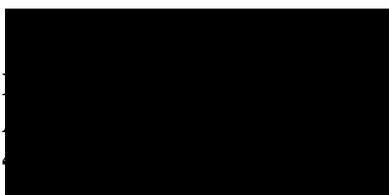


B11000

**Lärmgutachten Bebauungsplan Nr. 214 „Wohnbebauung
Wehrenboldstraße“, Lünen**

Lärmgutachten Bebauungsplan Nr. 214 „Wohnbebauung

Wehrenboldstraße“, Lünen



Auftragnehmer:

afi
Arno Flörke
Ingenieurbüro
für Akustik und Umwelttechnik
Kolpingstr. 6
45721 Haltern am See
Tel.: 02364 929794

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Arno Flörke
Dipl.-Ing. Stefan Fleischhacker
Steffen Flörke-Sowa

Haltern am See, 29. August 2017

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Arno Flörke".

Dipl.-Ing. Arno Flörke

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite	
1	Einleitung	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Verwendete Unterlagen	1
2	Grundlagen	2
2.1	Allgemeine Grundlagen	2
2.2	Berechnungsmethodik	4
3	Anforderungen an die Planung aus schalltechnischer Sicht	5
4	Hindernisse	6
5	Schallemissionen	6
5.1	Betriebsablauf Rewe und Aldi-Markt	6
5.2	Getränke-Markt	9
5.3	Tankstelle	12
5.4	Schallemissionen Verkehr	13
6	Schallimmissionen	15
6.1	Gewerbelärm	15
6.2	Verkehrslärm	15
6.2.1	Verkehrslärm im Plangebiet	15
6.2.2	Verkehrslärmänderung im öffentlichen Straßenraum	15
7	Schlussfolgerung	16

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage I: Emissionsdaten Gewerbe

KARTENVERZEICHNIS

Karte 1	Übersichtsplan
Karte 2	Lageplan Schallquellen Verkehr
Karte 3	Lageplan Schallquellen Gewerbe
Karte 4	Schallimmissionsplan Gewerbe Tag EG
Karte 5	Schallimmissionsplan Gewerbe Nacht EG
Karte 6	Schallimmissionsplan Gewerbe Tag 1. OG
Karte 7	Schallimmissionsplan Gewerbe Nacht 1. OG
Karte 8	Schallimmissionsplan Verkehr Tag EG
Karte 9	Schallimmissionsplan Verkehr Nacht EG
Karte 10	Schallimmissionsplan Verkehr Tag 1. OG
Karte 11	Schallimmissionsplan Verkehr Nacht 1. OG
Karte 12	Schallimmissionsplan Verkehr Tag EG mit Bestandsbebauung und Lärmschutzwand
Karte 13	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109
Karte 14	Lageplan Lärmschutzwand

I. Zusammenfassung

Die Stadt Lünen plant die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes im Bereich der Grundstücke Wehrenboldstraße 1, 3, 5 und 7. [REDACTED] als Eigentümer der Fläche Wehrenboldstraße 3 hat deshalb das **afi** Arno Flörke Ingenieurbüro für Akustik und Umwelttechnik mit der Erstellung der Schallimmissionsprognose beauftragt. Es werden die vorhandenen und zukünftigen Schallquellen im Umfeld ermittelt, mittels einer EDV-gestützten Ausbreitungsrechnung die Geräuschimmissionen im Plangebiet berechnet und die Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 verglichen.

Die Öffnungszeit der Verbrauchermärkte liegt zwischen 7.00 und 22.00 Uhr, d. h., dass auch die Kunden den Parkplatz bis 22.00 Uhr verlassen haben müssen. Die Verkehrsmengen für die Parkplatzanlagen mit Realisierung aller drei Einkaufsmärkte wurden vom Büro ambrosius blanke, Bochum festgelegt. Während der Betriebszeiten der Märkte werden die Waren durch Lkw tagsüber angeliefert. Als Anlieferungszeit wird die Zeit zwischen 06.00 und 08.00 Uhr angesetzt, können aber auch zu anderen Zeiten tagsüber stattfinden. Zur Kühlung der Verbrauchermärkte wird ein Aggregat im Bereich der Laderampe angesetzt, zur Lüftung ein Lüfter über Dach an den südwestlichen Ecken der Verbrauchermärkte. Für beide Gerätetypen wird eine Betriebszeit von 24 h angesetzt.

Nachts werden durch den Betrieb ausschließlich Geräusche durch die Kühlanlagen und den Lüfter emittiert.

Die Betriebsdaten des bestehenden Getränke-Marktes wurden pessimistisch für die Anlieferung von Getränkepaletten abgeschätzt. Die Kundenfrequenz der bestehenden Tankstelle an der Cappenberger Straße wurde durch eine Zählung am 21.08.2008 ermittelt.

Die Verkehrsbelegungen der Cappenberger Straße, Laakstraße und Wehrenboldstraße für den Planungsfall können der Tabellen 5-13 entnommen werden. Die Verkehrsbelegung der Laakstraße entstammt den Angaben der Stadt Lünen aus dem Lärmgutachten zum B-Plan „Laadstraße Ost“ mit einem DTV-Wert für das Jahr 2030 von 5750 Kfz/24 h und einem Lkw-Anteil von 4 % tags und 2 % nachts. Die Belegungen der Cappenberger Straße, des Kreisverkehrs und der Wehrenboldstraße entstammen dem Lärmgutachten zum Kreisverkehr Cappenberger Straße B3240 des **afi** Ing.-Büro für Akustik vom 29.12.2008 und wurden mit einer Steigerungsrate von 1 % pro Jahr auf das Jahr 2030 hochgerechnet.

Gewerbelärm

Im Plangebiet treten die höchsten Gewerbelärmimmissionen tagsüber und nachts in der nordwestlichen Ecke des Plangebietes auf. Am Tag sind am Rand des Plangebietes in der nordwestlichen Ecke Beurteilungspegel von 55 dB(A) auf Höhe des 1. OG und in der südöstlichen Ecke Beurteilungspegel von 32 dB(A) zu erwarten. Am Rand des Plangebietes wird der Orientierungswert der DIN 18005 bzw. der Immissionsrichtwert der TA Lärm von 55 dB(A) tags eingehalten, an dem nächstgelegenen Baufeld Wehrenboldstraße 1 mit einem Beurteilungspegel von 48 dB(A) um 7 dB unterschritten und am Ostrand des Plangebietes um 23 dB unterschritten. Nachts sind an dem nordwestlichsten Baufeld (Wehrenboldstraße 1) Beurteilungspegel in Höhe von 37 dB(A) zu erwarten. In Richtung Südosten nehmen die Immissionen auf 27 dB(A) ab. Damit wird nachts der Orientierungswert der DIN 18005 bzw. der Immissionsrichtwert der TA Lärm von 40 dB(A) um mindestens 3 dB unterschritten.

Verkehrslärm

Die maßgebliche Verkehrslärmschallquelle, die auf das Plangebiet einwirkt, ist die Wehrenboldstraße. Am Nordrand des Plangebietes sind tagsüber 47 dB(A) und nachts 38 dB(A) zu erwarten. Auf Höhe der Stichstraße C werden die Orientierungswerte tags von

55 dB(A) und nachts von 45 dB(A) erreicht. In dem Bereich zwischen der Stichstraße C und der Wehrenboldstraße nehmen die Beurteilungspegel dann auf 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts an der Plangebietsgrenze zu. An der südlichen Baufeldgrenze in diesem Bereich ist tags mit Beurteilungspegeln von 60-62 dB(A) und nachts von 50-52 dB(A) zu rechnen. Im Großteil des Plangebiets werden die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten. Nur im südlichen Bereich kann es an den Südfassaden der südlichen Baufelder im Obergeschoss zu Überschreitungen von bis zu 7 dB tags und nachts kommen. Nur in den Außenwohnbereichen der Gebäude Wehrenboldstraße 7 und 9 wird der Orientierungswert der DIN 18005 um 1-5 dB überschritten. In allen anderen Außenwohnbereichen der anderen Baufelder wird der Orientierungswert eingehalten.

Wird an der Südgrenze der Grundstücke Wehrenboldstraße 7 und 9 eine 2 m hohe Wand errichtet, betragen die Beurteilungspegel tags an den südlich gelegenen Außenwohnbereichen im wesentlichen 54-55 dB(A), an den Rändern der Terrassen durch möglichen Schalleinfall von der Seite bis zu 56 dB(A).

Die Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 machen die Festlegung von aktivem Schallschutz in Form einer Lärmschutzwand am Südrand des Plangebietes und passiven Schallschutz am Gebäude zum Schutz vor Verkehrslärm erforderlich. Nachts treten Beurteilungspegel zwischen 45 und 53 dB auf. In der Lärmwirkungsforschung geht man davon aus, dass schon Einzelgeräusche im Raum ab 55 dB(A) zu Aufwachreaktionen führen können, es aber sicher zu vegetativen Reaktionen (längere Einschlafphasen, geringerer Anteil Tiefschlafphase, verkürzte REM-Phase) kommt. Unter der Annahme, dass der Mittelungspegel ca. 10 dB unter dem Maximalpegel liegt, kann damit schon ein Beurteilungspegel von 45 dB(A) zu Schlafstörungen bei geöffnetem Fenster führen. Aufgrund der hohen Nachtwerte, die an den südlichen beiden Baufeldern die 45 dB(A) nachts überschreiten schlagen wir für Schlaf- und Kinderzimmer dieser Baufelder schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vor.

Wir schlagen deshalb folgende Festsetzung für den Bebauungsplan vor:

In den Lärmpegelbereichen müssen die Umfassungsbauteile einschließlich der Fenster von Fassaden bei der Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von Gebäuden in den nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen vorgesehenen Räumen die nachfolgend aufgeführten Anforderungen an das resultierende Luftschalldämm-Maß $R'_{w,res}$ gemäß den ermittelten und ausgewiesenen Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 Teil 1 „Schallschutz im Hochbau - Mindestanforderungen“ des DIN Deutschen Instituts für Normung e. V. (Hg.), Berlin, Ausgabe Juli 2016 sowie DIN 4109 Teil 2 „Schallschutz im Hochbau – Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ einhalten:

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Büroräume ¹ u. ä.
	dB (A)	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
II	56-60	35	30	30
III	61-65	40	35	30
IV	66-70	45	40	35

$R'_{w,res}$ = bewertetes Bauschalldämmmaß nach DIN ISO 140 des gesamten Außenbauteils (Wand + Fenster + Rollladenkasten + Lüftung u. dgl.)

¹ An Fassaden von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

In den ausgewiesenen Lärmpegelbereichen II bis IV sind für alle Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Schlafzimmer und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, die eine Luftwechselrate von 20 m³/h pro Person unter Beibehaltung des erforderlichen bewerteten Schalldämmmaßes garantieren.

Bei der Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von Gebäuden auf den Flurstücken 472, 475, 672 ist auf der im Bebauungsplan mit LSW gekennzeichneten Fläche nördlich der Wehrenboldstraße ist eine ca. 37 m lange lückenlose Schallschutzwand mit einer Höhe von 2 m über Höhengniveau der südl. gelegenen Wehrenboldstraße mit einem bewerteten Schalldämm-Maß $R'w$ von mindestens 25 dB zu errichten.

Bei der Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von Gebäuden auf dem Flurstück 671 ist auf der im Bebauungsplan mit LSW gekennzeichneten Fläche nördlich der Wehrenboldstraße ist eine ca. 21 m lange lückenlose Schallschutzwand mit einer Höhe von 2 m über Höhengniveau der südl. gelegenen Wehrenboldstraße mit einem bewerteten Schalldämm-Maß $R'w$ von mindestens 25 dB zu errichten.

Ausnahmen von diesen Festsetzungen können in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden zugelassen werden, soweit durch einen anerkannten Sachverständigen nachgewiesen wird, dass geringere Maßnahmen als die oben aufgeführten ausreichen.

Die DIN 4109 kann bei der Stadt Lünen, ..., ..., während der Dienststunden eingesehen oder kostenpflichtig beim Beuth Verlag, 10772 Berlin, bezogen werden.

Die Berechnung der konkreten Dämmwerte erfolgt im bauaufsichtlichen Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung der DIN 4109.

Die Zunahme des Verkehrsaufkommens aus dem Plangebiet heraus führt nicht zu einer Zunahme des Verkehrslärms auf der Wehrenboldstraße.

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Die Stadt Lünen plant die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes im Bereich der Grundstücke Wehrenboldstraße 1, 3, 5 und 7. [REDACTED] als Eigentümer der Fläche Wehrenboldstraße 3 hat deshalb das **afi** Arno Flörke Ingenieurbüro für Akustik und Umwelttechnik mit der Erstellung der Schallimmissionsprognose beauftragt. Es werden die vorhandenen und zukünftigen Schallquellen im Umfeld ermittelt, mittels einer EDV-gestützten Ausbreitungsrechnung die Geräuschimmissionen im Plangebiet berechnet und die Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 verglichen.

1.2 Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden bei der Bearbeitung berücksichtigt:

- 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz: „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“, Bonn, 26. August 1998
- DIN ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- 16. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz – Verkehrslärmschutzverordnung, 1990, in der Fassung vom 18.12.2014 (16. BImSchV)
- DIN 18005-1:2002-07 Schallschutz im Städtebau - Teil 1 Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabe Juli 2002 (DIN 18005)
- Beiblatt 1 zur DIN 18005 Schallschutz im Städtebau. Berechnungsverfahren. Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987
- „Parkplatzlärmstudie“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Ausgabe Juli 2016 (DIN4109-1:2016-7)
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Ausgabe Juli 2016 (DIN4109-2:2016-07)
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen; Änderung A1 Ausgabe Januar 2017 (DIN4109-1/A1:2017-01)
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen; Änderung A1, Ausgabe Januar 2017 (DIN4109-2/A1:2017-01)
- Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr, 1990 (RLS-90)
- Lageplan des geplanten Kreisverkehrs, Ingenieurbüro Kühnert, Bergkamen, Nov. 2008
- Verkehrsgutachten des Büros ambrosius blanke: Ansiedlung eines Aldi-Marktes und eines Rewe-Marktes am Standort Cappenberger Straße in Lünen, Juli 2008
- Kundenzählung der Tankstelle Cappenberger Straße am 21.08.2008 durch **afi**
- Einzelhandelsstandort Cappenberger Straße in Lünen, Abschätzung der Kfz-Frequenzen, Büro ambrosius blanke, Februar 2009
- Technischer Bericht Nr. L4054 zur Untersuchung der Geräuschmissionen und –immissionen von Tankstellen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen – Bericht des RWTÜV Anlagentechnik GmbH, Essen für die Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden 1995
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen – Bericht

des RWTÜV Anlagentechnik GmbH, Essen für die Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden 2005

- Geräuschimmissionsmessung Wehrenboldstraße, 14.08.2017, afi Arno Flörke Ing.-Büro für Akustik

2 Grundlagen

2.1 Allgemeine Grundlagen

Frequenz und Schalldruckpegel

Eine Schallwelle entsteht dadurch, dass Luftteilchen aus ihrer Gleichgewichtslage gebracht werden und Druckschwankungen verursachen. Der größte Schwingungsausgang (Amplitude) p als Maß der Druckschwankungen in der Einheit Pascal (Pa) und die Frequenz f (Anzahl der Druckschwankungen pro Sekunde) in der Einheit Hertz (Hz) sind die beiden charakteristischen Größen einer Schallwelle. Eine Schallwelle mit nur einer Frequenz wird als Ton bezeichnet, die Überlagerung von Schallwellen vieler verschiedener Frequenzen und verschiedener Amplituden als Geräusch oder, wenn es als lästig empfunden wird, üblicherweise als Lärm. Wird ein Geräusch in seine Frequenzteile zerlegt, so erhält man das Frequenzspektrum.

Die Schalldruckempfindlichkeit des Ohres reicht von 20×10^{-6} Pa (Hörschwelle bei 2.000 Hz, mit P_0 bezeichnet) bis etwa 20 Pa (Schmerzschwelle), was einem Empfindlichkeitsbereich von 1:1.000.000 entspricht. Um derart große Zahlen in den Berechnungen zu vermeiden, wurde ein logarithmischer Maßstab und in diesem Zusammenhang der Schalldruckpegel L (kurz: Schallpegel) mit der Recheneinheit dB (Dezibel) eingeführt. Auf dieser Skala reicht dann die Empfindlichkeit des Ohres von 0 bis 120 dB.

Der logarithmische Maßstab hat zur Folge, dass zwei Schallquellen mit dem gleichen Schalldruck p_I und damit dem gleichen Schallpegel L_I nicht zusammen einen Gesamtschallpegel von $2 \times L_I$, sondern von $L_I + 3$ dB erzeugen.

Frequenzbewertung

Untersuchungen haben ergeben, dass der Mensch Geräusche gleichen Schallpegels bei tiefen und hohen Frequenzen leiser hört als bei etwa 1.000 bis 6.000 Hz. Deshalb werden zwei Töne gleichen Schallpegels, aber unterschiedlicher Frequenz verschieden laut empfunden. Dieser Effekt ist bei leisen Geräuschen sehr stark ausgeprägt; bei sehr lauten Geräuschen verschwindet er aber fast vollständig.

Um diesen Eigenschaften des menschlichen Gehörs gerecht zu werden, wurden Frequenzbewertungen eingeführt. Mit ihnen werden die Schallpegel im Bereich unterhalb 1.000 Hz und oberhalb 5.000 Hz vermindert, im Zwischenbereich dagegen teilweise erhöht. Diese Frequenzbewertungen mit den Kennzeichnungen A, B und C gelten für folgende Schallpegelbereiche:

Schallpegel kleiner als 55 dB	A-Bewertung
Schallpegel zwischen 55 und 85 dB	B-Bewertung
Schallpegel größer als 85 dB	C-Bewertung

Die so ermittelten Schallpegel werden mit dem Buchstaben der jeweiligen Bewertung gekennzeichnet, z. B. dB(A). Zur Lärmbewertung hat sich international die A-Bewertung durchgesetzt.

Zeitliche Mittelung

Typisch für den Verkehrslärm ist, dass die Geräusche unregelmäßig auftreten und der jeweilige Schallpegel stark schwankt. Um hier Vergleiche anstellen zu können, wurde eine Mittelung zeitlich schwankender Geräusche eingeführt. Dabei wird die im betrachteten Zeitraum

bei schwankenden Schallpegeln insgesamt abgestrahlte Schallenergie ermittelt und daraus ein konstanter Schallpegel bestimmt, der derselben Schallenergie verteilt über denselben Zeitraum entspricht.

Mit zunehmender Entfernung von der Schallquelle nimmt der Immissionspegel stark ab. Eine Abstandsverdoppelung im Nahbereich führt zu einer Abnahme von ca. 3 dB(A), im Fernbereich um ca. 4 dB(A). Bewuchs und Bebauung zwischen Straße und Immissionsort führen zu zusätzlichen Pegelminderungen.

Einfluss von Wind und Temperatur

Da sich Wind- und Schallgeschwindigkeit überlagern, erhält man unterschiedliche Schallausbreitungsbedingungen mit und gegen den Wind. Bei der Berechnung von Immissionspegeln werden solche Witterungseinflüsse dadurch berücksichtigt, dass immer eine leichte Mitwindsituation zugrunde gelegt, also ein ungünstiger Fall betrachtet wird.

Bestimmung von Emissionen und Immissionen

Der Emissionspegel

Bei der Planung von Verkehrswegen oder der Ansiedlung von Wohnungen stellt sich vor allem für Anwohner die Frage, welche Schallpegel nach der Realisierung dieser Maßnahmen zu erwarten sind.

Beim Erstellen entsprechender Prognosen wird zunächst der Emissionspegel ermittelt. Darunter ist der zu erwartende Mittelungspegel zu verstehen, bezogen auf eine Entfernung von 25 Metern zur jeweiligen Fahrbahnmitte bei freier Schallausbreitung und getrennt für die Tageszeit (6 bis 22 Uhr) und die Nachtzeit (22 bis 6 Uhr). Für gewerbliche Anlagen und Sportstätten wird der Schalleistungspegel bestimmt, der von der Anlage oder Teilen der Anlage verursacht werden wird. Diese Schalleistungen werden dann je nach räumlicher Verteilung der Schallquellen zu Punkt-, Linien- oder Flächenschallquellen umgerechnet.

Der Immissionspegel

Liegt der Emissionspegel vor, wird in einem zweiten Schritt der Immissionspegel ermittelt. Darunter versteht man den am Immissionsort, z. B. vor einem Hausfenster auftretenden Mittelungspegel. Bei seiner Berechnung werden die örtlichen Verhältnisse wie Abstände von den Straßenwegen, Abschirmung durch Wände usw. berücksichtigt.

Lärmwirkungen

Vegetative und physiologische Wirkungen

Die Aktivierung des zentralen und vegetativen Nervensystems durch Geräusche ruft weitere Reaktionen hervor, z. B.:

- a) Erhöhung der Muskelspannung und Hautfeuchtigkeit
- b) Verengung der peripheren Hautgefäße und Absinken der Hauttemperatur

Diese Reaktionen entziehen sich der menschlichen Willenskontrolle. Ihre Reizschwellen liegen unterschiedlich hoch. Die Hautfeuchtigkeit erhöht sich z. B. bei einer Pegelzunahme von 3 bis 5 dB(A), die peripheren Hautgefäße verengen sich bei Pegelsteigerungen von 5 bis 10 dB(A). Auch die Art der Reaktionen ist individuell sehr unterschiedlich.

Störungen von Schlaf und Entspannung

Um einschlafen zu können, muss der Organismus zur Ruhe kommen. Dem können Schallreize jedoch entgegenwirken, so z. B., wenn starke Pegelschwankungen ohne längere Geräuschpausen, hohe Spitzenpegel, lästige oder informationshaltige Geräusche (z. B. Geflüster) auftreten.

Störungen von Leistungen

Leistungen können durch störende Geräusche beeinträchtigt werden. Kreatives Denken, Problemlösungsaktivität und Konzentration werden eher gestört als einfachere, sich wiederholende Tätigkeiten. Hierbei sind jedoch Persönlichkeitsfaktoren, individuelle Ablenkbarkeit, Motivation usw. von größter Bedeutung für das Ausmaß der Störung.

2.2 Berechnungsmethodik

Zur Beurteilung der Lärmsituation in der Umgebung von Straßen und Gewerbeansiedlungen werden die Schallimmissionen für festgelegte Immissionsorte berechnet. Für diese Berechnung werden

- für die Straße die Verkehrsmengen (Kfz/h für die Tages und die Nachtzeit), Lkw-Anteil, Straßenbelag und Steigung und
- für Gewerbe- die Schalleistungspegel der Anlagen oder Anlagenteile oder bei fehlenden Informationen flächenbezogene Schalleistungspegel

bestimmt. Aus diesen Daten werden die Schallemissionen für Verkehrslärm als Mittelungspegel $L_{m,E}$ in 25 m Abstand von der Fahrstreifenmittellinie sowie für das Gewerbe als Schalleistungspegel berechnet. Befinden sich die gewerblichen Schallquellen in Hallen oder Gebäuden, wird der Halleninnenpegel berechnet, gemessen oder abgeschätzt. Unter Einbeziehung des Aufbaus der Fassade wird dann der Schalleistungspegel berechnet, der von den einzelnen Elementen der Hallenaußenfläche emittiert wird. Für die Immissionsprognose werden damit die Hallenaußenfläche oder die Gebäudeöffnungen zur Schallquelle.

Die zu bestimmende Größe beim Verkehrslärm ist der Beurteilungspegel am Tag (16 h Beurteilungszeit) und in der Nacht (8 h Beurteilungszeit). Beim Gewerbelärm wird der Beurteilungspegel am Tage (16 h Beurteilungszeit) und in der Nacht (1h Beurteilungszeit) ermittelt. Mit den Schallemissionen, der vorliegenden Geländeform und den vorhandenen Hindernissen (z. B. Gebäude, Wände) erfolgt die Berechnung der Schallimmissionen auf der Grundlage folgender Richtlinien:

Straße:	Richtlinie für Lärmschutz an Straßen - RLS 90
Gewerbe:	ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“ und TA-Lärm 1998

Bei der Berechnung werden die eingegebenen Schallquellen in, im Verhältnis zum Abstand Schallquelle - Immissionsort ausreichend kleine Teilschallquellen zerlegt und die Teilimmissionen berechnet. Es wird die erste Reflexion der Schallwellen an den Reflexionsflächen (Hauswände, Mauern) berücksichtigt, die in einem Abstand von bis zu 30 m von den Schallquellen oder dem berechneten Aufpunkt oder Rasterpunkt liegen. Für reflektierende Gebäudefassaden wird ein Reflexionsverlust von 1 dB angesetzt. Die Gebäude sind als Quader mit der, im Bebauungsplan zugelassenen Traufhöhe in dem Berechnungsmodell berücksichtigt. Bei den Bestandsgebäuden wurde die Traufhöhe während einer Ortsbegehung geschätzt. Die Gesamtimmissionen ergeben sich jeweils getrennt für die Schallquellengruppen Verkehr und Gewerbe aus der energetischen Summe aller Teilschallquellen. Als Resultat ergeben sich Beurteilungspegel für die Tages- und die Nachtzeit. Für die graphische Darstellung der Immissionen werden Berechnungen für ein 5 x 5 m Raster und für Aufpunkte vor den Gebäudefassaden durchgeführt. Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit dem Programm LimA 5 Version 11.2 Die Beurteilungspegel der Prognoseberechnungen werden dann mit den

- Orientierungswerten der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“,
- Immissionsrichtwerten der TA-Lärm

verglichen. Für den Gewerbelärm wird zusätzlich eine Beurteilung der maximal zu erwartenden Schallimmissionen an den Gebäudefassaden der benachbarten Wohnhäuser durchgeführt.

Wird ein Orientierungswert oder Immissionsrichtwert der oben genannten Richtlinien überschritten, werden aktive Schallschutzmaßnahmen wie z.B. eine Abschirmung der Schallquelle geprüft. Reichen zum Schutz gegen Verkehrslärm diese Maßnahmen nicht aus oder sind sie nicht realisierbar, wird für die betroffenen Fassaden das erforderliche Schalldämm-Maß festgelegt.

Gemäß DIN 4109 (Ausgabe 2016) ergeben sich der maßgebliche Außenlärmpegel und der entsprechende Lärmpegelbereich für Verkehrslärm aus dem gerundeten Beurteilungspegel plus 3 dB(A). Es wird dabei der jeweils höhere Beurteilungspegel aus Tag oder Nacht (letzterer mit einem Zuschlag von 10 dB) verwendet. Bei der Bauausführung ist zur endgültigen Bestimmung der Bauschalldämm-Maße entsprechend DIN 4109 auch der Gewerbelärm zu berücksichtigen. Im derzeitigen Stadium der Planung kann der Korrekturwert K_{AL} zur Berücksichtigung des Verhältnisses der Außenfläche eines Raumes zu seiner Grundfläche noch nicht bestimmt werden. Deshalb wird eine Korrektur von 0 dB angesetzt. Es wird aber ausdrücklich darauf hingewiesen, dass bei Abweichungen von dieser Annahme der Korrekturwert K_{AL} nach DIN 4109 Teil 2, Gleichung 33, entsprechend angepasst werden muss.

Das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß ohne Korrektur für das Verhältnis Raumaußenfläche/Grundfläche ergibt sich aus Tabelle 7 der DIN 4109 Teil 1:

Lärmpegel -bereich	Maßgeblicher Außenlärmpege I	Raumart	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Büroräume ¹ u. ä.
		Erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteiles in dB	
I	bis 55	30	-
II	56 bis 60	30	30
III	61 bis 65	35	30
IV	66 bis 70	40	35
V	71 bis 75	45	40
VI	76 bis 80	50	45
VII	> 80		50

¹ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

Tabelle 2-1: Anforderungen an den Schallschutz nach DIN 4109 (Ausgabe 2016), Tabelle 7.

3 Anforderungen an die Planung aus schalltechnischer Sicht

Zur Wahrung gesunder Wohnverhältnisse muss in der Bauleitplanung auch der Schallschutz ausreichend berücksichtigt werden. In der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ – Beiblatt 1 zu Teil 1 und in der TA-Lärm sind dazu Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte aufgeführt, bei deren Unterschreitung ein angemessener Schutz vor Lärm zu erwarten ist. Die berechneten Beurteilungspegel werden deshalb anhand der folgenden Werte beurteilt

Nutzung	Einzuhaltende Schallimmissionen	
	Tag - dB(A) -	Nacht - dB(A) -
Krankenhäuser	45	35
Reine Wohngebiete	50	40
Allgemeine Wohngebiete	55	45
Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50
Gewerbegebiete, Kerngebiete	65	55

Tabelle 3-1: Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1 für Verkehrslärm

Nutzung	Einzuhaltende Schallimmissionen			
	> 10 Ereignisse/Jahr		Seltene Ereignisse	
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Kurgebiete, Pflegeheime, Krankenhäuser	45	35	70	55
Reine Wohngebiete	50	35	70	55
Allg. Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40	70	55
Dorfgebiete, Mischgebiete	60	45	70	55
Urbane Gebiete	63	45	70	55
Gewerbegebiet	65	50	70	55
Industriegebiet	70	70	-	-

Tabelle 3-2: Schallimmissionsrichtwerte der TA-Lärm für Gewerbelärm/Orientierungswerte der DIN 18005

Für den Gewerbelärm werden zusätzlich kurzzeitige Geräuschspitzen beurteilt. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) am Tage und 20 dB(A) in der Nacht überschreiten. Bei einer Beurteilung von seltenen Ereignissen dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen die Richtwerte in Gewerbegebieten am Tage um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A) überschreiten. In den Gebieten mit empfindlicheren Nutzungen (MU, MI, WA, WR, Kliniken) dürfen einzelne Geräuschspitzen die Richtwerte um nicht mehr als 20 dB(A) am Tage und 10 dB(A) in der Nacht überschreiten.

4 Hindernisse

Als Hindernisse werden die vorhandenen Gebäude außerhalb des Plangebietes mit ihren Traufhöhen angesetzt. D in dem Bebauungsplan festgesetzte Wand parallel zur Wehrenboldstraße an den Südgrenzen der Grundstücke Wehrenboldstraße 7 und 9 werden als Hindernisse berücksichtigt.

5 Schallemissionen

5.1 Betriebsablauf Rewe und Aldi-Markt

Im Rahmen einer pessimistischen Prognose der Lärmimmissionen werden für die Mitarbeiterparkplätze die gleichen Fahrzeugwechsel je Stunde angesetzt wie für die Kundenparkplätze. Die Öffnungszeit des Verbrauchermarktes liegt zwischen 7.00 und 22.00 Uhr, d. h., dass auch die Kunden den Parkplatz bis 22.00 Uhr verlassen haben müssen. Die Verkehrsmengen für die Parkplatzanlagen mit Realisierung aller drei Einkaufsmärkte wurden vom Büro ambrosius blanke, Bochum festgelegt. Während der Betriebszeiten der geplanten Märkte werden die Waren durch maximal 2 Lkw je Tag und Markt angeliefert. Als

Anlieferungszeit wird die Zeit zwischen 06.00 und 08.00 Uhr angesetzt. Zur Kühlung der Verbrauchermärkte wird ein Aggregat im Bereich der Laderampe angesetzt, zur Lüftung ein Lüfter über Dach an den südwestlichen Ecken der Verbrauchermärkte. Für beide Gerätetypen wird eine Betriebszeit von 24 h angesetzt.

Nachts werden durch den Betrieb ausschließlich Geräusche durch die Kühlanlagen und den Lüfter emittiert.

Die Betriebsdaten des bestehenden Getränke-Marktes wurden pessimistisch für die Anlieferung von Getränkepaletten abgeschätzt. Die Kundenfrequenz der bestehenden Tankstelle an der Cappenberger Straße wurde durch eine Zählung am 21.08.2008 ermittelt.

Als schallemittierende Tätigkeiten und Betriebsabläufe werden die

- An- und Abfahrten der Mitarbeiter und Kunden,
- die Fahrzeugbewegungen der Anliefer-Lkw (Warenanlieferung),
- die Entladegeräusche und
- die Geräusche der Kühlanlagen und Lüfter

berücksichtigt. Die lautesten kurzzeitigen Geräuschspitzen sind im Außenbereich durch den Lkw-Verkehr (Entlüftung der Betriebsbremse) und durch das Türen schlagen auf dem Parkplatz zu erwarten.

Kfz-Fahrwege

Die Verkehrsmengen ergeben sich entsprechend dem Verkehrsgutachten des Büros ambrosius blanke mit 1408 Pkw-Bewegungen je Tag für den Rewe-Markt und für den Aldi-Markt mit 1712 Pkw-Bewegungen je Tag. Der längenbezogene Schalleistungspegel der Lkw-Zufahrt wird nach dem technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (2005) mit folgendem Wert festgelegt:

$$L_{w'} = 63 \text{ dB(A)}$$

$L_{w'}$: längenbezogener Schalleistungspegel (dB(A)/m)

Die Geräuschemissionen der Parkplätze werden getrennt für die Parkbewegungen und die Fahrbewegungen auf den Parkplätzen berechnet (getrenntes Berechnungsverfahren nach der Bayerischen Parkplatzlärm-Studie). Die Emissionsansätze für eine Pkw-Fahrt je h von 47,8 dB(A) entstammen der RLS 90. Der längenbezogene Schalleistungspegel der Fahrwege ergibt sich aus

$$L_{w'} = 47,8 \text{ dB(A)} + 10 \lg(N) + 1 \text{ dB}$$

N: Anzahl der Fahrten/h

Fahrweg	Zeit	Kfz-Fahrten	Durchschnittliche stündliche Kfz-Bewegungen Kfz/h	Längenbezogener Schalleistungspegel $L_{w',mA,1h}$ dB(A)
Lkw-Fahrt Aldi	6-8	3	1,5	64,8
Lkw-Fahrt Rewe	6-8	3	1,5	64,8
Aldi Fahrweg1	6-22	451	28,2	63,3
Aldi Fahrweg2	6-22	210	13,1	60,0
Aldi Fahrweg3	6-22	1051	65,7	67,0
Rewe Fahrweg1	6-22	371	23,2	62,4
Rewe Fahrweg2	6-22	173	10,8	59,1
Rewe Fahrweg3	6-22	865	54,0	66,1

Tabelle 5-1: Schallemissionen der Fahrwege Aldi und Rewe

Pkw-Stellplätze

Die Berechnungen der Schallemissionen für die Pkw-Stellplätze und deren Parkvorgänge erfolgen auf der Grundlage der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (6. Ausgabe 2007). Die Verkehrsmengen ergeben sich entsprechend dem Verkehrsgutachten des Büros ambrosius blanke 1408 Pkw-Bewegungen je Tag für den Rewe-Markt und für den Aldi-Markt mit 1712 Pkw-Bewegungen je Tag. Zusätzlich wird ein Zuschlag für Impulshaltigkeit K_i von 4 dB vergeben (siehe Anlage 1). Der Parkplatz wird mit ungefastem eng verlegtem Pflaster gepflastert. Eigene Messungen haben ergeben, dass dieses Pflaster geringere Geräuschemissionen erzeugt als Asphaltbelag. Der auf eine Stunde bezogene energieäquivalente Dauerschallleistungspegel des Parkplatzes ergibt sich aus:

$$L_{\text{w mA, 1h}} = L_{\text{W0}} + \Delta L_{\text{PA}} + 10 \lg n_{\text{Park}} + K_i$$

L_{W0} : 63 dB(A) Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h

ΔL_{PA} : Zuschlag für die Parkplatzart: 3 dB für Parkplatz an Einkaufszentren mit Asphalt

n_{Park} : Parkplatzbewegungen je Parkplatz und Stunde

N: Anzahl der Stellplätze

K_i : Impulzzuschlag 4 dB

Schallquelle	Zeit	Stellplätze	Fahrzeugbewegungen in der Teilzeit	Durchschnittliche stündliche Kfz-Bew. je Parkplatz	Schallleistungspegel $L_{\text{w mA, 1h}}$
				Kfz/h	dB(A)
Parken Rewe	6 – 22	114	1408	88	89,4
Parken Aldi	6 – 22	114	1712	107	90,3

Tabelle 5-2: Schallemissionen der Pkw-Parkvorgänge

Lkw-Entladung

Die Be-/Entladegeräusche der Lkw werden durch das Überfahren einer Ladebrücke mit Palettenhubwagen und Rollcontainern hervorgerufen. Je Palette fährt der Hubwagen zweimal über die Laderampe. Die Geräusche aus dem Inneren der Ladezone treten durch die geöffnete Ladezonenöffnung nach außen. Messungen während der Entladung von Lkw in umhausten Ladezonen haben einen flächenbezogenen Schallleistungspegel zwischen 69 und 74 dB(A)/m² während des Entladens ergeben. Für die Immissionsprognose wird pessimistisch der höhere Wert von 74 dB(A)/m² angesetzt. Für die Torfläche wird eine Größe von 4*5 m (20m²) angesetzt. Die Entladung eines Lkw dauert ca. 0,5 Stunden. Auch hier wird pessimistisch die doppelte Entladezeit angesetzt.

Lärmquelle	Zeit	flächenbezogener Schallleistungspegel dB(A)/m ²	Torfläche	Schallleistungspegel dB(A)
Lkw-Entladung Rewe	6:00-8:00	74	20	87
Lkw-Entladung Aldi	6:00-8:00	74	20	87

Tabelle 5-3: Schallemissionen des Entladens

Kühlaggregate und Lüftungen

Für die Kühlung des Rewe-Marktes wird ein Verflüssiger mit einem Schallleistungspegel in Höhe von 75 dB(A) und für ein Lüftungsaggregat über Dach ein Schallleistungspegel von 70 dB(A) angesetzt. Aufgrund der Nähe der Laderampe des Aldi-Marktes zum Grundstück

Gottfriedstraße 4 wird hier das Kühlaggregat mit einem Schalleistungspegel von 52 dB(A) angesetzt. Der Verflüssiger liegt im Bereich der Rampe 1 m über Dach im südlichen Gebäudeteil. Die Lüfter sind über Dach an den südwestlichen Ecken der Verbrauchermärkte angesetzt.

Schallquelle	Zeitdauer	Schalleistungspegel	Schalleistungspegel
		L_{wA} Tag dB(A)	L_{wA} Nacht dB(A)
Laden-Kühlung Rewe	24 h	75	75
Laden-Kühlung Aldi	24 h	52	52
Laden-Lüftung Rewe	24 h	70	70
Laden-Lüftung Aldi	24 h	70	70

Tabelle 5-4: Schalleistungspegel der Kühlaggregate und Lüftungen

Entsorgungsstation

Für den Spindelverdichter für Pappe wird ein Schalleistungspegel in Höhe von 87,5 dB(A) über 1 Stunde je Tag und für den Behälterwechsel ein Schalleistungspegel von 93,2 dB(A) je Wechsel bei zwei Wechseln je Tag angesetzt.

Schallquelle	Zeitdauer	Schalleistungspegel	Schalleistungspegel
		L_{wA} Tag dB(A)	L_{wA} Nacht dB(A)
Press-Container (Spindelverdichter) Aldi	1 h	87,5	-
Wechsel Press-Container	1 h	93,2 je Wechsel	-

Tabelle 5-5: Schalleistungspegel des Press-Containers

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die lautesten kurzzeitigen Geräuschspitzen tagsüber sind von den Anliefer-Lkw zu erwarten. Als lautestes Geräusch wird eine Betriebsbremse eines Lkw mit einem Schalleistungspegel von 111 dB(A) und einem Abstand von 20 m zu den nächstgelegenen Wohngebäuden angenommen. Schon in einem Abstand von 8 m von dem Lkw entfernt wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tagsüber um nicht mehr als 30 dB überschritten. Die hier vorliegenden Abstände von mindestens 20 m überschreiten diesen Abstand deutlich. Es wird deshalb auf eine weitere Untersuchung der kurzzeitigen Geräuschspitzen verzichtet.

5.2 Getränke-Markt

Als schallemittierende Tätigkeiten und Betriebsabläufe werden die

- An- und Abfahrten der Mitarbeiter und Kunden des Getränke-Marktes,
- die Fahrzeugbewegungen der 2 Anliefer-Lkw (Warenanlieferung),
- die Entladegeräusche und
- die Geräusche der Kühlanlagen und Lüfter des Plus-Marktes

berücksichtigt. Die lautesten kurzzeitigen Geräuschspitzen sind im Außenbereich durch den Lkw-Verkehr (Entlüftung der Betriebsbremse) und durch das Türen schlagen auf dem Parkplatz zu erwarten.

Fahrwege Lkw

Der längenbezogene Schalleistungspegel der Lkw-Zufahrt wird nach dem technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (2005) mit folgendem Wert festgelegt:

$$L_{w'} = 63 \text{ dB(A)}$$

$L_{w'}$: längenbezogener Schalleistungspegel (dB(A)/m)

Fahrweg	Zeit	Kfz-Fahrten	Durchschnittliche stündliche Kfz-Bewegungen Kfz/h	Längenbezogener Schalleistungspegel $L_{w'mA,1h}$ dB(A)/m
Lkw-Fahrt Getränke	06.00-8.00	3	1,5	64,8

Tabelle 5-6: Schallemissionen der Lkw-Fahrwege Plus-Verbrauchermarkt

Pkw-Stellplätze und Fahrwege auf dem Stellplatz

Die Berechnungen der Schallemissionen für den Pkw-Stellplatz und dessen Parkvorgänge erfolgen auf der Grundlage der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (6. Ausgabe 2007) mit getrennter Berechnung der Fahrwege und der Parkbewegungen. Die Verkehrsmengen ergeben sich für die Bestandssituation nach den Berechnungsansätzen des Verkehrsgutachters Herrn Blanke, Büro ambrosius blanke, Bochum aus:

$$\text{Kfz/Tag} = \text{Verkaufsfläche} * \text{Kunden/m}^2 \text{ Verkaufsfläche} * \text{Anteil Individualverkehr} * \text{Besetzungsgrad} * 2$$

Verkaufsfläche: 500 m² (Bestand)
 Kunden/m² Verkaufsfläche: 1,5 Kunden/m²
 Anteil Individualverkehr: 60 %
 Besetzungsgrad: 1,2 Personen/Kfz

Damit ergibt sich im Bestand ein Kfz Aufkommen von 375 Kfz/Tag (entspricht 750 Fahrten/Tag). Nach der Ansiedlung weiterer Einkaufsmärkte ergeben sich entsprechend der Verkehrsmengenabschätzung für das gesamte Nahversorgungszentrum 3960 Pkw-Bewegungen je Tag. Davon entfallen auf den Getränke-Markt 840 Kfz-Fahrten/Tag bei einer Verkaufsfläche von 700 m². Die Fahrten werden entsprechend der Verkaufsflächen auf die Stellplatzanlagen verteilt. Zusätzlich wird ein Zuschlag für Impulshaltigkeit K_i von 4 dB vergeben (siehe Anlage 1). Der Parkplatz ist mit Betonsteinpflaster gepflastert.

Der auf eine Stunde bezogene energieäquivalente Dauerschalleistungspegel des Parkplatzes ergibt sich aus:

$$L_{wmA,1h} = L_{w0} + \Delta L_{PA} + 10 \lg n_{Park} + K_i$$

L_{w0} : 63 dB(A) Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h

ΔL_{PA} : Zuschlag für die Parkplatzart

Zuschlag von 5 dB für Parkplatz an Einkaufszentren mit Betonsteinpflaster

n_{Park} : Parkplatzbewegungen je Parkplatz und Stunde

N: Anzahl der Stellplätze

K_i : Impulzzuschlag 4 dB

Die Geräuschemissionen der Parkplätze werden getrennt für die Parkbewegungen und die Fahrbewegungen auf den Parkplätzen berechnet (getrenntes Berechnungsverfahren nach der Bayerischen Parkplatzlärm-Studie). Die Emissionsansätze für eine Pkw-Fahrt je h von

47,8 dB(A) entstammen der RLS 90. Der längenbezogene Schalleistungspegel der Fahrwege ergibt sich aus

$$L_w' = 47,8 \text{ dB(A)} + 10 \lg(N) + K_{\text{STRO}}$$

N: Anzahl der Fahrten/h

Schallquelle	Zeit	Stellplätze	Fahrzeugbewegungen in der Teilzeit	Durchschnittliche stündliche Kfz-Bew. je Parkplatz	Schallleistungspegel $L_{w,mA,1h}$
				Kfz/h	dB(A)
Parken Getränke Bestand	06.00 – 22.00	44	750	46,9	88,7

Tabelle 5-7: Schallemissionen der Pkw-Parkvorgänge Getränke-Markt - Bestand

Fahrweg	Zeit	Kfz-Fahrten	Durchschnittliche stündliche Kfz-Bewegungen	Längenbezogener Schalleistungspegel $L_{w',mA,1h}$ dB(A)/m
			Kfz/h	
Getränke Fahrweg	06.00-22.00	840	52,5	63,5

Tabelle 5-8: Schallemissionen der Fahrwege Getränke-Markt

Lkw-Entladung

Die Be-/Entladegeräusche der Lkw werden durch das Überfahren der fahrzeugeigenen Ladebordwände mit Palettenhubwagen und Rollcontainern hervorgerufen. Je Palette fährt der Hubwagen zweimal über die Ladebordwand und je Rollcontainer einmal. Es werden je Tag täglich 30 Paletten angesetzt. Damit ergeben sich zwischen 6.00 und 7.00 Uhr 60 Überfahrten für Paletten über die Ladebordwand. Je Überfahrt pro Stunde mit dem Palettenhubwagen wird ein Schalleistungspegel von 88 dB(A) angesetzt.

Der Imbiss im Eingangsbereich des Ladens wird morgens mit Ware beliefert. Dazu werden **Rollwagen** von dem Liefer-Lkw in die Seiteneingangstür des Imbiss gerollt. Bei einem Schalleistungspegel von ca. 100 dB(A) für die Rollgeräusche, einer Wegstrecke von ca. 10 m und 6 Rollwagen je Lieferung ergibt sich ein über 1 h energetisch gemittelter Schalleistungspegel von **85,2 dB(A)**.

Lärmquelle	Zeit	Häufigkeit	Häufigkeit/h	Schalleistungspegel je Ereignis dB(A)	Schalleistungspegel je h dB(A)
Lkw Paletten Getränke	06:00-7:00	60	30	88	102,8

Tabelle 5-9: Schallemissionen des Entladens Getränke-Markt - Bestandssituation

Kühlaggregate

Die Kühlaggregate und Lüftungsöffnungen wurden vor Ort gemessen. Die Getränke werden mit einem Lkw mit Kühlaggregat angeliefert. Es wird angenommen, dass das Kühlaggregat während der halbstündigen Entladung durch den eigenen Dieselmotor betrieben wird. Als Schalleistungspegel werden pessimistisch für ältere Geräte typische 95 dB(A) angesetzt.

Schallquelle	Zeitdauer	Schalleistungspegel L_{wA} Tag dB(A)	Schalleistungspegel L_{wA} Nacht dB(A)
Verflüssiger Getränke Nord	24 h	73	73
Verflüssiger Getränke Süd	24 h	70,5	70,5
Lüftungsöffnung Getränke	24 h	73,3	73,3
Kälteanlage eines Liefer-Lkw Rewe	30 Minuten zw. 7.00 und 8.00 Uhr	95	-

Tabelle 5-10: Schalleistungspegel der Kühlaggregate Plus-Markt

Durch die Kühlaggregate wird das Nachbargebäude östlich des Getränke-Marktgebäudes (Gottfriedstraße 3) besonders nachts verlärm. Im Rahmen der Prognose wird von einem legalen Betrieb des Verflüssigers ausgegangen, so dass an dem nächsten Nachbargebäude der Immissionsrichtwert der TA Lärm für allg. Wohnen von 40 dB(A) nachts ausgeschöpft wird.

5.3 Tankstelle

Als schallemittierende Tätigkeiten und Betriebsabläufe werden die

- An- und Abfahrten der Kunden,
- Tankgeräusche,
- die Geräusche der Waschanlage und der
- Benzinanlieferung

der Tankstelle an der Cappenberger Straße berücksichtigt. Die Emissionen der Tankstelle werden auf Grundlage der Tankstellenstudie der HLFU aus dem Jahr 1999 ermittelt. Die Kundenzahlen wurden durch eine Kundenzählung von 6.00 bis 22.00 Uhr am 21.08.2008. Für den Werktag wurden 372 Kunden gezählt. Davon haben 15 Kunden die Waschanlage genutzt. Es wird eine Kundenfrequenz von 1 Kunden/h für die Waschanlage angesetzt. Die Geräuschemissionen der Waschanlage während des Waschvorganges wurde vor Ort mit einem Schalleistungspegel von 84,5 dB(A) gemessen.

Für die Tankstelle werden 16 Kunden/h in der Zeit von 6-7 und 20-22 Uhr sowie 25 Kunden/h in der Zeit von 7-20 Uhr angesetzt.

Schallquelle	Schalleistungspegel	Schalleistungspegel
	dB(A)	dB(A)
	6-7, 20-22 Uhr	7-20 Uhr
Zapfsäule	86,7	88,7
Benzinlieferung	94,6 in einer Stunde	-
Waschanlage	84,5	84,5

Tabelle 5-11: Emissionen Tankstelle

Die Emissionsansätze für die Ein- und Ausfahrt für eine Pkw-Fahrt je h von 47,8 dB(A) entstammen der RLS 90. Der längenbezogene Schalleistungspegel der Fahrwege ergibt sich aus

$$L_w' = 47,8 \text{ dB(A)} + 10 \lg(N)$$

N: Anzahl der Fahrten/h

Fahrweg	Zeit	Kfz-Fahrten	Durchschnittliche stündliche Kfz-Bewegungen Kfz/h	Längenbezogener Schalleistungspegel $L_{w'mA,1h}$ dB(A)/m
Ein- und Ausfahrten	06.00-07.00	10	10	57,8
Ein- und Ausfahrten	07.00-20.00	325	25	61,8
Ein- und Ausfahrten	20.00-22.00	38	19	60,6

Tabelle 5-12: Schallemissionen der Ein- und Ausfahrten Tankstelle

5.4 Schallemissionen Verkehr

Als Schallquellen für die Berechnung der Beurteilungspegel werden die in der Karte 2 dargestellten Straßenabschnitte berücksichtigt. Die Verkehrsbelegungen der Cappenberger Straße, Laakstraße und Wehrenboldstraße für den Planungsfall können der Tabellen 5-13 entnommen werden. Die Verkehrsbelegung der Laakstraße entstammt den Angaben der Stadt Lünen aus dem Lärmgutachten zum B-Plan „Laadstraße Ost“ mit einem DTV-Wert für das Jahr 2030 von 5750 Kfz/24 h und einem Lkw-Anteil von 4 % tags und 2 % nachts. Die Belegungen der Cappenberger Straße, des Kreisverkehrs und der Wehrenboldstraße entstammen dem Lärmgutachten zum Kreisverkehr Cappenberger Straße B3240 des afi Ing.-Büro für Akustik vom 29.12.2008 und wurden mit einer Steigerungsrate von 1 % pro Jahr auf das Jahr 2030 hochgerechnet.

Straßenname	Ident	Ga	Bl	RQ	DTV	Tag					Nacht				
						M Kfz/h	Lkw-Anteil %	v-Pkw km/h	v-Lkw km/h	Pegel Lm,E	M Kfz/h	Lkw-Anteil %	v-Pkw km/h	v-Lkw Km/h	Pegel Lm,E
Segment S		K	1	1	3180	190.8 *	4	50	50	56.26	25.44 *	4	50	50	47.51
Segment N		K	1	1	3664	219.8 *	4	50	50	56.87	29.31 *	4	50	50	48.12
Segment W		K	1	1	5498	329.9 *	4	50	50	58.64	43.98 *	4	50	50	49.89
Segment O		K	1	1	7159	429.5 *	4	50	50	59.78	57.27 *	4	50	50	51.03
CappenbergerN		K	1	1	11812	708.7 *	4	50	50	61.96	94.50 *	4	50	50	53.21
CappenbergerS		K	1	1	13804	828.2 *	4	50	50	62.63	110.4 *	4	50	50	53.88
Laakstraße		K	1	1	5750	412.4	4	50	50	59.61	55	2	50	50	50.86
Wehrenboldstr.		K	1	1	6873	412.4 *	4	50	50	59.61	54.98 *	4	50	50	49.70

Tabelle 5-13: Planungsfall Emissionskenngrößen nach RLS-90

Erläuterung zur Tabelle :

Kennzeichnung der Straßengattungen (Ga) sind:

A = Bundesautobahn

B = Bundesstraßen

L,K,V = Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen

G = Gemeindestraßen

Besondere Kennzeichnungen sind:

* = gewählte Voreinstellung gem. RLS-90

V = vorgegebener Pegel ohne Berechnung

Klassen des Fahrbahnbelages (Bl) sind:

1 = nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton, Splittmastixasphalt

2 = Betone oder geriffelte Gussasphalte

3 = Pflaster mit ebener Oberfläche

4 = sonstige Pflaster

- zusätzliche Fahrbahnbeläge für Außerortsstraßen mit $v > 60$ km/h, gem. Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 -

5 = Betone n. ZTV Beton 78 mit Stahlbesenstrich mit Längsglätter

6 = Betone n. ZTV Beton 78 ohne Stahlbesenstrich mit Längsglätter und Längsextexturierung mit einem Jutetuch

7 = Asphaltbetone $\leq 0/11$ und Splittmastixasphalte 0/8 und 0/11 ohne Absplittung

8 = offenporige Asphaltdeckschichten, die im Neuzustand einen Hohlraumgehalt $\geq 15\%$ aufweisen - mit Kornaufbau 0/11

9 = offenporige Asphaltdeckschichten, die im Neuzustand einen Hohlraumgehalt $\geq 15\%$ aufweisen - mit Kornaufbau 0/8

6 Schallimmissionen

6.1 Gewerbelärm

Im Plangebiet treten die höchsten Gewerbelärmimmissionen tagsüber und nachts in der nordwestlichen Ecke des Plangebietes auf. Am Tag sind am Rand des Plangebietes in der nordwestlichen Ecke Beurteilungspegel von 55 dB(A) auf Höhe des 1. OG und in der südöstlichen Ecke Beurteilungspegel von 32 dB(A) zu erwarten. Am Rand des Plangebietes wird der Orientierungswert der DIN 18005 bzw. der Immissionsrichtwert der TA Lärm von 55 dB(A) tags eingehalten, an dem nächstgelegenen Baufeld Wehrenboldstraße 1 mit einem Beurteilungspegel von 48 dB(A) um 7 dB unterschritten und am Ostrand des Plangebietes um 23 dB unterschritten. Nachts sind an dem nordwestlichsten Baufeld (Wehrenboldstraße 1) Beurteilungspegel in Höhe von 37 dB(A) zu erwarten. In Richtung Südosten nehmen die Immissionen auf 27 dB(A) ab. Damit wird nachts der Orientierungswert der DIN 18005 bzw. der Immissionsrichtwert der TA Lärm von 40 dB(A) um mindestens 3 dB unterschritten.

6.2 Verkehrslärm

6.2.1 Verkehrslärm im Plangebiet

Die maßgebliche Verkehrslärmschallquelle, die auf das Plangebiet einwirkt, ist die Wehrenboldstraße. Am Nordrand des Plangebietes sind tagsüber 47 dB(A) und nachts 38 dB(A) zu erwarten. Auf Höhe der Stichstraße C werden die Orientierungswerte tags von 55 dB(A) und nachts von 45 dB(A) erreicht. In dem Bereich zwischen der Stichstraße C und der Wehrenboldstraße nehmen die Beurteilungspegel dann auf 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts an der Plangebietsgrenze zu. An der südlichen Baufeldgrenze in diesem Bereich ist tags mit Beurteilungspegeln von 60-62 dB(A) und nachts von 50-52 dB(A) zu rechnen. Im Großteil des Plangebiets werden die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten. Nur im südlichen Bereich kann es an den Südfassaden der südlichen Baufelder im Obergeschoss zu Überschreitungen von bis zu 7 dB tags und nachts kommen. Nur in den Außenwohnbereichen der Gebäude Wehrenboldstraße 7 und 9 wird der Orientierungswert der DIN 18005 um 1-5 dB überschritten. In allen anderen Außenwohnbereichen der anderen Baufelder wird der Orientierungswert eingehalten.

Wird an der Südgrenze der Grundstücke Wehrenboldstraße 7 und 9 eine 2 m hohe Wand errichtet, betragen die Beurteilungspegel tags an den südlich gelegenen Außenwohnbereichen im wesentlichen 54-55 dB(A), an den Rändern der Terrassen durch möglichen Schalleinfall von der Seite bis zu 56 dB(A).

6.2.2 Verkehrslärmänderung im öffentlichen Straßenraum

Der Bebauungsplan weist 4 Baufelder in dem Plangebiet aus. Diese Baufelder ermöglichen zum einen den Anbau an bestehende Gebäude und auch die größere Bebaubarkeit der Grundstücke. Es wird hier geschätzt, dass durch die Baufelder ca. 4 neue Wohneinheiten entstehen können. Unter der Annahme, dass je Wohneinheit ca. 2,6 Einwohner mit 4 Pkw-Fahrten je Einwohner und Tag hinzu kommen, ergeben sich pessimistisch angesetzt ca. 42 zusätzliche Pkw-Fahrten auf der Wehrenboldstraße. Bei einer Grundlast der Wehrenboldstraße mit ca. 6870 Kfz/24 h erhöht sich das Verkehrsaufkommen auf der Wehrenboldstraße nur um 0,6 %. Diese Zunahme des Verkehrsaufkommens aus dem Plangebiet heraus führt nicht zu einer Zunahme des Verkehrslärms auf der Wehrenboldstraße.

7 Schlussfolgerung

Durch Gewerbelärm sind keine Überschreitungen der Orientierungswert der DIN 18005 bzw. der Immissionsrichtwert der TA Lärm zu erwarten. Auch durch kurzzeitige Geräuschspitzen sind keine Konflikte zu erwarten.

Verkehrslärm wird maßgeblich durch die Wehrenboldstraße erzeugt. Im Bereich des Plangebietes nördlich der Planstraße C werden die Orientierungswerte der DIN 18005 von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts eingehalten. Südlich der Planstraße C sind Überschreitungen von bis zu 7 dB tags und nachts zu erwarten. Nur in den Außenwohnbereichen der Gebäude Wehrenboldstraße 7 und 9 wird der Orientierungswert der DIN 18005 um 1-5 dB überschritten. In allen anderen Außenwohnbereichen der anderen Baufelder wird der Orientierungswert eingehalten. Wird an der Südgrenze der Grundstücke Wehrenboldstraße 7 und 9 eine 2 m hohe Wand errichtet, betragen die Beurteilungspegel tags an den südlich gelegenen Außenwohnbereichen im wesentlichen 54-55 dB(A), an den Rändern der Terrassen durch möglichen Schalleinfall von der Seite bis zu 56 dB(A).

Die Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 machen die Festlegung von aktivem Schallschutz in Form einer Lärmschutzwand am Südrand des Plangebietes und passiven Schallschutz am Gebäude zum Schutz vor Verkehrslärm erforderlich. Nachts treten Beurteilungspegel zwischen 45 und 53 dB auf. In der Lärmwirkungsforschung geht man davon aus, dass schon Einzelgeräusche im Raum ab 55 dB(A) zu Aufwachreaktionen führen können, es aber sicher zu vegetativen Reaktionen (längere Einschlafphasen, geringerer Anteil Tiefschlafphase, verkürzte REM-Phase) kommt. Unter der Annahme, dass der Mittelungspegel ca. 10 dB unter dem Maximalpegel liegt, kann damit schon ein Beurteilungspegel von 45 dB(A) zu Schlafstörungen bei geöffnetem Fenster führen. Aufgrund der hohen Nachtwerte, die an den südlichen beiden Baufeldern die 45 dB(A) nachts überschreiten schlagen wir für Schlaf- und Kinderzimmer dieser Baufelder schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vor.

Wir schlagen deshalb folgende Festsetzung für den Bebauungsplan vor:

In den Lärmpegelbereichen müssen die Umfassungsbauteile einschließlich der Fenster von Fassaden bei der Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von Gebäuden in den nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen vorgesehenen Räumen die nachfolgend aufgeführten Anforderungen an das resultierende Luftschalldämm-Maß $R'_{w,res}$ gemäß den ermittelten und ausgewiesenen Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 Teil 1 „Schallschutz im Hochbau - Mindestanforderungen“ des DIN Deutschen Instituts für Normung e. V. (Hg.), Berlin, Ausgabe Juli 2016 sowie DIN 4109 Teil 2 „Schallschutz im Hochbau – Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ einhalten:

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Büroräume ¹ u. ä.
	dB (A)	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
II	56-60	35	30	30
III	61-65	40	35	30
IV	66-70	45	40	35

$R'_{w,res}$ = bewertetes Bauschalldämmmaß nach DIN ISO 140 des gesamten Außenbauteils (Wand + Fenster + Rollladenkasten + Lüftung u. dgl.)

¹ An Fassaden von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

In den ausgewiesenen Lärmpegelbereichen II bis IV sind für alle Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Schlafzimmer und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, die eine Luftwechselrate von 20 m³/h pro Person unter Beibehaltung des erforderlichen bewerteten Schalldämmmaßes garantieren.

Bei der Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von Gebäuden auf den Flurstücken 472, 475, 672 ist auf der im Bebauungsplan mit LSW gekennzeichneten Fläche nördlich der Wehrenboldstraße ist eine ca. 37 m lange lückenlose Schallschutzwand mit einer Höhe von 2 m über Höhenniveau der südl. gelegenen Wehrenboldstraße mit einem bewerteten Schalldämm-Maß $R'w$ von mindestens 25 dB zu errichten.

Bei der Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von Gebäuden auf dem Flurstück 671 ist auf der im Bebauungsplan mit LSW gekennzeichneten Fläche nördlich der Wehrenboldstraße ist eine ca. 21 m lange lückenlose Schallschutzwand mit einer Höhe von 2 m über Höhenniveau der südl. gelegenen Wehrenboldstraße mit einem bewerteten Schalldämm-Maß $R'w$ von mindestens 25 dB zu errichten.

Ausnahmen von diesen Festsetzungen können in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden zugelassen werden, soweit durch einen anerkannten Sachverständigen nachgewiesen wird, dass geringere Maßnahmen als die oben aufgeführten ausreichen.

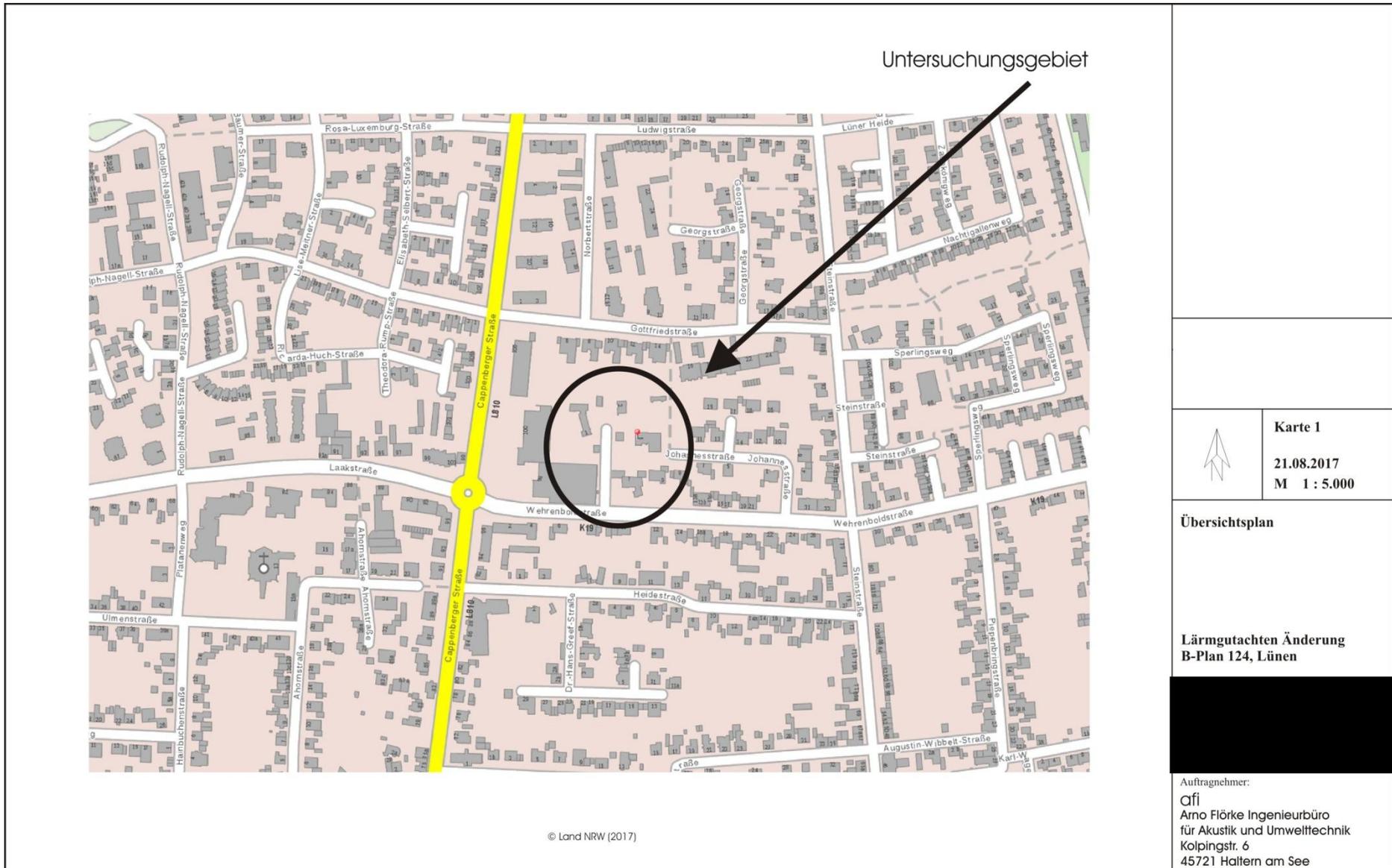
Die DIN 4109 kann bei der Stadt Lünen, ..., ..., während der Dienststunden eingesehen oder kostenpflichtig beim Beuth Verlag, 10772 Berlin, bezogen werden.

Die Berechnung der konkreten Dämmwerte erfolgt im bauaufsichtlichen Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung der DIN 4109.

Die Zunahme des Verkehrsaufkommens aus dem Plangebiet heraus führt nicht zu einer Zunahme des Verkehrslärms auf der Wehrenboldstraße.

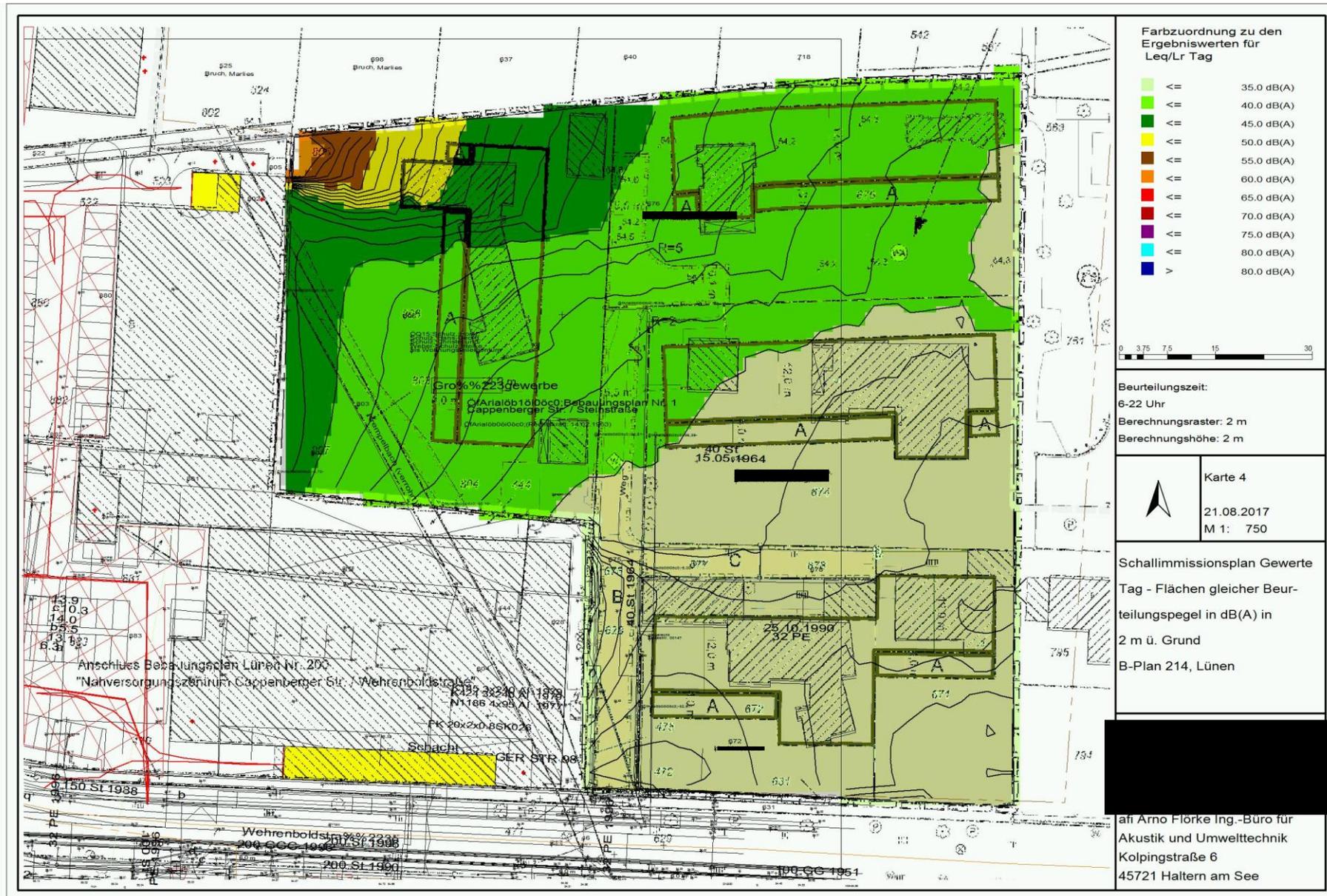
B11000

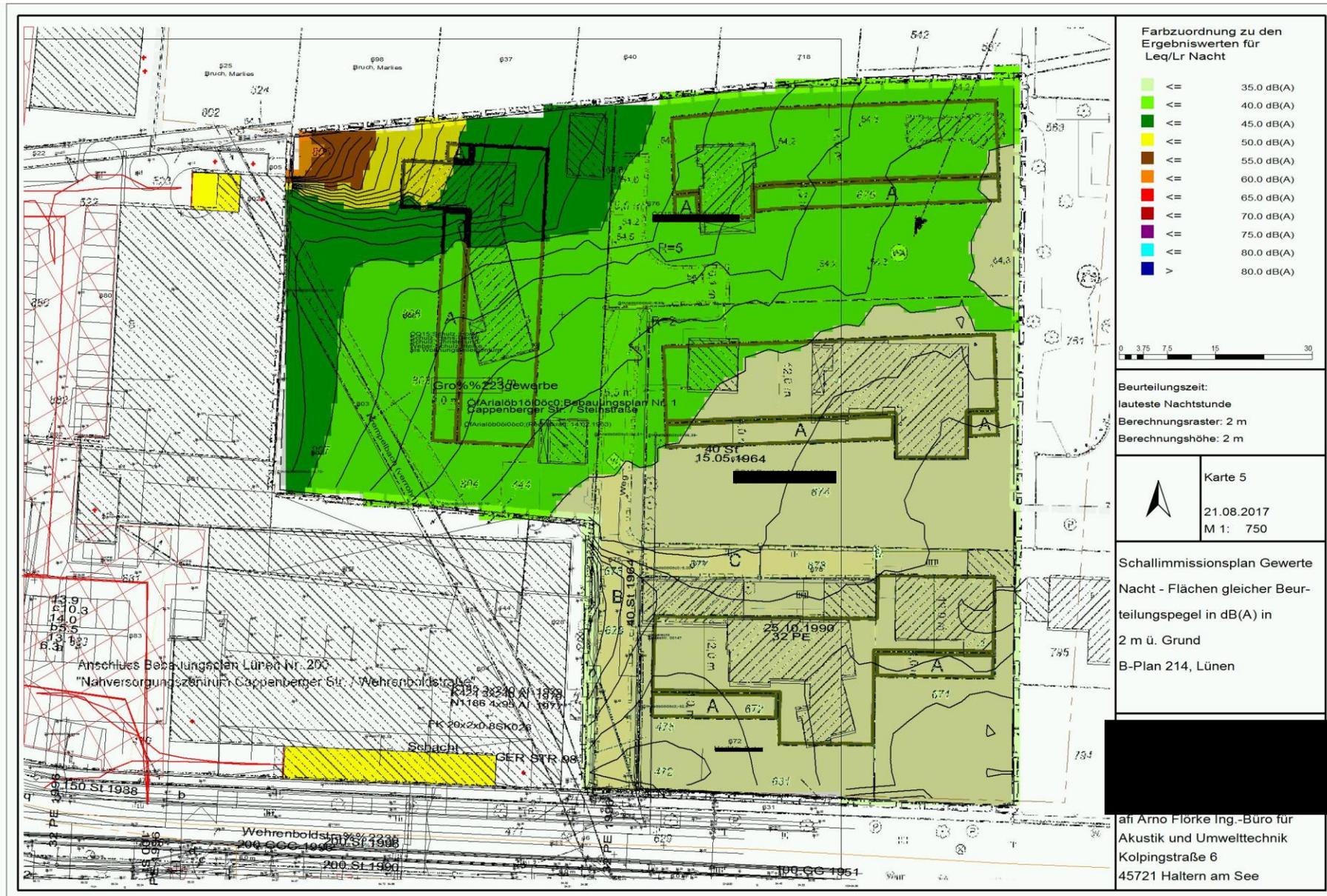
Karten

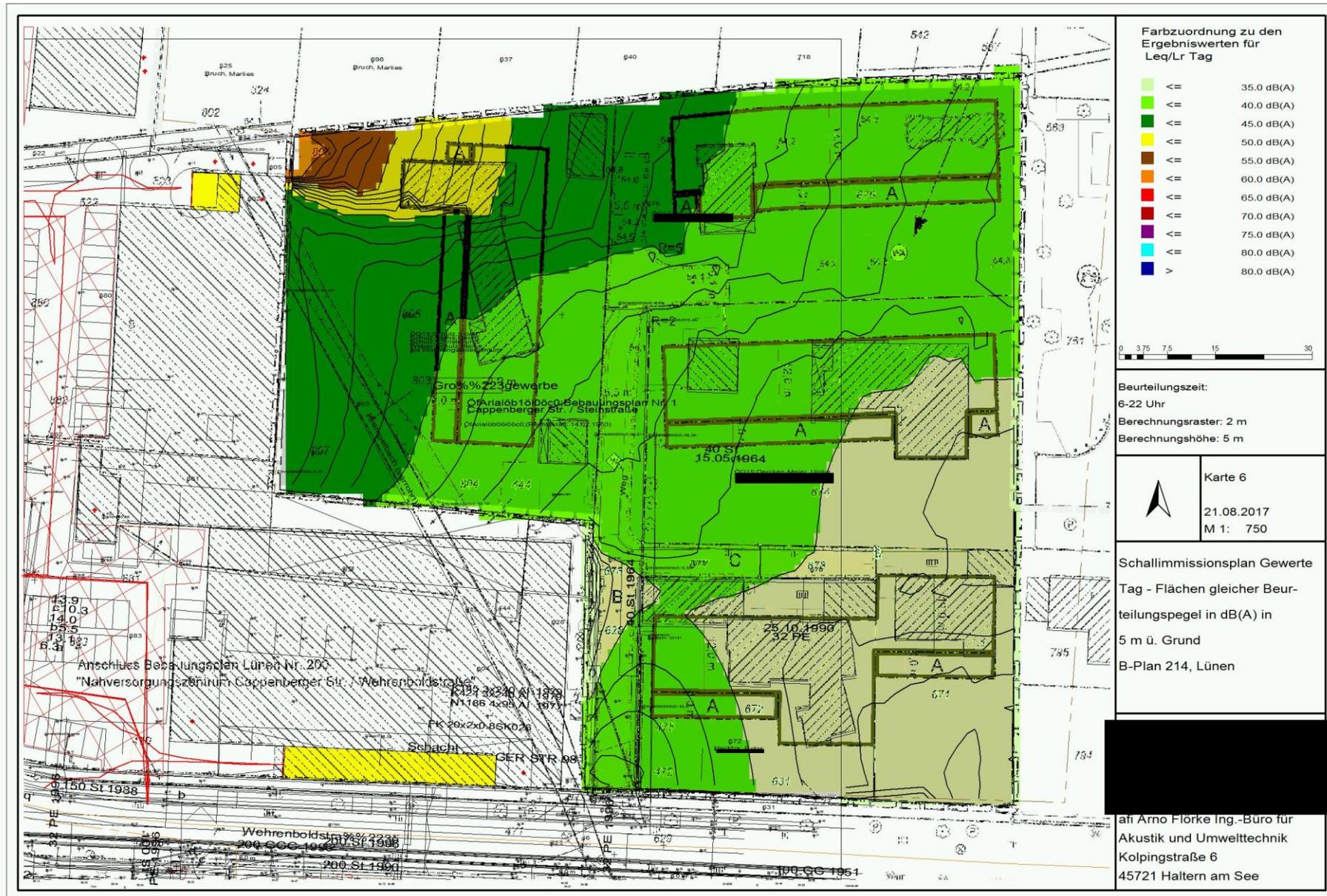






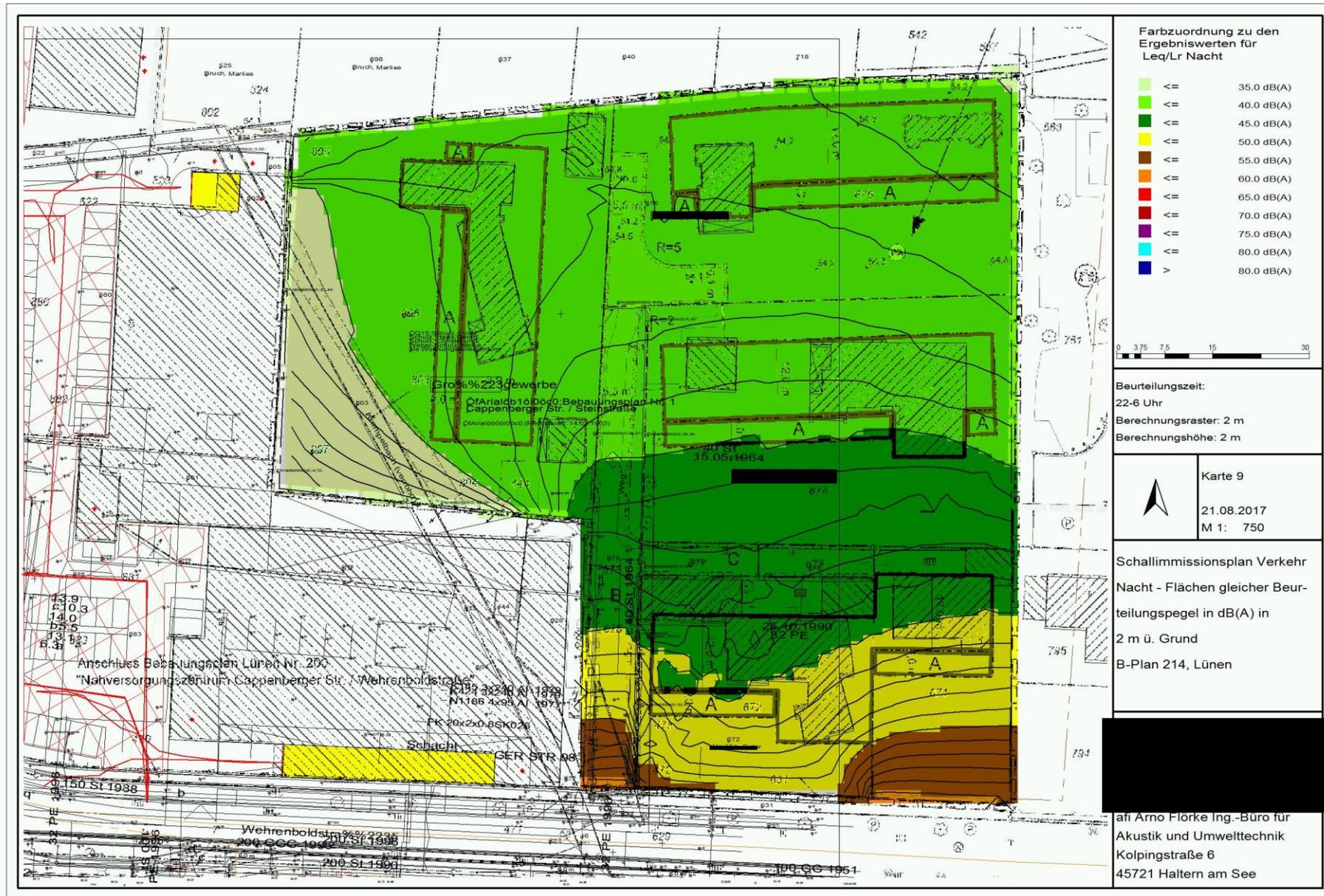




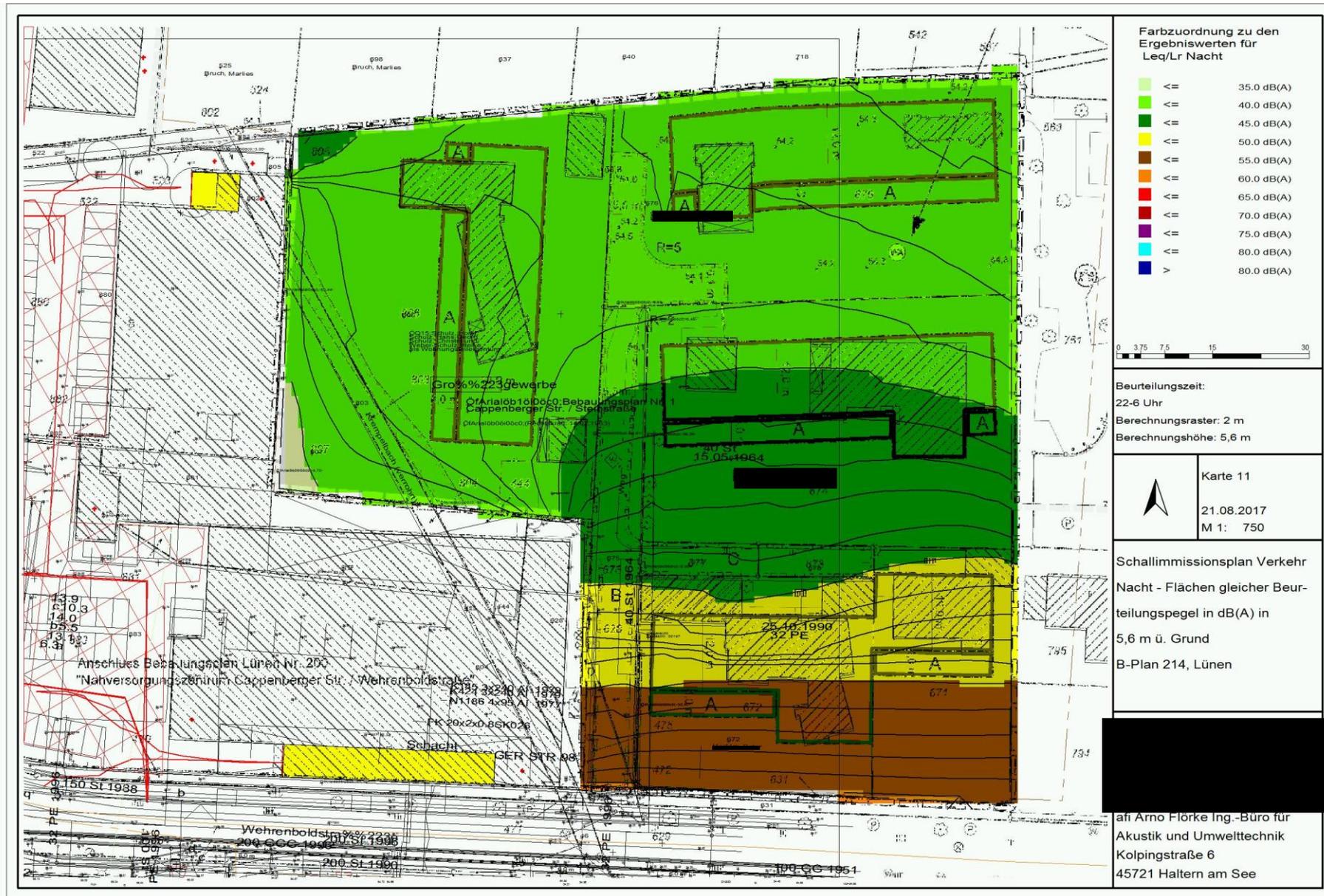


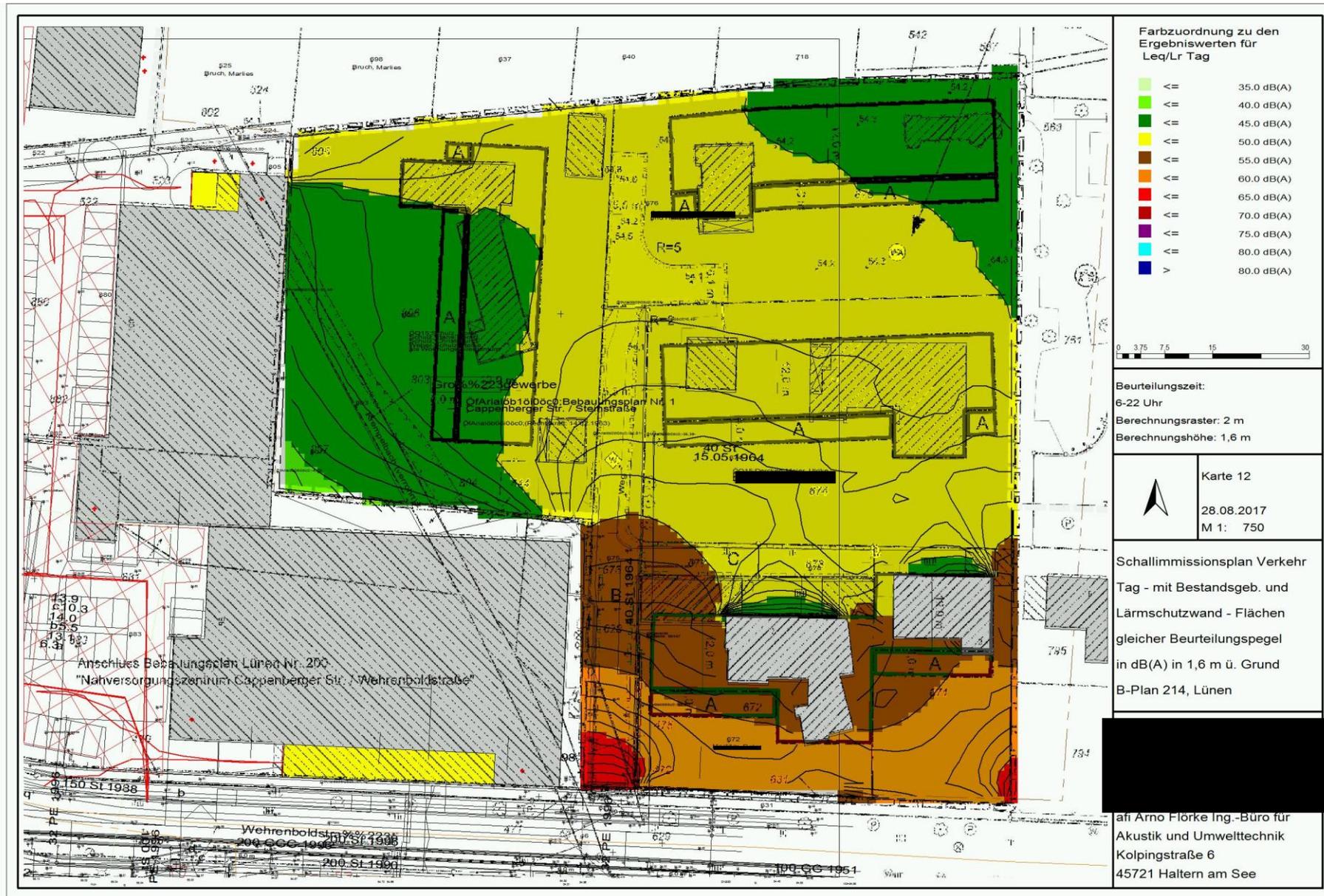


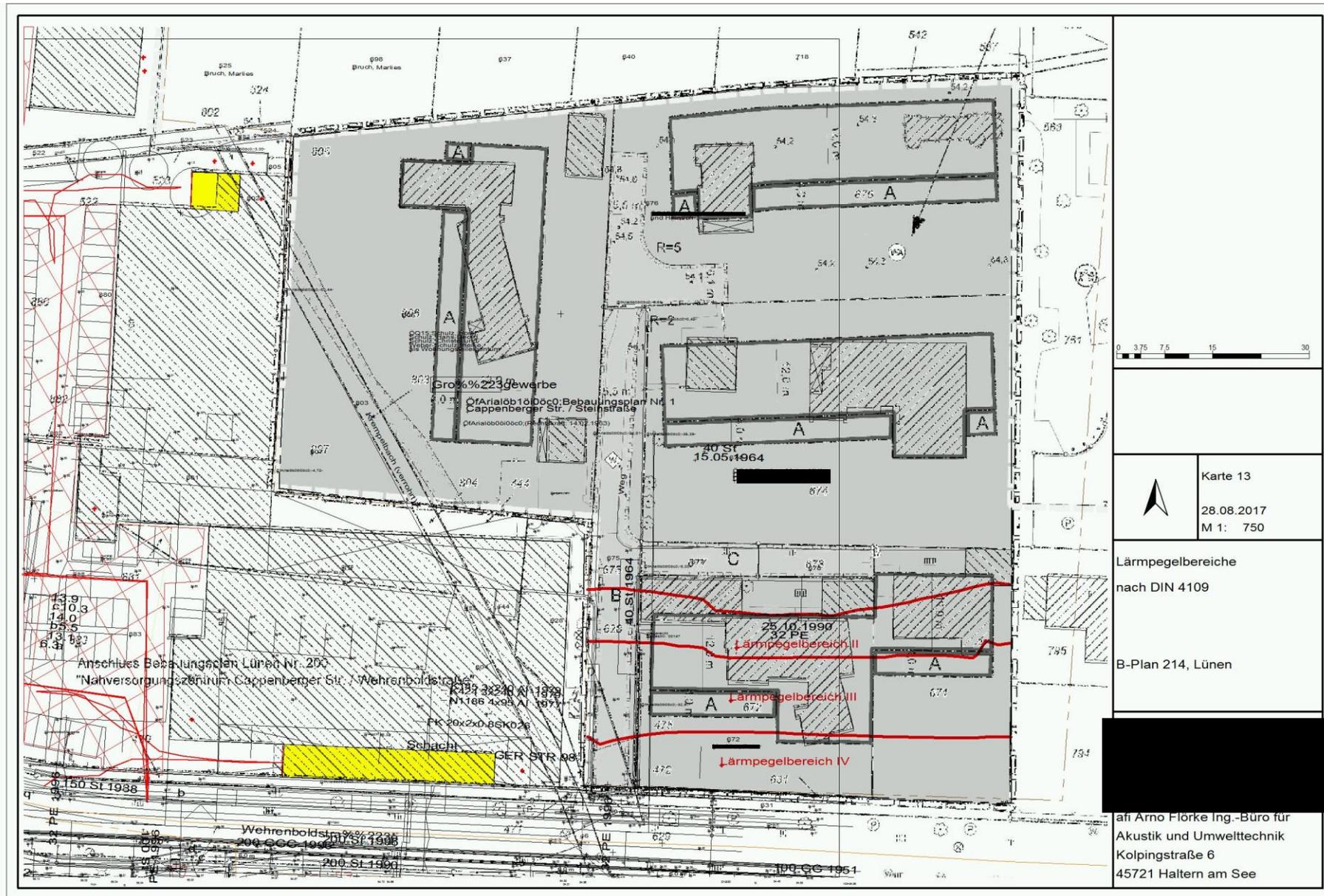


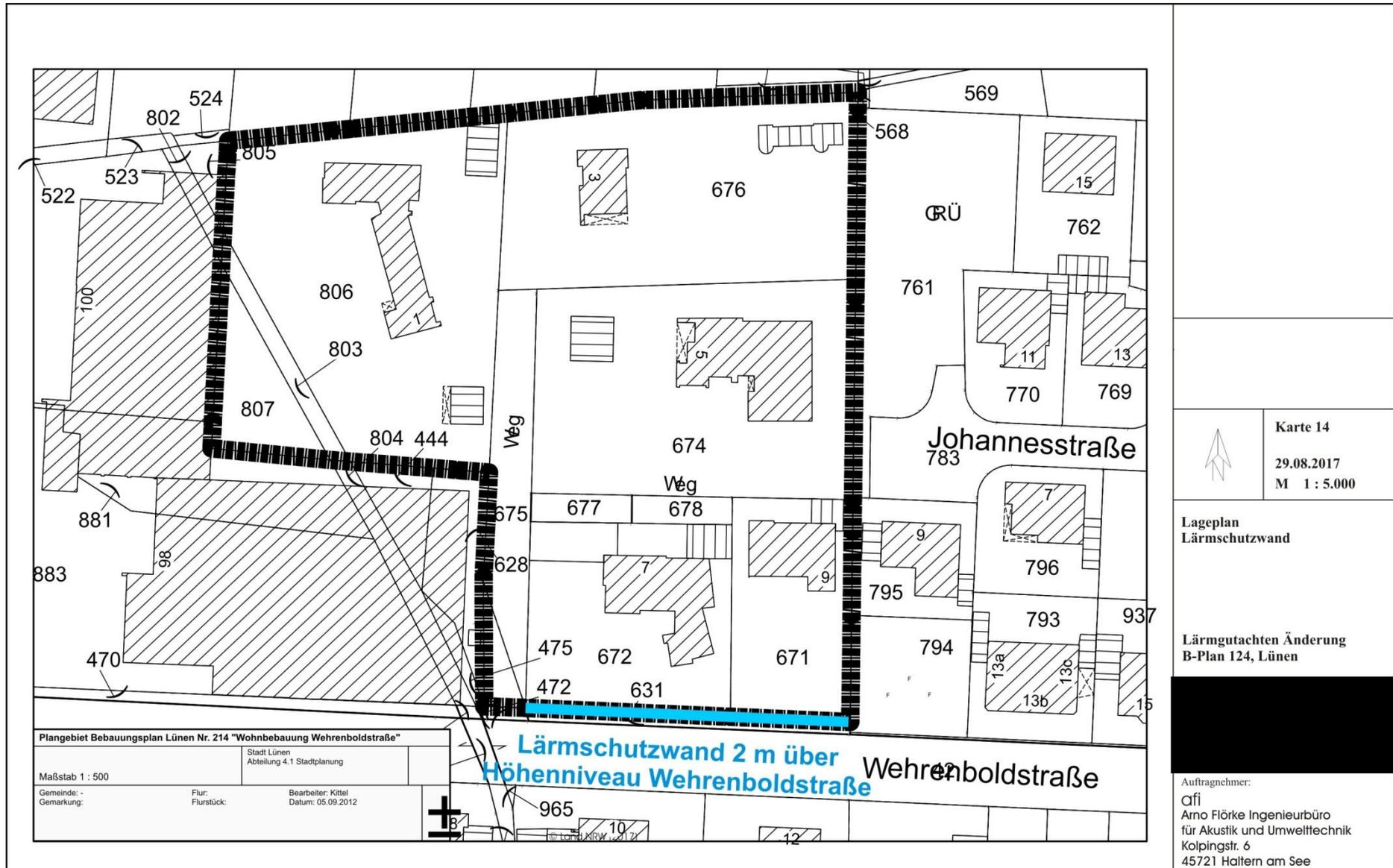












B11000

Anlage I

Emissionsdaten Gewerbe

<IND>	<RQ>	<PT>	<PN>	<Z>	<T1>	<T2>	<T3>
Zapfstelle	2	74.7 Lw	0.0	1.5 r	Mo 6:00 7:00 N 10	Mo 7:00 20:00 N 25	Mo 20:00 22:00 N 19
Waschanlage	4	85.5	0.0	2 r	Mo 6:00 22:00 P 1	-	-
Benzinlieferung	0	94.6	0.0	1 r	Mo 6:00 7:00 P 1	-	-
Plus Lkw-Fahrt	1	63	0.0	0.5 r	Mo 6:00 8:00 N 1,5	-	-
Plus Kühlaggregat	4	70.5 Lw	70.5 Lw	2.1 r	Mo 0:00 24:00 P 1	-	-
Plus Verdichter	4	73 Lw	73 Lw	2.5 r	Mo 0:00 24:00 P 1	-	-
Plus Lüfter	4	73.3 Lw	73.3 Lw	0,6 r	Mo 0:00 24:00 P 1	-	-
Plus Lkw Kühlagg.	4	95 Lw	0.0	2.5 r	Mo 6:00 7:00 P 0,5	-	-
Plus Palet Entladung	0	102.8 Lw	102.8 Lw	1 r	Mo 6:00 8:00 P 1	-	-
Rewe Lkw-Fahrten	1	63	-	0.5 r	Mo 6:00 8:00 N 1.5	-	-
Plus Rolli Bäckerei	1	85 Lw	85 Lw	1 r	Mo 6:00 7:00 P 1	-	-
Rewe Kühlagg	0	75	75	0.5 d	Mo 0:00 24:00 P 1	-	-
Rewe Lüftung	0	70	70	0.5 d	Mo 0:00 24:00 P 1	-	-
Aldi Lkw-Fahrten	1	63	-	0.5 r	Mo 6:00 8:00 N 1,5	-	-
Aldi Kühlagg	0	52 Lw	52 Lw	0.5 d	Mo 0:00 24:00 P 1	-	-
Aldi Lüftung	0	70 Lw	70 Lw	0.5 d	Mo 0:00 24:00 P 1	-	-
Aldi Presscontainer	0	87.5	0.0	1 r	Mo 7:00 8:00 P 1	-	-
Aldi Containerwechse	0	93.2	0.0	1 r	Mo 7:00 8:00 N 2	-	-
Rewe Ladetor	1	87 Lw	0.0	0 r 4 r	Mo 6:00 8:00 P 1	-	-
Aldi Lkw-Entlad	1	87 Lw	-	0 r 4 r	Mo 6:00 8:00 P 1	-	-
Einfahrt	1	47.8	0.0	0.5 r	Mo 6:00 7:00 N 10	Mo 7:00 20:00 N 25	Mo 20:00 22:00 N 19
Ausfahrt	1	47.8	0.0	0.5 r	Mo 6:00 7:00 N 10	Mo 7:00 20:00 N 25	Mo 20:00 22:00 N 19
Plus Parken	2	88.7 Lw	0.0	0.5 r	Mo 6:00 22:00 P 1	-	-
Plus Fahrweg	1	58.6	0.0	0.5 r	Mo 6:00 22:00 P 1	-	-
Rewe Parken	2	87.4 Lw	-	0.5 r	Mo 6:00 22:00 P 1	-	-
Aldi Parken	2	85.2 Lw	-	0.5 r	Mo 6:00 22:00 P 1	-	-
Aldi Fahrweg 1	1	57.2	0.0	0.5 r	Mo 6:00 22:00 P 1	-	-
Rewe Fahrweg 1	1	59.4	0.0	0.5 r	Mo 6:00 22:00 P 1	-	-

<IND>	<RQ>	<PT>	<PN>	<Z>	<T1>	<T2>	<T3>
Rewe Fahrweg 2	1	56.1	0.0	0.5 r	Mo 6:00 22:00 P 1	-	-
Aldi Fahrweg 2	1	53.9	0.0	0.5 r	Mo 6:00 22:00 P 1	-	-
Rewe Fahrweg 3	1	60.1	0.0	0.5 r	Mo 6:00 22:00 P 1	-	-
Aldi Fahrweg 3	1	57.8	0.0	0.5 r	Mo 6:00 22:00 P 1	-	-