

# Schalltechnische Untersuchung

zur Änderung des Bebauungsplanes Nr. 53  
"Münsterstraße" der Gemeinde Altenberge

**Bericht Nr. 4949.1/01**

---

Auftraggeber: **Gemeinde Altenberge**  
Kirchstraße 25  
48341 Altenberge

Bearbeiter: Jens Lapp, Dipl.-Met.

Datum: 27.10.2021



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018  
für die Ermittlung von Geräuschen

Bekannt gegebene Messstelle nach § 29b  
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Qualitätsmanagementsystem  
nach DIN EN ISO 9001:2015

## 1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Altenberge beabsichtigt an der Münsterstraße in 48341 Altenberge im Zuge des geplanten Neubaus eines Einfamilienhauses mit Garage die hierfür notwendige Änderung des Bebauungsplanes Nr. 53 "Münsterstraße". In diesem Zusammenhang waren die auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche sowie die Lärmimmissionen der umliegenden Gewerbebetriebe zu ermitteln und zu beurteilen.

Die schalltechnischen Berechnungen zum Verkehrslärm haben ergeben, dass die nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für allgemeine Wohngebiete (WA) anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts bei freier Schallausbreitung im Plangebiet überschritten werden. Gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ist bei Nacht-Beurteilungspegeln von > 45 dB(A) ein ungestörter Schlaf häufig auch bei nur teilweise geöffnetem Fenster nicht möglich, sodass Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, mit schallgedämmten, fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen auszustatten sind (siehe Kapitel 6.1).

Die schalltechnischen Berechnungen zum Gewerbelärm haben ergeben, dass die gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm in allgemeinen Wohngebieten (WA) geltenden Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts (zahlenmäßig identisch mit den schalltechnischen Orientierungswerten für Gewerbelärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1) bei Beurteilungspegeln von bis zu 53 dB(A) tags und 33 dB(A) nachts flächendeckend eingehalten werden (siehe Kapitel 6.2.1). Hinweise zu den aus dem sog. Spitzenpegelkriterium der TA Lärm resultierenden Anforderungen können Kapitel 6.2.2 entnommen werden.

Zum Schutz von Aufenthaltsräumen vor den Verkehrs- und Gewerbelärmimmissionen ergeben sich bei freier Schallausbreitung im Änderungsbereich des Bebauungsplanes aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln von 63 bis 70 dB(A) gemäß DIN 4109-1 die Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden der Lärmpegelbereiche III bzw. IV (siehe Kapitel 6.3).

In Kapitel 6.5 dieses Berichts sind die Berechnungsergebnisse für das konkret geplante Einfamilienhaus als gesonderter Nachweis zusammengefasst.

Dieser Bericht umfasst einschließlich Anhang 52 Seiten. \*)

Gronau, den 27.10.2021



WENKER & GESING  
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Gartenstrasse 8 48599 Gronau  
Tel. 025 62/701 19-0 Fax 025 62/701 19-10  
[www.wenker-gesing.de](http://www.wenker-gesing.de)



i. V. Jens Lapp, Dipl.-Met.  
- Berichtserstellung -



Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.  
- Prüfung und Freigabe -

\*) Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur dem Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt gestattet.

## Inhalt

1	Zusammenfassung.....	1
2	Situation und Aufgabenstellung.....	5
3	Beurteilungsgrundlagen .....	7
3.1	DIN 18005-1.....	7
3.2	TA Lärm .....	8
3.3	DIN 4109-1.....	10
4	Berechnung der Geräuschemissionen .....	12
4.1	Verkehrslärm.....	12
4.2	Gewerbelärm.....	13
5	Grundlagen zur Ermittlung der Geräuschimmissionen .....	22
5.1	Verkehrslärm.....	22
5.2	Gewerbelärm.....	24
6	Ergebnisse.....	26
6.1	Verkehrslärm (freie Schallausbreitung im Plangebiet) .....	26
6.2	Gewerbelärm.....	26
6.3	Erforderliche Schalldämm-Maße der Fassadenbauteile .....	28
6.4	Vorschlag für die textlichen Festsetzungen zur Bebauungsplanänderung ..	29
6.5	Gesonderter Nachweis für das geplante Einfamilienhaus .....	30
7	Quellen- und Literaturverzeichnis.....	32
8	Anlagen.....	34
8.1	Digitalisierungspläne .....	35
8.2	Lärmkarten (freie Schallausbreitung im Plangebiet).....	38
8.3	Lärmkarten (mit Gebäude im Plangebiet, gesonderter Nachweis) .....	46
8.4	Eingabedaten der schalltechnischen Berechnungen (Gewerbelärm).....	51

## **Abbildungen**

Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage der geplanten Bebauung.....	5
Abb. 2: Lageplan /16/ .....	6

## **Tabellen**

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 .....	7
Tab. 2: Verkehrsbelastungsdaten.....	12
Tab. 3: Kennwerte für die Lärmberechnung .....	13
Tab. 4: Ausgangswerte zur Ermittlung der Bewegungshäufigkeit .....	14
Tab. 5: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel.....	29

## 2 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Altenberge beabsichtigt an der Münsterstraße in 48341 Altenberge im Zuge des geplanten Neubaus eines Einfamilienhauses mit Garage die hierfür notwendige Änderung des Bebauungsplanes Nr. 53 "Münsterstraße" /16/.

Die Lage des Plangebietes bzw. des Bauvorhabens innerhalb Altenberges ist in Abbildung 1 markiert. Abbildung 2 zeigt den Lageplan zum Bauvorhaben /16/.



**Abb. 1:** Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage der geplanten Bebauung  
© OpenStreetMap

In diesem Zusammenhang sind die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche der Münsterstraße (L 510) und der Bundesstraße 54 (B 54) zu ermitteln und die daraus resultierenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß DIN 4109-1 /4/ zu bestimmen.

Darüber hinaus sind die gewerblich bedingten Geräuschimmissionen des benachbarten Getränkemarktes und der auf der anderen Straßenseite befindlichen Tankstelle zu ermitteln und nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /2/ in Verbindung mit der DIN 18005-1 /6/ zu beurteilen.

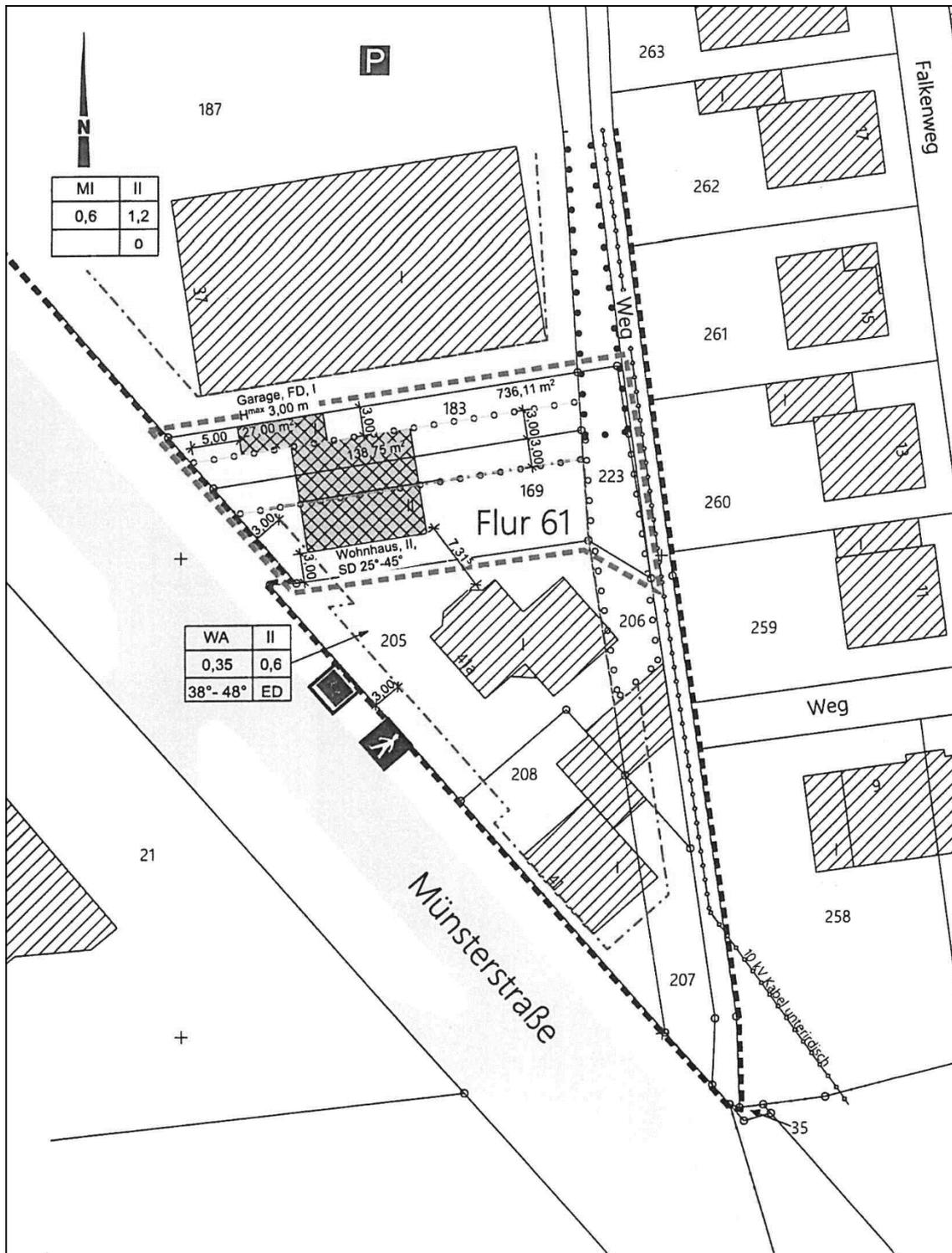


Abb. 2: Lageplan /16/

### 3 Beurteilungsgrundlagen

#### 3.1 DIN 18005-1

Die DIN 18005-1 /6/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /7/ schalltechnische Orientierungswerte als Zielvorstellungen an.

Nach Beiblatt 1 müssen Lärmvorsorge und Lärminderung

*"[...] deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen."*

Die Einhaltung oder Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte

*"[...] ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen."*

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen ist für das Plangebiet der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) anzunehmen. Die hierfür geltenden schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /7/ sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

Gebietseinstufung	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [dB(A)]	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45 (40) <sup>*)</sup>

<sup>\*)</sup> gilt für Verkehrslärm

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 nennt folgende Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte:

*"Die [...] genannten Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen [...] zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange [...] zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.  
[...]"*

*In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.*

*Überschreitungen der Orientierungswerte [...] und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes [...] sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden."*

Die schalltechnischen Orientierungswerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	6.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 6.00 Uhr

und gelten entsprechend für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden tags bzw. 8 Stunden nachts.

### **3.2 TA Lärm**

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /2/ dient nach Nr. 1 Abs. 1 dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Sie gilt nach Nr. 1 Abs. 2 für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ unterliegen. Die unter den Buchstaben a bis h der TA Lärm genannten Anlagen, wie z. B. Sport- und Freizeitanlagen, landwirtschaftliche Anlagen, Schießplätze, Tagebaue, Baustellen, Seehafenumschlagsanlagen und Anlagen für soziale Zwecke sind vom Anwendungsbereich der TA Lärm grundsätzlich ausgenommen.

Maßgebliche Immissionsorte sind die Orte im Einwirkungsbereich der Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 /4/;

- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;
- c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Auftragsgemäß ist zu prüfen, ob die in allgemeinen Wohngebieten (WA) geltenden Immissionsrichtwerte innerhalb des Plangebietes eingehalten werden. Diese sind identisch mit den für gewerbliche Geräuscheinwirkungen geltenden schalltechnischen Orientierungswerten nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /7/ (siehe Kapitel 3.1).

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

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	6.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 6.00 Uhr

und gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels für folgende Zeiten die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:

1. an Werktagen  
6.00 - 7.00 Uhr  
20.00 - 22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen  
6.00 - 9.00 Uhr  
13.00 - 15.00 Uhr  
20.00 - 22.00 Uhr

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 der TA Lärm auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund 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 an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Zum Einwirkungsbereich einer Anlage gehören nach Nr. 2.2 der TA Lärm die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

- a) einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder
- b) Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.

### **3.3 DIN 4109-1**

Die DIN 4109-1 legt Anforderungen an die Schalldämmung von Bauteilen schutzbedürftiger Räume und an die zulässigen Schallpegel in schutzbedürftigen Räumen in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden zum Erreichen der Schutzziele "Gesundheitsschutz", "Vertraulichkeit bei normaler Sprechweise" und "Schutz vor unzumutbaren Belästigungen" fest.

Die Anforderungen gelten zum Schutz

- gegen Geräusche aus fremden Räumen (z. B. Nachbarwohnungen), die bei deren bestimmungsgemäßer Nutzung entstehen,
- gegen Geräusche von Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung sowie aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die im selben oder in baulich damit verbundenen Gebäuden vorhanden sind,
- gegen Außenlärm, z. B. Verkehrslärm und Lärm aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die nicht mit den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen baulich verbunden sind

und bilden die Grundlage für erforderliche Baukonstruktionen bei Neubauten sowie für bauliche Änderungen bestehender Bauten.

Die Anforderungen der Norm gelten nicht

- zum Schutz von Aufenthaltsräumen, in denen infolge ihrer Nutzung nahezu ständig Geräusche mit  $L_{AF,95} \geq 40$  dB vorhanden sind,
- gegen Fluglärm, soweit die Schallschutzmaßnahmen durch das FluglärmG (Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm) geregelt sind,
- gegen tieffrequenten Schall nach DIN 45680,
- für den Schallschutz im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich, ausgenommen der Schutz gegen Geräusche von Anlagen der Raumlufttechnik, die vom Nutzer nicht beeinflusst werden können,
- zum Schutz vor Trittschallübertragung und Geräuschen aus gebäudetechnischen Anlagen in Küchen, sofern diese nicht als Aufenthaltsräume (Wohnküchen) vorgesehen sind, sowie in Flure, Bäder, Toilettenräume und Nebenräume,

- zum Schutz vor Luftschallübertragung in Küchen, Flure, Bäder, Toilettenräume und Nebenräume, sofern diese nicht als Aufenthaltsräume vorgesehen sind. Eine Absenkung der schalltechnischen Qualität der schallübertragenden Trennbau- teile (z. B. durch Schächte oder Kanäle oder reduzierte Bauteildicken) im Bereich dieser Räume im Vergleich zum bemessungsrelevanten Raum ist jedoch nicht zulässig.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109-1 sind Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen,
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Nach den Anforderungen der Norm kann jedoch nicht erwartet werden, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr bzw. als nicht belästigend wahr- genommen werden, auch wenn die in dieser Norm festgelegten Anforderungen erfüllt werden.

Die empfundene Störung durch ein Schallereignis ist von mehreren Einflüssen abhängig, z. B. vom Grundgeräuschpegel und der Geräuschstruktur der Umgebung, von unter- unterschiedlichen Empfindlichkeiten und Einstellungen der Betroffenen zu den Geräuschquel- len in der Nachbarschaft und zu den Nachbarn. Daraus ergibt sich insbesondere die Notwendigkeit, gegenseitig Rücksicht zu nehmen.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen sind in Kapitel 7 der DIN 4109-1 definiert (siehe auch Kapitel 6.3 der vorliegenden Untersuchung).

## 4 Berechnung der Geräuschemissionen

### 4.1 Verkehrslärm

Die Berechnung der Verkehrslärmemissionen der Bundesstraße 54 (B 54) und der Münsterstraße (L 510) erfolgt auf Basis der Ergebnisse der Verkehrszählung 2015, die uns vom Landesbetrieb Straßenbau NRW zur Verfügung gestellt wurden /14/. Diese beinhalten neben der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) auch Angaben zur maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke tags / nachts ( $M_{t/n}$ ) sowie zu den prozentualen Schwerverkehrsanteilen (SV-Anteilen) tags / nachts.

Darüber hinaus wird die auf den betreffenden Straßenabschnitten zulässige Höchstgeschwindigkeit in Ansatz gebracht (siehe Tabelle 2).

Tab. 2: Verkehrsbelastungsdaten

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/24h]	maßgebende Verkehrsstärke		SV-Anteil tags / nachts		zulässige Höchstgeschwindigkeit $v_{max}$ [km/h]
		$M_t$ [Kfz/h]	$M_n$ [Kfz/h]	$p_t$ [%]	$p_n$ [%]	
Bundesstraße 54 (B 54)	30.976	1.785	302	10,2	19,6	100 *)
Münsterstraße (L 510)	6.036	358	38	3,1	3,6	50

\*) Lkw 80 km/h

Die Korrektur für die Straßendeckschichttypen (hier überall nicht geriffelter Gussasphalt) wird gemäß Tabelle 4a der RLS-19 berücksichtigt.

Um Verkehrsschwankungen oder einer möglichen (künftigen) Verkehrssteigerung Rechnung zu tragen, werden die maßgebenden Verkehrsstärken für die Berechnungen pauschal um 5 % erhöht.

Da keine Einzelwerte zu  $p_1$  und  $p_2$  (= Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen *Lkw1* bzw. *Lkw2*) vorliegen, wird die Aufteilung der Zählenden analog zu den Verhältnissen nach Abschnitt 3.3.2, Tabelle 2 der RLS-19 vorgenommen.

Damit ergeben sich für die schalltechnische Untersuchung die in Tabelle 3 zusammengefassten Ausgangsdaten. Dabei entspricht  $L_w'$  dem jeweiligen längenbezogenen Schalleistungspegel.

Tab. 3: Kennwerte für die Lärmberechnung

Straßenabschnitt	Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr)				Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr)			
	$M_t$	$p_{1,t}$	$p_{2,t}$	$L_{w'}$	$M_n$	$p_{1,n}$	$p_{2,n}$	$L_{w'}$
	[Kfz/h]	[%]	[%]	[dB(A)]	[Kfz/h]	[%]	[%]	[dB(A)]
Bundesstraße 54 (B 54)	1.874	3,1	7,1	93,6	317	6,9	12,7	86,8
Münsterstraße (L 510)	376	1,2	1,9	79,7	40	1,6	2,0	70,1

## 4.2 Gewerbelärm

### 4.2.1 Vorbemerkungen

In der vorliegenden Untersuchung zur Ermittlung und Beurteilung der innerhalb des Änderungsbereiches des Bebauungsplanes zu erwartenden Gewerbelärmeinwirkungen sind folgende Emittenten zu betrachten:

- Getränkemarkt, Münsterstraße 37
- Tankstelle, Münsterstraße 40

Die relevanten Geräuschquellen der Tankstelle wurden durch Befragung des Betreibers aufgenommen und die örtlichen Gegebenheiten im Rahmen einer Ortsbesichtigung verifiziert /15/. Für den Getränkemarkt wurden die maßgebenden Quellen (Kundenverkehr, Warenanlieferungen) auf Basis der Verkaufsfläche und Daten, wie sie bei vergleichbaren Märkten typisch sind, in Ansatz gebracht. Darüber hinaus wurden auch hier die Erkenntnisse des Ortstermins verwertet.

### 4.2.2 Getränkemarkt

#### 4.2.2.1 Kurzbeschreibung

Der Getränkemarkt ist werktags von 9.00 bis 19.30 Uhr geöffnet. Es wird angenommen, dass der Getränkemarkt einmal täglich per Lkw angeliefert wird. Die Be- und Entladung der Lkw findet an Getränkemärkten in der Regel mit einem Gabelstapler statt.

#### 4.2.2.2 Parkplatz

Die Berechnung des Parkplatzlärms erfolgt nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /9/, das sowohl die Emissionen aus dem Parksuchverkehr auf den

Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken in die einzelnen Stellplätze, also Rangieren, An- und Abfahren, Türeenschlagen, berücksichtigt.

Mit dem nachfolgend beschriebenen vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich nach /9/ im Normalfall für alle von Parkplatzlärm beeinflussten Immissionsorte Beurteilungspegel "auf der sicheren Seite" berechnen.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel eines Parkplatzes unter Berücksichtigung des Fahrverkehrs ergibt sich nach folgender empirischer Formel:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1m^2)$$

Dabei bedeuten:

- $L_W''$  Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
- $L_{W0}$  Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
- $K_{PA}$  Zuschlag für die Parkplatzart
- $K_I$  Zuschlag für die Impulshaltigkeit (für das zusammengefasste Verfahren)
- $K_D$  Schallanteil der durchfahrenden Kfz und des Parksuchverkehrs;  
 $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB(A)}$ ;  $f \cdot B > 10$  Stellplätze;  $K_D = 0$  für  $f \cdot B \leq 10$
- $f$  Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- $K_{StrO}$  Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
- $B$  Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in  $m^2$  o. a.)
- $N$  Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- $S$  Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Der Kunden- und Mitarbeiterparkplatz des Getränkemarktes umfasst derzeit ca. 32 Stellplätze und ist aus Betonsteinpflaster mit Fugen  $> 3 \text{ mm}$  ausgeführt.

In Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie sind Anhaltswerte der Bewegungshäufigkeit bei verschiedenen Parkplatzarten für schalltechnische Prognosen angegeben. Diese stellen in der Regel die Maximalwerte der Erhebungsergebnisse je Parkplatzart dar und liefern daher Ergebnisse "auf der sicheren Seite".

Tab. 4: Ausgangswerte zur Ermittlung der Bewegungshäufigkeit

Parkplatzart	Einheit $B_0$ der Bezugsgröße $B$	$N = \text{Bewegungen} / (B_0 \cdot h)$  tags	Netto- Verkaufsfläche  [ $m^2$ ]	Nutzungszeit  [h]
Getränkemarkt	1 $m^2$ Netto- Verkaufsfläche	0,17	$< 728$ *)	10,5

\*) Grundfläche des Gebäudes, Verkaufsfläche tatsächlich geringer

Im Einzelnen werden somit folgende Werte in Ansatz gebracht:

- $L_{W0}$  = 63 dB(A) als Ausgangsschalleistungspegel
- $K_{PA}$  = 5 dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren (Standard-Einkaufswagen auf Pflaster)
- $K_I$  = 4 dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren (Standard-Einkaufswagen auf Pflaster)
- $B$  = 32 Stellplätze
- $f$  = 1,0 aufgrund der Bezugsgröße "Stellplatz"
- $K_D$  = 3,4 dB(A)
- $K_{Str0}$  = Der Zuschlag entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit asphaltierter oder mit Betonsteinen gepflasterter Oberfläche, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend und im Zuschlag  $K_{PA}$  für die Parkplatzart bereits berücksichtigt ist.
- $B \cdot N$  = 1.300 Pkw-Bewegungen (7.00 - 20.00 Uhr)
- $S$  = ca. 1.155 m<sup>2</sup>

Daraus ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

$$L_{W'',13h} = 64,8 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{W,13h} = 95,5 \text{ dB(A)}$$

#### 4.2.2.3 Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen

Die Prognose der Geräuschemissionen beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen (EKW) in die Sammelbox erfolgt nach /10/.

Der für diese Vorgänge auf die Beurteilungs- bzw. Nutzungszeit bezogene Schalleistungspegel  $L_{WA,r}$  errechnet sich danach wie folgt:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \cdot \lg n - 10 \cdot \lg (T_r / 1 \text{ h})$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA,r}$  auf die Beurteilungs- bzw. Nutzungszeit bezogener Schalleistungspegel
- $L_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde  
mit:  $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)}$  für Einkaufswagen mit Metallkorb
- $n$  Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit  $T_r$   
 $n = 1.300$  im Zeitraum 7.00 - 20.00 Uhr
- $T_r$  Beurteilungszeit  $T_r$

Daraus ergibt sich folgender Schalleistungspegel:

$$L_{W,13h} = 92,0 \text{ dB(A)}$$

Die Impulshaltigkeit der Geräusche wird dabei im Emissionsansatz durch einen Zuschlag von  $L_{AF_{Teq}} - L_{AF_{eq}} = 4 \text{ dB}$  berücksichtigt. Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind nach der Parkplatzlärmstudie bereits in dem pauschalen Zuschlag  $K_{PA}$  enthalten (siehe Parkplatzlärmstudie, Kap. 6.1.2).

#### 4.2.2.4 Lkw-Verkehre

##### a) Fahrgeräusche

Die Lieferfahrzeuge (1x am Tag, Annahme hier: innerhalb der Ruhezeiten) erreichen die Anlieferzone des Getränkemarktes von Südwesten über die Anbindung an die Münsterstraße, passieren einen Teil der Stellplatzanlage und rangieren rückwärts in den Anlieferbereich am Marktgebäude.

Die Berechnung der Geräuschemissionen des Lkw-Fahrverkehrs erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /10/ nach folgender Beziehung:

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \cdot \lg(n) + 10 \cdot \lg(l / 1 \text{ m}) - 10 \cdot \lg(T_r / 1 \text{ h})$$

Dabei bedeuten:

$L_{WA,r}$	auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel eines Streckenabschnittes
$L_{WA',1h}$	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m: $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ für alle Lkw
$n$	Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit $T_r$
$l$	Länge eines Streckenabschnittes in m
$T_r$	Beurteilungszeit in h

Nach Kapitel 8.1.2 des Technischen Berichts (Heft 3) des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie beträgt der auf eine Stunde und 1 Meter-Wegelement bezogene Schalleistungspegel beim Rangieren eines Lkw im Mittel  $L_{WA',1h} = 67 \text{ dB(A)/m}$ .

Die resultierenden Schalleistungspegel können den Tabellen im Anhang (Kapitel 8.4) entnommen werden.

##### b) Besondere Fahrzustände und Einzelereignisse

Für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse von Lkw kann nach /10/ von folgenden Schalleistungspegeln ausgegangen werden:

Anlassen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türenschnellen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 2 x à 5 s)
Leerlauf:	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 min)
Betriebsbremse:	$L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)

Hieraus errechnet sich nach dem Taktmaximalpegelverfahren für die Stellgeräusche eines Lkw bezogen auf eine Stunde ein Schalleistungspegel von  $L_{WA,1h} = 85,3 \text{ dB(A)}$ .

### c) Rückfahrwarner

Für den Signalton, der von rückwärtsfahrenden Lkw ausgeht, ist nach /13/ von folgendem Schalleistungspegel auszugehen:

$$\begin{aligned} \text{Rückfahrwarnsignal:} \quad L_{WA',1h} &= 61 \text{ dB(A)/m} \\ \text{zzgl. Tonzuschlag:} \quad K_T &= 6 \text{ dB(A) (Nr. A.2.5.2 der TA Lärm)} \end{aligned}$$

### 4.2.2.5 Verladegeräusche

Im Ladebereich des Getränkemarktes wird für die Ladetätigkeiten im Zusammenhang mit der Lkw-Anlieferung ein Elektrostapler mit einer Einwirkzeit im Freibereich vor dem Markt von 30 Minuten berücksichtigt.

Für den Gabelstapler wird nach /13/ folgender Schalleistungspegel angesetzt:

$$\text{Arbeitseinsatz Gabelstapler} \quad L_{WAeq} = 90 \text{ dB(A)}$$

Die Impulshaltigkeit der Arbeitsgeräusche wird emissionsseitig über die gesamte Einwirkdauer mit einem Zuschlag von 3 dB(A) berücksichtigt; die Geräuschemissionen werden gleichmäßig auf den Ladebereich verteilt.

### 4.2.2.6 Stationäre Anlagen

Bei der Ortsbesichtigung wurden keine stationären Anlagen, die relevante Geräuschquellen darstellen könnten, vorgefunden.

## **4.2.3 Tankstelle**

### 4.2.3.1 Kurzbeschreibung

Die Öffnungszeiten des Tankshops sind derzeit - abhängig vom Wochentag - maximal von 6.00 - 22.00 Uhr eingerichtet; die Waschanlage wird hingegen nur zwischen 6.00 und 21.00 Uhr betrieben. Im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) ist die Tankstelle geschlossen.

Nach Angaben des Betreibers wird die Tankstelle täglich durchschnittlich von insgesamt 300 Kunden angefahren. Da die Kundenzahlen an gut frequentierten Tagen höher liegen können, wird von etwa 300 Tank- und 50 Shopkunden ausgegangen. Darüber hinaus wird die Waschanlage an diesen Tagen von rund 45 Kunden genutzt /15/.

#### 4.2.3.2 Bereich Zapfsäulen und Bereich Shopkunden

Relevante Geräuschimmissionen werden u. a. durch die Parkvorgänge der Shopkunden und durch die Tankvorgänge hervorgerufen. Die Quelle "Bereich Zapfsäulen" enthält neben dem Pumpengeräusch der Zapfsäulen auch die Geräusche, die beim Herausnehmen und Einhängen der Zapfpistolen, beim Türemschlagen und Schließen der Kofferraumklappen sowie beim Motorstart entstehen.

Die Schalleistungsbeurteilungspegel werden gemäß der Tankstellenstudie /11/, in der die Geräuschemissionen für Tankstellen mit mindestens vier Zapfstellen, integriertem Shop sowie teilweise mit Waschanlagen, Staubsaugern etc. untersucht wurden, aus den nach dem Taktmaximalpegelverfahren ermittelten Einzelschalleistungspegeln ( $L_{WAFTeq}$ ) unter Anwendung der Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit  $K_T$  gebildet.

Nach /11/ und unter Berücksichtigung der Kundenzahlen werden für die Bereiche folgende über eine Stunde gemittelte Schalleistungsbeurteilungspegel einschließlich Tonzuschlag angesetzt:

Bereich Zapfsäulen (300 Kunden)	$L_{WA,1h}^* = 87,4 \text{ dB(A)}$
Bereich Shopkunden (50 Kunden)	$L_{WA,1h}^* = 77,0 \text{ dB(A)}$

Die mit den Shop- und Tankkunden einhergehenden Fahrgeräusche der Pkw werden nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019 (RLS-19) /3/ ermittelt.

Zur Berechnung des längenbezogenen Schalleistungspegels  $L_W'$  von einer Quelllinie (Fahrstrecke) wird diese beim Teilstückverfahren nach Nr. 3.2 der RLS-19 in annähernd gerade Teilstücke  $i$  unterteilt.

Der Grundwert für den Schalleistungspegel eines Pkw bei konstanter Geschwindigkeit ergibt sich aus

$$L_{W0}(v) = A_W + 10 \cdot \lg \left[ 1 + \left( \frac{v}{B_W} \right)^{C_W} \right]$$

mit

$A_{W,FzG}$	= 88,0 dB(A), nach Tabelle 3 der RLS-19
$B_{W,FzG}$	= 20 km/h, nach Tabelle 3 der RLS-19
$C_{W,FzG}$	= 3,06, nach Tabelle 3 der RLS-19
$v_{FzG}$	= 30 km/h (Annahme für Fahrspuren auf Stellplätzen)

zu

$$L_{W0}(30 \text{ km/h}) = 88,0 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg \left[ 1 + \left( \frac{30 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{20 \frac{\text{km}}{\text{h}}} \right)^{3,06} \right] = 94,5 \text{ dB(A)}$$

Der Schalleistungspegel eines Pkw ergibt sich aus

$$L_W(30 \text{ km/h}) = L_{W0}(30 \text{ km/h}) + D_{SD,SDT,Pkw}(30 \text{ km/h}) + D_{LN,Pkw}(g, 30 \text{ km/h}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

mit

$$L_{W0}(30 \text{ km/h}) = 94,5 \text{ dB(A)}$$

$D_{SD,SDT}(30 \text{ km/h}) = 1,0 \text{ dB(A)}$ , Korrektur für den Straßendeckschichttyp *Pflaster mit ebener Oberfläche* für Pkw bei 30 km/h nach Abschnitt 3.3.5 der RLS-19

$D_{LN}(g, 30 \text{ km/h})$  Korrektur für die Längsneigung  $g$  in Abhängigkeit der Fahrzeuggruppe *FzG* bei der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  nach Abschnitt 3.3.6 der RLS-19 in dB, hier nicht zu berücksichtigen

$D_{K,KT}$  Korrektur für den Knotenpunkttyp *KT* in Abhängigkeit der Entfernung zum Knotenpunkt nach Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 in dB, hier nicht zu berücksichtigen

$D_{refl}$  Korrektur für die Mehrfachreflexion in Abhängigkeit der Bebauungshöhe  $h_{Beb}$  und dem Abstand der reflektierenden Flächen  $w$  nach Abschnitt 3.3.8 der RLS-19 in dB, hier nicht zu berücksichtigen

zu

$$L_W(30 \text{ km/h}) = 94,5 \text{ dB(A)} + 1,0 \text{ dB(A)} = 95,5 \text{ dB(A)}$$

Der längenbezogenen Schalleistungspegel  $L_W'$  von einer Quelllinie für einen Pkw / Kleintransporter ergibt sich dann aus

$$L_W' = 10 \cdot \lg \left[ \frac{10^{0,1 \cdot L_W(30 \text{ km/h})}}{30 \text{ km/h}} \right] - 30$$

mit

$$L_W(30 \text{ km/h}) = 95,5 \text{ dB(A)}$$

$v_{FzG}$  Geschwindigkeit für *Pkw* in km/h

zu

$$L_W' = 10 \cdot \lg \left[ \frac{10^{0,1 \cdot 95,5 \text{ dB(A)}}}{30 \frac{\text{km}}{\text{h}}} \right] - 30 = 50,7 \text{ dB(A)}$$

Der Emissionsort wird in der Mitte des Teilstückes in 0,5 m Höhe über dem Fahrstreifen angenommen.

Die resultierenden (längenbezogenen) Schalleistungspegel können Kapitel 8.4 entnommen werden.

#### 4.2.3.3 Waschanlage und Staubsauger

Die Schallabstrahlung der beiden Waschstraßen ist gemäß der TA Lärm nach der VDI-Richtlinie 2571<sup>1)</sup> /8/ zu berechnen. Demnach bestimmen die von den aufzustellenden Maschinen bzw. durchgeführten Tätigkeiten abgestrahlten Schalleistungen und die akustischen Eigenschaften der Raumbegrenzungsflächen die Schalldruckpegel im Innern eines Gebäudes. Aus diesen Schalldruckpegeln (innen) und der Schalldämmung der Außenhaut (Wände, Dächer, Fenster, Tore, Öffnungen) ergeben sich die ins Freie abgestrahlten Schalleistungen der Elemente. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Körperschallanregung der Außenhauetelemente des Gebäudes vernachlässigbar ist.

Auf Grundlage eigener Messungen im Zuge der Ortsbesichtigung kann als Innenpegel für die Waschstraße folgender Wert angesetzt werden:

$$\text{Innenpegel Waschstraße} \qquad L_I = 79 \text{ dB(A)}$$

Der von einem Außenhauetelement abgestrahlte Schalleistungspegel ergibt sich bei Rechnung mit Mittelwerten nach Gleichung (9b) der VDI 2571 zu

$$L_{WA} = L_I - R'_w - 4 + 10 \cdot \lg (S / S_0).$$

Dabei bedeuten:

$L_{WA}$	vom betrachteten Bauteil abgestrahlter Schalleistungspegel in dB(A)
$L_I$	mittlerer Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes in dB(A)
$R'_w$	bewertetes Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils in dB
$S$	Fläche des betrachteten schallabstrahlenden Bauteils in m <sup>2</sup>
$S_0$	Bezugsfläche $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Die Dauer eines Waschvorgangs (inkl. Trocknung) beträgt ca. fünf Minuten.

Die als geöffnet angenommenen Tore ( $R'_w = 0 \text{ dB}$ ) werden als vertikale Flächenschallquellen digitalisiert.

Nach /15/ kann man davon ausgehen, dass etwa zwei Drittel der Nutzer der Waschanlage auch die Staubsauger benutzen. Der für den Staubsaugereinsatz messtechnisch bestimmte Schalleistungspegel beträgt:

$$L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$$

Die Impulshaltigkeit der dabei entstehenden Geräusche wird emissionsseitig über die gesamte Einwirkdauer mit einem sich aus den Messungen ergebenden Zuschlag von  $K_I = 4,5 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

Die Dauer einer Fahrzeugreinigung per Staubsauger beträgt ca. 5 Minuten.

---

<sup>1)</sup> Anmerkung: Im Oktober 2006 zurückgezogen; wird jedoch weiterhin angewendet, soweit die Regelwerke - hier: TA Lärm - durch Normenverweis die Anwendung vorsehen.

#### 4.2.3.4 Anlieferung von Benzin, Diesel und Autogas sowie Shopartikeln

Die Anlieferung der Kraftstoffe findet südöstlich der Tankstelle statt und ist aufgrund der Entfernung und infolge der Abschirmung der Tankstelle selbst nicht immissionsrelevant.

Der Tankshop wird im Nachtzeitraum durch einen Pkw/Kleintransporter mit Zeitungen und Brötchen beliefert. Die Anfahrt erfolgt dabei entlang der nordwestlichen Fassade bis an den Hintereingang der Tankstelle (siehe Digitalisierungsplan in Kapitel 8.1.2).

Die nächtlichen Fahrgeräusche der Pkw oder Kleintransporter zum Hintereingang werden analog zu Kapitel 4.2.3.2 nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen ermittelt.

Die Fahr- und Nebengeräusche von etwaigen weiteren im Tageszeitraum stattfindenden Warenanlieferungen per Pkw oder Kleintransporter liefern keinen relevanten Immissionsbeitrag.

Die Berechnung der Geräuschemissionen, die beim Rangieren der Kleintransporter vor dem Hintereingang der Tankstelle entstehen, erfolgt analog zu den Ausführungen in Kapitel 4.2.2.2 dieses Berichts nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie, das auch Vorgänge wie z. B. Türenschlagen berücksichtigt.

Im Einzelnen werden folgende Werte in Ansatz gebracht:

$L_{W0}$	=	63 dB(A) als Ausgangsschallleistungspegel
$K_{PA}$	=	0 dB(A) für die "Ladezone"
$K_I$	=	4 dB(A) für die "Ladezone"
$B$	=	< 10 "Stellplätze"
$f$	=	1,0 bei der Bezugsgröße "Stellplätze"
$K_D$	=	0 dB(A)
$K_{Str0}$	=	1,0 dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
$B \cdot N$	=	2 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde (z. B. 5.00 - 6.00 Uhr)
$S$	=	ca. 24 m <sup>2</sup> in der "Ladezone"

Daraus ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schallleistungspegel:

$$L_{W'',1h} = 57,2 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{W,1h} = 71,1 \text{ dB(A)}$$

## 5 Grundlagen zur Ermittlung der Geräuschimmissionen

### 5.1 Verkehrslärm

Die Berechnung der Geräuschemissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr erfolgt nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019 (RLS-19) /3/.

Bei Straßen wird demnach je Fahrtrichtung eine eigene Quelllinie angesetzt. Die stündliche Verkehrsstärke  $M$  der Straße wird hierbei auf die Fahrtrichtungen aufgeteilt. Zur Berechnung des längenbezogenen Schalleistungspegels  $L_W'$  von einer Quelllinie (Fahrtrichtung) wird diese beim Teilstückverfahren nach Nr. 3.2 der RLS-19 in annähernd gerade Teilstücke  $i$  unterteilt. Die Teilstücke sind so zu wählen, dass über die Länge jedes Einzelnen die Emission und die Ausbreitungsbedingungen annähernd konstant sind.

Der Emissionsort wird in der Mitte des Teilstückes in 0,5 m Höhe über dem Fahrstreifen angenommen.

Der längenbezogenen Schalleistungspegels  $L_W'$  von einer Quelllinie ist

$$L_W' = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[ \frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

mit

$M$	Stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe $FzG$ ( $Pkw$ , $Lkw1$ und $Lkw2$ ) bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
$v_{FzG}$	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe $FzG$ ( $Pkw$ , $Lkw1$ und $Lkw2$ ) in km/h
$p_1$	Anteil der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe $Lkw1$ in %
$p_2$	Anteil der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe $Lkw2$ in %

Der Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe  $FzG$  ( $Pkw$ ,  $Lkw1$  und  $Lkw2$ ) ist

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

mit

$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$	Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges in Abhängigkeit der Fahrzeuggruppe $FzG$ bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	Korrektur für den Straßendeckschichttyp $STD$ in Abhängigkeit der Fahrzeuggruppe $FzG$ bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach Abschnitt 3.3.5 der RLS-19 in dB

$D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$	Korrektur für die Längsneigung $g$ in Abhängigkeit der Fahrzeuggruppe $FzG$ bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach Abschnitt 3.3.6 der RLS-19 in dB
$D_{K,KT}$	Korrektur für den Knotenpunkttyp $KT$ in Abhängigkeit der Entfernung zum Knotenpunkt nach Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 in dB
$D_{refl}$	Korrektur für die Mehrfachreflexion in Abhängigkeit der Bebauungshöhe $h_{Beb}$ und dem Abstand der reflektierenden Flächen $w$ nach Abschnitt 3.3.8 der RLS-19 in dB

Der Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges bei konstanter Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  für die Fahrzeuggruppen  $FzG$  ( $Pkw$ ,  $Lkw1$  und  $Lkw2$ ) ist

$$L_{W0,FzG}(v_{FzG}) = A_{W,FzG} + 10 \cdot \lg \left[ 1 + \left( \frac{v_{FzG}}{B_{W,FzG}} \right)^{C_{W,FzG}} \right]$$

mit

$A_{W,FzG}$	Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe $FzG$ nach Tabelle 3 der RLS-19 in dB
$B_{W,FzG}$	Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe $FzG$ nach Tabelle 3 der RLS-19 in km/h
$C_{W,FzG}$	Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe $FzG$ nach Tabelle 3 der RLS-19
$v_{FzG}$	Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe $FzG$ in km/h

Die schalltechnischen Berechnungen zum Verkehrslärm werden für die nachfolgend aufgeführten Immissionshöhen durchgeführt (ebenerdige Außenwohnbereiche bzw. Höhe der Geschosdecke).

- ebenerdige Außenwohnbereiche                      2,0 m über Gelände
- Erdgeschoss (EG)    2,8 m über Gelände
- Obergeschoss (OG)    5,6 m über Gelände
- Dachgeschoss (DG)    8,4 m über Gelände

Bei den Berechnungen werden die Geländetopografie sowie die Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden berücksichtigt. Die nach den RLS-19 berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3m/s) von der Quelle zum Immissionsort und/oder Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern.

Die Lärmberechnung erfolgt mit Hilfe des Computerprogramms CadnaA /17/, das auch die Unterteilung der Fahrstreifen in die erforderlichen Teilstücke vornimmt.

## 5.2 Gewerbelärm

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt als detaillierte Prognose gemäß Anhang A.2.3 der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 /5/. Danach ist der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind,  $L_{FT}(DW)$ , nach Formel (3) der vorgenannten Norm zu berechnen:

$$L_{FT}(DW) = L_W + D_C - A$$

Dabei bedeuten:

- $L_{FT}(DW)$  der Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
- $L_W$  der Oktavband-Schalleistungspegel der Schallquelle in Dezibel
- $D_C$  die Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- $A$  die Oktavbanddämpfung in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger vorliegt

Die Oktavbanddämpfung  $A$  berechnet sich nach Formel (4) der DIN ISO 9613-2:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Dabei bedeuten:

- $A_{div}$  die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
- $A_{atm}$  die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
- $A_{gr}$  die Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts
- $A_{bar}$  die Dämpfung auf Grund von Abschirmung
- $A_{misc}$  die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte

$$A_{misc} = A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$

- mit:  $A_{fol}$  die Dämpfung von Schall durch Bewuchs
- $A_{site}$  die Dämpfung von Schall durch ein Industriegelände
- $A_{hous}$  die Dämpfung von Schall durch bebauten Gelände

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind,  $L_{AT}(DW)$ , ist durch Addition der einzelnen Quellen und für jedes Oktavband nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2 zu bestimmen:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[ \sum_{j=1}^n 10^{0,1 \cdot [L_{FT}(ij) + A_r(j)]} \right] \right\} \text{ dB}$$

Der A-bewertete Langzeit-Beurteilungspegel  $L_{AT}(LT)$  im langfristigen Mittel errechnet sich nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Dabei bedeuten:

$C_{met}$  meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeit-Beurteilungspegels:

$$\begin{array}{ll} C_{met} = 0 & \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \\ C_{met} = C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] & \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r) \end{array}$$

mit

$h_s$  Höhe der Quelle in Metern

$h_r$  Höhe des Aufpunktes in Metern

$d_p$  Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt in Metern, projiziert auf die horizontale Bodenebene

$C_0$  Faktor in Dezibel, abhängig von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten

Zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  wird eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der meteorologischen Station Greven (1982 - 2010) herangezogen /12/.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen wird mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /20/ für die folgenden Immissionshöhen (Mitte Fenster) durchgeführt.

- Erdgeschoss (EG) 2 m über Gelände
- Obergeschoss (OG) 5 m über Gelände
- Dachgeschoss (DG) 8 m über Gelände

Bei den Berechnungen werden die Geländetopografie sowie die Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden berücksichtigt.

## **6 Ergebnisse**

### **6.1 Verkehrslärm (freie Schallausbreitung im Plangebiet)**

In Kapitel 8.2.1 dieser Untersuchung sind die für den Tages- und Nachtzeitraum bei freier Schallausbreitung innerhalb des Änderungsbereiches des Bebauungsplanes zu erwartenden verkehrsbedingten Beurteilungspegel in Form von Lärmkarten für die Beurteilungszeiträume Tag (6.00 - 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 - 6.00 Uhr) dargestellt.

Innerhalb des Plangebietes ergeben sich als Maximalwerte aller Geschosse verkehrsbedingte Beurteilungspegel von tagsüber 58 bis 66 dB(A) und nachts 49 bis 57 dB(A), wobei das Maß der Verkehrslärmeinwirkungen insbesondere vom Abstand zur Münsterstraße (L 510) abhängt.

Die nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärm in allgemeinen Wohngebieten (WA) anzustrebenden Orientierungswerte von tagsüber 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) werden somit überschritten.

Aufgrund der ermittelten Verkehrsgerausche sind im Bebauungsplan passive Schallschutzmaßnahmen festzusetzen, die in den Kapiteln 6.3 und 6.4 weitergehend konkretisiert werden.

Gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ist bei Nacht-Beurteilungspegeln von > 45 dB(A) ein ungestörter Schlaf häufig auch bei nur teilweise geöffnetem Fenster nicht möglich, sodass für Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen sind. Mit "fensterunabhängig" ist dabei gemeint, dass zur Gewährleistung des hygienisch und bauphysikalisch notwendigen Luftwechsels in Schlafräumen eine vom Öffnen der Fenster unabhängige Lüftung erforderlich ist. Der Zusatz "schallgedämmt" bedeutet, dass das nach DIN 4109-1 erforderliche gesamte bewertete Bauschalldämm-Maß der Außenfassade durch diese Lüftungseinrichtung nicht unterschritten werden darf.

### **6.2 Gewerbelärm**

#### **6.2.1 Beurteilungspegel**

In Kapitel 8.2.2 dieser Untersuchung sind die für den Tages- und Nachtzeitraum berechneten gewerblich bedingten Beurteilungspegel in Form von Lärmkarten als Maximalwerte aller Geschosse dargestellt.

Die schalltechnischen Berechnungen haben ergeben, dass die gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm in allgemeinen Wohngebieten (WA) geltenden Immissionsrichtwerte von tagsüber 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) nachts (zahlenmäßig identisch mit den schalltechni-

schen Orientierungswerten für Gewerbelärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1) bei Beurteilungspegeln von tagsüber bis zu 53 dB(A) und nachts bis zu 33 dB(A) im gesamten Änderungsbereich des Bebauungsplanes eingehalten werden.

Aufgrund der berechneten Richtwertunterschreitung verbleibt zudem noch ein gewisser Entwicklungsspielraum für die Gewerbebetriebe.

### **6.2.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen**

Nach Nr. 6.1 der TA Lärm dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (sog. Spitzenpegelkriterium).

Tagsüber ist durch beschleunigte Abfahrten von Lkw und Pkw sowie sonstige Nebengeräusche (Bremsen, TÜrenschiagen etc.) eine Einhaltung der zulässigen Immissionshöchstwerte sichergestellt.

Nachts ist aufgrund der an der Tankstelle stattfindenden Anlieferungen per Kleintransporter und der somit zu berücksichtigenden beschleunigten Abfahrt an der Zuwegung zur Münsterstraße ein Abstand zwischen der Zufahrt/Ausfahrt zur Tankstelle und der geplanten Baugrenze (Schutzanspruch WA) von mindestens 16 m einzuhalten.

Bei Umsetzung der vorgelegten Planung (siehe Kapitel 2, Abbildung 2) ist aufgrund der Einhaltung des vorgenannten Mindestabstandes kein Immissionskonflikt zu erwarten.

### **6.2.3 Qualität der Ergebnisse**

Gemäß Nr. A.2.6 der TA Lärm ist es erforderlich, mit dem Ergebnis einer Immissionsprognose Angaben zur Unsicherheit der berechneten Immissionspegel mitzuteilen. Eine wesentliche und durch das Berechnungsverfahren nicht beeinflussbare Unsicherheit resultiert aus der Unsicherheit bei der Ermittlung der Schalleistungspegel und bei der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2.

Die Ausbreitungsrechnung wurde gemäß DIN ISO 9613-2 als detaillierte Prognose entsprechend Ziffer A.2.3 der TA Lärm unter Verwendung von z. T. frequenzselektiven Oktavspektren, aber auch A-bewerteten Einzahlwerten der Schalleistungspegel durchgeführt.

Insgesamt ist aufgrund der konservativen Berechnungsansätze (u. a. Verwendung des zusammengefassten Verfahrens gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie, Bewegungshäufigkeiten etc.) mit eher geringeren Geräuschimmissionen zu rechnen.

### 6.3 Erforderliche Schalldämm-Maße der Fassadenbauteile

Zur Ermittlung der Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen empfiehlt sich die Bestimmung sogenannter Lärmpegelbereiche nach Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-2 /4/ unter Zugrundelegung des maßgeblichen Außenlärmpegels.

Hierbei ist zu beachten, dass sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes bei Straßenverkehr aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A) ergibt, wenn die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt.

Ist die Geräuschbelastung auf mehrere gleich- oder verschiedenartige Quellen zurückzuführen, so berechnet sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln nach Gleichung (44) der DIN 4109-2. Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen. Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

Im vorliegenden Einzelfall ergeben sich die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß den Vorgaben der DIN 4109-2 aus den Maximalwerten folgender Rechengänge, wobei aufgrund der Gewerbelärmeinwirkungen neben den Verkehrslärmimmissionen die für allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm von tagsüber 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) energetisch zu addieren sind. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, für die sich die höhere Anforderung ergibt.

[Verkehrsgerausche Straße <sub>tags</sub> zzgl. Immissionsrichtwert von 55 dB] + 3 dB

[(Verkehrsgerausche Straße <sub>nachts</sub> + 10 dB) zzgl. Immissionsrichtwert von 40 dB] + 3 dB

Somit berechnen sich innerhalb des Änderungsbereiches des Bebauungsplanes als Maximalwerte aller Geschosse und gleichzeitig Maximalwerte der Beurteilungszeiträume Tag und Nacht bei freier Schallausbreitung maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  von 63 dB(A) bis 70 dB(A). Daraus resultieren gemäß DIN 4109-1 die Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden der Lärmpegelbereiche III bzw. IV (siehe Lärmkarte in Kapitel 8.2.3).

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

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

Mindestens einzuhalten sind:

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

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes  $S_s$  zur Grundfläche des Raumes  $S_G$  nach DIN 4109-2, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert  $K_{AL}$  nach untenstehender Gleichung (33) zu korrigieren.

$$K_{AL} = 10 \cdot \lg \left( \frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right)$$

Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, ist der maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  für die Berechnung nach DIN 4109-1 Gleichung (6) festgelegt (siehe Tabelle 5).

Tab. 5: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a$ [dB]
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Für maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a > 80 \text{ dB}$  sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

#### 6.4 Vorschlag für die textlichen Festsetzungen zur Bebauungsplanänderung

Um eine mit der Eigenart der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen, schlagen wir folgende textliche Festsetzung für die Bebauungsplanänderung vor:

"Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden gemäß DIN 4109-1:

*In den gekennzeichneten Bereichen des Plangebietes sind beim Neubau oder bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Aufenthaltsräumen in Wohnungen und Ähnli-*

chem bzw. Büroräumen und Ähnlichem die folgenden erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße (erf.  $R'_{w,ges}$ ) für die Außenbauteile (Wände, Fenster, Lüftung, Dächer etc.) einzuhalten:

Lärmpegelbereich III:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches	erf. $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$
Bürräume und Ähnliches	erf. $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$

Lärmpegelbereich IV:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches	erf. $R'_{w,ges} = 40 \text{ dB}$
Bürräume und Ähnliches	erf. $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes  $S_s$  zur Grundfläche des Raumes  $S_G$  nach DIN 4109-2, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert  $K_{AL}$  nach Gleichung (33) zu korrigieren.

$$K_{AL} = 10 \cdot \lg \left( \frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right)$$

Zudem sind für Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, aufgrund der verkehrsbedingten Beurteilungspegel von nachts  $> 45 \text{ dB(A)}$  schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Für Minderungen des verkehrsbedingten Beurteilungspegels nachts und zur Minderung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109-1 ist ein gesonderter Nachweis erforderlich."

## 6.5 Gesonderter Nachweis für das geplante Einfamilienhaus

Für die Fassaden des geplanten Einfamilienhauses ergeben sich als Maximalwerte aller Geschosse unter Berücksichtigung der Abschirmungen und Reflexionen des Gebäudekörpers verkehrsbedingte Beurteilungspegel von tagsüber 54 bis 64 dB(A) und nachts 45 bis 55 dB(A) (vgl. Gebäudelärmkarten in Kapitel 8.3.1).

Da für die Ostfassade somit keine verkehrsbedingten Beurteilungspegel von nachts  $> 45 \text{ dB(A)}$  berechnet wurden, ist der Einbau einer schallgedämmten, fensterunabhängigen Lüftungsanlage an Schlafräumen und Kinderzimmern, die auch als Schlafräume genutzt werden, in diesem Bereich formal nicht erforderlich.

Östlich des geplanten Wohnhauses im Bereich der ebenerdigen Außenwohnbereiche sind verkehrsbedingten Beurteilungspegel in der Größenordnung von etwa 53 bis 60 dB(A) zu erwarten, sodass hier ausgehend von der Lautheit normaler Sprache im

Bereich von 50 bis 55 dB(A) eine angemessene Kommunikation mit leicht angehobenem Sprachpegel möglich erscheint.

Aufgrund der ermittelten Verkehrsgeräusche sind bei der Errichtung des Einfamilienhauses passive Schallschutzmaßnahmen umzusetzen.

Unter Berücksichtigung der Abschirmungen und Reflexionen des geplanten Wohngebäudes berechnen sich an dessen Fassaden als Maximalwerte aller Geschosse und gleichzeitig Maximalwerte der Beurteilungszeiträume Tag und Nacht maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  von 61 dB(A) bis 68 dB(A) (siehe Lärmkarte in Kapitel 8.3.2).

Auf Basis der maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  resultieren für die Fassaden des geplanten Wohnhauses nach den in Kapitel 6.3 zusammengefassten Grundlagen gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches von 35 bis 38 dB.

## 7 Quellen- und Literaturverzeichnis

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| /1/ | BlmSchG  | Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist   |
| /2/ | TA Lärm  | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI S. 503), die zuletzt durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist |
| /3/ | RLS-19<br>Ausgabe 2019   | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen   |
| /4/ | DIN 4109<br>Januar 2018  | Schallschutz im Hochbau<br>Teil 1: Mindestanforderungen<br>Teil 2: Rechnerische Nachweise und Erfüllung der Anforderungen  |
| /5/ | DIN ISO 9613-2<br>Oktober 1999   | Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien<br>Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren  |
| /6/ | DIN 18005-1<br>Juli 2002   | Schallschutz im Städtebau<br>Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung   |
| /7/ | DIN 18005-1 Beiblatt 1<br>Mai 1987   | Schallschutz im Städtebau<br>Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung  |
| /8/ | VDI 2571<br>August 1976  | Schallabstrahlung von Industriebauten  |
| /9/ | Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007 |  |

- /10/ Heft 3: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
- /11/ Heft 275: Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 1999
- /12/ Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung  $c_{met}$  gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2012
- /13/ Österreichisches Umweltbundesamt, Wien: Emissionsdatenkatalog 2021 (Forum Schall)
- /14/ Landesbetrieb Straßenbau NRW, Gelsenkirchen: Ergebnisse der Verkehrszählung 2015 für die relevanten Abschnitte der Bundesstraße 54 (B 54) und der Münsterstraße (L 510), Zählstellen 3910 5338 und 3910 2302
- /15/ Autohaus Brömmeler, Altenberge: Angaben zum Betrieb der Tankstelle und darüber hinaus gehende Informationen; Durchführung von Schallpegelmessungen im bestehenden Betrieb
- /16/ Gemeinde Altenberge: Lageplan und darüber hinaus gehende Unterlagen
- /17/ DataKustik GmbH, Gilching: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2021 MR 1 (32 Bit)

## **8 Anlagen**

### **8.1 Digitalisierungspläne**

#### **8.1.1 Verkehr**

#### **8.1.2 Gewerbe**

### **8.2 Lärmkarten (freie Schallausbreitung im Plangebiet)**

#### **8.2.1 Verkehr, tags / nachts**

#### **8.2.2 Gewerbe, tags / nachts**

#### **8.2.3 Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1**

### **8.3 Lärmkarten (mit Gebäude im Plangebiet, gesonderter Nachweis)**

#### **8.3.1 Verkehr, tags / nachts**

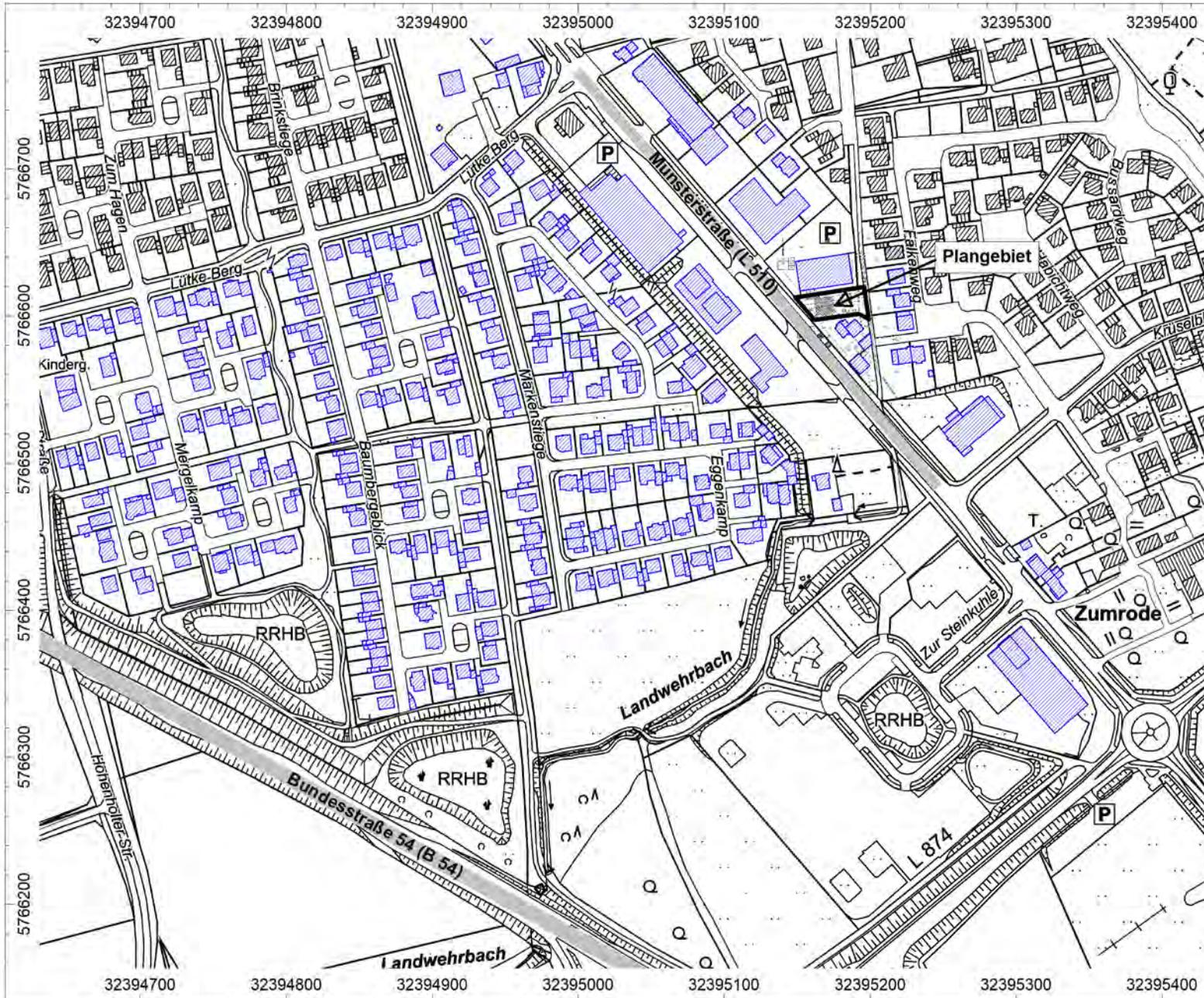
#### **8.3.2 Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1**

### **8.4 Eingabedaten der schalltechnischen Berechnungen (Gewerbelärm)**

## **8.1 Digitalisierungspläne**

### **8.1.1 Verkehr**

### **8.1.2 Gewerbe**



**Schalltechnische Untersuchung**  
 zur Änderung des Bebauungsplanes Nr. 53  
 "Münsterstraße" der Gemeinde Altenberge

Projekt-Nr. 4949.1

Auftraggeber:  
 Gemeinde Altenberge  
 Kirchstraße 25  
 48341 Altenberge

**DIGITALISIERUNGSPLAN VERKEHR**  
 mit Darstellung der Geräuschquellen

- Objekte:
- Straße
  - ▒ Haus
  - ⊕ Hausbeurteilung
  - ▭ Rechengebiet



Maßstab 1 : 4000  
 (DIN A4)

Datum: 27.10.2021  
 Datei: 4949-1-01\_VER.cna

CadnaA, Version 2021 MR 1 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau  
 Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10  
 mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



**Schalltechnische Untersuchung**  
zur Änderung des Bebauungsplanes Nr. 53  
"Münsterstraße" der Gemeinde Altenberge

Projekt-Nr. 4949.1

Auftraggeber:  
Gemeinde Altenberge  
Kirchstraße 25  
48341 Altenberge

**DIGITALISIERUNGSPLAN GEWERBE**  
mit Darstellung der Geräuschquellen

- Objekte:
- + Punktquelle
  - Linienquelle
  - Flächenquelle
  - vert. Flächenquelle
  - Haus
  - Rechengebiet



Maßstab 1 : 1000  
(DIN A4)

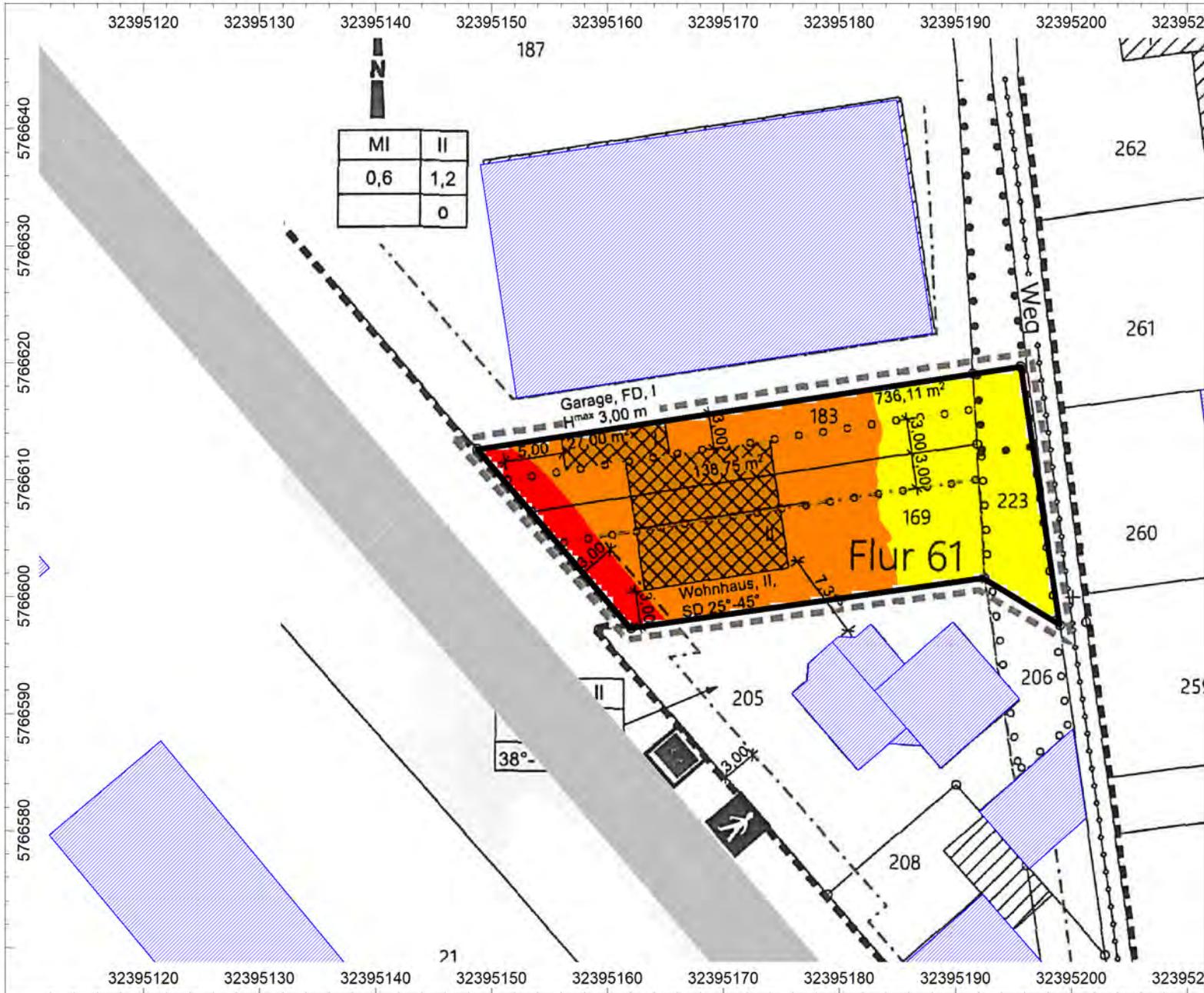
Datum: 27.10.2021  
Datei: 4949-1-01\_GEW.cna

CadnaA, Version 2021 MR 1 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10  
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

## **8.2 Lärmkarten (freie Schallausbreitung im Plangebiet)**

### **8.2.1 Verkehr, tags / nachts**



**Schalltechnische Untersuchung**  
zur Änderung des Bebauungsplanes Nr. 53  
"Münsterstraße" der Gemeinde Altenberge

Projekt-Nr. 4949.1

Auftraggeber:

Gemeinde Altenberge  
Kirchstraße 25  
48341 Altenberge

**LÄRMKARTE VERKEHR**

Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)

Berechnungshöhe:  
Maximalwerte aller Geschosse

Beurteilungspegel:

- > 30 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)

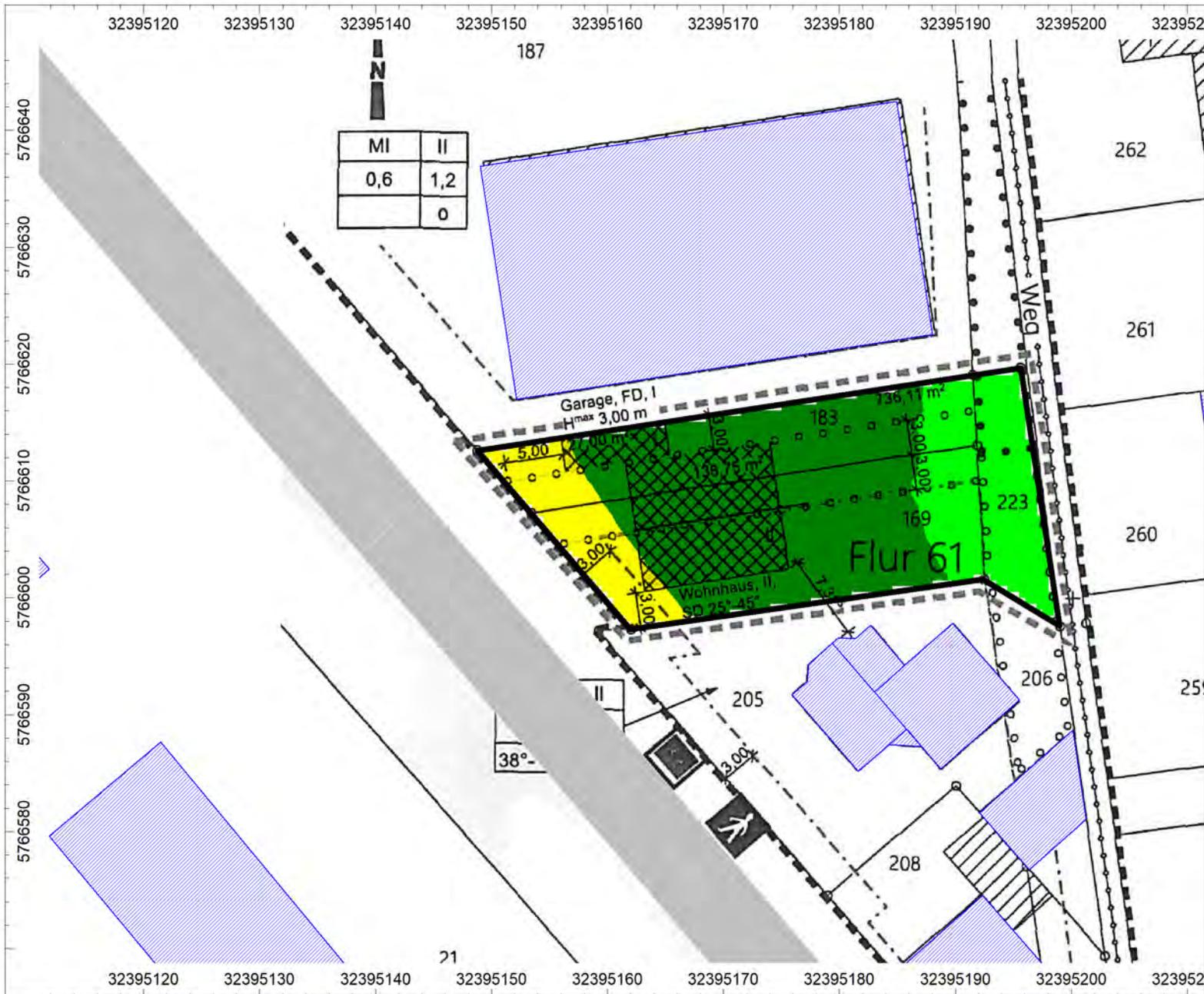


Maßstab 1 : 500  
(DIN A4)

Datum: 27.10.2021  
Datei: 4949-1-01\_VER.cna

CadnaA, Version 2021 MR 1 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10  
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



**Schalltechnische Untersuchung**  
 zur Änderung des Bebauungsplanes Nr. 53  
 "Münsterstraße" der Gemeinde Altenberge  
 Projekt-Nr. 4949.1

Auftraggeber:  
 Gemeinde Altenberge  
 Kirchstraße 25  
 48341 Altenberge

**LÄRMKARTE VERKEHR**  
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)

Berechnungshöhe:  
 Maximalwerte aller Geschosse

Beurteilungspegel:

- > 30 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



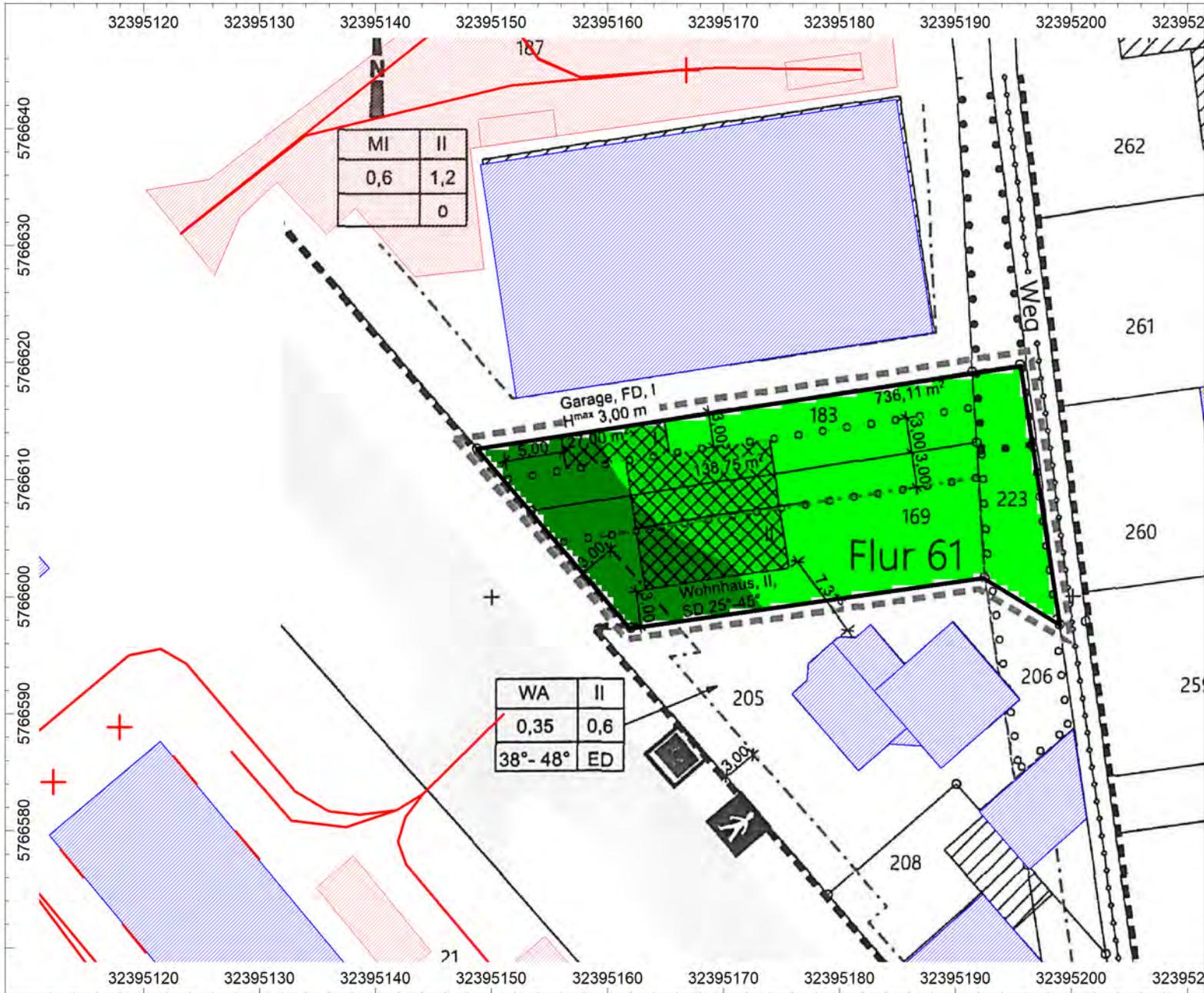
Maßstab 1 : 500  
 (DIN A4)

Datum: 27.10.2021  
 Datei: 4949-1-01\_VER.cna

CadnaA, Version 2021 MR 1 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau  
 Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10  
 mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

### **8.2.2 Gewerbe, tags / nachts**



**Schalltechnische Untersuchung**  
zur Änderung des Bebauungsplanes Nr. 53  
"Münsterstraße" der Gemeinde Altenberge

Projekt-Nr. 4949.1

Auftraggeber:  
Gemeinde Altenberge  
Kirchstraße 25  
48341 Altenberge

**LÄRMKARTE GEWERBE**

Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)

Berechnungshöhe:  
Maximalwerte aller Geschosse

Beurteilungspegel:

- > 30 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



Maßstab 1 : 500  
(DIN A4)

Datum: 27.10.2021  
Datei: 4949-1-01\_GEW.cna

CadnaA, Version 2021 MR 1 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10  
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



**Schalltechnische Untersuchung**  
 zur Änderung des Bebauungsplanes Nr. 53  
 "Münsterstraße" der Gemeinde Altenberge  
 Projekt-Nr. 4949.1

Auftraggeber:  
 Gemeinde Altenberge  
 Kirchstraße 25  
 48341 Altenberge

**LÄRMKARTE GEWERBE**  
 Beurteilungszeitraum: Nacht  
 (ungünstigste Stunde zwischen 22.00 - 6.00 Uhr)

Berechnungshöhe:  
 Maximalwerte aller Geschosse

Beurteilungspegel:

- > 30 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



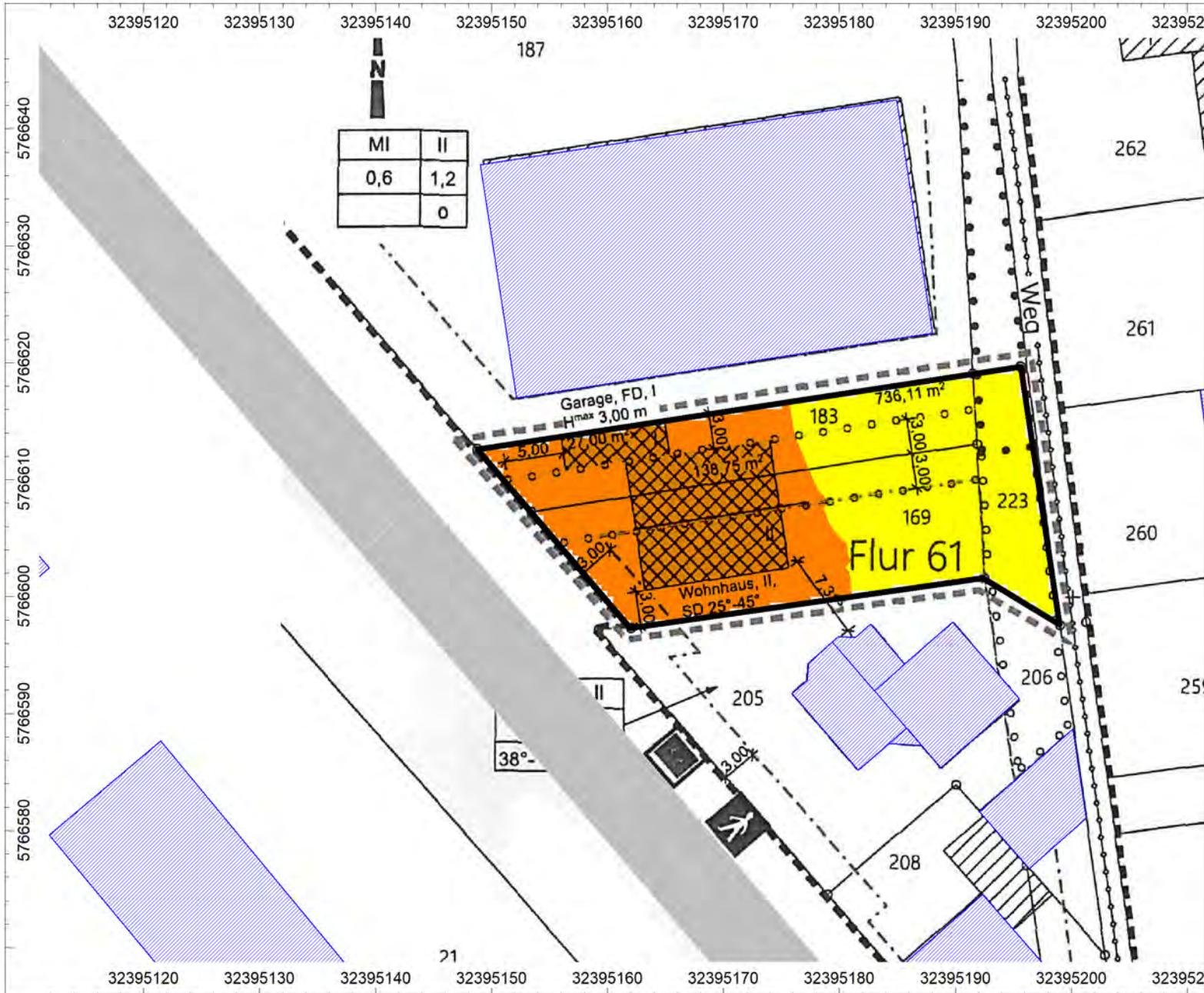
Maßstab 1 : 500  
 (DIN A4)

Datum: 27.10.2021  
 Datei: 4949-1-01\_GEW.cna

CadnaA, Version 2021 MR 1 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau  
 Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10  
 mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

### **8.2.3 Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1**



**Schalltechnische Untersuchung**  
zur Änderung des Bebauungsplanes Nr. 53  
"Münsterstraße" der Gemeinde Altenberge

Projekt-Nr. 4949.1

Auftraggeber:  
Gemeinde Altenberge  
Kirchstraße 25  
48341 Altenberge

**MAßGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL**  
GEMÄß DIN 4109-1

Maximalwerte aller Geschosse  
der Beurteilungszeiträume "Tag" und "Nacht"

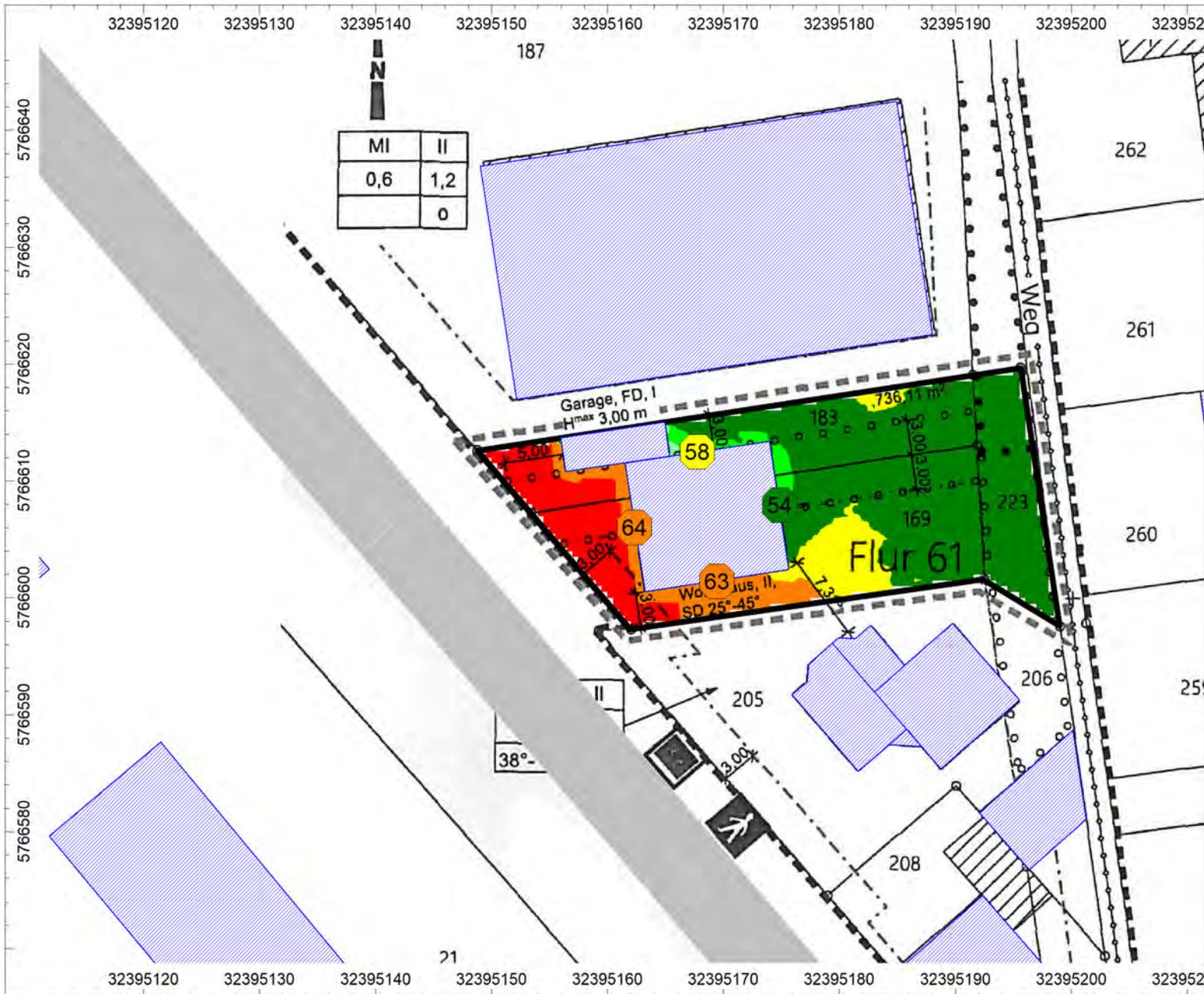
Lärmpegelbereich:	Maßgeblicher Außenlärmpegel:
I	bis 55 dB(A)
II	56 bis 60 dB(A)
III	61 bis 65 dB(A)
IV	66 bis 70 dB(A)
V	71 bis 75 dB(A)
VI	76 bis 80 dB(A)
VII	> 80 dB(A)

Maßstab 1 : 500  
(DIN A4)

Datum: 27.10.2021  
Datei: 4949-1-01\_VER.cna  
CadnaA, Version 2021 MR 1 (32 Bit)  
Gartenstraße 8 · 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10  
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

### **8.3 Lärmkarten (mit Gebäude im Plangebiet, gesonderter Nachweis)**

#### **8.3.1 Verkehr, tags / nachts**



**Schalltechnische Untersuchung**  
 zur Änderung des Bebauungsplanes Nr. 53  
 "Münsterstraße" der Gemeinde Altenberge  
 Projekt-Nr. 4949.1

Auftraggeber:  
 Gemeinde Altenberge  
 Kirchstraße 25  
 48341 Altenberge

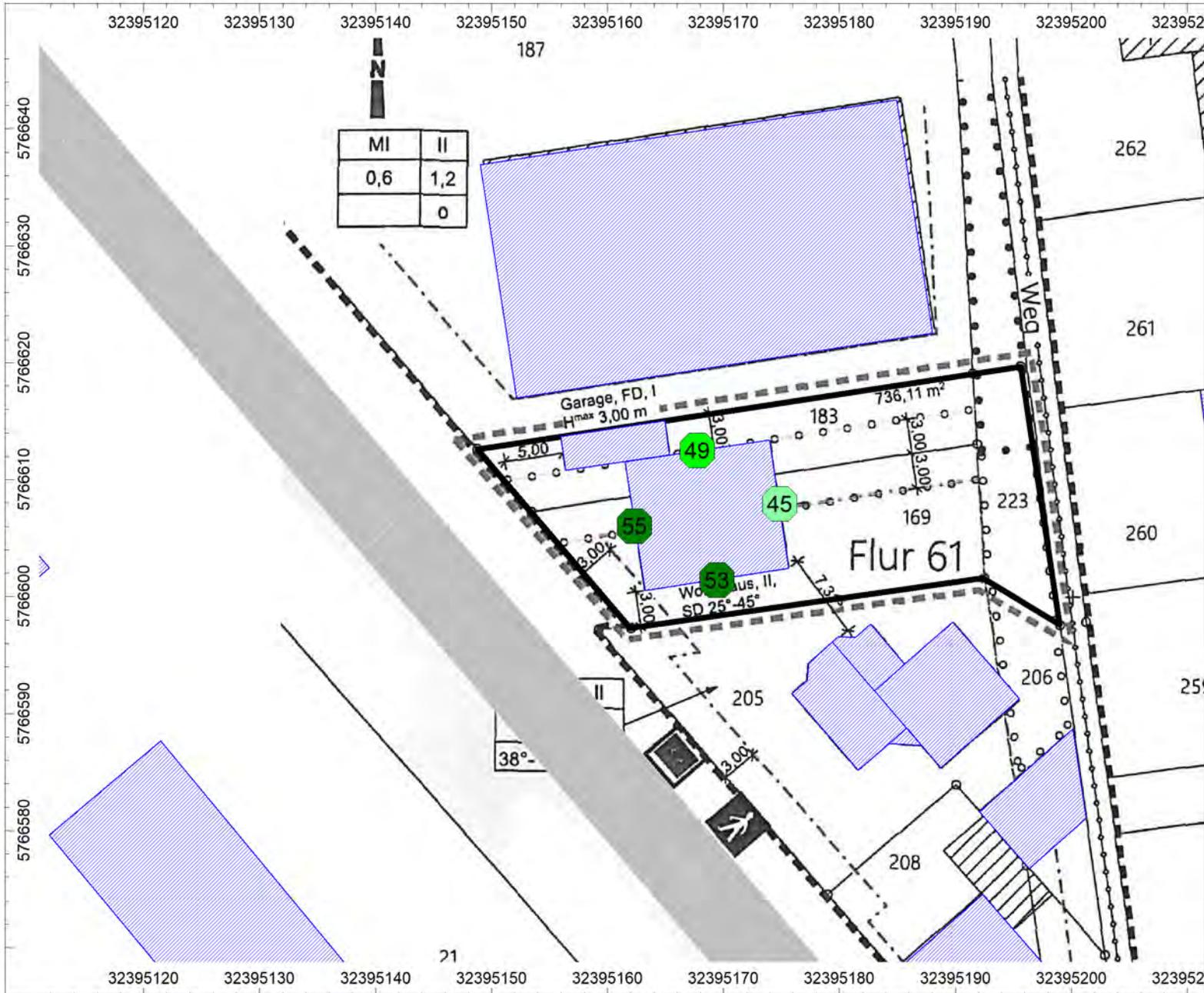
**LÄRMKARTE VERKEHR  
 - MIT GEBÄUDE -**  
 Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)  
 Berechnungshöhen:  
 Gebäude: Maximalwerte aller Geschosse  
 Flächendeckend: h = 2 m (Außenwohnbereiche)

- Beurteilungspegel:
- > 30 dB(A)
  - > 40 dB(A)
  - > 45 dB(A)
  - > 50 dB(A)
  - > 55 dB(A)
  - > 60 dB(A)
  - > 65 dB(A)
  - > 70 dB(A)
  - > 75 dB(A)

N  


Maßstab 1 : 500  
(DIN A4)

Datum: 27.10.2021  
 Datei: 4949-1-01\_VER.cna  
 CadnaA, Version 2021 MR 1 (32 Bit)  
 Gartenstraße 8 · 48599 Gronau  
 Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10  
 mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



**Schalltechnische Untersuchung**  
zur Änderung des Bebauungsplanes Nr. 53  
"Münsterstraße" der Gemeinde Altenberge

Projekt-Nr. 4949.1

Auftraggeber:

Gemeinde Altenberge  
Kirchstraße 25  
48341 Altenberge

**LÄRMKARTE VERKEHR**  
- MIT GEBÄUDE -

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)  
Berechnungshöhe:  
Gebäude: Maximalwerte aller Geschosse

Beurteilungspegel:

- > 30 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



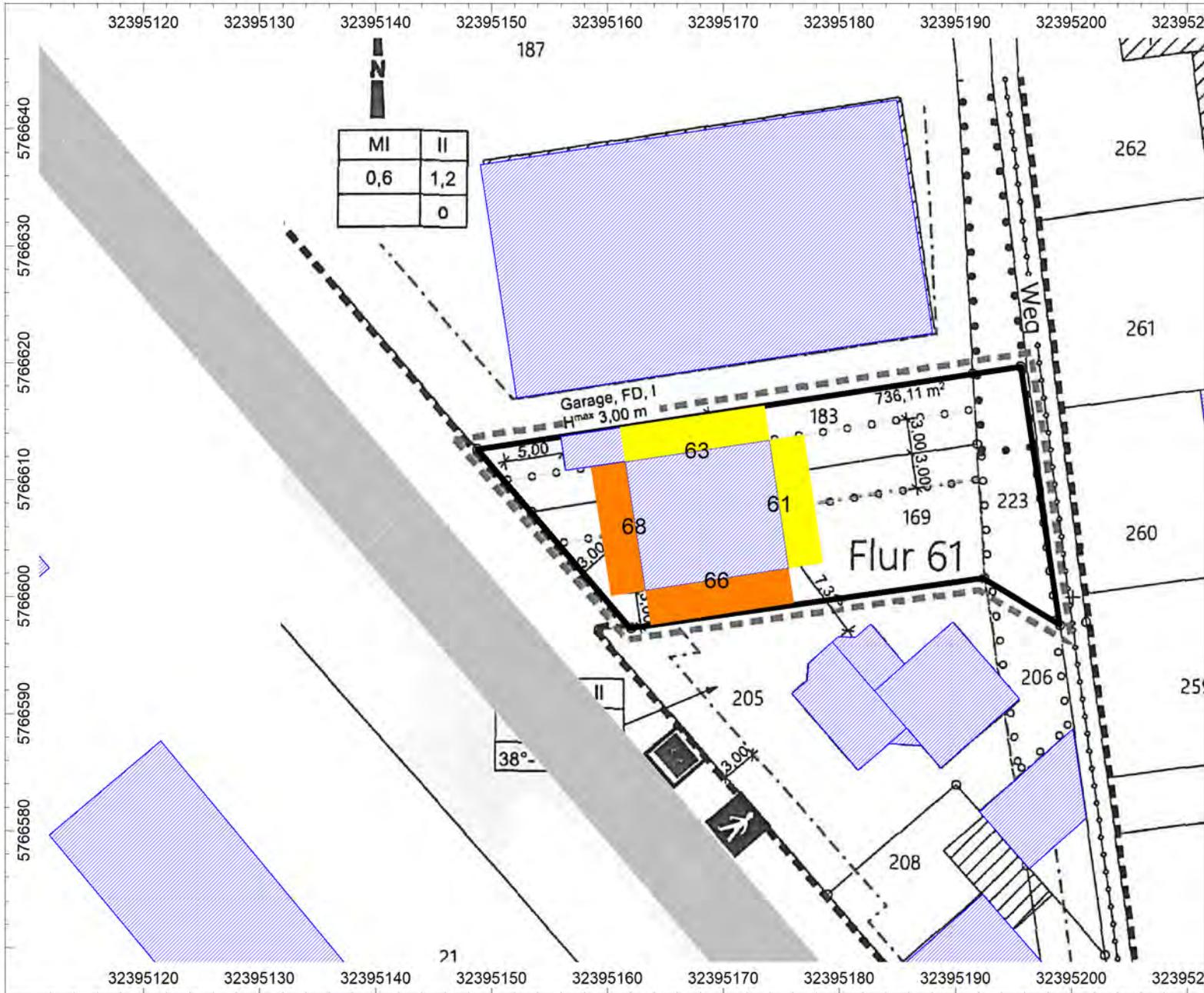
Maßstab 1 : 500  
(DIN A4)

Datum: 27.10.2021  
Datei: 4949-1-01\_VER.cna

CadnaA, Version 2021 MR 1 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10  
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

### **8.3.2 Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1**



**Schalltechnische Untersuchung**  
 zur Änderung des Bebauungsplanes Nr. 53  
 "Münsterstraße" der Gemeinde Altenberge  
 Projekt-Nr. 4949.1

Auftraggeber:  
 Gemeinde Altenberge  
 Kirchstraße 25  
 48341 Altenberge

**MAßGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL**  
 GEMÄß DIN 4109-1  
 - MIT GEBÄUDE -

Maximalwerte aller Geschosse  
 der Beurteilungszeiträume "Tag" und "Nacht"

Lärmpegelbereich:

- I
- II
- III
- IV
- V
- VI
- VII

Maßgeblicher Außenlärmpegel:

- bis 55 dB(A)
- 56 bis 60 dB(A)
- 61 bis 65 dB(A)
- 66 bis 70 dB(A)
- 71 bis 75 dB(A)
- 76 bis 80 dB(A)
- > 80 dB(A)



Maßstab 1 : 500  
 (DIN A4)

Datum: 27.10.2021  
 Datei: 4949-1-01\_VER.cna

CadnaA, Version 2021 MR 1 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau  
 Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10  
 mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

## 8.4 Eingabedaten der schalltechnischen Berechnungen (Gewerbelärm)

### Punktschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht		Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(min)	(min)	(min)		
Getränkemarkt: Anlieferung, Lkw-Einzelereignisse, idRz	80.5	80.5	80.5	Lw	L06	0.0	0.0	0.0	-10*log10(1/3)	0.00	180.00	0.00	0.0	
Tankstelle: Münzsauger 1	63.8	63.8	59.3	Lw	M02	4.5	4.5	0.0	-10*log10((0.5*2/3*45)*(5/60)/15)	780.00	120.00	0.00	0.0	
Tankstelle: Münzsauger 2	63.8	63.8	59.3	Lw	M02	4.5	4.5	0.0	-10*log10((0.5*2/3*45)*(5/60)/15)	780.00	120.00	0.00	0.0	

### Linienschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht		Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(min)	(min)	(min)		
Getränkemarkt: Anlieferung, LKW Abfahrt, idRz	74.9	74.9	74.9	58.2	58.2	58.2	Lw	L04	0.0	0.0	0.0	-10*log10(1/3)	0.00	180.00	0.00	0.0	
Getränkemarkt: Anlieferung, LKW Anfahrt (Rangieren), idRz	77.0	77.0	77.0	62.2	62.2	62.2	Lw	L05	0.0	0.0	0.0	-10*log10(1/3)	0.00	180.00	0.00	0.0	
Getränkemarkt: Anlieferung, LKW Anfahrt (Rückfahrwarner), idRz	78.2	78.2	78.2	62.2	62.2	62.2	Lw	61+6	0.0	0.0	0.0	-10*log10(1/3)	0.00	180.00	0.00	0.0	500
Getränkemarkt: Anlieferung, LKW Anfahrt, idRz	74.8	74.8	74.8	58.2	58.2	58.2	Lw	L04	0.0	0.0	0.0	-10*log10(1/3)	0.00	180.00	0.00	0.0	
Tankstelle: Anlieferung Kleintransporter, nachts	72.8	72.8	72.8	53.8	53.8	53.8	Lw	L01-12.3	0.0	0.0	0.0	-10*log10(1*2/1)	0.00	0.00	60.00	0.0	
Tankstelle: Kundenverkehr Abfahrt Waschanlage	70.2	70.2	70.2	55.5	55.5	55.5	Lw	L01-12.3	0.0	0.0	0.0	-10*log10(45/15)	780.00	120.00	0.00	0.0	
Tankstelle: Kundenverkehr Anfahrt Waschanlage	74.4	74.4	74.4	55.5	55.5	55.5	Lw	L01-12.3	0.0	0.0	0.0	-10*log10(45/15)	780.00	120.00	0.00	0.0	
Tankstelle: Kundenverkehr Tanken/Shop	82.8	82.8	82.8	64.1	64.1	64.1	Lw	L01-12.3	0.0	0.0	0.0	-10*log10(350/16)	780.00	120.00	0.00	0.0	

### Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht		Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(min)	(min)	(min)		
Getränkemarkt: Anlieferung, E-Stapler, tags idRz	82.2	85.2	82.2	70.4	73.4	70.4	Lw	90	0.0	3.0	0.0	-10*log10(0.5/3)	0.00	180.00	0.00	0.0	500
Getränkemarkt: EKW-Sammelbox, tags	92.0	92.0	92.0	80.2	80.2	80.2	Lw	L02	0.0	0.0	0.0	-10*log10(1300/13)	780.00	0.00	0.00	0.0	
Getränkemarkt: Kundenparkplatz, (32 SP), tags	95.5	95.5	95.5	64.8	64.8	64.8	Lw	L01	0.0	0.0	0.0	-5-4-2.5*log10(32-9)-0-10*log10(1300/13)	780.00	0.00	0.00	0.0	
Tankstelle: Anlieferung Kleintransporter, nachts	71.1	71.1	71.1	57.2	57.2	57.2	Lw	L01	0.0	0.0	0.0	-0-4-0-1-10*log10(2/1)	0.00	0.00	60.00	0.0	
Tankstelle: Bereich Parken (Shopkunden)	77.0	77.0	77.0	60.6	60.6	60.6	Lw	72.1	0.0	0.0	0.0	-10*log10(50/16)	780.00	180.00	0.00	0.0	500
Tankstelle: Bereich Zapfsäulen (Tankkunden)	87.4	87.4	87.4	64.3	64.3	64.3	Lw	L1	0.0	0.0	0.0	-10*log10(300/16)	780.00	180.00	0.00	0.0	

### Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)		
Tankstelle: Waschanlage 1, Ausfahrt	77.0	77.0	77.0	66.7	66.7	66.7	Li	M01	0.0	0.0	0.0	0	10.71	-10*log10(0.5*45*10/60/15)	780.00	120.00	0.00	0.0	
Tankstelle: Waschanlage 1, Einfahrt	77.0	77.0	77.0	66.7	66.7	66.7	Li	M01	0.0	0.0	0.0	0	10.71	-10*log10(0.5*45*10/60/15)	780.00	120.00	0.00	0.0	
Tankstelle: Waschanlage 2, Ausfahrt	77.0	77.0	77.0	66.7	66.7	66.7	Li	M01	0.0	0.0	0.0	0	10.71	-10*log10(0.5*45*10/60/15)	780.00	120.00	0.00	0.0	
Tankstelle: Waschanlage 2, Einfahrt	77.0	77.0	77.0	66.7	66.7	66.7	Li	M01	0.0	0.0	0.0	0	10.71	-10*log10(0.5*45*10/60/15)	780.00	120.00	0.00	0.0	