahrten												
100	h1	hzu1	100	3	1		hb	87,2	83,6	81,2		
101		hab1	100	3	1		hb	87,2	83,6	81,2		
102		h1							86,6	84,2		3,5
Haustechnik												
103	ht9	ht	100	13 h	3 h	1 h	h3	70,0	71,9	70,0	70,0	
104		ht9							71,9	70,0	70,0	3,0

Anmerkungen zur Tabelle:

Spalte 1 Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalte 2 Bezeichnung des Einzelvorganges in Anlage A 2.1;

Spalte 3 Anteil der Einzelvorgänge, der im jeweiligen Bereich auftritt;

Spalten 4 - 6.. Siehe Erläuterungen zu Spalte 6-9 in Anlage A 2.1; der Beurteilungszeitraum nachts umfasst eine Stunde (T_{r4}).

Anmerkung: Alle Werte in den Spalten 4 bis 6 wurden auf eine ganze Zahl von Vorgängen mathematisch gerundet. Dadurch bedingt sind geringfügige Abweichungen von der Gesamtsumme nach Anlage A 2.1 möglich, die jedoch keinen Einfluss auf die Genauigkeit der schalltechnischen Berechnungen haben.

Spalten 7 - 8.. Basisschallleistungen für einen Vorgang pro Stunde, nach Anlage A 2.2.1 bis A 2.2.5;

Spalten 9 - 11 Schallleistungs-Beurteilungspegel tags (t) und nachts (n) inklusive der Zeitbeurteilung und mit allen nach TA Lärm gegebenenfalls erforderlichen Zuschlägen (mit/ohne Ruhezeitenzuschlag (mRZ/oRZ));

Spalte 12Standardabweichung des Schallleistungspegels (Anmerkung: Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Schallleistungspegel soll der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.)

A 2.4 Zusammenfassung der Schallleistungs-Beurteilungspegel

Zum Abschluss der Beschreibung des Emissionsmodells fasst die Tabelle die Schallleistungs-Beurteilungspegel für alle Einzelquellen zusammen.

Sp	1	2		3	4	5	6	7
Ze		Lärmquelle			Basis- Oktav- Spektrum	Schallleistungs- Beurteilungspegel		
						tags mRZ	tags oRZ	nachts
	Gruppe	Bezeichnung		Kürzel	Kürzel	dB(A)		
Betrieb								
1	Pkw-Verkehre	Pkw-Fahrtweg 1	lq1	parkfahr	79,0	78,4	70,6	
2		Transp./ Lkw-Fahrtweg 1	lq2	parkfahr	88,0	88,0		
3		Pkw-Stellplatz 1	stpl1	parkpr	73,4	72,5	67,0	
4		Pkw-Stellplatz 2	stpl2	parkpr	71,5	70,9		
5		Transporter-Parken 1	tp1	parkpr	68,0	68,0		
6	Lkw-Verkehre	Lkw-Umfahrt	lk1	lkfahrt	88,2	88,2		
7		Lkw-Parken 1	lkp1	parkpr	81,8	81,8		
8		Lkw-Parken 2	lkp2	parkpr	81,8	81,8		
9		Lkw-Rangieren 1	lkr1	lkfahrt	79,8	79,8		
10		Lkw-Rangieren 2	lkr2	lkfahrt	79,8	79,8		
11		Lkw-Rangieren 3	lkr3	lkfahrt	95,2	95,2		
12	Lade- und Betriebs- geräusche	Containerpresse	cp1	alltief	87,7	87,7		
13		Containereinwurf	co1	allhoch	84,9	84,9		
14		Gabelstapler-Fahrt 1	gs1	alltief	69,3	69,3		
15		Gabelstapler-Fahrt 2	gs2	alltief	66,7	66,7		
16		Ladator 1	tor1	lkladep	81,7	81,7		
17		Ladator 2	tor2	lkladep	81,7	81,7		
18		Ladator 3	tor3	lkladep	81,7	81,7		
19		Ladator 4	tor4	lkladep	81,7	81,7		
20		Ladator 5	tor5	lkladep	81,7	81,7		
21		Ladator 6	tor6	lkladep	81,7	81,7		
22		Ladator 7	tor7	lkladep	86,5	86,5		
23		Ladator 8	tor8	lkladep	86,5	86,5		
24	Haustechnik	RLT-Anlage	ht1	alltief	63,9	62,0		
25		RLT-Anlage	ht2	alltief	63,9	62,0		
26		RLT-Anlage	ht3	alltief	63,9	62,0		
27		Wärmepumpe	ht4	alltief	71,9	70,0		
28		Klimagerät	ht5	alltief	71,9	70,0		
29		Abluft	ht6	alltief	66,9	65,0		
30		Klimagerät Panasonic	ht7	alltief	68,9	67,0		
31		Klimagerät Panasonic	ht8	alltief	68,9	67,0		

Sp	1	2		3	4	5	6	7
Ze		Lärmquelle			Basis- Oktav- Spektrum	Schalleistungs- Beurteilungspegel		
	tags mRZ					tags oRZ	nachts	
	Gruppe	Bezeichnung	Kürzel	Kürzel	dB(A)			
Betrieb Firma								
1	Pkw-Verkehre	Pkw-Fahrtweg 2	lq3	parkfahr	67,7	67,2	65,5	
2		Pkw-Fahrtweg 3	lq4	parkfahr	56,2	56,2		
3		Pkw-Stellplatz 3	stpl3	parkpr	69,3	68,8	70,0	
4		Pkw-Stellplatz 4	stpl4	parkpr	69,3	68,8		
5		Pkw-Stellplatz 5	stpl5	parkpr	64,9	64,9		
6	Betriebs- geräusche	Transp.-Fahrtweg 2	lq5	parkfahr	64,8	61,3	66,4	
7		Transporter-Parken 2	tp2	parkpr	68,4	64,9	70,0	
8		Hubwagen-Fahrten	h1	alltief	86,6	84,2		
9	Haustechnik	Klimagerät	ht9	alltief	71,9	70,0	70,0	

A 3 Meteorologische Korrektur

Bei der Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm die meteorologische Korrektur C_{met} nach DIN ISO 9613-2 [12] zu berücksichtigen. Dazu wird ein lokaler Standortfaktor C_0 benötigt, der aus der Windrichtungshäufigkeitsverteilung abgeleitet werden kann.

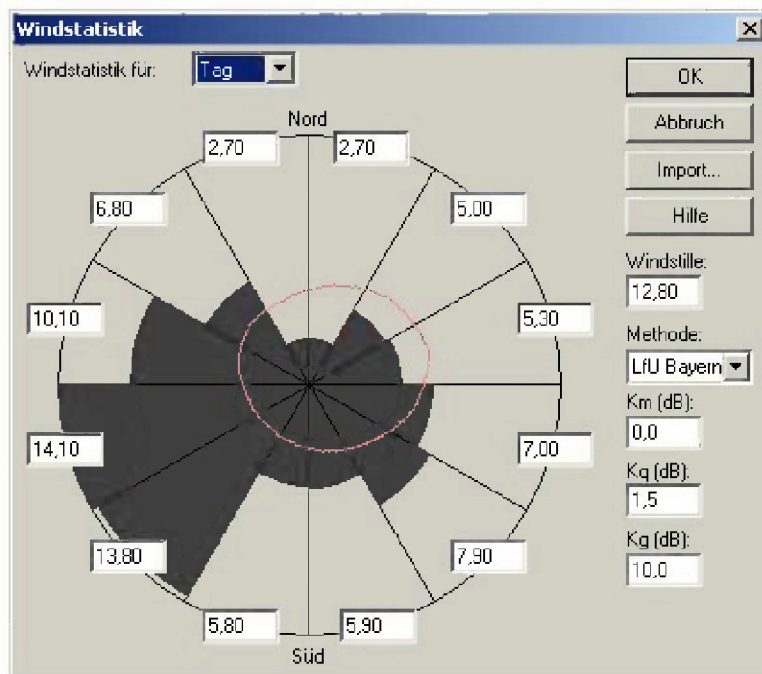
Die Berechnung von C_0 erfolgt auf Grundlage eines Ansatzes des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz. Bei unterschiedlichen Windrichtungen gelten die im Folgenden aufgelisteten Korrekturwerte:

- Mitwind (Windrichtung $\pm 45^\circ$ von der Schallquelle zum Immissionsort und für alle Windrichtungen bei Windgeschwindigkeiten bis 1 m/s): $K_m = 0$ dB,
- Querwind (Windrichtung 45° bis 135° und 225° bis 315° von der Schallquelle zum Immissionsort und Windgeschwindigkeiten größer als 1 m/s): $K_q = 1,5$ dB,
- Gegenwind (Windrichtung $\pm 45^\circ$ gegen Schallausbreitungsrichtung und Windgeschwindigkeiten größer als 1 m/s): $K_g = 10$ dB;

Der winkelabhängige Korrekturfaktor C_0 ergibt sich mit den Anteilen T_i für die einzelnen Gruppen von Windrichtungen (siehe oben, in Prozent) zu:

$$C_0 = -10 \lg \left(\frac{T_m}{100} 10^{\frac{-K_m}{10}} + \frac{T_q}{100} 10^{\frac{-K_q}{10}} + \frac{T_g}{100} 10^{\frac{-K_g}{10}} \right) \leq 5 \text{ dB}$$

Im vorliegenden Fall wird eine mittlere Windstatistik (1991 bis 2000) für den Standort Hamburg-Fuhlsbüttel zugrunde gelegt, die auch für das Untersuchungsgebiet als repräsentativ anzusehen ist. Die Grafik zeigt die Häufigkeiten der einzelnen Windrichtungen im langjährigen Mittel (graue Fläche und Prozentzahlen) sowie den daraus abgeleiteten Korrekturfaktor C_0 (Kurve im Diagramm, Skalenendwert = 5 dB). Der Wert für C_0 gilt bei Anordnung des Empfängers im Zentrum der Grafik und Schallausbreitung von außen nach innen.



A 4 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

A 4.1 Teilpegelanalyse tags Bauabschnitt 1

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)												
			IO.1	IO.2	IO.3	IO.4	IO.5	IO.6	IO.7	IO.8	IO.9	IO.A	IO.B	IO.C	IO.D
	Bezeichnung	Kürzel	3.OG	3.OG	1.OG	4.OG	3.OG	1.OG	1.OG	5.OG	3.OG	3.OG	4.OG	4.OG	3.OG
Gewerbelärm															
1	Pkw-Fahrtweg 1	lq1	22,2	34,3	36,7	34,0	26,6	11,7	7,6	22,4	18,2	18,1		42,9	23,8
2	Transp./Lkw-Fahrtweg 1	lq2	23,6	29,5	24,8	28,5	31,5	43,2	47,0	44,6	41,9	21,9		37,9	27,0
3	Pkw-Stellplatz 1	stpl1	13,8	29,9	35,9	31,5	24,2	6,0	-1,5	6,7	0,6	4,3		34,4	4,9
4	Pkw-Stellplatz 2	stpl2	12,1	28,5	32,9	29,8	21,8	5,9	-3,8	3,0	-2,5	2,7		33,4	7,0
5	Transporter-Parken 1	tp1	-6,5	1,6	2,9	11,7	13,2	27,2	20,0	10,5	-1,7	-8,9		2,2	-8,5
6	Lkw-Umfahrt	lk1	26,2	38,9	42,2	42,8	37,5	40,7	44,5	42,1	39,4	18,6		46,1	27,1
7	Lkw-Parken 1	lkp1	15,4	30,3	34,6	41,2	35,3	26,9	16,3	12,0	8,8	7,3		25,2	9,0
8	Lkw-Parken 2	lkp2	7,6	16,7	17,5	23,4	28,4	41,2	32,8	23,7	12,8	14,6		17,8	5,9
9	Lkw-Rangieren 1	lkr1	12,9	28,5	32,1	38,5	33,2	26,4	17,1	11,8	8,8	4,8		26,2	6,8
10	Lkw-Rangieren 2	lkr2	5,6	15,7	16,1	24,8	29,8	39,9	33,6	23,2	22,4	12,9		16,4	4,1
11	Lkw-Rangieren 3	lkr3	20,7	38,2	40,7	47,9	48,7	48,2	44,6	34,0	37,4	20,6		34,6	24,2
12	Containerpresse	cp1	11,0	23,0	25,7	24,7	36,9	46,1	42,4	28,0	18,0	10,2		23,6	12,9
13	Containereinwurf	co1	11,5	29,8	33,2	39,8	38,7	33,7	30,0	16,5	29,6	8,2		28,9	9,8
14	Gabelstapler-Fahrt 1	gs1	9,9	23,3	26,9	27,4	21,1	14,1	9,3	9,7	5,6	1,5		30,5	10,6
15	Gabelstapler-Fahrt 2	gs2	2,8	17,1	22,7	26,0	19,8	13,8	9,2	0,3	-0,6	-7,0		18,1	-4,8
16	Ladator 1	tor1	11,2	27,0	36,3	43,5	37,6	14,3	11,3	15,4	7,7	9,6		21,8	8,1
17	Ladator 2	tor2	11,0	26,2	34,2	43,5	37,9	13,9	9,7	9,9	8,3	8,1		21,9	7,9
18	Ladator 3	tor3	10,2	25,2	32,3	43,2	39,0	17,7	11,2	12,0	8,3	7,1		20,0	8,0
19	Ladator 4	tor4	8,8	24,4	30,0	42,4	39,4	18,5	14,3	12,3	8,5	6,5		18,5	7,1
20	Ladator 5	tor5	8,2	23,7	27,6	35,7	39,6	22,6	12,0	9,5	8,7	6,1		17,4	6,8
21	Ladator 6	tor6	7,9	24,3	26,7	34,6	39,6	23,5	17,3	9,8	9,2	5,7		16,6	6,7
22	Ladator 7	tor7	11,9	21,5	22,9	23,2	30,9	45,4	34,0	16,8	23,1	9,6		22,7	15,1
23	Ladator 8	tor8	13,0	21,2	22,3	24,0	31,2	45,4	32,8	17,4	22,3	10,9		23,2	12,8
24	RLT-Anlage	ht1	9,1	21,3	20,5	19,7	12,7	4,8	-7,6	13,9	1,0	-4,6		25,1	8,7
25	RLT-Anlage	ht2	8,2	20,9	20,0	21,3	13,8	5,5	-8,9	7,3	-4,6	-3,4		25,0	11,9
26	RLT-Anlage	ht3	7,1	18,1	17,6	16,0	13,0	7,2	-4,5	16,7	2,6	-4,9		22,2	5,7
27	Wärmepumpe	ht4	10,4	19,3	15,8	12,3	7,9	11,5	9,8	25,2	20,7	5,3		23,9	17,4
28	Klimagerät	ht5	9,7	15,7	17,2	19,8	18,5	10,5	14,8	26,9	20,6	-0,3		17,7	9,7
29	Abluft	ht6	3,5	11,4	12,7	16,0	14,4	8,9	8,9	20,7	15,2	-5,8		11,7	-0,6
30	Klimagerät Panasonic	ht7	8,5	16,0	16,8	23,8	23,5	23,6	5,8	5,2	0,2	-4,9		18,7	7,0
31	Klimagerät Panasonic	ht8	8,6	16,1	16,9	23,8	23,5	23,5	6,5	5,8	0,6	-5,9		18,7	7,3
32	Pkw-Fahrtweg 2	lq3	24,8	12,0	0,9	0,3	-3,1	-1,0	-6,3	3,2	-5,4	28,8		2,8	36,6
33	Pkw-Fahrtweg 3	lq4	11,6	-1,8	-11,2	-11,4	-14,4	-21,1	-21,1	-10,2	-19,2	16,4		-8,4	25,5
34	Pkw-Stellplatz 3	stpl3	23,3	14,0	-0,5	-1,8	-5,6	4,5	-7,0	-0,1	-8,0	29,4		0,4	36,0
35	Pkw-Stellplatz 4	stpl4	27,8	15,2	-0,6	-2,2	-6,1	3,1	-7,9	4,7	-3,8	31,5		1,3	37,2
36	Pkw-Stellplatz 5	stpl5	15,1	-0,8	-10,2	-10,9	-13,4	-15,6	-15,9	-1,7	-13,4	14,4		-5,2	28,5
37	Transp.-Fahrtweg 2	lq5	26,2	6,1	-2,8	-3,2	-6,1	-6,9	-13,4	-2,2	-10,0	24,1		-2,8	31,2
38	Transporter-Parken 2	tp2	34,2	2,4	-4,0	-4,5	-6,6	-5,5	-11,3	-3,2	-7,7	30,3		-2,2	32,3
39	Hubwagen-Fahrten	h1	48,6	23,4	14,5	13,7	11,5	10,6	5,1	19,7	11,0	48,2		16,8	53,9
40	Klimagerät	ht9	30,4	10,7	3,2	8,8	8,3	-4,7	-1,9	17,4	4,1	31,1		5,8	29,5
41	Summe		49,0	44,2	47,7	53,2	51,8	53,7	51,3	47,0	45,0	48,6		49,0	54,2
42	Summe		30,9	44,1	47,7	53,2	51,8	53,7	51,3	47,0	45,0	27,4		49,0	32,5
43	Summe		48,9	24,9	15,4	15,4	13,5	12,6	6,7	21,9	12,1	48,6		17,6	54,2

A 4.2 Teilpegelanalyse nachts Bauabschnitt 1

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A)												
			IO.1	IO.2	IO.3	IO.4	IO.5	IO.6	IO.7	IO.8	IO.9	IO.A	IO.B	IO.C	IO.D
	Bezeichnung	Kürzel	3.OG	3.OG	1.OG	4.OG	3.OG	1.OG	1.OG	5.OG	3.OG	3.OG	4.OG	4.OG	3.OG
Gewerbelärm															
1	Pkw-Fahrtweg 1	lq1	13,8	25,9	28,3	25,6	18,2	3,9	-0,2	14,0	9,8	10,3		35,1	16,0
2	Transp./ Lkw-Fahrtweg 1	lq2	-64,4	-58,5	-63,2	-59,5	-56,5	-44,8	-41,0	-43,4	-46,1	-66,1		-50,1	-61,0
3	Pkw-Stellplatz 1	stpl1	7,4	23,5	29,5	25,1	17,8	0,5	-7,0	0,3	-5,8	-1,2		28,9	-0,6
4	Pkw-Stellplatz 2	stpl2	-59,4	-43,0	-38,6	-41,7	-49,7	-65,0	-74,7	-68,5	-74,0	-68,2		-37,5	-63,9
5	Transporter-Parken 1	tp1	-74,5	-66,4	-65,1	-56,3	-54,8	-40,8	-48,0	-57,5	-69,7	-76,9		-65,8	-76,5
6	Lkw-Umfahrt	lk1	-62,0	-49,3	-46,0	-45,4	-50,7	-47,5	-43,7	-46,1	-48,8	-69,6		-42,1	-61,1
7	Lkw-Parken 1	lkp1	-66,4	-51,5	-47,2	-40,6	-46,5	-54,9	-65,5	-69,8	-73,0	-74,5		-56,6	-72,8
8	Lkw-Parken 2	lkp2	-74,2	-65,1	-64,3	-58,4	-53,4	-40,6	-49,0	-58,1	-69,0	-67,2		-64,0	-75,9
9	Lkw-Rangieren 1	lkr1	-66,9	-51,3	-47,7	-41,3	-46,6	-53,4	-62,7	-68,0	-71,0	-75,0		-53,6	-73,0
10	Lkw-Rangieren 2	lkr2	-74,2	-64,1	-63,7	-55,0	-50,0	-39,9	-46,2	-56,6	-57,4	-66,9		-63,4	-75,7
11	Lkw-Rangieren 3	lkr3	-74,5	-57,0	-54,5	-47,3	-46,5	-47,0	-50,6	-61,2	-57,8	-74,6		-60,6	-71,0
12	Containerpresse	cp1	-76,7	-64,7	-62,0	-63,0	-50,8	-41,6	-45,3	-59,7	-69,7	-77,5		-64,1	-74,8
13	Containereinwurf	co1	-73,4	-55,1	-51,7	-45,1	-46,2	-51,2	-54,9	-68,4	-55,3	-76,7		-56,0	-75,1
14	Gabelstapler-Fahrt 1	gs1	-59,4	-46,0	-42,4	-41,9	-48,2	-55,2	-60,0	-59,6	-63,7	-67,8		-38,8	-58,7
15	Gabelstapler-Fahrt 2	gs2	-63,9	-49,6	-44,0	-40,7	-46,9	-52,9	-57,5	-66,4	-67,3	-73,7		-48,6	-71,5
16	Ladator 1	tor1	-70,5	-54,7	-45,4	-38,2	-44,1	-67,4	-70,4	-66,3	-74,0	-72,1		-59,9	-73,6
17	Ladator 2	tor2	-70,7	-55,5	-47,5	-38,2	-43,8	-67,8	-72,0	-71,8	-73,4	-73,6		-59,8	-73,8
18	Ladator 3	tor3	-71,5	-56,5	-49,4	-38,5	-42,7	-64,0	-70,5	-69,7	-73,4	-74,6		-61,7	-73,7
19	Ladator 4	tor4	-72,9	-57,3	-51,7	-39,3	-42,3	-63,2	-67,4	-69,4	-73,2	-75,2		-63,2	-74,6
20	Ladator 5	tor5	-73,5	-58,0	-54,1	-46,0	-42,1	-59,1	-69,7	-72,2	-73,0	-75,6		-64,3	-74,9
21	Ladator 6	tor6	-73,8	-57,4	-55,0	-47,1	-42,1	-58,2	-64,4	-71,9	-72,5	-76,0		-65,1	-75,0
22	Ladator 7	tor7	-74,6	-65,0	-63,6	-63,3	-55,6	-41,1	-52,5	-69,7	-63,4	-76,9		-63,8	-71,4
23	Ladator 8	tor8	-73,5	-65,3	-64,2	-62,5	-55,3	-41,1	-53,7	-69,1	-64,2	-75,6		-63,3	-73,7
24	RLT-Anlage	ht1	-54,8	-42,6	-43,4	-44,2	-51,2	-57,2	-69,6	-50,0	-62,9	-66,6		-36,9	-53,3
25	RLT-Anlage	ht2	-55,7	-43,0	-43,9	-42,6	-50,1	-56,5	-70,9	-56,6	-68,5	-65,4		-37,0	-50,1
26	RLT-Anlage	ht3	-56,8	-45,8	-46,3	-47,9	-50,9	-54,8	-66,5	-47,2	-61,3	-66,9		-39,8	-56,3
27	Wärmepumpe	ht4	-61,5	-52,6	-56,1	-59,6	-64,0	-58,5	-60,2	-46,7	-51,2	-64,7		-46,1	-52,6
28	Klimagerät	ht5	-62,2	-56,2	-54,7	-52,1	-53,4	-59,5	-55,2	-45,0	-51,3	-70,3		-52,3	-60,3
29	Abluft	ht6	-63,4	-55,5	-54,2	-50,9	-52,5	-56,1	-56,1	-46,2	-51,7	-70,8		-53,3	-65,6
30	Klimagerät Panasonic	ht7	-60,4	-52,9	-52,1	-45,1	-45,4	-43,4	-61,2	-63,7	-68,7	-71,9		-48,3	-60,0
31	Klimagerät Panasonic	ht8	-60,3	-52,8	-52,0	-45,1	-45,4	-43,5	-60,5	-63,1	-68,3	-72,9		-48,3	-59,7
32	Pkw-Fahrtweg 2	lq3	22,6	9,8	-1,3	-1,9	-5,3	-2,7	-8,0	1,0	-7,6	27,1		1,1	34,9
33	Pkw-Fahrtweg 3	lq4	-44,6	-58,0	-67,4	-67,6	-70,6	-77,3	-77,3	-66,4	-75,4	-39,8		-64,6	-30,7
34	Pkw-Stellplatz 3	stpl3	24,0	14,7	0,2	-1,1	-4,9	5,7	-5,8	0,6	-7,3	30,6		1,6	37,2
35	Pkw-Stellplatz 4	stpl4	-41,5	-54,1	-69,9	-71,5	-75,4	-65,7	-76,7	-64,6	-73,1	-37,3		-67,5	-31,6
36	Pkw-Stellplatz 5	stpl5	-49,8	-65,7	-75,1	-75,8	-78,3	-80,5	-80,8	-66,6	-78,3	-50,5		-70,1	-36,4
37	Transp.-Fahrtweg 2	lq5	27,8	7,7	-1,2	-1,6	-4,5	-1,8	-8,3	-0,6	-8,4	29,2		2,3	36,3
38	Transporter-Parken 2	tp2	35,8	4,0	-2,4	-2,9	-5,0	-0,4	-6,2	-1,6	-6,1	35,4		2,9	37,4
39	Hubwagen-Fahrten	h1	-38,0	-63,2	-72,1	-72,9	-75,1	-73,6	-79,1	-66,9	-75,6	-36,0		-67,4	-30,3
40	Klimagerät	ht9	28,5	8,8	1,3	6,9	6,4	-4,7	-1,9	15,5	2,2	31,1		5,8	29,5
41	Summe		37,5	28,2	32,0	28,4	21,2	9,9	4,2	18,2	10,9	38,6		36,0	42,8
42	Summe		14,7	27,9	32,0	28,4	21,0	5,5	0,6	14,2	9,9	10,6		36,0	16,1
43	Summe		37,4	17,4	6,5	8,8	7,5	7,9	1,6	16,0	3,8	38,6		10,1	42,8

A 4.3 Teilpegelanalyse tags Bauabschnitt 2

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)												
			IO.1	IO.2	IO.3	IO.4	IO.5	IO.6	IO.7	IO.8	IO.9	IO.A	IO.B	IO.C	IO.D
	Bezeichnung	Kürzel	3.OG	3.OG	1.OG	4.OG	3.OG	1.OG	1.OG	5.OG	3.OG	3.OG	4.OG	4.OG	3.OG
Gewerbelärm															
1	Pkw-Fahrtweg 1	lq1	21,6	34,2	36,7	34,2	26,8	7,9	8,4	20,2	12,4	20,8	39,0	41,2	24,7
2	Pkw-Stellplatz 1	stpl1	13,8	30,3	35,8	31,5	23,7	3,2	1,3	6,1	2,8	8,6	22,1	33,4	10,1
3	Pkw-Stellplatz 2	stpl2	12,1	28,5	32,9	30,1	21,6	-1,9	-3,8	3,3	-2,4	3,9	13,7	32,2	7,3
4	RLT-Anlage	ht1	11,6	18,7	16,6	19,3	15,4	-5,3	6,1	9,2	5,5	2,8	21,6	21,9	11,4
5	RLT-Anlage	ht2	11,7	18,2	17,2	18,9	15,2	-5,7	7,4	9,5	5,2	3,2	22,4	21,6	11,8
6	RLT-Anlage	ht3	10,4	17,3	15,7	18,8	15,4	-5,4	8,6	9,8	5,7	2,9	22,5	20,8	11,1
7	Wärmepumpe	ht4	18,8	23,7	21,7	24,4	18,1	1,7	8,4	21,2	11,2	12,0	33,0	29,3	19,1
8	Pkw-Fahrtweg 2	lq3	24,6	11,8	1,0	0,6	-1,8	-4,6	-6,1	3,7	-5,9	28,8	13,0	3,9	36,6
9	Pkw-Fahrtweg 3	lq4	11,4	-1,7	-11,0	-11,0	-12,8	-21,6	-19,6	-9,4	-19,5	16,4	-3,8	-7,4	25,5
10	Pkw-Stellplatz 3	stpl3	23,2	13,6	-0,7	-2,1	-4,8	-6,2	-7,0	0,7	-8,5	29,4	16,8	0,8	36,0
11	Pkw-Stellplatz 4	stpl4	27,7	14,6	-0,5	-2,0	-5,4	-7,9	-6,9	5,3	-4,6	31,5	17,2	2,4	37,1
12	Pkw-Stellplatz 5	stpl5	15,1	-1,1	-9,8	-10,8	-13,4	-15,6	-14,7	-0,5	-13,5	14,3	-1,1	-4,3	28,5
13	Transp.-Fahrtweg 2	lq5	26,1	6,2	-2,6	-2,6	-4,3	-10,1	-12,8	-1,2	-10,3	24,0	6,4	-1,5	31,2
14	Transporter-Parken 2	tp2	34,2	2,7	-3,7	-3,8	-4,4	-8,9	-10,3	-2,9	-8,6	30,3	13,5	-0,8	32,3
15	Hubwagen-Fahrten	h1	48,6	23,2	14,8	14,2	13,6	7,0	6,8	20,8	10,6	48,2	27,9	18,2	53,9
16	Klimagerät	ht9	28,1	11,1	4,1	14,9	13,6	-2,9	-5,4	17,7	7,2	31,1	21,9	8,2	29,5
17	Summe		48,9	37,1	40,3	37,5	30,3	12,5	15,8	26,6	17,9	48,6	40,6	42,6	54,2
18	Summe		24,8	36,8	40,3	37,5	30,1	10,5	15,1	24,3	16,4	21,8	40,3	42,6	26,4
19	Summe		48,9	24,7	15,7	17,8	16,8	8,2	7,7	22,7	12,5	48,6	29,6	19,0	54,2

A 4.4 Teilpegelanalyse nachts Bauabschnitt 2

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A)												
			IO.1	IO.2	IO.3	IO.4	IO.5	IO.6	IO.7	IO.8	IO.9	IO.A	IO.B	IO.C	IO.D
	Bezeichnung	Kürzel	3.OG	3.OG	1.OG	4.OG	3.OG	1.OG	1.OG	5.OG	3.OG	3.OG	4.OG	4.OG	3.OG
Gewerbelärm															
1	Pkw-Fahrtweg 1	lq1	13,2	25,8	28,3	25,8	18,4	0,1	0,6	11,8	4,0	13,0	31,2	33,4	16,9
2	Pkw-Stellplatz 1	stpl1	7,4	23,9	29,4	25,1	17,3	-2,3	-4,2	-0,3	-3,6	3,1	16,6	27,9	4,6
3	Pkw-Stellplatz 2	stpl2	-59,4	-43,0	-38,6	-41,4	-49,9	-72,8	-74,7	-68,2	-73,9	-67,0	-57,2	-38,7	-63,6
4	RLT-Anlage	ht1	-52,3	-45,2	-47,3	-44,6	-48,5	-67,3	-55,9	-54,7	-58,4	-59,2	-40,4	-40,1	-50,6
5	RLT-Anlage	ht2	-52,2	-45,7	-46,7	-45,0	-48,7	-67,7	-54,6	-54,4	-58,7	-58,8	-39,6	-40,4	-50,2
6	RLT-Anlage	ht3	-53,5	-46,6	-48,2	-45,1	-48,5	-67,4	-53,4	-54,1	-58,2	-59,1	-39,5	-41,2	-50,9
7	Wärmepumpe	ht4	-53,1	-48,2	-50,2	-47,5	-53,8	-68,3	-61,6	-50,7	-60,7	-58,0	-37,0	-40,7	-50,9
8	Pkw-Fahrtweg 2	lq3	22,4	9,6	-1,2	-1,6	-4,0	-6,3	-7,8	1,5	-8,1	27,1	11,3	2,2	34,9
9	Pkw-Fahrtweg 3	lq4	-44,8	-57,9	-67,2	-67,2	-69,0	-77,8	-75,8	-65,6	-75,7	-39,8	-60,0	-63,6	-30,7
10	Pkw-Stellplatz 3	stpl3	23,9	14,3	0,0	-1,4	-4,1	-5,0	-5,8	1,4	-7,8	30,6	18,0	2,0	37,2
11	Pkw-Stellplatz 4	stpl4	-41,6	-54,7	-69,8	-71,3	-74,7	-76,7	-75,7	-64,0	-73,9	-37,3	-51,6	-66,4	-31,7
12	Pkw-Stellplatz 5	stpl5	-49,8	-66,0	-74,7	-75,7	-78,3	-80,5	-79,6	-65,4	-78,4	-50,6	-66,0	-69,2	-36,4
13	Transp.-Fahrtweg 2	lq5	27,7	7,8	-1,0	-1,0	-2,7	-5,0	-7,7	0,4	-8,7	29,1	11,5	3,6	36,3
14	Transporter-Parken 2	tp2	35,8	4,3	-2,1	-2,2	-2,8	-3,8	-5,2	-1,3	-7,0	35,4	18,6	4,3	37,4
15	Hubwagen-Fahrten	h1	-38,0	-63,4	-71,8	-72,4	-73,0	-77,2	-77,4	-65,8	-76,0	-36,0	-56,3	-66,0	-30,3
16	Klimagerät	ht9	26,2	9,2	2,2	13,0	11,7	-2,9	-5,4	15,8	5,3	31,1	21,9	8,2	29,5
17	Summe		37,2	28,3	31,9	28,6	21,4	5,3	4,3	17,7	8,4	38,6	32,3	34,5	42,8
18	Summe		14,2	28,0	31,9	28,5	20,9	2,1	1,8	12,1	4,7	13,4	31,3	34,5	17,1
19	Summe		37,2	17,2	6,8	13,6	12,2	2,5	0,8	16,3	6,1	38,6	25,0	11,7	42,8

A 5 Verkehrslärm

A 5.1 Straßenverkehrslärm

A 5.1.1 Verkehrserzeugung gemäß [5]

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Abschätzung Verkehrserzeugung Wohngebieterschließung (Ansatz gem. Bosserhoff 2000)	Anzahl der Wohneinheiten (WE)	Einwohner (E) pro WE	Wege pro E und Tag	Anteil am motorisierten individual Verkehr (MIV-Anteil)	Pkw-Besetzungsgrad	Verkehrserzeugung pro Tag (Spitzenwert)
1	Wohngebiet	70	2,5-3,0 3,0	3,5-4,0 4,0	30-70% 0,7	1,1-1,2 1,1	535 535
Gesamt							535

A 5.1.2 Verkehrsbelastung

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ze	Straßen- ab- schnitt	Basis- L _{m,E}	Prognose-Nullfall 2025/30						Prognose-Planfall 2025/30					
			maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebli. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}		maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebli. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}	
			M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nacht s	M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nacht s
			Kfz/h		%		dB(A)		Kfz/h		%		dB(A)	
Königsreihe														
1	str01	asph050	360	66	4,5	4,8	59,2	52,0	396	73	4,5	4,8	59,7	52,4
2	str02	asph050	441	81	4,8	2,7	60,3	51,8	460	84	4,8	2,7	60,5	52,0
Wandsbeker Königstraße														
3	str03	asph050	240	44	4,4	2,2	57,4	48,8	272	50	4,4	2,2	58,0	49,4
Mühlenstraße														
4	str04	asph050	1.254	230	4,9	4,9	64,9	57,5	1.270	233	4,9	4,9	64,9	57,5
Bandwikerstraße														
5	str05	asph030	231	42	4,0	4,0	54,6	47,2	237	44	4,0	4,0	54,7	47,3
Stormamer Straße														
6	str06	asph050	924	169	4,9	4,9	63,5	56,2	940	172	4,9	4,9	63,6	56,2

A 5.1.3 Basis-Emissionspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Emissionspegel $L_{m,E}$ gemäß RLS-90. Die Angaben sind auf 1 Pkw- oder Lkw-Fahrt je Stunde bezogen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Straßentyp		Steigung/ Gefälle		Straßen- oberfläche		Geschwindig- keiten		Emissions- pegel	
			g	D _{Stg}	StrO	D _{StrO}	v _{PKW}	v _{LKW}	$L_{m,E,1}$	
	Kürzel	Beschreibung	%	dB(A)		dB(A)	km/h		Pkw	Lkw
1	asph030	nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone und Splitmastix- asphalt	< 5	0,0	asphalt	0,0	30	30	28,5	41,5
2	asph050		< 5	0,0	asphalt	0,0	50	50	30,7	44,3

A 5.1.4 Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ze	Straßen- ab- schnitt	Basis- L _{m,E}	Prognose-Nullfall 2025/30						Prognose-Planfall 2025/30					
			maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebl. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}		maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebl. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}	
			M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nacht s	M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nacht s
			Kfz/h		%		dB(A)		Kfz/h		%		dB(A)	
Königsreihe														
1	str01	asph050	360	66	4,5	4,8	59,2	52,0	396	73	4,5	4,8	59,7	52,4
2	str02	asph050	441	81	4,8	2,7	60,3	51,8	460	84	4,8	2,7	60,5	52,0
Wandsbeker Königstraße														
3	str03	asph050	240	44	4,4	2,2	57,4	48,8	272	50	4,4	2,2	58,0	49,4
Mühlenstraße														
4	str04	asph050	1.254	230	4,9	4,9	64,9	57,5	1.270	233	4,9	4,9	64,9	57,5
Bandwirkerstraße														
5	str05	asph030	231	42	4,0	4,0	54,6	47,2	237	44	4,0	4,0	54,7	47,3
Stormarer Straße														
6	str06	asph050	924	169	4,9	4,9	63,5	56,2	940	172	4,9	4,9	63,6	56,2

A 5.1.5 Zunahmen der Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Emissionspegel L _{m,E}					
			Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall		Zunahmen	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
			dB(A)					
Königsreihe								
1	str01	östlich Wandsbeker Königstraße	59,2	52,0	59,7	52,4	0,4	0,4
2	str02	westlich Wandsbeker Königstraße	60,3	51,8	60,5	52,0	0,2	0,2
Wandsbeker Königstraße								
3	str03	nördlich Königsreihe	57,4	48,8	58,0	49,4	0,5	0,5
Mühlenstraße								
4	str04	nördlich Eilbeker Weg	64,9	57,5	64,9	57,5	0,1	0,1
Bandwikerstraße								
5	str05	nördlich Plangebiet	54,6	47,2	54,7	47,3	0,1	0,1
Stormarner Straße								
6	str06	nordöstlich Mühlenstraße	63,5	56,2	63,6	56,2	0,1	0,1

A 5.2 Schienenverkehrslärm gemäß Schall 03 (2014)

A 5.2.1 Basis-Emissionspegel (Prognosehorizont 2025)

A 5.2.1.1 Strecke 1234 Abschnitt Hamburg Bereich Eilbektal, 1 Gleis

Prognose 2025				Daten nach Schall03-2012									
Anzahl Züge		Zugart-	v-max	Fahrzeugkategorien gem Schall03-2012 im Zugverband									
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
31	20	GZ-E'	80	7-Z5_A4	1	10-Z5	25	10-Z2	5	10-Z18	5	10-Z15	2
31	20	Summe beider Richtungen											

A 5.2.1.2 Strecke 1241 Abschnitt Hamburg Bereich Eilbektal, 2 Gleise

Prognose 2025				Daten nach Schall03-2012					
Anzahl Züge		Zugart-	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03-2012 im Zugverband					
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
261	43	S	90	5-Z5_A12	2				
261	43	Summe beider Richtungen							

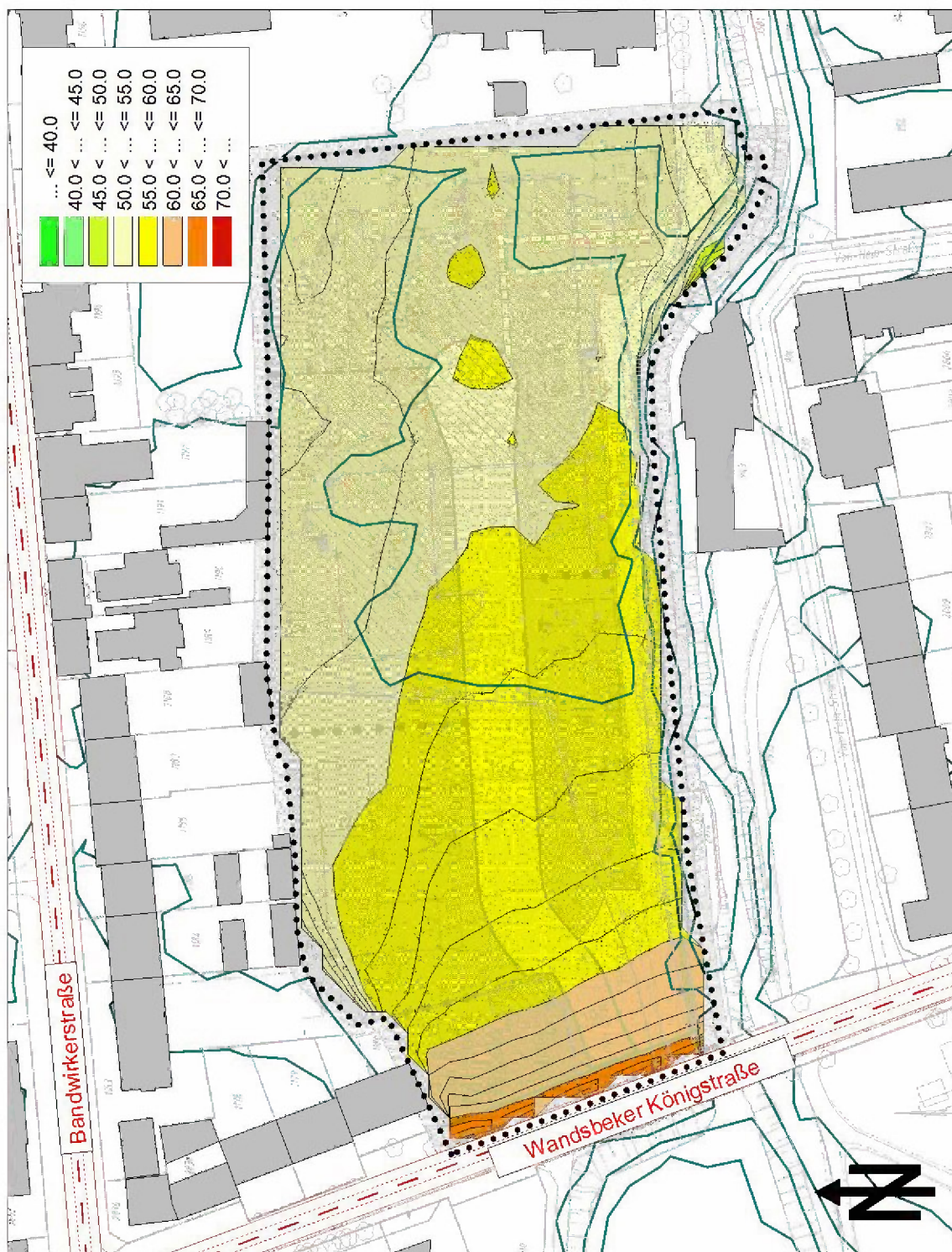
A 5.2.2 Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Strecken- abschnitt	Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall 2025				
		Basis-Emissions- pegel L _{m,E} je Gleis		Brücke	Emissionspegel L _{m,E}	
		tags	nachts	D,Br	tags	nachts
		dB(A)		dB(A)		
Gleisabschnitt 1234						
1	sch01	81,1	82,2		81,1	82,2
2	sch02	92,8	93,9	x	92,8	93,9
3	sch03	81,1	82,2		81,1	82,2
4	sch04	92,8	93,9	x	92,8	93,9
5	sch05	81,1	82,2		81,1	82,2
Gleisabschnitt 1241						
6	sch06	84,9	80,0		84,9	80,0
7	sch07	96,7	91,8	x	96,7	91,8
8	sch08	84,9	80,0		84,9	80,0
9	sch09	96,7	91,8	x	96,7	91,8
10	sch10	84,9	80,0		84,9	80,0

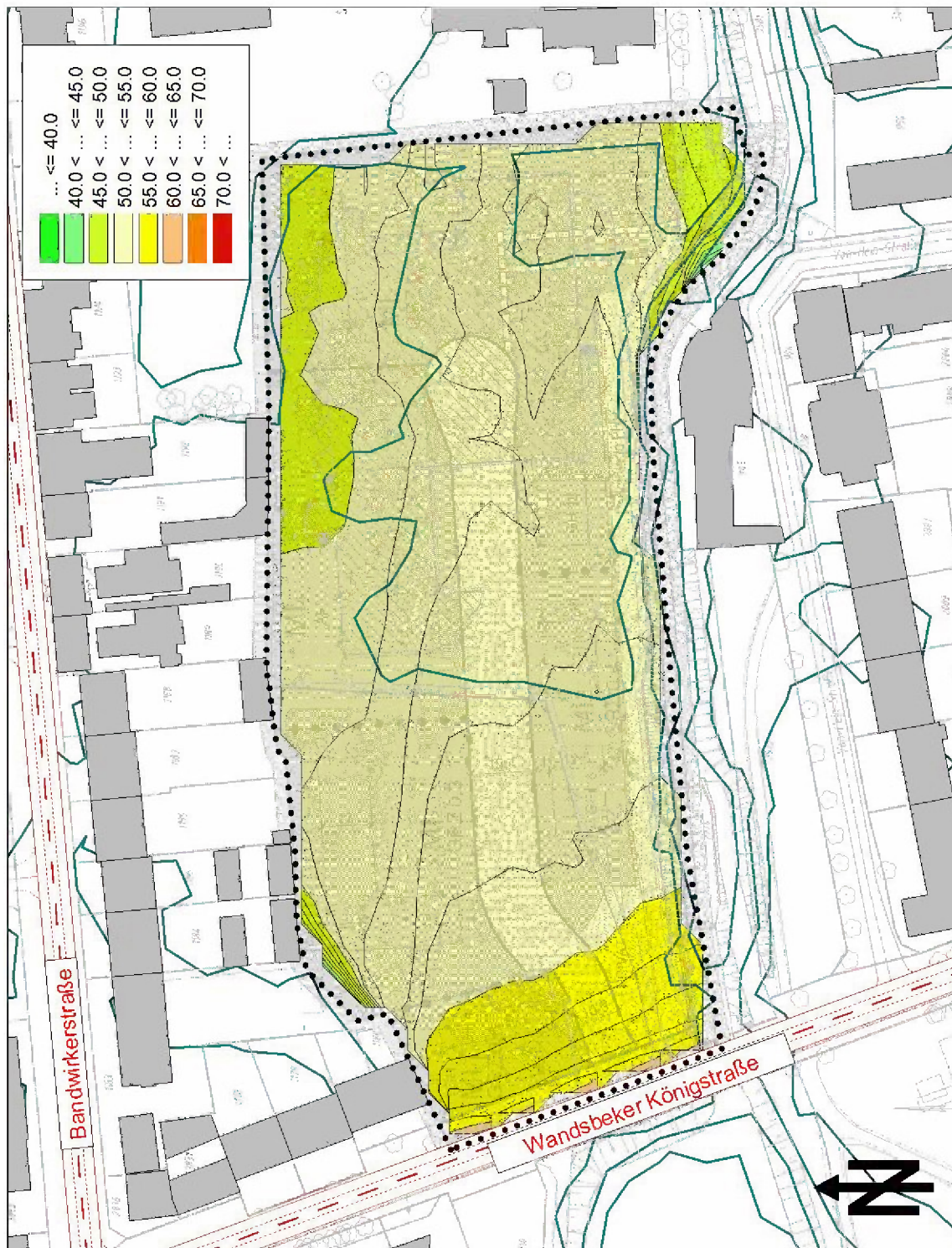
A 5.3 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm, Maßstab 1:1.500

A 5.3.1 Freie Schallausbreitung

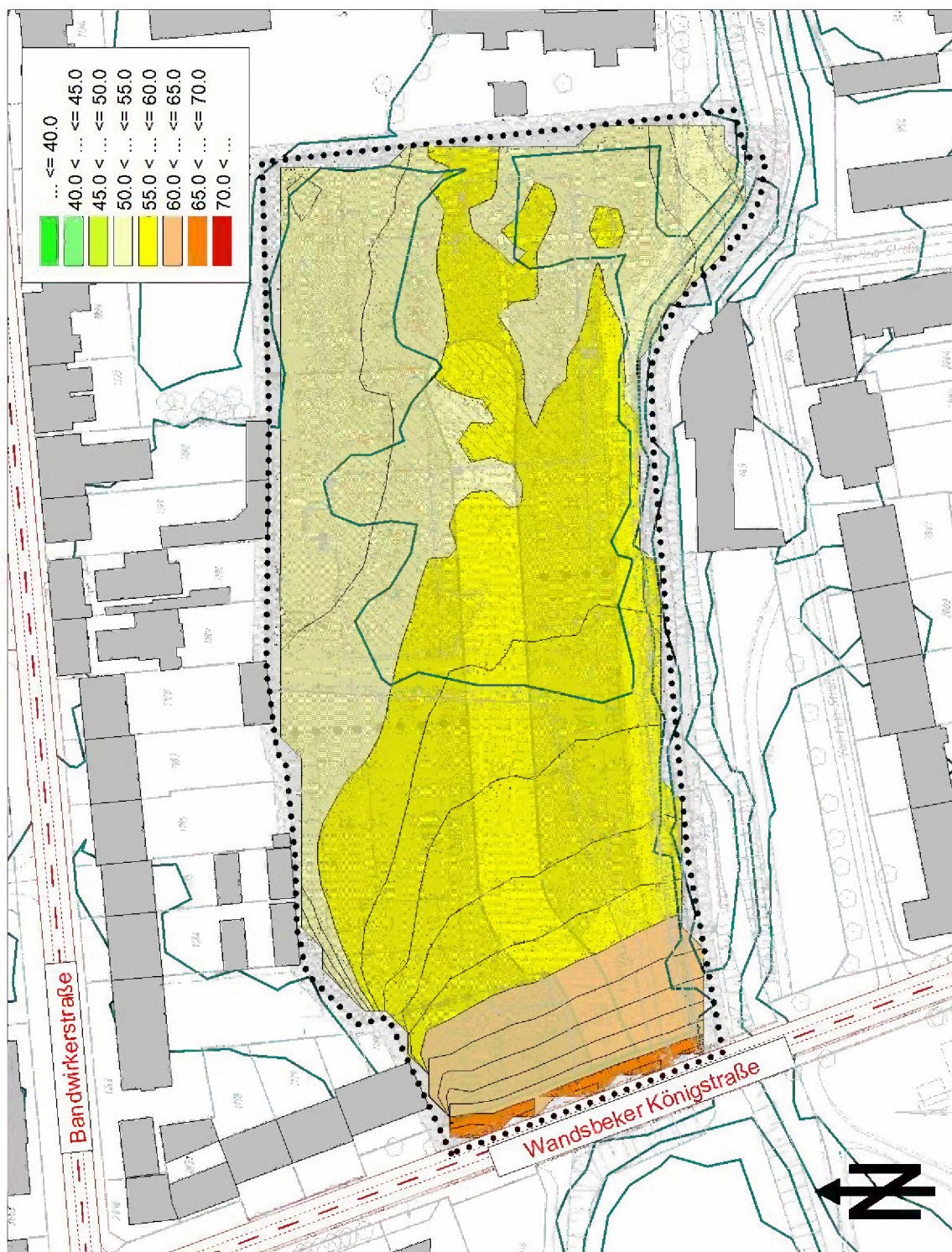
A 5.3.1.1 Beurteilungspegel tags, Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m



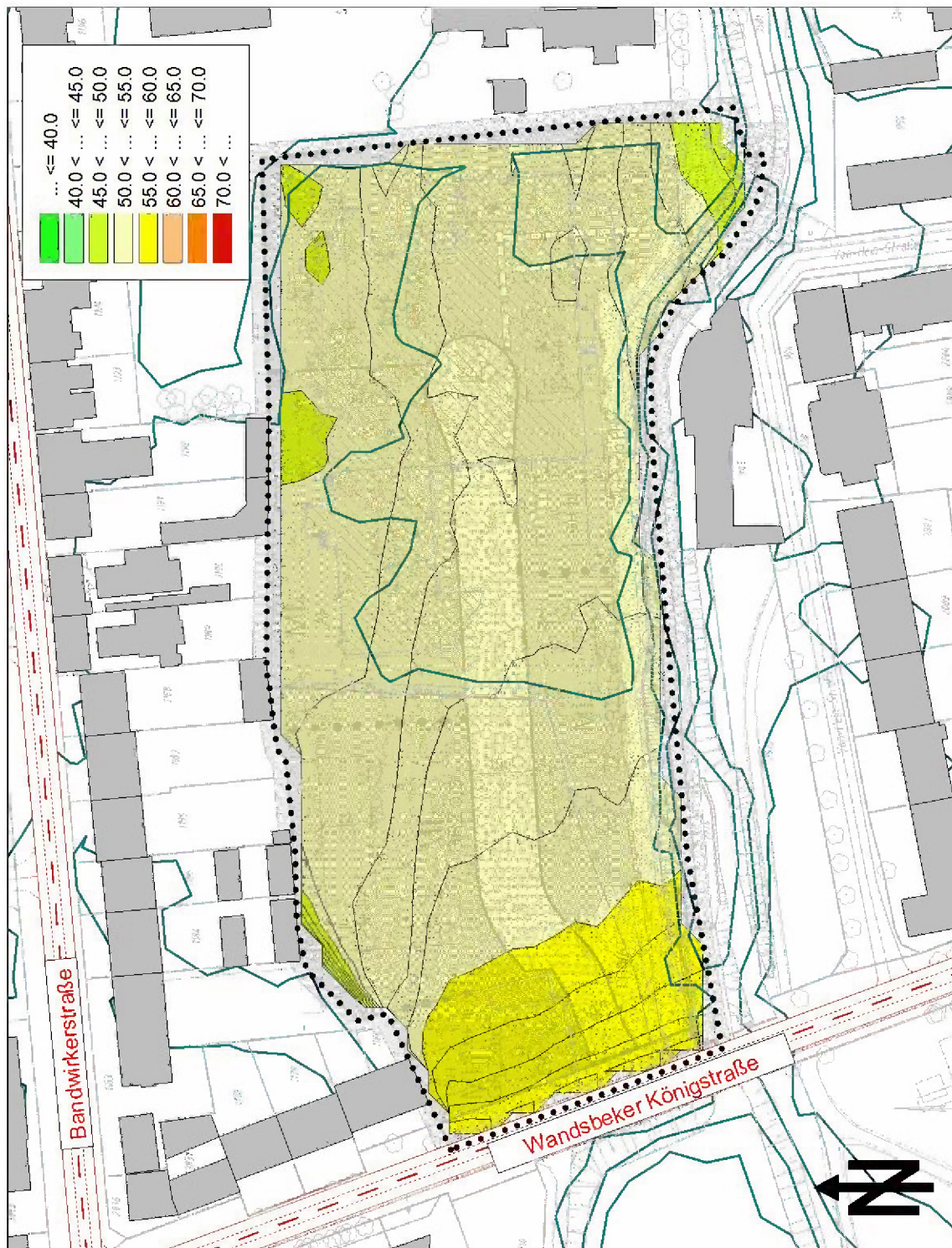
A 5.3.1.2 Beurteilungspegel nachts, Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m



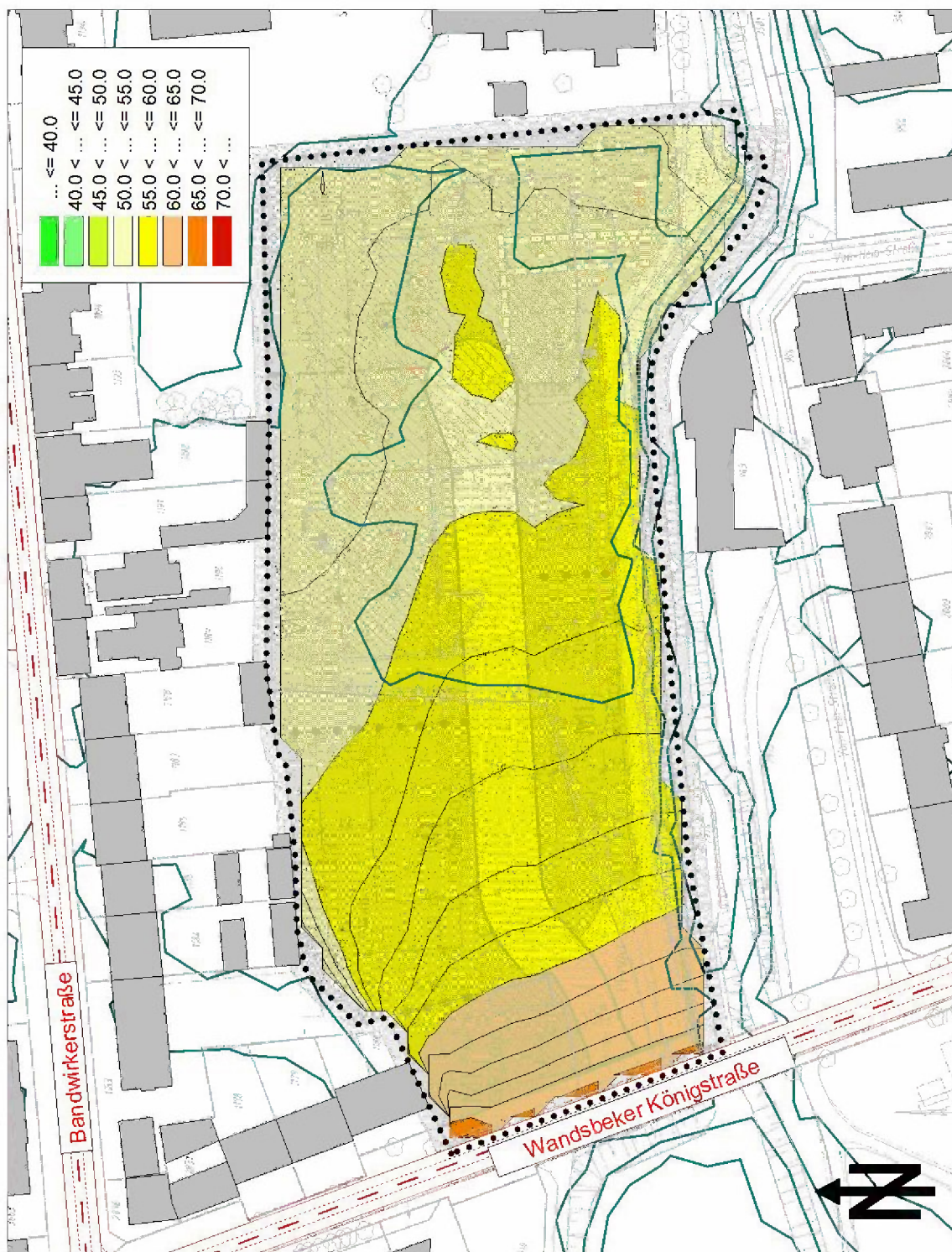
A 5.3.1.3 Beurteilungspegel tags, 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m



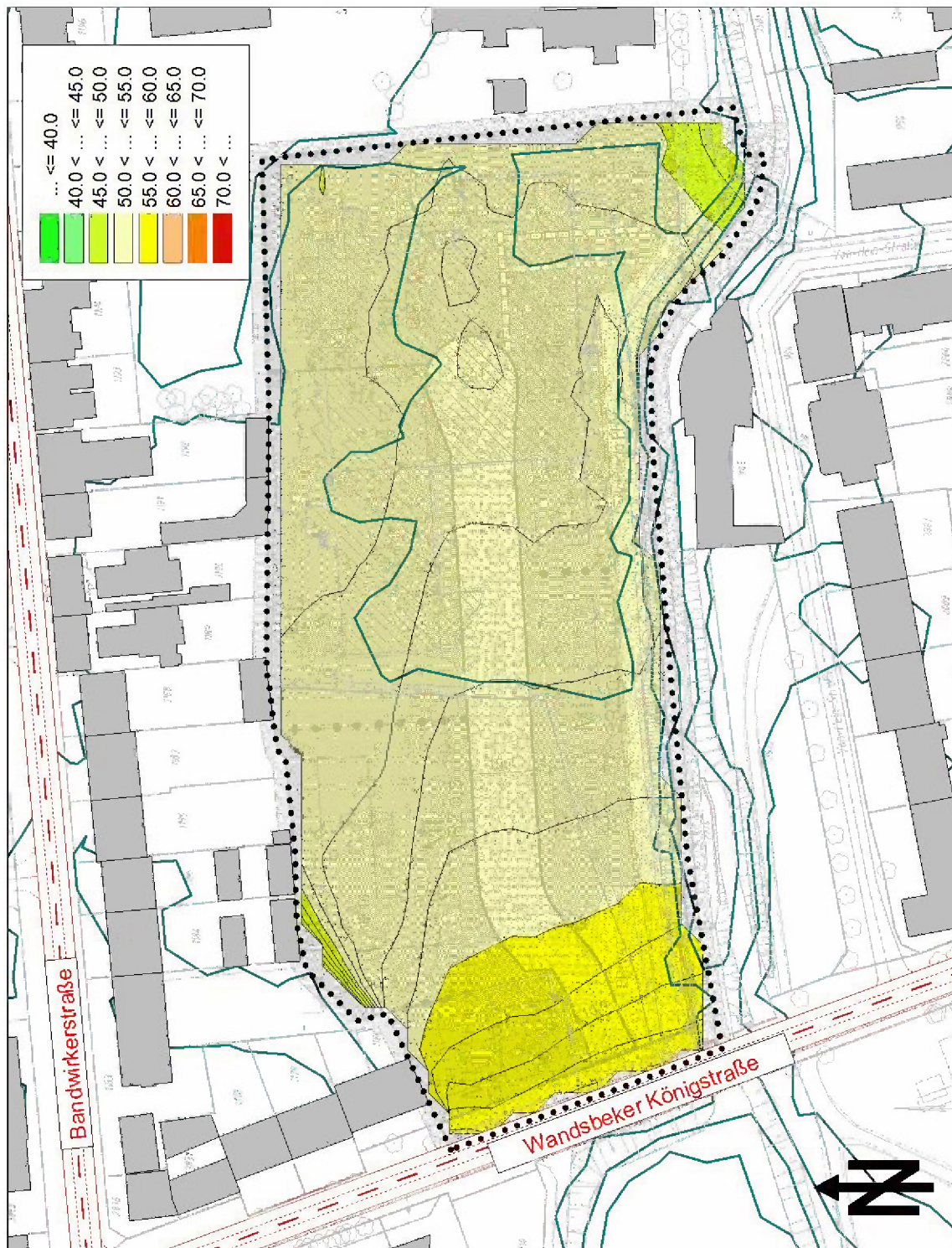
A 5.3.1.4 Beurteilungspegel nachts, 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m



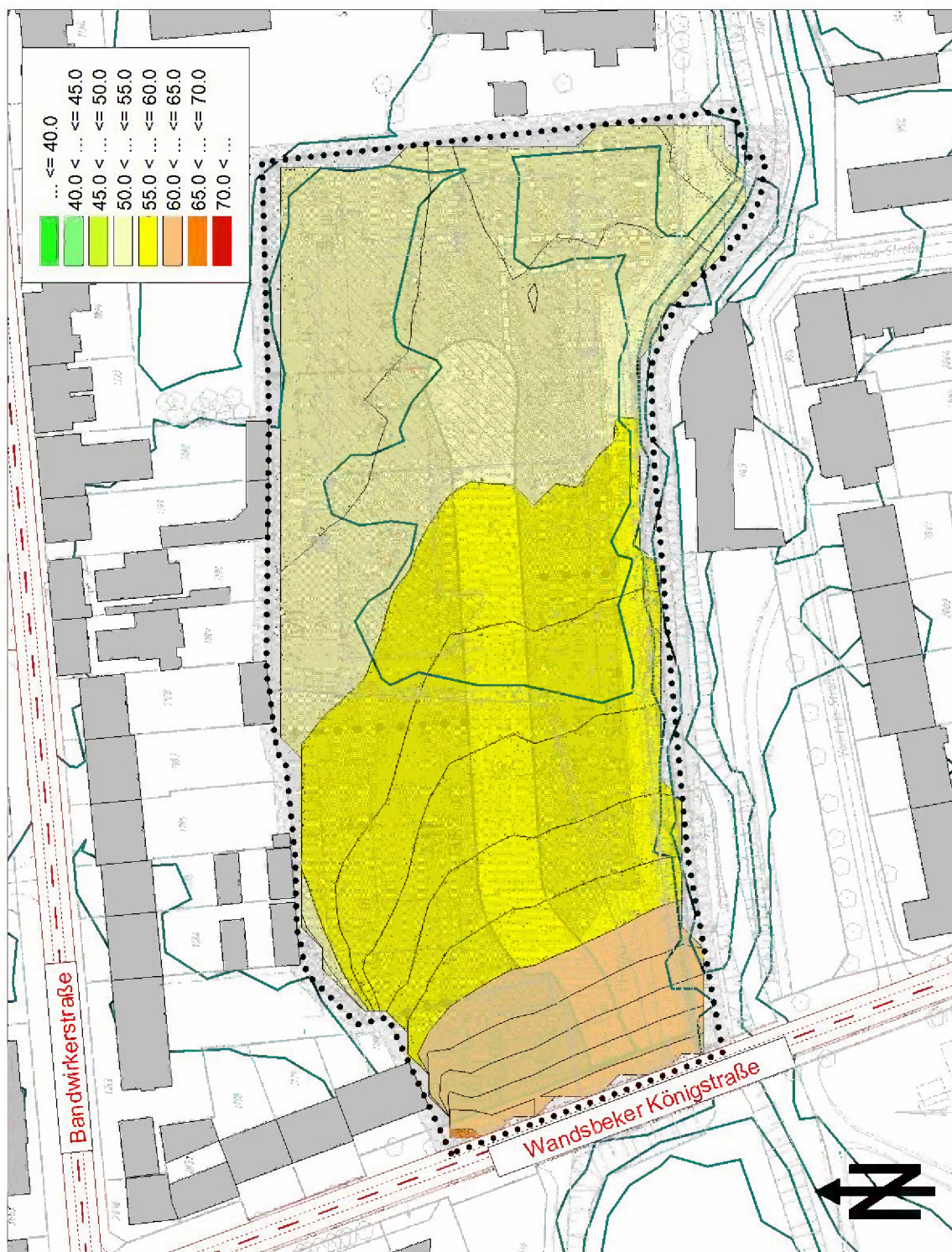
A 5.3.1.5 Beurteilungspegel tags, 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m



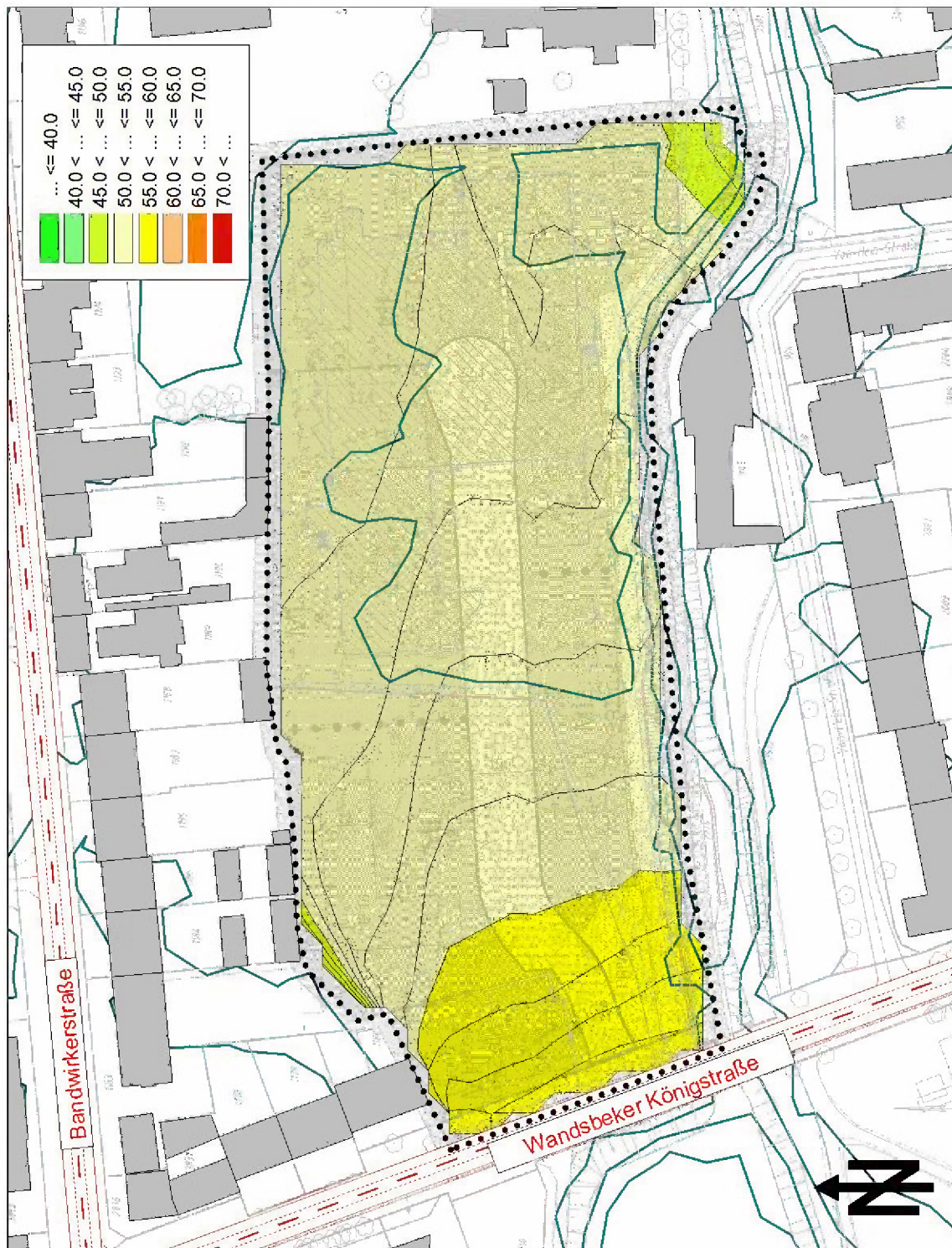
A 5.3.1.6 Beurteilungspegel nachts, 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m



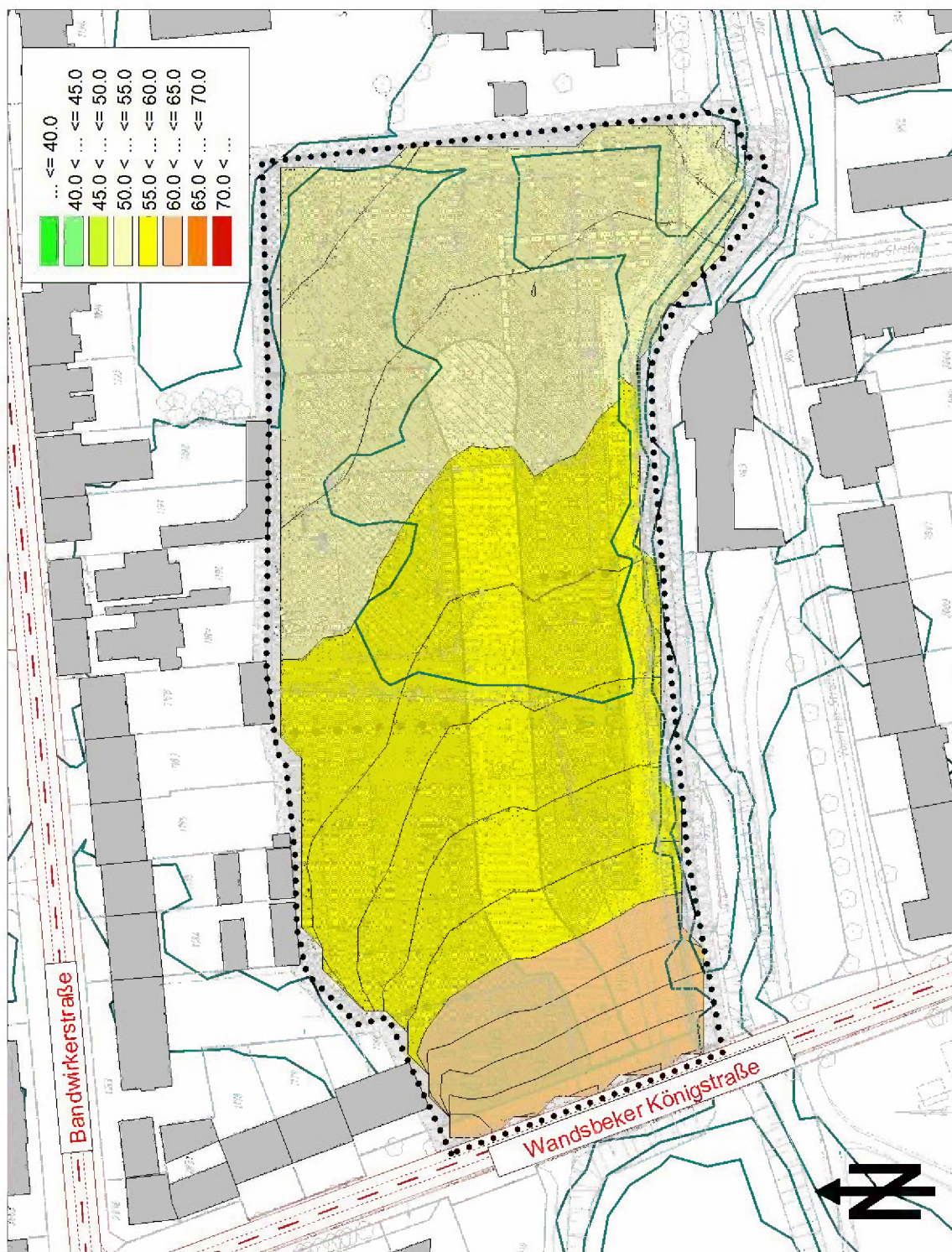
A 5.3.1.7 Beurteilungspegel tags, 3. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 11,2 m



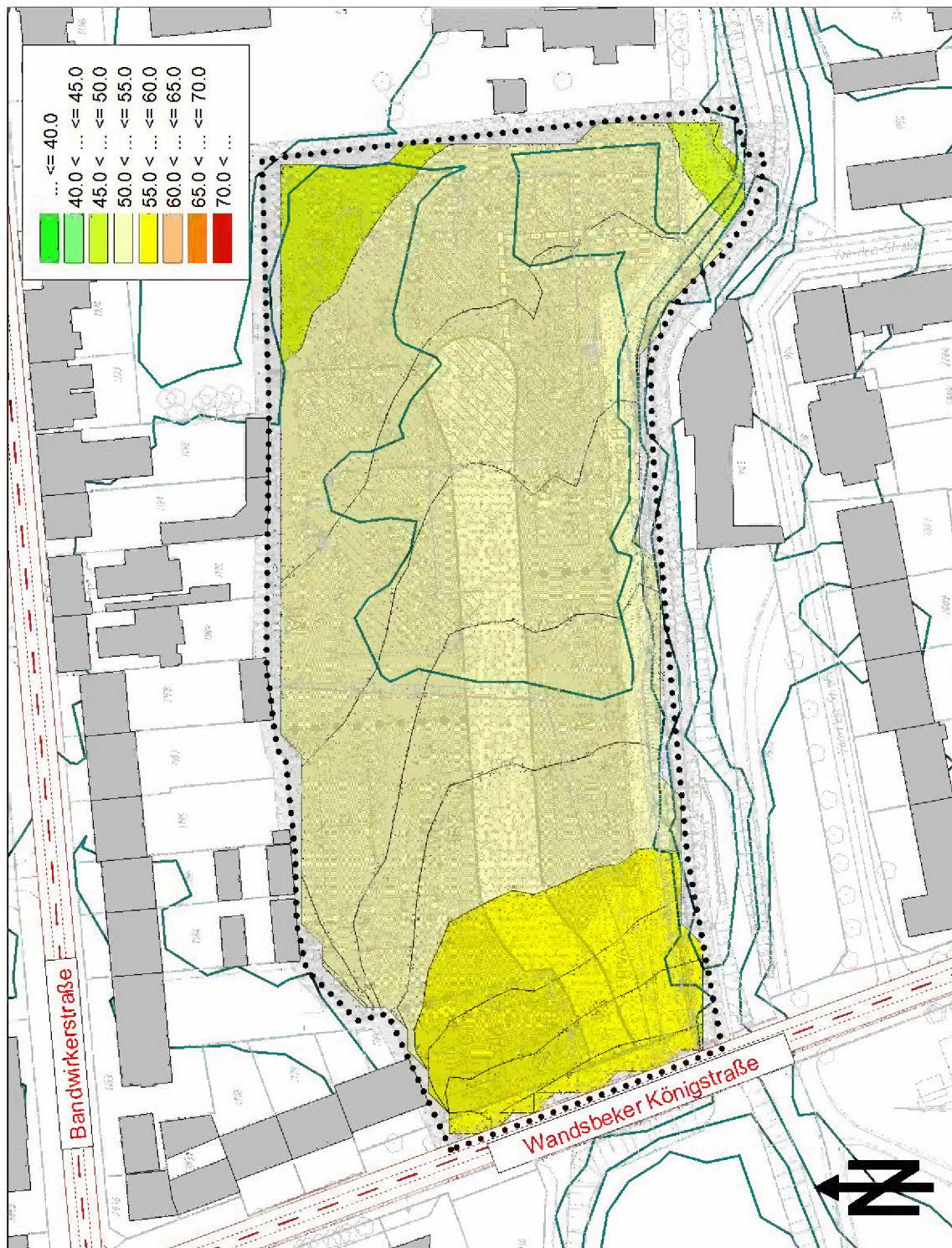
A 5.3.1.8 Beurteilungspegel nachts, 3. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 11,2 m



A 5.3.1.9 Beurteilungspegel tags, 4. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 14,0 m



A 5.3.1.10 Beurteilungspegel nachts, 4. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 14,0 m



A 5.3.2 Mit geplanter Bebauung, maßgebendes Geschoss, nachts

