

---

## **Schalltechnische Untersuchung zur 3. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 17 der Gemeinde Groß Grönau**

---

Projektnummer: 21181

28. Februar 2022

Im Auftrag von:  
Amt Lauenburgische Seen  
Am Torfmoor 2  
23627 Groß Grönau

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



## Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	3
2.	Örtliche Situation .....	4
3.	Beurteilungsgrundlagen .....	4
3.1.	Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung .....	4
3.1.1.	Allgemeines .....	4
3.1.2.	Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten.....	6
3.2.	Gewerbelärm.....	7
4.	Gewerbelärm.....	9
4.1.	Eingangsdaten der schalltechnischen Berechnungen.....	9
4.1.1.	Betriebsbeschreibung Gärtnerei Aeschlimann .....	9
4.1.2.	Betriebsbeschreibung Einkaufszentrum Grönauer Heide .....	9
4.2.	Emissionen.....	12
4.3.	Immissionen .....	14
4.3.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung.....	14
4.3.2.	Quellenmodellierung .....	15
4.3.3.	Beurteilungspegel .....	15
4.3.4.	Spitzenpegel .....	16
4.3.5.	Qualität der Prognose .....	17
5.	Verkehrslärm .....	17
5.1.	Verkehrsmengen .....	17
5.2.	Fluglärm .....	18
5.3.	Emissionen.....	18
5.4.	Immissionen .....	18
5.4.1.	Allgemeines .....	18
5.4.2.	Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm .....	19
6.	Vorschläge für Begründung und Festsetzungen .....	19
6.1.	Begründung.....	19
6.2.	Festsetzungen.....	22
7.	Quellenverzeichnis .....	23

8. Anlagenverzeichnis ..... |

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der 3. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 17 beabsichtigt die Gemeinde Groß Grönau südwestlich der Hauptstraße und nördlich der Straße Heuterdamm, die planungsrechtlichen Voraussetzungen für den Neubau einer Kindertagesstätte zu schaffen. Die Ausweisung ist als Gemeinbedarfsfläche vorgesehen.

In direkter Nachbarschaft befinden sich gewerbliche Nutzungen (Gärtnerei, Einkaufszentrum Grönauer Heide). Südwestlich des Plangeltungsbereiches befindet sich zudem der Lübecker Flughafen.

Für die geplante Kindertagesstätte ist grundsätzlich davon auszugehen, dass sie der lokalen Versorgung des Gebietes dient, entsprechend als sozial adäquate Geräuschquelle einzustufen und somit nicht beurteilungsrelevant ist. Der Gesetzgeber macht daher keine Vorgaben hinsichtlich von in der Nachbarschaft einzuhaltender Immissionsricht- bzw. Grenzwerte. Auf eine detaillierte Untersuchung wird entsprechend verzichtet.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens ist die zu erwartende Lärmbelastung für das Plangebiet zu ermitteln und ggf. zu klären, ob Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz der neuen Bauflächen erforderlich sind.

Die schalltechnische Untersuchung umfasst alle erforderlichen Aussagen auf der Ebene der Bauleitplanung. Dabei sind grundsätzlich folgende Aufgaben zu bearbeiten:

- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Geräuschimmissionen aus Gewerbelärm;
- Erarbeiten von textlichen Vorschlägen für Begründung und Festsetzungen, die auch für die Verwendung für den Umweltbericht verwendet werden können.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 [5] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ [4], wobei zwischen gewerblichem Lärm 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 [4] wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [3] verwiesen. Dementsprechend werden die Geräuschimmissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt. Gemäß TA Lärm ist die Gesamtbelastung aller gewerblichen Anlagen zu berücksichtigen.

Für Gemeinbedarfsflächen stehen formal weder Orientierungswerte noch Immissionsgrenzwerte zur Verfügung, da Gemeinbedarfsflächen weder in der DIN 18005\1, Beiblatt 1 noch in der 16. BImSchV aufgeführt werden. Für die Gemeinbedarfsfläche mit der Zweck-

bestimmung Kindertagesstätte wird aufgrund der üblicherweise ausschließlichen Tagesnutzung ein immissionsschutzrechtlicher Schutzanspruch vergleichbar eines Mischgebietes (gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse) zugrunde gelegt.

In den Bebauungsplan sind gegebenenfalls Festsetzungen aufzunehmen, die dem Schutz der innerhalb des Plangeltungsbereiches geplanten baulichen Nutzungen vor Verkehrslärm dienen. Die vorliegende Untersuchung enthält die in diesem Zusammenhang erforderlichen Aussagen (Abwägung aktiver und/oder passiver Lärmschutzmaßnahmen).

Für die Ermittlung der Beurteilungspegel aus dem Verkehrslärm werden Prognoseverkehrsbelastungen verwendet.

## **2. Örtliche Situation**

Die in Aussicht genommene Fläche befindet sich nordwestlich der Straße Heuterdamm und südwestlich der Hauptstraße (L 331). Die Erschließung verläuft über die Straße Grönauer Heide.

Nördlich grenzt eine Gärtnerei und östlich Einzelhandelsnutzungen an den Geltungsbereich an. Im Süden liegt eine Grünfläche und im Osten liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen vor.

Für die Gemeinbedarfsfläche der Kindertagesstätte stehen formal weder Orientierungswerte noch Immissionsgrenzwerte zur Verfügung, da Gemeinbedarfsflächen weder in der DIN 18005\1, Beiblatt 1 noch in der 16. BImSchV aufgeführt werden. Für die Gemeinbedarfsflächen wird aufgrund der üblicherweise ausschließlichen Tagesnutzung ein immissionsschutzrechtlicher Schutzanspruch vergleichbar eines Mischgebietes (gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse) zugrunde gelegt.

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 [4] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [5] 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 [5] 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 Gemengelage, 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 1 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.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [5]

Nutzungsart	Orientierungswert nach [5]		
	tags	nachts	
		Verkehr <sup>a)</sup>	Anlagen <sup>b)</sup>
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

<sup>a)</sup> gilt für Verkehrslärm;

<sup>b)</sup> gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

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

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

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

### 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 Schalleistungspegel 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 Außenlärmpegeln nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1 und Teil 2 [6], [7].

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

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

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

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

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse <sup>(a)</sup>			
	Beurteilungsspiegel		Kurzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungsspiegel		Kurzeitige 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 (WAWS)	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

<sup>(a)</sup> 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.

<sup>1</sup> 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 4 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

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

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

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

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht <sup>(a)</sup>	Tag		Nacht <sup>(a)</sup>
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)

<sup>(a)</sup> Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: „Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.“

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

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

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

## **4. Gewerbelärm**

### **4.1. Eingangsdaten der schalltechnischen Berechnungen**

Nordwestlich des Plangeltungsbereiches befindet sich die Gärtnerei Aeschliemann. Südwestlich der Hauptstraße befindet sich das Einkaufszentrum Grönauer Heide. Die Betriebe werden detailliert in den Berechnungen berücksichtigt.

Die den lärmtechnischen Berechnungen zugrunde liegenden Betriebsszenarien beschreiben einen maßgeblichen mittleren Spitzentag (an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht) und stellen den nach der TA Lärm für die Beurteilung heranzuziehenden üblichen Betrieb dar.

#### **4.1.1. Betriebsbeschreibung Gärtnerei Aeschliemann**

Auf dem Grundstück An der Gärtnerei 1 liegt die Gärtnerei Aeschliemann. Die Betriebsbeschreibung beruht auf Angaben des Betreibers überwiegend analog [24]. Ergänzend wurde die Lage der Einkaufswagensammelboxen berücksichtigt.

Für den maßgeblichen Spitzentag wird eine Öffnungszeit von 9:00 bis 19:00 Uhr zu Grunde gelegt. Für die insgesamt etwa 109 Stellplätze wird ein 5-facher Wechsel – d.h. von etwa 1.090 Pkw-Bewegungen – angesetzt. Die Stellplatzoberfläche wird als Betonsteinpflaster (Fugen > 3 mm) berücksichtigt.

Die Gärtnerei wird am maßgeblichen Spitzentag von 2 Lkw beliefert, davon wird eine zur sicheren Seite innerhalb der Ruhezeiten (zwischen 6:00 Uhr und 7:00 Uhr bzw. zwischen 20:00 Uhr und 22:00Uhr) angenommen. Die Ladezonen befinden sich an der West- und Südfassade.

Die Einkaufswagensammelboxen befinden sich beidseitig des Eingangsbereich an der nördlichen Gebäudefassade. Bei der Berechnung wird davon ausgegangen, dass alle Kunden einen Einkaufswagen nutzen.

Weiterhin wird der Schornstein der Heizanlage berücksichtigt.

#### **4.1.2. Betriebsbeschreibung Einkaufszentrum Grönauer Heide**

Auf dem Grundstück Grönauer Heide 1-3 in Groß Grönau befindet sich das Einkaufszentrum Grönauer Heide. Die Öffnungszeiten liegen im Tageszeitraum zwischen 7:00 Uhr und 21:00 Uhr. Folgende Betriebe sind in drei Gebäuden ansässig:

- ALDI;
- Markant, Bäckerei;

- KIK;
- Fahrschule Trautmann;
- Apotheke;
- Kreissparkasse;
- Bekleidungsgeschäft Mode Art;
- Tee-/Geschenke-Laden Ute O.

Zur Aufnahme der Kundenverkehre stehen insgesamt 165 Stellplätze östlich der beiden Märkte und nördlich des Gebäudes in dem sich die diversen kleineren Geschäfte befinden zur Verfügung.

Die Anlieferungen verteilen sich auf drei Ladezonen, die alle über die Straße Grönauer Heide angefahren werden. Die Ladezone des ALDI-Marktes befindet sich an dessen Nordfassade. Dort findet auch der Containerwechsel statt. Der Markant-Markt wird an der Südseite des Gebäudes beliefert. Das Bekleidungsgeschäft KIK wird an der Nordfassade des Gebäudes beliefert. Für die übrigen kleineren Geschäfte wird davon ausgegangen, dass die Lieferungen über die Stellplatzanlage und eher mit Pkw erfolgen.

Im Rahmen von schalltechnischen Beurteilungen wird häufig die Parkplatzlärmstudie [10] zur Abschätzung der Verkehrserzeugung herangezogen, die die Besonderheiten einer Beurteilung gemäß TA Lärm berücksichtigt. Auf Grundlage des Ansatzes für Discounter aus der Parkplatzlärmstudie ist je m<sup>2</sup> Verkaufsfläche mit 0,17 Pkw-Bewegungen je Stunde zu rechnen, bezogen auf den gesamten Tagesabschnitt von 16 Stunden. Für die übrigen Nutzungen des Einkaufszentrum Grönauer Heide werden 0,1 Pkw-Bewegungen je Stunde in Ansatz gebracht. Auf Grundlage von 4.180 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche (entspricht 80 % der Gebäudegrundflächen) und einem Verbundeffekt von 20 % ergibt sich aus der Parkplatzlärmstudie eine Verkehrserzeugung von etwa 6.246 Pkw-Bewegungen, d.h. etwa 3.123 Pkw. Bezogen auf die Stellplatzzahl ergeben sich hiermit etwa 19 komplette Wechsel pro Tag, was einen sehr hohen Ansatz darstellt.

Aufgrund der Öffnungszeiten wird zur sicheren Seite angenommen, dass 10 % der Pkw-Bewegungen innerhalb der Ruhezeiten stattfinden. Für die Fahrschule wird auch eine Pkw-Bewegung nach angesetzt.

Die Einkaufswagensammelbox des ALDI-Marktes befindet sich im überdachten Eingangsbereich an der westlichen Gebäudefassade. Zwei weitere Einkaufswagensammelboxen befinden sich auf der Stellplatzanlage. Bei der Berechnung wird davon ausgegangen, dass alle Kunden des ALDI- und des Markant-Marktes einen Einkaufswagen nutzen.

Die Anlieferung findet in den jeweiligen Anlieferungszonen statt. Für den maßgeblichen Spitzentag wird von folgenden Werten ausgegangen:

- Ladezone 1: ALDI-Markt:
  - Lkw (≥ 7,5 t): zwei Anlieferungen tags, davon einer innerhalb der Ruhezeiten (zwischen 6:00 und 7:00 Uhr oder 20:00 und 22:00 Uhr);

- Lkw (< 7,5 t): eine Anlieferung tags außerhalb der Ruhezeiten (zwischen 7:00 und 20:00 Uhr);
- davon zwei Lkw mit Kühlaggregat, davon einer innerhalb der Ruhezeiten (zwischen 6:00 und 7:00 Uhr oder 20:00 und 22:00 Uhr);
- 1 Lkw  $\geq$  7,5 t tags für die Entsorgung/Containerwechsel.
- Ladezone 2/3: Markant-Markt und Getränke:
  - Lkw (< 7,5 t): 1 Anlieferung tags außerhalb der Ruhezeiten (zwischen 7:00 Uhr und 20:00 Uhr);
  - Lkw ( $\geq$  7,5 t): 2 Anlieferungen tags, davon 1 Anlieferung innerhalb der Ruhezeiten (6:00 bis 7:00 Uhr oder 20:00 bis 22:00 Uhr);
  - davon insgesamt 2 Lkw mit dieselbetriebenem Kühlaggregat, davon 1 Lkw innerhalb der Ruhezeiten tags;
  - 1 Lkw ( $\geq$  7,5 t) für die Getränkeanlieferung tags außerhalb der Ruhezeiten (zwischen 7:00 Uhr und 20:00 Uhr).
- Ladezone 4: KIK-Markt und andere Märkte:
  - Lkw (< 7,5 t): 1 Anlieferung tags außerhalb der Ruhezeiten (zwischen 7:00 Uhr und 20:00 Uhr);
  - Lkw ( $\geq$  7,5 t): 1 Lkw-Anlieferung tags außerhalb der Ruhezeiten;

Insgesamt ist somit für das Einkaufszentrum mit etwa 10 Lkw, d.h. 20 Fahren pro Tag zu rechnen.

Für die Entsorgung am ALDI-Markt wird am Containerstandort ein Containerwechsel pro Tag berücksichtigt. Der Schneckenverdichter wird mit einer Laufzeit von 2 Stunden täglich außerhalb der Ruhezeiten angesetzt.

Die Waren für die Märkte werden im Bereich der Ladezone ins Lager verbracht. Da die Lkw die zum Teil abgesenkten Laderampen rückwärts anfahren, ist vor der Ladezone eine Rangierfahrt erforderlich. Für die Verweildauer der Lkw werden die Parkgeräusche (Türenschnellen etc.) entsprechend der Parkplatzlärmstudie – für Abstellplätze von Lastkraftwagen – berücksichtigt.

Zwischen dem ALDI-Markt und dem Markant-Markt befindet sich die Außenterrasse der Bäckerei. Die Öffnungszeiten liegen werktäglich zwischen 7:00 Uhr und 20:00 Uhr. Für diesen Bereich wird entsprechend eine 13-stündige Nutzung tags mit ca. 20 Personen angesetzt. Zur sicheren Seite wird mit einer Stunde eine Nutzung über die Öffnungszeiten hinaus berücksichtigt.

Hinsichtlich der haustechnischen Anlagen werden insgesamt 8 Anlagen (Wärmepumpen, Gaskühler etc.), 5 davon ebenerdig und die restlichen 3 auf den Dächern des Einkaufszentrums gemäß Herstellerangaben oder exemplarisch zur sicheren Seite berücksichtigt.

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

## 4.2. Emissionen

Die maßgeblichen Emissionsquellen auf den Betriebsgrundstücken sind gegeben durch:

- Pkw- und Lkw-Fahrten auf dem jeweiligen Betriebsgrundstück;
- Lkw-Rangieren im Bereich der Ladezonen;
- Stellplatzgeräusche (Türenschiagen, Motorstarten, etc.);
- Entladegeräusche;
- Betrieb der Lkw-eigenen Kühlaggregate während der Entladezeiten;
- Schieben der Einkaufswagen sowie das Ein- und Ausstapeln in den Sammelboxen;
- Wechsel der Abfallcontainer;
- Kommunikationsgeräusche auf der Außenterrasse;
- Betrieb Schneckenverdichter;
- Betrieb der haustechnischen Anlagen.

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

Die Ermittlung der Emissionen der Pkw-Fahrten auf den Zu- und Abfahrten orientiert sich gemäß Parkplatzlärmstudie an den Werten der RLS-90 [8]. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt.

Für die Lkw-Fahrten und die Rangiergeräusche auf dem Betriebsgelände wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [12] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird dementsprechend von einem Schalleistungs-Beurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen. Für Rangierfahrten wird gemäß [12] ein Schalleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von Lkw auf Betriebsgeländen liegt.

Die Ermittlung der Geräusche durch den Stellplatzlärm erfolgt gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [10]. Bei der Quellenmodellierung wurde das getrennte Verfahren nach Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie verwendet. Der Parkplatzsuchverkehr und der Durchfahranteil zwischen den Teilflächen werden hierbei durch Linienquellen eigens erfasst. Für die Stellplatzgeräusche der Lkw im Bereich der Ladezonen wird ebenfalls

das getrennte Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie herangezogen, da die Fahrstrecken gesondert berücksichtigt werden.

Die Geräuschemissionen durch das Schieben von Einkaufswagen werden in der Parkplatzlärmstudie durch entsprechende Zuschläge erfasst. Dabei wird hinsichtlich der Oberflächenausführung der Stellplatzanlage zwischen Asphalt und Pflaster unterschieden und zwischen Einkaufswagen in Standardausführung und lärmarme Ausführungen differenziert. Im vorliegenden Fall wurden lärmarme Einkaufswagen auf Betonsteinpflaster angesetzt.

Zusätzlich werden die Geräusche beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen in den Sammelboxen berücksichtigt (zwei Vorgänge je Kunde). Hierzu stehen aktuelle Daten einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Verfügung [13]. Diese ergaben für Kunststoff-Einkaufswagen gegenüber Standard-Metallkörben um etwa 6 dB(A) geringere Geräuschemissionen. In der vorliegenden Untersuchung wird der Einsatz von Standard-Metallkörben verwendet.

Die Entladegeräusche bei den Anlieferungen wurden gemäß der Ladelärmstudie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [13] ermittelt. Für Lkw  $\geq 7,5$  t werden 12 Paletten und 30 Rollcontainer zu Grunde gelegt. Für die Entladegeräusche des Lkw  $< 7,5$  t werden 6 Paletten und 15 Rollcontainer angesetzt. Bei den Ansätzen wurden Ladearbeiten mit Palettenhubwagen und Rollcontainer über Überladebrücke bzw. über die fahrzeugeigene Ladebordwand betrachtet.

Für die Entladung von Glas- und PET-Flaschen mittels Handhubwagen stehen mit einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [13] aktuelle Daten zur Verfügung.

Hinsichtlich des Betriebes der Kühlaggregate von Kühl-Lkw wird für den Dieselbetrieb gemäß Parkplatzlärmstudie ein Schalleistungspegel von 97 dB(A) und einer Laufzeit von 15 Minuten pro Stunde angesetzt.

Für den Containerwechsel stehen Literaturwerte auf Basis von aktuellen Messungen in einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [14] zur Verfügung. Dementsprechend werden Schalleistungspegel von 107 dB(A) für das Aufnehmen und 109 dB(A) für das Absetzen von Containern zuzüglich der Zuschläge für Impulshaltigkeit von 4 dB(A) bez. 7 dB(A) zu Grunde gelegt. Hinsichtlich der Einwirkzeit ist von 1 Minute je Vorgang auszugehen. Hierbei ist zu beachten, dass für einen Containerwechsel an einem festen Standort in der Regel je 3 Absetz- und Aufnahmeprozesse erforderlich sind:

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

Für den Betrieb des Presscontainers (Schneckenverdichter, Kartonpresse o. ä.) werden Herstellerangaben für ein typisches Gerät zugrunde gelegt (Schalleistungspegel von 92 dB(A)). Dabei wird ein Zuschlag für Tonhaltigkeit von 3 dB(A) berücksichtigt.

Für die Kommunikationsgeräusche auf der Außenterrasse der Bäckerei werden die Ansätze der VDI 3770 [16] für Gartenlokale und andere Freisitzflächen herangezogen. Für den Bereich wird von 20 durchgehend anwesenden stehenden Personen ausgegangen. Weiterhin wird berücksichtigt, dass 50 % der anwesenden Gäste gleichzeitig sprechen („sprechen gehoben“).

Für die haustechnischen Anlagen werden die in Anlage A 2.2.5 aufgeführten Schallleistungspegel u.a. nach Herstellerangaben angesetzt. Diese Werte sind von Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, problemlos einzuhalten.

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

Die Schallleistungspegel sind in Anlage A 2.2 aufgeführt. Dort finden sich auch die verwendeten Basis-Oktavspektren. Die Lage der Quellen kann den Lageplänen in Anlage A 1.2 entnommen werden.

## **4.3. Immissionen**

### **4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung**

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [20] auf Grundlage des in der TA Lärm [3] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1.2 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- Die Abschirmwirkung von vorhandenen und geplanten Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [25] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.3.2.

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

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt in Oktaven gemäß DIN ISO 9613-2 [17]. Reflexionen, Beugungen und Abschirmungen an vorhandenen Gebäuden wurden berücksichtigt. Im vorliegenden Fall wurde zur Berechnung des Bodeneffektes das alternative Verfahren nach Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 verwendet, da nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist und der Schall nicht als reiner Ton vorliegt.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm eine meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [17] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Bei



der Berechnung der Beurteilungspegel wurde die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 zur sicheren Seite nicht berücksichtigt.

#### 4.3.2. Quellenmodellierung

Die Parkvorgänge der Pkw und Lkw, die Ladearbeiten, der Containerwechsel sowie die Außenterrasse der Bäckerei werden als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die Fahrgeräusche der Pkw und Lkw werden als Linienquellen modelliert. Die Einkaufswagensammelboxen, die Kühlaggregate, der Schneckenverdichter und die haustechnischen Anlagen werden als Punktquellen digitalisiert. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1.2 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Pkw-Fahrwege: 0,5 m über Gelände;
- Pkw-Stellplätze: 0,5 m über Gelände;
- Lkw-Fahrwege/ Rangieren: 1,0 m über Gelände;
- Lkw Parken: 1,0 m über Gelände;
- Einkaufswagensammelboxen: 1,0 m über Gelände;
- Ladegeräusche: 1,0 m über Gelände;
- Containerwechsel: 1,0 m über Gelände;
- Kühlaggregate: 3,5 m über Gelände;
- Außenterrasse: 1,2 m über Gelände;
- Schneckenverdichter: 2,5 m über Gelände;
- Haustechnische Anlagen, ebenerdig: 2,0 m über Gelände;
- Schornstein: 10,0 m über Gelände;
- Haustechnische Anlagen: 1,0 - 2,0 m über Dach.

#### 4.3.3. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der zu erwartenden Lärmsituation innerhalb des Plangeltungsbereiches wurden die Beurteilungspegel sowohl tags als auch nachts ermittelt und in Form von Rasterlärmkarten in Anlage A 2.5 graphisch dargestellt.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches ist zusammenfassend festzustellen, dass im Bereich der geplanten Bebauung die geltenden Immissionsrichtwerte von 60 dB(A) tags und von 45 dB(A) nachts eingehalten werden. In der Gemeinbedarfsfläche wird nur im Nordwesten der für Mischgebiete geltenden Immissionsrichtwert von 45 dB(A) nachts um bis zu 1 dB(A) überschritten. Im Nachtzeitraum liegt hier jedoch auch keine schutzbedürftige Nutzung vor.

#### 4.3.4. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [3] 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:

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

Alle weiteren Quellen haben niedrigere Schalleistungspegel 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 5 zusammengestellt.

Im vorliegenden Fall werden die Mindestabstände zu allen benachbarten Nutzungen eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen wird. Innerhalb des Plangeltungsbereiches liegen zudem auch keine schutzbedürftigen Nutzungen nachts vor.

Tabelle 5: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

Vorgang	Schallleistungspegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]	
		MI <sup>1)</sup>	
		tags	nachts
Ladegeräusche	120 <sup>2)</sup>	13	138 <sup>5)</sup>
Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen (Metallkorb)	106 <sup>4)</sup>	< 1	20 <sup>5)</sup>
Beschleunigte Lkw-Abfahrt	104,5 <sup>3)</sup>	< 1	36 <sup>5)</sup>
Türen-/ Kofferraumschließen	99,5 <sup>3)</sup>	< 1	21
Beschleunigte Pkw-Abfahrt	92,5 <sup>3)</sup>	< 1	9

<sup>1)</sup> Zulässiger Spitzenpegel (MI): 90 dB(A) tags, 65 dB(A) nachts;

<sup>2)</sup> Schätzung zur sicheren Seite;

<sup>3)</sup> Gemäß Parkplatzlärmstudie [10];

<sup>4)</sup> Gemäß Studie Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie [13];

<sup>5)</sup> keine Vorgänge nachts

#### **4.3.5. Qualität der Prognose**

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

Angaben über die Standardabweichungen für die Quellgrößen finden sich in den Tabellen der Anlage A 2.2.8. 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. Verkehrslärm**

### **5.1. Verkehrsmengen**

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Als maßgebende Quellen werden die Hauptstraße (L 331) und die Straße Grönauer Heide berücksichtigt.

Die Straßenverkehrsbelastungen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) und die maßgeblichen Lkw-Anteile (Kfz mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht, SV) auf der Hauptstraße wurden vom Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr (LBV.SH) zur Verfügung gestellt [21]. Aus den Verkehrszählungen ist zu entnehmen, dass die Verkehrszahlen in den letzten 10 Jahren relativ stabil blieben, eine Hochrechnung der Verkehre erfolgt daher nicht.

Für die Umrechnung der maßgeblichen Schwerverkehrsanteile auf die Lkw-Anteile Lkw1 (Solo Lkw und Busse) und Lkw2 (Lkw mit Anhänger und Lastzüge) wurde die prozentuale Verteilung der RLS-19 zugrunde gelegt.

Für die Straße Grönauer Heide liegen keine aktuellen Verkehrsbelastungen vor. Sie dient bisher ausschließlich der Anbindung der Stellplatzanlage der gewerblichen Nutzungen. Für die Straße Grönauer Heide wurde daher die Verkehrsbelastung aus der Verkehrserzeugung der Märkte abgeschätzt.

Hinsichtlich der geplanten Kindertagesstätte ist bis zu 160 betreuten Kindern im Alter von 1 bis 6 Jahre auszugehen [23]. Für die Betreuung werden in der Kindertagesstätte täglich

24 Mitarbeiter anwesend sein. Für den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr wird zur sicheren Seite davon ausgegangen, dass 100 % der KiTa-Kinder von den Eltern mit dem Pkw gebracht und abgeholt werden (je 2 An- und Abfahrten pro Kind). Für die Angestellten wird weiterhin berücksichtigt, dass alle Mitarbeiter mit dem eigenen Pkw an- und abfahren (je 1 An- und Abfahrt pro Person). Insgesamt führt das zu einer Verkehrserzeugung von bis zu 688 Pkw-Fahrten pro Tag. In Bezug auf die Verteilung wird von 100% auf der Straße Grönauer Heide und 70 % in jede Richtung auf der Hauptstraße berücksichtigt.

Durch die Aufstellung der 3. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 17 ergeben sich aufgrund der vorliegenden Verkehrsbelastung nur geringe Änderungen des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs. Es sind keine beurteilungsrelevanten Zunahmen auf den umliegenden Straßenabschnitten zu erwarten. An der Erschließungsstraße liegen auch keine schutzbedürftigen Nutzungen vor, daher ist eine detaillierte Untersuchung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs nicht erforderlich.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in der Anlage A 3.1.

## **5.2. Fluglärm**

Die Geräuschimmissionen durch den Verkehrsflughafen Lübeck-Blankensee sind den Fluglärmkarten des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holsteins [22] zu entnehmen. Demnach liegt der Plangeltungsbereich in der Tag-Schutzzone 2 mit einem äquivalenten Dauerschallpegel  $L_{Aeq\ Tag}$  von 55 dB(A) bis 60 dB(A). Des Weiteren liegt der Plangeltungsbereich in der Nacht-Schutzzone mit einem äquivalenten Dauerschallpegel  $L_{Aeq\ Nacht}$  von < 50 dB(A).

## **5.3. Emissionen**

Die Schallleistungspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-19 [8] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 3.3.

## **5.4. Immissionen**

### **5.4.1. Allgemeines**

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [20] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-19 [8].

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden außerhalb des Plangeltungsbereiches sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Die Berechnung der Geräuschbelastung innerhalb des Plangeltungsbereiches erfolgt für eine Immissionsorthöhe von 4,0 in Form von Rasterlärmkarten.

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

## 5.4.2. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm

Innerhalb des Plangeltungsbereiches ist die Ausweisung als Gemeinbedarfsfläche vorgesehen. Für Gemeinbedarfsflächen stehen formal weder Orientierungswerte noch Immissionsgrenzwerte zur Verfügung, da Gemeinbedarfsflächen weder in der DIN 18005\1, Beiblatt 1 noch in der 16. BImSchV aufgeführt werden. Für die Gemeinbedarfsfläche mit der Zweckbestimmung Kindertagesstätte wird aufgrund der üblicherweise ausschließlichen Tagesnutzung ein immissionsschutzrechtlicher Schutzanspruch vergleichbar eines Mischgebietes (gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse) zugrunde gelegt.

Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet sind in Form von Rasterlärmkarten in der Anlage A 3.4 dargestellt.

Auf dem Grundstück der geplanten Kindertagesstätte sind Beurteilungspegel aus Verkehrslärm von bis zu 61 dB(A) tags und bis zu 53 dB(A) nachts zu erwarten. Der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags wird überwiegend eingehalten, der Orientierungswert von 50 dB(A) nachts wird im gesamten Plangeltungsbereich überschritten. Die für Mischgebiete geltenden Immissionsgrenzwerte von 64 dB(A) tags und von 54 dB(A) nachts werden auf dem Grundstück eingehalten.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen sind aufgrund der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte nicht erforderlich.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büronutzungen und Aufenthaltsräumen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 (Januar 2018) [6], [7].

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 1 für schutzbedürftige Räume dargestellt (siehe Abschnitt 6.1).

## 6. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

### 6.1. Begründung

#### a) Allgemeines

Mit der auf 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 17 beabsichtigt die Gemeinde Groß Grönau südwestlich der Hauptstraße und nördlich der Straße Heuterdamm, die planungsrechtlichen Voraussetzungen für den Neubau einer Kindertagesstätte zu schaffen. Die Ausweisung ist als Gemeinbedarfsfläche vorgesehen.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurden die zu erwartenden schallschutzrechtlichen Auswirkungen des Vorhabens aufgezeigt und beurteilt.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städ-

tebau“, wobei zwischen gewerblichem Lärm 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.

Für Gemeinbedarfsflächen stehen formal weder Orientierungswerte noch Immissionsgrenzwerte zur Verfügung, da Gemeinbedarfsflächen weder in der DIN 18005\1, Beiblatt 1 noch in der 16. BImSchV aufgeführt werden. Für die Gemeinbedarfsfläche mit der Zweckbestimmung Kindertagesstätte wird aufgrund der üblicherweise ausschließlichen Tagesnutzung ein immissionsschutzrechtlicher Schutzanspruch vergleichbar eines Mischgebietes (gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse) zugrunde gelegt.

#### *b) Gewerbelärm*

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen aus Gewerbelärm von der benachbarten Gärtnerei und dem Einkaufszentrum Grönauer Heide wurden die Beurteilungspegel innerhalb des Plangeltungsbereiches tags und nachts getrennt ermittelt. Hierfür wurden die ansässigen Betriebe detailliert betrachtet.

Für den Plangeltungsbereich ist zusammenfassend festzustellen, dass den Anforderungen der TA Lärm tags entsprochen wird und der geltenden Immissionsrichtwerte tags eingehalten wird. Im Nachtzeitraum sind zwar im Nordwesten Überschreitungen des für Mischgebiete geltenden Immissionsrichtwertes von 45 dB(A) nachts zu erwarten, im Nachtzeitraum liegt jedoch keine schutzbedürftige Nutzung vor. In dem Bereich, in dem das Gebäude entstehen soll, sind ebenfalls keine Überschreitungen zu erwarten.

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

Insgesamt ist festzustellen, dass der Schutz der geplanten Kindertagesstätte vor Gewerbelärm sichergestellt ist.

#### *c) Verkehrslärm*

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm auf der Hauptstraße (L 331) und der Straße Grönauer Heide sowie der Verkehrsflughafen Lübeck-Blankensee berücksichtigt.

Die Verkehrsbelastungen der Hauptstraße wurden vom Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr (LBV.SH) zur Verfügung gestellt. Für die Straße Grönauer Heide erfolgte eine Abschätzung der Verkehre auf Grundlage aktueller Fachliteratur.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-19.

Zur Berücksichtigung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs erfolgte eine Abschätzung der zu erwartenden Verkehre. Im vorliegenden Fall ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant, da aufgrund und der vorliegenden Verkehrsbelastung auf den

umliegenden Straßenabschnitten nicht mit einer erheblichen Zunahme im öffentlichen Straßenverkehr zu rechnen ist.

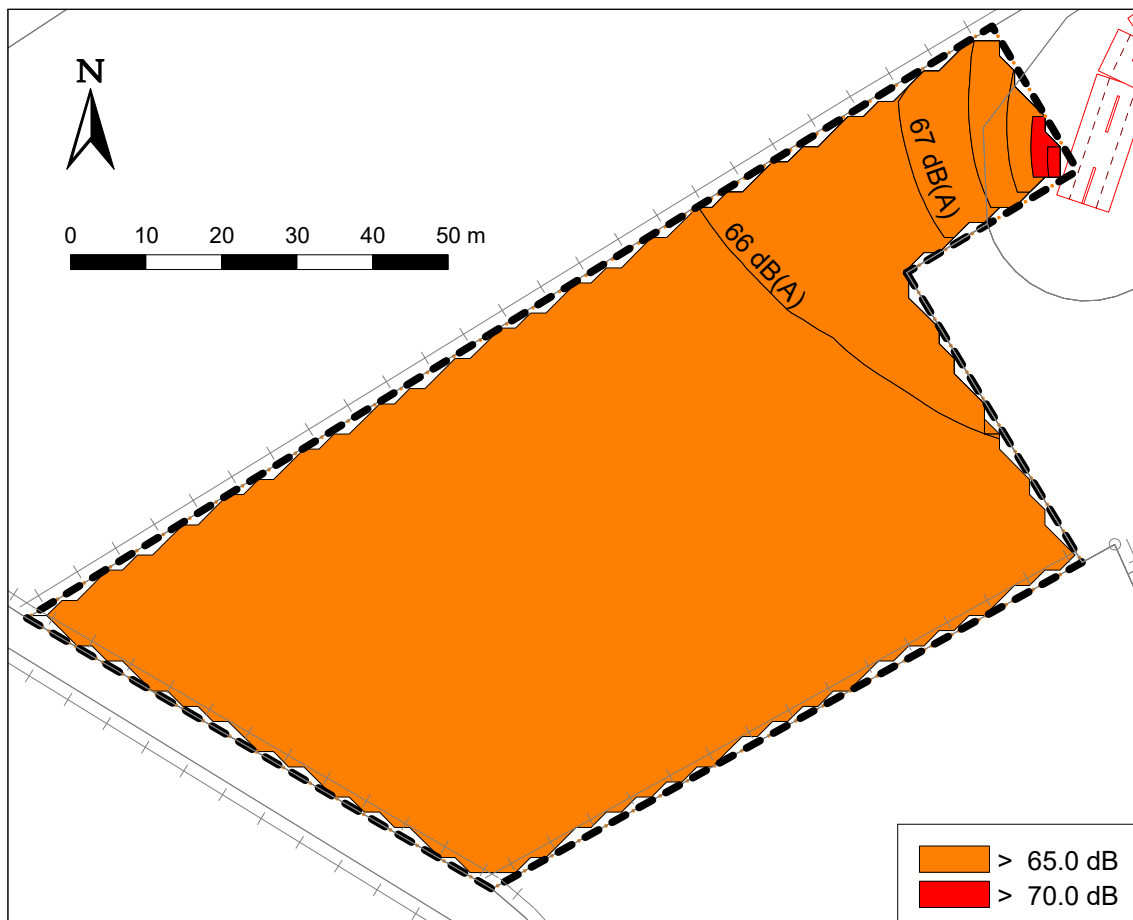
Die Geräuschimmissionen durch den Verkehrsflughafen Lübeck-Blankensee sind den Fluglärmkarten des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holsteins zu entnehmen.

Zusammenfassend zeigt sich, dass auf dem Grundstück der geplanten Kindertagesstätte der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags überwiegend eingehalten, der Orientierungswert von 50 dB(A) nachts im gesamten Plangeltungsbereich überschritten wird. Die für Mischgebiete geltenden Immissionsgrenzwerte von 64 dB(A) tags und von 54 dB(A) nachts werden auf dem Grundstück eingehalten.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm sind aufgrund der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte nicht erforderlich.

Gemäß DIN 4109 (Januar 2018) ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz der Büronutzungen und Aufenthaltsräumen 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 1 für schutzbedürftige Räume dargestellt.

Abbildung 1: maßgeblicher Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume



## 6.2. Festsetzungen

### *Schutz vor Verkehrslärm*

Zum Schutz der Büronutzungen und Aufenthaltsräumen ist bei Umbau, Neubau sowie Nutzungsänderungen im jeweiligen Baufreistellungsverfahren oder Baugenehmigungsverfahren der Schallschutz gegen Außenlärm (Gegenstand der bautechnischen Nachweise) nach der DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 (Ausgabe 01/2018) nachzuweisen.

*(Hinweis 1 an den Planer: Die maßgeblichen Außenlärmpegel für die notwendigen bautechnischen Nachweise (Schallschutz gegen Außenlärm) sind der Abbildung 1 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.)*

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 28. Februar 2022

erstellt durch:

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



geprüft durch:

gez.  
Dipl.-Ing. Björn Heichen  
Geschäftsführender Gesellschafter



## 7. Quellenverzeichnis

### *Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien*

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901);
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Zweite Verordnung zur Änderung vom 04. November 2020, in Kraft getreten am 1. März 2021 (BGBl. I S. 2334);
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503), zuletzt geändert am 8. Juni 2017 durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5);
- [4] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [5] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [6] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018;
- [7] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018;

### *Emissions-/Immissionsberechnung*

- [8] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, Ausgabe 2019;
- [10] 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;
- [11] Hessische Landesanstalt für Umwelt, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Selbstbedienungs-Fahrzeugwaschanlagen aus: Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 136, 15. Oktober 1992;
- [12] 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;
- [13] 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;
- [14] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen; Heft 1, Wiesbaden 2002;
- [15] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999;
- [16] VDI-Richtlinie 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012;
- [17] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [18] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung Mai 2021;
- [19] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976;
- [20] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, CadnaA® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2021 MR 2 (32-Bit), November 2021;

*Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen*

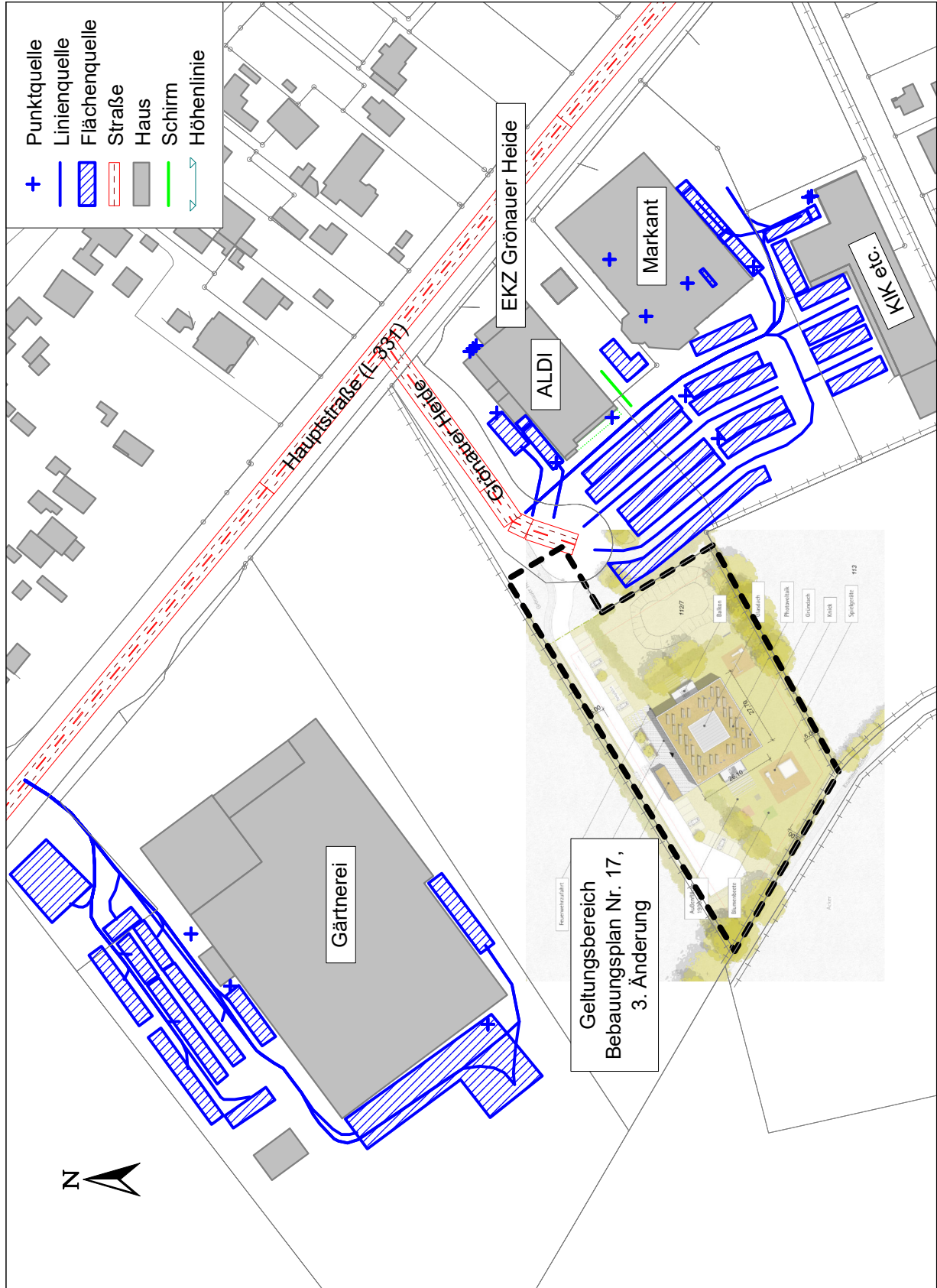
- [21] Verkehrsbelastungen der Hauptstraße (L 331) vom Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr (LBV.SH), Standort Lübeck, E-Mail vom 21. Januar 2022;
- [22] Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Lärmschutzbereich Verkehrsflughafen Lübeck-Blankensee gem. § 2 Abs. 2 Nr. 1 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm, 24. Mai 2011;
- [23] Lagepläne und Betriebsbeschreibung Kindertagesstätte Groß Grönau, HHL Architekten PartGmbH, Lübeck, Stand September 2021;
- [24] Schalltechnische Untersuchung für das Bauvorhaben Gärtnerei Aeschliemann in Groß Grönau (OT St. Hubertus), LA/IRM CONSULT GmbH, 2. September 2002;
- [25] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LA/IRM CONSULT GmbH, 10. Dezember 2021;

## 8. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne.....	II
A 1.1	Übersichtsplan, Maßstab 1:2.000 .....	II
A 1.2	Gewerbelärm, Lage der Quellen .....	III
A 1.2.1	Gärtnerei, Maßstab 1:1.000 .....	III
A 1.2.2	Einkaufszentrum Grönauer Heide, Maßstab 1:1.000.....	IV
A 2	Gewerbelärm .....	V
A 2.1	Belastungen .....	V
A 2.2	Basisschalleistungen der einzelnen Quellen .....	VIII
A 2.2.1	Fahrbewegungen Pkw .....	VIII
A 2.2.2	Lkw-Verkehre.....	X
A 2.2.3	Parkvorgänge .....	XI
A 2.2.4	Anlieferungen.....	XII
A 2.2.5	Technik .....	XIII
A 2.2.6	Außenterrasse .....	XIII
A 2.2.7	Oktavspektren Schalleistungspegel.....	XIV
A 2.2.8	Abschätzung der Standardabweichungen.....	XIV
A 2.3	Schalleistungspegel für die Quellbereiche .....	XVI
A 2.4	Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel .....	XXII
A 2.5	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm .....	XXIV
A 2.5.1	Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:1.000...XXIV	
A 2.5.2	Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:1.000XXV	
A 3	Verkehrslärm .....	XXV
A 3.1	Verkehrsbelastung.....	XXV
A 3.2	Basis-Schalleistungspegel .....	XXVI
A 3.3	Schalleistungspegel .....	XXVI
A 3.4	Beurteilungspegel aus Verkehrslärm .....	XXVII
A 3.4.1	Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:1.000..XXVII	
A 3.4.2	Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:1.000.....	XXVIII

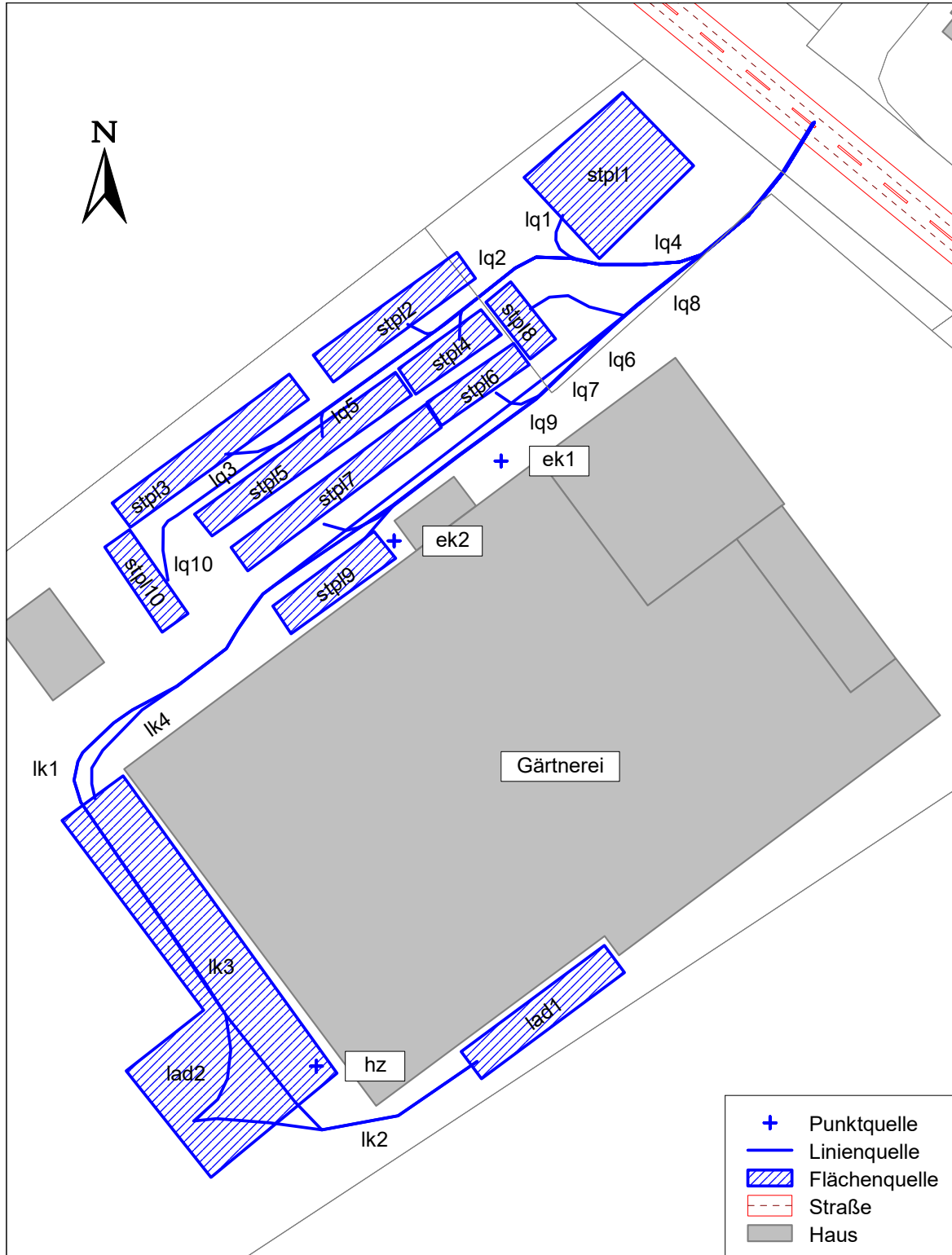
# A 1 Lagepläne

## A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1:2.000

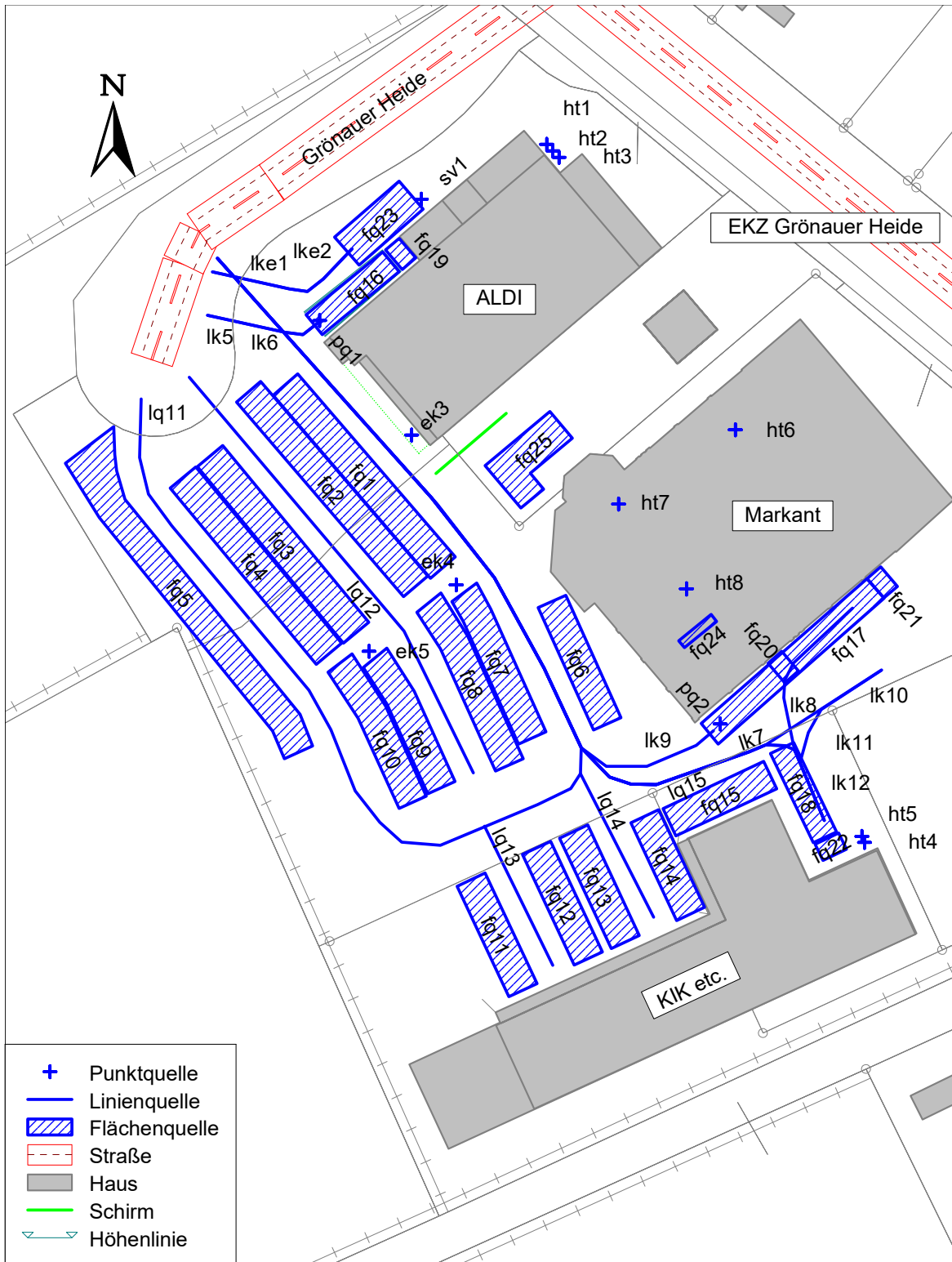


## A 1.2 Gewerbelärm, Lage der Quellen

### A 1.2.1 Gärtnerei, Maßstab 1:1.000



**A 1.2.2 Einkaufszentrum Grönauer Heide, Maßstab 1:1.000**



## 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			
		Anzahl n	Anteil			tags		nachts	
						T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r3</sub>	T <sub>r4</sub>
						Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
<i>Pkw-Verkehr Gärtnerei</i>									
1	Pkw-Stellplätze gesamt	109	100 %	pgzu	zu	545			
2				pgab	ab	545			
3	Stellplatz 1	9	8 %	pg1zu	zu	45			
4				pg1ab	ab	45			
5	Stellplatz 2	12	11 %	pg2zu	zu	60			
6				pg2ab	ab	60			
7	Stellplatz 3	15	14 %	pg3zu	zu	75			
8				pg3ab	ab	75			
9	Stellplatz 4	7	6 %	pg4zu	zu	35			
10				pg4ab	ab	35			
11	Stellplatz 5	17	16 %	pg5zu	zu	85			
12				pg5ab	ab	85			
13	Stellplatz 6	7	6 %	pg6zu	zu	35			
14				pg6ab	ab	35			
15	Stellplatz 7	17	16 %	pg7zu	zu	85			
16				pg7ab	ab	85			
17	Stellplatz 8	5	5 %	pg8zu	zu	25			
18				pg8ab	ab	25			
19	Stellplatz 9	13	12 %	pg9zu	zu	65			
20				pg9ab	ab	65			
21	Stellplatz 10	7	6 %	pg10zu	zu	35			
22				pg10ab	ab	35			
<i>Lkw-Anlieferungen Gärtnerei</i>									
23	Lkw gesamt	Ladezone		lkgzu	zu	1	1		
24				lkgab	ab	1	1		
25	Lkw < 7,5 t			lkg1zu	zu	1			
26				lkg1ab	ab	1			
27	Lkw ≥ 7,5 t			lkg2zu	zu		1		
28				lkg2ab	ab		1		

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2: .....Anzahl der Stellplätze;

Spalte 3: .....Anteil an Gesamtzahl;

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

T<sub>r1</sub>: ...außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

T<sub>r2</sub>: ...in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);

T<sub>r3</sub>: ...gesamte Nacht (22 bis 6 Uhr) (für die Beurteilung des Gewerbelärms gemäß TA Lärm nicht maßgebend);

T<sub>r4</sub>: ... 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 <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r3</sub>	T <sub>r4</sub>
				13 h	3 h	8 h	1 h
<i>Sonstige Arbeiten auf dem Betriebsgelände</i>							
1	Betrieb haustechnischer Anlagen	hz	100%	13 h	3 h	8 h	1 h

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalten 4-7: ... Beurteilungszeiträume wie folgt:

T<sub>r1</sub>: ... außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

T<sub>r2</sub>: ... in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);

T<sub>r3</sub>: ... gesamte Nacht (22 bis 6 Uhr) (für die Beurteilung des Gewerbelärms gemäß TA Lärm nicht maßgebend);

T<sub>r4</sub>: ... lauteste Stunde nachts (zwischen 22 und 6 Uhr);

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Teilverkehr	Stellplätze		Kürzel	Richtung	Anzahl Fahrzeuge			
		Anzahl n	Anteil			tags		nachts	
						T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r3</sub>	T <sub>r4</sub>
						Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
<i>Pkw-Verkehre Einkaufszentrum</i>									
1	Pkw-Stellplätze gesamt	165	100 %	pkzu	zu	2.811	312		
2				pkab	ab	2.811	312		
3	Stellplatz 1	14	8 %	pk1zu	zu	226	24		
4				pk1ab	ab	226	24		
5	Stellplatz 2	15	9 %	pk2zu	zu	253	27		
6				pk2ab	ab	253	27		
7	Stellplatz 3	14	8 %	pk3zu	zu	226	24		
8				pk3ab	ab	226	24		
9	Stellplatz 4	14	8 %	pk4zu	zu	226	24		
10				pk4ab	ab	226	24		
11	Stellplatz 5	21	13 %	pk5zu	zu	365	41		
12				pk5ab	ab	365	41		
13	Stellplatz 6	9	5 %	pk6zu	zu	141	16		
14				pk6ab	ab	141	16		
15	Stellplatz 7	10	6 %	pk7zu	zu	169	19		
16				pk7ab	ab	169	19		
17	Stellplatz 8	11	7 %	pk8zu	zu	196	22		
18				pk8ab	ab	196	22		
19	Stellplatz 9	9	5 %	pk9zu	zu	141	16		
20				pk9ab	ab	141	16		



Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Teilverkehr	Stellplätze		Kürzel	Richtung	Anzahl Fahrzeuge			
		Anzahl n	Anteil			tags		nachts	
						T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r3</sub>	T <sub>r4</sub>
						Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
21	Stellplatz 10	10	6 %	pk10zu	zu	169	19		
22				pk10ab	ab	169	19		
23	Stellplatz 11	8	5 %	pk11zu	zu	141	16		
24				pk11ab	ab	141	16		
25	Stellplatz 12	8	5 %	pk12zu	zu	141	16		
26				pk12ab	ab	141	16		
27	Stellplatz 13	8	5 %	pk13zu	zu	135	16	1	1
28				pk13ab	ab	135	16	1	
29	Stellplatz 14	7	5 %	pk14zu	zu	141	16		
30				pk14ab	ab	141	16		
31	Stellplatz 15	7	5 %	pk15zu	zu	141	16		
32				pk15ab	ab	141	16		
<b>Stapelvorgänge</b>									
33	EKW ALDI		100 %	pkazu	zu	1.088			
34				pkaab	ab	1.088			
35	EKW Markant		100 %	pkmzu	zu	1.216			
36				pkmab	ab	1.216			
<b>Lkw-Anlieferungen ALDI</b>									
37	Lkw gesamt	Ladezone 1		lka1zu	zu	2	1		
38				lka1ab	ab	2	1		
39	Lkw < 7,5 t			lka2zu	zu	1			
40				lka2ab	ab	1			
41	Lkw ≥ 7,5 t			lka3zu	zu	1	1		
42				lka3ab	ab	1	1		
43	davon Kühl-Lkw			lka4zu	zu	1	1		
44				lka4ab	ab	1	1		
45	Entsorgung			lkezu	zu	1			
46				lkeab	ab	1			
<b>Lkw-Anlieferungen Markant</b>									
47	Lkw gesamt	Ladezone 2/3		lkm1zu	zu	3	1		
48				lkm1ab	ab	3	1		
49	Lkw < 7,5 t	Ladezone 2		lkm2zu	zu	1			
50				lkm2ab	ab	1			
51	Lkw ≥ 7,5 t			lkm3zu	zu	1	1		
52				lkm3ab	ab	1	1		
53	davon Kühl-Lkw			lkm4zu	zu	1	1		
54				lkm4ab	ab	1	1		
55	Lkw Getränkemarkt	Ladezone 3		lkm5zu	zu	1			
56				lkm5ab	ab	1			
<b>Lkw-Anlieferungen</b>									
57	Lkw gesamt	Ladezone 4		lkk1zu	zu	2			
58				lkk1ab	ab	2			
59	Lkw < 7,5 t			lkk2zu	zu	1			
60				lkk2ab	ab	1			
61	Lkw ≥ 7,5 t			lkk3zu	zu	1			
62				lkk3ab	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);

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
<i>Sonstige Arbeiten auf dem Betriebsgelände</i>							
1	Betrieb haustechnischer Anlagen	ht	100%	13 h	3 h	8 h	1 h
2	Schneckenverdichter	sv	100%	2 h			
3	Terrassennutzung	tr	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 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

### A 2.2.1 Fahrbewegungen Pkw

Die Berechnung der von den fahrenden Kfz ausgehenden Schallemissionen erfolgt in Anlehnung an die in der Parkplatzlärmstudie [10] beschriebene Vorgehensweise nach der RLS-90 [8]. Um die Einheitlichkeit des Rechenmodells für alle Lärmquellen (Fahrzeugverkehr, Parkvorgänge) zu gewährleisten, werden die Emissionspegel nach RLS-90 in mittlere Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde umgerechnet. Die folgende Tabelle zeigt den Ansatz.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			v	D <sub>v</sub>	l <sub>a</sub>	Dh	g	D <sub>Stg</sub>	D <sub>Stro</sub>	L <sub>W,r,1</sub>
			km / h	dB(A)	m	%	dB(A)			
Gärtnerei										
1	f1	Fahrweg Parkpl.-1 (9 Stpl.)	30	-8,8	60	0,0	0,0	0,0	1,5	67,0
2	f2	Fahrweg Parkpl.-2 (12 Stpl.)	30	-8,8	83	0,0	0,0	0,0	1,5	68,4
3	f3	Fahrweg Parkpl.-3 (15 Stpl.)	30	-8,8	120	0,0	0,0	0,0	1,5	70,0
4	f4	Fahrweg Parkpl.-4 (7 Stpl.)	30	-8,8	78	0,0	0,0	0,0	1,5	68,2
5	f5	Fahrweg Parkpl.-5 (17 Stpl.)	30	-8,8	107	0,0	0,0	0,0	1,5	69,5
6	f6	Fahrweg Parkpl.-6 (7 Stpl.)	30	-8,8	74	0,0	0,0	0,0	1,5	67,9
7	f7	Fahrweg Parkpl.-7 (17 Stpl.)	30	-8,8	110	0,0	0,0	0,0	1,5	69,7
8	f8	Fahrweg Parkpl.-8 (5 Stpl.)	30	-8,8	63	0,0	0,0	0,0	1,5	67,2
9	f9	Fahrweg Parkpl.-9 (13 Stpl.)	30	-8,8	105	0,0	0,0	0,0	1,5	69,5
10	f10	Fahrweg Parkpl.-10 (7 Stpl.)	30	-8,8	145	0,0	0,0	0,0	1,5	70,9
Einkaufszentrum Grönauer Heide										
11	f11	Pkw-Umfahrt	30	-8,8	229	0,0	0,0	0,0	0,0	71,3
12	f12	Pkw-Zu- und Abfahrt	30	-8,8	83	0,0	0,0	0,0	0,0	66,9
13	f13	Pkw-Zu- und Abfahrt	30	-8,8	26	0,0	0,0	0,0	0,0	61,9
14	f14	Pkw-Zu- und Abfahrt	30	-8,8	27	0,0	0,0	0,0	0,0	62,1
15	f15	Pkw-Zu- und Abfahrt	30	-8,8	32	0,0	0,0	0,0	0,0	62,8

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  $v = 30 \text{ km / h}$  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 Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde ergibt sich aus dem Emissionspegel nach Gleichung 6 der RLS-90 zu

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

Dabei ist  $l$  die tatsächliche Fahrweglänge unter Berücksichtigung des Höhenunterschiedes. Der Korrektursummand von 19,2 dB resultiert aus den unterschiedlichen Bezugsabständen ( $L_{m,E}$ : Schalldruckpegel in 25 m Abstand von der Emissionsachse  $\Leftrightarrow$   $L_{W,r,1}$ : Schalleistungspegel 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 [13] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schalleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegs- bezeichnung	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			L <sub>w0</sub>	D <sub>Rang.</sub>	Länge	Δh	g	D <sub>Stg</sub>	D <sub>Stro</sub>	L <sub>w,r,1</sub>
			dB(A)	dB(A)	m		%	dB(A)		
Gärtnerei										
1	Ik1	Lkw-Fahrweg Lagerfläche	63	0	234	0	0	0	0	86,7
2	Ik2	Lkw-Rangieren Lagerfläche	63	5	51	0	0	0	0	85,1
3	Ik3	Lkw-Abfahrt Lagerfläche	63	0	269	0	0	0	0	87,3
4	Ik4	Lkw-Fahrw. Materiallager	63	0	170	0	0	0	0	85,3
5	lkr	Lkw-Rangieren	63	5	25	0	0	0	0	82,0
Einkaufszentrum Grönauer Heide										
5	Ik5	Lkw-Rangieren	63	5	19	0	0	0	0	80,8
6	Ik6	Lkw-Abfahrt	63	0	19	0	0	0	0	75,8
7	Ik7	Lkw-Zufahrt	63	0	155	0	0	0	0	84,9
8	Ik8	Lkw-Rangieren	63	5	42	0	0	0	0	84,2
9	Ik9	Lkw-Abfahrt	63	0	129	0	0	0	0	84,1
10	Ik10	Lkw-Zufahrt	63	0	162	0	0	0	0	85,1
11	Ik11	Lkw-Rangieren	63	5	32	0	0	0	0	83,1
12	Ik12	Lkw-Abfahrt	63	0	145	0	0	0	0	84,6
13	Ik13	Lkw-Rangieren	63	5	27	0	0	0	0	82,3
14	Ik14	Lkw-Abfahrt	63	0	27	0	0	0	0	77,3

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 ..... Schalleistungspegel 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 ..... Schalleistungspegel 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, Türenschnellen etc.), dem Parkplatzsuchverkehr und dem Durchfahrtsanteil zu berücksichtigen. Es finden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [10] Verwendung.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)					
			L <sub>W0</sub>	K <sub>PA</sub>	K <sub>I</sub>	K <sub>StrO</sub>	K <sub>D</sub>	L <sub>W,r,1</sub>
			dB(A)					
1	park	Stellplatzanlage ( Stpl., getrenntes. Verfahren)	63	3	4	-	-	70,0
2	lkwp	Lkw-Parken auf Betriebsgeländen (< 10 Stellplätze, getrenntes Verfahren)	63	14	3	-	-	80,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3 .....Ausgangsschalleistungen 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 Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

### A 2.2.4 Anlieferungen

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

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schallleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L <sub>W0</sub>	K <sub>I</sub>	T <sub>E</sub>	L <sub>W,r,1</sub>
			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	60	94,1
9		Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand 1 Vorgang	88,0	0	60	88,0
10		Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand 1 Vorgang	78,0	0	60	78,0
11		Palettenhubwagen über fahrzeugeigene 12 Vorgänge	98,8	0	60	98,8
12		Rollcontainer über fahrzeugeigene 30 Vorgänge	92,8	0	60	92,8
13	ladk	Ladearbeiten mit Palettenhubwagen und/oder Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand beim kleinen Lkw	99,8	0	60	99,8
14		Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand 24 Vorgänge	101,8	0	60	101,8
15		Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand 60 Vorgänge	95,8	0	60	95,8
16	ladg	Ladearbeiten mit Palettenhubwagen und/oder Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand beim großen Lkw	102,8	0	60	102,8
17	lkkühl	Kühlaggregat Lkw (Dieselbetrieb)	97,0	0	15	91,0
18	ekwm	Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen (Metallkorb)	72,0	0	60	72,0
19	hwleer	Hubwagen, Pflaster eben, leer	95,0	0	30	92,0
20	hwglas	Hubwagen, Pflaster eben, Glasflaschen	89,0	0	15	83,0
21	hwpet	Hubwagen, Pflaster eben, PET-Flaschen	90,0	0	15	84,0
22	cauf	Abrollcontainer aufnehmen (Lkw mit Hakenliftsystem)	107,0	4	1	93,2
23	cab	Abrollcontainer absetzen (Lkw mit Hakenliftsystem)	109,0	7	1	98,2

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 Technik

Für die haustechnischen Aggregate (Verflüssiger) wurden Herstellerangaben bzw. für die (Lüfter) 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 impuls-haltigen Geräusche erzeugen sowie keine tieffrequenten Geräuschanteile aufweisen (Stand der Technik).

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schallleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			$L_{W0}$	$K_I$	$T_E$	$L_{W,r,1}$
			dB(A)		min.	dB(A)
1	ht1	Heizung Gärtnerei	95,0	0	60	95,0
2	ht2	Lüftungsanlagen (Be- / Entlüftung , typischer Wert)	70,0	0	60	70,0
3	ht3t	Wärmepumpe, Betrieb tags	84,0	0	60	84,0
4	ht3n	Wärmepumpe, Betrieb nachts	77,0	0	60	77,0
5	ht4	Gaskühler Markant	70,0	0	60	70,0
6	sv	Schneckenverdichter	95,0	0	60	95,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3 .....Ausgangsschalleistungen;

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

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

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

### A 2.2.6 Außenterrasse

Für die Schallabstrahlung von der Außenterrasse der Bäckerei im Einkaufszentrum 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 (ein Vorgang pro Stunde)			
			$L_{W0}$	$K_I$	$T_E$	$L_{W,r,1}$
			dB(A)		min.	dB(A)
1	kom	Aussenterrasse 20 Personen anwesend	80	5,0	60	85,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3 .....Schallleistungspegel;

Spalte 4 .....Zuschlag für Impulshaltigkeit;

Spalte 5 .....Einwirkzeit;

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

### A 2.2.7 Oktavspektren Schalleistungspegel

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 [18], Tankstellenlärmstudie [15] 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 717-1, Spektrum Nr. 1)	0	-32	-22	-15	-9	-6	-5	-5	0
2	alltief	Quellen allgemein, eher tiefenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 2)	0	-18	-14	-10	-7	-4	-6	-11	0
3	eink1	Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen (Metallkorb) (Ladelärmstudie HLUG 2005)	-32	-24	-17	-12	-5	-5	-8	-13	-18
4	lkfahrt	Lkw-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min <sup>-1</sup> ) (Ladelärmstudie 1995)		-24	-14	-12	-7	-4	-5	-12	-17
5	lkuhld	Kühlaggregat LKW (Dieselbetrieb) (Erfahrungswerte / eigene Messungen)	-38	-19	-14	-10	-6	-4	-8	-13	-22
6	lkladep	LKW-Verladung (Paletten) (Erfahrungswerte / eigene Messungen)	-33	-24	-10	-4	-7	-9	-13	-19	-25
7	parkfahr	Pkw-Anfahrten (Tankstellenlärmstudie 1991)		-8	-6	-14	-9	-9	-9	-11	-18
8	parkpr	Parken an P+R-Anlagen, arithm. Mittel (aus Tankstellenlärmstudie abgeleitet)		-14	-12	-15	-9	-6	-6	-8	-14
9	cont	Abrollcontainer absetzen (LKW mit Hakenliftsystem) (Bericht Anlagen zur Abfallbehandlung, HLUG 2001)	-27	-16	-19	-13	-8	-5	-7	-8	-12

### A 2.2.8 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen  $\sigma$  der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler wie z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den Schalleistungspegeln, 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	+ $\sigma$	- $\sigma$	$\sigma_{\text{Mittel}}$
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Basisschalleistung $L_{W0}$ , Pkw-Fahrt	—	2,5	2,5	2,5
Basisschalleistung $L_{W0}$ , Lkw-Fahrt	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Lkw-Kühlaggregat	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Ladearbeiten	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Einkaufswagen stapeln	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Haustechnik	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Containerwechsel	—	3,0	3,0	3,0
Parkvorgang (inkl. Zuschläge)	—	3,0	3,0	3,0
Fahrtweglänge $l_{\perp}$	$\pm 10 \%$	0,4	0,5	0,4
Geschwindigkeit $v$	$\pm 33 \%$	1,2	1,7	1,5
Dauer Containertausch $T$	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9
Laufzeiten Lkw-Kühlaggregat	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9
Ladezeiten	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9
Anzahl der Vorgänge	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9

Für die mittleren Gesamtstandardabweichungen ergibt sich damit:

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8
Ze	Vorgang		Einzelstandardabweichung						Gesamt
			$\sigma_{LW0}$	$\sigma_{l_{\perp}}$	$\sigma_v$	$\sigma_T$	$\sigma_{LW,r,1}$	$\sigma_{\text{Anzahl}}$	
			dB(A)						
<i>Pkw-Fahrwege</i>									
1	lf	Pkw-Fahrt	2,5	0,4	1,5	—	2,9	0,9	3,1
<i>Lkw-Fahrwege</i>									
2	lk	Lkw-Fahrt	3,0	0,4	1,5	—	3,4	0,9	3,5
<i>Pkw- und Lkw-Parkvorgänge</i>									
3	park	Parken	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
<i>Ladevorgänge</i>									
4	lkkühl	Kühlaggregat Lkw (Diesel)	3,0	—	—	0,9	3,1	—	3,1
5	lkw	Ladearbeiten	3,0	—	—	0,9	3,1	0,9	3,3
6	cont	Containerwechsel	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
<i>Sonstiges</i>									
7	ekw	Einkaufswagen ein-/ausstapeln	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
8	ht	Haustechnik	3,0	—	—	—	3,0	—	3,0

### A 2.3 Schalleistungspegel für die Quellbereiche

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge				Emissionen		L <sub>w,r</sub>			α <sub>Lw,r</sub>	
		Kürzel	Anzahl			L <sub>w,Basis</sub>		t	t	n	dB(A)	
			P	t		Kürzel	L <sub>w,r,1</sub> dB(A)	mRZ	oRZ			
			%	T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>			T <sub>r4</sub>	dB(A)			
<i>Gärtnerei</i>												
<i>Pkw-Verkehr</i>												
1	lq1	pg1zu	100	45			f1	67,0	71,5	71,5		
2		pg1ab	100	45			f1	67,0	71,5	71,5		
3		lq1							74,5	74,5		3,1
4	lq2	pg2zu	100	60			f2	68,4	74,2	74,2		
5		pg3ab	100	75			f2	68,4	75,1	75,1		
6		lq2							77,7	77,7		3,1
7	lq3	pg3zu	100	75			f3	70,0	76,8	76,8		
8		pg3ab	100	75			f3	70,0	76,8	76,8		
9		lq3							79,8	79,8		3,1
10	lq4	pg4zu	100	35			f4	68,2	71,6	71,6		
11		pg4ab	100	35			f4	68,2	71,6	71,6		
12		lq4							74,6	74,6		3,1
13	lq5	pg5zu	100	85			f5	69,5	76,8	76,8		
14		pg5ab	100	85			f5	69,5	76,8	76,8		
15		lq5							79,8	79,8		3,1
16	lq6	pg6zu	100	35			f6	67,9	71,3	71,3		
17		pg6ab	100	35			f6	67,9	71,3	71,3		
18		lq6							74,3	74,3		3,1
19	lq7	pg7zu	100	85			f7	69,7	76,9	76,9		
20		pg7ab	100	85			f7	69,7	76,9	76,9		
21		lq7							79,9	79,9		3,1
22	lq8	pg8zu	100	25			f8	67,2	69,2	69,2		
23		pg8ab	100	25			f8	67,2	69,2	69,2		
24		lq8							72,2	72,2		3,1
25	lq9	pg9zu	100	65			f9	69,5	75,5	75,5		
26		pg9ab	100	65			f9	69,5	75,5	75,5		
27		lq9							78,5	78,5		3,1
28	lq10	pg10zu	100	35			f10	70,9	74,3	74,3		
29		pg10ab	100	35			f10	70,9	74,3	74,3		
30		lq10							77,3	77,3		3,1
<i>Stellplätze</i>												
31	stpl1	pg1zu	100	45			park	70,0	74,5	74,5		
32		pg1ab	100	45			park	70,0	74,5	74,5		
33		stpl1							77,5	77,5		3,1
34	stpl2	pg2zu	100	60			park	70,0	75,7	75,7		
35		pg3ab	100	75			park	70,0	76,7	76,7		
36		stpl2							79,2	79,2		3,1
37	stpl3	pg3zu	100	75			park	70,0	76,7	76,7		
38		pg3ab	100	75			park	70,0	76,7	76,7		
39		stpl3							79,7	79,7		3,1
40	stpl4	pg4zu	100	35			park	70,0	73,4	73,4		
41		pg4ab	100	35			park	70,0	73,4	73,4		
42		stpl4							76,4	76,4		3,1
43	stpl5	pg5zu	100	85			park	70,0	77,3	77,3		
44		pg5ab	100	85			park	70,0	77,3	77,3		
45		stpl5							80,3	80,3		3,1

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L <sub>w,r</sub>			σ <sub>LW,r</sub> dB(A)
		Kürzel	Anzahl			L <sub>w,Basis</sub>		t	t	n		
			P	t		n	Kürzel	L <sub>w,r,1</sub> dB(A)	mRZ	oRZ		
			%	T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r4</sub>			dB(A)			
46	stpl6	pg6zu	100	35			park	70,0	73,4	73,4		
47		pg6ab	100	35			park	70,0	73,4	73,4		
48		stpl6							76,4	76,4		3,1
49	stpl7	pg7zu	100	85			park	70,0	77,3	77,3		
50		pg7ab	100	85			park	70,0	77,3	77,3		
51		stpl7							80,3	80,3		3,1
52	stpl8	pg8zu	100	25			park	70,0	71,9	71,9		
53		pg8ab	100	25			park	70,0	71,9	71,9		
54		stpl8							74,9	74,9		3,1
55	stpl9	pg9zu	100	65			park	70,0	76,1	76,1		
56		pg9ab	100	65			park	70,0	76,1	76,1		
57		stpl9							79,1	79,1		3,1
58	stpl10	pg10zu	100	35			park	70,0	73,4	73,4		
59		pg10ab	100	35			park	70,0	73,4	73,4		
60		stpl10							76,4	76,4		3,1
<i>Lkw-Fahrweg</i>												
61	lk1	lkg1zu	100	1			lk1	86,7	74,7	74,7		
62		lk1							74,7	74,7		3,5
<i>Lkw-Anlieferung, Zufahrt</i>												
63	lk2	lkg1zu	100	1			lk2	85,1	73,0	73,0		
64		lk2							73,0	73,0		3,5
<i>Lkw-Anlieferung, Rangierfahrt</i>												
65	lk3	lkg1ab	100	1			lk3	87,3	75,3	75,3		
66		lk3							75,3	75,3		3,5
<i>Lkw-Anlieferung, Abfahrt</i>												
67	lk4	lkg2zu	100		1		lk4	85,3	79,3	73,3		
68		lkg2ab	100		1		lk4	85,3	79,3	73,3		
69		lk4							82,3	76,3		3,5
<i>Einkaufswagen Ein-/Ausstapeln, Sammelbox</i>												
70	ek1	pgzu	50	273			ekwm	72,0	84,3	84,3		
71		pgab	50	273			ekwm	72,0	84,3	84,3		
72		ek1							87,3	87,3		3,1
73	ek2	pgzu	50	273			ekwm	72,0	84,3	84,3		
74		pgab	50	273			ekwm	72,0	84,3	84,3		
75		0							87,3	87,3		3,1
<i>Ladezone/Lagerfläche</i>												
76	lad1	lkg1zu	100	1			lkwp	80,0	68,0	68,0		
77		lkg1ab	100	1			lkwp	80,0	68,0	68,0		
78		lkg1zu	100	1			lkwk	91,1	79,0	79,0		
79		lad1							79,6	79,6		3,3
80	lad2	lkg2zu	100		1		lkr	82,0	75,9	69,9		
81		lkg2zu	100		1		lkwp	80,0	74,0	68,0		
82		lkg2ab	100		1		lkwp	80,0	74,0	68,0		
83		lkg2zu	100		1		lkwg	94,1	88,0	82,0		
84	lad2							88,6	82,6		3,3	
<i>Haustechnik</i>												
85	hz	hz	100	13 h	3 h	1 h	ht1	95,0	96,9	95,0	95,0	
86		hz							96,9	95,0	95,0	3,0

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge				Emissionen			L <sub>w,r</sub>			α <sub>L<sub>w,r</sub></sub>
		Kürzel	Anzahl			L <sub>w,Basis</sub>		t	t	n	dB(A)	
			P	t	n	Kürzel	L <sub>w,r1</sub>	mRZ	oRZ			
			%	T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>		T <sub>r4</sub>	dB(A)	dB(A)			
<b>EKZ</b>												
<b>Pkw-Verkehr</b>												
1	lq11	pk1zu	100	226	24		f11	71,3	84,4	83,3		
2		pk5zu	100	365	41		f11	71,3	86,5	85,4		
3		pk6zu	100	141	16		f11	71,3	82,4	81,3		
4		pk7zu	100	169	19		f11	71,3	83,2	82,0		
5		pk10zu	100	169	19		f11	71,3	83,2	82,0		
6		pk11zu	100	141	16		f11	71,3	82,4	81,3		
7		pk12zu	100	141	16		f11	71,3	82,4	81,3		
8		pk13zu	100	135	16	1	f11	71,3	82,3	81,1	71,3	
9		pk14zu	100	141	16		f11	71,3	82,4	81,3		
10		pk15zu	100	141	16		f11	71,3	82,4	81,3		
11	lq11								93,4	92,3	71,3	3,1
12	lq12	pk2zu	100	253	27		f12	66,9	80,5	79,4		
13		pk2ab	100	253	27		f12	66,9	80,5	79,4		
14		pk3zu	100	226	24		f12	66,9	80,0	78,9		
15		pk3ab	100	226	24		f12	66,9	80,0	78,9		
16		pk8zu	100	196	22		f12	66,9	79,4	78,3		
17		pk8ab	100	196	22		f12	66,9	79,4	78,3		
18		pk9zu	100	141	16		f12	66,9	78,0	76,9		
19	pk9ab	100	141	16		f12	66,9	78,0	76,9			
20	lq12								88,6	87,5		3,1
21	lq13	pk11zu	100	141	16		f13	61,9	73,0	71,8		
22		pk11ab	100	141	16		f13	61,9	73,0	71,8		
23		pk12zu	100	141	16		f13	61,9	73,0	71,8		
24		pk12ab	100	141	16		f13	61,9	73,0	71,8		
25	lq13								79,0	77,8		3,1
26	lq14	pk13zu	100	135	16	1	f14	62,1	73,0	71,8	62,1	
27		pk13ab	100	135	16		f14	62,1	73,0	71,8		
28		pk14zu	100	141	16		f14	62,1	73,1	72,0		
29		pk14ab	100	141	16		f14	62,1	73,1	72,0		
30	lq14								79,1	77,9	62,1	3,1
31	lq15	pk15zu	100	141	16		f15	62,8	73,9	72,7		
32		pk15ab	100	141	16		f15	62,8	73,9	72,7		
33	lq15								76,9	75,7		3,1
<b>Stellplätze</b>												
34	fq1	pk1zu	100	226	24		park	70,0	83,0	81,9		
35		pk1ab	100	226	24		park	70,0	83,0	81,9		
36	fq1								86,0	84,9		3,1
37	fq2	pk2zu	100	253	27		park	70,0	83,5	82,4		
38		pk2ab	100	253	27		park	70,0	83,5	82,4		
39	fq2								86,5	85,4		3,1
40	fq3	pk3zu	100	226	24		park	70,0	83,0	81,9		
41		pk3ab	100	226	24		park	70,0	83,0	81,9		
42	fq3								86,0	84,9		3,1
43	fq4	pk4zu	100	226	24		park	70,0	83,0	81,9		
44		pk4ab	100	226	24		park	70,0	83,0	81,9		
45	fq4								86,0	84,9		3,1
46	fq5	pk5zu	100	365	41		park	70,0	85,2	84,0		
47		pk5ab	100	365	41		park	70,0	85,2	84,0		
48	fq5								88,2	87,0		3,1

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L <sub>w,r</sub>			σ <sub>Lw,r</sub> dB(A)
		Kürzel	Anzahl			L <sub>w,Basis</sub>		t	t	n		
			P	t		n	Kürzel	L <sub>w,r,1</sub> dB(A)	mRZ	oRZ		
			%	T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r4</sub>			dB(A)			
49	fq6	pk6zu	100	141	16		park	70,0	81,1	79,9		
50		pk6ab	100	141	16		park	70,0	81,1	79,9		
51		fq6							84,1	82,9		3,1
52	fq7	pk7zu	100	169	19		park	70,0	81,8	80,7		
53		pk7ab	100	169	19		park	70,0	81,8	80,7		
54		fq7							84,8	83,7		3,1
55	fq8	pk8zu	100	196	22		park	70,0	82,5	81,3		
56		pk8ab	100	196	22		park	70,0	82,5	81,3		
57		fq8							85,5	84,3		3,1
58	fq9	pk9zu	100	141	16		park	70,0	81,1	79,9		
59		pk9ab	100	141	16		park	70,0	81,1	79,9		
60		fq9							84,1	82,9		3,1
61	fq10	pk10zu	100	169	19		park	70,0	81,8	80,7		
62		pk10ab	100	169	19		park	70,0	81,8	80,7		
63		fq10							84,8	83,7		3,1
64	fq11	pk11zu	100	141	16		park	70,0	81,1	79,9		
65		pk11ab	100	141	16		park	70,0	81,1	79,9		
66		fq11							84,1	82,9		3,1
67	fq12	pk12zu	100	141	16		park	70,0	81,1	79,9		
68		pk12ab	100	141	16		park	70,0	81,1	79,9		
69		fq12							84,1	82,9		3,1
70	fq13	pk13zu	100	135	16	1	park	70,0	80,9	79,7	70,0	
71		pk13ab	100	135	16		park	70,0	80,9	79,7		
72		fq13							83,9	82,7	70,0	3,1
73	fq14	pk14zu	100	141	16		park	70,0	81,1	79,9		
74		pk14ab	100	141	16		park	70,0	81,1	79,9		
75		fq14							84,1	82,9		3,1
76	fq15	pk15zu	100	141	16		park	70,0	81,1	79,9		
77		pk15ab	100	141	16		park	70,0	81,1	79,9		
78		fq15							84,1	82,9		3,1
<i>Lkw-Anlieferung, Rangierfahrt</i>												
79	lk5	lkazu	100	2	1		lk5	80,8	76,5	73,5		
80		lk5							76,5	73,5		3,5
<i>Lkw-Anlieferung, Abfahrt</i>												
81	lk6	lkaab	100	2	1		lk6	75,8	71,5	68,5		
82		lk6							71,5	68,5		3,5
<i>Lkw-Anlieferung, Zufahrt</i>												
83	lk7	lkmzu	100	3	1		lk7	84,9	81,3	78,9		
84		lk7							81,3	78,9		3,5
<i>Lkw-Anlieferung, Rangierfahrt</i>												
85	lk8	lkmzu	100	3	1		lk8	84,2	80,6	78,2		
86		lk8							80,6	78,2		3,5
<i>Lkw-Anlieferung, Abfahrt</i>												
87	lk9	lkmab	100	3	1		lk9	84,1	80,5	78,1		
88		lk9							80,5	78,1		3,5
<i>Lkw-Anlieferung, Zufahrt</i>												
89	lk10	lkkzu	100	2			lk10	85,1	76,1	76,1		
90		lk10							76,1	76,1		3,5
<i>Lkw-Anlieferung, Rangierfahrt</i>												
91	lk11	lkkzu	100	2			lk11	83,1	74,0	74,0		
92		lk11							74,0	74,0		3,5

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge				Emissionen		L <sub>W,r</sub>			α <sub>LW,r</sub>	
		Kürzel	Anzahl			L <sub>W,Basis</sub>		t	t	n	dB(A)	
			P	t	n	Kürzel	L <sub>W,r1</sub>	mRZ	oRZ			
			%	T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>		T <sub>r4</sub>	dB(A)	dB(A)			
<i>Lkw-Anlieferung, Abfahrt</i>												
93	lk12	lkkab	100	2			lk12	84,6	75,6	75,6		
94		lk12								75,6	75,6	
<i>Lkw-Anlieferung, Rangierfahrt</i>												
95	lke1	lkezu	100	1			lk13	82,3	70,3	70,3		
96		lke1								70,3	70,3	
<i>Lkw-Anlieferung, Abfahrt</i>												
97	lke2	lkeab	100	1			lk14	77,3	65,3	65,3		
98		lke2								65,3	65,3	
<i>Lkw-Stellplatzlärm, Ladezone 1</i>												
99	fq16	lkazu	100	2	1		lkwp	80,0	75,7	72,7		
100		lkaab	100	2	1		lkwp	80,0	75,7	72,7		
101		fq16								78,7	75,7	
<i>Lkw-Stellplatzlärm, Ladezone 2/3</i>												
102	fq17	lkmzu	100	3	1		lkwp	80,0	76,4	74,0		
103		lkmab	100	3	1		lkwp	80,0	76,4	74,0		
104		fq17								79,4	77,0	
<i>Lkw-Stellplatzlärm, Ladezone 4</i>												
105	fq18	lkkzu	100	2			lkwp	80,0	71,0	71,0		
106		lkkab	100	2			lkwp	80,0	71,0	71,0		
107		fq18								74,0	74,0	
<i>Ladearbeiten, Ladezone 1</i>												
108	fq19	lka1zu	100	1			lkwk	91,1	79,0	79,0		
109		lka2zu	100	1	1		lkwg	94,1	89,0	85,0		
110		fq19								89,4	86,0	
<i>Ladearbeiten, Ladezone 2</i>												
111	fq20	lkm1zu	100	1			ladk	99,8	87,7	87,7		
112		lkm2zu	100	1	1		ladg	102,8	97,7	93,7		
113		fq20								98,1	94,7	
<i>Ladearbeiten, Ladezone 3</i>												
114	fq21	lkm4zu	100	1			hwleer	92,0	79,9	79,9		
115		lkm4zu	100	1			hwglas	83,0	70,9	70,9		
116		lkm4zu	100	1			hwpet	84,0	71,9	71,9		
117		fq21								81,0	81,0	
<i>Ladearbeiten, Ladezone 4</i>												
118	fq22	lkk1zu	100	1			ladk	99,8	87,7	87,7		
119		lkk2zu	100	1			ladg	102,8	90,7	90,7		
120		fq22								92,5	92,5	
<i>Containerwechsel</i>												
121	fq23	lkezu	100	1			lkwp	80,0	68,0	68,0		
122		lkeab	100	1			lkwp	80,0	68,0	68,0		
123		lkezu	300	3			cauf	93,2	85,9	85,9		
124		lkeab	300	3			cab	98,2	90,9	90,9		
125		fq23								92,1	92,1	
<i>Einkaufswagen Ein-/Ausstapeln, Sammelbox ALDI</i>												
126	ek3	pkazu	100	1.088			ekwm	72,0	90,3	90,3		
127		pkaab	100	1.088			ekwm	72,0	90,3	90,3		
128		ek3								93,3	93,3	
<i>Einkaufswagen Ein-/Ausstapeln, Sammelbox Markt</i>												
129	ek4	pkmzu	75	912			ekwm	72,0	89,6	89,6		
130		pkmab	75	912			ekwm	72,0	89,6	89,6		
131		ek4								92,6	92,6	

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L <sub>w,r</sub>			σ <sub>LW,r</sub> dB(A)
		Kürzel	Anzahl			L <sub>w,Basis</sub>		t	t	n		
			P	t		n	Kürzel	L <sub>w,r,1</sub> dB(A)	mRZ	oRZ		
			%	T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r4</sub>			dB(A)			
132	ek5	pkmzu	25	304			ekwm	72,0	84,8	84,8		
133		pkmab	25	304			ekwm	72,0	84,8	84,8		
134		ek5								87,8	87,8	
<i>Kühlaggregate</i>												
135	pq1	lka3zu	100	1	1		lkkühl	91,0	85,9	81,9		
136		pq1								85,9	81,9	
137	pq2	lkm3zu	100	1	1		lkkühl	91,0	85,9	81,9		
138		pq2								85,9	81,9	
<i>Terrasse</i>												
139	fq25	tr	100	13 h	1 h	0 h	kom	85,0	85,3	84,4		
140		fq25								85,3	84,4	
<i>Gaskühler</i>												
141	fq24	ht	100	13 h	3 h	1 h	ht4	70,0	71,9	70,0	70,0	
142		fq24								71,9	70,0	70,0
<i>Schneckenverdichter</i>												
143	sv1	sv	100	2 h	0 h	0 h	sv	95,0	86,0	86,0		
144		sv1								86,0	86,0	
<i>Haustechnik, Lüftung ALDI</i>												
145	ht1	ht	100	13 h	3 h		ht3t	84,0	85,9	84,0		
146		ht	100			1 h	ht3n	77,0			77,0	
147		ht1								85,9	84,0	77,0
148	ht2	ht	100	13 h	3 h		ht3t	84,0	85,9	84,0		
149		ht	100			1 h	ht3n	77,0			77,0	
150		ht2								85,9	84,0	77,0
151	ht3	ht	100	13 h	3 h		ht3t	84,0	85,9	84,0		
152		ht	100			1 h	ht3n	77,0			77,0	
153		ht3								85,9	84,0	77,0
154	ht4	ht	100	13 h	3 h		ht3t	84,0	85,9	84,0		
155		ht	100			1 h	ht3n	77,0			77,0	
156		ht4								85,9	84,0	77,0
157	ht5	ht	100	13 h	3 h		ht3t	84,0	85,9	84,0		
158		ht	100			1 h	ht3n	77,0			77,0	
159		ht5								85,9	84,0	77,0
160	ht6	ht	100	13 h	3 h	1 h	ht2	70,0	71,9	70,0	70,0	
161		ht6								71,9	70,0	70,0
162	ht7	ht	100	13 h	3 h	1 h	ht2	70,0	71,9	70,0	70,0	
163		ht7								71,9	70,0	70,0
164	ht8	ht	100	13 h	3 h	1 h	ht2	70,0	71,9	70,0	70,0	
165		ht8								71,9	70,0	70,0

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<sub>r4</sub>).

*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.. Basisschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde, nach Anlage A 2.2;

Spalten 9 - 11 Schalleistungs-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 Schalleistungspegels (Anmerkung: Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Schalleistungspegel soll der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.)

## A 2.4 Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel

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

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Quelle		Basis- Oktav- Spektrum	Schalleistungs- Beurteilungspegel		
				tags mRZ	tags oRZ	nachts
	Bezeichnung	Kürzel	Kürzel	dB(A)		
1	Parkplatz-1	stpl1	parkpr	77,5	77,5	
2	Parkplatz-2	stpl2	parkpr	79,2	79,2	
3	Parkplatz-3	stpl3	parkpr	79,7	79,7	
4	Parkplatz-4	stpl4	parkpr	76,4	76,4	
5	Parkplatz-5	stpl5	parkpr	80,3	80,3	
6	Parkplatz-6	stpl6	parkpr	76,4	76,4	
7	Parkplatz-7	stpl7	parkpr	80,3	80,3	
8	Parkplatz-8	stpl8	parkpr	74,9	74,9	
9	Parkplatz-9	stpl9	parkpr	79,1	79,1	
10	Parkplatz-10	stpl10	parkpr	76,4	76,4	
11	Ladezone/Lagerfläche	lad1	lkladep	79,6	79,6	
12	Ladezone/Materiallager	lad2	lkladep	88,6	82,6	
13	Stellplatz 1	fq1	parkpr	86,0	84,9	
14	Stellplatz 2	fq2	parkpr	86,5	85,4	
15	Stellplatz 3	fq3	parkpr	86,0	84,9	
16	Stellplatz 4	fq4	parkpr	86,0	84,9	
17	Stellplatz 5	fq5	parkpr	88,2	87,0	
18	Stellplatz 6	fq6	parkpr	84,1	82,9	
19	Stellplatz 7	fq7	parkpr	84,8	83,7	
20	Stellplatz 8	fq8	parkpr	85,5	84,3	
21	Stellplatz 9	fq9	parkpr	84,1	82,9	
22	Stellplatz 10	fq10	parkpr	84,8	83,7	
23	Stellplatz 11	fq11	parkpr	84,1	82,9	

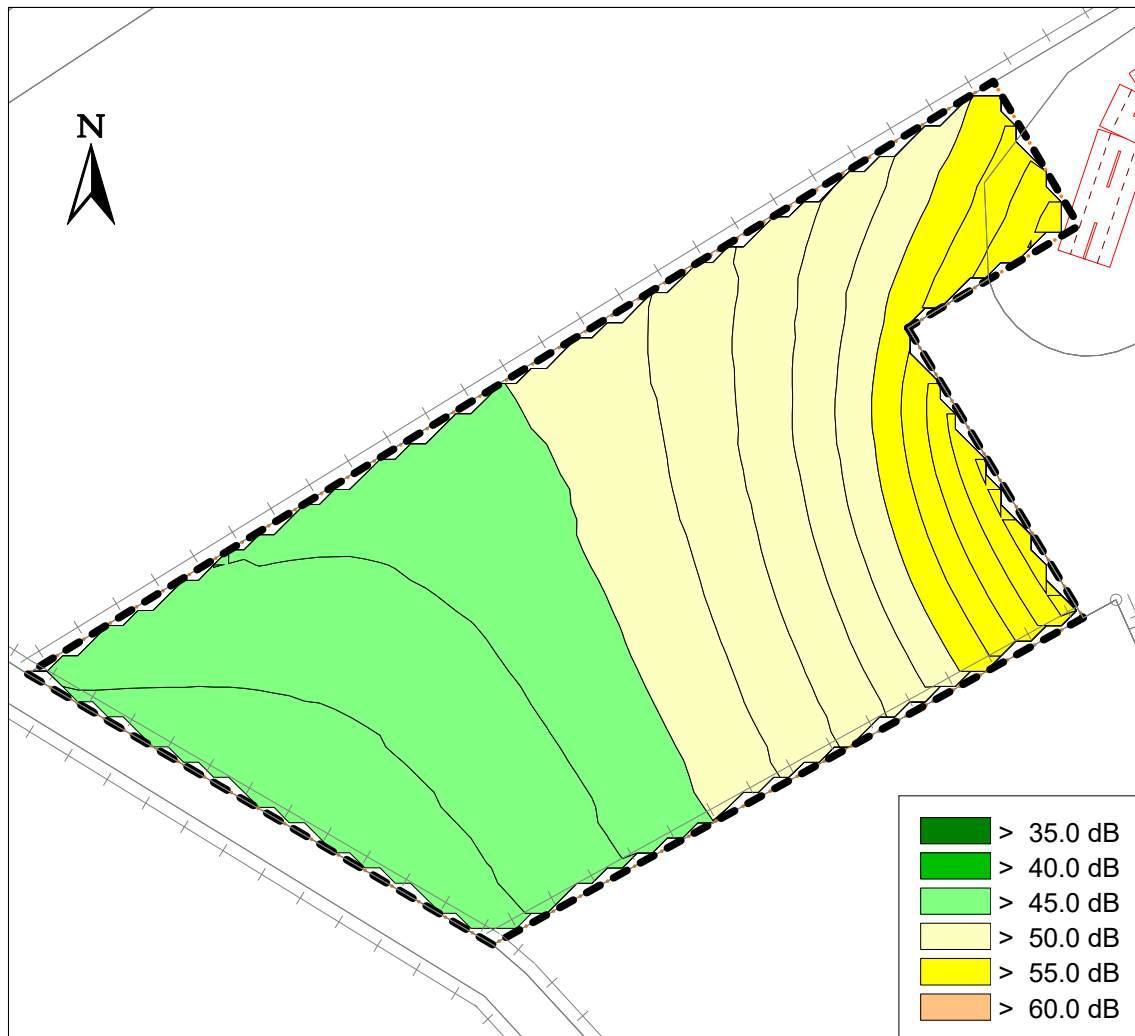


Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Quelle		Basis- Oktav- Spektrum	Schalleistungs- Beurteilungspegel		
				tags mRZ	tags oRZ	nachts
	Bezeichnung	Kürzel	Kürzel	dB(A)		
24	Stellplatz 12	fq12	parkpr	84,1	82,9	70,0
25	Stellplatz 13	fq13	parkpr	83,9	82,7	
26	Stellplatz 14	fq14	parkpr	84,1	82,9	
27	Stellplatz 15	fq15	parkpr	84,1	82,9	
28	Lkw-Parken	fq16	parkpr	78,7	75,7	
29	Lkw-Parken	fq17	parkpr	79,4	77,0	
30	Lkw-Parken	fq18	parkpr	74,0	74,0	
31	Ladezone 1	fq19	lkladep	89,4	86,0	
32	Ladezone 2	fq20	lkladep	98,1	94,7	
33	Ladezone 3	fq21	lkladep	81,0	81,0	
34	Ladezone 4	fq22	lkladep	92,5	92,5	70,0
35	Containerwechsel	fq23	cont	92,1	92,1	
36	Gaskühler	fq24	alltief	71,9	70,0	
37	Terrasse	fq25	allhoch	85,3	84,4	
38	Fahrweg Parkpl.-1 (9 Stpl.)	lq1	parkfahr	74,5	74,5	
39	Fahrweg Parkpl.-2 (12 Stpl.)	lq2	parkfahr	77,7	77,7	
40	Fahrweg Parkpl.-3 (15 Stpl.)	lq3	parkfahr	79,8	79,8	
41	Fahrweg Parkpl.-4 (7 Stpl.)	lq4	parkfahr	74,6	74,6	
42	Fahrweg Parkpl.-5 (17 Stpl.)	lq5	parkfahr	79,8	79,8	
43	Fahrweg Parkpl.-6 (7 Stpl.)	lq6	parkfahr	74,3	74,3	
44	Fahrweg Parkpl.-7 (17 Stpl.)	lq7	parkfahr	79,9	79,9	
45	Fahrweg Parkpl.-8 (5 Stpl.)	lq8	parkfahr	72,2	72,2	
46	Fahrweg Parkpl.-9 (13 Stpl.)	lq9	parkfahr	78,5	78,5	
47	Fahrweg Parkpl.-10 (7 Stpl.)	lq10	parkfahr	77,3	77,3	
48	Pkw-Umfahrt	lq11	parkfahr	93,4	92,3	
49	Pkw-Zu- und Abfahrt	lq12	parkfahr	88,6	87,5	
50	Pkw-Zu- und Abfahrt	lq13	parkfahr	79,0	77,8	
51	Pkw-Zu- und Abfahrt	lq14	parkfahr	79,1	77,9	
52	Pkw-Zu- und Abfahrt	lq15	parkfahr	76,9	75,7	62,1
53	Lkw-Fahrweg Lagerfläche	lk1	lkfahrt	74,7	74,7	
54	Lkw-Rangieren Lagerfläche	lk2	lkfahrt	73,0	73,0	
55	Lkw-Abfahrt Lagerfläche	lk3	lkfahrt	75,3	75,3	
56	Lkw-Fahrw. Materiallager	lk4	lkfahrt	82,3	76,3	
57	Lkw-Rangieren	lk5	lkfahrt	76,5	73,5	
58	Lkw-Abfahrt	lk6	lkfahrt	71,5	68,5	
59	Lkw-Zufahrt	lk7	lkfahrt	81,3	78,9	
60	Lkw-Rangieren	lk8	lkfahrt	80,6	78,2	
61	Lkw-Abfahrt	lk9	lkfahrt	80,5	78,1	
62	Lkw-Zufahrt	lk10	lkfahrt	76,1	76,1	71,3
63	Lkw-Rangieren	lk11	lkfahrt	74,0	74,0	
64	Lkw-Abfahrt	lk12	lkfahrt	75,6	75,6	
65	Lkw-Rangieren	lke1	lkfahrt	70,3	70,3	
66	Lkw-Abfahrt	lke2	lkfahrt	65,3	65,3	
67	Kühlaggregat	pq1	lkkuhld	85,9	81,9	
68	Kühlaggregat	pq2	lkkuhld	85,9	81,9	
69	EKW-Box	ek1	eink1	87,3	87,3	
70	EKW-Box	ek3	eink1	93,3	93,3	
71	EKW-Box	ek4	eink1	92,6	92,6	
72	EKW-Box	ek5	eink1	87,8	87,8	71,3
73	Schneckenverdichter	sv1	alltief	86,0	86,0	

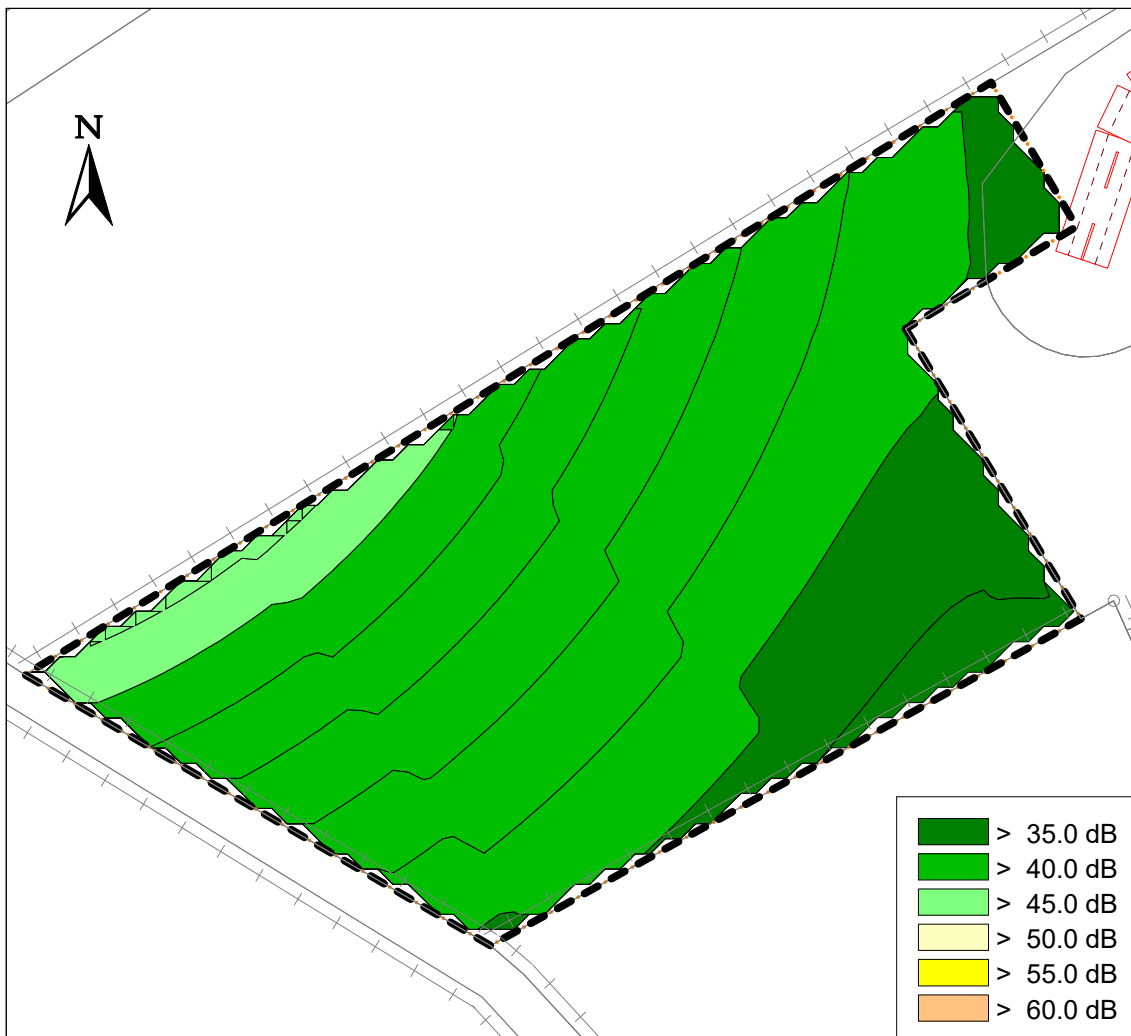
Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Quelle		Basis- Oktav- Spektrum	Schalleistungs- Beurteilungspegel		
				tags mRZ	tags oRZ	nachts
	Bezeichnung	Kürzel	Kürzel	dB(A)		
74	Haustechnik (Heizung)	hz	alltief	96,9	95,0	95,0
75	Haustechnik	ht1	alltief	85,9	84,0	77,0
76	Haustechnik	ht2	alltief	85,9	84,0	77,0
77	Haustechnik	ht3	alltief	85,9	84,0	77,0
78	Haustechnik	ht4	alltief	85,9	84,0	77,0
79	Haustechnik	ht5	alltief	85,9	84,0	77,0
80	Haustechnik	ht6	alltief	71,9	70,0	70,0
81	Haustechnik	ht7	alltief	71,9	70,0	70,0
82	Haustechnik	ht8	alltief	71,9	70,0	70,0

## A 2.5 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

### A 2.5.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:1.000



### A 2.5.2 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:1.000



## A 3 Verkehrslärm

### A 3.1 Verkehrsbelastung

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Straßenabschnitt	Prognose-Nullfall 2035/40					Prognose-Planfall 2035/40					Neu- verkehr Kfz/24h	
		DTV	p <sub>t1</sub>	p <sub>t2</sub>	p <sub>n1</sub>	p <sub>n2</sub>	DTV	p <sub>t1</sub>	p <sub>t2</sub>	p <sub>n1</sub>	p <sub>n2</sub>		
		Kfz/24h	%	%	%	%	Kfz/24h	%	%	%	%		
Hauptstraße (L331)													
1	str01	nördlich Heuterdamm	10.956	1,1	1,8	1,3	1,5	11.438	1,1	1,8	1,3	1,5	482
Grönauer Heide													
2	str02	Erschließung	6.246	0,9	1,3	0,0	0,0	6.934	0,9	1,3	0,0	0,0	688

### A 3.2 Basis-Schalleistungspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Schalleistungspegel  $L_W'$  gemäß RLS-19. Die Angaben sind auf 1 Pkw- oder Lkw-Fahrt bezogen.

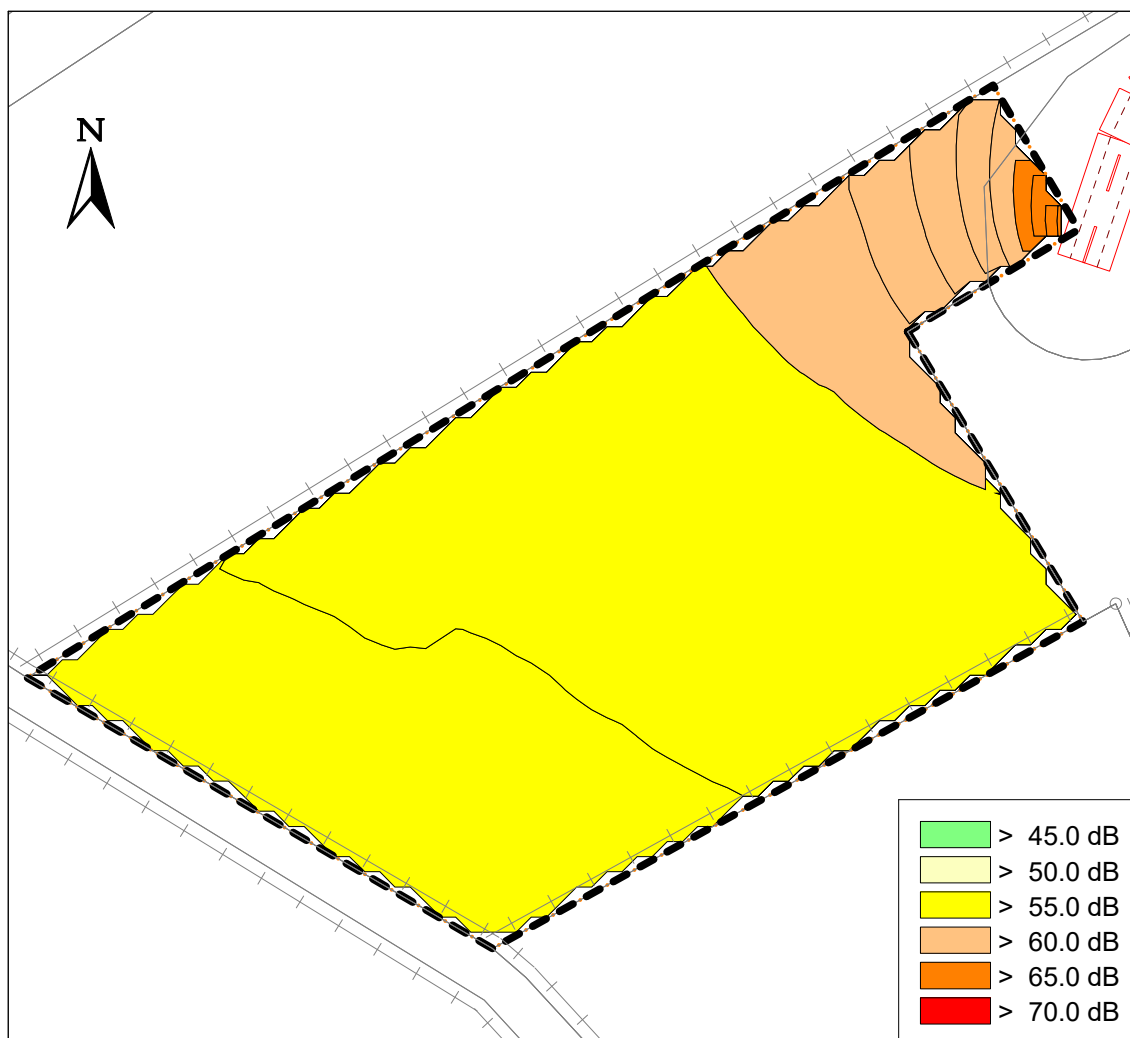
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Straßentyp		Geschwindigkeiten		Korrektur Straßendecke		Schalleistungspegel		
			$v_{PKW}$	$v_{LKW}$	PKW	LKW	$L_{W', FzG}$		
	Kürzel	Beschreibung	km/h		dB(A)		PKW	LKW1	LKW2
1	s01050050	Nicht geriffelter Gussasphalt	50	50	0,0	0,0	53,4	58,9	61,4

### A 3.3 Schalleistungspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ze	Straßenab-schnitt	Basis- $L_{W'}$	Prognose-Nullfall 2035/40								Prognose-Planfall 2035/40							
			maßgebliche Verkehrsstärken		maßgebli. Lkw-Anteile				Schalleistungspegel $L_{W'}$		maßgebliche Verkehrsstärken		maßgebli. Lkw-Anteile				Schalleistungspegel $L_{W'}$	
					tags	nachts	tags	nachts					tags	nachts				
			$M_t$	$M_n$	$p_{t1}$	$p_{t2}$	$p_{n1}$	$p_{n2}$	tags	nachts	$M_t$	$M_n$	$p_{t1}$	$p_{t2}$	$p_{n1}$	$p_{n2}$	tags	nachts
Kfz/h		%		%		dB(A)		Kfz/h		%		%		dB(A)				
Hauptstraße (L331)																		
1	str01	s01050050	630	110	1,1	1,8	1,3	1,5	81,9	74,3	658	114	1,1	1,8	1,3	1,5	82,1	74,5
Grönauer Heide																		
2	str02	s01050050	359	62	0,9	1,3	0,0	0,0	79,4	71,4	399	69	0,9	1,3	0,0	0,0	79,8	71,9

## A 3.4 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm

### A 3.4.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:1.000



**A 3.4.2 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:1.000**

