

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissionsschutz
Ingenieurkammer NiedersachsenDipl.-Phys. Michael Krause
ö.b.v. Sachverständiger
für Wirkungen von Erschütterungen auf Gebäude
Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Clemens Zollmann
ö.b.v. Sachverständiger für Lärmschutz
Ingenieurkammer NiedersachsenDipl.-Ing. Manfred Bonk bis 1995Dr.-Ing. Wolf Maire bis 2006Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann bis 2013Rostocker Straße 22
30823 Garbsen
05137/8895-0, -95Bearbeiter: Dipl.-Ing. Th. Hoppe
Durchwahl: 05137/8895-17
t.hoppe@bonk-maire-hoppmann.de

26.09.2018

- 16018/I -

Aktualisiertes schalltechnisches Gutachten

zum Bebauungsplan Nr. 13 „Barskamper Weg“,

in Lüneburg, Ortsteil Neetze



Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Auftraggeber	5
2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens	5
3. Örtliche Verhältnisse	6
4. Hauptgeräuschquellen.....	8
4.1 Straßenverkehrslärm	8
4.2 Sportlärm	10
4.2.1 Vorbemerkung	10
4.2.2 Freisportanlagen	10
4.2.3 Parkplatzlärm.....	14
4.2.4 Vereinsheim	16
5. Berechnung der Immissionspegel.....	17
5.1 Rechenverfahren	17
5.2. Rechenergebnisse	19
6. Beurteilung	20
6.1 Grundlagen	20
6.2 Beurteilung	24
6.2.1 Straßenverkehrslärm	24
6.2.2 Sportlärm	26
6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen (Verkehrslärm).....	29
6.3.1 Regelwerke	29
6.3.2 Anforderungen nach DIN 4109	29
6.3.3 Ergebnisse (passiver Lärmschutz).....	30
7. Zusammenfassung- Empfehlungen.....	32
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke	34
Quellen, Richtlinien, Verordnungen	35

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist. Die Veröffentlichung des Gutachtens – auch auszugsweise – bedarf der Zustimmung des Verfassers.

Dieses Gutachten umfasst:

35 Seiten Text

7 Anlagen, 10 Blätter

1. Auftraggeber

Niedersächsische Landgesellschaft mbH

Niederlassung Lüneburg

Wedekindstraße 18

21337 Lüneburg

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Der Auftraggeber plant die Erschließung neuer Wohnbauflächen am nordöstlichen Rand der bebauten Ortslage von Neetze. Auf einer Fläche von rd. 9 ha ist die Ausweisung neuer Wohnbauflächen mit dem Schutzanspruch eines **Allgemeinen Wohngebiets** geplant. Ein vorhandenes Baugrundstück wird als Mischgebiet überplant. Aufgrund der Plangebietsgröße könnte der Neubau von ca. 80 Einfamilienhäusern und 5 Mehrfamilienhäuser realisiert werden, so dass bis zu 120 neue Wohneinheiten entstehen (*Anm. daraus ergibt sich ein Verkehrsaufkommen von rd. 700 bis 800 zusätzlichen Kfz-Bewegungen, vgl. Abschnitt 4.1*).

Für das vorgenannte Plangebiet besteht eine Geräusch- Vorbelastung durch den Straßenverkehrslärm der Landesstraße 221 (Bleckeder Landstraße) und die Freisportanlagen des TuS Neetze, der hier den Spiel- und Trainingsbetrieb von rd. 20 Mannschaften durchführt.

Hierzu wurde durch unser Büro im Jahre 2016 ein Schallgutachten erstellt. Aufgrund eines geänderten Bebauungs- und Erschließungskonzeptes, der Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung und der 1. Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung ist eine Aktualisierung des Gutachtens erforderlich.

Im Rahmen der städtebaulichen Planungen soll daher unter schalltechnischen Gesichtspunkten geprüft werden, ob bzw. ggf. mit welchen Lärmschutzmaßnahmen die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebiets möglich ist. Neben der Untersuchung möglicher aktiver Lärmschutzmaßnahmen am nördlichen Rand des Plangebiets werden auch architektonische und bauliche Schallschutzmaßnahmen diskutiert.

Der Beurteilung der Geräuschsituation werden die Regelungen der *DIN 18005ⁱ* mit Beiblatt 1 zu Grunde gelegt. Die maßgeblichen Lärmpegelbereiche entsprechend der *DIN 4109ⁱⁱ* werden grafisch dargestellt. Die **konkrete Bemessung** passiver (baulicher) Schallschutzmaßnahmen z.B. auf Grundlage der *VDI-Richtlinie 2719ⁱⁱⁱ* hingegen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung. Bezüglich der Sportlärmimmissionen werden die Regelungen der *18. BImSchV^{iv}* beachtet.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist den Anlagen zum Gutachten und Bild 2 zu entnehmen. Dort ist das hier zu beurteilende Plangebiet mit einem möglichen Baukonzept dargestellt.

Das Plangebiet grenzt im Norden an die L 221 an, die in diesem Bereich in einem ca. 1,5 – 3,5 m tiefen Einschnitt verläuft. Von der L 221 aus erfolgt auch die verkehrliche Erschließung des Plangebiets über einen geplanten Kreisverkehrsplatz. In den Anlagen sind auch einige Höhenlinien dargestellt, aus denen die Topografie ersichtlich wird. Das Gelände fällt von Südwesten aus von einer Geländehöhe von rd. 37 m NHN auf ca. 29 m NHN im Nordosten ab. Aus diesem Grund wird im Nordosten das erforderliche Regenrückhaltebecken angeordnet.



Bild 1: Verlauf der L 221 (links das Plangebiet)

Südlich des Plangebiets verläuft der Barskamper Weg, der die Grenze zu dem südlich angrenzenden Neubaugebiet bildet. Im Norden und Osten befinden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen. Unmittelbar westlich schließt die Altbebauung der ursprünglichen Ortslage an. Die Freisportanlagen des TuS Neetze mit zwei Rasensportplätzen und dem Vereinsheim befinden sich in 60 – 80 m Abstand in nord-/nordwestlicher Richtung. Die Parkplätze des TuS Neetze befinden sich wiederum nördlich der Freisportanlagen. Hier wurde auch eine kleine Skateanlage errichtet. Die hier entstehenden Geräusche können aufgrund des Abstandes zum Plangebiet von mehr als 200 m gegenüber dem Punktspielbetrieb vernachlässigt werden.

Das Plangebiet (Bauflächen) hat eine Größe von rd. 9 ha, woraus sich ein Bauvolumen von etwa 120 WE abschätzen lässt. Aus diesem Ansatz kann der neu entstehend Ziel- und Quellverkehr abgeschätzt werden. Entsprechend dem derzeitigen Erschließungskonzept wird eine aufgegebene Hofstelle zurückgebaut. Die geplante Erschließungsstraße orientiert sich am Geländeverlauf. Am nördlichen Rand des Plangebiets wird – im Rahmen der Abwägung – ein Grünstreifen geplant oder ein bewachsener Erdwall (Lärmschutzwall) errichtet. Das folgende Bild zeigt ein mögliches Bebauungs- und Erschließungskonzept.



Bild 2: Mögliches Bebauungskonzept (NLG)

4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Straßenverkehrslärm

Bezüglich der Verkehrsbelastung der hier maßgeblichen Landesstraße 221 werden die Ergebnisse einer verkehrstechnischen Untersuchung der Ingenieurgemeinschaft Dr.- Ing. Schubert aus Hannover zu Grunde gelegt. Demgemäß ist im hier betrachteten Abschnitt der Landesstraße 221 derzeit eine Verkehrsbelastung von rd. 6.700 Kfz/24h maßgebend.

Für das **Plangebiet** ermittelt der Verkehrsgutachten ein Verkehrsaufkommen von rd. 800 Kfz täglich. Einschließlich der prognostizierten Verkehrszunahme für den **Prognosehorizont 2030** wird so eine Verkehrsbelastung von rd. 8.100 Kfz täglich westlich der Anbindung des Plangebiets und ca. 7.600 Kfz östlich der Anbindung des Plangebiets prognostiziert. Der Nachtanteil der Verkehrsbelastung wird mit 8 % abgeschätzt – eine übliche Größenordnung. Der LKW- Anteil liegt laut Verkehrsgutachter bei 7 % tags und nachts.

Sollten sich für das Jahr 2030 Verkehrsmengen ergeben, die von den o.g. Angaben abweichen, ist hier folgendes zu beachten:

Erst bei einer Verdoppelung der Verkehrsmenge ergibt sich eine („wesentliche“) Pegelerhöhung von 3 dB(A) (⇒ vgl. Abschnitt 6). Eine Steigerung/ Verminderung der Verkehrsmenge um z.B. 20 % führt bei ansonsten gleich bleibenden Parametern (Höchstgeschwindigkeit, LKW-Anteile, Tag-Nacht- Verteilung) zu einer Pegelerhöhung/ - Verringerung von ca. 0,8 dB(A).

Bei den Verkehrsmengenangaben handelt es sich um den so genannten Jahresmittelwert, d.h. die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke** (DTV). Die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke werktags** ist in den *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* als

der Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Kraftfahrzeuge

definiert.

Hierzu ist weiterhin anzumerken:

In der Niederschrift über die 13. Bund-/ Länder-Dienstbesprechung „Immissionsschutz“ am 19. und 20. November 2007 im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung in Bonn wurde die Problematik der Verschiebung der Tonnagegrenze für Lkw von 2,8 t auf 3,5 t thematisiert. Eine Umrechnung von 3,5 t auf 2,8 t als Tonnagegrenze für schalltechnische Berechnungen gemäß RLS-90 (Lkw-Anteil p in %) ist demnach nicht mehr erforderlich. Der Wegfall der Umrechnung auf die 2,8 t Tonnagegrenze bedeutet eine statistisch nicht signifikante methodische Änderung. Aus umfassenden Untersuchungen der BASt aus dem Jahre 2002 geht hervor, dass es keine signifikanten Unterschiede beim Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ zwischen den Berechnungsergebnissen der Tonnagegrenzen von 2,8 t und 3,5 t gibt.

Aus der Erschließung neuer Wohnbauflächen ergeben sich weiterhin zusätzliche Ziel- und Quellverkehre. Nach Rücksprache mit einem Verkehrsgutachter sind im ländlichen Bereich je Wohneinheit (im vorliegenden Fall bis zu 100 WE) rd. 6 Fahrzeugbewegungen in Ansatz zu bringen, so dass sich für die Landesstraße eine „Mehrbelastung“ von rd. 600 Kfz ergibt, die nachfolgend mit 400 Kfz für beide Richtungen berücksichtigt wird.

Der Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet sich nach der *RLS-90*^V zu:

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

Dabei ist:

- D_v eine Korrektur für unterschiedliche, zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{StrO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle
- D_E Korrektur für Spiegelschallquellen

Die Berechnung der Emissionspegel „ $L_{m,E}$ “ erfolgt auf der Grundlage dieser Ausgangsdaten gemäß *RLS-90*. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit V_{zul} beträgt 50 km/h innerorts und 70 bzw. 100 km/h außerorts. Die Fahrbahnoberfläche wird nach *RLS-90*, Tabelle 4, Nr. 1 mit $D_{StrO} = 0$ dB(A) angesetzt.

Tabelle 1: DTV_{Prognose2030}, Emissionspegel

Straße, (Abschnitt)	DTV [Kfz/24h]	p _t [%]	p _n [%]	VP _{kW} [km/h]	VL _{kW} [km/h]	L _{m,E,T} [dB(A)]	L _{m,E,N} [dB(A)]
L 221 westl. Anbindung	8.100	7	7	50	50	62,0	51,6
L 221 östlich Anbindung	7.600	7	7	50	50	61,7	51,4
L 221 östl. Anb. außerorts	7.600	7	7	100	80	66,2	55,8
Anbindung*	800	2	1	30	30	46,8	37,4

* Für die Erschließungsstraßen wird eine sinnvolle Verteilung der Verkehre angenommen

4.2 Sportlärm

4.2.1 Vorbemerkung

Grundlegend für die Berechnung von Beurteilungspegeln sind die Emissionskennwerte der einzelnen Geräuschereignisse. Im Folgenden wird der A- bewertete Schall-Leistungspegel (L_{WA}) für jeweils ein betrachtetes Ereignis angegeben. Der Schall-Leistungs-Beurteilungspegel L_{WA,r} beinhaltet dagegen eine Korrektur bezüglich der Anzahl „n“ bzw. der Einwirkzeit „T_i“ der Ereignisse innerhalb der jeweils maßgebenden Beurteilungszeit „D_r“ (*tags 6.00 – 22.00 Uhr, nachts 22.00 – 6.00 Uhr, lauteste Nachtstunde*). Der *Schall-Leistungs-Beurteilungspegel* L_{WA,r} einer Geräuschquelle im Freien errechnet sich nach:

$$L_{WA,r} = L_{WA} + 10 \cdot \lg t_E/t_r$$

Dabei ist t_E die Einwirkzeit, in der der Schall-Leistungspegel L_{WA} auftritt; t_r der Bezugszeitraum in gleichen Zeiteinheiten.

4.2.2 Freisportanlagen

Nach Abstimmung mit dem TuS Neetze ist die **schalltechnisch relevante Regelung** beim Punktspielbetrieb der Herren- und Jugendmannschaften an Wochenenden zu erwarten. Zu unterscheiden ist hierbei insbesondere die Nutzung der Sportanlagen **„außerhalb der Ruhezeiten“** an Samstagen und/ oder Sonntagen und die Nutzung **„innerhalb der Ruhezeit“** an Sonntagen (aber auch an Werk- oder Feiertagen).

Entsprechend den Regelungen der 18. BImSchV ist die Nutzung in folgenden Beurteilungszeiten zu untersuchen:

Werktags von 7.00 – 20.00 (außerhalb der Ruhezeit),

20.00 – 22.00 (innerhalb der Ruhezeit)

sowie nach 22.00 Uhr (nachts).

Sonntags von 6.00 – 9.00, 13.00 – 15.00 und 20.00 – 22.00 Uhr (innerhalb der Ruhezeit),

9.00 – 13.00 und 15.00 – 20.00 Uhr

(außerhalb der Ruhezeit) sowie

nach 22.00 Uhr (nachts).

Im Anhang 1.3.2.2 der 18. BImSchV wird hinsichtlich der Ruhezeitenregelung an Sonn- und Feiertagen ausgeführt:

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 bis 15 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst.

Ende Zitat

Für den vorgenannten schalltechnisch relevanten Regelbetrieb kann an Samstagen die Durchführung von 3 Punktspielen (vorwiegend Jugendmannschaften) mit ca. 50 -100 Zuschauern mit einer Einwirkzeit von bis zu 8 Stunden zu Grunde gelegt werden. An Sonntagen sind dem gemäß zwei Punktspiele der Herrenmannschaften mit einer Einwirkzeit von nicht mehr als 4 Stunden und ca. 200 – 300 Zuschauern in Ansatz zu bringen.

Entsprechend den vorgenannten Regelungen der 18. BImSchV ist damit im **Regelbetrieb** die Ruhezeit von 13.00 – 15.00 Uhr nicht zu berücksichtigen.

Darüber hinaus ist jedoch eine Nutzung innerhalb der vorgenannten „Ruhezeit“ bei **besonderen Ereignisse** zu beachten. Dies kann die Durchführung von mehr als zwei Punktspielen oder aber die Ausrichtung eines Fußballturniers mit mehr als 300 Zuschauern sein. Hierbei handelt es sich jedoch um deutlich weniger als 18 Ereignisse im Jahr. Diese Ereignisse können regelmäßig als „selten“ i.S. der diesbezüglichen Regelung der 18. BImSchV beurteilt werden.

Dies gilt u.E. auch für die „intensive Nutzung“ des Vereinsheims nach 22.00 Uhr. Im Regelfall umfasst die Nutzung Vereinsveranstaltungen, Sitzungen und gelegentliche Privatfeiern der Vereinsangehörigen mit 20 – 40 Teilnehmern. Eher selten sind Veranstaltungen mit 40 – 60 Gästen und Musikeinspielungen bzw. einer Nutzung der (kleinen) Außenterrasse.

In Verbindung mit den vorgenannten Nutzungssituationen ist weiterhin die Zufahrt zum PKW- Parkplatz und die Parkplatznutzung zu beachten, wobei diese abstandsbedingt gegenüber den übrigen Geräuschquellen vernachlässigt werden kann. Dem gegenüber ist der Einsatz einer mobilen Lautsprecheranlage am westlich gelegenen A-Platz, der über eine **separate Tribüne** verfügt, mit zu betrachten. Die folgenden Tabellen zeigen die schalltechnisch relevanten Nutzungssituationen:

Tabelle 2A: Nutzung der Rasenplätze samstags („Werktag“)

Platz	Nutzungszeit	Nutzungsdauer in Stunden	Bemerkung
A	11.00-21.00	4	100 Zuschauer
B	11.00-21.00	4	100 Zuschauer

Tabelle 2B: Nutzung der Rasenplätze sonntags (Regelbetrieb)

Platz	Nutzungszeit	Nutzungsdauer in Stunden	Bemerkung
A	11.00-14.00	<2	300 Zuschauer
B	15.00-18.00	<2	100 Zuschauer

Tabelle 2C: Nutzung der Rasenplätze sonntags („seltene Ereignisse“)

Platz	Nutzungszeit	Nutzungsdauer in Stunden	Bemerkung
A	9.00-12.00	2	300 Zuschauer
A	13.00-15.00	2	300 Zuschauer
B	15.00-18.00	2	200 Zuschauer

* effektive Einwirkzeit

Die Schallemissionen von Fußballspielen setzen sich im Wesentlichen aus den Geräuschen von Spielern, Zuschauern und Schiedsrichterpfiffen zusammen. Bei der Berechnung der Geräuschemissionen eines Fußballspieles ergeben sich nach der VDI 3770 die nachfolgenden Emissionskennwerte:

Schiedsrichterpfiffe:

$$L_{wA,T} = 73,0 + 20 \cdot \log(1 + n) \text{ dB(A)} \quad (\text{für } n \leq 30)$$

$$L_{wA,T} = 98,5 + 3 \cdot \log(1 + n) \text{ dB(A)} \quad (\text{für } n > 30)$$

Zuschauer:

$$L_{wA,T} = 80 + 10 \cdot \log(n) \text{ dB(A)} \quad (n = \text{Anzahl Zuschauer})$$

Spieler:

$$L_{wA,T} = 94 \text{ dB(A)}$$

Bei Fußballplätzen ohne Tribüne werden Spielfeld und Zuschauer, die sich gleichmäßig am Rand des Spielfeldes verteilen können als eine Flächenschallquelle betrachtet. Für den A-Platz wird die Tribüne separat berücksichtigt. Unter Beachtung der vorliegenden Angabe zur Nutzung der Sportplätze ergeben sich folgende maßgebenden Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

Tabelle 3A: Schall-Leistungs-Beurteilungspegel samstags

Platz	Nutzungszeit	„außerhalb der Ruhezeit“	„innerhalb der Ruhezeit“
A	4 Stunden	100,1/ 95,2* (*Zuschauer)	---
B	4 Stunden	101,3	---

Tabelle 3B: Schall-Leistungs-Beurteilungspegel sonntags (Regelb.)

Platz	Nutzungszeit	„außerhalb der Ruhezeit“	„innerhalb der Ruhezeit“
A	2 Stunden	103,2/ 101,8* (*Zuschauer)	---
B	2 Stunden	103,1	---

Tabelle 3C: Schall-Leistungs-Beurteilungspegel sonntags (selten)

Platz	Nutzungszeit	„außerhalb der Ruhezeit“	„innerhalb der Ruhezeit“
A	2 Stunden	99,7/ 98,2* (*Zuschauer)	---
A	2 Stunden	---	106,2/ 104,8* (*Zuschauer)
B	2 Stunden	101,0	---

Die vorgenannten Kennwerte für den A-Platz „innerhalb der Ruhezeiten“ (Tabelle 3C) gelten auch für Punktspiele werktags von 20.00 -22.00 Uhr (300 Zuschauer). Ein intensiver **Trainingsbetrieb** an Werktagen kann gegenüber dem Punktspielbetrieb vernachlässigt werden, da die Beurteilungspegel „außerhalb der Ruhezeiten“ unter 95 dB(A) und „innerhalb der Ruhezeiten“ unterhalb von 98 dB(A) liegen.

Für die **mobile Lautsprecheranlage** wird ein mittlerer Schall-Leistungspegel von 120 dB(A) in Ansatz gebracht. Die Nutzung beschränkt sich auf Ansagen der Mannschaften und ggf. Spieler sowie Tordurchsagen. Auf die Einspielung von Musik wird i.S. der gegenseitigen Rücksichtnahme verzichtet. Die effektive Einwirkzeit der Lautsprecheranlage kann so mit rd. 10 Minuten je Spiel abgeschätzt werden. Damit errechnet sich für den **Regelbetrieb** ein Schall-Leistungs-Beurteilungspegel von rd. **106 dB(A)**. Bei einer Nutzung der Sportplätze von mehr als 4 Stunden (sonntags, „seltene Ereignisse“) errechnet sich für die Nutzung „außerhalb der Ruhezeit“ ein Schall-Leistungs-Beurteilungspegel von 102 dB(A) bzw. **110 dB(A)** „**innerhalb der Ruhezeit**“.

4.2.3 Parkplatzlärm

Nachfolgend wird auf die Erkenntnisse, Berechnungsgrundlagen und - Methoden der Parkplatzlärmstudie zurückgegriffen. Nach dieser Studie besteht zwischen dem Schall-Leistungs-Beurteilungspegel L_{wAr} und den geräuschrelevanten Ereignissen auf Parkplätzen im Normalfall folgender Zusammenhang:

GLEICHUNG 1:

$$L_{wAr} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ dB(A)}$$

Dieser Emissionspegel wird für die gesamte Parkplatzfläche oder ggf. für jeweils unterschiedliche charakteristische Teilflächen berechnet und angesetzt. Das Berechnungsverfahren gilt für asphaltierte Fahrgassen und eine Fahrgeschwindigkeit von bis zu 30 km/h.

Der Zuschlag K_{StrO} für wassergebundene Deckschichten beträgt 2,5 dB(A). Die Schallausbreitung wird gemäß *TA Lärm* nach der Norm E DIN ISO 9613-2 berechnet. Folgende Zuschläge für unterschiedliche Parkplatztypen werden in der *Parkplatzlärmstudie* genannt:

Tabelle 4 : Zuschläge für verschiedene Parkplatztypen (Auszug)

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K _{PA}	K _I
P+R-Parkplätze, Wohnanlagen	0	4
Parkplätze an Gaststätten	3	4

Die Lästigkeit der Geräuschimmissionen im Umfeld der hier zu beurteilenden Parkplätze kann – zumindest am Tage - am ehesten mit denen an Gaststätten verglichen werden, da das Auftreten von Kommunikationsgeräuschen erwartet werden muss. Damit wird zur Sicherheit nachfolgend neben der Impulshaltigkeit K_I ein Zuschlag K_{PA} = 3 dB(A) in Ansatz gebracht. Insgesamt stehen ca. 140 Stellplätze zur Verfügung, was einem Zuschaueraufkommen von 300 Besuchern sowie der Anreise der Spieler gerecht wird (mind. 2 Personen je Kfz, Ortsansässige kommen teilweise fußläufig oder mit dem Rad).

Zur Sicherheit wird an Samstagen ein Fahrzeugaufkommen von 200 Kfz (demgemäß 400 Fahrzeugbewegungen) zu Grunde gelegt. Für den Regelbetrieb an Sonntagen wird mit 300 PKW (600 Bewegungen, je 300 Bewegungen pro Spiel) und bei "seltenen Ereignissen" mit 400 PKW gerechnet. Damit ergeben sich für den Parkplatz und die Zufahrt folgende Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

Tabelle 5: Schall-Leistungs-Beurteilungspegel „Parken“

Nutzung	„außerhalb der Ruhezeit“		„innerhalb der Ruhezeit“	
	Parken	Zufahrt*	Parken	Zufahrt*
Samstags	85,4	64,0	---	---
Sonntags	91,9	71,8	---	---
„selten“**	86,5	66,5	92,9	73,0

* $L_{WA,r}$ (längenbezogen), Bewegungshäufigkeit je Stunde, ** gilt auch für ein Punktspiel werktags von 20.00 -22.00 Uhr

4.2.4 Vereinsheim

Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen Vereinsheimen, die i.S. der *18. BIm-SchV* als Bestandteil der Sportanlage zu sehen und zu beurteilen sind, und solchen Betrieben, die als gastronomische Einrichtungen ggf. auch unabhängig von der Sportanlage betrieben werden. Nach Aussage des TuS Neetze kann davon ausgegangen werden, dass das Vereinsheim nur im Zusammenhang mit der Sportanlage bzw. durch Vereinsmitglieder genutzt wird.

Der Emissionskennwert von Vereinsheimen unterliegt einer erheblichen Streubreite. Nach vorliegenden Vergleichswerten ist für den **Außenbereich** von folgenden Schall-Leistungs-Beurteilungspegeln auszugehen:

$L_{wAr,r}$: 85 bis 100 dB(A)

Nachfolgend wird für die Terrasse des Vereinsheims für alle Situationen ein Schall-Leistungs-Beurteilungspegel von

$L_{wAr,r}$: 95 dB(A) berücksichtigt.

Dieser Ansatz wird auch für eine mögliche Nutzung nach 22.00 Uhr (lauteste Nachtstunde) zu Grunde gelegt, was jedoch als „selten“ i.S. der Regelungen der *18. BIm-SchV* zu sehen ist. Im Regelfall – so der TuS Neetze – finden die Veranstaltungen im Vereinsheim ab, wobei hauptsächlich die Fenster zur Terrasse (westlich) geöffnet werden. Die Außennutzung beschränkt sich auf Raucherpausen und kleiner Gesprächsgruppen, so dass hier ein um mindestens 5 dB(A) geringerer Emissionskennwert zu erwarten ist.

5. Berechnung der Immissionspegel

5.1 Rechenverfahren

Die Immissionsbelastung durch Verkehrslärm wird entsprechend der *RLS-90* (vgl. auch Anlage 1 zur 16. *BImSchV*) rechnerisch ermittelt. Die Verkehrslärmemissionen und die Verkehrslärmimmissionen sind gemäß § 3 der Verkehrslärmschutzverordnung grundsätzlich zu berechnen. Die Methoden für die Berechnung des Straßenlärms ergeben sich aus Anlage 1 der Verkehrslärmschutzverordnung sowie aus den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (*RLS-90*).

Erläuterung:

Beurteilungspegel für Verkehrsgeräusche werden grundsätzlich in A-bewerteten Schalldruckpegeln angegeben (Einheit Dezibel (A) bzw. dB(A)), die das menschliche Hörempfinden am besten nachbilden. Zur Beschreibung zeitlich schwankender Schallereignisse wie z.B. der Straßenverkehrsgeräusche dient der A-bewertete Mittelungspegel.

Die Schallemission (d.h. die Abstrahlung von Schall aus einer Schallquelle) des Verkehrs auf einer Straße oder einem Fahrstreifen wird durch den Emissionspegel $L_{m,E}$ gekennzeichnet. Der Emissionspegel ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Achse des Verkehrsweges bei freier Schallausbreitung. Die Stärke der Schallemission wird aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche, der Gradienten und einem Zuschlag für Mehrfachreflexionen berechnet. Der Berechnung werden über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsmengen (DTV) einschließlich der zugehörigen Lkw-Anteile zugrunde gelegt.

Die Schallimmission (d.h. das Einwirken von Schall auf einen Punkt, also auf den Immissionsort) wird durch den Mittelungspegel L_m gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissions- und Emissionsort, der mittleren Höhe des Schallstrahls über dem Boden, von Reflexionen und Abschirmungen. Der Einfluss von Straßennässe wird nicht berücksichtigt.

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten (gemäß § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung) dient der Beurteilungspegel L_r . Er ist gleich dem Mittelungspegel, der an lichtsignalgeregelten Knotenpunkten um einen Zuschlag zur Berücksichtigung der zusätzlichen Störwirkung erhöht wird. Die Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen werden getrennt für die Zeiträume „Tag“ und „Nacht“ berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr und

$L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr.

Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3 m/s) von der Straße zum Immissionsort und für Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsverhältnissen können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Daher ist ein Vergleich von Messwerten mit berechneten Pegelwerten nicht ohne weiteres möglich.

Bei der Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche wird gemäß *RLS-90* eine Quellpunkthöhe $< h_Q > = 0,5$ m über Straßenoberfläche berücksichtigt. Die Ausbreitungsrechnung für alle übrigen Emittenten erfolgt entsprechend der *ISO 9613-2*^{vi}. Nach diesem Rechenverfahren wird die so genannte mittlere Mitwindsituation betrachtet. Das Kriterium für die Betrachtung flächen- und linienhafter Geräuschemissionen wird im Sinne der Nr. 4 der *ISO 9613-2* beachtet. Mögliche Bodeneffekte werden gemäß Nr. 7.3 der *ISO 9613-2* berücksichtigt. Dabei wird für die Aufpunkte (:= *Immissionsorte*; := *Beurteilungspunkte*) eine typische Aufpunkthöhe

$$h_A = 3,0 \text{ m über Geländehöhe}$$

für den Erdgeschossbereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m berücksichtigt.

Für die Geräusche der Sportanlagen wird eine Emissionshöhe von 1,8 m über Gelände zu Grunde gelegt. Dies gilt auch für die Terrasse des Vereinsheim und die Tribüne, die rd. 2 m höher liegen als die Sportplätze.

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter (Straßenachsen, Reflexkanten, Geländehöhen ...) wurden digitalisiert. Die genannten Rechenverfahren wurden im Programm *SoundPLAN*^{vii} programmiert.

Die Berechnungen werden mit folgenden voreingestellten Rechenparametern durchgeführt:

<i>Winkelschrittweite:</i>	1°
<i>Reflexzahl:</i>	3
<i>Reflextiefe:</i>	1
<i>Seitenbeugung:</i>	ja

Die Berechnung der Mittelungspegel für die Zeit von 6.00 - 22.00 Uhr (Tag) und 22.00 - 6.00 Uhr (Nacht) erfolgte flächenhaft in Form so genannter Rasterlärmkarten.

Die vor Ort festgestellten topografischen Gegebenheiten wurden mit Hilfe einiger Vermessungsdaten und den Höhenschichtlinie modelliert. Zu erwähnen ist die Tiefelage der Sportplätze, die etwa 2 – 3 m tiefer liegen als das Urgelände. Dies betrifft auch den Verlauf der L 221, die hier in einem 1,5 bis 3,5 m tiefen Einschnitt verläuft. Dies wurde bei der „Bemessung“ eines beispielhaft untersuchten Lärmschutzwalls mit 2,0 bzw. 3,0 m Höhe (über Urgelände) berücksichtigt.

Die Berechnungen am Tage erfolgten für den Erdgeschossbereich, da hier insbesondere die Nutzung der Außenwohnbereiche (Terrasse, Freisitz, Garten) zu beurteilen ist. Die **Pegelunterschiede** zwischen Erd- und Obergeschoss betragen bei **freier Schallausbreitung** (ohne aktiven Lärmschutz) im Regelfall weniger als 2 dB(A) (nicht wahrnehmbar). In der Nachtzeit hingegen stellt die Beurteilung auf das 1. Obergeschoss ab.

5.2. Rechenergebnisse

Die Rechenergebnisse sind dem Gutachten in Form farbiger Lärmkarten getrennt für die Beurteilungszeiten tags und nachts beigefügt. Die Anlagen sind wie folgt geordnet:

Anlage 1, Blatt 1: Straßenverkehrslärm tags, Erdgeschossbereich ohne LSW

Anlage 1, Blatt 2: Straßenverkehrslärm tags, Erdgeschossbereich mit LSW

Anlage 2, Blatt 1: Straßenverkehrslärm nachts, Obergeschossbereich o. LSW

Anlage 2, Blatt 2: Straßenverkehrslärm nachts, Obergeschossbereich mit LSW

Anlage 3: Lärmpegelbereiche Obergeschoss ohne LSW

Anlage 4: Sportlärm tags, Erdgeschossbereich samstags ohne LSW

Anlage 5, Blatt 1: Sportlärm tags, Erdgeschossbereich sonntags ohne LSW

Anlage 5, Blatt 2: Sportlärm tags, Erdgeschossbereich sonntags mit LSW

Anlage 6: Sportlärm tags, EG, sonntags IDR ohne LSW

Anlage 7: Vereinsheimnutzung nachts, Obergeschossbereich o. LSW

Bei den Berechnungen der **Beurteilungspegel** wurde der abschirmende Einfluss der **geplanten** und vorhandenen **Wohngebäude** für den beispielhaft dargestellten Bebauungsentwurf berücksichtigt. Die Berechnung der **Lärmpegelbereiche** hingegen erfolgte i.S. einer konservativen Abschätzung bei einer „**freien Schallausbreitung**“, d.h. ohne Berücksichtigung der geplanten Wohngebäude und ohne den (geringen) Einfluss des hier beispielhaft untersuchten Lärmschutzwalls.

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der Bauleitplanung sind bei der Beurteilung die Regelungen der *DIN 18005* „Schallschutz im Städtebau“ mit Beiblatt 1 zu beachten. Als *Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* werden im Beiblatt 1 zu *DIN 18005* u.a. die folgenden Orientierungswerte genannt:

bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

<i>tags</i>	<i>55 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>45 bzw. 40 dB(A).</i>

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Sport-/ Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten; der höhere Nachtwert ist für den Einfluss von Verkehrslärm zu berücksichtigen.

Zur Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher Geräuschquellen ist im Beiblatt 1 zur *DIN 18005* folgendes ausgeführt:

Die Beurteilung der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Ende Zitat.

Die Schallimmissionen von Sportanlagen sind nach der bereits angesprochenen 18. BImSchV zu beurteilen. Diese Verordnung gilt für die Errichtung, *die Beschaffenheit und den Betrieb von Sportanlagen, soweit sie zum Zwecke der Sportausübung betrieben werden und einer Genehmigung nach § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes nicht bedürfen.*

Mit Datum vom 01.06.2017 hat die Bundesregierung die zweite Verordnung zur Änderung 18. BImSchV beschlossen. Gemäß Artikel 2 soll diese Verordnung 3 Monate nach Beschluss (also am 01.09.2017) in Kraft treten. Die mit dieser Verordnung eingeführten Änderungen sind nachfolgend **fett** gedruckt und betreffen die Immissionsrichtwerte für eine Nutzung „innerhalb der Ruhezeiten“ mittags und abends (für die „Ruhezeit“ morgens gibt es keine Änderungen).

In § 2 (1) der 18. BImSchV sind Immissionsrichtwerte genannt, die unter Einrechnung der Geräuschemissionen anderer Sportanlagen in schutzwürdiger Wohnbebauung außerhalb von Gebäuden nicht überschritten werden dürfen; sie betragen u.a.:

2. *in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten*

<i>tags</i>	<i>außerhalb der Ruhezeiten</i>	<i>60 dB(A),</i>
tags	<i>innerhalb der Ruhezeiten <u>am Morgen</u></i>	<i>55 dB(A),</i>
tags	<i>innerhalb der übrigen Ruhezeiten</i>	<i>60 dB(A),</i>
<i>nachts</i>		<i>45 dB(A).</i>

3. *in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten*

<i>tags</i>	<i>außerhalb der Ruhezeiten</i>	<i>55 dB(A),</i>
tags	<i>innerhalb der Ruhezeiten <u>am Morgen</u></i>	<i>50 dB(A),</i>
tags	<i>innerhalb der übrigen Ruhezeiten</i>	<i>55 dB(A),</i>
<i>nachts</i>		<i>40 dB(A).</i>

Darüber hinaus ist im Text der Sportanlagenlärmschutz-Verordnung ausgeführt:

(3) Werden bei Geräuschübertragung innerhalb von Gebäuden in Aufenthaltsräumen von Wohnungen, die baulich aber nicht betrieblich mit der Sportanlage verbunden sind, von der Sportanlage verursachten Geräuschemissionen mit einem Beurteilungspegel von mehr als 35 dB(A) tags oder 25 dB(A) nachts festgestellt, hat der Betreiber der Sportanlage Maßnahmen zu treffen, welche die Einhaltung der genannten Immissionsrichtwerte sicherstellen; dies gilt unabhängig von der Lage der Wohnung in einem der in Absatz 2 genannten Gebiete.

(4) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 2 tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten; ferner sollen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 3 um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

(5) Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags	an Werktagen	06.00 bis 22.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	07.00 bis 22.00 Uhr,
2. nachts	an Werktagen	00.00 bis 06.00 Uhr, und 22.00 bis 24.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen und	00.00 bis 07.00 Uhr, 22.00 bis 24.00 Uhr,
3. Ruhezeiten	an Werktagen	06.00 bis 08.00 Uhr,
	und	20.00 bis 22.00 Uhr,
	an Sonn und Feiertagen	07.00 bis 09.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr
	und	20.00 bis 22.00 Uhr.

Die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00 bis 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

Im § 5, Nebenbestimmungen und Anordnungen im Einzelfall, ist u.a. ausgeführt:

(1) Die zuständige Behörde soll von Nebenbestimmungen zu erforderlichen Zulassungsentscheidungen und Anordnungen zur Durchführung dieser Verordnung absehen, wenn die von der Sportanlage ausgehenden Geräusche durch ständig vorherrschende Fremdgeräusche nach Nummer 1.4 des Anhangs überlagert werden.

(3) Die zuständige Behörde soll 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. Die Sätze 1 und 2 gelten entsprechend für Sportanlagen, die der Sportausbildung im Rahmen der Landesverteidigung dienen.

(4) Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder - soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war - errichtet waren, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den in § 2 Abs. 2 genannten Immissionsorten jeweils um weniger als 5 dB(A) überschritten werden; dies gilt nicht an den in § 2 Abs. 2 Nr. 5 genannten Immissionsorten.

(5) Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen nach Nummer 1.5 des Anhangs Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2

1. die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 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 nach Nummer 1 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.

Neben den absoluten Skalen von Richtwerten bzw. Orientierungswerten, kann auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden Grundlage einer lärmtechnischen Betrachtung sein. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet (vgl. u.a. *Sälzer*^{viii}):

- messbar / nicht messbar:

Änderungen des Mittelungspegels um weniger als 1 dB(A) werden als "nicht messbar" bezeichnet. Dabei wird berücksichtigt, dass eine messtechnische Überprüfung einer derartigen Pegeländerung in aller Regel nicht möglich ist.

- wesentlich / nicht wesentlich:

Als "wesentliche Änderung" wird - u.a. im Sinne der Regelungen der 16. BImSchV - eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A)¹ definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels eines Verkehrsweges um 3 dB(A) wenn die Verkehrsbelastung im jeweiligen Beurteilungszeitraum - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt (=> + 3 dB(A)) bzw. halbiert (=> - 3 dB(A)) wird.

- "Verdoppelung":

Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als "Halbierung" bzw. "Verdoppelung" der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

¹ entsprechend den Regelungen der 16.BImSchV sind Mittelungspegel und Pegeländerungen auf ganze dB(A) aufzurunden; in diesem Sinne wird eine "wesentliche Änderung" bereits bei einer rechnerischen Erhöhung des Mittelungspegels um 2,1 dB(A) erreicht.

6.2 Beurteilung

6.2.1 Straßenverkehrslärm

Der Anlage 1, Blatt 1 ist zu entnehmen, dass in der **Beurteilungszeit tags** im Bereich der ersten Baureihe **Straßen zugewandt** Beurteilungspegel von 55 – 60 dB(A) auftreten können. Damit wird hier der Orientierungswert für WA- Gebiete um bis zu 5 dB(A) überschritten, so dass eine Straßen zugewandte Ausrichtung der Außenwohnbereiche hier unzulässig ist. Aufgrund der Südausrichtung der Baugrundstücke ist festzustellen, dass aufgrund der Eigenabschirmung in der „**hinteren und seitlichen**“ Grundstückshälfte in der ersten Baureihe Beurteilungspegel von 55 bis zu 58 dB(A) auftreten können.

Folgt man den Ausführungen von Sälzer et al. (vgl. Abschnitt 6.1), könnte eine Überschreitung der Orientierungswerte bis zu 3 dB(A) als „nicht wesentlich“ angesehen werden und wäre dem gemäß abwägungstauglich. Der daraus abzuleitenden „Bezugspegel“ von 58 dB(A) wird (mit Ausnahme der Nordfassaden) auch in der ersten Baureihe eingehalten. Geht man davon aus, dass die Wohnhäuser häufig über einen geschlossenen Carport oder eine Garage verfügen, ist im **Erdgeschossbereich** eine weitergehende Pegelminderung anzunehmen. Bereits in der zweiten Baureihe wird der Orientierungswert eingehalten bzw. unterschritten, so dass auf mehr als 50 % der Plangebietsfläche selbst der Orientierungswert für Reine Wohngebiete sicher erreicht oder unterschritten wird.

Würde man am nördlichen Rand des Plangebiets oberhalb des rd. 3 – 3,5 m tiefen Straßeneinschnitts in der westlichen Hälfte einen 2 m hohen Erdwall errichten, ergibt sich im Erdgeschossbereich erwartungsgemäß eine geringe Pegelminderung von ca. 2 – 3 dB(A). Im östlichen Bereich könnte ein 3 m hoher Erdwall zwischen Erschließungsstraße und Regenrückhaltebecken errichtet werden. Die Pegel mindernde Wirkung liegt jedoch nur bei rd. 1 dB(A).

Es kann u.E. nachfolgend vorausgesetzt werden, dass **nachts** im Freiflächenbereich ein Schutzanspruch i.S. der um 10 dB(A) geringeren Orientierungswerte nicht besteht, so dass sich die nachfolgenden Ausführungen auf die späteren Baukörper bzw. überbaubaren Grundstücksflächen beziehen.

In der **Nachtzeit** errechnet sich eine „vergleichbare“ Geräuschsituation wie am Tage, da sich die Emissionspegel der Landesstraße tags und nachts um rd. 10 dB(A) unterscheiden. Damit werden in der ersten Baureihe Straßen zugewandt überwiegend Beurteilungspegel von 47 - 50 dB(A) erreicht und der Orientierungswert um bis zu 5 dB(A) überschritten (Anlage 2, Blatt 1). An einem Mehrfamilienhaus werden durch den Einfluss des Kreisverkehrsplatzes sogar 52 dB(A) erreicht.

Ein weitgehender Abwägungsspielraum hinsichtlich der Beurteilung der Geräuschsituation in der Nachtzeit besteht u.E. unter Berücksichtigung des nachfolgend zitierten Hinweises aus der *DIN 18005* nicht.

Hinsichtlich der Beurteilung **nachts** ist gemäß Beiblatt 1 zu *DIN 18005*, Abschnitt 1.1 „Anmerkung“ „*bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ... selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich*“.

Insofern sollten die Fenster von Schlafräumen und Kinderzimmern in der **ersten Baureihe** Lärm abgewandt ausgerichtet werden. Dies ist meist die Südfassade, teilweise auch die Ost- oder Westfassade. Für die erste Baureihe wurde beispielhaft eine sogenannte **Gebäudelärmkarte** berechnet. Diese zeigt, dass auf den Lärm abgewandten Südfassaden rd. 10 dB(A) geringere Beurteilungspegel maßgebend sind (Eigenabschirmung), so dass der Orientierungswert nachts unterschritten werden kann. Bereits in der **zweiten Baureihe** kann mit Ausnahme von 7 Straßen zugewandten Gebäudeseiten der Orientierungswert nachts eingehalten werden.

Während **am Tage** auch in Außenwohnbereichen mit südlicher Ausrichtung im Obergeschoss (Balkone, Loggien) eine Lärmbelastung von nicht mehr als 58 dB(A) zu erwarten ist (Abwägungsspielraum) müssen für die Nachtzeit weitergehende Lärminderungsmaßnahmen diskutiert werden, da voraussichtlich ca. 10 Wohnhäuser (davon 5 Mehrfamilienhäuser) von einer nächtlichen Orientierungswertüberschreitung an ein bis drei Fassadenbereichen betroffen sind.

Durch den Bau der vorgenannten Lärmschutzwälle kann in der Nachtzeit keine messbare Verbesserung der Geräuschsituation erreicht werden, da die Pegelmin- derung (in der westlichen Hälfte) in einer Größenordnung von ca. 1 dB(A) liegt.

Insofern kann der Bau des westlichen Lärmschutzwalls unter schalltechnischen Gesichtspunkten nur im Hinblick auf die **Tageszeit** empfohlen werden. Der östliche Wall ist bei der hier untersuchten Wallhöhe von 3,0 m (städtebauliches Erscheinungsbild) schalltechnisch nicht relevant.

Bei einer Lärmbelastung durch Verkehrslärm können im Plangebiet für die **Nachtzeit** bauliche (passive) Schallschutzmaßnahmen festgesetzt werden, auch wenn vorrangig auf aktive Lärmschutzmaßnahmen abzustellen ist.

Entsprechende Ausführungen zu passiven (baulichen) Lärmschutzmaßnahmen gemäß den Regelungen der *DIN 4109* werden im Abschnitt 6.3 erläutert. Diese sind erforderlich, wenn an schutzbedürftigen Räumen, die **nachts** genutzt werden ein Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) errechnet wird, wobei in diesem Fall vorrangig der Einbau schallgedämmter Lüftungseinrichtungen zu beachten ist, während die Anforderungen an die Schalldämm-Maße bzw. Fenster von untergeordneter Bedeutung ist (vgl. 6.3.4). In der Anlage 3 sind die maßgeblichen Lärmpegelbereiche dargestellt.

6.2.2 Sportlärm

Vorbemerkung:

Die hier zu beurteilenden Freisportanlage wurde vor 1990 errichtet. Insofern handelt es sich entsprechend den Regelungen der *18. BImSchV* um eine „Altanlage“. Bei der Beurteilung älterer Sportanlagen ist gemäß § 5, Satz 4 der vorgenannten Verordnung ein „Bonus“ von 5 dB(A) zu berücksichtigen, d.h. eine Richtwertüberschreitung von bis zu 5 dB(A) führt nicht zwangsläufig zu „Betriebsbeschränkungen“. Es ist eine verwaltungsrechtliche Frage, ob ein derartiger „Altanlagenbonus“ unter dem Gesichtspunkt der „Ortsüblichkeit“ auch für eine heranrückende Wohnbebauung in Ansatz gebracht werden kann. Zumindest ergibt sich u.E. hierdurch ein gewisser Abwägungsspielraum bei der sachgerechten Würdigung der nachfolgenden Beurteilung.

Punktspielbetrieb samstags (auch werktags):

Die Berechnungen zeigen (Anlage 4), dass bei einer intensiven Nutzung der Freisportanlagen an **Samstagen** mit bis zu 4 Punktspielen der Jugendmannschaften mit bis zu 100 Zuschauern, gelegentlichen Lautsprecherdurchsagen und einer typischen Nutzung der Terrasse am Vereinsheim am nordwestlichen Rande des Plangebiets Beurteilungspegel von bis zu 50 dB(A) auftreten können.

Damit wird der für WA-Gebiete maßgebliche Tagesrichtwert von 55 dB(A) deutlich unterschritten. Dies gilt sinngemäß auch für vergleichbare Nutzungen an den übrigen Werktagen.

Punktspielbetrieb sonntags (auch feiertags):

Eine deutlich höhere Geräuschbelastung errechnet sich für den Regelbetrieb an Sonntagen (auch feiertags) bei der Durchführung von zwei Punktspielen der Herrenmannschaften (Anlage 5, Blatt 1). Hier kann davon ausgegangen werden, dass dieser **Regelbetrieb** eine **effektive Einwirkzeit** von nicht mehr als 4 Stunden hat. Neben dem reinen Spielbetrieb von jeweils 90 Minuten ist dies das Warmspielen der Mannschaften, auch wenn in der Warmspielphase deutlich geringere Emissionspegel maßgebend sind (keine Schiedsrichterpfiffe, weniger „Zuschauerbeteiligung“).

Da der Regelbetrieb an Sonntagen teilweise in die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr fällt, ist ein Beurteilungszeitraum von 4 Stunden zu Grunde zu legen (*für den Punktspielbetrieb an Samstagen beträgt der Beurteilungszeitraum „außerhalb der Ruhezeiten“ immerhin 12 Stunden*). Die „Ruhezeit“ von 13.00 – 15.00 Uhr ist nicht zu berücksichtigen.

Damit errechnen sich am nördlichen Rand des Plangebiets Beurteilungspegel von bis zu 53 dB(A). Der für WA-Gebiete maßgebliche Tagesrichtwert „außerhalb der Ruhezeit“ wird weiterhin sicher eingehalten bzw. unterschritten.

Beispielhaft wurde für diese Geräuschsituation die Wirksamkeit eines möglichen Lärmschutzwalls untersucht (Blatt 2). Die Berechnungen zeigen, dass ein 2 m hoher Erdwall bezüglich des Sportlärms zu keiner „messbaren“ Pegelminderung führt.

Punktspielbetrieb sonntags – „seltene Ereignisse“:

Nach Aussage des TuS Neetze gibt es gelegentlich Sonderveranstaltungen (z.B. Fußballturnier), bei denen eine deutlich höhere Einwirkzeit zu erwarten ist. Dies betrifft auch die Durchführung von mehr als zwei Punktspielen an einem Sonntag. In diesem Fall ist die „Ruhezeit“ von 13.00 – 15.00 Uhr zu beachten.

Für die Spielzeit „außerhalb der Ruhezeit“ ist dann ein Beurteilungszeitraum von 9 Stunden maßgebend, so dass sich damit rechnerisch eine geringere Geräuschbelastung gegenüber der Durchführung von zwei Punktspielen im Regelbetrieb (s.o.) ergibt.

Dem gegenüber ist für die Durchführung eines Punktspiels, das ggf. vollständig in die vorgenannte **„Ruhezeit“** fällt ein Beurteilungszeitraum von zwei Stunden maßgebend. Die Lärmkarte (Anlage 6) zeigt, dass in diesem Fall Beurteilungspegel von 55 – 56 dB(A) auftreten können. Damit kann der Immissionsrichtwert „innerhalb der Ruhezeit“ an einem Wohnhaus um rd. 1 dB(A) überschritten werden.

Da diese Nutzungssituationen jedoch an weniger als 18 Tagen eines Jahres auftreten, kann die Beurteilung unter der Sichtweise „seltener Ereignisse“ erfolgen. Der in diesem Fall maßgebend Richtwert von 70 dB(A) wird deutlich unterschritten.

„Nachtnutzung“ des Vereinsheims:

Das Vereinsheim wird regelmäßig für unterschiedliche Veranstaltungen genutzt, die sich bis nach 22.00 Uhr erstrecken. Hierbei handelt es sich um Sitzungen, Vereinsfeiern und ggf. private Feiern der Vereinsmitglieder (Geburtstage). Während die eigentliche Veranstaltung regelmäßig innerhalb des Vereinsheims stattfindet, kann eine intensive Nutzung der Terrasse nicht in Gänze ausgeschlossen werden. Die Anlage 7 zeigt, dass in diesem Fall an zwei Baugrundstücken Beurteilungspegel von 41 - 42 dB(A) auftreten können. Damit wird der Nachtrichtwert für den Regelfall geringfügig um 1 dB(A) überschritten. Auch diese Geräuschsituation ist nach Einschätzung des TuS Neetze unter der Sichtweise „seltener Ereignisse“ zu sehen, da derartige Veranstaltungen nur gelegentlich stattfinden, so dass auch in Summe (tags und nachts) die Anzahl „seltener Ereignisse“ unterhalb von 18 Ereignissen jährlich liegt.

6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen (Verkehrslärm)

6.3.1 Regelwerke

Grundsätzliche Regelungen zum passiven Schallschutz werden in der *VDI-2719*, dem Abschnitt 5 der *DIN 4109* sowie in der *24. BImSchV* getroffen. Sowohl die *VDI-2719* als auch die *24. BImSchV* setzen eine detaillierte Kenntnis der baulichen Verhältnisse (Geometrie der Außen- und Fensterflächen, äquivalente Absorptionsflächen der betroffenen Räume usw.) voraus.

Diese Informationen liegen bei Aufstellung eines Bebauungsplans nicht vor und können nur bei dem konkreten Einzelbauvorhaben Berücksichtigung finden. Als Grundlage für mögliche Festsetzungen im Rahmen des Bebauungsplans wird deshalb nachfolgend auf die *DIN 4109* abgestellt.

6.3.2 Anforderungen nach DIN 4109

Die *DIN 4109* berücksichtigt pauschale Annahmen über anzustrebende Innenpegel und das Absorptionsverhalten des betroffenen, schutzwürdigen Raumes. Die Norm legt in Abhängigkeit von der „*Raumart*“ (Nutzungsart, Schutzwürdigkeit) bestimmte Schalldämm-Maße für das Gesamt-Außenbauteil in Abhängigkeit von einem „Lärmpegelbereich“ fest.

In Abhängigkeit vom Fensterflächenanteil und Korrekturwerten, die den Flächenanteil der Außenbauteile im Verhältnis zur Grundfläche des betroffenen Raumes berücksichtigen, wird das Schalldämm-Maß für Fenster und Außenwände differenziert.

Für die Bemessung des Umfangs der ggf. erforderlichen passiven Lärmschutzmaßnahmen wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß *DIN 4109* ermittelt. Die zugehörigen Lärmpegelbereiche sind in der Anlage 3 entsprechend gekennzeichnet. Im Hinblick auf Verkehrsräusche ergibt sich der so genannte „maßgebliche Außenlärmpegel“ gemäß *DIN 4109* aus dem berechneten Mittelungspegel tags zzgl. 3 dB(A).

Grundsätzlich ist eine pauschale Regelung bezüglich der erforderlichen, passiven Schallschutzmaßnahmen möglich; hierzu ist neben der Angabe des Lärmpegelbereiches (s.o.) allein die zwingende Notwendigkeit zur Realisierung des baulichen Schallschutzes (z.B. auf der Grundlage der *DIN 4109*) sowie der zugehörigen Lärmpegelbereiche festzusetzen.

6.3.3 Ergebnisse (passiver Lärmschutz)

Aus den vorliegenden Rechenergebnissen ergeben sich die Rahmenbedingungen, die das Maß **erforderlicher baulicher Schallschutzmaßnahmen** bestimmen. Eventuelle Festsetzungen zum passiven, baulichen Schallschutz betreffen künftige Bauvorhaben im Untersuchungsbereich (für vorhandene Altbauten gilt zunächst Bestandsschutz). Ungeachtet dessen sollte der Bebauungsplan Ausnahmen in Form eines Einzelnachweises zulassen.

Dies ermöglicht es, abhängig von der tatsächlichen Bebauungsstruktur (Einzel-, Doppel-, Reihenhäuser), im Einzelfall eine Abschirmung durch vorgelagerte Baukörper oder die Eigenabschirmung einzelner Baukörper auf der **Straßen abgewandten Hausseite** von den Festsetzungen des Bebauungsplans (begründet) abzuweichen.

Abweichend von der Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß Anlage 3 sollte i.S. einer möglichst einfachen, gut nachvollziehbaren und insbesondere rechtssicheren Festsetzung der Lärmpegelbereiche folgende Festsetzung formuliert werden:

*Für die Gebäude entlang der L 221 ist für die **Straßen zugewandten Fassaden** der **Lärmpegelbereich III** zu beachten. Auf den Lärm abgewandten Südfassaden sowie den übrigen Bauflächen wird der **Lärmpegelbereich II** festgesetzt.*

(Es macht m.E. keinen Sinn, für die Bauflächen in der südlichen Hälfte des Plangebiets bzw. Lärm abgewandte Gebäudeseiten ab der zweiten Baureihe noch den **Lärmpegelbereich I** mit in die Festsetzungen aufzunehmen, da der Stand der Technik eigentlich den LPB II sicher gewährleisten sollte, s.u.). Der etwas „unstete Verlauf“ der Isophonen soll grafisch geglättet werden – eine möglicher Verlauf für die Darstellung in der Planzeichnung ist als rote Kennlinie dargestellt.

Lärmpegelbereich III:

Bei Gebäuden, die sich ganz bzw. mit einer oder mehreren Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich III befinden müssen die Außenbauteile von Wohngebäuden je nach Außenlärmbelastung, Ausrichtung der Fassade und Raumgeometrie resultierende Schalldämm-Maße von ca. 32 - 35 dB (Anhaltswert, nachzuweisen nach *DIN 4109*, *Bürräume 30 dB*) aufweisen.

Entsprechend den Ausführungen der *DIN 18005* ist bei Außenlärmpegeln von mehr als 45 dB(A) für Schlafräume eine Raumbelüftung zu gewährleisten, die das erforderliche Schalldämm-Maß nicht beeinträchtigt. Dies gilt sinngemäß für alle Lärmpegelbereiche.

Der Nachweis der Schalldämmung muss auf Grundlage der jeweils aktuellen, als Baunorm eingeführten *DIN 4109* erfolgen. Der Einzelnachweis kann je nach Lage und Größe des jeweiligen Raumes zu geringeren aber auch höheren Anforderungen als den in Tabelle 8 dieser Norm (Ausgabe 1989) genannten Schalldämm-Maßen (s.o., Anhaltswerte) führen.

Lärmpegelbereich II :

Für Gebäude im Lärmpegelbereich II ist ein resultierendes Schalldämm- Maß der Außenbauteile von 30 dB ausreichend. Demgemäß bestehen für die Außenbauteile (Wände, Dächer, Fenster,...) von Neubauten i.d.R. keine erhöhten Anforderungen an den Schallschutz (das resultierende Schalldämm-Maß von 30 dB ist nachzuweisen).

Raumbelüftung :

Die nachfolgenden Ausführungen müssen nicht in die Festsetzungen des Bebauungsplans aufgenommen werden. Es handelt sich um Hinweis zur Bauausführung, die auf dem Stand der Technik gemäß den Regelungen der *DIN 4109* erfolgen muss. Darüber hinaus ist zu empfehlen, auch bei Beurteilungspegeln von 35 bis 45 dB(A) eine von einem aktiven manuellen Öffnen der Fenster unabhängige Lüftung zu gewährleisten, da der bauliche Schallschutz dem Grunde nach nur bei geschlossenen Fenstern uneingeschränkt wirksam ist.

In die Außenfassade eingebrachte Lüftungsöffnungen bzw. Lüfter (z.B. Außenwandluftdurchlässe) sind bei der Bemessung des erforderlichen baulichen Schallschutzes entsprechend den Berechnungsvorschriften der *DIN 4109* als Außenbauteile zu berücksichtigen.

Zur Vermeidung akustischer Auffälligkeiten sollten Lüftungsöffnungen bzw. Lüfter grundsätzlich eine „bewertete Norm- Schallpegeldifferenz“ ($D_{n,e,w}$) aufweisen, die etwa 15 dB über dem Schalldämm- Maß der Fenster liegt. Es ist darüber hinaus zu gewährleisten, dass „aktive“ (ventilatorgestützte) Lüfter ein für Schlafräume ausreichend geringes Eigengeräusch aufweisen.

7. Zusammenfassung- Empfehlungen

Mit der vorstehenden Untersuchung wurde die Geräuschsituation im Plangebiet „Barskamper Weg“ untersucht. Die Berechnungen zeigen, dass durch den Verkehrslärm der hier im Einschnitt verlaufenden L 221 im Bereich der ersten nördlichen Baureihe tags und nachts Orientierungswertüberschreitungen zu erwarten sind. Es wird empfohlen, westlich des geplanten Kreisverkehrsplatzes einen 2 m hohen Erdwall zu modellieren, um die Verkehrslärmbelastung tags (Freiflächenutzung) zu reduzieren.

Weiterhin sollten die Häuser der **ersten Baureihe** mit der Traufe zur L 221 ausgerichtet werden. So kann auf eine straßenzugewandte Anordnung von Wohnraumfenstern (Schlaf-/ Kinderzimmer) im 1. Obergeschoss verzichtet werden (und nach Süden hin kann der Grundriss durch Dachgauben optimiert werden).

Darüber hinaus sollten die nachts genutzten Wohnräume der **ersten Baureihe** mit schallgedämmten Lüftungen ausgestattet werden, allenfalls für Fenster in der Südfassade kann darauf verzichtet werden. Dies gilt sinngemäß für einige Wohnhäuser der zweiten Baureihe entlang der nördlichen „Ringstraße“.

Die Sportlärmbelastung liegt im Regelfall unterhalb der für WA- Gebiete maßgeblichen Richtwerte. Nur bei besonderen Ereignissen ist eine geringfügige Richtwertüberschreitung nicht auszuschließen. Da derartige Geräuschsituationen an weniger als 18 Tagen und/ oder Nächten eines Jahres auftreten, werden die für „seltene Ereignisse“ maßgeblichen Richtwerte eingehalten bzw. unterschritten. Darüber hinaus könnte ggf. der „Altanlagenbonus“ in Ansatz gebracht werden.

Damit ist die Geräuschsituation im Vergleich zur Belastung der vorhandenen Wohnbebauung als ortstypisch zu bewerten.

(Dipl.-Ing. Th. Hoppe)

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde. Für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung als "gehörlich" anzunehmen.

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Anlagen-geräuschen“ i.d.R. der **Schalleistungs-Beurteilungspegel** $L_{wA,r}$.

Mittelungspegel " L_m " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (vgl. Abschnitt 6)

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

Ruhezeiten → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

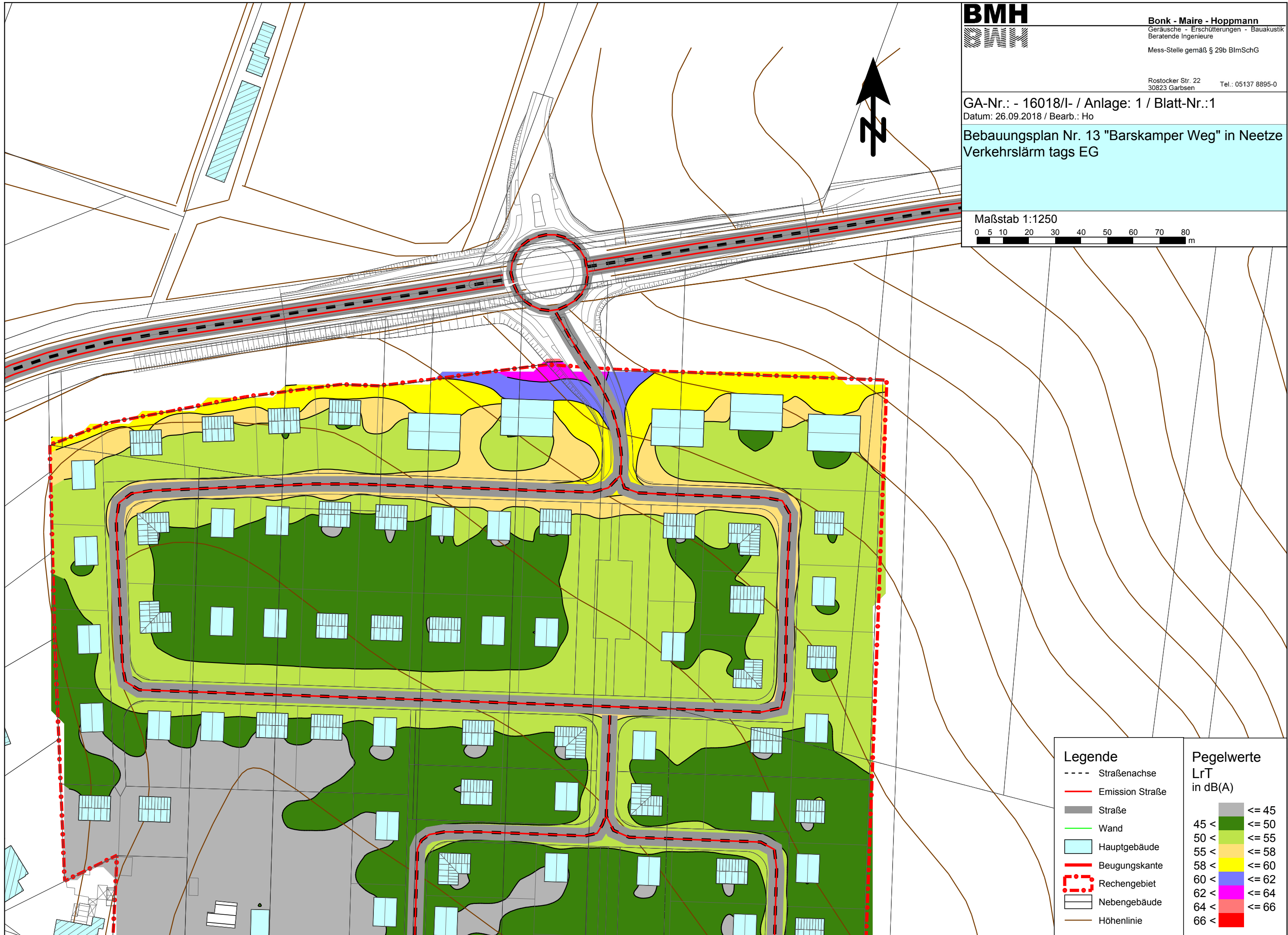
Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i DIN 18005, Teil 1 "Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung " (Juli 2003), Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - ii DIN 4109 *Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise* (November 1989)
Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - iii VDI-Richtlinie 2719 *Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen (8/87)*
 - iv Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (*Sportanlagenlärmschutzverordnung* - 18. BImSchV) vom 18.07.1991, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1991, Teil 1, Nr. 45.
 - v "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)", bekannt gegeben vom BMV mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 (siehe Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258 ff) unter Berücksichtigung der Berichtigung Februar 1992, bekannt gegeben vom BMV mit ARS 17/1992 vom 18.03.1992 (siehe Verkehrsblatt 1992, Heft 7, S. 208).
 - vi DIN ISO 9613-2 *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien*
Teil 2 Allgemeine Berechnungsverfahren. (Oktober 1999)
→ vgl. hierzu Abschnitt A.1.4 der TA Lärm
 - vii Soundplan GmbH, Leutenbach; Programmversion 7.4
 - viii Sälzer, Elmar: Städtebaulicher Schallschutz. 1982 Bauverlag GmbH " Wiesbaden und Berlin
Bruckmayer, S. und Lang, J.: "Störung der Bevölkerung durch Verkehrslärm. Österreichische Ingenieur-Zeitschrift 112 (1967)
Gösele, K. und Schupp, G.: Straßenverkehrslärm und Störung von Baugebieten. FBW-Blätter, Folge 3, 1971
Gösele, K. und Koch, S.: Die Störfähigkeit von Geräuschen verschiedener Frequenzbandbreite. *Acustica* 20 (1968)
Kastka, J. und Buchta, E.: Zur Messung und Bewertung von Verkehrslärmbelastungsreaktionen. Ergebnisse einer Felduntersuchung, 9. ICA, Madrid, 1977



Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Wand
- Hauptgebäude
- Beugungskante
- Rechengebiet
- Nebengebäude
- Höhenlinie

Pegelwerte
 LrT
 in dB(A)

≤ 45	≤ 50
45 <	≤ 55
50 <	≤ 58
55 <	≤ 60
60 <	≤ 62
62 <	≤ 64
64 <	≤ 66
66 <	

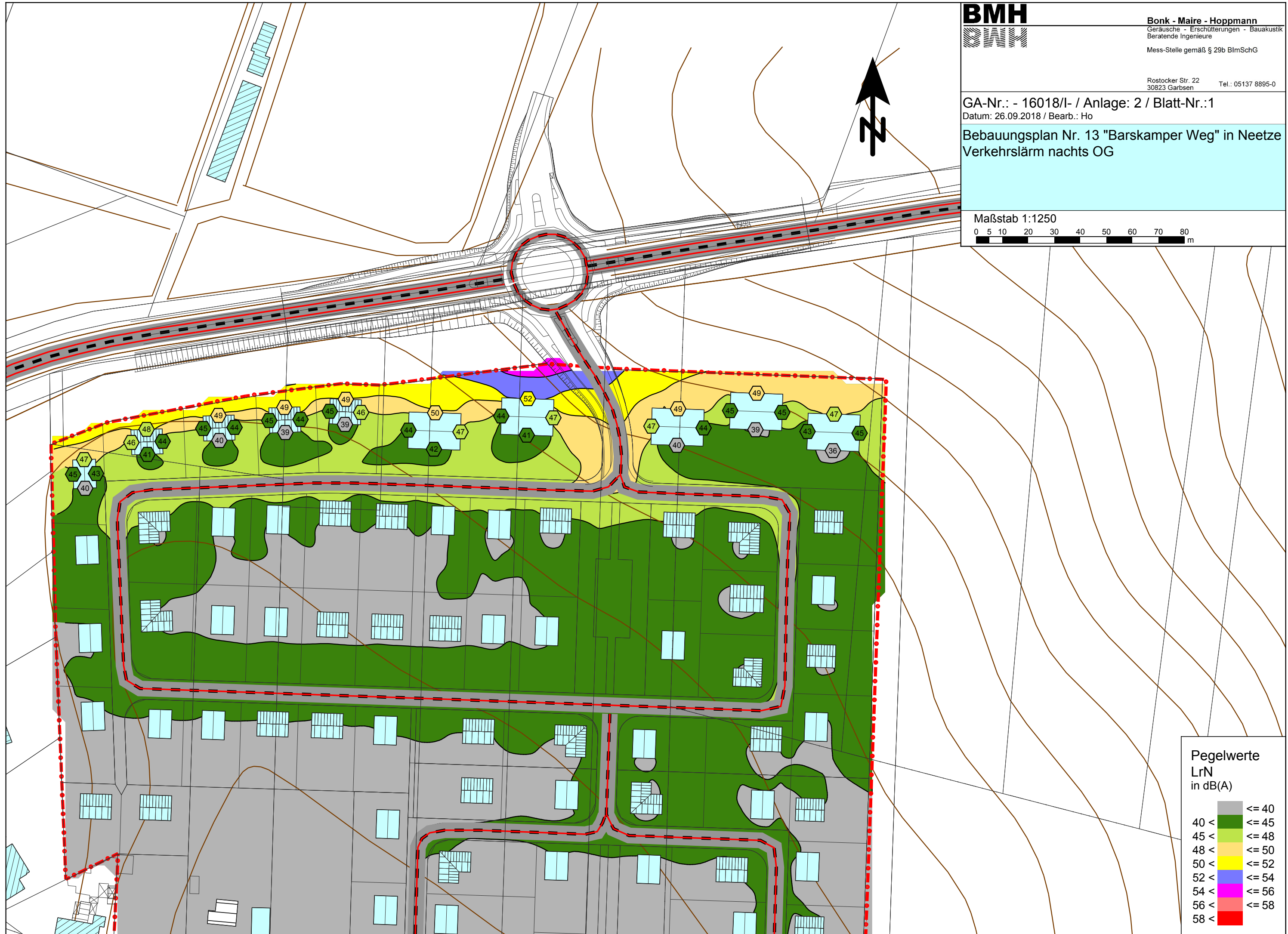


Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Wand
- Hauptgebäude
- Beugungskante
- Rechengebiet

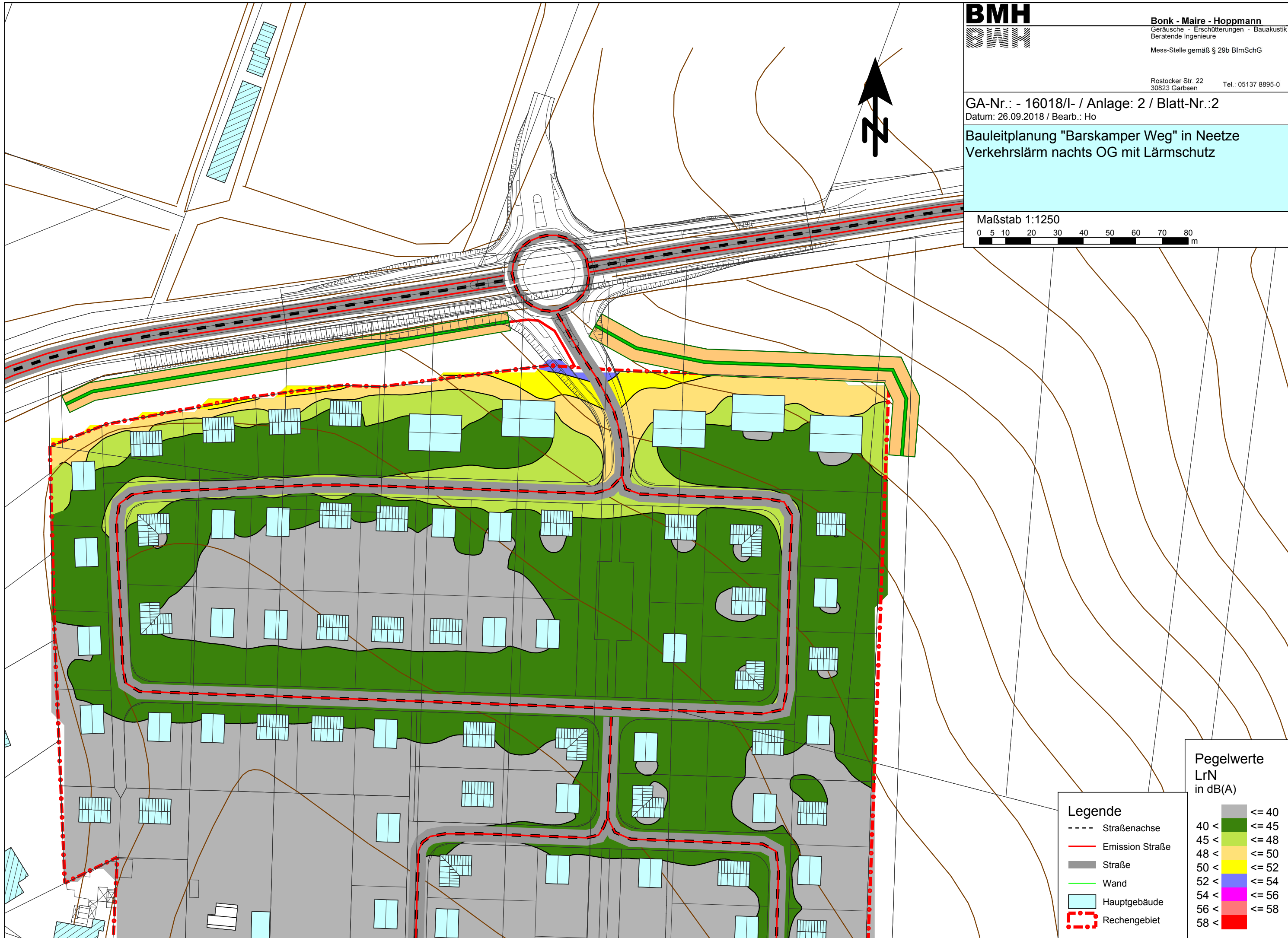
Pegelwerte
LrT
 in dB(A)

≤ 45
45 < ≤ 50
50 < ≤ 55
55 < ≤ 58
58 < ≤ 60
60 < ≤ 62
62 < ≤ 64
64 < ≤ 66
66 <



Pegelwerte
LrN
 in dB(A)

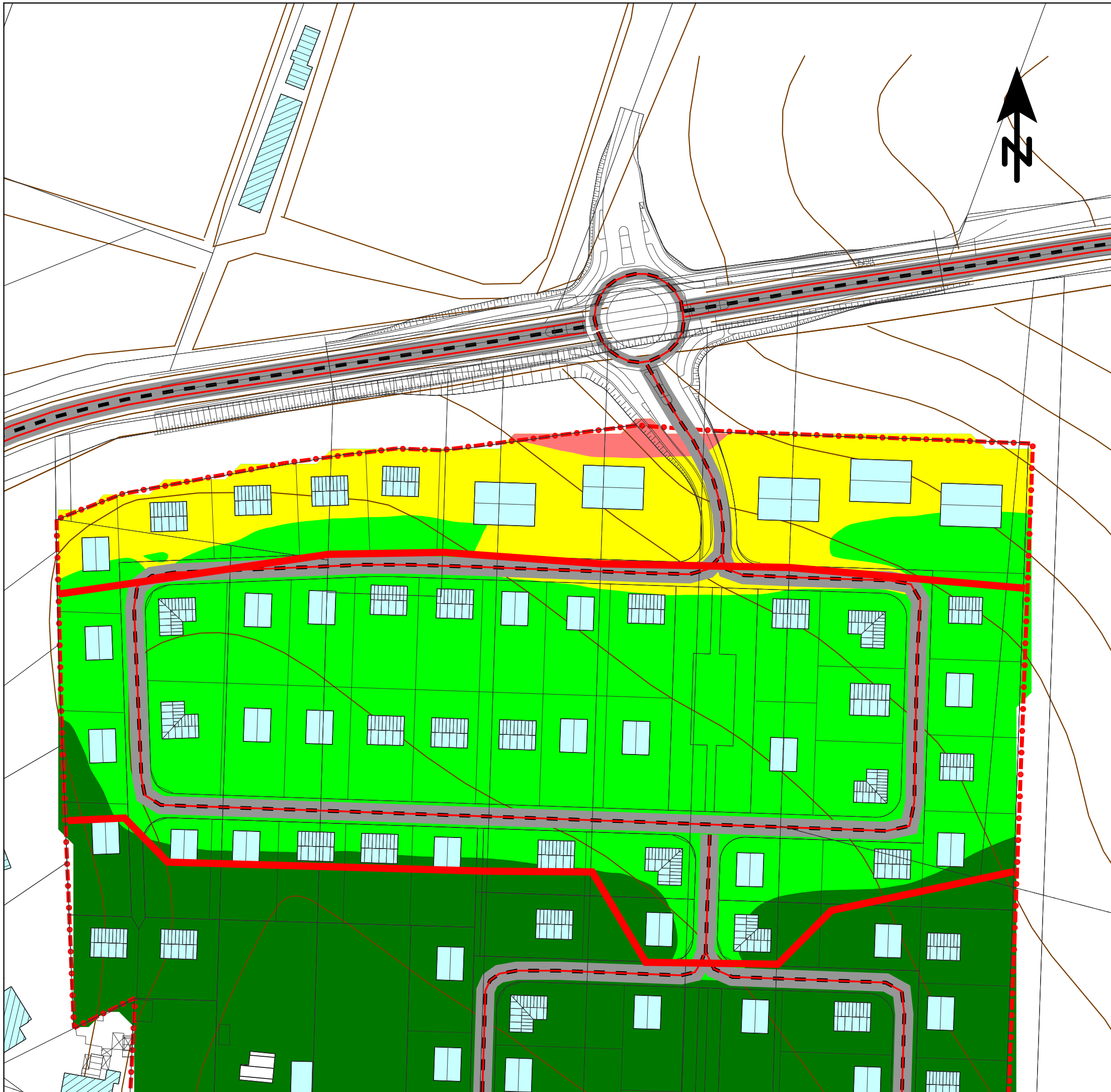
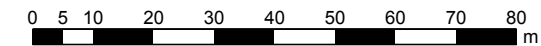
	<= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 48
	48 < <= 50
	50 < <= 52
	52 < <= 54
	54 < <= 56
	56 < <= 58
	58 <



- Legende**
- - - - Straßenachse
 - Emission Straße
 - Straße
 - Wand
 - Hauptgebäude
 - Rechengebiet

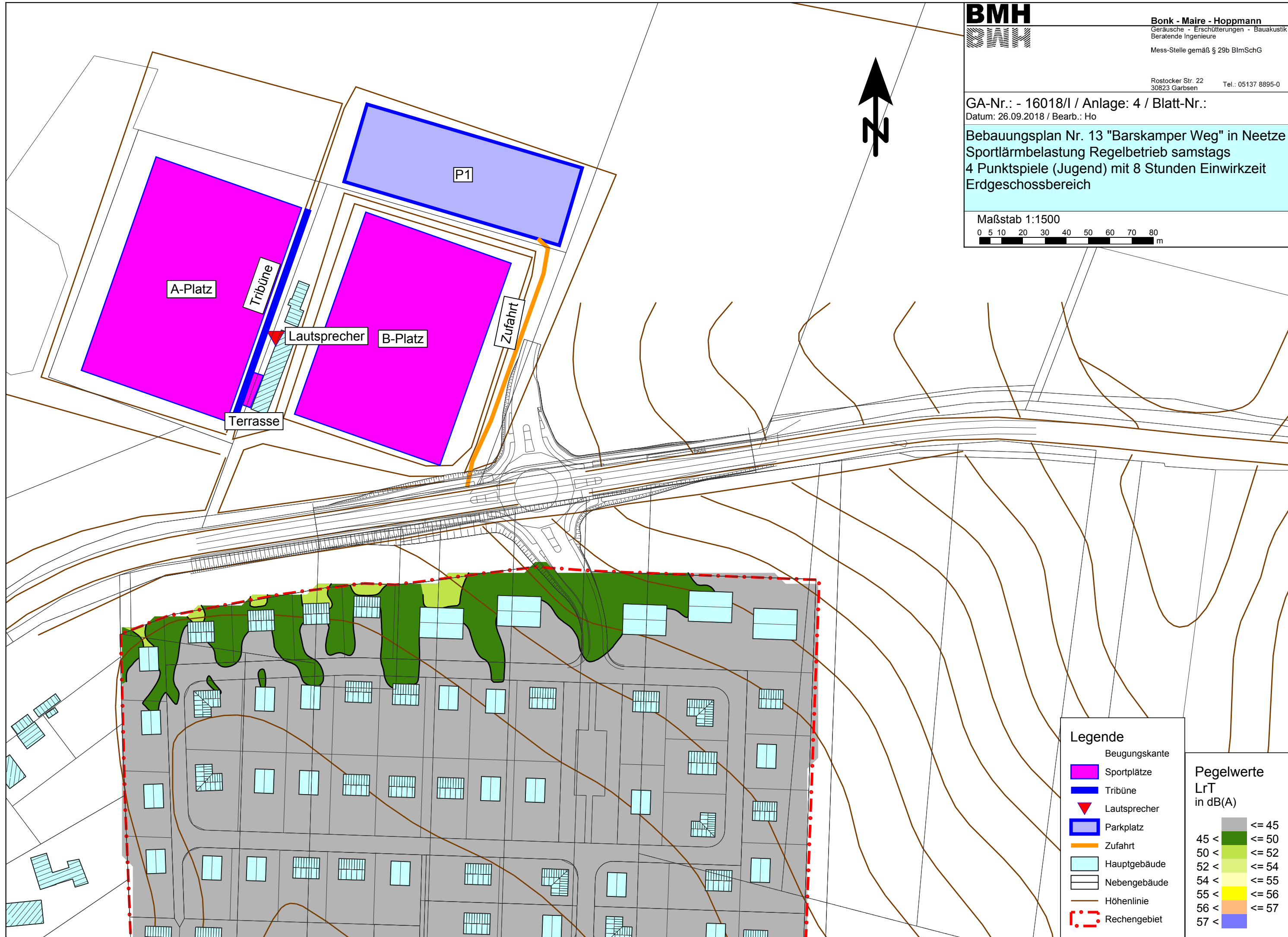
Pegelwerte LrN in dB(A)

≤ 40	Light Blue
40 < ≤ 45	Green
45 < ≤ 48	Light Green
48 < ≤ 50	Yellow
50 < ≤ 52	Orange
52 < ≤ 54	Red-Orange
54 < ≤ 56	Red
56 < ≤ 58	Dark Red
58 <	Red



Lärmpegel-
bereiche
in dB(A)

I	<= 55
II	55 < <= 60
III	60 < <= 65
IV	65 < <= 70
V	70 <

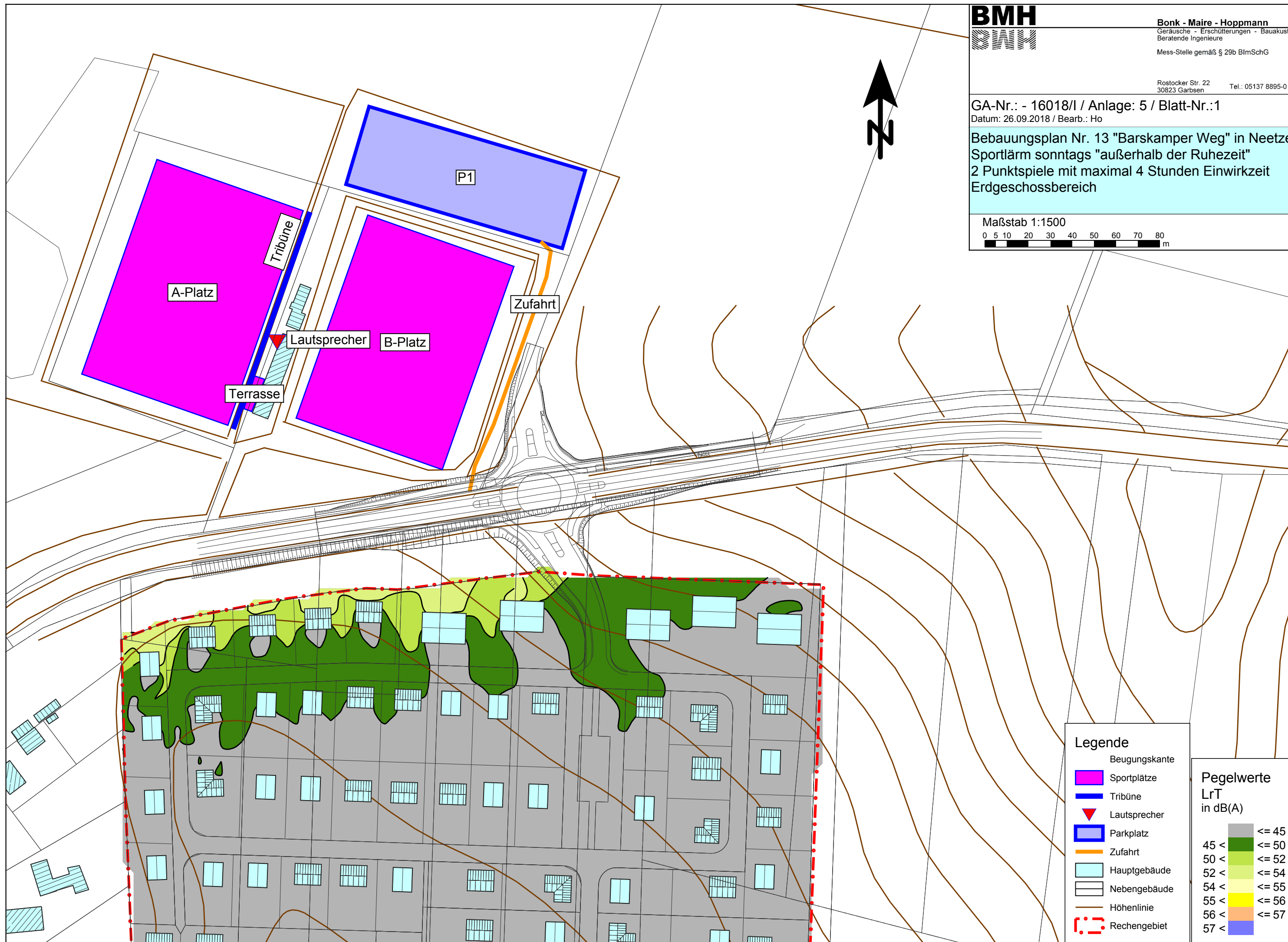


Legende

- Beugungskante
- Sportplätze
- Tribüne
- Lautsprecher
- Parkplatz
- Zufahrt
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Höhenlinie
- Rechengebiet

Pegelwerte
 LrT
 in dB(A)

	<= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 52
	52 < <= 54
	54 < <= 55
	55 < <= 56
	56 < <= 57
	57 <

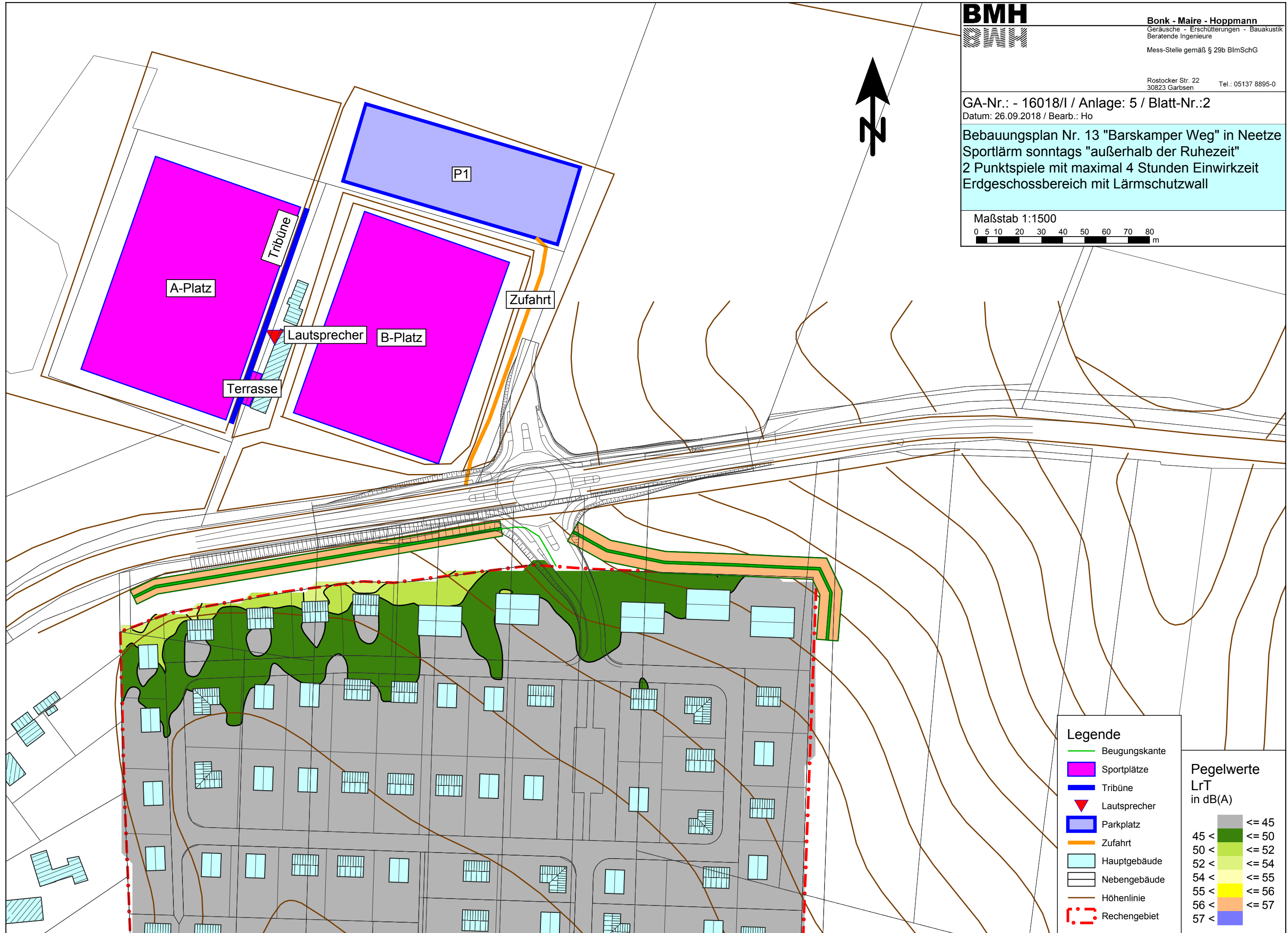


Legende

- Beugungskante
- Sportplätze
- Tribüne
- Lautsprecher
- Parkplatz
- Zufahrt
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Höhenlinie
- Rechengebiet

Pegelwerte
LrT
in dB(A)

	<= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 52
	52 < <= 54
	54 < <= 55
	55 < <= 56
	56 < <= 57
	57 <

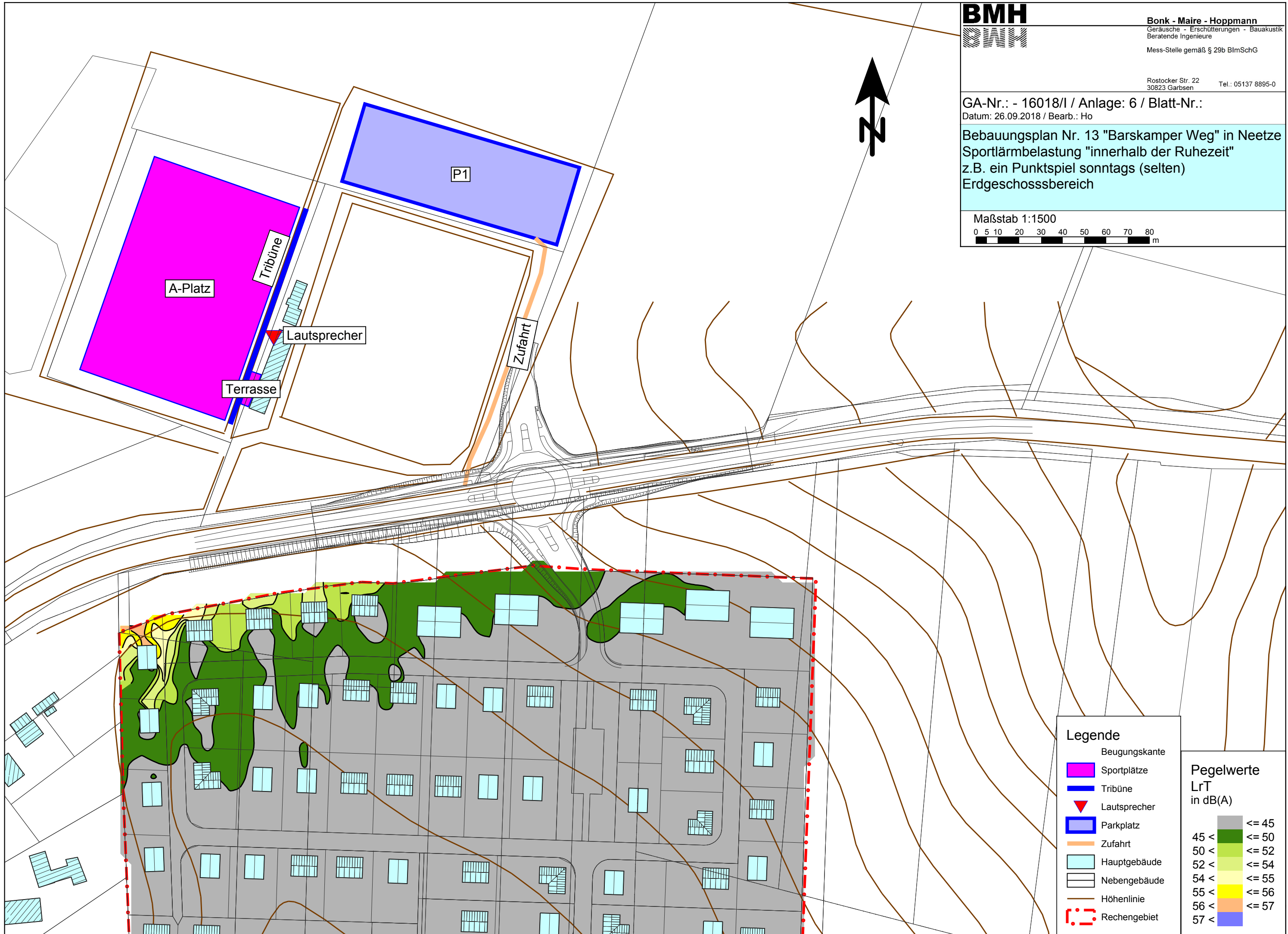


Legende

- Beugungskante
- Sportplätze
- Tribüne
- Lautsprecher
- Parkplatz
- Zufahrt
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Höhenlinie
- Rechengebiet

Pegelwerte
 LrT
 in dB(A)

	<= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 52
	52 < <= 54
	54 < <= 55
	55 < <= 56
	56 < <= 57
	57 <

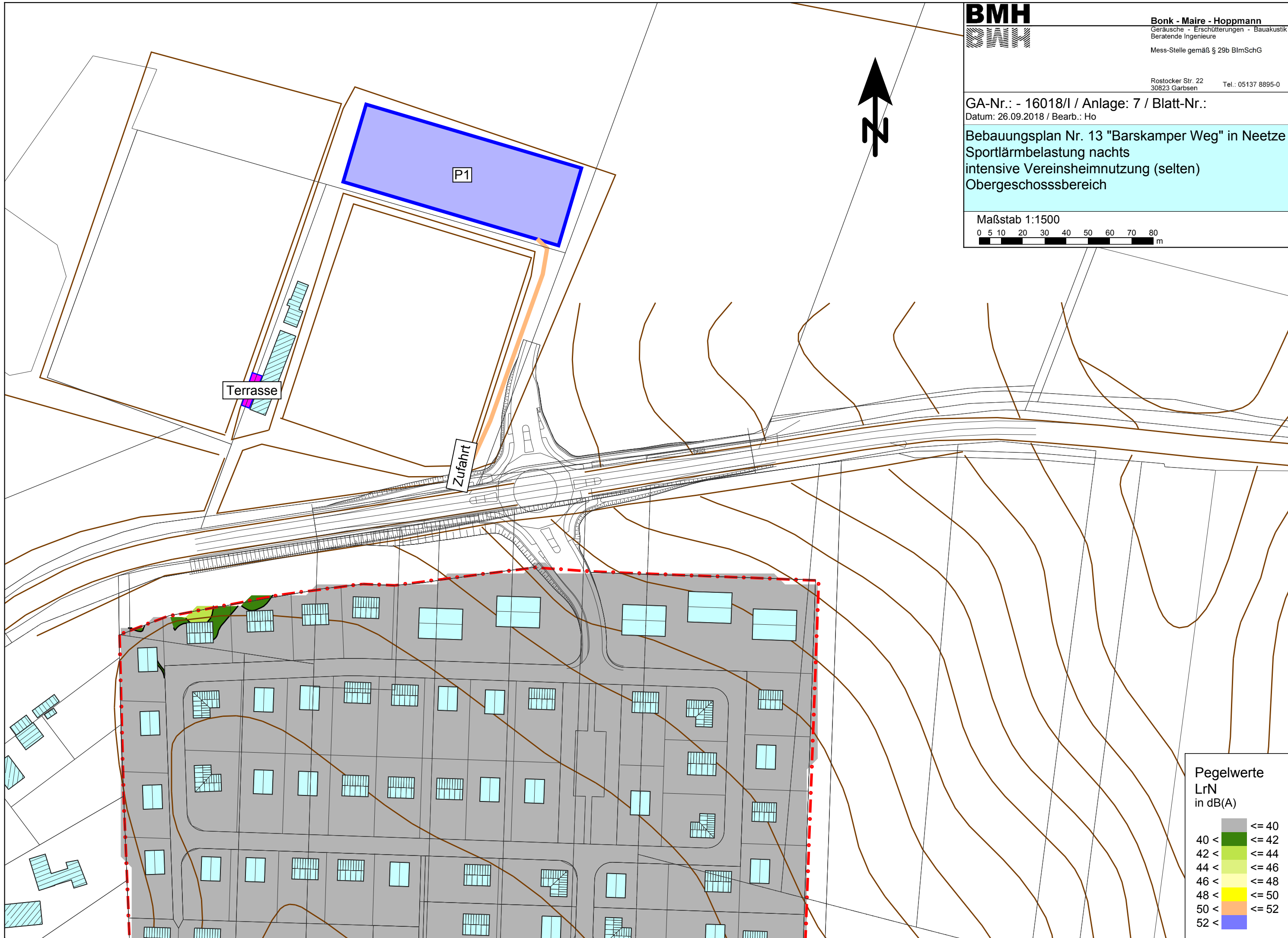


Legende

- Beugungskante
- Sportplätze
- Tribüne
- Lautsprecher
- Parkplatz
- Zufahrt
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Höhenlinie
- Rechengebiet

Pegelwerte
 LrT
 in dB(A)

	<= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 52
	52 < <= 54
	54 < <= 55
	55 < <= 56
	56 < <= 57
	57 <



Pegelwerte
LrN
in dB(A)

<= 40	Grey
40 < <= 42	Dark Green
42 < <= 44	Light Green
44 < <= 46	Yellow-Green
46 < <= 48	Yellow
48 < <= 50	Orange
50 < <= 52	Blue