WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Ingenieure
Sachverständige

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 335 "Münsterstraße / Welkinghove" der Stadt Rheine

Bericht Nr. 3128.1/02

Auftraggeber: **Arbeiterwohlfahrt**
Unterbezirk Münsterland - Recklinghausen
Clemensstraße 2-4
45699 Herten

Bearbeiter: Jens Rienermann, Dipl.-Met.

Datum: 31.05.2016

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-17463-01-00

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
für die Ermittlung der Emissionen und
Immissionen von Geräuschen

Bekanntgegebene Stelle nach § 29b
Im Sinne von § 26 BImSchG

Qualitätsmanagementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2008

1 Zusammenfassung

Die Stadt Rheine beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 335 "Münsterstraße / Welkinghove" in 48431 Rheine. Das Plangebiet soll als allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden.

In diesem Zusammenhang waren im Auftrag der Arbeiterwohlfahrt, Unterbezirk Münsterland - Recklinghausen, Herten, die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen, hervorgerufen durch den Schienenverkehr auf den benachbarten Bahnstrecken sowie den Straßenverkehr auf der westlich verlaufenden Hovestraße (B 481), zu ermitteln und zu beurteilen sowie immissionsschutzrechtliche Festsetzungen zum Bebauungsplan vorzuschlagen.

Auf Basis der durchgeführten Verkehrslärmberechnungen ergaben sich innerhalb der Baugrenzen lageabhängig Mittelungspegel L_m von 52 bis 55 dB(A) im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) und von 48 bis 52 dB(A) im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr). Das Maß der Verkehrslärmeinwirkungen hängt insbesondere vom Abstand zu den Verkehrswegen und der Abschirmung durch Gebäude ab (siehe Lärmkarten, Kap. 9.2.1).

Der für allgemeine Wohngebiete tagsüber heranzuziehende schalltechnische Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 von 55 dB(A) wird somit innerhalb der Baugrenzen eingehalten und lediglich in den äußersten Randbereichen des Plangebietes teilweise knapp überschritten; der nachts für Verkehrslärm geltenden Orientierungswert von 45 dB(A) wird innerhalb der Baugrenzen um bis zu 7 dB(A) überschritten.

Auf Basis der berechneten verkehrsbedingten Mittelungspegel ergeben sich für die überbaubaren Flächen des Plangebietes maßgebliche Außenlärmpegel von 59 bis 60 dB(A), sodass zum Schutz von Aufenthaltsräumen in Wohnungen und ähnlichem sowie Büroräumen und ähnlichem gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 an die Außenbauteile die Anforderungen an die Luftschalldämmung für den Lärmpegelbereich II zu stellen ist (siehe Kap. 6.2 und Lärmkarten in Kap. 9.2.2).

Darüber hinaus sind im gesamten Plangebiet aufgrund der verkehrsbedingten Mittelungspegeln von nachts mehr als 45 dB(A) für Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst einschließlich Anhang 34 Seiten. *)

Gronau, den 31.05.2016

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstrasse 8 48599 Gronau
Tel. 02562/70119-0 Fax 02562/70119-10
www.wenker-gesing.de

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

i. V. Jens Rienermann, Dipl.-Met. Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

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

Inhalt

1 Zusammenfassung 2

2 Situation und Aufgabenstellung 5

3 Beurteilungsgrundlagen 7

3.1 DIN 18005 Teil 1 7
3.2 Anforderungen an den Schallschutz gemäß DIN 4109 9

4 Emissionsdaten 11

4.1 Schienenverkehr 11
4.2 Straßenverkehr 13

5 Ermittlung der Geräuschimmissionen 14

5.1 Schienenverkehr 14
5.2 Straßenverkehr 15

6 Ergebnisse 17

6.1 Verkehrsbedingte Mittelungspegel 17
6.2 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen 17

7 Vorschlag für die textlichen Festsetzungen 20

8 Grundlagen und Literatur 21

9 Anhang 23

9.1 Digitalisierungsplan 24
9.2 Lärmkarten 26

Abbildungen

Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes 5

Abb. 2: Lageplan (Entwurf) /11/ 6

Tabellen

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 7

Tab. 2: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (DIN 4109, Tab. 8) 10

Tab. 3: Emissionsdaten der Bahnstrecken 2931 und 2992, Abschnitt Rheine, Bereich Welkinghove (Prognose 2025) /9/ 12

Tab. 4: Verkehrsbelastungsdaten 13

Tab. 5: Kennwerte für die Lärmberechnung (Straßenverkehr, Hovestraße) 13

Tab. 6: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109, Tab. 8 18

Tab. 7: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)}$ / S_G nach DIN 4109, Tab. 9 18

Tab. 8: Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern 19

2 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Rheine beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 335 "Münsterstraße / Welkinghove" in 48431 Rheine. Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen /11/ soll das Plangebiet als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden.

Das Plangebiet befindet sich im Zentrum von Rheine in unmittelbarer Nähe des Jakobi-Krankenhauses. In Abbildung 1 ist eine Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes dargestellt; Abbildung 2 zeigt einen Entwurf der Planzeichnung zum Bebauungsplan /11/.

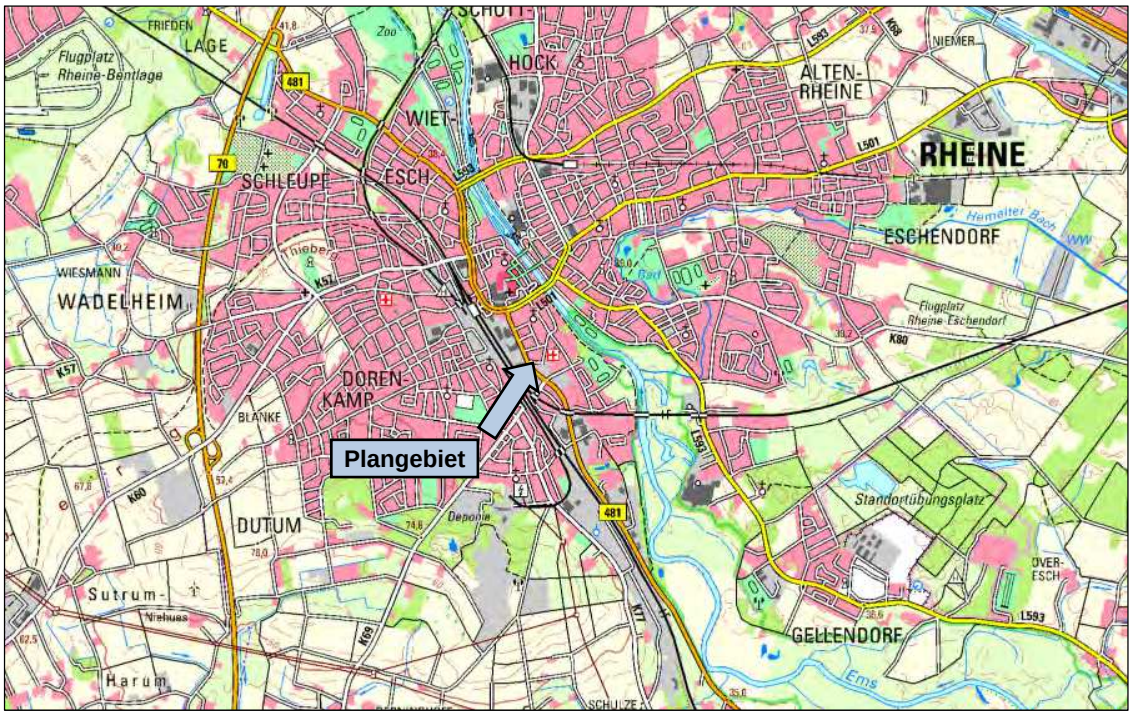


Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes

Zur Beurteilung der auf den Geltungsbereich des Bebauungsplanes einwirkenden Verkehrslärmimmissionen ist im Auftrag der Arbeiterwohlfahrt, Unterbezirk Münsterland - Recklinghausen, Herten, eine entsprechende schalltechnische Untersuchung durchzuführen, die die Geräuschimmissionen der westlich verlaufenden Bahnstrecken sowie der Hovestraße (B 481) ermittelt und die daraus resultierenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz definiert.

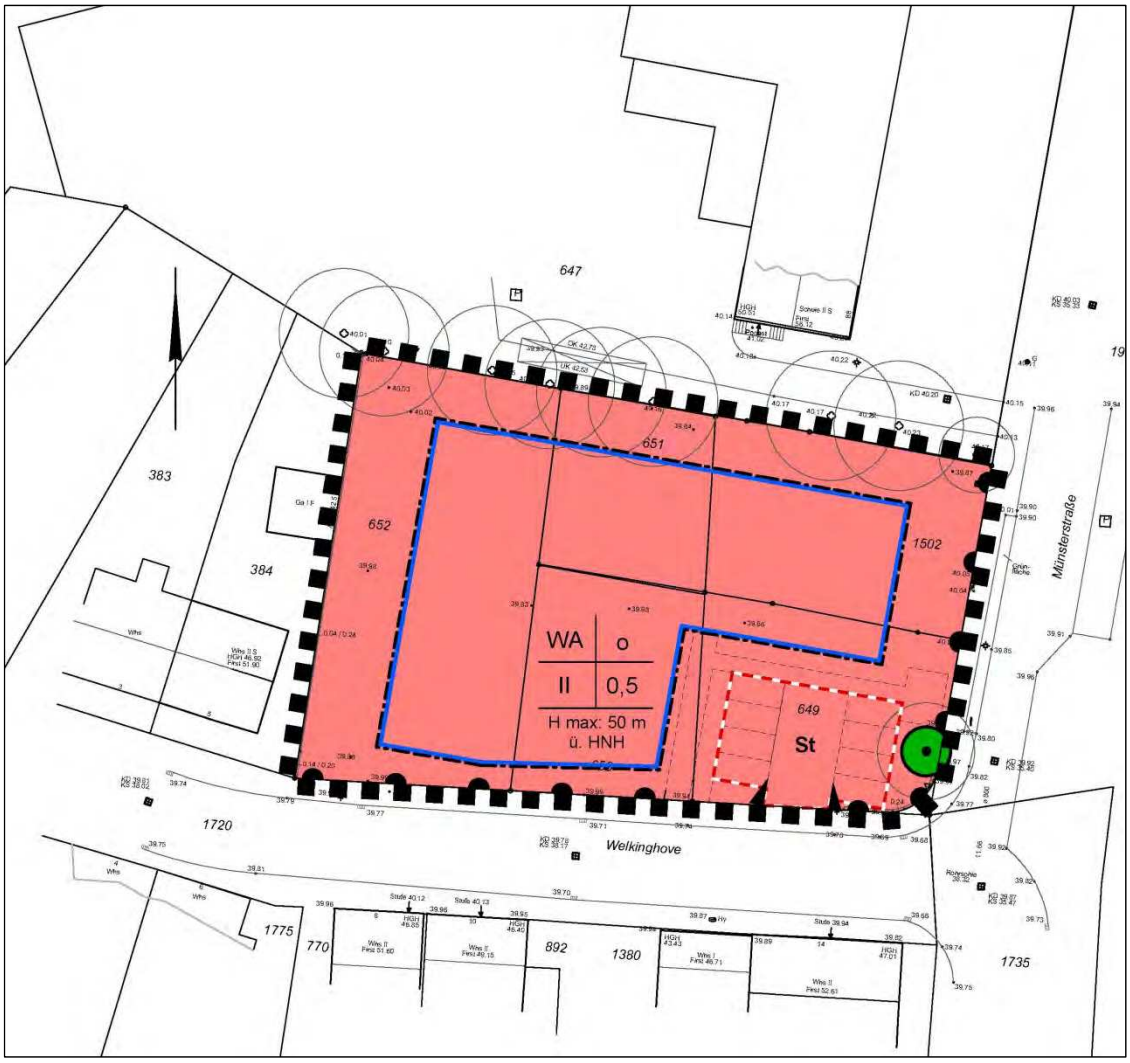


Abb. 2: Lageplan (Entwurf) /11/

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 DIN 18005 Teil 1

Die DIN 18005-1 /7/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /8/ schalltechnische Orientierungswerte als Zielvorstellungen an.

Nach Beiblatt 1 müssen Lärmvorsorge und Lärmminderung

> *"[...] 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."*

Bei der Planung von Straßen und Schienenwegen ist grundsätzlich die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 anzustreben.

Nach Auskunft des Planungsbüros WoltersPartner, Coesfeld, ist eine Ausweisung des Plangebietes als allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen /11/.

Die gebietsabhängigen schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 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
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40 (45)*)

*) 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 Anforderungen an den Schallschutz gemäß DIN 4109

In der DIN 4109 sind Anforderungen an den Schallschutz mit dem Ziel festgelegt, Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung zu schützen.

Allgemein gilt die Norm zum Schutz von Aufenthaltsräumen

- gegen Geräusche aus fremden Räumen, z. B. Sprache, Musik oder Gehen, Stühlerücken und den Betrieb von Haushaltsgeräten,
- gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und aus Betrieben im selben Gebäude oder in baulich damit verbundenen Gebäuden,
- gegen Außenlärm wie Verkehrslärm (Straßen-, Schienen-, Wasser- und Luftverkehr) und Lärm aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die baulich mit den Aufenthaltsräumen im Regelfall nicht verbunden sind.

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

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

In Abschnitt 1 - Anwendungsbereich und Zweck - der DIN 4109 wird ausgeführt, dass aufgrund der festgelegten Anforderungen nicht erwartet werden kann, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr wahrgenommen werden.

Umfassungsbauteile von Aufenthaltsräumen sind insbesondere Wände einschließlich Fenster, Türen, Rollladenkästen oder anderer Einzelflächen, Dächer sowie Decken, die Aufenthaltsräume umschließen.

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren gleich- oder verschiedenartigen Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel aus den verschiedenen "maßgeblichen Außenlärmpegeln" der einzelnen Quellen.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung in Abhängigkeit der maßgeblichen Außenlärmpegel sind in Tabelle 8 der DIN 4109 als erforderliche resultierende Bauschalldämm-Maße $R'_{w,res}$ der Außenbauteile angegeben (siehe Tabelle 2).

Tab. 2: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (DIN 4109, Tab. 8)

Lärmpegel-bereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" [dB(A)]	erf. resultierendes Bauschalldämm-Maß $R'_{w,res}$ des Außenbauteils [dB]	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen und ähnliches	Büroräume und ähnliches
I	≤ 55	30	--
II	56 - 60	30	30
III	61 - 65	35	30
IV	66 - 70	40	35
V	71 - 75	45	40
VI	76 - 80	50	45
VII	> 80	[2)]	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.

[2)] Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

4 Emissionsdaten

4.1 Schienenverkehr

Die Verkehrsdaten der westlich des Plangebietes verlaufenden Bahnstrecken wurden uns von der Deutschen Bahn AG zur Verfügung gestellt /9/. Bei den dabei angegebenen Zugzahlen handelt es sich um Prognosedaten für das Jahr 2025. Daher ist die Berücksichtigung eines weiteren Prognosezuschlags nicht erforderlich.

Die Ausgangsdaten der schalltechnischen Berechnung für den relevanten Abschnitt der Strecken 2931 und 2992 sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Für Brücken, schienengleiche Bahnübergänge und enge Gleisradien sind an den betreffenden Streckenabschnitten die entsprechenden Zuschläge nach Anlage 2 (Schall 03) der 16. BImSchV /2/ zu berücksichtigen. Die Geräuschemissionen werden konservativ auf den bebauungsnächsten Gleisen in Ansatz gebracht.

Tab. 3: Emissionsdaten der Bahnstrecken 2931 und 2992, Abschnitt Rheine, Bereich Welkinghove (Prognose 2025) /9/

Strecke	Anzahl Züge		Zugart	v_max	Fahrzeugkategorien (Kat.) gemäß Schall 03 im Zugverband									
	Tag	Nacht	Traktion	[km/h]	Kat.	Anz.	Kat.	Anzahl	Kat.	Anzahl	Kat.	Anzahl	Kat.	Anzahl
2931	12	9	GZ-E*	70	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
	10	20	RV-ET	70	5-Z5_A10	1								
	28	0	RV-ET	70	5-Z5_A10	2								
	62	4	RV-E	70	7-Z5_A4	1	9-Z5	5						
	16	0	IC-E	70	7-Z5_A4	1	9-Z5	8						
2992	41	32	GZ-E*	70	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
	16	1	RV-E	70	7-Z2_A4	1	9-Z5	5						
	32	5	RV-ET	70	5-Z5_A12	1								
	15	1	IC-E	70	7-Z5_A4	1	9-Z5	12						

Traktionsarten: - E = Bespannung mit E-Lok, - V = Bespannung mit Diesellok, - ET = Elektrotriebzug, - VT = Dieseltriebzug

Zugarten: GZ = Güterzug, RV = Regionalzug, IC = Intercityzug

4.2 Straßenverkehr

Die Berechnung der Verkehrslärmemissionen der westlich des Plangebietes verlaufenden Hovestraße (B 481) erfolgt auf Basis von Zähldaten aus dem Jahr 2010, die uns vom Landesbetrieb Straßenbau NRW zur Verfügung gestellt wurden /10/. Diese beinhalten neben der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) auch die prozentualen Lkw-Anteile tags und nachts (vgl. Tab. 4). Darüber hinaus wird die auf dem betreffenden Straßenabschnitt zulässige Höchstgeschwindigkeit berücksichtigt /12/.

Tab. 4: Verkehrsbelastungsdaten

Straßenabschnitt	DTV	prozentualer Lkw-Anteil tags / nachts		zulässige Höchstgeschwindigkeit
		p_t	p_n	v_{max}
	[Kfz/24h]	[%]	[%]	[km/h]
Hovestraße (B 481), Ortseingang Rheine - Rheine (B 65) (Zählstelle 4325)	16.634	5,0	6,3	50

Die Korrektur für die Ausführung der Fahrbahnoberfläche wird gemäß Tabelle 4 der RLS-90 mit D_{StrO} = 0 dB(A) für nicht geriffelten Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt berücksichtigt.

Für die schalltechnische Untersuchung ergeben sich damit die in Tabelle 5 zusammengefassten Ausgangsdaten. Dabei entspricht $M_{t,n}$ der maßgebenden Verkehrsstärke tags bzw. nachts und $L_{m,E}$ dem jeweiligen Emissionspegel. Um Verkehrsschwankungen oder möglichen künftigen Verkehrssteigerungen Rechnung zu tragen, sind die maßgebenden Verkehrsstärken pauschal um 10 % erhöht worden.

Tab. 5: Kennwerte für die Lärmberechnung (Straßenverkehr, Hovestraße)

Straßenabschnitt	Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr)			Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr)		
	M_t	p_t	$L_{m,E}$	M_n	p_n	$L_{m,E}$
	[Kfz/h]	[%]	[dB(A)]	[Kfz/h]	[%]	[dB(A)]
Hovestraße (B 481), Ortseingang Rheine - Rheine (B 65) (Zählstelle 4325)	1.051,60 (956,00 zzgl. 10 %)	5,0	64,2	182,60 (166,00 zzgl. 10 %)	6,3	57,1

5 Ermittlung der Geräuschimmissionen

5.1 Schienenverkehr

Die Berechnung des Beurteilungspegels des Schienenverkehrs erfolgt nach dem Berechnungsverfahren gemäß Schall 03 /2/. Grundlage für die Berechnung sind die prognostizierten Züge der jeweiligen Zugart sowie die der betrieblichen Planung zugrunde liegenden Geschwindigkeiten auf dem zu betrachtenden Abschnitt einer Bahnstrecke. Auf der Grundlage dieser Prognosedaten (vgl. Kapitel 4.1) erfolgt die Berechnung des Beurteilungspegels gemäß Schall 03 als Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV in folgenden Schritten:

- *"Aufteilung der zu betrachtenden Bahnstrecke in einzelne Gleise und Abschnitte u. a. mit gleicher Verkehrszusammensetzung, gleicher Geschwindigkeit, gleicher Fahrbahnart und gleichem Fahrflächenzustand nach Nummer 3.1 sowie Identifizierung und Festlegung der Schallquellen von Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Nummer 4.8;*
- *ausgehend von den Mengen je Stunde n_{Fz} aller Arten Fz von Fahrzeugeinheiten, Berechnung der längenbezogenen bzw. flächenbezogenen Pegel der Schallleistung in Oktavbändern, getrennt für jeden Abschnitt einer Strecke nach Nummer 3.2 bzw. für jede Schallquelle eines Rangier- und Umschlagbahnhofs in allen Höhenbereichen h nach Nummer 3.3;*
- *Zerlegung der Abschnitte in Teilstücke k_s bzw. Zerlegung der Flächen in Teilflächen k_f zu Bildung von Punktschallquellen mit zugeordnetem Pegel der Schallleistung unter Berücksichtigung der Richtwirkung und der Abstrahlcharakteristik nach den Nummern 3.4 und 3.5;*
- *Berechnung der Schallemissionen von Eisenbahnen nach Nummer 4 und Beiblatt 1 bzw. Beiblatt 3 und von Straßenbahnen nach Nummer 5 und Beiblatt 2;*
- *Berechnung der Schallimmission durch Ausbreitungsrechnung nach Nummer 6;*
- *Zusammenfassung der Schallimmissionsanteile am Immissionsort nach Nummer 7;*
- *Bildung des Beurteilungspegels für die maßgeblichen Beurteilungszeiträume nach Nummer 8."*

Der Beurteilungspegel L_r je Gleis errechnet sich nach folgender Gleichung:

$$L_r = 10 * \log[\frac{1}{T_r} \sum_{i=1}^{n} T_i * 10^{0,1*(L_{pAFeq,T_i} + K_i)/\mathrm{dB}}]\mathrm{dB}$$

mit

L_r	Beurteilungspegel in dB(A)
$L_{pAFeq,Ti}$	Äquivalenter Dauerschalldruckpegel in dB(A)
K_i	Zuschläge in dB(A)
T_i	Teilzeitintervalle
T_r	Beurteilungszeit

Eine Pegelkorrektur K_S zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung von Schienenverkehrsgeräuschen gegenüber Straßenverkehrsgeräuschen wurde zum 1. Januar 2015 für Eisenbahnen und soll zum 1. Januar 2019 für Straßenbahnen abgeschafft werden und wird daher im vorliegenden Fall nicht in Ansatz gebracht.

Für die Berechnung des Beurteilungspegels werden die Gleise in Teilstücke zerlegt. Die Zerlegung in Teilstücke erfolgt bei der Verwendung des Berechnungsprogramms CadnaA /13/ rechnerintern. Die Berechnung der Schienenverkehrslärmimmissionen erfolgt für folgende Aufpunkthöhen:

- Ebenerdige Außenwohnbereiche 2,0 m über Gelände
- Erdgeschoss (EG) 2,8 m über Gelände
- Obergeschoss (OG) 5,6 m über Gelände

5.2 Straßenverkehr

Die Berechnung der Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr erfolgt nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90) /5/.

Zur Berechnung des Mittelungspegels L_m von einem Fahrstreifen wird dieser beim Teilstückverfahren nach Nr. 4.4.2 der RLS-90 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. Die Länge l_i eines Teilstückes darf höchstens 0,5 · s_i sein, wobei s_i der Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort ist.

Der Mittelungspegel $L_{m,i}$ von einem Teilstück ist

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit

$L_{m,E}$	Emissionspegel für das Teilstück
D_I	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstück-Länge: $D_I = 10 \cdot \lg (l)$
D_S	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
D_{BM}	Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
D_B	Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten

Der Emissionspegel $L_{m,E}$ ist

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit

$L_m^{(25)}$	Mittelungspegel in einem horizontalen Abstand von 25 m
D_v	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
D_{Stg}	Zuschlag für Steigungen und Gefälle
D_E	Korrektur nur bei Spiegelschallquellen

Für jedes Teilstück *i* ist der Mittelungspegel $L_{m,i}$ getrennt zu berechnen und energetisch zum Mittelungspegel zusammenzufassen:

$$L_m = 10 \cdot lg \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{m,i}}$$

Der Beurteilungspegel L_r von einer Straße ist dann:

$$L_r = L_m + K$$

mit

L_m	Mittelungspegel einer Straße
K	Zuschlag für erhöhte Störwirkungen von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen

Im vorliegenden Fall werden die schalltechnischen Berechnungen für die folgenden Immissionshöhen durchgeführt. Es wird eine Geschosshöhe vom 2,8 m berücksichtigt.

- Ebenerdige Außenwohnbereiche 2,0 m über Gelände
- Erdgeschoss (EG) 2,8 m über Gelände
- Obergeschoss (OG) 5,6 m über Gelände

Die Immissionspegel werden für die o. g. Immissionshöhen flächenhaft berechnet. Hierbei werden Unebenheiten des Geländes sowie die Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden berücksichtigt.

Bei der schalltechnischen Berechnung wird für jeden Immissionspunkt richtlinienkonform eine die Schallausbreitung fördernde Mitwind- und Temperaturinversions-Situation in Ansatz gebracht.

Die Lärmberechnung erfolgt mit Hilfe des Computerprogramms CadnaA /13/, das auch die Unterteilung der Fahrstreifen in die erforderlichen Teilstücke vornimmt.

6 Ergebnisse

6.1 Verkehrsbedingte Mittelungspegel

In Kapitel 9.2.1 dieser Untersuchung sind die für den Tages- und Nachtzeitraum berechneten verkehrsbedingten Mittelungspegel in Form von Lärmkarten dargestellt.

Die Berechnungen erfolgten dabei unter Berücksichtigung der pegelmindernden Abschirmungen und pegelerhöhenden Reflexionen von Gebäuden für die in den Kapiteln 5.1 und 5.2 genannten Aufpunkthöhen.

Innerhalb der Baugrenzen ergeben sich lageabhängig verkehrsbedingte Mittelungspegel L_m von 52 bis 55 dB(A) im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) und von 48 bis 52 dB(A) im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr). Das Maß der Verkehrslärmeinwirkungen hängt dabei insbesondere von der Abschirmung der Verkehrswege durch Gebäude ab (siehe Lärmkarten in Kapitel 9.2.1).

Der für allgemeine Wohngebiete tagsüber heranzuziehende schalltechnische Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 von 55 dB(A) wird somit innerhalb der Baugrenzen flächendeckend eingehalten und lediglich in den äußersten Randbereichen des Plangebietes teilweise knapp überschritten; der nachts für Verkehrslärm geltenden Orientierungswert von 45 dB(A) wird innerhalb der Baugrenzen um bis zu 7 dB(A) überschritten.

6.2 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Die aufgezeigten Beeinträchtigungen im Einwirkungsbereich der untersuchten Geräuschquellen können durch passive Schallschutzmaßnahmen ausgeglichen werden. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um die Ausstattung der Gebäude mit Schallschutzfenstern und erforderlichenfalls mit schallgedämmten, fensterunabhängigen Lüftungsanlagen.

Zur Ermittlung der entsprechenden Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen erfolgt hier die Bestimmung der Lärmpegelbereiche nach Abschnitt 5.5 der DIN 4109 unter Zugrundelegung des "maßgeblichen Außenlärmpegels". Der maßgebliche Außenlärmpegel entspricht dabei gemäß DIN 4109 dem für den Tageszeitraum berechneten verkehrsbedingten Mittelungspegel zuzüglich eines Korrekturwertes von 3 dB.

Ist die Geräuschbelastung auf mehrere gleich- oder verschiedenartige Quellen zurückzuführen, so berechnet sich der "maßgebliche Außenlärmpegel" aus den einzelnen "maßgeblichen Außenlärmpegeln“ nach Gleichung (1) der DIN 4109. Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen "maßgebli-

chen Außenlärmpegel“ in Kauf genommen. Im vorliegenden Fall erscheint es sachgerecht, für mögliche Gewerbelärmimmissionen, die von den Betrieben westlich der Hovestraße (B 481) hervorgerufen werden können, den nach Nr. 6.1 der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete tagsüber geltenden Immissionsrichtwert von 55 dB(A) zu berücksichtigen. Die "maßgeblichen Außenlärmpegel" ergeben sich somit aus folgendem Rechengang:

Verkehrsgeräusche + 3 dB(A) zzgl. 55 dB(A)

Im vorliegenden Fall betragen die maßgeblichen Außenlärmpegel innerhalb der Baugrenzen zwischen 59 dB(A) und 60 dB(A).

Entsprechend den Anforderungen an die Luftschalldämmung in Abhängigkeit der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß Tabelle 8 der DIN 4109 ergeben sich für die überbaubaren Flächen innerhalb des Plangebietes für die Außenbauteile somit folgende erforderliche resultierende Schalldämm-Maße $R'_{w,res}$:

Tab. 6: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109, Tab. 8

Lärmpegel-bereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel"	Aufenthaltsräume in Wohnungen u. ä.	Büroräume u. ä.	Farbdarstellung in den Lärmkarten
		erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils		
	[dB(A)]	[dB]		
II	56 - 60	30	30	

Das resultierende bewertete Bauschalldämm-Maß $R'_{w,res}$ ist in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes $S_{(W+F)}$ zur Grundfläche des Raumes S_G nach Tabelle 9 der DIN 4109 zu erhöhen oder zu vermindern (siehe Tabelle 7).

Tab. 7: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)}$ / S_G nach DIN 4109, Tab. 9

$S_{(W+F)}$ / S_G	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
Korrektur	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3

$S_{(W+F)}$: *Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m²*
S_G: *Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m²*

Bei Fassadenkombinationen aus Außenwänden und Fenstern können die erforderlichen Bauschalldämm-Maße in Abhängigkeit des Fensterflächenanteils für Außenwände und Fenster gemäß Tabelle 10 der DIN 4109 angenommen werden (siehe Tabelle 8).

Die für den Bebauungsplan ermittelten Lärmpegelbereiche sind im Anhang, Kapitel 9.2.2, für das aus schalltechnischer Sicht ungünstigere Obergeschoss dargestellt.

Tab. 8: Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern

erf. $R'_{w,res}$ in dB nach Tabelle 8 der DIN 4109	Schalldämm-Maße für Wand/Fenster in …dB/…dB bei folgenden Fensterflächenanteilen in %					
	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
30	30/25	30/25	35/25	35/25	50/25	30/30
35	35/30 40/25	35/30	35/32 40/30	40/30	40/32 50/30	45/32
40	40/32 45/30	40/35	45/35	45/35	40/37 60/35	40/37
45	45/37 50/35	45/40 50/37	50/40	50/40	50/42 60/40	60/42
50	55/40	55/42	55/45	55/45	60/45	--

Diese Tabelle gilt nur für Wohngebäude mit üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m und Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr, unter Berücksichtigung der Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils nach Tabelle 8 und der Korrektur von -2 dB nach Tabelle 9

7 Vorschlag für die textlichen Festsetzungen

Um eine mit der Eigenart der betreffenden Bauflächen verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen, schlagen wir folgende textliche Festsetzung für den Bebauungsplan vor:

"Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109:

In den gekennzeichneten Bereichen des Plangebietes sind beim Neubau oder bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Wohn- und Aufenthaltsräumen und ähnlichem bzw. Büroräumen und ähnlichem die folgenden erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße (erf. $R'_{w,res}$) für die Außenbauteile (Wände, Fenster, Lüftung, Dächer etc.) einzuhalten:

Lärmpegelbereich II:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und ähnliches	*erf. $R'_{w,res}$ = 30 dB*
Büroräume und ähnliches	*erf. $R'_{w,res}$ = 30 dB*

Weiterhin sind im gesamten Plangebiet aufgrund der nächtlichen verkehrsbedingten Mittelungspegel von L_r > 45 dB(A) für Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, mechanische Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Für Minderungen des "maßgeblichen Außenlärmpegels" bzw. des verkehrsbedingten Mittelungspegels nachts ist ein gesonderter Nachweis erforderlich."

8 Grundlagen und Literatur

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation erfolgte unter Verwendung folgender Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien und sonstigen Unterlagen:

/1/	BImSchG 17.05.2015	Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist
/2/	16. BImSchV 18.12.2014	Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
/3/	TA Lärm 26.08.1998	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)
/4/	EnEV in der derzeit gültigen Fassung	Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung)
/5/	RLS-90 1990	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
/6/	DIN 4109 November 1989	Schallschutz im Hochbau Anforderungen und Nachweise
/7/	DIN 18005-1 Juli 2002	Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
/8/	DIN 18005-1 Beiblatt 1 Mai 1987	Schallschutz im Städtebau Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

/9/ Deutsche Bahn AG, Lärm-Management, Berlin: Verkehrsdaten (Prognose 2025) für die Strecken 2931 und 2992, Bereich Rheine, Welkinghove

/10/ Landesbetrieb Straßenbau NRW: Verkehrsbelastungsdaten aus dem Jahr 2010, Zählstelle 4325

/11/ WoltersPartner Architekten & Stadtplaner GmbH, Coesfeld: Lagepläne, Ansichten und darüber hinaus gehende Unterlagen zum Bebauungsplan Nr. 335 der Stadt Rheine

/12/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 21.03.2016

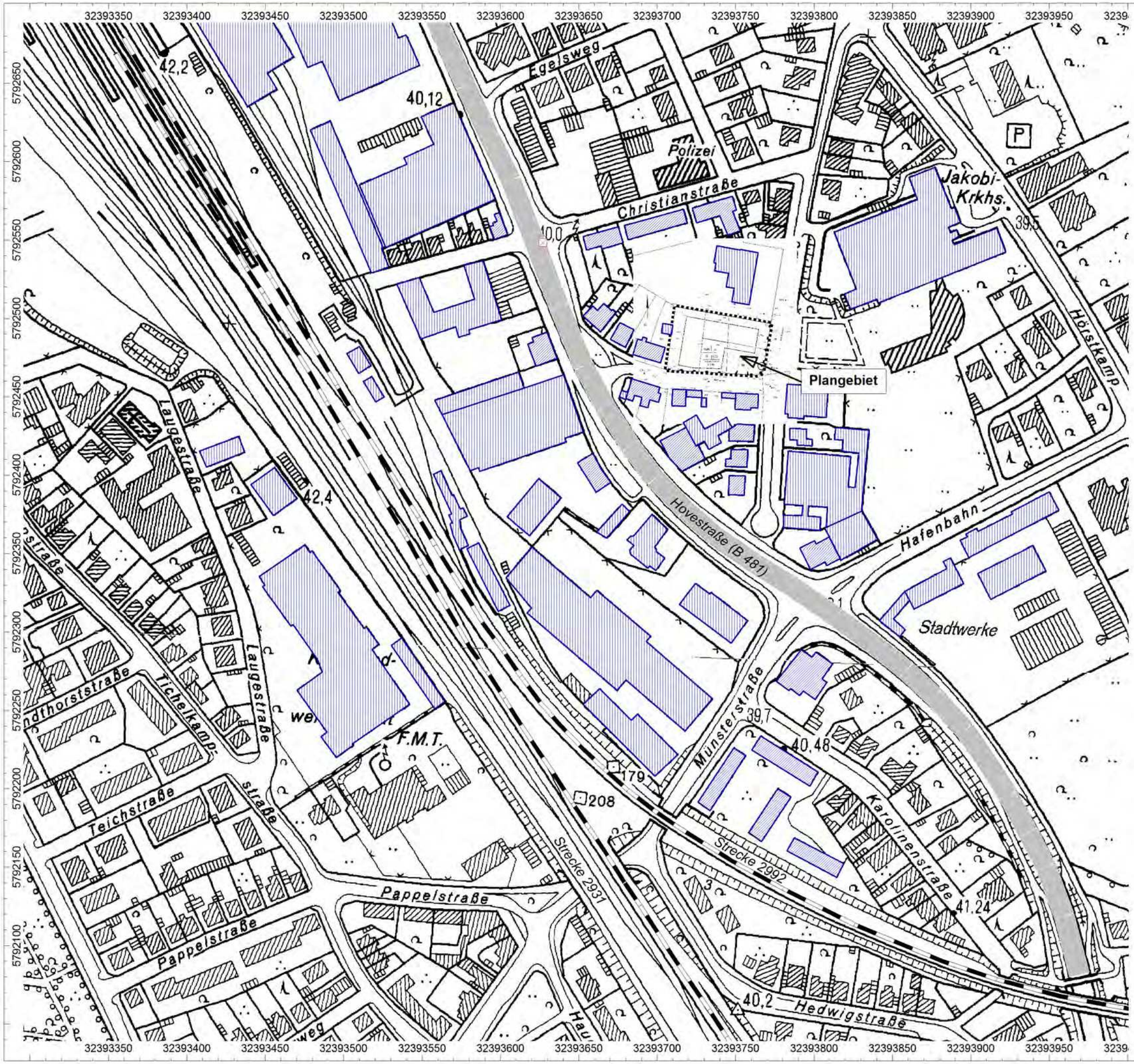
/13/ DataKustik GmbH, 86926 Greifenberg: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 4.6.155

9 Anhang

9.1 Digitalisierungsplan

9.2 Lärmkarten

9.1 Digitalisierungsplan



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Ingenieure
Sachverständige

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 335
"Münsterstraße / Welkinghove"
der Stadt Rheine

Projekt-Nr. 3128.1

Auftraggeber:

Arbeiterwohlfahrt
Unterbezirk Münsterland - Recklinghausen
Clemensstraße 2-4
45699 Herten

DIGITALISIERUNGSPLAN

mit Darstellung der Lage des Plangebietes,
der Hovestraße (B 481) sowie der Bahnstrecken

Objekte:

- Straße
- Kreuzung
- Schiene
- Haus
- Zylinder
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

N

Maßstab 1 : 2500

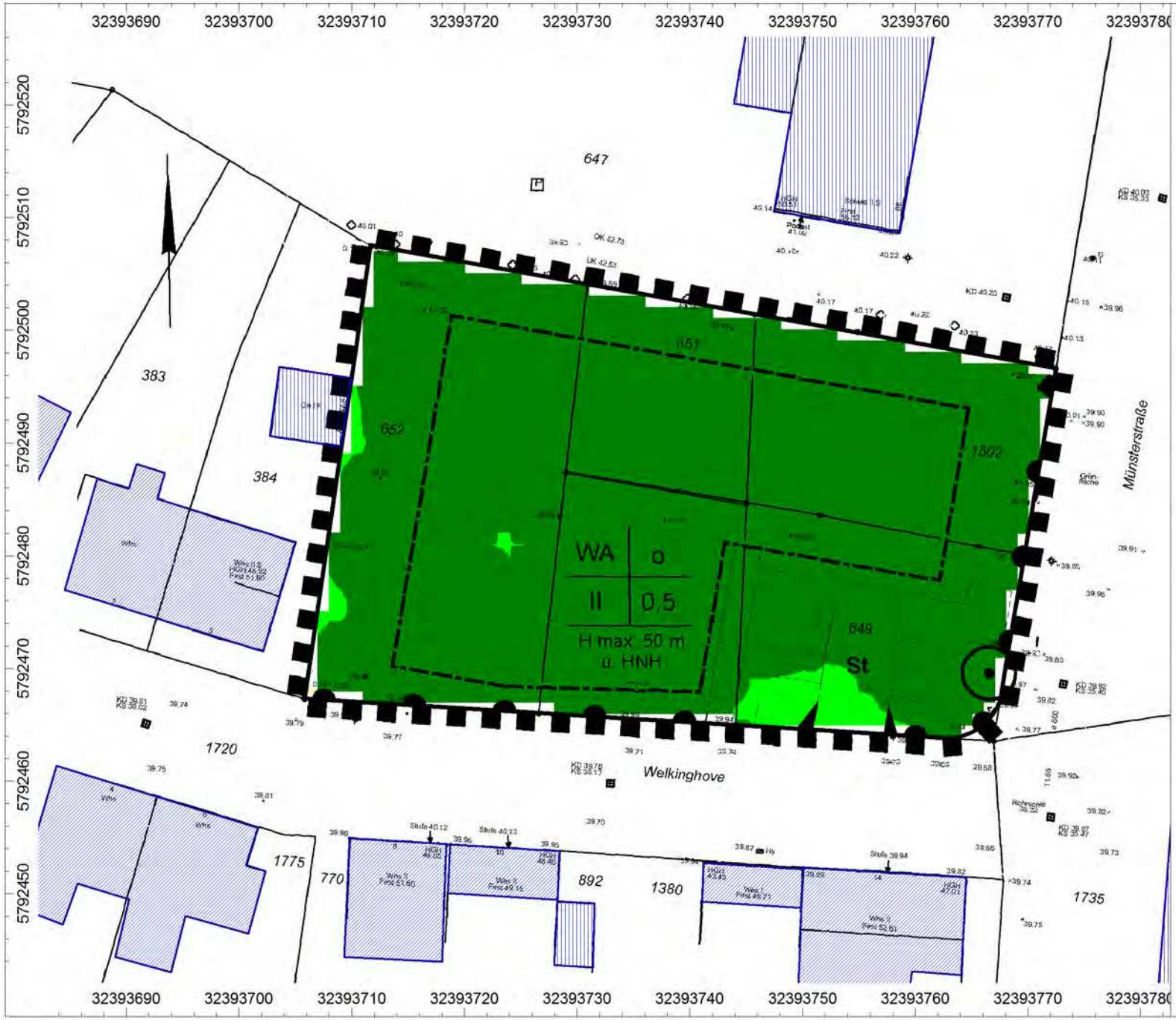
Datum: 31.05.2016
Datei: 3128-1-02.cna

CadnaA, Version 4.6.155 (32 Bit)

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstraße 8 - 48599 Gronau
Tel. 02562 / 70119-0 - www.wenker-gesing.de

9.2 Lärmkarten

9.2.1 Verkehrslärm (geschossabhängig, tags / nachts)



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 335
"Münsterstraße / Welkinghove"
der Stadt Rheine

Projekt-Nr. 3128.1

Auftraggeber:

Arbeiterwohlfahrt
Unterbezirk Münsterland - Recklinghausen
Clemensstraße 2-4
45699 Herten

LÄRMKARTE VERKEHR

Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)
Berechnungshöhe: 2,0 m
(ebenerdige Außenwohnbereiche)

Mittelungspegel:

- > 35 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)

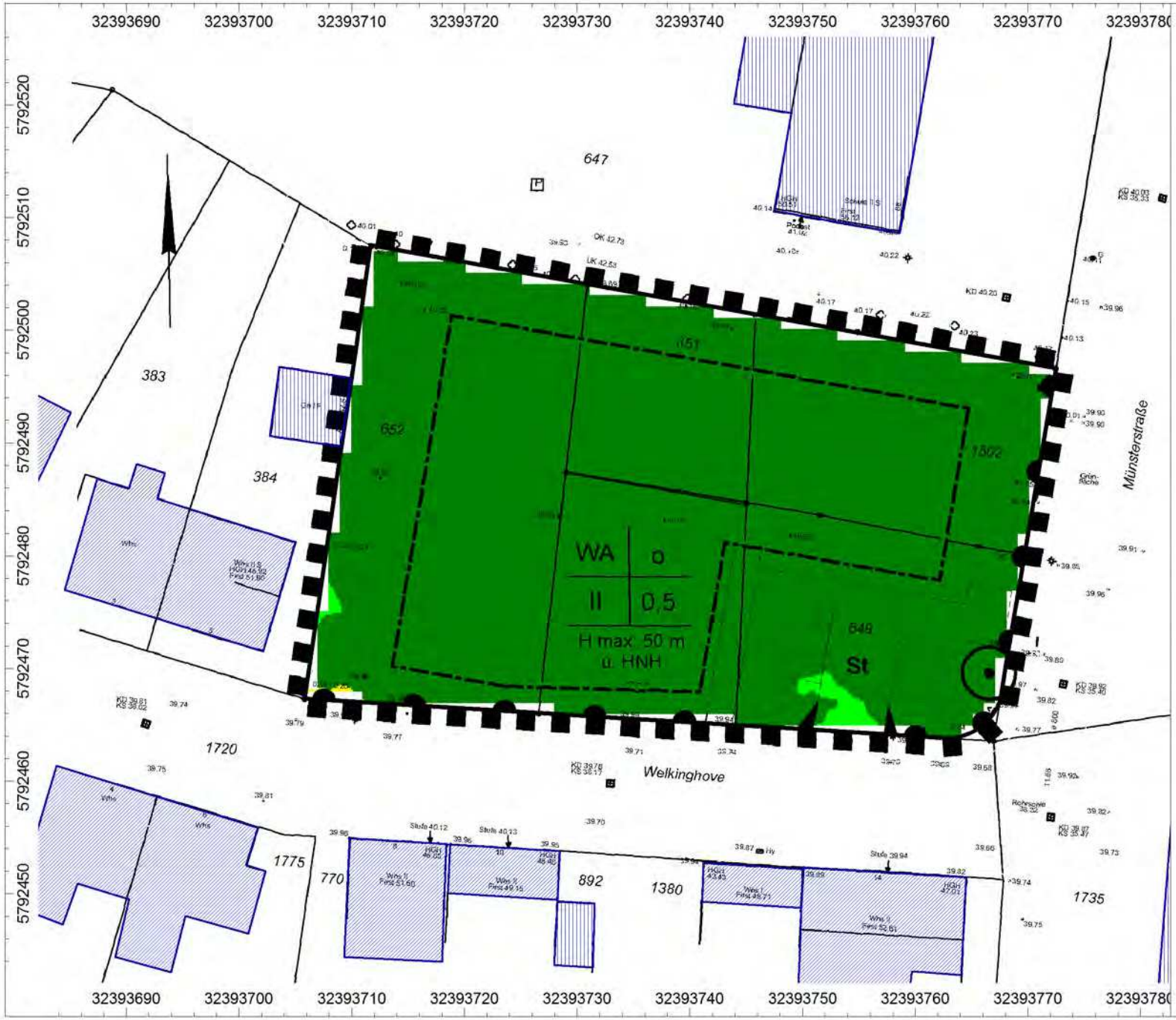
N

Maßstab 1 : 500

Datum: 31.05.2016
Datei: 3128-1-02.cna

CadnaA, Version 4.6.155 (32 Bit)

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



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 335
"Münsterstraße / Welkinghove"
der Stadt Rheine

Projekt-Nr. 3128.1

Auftraggeber:

Arbeiterwohlfahrt
Unterbezirk Münsterland - Recklinghausen
Clemensstraße 2-4
45699 Herten

LÄRMKARTE VERKEHR

Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)
Berechnungshöhe: 2,8 m (Erdgeschoss)

Mittelungspegel:

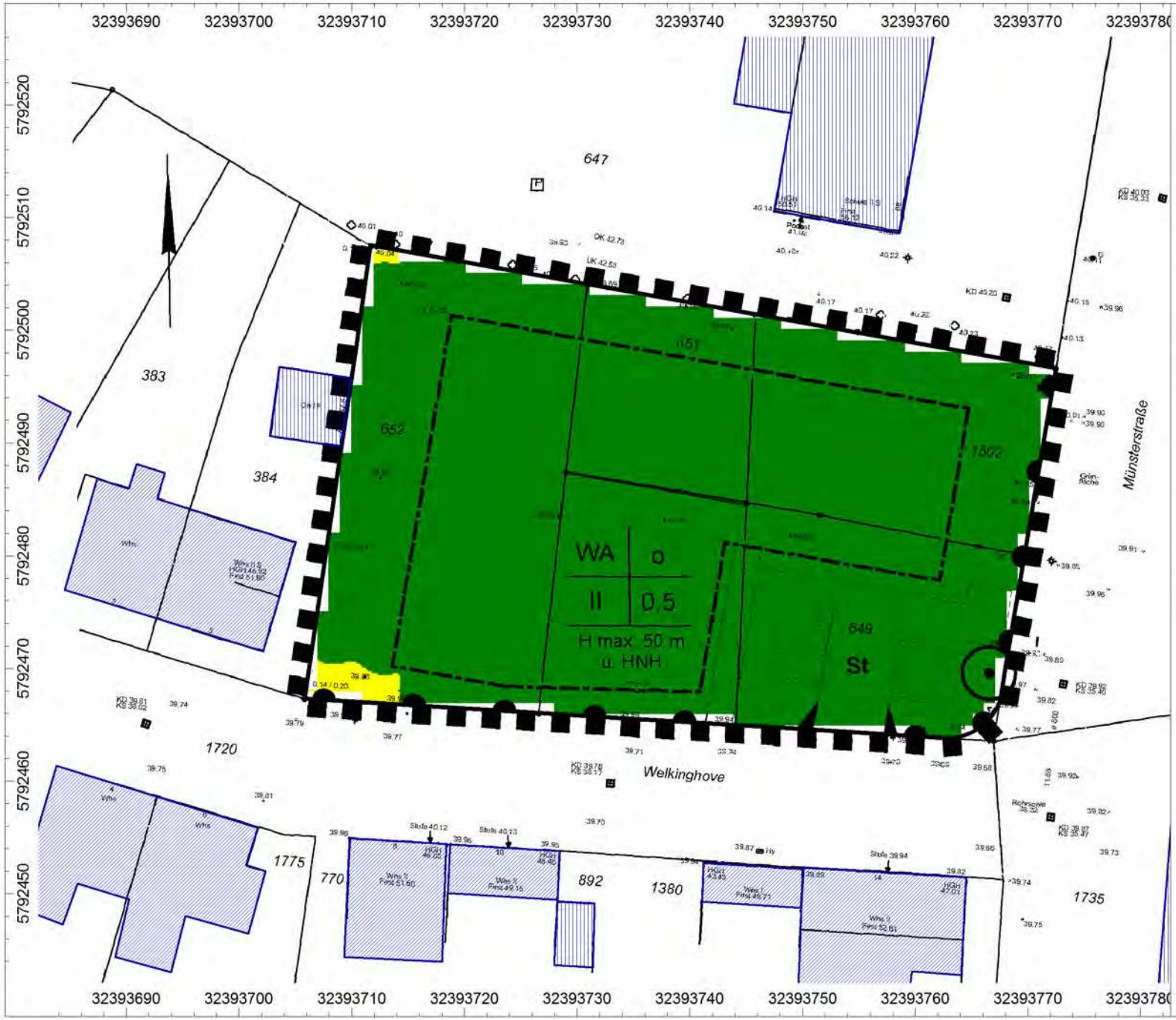
- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)

Maßstab 1 : 500

Datum: 31.05.2016
Datei: 3128-1-02.cna

CadnaA, Version 4.6.155 (32 Bit)

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



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 335
"Münsterstraße / Welkinghove"
der Stadt Rheine

Projekt-Nr. 3128.1

Auftraggeber:

Arbeiterwohlfahrt
Unterbezirk Münsterland - Recklinghausen
Clemensstraße 2-4
45699 Herten

LÄRMKARTE VERKEHR

Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)
Berechnungshöhe: 5,6 m (Obergeschoss)

Mittelungspegel:

- > 35 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)

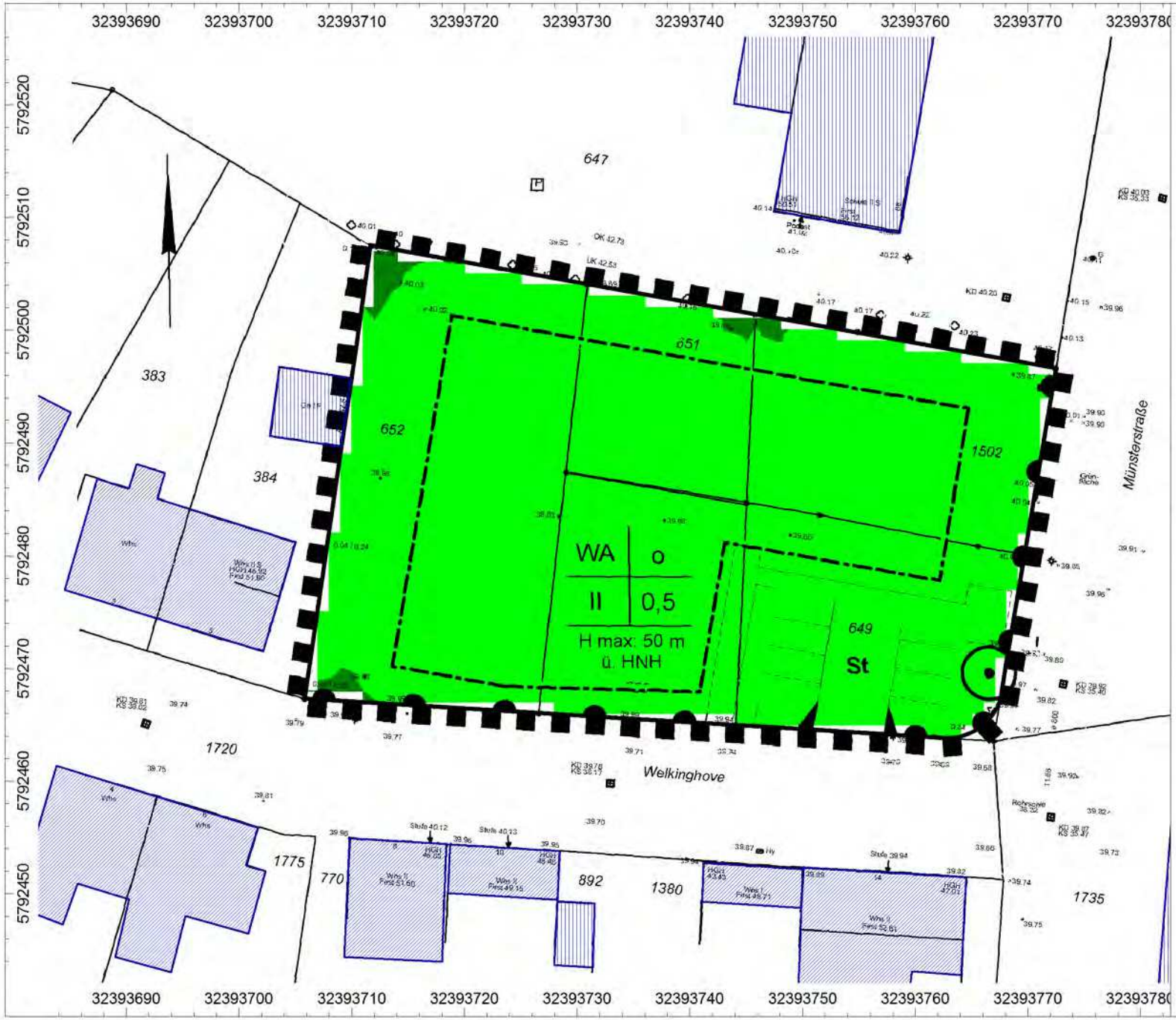
N

Maßstab 1 : 500

Datum: 31.05.2016
Datei: 3128-1-02.cna

CadnaA, Version 4.6.155 (32 Bit)

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



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 335
"Münsterstraße / Welkinghove"
der Stadt Rheine

Projekt-Nr. 3128.1

Auftraggeber:

Arbeiterwohlfahrt
Unterbezirk Münsterland - Recklinghausen
Clemensstraße 2-4
45699 Herten

LÄRMKARTE VERKEHR

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)
Berechnungshöhe: 2,0 m
(ebenerdige Außenwohnbereiche)

Mittelungspegel:

- > 35 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)

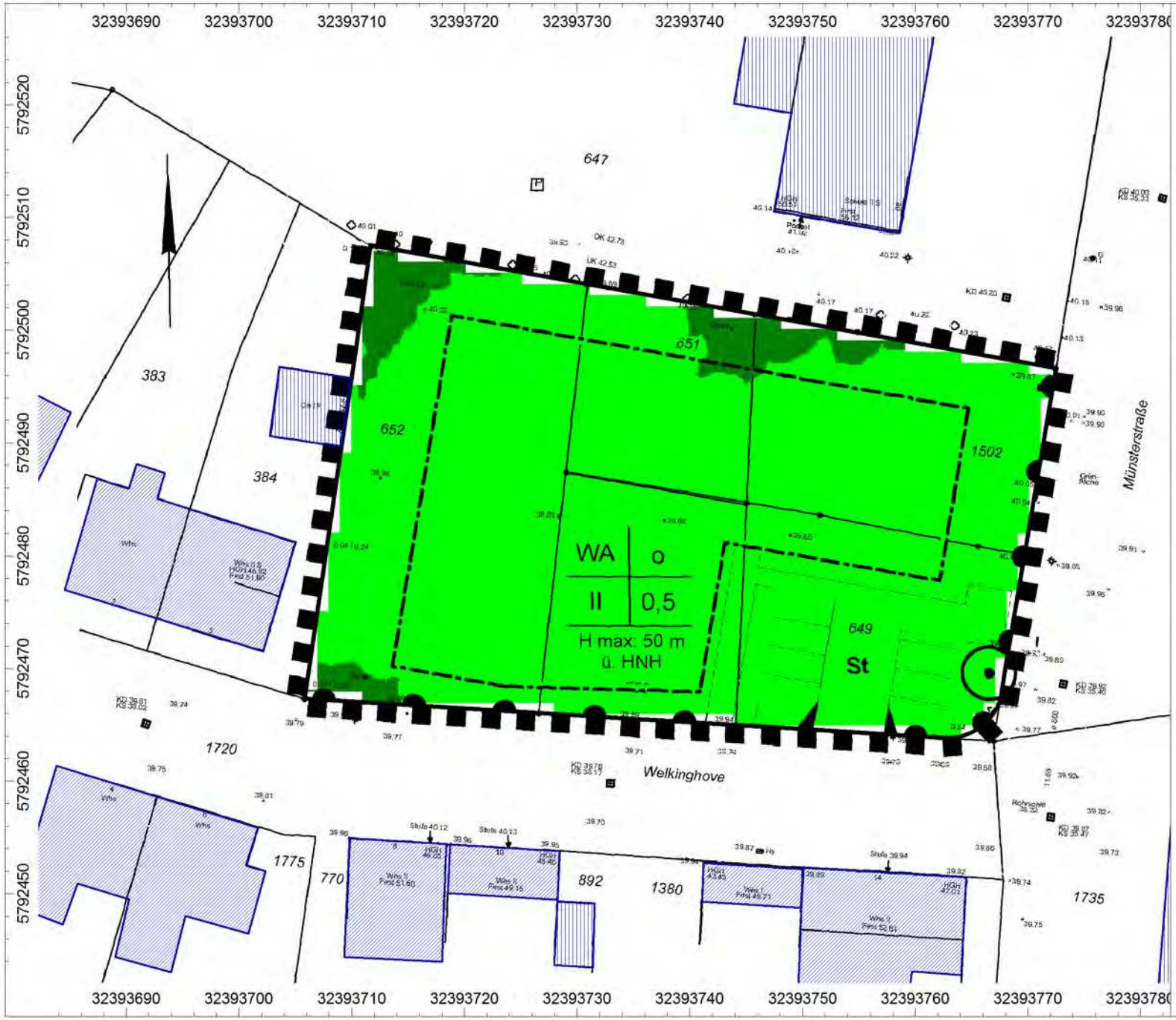
N

Maßstab 1 : 500

Datum: 31.05.2016
Datei: 3128-1-02.cna

CadnaA, Version 4.6.155 (32 Bit)

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



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 335
"Münsterstraße / Welkinghove"
der Stadt Rheine

Projekt-Nr. 3128.1

Auftraggeber:

Arbeiterwohlfahrt
Unterbezirk Münsterland - Recklinghausen
Clemensstraße 2-4
45699 Herten

LÄRMKARTE VERKEHR

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)
Berechnungshöhe: 2,8 m (Erdgeschoss)

Mittelungspegel:

- > 35 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)

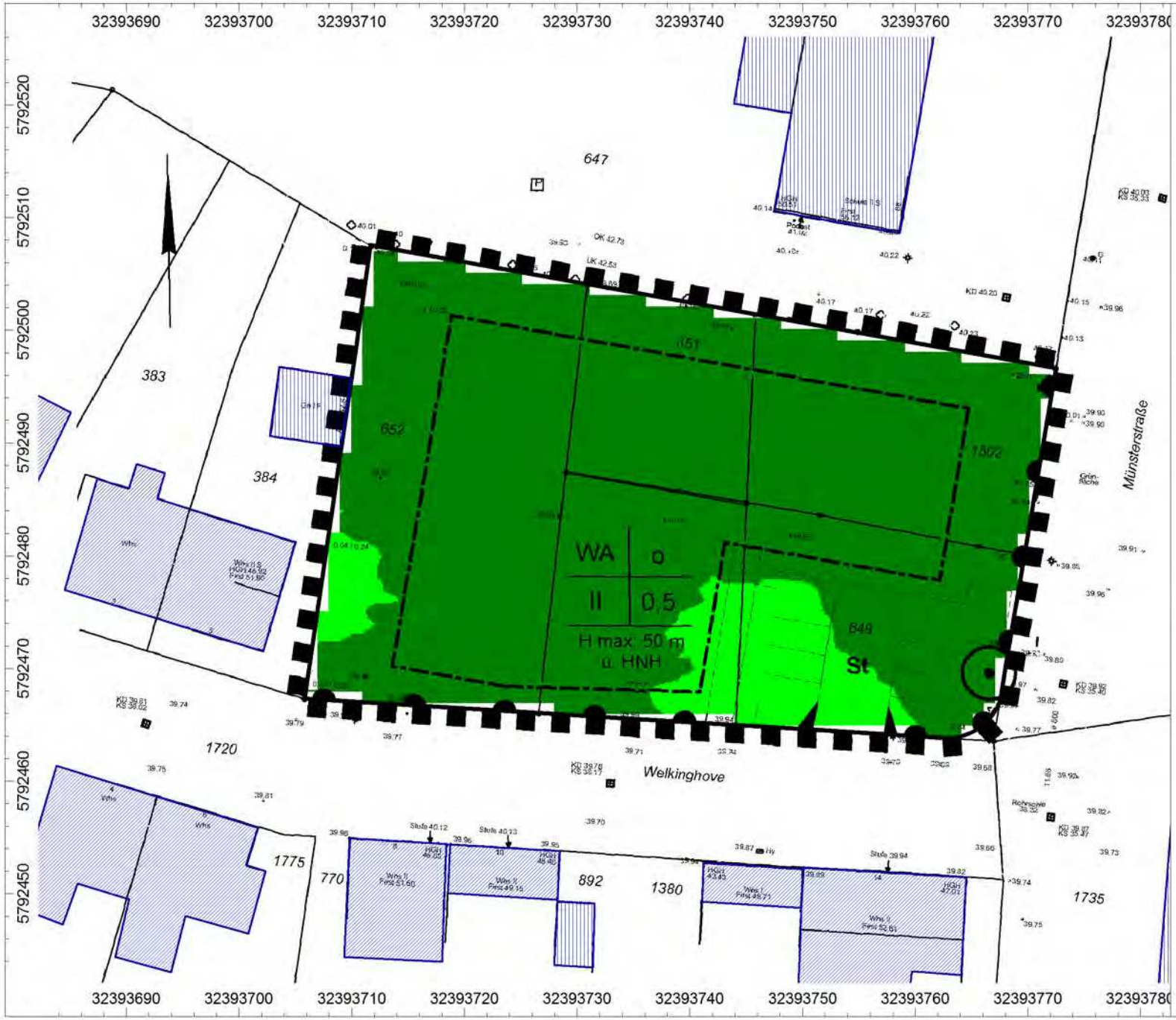
N

Maßstab 1 : 500

Datum: 31.05.2016
Datei: 3128-1-02.cna

CadnaA, Version 4.6.155 (32 Bit)

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



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 335
"Münsterstraße / Welkinghove"
der Stadt Rheine

Projekt-Nr. 3128.1

Auftraggeber:

Arbeiterwohlfahrt
Unterbezirk Münsterland - Recklinghausen
Clemensstraße 2-4
45699 Herten

LÄRMKARTE VERKEHR

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)
Berechnungshöhe: 5,6 m (Obergeschoss)

Mittelungspegel:

- > 35 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

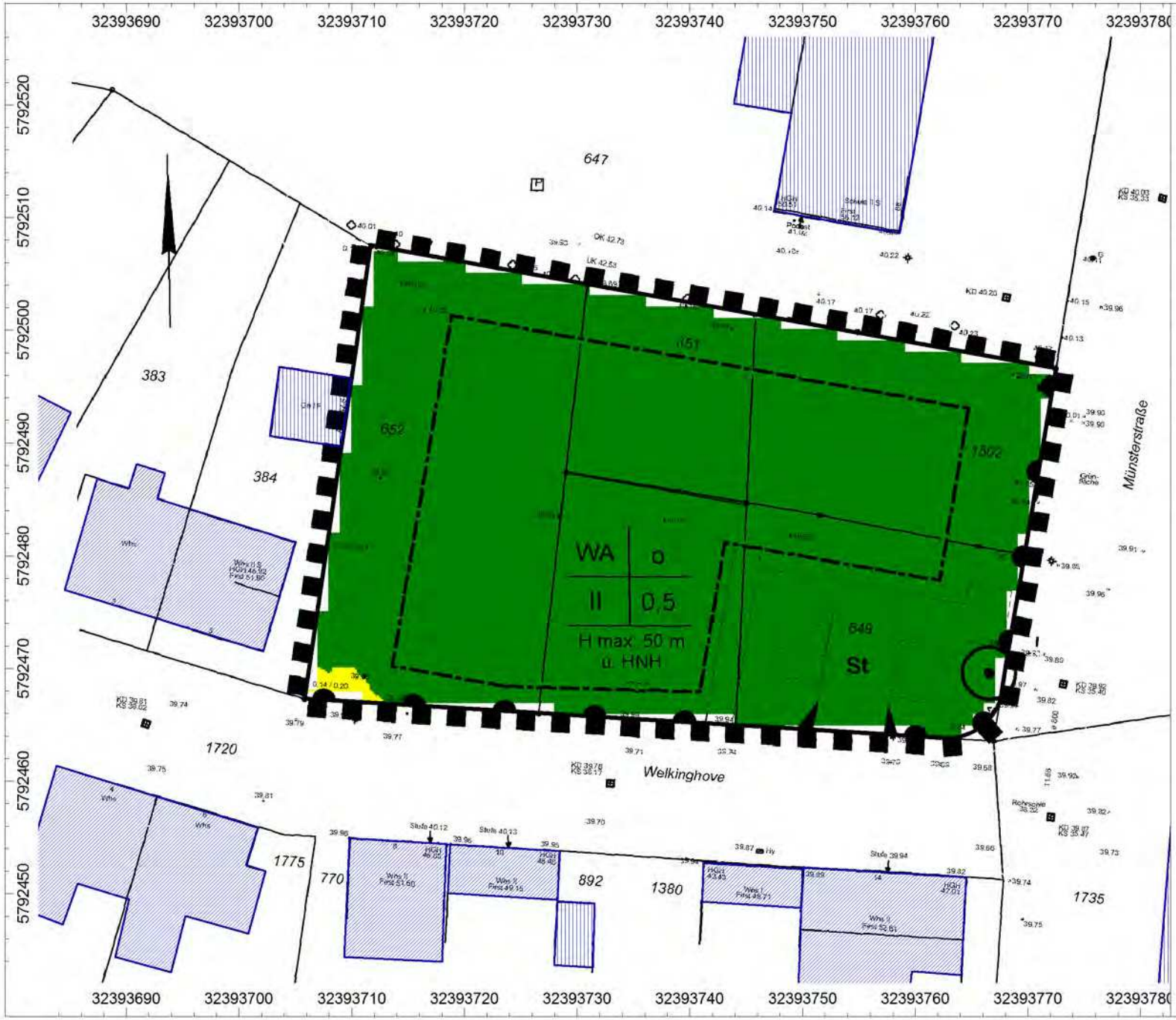
Maßstab 1 : 500

Datum: 31.05.2016
Datei: 3128-1-02.cna

CadnaA, Version 4.6.155 (32 Bit)

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

9.2.2 Lärmpegelbereiche und "maßgebliche Außenlärmpegel"



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 335
"Münsterstraße / Welkinghove"
der Stadt Rheine

Projekt-Nr. 3128.1

Auftraggeber:

Arbeiterwohlfahrt
Unterbezirk Münsterland - Recklinghausen
Clemensstraße 2-4
45699 Herten

LÄRMPEGELBEREICHE GEMÄß DIN 4109

Berechnungshöhe: 5,6 m (Obergeschoss)

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)

N

Maßstab 1 : 500

Datum: 31.05.2016
Datei: 3128-1-02.cna

CadnaA, Version 4.6.155 (32 Bit)

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