

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissions-
schutz Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Phys. Michael Krause

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

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

Garbsen, 05.05.2017

- 17066 -

Schalltechnisches Gutachten

zur Bauleitplanung „Sonnenkamp- Ost“

auf dem Gebiet der Stadt Sarstedt



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

Dieses Gutachten umfasst:

24 Seiten Text
2 Anlagen in 5 Blättern

Inhaltsverzeichnis.....	Seite
1. Auftraggeber.....	5
2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens	5
3. Örtliche Verhältnisse	6
4. Hauptgeräuschquellen	7
4.1 Straßenverkehrslärm öffentlicher Straßen	7
4.2 Gewerbelärm „abstrakter Planfall“	9
5. Durchführung der Berechnung.....	11
5.1 Rechenverfahren.....	11
5.2 Rechenergebnisse	12
6. Beurteilung	13
6.1 Grundlagen	13
6.2 Beurteilung der vorgesehenen Planung	15
6.2.1 Straßenverkehrslärm	15
6.2.2 Gewerbelärm	18
6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung (Verkehrslärm)	19
6.3.1 Regelwerke	19
6.3.2 Anforderungen nach DIN 4109.....	19
6.3.3 Ergebnisse (passiver Lärmschutz).....	20
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke	23

1. Auftraggeber

**SPARKASSE HILDESHEIM GRUNDSTÜCKS-
ENTWICKLUNGSGESELLSCHAFT MBH & Co.KG
RATHAUSSTRAÙE 21 - 23
31134 HILDESHEIM**

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Mit der Aufstellung eines Bebauungsplans „Sonnenkamp- Ost“ will die Stadt Sarstedt die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Erschließung neuer Wohnbauflächen am südöstlichen Ortsrand von Sarstedt geschaffen. Der Auftraggeber plant die Erschließung des Baugebiets auf Grundlage eines aktuellen Bebauungskonzepts des Planungsbüros Keller aus Hannover, wonach hier ca. 170 mögliche Wohneinheiten von Einzel- und Reihenhäusern sowie einigen Mehrfamilienhäusern entstehen können.

Im Zuge der anstehenden Bauleitplanung sollen Aussagen zur zukünftigen Geräuschsituation im Plangebiet infolge der Straßenverkehrslärmbelastung durch die Landesstraße 410, den Einfluss der weiter entfernt verlaufenden Bundesstraße 6 und der BAB A7 sowie die Haupterschließungsstraßen innerhalb des Untersuchungsbereichs gemacht werden. Weiterhin werden der Vollständigkeit halber mögliche Geräuschemissionen durch vorhandene bzw. „Plan gegebene“ Gewerbelärmmissionen aus dem Bereich ausgewiesener Gewerbegebiete (Berechnungen für den „abstrakten Planfall“, Betrachtung höchstzulässiger *flächenbezogener Schall-Leistungspegel*) nordwestlich des neuen Wohngebiets betrachtet.

Die Beurteilung der anstehenden städtebaulichen Planung erfolgt auf der Grundlage der Regelungen der *DIN 18005*ⁱ. Soweit erforderlich werden Lärminderungsmaßnahmen untersucht, mit denen die Einhaltung maßgeblicher Orientierungswerte sichergestellt werden kann. In Hinblick auf die Verkehrslärmbelastung innerhalb des Plangebiets werden die erforderlichen passiven (bauliche) Schallschutzmaßnahmen auf Grundlage der Regelungen der *DIN 4109*ⁱⁱ dargestellt. Die konkrete Bemessung passiver Schallschutzmaßnahmen hingegen ist nicht Gegenstand der Untersuchung.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist den Anlagen zum Gutachten zu entnehmen. Dort sind das rd. 10,5 ha große Plangebiet mit einem möglichen Bebauungskonzept sowie die maßgeblichen Straßenzüge und Gewerbegebiete dargestellt.

Der Untersuchungsbereich wird derzeit landwirtschaftlich genutzt und grenzt im Westen (getrennt durch einen großzügigen Grünstreifen) an die vorhandene Wohnbebauung im Plangebiet „Sonnenkamp“ an. Südlich verläuft die Landesstraße 410, von der aus die verkehrliche Erschließung des Plangebiets über diverse „Ringstraßen“ erfolgt. Nördlich und östlich grenzen weiterhin landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

Für die nordöstlich gelegenen Gewerbegebiete erfolgt eine Betrachtung des „abstrakten Planfalls“ mit den in den jeweiligen Bebauungsplänen festgesetzten höchstzulässigen Flächenschall-Leistungspegeln. Soweit keine diesbezüglichen Festsetzungen bestehen, werden (wie in der Vergangenheit) gebietstypische Kennwerte zu Grunde gelegt.

Für die Straßenverkehrslärmbelastung ist u.A. die L 410 Pegel bestimmend. Darüber hinaus sind von Westen Einflüsse der B 6 und von Osten Einflüsse der BAB A7 zu erwarten.

Aufgrund der vorgenannten Vorbelastung durch Straßenverkehrslärm ist am südlichen Rand des Plangebiets eine Abstandsfläche vorgesehen, in der u.A. die Errichtung eines Regenrückhaltebeckens geplant ist. Darüber hinaus sieht das mögliche Bebauungskonzept hier einen „Bauriegel“ aus Mehrfamilienhäusern vor, so dass durch die Eigenabschirmung eine Pegelminderung des Verkehrslärms bewirkt wird (Schutz von Außenwohnbereichen). Diese Wohngebäude selbst können durch bauliche Maßnahmen (passiver Schallschutz) geschützt werden.

Möglicherweise ist die Errichtung von Niedrig-Energiehäusern sinnvoll. Neben einer hochwertigen Wärmedämmung betrifft dies auch technische Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung, so dass eine Lüftung über offenbare Fenster nicht zwingend erforderlich ist.

4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Straßenverkehrslärm öffentlicher Straßen

Die Berechnungen der Straßenverkehrslärmbelastung erfolgen auf Grundlage einer aktuellen Verkehrsuntersuchung des Ingenieurbüros Zacharias aus Hannover, bei dem die hier relevanten Verkehrsknotenpunkte dezidiert untersucht wurden. Pegel bestimmend ist die Landesstraße 410; darüber hinaus wird der Einfluss der Bundesstraße B6, der Bundesautobahn A7 und der Hupterschließungsstraße des Baugebiets „Sonnenkamp“ berücksichtigt. Für die BAB A7 liegen aktuelle Zählergebnisse aus dem Jahre 2015 vor (Verkehrsmengenkarte des Landes Niedersachsen).

Sollten sich für z.B. das Jahr 2030 Verkehrsmengen ergeben, die von den nachfolgenden 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 der Verkehrsmenge um z.B. 20 % führt bei ansonsten gleich bleibenden Parametern (zulässige Höchstgeschwindigkeit, LKW-Anteile, Tag-Nacht-Verteilung) zu einer Pegelerhöhung von ca. 0,8 dB(A).

Die hier maßgebliche Verkehrsbelastung ist der so genannte Jahresmittelwert, die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke** (DTV). Die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke** ist in den *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* als

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

definiert. Durch das geplante Wohngebiet ist bei ca. 170 möglichen Wohneinheiten ein Ziel- und Quellverkehr von rd. 1.200 Kfz/24h zu erwarten, da im vorliegenden Fall („ländlicher Raum“) je Wohneinheit rd. 7 Fahrzeugbewegungen ausgelöst werden (u.A. auch Besucher, Lieferverkehr,...).

Die **LKW- Anteile** für BAB A7 und B6 werden aus der Verkehrsmengenkarte des Landes Niedersachsen (2010/2015) bzw. entsprechend den Angaben der *RLS-90* übernommen.

Für die Landesstraße 410 hat der Verkehrsgutachter einen LKW- Anteil von 5 % tags und nachts ermittelt. Die Tag-Nacht-Verteilung wurde hier mit 95/5 % tags/ nachts ermittelt. Für BAB A7 und B6 werden die Angaben der *RLS-90* zu Grunde gelegt. Die LKW- Anteile in den Plangebieten werden mit 2 % tags und 1 % nachts (konservativer Ansatz) in die Berechnungen eingestellt.

Entsprechend den Regelungen der *RLS-90* werden Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht größer 2,8 Tonnen als LKW betrachtet. Eine Unterscheidung in kleine, mittlere und große LKW erfolgt nicht.

Hierzu ist folgendes anzumerken:

In der Niederschrift über die 13. Bund-/ Länder-Dienstbesprechung „Immissionschutz“ 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.

Die maßgeblichen Verkehrsmengenangaben und LKW- Anteile sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Für die untersuchten Straßenabschnitte wurden die hier maßgeblichen zulässigen Geschwindigkeiten $v_{zul} = 100/80 \text{ km/h}$ (B 3) sowie $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$ (innerorts, K 219) bzw. $v_{zul} = 30 \text{ km/h}$ für die Erschließungsstraßen und eine Fahrbahnoberfläche aus Asphaltbeton (B 3, K 219) mit einem Korrekturwert $D_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$ bzw. ebenes Pflaster (Erschließungsstraße) mit einem Korrekturwert $D_{StrO} = 2 \text{ dB(A)}$ zu Grunde gelegt. Der Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet sich nach der *RLS-90* 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 unter Beachtung der DTV-Werte und Lkw-Anteile auf der Grundlage der RLS-90 berechneten Emissionspegel „L_{m,E}“ der öffentlichen Straßen ergeben sich wie folgt :

Tabelle 1: Jahresmittelwert DTV und Emissionspegel, Prognosefall

Straßenabschnitt	DTV-Kfz Kfz/24h*	p _T %	p _N %	Vzul PKW	Vzul LKW	L _{m,E,T} dB(A)	L _{m,E,N} dB(A)
Bundesstraße 6 (nördlich)	16.000	8	8	70	70	67,1	59,7
Bundesstraße 6 (südlich)	20.500	8	8	70	70	68,2	60,8
BAB A7	75.000	16	25	130	80	78,8	73,3
L 410 ab B6	12.000- 14.000	5	5	50	50	62,5	53,8
L 410 ab Kreisverkehr	7.700	5	5	50	50	60,6	51,8
L 410 ab SoKa (alt)	5.500	5	5	50	50	59,1	50,4
L 410 ab SoKa (neu)	4.400	5	5	70	70	60,4	51,7
Sonnenkamp	1.000- 4.400	2	1	30	30	49-55	40-47
Erschließung Plangebiet	500- 1.200	2	1	30	30	45-48	35-39

* die Tag- Nacht- Verteilung erfolgt gemäß RLS-90

4.2 Gewerbelärm „abstrakter Planfall“

Die *DIN 18005* nennt für zukünftige Nutzungen in Gewerbegebiete "typische" *flächenbezogene Schall-Leistungspegel*ⁱⁱⁱ von 60 dB(A) tags und nachts. Nach den uns vorliegenden Vergleichs-Messergebnissen muss davon ausgegangen werden, dass derartige *Flächen-Schall-Leistungspegel* tagsüber bereits eine gewisse Einschränkung der industriellen bzw. gewerblichen Nutzung bedeuten können. Darüber hinaus ist darauf hinzuweisen, dass die angesprochene Norm die Situation für die Beurteilungszeiten *tags/ nachts* nicht differenziert; hier ergibt sich jedoch bereits durch die innerhalb von Gewerbegebieten einzuhaltenden Richtwerte ein deutlicher Unterschied tatsächlich auftretender Geräuschemissionen.

In der folgenden Tabelle ist eine Differenzierung der flächenbezogenen Emissionswerte für Gewerbegebiete (**GE**), eingeschränkte Gewerbegebiete (**GE_e**) und eingeschränkte Industriegebiete (**GI_e**) angegeben. Diese Zusammenstellung ist jedoch nur eine grobe Rasterung.

Tabelle 2: Flächenbezogene Emissionskennwerte

Ausweisung bzw. Nutzungsmöglichkeit	flächenbezogener Schall-Leistungspegel L _w " [dB(A)]	
	6.00-22.00	22.00-6.00
GE	63 - 68	48 – 53
GE _e	57 - 63	*) – 48
GI _e	57 - 63	*) – 48
GI	70	60

*) : bei ein- oder zweischichtig arbeitenden Betrieben, deren Betriebszeit nicht in die Nachtzeit fällt, ist der in der Zeit von 22.00 - 6.00 Uhr höchstzulässige flächenbezogene Schall-Leistungspegel von untergeordneter Bedeutung.

Wir weisen darauf hin, dass diese *flächenbezogenen Schall-Leistungspegel* (⇒ Emissionskontingente) Erfahrungswerte sind, wie sie typischerweise in den vorgenannten Baugebieten auftreten können aber nicht zwangsläufig müssen. Dies bedeutet, dass z.B. für GE-Gebiete nicht zwingend Emissionskontingente von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts festgesetzt werden müssen, da nach den uns vorliegenden Erfahrungen aus anderen Projekten bestimmte gewerbliche Nutzungen auch mit geringeren Emissionskontingenten auskommen.

Dies bedeutet, dass die zeitgleiche Ausnutzung aller Emissionskontingente unwahrscheinlich ist und die mit den in den Anlagen zum Gutachten beschriebenen Kennwerte berechnete Gewerbelärmbelastung eine Abschätzung zur sicheren Seite darstellt (vgl. Abschnitt 6.2ff). Hinsichtlich der zu berücksichtigenden Emissionskontingente bzw. höchstzulässigen *flächenbezogenen Schall-Leistungspegel* der hier zu berücksichtigenden Gewerbegebiete werden die in den **jeweiligen Bebauungsplänen festgesetzten** Emissionskontingente bzw. **gebietstypische Kennwerte** (s. Tabelle 2, wenn es keine konkreten Festsetzungen gibt) zu Grunde gelegt.

5. Durchführung der Berechnung

5.1 Rechenverfahren

Die Immissionsbelastung durch Straßenverkehrslärm wird entsprechend der *RLS-90* (vgl. auch Anlage 1 zur *16. BImSchV*) rechnerisch ermittelt. Die Ausbreitungsrechnung für alle übrigen Emittenten erfolgt entsprechend der *ISO 9613-2*^{iv}. Nach diesem Rechenverfahren wird die so genannte mittlere Mitwindsituation betrachtet.

Die Berechnungen für die Geräuschbelastung durch Gewerbelärm erfolgt frequenzunabhängig nach dem *alternativen Verfahren* gemäß Nr. 7.3.2 der *ISO 9613-2*. Die Berechnung nach dem *alternativen Verfahren* führt bei gleichen Emissionspegeln zu geringfügig höheren Immissionspegeln als die detaillierte – frequenzabhängige - Berechnung. Insoweit kann davon ausgegangen werden, dass die auf der Grundlage des *alternativen Verfahrens* berechneten Pegelwerte eine Abschätzung zur sicheren Seite sind. Für diese Berechnungen wird im vorliegenden Fall eine mittlere Quellpunkthöhen von:

$$\langle h_Q \rangle = 4,0 - 5,0 \text{ m über Gelände,}$$

berücksichtigt. Diese Höhen können als jeweils typischer Mittelwert für Geräuschemissionen von den Freiflächen (z.B. Fahrverkehr, $h_Q \approx 1-1\frac{1}{2}$ m) und den wesentlichen Schall abstrahlenden Bauteilen von Betriebsgebäude (Lüftungsöffnungen, Dachlüfter u.ä., $h_Q \approx 4 - 10$ m) angesehen werden. Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Dabei wird für die Aufpunkte (*:= Immissionsorte; := Beurteilungspunkte*) eine typische Aufpunkthöhe

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

für den EG-Bereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m berücksichtigt. Die genannten Rechenverfahren wurden im Rechenprogramm *SOUNDplan*^v programmiert.

Berechnet wurden die durch die o.g. Geräuschquellen verursachten Beurteilungspegel getrennt für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr und 22.00 – 6.00 Uhr.

5.2 Rechenergebnisse

Die Rechenergebnisse sind dem Gutachten in Form farbiger Rasterlärmkarten bzw. Gebäudelärmkarten getrennt für die Beurteilungszeiten tags und nachts beigefügt. Die Aufpunkte, die zur Pegeldarstellung der Gesamt- Immissionsbelastung in *Lärmkarten* dienen, haben in einem orthogonalen Netz einen Abstand von 5 m (Rasterabstand). Für jeden Berechnungspunkt wurde (für die 360° „Rundumsituation“) der maßgebende Immissionspegelanteil unter Beachtung aller für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter berechnet und zum Gesamtpegel aufaddiert. Für diese Lärmkarten erfolgt die Berechnung der Immissionspegel jedes Rasterpunktes über den Vollkreis, so dass der gleichzeitige Schalleintrag aus „allen Richtungen“ berücksichtigt wird. Demgegenüber wird bei der Berechnung der Immissionsbelastung einzelner Aufpunkte (an der geplanten Bebauung) der tatsächliche Winkelbereich des Schalleintrages (i.d.R. 180°) berücksichtigt. Aus diesem Grunde können sich Abweichungen von bis zu 3 dB(A) zwischen der Darstellung in den Lärmkarten und numerischen Einzelberechnungen ergeben (vgl. Anlage 1, Blatt 2 → tatsächliche Orientierungswertüberschreitungen).

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: Verkehrslärm tags, Obergeschoss

Anlage 1, Blatt 2: *dto. Nachts, Obergeschoss*

Anlage 1, Blatt 3: Lärmpegelbereiche, Obergeschoss

Anlage 2: Blatt 1: Gewerbelärm tags, OG

Anlage 2: Blatt 1: *dto. Nachts, OG*

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der Bauleitplanung sind bei der Beurteilung der schalltechnischen Situation die folgenden Verordnungen, Richtlinien und Normen zu beachten:

- *DIN 18005*, "Schallschutz im Städtebau" mit Beiblatt 1

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 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

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^{vi}):

- 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 Pegeländerung 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 der vorgesehenen Planung

6.2.1 Straßenverkehrslärm

Die Berechnungen zeigen (vgl. Anlage 1, Blatt 1), dass **am Tage** bereits ohne Lärminderungsmaßnahmen am südlichen Rand des Plangebiets im Bereich der Mehrfamilienhäuser Beurteilungspegel von maximal 55 – 58 dB(A) zu erwarten sind. Auf etwa 40 % der Plangebietsfläche liegen die Beurteilungspegel sogar unterhalb von 50 dB(A) (WR- Gebiet). Nur beidseits der Erschließungsstraßen können (teilweise) Beurteilungspegel von 55 – 57 dB(A) auftreten.

Entsprechend den Ausführungen von Sälzer wäre eine Orientierungswertüberschreitung von bis zu 3 dB(A) der Abwägung zugänglich („nicht wesentlich“). Insofern wären die vorgenannten Orientierungswertüberschreitungen einer Abwägung zugänglich, und es bestünden keine Einschränkungen hinsichtlich der Anordnung von Außenwohnbereichen (Terrasse, Balkon, Loggia).

Ein nennenswerte Einfluss der westlich verlaufenden B6, bzw. der weiter östlich verlaufenden BAB A 7 ist nicht erkennbar – Pegel bestimmend ist die Landesstraße 410. Für den Fall, dass die im Süden geplanten „Riegelbebauung“ nicht oder deutlich später realisierbar ist, wurde die Rasterkarte ohne diese Baukörper berechnet.



Bild 1: Verkehrslärm tags ohne Riegelbebauung

Das Bild 1 zeigt, dass ein Verzicht auf eine Riegelbebauung am südlichen Plangebietsrand keinen nennenswerten Einfluss auf die Geräuschsituation im Plangebiet hat. Lediglich im Bereich der zweiten Baureihe ist eine Pegelerhöhung um 2 bis 3 dB(A) möglich. Der vorgenannte Bezugspegel von 58 dB(A) wird nicht überschritten.

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 „geringfügig schlechtere“ Geräuschsituation als am Tage. Obwohl der Einfluss von B6 und BAB A7 eher gering ist (die Emissionspegel dieser Straßen unterscheiden sich tags und nachts aufgrund der unterschiedlichen hohen LKW- Anteile um deutlich weniger als 10 dB(A)), macht sich wiederum der Einfluss der L 410 bemerkbar, deren Emissionspegel nachts „nur“ um 9 dB(A) unter dem Tageswert liegen.

Die Lärmkarte der Anlage 1, Blatt 2 zeigt, dass am südlichen Rand des Plangebiets auf den **überbaubaren** Flächen Beurteilungspegel bis zu 49 dB(A) auftreten können. Wie bereits erläutert (vgl. Abschnitt 5.2), sind jedoch unmittelbar am Gebäude im Regelfall etwa 1 – 2 dB(A) geringere Pegel maßgebend als in der Lärmkarte dargestellt (Schalleinfall).

Insofern beschränken sich möglich Orientierungswertüberschreitungen auf etwa 25 Gebäude, an denen eine oder bis zu 3 Gebäudeseiten betroffen sind (die betroffenen Gebäudeseiten sind „magenta gekennzeichnet“).

Ein Abwägungsspielraum hinsichtlich der Beurteilung der Geräuschsituation in der Nachtzeit besteht u.E. unter Berücksichtigung des nachfolgend zitierten Hinweises aus der *DIN 18005* nicht. Hier wird im Beiblatt 1 zu *DIN 18005*, Abschnitt 1.1 ausgeführt:

„Anmerkung“ „bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich“.

Soweit Fenster von nachts schutzbedürftigen Räumen Lärm abgewandt angeordnet werden können, kann im Regelfall die Einhaltung des vorgenannten Orientierungswerts von 45 dB(A) nachgewiesen werden. Im **vorliegenden Fall** sollte in den gekennzeichneten Fassaden (Anlage 1, Blatt 2) auf Fenster in nachts genutzten Räumen verzichtet werden (Schlaf-, Kinderzimmer). Für den Fall, dass eine Riegelbebauung nicht realisierbar ist, kann im Bereich der zweiten Baureihe wiederum eine Pegelzunahme von 2 – 3 dB(A) erwartet werden. Die Anzahl der von einer Orientierungswertüberschreitung betroffenen Fassadenbereiche wird sich ebenfalls leicht erhöhen.



Bild 2: Verkehrslärm nachts ohne Riegelbebauung

Aufgrund der festgestellten Überschreitungen des Orientierungswerts nachts können in den betroffenen Teilbereichen des Plangebiets bauliche Lärmminierungsmaßnahmen festgesetzt werden. Hinsichtlich der Wahl von Lärmschutzmaßnahmen ist festzustellen, dass bei einer Überschreitung des Orientierungswertes nachts der erforderliche Lärmschutz durch passive (bauliche) Maßnahmen oder eine geeignete Grundrissgestaltung gewährleistet (textlich festgesetzt) werden kann.

Darüber hinaus sind entsprechend den Ausführungen im Abschnitt 6.3 ff passive (bauliche) Lärmschutzmaßnahmen gemäß den Regelungen der *DIN 4109* festzusetzen, wenn Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) nachts errechnet werden und eine geeignete Grundrissgestaltung nicht verbindlich festgesetzt werden soll. In der Anlage 1, Blatt 3 sind die maßgeblichen Lärmpegelbereiche dargestellt.

6.2.2 Gewerbelärm

Die Berechnungen zur Ermittlung der möglichen Geräusch- Vorbelastungen durch Gewerbelärm wurden unter Berücksichtigung der „Plan gegebenen“ Geräusch- Vorbelastung aus dem Bereich vorhandener und geplanter Gewerbe- und Industriegebiete durchgeführt (vgl. Anlage 2, Abschnitt 4.2).

Der Vollständigkeit halber weisen wir darauf hin, dass in Kenntnis der örtlichen Gegebenheiten die gegenwärtige Geräuschsituation dahingehend abgeschätzt werden kann, dass durch die i.V. mit den derzeit vorhandenen Nutzungen verursachten Geräuschemissionen im Untersuchungsbereich die in den o.g. Bebauungsplänen festgesetzten Emissionskontingente (*flächenbezogene Schall-Leistungspegel, bzw. gebietstypische Flächenkennwerte gemäß Tabelle 2*) noch nicht in Gänze ausgeschöpft werden, da dies das zeitgleiche Zusammentreffen höchstzulässiger Geräuschemissionen auf allen Flächen voraussetzt. Dieser Sachverhalt ist insbesondere für **Nachtzeit** von besondere Bedeutung, da hier die zeitgleiche Ausschöpfung möglicher Emissionskontingente in die **gleiche Nachtstunde** fallen müsste.

Aus diesem Grund ist die zu beachtende Geräusch- Vorbelastung nicht auf ein konkretes Maß festzulegen. Wohl aber stellt die Berücksichtigung einer möglichen Ausnutzung der in den Bebauungsplänen planungsrechtlich abgesicherten Emissionskontingente eine Möglichkeit dar, die Geräuschsituation i.S. eines konservativen Ansatzes zu beschreiben.

Der Anlage 2 ist zu entnehmen, dass selbst im **Obergeschoss** der für WA-Gebiete maßgebliche Orientierungswert tags eingehalten bzw. um mindestens 8 dB(A) unterschritten wird. Damit sind selbst im „worst case“ mögliche Gewerbelärmimmissionen als *nicht-relevant* i.S. der *TA Lärm* anzusehen.

In der **Nachtzeit** (hier stellt die Beurteilung auf die lauteste, volle Nachtstunde ab → „ungünstigste Nachtstunde“) sind wiederum 15 dB(A) geringere Beurteilungspegel maßgebend als am Tage, so dass auch nachts eine Orientierungswertunterschreitung von mindestens 8 dB(A) vorausgesetzt werden kann – mithin die Gewerbelärmimmissionen *nicht-relevant* sind.

6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung (Verkehrslärm)

6.3.1 Regelwerke

Grundsätzliche Regelungen zum passiven Schallschutz werden im Abschnitt 5 der *DIN 4109* sowie in der *24. BImSchV* getroffen. Die *24. BImSchV* setzt dabei 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 Umfanges der ggf. erforderlichen passiven Lärm-schutzmaßnahmen wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß *DIN 4109* ermittelt.

Die zugehörigen Lärmpegelbereiche sind in der Anlage 1, Blatt 3 entsprechend gekennzeichnet. Im Hinblick auf Verkehrsgerausche ergibt sich der so genannte „maßgebliche Außenlärmpegel“ gemäß *DIN 4109* aus dem berechneten Mittelungspegel tags zzgl. 3 dB(A).

Der **Ansatz der DIN 4109** geht davon aus, dass die in der **Nachtzeit** auftretenden Verkehrslärmimmissionen i. d. R. um 10 dB(A) niedriger sind als am Tag, so dass eine differenzierte Betrachtung der Geräuschsituation „nachts“ nicht erforderlich ist. Da im vorliegenden Fall die Emissionspegel der L 410 nachts „nur“ um rd. 9 dB(A) unter dem Tageswert liegt, müssen u.E. die Lärmpegelbereiche aus dem berechneten Mittelungspegel nachts zzgl. 13 dB(A) (3 dB(A) gemäß *DIN 4109*, 10 dB(A) aufgrund des in der Nachtzeit um 10 dB(A) höheren Schutzanspruchs) ermittelt werden.

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 alle künftigen Bauvorhaben im Untersuchungsbereich.

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.

Der Anlage 1, Blatt 3 ist zu entnehmen, dass im Straßen nahen Bereich der **Lärmpegelbereich III** zu beachten ist. Für alle übrigen Bauflächen sollte entsprechend dem Stand der Technik der **Lärmpegelbereich II** vorausgesetzt werden. Auf eine (mögliche) Festsetzung des Lärmpegelbereichs I sollte u.E verzichtet werden. Die Festsetzungen sollten mit Verweis auf die *DIN 4109* bzw. die Korrekturfaktoren gemäß Tabellen 9 und 10 der *DIN 4109* erfolgen.

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 und Raumgeometrie resultierende Schalldämm-Maße von ca. 35 dB (nachzuweisen nach *DIN 4109*) aufweisen. Für Bürogebäude ist ein um 5 dB geringeres Schalldämm-Maß ausreichend (gilt für alle Lärmpegelbereiche).

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.

Lärmpegelbereich II:

Bei Gebäuden, die sich ganz bzw. mit einer oder mehreren Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich II befinden müssen die Außenbauteile von Wohngebäuden je nach Außenlärmbelastung und Raumgeometrie resultierende Schalldämm-Maße von 30 dB (nachzuweisen nach *DIN 4109*) aufweisen.

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.

(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 nach DIN 651 als "gehörriichtig" anzunehmen)

Emissionspegel : Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ (25 m- Pegel), bei „Gewerbelärm“ i.d.R. der Schall-Leistungs-Beurteilungspegel L_{wAr}

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 (näheres hierzu s. 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. TA 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].

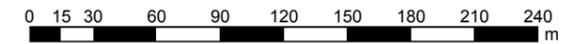
Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

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.

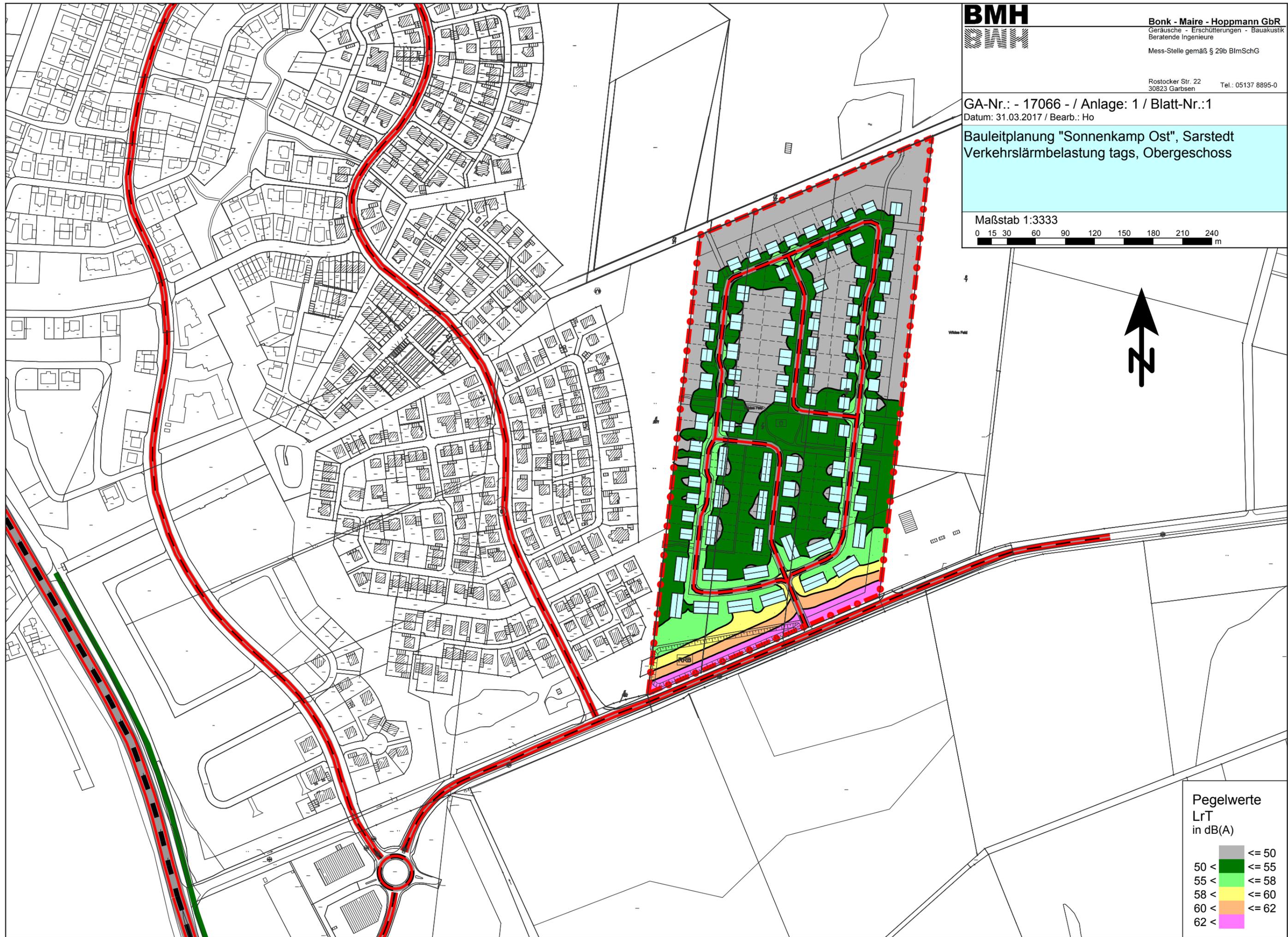
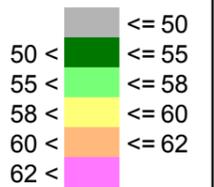
Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002, 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 Der flächenbezogene Schall-Leistungspegel L_W ergibt sich aus der Summe der Schall-Leistungspegel ΣL_{WA} aller Geräuschquellen auf einer Fläche der Größe "S" gemäß:
- $$L_W := \Sigma L_{WA} - 10 \cdot \lg S / 1 \text{ m}^2$$
- iv 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
- v Soundplan GmbH, Backnang, Programmversion 7.4
- vi 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

Maßstab 1:3333



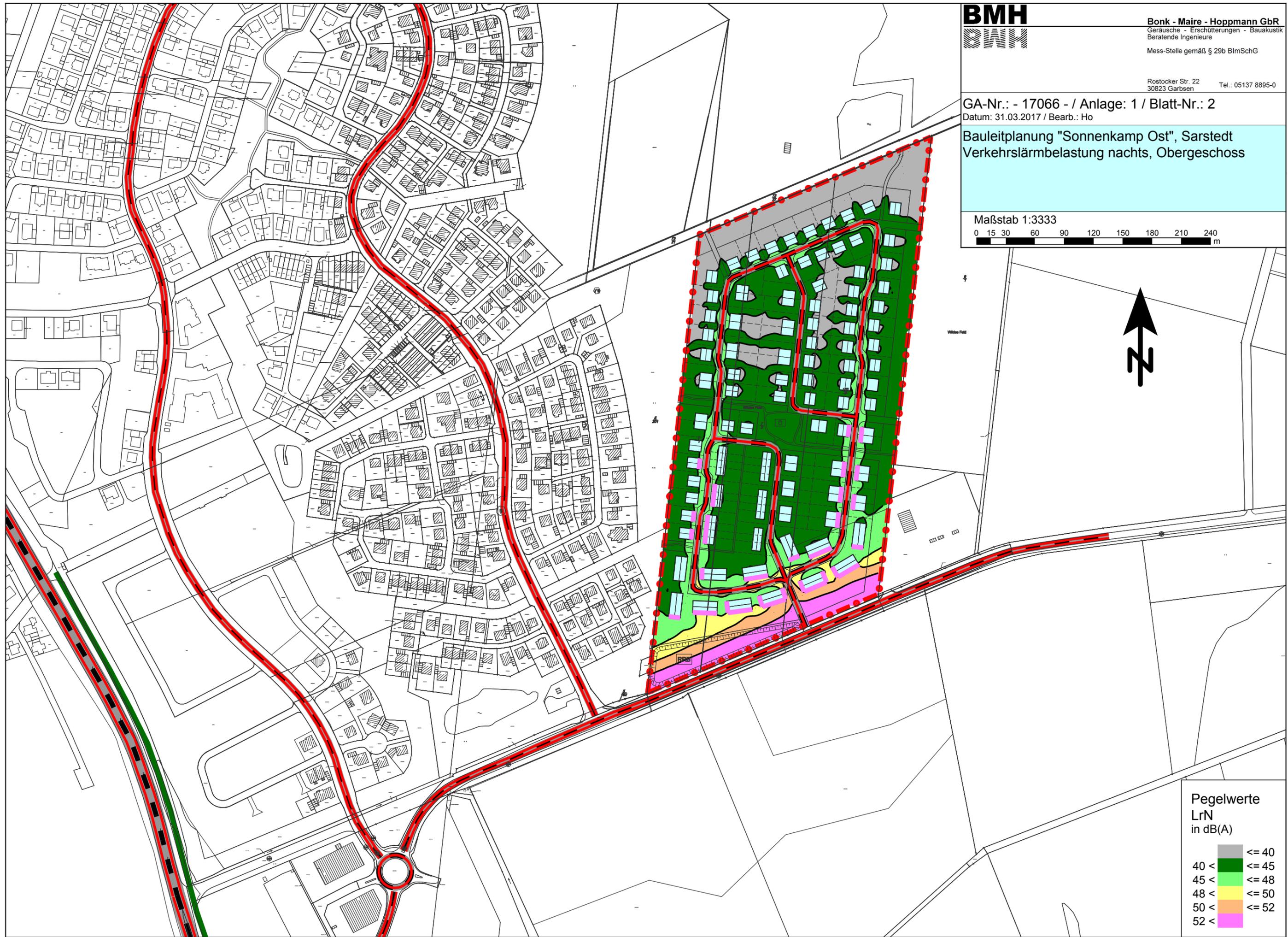
Pegelwerte
LrT
in dB(A)

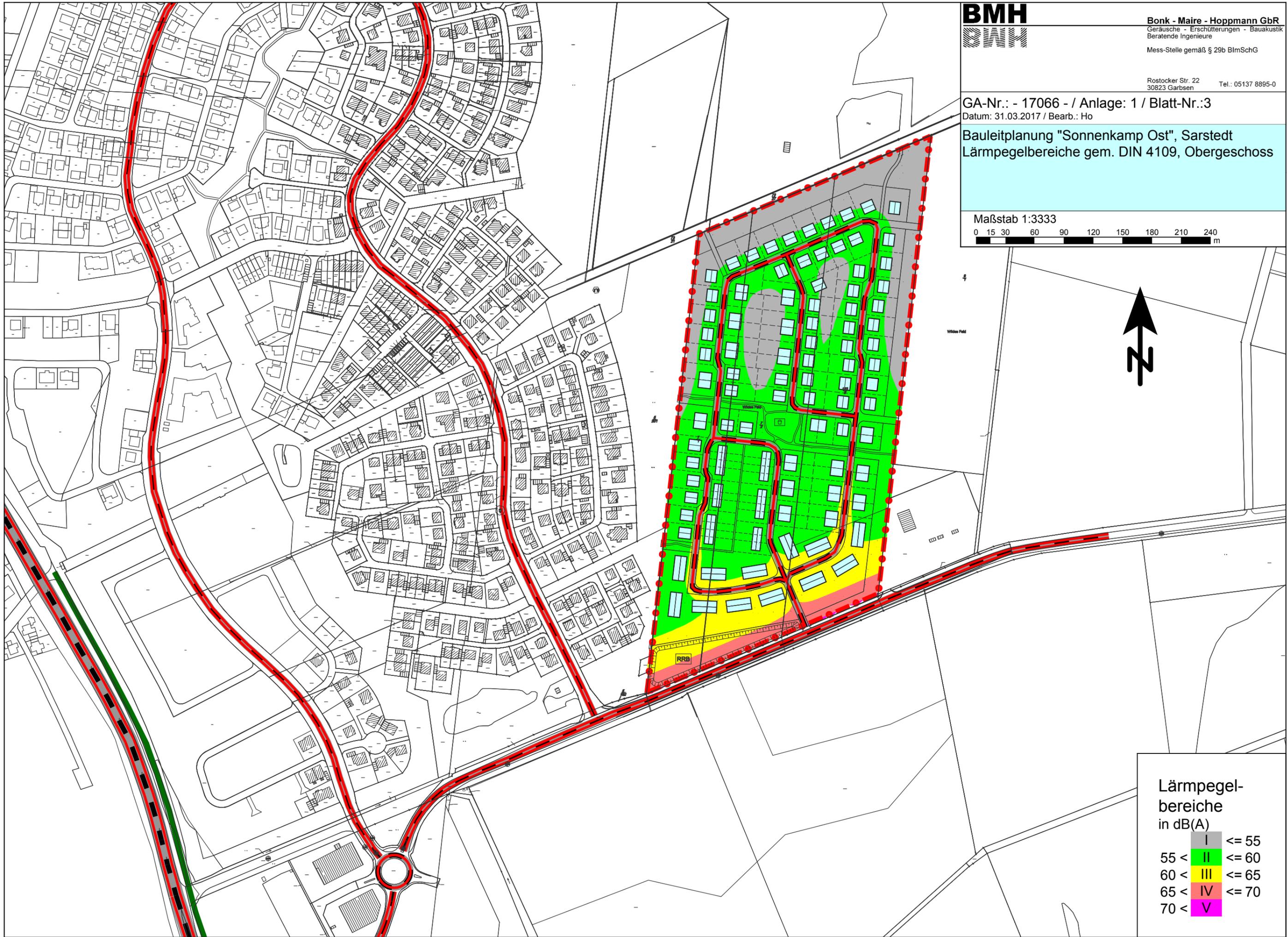




Pegelwerte
LrN
in dB(A)

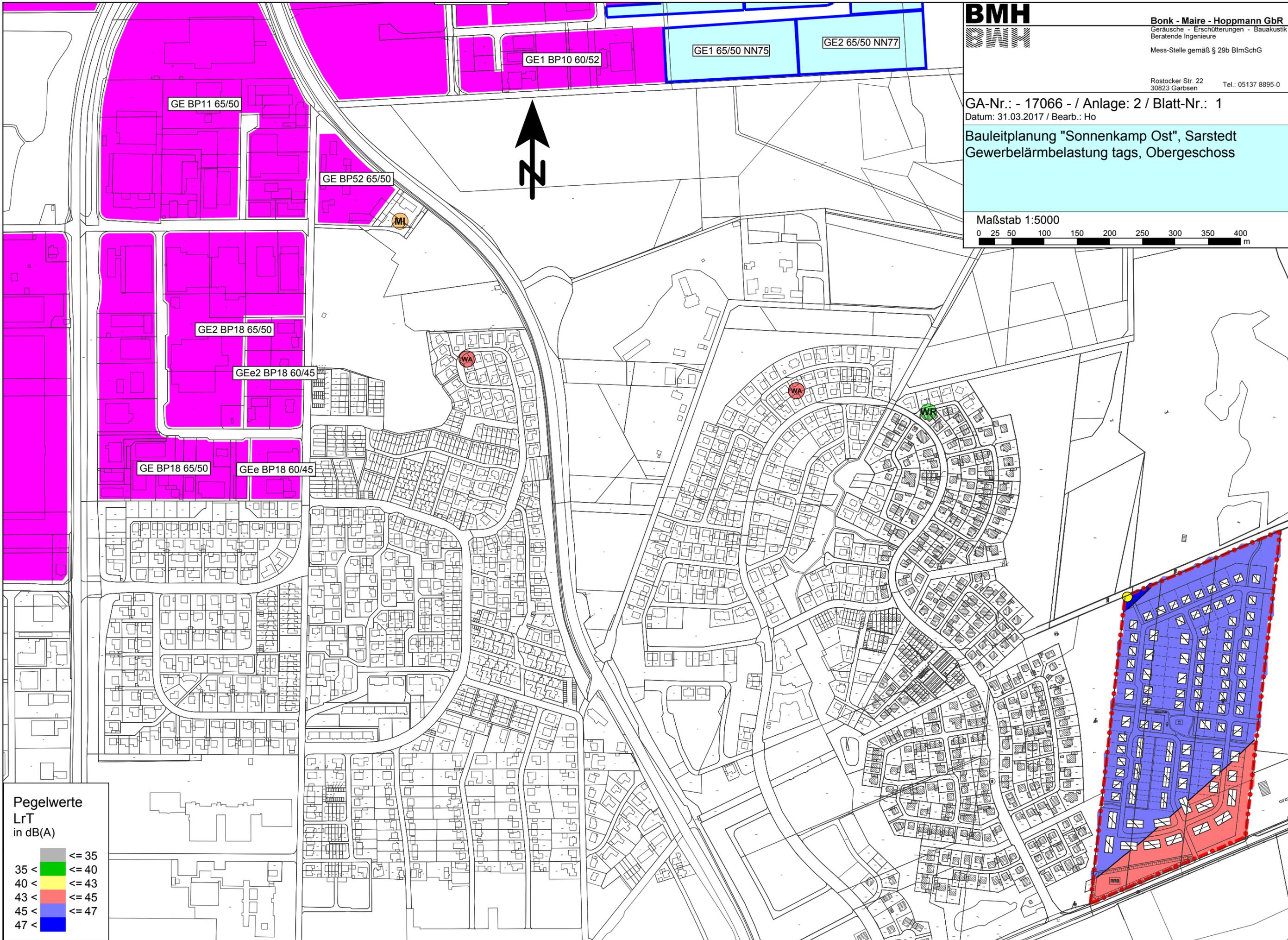
<= 40	Grey
40 <	Green
45 <	Light Green
48 <	Yellow
50 <	Orange
52 <	Pink





Lärmpegel-
bereiche
in dB(A)

I	<= 55
II	55 < <= 60
III	60 < <= 65
IV	65 < <= 70
V	70 < <= 75



Pegelwerte
LrT
 in dB(A)

<= 35	Grey
35 <	Green
40 <	Yellow
43 <	Orange
45 <	Blue
47 <	Red

GE BP11 65/50

GE1 BP10 60/52

GE1 65/50 NN75

GE2 65/50 NN77

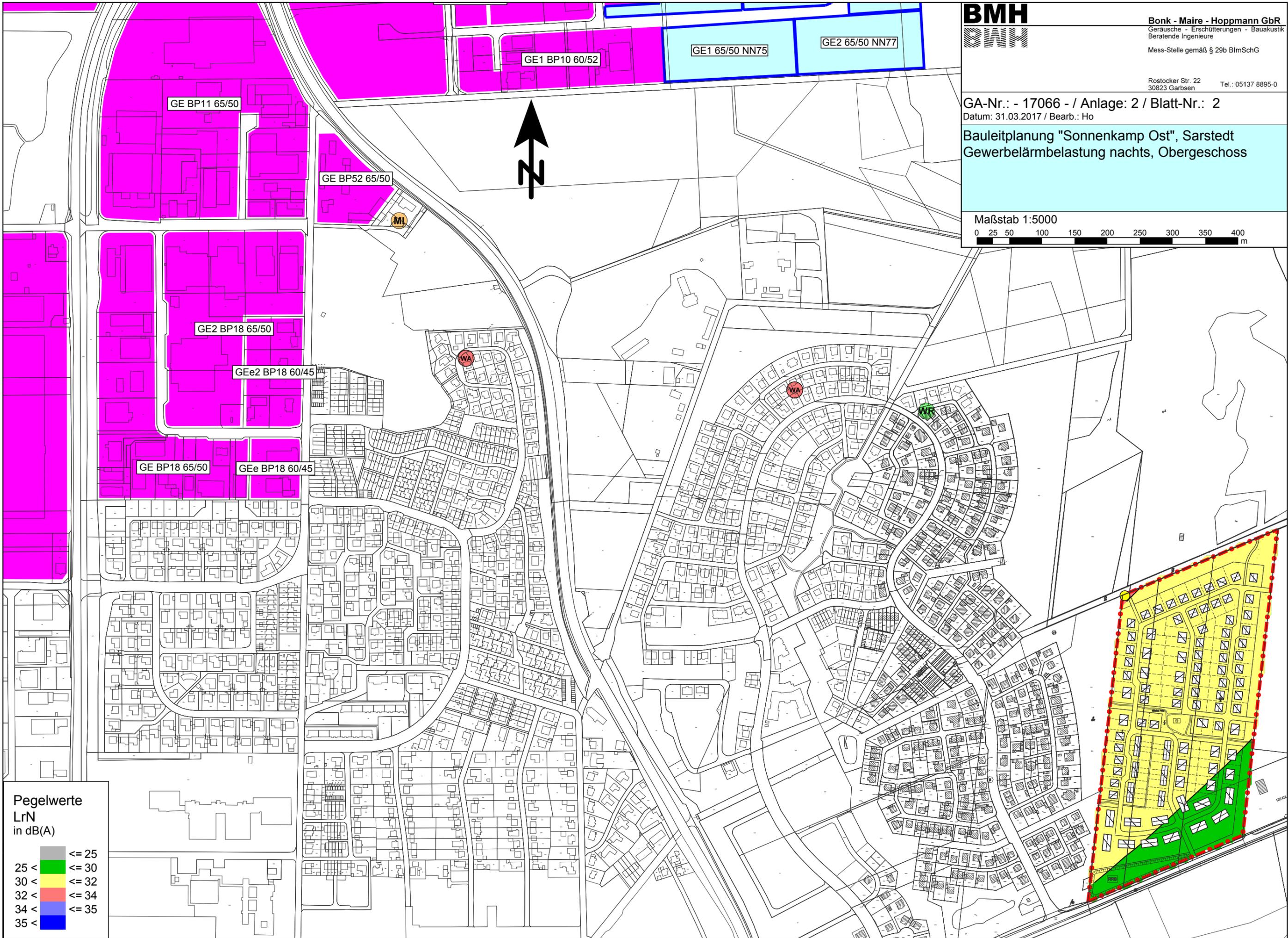
GE BP52 65/50

GE2 BP18 65/50

GEe2 BP18 60/45

GE BP18 65/50

GEe BP18 60/45



Pegelwerte
LrN
 in dB(A)

<= 25	≤ 25
25 <	≤ 30
30 <	≤ 32
32 <	≤ 34
34 <	≤ 35
35 <	