Anlage 6

LAIRM CONSULT GmbH

Beratendes Ingenieurbüro
für Akustik, Luftreinhaltung
und Immissionsschutz

Bekannt gegebene Messstelle
nach §29b BImSchG
(Geräuschmessungen)

Prüfbefreit nach
§ 9 Abs. 2 AIK-Gesetz
für den Bereich Schallschutz

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-19845-01-00

Schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 99 der Stadt Ahrensburg Stand 15. September 2020

Projektnummer: 19072

15. September 2020

Im Auftrag von:
PLANKONTOR Projekte GmbH
Faulenstraße 2-12

28195 Bremen

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.

LAIRM CONSULT GmbH , Haferkamp 6, 22941 Bargteheide,
Tel.: +49 (4532) 2809-0; Fax: +49 (4532) 2809-15; E-Mail: info@lairm.de

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Aufgabenstellung ... 3
2. Örtliche Situation ... 4
3. Beurteilungsgrundlagen ... 5
3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung ... 5
3.1.1. Allgemeines ... 5
3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten ... 7
3.2. Gewerbelärm ... 8
3.3. Sportlärm ... 10
3.4. Freizeitlärm ... 11
4. Gewerbelärm ... 13
4.1. Verbrauchermarkt ... 13
4.1.1. Allgemeines ... 13
4.1.2. Verkehrserzeugung ... 14
4.1.3. Anlieferungen ... 14
4.1.4. Technische Anlagen ... 15
4.1.5. Terrasse/ Außensitzplätze ... 15
4.2. Emissionen ... 15
4.3. Immissionen ... 17
4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung ... 17
4.3.2. Quellenmodellierung ... 17
4.3.3. Immissionsorte ... 18
4.3.4. Beurteilungspegel ... 18
4.3.5. Spitzenpegel ... 19
4.3.6. Qualität der Prognose ... 20
5. Sportlärm ... 21
5.1. Allgemeines ... 21
5.2. Emissionen ... 21
5.2.1. Fußball ... 21
5.2.2. Pkw-Stellplatzanlagen ... 22

5.2.3. Kommunikationsgeräusche ... 22
5.2.4. Skatepark ... 23
5.3. Immissionen ... 23
5.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung ... 23
5.3.2. Quellenmodellierung ... 23
5.3.3. Beurteilungspegel ... 24
5.3.4. Spitzenpegel ... 24
6. Freizeitlärm ... 25
6.1. Belastungsdaten ... 25
6.2. Emissionen ... 26
6.2.1. Pkw-Stellplatzanlagen ... 26
6.3. Immissionen ... 26
6.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung ... 26
6.3.2. Beurteilungspegel ... 26
6.3.3. Spitzenpegel ... 27
7. Verkehrslärm ... 27
7.1. Verkehrsmengen ... 27
7.1.1. Straßenverkehrslärm ... 28
7.1.2. Schienenverkehrslärm ... 28
7.2. Immissionen ... 28
7.2.1. Allgemeines ... 28
7.2.2. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm ... 29
8. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen ... 30
8.1. Begründung ... 30
8.2. Festsetzungen ... 36
9. Quellenverzeichnis ... 37
10. Anlagenverzeichnis ... I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 99 beabsichtigt die Stadt Ahrensburg die planungsrechtlichen Voraussetzungen für ein städtebauliches Konzept mit einer Gewerbefläche und mit Wohnbebauung zu schaffen. Die Ausweisung für den Bereich an der Straße Alte Reitbahn ist als Sondergebiet (SO) vorgesehen.

Der Plangeltungsbereich befindet sich südwestlich der Stormarnstraße. In direkter Nachbarschaft befindet sich Wohnbebauung, östlich des Plangeltungsbereichs befinden sich die Sportplätze auf dem Stormarnplatz und ein Jugendzentrum. Innerhalb des Plangeltungsbereichs soll ein Baukomplex entstehen, in dem im Erdgeschoss Einzelhandel und in den darüber liegenden Geschossen Wohnen realisiert werden soll. Im Nordwesten des Plangeltungsbereiches ist zudem ein Wohnbauriegel vorgesehen.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens ist der Nachweis zu erbringen, dass die Planung grundsätzlich mit den umliegenden schützenswerten Nutzungen verträglich ist und ob Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz der neuen Bauflächen erforderlich sind Die vorliegende schalltechnische Untersuchung beinhaltet daher folgende Aufgabenstellungen:

- Schutz der nach Nachbarschaft vor Geräuschimmissionen aus der im Plangeltungsbereich geplanten gewerblichen Nutzung;
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Geräuschemissionen aus Gewerbelärm;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Geräuschemissionen aus Sportlärm;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Geräuschimmissionen aus Freizeitlärm (Jugendzentrum);
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm (Straße und Schiene).

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 [6] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ [5], wobei zwischen gewerblichem Lärm, Sportlärm, Freizeitlärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“ [2]) orientieren.

In der DIN 18005, Teil 1 [5] wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [4] verwiesen. Dementsprechend werden die Geräuschimmissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt. Gemäß TA Lärm ist die Gesamtbelastung aller gewerblichen Anlagen zu berücksichtigen.

Beurteilungsgrundlage für die Sportanlagen bildet die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV). Bei einer Beurteilung nach der 18. BImSchV ist grundsätzlich eine Gesamtlärmbetrachtung aller einwirkenden Sportanlagen auf die Immissionsorte zu betrachten.

Für die Beurteilung von Freizeitanlagen verweist die DIN 18005/1 auf länderspezifische Regelungen. Im vorliegenden Fall wird daher die Freizeitlärm-Richtlinie des Landes Schleswig-Holstein zugrunde gelegt.

In den Bebauungsplan sind gegebenenfalls Festsetzungen aufzunehmen, die dem Schutz der innerhalb des Plangeltungsbereiches geplanten baulichen Nutzungen vor Gewerbe-, Sport-, Freizeit- und Verkehrslärm dienen. Die vorliegende Untersuchung enthält die in diesem Zusammenhang ggf. erforderlichen Aussagen zum Umweltbericht.

2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich befindet sich südwestlich der Stormarnstraße und nordöstlich der Adolfstraße. In direkter Nachbarschaft befindet sich Wohnbebauung. Nordöstlich der Stormarnstraße befindet sich eine Sportanlage, östlich eine Jugendeinrichtung (JuKi 42). Zudem verlaufen im Südosten die Schienenstrecken der Deutschen Bahn AG.

Das Sonstige Sondergebiet innerhalb des Plangeltungsbereiches wird über die Stormarnstraße erschlossen.

Die vorliegende Planung umfasst im Erdgeschoss des Gebäudekomplexes die Entwicklung von Einzelhandel (Verbrauchermarkt) sowie Wohnbebauung in den darüber liegenden Geschossen. Direkt nordwestlich vom Wohn- und Geschäftshaus ist zudem ein Wohnbauriegel vorgesehen. Die für den Einzelhandel erforderlichen Stellplätze sowie die Stellplätze für die Wohnnutzung werden unterhalb des Wohn- und Geschäftsgebäudes in einer Tiefgarage mit 200 Stellplätzen realisiert.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung befindet sich in folgenden Bereichen:

- Vorhandene Bebauung außerhalb des Plangeltungsbereichs nordöstlich der Stormarnstraße (Immissionsort IO 01): Dieser Bereich wird mit dem Bebauungsplan Nr. 80B der Stadt Ahrensburg überplant und als urbanes Gebiet (MU) ausgewiesen.
- Vorhandene Bebauung außerhalb des Plangeltungsbereichs südwestlich der Stormarnstraße (Immissionsorte IO 02 und IO 03): Für diese Bereiche existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Aufgrund der tatsächlichen Nutzung wird hier ein Schutzanspruch vergleichbar dem eines allgemeinen Wohngebietes (WA) angesetzt.
- Vorhandene Bebauung südlich des Plangeltungsbereichs südwestlich der Stormarnstraße (Immissionsort IO 04): Gemäß dem Bebauungsplan Nr. 13 ist dieser Bereich als reines Wohngebiet (WR) festgesetzt.
- Vorhandene Bebauung nordöstlich der Adolfstraße (Immissionsort IO 05): Dieser Bereich ist gemäß dem Bebauungsplan Nr. 98 der Stadt Ahrensburg als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen.
- Vorhandene Bebauung nordöstlich der Adolfstraße, südöstlich der Klaus-Groth-Straße (Immissionsorte IO 06 bis IO 11): Für diesen Bereich existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Zur sicheren Seite wird in Anlehnung an die Ausweisung an den angrenzenden Bebauungsplan Nr. 20 der Stadt Ahrensburg südwestlich der Adolfstraße von

einem Schutzanspruch vergleichbar dem eines reinen Wohngebietes (WR) ausgegangen.

- Geplante Bebauung innerhalb des Plangeltungsbereiches südwestlich der Stormarnstraße (Neubauten): Dieser Bereich wird als Sonstiges Sondergebiet entsprechend der geplanten Nutzungen festgesetzt. Für die Sondergebietsflächen wird in Bezug auf die Auswirkungen des Gewerbelärms der Nutzung entsprechend eine Schutzbedürftigkeit zugrunde gelegt, die der von urbanen Gebieten (MU) vergleichbar ist.

Tabelle 1: Immissionsorte

Sp	1	2	3	4
Ze	**Immissions-orte**	**Adresse**	**Einstufung**	**Anzahl der Geschosse**
1	IO 01	Stormarnstraße 32	MU	2
2	IO 02	Stormarnstraße 55	WA	2
3	IO 03	Stormarnstraße 53	WA	2
4	IO 04	Stormarnstraße 43	WR	3
5	IO 05	Adolfstraße 16a	WA	1
6	IO 06	Adolfstraße 18	WR	3
7	IO 07	Adolfstraße 20	WR	2
8	IO 08	Adolfstraße 22	WR	3
9	IO 09	Adolfstraße 24	WR	2
10	IO 10	Adolfstraße 26	WR	2
11	IO 11	Adolfstraße 28	WR	3

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind den Plänen der Anlage A 1 zu entnehmen.

3. Beurteilungsgrundlagen

3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung

3.1.1. Allgemeines

Die Berücksichtigung der Belange des Schallschutzes erfolgt nach den Kriterien der DIN 18005 Teil 1 [5] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [6] unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG ist die Flächenzuordnung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen unter anderem auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Die Orientierungswerte nach [6] stellen aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann.

Konkreter wird im Beiblatt 1 zur DIN 18005/1 in diesem Zusammenhang ausgeführt: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. durch geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen (insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden."

Über den Abwägungsspielraum gibt es keine Regelungen. Zur Beurteilung des Verkehrslärms kann man hilfsweise als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [2] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die im Rahmen dieser Untersuchung zu betrachtenden Nutzungsarten legt Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 die in Tabelle 2 zusammengefassten Orientierungswerte für Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm fest. Beurteilungszeiträume sind die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22 bis 6 Uhr nachts.

Gewerbliche Anlagen sind gemäß Abschnitt 7.5 der DIN 18005, Teil 1 nach den Vorgaben der TA Lärm zu beurteilen (vgl. Abschnitt 3.2).

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [6]

Nutzungsart	**Orientierungswert nach [6]**		
	tags	**nachts**	
		Verkehr [a]	**Anlagen** [b]
	dB(A)		
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	40	35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65

[a] gilt für Verkehrslärm;
[b] gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung [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

3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten

Um bereits in der Phase der Bauleitplanung sicherzustellen, dass auch bei enger Nachbarschaft von gewerblicher Nutzung, Verkehrswegen und Wohnen die Belange des Schallschutzes betreffende Konflikte vermieden werden, stehen verschiedene planerische Instrumente zur Verfügung.

Von besonderer Bedeutung sind:

- die Gliederung von Baugebieten nach in unterschiedlichem Maße schutzbedürftigen Nutzungen,
- aktive Schallschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände und -wälle;
- Emissionsbeschränkungen für Gewerbeflächen durch Festsetzung maximal zulässiger flächenbezogener immissionswirksamer Schallleistungspegel als Emissionskontingentierung „nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften“ im Sinne von § 1, (4), Satz 1, Ziffer 2 BauNVO sowie eines entsprechenden Nachweisverfahrens,
- Maßnahmen der Grundrissgestaltung und der Anordnung von Baukörpern derart, dass dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden,
- Vorzugsweise Anordnung der Außenwohnbereiche im Schutz der Gebäude,
- ersatzweise passiver Schallschutz an den Gebäuden durch Festsetzung von maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1 und Teil 2 [7] [8].

Nicht Gegenstand von Festsetzungen im Bebauungsplan sind – unter Beachtung des Gebotes der planerischen Zurückhaltung – Regelungen im Detail, wenn zum Schutz der Nachbarschaft vor Lärmeinwirkungen erforderliche konkrete Maßnahmen in Form von Auflagen im Baugenehmigungsverfahren durchsetzbar sind.

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 Lärmminderung vermeidbar sind, und
- nach dem Stand der Technik zur Lärmminderung 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 Gesamtbelastung[1] am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte sind in der Tabelle 4 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.

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [4]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse [(a)]			
	Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete (MU)	63	45	93	65	70	55	90	65
Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK/MD/MI)	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA/WS)	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten (KU)	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 ...“

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.

[1] 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.“

Es gelten die in Tabelle 5 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 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 5: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [4]

Beurteilungszeitraum					
werktags			**sonn- und feiertags**		
Tag		**Nacht** [(a)]	**Tag**		**Nacht** [(a)]
gesamt	**Ruhezeit**		**gesamt**	**Ruhezeit**	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr 20 bis 22 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr 13 bis 15 Uhr 20 bis 22 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste 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).

3.3. Sportlärm

Beurteilungsgrundlage bildet die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV, [3]).

Für die vor Lärmimmissionen zu schützenden Nutzungen in der Umgebung sind darin Immissionsrichtwerte festgelegt, die in der Tabelle 6 zusammengestellt sind. Dabei sind die in der ebenfalls aufgeführten Beurteilungszeiträume und Beurteilungszeiten zu berücksichtigen.

Gemäß 18. BImSchV werden Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten tags) durch um 5 dB(A) niedrigere Immissionsrichtwerte als außerhalb der Ruhezeiten tags berücksichtigt. Für die abendliche Ruhezeit sowie für die mittägliche Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen gelten die Immissionsrichtwerte wie außerhalb der Ruhezeiten. Die bisherigen Beurteilungszeiträume der Ruhezeiten von 2 Stunden bleiben erhalten.

Die Art der Nutzungen für die schützenswürdigen Bereiche ergibt sich gemäß 18. BImSchV aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten Nutzung ab, ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Der für die Beurteilung maßgebliche Immissionsort liegt gemäß 18. BImSchV

a. bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb, etwa vor der Mitte des geöffneten, vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes einer Wohnung, eines Krankenhauses, einer Pflegeanstalt oder einer anderen ähnlich schutzbedürftigen Einrichtung;

b. bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen;

c. bei mit der Anlage baulich, aber nicht betrieblich verbundenen Wohnungen in dem am stärksten betroffenen, nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt dienenden Raum.

Den Ausführungen der 18. BImSchV entsprechend sind die Immissionsrichtwerte somit als Außenlärmpegel anzusehen, so dass passive Schallschutzmaßnahmen die Einhaltung der Immissionsrichtwerte grundsätzlich nicht gewährleisten können.

Außenwohnbereiche sind im Sinne der 18. BImSchV nicht als maßgebliche Immissionsorte anzusehen.

Einzelne kurze Geräuschspitzen sollen den Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Bei seltenen Ereignissen sollen kurze Geräuschspitzen die geltenden Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 20 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Tabelle 6: Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV [3]

Nutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]							
	Ereignisse mit üblicher Häufigkeit				seltene Ereignisse [1]			
	tags			nachts	tags			nachts
	a. R. [2]	i. R. [3a) 4)]	i. R. [3b) 4)]	[5]	a. R. [2]	i. R. [3a) 4)]	i. R. [3b) 4)]	[5]
Gewerbegebiete (GE)	65	65	60	50	70	70	65	55
Urbane Gebiete (MU)	63	63	58	45	70	70	65	55
Mischgebiete (MI)	60	60	55	45	70	70	65	55
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	55	50	40	65	65	60	50
Reine Wohngebiete (WR)	50	50	45	35	60	60	55	45

1) Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten dann als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten.

2) Tagesabschnitt außerhalb der Ruhezeiten:
an Werktagen: 8 – 20 Uhr Beurteilungszeit 12 h
an Sonn- und Feiertagen: 9 – 13 Uhr und 15 – 20 Uhr Beurteilungszeit 9 h

3a) Tagesabschnitt innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten:
an Werktagen: 20 – 22 Uhr Beurteilungszeit 2 h
an Sonn- und Feiertagen: 13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr Beurteilungszeit jeweils 2 h

3b) Tagesabschnitt innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten:
an Werktagen: 6 – 8 Uhr Beurteilungszeit 2 h
an Sonn- und Feiertagen: 7 – 9 Uhr Beurteilungszeit 2 h

4) Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Sportanlagen zusammenhängend weniger als 4 Stunden und fallen mehr als 30 Minuten in die Zeit von 13 – 15 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst; die Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen ist dann nicht zu berücksichtigen.

5) Nachtabschnitt:
an Werktagen: 22 – 6 Uhr Beurteilungszeit 1 h (lauteste Stunde)
an Sonn- und Feiertagen: 22 – 7 Uhr Beurteilungszeit 1 h (lauteste Stunde)

3.4. Freizeitlärm

Zur Beurteilung der von Freizeitanlagen verursachten Geräusche ist die Freizeitlärmrichtlinie des Landes Schleswig-Holstein [9] heranzuziehen, die für die Ermittlung der Beurteilungspegel u. a. auf die 18. BImSchV verweist.

Für die vor Lärmimmissionen zu schützenden Nutzungen in der Umgebung legt die Freizeitlärm-Richtlinie Immissionsrichtwerte „außen“ fest, die in der Tabelle 7 zusammengestellt sind. Dabei sind die ebenfalls aufgeführten Beurteilungszeiträume und Beurteilungszeiten zu berücksichtigen.

Gemäß der Häufigkeit der Nutzungen wird in der Freizeitlärm-Richtlinie nach Ereignissen üblicher Häufigkeit und seltenen Ereignissen unterschieden: Besondere Ereignisse und

Veranstaltungen gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und in diesem Rahmen auch nicht an mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden auftreten.

Von Bedeutung für die Beurteilung der Geräusche von Freizeitanlagen ist die Schutzbedürftigkeit der Nutzungen in den diesen Anlagen benachbarten Gebieten. Bei der Zuordnung der für die Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwerte zu den Gebieten im Einwirkungsbereich der Anlage ist grundsätzlich vom Bebauungsplan auszugehen. Existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan, so ist die tatsächliche bauliche Nutzung zugrunde zu legen; eine voraussehbare Änderung der baulichen Nutzung ist zu berücksichtigen.

Liegen aufgrund baulicher Entwicklungen in der Vergangenheit Wohngebiete und Freizeitanlagen eng zusammen, kann eine besondere Pflicht zur gegenseitigen Rücksichtnahme bestehen. Sofern an störenden Anlagen alle verhältnismäßigen Emissionsminderungsmaßnahmen durchgeführt sind, kann die Pflicht zur gegenseitigen Rücksichtnahme dazu führen, dass die Bewohnerinnen und Bewohner mehr an Geräuschen hinnehmen müssen als die Bewohnerinnen und Bewohner von gleichartig genutzten Gebieten, die fernab derartiger Anlagen liegen. Die im Einzelfall noch hinzunehmende Geräuscheinwirkung hängt von der Schutzbedürftigkeit der Bewohnerinnen und Bewohner des Gebietes und den tatsächlich nicht weiter zu vermindernden Geräuschemissionen ab. Die zu duldenden Geräuschimmissionen sollen die Immissionsrichtwerte unterschreiten, die für die Gebietsart mit dem nächst niedrigerem Schutzanspruch gelten.

Technische Schutzmaßnahmen und zeitliche Beschränkungen können ganz oder teilweise entbehrlich sein, wenn der Betreiber der Anlage nachweislich verpflichtet wird, den Benutzerinnen und Benutzern ein geräuscharmes Verhalten vorzuschreiben, und wenn er die Einhaltung seiner Vorschriften überwacht und Verstöße abstellt.

Den Freizeitanlagen sind folgende bei bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende Geräusche zuzurechnen:

1. Geräusche von Nebenanlagen (z.B. Lautsprecher, Lüftungsanlagen);
2. Geräusche von Benutzerinnen und Benutzern und Zuschauerinnen und Zuschauern;
3. Geräusche von zur Anlage gehörenden Parkplätzen;
4. Verkehrslärm auf Straßen, der eindeutig durch den Betrieb der Anlage bestimmt wird und nicht dem allgemeinen Straßenverkehr zuzuordnen ist.

Enthält das zu beurteilende Geräusch Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen, ist dem Mittelungspegel ein Impulszuschlag zuzurechnen. Für die von Freizeitanlagen hervorgerufenen Geräusche (z.B. auch für Musik) ist im Allgemeinen ein Impulszuschlag erforderlich.

Wenn sich aus dem Geräusch von Freizeitanlagen ein Einzelton heraushebt, ist ein Tonzuschlag von 3 dB(A) oder 6 dB(A) hinzuzurechnen. Der Zuschlag von 6 dB(A) ist nur bei besonderer Auffälligkeit des Tons zu wählen.

Wegen der erhöhten Belästigung beim Mithören unerwünschter Informationen ist je nach Auffälligkeit ein Informationszuschlag von 3 dB(A) oder 6 dB(A) zu berücksichtigen. Der

Zuschlag von 6 dB(A) ist nur bei besonders hohem Informationsgehalt (z.B. laute und gut verständliche Lautsprecherdurchsagen, deutlich hörbare Musikwiedergaben) zu wählen.

Der Gesamtzuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit ist so zu wählen, dass er auf maximal 6 dB(A) begrenzt bleibt.

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs erfolgt in Anlehnung an die 18. BImSchV gemäß der 16. BImSchV.

Tabelle 7: Immissionsrichtwerte „außen“ gemäß Freizeitlärm-Richtlinie

Nutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]					
	Ereignisse mit üblicher Häufigkeit			seltene Ereignisse [1]		
	tags		nachts[4]	tags		nachts[4]
	werktags a. R. [2]	werktags i. R. [3]; sonn- und feiertags [2][3] ganztägig		werktags a. R. [2]	werktags i. R. [3]; sonn- und feiertags [2][3] ganztägig	
Gewerbegebiete (GE)	65	60	50	70	65	55
Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK/MD/MI)	60	55	45	70	65	55
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	50	40	65	60	50
Reine Wohngebiete (WR)	50	45	35	60	55	45

[1] Ereignisse und Veranstaltungen gelten dann als selten, wenn sie an höchstens 18 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und in diesem Rahmen an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden auftreten.

[2] Tagesabschnitt außerhalb der Ruhezeiten:
an Werktagen: 8 – 20 Uhr
an Sonn- und Feiertagen: 9 – 13 Uhr und 15 – 20 Uhr
Beurteilungszeit an Werktagen 12 h, an Sonn- und Feiertagen 9 h

[3] Tagesabschnitt innerhalb der Ruhezeiten:
an Werktagen: 6 – 8 Uhr und 20 – 22 Uhr
an Sonn- und Feiertagen: 7 – 9 Uhr, 13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr
Beurteilungszeit jeweils 2 h

[4] Nachtabschnitt:
an Werktagen: 22 – 6 Uhr
an Sonn- und Feiertagen: 22 – 7 Uhr
Beurteilungszeit 1 h (ungünstigste volle Stunde)

4. Gewerbelärm

4.1. Verbrauchermarkt

4.1.1. Allgemeines

Auf dem Grundstück Stormarnstraße 47-51 ist der Neubau eines Verbrauchermarktes geplant. Die Bruttogeschossfläche (BGF) soll 3.200 m² betragen.

Zur Aufnahme der Kunden- und Mitarbeiterverkehre stehen zukünftig Stellplätze in der geplanten Tiefgarage unterhalb des Gebäudes zur Verfügung. Die Anlieferung ist eingehaust

im Nordwesten des Gebäudes vorgesehen. Die Zufahrten zur Tiefgarage sowie die Zu- und Abfahrten zur Anlieferungszone erfolgen über die Stormarnstraße. Südlich des Eingangsbereiches wird sich eine Außenterrasse befinden. 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.

4.1.2. Verkehrserzeugung

Im Rahmen einer Beurteilung gemäß TA Lärm ist ein mittlerer Spitzentag zu beurteilen (an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht). Für die schalltechnische Beurteilung wurde im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung die Verkehrserzeugung durch Kunden- und Mitarbeiterverkehre abgeschätzt [24]. Dieser Ansatz führt zu einer Verkehrserzeugung vom Einkaufszentrum von etwa 1.660 Pkw-Bewegungen pro Tag (inkl. Mitarbeiter), d.h. etwa 830 Kunden- und Mitarbeiter-Pkw.

Eigenen Erhebungen sowie Verkehrsuntersuchungen im Rahmen anderer Projekte entsprechend wurden an einem mittleren Spitzentag an vergleichbaren Einzelhandelsnutzungen typischerweise gegenüber dem DTV etwa 20 % mehr Pkw-Kunden gezählt. Im Folgenden wird daher auf die Berücksichtigung der 20% Mitnahmeeffekt gemäß [24] verzichtet und eine erhöhte Belastung für die Betrachtungen gemäß TA Lärm in Ansatz gebracht, so dass an einem mittleren Spitzentag von ca. 2.070 Pkw-Bewegungen pro Tag ausgegangen wird. Zur sicheren Seite wird angenommen, dass 10 % der Pkw-Bewegungen innerhalb der Ruhezeiten stattfinden werden.

Die Ermittlung der Verkehrserzeugung ist im Detail der Anlage A 2.1 zu entnehmen.

4.1.3. Anlieferungen

Die Anzahl der durchschnittlichen (gerundeten) Lkw-Anlieferungen wurde im Rahmen der Verkehrsuntersuchung [24] abgeschätzt. Für einem mittleren Spitzentag wird demgegenüber zur sicheren Seite von einem höheren Verkehrsaufkommen ausgegangen.

Hinsichtlich der Anlieferungen werden folgende Belastungen zu Grunde gelegt:

- Lkw (< 7,5 t): 4 Anlieferungen tags, davon 1 Lkw-Frühanlieferung innerhalb der Ruhezeiten (zwischen 6:00 Uhr und 7:00 Uhr).
- Lkw (≥ 7,5 t): 5 Hauptanlieferungen tags, davon 1 Anlieferung innerhalb der Ruhezeiten (zwischen 6:00 Uhr und 7:00 Uhr bzw. zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr);
- Davon 5 Lkw mit dieselbetriebenen Kühlaggregat, 1 Lkw davon innerhalb Ruhezeiten;
- 1 Getränke-Lkw: eine Anlieferung am Tag außerhalb der Ruhezeiten.

Insgesamt ist somit mit etwa 10 Lkw, d.h. 20 Fahrten pro Tag zu rechnen.

4.1.4. Technische Anlagen

Hinsichtlich der haustechnischen Anlagen werden für den Edeka-Markt auf den Dächern der Wohntürme oberhalb der Ladezone eine Wärmepumpe und ein Rückkühler berücksichtigt.

Da zeitliche Angaben über den tatsächlich auftretenden Betrieb nicht zur Verfügung stehen und die Leistungsregelung der Anlage temperaturgesteuert erfolgt, wird den Berechnungen für die Anlagen tags ein durchgehender Volllastbetrieb zugrunde gelegt. In der Nacht werden die haustechnischen Anlagen üblicherweise reduziert betrieben oder ausgeschaltet. Durch die automatische Temperatursteuerung kann es jedoch auch in der Nacht vorkommen, dass die haustechnischen Anlagen 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.

4.1.5. Terrasse/ Außensitzplätze

Zu der Bäckerei gehört eine Außenterrasse an der Nordfassade des Gebäudes. Auf Grund der Größe wird eine maximale Nutzung durch 12 Personen angenommen.

4.2. Emissionen

Die maßgeblichen Emissionsquellen auf dem Betriebsgrundstück sind gegeben durch:

- Pkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Stellplatzgeräusche (Türenschlagen, Motorstarten, etc.);
- Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Entladegeräusche;
- Lkw-Rangieren im Bereich der Ladezone;
- Betrieb des Lkw-eigenen Kühlaggregates während der Entladezeiten;
- Betrieb der haustechnischen Anlagen;
- Außensitzplätze der Bäckerei.

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

Die Ermittlung der Emissionen der Pkw-Fahrten orientiert sich gemäß Parkplatzlärmstudie an den Werten der RLS-90 [10]. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt. Für die Zu- und Abfahrt sowie der Rampe zur Tiefgarage wird die Steigung/ Gefälle sowie Asphalt als Fahrwegoberfläche berücksichtigt.

Für die Lkw-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [17] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Weg-

strecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schallleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen. Für Rangierfahrten wird gemäß [17] ein Schallleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von Lkw auf Betriebsgeländen liegt.

Die Ermittlung der Geräusche durch den Stellplatzlärm erfolgte gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie[12]. Bei der Quellenmodellierung für die Pkw-Stellplätze, die sich in der Tiefgarage befinden, wurde das zusammengefasste Verfahren nach Abschnitt 8.2.1 verwendet. Für die Fahroberfläche wird von Asphalt oder etwas Vergleichbarem ausgegangen. Für die Stellplatzgeräusche der Lkw im Bereich der Ladezonen wird das getrennte Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie herangezogen, da die Fahrstrecken (Rangieren) hier generell gesondert berücksichtigt werden.

Die Ermittlung der Schallabstrahlung aus der Tiefgarage erfolgt auf Grundlage der VDI-Richtlinie 2571 [21]. Im Modell wird die Öffnung durch eine vertikale Flächenquelle an den Fassaden abgebildet.

Die Entladegeräusche bei den Anlieferungen wurden gemäß der Ladelärmstudie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [17] ermittelt. Für Lkw ≥ 7,5 t wird ein Schallleistungspegel von 94,1 dB(A) (inkl. Impulszuschlag) mit 12 Paletten und 30 Rollcontainer zu Grunde gelegt. Für die Entladegeräusche des Lkw < 7,5 t wird ein Schallleistungspegel von 91,1 dB(A) (inkl. Impulszuschlag) mit 6 Paletten und 15 Rollcontainer angesetzt. Bei den Ansätzen wurden Ladearbeiten mit Palettenhubwagen und Rollcontainer über Überladebrücke betrachtet.

Für die Entladung von Glas- und PET-Flaschen mittels Handhubwagen stehen mit einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [17] aktuelle Daten zur Verfügung.

Hinsichtlich der dieselbetriebenen Kühlaggregate der Kühl-Lkw wird gemäß Parkplatzlärmstudie von einem Schallleistungspegel von 97 dB(A) und einer Laufzeit von 15 Minuten je Stunde ausgegangen.

Für die Kommunikationsgeräusche auf der geplanten Außenterrassen werden die Ansätze der VDI 3770 [15] für Gartenlokale und andere Freisitzflächen herangezogen. Hierbei wird von etwa 12 Sitzplätzen ausgegangen. Dabei wird davon ausgegangen, dass 50 % der anwesenden Gäste gleichzeitig sprechen („sprechen gehoben“). Nachts ist keine Nutzung der Terrasse vorgesehen.

Für den Betrieb der haustechnischen Anlage wurde ein exemplarischer Ansatz mit typischen Schallleistungspegeln getroffen. Dementsprechend wird für die Wärmepumpe ein Schallleistungspegel von 75 dB(A) und für den Rückkühler ein Schallleistungspegel von 80 dB(A) angesetzt. **Da die Detailplanung hinsichtlich Lage, Ausführung und Betriebszeiten noch nicht bekannt sind, können diese Werte derzeit nur als Anhaltswerte herangezogen werden. Eine detaillierte Prüfung hat ergänzend im Rahmen der Ausführungsplanung zu erfolgen.**

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 dem Lageplan in Anlage A 1.2 entnommen werden.

4.3. Immissionen

4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [22] auf Grundlage des in der TA Lärm [4] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1.1 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- Die Abschirmwirkung von vorhandenen und geplanten Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [32] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.3.2;
- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 4.3.3.

Das maßgebende Umfeld des Plangeltungsbereiches ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [19] 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 96132 [19] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde zur sicheren Seite auf die Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur verzichtet.

4.3.2. Quellenmodellierung

Die Außensitzplätze der Bäckerei werden als Flächenschallquelle berücksichtigt. Die Fahrgeräusche von Pkw und der liefernden Lkw sowie die Geräusche für Lkw-Rangieren werden als Linienquellen modelliert. Die haustechnischen Anlagen werden als Punktquellen digitalisiert. Die Parkvorgänge der Pkw in der Tiefgarage sowie die Parkvorgänge der Lkw, das Lkw-Kühlaggregat sowie die Ladearbeiten werden als vertikale Flächenquelle an der Fassade abgebildet. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1.2 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Pkw Fahrwege: 0,5 m über Gelände;
- Schallabstrahlung Tiefgarage: 0,0 m bis 2,5 m über Gelände;

- Lkw-Fahrwege / -Rangieren: 1,0 m über Gelände;
- Schallabstrahlung Ladezone: 0,0 m bis 4,0 m über Gelände;
- Bäckerei Außensitzplätze: 1,2 m über Gelände;
- Haustechnische Anlagen: 1,0 m über Dach.

4.3.3. Immissionsorte

Die Berechnungen erfolgen für die in dem Lageplan der Anlage A 1.1 verzeichneten Immissionsorte. Die Immissionshöhen für das Erdgeschoss wurden gemäß Ortsbesichtigung [32] abgeschätzt. Für jedes weitere Geschoss werden zusätzlich jeweils 2,8 m berücksichtigt. Für die geplante Bebauung innerhalb des Plangeltungsbereiches erfolgte eine Berücksichtigung nach der aktuellen Planung [27].

4.3.4. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen aus Gewerbelärm wurden die Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionsorten der schutzbedürftigen Nutzungen tags und nachts (lauteste Stunde nachts) getrennt ermittelt.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 8 zusammengestellt. Darin sind die Beurteilungspegel für den Tag und für die Nacht an den maßgebenden Immissionsorten (jeweils im ungünstigsten Geschoss) sowie die Immissionsrichtwerte (IRW) aufgezeigt. Die Teilpegelanalysen für den Tages- und Nachtabschnitt sowie die Ergebnisse (Gebäudelärmkarten für das maßgebende Geschoss) für die geplante Bebauung innerhalb des Plangeltungsbereiches finden sich in der Anlage A 2.5.

Es sind folgende Ergebnisse festzuhalten:

Im Bereich der vorhandenen Bebauung außerhalb des Plangeltungsbereiches werden an allen maßgebenden Immissionsorten die jeweilig geltenden Immissionsrichtwerte tags und nachts eingehalten. Im Tageszeitraum wird vielmehr überwiegend und im Nachtzeitraum zumindest an einigen Immissionsorten dem Relevanzkriterium der TA Lärm (Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB(A) unterschritten) entsprochen. An den Immissionsorten, an denen dies nicht der Fall ist, liegt keine gewerbliche Vorbelastung vor.

An der geplanten Wohnbebauung innerhalb des Plangeltungsbereiches sind unter Berücksichtigung der aktuellen Planung Beurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) tags und bis zu 44 dB(A) nachts. Die für urbane Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte von 63 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden damit eingehalten.

Tabelle 8: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel aus Gewerbelärm	
	Nr.	Geschoss	Gebiet	Immissionsrichtwert			
				tags	nachts	tags	nachts
				dB(A)		dB(A)	
1	IO 01	EG	MU	63	45	40	20
2	IO 01	1.OG	MU	63	45	42	22
3	IO 02	EG	WA	55	40	39	28
4	IO 02	1.OG	WA	55	40	41	30
5	IO 03	EG	WA	55	40	40	21
6	IO 03	1.OG	WA	55	40	42	25
7	IO 04	EG	WR	50	35	46	14
8	IO 04	1.OG	WR	50	35	48	16
9	IO 04	2.OG	WR	50	35	48	17
10	IO 05	EG	WA	55	40	42	29
11	IO 06	EG	WR	50	35	37	31
12	IO 06	1.OG	WR	50	35	37	32
13	IO 06	2.OG	WR	50	35	38	33
14	IO 07	EG	WR	50	35	36	31
15	IO 07	1.OG	WR	50	35	37	32
16	IO 08	EG	WR	50	35	37	31
17	IO 08	1.OG	WR	50	35	39	34
18	IO 08	2.OG	WR	50	35	39	34
19	IO 09	EG	WR	50	35	38	31
20	IO 09	1.OG	WR	50	35	39	33
21	IO 10	EG	WR	50	35	39	30
22	IO 10	1.OG	WR	50	35	40	31
23	IO 11	EG	WR	50	35	39	29
24	IO 11	1.OG	WR	50	35	40	30
25	IO 11	2.OG	WR	50	35	41	31

4.3.5. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [4] zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt, die zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel erforderlich sind. Abschirmungen wurden nicht berücksichtigt.

Folgende maßgebende Vorgänge sind von Interesse:

- Beschleunigte Pkw-Abfahrt bzw. -Vorbeifahrt;
- Pkw-Stellplatzlärm (Türen-/Kofferraumschließen);
- Beschleunigte Lkw-Abfahrt bzw. –Vorbeifahrt;
- Ladegeräusche auf dem Betriebsgrundstück (Ladezone).

Alle weiteren Quellen haben niedrigere Schallleistungspegel und/oder sind von den Immissionsorten hinreichend weit entfernt, so dass sie bzgl. der Spitzenpegel vernachlässigt werden können. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels sind in der Tabelle 9 zusammengestellt.

Im vorliegenden Fall werden die Mindestabstände tags zu allen benachbarten Nutzungen eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen wird. Nachts sind nur die haustechnischen Anlagen in Betrieb, daher sind im Nachtzeitraum keine Geräuschspitzen zu erwarten.

Tabelle 9: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel tags

Vorgang	Schall-leis-tungs-pegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]					
		WR [1]		WA [1]		MU [1]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Ladegeräusche	120 [2]	35	388 [5]	23	230 [5]	9	137 [5]
Beschleunigte Lkw-Abfahrt	104,5 [3]	6	79 [5]	2	50 [5]	< 1	34 [5]
Türen-/ Kofferraumschließen	99,5 [3]	2	50 [5]	< 1	34 [5]	< 1	21 [5]
Beschleunigte Pkw-Abfahrt	92,5 [3]	< 1	30 [5]	< 1	17 [5]	< 1	9 [5]

[1] Zulässiger Spitzenpegel (WR): 80 dB(A) tags, 55 dB(A) nachts; (WA): 85 dB(A) tags, 60 dB(A) nachts; (MU): 93 dB(A) tags, 65 dB(A) nachts;
[2] Schätzung zur sicheren Seite;
[3] Gemäß Parkplatzlärmstudie [12];
[4] Gemäß Studie Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie [17];
[5] keine Vorgänge nachts

4.3.6. 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 2.2.9. 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 1 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. Sportlärm

5.1. Allgemeines

Zur Ermittlung der Emissionen aus der Sportnutzung wird die VDI-Richtlinie 3770 (Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012 [15]) herangezogen, die auf der Auswertung von umfangreichen Messungen beruht.

Für die Sportplätze werden die maßgebenden Emissionsquellen detailliert analog der Schallimmissionsprognose zum Bebauungsplan Nr. 80A der Stadt Ahrensburg [30] in den Berechnungen übernommen. Die maßgebenden Lastfälle sind durch die Nutzung der Sportplätze werktags sowie sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten (8-20 Uhr) gegeben. Zudem ist im Rahmen der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 80A der Bau einer neuen Skateanlage auf dem Gelände des Stormarnplatzes beabsichtigt. Für den Skatepark werden eine exemplarische Planung und eine durchgängige Nutzung zu Grunde gelegt. Im Bereich des geplanten Pumptracks werden die Kommunikationsgeräusche als maßgebende Emissionen berücksichtigt.

Innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten sowie im Nachtabschnitt (zwischen 22 bis 6 Uhr) ist davon auszugehen, dass keine Nutzung der Sportanlagen stattfindet.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten (Lage und Bezeichnung der Spielfelder, Anordnung der Geräte und Quellen) sind dem Plan der Anlage A 1.3 und A 1.4 zu entnehmen. Eine Zusammenstellung der Emissionsansätze findet sich in Anlage A 3.1.

5.2. Emissionen

5.2.1. Fußball

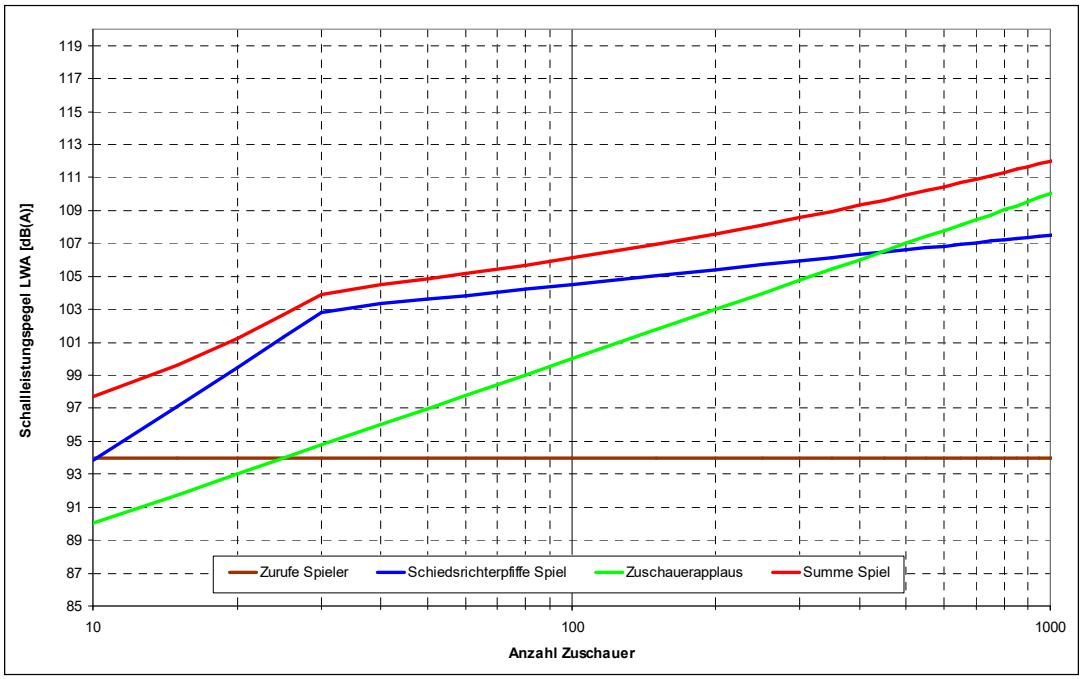
Die maßgeblichen Emissionen bei Fußballpunktspielen sind durch folgende Quellen gegeben:

- Zurufe der Spieler untereinander auf dem Feld;
- Pfiffe des Schiedsrichters;
- Applaus und Rufe der Zuschauer am Spielfeldrand.

Die Schallleistungspegel der Schiedsrichterpfiffe und die Geräusche der Zuschauer sind maßgebend von der Zuschaueranzahl abhängig. Eine Darstellung der Prognoseansätze gemäß VDI 3770 findet sich in der nachfolgenden Abbildung 1. Beim Fußball-Training ist mit deutlich geringeren Emissionen als bei Punktspielen zu rechnen. Gemäß VDI 3770 wurde für den Trainingsbetrieb von 10 Zuschauern ausgegangen.

In der vorliegenden Untersuchung werden für den Fußball-Punktspielbetrieb die reinen Nutzungszeiten in Stunden angegeben (reine Spielzeiten ohne Pausen).

Abbildung 1: Schallleistungspegel beim Fußball in Abhängigkeit von der Anzahl der Zuschauer [15]



5.2.2. Pkw-Stellplatzanlagen

Die Berechnung der Emissionen von den Pkw-Stellplatzanlagen erfolgt gemäß 18. BImSchV anhand der Rechenregeln der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90 [10]).

Nach Abschnitt 4.5 der RLS-90 ist dabei der Beurteilungspegel in Abhängigkeit von der Parkplatzart (P+R-Parkplätze, D_P = 0) zu ermitteln.

Der Schallleistungspegel ergibt sich dabei aus dem Emissionspegel nach Gleichung 31 der RLS-90 zu:

$L_{W,r,1} = L_{m,E,1h} + 10\ lg(N) + D_p + 36{,}2\ dB(A)$

Dabei ist *N* die Anzahl der Pkw-Bewegungen auf der Stellplatzanlage pro Stunde, $L_{m,E,1h}$ der Emissionspegel für einen Vorgang pro Stunde und $L_{m,E}$ der Mittelungspegel in 25 m Abstand vom Mittelpunkt der Fläche.

5.2.3. Kommunikationsgeräusche

Für die Kommunikationsgeräusche durch die anwesenden Jugendlichen auf dem Pumptrack und im Skatepark wird der Ansatz der VDI 3770 [15] für normales Rufen von 80 dB(A) pro Person verwendet.

5.2.4. Skatepark

Skateboard-Anlagen verursachen abhängig vom Beherrschungsgrad des Einzelnen unterschiedliche Geräusche.

Die maßgeblichen Emissionen sind direkt von den vorhandenen Geräten abhängig. Bei der Nutzung der Skate-Einrichtungen entstehen kurzzeitig hohe Geräuschspitzen z.B. bei Überfahren von Kanten oder beim Landen nach Sprüngen bzw. misslungenen Tricks. Die eigentlichen Rollgeräusche sind eher von untergeordneter Bedeutung.

Die Ermittlung der Emissionen erfolgt nach der VDI 3770. Hierin finden sich auch Ansätze für die Auslastung und typische Ereignishäufigkeiten, die im Folgenden entsprechend verwendet werden.

Hinsichtlich der Nutzung der Einrichtungen ist gemäß VDI 3770 für eine zentrale Einrichtung wie die Pyramide von 120 Ereignissen pro Stunde, für die Bank, die Ledge (Olliebox), die Funbox, Curb sowie die Rail und Flatland ist von 60 Ereignissen pro Stunde auszugehen.

5.3. Immissionen

5.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [22] gemäß 18. BImSchV auf Grundlage des in den VDI-Richtlinien 2714 [13] bzw. 2720-1 [14] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1.3 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- Die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhe nach Ortsbesichtigung [32] geschätzt);
- Die Quellhöhe gemäß Abschnitt 5.3.2;

Die Geländetopographie wurde bei der Erstellung des Berechnungsmodells entsprechend berücksichtigt.

5.3.2. Quellenmodellierung

Die Spielfelder und Zuschauerbereiche, die Kommunikationsgeräusche im Bereich der Skateanlage, das Flatland sowie der Stellplatz werden als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die Geräte des Skateparks werden als Punktquellen digitalisiert.

Die Emissionshöhen betragen:

- Spieler: 1,6 m über Gelände;
- Stehende Zuschauer: 1,6 m über Gelände;
- Stellplätze: 0,5 m über Gelände;

- Pyramide, Funbox, Bank, Ledge, und Curb: 1,0 m über Gelände;
- Rail: 0,5 m über Gelände;
- Flatland: 0,2 m über Gelände;
- Kommunikationsgeräusche: 1,6 m über Gelände.

5.3.3. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der zu erwartenden Lärmsituation wurden die Beurteilungspegel innerhalb des Plangeltungsbereiches im maßgebenden Geschoss ermittelt.

Die Ergebnisse für die zwei maßgebenden Lastfälle sind grafisch in der Anlage A 3.2 dargestellt.

Für die Nutzung werktags außerhalb der Ruhezeiten zeigt sich, dass an der geplanten Wohnbebauung südwestlich der Stormarnstraße der für urbane Gebiete geltende Immissionsrichtwert von 63 dB(A) tags eingehalten wird.

Für den Lastfall sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten ergeben sich vergleichbare Ergebnisse.

5.3.4. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der zulässigen Spitzenpegel durch die Sportanlagen zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt. Abschirmungen wurden zur sicheren Seite nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Mindestabstände sind in der Tabelle 10 zusammengestellt.

Folgende maßgebende Vorgänge sind von Interesse:

- Schiedsrichterpfiffe;
- Fahrgeräusche auf den Geräten, insbesondere der Bank;

Alle weiteren Quellen haben niedrigere Schallleistungspegel, so dass sie bzgl. der Spitzenpegel vernachlässigt werden können.

Im vorliegenden Fall sind die Abstände zum Plangeltungsbereich tags größer als die erforderlichen Mindestabstände. Somit sind keine Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums zu erwarten. In den morgendlichen Ruhezeiten sowie in den Nachtstunden findet kein Spielbetrieb statt, daher sind u.a. die Schiedsrichterpfiffe bzgl. des Spitzenpegelkriteriums nicht zu berücksichtigen.

Tabelle 10: Erforderliche Mindestabstände zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel gemäß 18. BImSchV [3]

Vorgang	Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]	Erforderlicher Mindestabstand MU [1] [m]			
		tags			nachts
		a. R. [2]	i. R. [3a]	i. R. [3b]	
Schiedsrichterpfiffe/ Bank	118 [4]	6	6	— [5]	— [5]
Pyramide, Funbox	116 [4]	5	5	— [5]	— [5]
Rail, Curb, Flatland oder Ledge	114 [4]	3	3	— [5]	— [5]

[1] Immissionsrichtwert für Spitzenpegel (für urbane Gebiete, MU): 93 dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten und innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeit, 88 dB(A) tags innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten, 65 nachts;
[2] außerhalb der Ruhezeiten tags;
[3a] innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten tags;
[3b] innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten tags;
[4] gemäß VDI 3770 [15];
[5] keine Vorgänge nachts und innerhalb der morgendlichen Ruhezeit.

6. Freizeitlärm

6.1. Belastungsdaten

Das JuKi (Jugendkulturinitiative Ahrensburg und Umgebung e.V.) betreibt das selbstverwaltete Jugendkulturzentrum „42“ nordöstlich der Stormarnstraße mit den Öffnungszeiten dienstags von 19.00 Uhr bis 21.00 Uhr, donnerstags von 19.00 Uhr bis 00.00 Uhr und samstags von 21.00 Uhr bis 4.00 Uhr. Das JuKi 42 bietet Jugendlichen und Jungerwachsenen Freiraum zur freien Gestaltung für u.a. handwerkliche/ kreative Tätigkeiten. Zudem werden regelmäßig Konzerte, Partys, Ausstellungen, Theateraufführungen etc. durchgeführt. Westlich vom Gebäude mit Erschließung über die Stormarnstraße befindet sich eine Stellplatzanlage mit bis zu 80 Stellplätzen, die auch von Besuchern des JuKi genutzt wird.

Für die Ermittlung der Geräuschimmissionen vom JuKi 42 werden die Ansätze gemäß der VDI-Richtlinie 3770 [15] herangezogen. Dabei wird aufgrund der Nutzungen und Öffnungszeiten als maßgebender Lastfall der Lastfall nachts berücksichtigt. In den Berechnungen werden 20 Pkw-Bewegungen und Parkvorgänge innerhalb der lautesten vollen Nachtstunde auf dem Stellplatz angesetzt. Geräuschimmissionen aus dem Gebäude sind aufgrund des Gebäudeaufbaus nicht zu erwarten [28].

Für seltene Ereignisse (Festivals) an bis zu 18 Tagen im Jahr gelten weniger strenge Anforderungen, die im Folgenden nicht weiter betrachtet werden. Es ist ohne weiteren Nachweis von einer Verträglichkeit auszugehen.

6.2. Emissionen

6.2.1. Pkw-Stellplatzanlagen

Die Berechnung der Emissionen von den Pkw-Stellplatzanlagen erfolgt gemäß 18. BImSchV anhand der Rechenregeln der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90 [10]).

Nach Abschnitt 4.5 der RLS-90 ist dabei der Beurteilungspegel in Abhängigkeit von der Parkplatzart (P+R-Parkplätze, $D_P = 0$) zu ermitteln.

Der Schallleistungspegel ergibt sich dabei aus dem Emissionspegel nach Gleichung 31 der RLS-90 zu:

$L_{W,r,1} = L_{m,E,1h} + 10\ lg(N) + D_p + 36{,}2\ dB(A)$

Dabei ist *N* die Anzahl der Pkw-Bewegungen auf der Stellplatzanlage pro Stunde, $L_{m,E,1h}$ der Emissionspegel für einen Vorgang pro Stunde und $L_{m,E}$ der Mittelungspegel in 25 m Abstand vom Mittelpunkt der Fläche.

6.3. Immissionen

6.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [22] auf Grundlage der Freizeitlärm-Richtlinie des Landes Schleswig-Holstein [9]. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1.3 ersichtlich. Die Berechnung der Geräuschbelastung innerhalb des Plangeltungsbereiches erfolgt in Form von Gebäudelärmkarten für das maßgebende Geschoss.

Im Ausbreitungsmodell werden die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhe nach Ortsbesichtigung [32] geschätzt) sowie die Geländetopographie berücksichtigt:

6.3.2. Beurteilungspegel

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen durch die Nutzung der Jugendeinrichtung wurden die Beurteilungspegel aus dem Lastfall innerhalb des Plangeltungsbereiches berechnet und in Form von Gebäudelärmkarten in Anlage A 4.2.1 graphisch dargestellt. Für das Sondergebiet gibt die Freizeitlärm-Richtlinie keine Immissionsrichtwerte vor. Für diese Bereiche wird aufgrund der Nutzung von einem Schutzanspruch vergleichbar dem eines Mischgebietes ausgegangen.

Zusammenfassend ist für den maßgebenden Lastfall (nachts) festzustellen, dass an der geplanten Bebauung der für Mischgebiete geltende Immissionsrichtwert von 45 dB(A) nachts eingehalten wird.

6.3.3. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der zulässigen Spitzenpegel durch die Stellplatzanlage zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt. Abschirmungen wurden zur sicheren Seite nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Mindestabstände sind in der Tabelle 11 zusammengestellt.

Die maßgeblichen Spitzenpegel sind durch Stellplatzgeräusche (Türenschließen, Kofferraumdeckelschlagen) gegeben.

Tabelle 11: Erforderliche Mindestabstände zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel gemäß Freizeitlärm-Richtlinie

Vorgang	Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]	Erforderlicher Mindestabstand MI [1] [m]		
		tags a.d.R.[2]	tags i.d.R. [3]	nachts
Beschleunigte Pkw-Abfahrt	92,5 [5]	< 1	< 1	9
Türen-/ Kofferraumschließen	99,5 [5]	< 1	< 1	21

1) Immissionsrichtwert für Spitzenpegel: Mischgebiete (MI): 90 dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten, 85 dB(A) tags innerhalb der Ruhezeiten und 65 dB(A) nachts;
2) außerhalb der Ruhezeiten tags;
3) innerhalb der Ruhezeiten tags;
4) gemäß VDI 3770 [15];
5) gemäß Parkplatzlärmstudie [12]

Im vorliegenden Fall sind die Abstände zum Plangeltungsbereich größer als die erforderlichen Mindestabstände. Eine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums ist daher nicht zu erwarten.

7. Verkehrslärm

7.1. Verkehrsmengen

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

- Stormarnstraße;
- An der Reitbahn;
- Klaus-Groth-Straße;
- DB-Schienenstrecken 1120 und 1249.

Die Straßenverkehrsbelastungen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) und die maßgeblichen Lkw-Anteile (Kfz mit mehr als 2,8 t zulässigem

Gesamtgewicht, p) wurden der ergänzenden Stellungnahme zum Verkehrsgutachten [25] entnommen.

Die Verkehrsbelastungen für den Schienenverkehr (Zugzahlen für das Jahr 2030 sowie weitere Parameter der Züge und Beschaffenheit der Gleisanlagen) wurden analog der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 80B der Stadt Ahrensburg [23] angesetzt.

Aus dem Verkehrsgutachten ist ersichtlich, dass durch die Ausweisung der Sondergebietsflächen innerhalb des Plangeltungsbereiches des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 99 der Stadt Ahrensburg aufgrund der bereits vorliegenden Verkehrsbelastungen 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. Daher ist eine detaillierte Untersuchung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs auf öffentlichen Straßen nicht erforderlich.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in den Anlagen A 5.1.1 (Straßenverkehr) und A 5.2.1 (Schienenverkehr).

7.1.1. Straßenverkehrslärm

Die Emissionspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [10] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 5.1.3.

7.1.2. Schienenverkehrslärm

Die Emissionspegel für den Schienenverkehrslärm wurden gemäß Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV [2] berechnet. Die Emissionen aus dem Schienenverkehr sind in der Anlage A 5.2.2 zusammengestellt.

7.2. Immissionen

7.2.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [22] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 [10] für den Straßenverkehrslärm und der Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [2] für den Schienenverkehrslärm.

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 in Form von Gebäudelärmkarten.

Die Geländetopographie wurde bei der Erstellung des Berechnungsmodells entsprechend berücksichtigt.

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1.1 ersichtlich.

7.2.2. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm

Innerhalb des Plangeltungsbereichs südwestlich der Stormarnstraße ist die Ausweisung als als Sondergebiet (SO) geplant. Für den Plangeltungsbereich wird der Nutzung entsprechend eine Schutzbedürftigkeit zugrunde gelegt, die der von Mischgebieten vergleichbar ist.

Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangeltungsbereich sind in der Anlage A 5.3 dargestellt.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches sind an der geplanten Bebauung Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) tags und bis zu 58 dB(A) nachts zu erwarten. Die für Mischgebiete geltenden Orientierungswerte von 60 dB(A) tags und von 50 dB(A) nachts werden an den der Stormarnstraße zugewandten Gebäudefassaden überschritten. Der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 64 dB(A) tags wird eingehalten, der Immissionsgrenzwert von 54 dB(A) wird an den der Stormarnstraße zugewandten Gebäudefassaden um bis zu 4 dB(A) überschritten.

Die Anhaltswerte der Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) tags und von 60 dB(A) nachts werden nicht erreicht.

Aktiver Schallschutz entlang der Stormarnstraße innerhalb des Plangeltungsbereiches ist weder aufgrund der Nutzung angemessen noch aufgrund der Erschließung realisierbar. Aufwendungen für aktive Lärmschutzmaßahmen zum Schutz der Wohnnutzung in den Obergeschossen stehen auch aufgrund der geplanten Geschossigkeit außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck und sind nicht sinnvoll. Auf eine Umsetzung aktiver Schallschutzmaßnahmen wird daher im Rahmen der vorliegenden Bauleitplanung verzichtet.

Gesunde Arbeitsverhältnisse können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung von schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 (Januar 2018) [7], [8].

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 2 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 3 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt (siehe Abschnitt 8.1, Seite 36 ff).

Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von größer 70 dB(A) mit erheblichem passivem Schallschutz und damit zusätzlichen Baukosten zu rechnen ist.

Zum Schutz der Nachtruhe sind bei Beurteilungspegeln aus Verkehrslärm von größer 45 dB(A) nachts für zum Schlafen genutzte Räume schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Außenwohnbereiche können aufgrund der Einhaltung des geltenden Immissionsgrenzwertes tags frei angeordnet werden.

8. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

8.1. Begründung

a) Allgemeines

Die Stadt Ahrensburg beabsichtigt mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 99 die planungsrechtlichen Voraussetzungen zu Entwicklung eines Einzelhandelsstandortes sowie Wohnbebauung zu schaffen.

Die in Aussicht genommene Fläche befindet sich zwischen Adolfstraße und Stormarnstraße. Im Südosten verlaufen einige der Schienenstrecken der DB AG und in direkter Nachbarschaft befinden sich sowohl weitere Wohnnutzungen als auch Sport- und Freizeitanlagen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die Geräuschimmissionen aus Gewerbelärm aus dem geplanten gewerblich genutzten Grundstück im Bereich der angrenzenden vorhandenen und geplanten schutzbedürftigen Nutzungen zu ermitteln und zu beurteilen. Für den geplanten Einzelhandelsstandort erfolgte die Beurteilung auf Grundlage eines exemplarischen Plan- und Betriebskonzeptes. Sofern sich im Rahmen der detaillierten Ausführungsplanung noch Änderungen ergeben, ist die schalltechnische Untersuchung zum Baugenehmigungsverfahren entsprechend anzupassen.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“, wobei zwischen gewerblichem Lärm, Sportlärm, Freizeitlärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“) orientieren.

Die DIN 18005, Teil 1 verweist für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm, so dass die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt werden.

Beurteilungsgrundlage für die Sportanlagen bildet die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV).

Für die Beurteilung von Freizeitanlagen verweist die DIN 18005/1 auf länderspezifische Regelungen. Im vorliegenden Fall wird daher die Freizeitlärm-Richtlinie des Landes Schleswig-Holstein zugrunde gelegt.

b) Gewerbelärm

Zum Schutz der maßgeblichen schützenswerten Nutzung außerhalb und innerhalb des Plangeltungsbereiches vor Gewerbelärm wurden die Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionsorten außerhalb des Plangeltungsbereichs und in Form von Gebäudelärmkarten an der geplanten Bebauung innerhalb des Plangeltungsbereiches tags und nachts (lauteste Stunde nachts) getrennt ermittelt.

Hierzu wurden die hervorgerufenen Geräuschimmissionen nach den Kriterien der TA Lärm ermittelt und beurteilt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass für die Wohnbebauung des Plangeltungsbereiches die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden. Überwiegend wird ebenfalls dem Relevanzkriterium der TA Lärm (Immissionsrichtwert wird um mindestens 6 dB(A) unterschritten) entsprochen. An den Immissionsorten an denen dies nicht der Fall ist, liegt keine gewerbliche Vorbelastung vor.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches ist zusammenfassend festzustellen, dass die für urbane Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

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

c) Sportlärm

Bei der Ermittlung der durch den Sportlärm hervorgerufenen Geräuschimmissionen ist der Sportbetrieb werktags sowie sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten zu betrachten, da diese Lastfälle die lärmtechnisch ungünstigsten Fälle tags darstellen.

Im Rahmen der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 80A der Stadt Ahrensburg ist der Bau einer neuen Skateanlage auf dem Gelände des Stormarnplatzes beabsichtigt. Unter Berücksichtigung der verfestigten Planung und einem konservativen Emissionsansatz hierzu sowie der maßgebenden Nutzung der bestehenden Sportplätze zeigt sich für die geplante Bebauung, dass der Immissionsrichtwert für urbane Gebiete von 63 dB(A) tags eingehalten wird.

Im vorliegenden Fall sind die Abstände zum Plangeltungsbereich tags größer als die erforderlichen Mindestabstände. Somit sind keine Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums zu erwarten. In den morgendlichen Ruhezeiten sowie in den Nachtstunden findet kein Spielbetrieb statt, daher sind u.a. die Schiedsrichterpfiffe bzgl. des Spitzenpegelkriteriums nicht zu berücksichtigen.

d) Freizeitlärm

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen durch die Nutzung der Jugendeinrichtung wurden die Beurteilungspegel aus dem maßgebenden Lastfall nachts an der geplanten Bebauung innerhalb des Plangeltungsbereiches berechnet.

Zusammenfassend ist für den maßgebenden Lastfall festzustellen, dass der geltende Immissionsrichtwert von 45 dB(A) nachts an der geplanten Bebauung innerhalb des Plangeltungsbereiches sicher eingehalten wird.

Im vorliegenden Fall sind die Abstände zum Plangeltungsbereich größer als die erforderlichen Mindestabstände. Eine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums ist daher nicht zu erwarten.

e) Verkehrslärm

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm aus den maßgeblichen Straßenabschnitten berücksichtigt. Die Straßenverkehrsbelastungen wurden der zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 99 erarbeiteten Verkehrsuntersuchung entnommen.

Die Verkehrsbelastungen für den Schienenverkehr (Prognosehorizont 2030) wurden von der von der Deutschen Bahn AG, Vorstandsressort Technik und Umwelt zur Verfügung gestellt.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte auf Grundlage der Rechenregeln der RLS- 90 und gemäß Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.

Im vorliegenden Fall ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant, da aufgrund der vorliegenden Verkehrsbelastung auf den umliegenden Straßenabschnitten nicht mit einer erheblichen Zunahme im öffentlichen Straßenverkehr zu rechnen ist.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches sind im straßennahen Bereich der Stormarnstraße die höchsten Beurteilungspegel aus Verkehrslärm von bis zu 65 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts zu erwarten. Die Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) und von 50 dB(A) nachts werden an den der Stormarnstraße zugewandten Fassaden überschritten. Der Immissionsgrenzwert von 64 dB(A) tags wird ausschließlich an der der Stormarnstraße zugewandten Gebäudefassade der geplanten Gewerbeeinheit überschritten. An den Fassaden der geplanten Wohnbebauung wird der geltende Immissionsgrenzwert tags eingehalten. Der Immissionsgrenzwert von 54 dB(A) nachts wird ebenfalls überwiegend an den Nordostfassade der geplanten Gebäude nicht eingehalten.

Die Anhaltswerte der Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) tags und von 60 dB(A) nachts werden nicht erreicht.

Aktiver Schallschutz entlang der Stormarnstraße innerhalb des Plangeltungsbereiches ist weder aufgrund der Nutzung angemessen noch aufgrund der Erschließung realisierbar. Aufwendungen für aktive Lärmschutzmaßahmen zum Schutz der Wohnnutzung in den Obergeschossen stehen auch aufgrund der geplanten Geschossigkeit außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck und sind nicht sinnvoll. Auf eine Umsetzung aktiver Schallschutzmaßnahmen wird daher im Rahmen der vorliegenden Bauleitplanung verzichtet.

Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse innerhalb des Plangeltungsbereiches können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung der schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Gemäß DIN 4109 (Januar 2018) ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen vor von außen eindringenden Geräuschen. Die

Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109. Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 2 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 3 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt.

Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von > 70 dB(A) mit erheblichem passivem Schallschutz und damit zusätzlichen Baukosten zu rechnen ist.

Zum Schutz der Nachtruhe sind bei Überschreiten von Beurteilungspegeln größer 45 dB(A) nachts aus Verkehrslärm bei Neu-, Um- und Ausbauten für zum Schlafen genutzte Räume schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Bei der Beurteilung von Außenwohnbereichen für die Wohnbebauung lässt sich festhalten, dass sich in Bezug auf die Anordnung keine Einschränkungen ergeben, da der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 64 dB(A) an der geplanten Bebauung nicht überschritten wird.

Abbildung 2: maßgeblicher Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume

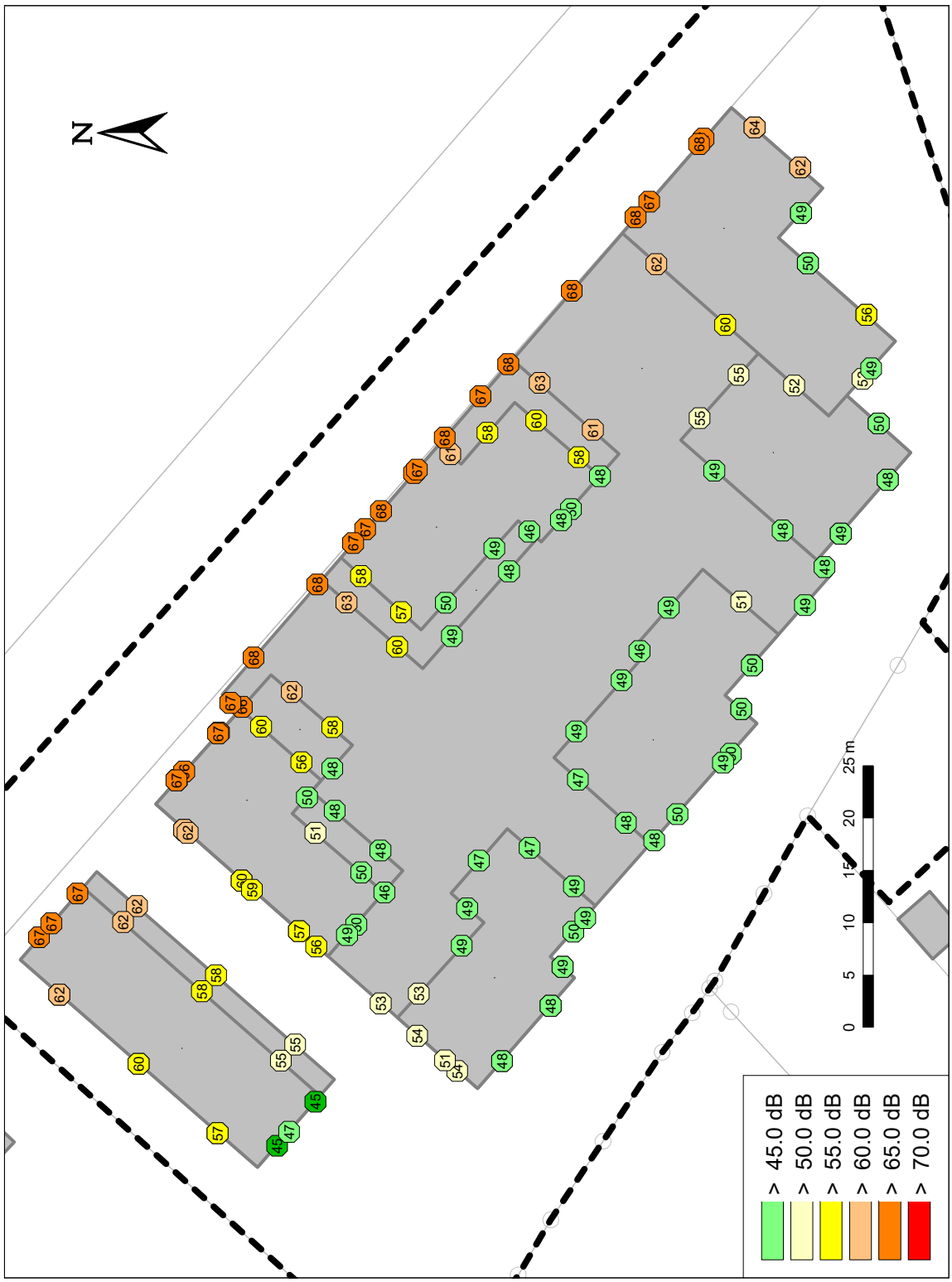
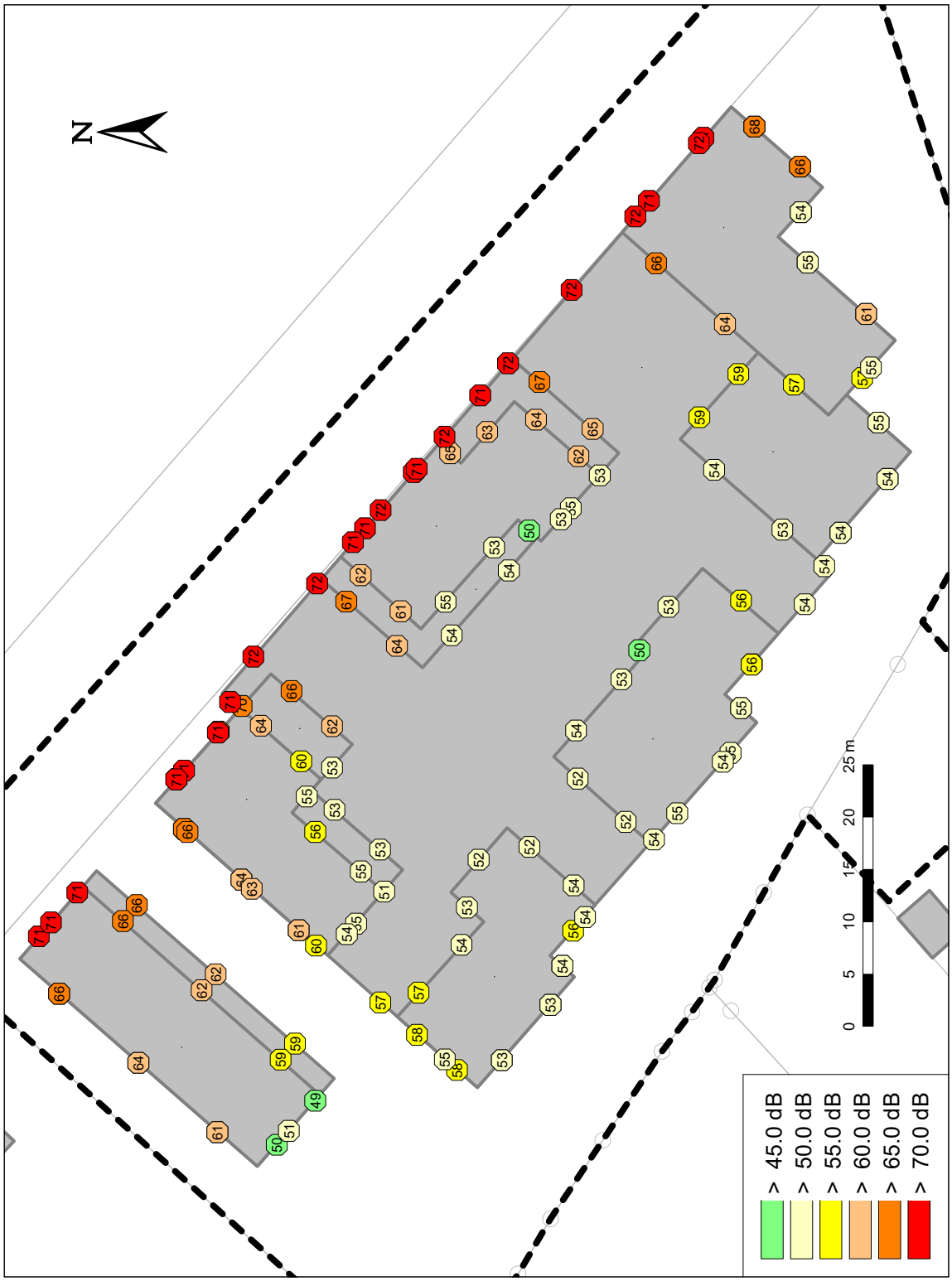


Abbildung 3: maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden



8.2. Festsetzungen

Schutz vor Verkehrslärm

Zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen ist bei Neu-, Um- und Ausbau im jeweiligen Baugenehmigungsverfahren der Schallschutz gegen Außenlärm (Gegenstand der bautechnischen Nachweise) nach der DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 (Ausgabe 01/2018) nachzuweisen. Die hierfür erforderlichen maßgeblichen Außenlärmpegel sind der planerischen Zurückhaltung folgend nachrichtlich in der Begründung aufgeführt.

(Hinweis 1 an den Planer: Die maßgeblichen Außenlärmpegel für die im Baugenehmigungsverfahren notwendigen bautechnischen Nachweise (Schallschutz gegen Außenlärm) sind den Abbildungen 1 und 2 der Begründung zu entnehmen.)

(Hinweis 2 an die Verwaltung und den Planverfasser: Die DIN-Vorschrift 4109 Teil 1 und Teil 2 (Januar 2018) ist im Rahmen des Planaufstellungsverfahrens durch die Verwaltung zur Einsicht bereitzuhalten und hierauf in der Bebauungsplanurkunde hinzuweisen.)

Zum Schutz der Nachtruhe sind bei Beurteilungspegeln aus Verkehrslärm von größer 45 dB(A) nachts für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann und die Anforderungen an das resultierende Schalldämmmaß gemäß den ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109 erfüllt werden.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.

Bargteheide, den 15. September 2020

erstellt durch:

gez.
Dipl.-Ing. (FH) Bianca Berghofer
Projektingenieurin



geprüft durch:

gez.
Dipl.- Ing. Björn Heichen
Geschäftsführender Gesellschafter

9. 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 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBI. I S. 1328, 1340);

[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] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I Nr. 45 vom 26.07.1991 S. 1588) zuletzt geändert am 1. Juni 2017 durch Artikel 1 der Zweiten Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung (BGBl. I vom 08.06.2017 S. 1468);

[4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBl. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503), zuletzt geändert am 8. Juni 2017 durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5);

[5] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;

[6] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;

[7] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018;

[8] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018;

[9] Hinweise zur Beurteilung der von Freizeitanlagen verursachten Geräusche (Freizeitlärm-Richtlinie), Erlass des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume in Schleswig-Holstein vom 21. Januar 2016;

Emissions-/Immissionsberechnung

[10] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;

[11] 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;

[12] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007;

[13] VDI-Richtlinie 2714, Schallausbreitung im Freien, Januar 1988;

[14] VDI-Richtlinie 2720-1, Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997;

[15] VDI-Richtlinie 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012;

[16] 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;

[17] 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;

[18] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999;

[19] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;

[20] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung November 2006;

[21] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976;

[22] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, CadnaA® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2020 MR 1 (32-Bit), Januar 2020;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

[23] Eingangsdaten für schalltechnische Berechnungen, Deutsche Bahn AG, Verkehrsdatenmanagement, Berlin, Stand 23. Juli 2019;

[24] Verkehrsgutachten Stadt Ahrensburg Bebauungsplan Nr. 99 von SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH, Hamburg, Stand Januar 2020;

[25] Ergänzende Stellungnahme zum Verkehrsgutachten Stadt Ahrensburg Bebauungsplan Nr. 99 von SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH, Hamburg, Stand Juli 2020;

[26] Bebauungsplanentwurf von claussen-seggelke stadtplaner, Hamburg, Stand 20. August 2020;

[27] Planzeichnungen von LH Architekten, Hamburg, Stand 28. Februar 2019;

[28] Grundrisse des JuKi 42 von Stadt Ahrensburg, Stadtplanung/Bauaufsicht/Umwelt, via E-Mail vom 3.September 2019;

[29] Nutzungsbeschreibung des JuKi 42 von claussen-seggelke stadtplaner, Hamburg, via E-Mail vom 18. August 2020;

[30] Schallimmissionsprognose – Gutachten Nr. 7015 Bebauungsplan Nr. 80 A, Stadt Ahrensburg vom Institut für Schall- und Schwingungstechnik, Hamburg, Stand 13. März 2009;

[31] Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 80B der Stadt Ahrensburg von LAIRM CONSULT GmbH, Bargteheide, Stand 29. Juni 2010;

[32] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 23. August und 22. November 2019;

10. Anlagenverzeichnis

A 1 Lagepläne ... III
A 1.1 Übersichtplan, Maßstab 1:1.500 ... III
A 1.2 Gewerbelärm, Übersicht, Maßstab 1:1.000 ... IV
A 1.3 Sport- und Freizeitlärm, Übersicht, Maßstab 1:1.000 ... V
A 1.4 Sportlärm, Skateanlage, Maßstab 1:500 ... VI
A 2 Gewerbelärm ... VII
A 2.1 Belastungen ... VII
A 2.2 Basisschallleistungen der einzelnen Quellen ... VIII
A 2.2.1 Fahrbewegungen Pkw ... VIII
A 2.2.2 Lkw-Verkehre ... IX
A 2.2.3 Parkvorgänge ... X
A 2.2.4 Anlieferungen ... XI
A 2.2.5 Raumkorrekturen ... XI
A 2.2.6 Schallabstrahlung von der Außenterrasse ... XII
A 2.2.7 Technik ... XII
A 2.2.8 Oktavspektren Schallleistungspegel ... XIII
A 2.2.9 Abschätzung der Standardabweichungen ... XIII
A 2.3 Schallleistungspegel für die Quellbereiche ... XV
A 2.4 Zusammenfassung der Schallleistungs-Beurteilungspegel ... XVI
A 2.5 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm ... XVII
A 2.5.1 Teilpegelanalyse tags ... XVII
A 2.5.2 Teilpegelanalyse nachts ... XVII
A 2.5.3 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, tags, maßgebendes Geschoss, Maßstab 1:600 ... XVIII
A 2.5.4 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, nachts, maßgebendes Geschoss, Maßstab 1:600 ... XIX
A 3 Sportlärm ... XX
A 3.1 Emissionsmodell ... XX
A 3.1.1 Sportplätze, Lastfall 1: werktags außerhalb der Ruhezeiten ... XX

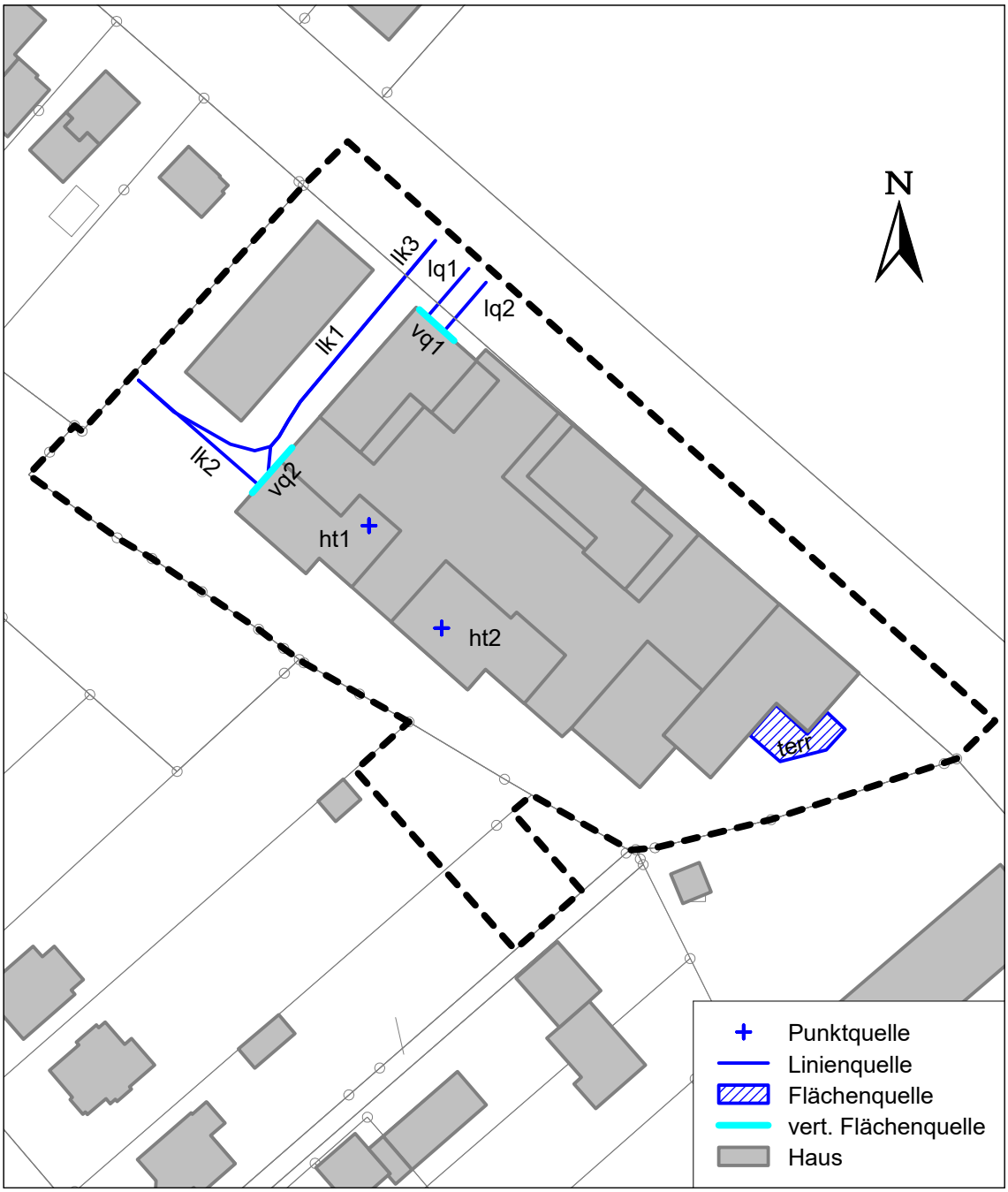
A 3.1.2 Sportplätze, Lastfall 2: sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten XX
A 3.1.3 Skatepark XXI
A 3.2 Beurteilungspegel aus Sportlärm, maßgebendes Geschoss XXII
A 3.2.1 Beurteilungspegel aus Sportlärm, Lastfall 1 tags, Maßstab 1:600. XXII
A 3.2.2 Beurteilungspegel aus Sportlärm, Lastfall 2 tags, Maßstab 1:600 XXIII
A 4 Freizeitlärm XXIV
A 4.1 Emissionsmodell XXIV
A 4.1.1 Lastfall: nachts XXIV
A 4.2 Beurteilungspegel aus Freizeitlärm, maßgebendes Geschoss XXV
A 4.2.1 Beurteilungspegel aus Freizeitlärm, Lastfall nachts, Maßstab 1:600 XXV
A 5 Verkehrslärm XXVI
A 5.1 Straßenverkehrslärm XXVI
A 5.1.1 Verkehrsbelastungen XXVI
A 5.1.2 Basis-Emissionspegel XXVI
A 5.1.3 Emissionspegel XXVII
A 5.1.4 Zunahmen der Emissionspegel XXVII
A 5.2 Schienenverkehrslärm XXVIII
A 5.2.1 Verkehrsbelastungen XXVIII
A 5.2.2 Emissionspegel XXIX
A 5.3 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm, maßgebendes Geschoss XXX
A 5.3.1 Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm, tags, Maßstab 1:600 XXX
A 5.3.2 Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm, nachts, Maßstab 1:600 XXXI
A 5.3.3 Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm, tags, Maßstab 1:600 XXXII
A 5.3.4 Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm, nachts, Maßstab 1:600 XXXIII
A 5.3.5 Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm, tags, Maßstab 1:600 XXXIV
A 5.3.6 Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm, nachts, Maßstab 1:600 XXXV

A 1 Lagepläne

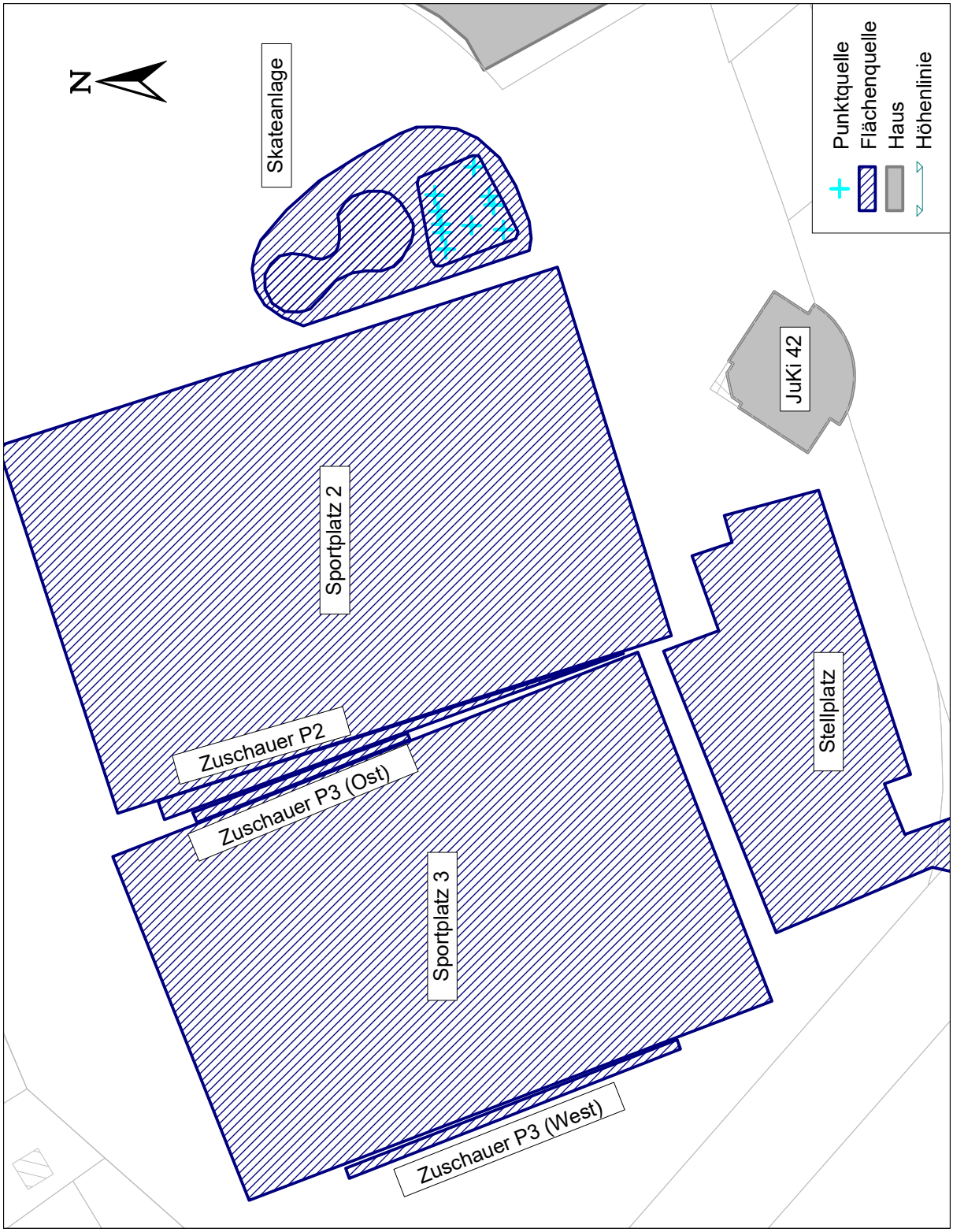
A 1.1 Übersichtplan, Maßstab 1:1.500



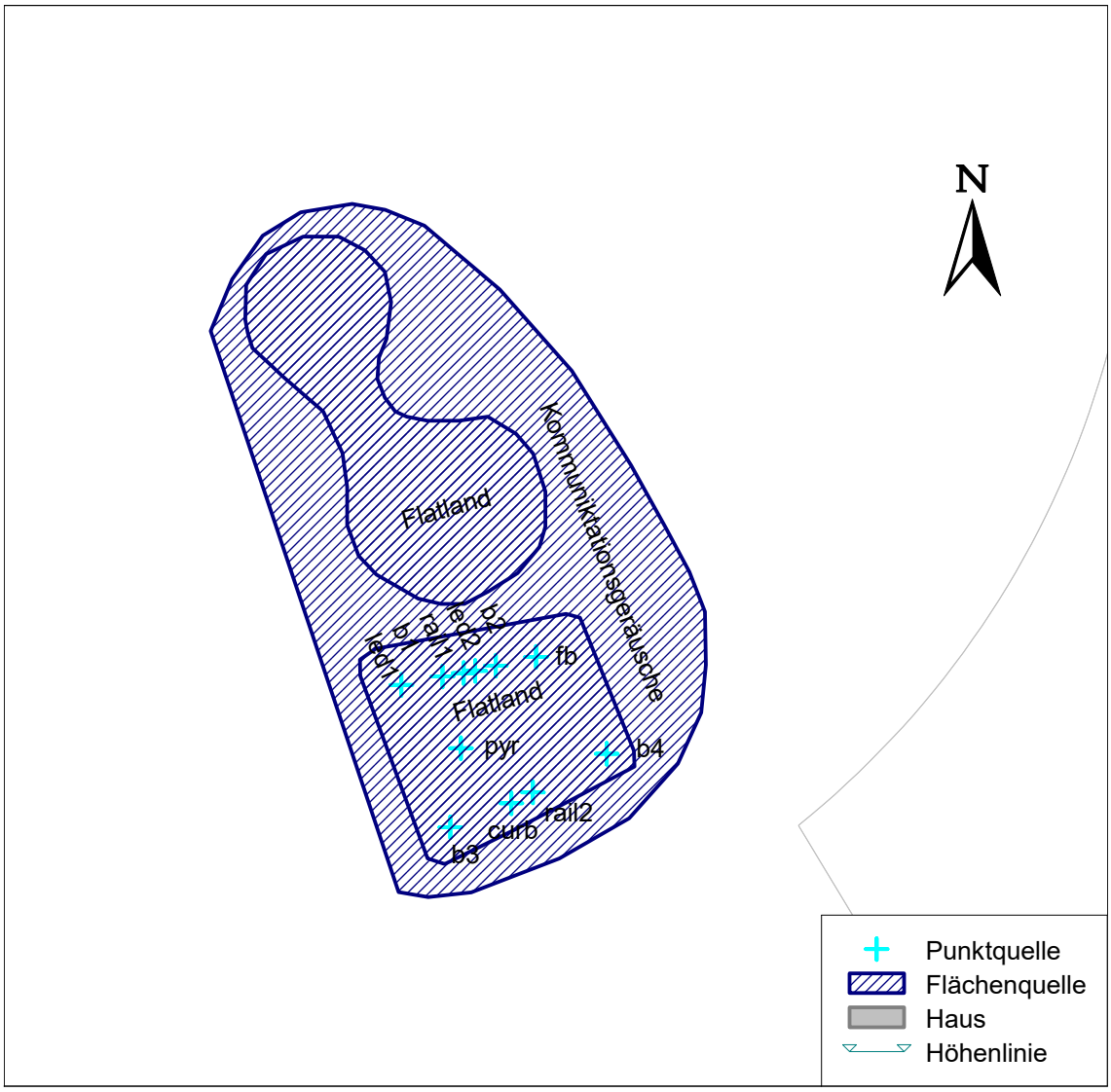
A 1.2 Gewerbelärm, Übersicht, Maßstab 1:1.000



A 1.3 Sport- und Freizeitlärm, Übersicht, Maßstab 1:1.000



A 1.4 Sportlärm, Skateanlage, Maßstab 1:500



A 2 Gewerbelärm

A 2.1 Belastungen

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**			
						tags		**nachts**	
		Anzahl n	**Anteil**			T_{r1}	T_{r2}	T_{r3}	T_{r4}
						Kfz / 13 h	**Kfz / 3 h**	**Kfz / 8 h**	**Kfz / 1 h**
Pkw-Verkehre									
1	Tiefgarage	200	100 %	pkzu	zu	931	104		
2				pkab	ab	931	104		
Lkw-Verkehr Ladezone Markt									
3	Lkw gesamt	Ladezone		lkzu	zu	8	2		
4				lkab	ab	8	2		
5	Lkw < 7,5 t			lkzu1	zu	3	1		
6				lkab1	ab	3	1		
7	Lkw ≥ 7,5 t			lkzu2	zu	4	1		
8				lkab2	ab	4	1		
9	davon Kühl-Lkw			lkzu3	zu	4	1		
10				lkab3	ab	4	1		
11	Getränke-Lkw			lkzu4	zu	1			
12				lkab4	ab	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);

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	**Vorgänge**	**Kürzel**	**Anteil**	**Anzahl der Vorgänge bzw. Vorgangsdauer [h]**			
				tags		**nachts**	
				T_{r1}	T_{r2}	T_{r3}	T_{r4}
				13 h	**3 h**	**8 h**	**1 h**
Haustechnik							
1	Betrieb haustechnischer Anlagen	htlt	100%	13 h	3 h		1 h
2	Bäckerei Außenbereich	back	100%	13 h	1 h		

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalten 4-7: ... 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);

A 2.2 Basisschallleistungen 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 [12] beschriebene Vorgehensweise nach der RLS-90 [10]. Um die Einheitlichkeit des Rechenmodells für alle Lärmquellen (Fahrzeugverkehr, Parkvorgänge) zu gewährleisten, werden die Emissionspegel nach RLS-90 in mittlere Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel (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)		
1	lq1	Pkw-Zufahrt	30	-8,8	9	0,0	0,0	0,0	0,0	57,3
2	lq2	Pkw-Abfahrt	30	-8,8	9	0,0	0,0	0,0	0,0	57,3
3	lq3	Pkw-Zu-und Abfahrt Rampe	30	-8,8	22	2,5	11,4	3,8	0,0	65,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 ..... Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 ..... siehe Lageplan in Anlage A 1.2 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 km / h zu rechnen.

Spalte 4 ..... Geschwindigkeitskorrekturen nach Gleichung 8 der RLS-90;

Spalte 5 ..... Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6 ..... Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

Spalte 7 ..... Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle nach Abschnitt 4.4.1.1.4 der RLS-90 gleich behandelt);

Spalte 8 ..... Korrekturen für Steigungen und Gefälle nach Gleichung 9 der RLS-90;

Spalte 9 ..... Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Tabelle 4 der RLS- 90;

Spalte 10 .....Der Schallleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde ergibt sich aus dem Emissionspegel nach Gleichung 6 der RLS-90 zu

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

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 [17] 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**	**Fahrwegs-bezeichnung**	**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)**		
1	lk1	Lkw-Zufahrt	63,0	0,0	63	0,0	0,0	0,0	0,0	81,0
2	lk2	Lkw-Rangieren	63,0	5,0	23	0,0	0,0	0,0	0,0	81,6
3	lk3	Lkw-Abfahrt	63,0	0,0	43	0,0	0,0	0,0	0,0	79,3

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 .....Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 .....siehe Lageplan in Anlage A 1.2 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3 .....Schallleistungspegel je Wegelement von 1 m;

Spalte 4 .....Zuschläge für Rangierfahrten;

Spalte 5 .....Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6 .....Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

Spalte 7 .....Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle gleich behandelt);

Spalte 8 .....Korrekturen 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, Türenschlagen etc.), dem Parkplatzsuchverkehr und dem Durchfahrtsanteil zu berücksichtigen. Es finden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [12] 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_D	K_{StrO}	$L_{W,r,1}$
			dB(A)					
1	tg1	Stellplätze Tiefgarage (zusammengefasstes Verfahren)	63,0	3	4	0,0	5,7	75,7
2	lkwp	Lkw-Stellplätze, getrenntes Verfahren	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**			
			L_{W0}	K_I	T_E	$L_{W,r,1}$
			dB(A)		**min.**	**dB(A)**
1		Palettenhubwagen über Überladebrücke 1 Vorgang	80,0	0	60	80,0
2		Rollcontainer über Überladebrücke 1 Vorgang	64,0	0	60	64,0
3		Palettenhubwagen über Überladebrücke 12 Vorgänge	90,8	0	60	90,8
4		Rollcontainer über Überladebrücke 30 Vorgänge	78,8	0	60	78,8
5	lkwk	Ladearbeiten mit Palettenhubwagen und/oder Rollcontainer über Überladebrücke beim kleinen Lkw	91,1	0	60	91,1
6		Palettenhubwagen über Überladebrücke 24 Vorgänge	93,8	0	60	93,8
7		Rollcontainer über Überladebrücke 60 Vorgänge	81,8	0	60	81,8
8	lkwg	Ladearbeiten mit Palettenhubwagen und/oder Rollcontainer über Überladebrücke beim großen Lkw	94,1	0,0	60	94,1
9	hau	Handhubwagen, Asphalt eben, unbeladen	94,0	0	30	91,0
10	hag	Handhubwagen, Asphalt eben, Glasflaschen	86,0	0	15	80,0
11	hap	Handhubwagen, Asphalt eben, PET-Flaschen	89,0	0	15	83,0
12	lkkühl	Kühlaggregat Lkw (Dieselbetrieb)	97,0	0	15	91,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2 .....Ausgangsschallleistungen für einen Vorgang pro Stunde;

Spalte 3 .....Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4 .....Einwirkzeiten je Vorgang;

Spalte 5 .....mittlerer Schallleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.5 Raumkorrekturen

Für die Schallabstrahlung aus der Tiefgarage und der eingehausten Ladezone ergeben sich gemäß VDI 2571 [21] folgende Raumkorrekturen.

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8
Ze	**Raum**		**Schallabstrahlung aus Gebäuden gemäß VDI 2571**						
			V	**F**	**α**	**A**	**T**	**S**	**ΔL**
			m³	**m²**		**m²**	**s**	**m²**	**dB(A)**
1	tg	Tiefgarage	14.400	9.960	0,10	996,0	2,3	17,5	-15,5
2	ldz	Ladezone	642	634	0,10	63,4	1,6	36,0	-0,4

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2 .....Volumen;

Spalte 3 .....schallabstrahlende Flächen;

Spalte 4..... Absorptionsgrad des Raumes;

Spalte 5..... äquivalente Absorptionsfläche;

Spalte 6..... Nachhallzeit;

Spalte 7..... Öffnungsfläche;

Spalte 8..... Raumkorrektur;

A 2.2.6 Schallabstrahlung von der Außenterrasse

Für die Schallabstrahlung von der Außenterrasse wird der Ansatz für Gartenlokale und andere Freisitzflächen der VDI 3770 [16] verwendet. Es ergeben sich folgende Schallleistungspegel:

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	**Kürzel**	**Vorgang**	**mittlere Schallleistungspegel**			
			L_{W0}	K_I	T_E	$L_{W,r,1}$
			dB(A)		**min.**	**dB(A)**
1	terr	Aussenterrasse 12 Personen anwesend	77,8	6,0	60	83,8

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3..... Schallleistungspegel;

Spalte 4..... Zuschlag für Impulshaltigkeit;

Spalte 5..... Einwirkzeit;

Spalte 6..... mittlerer Schallleistungspegel, pro Stunde;

A 2.2.7 Technik

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

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

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	**Kürzel**	**Vorgang**	**mittlere Schallleistungspegel**			
			L_{W0}	K_I	T_E	$L_{W,r,1}$
			dB(A)		**min.**	**dB(A)**
1	wp	Wärmepumpe	75,0	0	60	75,0
2	rk	Rückkühler	80,0	0	60	80,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3 .....Ausgangsschallleistungen;

Spalte 4 .....Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 5 .....Einwirkzeiten für einen Vorgang;

Spalte 6 .....Schallleistungs-Beurteilungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.8 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 (DIN EN 717-1 [20], Tankstellenlärmstudie [18] und Herstellerangaben).

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-	0	-32	-22	-15	-9	-6	-5	-5	0
2	alltief	Quellen allgemein, eher tiefenlastig (DIN EN 717-1,	0,0	-18,0	-14,0	-10,0	-7,0	-4,0	-6,0	-11,0	0,0
3	lkfahrt	Lkw-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min-1)	0,0	-24,0	-14,0	-12,0	-7,0	-4,0	-5,0	-12,0	-17,0
4	lkladep	Lkw-Verladung (Paletten)	-33,0	-24,0	-10,0	-4,0	-7,0	-9,0	-13,0	-19,0	-25,0
5	parkfahr	Pkw-Anfahrten	0,0	-8,0	-6,0	-14,0	-9,0	-9,0	-9,0	-11,0	-18,0
6	parkpr	Parken an P+R-Anlagen, arithm. Mittel	0,0	-14,0	-12,0	-15,0	-9,0	-6,0	-6,0	-8,0	-14,0

A 2.2.9 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. Fehler	+ σ dB(A)	- σ dB(A)	σ_{Mittel} 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 L_{W0}, Ladearbeiten	—	3,0	3,0	3,0
Basisschallleistung L_{W0}, Kommunikationsgeräusche	—	3,0	3,0	3,0
Basisschallleistung L_{W0}, Haustechnik	—	3,0	3,0	3,0
Parkvorgang (inkl. Zuschläge)	—	3,0	3,0	3,0
Fahrweglänge $l_{\perp}$	± 30 %	1,1	1,5	1,3
Geschwindigkeit v	± 33 %	1,2	1,7	1,5
Ladezeiten T	± 20 %	0,8	1,0	0,9
Anzahl der Vorgänge	± 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}	$\sigma_{l_{\perp}}$	σ_v	σ_T	$\sigma_{LW,r,1}$	σ_{Anzahl}	σ_{LWA}
			dB(A)						
Fahrwege Pkw (bezogen auf eine Bewegung)									
1	lq	Pkw-Zu-/Abfahrten	2,5	1,3	1,5	—	3,2	0,9	3,3
Fahrwege Lkw (bezogen auf eine Bewegung)									
2	lk	Lkw-Zu-/Abfahrten Anlieferungen	3,0	1,3	1,5	—	3,6	0,9	3,7
Parkvorgänge									
3	park	Stellplätze	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
Anlieferungen									
4	parklkw	Lkw-Stellplätze	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
5	lad	Ladearbeiten	3,0	—	—	0,9	3,1	0,9	3,3
Sonstiges									
6	terr	Kommunikationsgeräusche	3,0	—	—	—	3,0	—	3,0
7	haus	Haustechnik	3,0	—	—	—	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		$L_{W,r}$			$\sigma_{LW,r}$
		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)			
Tiefgarage												
1	vq1	pkzu	100,0	931	104		lq3	65,0	84,3	83,1		
2		pkab	100,0	931	104		lq3	65,0	84,3	83,1		
3		pkzu	100,0	931	104		tg1	75,7	94,9	93,8		
4		pkab	100,0	931	104		tg1	75,7	94,9	93,8		
5			ohne Raumkorrektur						98,3	97,2		
6			mit Raumkorrektur				tg	-15,5	82,8	81,7		
7			ohne Tor						82,8	81,7		
8		vq1	mit Tor					0,0	82,8	81,7		3,1
Pkw-Zufahrt												
9	lq1	pkzu	50	466	52		lq1	57,3	73,5	72,4		
10		lq1							73,5	72,4		3,3
Pkw-Abfahrt												
11	lq2	pkab	50	466	52		lq2	57,3	73,5	72,4		
12		lq2							73,5	72,4		3,3
Lkw-Anlieferung, Zufahrt												
13	lk1	lkzu	100,0	8	2		lk1	81,0	81,0	79,0		
14		lk1							81,0	79,0		3,7
Lkw-Anlieferung, Rangieren												
15	lk2	lkzu	100,0	8	2		lk2	81,6	81,6	79,6		
16		lk2							81,6	79,6		3,7
Lkw-Anlieferung, Abfahrt												
17	lk3	lkab	100,0	8	2		lk3	79,3	79,3	77,3		
18		lk3							79,3	77,3		3,7
Ladearbeiten, Ladezone												
19	vq2	lkzu	100,0	8	2		lkwp	80,0	80,0	78,0		
20		lkzu	100,0	8	2		lkwp	80,0	80,0	78,0		
21		lkzu1	100,0	3	1		lkwk	91,1	87,5	85,0		
22		lkzu2	100,0	4	1		lkwg	94,1	91,0	89,0		
20		lkzu3	100,0	4	1		lkkühl	91,0	88,0	85,9		
21		lkzu4	100,0	1			hau	91,0	78,9	78,9		
22		lkzu4	100,0	1			hag	80,0	67,9	67,9		
23		lkzu4	100,0	1			hap	83,0	70,9	70,9		
24			ohne Raumkorrektur						94,4	92,4		
25			mit Raumkorrektur				ldz	-0,4	94,0	92,0		
26			ohne Tor						94,0	92,0		
27		vq2	mit Tor					-15,0	79,0	77,0		3,3
Terrasse												
28	terr	back	100	13 h	1 h	0 h	terr	83,8	84,1	83,2		
29		terr							84,1	83,2		3,0
Haustechnik												
30	ht1	htlt	100	13 h	3 h	1 h	wp	75,0	76,9	75,0	75,0	
31		ht1							76,9	75,0	75,0	3,0
32	ht2	htlt	100	13 h	3 h	1 h	rk	80,0	81,9	80,0	80,0	
33		ht2							81,9	80,0	80,0	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 3 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 2.2.7;

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 12..... Standardabweichung 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
Ze	**Lärmquelle**		**Basis-Oktav-Spektrum**	**Schallleistungs-Beurteilungspegel**		
				tags mRZ	**tags oRZ**	**nachts**
	Bezeichnung	**Kürzel**	**Kürzel**	**dB(A)**		
1	Wärmepumpe	ht1	alltief	76,9	75,0	75,0
2	Rückkühler	ht2	alltief	81,9	80,0	80,0
3	Pkw-Zufahrt	lq1	parkfahr	73,5	72,4	
4	Pkw-Abfahrt	lq2	parkfahr	73,5	72,4	
5	Lkw-Zufahrt	lk1	lkfahrt	81,0	79,0	
6	Lkw-Rangieren	lk2	lkfahrt	81,6	79,6	
7	Lkw-Abfahrt	lk3	lkfahrt	79,3	77,3	
8	Terrasse	terr	allhoch	84,1	83,2	
9	Tiefgarage	vq1	parkpr	82,8	81,7	
10	Ladezone	vq2	lkladep	79,0	77,0	

A 2.5 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

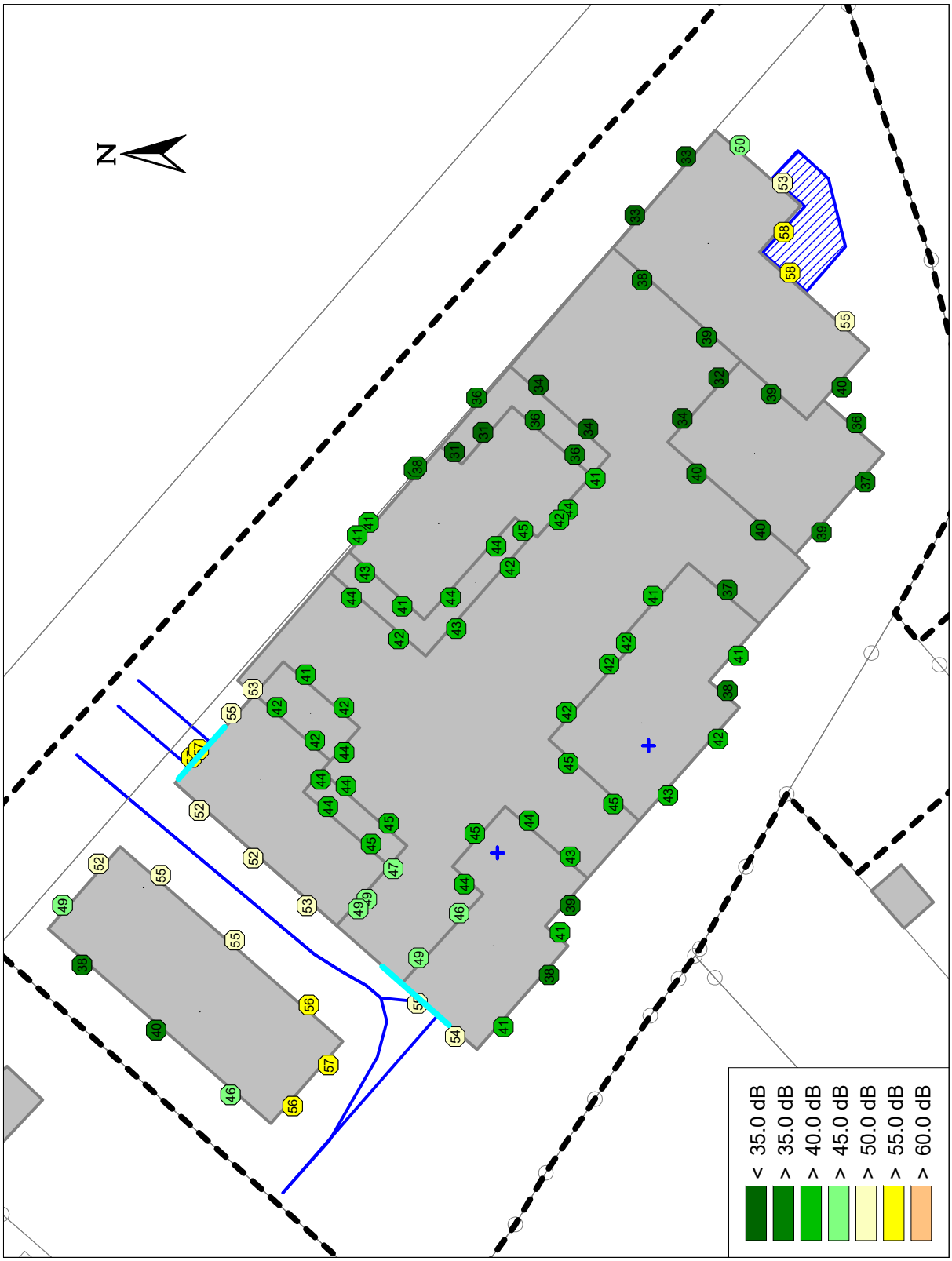
A 2.5.1 Teilpegelanalyse tags

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	**Lärmquelle**		**Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)**										
			IO 01	**IO 02**	**IO 03**	**IO 04**	**IO 05**	**IO 06**	**IO 07**	**IO 08**	**IO 09**	**IO 10**	**IO 11**
	Bezeichnung	**Kürzel**	**1.OG**	**1.OG**	**1.OG**	**2.OG**	**EG**	**2.OG**	**1.OG**	**2.OG**	**1.OG**	**1.OG**	**2.OG**
Gewerbelärm													
1	Wärmepumpe	ht1	13,2	28,1	25,0	8,2	20,2	26,5	25,1	27,3	25,6	27,2	25,4
2	Rückkühler	ht2	21,0	29,8	23,1	18,5	30,5	**34,6**	**33,5**	**34,9**	**34,0**	31,8	32,0
3	Pkw-Zufahrt	lq1	30,6	17,0	23,8	8,7	4,5	4,5	4,6	12,9	8,3	12,4	16,6
4	Pkw-Abfahrt	lq2	30,2	16,4	22,6	9,2	3,9	3,9	4,0	4,9	5,3	8,3	10,3
5	Lkw-Zufahrt	lk1	34,0	33,8	35,7	11,5	15,4	25,3	26,3	28,9	30,9	31,9	33,5
6	Lkw-Rangieren	lk2	29,4	**38,8**	**40,1**	14,1	18,3	30,1	30,9	32,8	33,4	**34,6**	**36,0**
7	Lkw-Abfahrt	lk3	33,4	19,9	25,9	8,1	10,1	11,2	16,0	22,2	27,9	28,8	30,7
8	Terrasse	terr	8,9	8,6	9,7	**47,9**	**41,9**	31,4	28,4	26,1	24,1	23,7	23,6
9	Tiefgarage	vq1	**38,4**	18,0	26,2	10,6	10,1	8,9	9,4	9,9	10,4	13,1	14,1
10	Ladezone	vq2	18,2	25,5	24,2	8,1	11,5	14,8	16,3	20,2	24,7	31,1	31,7
11	Summe		42	41	42	48	42	38	37	39	39	40	41

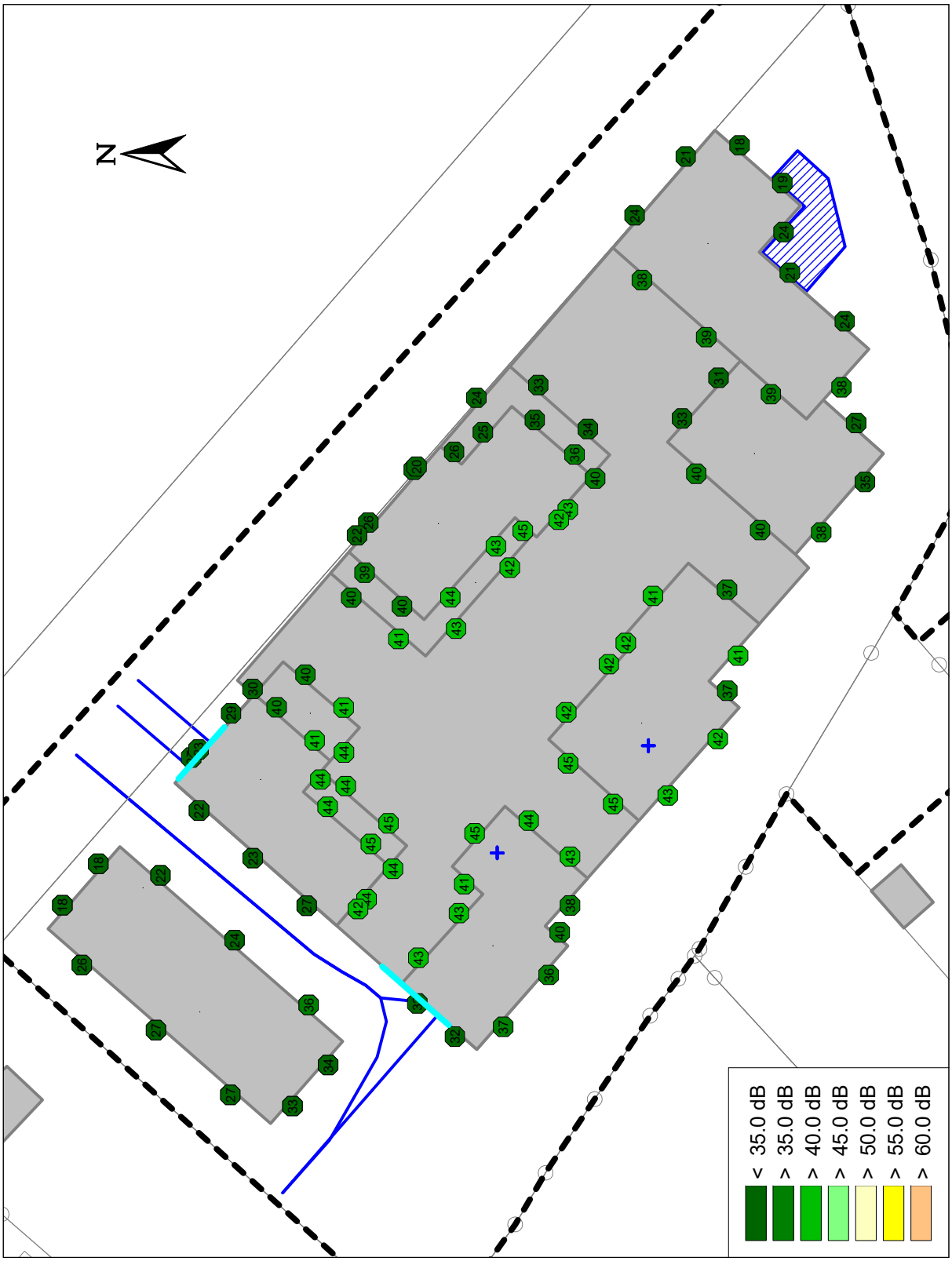
A 2.5.2 Teilpegelanalyse nachts

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	**Lärmquelle**		**Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A)**										
			IO 01	**IO 02**	**IO 03**	**IO 04**	**IO 05**	**IO 06**	**IO 07**	**IO 08**	**IO 09**	**IO 10**	**IO 11**
	Bezeichnung	**Kürzel**	**1.OG**	**EG**	**1.OG**	**2.OG**	**EG**	**2.OG**	**1.OG**	**2.OG**	**1.OG**	**1.OG**	**2.OG**
Gewerbelärm													
1	Wärmepumpe	ht1	13,2	24,1	**23,1**	6,3	18,3	24,6	23,2	25,4	23,7	25,3	23,5
2	Rückkühler	ht2	**21,0**	**25,9**	21,2	**16,6**	**28,6**	**32,7**	**31,6**	**33,0**	**32,1**	**29,9**	**30,1**
3	Pkw-Zufahrt	lq1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4	Pkw-Abfahrt	lq2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5	Lkw-Zufahrt	lk1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6	Lkw-Rangieren	lk2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
7	Lkw-Abfahrt	lk3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8	Terrasse	terr	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
9	Tiefgarage	vq1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10	Ladezone	vq2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
11	Summe		22	28	25	17	29	33	32	34	33	31	31

A 2.5.3 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, tags, maßgebendes Geschoss, Maßstab 1:600



A 2.5.4 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, nachts, maßgebendes Geschoss, Maßstab 1:600



A 3 Sportlärm

A 3.1 Emissionsmodell

Zur Ermittlung der Emissionen wird die VDI-Richtlinie 3770 (Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012 [15]) herangezogen.

A 3.1.1 Sportplätze, Lastfall 1: werktags außerhalb der Ruhezeiten

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	**Quelle**	**Kürzel**	**Anzahl**[1]	**L_W** **[dB(A)]**	**Auslastung/ Einwirkzeit**	**$L_{W,r}$**[2] **[dB(A)]**
Lastfall 1: werktags a.d.RZ. (8-20 Uhr) Spiele auf den Sportplätzen						12 h
1	Sportplatz 2	fq1	6,0 h	94,0	360 min.	91,0
2			6,0 h	105,0	360 min.	102,0
3	Zuschauerbereich Platz 2	fq2	150	101,8	360 min.	98,8
4	Sportplatz 3	fq3	2,0 h	94,0	120 min.	86,2
5			2,0 h	105,0	120 min.	97,3
6	Zuschauerbereich P3 (West)	fq4	75	98,8	120 min.	91,0
7	Zuschauerbereich P3 (Ost)	fq5	75	98,8	120 min.	91,0
Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	**Quelle**	**Kürzel**	**Anzahl**[1]	**$L_{m,E,1h}$**[3] **[dB(A)]**	**Auslastung/**	**$L_{W,r}$**[2] **[dB(A)]**
8	Stellplatz	fq6	15	37,3	720 min.	85,3

[1] Trainigsdauer bzw. Anzahl Zuschauer, durchgängig redender Personen auf der Freifläche oder Kfz-Zu- und Abfahrten bzw. Durchfahrten pro Stunde

[2] Schallleistungs-Beurteilungspegel des Vorganges bezogen auf den Beurteilungszeitraum

[3] Emissionspegel

A 3.1.2 Sportplätze, Lastfall 2: sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	**Quelle**	**Kürzel**	**Anzahl**[1]	**L_W** **[dB(A)]**	**Auslastung/ Einwirkzeit**	**$L_{W,r}$**[2] **[dB(A)]**
Lastfall 2: sonn- und feiertags a.d.RZ. (9-13 Uhr und 15-20 Uhr) Spiele auf den Sportplätzen						9 h
1	Sportplatz 2	fq1	6,0 h	94,0	360 min.	92,2
2			6,0 h	105,0	360 min.	103,3
3	Zuschauerbereich Platz 2	fq2	150	101,8	360 min.	100,0
Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	**Quelle**	**Kürzel**	**Anzahl**[1]	**$L_{m,E,1h}$**[3] **[dB(A)]**	**Auslastung/**	**$L_{W,r}$**[2] **[dB(A)]**
4	Stellplatz	fq6	15	37,3	540 min.	85,3

[1] Trainigsdauer bzw. Anzahl Zuschauer, durchgängig redender Personen auf der Freifläche oder Kfz-Zu- und Abfahrten bzw. Durchfahrten pro Stunde

[2] Schallleistungs-Beurteilungspegel des Vorganges bezogen auf den Beurteilungszeitraum

[3] Emissionspegel

A 3.1.3 Skatepark

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	**Quelle**	**Kürzel**	**$L_{WA,1h}$**	**K_M**	**K_I**	**Ereignisse bzw. Auslastung**	**$K_{E,1h}$ bzw. K_A**	**$L_{W,r}$**
			[dB(A)]	**[dB(A)]**	**[dB(A)]**	**n bzw. %**	**[dB(A)]**	**[dB(A)]**
							Beurteilungszeit:	2 h
							Betriebszeit:	2 h
Skatepark								
1	Ledge	led1	69,0	0,0	9,0	60	18	96,0
2	Rail	rail1	68,0	0,0	9,0	60	18	95,0
3	Bank	b1	71,0	0,0	10,0	60	18	99,0
4	Ledge	led2	69,0	0,0	9,0	60	18	96,0
5	Bank	b2	71,0	0,0	10,0	60	18	99,0
6	Funbox	fb	71,0	0,0	10,0	60	21	102,0
7	Pyramide	pyr	69,0	0,0	11,0	120	21	101,0
8	Bank	b3	71,0	0,0	10,0	60	18	99,0
9	Curb	curb	68,0	0,0	10,0	60	21	99,0
10	Rail	rail2	68,0	0,0	9,0	60	18	95,0
11	Bank	b4	71,0	0,0	10,0	60	18	99,0
12	Kommunikationsgeräusche	kom	80,0	0,0	0,0	60	18	98,0
13	Flatland	flat1	68,0	0,0	9,0	60	18	95,0
14	Flatland	flat2	68,0	0,0	9,0	60	18	95,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 .....Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 .....siehe Lageplan in der Anlage A 1.4 zur Anordnung der einzelnen Quellen;

Spalte 3 .....Schallleistungspegel gemäß [15];

Spalte 4 .....Oberflächenmaterialkorrektur gemäß [15];

Spalte 5 .....Impulszuschlag gemäß [15];

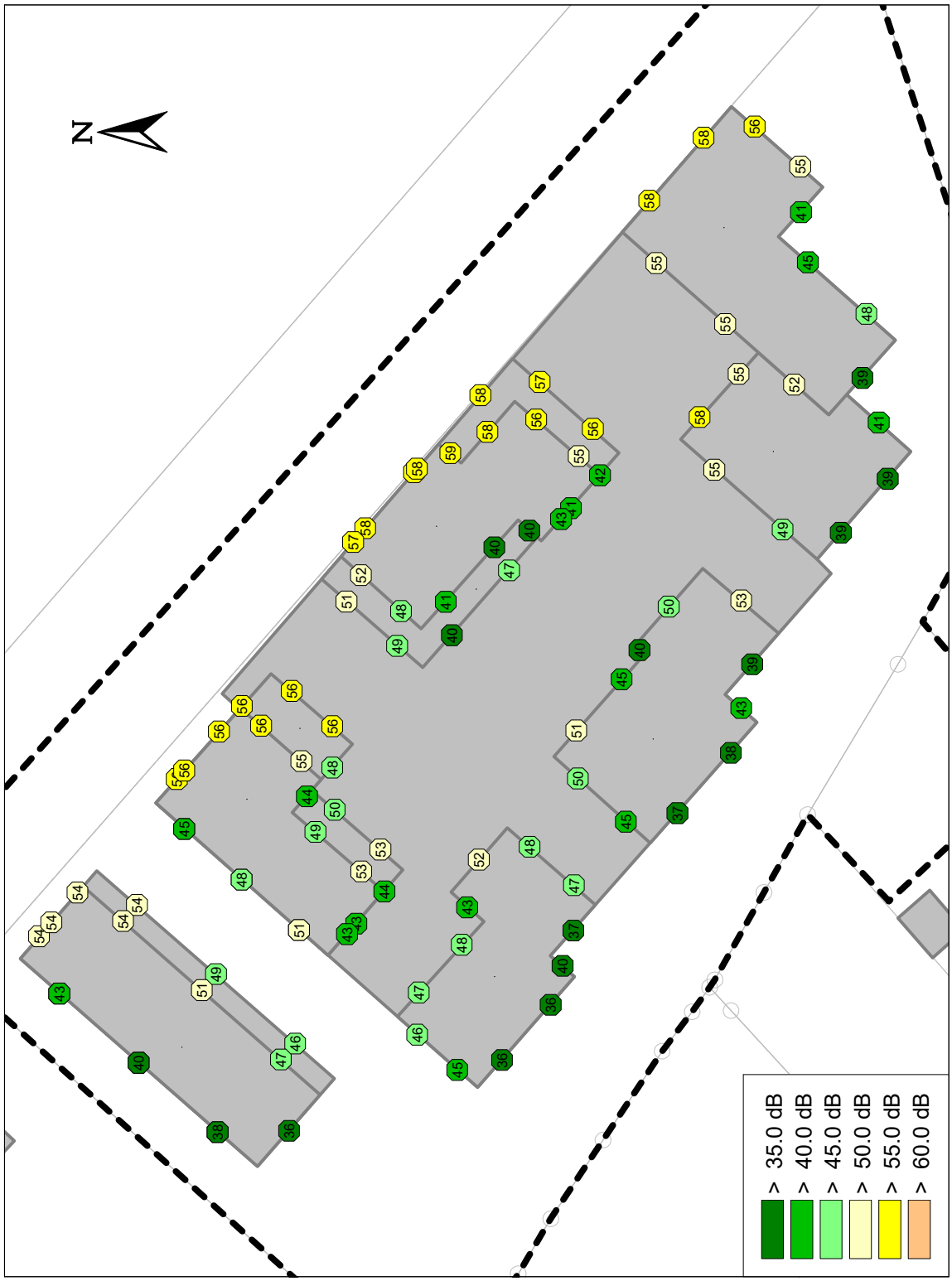
Spalte 6: .....Anzahl der Ereignisse je Stunde bzw. Auslastungsgrad;

Spalte 7 .....$K_{E,1h}$: Korrekturmaß für die Anzahl der Ereignisse pro Stunde bei kurzzeitiger Benutzung der Skategeräte;
K_A: Korrektursummand für die zeitliche Auslastung bei dauerhafter Benutzung der Skategeräte;

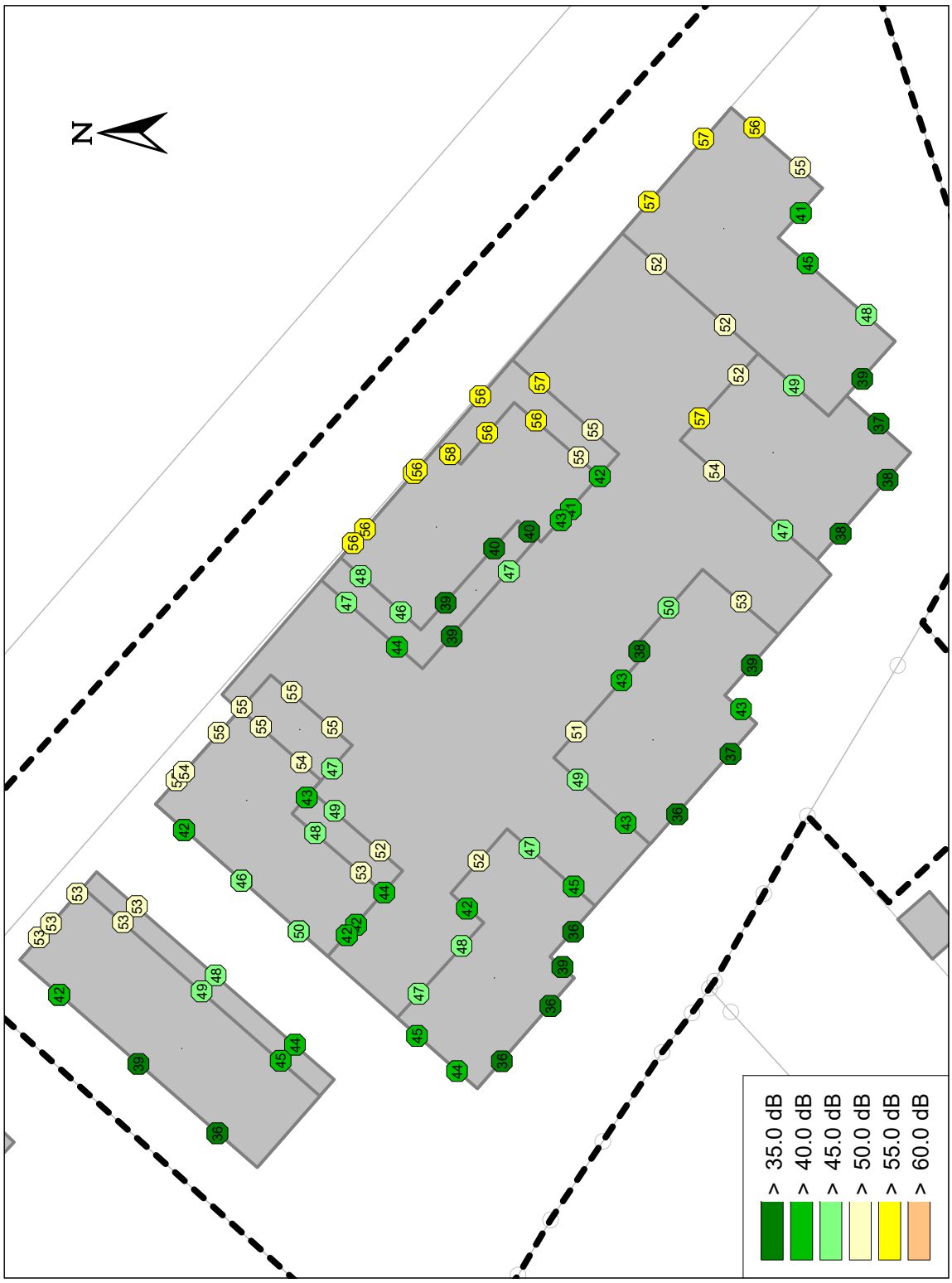
Spalte 8: .....mittlerer Schallleistungsbeurteilungspegel für Beurteilungszeit;

A 3.2 Beurteilungspegel aus Sportlärm, maßgebendes Geschoss

A 3.2.1 Beurteilungspegel aus Sportlärm, Lastfall 1 tags, Maßstab 1:600



A 3.2.2 Beurteilungspegel aus Sportlärm, Lastfall 2 tags, Maßstab 1:600



A 4 Freizeitlärm

A 4.1 Emissionsmodell

Zur Ermittlung der Emissionen wird die VDI-Richtlinie 3770 (Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012 [15]) herangezogen.

A 4.1.1 Lastfall: nachts

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	**Quelle**	**Kürzel**	**Anzahl**[1)]	**$L_{m,E,1h}$**[3)] **[dB(A)]**	**Auslastung/ Einwirkzeit**	**$L_{W,r}$**[2)] **[dB(A)]**
Nächtliche Pkw-Abfahrten Stellplatz						1 h
1	Stellplatz	fq7	20	37,3	60 min.	86,5

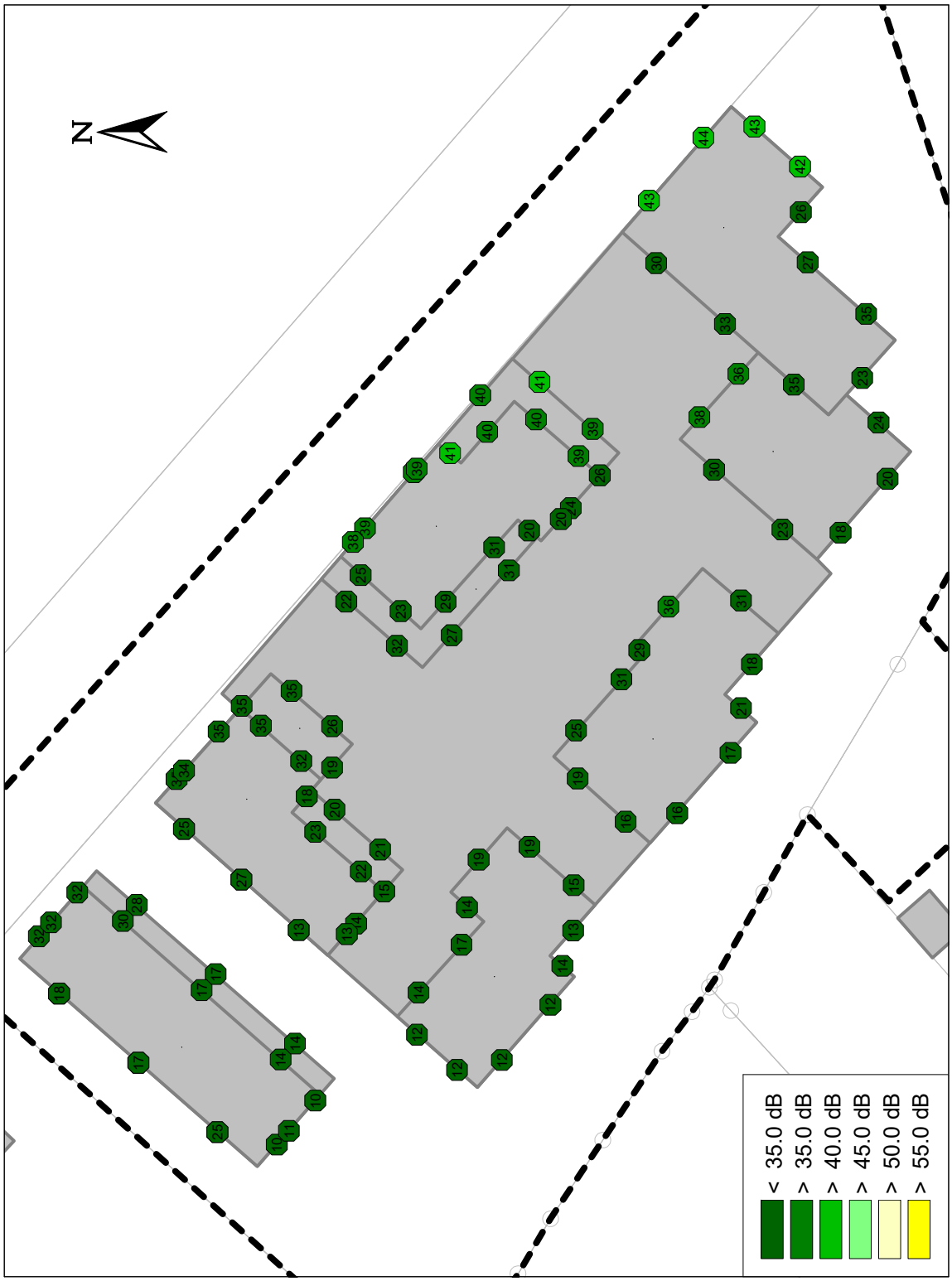
[1)] Trainigsdauer bzw. Anzahl Zuschauer, durchgängig redender Personen auf der Freifläche oder Kfz-Zu- und Abfahrten bzw. Durchfahrten pro Stunde

[2)] Schallleistungs-Beurteilungspegel des Vorganges bezogen auf den Beurteilungszeitraum

[3)] Emissionspegel

A 4.2 Beurteilungspegel aus Freizeitlärm, maßgebendes Geschoss

A 4.2.1 Beurteilungspegel aus Freizeitlärm, Lastfall nachts, Maßstab 1:600



A 5 Verkehrslärm

A 5.1 Straßenverkehrslärm

A 5.1.1 Verkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Straßenabschnitt		Prognose-Nullfall 2030/2035			Prognose-Planfall 2030/2035		
			DTV	p_t	p_n	DTV	p_t	p_n
			Kfz/24h	%	%	Kfz/24h	%	%
Stormarnstraße								
1	str01	südlich Klaus-G.-Str.	7.110	3,0	5,9	7.130	2,9	5,9
2	str02	südlich Hamburger Str.	3.570	25,8	20,7	3.570	25,5	20,0
An der Reitbahn								
3	str03	nordwestlich Hamburger Straße	7.380	3,1	6,3	7.400	3,1	6,3
4	str04	nordwestlich Hamburger Straße	13.170	4,9	6,7	12.920	5,0	6,8
Woldenhorn								
5	str05	südöstlich Hamburger Straße	21.460	6,7	11,4	21.440	6,8	11,0
Manfred-Samusch-Straße								
6	str06	nordöstlich Manfred-S.-Str.	7.930	5,4	6,3	7.900	5,4	6,3
Hamburger Straße								
7	str07	östlich Woldenhorn	1.280	2,4	0,0	1.290	2,4	0,0
8	str08	westlich Woldenhorn	18.230	9,4	13,0	18.210	9,5	12,7
9	str09	südwestlich Stormarnstraße	14.940	5,6	10,2	14.860	5,7	10,1
10	str10	südwestlich Wulfsdorfer Weg	16.750	5,6	9,5	16.480	5,7	9,5
Wulfsdorfer Weg								
11	str11	nordwestlich Hamburger Straße	3.500	4,5	0,0	3.290	4,8	0,0

A 5.1.2 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}	$L_{m,E,1}$	
									Pkw	Lkw
	Kürzel	Beschreibung	%	dB(A)		dB(A)	km/h		dB(A)	
1	asph050	nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone und Splitmastix-asphalt	< 5	0,0	asphalt	0,0	50	50	30,7	44,3

A 5.1.3 Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ze	Straßenabschnitt	Basis-$L_{m,E}$	Prognose-Nullfall 2030/2035						Prognose-Planfall 2030/2035					
			maßgebliche Verkehrsstärken		maßgebl. Lkw-Anteile		Emissionspegel $L_{m,E}$		maßgebliche Verkehrsstärken		maßgebl. Lkw-Anteile		Emissionspegel $L_{m,E}$	
			M_t	M_n	p_t	p_n	tags	nachts	M_t	M_n	p_t	p_n	tags	nachts
			Kfz/h		%		dB(A)		Kfz/h		%		dB(A)	
Stormarnstraße														
1	str01	asph050	427	78	3,0	5,9	59,2	53,2	428	78	2,9	5,9	59,2	53,2
2	str02	asph050	214	39	25,8	20,7	62,2	54,1	214	39	25,5	20,0	62,2	53,9
An der Reitbahn														
3	str03	asph050	443	81	3,1	6,3	59,4	53,5	444	81	3,1	6,3	59,4	53,6
4	str04	asph050	790	145	4,9	6,7	62,9	56,2	775	142	5,0	6,8	62,8	56,2
Woldenhorn														
5	str05	asph050	1288	236	6,7	11,4	65,7	59,9	1286	236	6,8	11,0	65,8	59,8
Manfred-Samusch-Straße														
6	str06	asph050	476	87	5,4	6,3	60,9	53,9	474	87	5,4	6,3	60,9	53,8
Hamburger Straße														
7	str07	asph050	77	14	2,4	0,0	51,4	42,2	77	14	2,4	0,0	51,4	42,2
8	str08	asph050	1.094	201	9,4	13,0	66,0	59,6	1.093	200	9,5	12,7	66,0	59,5
9	str09	asph050	896	164	5,6	10,2	63,7	58,0	892	163	5,7	10,1	63,7	57,9
10	str10	asph050	1005	184	5,6	9,5	64,2	58,2	989	181	5,7	9,5	64,2	58,2
Wulfsdorfer Weg														
11	str11	asph050	210	39	4,5	0,0	56,9	46,6	197	36	4,8	0,0	56,8	46,3

A 5.1.4 Zunahmen der Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Straßenabschnitt		Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall		Zunahmen	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Hamburger Straße								
1	str01	südlich Klaus-G.-Str.	58,9	53,1	59,1	53,1	0,2	0,1
2	str02	südlich Hamburger Str.	62,2	53,9	62,2	53,9	0,0	0,0
An der Reitbahn								
3	str03	nordwestlich Hamburger Straße	59,0	53,2	59,3	53,2	0,3	0,1
4	str04	nordwestlich Hamburger Straße	62,7	56,1	62,8	56,2	0,1	0,1
Woldenhorn								
5	str05	südöstlich Hamburger Straße	65,3	59,1	65,3	59,4	0,0	0,2
Manfred-Samusch-Straße								
6	str06	nordöstlich Manfred-S.-Str.	60,8	53,8	60,8	53,8	0,0	0,0
Hamburger Straße								
7	str07	östlich Woldenhorn	51,4	42,2	51,4	42,2	0,0	0,0
8	str08	westlich Woldenhorn	65,9	59,5	66,0	59,5	0,0	0,0
9	str09	südwestlich Stormarnstraße	63,2	57,7	63,3	57,8	0,1	0,0
10	str10	südwestlich Wulfsdorfer Weg	64,2	58,2	64,2	58,1	0,0	0,0
Wulfsdorfer Weg								
11	str11	nordwestlich Hamburger Straße	56,8	46,3	56,8	46,3	0,0	0,0

A 5.2 Schienenverkehrslärm

A 5.2.1 Verkehrsbelastungen

Strecke 1120

Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband Abschnitt Ahrensburg Gartenholz - Ahrenburg					
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
GZ-E	26	23	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8
GZ-E	3	1	120*	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8
IC-E	15	1	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	12		
RV-ET	149	37	160	5-Z5_A10	2				
	193	61	Summe beider Richtungen						
Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband Abschnitt Ahrensburg - HH Rahlsdorf					
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
GZ-E	26	23	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8
GZ-E	3	2	120*	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8
IC-E	15	1	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	12		
RV-ET	196	46	160	5-Z5_A10	2				
	240	72	Summe beider Richtungen						

Strecke 1249 (Neubau)

Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband Abschnitt Hamburg Pulverhof - Hamburg Rahlstedt					
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
GZ-E	4	2	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10		
S-Bahn	138	34	120	5-Z5_A12	2				
	142	36	Summe beider Richtungen						

Erläuterungen und Legende

1. v_max abgeglichen mit VzG 2019
   Bei *Streckenneu- und Ausbauprojekten* wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben.
   Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.
   vmax km 39,9 bis km 41,2 = 160 kmh
   vmax km 41,2 bis km 42,1 = 120 kmh
   vmax km 42,1 bis km 51,6 = 140 kmh

2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV-Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:
   Nr. der Fz-Kategorie -**V**ariante bzw. -**Z**eilennummer in Tabelle Beiblatt 1 _**A**chszahl
   (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende
Traktionsarten: - E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Zugarten: GZ = Güterzug
RV = Regionalzug
S = Elektrotriebzug der S-Bahn …
IC = Intercityzug (auch Railjet)
ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
NZ = Nachtreisezug
AZ = Saison- oder Ausflugszug
D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
LR, LICE = Leerreisezug

A 5.2.2 Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	**Streckenabschnitt**		**Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall**				
			Anzahl		**Zuschlag Zeilen-Nr.**	**Emissions-pegel**	
	Gleis	**Kürzel**	**tags**	**nachts**	**Brücke**	**tags**	**nachts**
						dB(A)	
Strecken 1120 und 1249							
1	Gleis 1	sch01	335	97	3	89,9	89,7
2		sch02	335	97		92,8	92,6
3		sch03	335	97	3	89,9	89,7
4		sch04	335	97		93,2	92,8
5		sch05	382	108		90,2	89,9

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalten 1-3: ...Streckenabschnitt;

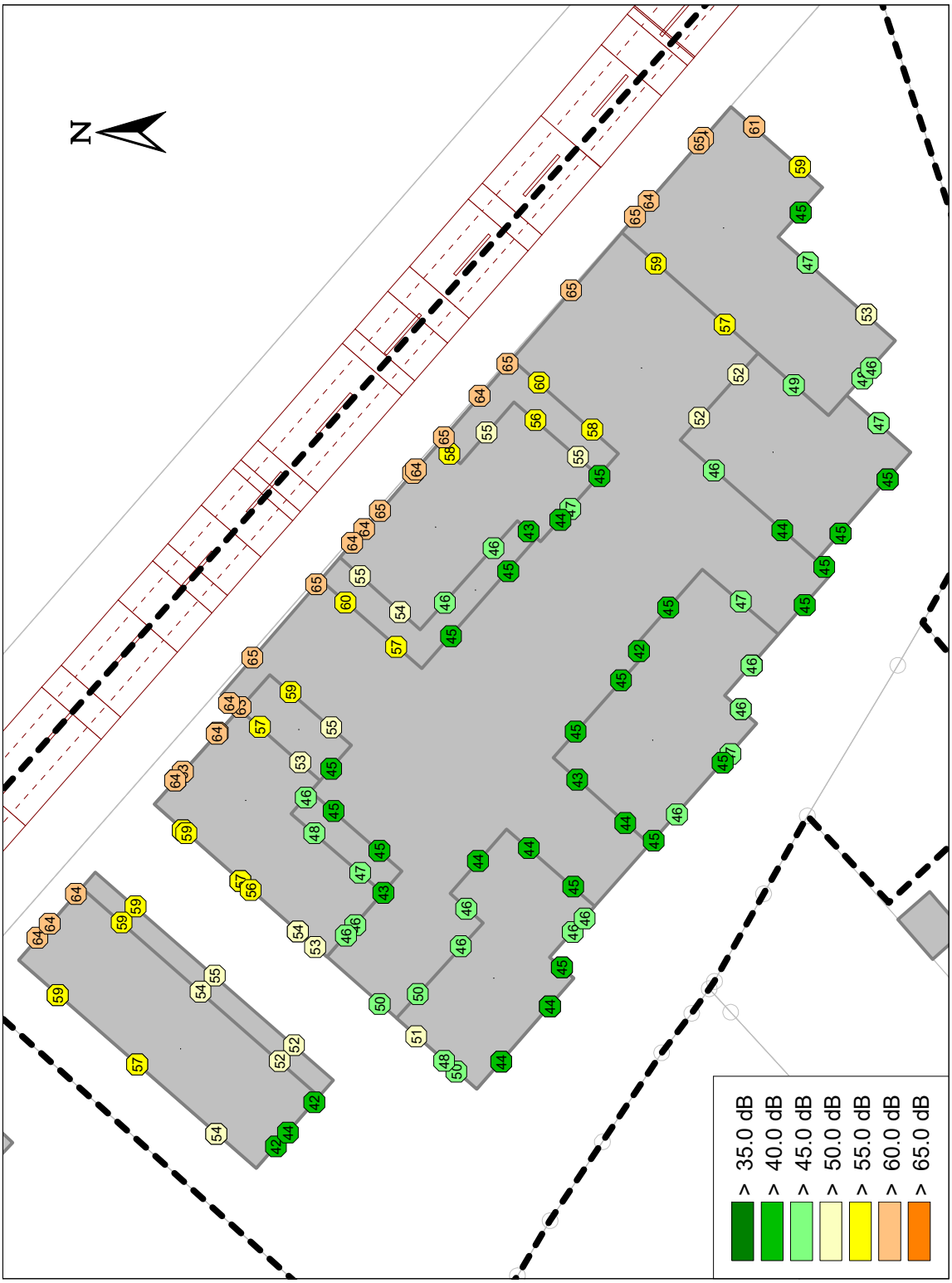
Spalten 4-5: ...Anzahl der Züge;

Spalte 6: .....Zuschlag Bahnübergang;

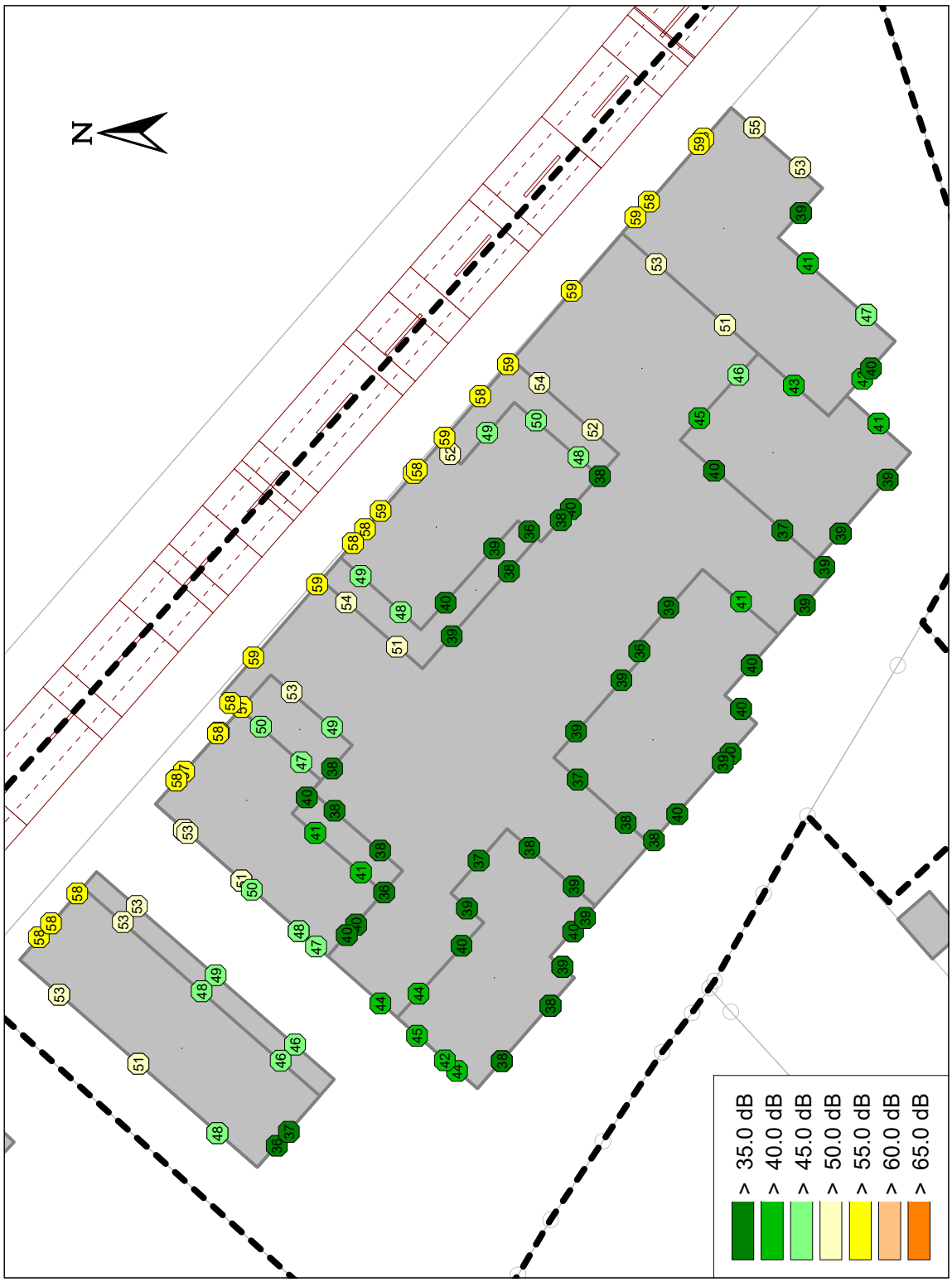
Spalten 7-8: ...A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung;

A 5.3 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm, maßgebendes Geschoss

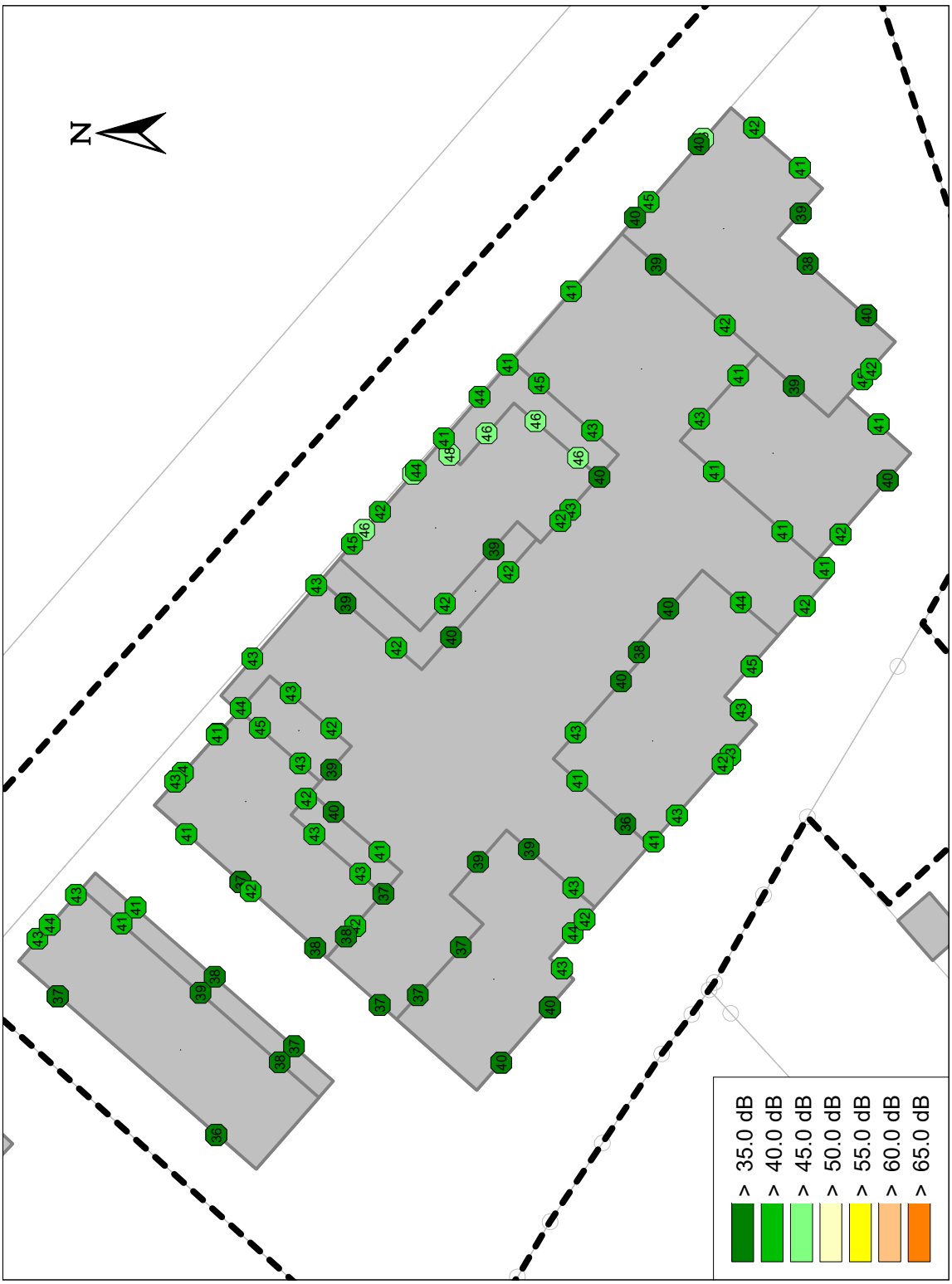
A 5.3.1 Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm, tags, Maßstab 1:600



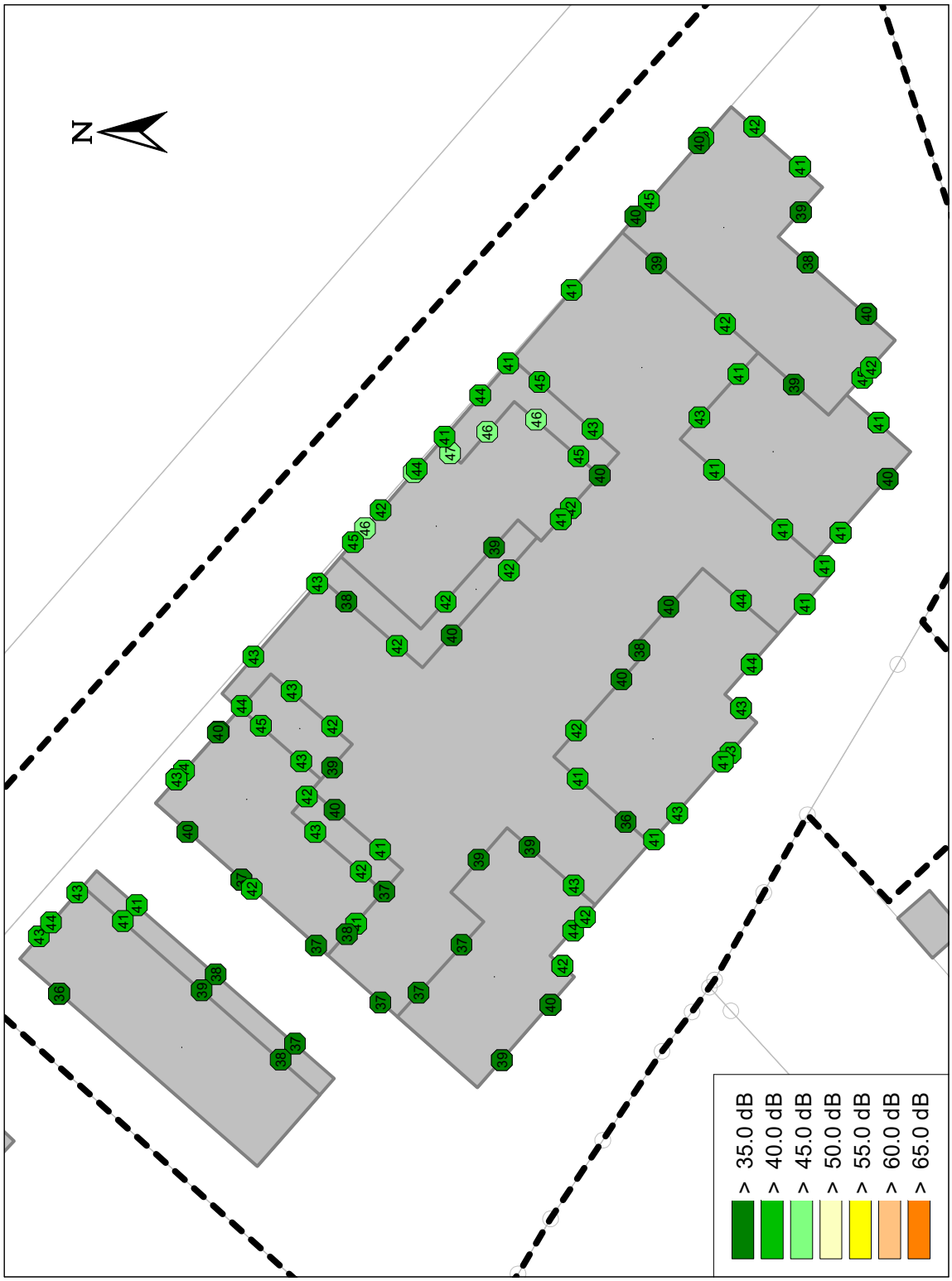
A 5.3.2 Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm, nachts, Maßstab 1:600



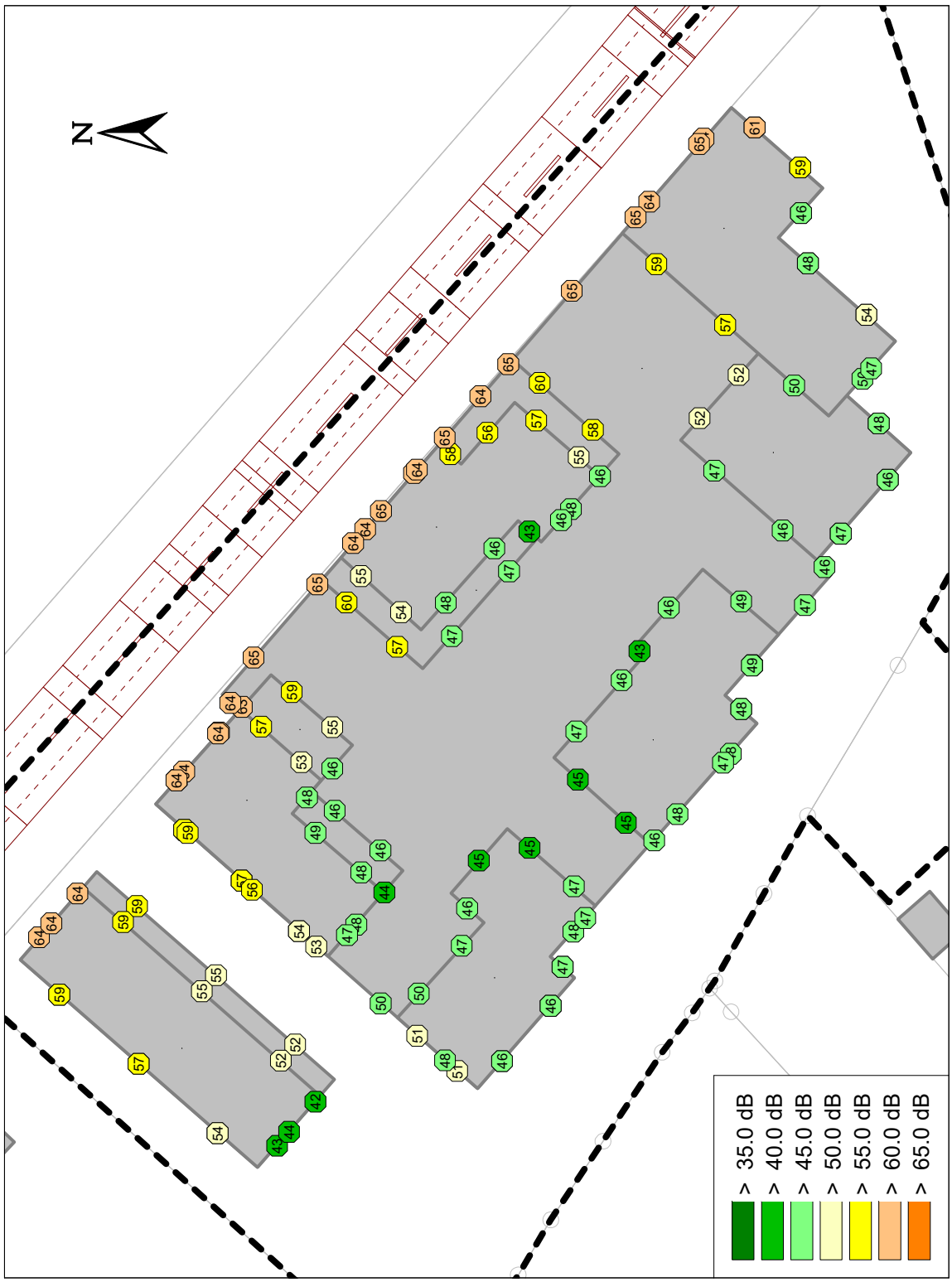
A 5.3.3 Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm, tags, Maßstab 1:600



A 5.3.4 Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm, nachts, Maßstab 1:600



A 5.3.5 Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm, tags, Maßstab 1:600



A 5.3.6 Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm, nachts, Maßstab 1:600

