

**Schalltechnisches Gutachten für die
1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 01 „Lüttje Horn“
in 26506 Norden**

Dokumenten-Nr.: 24-287-GPW-01

Messstelle nach § 29b BImSchG

Datum: 04.07.2025



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-21117-01-00

Auftraggeber: Stadt Norden
Fachdienst 3.1 - Stadtentwicklung
Am Markt 24
26506 Norden

Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage D-PL-21117-01-00
aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Auftragnehmer: T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
28717 Bremen

Fon: +49 (0) 421 7940 0600
Fax: +49 (0) 421 7940 0601
E-Mail: info@th-ingenieure.de

Bearbeiter: B. Eng. Patrick Winkelmann
B. Eng. Björn Detmers

Dieses Gutachten umfasst 27 Seiten Textteil und 19 Seiten Anlagen. Eine auszugsweise Veröffentlichung des Gutachtens bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung der unterzeichnenden Gutachter.

Gliederung

1	Zusammenfassung.....	3
2	Ausgangslage und Zielsetzung	4
3	Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien.....	5
4	Örtliche Gegebenheiten	6
5	Vorhabensbeschreibung	6
6	Grundlagen zur Geräuschbeurteilung.....	7
6.1	Geräuschemissionen in der Bauleitplanung nach DIN 18005.....	7
6.2	Geräuschemissionen für Anlagen nach TA Lärm	9
7	Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit.....	11
8	Schallquellen.....	12
8.1	Straßenverkehrslärm	12
8.2	Gewerbelärm	12
9	Schallausbreitungsmodell.....	17
10	Ergebnisse und Beurteilung der Geräuschemissionen	19
10.1	Auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärmimmissionen	19
10.2	Ergebnisse und Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen	20
10.3	Verkehrslärmfernwirkung	21
11	Abwägungskriterien und Schallschutzmaßnahmen.....	21
12	Vorschlag für die textliche Festsetzung.....	25
13	Qualität der Ergebnisse	26

Anlagen

- A-1 Übersichtslagepläne
- A-2 Eingabedaten
- A-3 Rasterlärmkarten
- A-4 Lärmpegelbereiche bzw. maßgebliche Außenlärmpegel

1 Zusammenfassung

Die Stadt Norden plant die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 01 „Lüttje Horn“. Ziel ist die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebiets (WA). Südlich des Plangebiets verläuft die Landstraße L5 - Landstraße. Weiter südlich des Plangebiets befinden sich Windenergieanlagen (WEA).

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurde daher der Verkehrslärm, verursacht durch den öffentlichen Straßenverkehr der südlich des Plangebiets verlaufenden L5 - Landstraße, auf das Plangebiet ermittelt und nach DIN 18005, Schallschutz im Städtebau /2/ sowie der 16. BImSchV, Verkehrslärmschutzverordnung /3/ beurteilt.

Darüber hinaus wurde geprüft, ob die Geräuschemissionen, verursacht durch die südlich des Plangebiets befindlichen WEA, zu Immissionskonflikten mit der angestrebten und bereits vorhandenen schutzbedürftigen Wohnbebauung führen. Dazu wurden die Gewerbelärmimmissionen, verursacht durch die Geräuschemissionen der südlich des Plangebiets befindlichen WEA, im Plangebiet ermittelt und nach TA Lärm /9/ beurteilt.

Zudem wurde eine Betrachtung der schalltechnischen Auswirkungen des Ziel- und Quellverkehrs des Plangebiets auf die Umgebung durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchung sind nachfolgend themenbezogen zusammengefasst.

Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet

In Bezug auf den Verkehrslärm ergaben die Berechnungen, dass es durch den öffentlichen Straßenverkehr im Plangebiet tagsüber und auch nachts zu Überschreitungen der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 der DIN 18005 /2/ und teilweise der Grenzwerte der 16. BImSchV /3/ kommt. Die detaillierten Ergebnisse sind dem Abschnitt 10.1 zu entnehmen.

Gewerbelärmimmissionen im Plangebiet

Bzgl. der gewerblichen Geräuschemissionen im Plangebiet ergaben die Berechnungen, dass es tagsüber zu keinen Konflikten bzgl. der schutzbedürftigen Bebauung im Bereich der Baugrenzen des geplanten Allgemeinen Wohngebiets kommen kann. Die detaillierten Ergebnisse sind dem Abschnitt 10.2 zu entnehmen.

Im Nachzeitraum sind im südöstlichen Bereich des Plangebiets (außerhalb der Baugrenzen) Beurteilungspegel von $L_{r,nacht} < 40$ dB zu erwarten.

Verkehrslärmfernwirkung

Hinsichtlich der Verkehrslärmfernwirkung ist aus sachverständiger Sicht eine Betrachtung der schalltechnischen Auswirkungen des Ziel- und Quellverkehrs des Plangebiets auf die Umgebung aufgrund der geringen Größe des Plangebiets nicht notwendig. Genauere Überlegungen hierzu sind in Abschnitt 10.3 des Berichts zu finden.

2 Ausgangslage und Zielsetzung

Die Stadt Norden plant die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 01 „Lüttje Horn“. Ziel ist die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebiets (WA). Das Plangebiet soll zukünftig eine Fläche von ca. 4 ha aufweisen und ist schon teilweise bebaut. Südlich des Plangebiets verläuft die Landstraße L5 – Landstraße. Auf einer bisher landwirtschaftlich genutzten Fläche (ca. 1 ha) ist eine Wohnbausiedlung entlang der südlich des Plangebiets verlaufenden L5 - Landesstraße geplant. Weiter südlich des Plangebiets befinden sich Windenergieanlagen (WEA).

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist daher der Verkehrslärm, verursacht durch den öffentlichen Straßenverkehr der südlich des Plangebiets verlaufenden L5 – Landstraße, auf das Plangebiet zu ermitteln und nach DIN 18005, Schallschutz im Städtebau /2/ sowie der 16. BImSchV, Verkehrslärmschutzverordnung /3/ zu beurteilen.

Darüber hinaus soll geprüft werden, ob die Geräuschemissionen, verursacht durch die südlich des Plangebiets befindlichen WEA, zu Immissionskonflikten mit der angestrebten und bereits vorhandenen schutzbedürftigen Wohnbebauung führen kann. Dazu sind die Gewerbelärmimmissionen, verursacht durch die Geräuschemissionen der WEA im Plangebiet zu ermitteln und nach TA Lärm /9/ zu beurteilen.

Entsprechend der aktuellen Rechtsprechung ist bei größeren Planvorhaben zudem die Auswirkung des Ziel- und Quellverkehrs in der Umgebung des Plangebietes zu untersuchen.

3 Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien

Grundlage für die Ausarbeitung sind u. a. die folgenden Vorschriften und Richtlinien:

- /1/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 07/2023,
- /2/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 07/2023,
- /3/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), 6/90, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020; (BGBl. I S. 2334),
- /4/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Ausgabe 2019, inkl. Korrektur mit Stand vom Februar 2020,
- /5/ Baugesetzbuch, in der aktuellen Fassung,
- /6/ VDI 2719, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, 08/87,
- /7/ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau: Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018,
- /8/ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau: Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018,
- /9/ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm -, 8/98, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.8.98, Seite 503 ff, zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5) in Kraft getreten am 9. Juni 2017,
- /10/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 10/99.

Weitere verwendete Unterlagen:

- /11/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen, Stand 30.06.2016,
- /12/ Dokumentation zur Schallausbreitung: Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1.

4 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet befindet sich im Ortsteil Ostermarsch im Nordosten der ostfriesischen Stadt 26506 Norden. Südlich des Plangebiets verläuft die Landstraße L 5 - Landstraße. Östlich des Plangebiets befindet sich bereits bestehende Wohnbebauung. Weiter südlich des Plangebiets in ca. 1,1 km Entfernung befinden sich WEA.

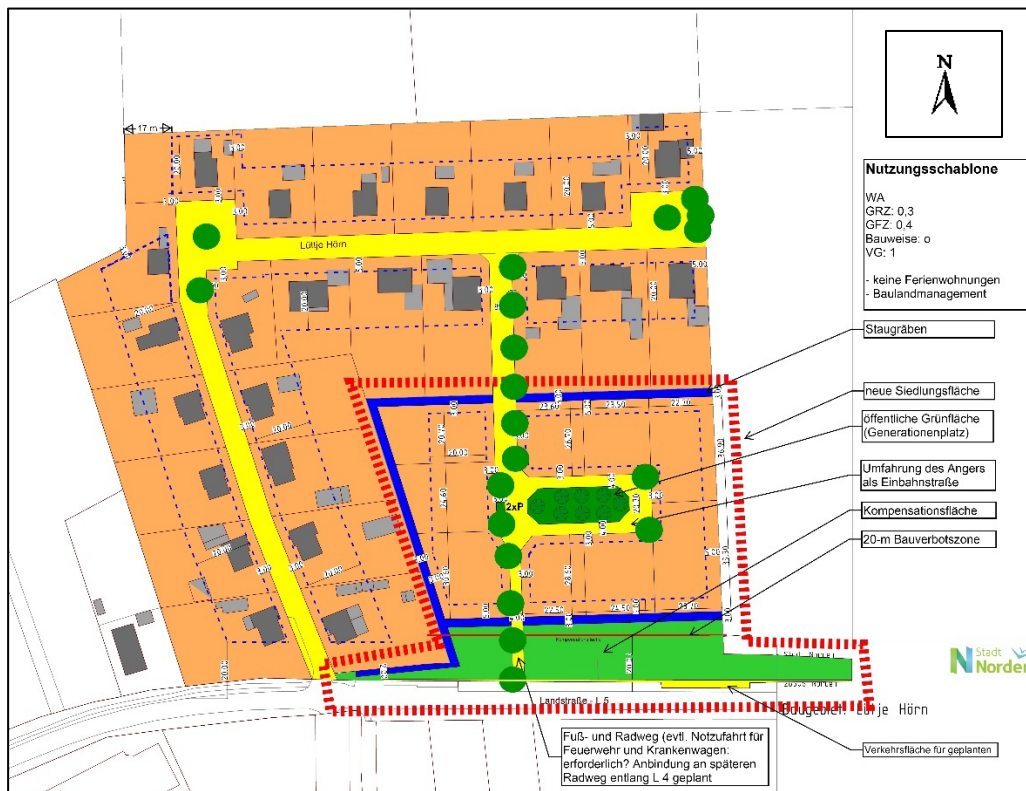
Das Gelände weist keine für die Schallausbreitungsberechnungen relevante Höhenunterschiede auf. Einen genauen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten vermitteln die Lagepläne im Anhang des Berichtes.

5 Vorhabensbeschreibung

Es ist die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 01 „Lüttje Horn“ geplant. Im Plangebiet (ca. 4 ha) soll auf einer bisher landwirtschaftlich genutzten Fläche (ca. 1 ha) eine Wohnbausiedlung entlang entstehen. Das Plangebiet soll zukünftig als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden.

Die Erschließung des Plangebiets erfolgt südlich über die Landstraße. Das Plangebiet ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abbildung 1 Geltungsbereich der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 01 „Lüttje Horn“, Vorentwurf von 03/2024



6 Grundlagen zur Geräuschbeurteilung

6.1 Geräuschimmissionen in der Bauleitplanung nach DIN 18005

Die DIN 18005 /1/ in Verbindung mit Beiblatt 1 der DIN 18005 /2/ wird zur Ermittlung und Beurteilung der Geräusche im Rahmen der städtebaulichen Planung herangezogen.

Für die genaue Berechnung der Schallimmissionen für verschiedene Arten von Schallquellen (z. B. Straßen- und Schienenverkehr, Gewerbe, Sport- und Freizeitanlagen) wird auf die jeweiligen Rechtsvorschriften verwiesen. Dabei ist der Beurteilungspegel L_r die Größe zur Kennzeichnung der Stärke der Schallimmissionen. Er wird, wenn nicht anders festgelegt, für die Zeiträume tags (6.00 bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 bis 6.00 Uhr) ermittelt. Schalltechnische Orientierungswerte enthält das Beiblatt 1 der DIN 18005 /2/. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Die Orientierungswerte sind keine Grenzwerte, haben aber vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen. Sie sind als sachverständigen Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes zu nutzen.

Die Orientierungswerte betragen:

➤ Bei Reinen Wohngebieten (WR)

tags	50 dB
nachts	40 dB bzw. 35 dB

➤ Bei Allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten und Campingplatzgebieten

tags	55 dB
nachts	45 dB bzw. 40 dB

➤ Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen

tags und nachts	55 dB
-----------------	-------

➤ Bei Besonderen Wohngebieten (WB)

tags	60 dB
nachts	45 dB bzw. 40 dB

- Bei Dorfgebieten (MD), Mischgebieten (MI), Dörflichen Wohngebieten (MDW) und Urbanen Gebieten (MU)

tags	60 dB
nachts	50 dB bzw. 45 dB

- Bei Kerngebieten (MK)

tags	63 dB bzw. 60 dB
nachts	53 dB bzw. 45 dB

- Gewerbegebieten (GE)

tags	65 dB
nachts	55 dB bzw. 50 dB

Bei zwei angegebenen Tag- bzw. Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben herangezogen werden, der höhere Wert gilt nur für Verkehrslärm.

Wenn im Änderungsbereich Geräuschimmissionen zu erwarten sind, die relevant von den Orientierungswerten nach /2/ abweichen, sind entsprechende Schallschutzmaßnahmen (aktiver und/oder passiver Art) für einen angemessenen Schutz vor schädlichen Geräuscheinwirkungen zu prüfen und im Abwägungsprozess der Bauleitplanung zu berücksichtigen.

Da die Einhaltung der oben genannten Orientierungswerte bei hoher Vorbelastung durch Verkehrslärm oftmals problematisch ist, kann zur Beurteilung der Schallimmissionssituation hilfsweise auch eine andere gesetzliche Regelung, z. B. die 16. BImSchV /3/, herangezogen werden.

Mit der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) /3/ wurden vom Gesetzgeber rechtsverbindliche Grenzwerte in Bezug auf Verkehrslärm durch Straßen- und Schienenverkehr vorgegeben. Generell sind diese Immissionsgrenzwerte dann heranzuziehen, wenn Straßen oder Schienenwege neu gebaut oder wesentlich geändert werden. Im Zusammenhang mit städtebaulichen Planungen ist die Anwendung dieser Grenzwerte nicht zwingend vorgeschrieben, jedoch werden sie regelmäßig in der Praxis zur Abgrenzung eines Ermessensbereiches und als weitere Abwägungsgrundlage herangezogen.

Die 16. BImSchV /3/ gibt folgende Grenzwerte an:

- An Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

tags	57 dB
nachts	47 dB

- In reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags	59 dB
nachts	49 dB

- In Kerngebieten, Dorfgebieten, Mischgebieten und Urbanen Gebieten

tags	64 dB
nachts	54 dB

- In Gewerbegebieten

tags	69 dB
nachts	59 dB

6.2 Geräuschimmissionen für Anlagen nach TA Lärm

Die Einwirkung des zu beurteilenden Geräusches wird entsprechend der TA Lärm /9/ anhand eines Beurteilungspegels bewertet, der aus den A-bewerteten Schallpegeln unter Berücksichtigung der Einwirkdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderen Zuschlägen, z. B. für Töne, Impulse oder den Informationsgehalt, gebildet wird.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T :

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB.

Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I :

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB.

Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit:

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Buchstaben e) bis g) (siehe unten) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. an Werktagen | 06.00 - 07.00 Uhr,
20.00 - 22.00 Uhr. |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06.00 - 09.00 Uhr,
13.00 - 15.00 Uhr,
20.00 - 22.00 Uhr. |

Die Immissionsrichtwerte sind gemäß Abschnitt 6.1 der TA Lärm /9/ wie folgt festgelegt:

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

Beurteilungspegel werden vor dem Vergleich mit dem Immissionsrichtwert mathematisch korrekt auf ganze Zahlen gerundet. Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

- a) in Industriegebieten

70 dB(A)

- b) in Gewerbegebieten

tags	65 dB(A)
nachts	50 dB(A)

- c) in urbanen Gebieten

tags	63 dB(A)
nachts	45 dB(A)

- d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags 55 dB(A)
nachts 40 dB(A)

f) in reinen Wohngebieten

tags 50 dB(A)
nachts 35 dB(A)

g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

tags 45 dB(A)
nachts 35 dB(A).

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

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Die Nachtzeit beträgt acht Stunden, sie beginnt im Allgemeinen um 22.00 Uhr und endet um 6.00 Uhr. Im Fall abweichender örtlicher Regelungen sind diese zu Grunde zulegen.

Zur Zuordnung der Einwirkungsorte zu den unter a) bis g) bezeichneten Gebieten und Einrichtungen ist in der TA Lärm /9/ folgendes festgelegt:

Die Art der mit a) bis g) bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung zu beurteilen.

7 Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen, verursacht durch die verkehrsbedingten und gewerblichen Geräuschbelastungen, wurden Rasterlärmkarten für eine Immissionshöhe von 2 m und 5 m berechnet und mit den Orientierungs-, Grenz- und Richtwerten von Allgemeinen Wohngebieten (WA) nach Abschnitt 6 des Berichtes verglichen. Als städtebauliche Zielwerte ist grundsätzlich die Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 /2/ anzustreben. Für die Abwägung der Verkehrslärmimmissionen können weiterhin die höheren Grenzwerte der 16. BImSchV /3/ herangezogen werden. Die Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung

werden in der derzeitigen Rechtsprechung regelmäßig mit 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts angegeben.

8 Schallquellen

8.1 Straßenverkehrslärm

Für die Berechnung der Geräuschemissionen im Plangebiet, verursacht durch den angrenzenden Straßenverkehr, werden folgende Verkehrszahlen angesetzt:

Tabelle 1 Eingangsdaten für die Berechnung des Straßenverkehrs

Straßenabschnitt	M _t in Kfz/h	M _n in Kfz/h	p _{t,1} in %	p _{t,2} in %	Krad tags in %	p _{n,1} in %	p _{n,2} in %	Krad nachts in %	V _{pkw,zul.} in km/h	V _{lkw,zul.} in km/h	Straßen- oberfläche
L5 - Landstraße (Landstraße) Abschnitt Ost	176	31	1,3	2,1	0	2,1	2,5	0	50	50	nicht geriff. Gussas- phalt
L5 - Landstraße (Landstraße) Abschnitt West	176	31	1,3	2,1	0	2,1	2,5	0	70	70	nicht geriff. Gussas- phalt

Die Verkehrszahlen für die in Tabelle 1 genannte Straße stammen aus der Verkehrsmengenkarte Niedersachsen aus dem Jahr 2021. Sie enthält DTV-Werte für die Gesamtanzahl der Kfz und für die Anzahl des Schwerlastverkehrs. Aus diesen wurden mithilfe der Angaben der RLS-19 /4/ die maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärken M_t und M_n sowie die prozentualen Schwerverkehrsanteile p_t und p_n berechnet. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit ist der Tabelle 2 zu entnehmen.

Für die kommenden Jahre wurde von uns eine Verkehrssteigerung von 5 % berücksichtigt, welche in den Zahlen aus Tabelle 2 bereits eingerechnet wurde. Auf den betrachteten Straßenabschnitten sind keine relevanten Steigungen zu verzeichnen.

8.2 Gewerbelärm

Bei den Berechnungen sind die aus dem Windpark Norden vorhandenen Anlagen im Sinne der TA Lärm /9/ zu berücksichtigen.

Für die Berechnungen wurde in Abstimmung mit dem Landkreis Aurich folgende Standortkoordinaten und Schallleistungspegel für die Nachtzeit für die vorhandenen Anlagen im Windpark Norden berücksichtigt:

Tabelle 2 Koordinaten und Schallleistungspegel nachts der vorhandenen WEA

Bezeichnung	Koordinaten und Nabenhöhen, UTM, ETRS89 Zone 32			WEA-Typ	LWA in dB(A) inkl. Unsicherheiten
	Rechtswert in m	Hochwert in m	Nabenhöhe in m über GOK		
153	383475	5942429	67	Enercon E70 E4	97,0
154	383236	5942466	67	Enercon E66	101,0
150	383362	5942191	67	Enercon E70 E4	102,0
151	383140	5942133	67	Enercon E70 E4	98,5
155	382782	5942326	67	Enercon E66 /18.7	103,0
156	382883	5942123	67	Enercon E66 /18.7	103,0
147	383616	5942901	67	Enercon E70 E4	98,5
152	383797	5943105	67	Enercon E70 E4	98,3
148	382416	5943921	67	Enercon E66 /18.7	103,0
149	382808	5943899	67	Enercon E66 /18.7	101,5
142	383478	5943900	67	Enercon E66 /18.7	102,0
143	383797	5943896	67	Enercon E66 /18.7	100,0
146	383409	5942700	67	Enercon E70 E4	98,5
NF-01	382379	5943213	67	Enercon E66	103,0
NF-02	382482	5942969	67	Enercon E66	103,0
NF-03	382582	5942709	67	Enercon E66	103,0
NF-04	382677	5942518	67	Enercon E66	103,0
NF-05	383029	5943082	67	Enercon E66	101,0
NF-06	383109	5942862	67	Enercon E66	101,5
NF-07	383164	5942672	67	Enercon E66	101,0
NF-78	383258	5943531	64	Enercon E70 E4	98,6
NF-73	383337	5943290	64	Enercon E70 E4	98,6
NF-80	383096	5943755	64	Enercon E70 E4	98,6
NF-76	382748	5943462	58,9	Enercon E82 E2	100,3
NF-77	382981	5943489	58,9	Enercon E82 E2	100,3

Bezeichnung	Koordinaten und Nabenhöhen, UTM, ETRS89 Zone 32			WEA-Typ	LWA in dB(A) inkl. Unsicherheiten
	Rechtswert in m	Hochwert in m	Nabenhöhe in m über GOK		
NF-75	382875	5943276	64	Enercon E70 E4	98,6
NF-81	383159	5943982	64	Enercon E70 E4	98,6
NF-79	382875	5943706	64	Enercon E70 E4	98,6
NF-71	384487	5943784	64	Enercon E70 E4	98,5
NF-63	384239	5944435	64	Enercon E70 E4	98,5
NF-62	384472	5944513	64	Enercon E70 E4	98,5
NF-64	384284	5944210	64	Enercon E70 E4	98,5
NF-61	384499	5944286	64	Enercon E70 E4	98,5
NF-65	384438	5944018	64	Enercon E70 E4	98,5
NF-60	384680	5944099	64	Enercon E70 E4	98,5
NF-72	384339	5943550	64	Enercon E70 E4	98,5
NF-70	384265	5943750	64	Enercon E70 E4	98,5
NF-67	384043	5944176	64	Enercon E70 E4	98,5
NF-66	384149	5943975	64	Enercon E70 E4	98,5
NF-68	383817	5944108	64	Enercon E70 E4	98,5
NF-69	384078	5943698	64	Enercon E70 E4	98,5
NF-08	384117	5943004	65	Enercon E-66	100,1
NF-09	383918	5942845	64	Enercon E-70 E4	98,5
NF-10	384096	5942726	64	Enercon E-70 E4	101,0
NF-11	383925	5942343	64	Enercon E-70 E4	101,0
NF-12	383641	5942301	64	Enercon E-70 E4	98,5
NF-13	383844	5942141	65	Enercon E-66/18.70	98,5
NF-14	383597	5942049	64	Enercon E-70 E4	98,5
NF-15	383712	5941874	65	Enercon E-66/18.70	98,5
NF-16	383894	5941821	64	Enercon E-70 E4	98,5
NF-17	384101	5941774	64	Enercon E-70 E4	97,5

Bezeichnung	Koordinaten und Nabenhöhen, UTM, ETRS89 Zone 32			WEA-Typ	LWA in dB(A) inkl. Unsicherheiten
	Rechtswert in m	Hochwert in m	Nabenhöhe in m über GOK		
NF-18	384290	5941872	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-19	383968	5941996	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-20	384183	5942056	64	Enercon E-70 E4	97,5
NF-21	384403	5942151	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-22	384133	5942272	64	Enercon E-70 E4	101,0
NF-23	384325	5942368	64	Enercon E-70 E4	97,5
NF-24	384540	5942367	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-25	384242	5942566	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-26	384480	5942570	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-27	384378	5942932	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-28	384472	5943188	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-29	384560	5943425	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-30	384698	5943624	64	Enercon E-70 E4	98,5
NF-31	384851	5943853	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-32	384880	5943524	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-33	385019	5943692	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-34	385240	5943700	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-35	385420	5943825	64	Enercon E-70 E4	97,5
NF-36	385447	5943559	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-37	385654	5943856	64	Enercon E-70 E4	97,5
NF-38	385666	5943533	64	Enercon E-70 E4	97,5
NF-39	385884	5943816	64	Enercon E-70 E4	97,5
NF-40	385882	5943523	64	Enercon E-70 E4	97,5
NF-41	386040	5943675	64	Enercon E-70 E4	97,5
NF-42	386106	5943883	64	Enercon E-70 E4	97,5
NF-43	386585	5943916	50	Enercon E-40	97,5

Bezeichnung	Koordinaten und Nabenhöhen, UTM, ETRS89 Zone 32			WEA-Typ	LWA in dB(A) inkl. Unsicherheiten
	Rechtswert in m	Hochwert in m	Nabenhöhe in m über GOK		
NF-44	385124	5944163	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-45	385335	5944194	64	Enercon E-70 E4	97,5
NF-46	385565	5944253	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-47	384727	5944410	64	Enercon E-70 E4	98,5
NF-48	384946	5944437	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-49	385175	5944448	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-50	385438	5944421	64	Enercon E-70 E4	97,5
NF-51	384672	5944630	64	Enercon E-70 E4	98,5
NF-52	384954	5944669	64	Enercon E-70 E4	98,5
NF-53	385163	5944735	64	Enercon E-70 E4	103,0
NF-54	385350	5944622	64	Enercon E-70 E4	97,5
NF-55	384545	5944816	64	Nordtank	97,5
NF-56	384807	5944852	64	Enercon E-70 E4	98,5
NF-57	385024	5944908	64	Enercon E-70 E4	97,5
NF-58	385248	5944938	64	Enercon E-70 E4	103,0
E-70 (1)	383093	5943280	64	Enercon E-70 E4	98,6
E-70 (2)	384915	5944125	64	Enercon E-70 E4	103,0

Die Lage der Standorte kann auch dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden.

Für die WEA, die bei den Berechnungen als Vorbelastung zu berücksichtigen sind, ist gemäß den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen /11/ der in der Genehmigung festgelegte Schallleistungspegel zu verwenden. Liegt zu dem Anlagentyp keine derartige Festlegung im Genehmigungsbescheid vor, so kann der Schallleistungspegel gemäß /11/ sachlich abgeschätzt werden. Liegt zu dem Anlagentyp in der genehmigten Betriebsweise ein Messbericht vor, kann der für die Vorbelastung anzusetzende Schallleistungspegel des bestimmungsgemäßen Betriebs, z. B. auf Basis des im Messbericht dargestellten Geräuschverhaltens, abgeschätzt werden. Das unterschiedliche Geräuschverhalten von stall- und pitchgesteuerten WEA ist hierbei zu berücksichtigen.

In der Regel ist das Referenzspektrum gemäß Ziffer 6 aus /11/ als Grundlage für die Eingangsdaten der Prognose heranzuziehen. Liegen qualifizierte Informationen über detaillierte anlagenbezogene Oktavspektren vor, können auch diese herangezogen werden.

Hinsichtlich eines zu berücksichtigenden Tonzuschlags soll gemäß /10/ wie folgt verfahren werden:

$$0 < K_{TN} < 2 \text{ Tonzuschlag } K_T \text{ von } 0 \text{ dB}$$

Dabei ist:

K_{TN} : Tonhaltigkeit bei Emissionsmessungen im Nahbereich nach der FGW-Richtlinie gemessen,

K_T : Tonzuschlag, der bei Entfernungen über 300 m für die Immissionsprognose zu verwenden ist.

Für die bestehenbleibenden WEA wurde im Rahmen der Berechnungen das unter Ziffer 6 in /11/ angegebene Referenzspektrum berücksichtigt.

Tabelle 3 Referenzspektrum als Grundlage für die Eingangsdaten der Prognose aus /11/

f [Hz]	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
$L_{WA,norm}$ [dB]	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6,0	-8,0	-12,0

Für alle Windenergieanlagen wird eine Einwirkzeit von 24 Stunden pro Tag berücksichtigt.

Ansonsten wurden im Rahmen der Ortsbesichtigung keine weiteren immissionsrelevanten Betriebe als gewerbliche Vorbelastung ausgemacht.

9 Schallausbreitungsmodell

Die Beurteilungspegel werden, wie in Abschnitt 6 bereits erläutert, aus den Schallleistungspegeln, ihren Einwirkzeiten und den ggf. erforderlichen Zuschlägen ermittelt. Die Berechnung erfolgt mit dem Rechenprogramm Cadna A, Version 2025 der Datakustik GmbH.

Der Straßenverkehrslärm wird gemäß RLS-19 /4/ berechnet. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie Abschirmung durch künstliche Geländeverformungen werden auf dem Ausbreitungsweg gemäß RLS-19 /4/ nicht berücksichtigt (freie Schallausbreitung).

Die Schallimmissionsprognose ist gemäß Nr. A 2 der TA Lärm /9/ nach der DIN ISO 9613-2 /10/ durchzuführen. Die DIN ISO 9613-2 /10/ gilt für die Berechnung der Schallausbreitung bei bodennahen Quellen (bis 30 m mittlere Höhe zwischen Quelle und Empfänger; s. Kapitel 9, Tabelle 5 in /10/).

Zur Anpassung des Prognoseverfahrens auf hochliegende Quellen hat der Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) auf Basis neuerer Untersuchungsergebnisse und auf Basis theoretischer Berechnungen ein „Interimsverfahren“ /12/ veröffentlicht. Für WEA als hochliegende Schallquellen (> 30 m) sind diese neueren Erkenntnisse im Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen.

Die Immissionsprognose erfolgt für die WEA nach der „Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ /12/ für die Vorbelastungsanlagen. Die Berechnungen wurden gemäß /12/ frequenzselektiv durchgeführt. Im Vorwege wurden potenziell auftretende Schallreflexionen an bestehenden Gebäuden und Hanglagen, die zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels führen könnten, im Rahmen einer Ortsbesichtigung sowie anhand von Luftbildern geprüft.

Für die nachfolgende Untersuchung wurden jedoch keine relevanten Schallreflexionen ausgemacht, die im Rahmen der nachfolgenden Berechnungen zu berücksichtigen sind.

Gemäß der „Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ /12/ wurde für die Bodendämpfung bei den Berechnungen ein Wert von $A_{gr} = -3$ dB berücksichtigt. Für die Schirmdämpfung wurde bei den Berechnungen ein Wert von $A_{bar} = 0$ dB berücksichtigt.

Die meteorologische Korrektur wird gemäß den Formeln (21) und (22) der DIN ISO 9613-2 /10/ wie folgt bestimmt:

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

dabei ist

h_s	die Höhe der Quelle in m
h_r	die Höhe des Immissionsortes in m
d_p	der Abstand zwischen Quelle und Immissionsort, projiziert auf die horizontale Bodenebene in m
C_o	ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB

Gemäß der „Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ /12/ wird bei den Berechnungen eine meteorologische Korrektur von $C_{met} = 0$ dB berücksichtigt.

In Anlage 2 sind die Eingabedaten für die Berechnung vollständig dargestellt.

10 Ergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

10.1 Auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärmimmissionen

Für die Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen wurden Immissionsraster für das Plangebiet berechnet. Die Berechnungen der Immissionsraster wurden für eine Immissionshöhe von 2 m (EG) und 5 m (1. OG) durchgeführt. Die Immissionsraster sind in Anlage 3 des Berichts dargestellt.

Die Ergebnisse für die **Tageszeit** lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Orientierungswert der DIN 18005 /2/:	55 dB(A) tags für WA
Grenzwert der 16. BImSchV /3/:	59 dB(A) tags für WA
Schwellenwert zur Gesundheitsgefährdung	70 dB(A) tags gebietsunabhängig

- Durch den Verkehrslärm berechnen sich im Plangebiet in 2 m Höhe an der am stärksten belasteten südlichen Baugrenze der überbaubaren Flächen Beurteilungspegel von bis zu 58 dB(A). Damit wird der Orientierungswert der DIN 18005 /2/ für Allgemeine Wohngebiete (WA) um 3 dB überschritten. Ab einem Abstand von ca. 24 m zur südlichen Geltungsbereichsgrenze kann der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete (WA) eingehalten werden.
- Der Grenzwert der 16. BImSchV /3/ für Allgemeine Wohngebiete wird um 1 dB unterschritten.
- Der Schwellenwert zur Gesundheitsgefährdung wird im gesamten Plangebiet unterschritten.
- In 5 m Höhe berechnen sich um ca. 1 - 2 dB höhere Beurteilungspegel.

Die Ergebnisse für die **Nachtzeit** stellen sich wie folgt dar:

Orientierungswert der DIN 18005 /2/:	45 dB(A) nachts für WA
Grenzwert der 16. BImSchV /3/:	49 dB(A) nachts für WA
Schwellenwert zur Gesundheitsgefährdung	60 dB(A) nachts gebietsunabhängig

- An der am stärksten belasteten südlichen Baugrenze der überbaubaren Flächen berechnen sich auf 2 m Höhe Beurteilungspegel von bis zu 51 dB(A). Somit wird der Orientierungswert der DIN 18005 /2/ für Allgemeine Wohngebiete (WA) um 6 dB(A) überschritten. Ab einem Abstand von ca. 40 m zur südlichen Geltungsbereichsgrenze kann der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete (WA) eingehalten werden.
- Der Grenzwert der 16. BImSchV /3/ für Allgemeine Wohngebiete (WA) wird an der am stärksten belasteten südlichen Baugrenze um bis zu 2 dB überschritten.
- Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung wird im vorliegenden Fall im gesamten Plangebiet unterschritten.
- In 5 m Höhe berechnen sich ca. 1 - 2 dB höhere Beurteilungspegel.

10.2 Ergebnisse und Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen

Für die Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen wurden Immissionsraster für das Plangebiet berechnet. Die Berechnungen der Immissionsraster wurden für eine Immissionshöhe von 2 m (EG) und 5 m (1. OG) durchgeführt. Die Immissionsraster sind in Anlage 3 des Berichts dargestellt.

Die Ergebnisse für die **Tageszeit** lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Orientierungswert der DIN 18005 /2/:	55 dB(A) tags für WA
Immissionsrichtwert der TA Lärm /9/:	55 dB(A) tags für WA
Schwellenwert zur Gesundheitsgefährdung	70 dB(A) tags gebietsunabhängig

- Durch den Gewerbelärm berechnen sich im Plangebiet in 2 m Höhe an den am stärksten belasteten südlichen Baugrenzen der überbaubaren Flächen Beurteilungspegel von bis zu 47 dB(A). Damit wird der Orientierungswert der DIN 18005 /2/ für Allgemeine Wohngebiete (WA) um 8 dB unterschritten.
- Der Immissionsrichtwert der TA Lärm /9/ für Allgemeine Wohngebiete wird um 8 dB unterschritten.
- Der Schwellenwert zur Gesundheitsgefährdung wird im gesamten Plangebiet unterschritten.
- In 5 m Höhe berechnen sich äquivalente Beurteilungspegel.

Die Ergebnisse für die **Nachtzeit** stellen sich wie folgt dar:

Orientierungswert der DIN 18005 /2/:	40 dB(A) nachts für WA
Immissionsrichtwert der TA Lärm /9/:	40 dB(A) nachts für WA
Schwellenwert zur Gesundheitsgefährdung	60 dB(A) nachts gebietsunabhängig

- An der am stärksten belasteten südlichen Baugrenze der überbaubaren Flächen berechnen sich auf 2 m Höhe Beurteilungspegel von bis zu 40 dB(A). Somit wird der Orientierungswert der DIN 18005 /2/ für Allgemeine Wohngebiete (WA) eingehalten.
- Der Immissionsrichtwert der TA Lärm /9/ für Allgemeine Wohngebiete wird eingehalten.
- Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung wird im vorliegenden Fall im gesamten Plangebiet unterschritten.
- Im südöstlichen Teilbereich des Plangebiets wird der Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm /9/ um 1 dB überschritten. An den Baugrenzen wird der Immissionsrichtwert nachts im gesamten Plangebiet eingehalten.
- In 5 m Höhe berechnen sich äquivalente Beurteilungspegel.

10.3 Verkehrslärmfernwirkung

Entsprechend der aktuellen Rechtsprechung müssen in einem Bebauungsplan bei der Neuplanung einer verkehrserzeugenden Nutzung die Folgen dieser abgeschätzt und Maßnahmen zur Reduzierung der schädlichen Auswirkungen getroffen werden, um dem geforderten Schutzniveau gerecht zu werden, auch wenn die schädlichen Auswirkungen außerhalb des Plangebietes liegen. In die Abwägung sind daher auch die Fernwirkungen bezüglich der Geräuschverhältnisse entlang von Straßen außerhalb des Plangebietes, auf denen die Verwirklichung der Bebauungsplanung zu einer Erhöhung der Verkehrsmengen führen wird, einzustellen.

Ab welcher Höhe der Zusatzverkehre eine solche Betrachtung abwägungsrelevant wird, ist weder gesetzlich noch höchstrichterlich klar definiert. In einem Gerichtsurteil des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs vom 17.08.2017 (Aktenzeichen 4 C 2760/16.N) gibt es jedoch einen Hinweis auf eine Bemessungsgrenze. In dem Urteil heißt es:

„Nach ständiger Rechtsprechung der Bausenate des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs stellt die planbedingte Zunahme des Straßenverkehrs von bis zu 200 Fahrzeugbewegungen pro Tag vorbehaltlich besonderer Umstände des Einzelfalls lediglich eine geringfügige Beeinträchtigung eines Straßenanliegers dar. Bei dem Interesse, von einem derartigen Mehrverkehr verschont zu bleiben, handelt es sich nicht um einen abwägungsbeachtlichen Belang.“

Im vorliegenden Fall ist aufgrund der geringen Größe des Plangebietes mit einer planbedingten Zunahme des Straßenverkehrs von weniger als 200 Fahrzeugbewegungen pro Tag zu rechnen. Aus sachverständiger Sicht liegen auch keine besonderen Umstände des Einzelfalls vor.

Aus sachverständiger Sicht kann daher auf die detaillierte Betrachtung der schalltechnischen Auswirkungen des Ziel- und Quellverkehrs des Plangebiets auf die Umgebung verzichtet werden, da es sich nicht um einen abwägungsrelevanten Belang handelt.

11 Abwägungskriterien und Schallschutzmaßnahmen

Im Rahmen der Bauleitplanung sind gemäß § 1, Abs. 6 BauGB /5/ die öffentlichen und privaten Belange gegeneinander und untereinander gerecht abzuwägen. Dabei sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen.

Die Berechnungen ergaben, dass es durch die verkehrsbedingten Geräuschimmissionen im Plangebiet tagsüber und nachts zu Überschreitungen der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 der DIN 18005 /2/ kommen kann. Aus diesem Grund werden im folgenden Schallschutzmaßnahmen aufgezeigt.

Aktive Maßnahmen

Aufgrund der Überschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen zur Sicherstellung gesunder Wohnverhältnisse erforderlich. Dabei sind aktiven Schallschutzmaßnahmen (Lärmschutzwand, Lärmschutzwall) Vorrang gegenüber passiven Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster etc.) zu geben. Im vorliegenden Fall kommen jedoch aktive Maßnahmen aus städtebaulicher Sicht nicht in Betracht und wären auch nicht verhältnismäßig.

Passive Maßnahmen

Um einen ausreichenden Schutz im Inneren der schutzbedürftigen Räume sicherzustellen, können Vorgaben für die Grundrissgestaltung sowie passive Schallschutzmaßnahmen festgesetzt und deren Anwendung, bzw. Umsetzung im Bebauungsplan vorgeschrieben werden.

Die Auslegung der passiven Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume erfolgt nach der aktuellen DIN 4109, Ausgabe 2018 /7/. Gemäß DIN 4109 /7/ wird zunächst der maßgebliche Außenlärmpegel für die Gesamtbelastung berechnet, wobei im vorliegenden Fall die verkehrsbedingten und gewerblichen Geräuschimmissionen als maßgebliche Quellen zu berücksichtigen sind. Anhand der berechneten Gesamtbelastung werden dann nach der folgenden Formel die Anforderungen an die Außenbauteile ermittelt:

$$\text{erf. } R'_{w,\text{ges}} = L_a - K_{\text{Raumart}} \quad (1)$$

Dabei ist:

$K_{\text{Raumart}} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{\text{Raumart}} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	maßgeblicher Außenlärmpegel.

Mindestens einzuhalten sind:

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

Dabei ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel für den Tag, und der maßgebliche Außenlärmpegel für die Nacht aus dem Beurteilungspegel der Nacht plus Zuschlägen für die erhöhte nächtliche Störwirkung. Dieser gilt jedoch nur für Räume, in denen überwiegend geschlafen wird. Als maßgeblich gilt die Lärmbelastung, die die höhere Anforderung an das Bauteil ergibt. Dabei ist auf jeden Beurteilungspegel ein Zuschlag von 3 dB(A) zu berechnen.

Für die Bestimmung des Pegels für die Nacht gilt zusätzlich Folgendes: Beträgt die Differenz zwischen Tages- und Nachtpegel weniger als 10 dB, ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel für die Nacht nach DIN 4109 /7/ aus dem um 3 dB(A) erhöhten Nachtpegel plus einen Zuschlag von 10 dB(A).

Da im vorliegenden Fall die Differenz zwischen Tages- und Nachtpegel weniger als 10 dB beträgt, wurde der maßgebliche Außenlärmpegel auf Basis der Werte aus dem Nachtzeitraum berechnet.

Mit der Einführung der DIN 4109, Ausgabe 2018 /7/ entfällt die bisherige grobe Unterteilung der Anforderung in 5 dB-Schritten in Abhängigkeit vom sogenannten Lärmpegelbereich. Mit der Anwendung der neuen DIN 4109 /7/ wird auf den maßgeblichen Außenlärmpegel abgestellt, der in 1 dB-Schritten angegeben werden kann. Damit entfällt auch die bisherige grobe Rasterung des erforderlichen Bau-Schalldämm-Maßes in 5 dB-Schritten, da es mit dem neuen Verfahren über den maßgeblichen Außenlärmpegel in 1 dB-Schritten festgesetzt werden kann. Dies führt insbesondere bei hohen Außenlärmpegeln zu einer Erleichterung bei der späteren baulichen Umsetzung.

Andererseits ist aber auch zu beachten, dass diese Methodik eine übersichtliche und transparente zeichnerische Festsetzung im Bebauungsplan enorm erschwert und sich in der Praxis bisher nur bedingt bewährt hat. Viele Kommunen und Planer bevorzugen daher weiterhin eine etwas pauschalere Festsetzung über die bekannten Lärmpegelbereiche. Die Ableitung von Lärmpegelbereichen über den maßgeblichen Außenlärmpegel kann nach der neuen DIN 4109 /7/ ebenfalls vorgenommen. Hierzu kann die nachfolgende Tabelle aus der neuen DIN 4109 /7/ herangezogen werden:

Tabelle 4 Zuordnung der Lärmpegelbereiche und maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1, Ausgabe 2018 /7/

Zeile	Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ in dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a
^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen		

Im vorliegenden Fall erfolgt eine Ableitung von Lärmpegelbereichen über die berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel nach obenstehender Tabelle.

Die so ermittelten Lärmpegelbereiche für die Bereiche sind in Anlage 4 dargestellt. Die Lärmpegelbereiche sollten als zeichnerische Festsetzung im Bebauungsplan übernommen werden. Hierzu sind in Anlage 4 zwei mögliche Darstellungsvarianten dargestellt.

Unabhängig der Lärmpegelbereiche ist nach DIN 4109 /7/ im gesamten Plangebiet mindestens ein Schalldämm-Maß von 30 dB für die Fassaden einzuhalten.

Es ist zu beachten, dass sich aufgrund der Eigenabschirmung der Gebäude auf der der Hauptgeräuschquelle abgewandten Gebäudeseite teilweise deutlich geringere Lärmpegelbereiche berechnen als im Anhang 4 dargestellt. Diese Effekte lassen sich im Vorwege jedoch nicht abschließend berücksichtigen, da die Abschirmungen von der jeweiligen Planung abhängen. Insofern kann von den im Anhang 4 dargestellten Lärmpegelbereichen abgewichen werden, wenn im Rahmen der Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass aufgrund von Gebäudeabschirmungen oder ähnlicher Effekte nachhaltig gesunde Wohnverhältnisse vorliegen.

Grundrissgestaltung

Im gesamten Plangebiet können innerhalb der Baugrenzen weitestgehend gewerblich bedingte Beurteilungspegel erreicht werden, die die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm /9/ nicht überschreiten. In Bereichen mit Beurteilungspegeln > 40 dB(A) nachts sind bei Neubauten sowie bei wesentlichen Änderungen an Gebäuden schutzbedürftige Räume bzw. deren zu öffnende Fenster an Fassaden zu vermeiden.

Schallgedämmte Lüftungsöffnungen

Da die Schalldämmung der Außenbauteile nur wirksam ist, solange die Fenster geschlossen sind, muss der kontinuierlichen Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Gemäß Beiblatt 1, DIN 18005 /2/ ist bei Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. In der VDI 2719 /6/ wird ab einem Außengeräuschpegel von größer 50 dB(A) eine schalldämmende Lüftungseinrichtung gefordert.

Bei dem Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen wird das Überschreiten des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV /3/ in der Nachtzeit als Indikator für den erforderlichen Einbau von schalldämmenden Lüftungseinrichtungen herangezogen. In Mischgebieten beträgt der Grenzwert nachts 54 dB(A).

Zudem ist in zukünftigen Schlafräumen zur Nachtzeit ein Schalldruckpegel von ≤ 30 dB(A) im Rauminneren bei ausreichender Belüftung (z. B. gekipptes Fenster) zu gewährleisten. Aus diesem Grund sollte ab einem Beurteilungspegel von > 50 dB(A) in der Nachtzeit für Schlaf- und Kinderzimmer der Einbau von schallgedämmten Lüftungsöffnungen oder eine kontrollierte Wohnraumbelüftung vorgeschrieben werden. Da innerhalb der Baugrenzen des gesamten Plangebiets verkehrsbedingte Beurteilungspegel nachts von ≤ 51 dB(A) berechnen, kann im

gesamten Plangebiet auf den Einbau von schallgedämmten Lüftungsanlagen für Schlaf- und Kinderzimmer verzichtet werden.

Hausnaher Außenwohnbereich

In der Regel lassen sich hausnahe Außenwohnbereiche noch bis zu dem Immissionsrichtwert der TA Lärm /9/ für Mischgebiete von 60 dB(A) (Gewerbelärm) sowie bis zu dem Grenzwert der 16. BImSchV /3/ für Mischgebiete von 64 dB(A) (Verkehrslärm) realisieren, bzw. scheint die Anordnung dieser bis zu diesem Richt- bzw. Grenzwert noch vertretbar. Diese Werte werden ab einem Abstand von ca. 2 m zur südlichen Plangebietsgrenze eingehalten. Andersherum sollten dann auch übergeordnete Gründe vorliegen, warum die hausnahen Außenwohnbereiche nicht in Bereichen angeordnet werden können, in denen geringere Pegel vorherrschen, z. B. auf den der Hauptgeräuschquellen abgewandten nördlichen Gebäudeseite oder in einem Abstand zur südlichen Plangebietsgrenze von mindestens 2 m.

Bei der Abwägung muss jedoch auch beachtet werden, dass derartige Vorgaben in der Regel zu entsprechenden Einschränkungen in der Grundrissgestaltung und der Wohnqualität (Verschattungseffekte etc.) führen können. Aus sachverständiger Sicht kann somit festgestellt werden, dass auch bei ungeschützten Außenwohnbereichen bis zu einem Beurteilungspegel von $L_{r, tag} = 60$ dB(A) gesunde Wohnverhältnisse gegeben sind. Unter Berücksichtigung dieser Überlegungen wird vorgeschlagen, ungeschützte Außenwohnbereiche bis zu einem Beurteilungspegel von $L_{r, tag} = 60$ dB(A) an allen Fassaden zuzulassen, da der Ausschluss von Außenwohnbereichen an bestimmten Fassadenseiten bzw. das Vorschreiben baulicher Schallschutzmaßnahmen in der Regel zu einer deutlichen Minderung der Wohnqualität führen. Grundsätzlich sollten Außenwohnbereiche nicht im näheren Bereich der westlichen Plangebietsgrenze angeordnet werden. Andernfalls wäre eine Kompensation in Form von verglasten Loggien oder Wintergärten vorzusehen.

12 Vorschlag für die textliche Festsetzung

Für Gebäude, die neu errichtet oder wesentlich geändert werden, gelten folgende Schallschutzanforderungen:

Die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume, die dem ständigen Aufenthalt von Menschen dienen, müssen grundsätzlich je nach Höhe des maßgeblichen Außenlärmpegels (MALP) die Anforderungen an die Luftschalldämmung gemäß Abschnitt 7 der DIN 4109 Teil 1, Ausgabe Januar 2018 für Wohnräume einhalten.

Innerhalb des Plangebietes sind folgende erforderliche resultierende Schalldämm-Maße (erf. $R'_{w, res}$) in den in der Planzeichnung gekennzeichneten maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereichen I, II, III, IV und V für Neubauten oder baugenehmigungspflichtige Änderungen von Wohn- und Aufenthaltsräumen durch die Außenbauteile einzuhalten:

Tabelle 5 Maßgebliche Außenlärmpegel mit den berechneten Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109 /7/

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel (MALP) in dB(A)	Erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß (erf. $R'_{w,res}$) der Außenbauteile in dB	
		Wohnräume	Büroräume
I	- 55	30	30
II	56 - 60	30	30
III	61 - 65	35	30
IV	66 - 70	40	35
V	71 - 75	45	40

Mindestens ist ein Bau-Schalldämmmaß von 30 dB im gesamten Baugebiet einzuhalten.

Grundrissgestaltung

In Bereichen mit gewerblich bedingten Beurteilungspegeln > 40 dB(A) nachts sind bei Neubauten sowie bei wesentlichen Änderungen an Gebäuden schutzbedürftige Räume bzw. deren zu öffnende Fenster an Fassaden zu vermeiden.

Außenwohnbereiche:

Zukünftige offene Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone), die im Bereich von verkehrsbedingten Beurteilungspegeln von $L_{r,Tag} > 60$ dB(A) geplant werden, sind zur nördlichen, östlichen oder südlichen Seite auszurichten oder durch geeignete bauliche Maßnahmen (z. B. verglaste Loggien) zu schützen.

Generelle Hinweise:

Von den Anforderungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen des Bauantragsverfahrens der Nachweis erbracht wird, dass aufgrund von Gebäudeabschirmungen oder ähnlicher Effekte gesunde Wohnverhältnisse vorliegen. Hinweis: Durch Gebäudeabschirmungen lassen sich üblicherweise Pegelreduzierungen von bis zu 5 dB erzielen.

13 Qualität der Ergebnisse

Die Aussagesicherheit von Immissionsprognosen kann generell auf zwei verschiedene Weisen sichergestellt werden. Sofern für die Emissionsdaten Mittelwerte angesetzt werden, ist die Unsicherheit der Einflussgrößen zu erfassen und zu quantifizieren. Es ist dann i. d. R. der Nachweis zu führen, dass die Immissionsrichtwerte mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % eingehalten werden.

Die TA Lärm /9/ fordert unter Punkt 3.5 des Anhanges eine Aussage zur Qualität der Ergebnisse. In den Hinweisen des LAI /11/ werden die Anforderungen der TA Lärm /9/ an die Durchführung von Immissionsprognosen im Rahmen der Errichtung und des Betriebes von WEA konkretisiert. Die der Schallimmissionsprognose zu Grunde liegenden Emissionswerte beinhalten verfahrensbedingte Ungenauigkeiten.

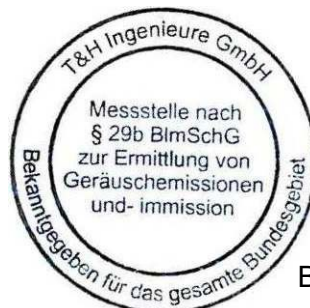
Bei der Prognose ist sicherzustellen, dass der Immissionsrichtwert auch bei Berücksichtigung der Unsicherheit der Emissionsdaten (Produkt- oder Serienstreuung, Messunsicherheit) und der Ausbreitungsrechnung nicht überschritten wird. Zur Berechnung der Beurteilungspegel wurde entsprechend den Empfehlungen des LAI /11/ das Interimsverfahren gemäß der „Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ /12/ durchgeführt. Die Berechnungen wurden gemäß /12/ frequenzselektiv durchgeführt.

Dämpfungen durch Bewuchs wurden nicht berücksichtigt. Gemäß der „Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ /12/ für die Bodendämpfung wurde bei den Berechnungen ein Wert von $A_{gr} = -3$ dB berücksichtigt. Für die Schirmdämpfung wurde bei den Berechnungen ein Wert von $A_{bar} = 0$ dB berücksichtigt. Darüber hinaus wurde gemäß der LAI-Hinweise /11/ der obere Vertrauensbereich des Beurteilungspegels für die geplanten WEA berücksichtigt. Die Berechnungen enthalten damit Sicherheiten.

Bezüglich der Verkehrslärmimmissionen wurden die Ausbreitungsberechnungen nach den gesetzlich vorgeschriebenen Regelwerken durchgeführt. Anhand von durchgeführten Schallimmissionsmessungen in verschiedenen Projekten wurde wiederkehrend festgestellt, dass sich mit diesen Berechnungsverfahren i. d. R. höhere Beurteilungspegel ergeben als messtechnisch tatsächlich vorhanden. Weiterhin wurde bei den Verkehrszahlen der entsprechende Prognosehorizont berücksichtigt. Es ist somit davon auszugehen, dass die Ergebnisse auf der sicheren Seite liegen. Die Prognoseunsicherheit wird daher mit +0 dB/-3 dB abgeschätzt.

Prüfer:

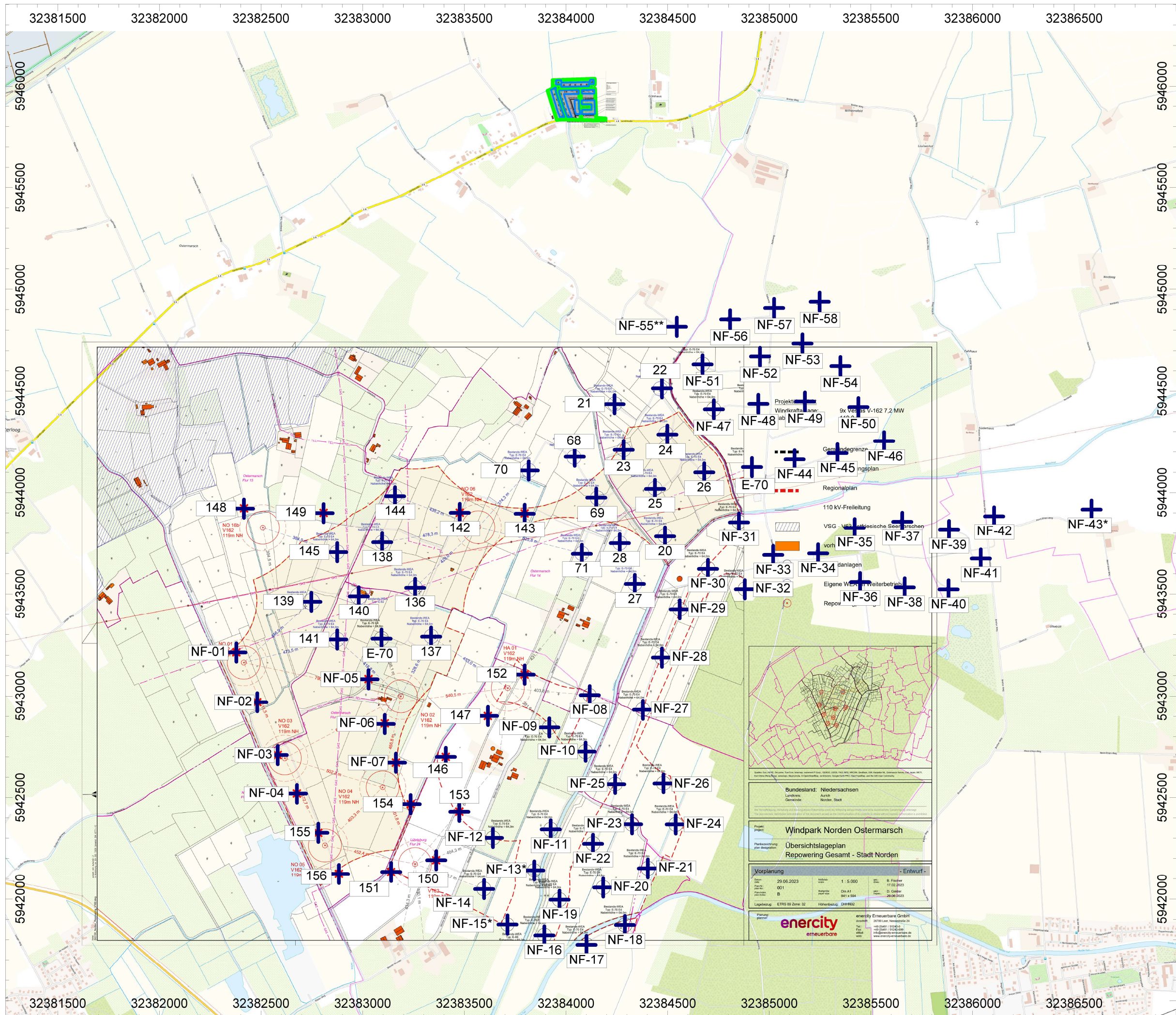
B. Eng. Björn Detmers
(Sachverständiger/stellv. Messstellenleiter)



Verfasser:

B. Eng. Patrick Winkelmann
(Sachverständiger)

Anlage 1
Übersichtslagepläne



- + Punktquelle
- Straße
- Rechengebiet

Anlage 1.1:

Lageplan mit Darstellung der
Schallquellen, Gewerbe



Maßstab:
1:18000

Übersichtslageplan
Repowering Gesamt - Stadt Norden

Vorplanung

Datum	Version	Skala	Blatt	Blatt
29.06.2023	001	1 : 5.000	B. Flucht	17.02.2023
01.07.2023	002	1 : 5.000	Ch. A1	17.02.2023
01.07.2023	003	1 : 5.000	Ch. A1	17.02.2023

Legende: ETRIS 89 Zone 32 Höhenbezug: DHHN2011

enercity erneuerbare

enercity Erneuerbare GmbH
Am Ende der Welt 1
44791 Lüneburg
Tel.: +49 (0)451 3124-0
Fax: +49 (0)451 3124-1
www.enercity-erneuerbare.de



Anlage 2
Eingabedaten

Anlage 2 - Eingabedaten

Schallquellen

Straßen

Bezeichnung	M.	ID	Lw'		Zähldaten		genaue Zähldaten								zul. Geschw.		RQ	Str-oberfl.	Steig.
			Tag	Nacht	DTV	Str.gatt.	M		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)		Pkw	Lkw	Abst.	Art	
			(dBA)	(dBA)			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(km/h)			(%)
L5 - Landstraße		str	76,5	69,1			176,0	31,0	1,3	2,1	2,1	2,5	0,0	0,0	50		RQ 12	1	0,0
L5 - Landstraße		str	79,4	72,1			176,0	31,0	1,3	2,1	2,1	2,5	0,0	0,0	70		RQ 12	1	0,0

Punktquellen

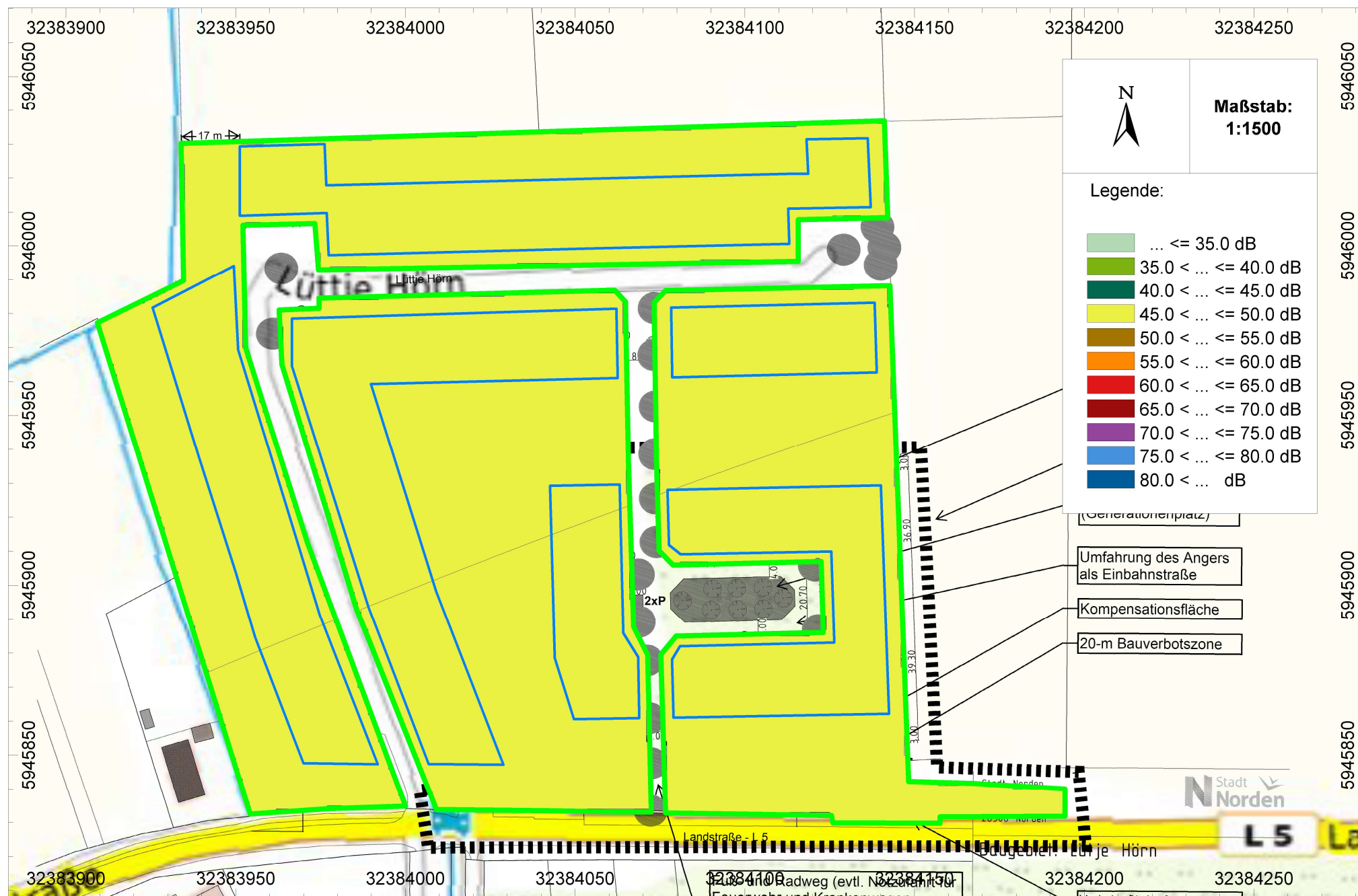
Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten	
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				X	Y		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)				(dB)	(Hz)	(m)	(m)
153	~	qu	103,0	103,0	97,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	-6,0				0,0		(keine)	67,00	r 32383475,00	5942429,00	
154	~	qu	103,0	103,0	101,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	-2,0				0,0		(keine)	67,00	r 32383236,00	5942466,00	
150	~	qu	103,0	103,0	102,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	-1,0				0,0		(keine)	67,00	r 32383362,00	5942191,00	
151	~	qu	103,0	103,0	98,5	Lw	ref+103		0,0	0,0	-4,5				0,0		(keine)	67,00	r 32383140,00	5942133,00	
155	~	qu	103,0	103,0	103,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	0,0				0,0		(keine)	67,00	r 32382782,00	5942326,00	
156	~	qu	103,0	103,0	103,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	0,0				0,0		(keine)	67,00	r 32382883,00	5942123,00	
147	~	qu	103,0	103,0	98,5	Lw	ref+103		0,0	0,0	-4,5				0,0		(keine)	67,00	r 32383616,00	5942901,00	
152	~	qu	103,0	103,0	98,3	Lw	ref+103		0,0	0,0	-4,7				0,0		(keine)	67,00	r 32383797,00	5943105,00	
148	~	qu	103,0	103,0	103,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	0,0				0,0		(keine)	67,00	r 32382416,00	5943921,00	
149	~	qu	103,0	103,0	101,5	Lw	ref+103		0,0	0,0	-1,5				0,0		(keine)	67,00	r 32382808,00	5943899,00	
142	~	qu	103,0	103,0	102,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	-1,0				0,0		(keine)	67,00	r 32383478,00	5943900,00	
143	~	qu	103,0	103,0	100,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	-3,0				0,0		(keine)	67,00	r 32383797,00	5943896,00	
146	~	qu	103,0	103,0	98,5	Lw	ref+103		0,0	0,0	-4,5				0,0		(keine)	67,00	r 32383409,00	5942700,00	
NF-01	~	qu	103,0	103,0	103,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	0,0				0,0		(keine)	67,00	r 32382379,00	5943213,00	
NF-02	~	qu	103,0	103,0	103,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	0,0				0,0		(keine)	67,00	r 32382482,00	5942969,00	
NF-03	~	qu	103,0	103,0	103,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	0,0				0,0		(keine)	67,00	r 32382582,00	5942709,00	
NF-04	~	qu	103,0	103,0	103,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	0,0				0,0		(keine)	67,00	r 32382677,00	5942518,00	
NF-05	~	qu	103,0	103,0	101,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	-2,0				0,0		(keine)	67,00	r 32383029,00	5943082,00	
NF-06	~	qu	103,0	103,0	101,5	Lw	ref+103		0,0	0,0	-1,5				0,0		(keine)	67,00	r 32383109,00	5942862,00	
NF-07	~	qu	103,0	103,0	101,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	-2,0				0,0		(keine)	67,00	r 32383164,00	5942672,00	
136	~	qu	105,2	105,2	98,6	Lw	ref+105,2		0,0	0,0	-6,6				0,0		(keine)	64,00	r 32383258,00	5943531,00	
137	~	qu	105,2	105,2	98,6	Lw	ref+105,2		0,0	0,0	-6,6				0,0		(keine)	64,00	r 32383337,00	5943290,00	
138	~	qu	105,2	105,2	98,6	Lw	ref+105,2		0,0	0,0	-6,6				0,0		(keine)	64,00	r 32383096,00	5943755,00	
139	~	qu	104,0	104,0	100,3	Lw	ref+104		0,0	0,0	-3,7				0,0		(keine)	58,90	r 32382748,00	5943462,00	

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten	
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert dB(A)	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(dB)	(Hz)		X (m)	Y (m)
140	~	qu	104,0	104,0	100,3	Lw	ref+104		0,0	0,0	-3,7				0,0		(keine)	58,90	r 32382981,00 5943489,00
141	~	qu	105,2	105,2	98,6	Lw	ref+105,2		0,0	0,0	-6,6				0,0		(keine)	64,00	r 32382875,00 5943276,00
144	~	qu	105,2	105,2	98,6	Lw	ref+105,2		0,0	0,0	-6,6				0,0		(keine)	64,00	r 32383159,00 5943982,00
145	~	qu	105,2	105,2	98,6	Lw	ref+105,2		0,0	0,0	-6,6				0,0		(keine)	64,00	r 32382875,00 5943706,00
20	~	qu	104,5	104,5	98,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-6,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384487,00 5943784,00
21	~	qu	104,5	104,5	98,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-6,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384239,00 5944435,00
22	~	qu	104,5	104,5	98,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-6,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384472,00 5944513,00
23	~	qu	104,5	104,5	98,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-6,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384284,00 5944210,00
24	~	qu	104,5	104,5	98,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-6,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384499,00 5944286,00
25	~	qu	104,5	104,5	98,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-6,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384438,00 5944018,00
26	~	qu	104,5	104,5	98,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-6,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384680,00 5944099,00
27	~	qu	104,5	104,5	98,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-6,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384339,00 5943550,00
28	~	qu	104,5	104,5	98,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-6,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384265,00 5943750,00
68	~	qu	104,5	104,5	98,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-6,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384043,00 5944176,00
69	~	qu	104,5	104,5	98,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-6,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384149,00 5943975,00
70	~	qu	104,5	104,5	98,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-6,0				0,0		(keine)	64,00	r 32383817,00 5944108,00
71	~	qu	104,5	104,5	98,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-6,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384078,00 5943698,00
NF-08	~	qu	103,0	103,0	100,1	Lw	ref+103		0,0	0,0	-2,9				0,0		(keine)	65,00	r 32384117,00 5943004,00
NF-09	~	qu	103,0	103,0	98,5	Lw	ref+103		0,0	0,0	-4,5				0,0		(keine)	64,00	r 32383918,00 5942845,00
NF-10	~	qu	103,0	103,0	101,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	-2,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384096,00 5942726,00
NF-11	~	qu	103,0	103,0	101,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	-2,0				0,0		(keine)	64,00	r 32383925,00 5942343,00
NF-12	~	qu	103,0	103,0	98,5	Lw	ref+103		0,0	0,0	-4,5				0,0		(keine)	64,00	r 32383641,00 5942301,00
NF-13*	~	qu	103,0	103,0	98,5	Lw	ref+103		0,0	0,0	-4,5				0,0		(keine)	65,00	r 32383844,00 5942141,00
NF-14	~	qu	103,0	103,0	98,5	Lw	ref+103		0,0	0,0	-4,5				0,0		(keine)	64,00	r 32383597,00 5942049,00
NF-15*	~	qu	103,0	103,0	98,5	Lw	ref+103		0,0	0,0	-4,5				0,0		(keine)	65,00	r 32383712,00 5941874,00
NF-16	~	qu	106,2	106,2	98,5	Lw	ref+106,2		0,0	0,0	-7,7				0,0		(keine)	64,00	r 32383894,00 5941821,00
NF-17	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384101,00 5941774,00
NF-18	~	qu	104,5	104,5	103,0	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-1,5				0,0		(keine)	64,00	r 32384290,00 5941872,00
NF-19	~	qu	106,2	106,2	103,0	Lw	ref+106,2		0,0	0,0	-3,2				0,0		(keine)	64,00	r 32383968,00 5941996,00
NF-20	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384183,00 5942056,00
NF-21	~	qu	104,5	104,5	103,0	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-1,5				0,0		(keine)	64,00	r 32384403,00 5942151,00
NF-22	~	qu	103,0	103,0	101,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	-2,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384133,00 5942272,00
NF-23	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384325,00 5942368,00
NF-24	~	qu	104,5	104,5	103,0	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-1,5				0,0		(keine)	64,00	r 32384540,00 5942367,00
NF-25	~	qu	103,0	103,0	103,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	0,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384242,00 5942566,00
NF-26	~	qu	104,5	104,5	103,0	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-1,5				0,0		(keine)	64,00	r 32384480,00 5942570,00
NF-27	~	qu	103,0	103,0	103,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	0,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384378,00 5942932,00
NF-28	~	qu	103,0	103,0	103,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	0,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384472,00 5943188,00
NF-29	~	qu	103,0	103,0	103,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	0,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384560,00 5943425,00
NF-30	~	qu	106,2	106,2	98,5	Lw	ref+106,2		0,0	0,0	-7,7				0,0		(keine)	64,00	r 32384698,00 5943624,00
NF-31	~	qu	106,2	106,2	103,0	Lw	ref+106,2		0,0	0,0	-3,2				0,0		(keine)	64,00	r 32384851,00 5943853,00
NF-32	~	qu	103,0	103,0	103,0	Lw	ref+103		0,0	0,0	0,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384880,00 5943524,00

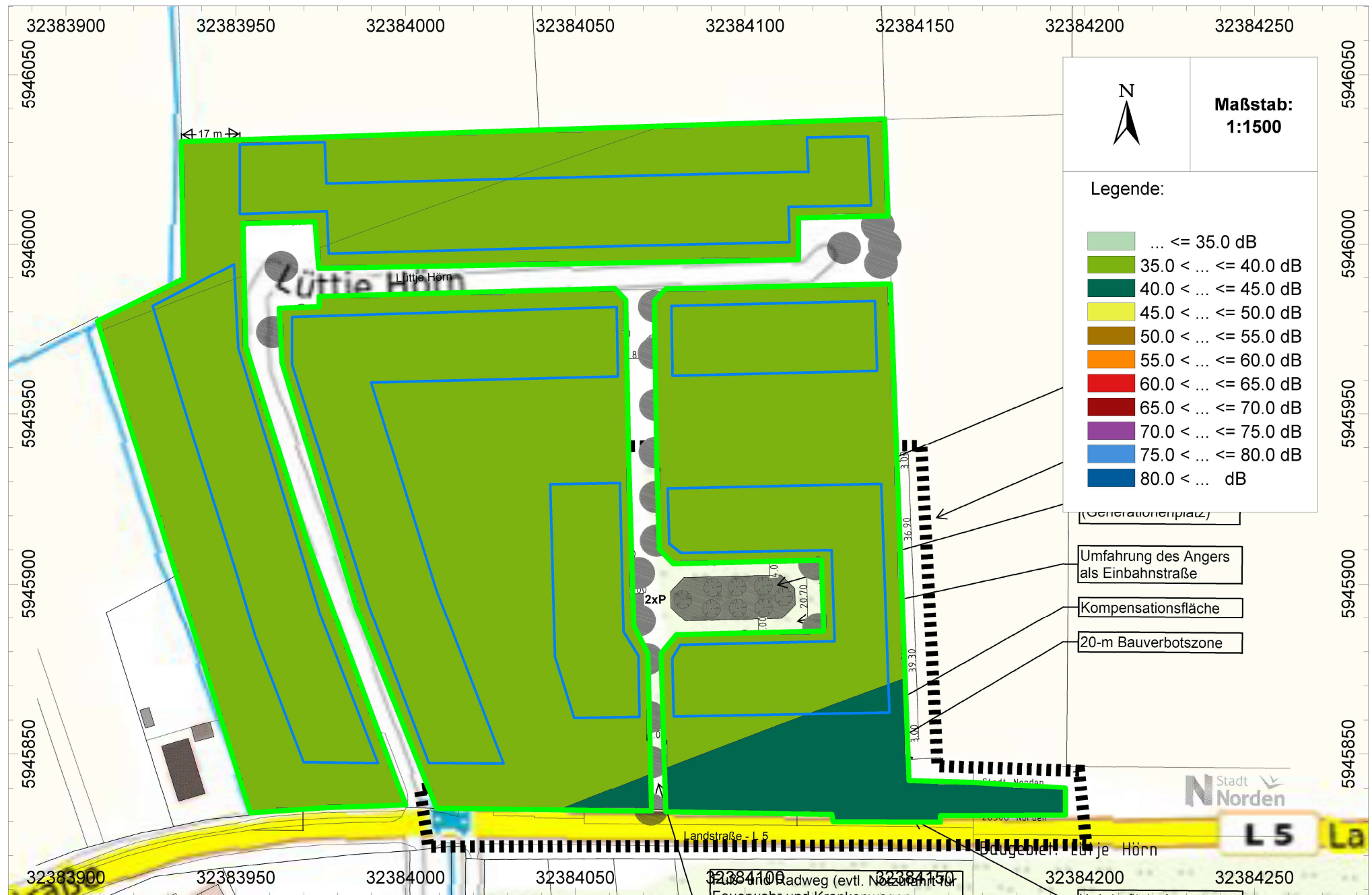
Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten	
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(dB)	(Hz)		(m)	X (m)	Y (m)
NF-33	~	qu	106,2	106,2	103,0	Lw	ref+106,2		0,0	0,0	-3,2				0,0		(keine)	64,00	r 32385019,00	5943692,00
NF-34	~	qu	104,5	104,5	103,0	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-1,5				0,0		(keine)	64,00	r 32385240,00	5943700,00
NF-35	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32385420,00	5943825,00
NF-36	~	qu	104,5	104,5	103,0	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-1,5				0,0		(keine)	64,00	r 32385447,00	5943559,00
NF-37	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32385654,00	5943856,00
NF-38	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32385666,00	5943533,00
NF-39	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32385884,00	5943816,00
NF-40	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32385882,00	5943523,00
NF-41	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32386040,00	5943675,00
NF-42	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32386106,00	5943883,00
NF-43*	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	50,00	r 32386585,00	5943916,00
NF-44	~	qu	104,5	104,5	103,0	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-1,5				0,0		(keine)	64,00	r 32385124,00	5944163,00
NF-45	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32385335,00	5944194,00
NF-46	~	qu	106,4	106,4	103,0	Lw	ref+106,4		0,0	0,0	-3,4				0,0		(keine)	64,00	r 32385565,00	5944253,00
NF-47	~	qu	106,2	106,2	98,5	Lw	ref+106,2		0,0	0,0	-7,7				0,0		(keine)	64,00	r 32384727,00	5944410,00
NF-48	~	qu	106,2	106,2	103,0	Lw	ref+106,2		0,0	0,0	-3,2				0,0		(keine)	64,00	r 32384946,00	5944437,00
NF-49	~	qu	104,5	104,5	103,0	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-1,5				0,0		(keine)	64,00	r 32385175,00	5944448,00
NF-50	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32385438,00	5944421,00
NF-51	~	qu	106,2	106,2	98,5	Lw	ref+106,2		0,0	0,0	-7,7				0,0		(keine)	64,00	r 32384672,00	5944630,00
NF-52	~	qu	106,2	106,2	98,5	Lw	ref+106,2		0,0	0,0	-7,7				0,0		(keine)	64,00	r 32384954,00	5944669,00
NF-53	~	qu	104,5	104,5	103,0	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-1,5				0,0		(keine)	64,00	r 32385163,00	5944735,00
NF-54	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32385350,00	5944622,00
NF-55**	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32384545,00	5944816,00
NF-56	~	qu	103,0	103,0	98,5	Lw	ref+103		0,0	0,0	-4,5				0,0		(keine)	64,00	r 32384807,00	5944852,00
NF-57	~	qu	104,5	104,5	97,5	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-7,0				0,0		(keine)	64,00	r 32385024,00	5944908,00
NF-58	~	qu	104,5	104,5	103,0	Lw	ref+104,5		0,0	0,0	-1,5				0,0		(keine)	64,00	r 32385248,00	5944938,00
E-70	~	qu	105,2	105,2	98,6	Lw	ref+105,2		0,0	0,0	-6,6				0,0		(keine)	64,00	r 32383093,00	5943280,00
E-70	~	qu	106,2	106,2	103,0	Lw	ref+106,2		0,0	0,0	-3,2				0,0		(keine)	64,00	r 32384915,00	5944125,00

Anlage 3
Immissionsraster

Anlage 3.1 Immissionsraster gesamter Gewerbelärm 2 m Höhe, tags

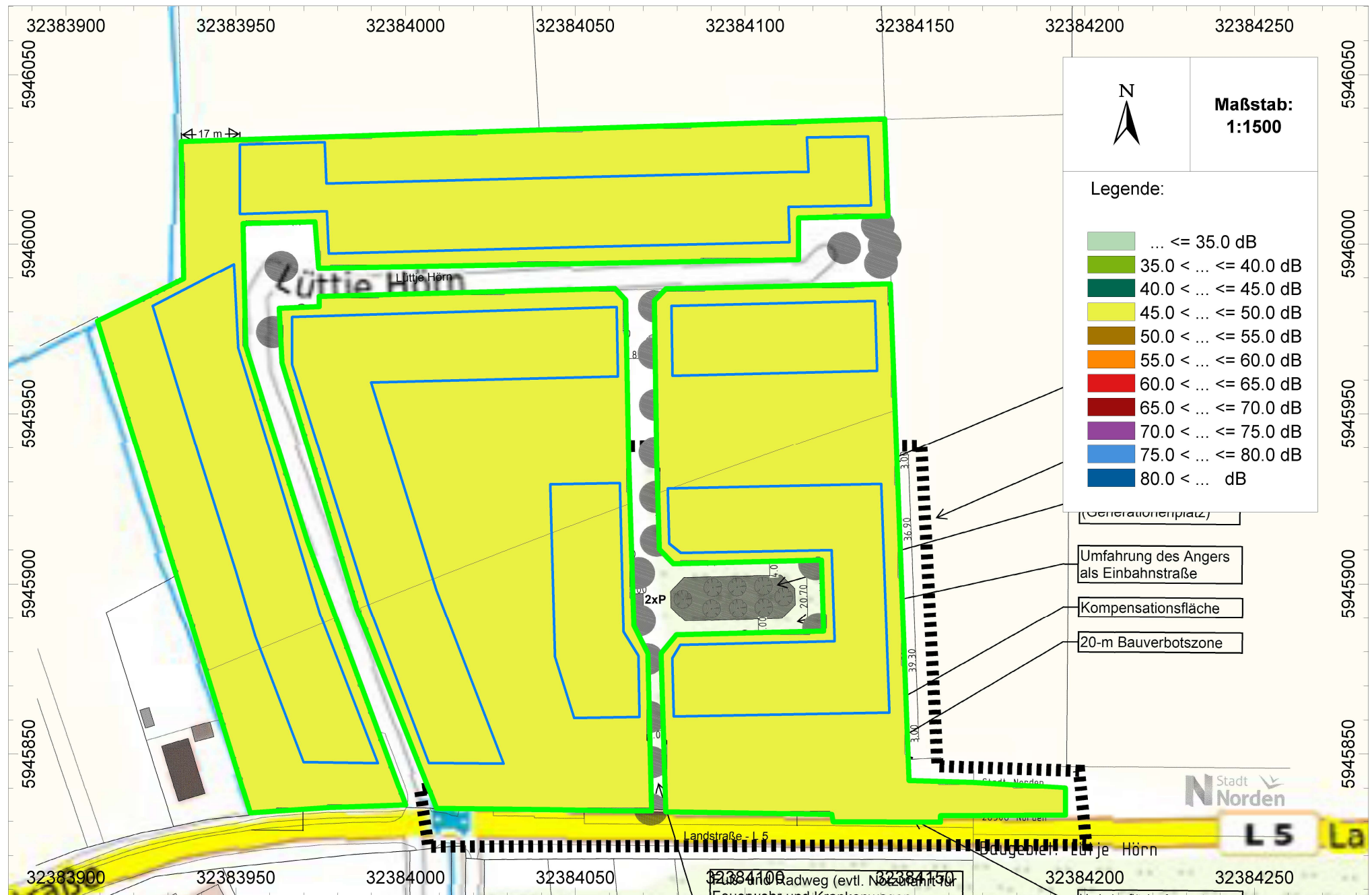


Anlage 3.2 Immissionsraster gesamter Gewerbelärm 2 m Höhe, nachts

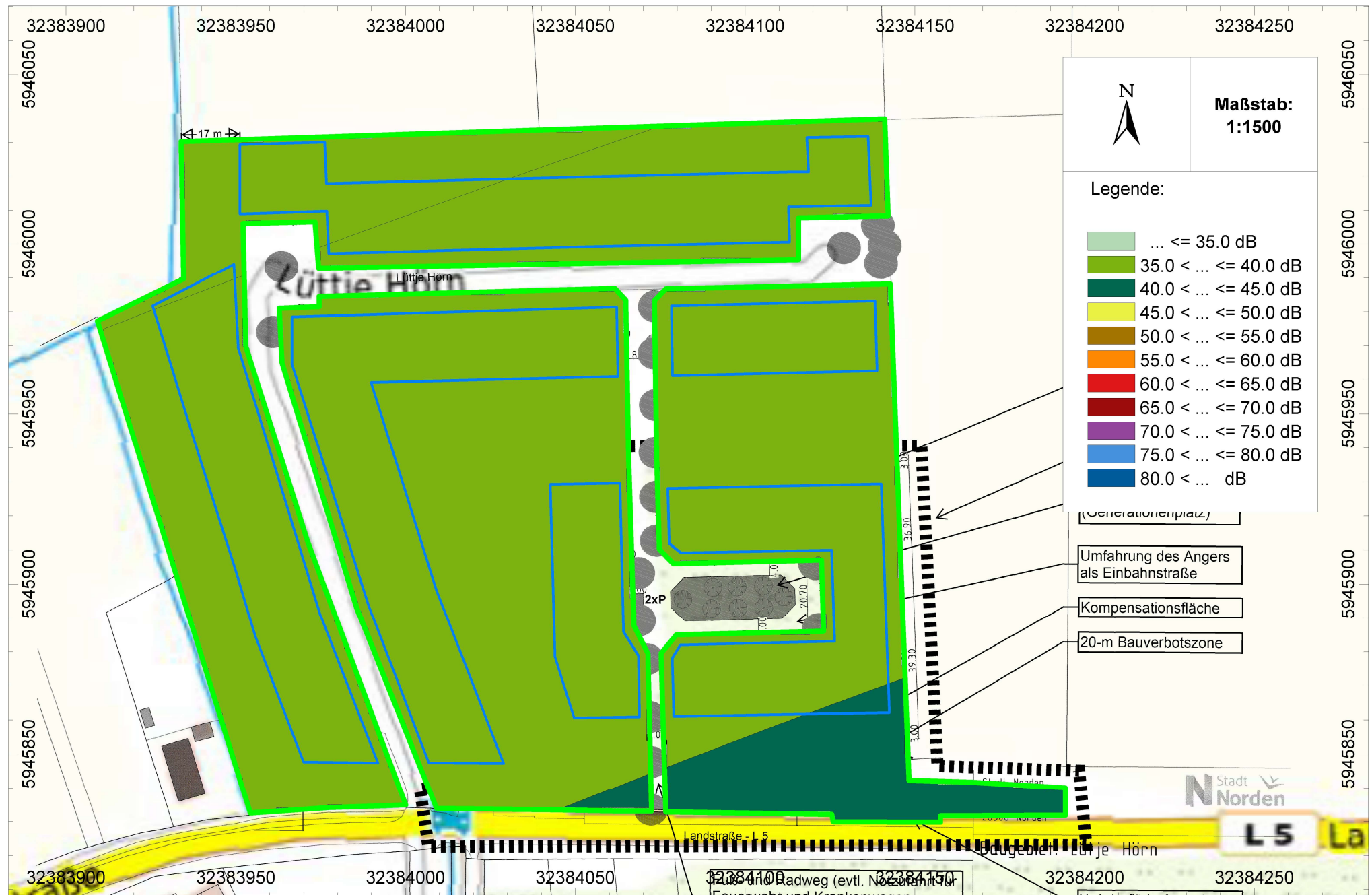


Anlage 3.3

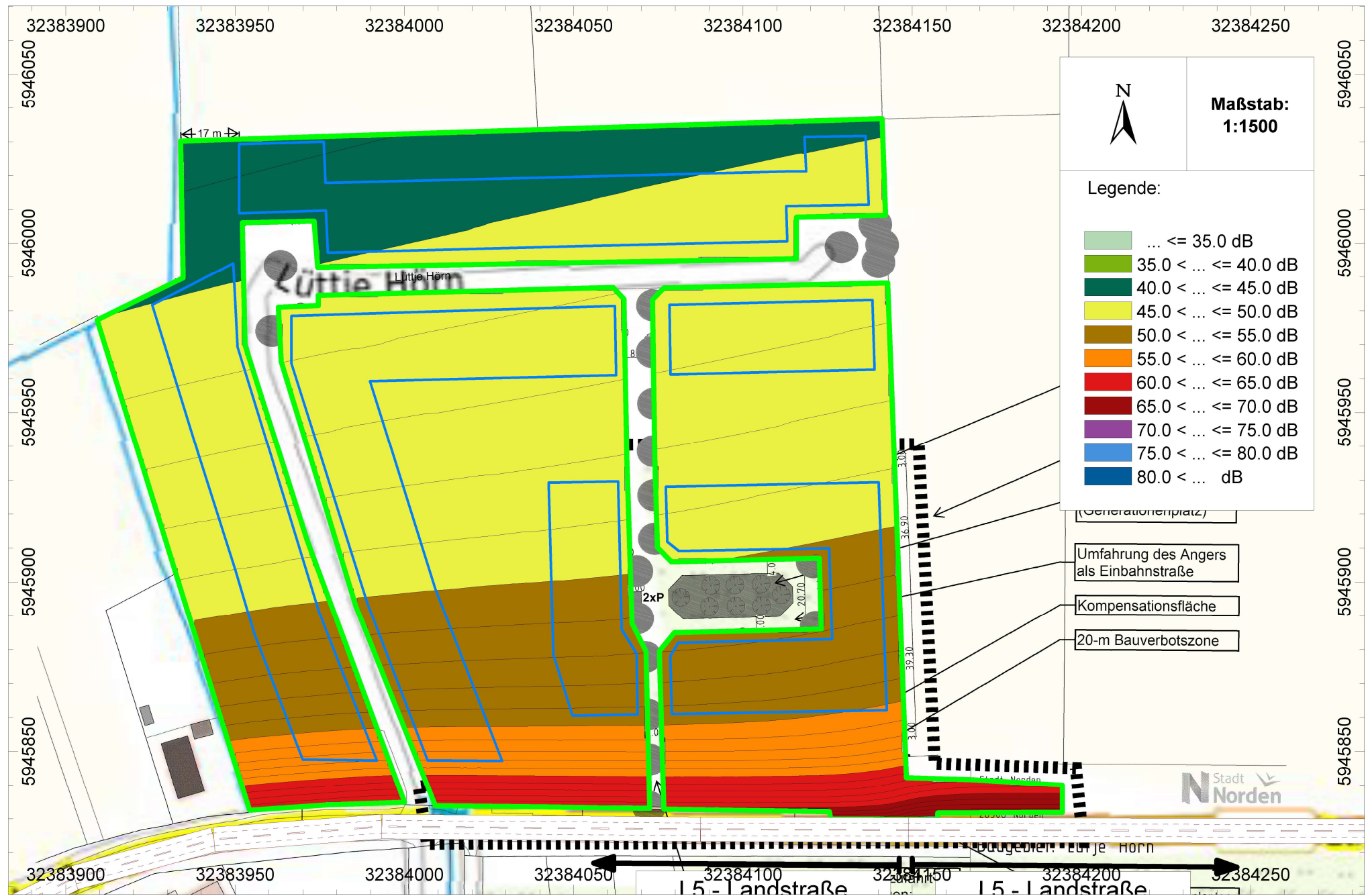
Immissionsraster gesamter Gewerbelärm 5 m Höhe, tags



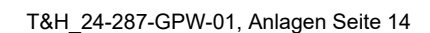
Anlage 3.4 Immissionsraster gesamter Gewerbelärm 5 m Höhe, nachts



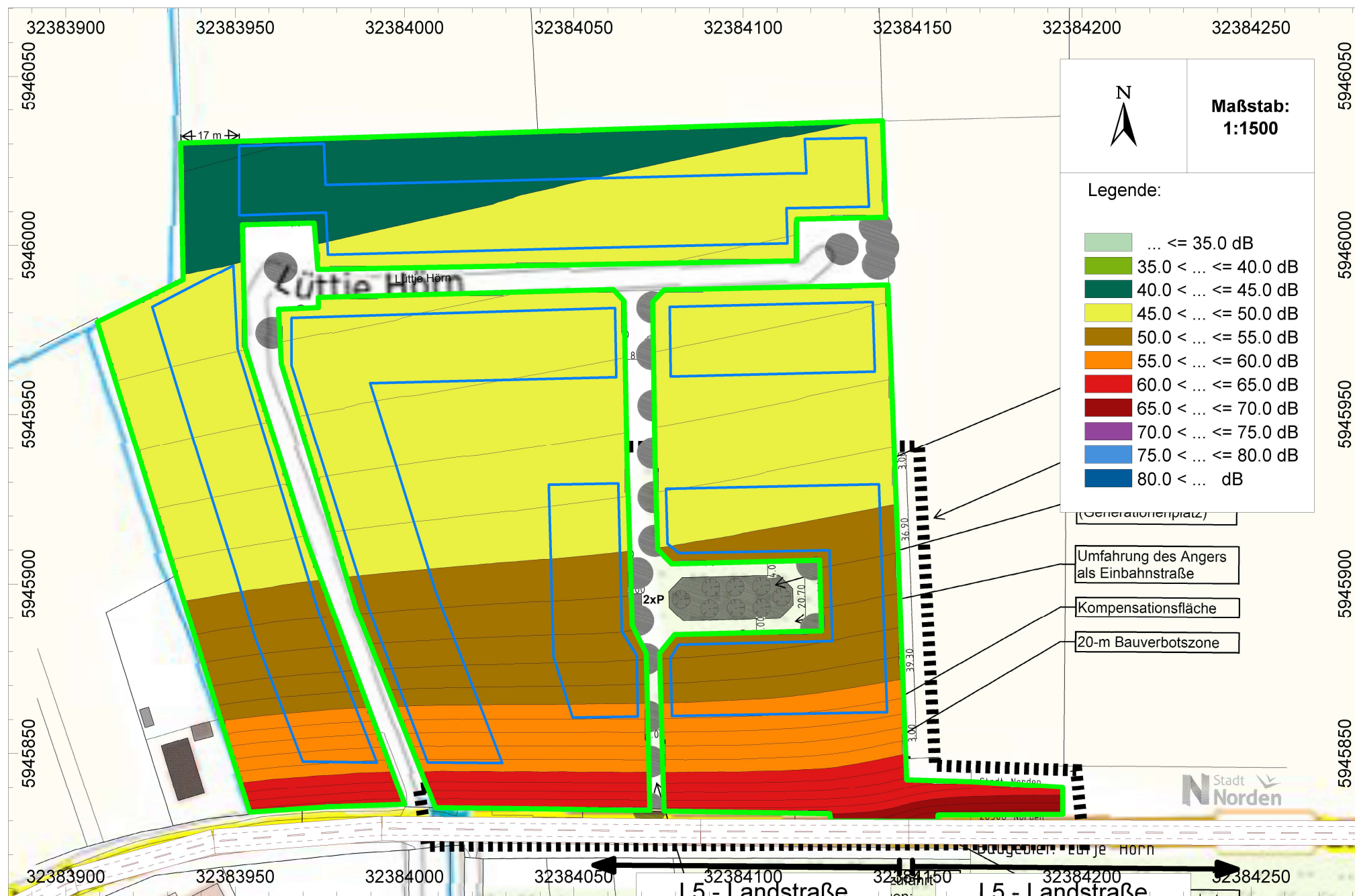
Immissionsraster Verkehrslärm in 2 m Höhe, tags



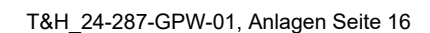
Immissionsraster Verkehrslärm in 2 m Höhe, nachts



Anlage 3.7 Immissionsraster Verkehrslärm in 5 m Höhe, tags

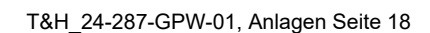


Immissionsraster Verkehrslärm in 5 m Höhe, nachts



Anlage 4
Lärmpegelbereiche

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 in 2 m Höhe auf Basis der Nachtwerte (Variante 1)



Anlage 4.2

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 in 2 m Höhe auf Basis der Nachtwerte (Variante 2)

