

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b "St. Josef Straße Süd",
1. Änderung und 1. Ergänzung
der Stadt Ibbenbüren

Bericht Nr. 4250.1/01

Auftraggeber: **Stadt Ibbenbüren**
Der Bürgermeister
Roncallistraße 3 - 5
49477 Ibbenbüren

Bearbeiter: Jens Lapp, Dipl.-Met.

Datum: 27.01.2020



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
für die Ermittlung von Geräuschen

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

Qualitätsmanagementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2015

1 Zusammenfassung

Die Stadt Ibbenbüren beabsichtigt die Änderung und Ergänzung des Bebauungsplanes Nr. 39b "St. Josef Straße Süd" im Stadtteil Schierloh. In diesem Zusammenhang soll im Wesentlichen eine heute als Gewerbegebiet (GE) ausgewiesene Fläche als Mischgebiet (MI) festgesetzt werden.

Zur Beurteilung der auf die im Osten des Plangebietes vorgesehene Mischgebietsfläche einwirkenden Gewerbelärmimmissionen und der auf das gesamte Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen war im Auftrag der Stadt Ibbenbüren eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, die die Geräuschimmissionen des im Westen des Plangebietes ansässigen Bauhofes sowie der südlich verlaufenden Gravenhorster Straße (L 594) und der A 30 ermittelt und anhand der einschlägigen Beurteilungsgrundlagen bewertet. Darüber hinaus war zu prüfen, inwieweit die städtebauliche Planung hinsichtlich der von der nördlich gelegenen Sportanlage hervorgerufenen Geräusche umsetzbar ist.

Die schalltechnischen Berechnungen zum Gewerbelärm haben ergeben, dass der gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm in Mischgebieten tagsüber geltende Immissionsrichtwert von 60 dB(A) (zahlenmäßig identisch mit dem schalltechnischen Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1) auf dem betreffenden Grundstück flächendeckend eingehalten wird. Der nachts in Mischgebieten geltende Immissionsricht- bzw. Orientierungswert von 45 dB(A) wird überwiegend eingehalten, im Nordwesten beim nächtlichen Winterdienst auf dem Bauhof jedoch stellenweise auch überschritten. In den von den Überschreitungen betroffenen Bereichen dürfen daher keine offenbaren Fenster an schutzbedürftigen Räumen errichtet werden (siehe Kapitel 6.1.1).

Überschreitungen der nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte (Richtwert am Tage zzgl. 30 dB, Richtwert in der Nacht zzgl. 20 dB) sind auf der geplanten Mischgebietsfläche nicht zu erwarten (siehe Kapitel 6.1.2).

Die schalltechnischen Berechnungen zum Verkehrslärm haben ergeben, dass die hierfür gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 in Mischgebieten anzustrebenden Orientierungswerte von tagsüber 60 dB(A) und nachts 50 dB(A) auf der betreffenden Fläche überwiegend eingehalten, im Nahbereich der Gravenhorster Straße jedoch auch überschritten werden. Für Gewerbegebiete gelten Orientierungswerte von tagsüber 65 dB(A) und nachts 55 dB(A), die mit Ausnahme des südlichen Randbereiches tagsüber und nachts flächendeckend eingehalten werden (siehe Kapitel 6.2).

Hinsichtlich der Sportlärmimmissionen ist vor allem die nächtliche Nutzung eines auf einer derzeitigen Grünfläche geplanten Parkplatzes zu betrachten. Der zur Einhaltung des sog. Spitzenpegelkriteriums der 18. BImSchV erforderliche Abstand zwischen dem Rand des Parkplatzes und der vorgesehenen Baugrenze im Mischgebiet von 19 m wird nicht eingehalten, sodass in dem näher zum geplanten Parkplatz gelegenen Randbereich

keine öffenbaren Fenster an schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen (siehe Kapitel 6.3).

Nach den Berechnungsvorschriften der DIN 4109-2 ergeben sich innerhalb der Baugrenzen als Maximalwerte aller Geschosse maßgebliche Außenlärmpegel von 67 bis 72 dB(A), sodass bei Neubauten und baugenehmigungspflichtigen Änderungen zum Schutz von Aufenthaltsräumen in Wohnungen und Ähnlichem bzw. Büroräumen und Ähnlichem gegen Außenlärm gemäß DIN 4109-1 an die Außenbauteile die Anforderungen an die Luftschalldämmung für die Lärmpegelbereiche IV bzw. V zu stellen sind (siehe Kapitel 6.4).

Darüber hinaus sind bei Neubauten und baugenehmigungspflichtigen Änderungen von schutzbedürftigen Räumen aufgrund der verkehrsbedingten Mittelungspegel von nachts mehr als 45 dB(A) für Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen (siehe Kapitel 6.2).

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst einschließlich Anhang 60 Seiten. *)

Gronau, den 27.01.2020

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstrasse 8 48599 Gronau
Tel. 0 25 62 / 7 01 19 - 0 Fax 0 25 62 / 7 01 19 - 10
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.....	2
2	Situation und Aufgabenstellung.....	6
3	Beurteilungsgrundlagen	8
3.1	TA Lärm	8
3.2	DIN 18005 Teil 1	10
3.3	18. BImSchV	11
4	Emissionsdaten.....	15
4.1	Vorbemerkungen	15
4.2	Bau- und Servicebetrieb Ibbenbüren.....	15
4.3	Öffentlicher Straßenverkehr	21
5	Berechnung der Geräuschimmissionen.....	23
5.1	Gewerbelärm	23
5.2	Öffentlicher Straßenverkehr	24
6	Berechnungsergebnisse.....	27
6.1	Gewerbelärm	27
6.2	Verkehrslärm.....	28
6.3	Sportlärm	29
6.4	Erforderliche Bau-Schalldämm-Maße der Fassadenbauteile.....	30
6.5	Empfehlungen für die Bauleitplanung.....	32
7	Grundlagen und Literatur	34
8	Anhang	36
8.1	Digitalisierungspläne	36
8.2	Lärmkarten Gewerbe	39
8.3	Lärmkarten Verkehr	47
8.4	Lärmkarte maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1	56
8.5	Eingabedaten (Gewerbelärm)	58

Tabellen

Tab. 1:	Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm.....	9
Tab. 2:	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1	10
Tab. 3:	Immissionsrichtwerte gemäß der 18. BImSchV	12
Tab. 4:	Verkehrsbelastungsdaten 2015	22
Tab. 5:	Kennwerte für die Lärmberechnung (Straßenverkehr).....	22
Tab. 6:	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel.....	32

Abbildungen

Abb. 1:	Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes	6
Abb. 2:	Planzeichnung (Entwurf, Stand August 2019)	7
Abb. 3:	Auszug aus dem Berechnungsmodell mit Markierung des Mindestabstandes (MI).....	29

2 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Ibbenbüren beabsichtigt die Änderung und Ergänzung des Bebauungsplanes Nr. 39b "St. Josef Straße Süd" im Stadtteil Schierloh. In diesem Zusammenhang soll im Wesentlichen eine heute als Gewerbegebiet (GE) ausgewiesene Fläche als Mischgebiet (MI) festgesetzt werden.

In der nachfolgenden Abbildung 1 ist eine Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes im Westen Ibbenbürens dargestellt; Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt aus der Planzeichnung zur 1. Änderung und 1. Ergänzung des Bebauungsplanes /17/.

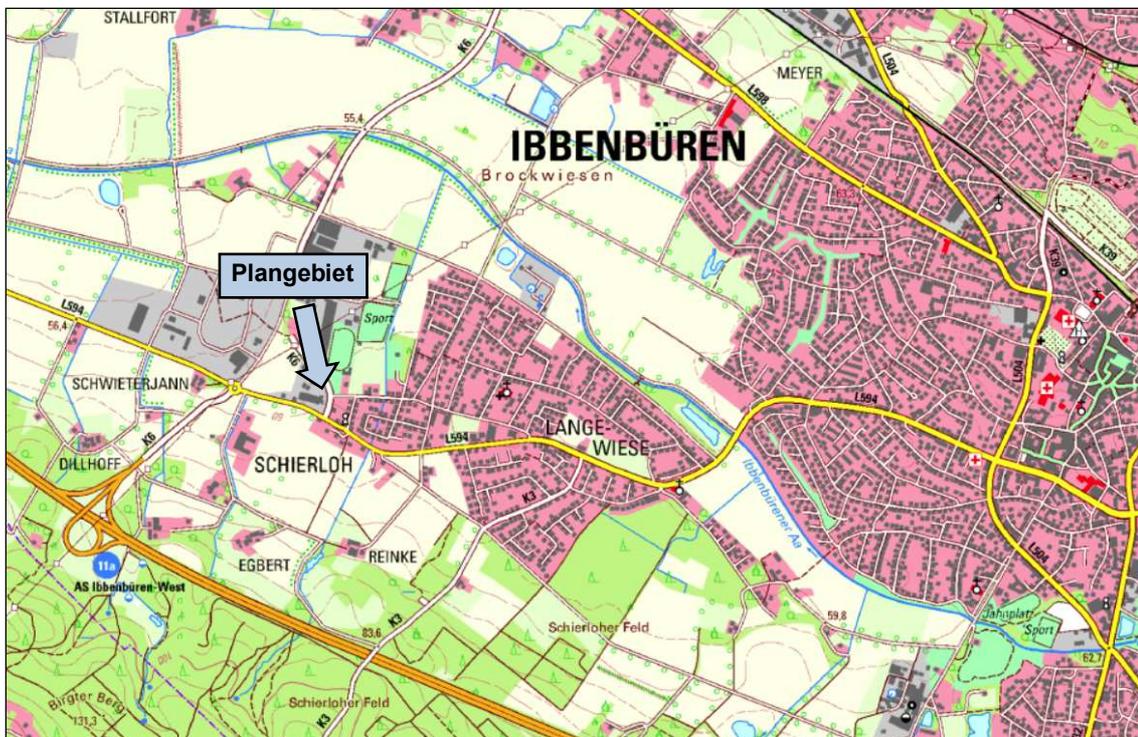


Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes

© Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw

Zur Beurteilung der auf die vorgesehene Mischgebietsfläche im Osten des Plangebietes einwirkenden Gewerbelärmimmissionen und der auf das gesamte Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen ist im Auftrag der Stadt Ibbenbüren eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, die die Geräuschimmissionen des in der Nachbarschaft ansässigen Bauhofes sowie der südlich verlaufenden Gravenhorster Straße (L 594) und der A 30 ermittelt und anhand der einschlägigen Beurteilungsgrundlagen (siehe Kapitel 3) bewertet. Zudem ist zu prüfen, inwieweit die städtebauliche Planung hinsichtlich der von der nördlich gelegenen Sportanlage hervorgerufenen Geräusche umsetzbar ist.

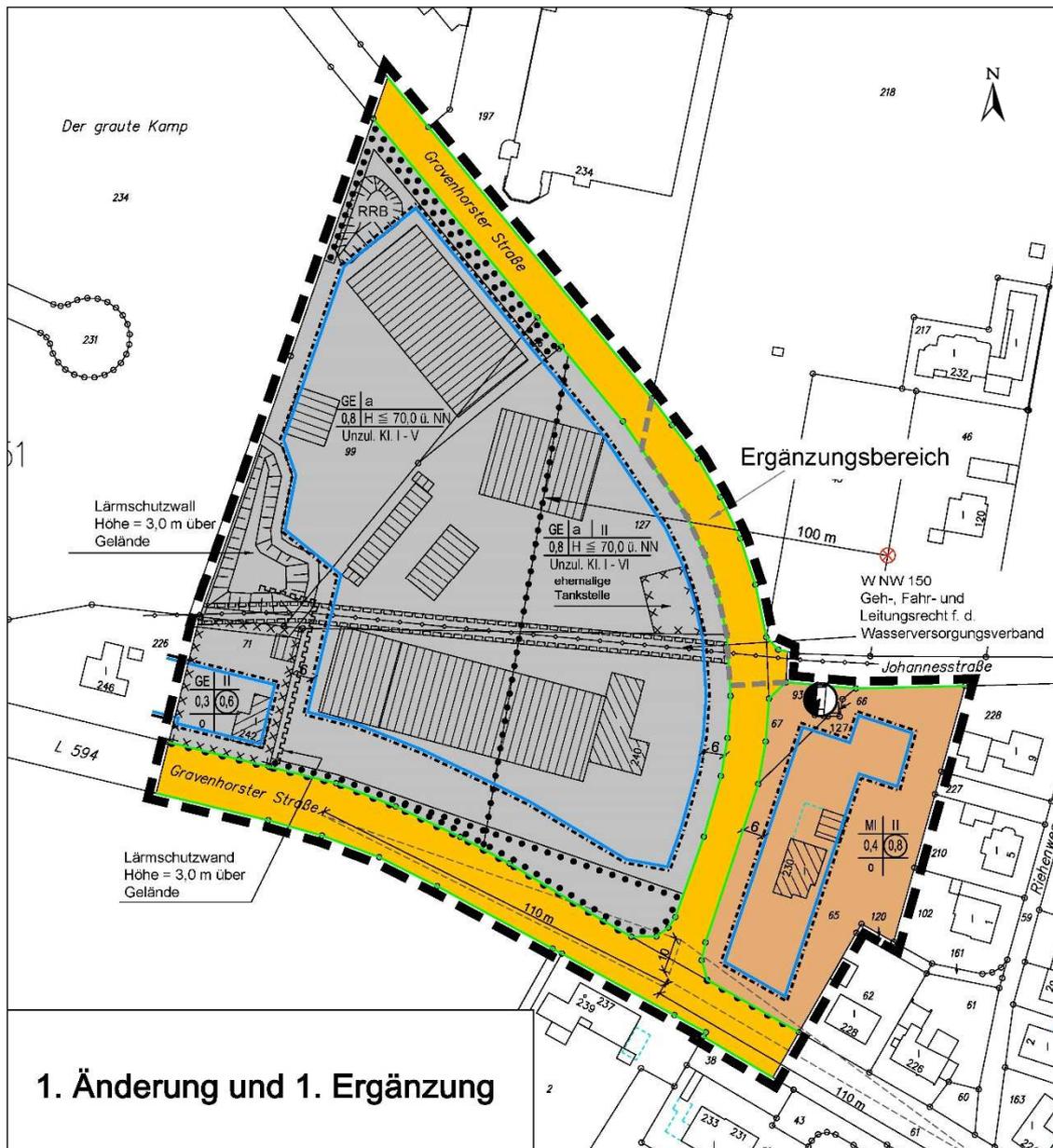


Abb. 2: Planzeichnung (Entwurf, Stand August 2019)

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 TA Lärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) 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 /6/;
- 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.

Nach Angaben der Stadt Ibbenbüren sollen die überbaubaren Flächen des Plangebietes im Westen wie bisher als Gewerbegebiet (GE) und im Osten als Mischgebiet (MI) festgesetzt werden. Die hierfür geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

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.

Tab. 1: Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
	tags	nachts
Mischgebiet (MI)	60	45
Gewerbegebiet (GE)	65	50

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.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf nach Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 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.

Bei seltenen Ereignissen, die an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten innerhalb eines Kalenderjahres und an nicht mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden pro Jahr auftreten, betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel außerhalb von Gebäuden nach Nr. 6.3 der TA Lärm

tags 70 dB(A) und
nachts 55 dB(A) (gilt nicht für Industriegebiete).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A)

- in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben c bis g der TA Lärm (u. a. Mischgebiete, allgemeine und reine Wohngebiete) am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A)

überschreiten.

3.2 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 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."

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

Die überbaubaren Flächen des Plangebietes sollen im Westen wie bisher als Gewerbegebiet (GE) und im Osten als Mischgebiet (MI) festgesetzt werden. Die hierfür geltenden schalltechnischen Orientierungswerte sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Tab. 2: Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

Gebietseinstufung	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1	
	[dB(A)]	
	tags	nachts
Mischgebiet (MI)	60	45 (50) ^{*)}
Gewerbegebiet (GE)	65	50 (55) ^{*)}

^{*)} 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 Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. 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.

Die nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 in Gewerbegebieten und Mischgebieten für Gewerbelärm geltenden schalltechnischen Orientierungswerte entsprechen zahlenmäßig den Immissionsrichtwerten gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm (siehe Kapitel 3.1).

3.3 18. BImSchV

Die Sportanlagenlärmschutzverordnung als Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (18. BImSchV) /3/ gilt für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von Sportanlagen, soweit sie zum Zwecke der Sportaus-

übung dienen und einer Genehmigung nach § 4 BImSchG (Bundes-Immissionsschutzgesetz) /1/ nicht bedürfen.

Die für Gewerbegebiete und Mischgebiete geltenden Immissionsrichtwerte sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tab. 3: Immissionsrichtwerte gemäß der 18. BImSchV

Gebietseinstufung	Beurteilungszeitraum und Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
	tags	nachts
Mischgebiet (MI)	tags: 55 *) / 60 **)	45
Gewerbegebiet (GE)	tags: 60 *) / 65 **)	50

*) innerhalb der Ruhezeiten am Morgen

**) innerhalb der Ruhezeiten, außer am Morgen sowie im Übrigen

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die für die Beurteilung maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb, etwa vor der Mitte des geöffneten, vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes einer schutzbedürftigen Nutzung;
- b) bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen;
- c) bei mit der Anlage baulich aber nicht betrieblich verbundenen Wohnungen in dem am stärksten betroffenen, nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt dienenden Raum.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- | | | |
|-----------|-------------------------|--------------------|
| 1. tags | an Werktagen | 6.00 - 22.00 Uhr, |
| | an Sonn- und Feiertagen | 7.00 - 22.00 Uhr. |
| 2. nachts | an Werktagen | 0.00 - 06.00 Uhr |
| | und | 22.00 - 24.00 Uhr, |
| | an Sonn- und Feiertagen | 0.00 - 07.00 Uhr |
| | und | 22.00 - 24.00 Uhr. |

3. Ruhezeit	an Werktagen	6.00 - 08.00 Uhr
	und	20.00 - 22.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	7.00 - 09.00 Uhr,
	und	13.00 - 15.00 Uhr
		20.00 - 22.00 Uhr.

Die Beurteilungszeiten sind nach /3/ wie folgt definiert:

- werktags
- tags außerhalb der Ruhezeiten (08.00 bis 20.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 12 Stunden
 - tags während der Ruhezeiten (06.00 bis 08.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden
 - nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Nachtstunde)
- sonn- und feiertags
- tags außerhalb der Ruhezeiten (09.00 bis 13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 9 Stunden
 - tags während der Ruhezeiten (07.00 bis 09.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden
 - nachts (0.00 bis 07.00 Uhr und 22.00 bis 24.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde)

Dabei ist die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 09.00 bis 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Sportanlage oder Sportanlagen zusammenhängend weniger als 4 Stunden und fallen mehr als 30 Minuten der Nutzungszeit in die Zeit von 13.00 bis 15.00 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst.

Die zuständige Behörde kann zur Erfüllung der Pflichten nach § 2 Abs. 1 außer der Festsetzung von Nebenbestimmungen zu erforderlichen Zulassungsentscheidungen oder der Anordnung von Maßnahmen nach § 3 für Sportanlagen Betriebszeiten (ausgenommen für Freibäder von 7.00 - 22.00 Uhr) festsetzen; hierbei sind der Schutz der Nachbarschaft und der Allgemeinheit sowie die Gewährleistung einer sinnvollen Sportausübung auf der Anlage gegeneinander abzuwägen.

Nach § 5 Abs. 3 soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, soweit der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen dient.

Dient die Anlage auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen

an Hochschulen zuzurechnenden Teilzeiten nach Nummer 1.3.2.3 des Anhangs außer Betracht zu lassen; die Beurteilungszeit wird um die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen tatsächlich zuzurechnenden Teilzeiten verringert.

Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten der 18. BImSchV (Anm.: 26.10.1991) baurechtlich genehmigt oder - soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war - errichtet waren und danach nicht wesentlich geändert werden, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte jeweils um weniger als 5 dB(A) überschritten werden.

Ebenso soll nach § 5 Abs. 5 die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen

1. die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:

tags außerhalb der Ruhezeiten	70 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A)
nachts	55 dB(A)

und
2. einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Sportanlagen (Anhang, Nr. 1.5).

4 Emissionsdaten

4.1 Vorbemerkungen

Hinsichtlich der Gewerbe- und Sportlärmimmissionen ist im Wesentlichen zu prüfen, inwieweit die Ausweisung eines Mischgebietes im Osten des Plangebietes mit der vorherrschenden Immissionssituation vereinbar ist.

Bezogen auf die geplante Mischgebietsfläche handelt es sich bei dem westlich benachbarten Bau- und Servicebetrieb Ibbenbüren, Gravenhorster Straße 240, um den maßgeblichen Gewerbelärmemittenten; alle übrigen Betriebe sind u. a. aufgrund des Abstandes unseres Erachtens nicht von Relevanz. Die ebenfalls auf dem Gelände ansässige Firma Bernhard Krusemeyer ist für diese Untersuchung ebenfalls nicht von Bedeutung, da in Verbindung mit den reinen Bürotätigkeiten lediglich tagsüber vereinzelt Pkw-Verkehre (< 10 Bewegungen) stattfinden.

Eine konkrete Ermittlung und Beurteilung der auf die im Westen des Plangebietes gelegene Gewerbegebietsfläche (bereits im Bestand als GE ausgewiesen) einwirkenden Gewerbelärmimmissionen ist unseres Erachtens verzichtbar.

Vergleichbares gilt prinzipiell bezogen auf die Sportlärmimmissionen, sodass diesbezüglich ebenfalls insbesondere die vorgesehene Mischgebietsfläche mit den geplanten Baugrenzen von Bedeutung ist.

4.2 Bau- und Servicebetrieb Ibbenbüren

4.2.1 Allgemeines

Im Rahmen einer Ortsbesichtigung /21/ wurden auf Basis der Auskünfte des Bauhofleiters die relevanten Geräuschquellen aufgenommen. Demnach sind die Betriebszeiten üblicherweise zwischen 6.00 und 16.15 Uhr eingerichtet; zudem ist jedoch nachts im Rahmen des witterungsabhängig stattfindenden Winterdienstes ab 3.00 Uhr mit Geräuschemissionen zu rechnen /18/.

Die somit im Rahmen der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten Emissionsdaten sind in den nachfolgenden Unterkapiteln zusammengefasst.

4.2.2 Fahrzeugverkehr Pkw und Kleintransporter

Die Berechnung der durch den Fahrzeugverkehr der knapp 80 Mitarbeiter und Kunden (z. B. im Rahmen der Anlieferung von Grünabfall von Privatpersonen) hervorgerufenen Geräuschemissionen erfolgt nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall)

gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie /10/ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, das sowohl die Emissionen auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken, also Rangieren, An- und Abfahren, Türenschlagen, berücksichtigt.

Mit dem nachfolgend beschriebenen vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich nach /10/ im Normalfall für alle Immissionsorte Beurteilungspegel "auf der sicheren Seite" berechnen.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel 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; $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB(A)}$; $f \cdot B > 10 \text{ Stellplätze}$; $K_D = 0$ 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

Im Einzelnen werden folgende Werte berücksichtigt:

L_{W0}	=	63 dB(A) als Ausgangsschalleistungspegel
K_{PA}	=	0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
K_I	=	4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
B	=	tags: ca. 50 Stellplätze nachts (Winterdienst): ca. 20 Stellplätze
f	=	1,0 bei sonstigen Parkplätzen
K_D	=	tags: 4,0 dB(A) nachts (Winterdienst): 2,6 dB(A)
K_{StrO}	=	1,0 dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
$B \cdot N$	=	tags: pauschal 400 Bewegungen zwischen 6.00 und 22.00 Uhr (Mitarbeiter und private Kleinanlieferer) nachts (Winterdienst): 10 Bewegungen in der zu beurteilenden Nachstunde (z. B. 3.00 - 4.00 Uhr, hier: Anfahrten von Mitarbeitern)

$$S = \begin{array}{l} \text{tags: } 5.994 \text{ m}^2 \\ \text{nachts (Winterdienst): } 1.586 \text{ m}^2 \end{array}$$

Es ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

$$\begin{array}{lll} L_{WA,16h}'' = 48,3 \text{ dB(A)/m}^2 & \text{bzw.} & L_{WA,16h} = 86,1 \text{ dB(A)} \\ L_{WA,1h}'' = 48,6 \text{ dB(A)/m}^2 & \text{bzw.} & L_{WA,1h} = 80,7 \text{ dB(A)} \end{array}$$

4.2.3 Fahrzeugverkehr Lkw, Streufahrzeuge, Kehrmaschinen und Schlepper

Die Berechnung der durch den auf dem Bauhof stattfindenden Fahrzeugverkehr der Lkw, Streufahrzeuge, Kehrmaschinen und Schlepper herrührenden Geräuschemissionen erfolgt analog zu den Ausführungen in Kapitel 4.2.2 dieses Berichts nach dem zusammengefassten Verfahren gemäß der Parkplatzlärmstudie. Dabei ist davon auszugehen, dass in der zu beurteilende Nachtstunde (z. B. 3.00 - 4.00 Uhr) bis zu sechs (Streu-) Fahrzeuge vom Bauhof abfahren. Diese verlassen die jeweiligen Unterstellhallen, fahren zur Streusalzhalle im Nordwesten des Geländes und fahren nach der Beladung per Radlader über die Zufahrt im Nordosten ab /18/.

Tagsüber kann einschließlich den in Verbindung mit Anlieferungen, Tankvorgängen, Containerwechseln etc. stehenden Verkehren ein Ansatz von 80 Bewegungen (Lkw, Streufahrzeuge, Schlepper) als konservativ bezeichnet werden.

Im Einzelnen werden folgende Werte berücksichtigt:

$$\begin{array}{ll} L_{W0} & = 63 \text{ dB(A)} \\ K_{PA} & = 14 \text{ dB(A) für Lkw-Abstellplätze} \\ K_I & = 3 \text{ dB(A) für Lkw-Abstellplätze} \\ f & = 1,0 \text{ bei sonstigen Parkplätzen} \\ B & = \begin{array}{l} \text{tags: ca. 30 Stellplätze} \\ \text{nachts: } < 10 \text{ Stellplätze} \end{array} \\ K_D & = \begin{array}{l} \text{tags: } 3,3 \text{ dB(A)} \\ \text{nachts: } 0 \text{ dB(A)} \end{array} \\ K_{Str0} & = 1,0 \text{ dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen } > 3 \text{ mm} \\ B \cdot N & = \begin{array}{l} \text{tags: } 80 \text{ Bewegungen zwischen } 6.00 \text{ und } 22.00 \text{ Uhr} \\ \text{nachts (Winterdienst, ggf. Müllfahrzeuge): } 2 \times 6 \text{ Bewegungen} \end{array} \\ S & = \begin{array}{l} \text{tags: } 7.921 \text{ m}^2 \\ \text{nachts (Winterdienst, ggf. Müllfahrzeuge): } 617 \text{ m}^2 \end{array} \end{array}$$

Es ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

$$\begin{array}{lll} L_{WA,16h}'' = 39,3 \text{ dB(A)/m}^2 & \text{bzw.} & L_{WA,16h} = 78,3 \text{ dB(A)} \\ L_{WA,1h}'' = 63,9 \text{ dB(A)/m}^2 & \text{bzw.} & L_{WA,1h} = 91,8 \text{ dB(A)} \end{array}$$

Die Berechnung der nächtlichen Fahrgeräusche der Streufahrzeuge zwischen den Unterstellhallen und der Lagerhalle für Streusalz sowie der Fahrstrecke zur Zufahrt erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /11/ 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

Dabei wird nach Rücksprache mit dem Betreiber angenommen, dass sich jeweils zwei der in der zu beurteilenden Nachtstunde abfahrenden Streufahrzeuge zunächst in den Hallen im Norden, Nordosten und Süden befinden. Für die entsprechende Fahrgeräusche werden Linienschallquellen digitalisiert. Die Schalleistungspegel können den Tabellen in Kapitel 8.5 entnommen werden.

b) Rückfahrwarner

Für den Signalton, der von rückwärtsfahrenden Fahrzeugen (Lkw, Streufahrzeuge, Radlader) ausgeht, kann nach /15/ von folgendem Schalleistungspegel ausgegangen werden:

- Rückfahrwarnsignal: $L_{WA',1h} = 61 \text{ dB(A)}$
- zzgl. Tonzuschlag: $K_T = 6 \text{ dB(A)}$ (Nr. A.2.5.2 der TA Lärm)

Für die angenommenen Rangierstrecken ergeben sich folgende resultierende Schalleistungspegel:

- tags (pauschal 300 m): $L_{WA,16h} = 93,8 \text{ dB(A)}$
- nachts (6 Fahrzeuge à 10 m zzgl. 40 m Radlader): $L_{WA,1h} = 87 \text{ dB(A)}$

Die entsprechenden Geräuschemissionen werden tagsüber über weite Teile des Betriebsgeländes verteilt und nachts im Bereich vor der Streusalzhalle berücksichtigt.

4.2.4 Entleerung Silofahrzeuge

Nach Angaben der Bauhofleitung erfolgt die Befüllung der Streusalzhalle per Silofahrzeug, wobei das Material in die Halle eingeblasen wird (nur tags, maximal zwei Fahr-

zeuge am Tag). Gemäß Merkblatt 25 des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen /14/ beträgt der auf eine Stunde bezogene Schalleistungspegel bei der Entladung eines Silofahrzeugs mit eigenem Verdichter

Entladung Silofahrzeug
(Motor der Sattelzugmaschine mit in Betrieb) $L_{WA,1h} = 105,4 \text{ dB(A)}$.

Für die Tonhaltigkeit der Geräusche wird mit Verweis auf /14/ emissionsseitig ein Zuschlag von $K_T = 3 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

4.2.5 Container

Zwischen den Hallen im zentralen und nördlichen Bereich des Bauhofes befinden sich einige Abstellflächen für Container. Nach Rücksprache mit dem Anlagenbetreiber kann im Sinne eines konservativen Berechnungsansatzes an dem zu beurteilenden Tag von acht Containerwechsell (Aufnehmen / Absetzen) ausgegangen werden. Für die hierbei emittierten Geräusche wird nach /14/ folgender Schalleistungspegel berücksichtigt:

Aufnehmen / Absetzen Abrollcontainer: $L_{WAT,1h} = 87 \text{ dB(A)}$

Der Restmüll- und der Papiercontainer sind zur Volumenreduzierung mit Schneckenverdichtern ausgestattet. Für den Betrieb dieser Verdichter wird auf Grundlage eines uns vorliegenden Messberichts zu vergleichbaren Anlagen folgender Schalleistungspegel in Ansatz gebracht (Einwirkdauer zwei Stunden im Tageszeitraum):

Anlage im Schneckenbetrieb $L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$

4.2.6 Arbeitsbereich Radlader und Bagger

Auf dem Betriebsgelände wird zur Beladung der Streufahrzeuge mit Streusalz und von Anhängern mit Baustoffen (Kies, Splitt etc.) ein Radlader eingesetzt. Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten Schallemissionsdaten sind nachfolgend zusammengefasst:

Tageszeitraum:

Arbeitsbereich Radlader (8 Stunden/Tag): $L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}$ zzgl. $K_I = 3 \text{ dB(A)}$

Ungünstigste Nachtstunde:

Arbeitsbereich Radlader (Beladung Streufahrzeuge,
6 Lkw à 5 Minuten): $L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}$ zzgl. $K_I = 3 \text{ dB(A)}$

Die tatsächlichen Einwirkzeiten dürften eher darunter liegen.

4.2.7 Abkippen von Material per Lkw

Für die beim Abkippen von Material (hier: Schotter) in die Schüttboxen im Nordwesten des Betriebsgeländes (konservativ zwei Vorgänge am Tag) auftretenden Motor- und Schüttgeräusche wird nach Heft 2 ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 110 \text{ dB(A)} \text{ (inkl. } K_I = 3,5 \text{ dB(A))}$$

berücksichtigt.

Die durchschnittliche Zeitdauer eines typischen Arbeitsvorgangs wird in /12/ mit 30 Sekunden angegeben.

4.2.8 Zapfsäule

Im Osten des Betriebsgeländes befindet sich eine Zapfsäule, an der die betriebseigenen Fahrzeuge bei Bedarf betankt werden. Nach /18/ kann davon ausgegangen werden, dass die Tankvorgänge tagsüber stattfinden.

Als wesentliche Geräuschquellen werden anhand der sog. Tankstellenstudie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt /13/ die Tankvorgänge mit dem dort angegebenen Schalleistungsbeurteilungspegel $L_{WA,1h}$ berücksichtigt. Dieser wird aus dem nach dem Taktmaximalpegelverfahren ermittelten Einzelschalleistungspegel ($L_{WAF_{Teq}}$) unter Anwendung der Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit K_T gebildet.

Die Quelle 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. Für einen Pkw/h wird gemittelt über eine Stunde inkl. Tonzuschlag ein Schalleistungsbeurteilungspegel von 74,7 dB(A) angegeben.

Da genaue Angaben zur Anzahl der täglichen Tankvorgänge nicht möglich sind, wird im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung ein Ansatz gewählt, wonach 40 Fahrzeuge betankt werden.

Hieraus ergibt sich ein resultierender Schalleistungspegel von

$$L_{WA,16h} = 78,6 \text{ dB(A)}$$

4.2.9 Sonstiges

Stationäre Aggregate, die geeignet sein könnten, im Bereich der hier zu beurteilenden geplanten Mischgebietsfläche einen relevanten Immissionsbeitrag zu leisten, sind nicht vorhanden /21/.

In dem Gebäude parallel zur Gravenhorster Straße (L 594) befinden sich u. a. auch eine Werkstatt, eine Waschhalle und eine Tischlerei. Aufgrund des Umfangs der darin durchgeführten Tätigkeiten in Verbindung mit den Betriebszeiten (nur tags), der Ausrichtung der Hallentore (in Richtung Norden und Süden) und der zusätzlichen Einhausung der Tischlerei (Raum-in-Raum-Prinzip) sind die hier hervorgerufenen Geräusche nicht geeignet, auf der im Osten des Plangebietes vorgesehenen Mischgebietsfläche einen relevanten Immissionsbeitrag zu leisten.

Ebenfalls kein nennenswerter Immissionsbeitrag ist bei den im Tagesverlauf nur kurzzeitig und vereinzelt stattfindenden Einwurfvorgängen in die Abfallcontainer zu erwarten.

Das betrachtete Szenario stellt aufgrund der unterstellten Gleichzeitigkeit der Ereignisse aus gutachterlicher Sicht die ungünstigste Immissionssituation dar, sodass die Abfahrt einer Kehrmaschine zwischen 5.00 und 6.00 Uhr sowie die 24-stündige Rufbereitschaft mit dem einzelfallabhängig erforderlichen nächtlichen Ausrücken eines einzelnen Fahrzeugs keiner gesonderten Beurteilung bedürfen.

4.3 Öffentlicher Straßenverkehr

Die Berechnung der Geräuschemissionen und -immissionen der südlich des Plangebietes verlaufenden Gravenhorster Straße (L 594) und der A 30 erfolgt auf Basis der Ergebnisse der bundesweiten Straßenverkehrszählung 2015, die uns vom Landesbetrieb Straßenbau NRW zur Verfügung gestellt wurden /19/, in Verbindung mit weitergehenden Angaben der Stadt Ibbenbüren /17/.

Die Belastungsdaten zur A 30 beinhalten Angaben zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV), den zugehörigen Schwerverkehrsanteilen (SV-Anteile $p_{t,n}$) tags / nachts sowie den maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken tags / nachts ($M_{t,n}$).

Da die uns vorliegenden Ergebnisse der Verkehrszählung des Landesbetriebs Straßenbau nur eingeschränkt auf den relevanten Abschnitt L 594 übertragbar sind, wird hier die DTV, die uns von der Stadt Ibbenbüren für den betreffenden Straßenabschnitt mitgeteilt wurde, in Verbindung mit den SV-Anteilen der weiter östlich gelegenen Zählstelle angesetzt. Die Berechnung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken erfolgt anhand Tabelle 3 der RLS-90.

Darüber hinaus werden die auf den betreffenden Straßenabschnitten zulässigen Höchstgeschwindigkeiten in Ansatz gebracht /21/.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Belastungsdaten zusammengefasst.

Tab. 4: Verkehrsbelastungsdaten 2015

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/24h]	maßgebende stündliche Verkehrsstärke		SV-Anteil		zulässige Höchstgeschwindigkeit v_{\max} [km/h]
		M_t [Kfz/h]	M_n [Kfz/h]	p_t [%]	p_n [%]	
A 30	41.909	2.338	562	21,0	40,5	130 ^{*)}
Gravenhorster Straße (L 594), Abschnitt Ost	7.800	468	62,4	1,3	1,9	50
Gravenhorster Straße (L 594), Abschnitt West	7.800	468	62,4			70

*) Richtgeschwindigkeit Pkw; Lkw: 80 km/h

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.

Um Verkehrsschwankungen und einer möglichen zukünftigen Verkehrssteigerung Rechnung zu tragen, werden die maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken für die Berechnungen pauschal um 5 % erhöht. Damit resultieren für die schalltechnische Untersuchung die in Tabelle 5 zusammengefassten Ausgangsdaten, wobei $L_{m,E}$ dem jeweiligen Emissionspegel entspricht.

Tab. 5: Kennwerte für die Lärmberechnung (Straßenverkehr)

Straßenabschnitt	Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr)			Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr)		
	M_t [Kfz/h]	p_t [%]	$L_{m,E}$ [dB(A)]	M_n [Kfz/h]	p_n [%]	$L_{m,E}$ [dB(A)]
A 30	2.454,9	21,0	76,7	590,1	40,5	71,9
Gravenhorster Straße (L 594), Abschnitt Ost	491,4	1,3	58,7	65,5	1,9	50,4
Gravenhorster Straße (L 594), Abschnitt West	491,4		61,2	65,5		52,9

5 Berechnung der Geräuschimmissionen

5.1 Gewerbelärm

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt als detaillierte Prognose gemäß Anhang A.2.3 der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 /9/. 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:

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

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ 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 Langzeitmittelungspegels:

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

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 Rheine-Bentlage (1981 - 2010) herangezogen /16/.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen wird mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /22/ für die folgenden Immissionshöhen (Mitte Fenster) durchgeführt. Oberhalb des Erdgeschosses wird eine Geschosshöhe von 3 m berücksichtigt:

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

Das Rechenraster beträgt 2 m x 2 m. Bei den Berechnungen werden Abschirmungen und Reflexionen der Bestandsgebäude auf dem Grundstück des Bauhofes und außerhalb des Plangebietes sowie die topographischen Verhältnisse berücksichtigt.

5.2 Öffentlicher Straßenverkehr

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

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 $0,5 \cdot s_i$ 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:

$$L_r = L_m + K$$

mit

L_m	Mittelungspegel einer Straße
K	Zuschlag für erhöhte Störwirkungen von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen (hier: $K = 0$ dB(A))

Die Berechnung der Verkehrslärmimmissionen wird für folgende Immissionshöhen (Höhe der Geschossdecke) unter Berücksichtigung von Unebenheiten des Geländes und Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden außerhalb des Plangebietes durchgeführt (Raster 1 m x 1 m):

- Außenwohnbereiche, ebenerdig 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 der schalltechnischen Berechnung wird für jeden Immissionspunkt richtlinienkonform eine die Schallausbreitung fördernde Mitwind- und Temperaturinversions-Situation berücksichtigt. Die Lärmberechnung erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, die die Unterteilung der Fahrstreifen in die erforderlichen Teilstücke programmintern vornimmt.

6 Berechnungsergebnisse

6.1 Gewerbelärm

6.1.1 Beurteilungspegel

Die schalltechnischen Berechnungen zum Gewerbelärm haben ergeben, dass der gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm in Mischgebieten tagsüber geltende Immissionsrichtwert von 60 dB(A) (zahlenmäßig identisch mit dem schalltechnischen Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1) bei Beurteilungspegeln von 43 bis 52 dB(A) innerhalb der vorgesehenen Baugrenzen flächendeckend eingehalten wird.

Der im Nachtzeitraum für gewerbliche Geräuscheinwirkungen in Mischgebieten geltende Immissionsricht- bzw. Orientierungswert von 45 dB(A) wird bei Beurteilungspegeln von 38 bis 47 dB(A) überwiegend eingehalten, im Nordwesten jedoch auch überschritten. In den von den Überschreitungen betroffenen Bereichen dürfen daher keine offenbaren Fenster an schutzbedürftigen Räumen errichtet werden.

Eine flächendeckende Darstellung der Geräuschimmissionen (geschossabhängig, tags / nachts) kann den Lärmkarten in Kapitel 8.2 dieses Berichts entnommen werden.

6.1.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

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

Im Tageszeitraum wird der in Mischgebieten für kurzzeitige Geräuschspitzen geltende Immissionswert von 90 dB(A) sicher eingehalten.

Nach Tabelle 37 der Parkplatzlärmstudie beträgt der erforderliche Mindestabstand zwischen dem Rand eines Parkplatzes und dem nächstgelegenen Immissionsort bei Stellplatznutzung in der Nacht durch Pkw (ohne Einkaufsmarkt) in Mischgebieten 15 m, durch Lkw 34 m.

Die vorgenannten Mindestabstände werden auch beim nächtlichen Winterdienst auf dem Bauhof (Anfahrt von Mitarbeitern per Pkw, Abfahrt von Streufahrzeugen) eingehalten.

Die Beladung der Streufahrzeuge per Radlader erfolgt im äußersten Westen des Bauhofes in einem Abstand von mehr als 130 m zu der Mischgebietsfläche, sodass durch hierbei auftretende Geräuschspitzen ebenfalls kein Immissionskonflikt zu erwarten ist.

6.1.3 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 und 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, Anzahl der Fahrzeugbewegungen, Einwirkzeit der Geräuschquellen) mit eher geringeren anlagenbezogenen Geräuschimmissionen zu rechnen.

6.2 Verkehrslärm

Für das Plangebiet ergeben sich lage- und geschossabhängig verkehrsbedingte Mittelungspegel von 51 bis 68 dB(A) im Tages- und von 45 bis 59 dB(A) im Nachtzeitraum.

Die für Verkehrslärm in Mischgebieten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 anzustrebenden Orientierungswerte von tagsüber 60 dB(A) und nachts 50 dB(A) werden auf der betreffenden Fläche somit überwiegend eingehalten, im Nahbereich der Gravenhorster Straße (L 594) jedoch auch überschritten werden. Für Gewerbegebiete gelten Orientierungswerte von tagsüber 65 dB(A) und nachts 55 dB(A), die mit Ausnahme des südlichen Randbereiches tagsüber und nachts eingehalten werden.

Eine flächendeckende Darstellung der Verkehrslärmimmissionen (geschossabhängig, tags / nachts) kann den Lärmkarten in Kapitel 8.3 dieses Berichts entnommen werden.

Da gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 bei Nacht-Beurteilungspegeln von > 45 dB(A) ein ungestörter Schlaf häufig auch bei nur teilweise geöffnetem Fenster nicht möglich ist, sind bei Neubauten und baugenehmigungspflichtigen Änderungen an Schlafräumen und Kinderzimmern, die auch als Schlafräume genutzt werden, schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen. 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 "schalldämmend" bedeutet, dass das nach DIN 4109-1 erforderliche gesamte bewertete Bauschalldämm-Maß der Außenfassade durch diese Lüftungseinrichtung nicht unterschritten werden darf.

6.3 Sportlärm

Zur Ermittlung der von der nördlich / nordöstlich des Plangebietes gelegenen Sportanlage in der Nachbarschaft hervorgerufenen Geräuschimmissionen wurde in Zusammenhang mit der 5. vereinfachten Änderung und 2. Ergänzung des Bebauungsplanes Nr. 39 a "St.-Josef-Straße" eine dezidierte schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Die Ergebnisse wurden zuletzt in unserem Bericht Nr. 2720.1/06 vom 07.11.2018 ausführlich dokumentiert /20/. Aus den damaligen Berechnungsergebnissen kann abgeleitet werden, dass innerhalb des hier nun zu beurteilenden Plangebietes tagsüber von einer sicheren Einhaltung der für Gewerbegebiete bzw. Mischgebiete geltenden Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV ausgegangen werden kann.

Nachts ist im Wesentlichen bei einer möglichen zukünftigen Nutzung des nördlich der Mischgebietsfläche auf einer derzeitigen Grünfläche geplanten Parkplatzes mit relevanten anlagenbezogenen Geräuschimmissionen zu rechnen - eine Überschreitung der dann geltenden Immissionsrichtwerte von 50 dB(A) an der geplanten Baugrenze des Gewerbegebietes bzw. 45 dB(A) an der geplanten Baugrenze des Mischgebietes ist dabei nicht zu erwarten.

Nach Tabelle 37 der Parkplatzlärmstudie sind zwischen dem Rand des Parkplatzes und dem Immissionsort (hier: Baugrenzen) bei der nächtlichen Nutzung des Parkplatzes durch Pkw (inkl. Kofferraumschlagen) folgende Mindestabstände einzuhalten:

- Erforderlicher Abstand zu GE 9 m
- Erforderlicher Abstand zu MI 19 m

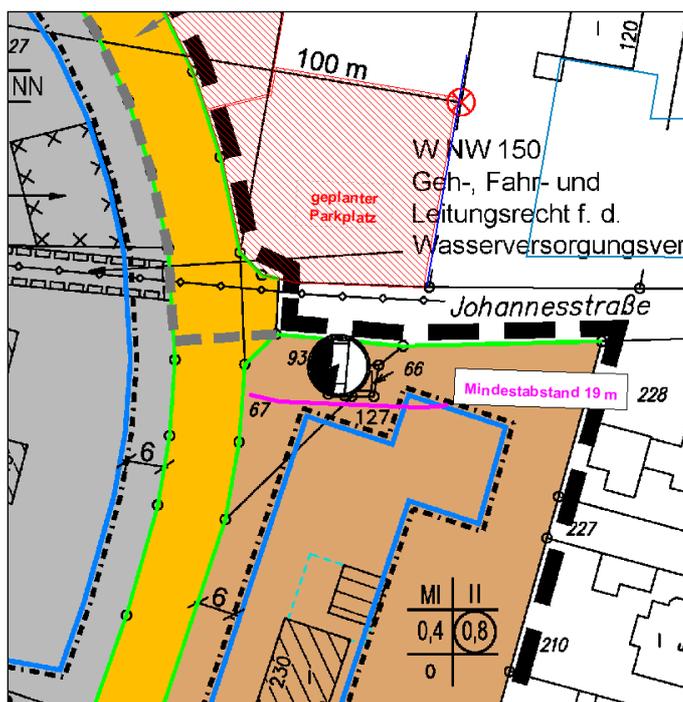


Abb. 3: Auszug aus dem Berechnungsmodell mit Markierung des Mindestabstandes (MI)

Der vorgenannte Abstand von 19 m wird dem Verlauf der vorgesehenen Baugrenze (MI) nach nur teilweise eingehalten (siehe Abb. 3, magentafarbene Linie), sodass in dem näher zum geplanten Parkplatz gelegenen Randbereich keine öffenbaren Fenster an schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

Der erforderliche Mindestabstand zur GE-Fläche wird eingehalten.

6.4 Erforderliche Bau-Schalldämm-Maße der Fassadenbauteile

Zur Ermittlung der entsprechenden Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen empfiehlt sich die Bestimmung sog. Lärmpegelbereiche nach Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-2 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 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 Gewerbe- und Sportlärmwirkungen neben den Verkehrslärmimmissionen auch die zugehörigen Immissionsrichtwerte zu berücksichtigen sind. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, für die sich die höhere Anforderung ergibt.

Mischgebiet:

Tageszeitraum:

(Verkehrsgeräusche Straße _{tags} zzgl. 60 dB zzgl. 60 dB) + 3 dB

Nachtzeitraum:

[(Verkehrsgeräusche Straße _{nachts} + 10 dB) zzgl. 45 dB zzgl. 45 dB] + 3 dB

Gewerbegebiet:

Tageszeitraum:

(Verkehrsgeräusche Straße tags zzgl. 65 dB zzgl. 65 dB) + 3 dB

Nachtzeitraum:

[(Verkehrsgeräusche Straße nachts + 10 dB) zzgl. 50 dB zzgl. 50 dB] + 3 dB

Unter Berücksichtigung der ermittelten Verkehrsgeräusche berechnen sich innerhalb der Baugrenzen lageabhängig maßgebliche Außenlärmpegel von 67 dB(A) bis 72 dB(A). Daraus resultieren gemäß DIN 4109-1 die Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden der Lärmpegelbereiche IV bzw. V.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen berechnen sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung (6) der DIN 4109-1:

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

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:

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

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

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. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2, Kap. 4.4.1.

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

Tab. 6: 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 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche sind in Kapitel 8.4 als Maximalwerte aller Geschosse dargestellt.

6.5 Empfehlungen für die Bauleitplanung

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

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

Für die gekennzeichneten Bereiche des Plangebietes sind beim Neubau oder bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen von schutzbedürftigen Räumen die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile (Wände, Fenster, Lüftung, Dächer etc.) unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten wie folgt festzulegen:

Lärmpegelbereich IV:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches $R'_{w,ges} = 40$ dB
 Büroräume und Ähnliches $R'_{w,ges} = 35$ dB

Lärmpegelbereich V:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches $R'_{w,ges} = 45$ dB
 Büroräume und Ähnliches $R'_{w,ges} = 40$ 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.

Für Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, sind aufgrund der verkehrsbedingten Mittelungspegel von nachts > 45 dB(A) schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

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

Anforderungen zum Schutz vor Gewerbe- und Sportlärmwirkungen:

Im Nordwesten der als Mischgebiet ausgewiesenen Fläche dürfen in den von Überschreitungen des Immissionsrichtwertes der TA Lärm bzw. des Spitzenpegelkriteriums der 18. BImSchV betroffenen Bereichen keine offenbaren Fenster an schutzbedürftigen Räumen errichtet werden.

Für Abweichungen hiervon ist ein gesonderter Nachweis erforderlich."

Alternativ zu der vorgenannten Anforderung zum Schutz vor Gewerbe- und Sportlärmimmissionen ist die Baugrenze entsprechend anzupassen.

7 Grundlagen und Literatur

- | | | |
|------|---|--|
| /1/ | BlmSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist |
| /2/ | 16. BlmSchV | 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/ | 18. BlmSchV | Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) geändert worden ist |
| /4/ | 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 |
| /5/ | RLS-90
Ausgabe 1990 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau |
| /6/ | DIN 4109
Januar 2018 | Schallschutz im Hochbau -
Teil 1: Mindestanforderungen
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen |
| /7/ | DIN 18005-1
Juli 2002 | Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung |
| /8/ | DIN 18005-1 Beibl. 1
Mai 1987 | Schallschutz im Städtebau
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung |
| /9/ | DIN ISO 9613-2
Oktober 1999 | Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren |
| /10/ | Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007 | |
| /11/ | 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 | |

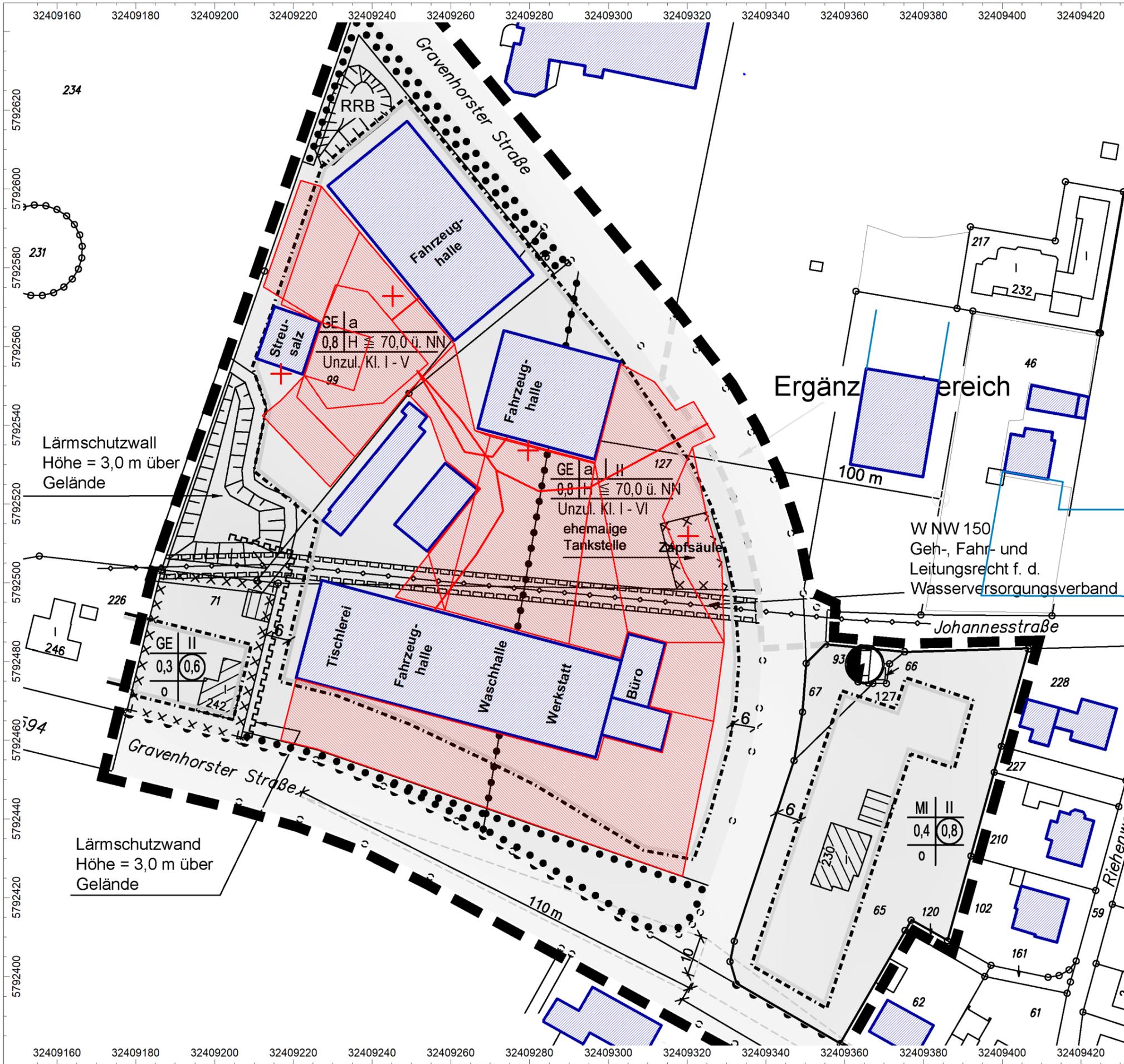
- /12/ Heft 2: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2004
- /13/ Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Hessisches Landesamt für Umwelt, 1999
- /14/ Merkblatt Nr. 25: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2000
- /15/ Umweltbundesamt GmbH, Wien: Emissionsdatenkatalog 2016 (Forum Schall)
- /16/ Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2012
- /17/ Stadt Ibbenbüren: Planzeichnung zum Bebauungsplan, Angaben zur Verkehrsbelastung auf der Gravenhorster Straße und sonstige Informationen
- /18/ Bau- und Servicebetrieb Ibbenbüren: Angaben zu den Betriebsabläufen und darüber hinaus gehende Informationen
- /19/ Landesbetrieb Straßenbau NRW: Ergebnisse der Straßenverkehrszählung 2015, TK/Zst.-Nr. 3712 2100 (A 30) und 3712 4336 (L 594)
- /20/ WENKER & GESING Akustik und Immissionsschutz GmbH, Gronau: "Schalltechnische Untersuchung zur 5. vereinfachten Änderung und 2. Ergänzung des Bebauungsplanes Nr. 39 a "St.-Josef-Straße" der Stadt Ibbenbüren zur Sportanlage Armينيا in Ibbenbüren-Schierloh", Bericht Nr. 2720.1/06 vom 07.11.2018
- /21/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 07.01.2020
- /22/ DataKustik GmbH, Gilching: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2020 (32 Bit)

8 Anhang

8.1 Digitalisierungspläne

8.1.1 Gewerbelärm

8.1.2 Verkehrslärm



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b
"St. Josef Straße Süd",
1. Änderung und 1. Ergänzung
der Stadt Ibbenbüren

Projekt-Nr. 4250.1

Auftraggeber:

Stadt Ibbenbüren
Der Bürgermeister
Roncallistraße 3 - 5
49477 Ibbenbüren

DIGITALISIERUNGSPLAN GEWERBE

mit Darstellung der Geräuschquellen
des Bauhofes

Objekte:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- ▭ Haus
- Schirm
- Bodenabsorption
- Rechengebiet

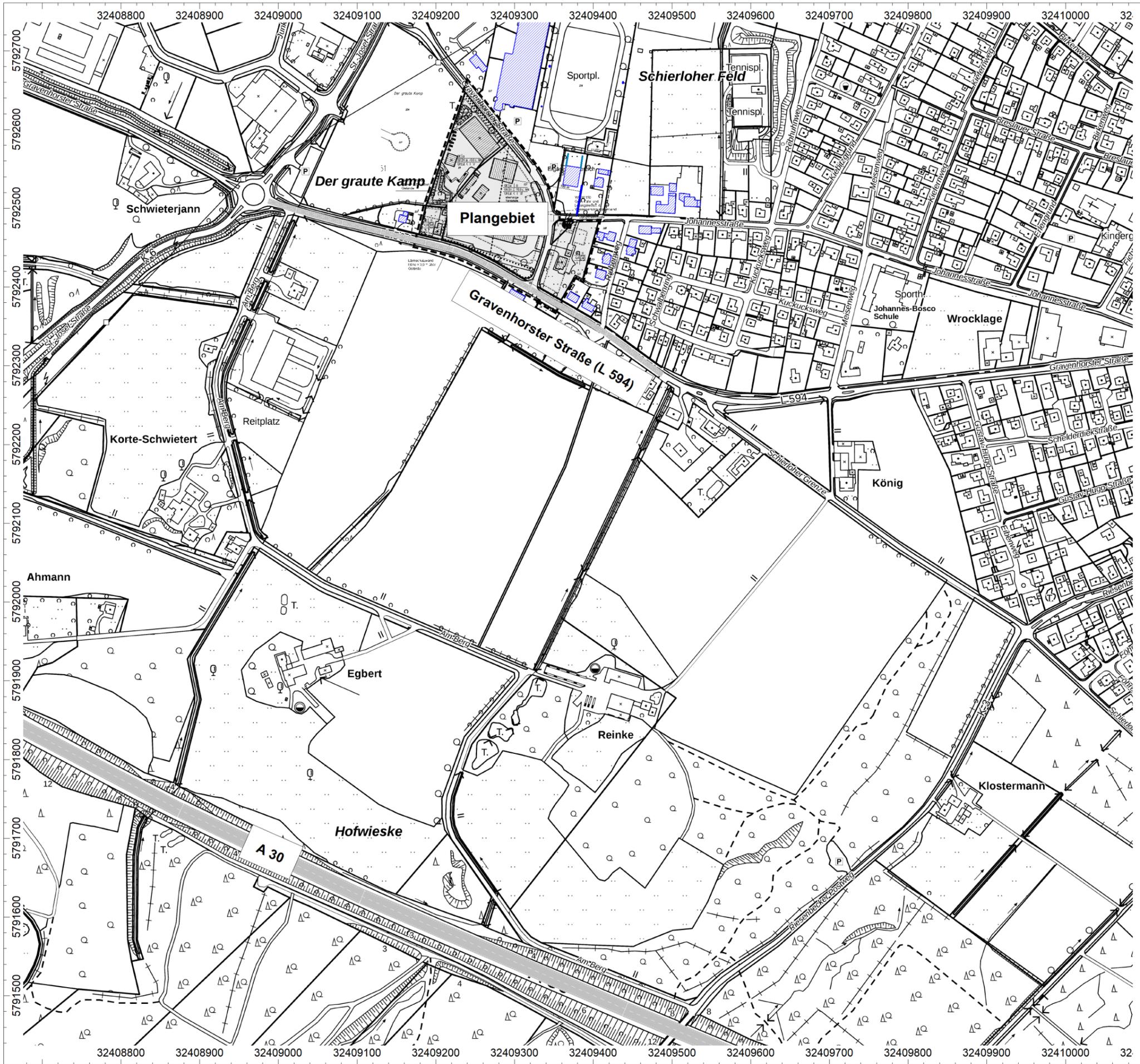


Maßstab 1 : 1000
(DIN A3)

Datum: 27.01.2020
Datei: 4250-1-01_GEW.cna

CadnaA, Version 2020 (32 Bit)

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



Ingenieure
Sachverständige

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b
"St. Josef Straße Süd",
1. Änderung und 1. Ergänzung
der Stadt Ibbenbüren

Projekt-Nr. 4250.1

Auftraggeber:

Stadt Ibbenbüren
Der Bürgermeister
Roncallistraße 3 - 5
49477 Ibbenbüren

DIGITALISIERUNGSPLAN VERKEHR

mit Darstellung der A 30 und der
Gravenhorster Straße (L 594)

Objekte:

- Straße
- ▨ Haus
- Schirm
- Bodenabsorption
- ▭ Rechengebiet



Maßstab 1 : 5000
(DIN A3)

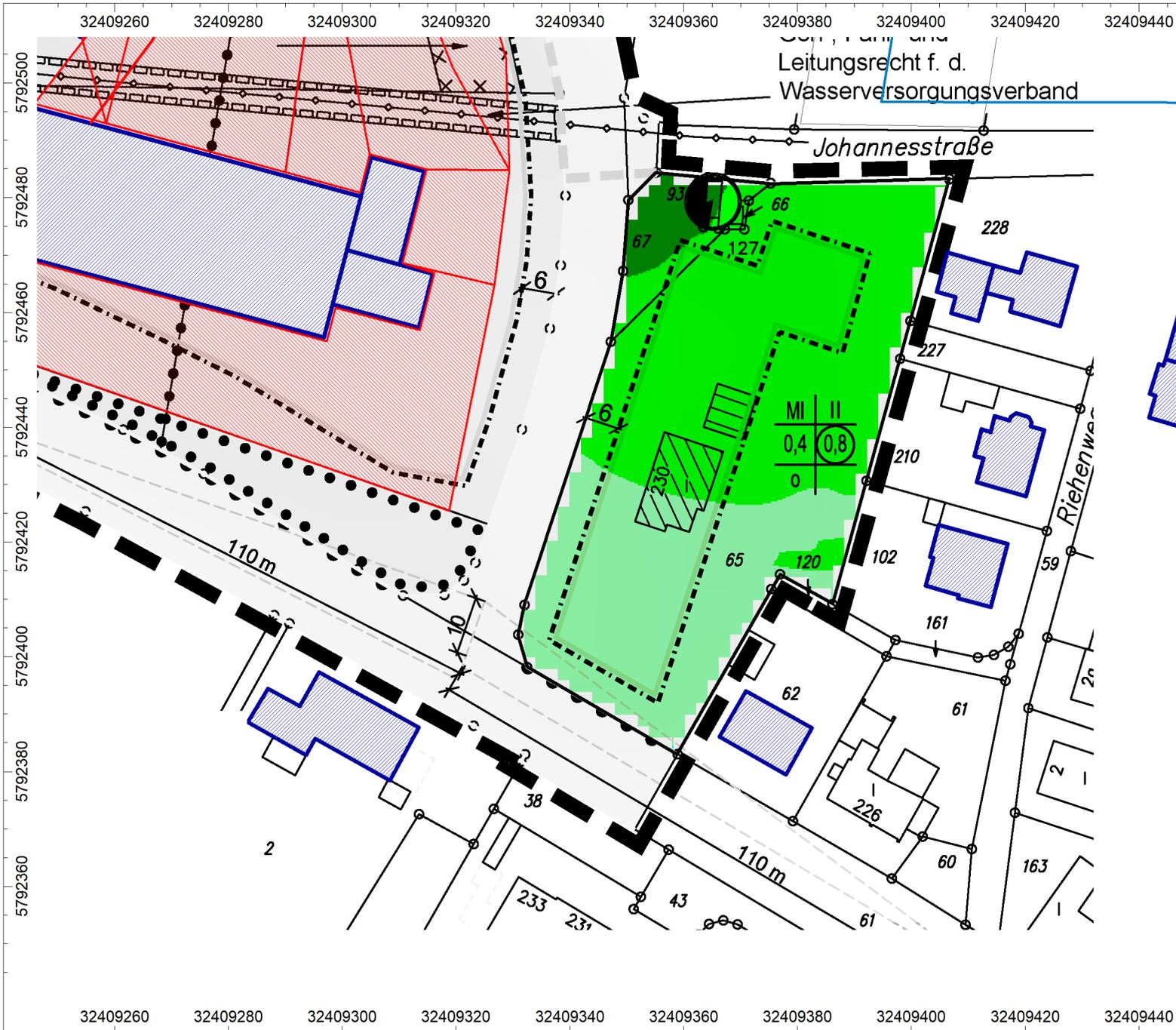
Datum: 27.01.2020
Datei: 4250-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2020 (32 Bit)

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

8.2 Lärmkarten Gewerbe

8.2.1 Tageszeitraum (geschossabhängig)



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b
 "St. Josef Straße Süd",
 1. Änderung und 1. Ergänzung
 der Stadt Ibbenbüren

Projekt-Nr. 4250.1

Auftraggeber:

Stadt Ibbenbüren
 Der Bürgermeister
 Roncallistraße 3 - 5
 49477 Ibbenbüren

LÄRMKARTE GEWERBE

Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)
 Berechnungshöhe: 2 m (EG)

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)

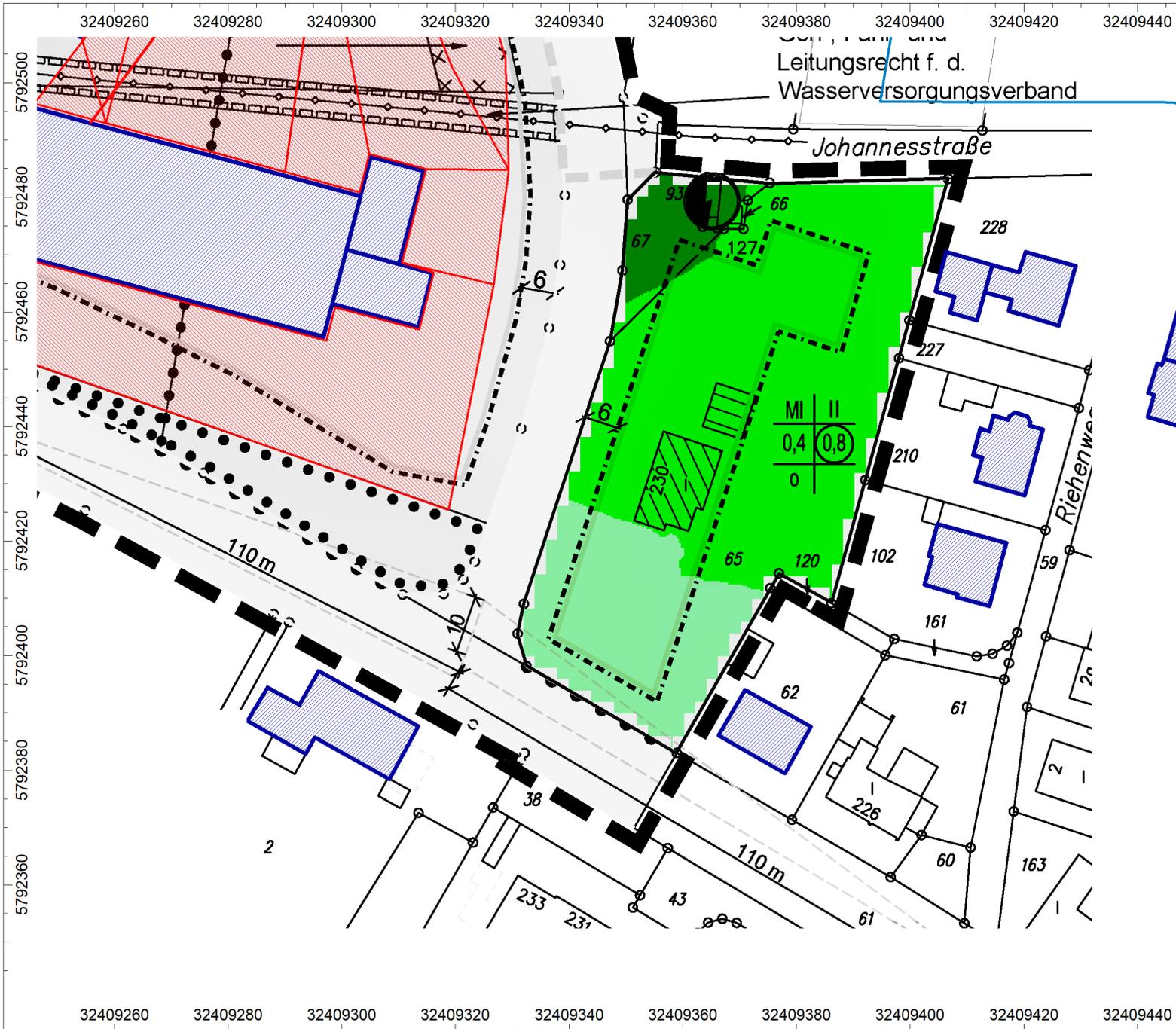


Maßstab 1 : 1000
 (DIN A4)

Datum: 27.01.2020
 Datei: 4250-1-01_GEW.cna

CadnaA, Version 2020 (32 Bit)

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



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b
"St. Josef Straße Süd",
1. Änderung und 1. Ergänzung
der Stadt Ibbenbüren

Projekt-Nr. 4250.1

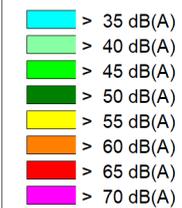
Auftraggeber:

Stadt Ibbenbüren
Der Bürgermeister
Roncallistraße 3 - 5
49477 Ibbenbüren

LÄRMKARTE GEWERBE

Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)
Berechnungshöhe: 5 m (OG)

Mittelungspegel:



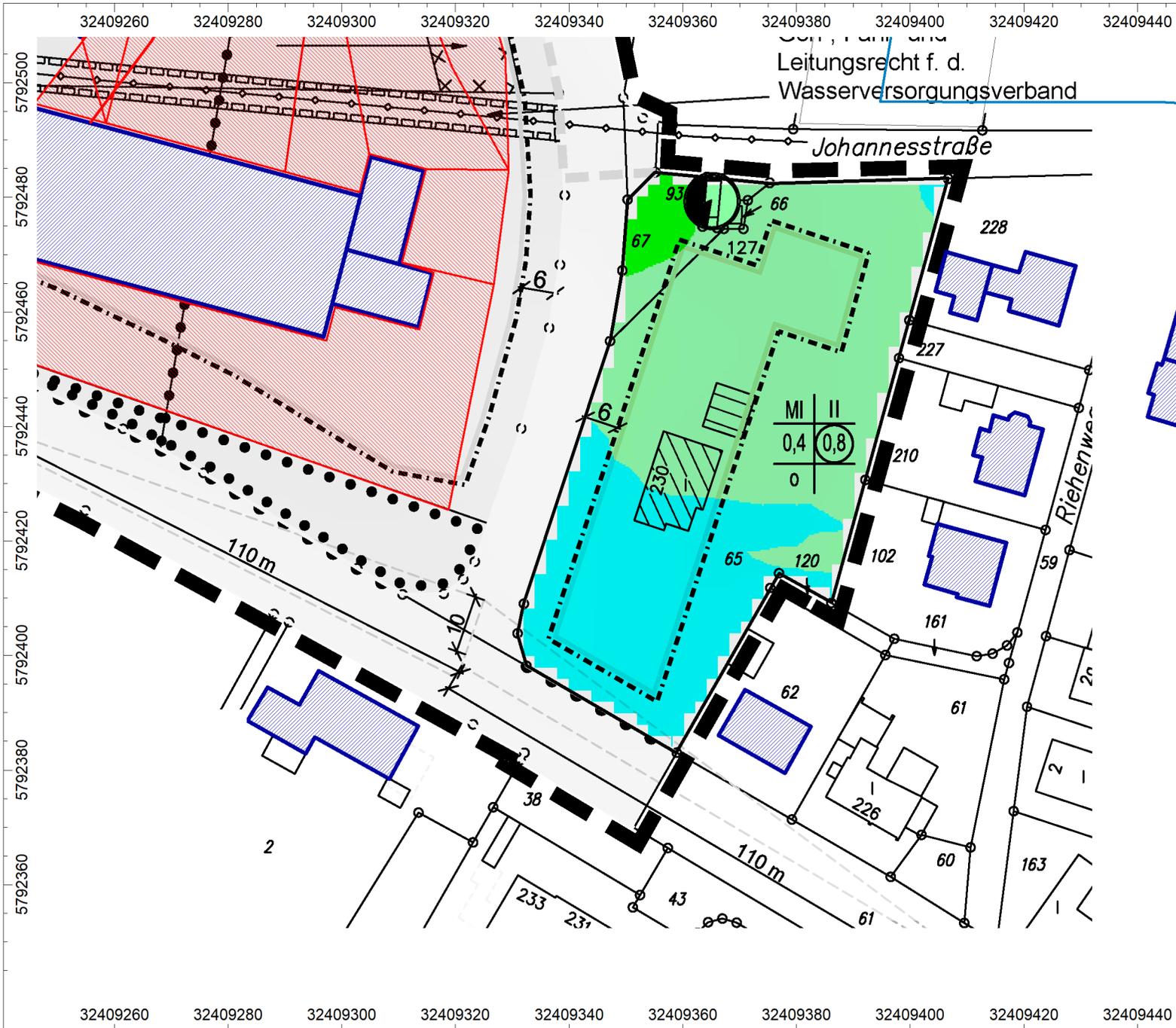
Maßstab 1 : 1000
(DIN A4)

Datum: 27.01.2020
Datei: 4250-1-01_GEW.cna

CadnaA, Version 2020 (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 Nachtzeitraum (geschossabhängig)



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b
 "St. Josef Straße Süd",
 1. Änderung und 1. Ergänzung
 der Stadt Ibbenbüren

Projekt-Nr. 4250.1

Auftraggeber:

Stadt Ibbenbüren
 Der Bürgermeister
 Roncallistraße 3 - 5
 49477 Ibbenbüren

LÄRMKARTE GEWERBE

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)
 Berechnungshöhe: 2 m (EG)

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)

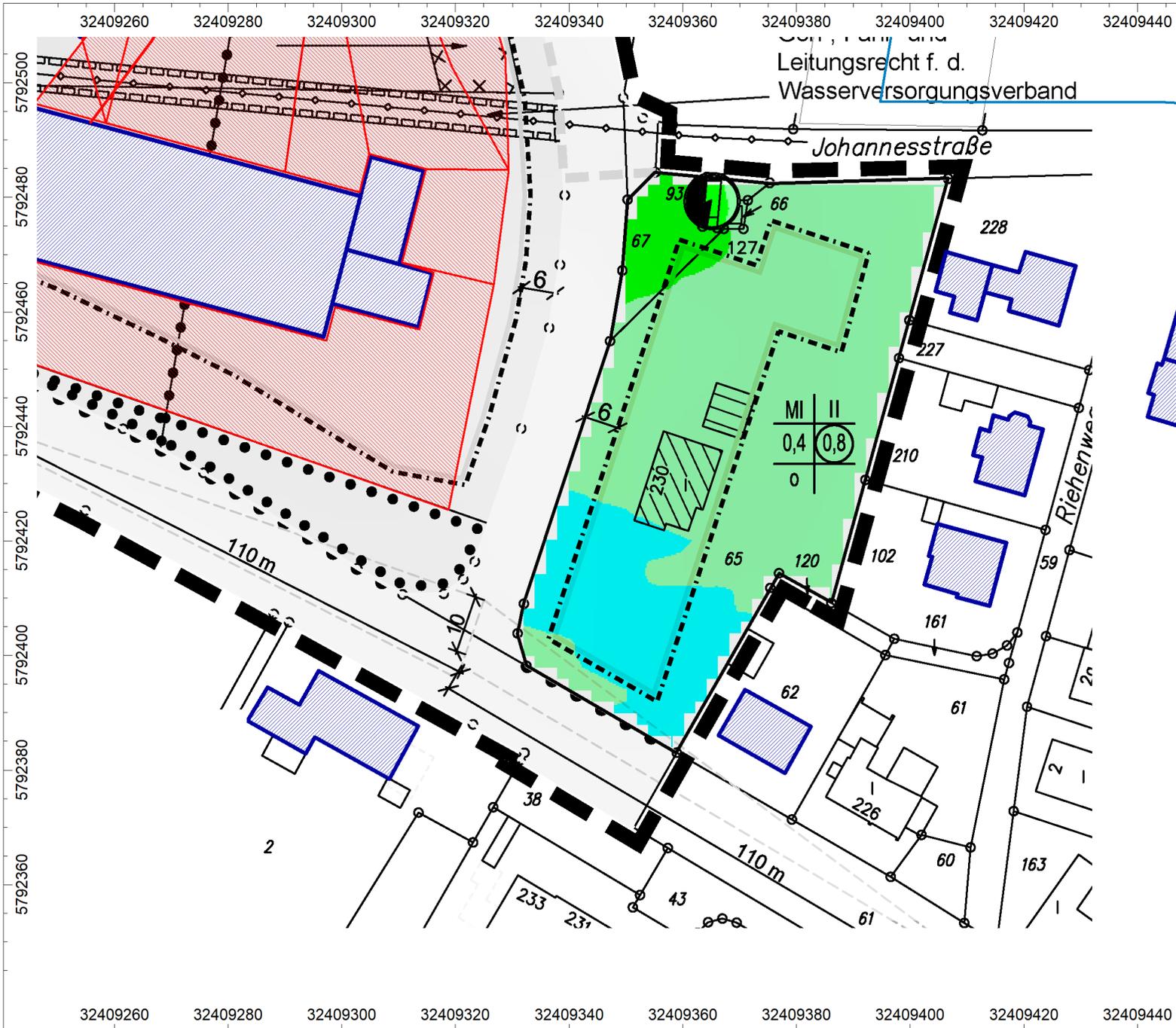


Maßstab 1 : 1000
 (DIN A4)

Datum: 27.01.2020
 Datei: 4250-1-01_GEW.cna

CadnaA, Version 2020 (32 Bit)

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



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b
 "St. Josef Straße Süd",
 1. Änderung und 1. Ergänzung
 der Stadt Ibbenbüren

Projekt-Nr. 4250.1

Auftraggeber:

Stadt Ibbenbüren
 Der Bürgermeister
 Roncallistraße 3 - 5
 49477 Ibbenbüren

LÄRMKARTE GEWERBE

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)
 Berechnungshöhe: 5 m (OG)

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)

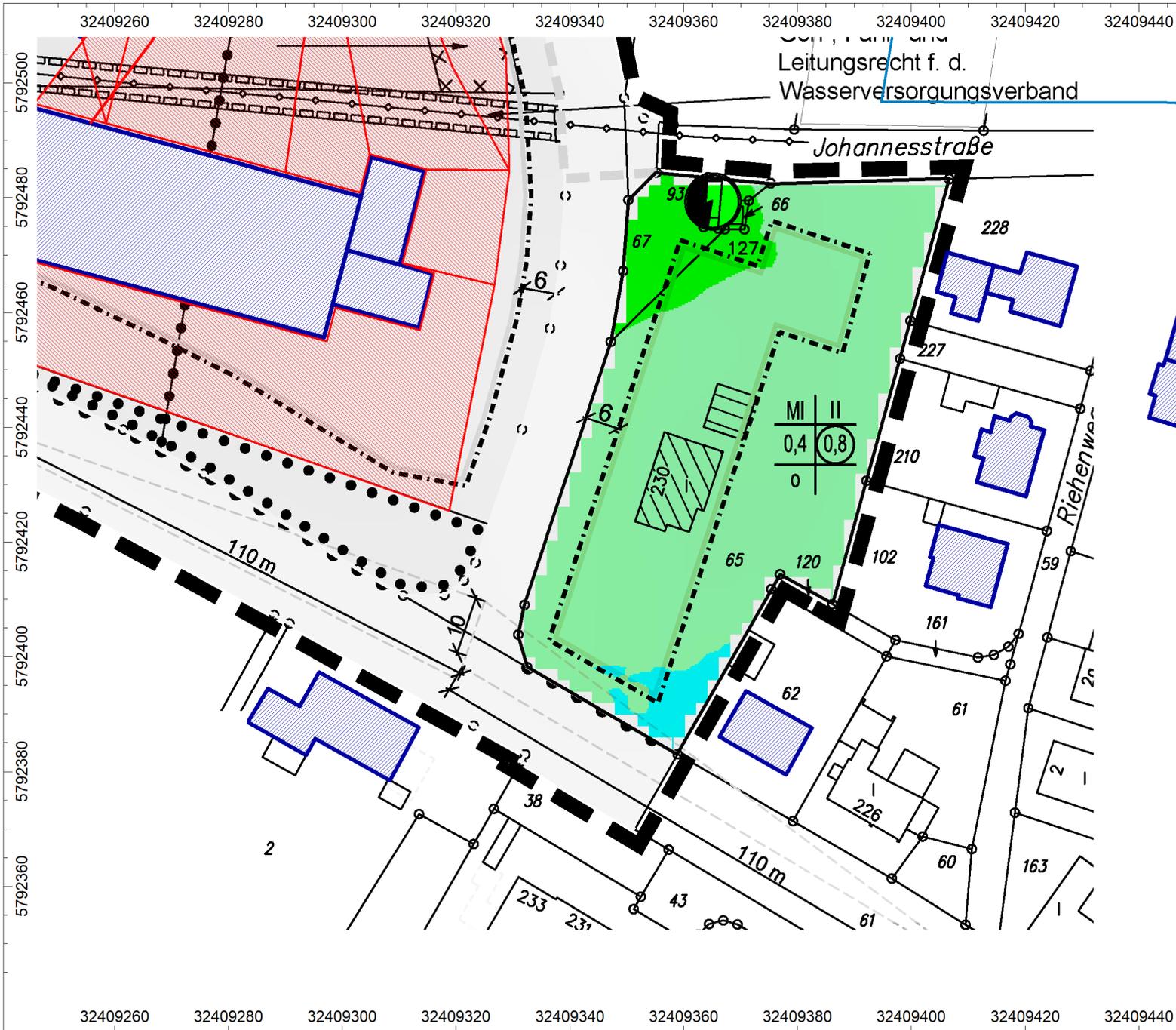


Maßstab 1 : 1000
 (DIN A4)

Datum: 27.01.2020
 Datei: 4250-1-01_GEW.cna

CadnaA, Version 2020 (32 Bit)

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



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b
 "St. Josef Straße Süd",
 1. Änderung und 1. Ergänzung
 der Stadt Ibbenbüren

Projekt-Nr. 4250.1

Auftraggeber:

Stadt Ibbenbüren
 Der Bürgermeister
 Roncallistraße 3 - 5
 49477 Ibbenbüren

LÄRMKARTE GEWERBE

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)
 Berechnungshöhe: 8 m (DG)

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)



Maßstab 1 : 1000
 (DIN A4)

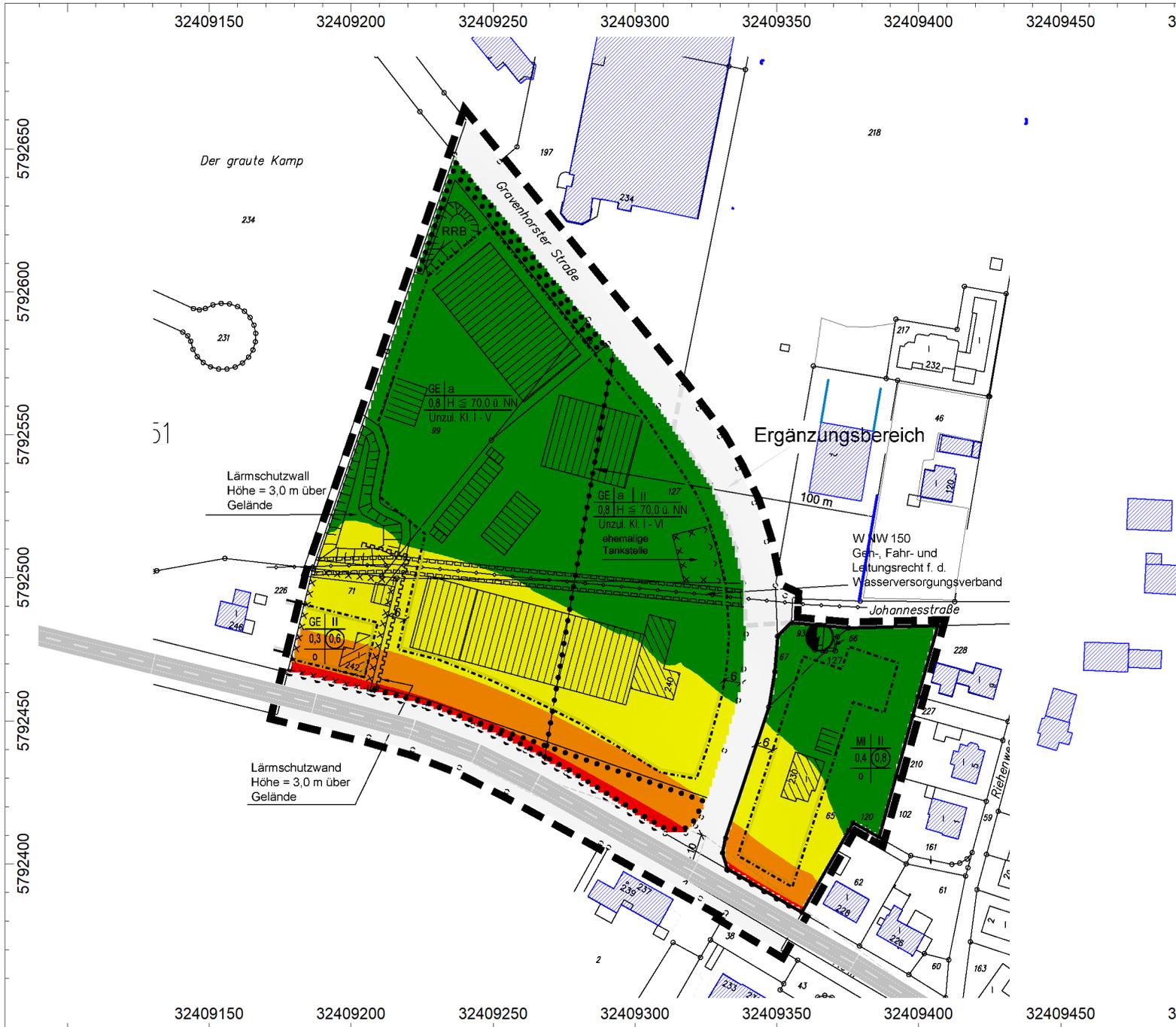
Datum: 27.01.2020
 Datei: 4250-1-01_GEW.cna

CadnaA, Version 2020 (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 Verkehr

8.3.1 Tageszeitraum (geschossabhängig)



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b
"St. Josef Straße Süd",
1. Änderung und 1. Ergänzung
der Stadt Ibbenbüren

Projekt-Nr. 4250.1

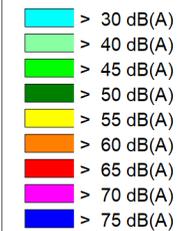
Auftraggeber:

Stadt Ibbenbüren
Der Bürgermeister
Roncallistraße 3 - 5
49477 Ibbenbüren

LÄRMKARTE VERKEHR

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

Mittelungspegel:

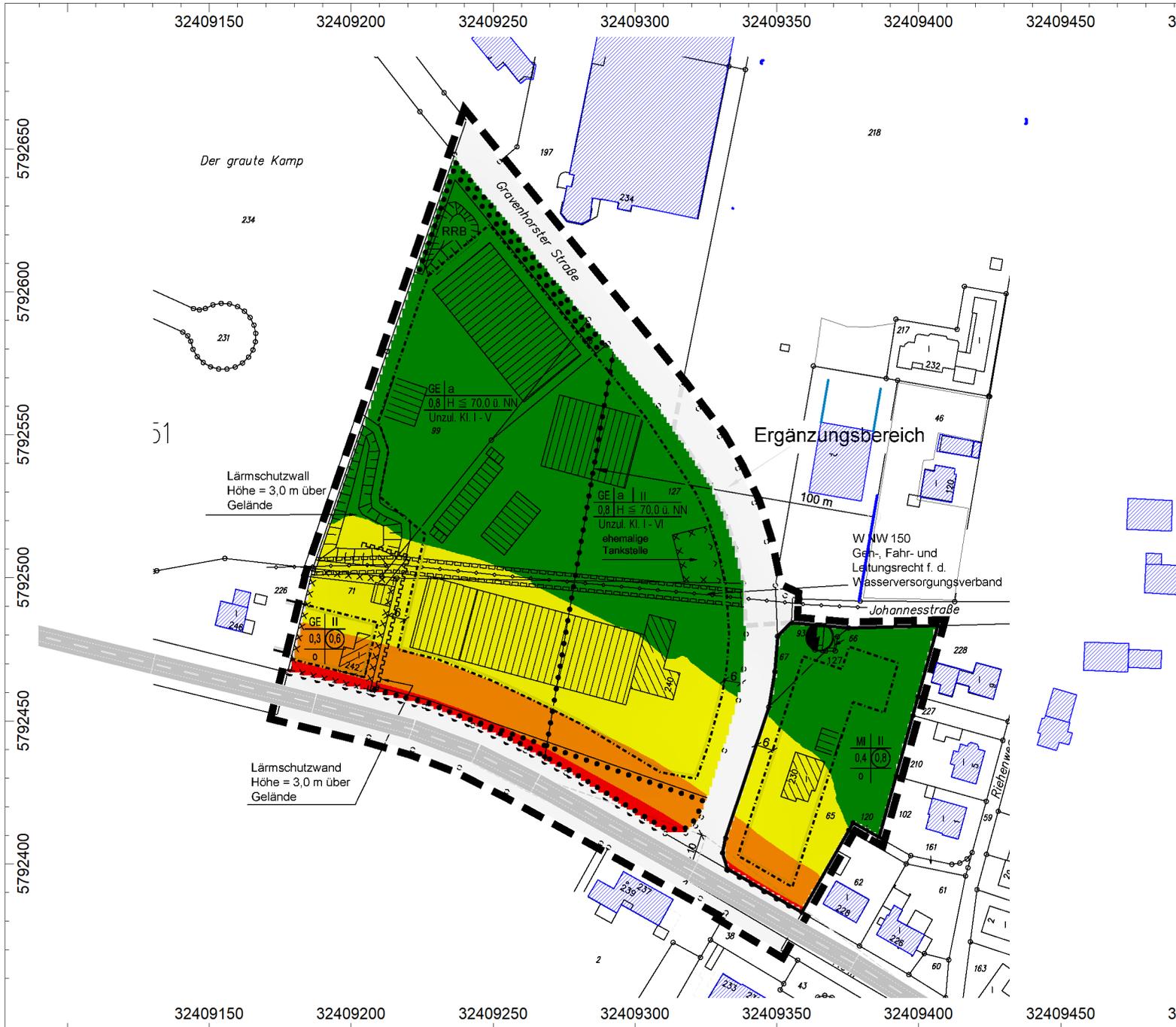


Maßstab 1 : 2000
(DIN A4)

Datum: 27.01.2020
Datei: 4250-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2020 (32 Bit)

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



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b
"St. Josef Straße Süd",
1. Änderung und 1. Ergänzung
der Stadt Ibbenbüren

Projekt-Nr. 4250.1

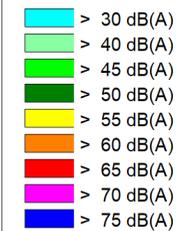
Auftraggeber:

Stadt Ibbenbüren
Der Bürgermeister
Roncallistraße 3 - 5
49477 Ibbenbüren

LÄRMKARTE VERKEHR

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

Mittelungspegel:

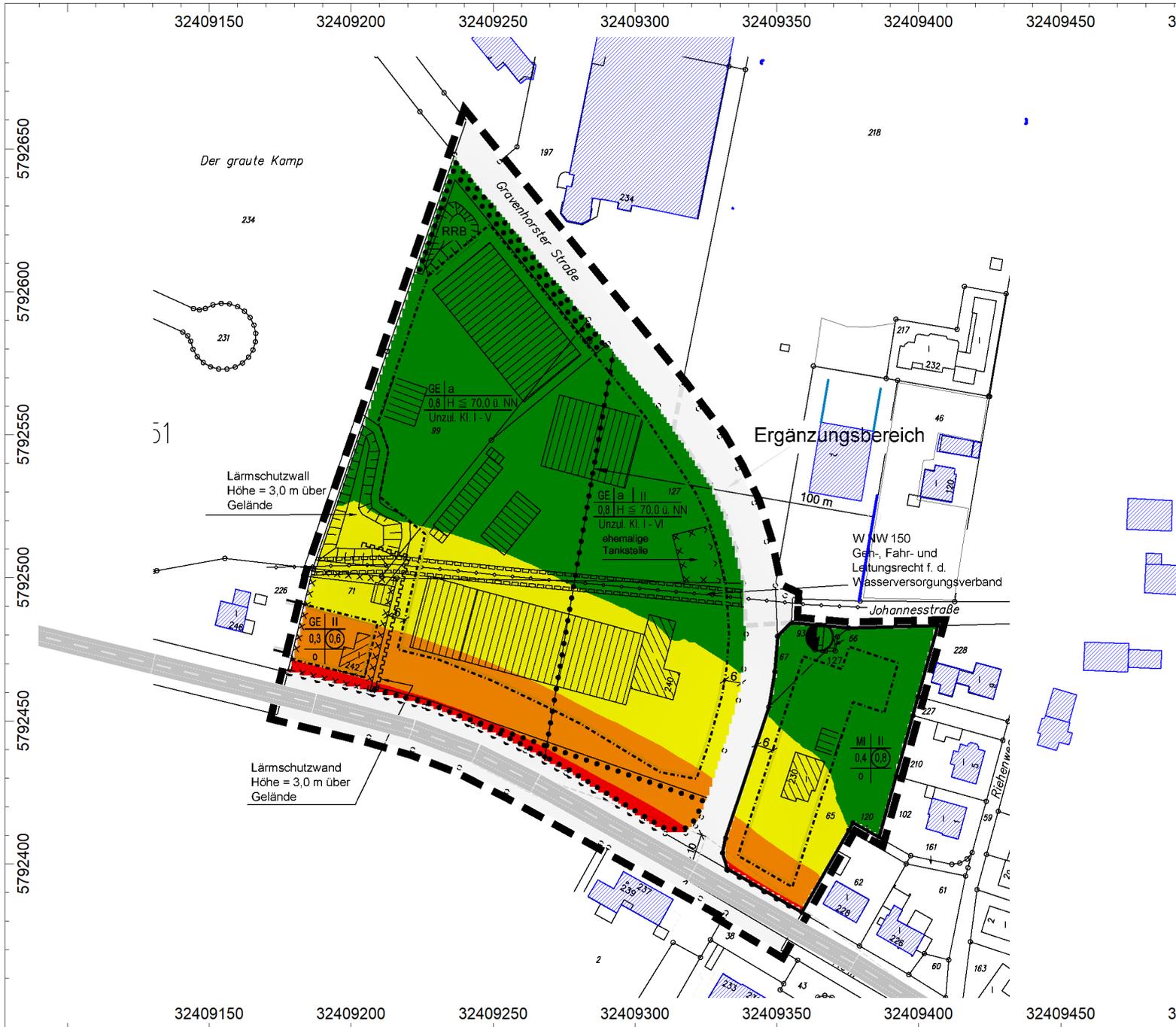


Maßstab 1 : 2000
(DIN A4)

Datum: 27.01.2020
Datei: 4250-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2020 (32 Bit)

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



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b
"St. Josef Straße Süd",
1. Änderung und 1. Ergänzung
der Stadt Ibbenbüren

Projekt-Nr. 4250.1

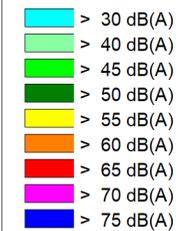
Auftraggeber:

Stadt Ibbenbüren
Der Bürgermeister
Roncallistraße 3 - 5
49477 Ibbenbüren

LÄRMKARTE VERKEHR

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

Mittelungspegel:

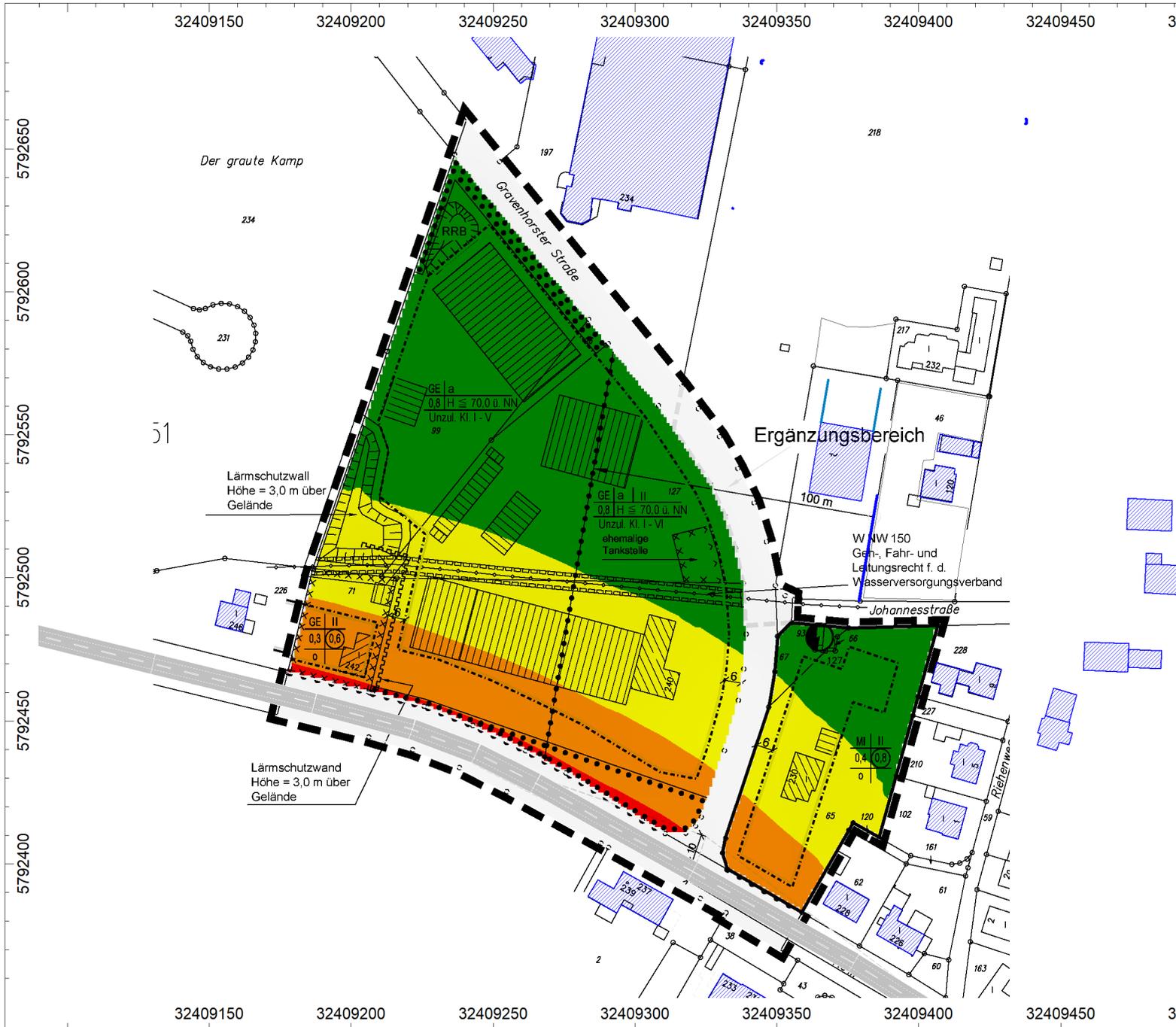


Maßstab 1 : 2000
(DIN A4)

Datum: 27.01.2020
Datei: 4250-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2020 (32 Bit)

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



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b
"St. Josef Straße Süd",
1. Änderung und 1. Ergänzung
der Stadt Ibbenbüren

Projekt-Nr. 4250.1

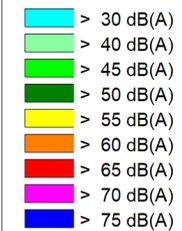
Auftraggeber:

Stadt Ibbenbüren
Der Bürgermeister
Roncallistraße 3 - 5
49477 Ibbenbüren

LÄRMKARTE VERKEHR

Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)
Berechnungshöhe: 8,4 m (DG)

Mittelungspegel:



Maßstab 1 : 2000
(DIN A4)

Datum: 27.01.2020
Datei: 4250-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2020 (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 Nachtzeitraum (geschossabhängig)



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b
"St. Josef Straße Süd",
1. Änderung und 1. Ergänzung
der Stadt Ibbenbüren

Projekt-Nr. 4250.1

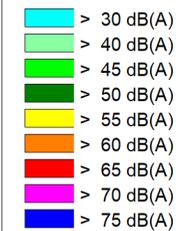
Auftraggeber:

Stadt Ibbenbüren
Der Bürgermeister
Roncallistraße 3 - 5
49477 Ibbenbüren

LÄRMKARTE VERKEHR

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

Mittelungspegel:



Maßstab 1 : 2000
(DIN A4)

Datum: 27.01.2020
Datei: 4250-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2020 (32 Bit)

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



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b
"St. Josef Straße Süd",
1. Änderung und 1. Ergänzung
der Stadt Ibbenbüren

Projekt-Nr. 4250.1

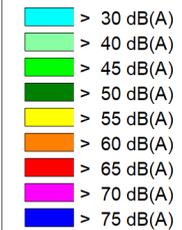
Auftraggeber:

Stadt Ibbenbüren
Der Bürgermeister
Roncallistraße 3 - 5
49477 Ibbenbüren

LÄRMKARTE VERKEHR

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

Mittelungspegel:

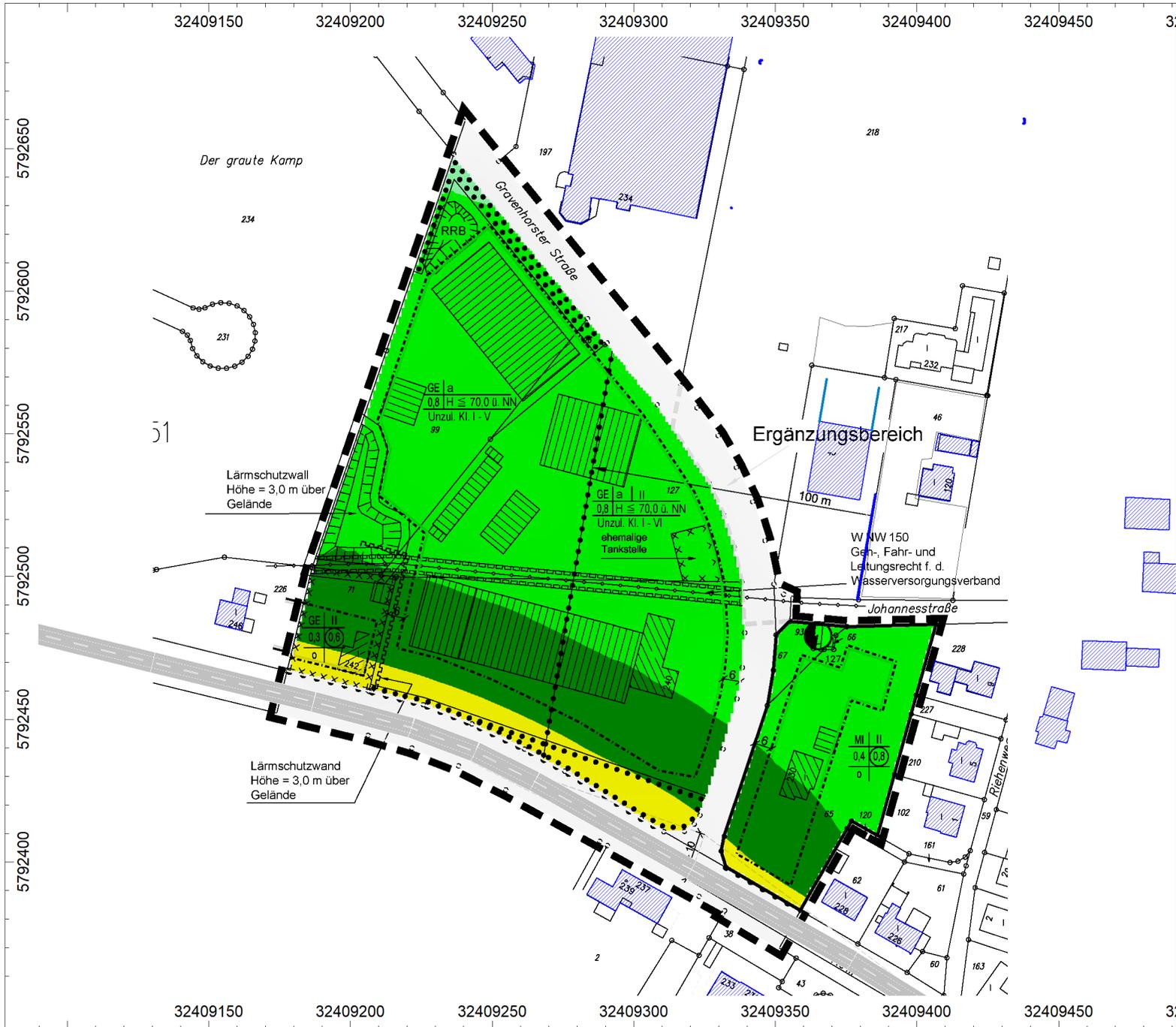


Maßstab 1 : 2000
(DIN A4)

Datum: 27.01.2020
Datei: 4250-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2020 (32 Bit)

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



Schalltechnische Untersuchung
 zum Bebauungsplan Nr. 39b
 "St. Josef Straße Süd",
 1. Änderung und 1. Ergänzung
 der Stadt Ibbenbüren

 Projekt-Nr. 4250.1

Auftraggeber:
 Stadt Ibbenbüren
 Der Bürgermeister
 Roncallistraße 3 - 5
 49477 Ibbenbüren

LÄRMKARTE VERKEHR
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)
 Berechnungshöhe: 8,4 m (DG)

- Mittelungspegel:
- > 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)

Datum: 27.01.2020
 Datei: 4250-1-01_VER.cna

 Maßstab 1 : 2000
 (DIN A4)

CadnaA, Version 2020 (32 Bit)

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

8.4 Lärmkarte maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 39b
"St. Josef Straße Süd",
1. Änderung und 1. Ergänzung
der Stadt Ibbenbüren

Projekt-Nr. 4250.1

Auftraggeber:

Stadt Ibbenbüren
Der Bürgermeister
Roncallistraße 3 - 5
49477 Ibbenbüren

LÄRMPEGELBEREICHE GEMÄß DIN 4109-1

Maximalwerte aller Geschosse

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 : 2000
(DIN A4)

Datum: 27.01.2020
Datei: 4250-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2020 (32 Bit)

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

8.5 Eingabedaten (Gewerbelärm)

Eingabedaten

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L_{WA}		Einwirkzeit			K_0 o. B. dB	Freq. Hz
	Tag	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	dB(A)	dB(A)	Min.	Min.	Min.		
Entladung Silofahrzeug	111,4	--	60	0	0	0	Oktaven
Papiercontainer, Presse	85,0	--	60	60	0	0	500
Restmüllcontainer, Presse	85,0	--	60	60	0	0	500
Zapfsäule	78,6	--	780	180	0	0	Oktaven

Linienschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L_{WA}		Schalleistung L_{WA}'		Einwirkzeit			K_0 o. B. dB	Freq. Hz
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Min.	Min.	Min.		
Fahrspur Streufahrzeuge Nord, nachts	--	75,4	--	66,0	0	0	60	0	500
Fahrspur Streufahrzeuge Nordost, nachts	--	81,7	--	66,0	0	0	60	0	500
Fahrspur Streufahrzeuge Süd, nachts	--	84,7	--	66,0	0	0	60	0	500
Fahrspur Streufahrzeuge, Abfahrt, nachts	--	90,4	--	70,8	0	0	60	0	500

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L _{WA}		Schalleistung L _{WA} "		L _{WA} / L _i		Einwirkzeit			K ₀ o. B. dB	Frequenz Hz
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert dB(A)	Tag	Ruhe	Nacht		
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			Min.	Min.	Min.		
Arbeitsbereich Radlader, tags	104,0	--	68,3	--	Lw	L02	390	90	0	0	Oktaven
Containerwechsel, tags	84,0	--	49,3	--	Lw	87	780	180	0	0	500
Lkw-Abkippvorgang (Schotter), tags	80,1	--	47,4	--	Lw	L06	780	180	0	0	Oktaven
Lkw-Verkehr (Rückfahrwarner), tags	93,8	--	56,5	--	Lw	93,8	780	180	0	0	500
Lkw-Verkehr, tags	78,3	--	39,3	--	Lw	L04	780	180	0	0	Oktaven
Pkw-Verkehr (Mitarbeiter und Kunden), tags	86,1	--	48,3	--	Lw	L01	780	180	0	0	Oktaven
Winterdienst, Arbeitsbereich Radlader, nachts	--	98,8	--	76,1	Lw	L02	0	0	60	0	Oktaven
Winterdienst, Fahr- und Nebengeräusche Streufahrzeuge, nachts	--	91,8	--	63,9	Lw	L04	0	0	60	0	Oktaven
Winterdienst, Pkw-Verkehr, nachts	--	80,7	--	48,6	Lw	L01	0	0	60	0	Oktaven
Winterdienst, Rückfahrwarner Streufahrzeuge u. Radlader, nachts	--	87,0	--	59,1	Lw	87	0	0	60	0	500

Schallpegel

Bezeichnung	Oktavspektrum dB(A)										
	Bewertung	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Pkw (L01)	A	--	46,4	58,0	50,5	55,0	55,1	55,5	52,8	46,6	63,0
Radlader belädt Lkw (L02)	A	--	69,9	79,3	85,0	90,6	96,5	97,0	91,7	82,4	101,0
Entladung Silofahrzeug (L03)	A	66,7	78,3	84,4	88,4	96,5	98,4	98,6	101,6	86,7	105,4
Lkw, An- und Abfahrt (L04)	A	--	35,3	45,3	50,3	55,3	59,3	57,3	49,3	44,3	63,0
Pumpengehäuse an Zapfsäulen, korr. 74,7 dB(A) (L05)	A	--	53,8	60,6	64,6	67,8	69,4	67,8	65,2	59,8	74,7
Lkw, Entleerung der Ladefläche (Schotter) inkl. KI = 3,5 dB(A) (L06)	A	70,1	72,9	77,5	87,2	96,6	103,2	105,2	105,2	98,3	110,0