

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. Manuela Koch- Orant

Dipl.-Ing. Manfred Bonk ^{bis 1995}Dr.-Ing. Wolf Maire ^{bis 2006}Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann ^{bis 2013}Dipl.-Ing. Clemens Zollmann ^{bis 2019}Rostocker Straße 22
30823 Garbsen
05137/8895-0, -95Bearbeiter: Dipl.-Ing. Th. Hoppe
Durchwahl: 05137/8895-17
t.hoppe@bonk-maire-hoppmann.de

07.02.2022

- 21158 -

Schalltechnisches Gutachten

zum Bebauungsplan „Störtenberg- Ost“

in Holle, nördlich der Kreisstraße 305



Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Auftraggeber	3
2. Aufgabenstellung dieser Untersuchung.....	3
3. Örtliche Verhältnisse.....	4
4. Hauptgeräuschquellen	5
4.1 Straßenverkehrslärm BAB A7/A39, K305	5
4.2 Gewerbelärm Windpark „Holle“ nachts.....	7
5. Berechnung der Immissionspegel	8
5.1 Rechenverfahren	8
5.2 Rechenergebnisse.....	10
6. Beurteilung.....	11
6.1 Grundlagen.....	11
6.2 Beurteilung der Geräuschsituation.....	15
6.2.1 Straßenverkehrslärm.....	15
6.2.2 Gewerbelärm (Windpark) nachts.....	17
6.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen (Verkehrs-/ Gewerbelärm).....	18
6.3.1 Regelwerke.....	18
6.3.2 Anforderungen nach DIN 4109	18
6.3.3 Ergebnisse (passiver Lärmschutz)	19
Quellen, Richtlinien, Verordnungen	22

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:	22 Seiten Text
	6 Anlagen

1. Auftraggeber

**Hobeg Baulandentwicklungs-
gesellschaft mbH & CoKG
Am Thie 1
31188 Holle**

2. Aufgabenstellung dieser Untersuchung

Die Gemeinde Holle beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplans „Störtenberg Ost“ am südöstlichen Ortsrand der Ortschaft Holle Wohnbauflächen für den Neubau von ca. 25 Einfamilienhäuser planungsrechtlich abzusichern. Geplant ist die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebiets (WA gemäß BauGB). Der Auftraggeber entwickelt und vermarktet die geplanten Baugrundstücke.

Für dieses Plangebiet besteht eine Geräuschbelastung durch den Straßenverkehrslärm der unmittelbar südlich des Plangebiets verlaufende Kreisstraße 305 und der im Abstand von ca. 900 m nordöstlich verlaufenden Bundesautobahn BAB A7 mit der Anschluss-Stelle Salzgitter und der dort angebundenen Autobahn BAB A 39. Darüber sind mögliche Geräuschimmissionen des etwa 900 – 1.700 m östlich gelegenen „Windparks Holle“ zu ermitteln und zu beurteilen.

Insofern werden neben der konkreten Lärmbelastung auch die maßgeblichen Lärmpegelbereiche gemäß *DIN 4109*ⁱ ermittelt. Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt auf Grundlage der Regelung der *DIN 18005*ⁱⁱ mit Beiblatt 1. Ergänzend werden die Regelungen der *TA Lärm*ⁱⁱⁱ (Gewerbelärm des Windparks) beachtet.

Bei Orientierungswertüberschreitungen werden Vorschläge für Lärminderungsmaßnahmen gegeben. Die konkrete Bemessung des baulichen Schallschutzes auf Grundlage der *DIN 4109* (Objektbezogen) ist hingegen nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist den Anlagen zum Gutachten und dem folgenden Bild 1 (vorläufige Projektskizze) zu entnehmen. Dort sind das hier zu beurteilende Plangebiet und die vorgenannten Straßenzüge sowie der weiter östlich gelegene Windpark und die BAB A7/ BAB A39 mit AS Salzgitter dargestellt.

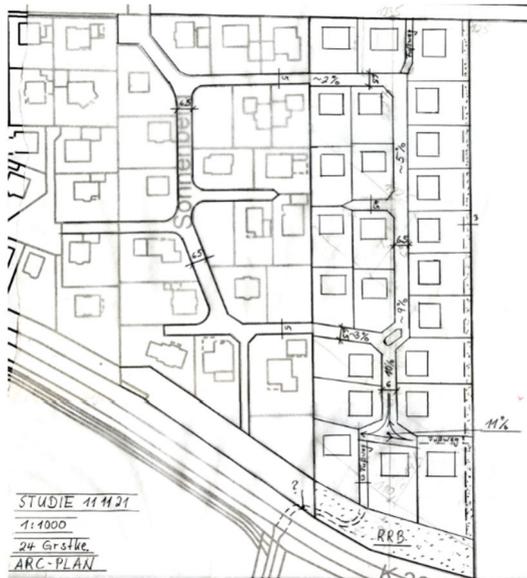


Bild 1: Projektskizze Büro Arc- Plan

Der Projektskizze ist zu entnehmen, dass die Anbindung des Plangebiets an das übergeordnete Straßennetz über zwei vorhandene Stichstraßen an den westlich verlaufende Sonnenberg erfolgen wird.

Das Plangebiet ist eben und frei von Bewuchs und wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Nördlich und östlich befinden sich weitere landwirtschaftlich genutzte Flächen. Im Westen grenzt das Plangebiet an die vorhandene Bebauung entlang des Sonnenbergs, südlich bildet die Kreisstraße 305 – getrennt durch ein geplantes Regenrückhaltebecken - die Grenze.

Hinsichtlich der Strukturierung des Plangebiets wird ein mögliches Baukonzept (Projektskizze) beispielhaft in die Berechnungen eingestellt, um den Effekt der Eigenabschirmung zu verdeutlichen. Die Berechnungen der Lärmpegelbereiche hingegen erfolgt bei „freier Schallausbreitung“, d.h. ohne ein konkretes Baukonzept.

4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Straßenverkehrslärm BAB A7/A39, K305

Die Berechnungen der Straßenverkehrslärmbelastung erfolgen auf Grundlage der Verkehrsmengenangaben der Autobahn GmbH (Zählwerte) für das Jahr 2019 bzw. einer Verkehrsuntersuchung des Ingenieurbüros Zacharias (Hannover) aus dem Jahre 2014 mit unterschiedlichen Prognoseszenarien für das Jahr 2025. Für die Kreisstraße 305 wurde durch das Büro Zacharias Verkehrsplanungen eine Verkehrszählung durchgeführt. Auch hier wird ein Prognosezuschlag von 10% in Ansatz gebracht.

Da hinsichtlich der BAB A7 beide Quellen ähnliche Verkehrsbelastungen abbilden, wird nachfolgend i.S. einer konservativen Abschätzung das Szenario 9 der Verkehrsuntersuchung („höchste Prognosebelastung“) zu Grunde gelegt. 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 gleichbleibenden Parametern (zulässige Höchstgeschwindigkeit, LKW-Anteile, Tag-Nacht-Verteilung) zu einer Pegelerhöhung von ca. 0,8 dB(A).

Da die vorgenannten Quellen die Verkehrsbelastung i.S. der Regelungen der RLS-90 abbilden, ist eine „Umrechnung“ auf das Rechenverfahren der RLS-19 erforderlich. Aus den Zählergebnissen lassen sich die Kennwerte gemäß den Anforderungen der RLS-19^{iv} („kleine LKW“, „große LKW“, Krafträder) ableiten. Die Kennwerte werden auf ganze 500 PKW aufgerundet; die LKW- Anteile werden auf 0,5% aufgerundet.

Die hier ermittelte 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.

Entsprechend den Regelungen der *RLS-19* werden Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht **größer 3,5 Tonnen** als LKW betrachtet. Dabei erfolgt eine Unterscheidung in „kleine“ und „große LKW“. In die Kategorie „kleine LKW“ fallen LKW ohne Anhänger oder Auflieger und Busse (LKW1). Unter „großen LKW“ sind Lastkraftwagen mit Anhänger oder Auflieger zu verstehen (LKW2). Aus den Zählergebnissen lässt sich (aufgerundet) ein Anteil von **Motorrädern** von < 1 % ableiten. Der *längenbezogene Schall-Leistungspegel* $L_{W'}$ berechnet sich nach *RLS-19* zu:

$$L_{W'} = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,PKW}(v_{PKW})}}{v_{PKW}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{LKW1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{LKW2}} \right] - 30 \quad (4)$$

In der folgenden Tabelle sind die so ermittelten Verkehrsbelastungen für die BAB A7, BAB A39 und die K 305 sowie die daraus abzuleitenden Emissionspegel für den „schalltechnisch ungünstigsten Prognosefall 9“ zusammengestellt.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine bestehende Straße, für die uns keine belastbaren Angaben zur Beschaffenheit der Straßendeckschicht vorliegen. In Abstimmung mit der Niedersächsischen Straßenbaubehörde und dem Bundesministerium für Verkehr wurde i.S. einer konservativen Abschätzung vereinbart, unter Beachtung der Tabelle 4a der *RLS-19*¹ für PKW und LKW gleichermaßen folgende Minimalwerte für die Korrekturwerte der Straßendeckschichtkorrekturen zu berücksichtigen:

Geschwindigkeit ≤ 60 km/h → $D_{SD,SDT,PKW+Lkw} = -0,9$ dB

Geschwindigkeit > 60 km/h → $D_{SD,SDT,PKW+Lkw} = -1,4$ dB

Die Längsneigungen der Straßen liegen im Untersuchungsbereich unter 2 %, so dass der Pegelzuschlag $D_{LN,FZG}$ (g, v_{FZG}) nicht in Ansatz zu bringen ist.

¹ Zwar ist gemäß *RLS-19* für nicht „geriffelten Gussasphalt“ kein Pegelabzug anzusetzen ($D_{SD,SDT} = 0$ dB), jedoch kommt nach Auskunft der *Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr Zentrale Geschäftsbereiche* ein derartiger Fahrbahnbelag lediglich in Ausnahmefällen bzw. in relativ kurzen Streckenabschnitten (z.B. auf Brücken oder auf verkehrlich stark belasteten Kreisverkehrsplätzen) zum Einsatz.

Tabelle 1: Verkehrsmengen, längenbezogene Schall-Leistungspegel (Prognose 2030)

Straße	DTV ₂₀₃₀ [Kfz/24h]	D _{SD,SDT} [dB(A)]	tags (6-22 Uhr)			nachts (22-6 Uhr)			V _{Pkw} [km/h]	V _{Lkw} [km/h]	L _{w'} [dB(A)] tags	L _{w'} [dB(A)] nachts
			M [Kfz/h]	P ₁ [%]	P ₂ [%]	M [Kfz/h]	P ₁ [%]	P ₂ [%]				
[1]	75.000	-1,4	4.160	3,5	12	1.050	10,5	26	130	80	98,0	93,2
[2]	25.000	-1,4	1.388	3,5	13	350	8,5	21	100	80	91,6	86,7
[3]	2.300	-0,9	123	3,0	3,0	11	3,0	3,0	70	70	77,8	70,2
[4]	6.500	-1,4	361	3,5	13	91	8,5	21	70	70	83,4	78,6

* die Tag- Nacht- Verteilung erfolgt gemäß RLS-19

Erläuterungen zu Tabelle 1:

Straße	[1] BAB A7 [2] BAB A39 [3] K 305 [4] Rampen AS Salzgitter
DTV ₂₀₃₀	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h, Prognose 2030
D _{SD,SDT}	Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT für Pkw / Lkw
M	stündliche Verkehrsmenge in Kfz/h, tags/ nachts
p ₁ %	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %, tags/ nachts
p ₂ %	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %, tags/ nachts
V _{Pkw}	zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw in km/h
V _{Lkw}	zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw1 bzw. Lkw2 in km/h
L _{w'}	längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A), tags / nachts

4.2 Gewerbelärm Windpark „Holle“ nachts

Da Windkraftanlagen im Regelfall tags und nachts die gleichen Geräuschimmissionen verursachen, kann sich die schalltechnische Beurteilung aufgrund der nachts 15 dB(A) geringeren Immissionsrichtwerte auf die Nachtzeit beschränken. Dies gilt selbst bei einem ggf. schallreduziertem Nachtbetrieb.

Die Berechnungen für nächtliche Geräuschimmissionen erfolgten auf Grundlage eines Schallgutachtens der WIND Consult Ingenieurgesellschaft, Bargeshagen, die anhand von konkreten Geräuschmessungen die Schall-Leistungspegel an einer repräsentativen Windkraftanlage ermittelt hat.

Es handelt sich insgesamt um 8 baugliche Windkraftanlagen (WKA) vom Typ GE 1,5 sl mit einer Nabenhöhe von 70 m über Gelände. Anhand der Geräuschmessungen wurden Schall-Leistungspegel von 105 – 106 dB(A) ermittelt. Darüber hinaus wurde im Messpunkt (Nahbereich zur Anlage) **teilweise** (abhängig von der Windgeschwindigkeit) eine leichte Tonhaltigkeit festgestellt, so dass gemäß *TA Lärm* ein Tonzuschlag K_T von 1 dB(A) zu berücksichtigen wäre. Aus diesem Grund erfolgen die Berechnungen i.S. einer konservativen Abschätzung für alle WKA mit Schall-Leistungspegeln von 106,5 dB(A). Die Berechnung erfolgt entsprechend den Hinweisen des Staatlichen Umweltamtes Herten nach dem alternativen Verfahren der *DIN ISO 9613-2* frequenzunabhängig.

Hierzu ist jedoch Folgens anzumerken:

Für die Geräuschprognose wird ein zeitgleicher Voll-Lastbetrieb aller Anlagen bei Windgeschwindigkeiten $>> 5$ m/s zu Grunde gelegt. Weiterhin wird eine konstante **Mitwindsituation** (Ostwindlage) vorausgesetzt. Dieser Betriebszustand tritt überwiegend in den Wintermonaten auf, da in der norddeutschen Tiefebene in den warmen Monaten Westwindlagen dominieren. In den Wintermonaten ist zu beobachten, dass aufgrund niedriger Temperaturen Fenster (insbesondere bei Kinderzimmern) häufiger geschlossen werden. Auch ist bei höheren Windgeschwindigkeit immissionsseitig mit Fremdgeräuschen (Windrauschen, Turbulenzgeräusche, klappernde Rolläden) zu rechnen. Entsprechend den Regelungen der *TA Lärm* können diese Einflüsse (z.B. Überdeckung der Anlagengeräusche) bei der Beurteilung berücksichtigt werden.

5. Berechnung der Immissionspegel

5.1 Rechenverfahren

Die Immissionsbelastung durch **Verkehrslärm** wird entsprechend der *RLS-19* (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 mit den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (*RLS-19*).

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 Beurteilungspegel L_r in dB beschrieben. Dieser entspricht bei Straßenverkehrsgeräuschen dem Mittelungspegel nach DIN 45641 (energieäquivalenter Dauerschallpegel). Dabei ist der Mittelungspegel der zeitliche Mittelungspegel des A-bewertete Schalldruckpegels (s. DIN 1320) bezogen auf die Achse des Verkehrsweges bzw. die Emissionsbänder der beiden äußeren Fahrstreifen (Regelfall).

Die Schallimmission (d.h. das Einwirken von Schall auf einen Punkt, also auf den Immissionsort) wird durch den Mittelungspegel L_r 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 lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen sowie Kreisverkehren durch die Knotenpunktkorrektur 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 Ausbreitungsrechnung für die übrigen Emittenten (**Gewerbelärm**) erfolgt entsprechend der ISO 9613-2^v. 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 von

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

für den Erdgeschossbereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m für das 1. bis 2. Obergeschoss berücksichtigt. Für konkrete Geräuschquellen wird die Quellhöhe entsprechend den örtlichen Gegebenheiten modelliert.

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter (Straßenachsen, Reflexkanten, Geländehöhen ...) wurden digitalisiert. Die genannten Rechenverfahren wurden im Programm *SoundPLAN*^{vi} programmiert. Die Berechnungen werden mit folgenden voreingestellten Rechenparametern durchgeführt:

Reflexionsordnung: 2/3
Suchradius: 3000 m
Max Reflexionsentfernung IO: 100m
Max. Reflexionsabstand Quelle: 50 m
Seitenbeugung: ja

Die Berechnung der Mittelungspegel für die Zeit von 6.00 - 22.00 Uhr (Tag) und 22.00 - 6.00 Uhr (Nacht) erfolgt als sogenannte **Rasterlärnkarte** für das Erd- und Obergeschoss. Darüber hinaus wurde für die geplanten Wohngebäude beispielhaft eine **Gebäudelärnkarte** für die Nachtzeit für alle Fassadenbereiche berechnet.

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 ggf. deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Daher ist ein Vergleich von Messwerten mit berechneten Pegelwerten nicht ohne weiteres möglich.

5.2 Rechenergebnisse

Die Rechenergebnisse sind dem Gutachten in Form farbiger Lärmkarten getrennt für die Beurteilungszeiten tags und nachts beigefügt. Für die Nachtzeit beschränkt sich die Darstellung auf das stärker betroffene Obergeschoss, da sich nachts schutzbedürftige Wohnräume (Schlafzimmer, Kinderzimmer) regelmäßig im Obergeschoss (auch ausgebauten Dachgeschoss) befinden. Die Anlagen sind wie folgt geordnet:

Anlage 0: *Übersichtsplan*
Anlage 1 Blatt 1: *Straßenverkehrslärm tags, Erdgeschossbereich*
Anlage 1, Blatt 2: *Straßenverkehrslärm tags, Obergeschossbereich*
Anlage 1, Blatt 2: *Straßenverkehrslärm nachts, Obergeschossbereich*
Anlage 2: *Gewerbelärm (Windpark) nachts, Obergeschossbereich*
Anlage 3: *Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 – „nachts“, OG*

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der Bauleitplanung sind bei der Beurteilung u.a. die folgenden Verordnungen, Richtlinien und Normen zu beachten:

- Beiblatt 1 zu *DIN 18005* „Schallschutz im Städtebau“

Als *Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* werden im Beiblatt 1 zu *DIN 18005* u.a. die folgenden Orientierungswerte genannt:

bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

<i>tags</i>	60 dB(A)
<i>nachts</i>	50 bzw. 45 dB(A).

bei Allgemeinen Wohngebieten (WA) und Kleinsiedlungsgebieten (WS)

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

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.

Für **Gewerbelärmeinflüsse** sind im Einzelfall (konkretes Einzelgenehmigungsverfahren, Nachbarschaftsbeschwerde...) die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der *TA Lärm* zu beachten; diese betragen u.a.:

d) *in Misch- und Dorfgebieten*

<i>tags</i>	60 dB(A)
<i>nachts</i>	45 dB(A)

e) *in Allgemeinen Wohngebieten*

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

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

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

Tags: 06.00 – 22.00 Uhr

Nachts: 22.00 – 06.00 Uhr

Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.

Die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 bis 6.3 gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Bezüglich der Tageszeiten mit **erhöhter Empfindlichkeit** wird in Nr. 6.5 der TA Lärm ausgeführt:

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben d bis f bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

An Werktagen: 06.00 – 07.00 Uhr,

20.00 – 22.00 Uhr

An Sonn- und Feiertagen: 06.00 – 09.00 Uhr,

13.00 – 15.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr.

Der Zuschlag beträgt 6 dB.

Von der Berücksichtigung des Zuschlags kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

Zum Einwirkungsbereich einer Anlage wird in Nr. 2.2 der TA Lärm folgendes ausgeführt:

Einwirkungsbereich einer Anlage sind die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

- a) einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Flächen maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder
- b) Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.

In Abschnitt 2.4 der TA Lärm ist ausgeführt:

Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.

Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.

Gesamtbelastung ist im Sinne dieser Technischen Anleitung die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die diese Technische Anleitung gilt.

Fremdgeräusche sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.

Zur Frage eines ggf. relevanten Immissionsbeitrages wird im Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm u.a. ausgeführt:

Die Genehmigung für die beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Pegelerhöhung bleibt kleiner als 1 dB(A), wenn der Teilschallpegel der Zusatzbelastung den Immissionspegel der bestehenden Vorbelastung um mindestens 6 dB(A) unterschreitet (vgl. Abschnitt 6.2.3). Weiterhin wird hier ausgeführt:

Die Genehmigung darf wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht versagt werden, wenn infolge ständig vorherrschender Fremdgeräusche keine zusätzlichen schädlichen Umwelteinwirkungen durch die zu beurteilende Anlage zu befürchten sind. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn für die Beurteilung der Geräuschimmissionen der Anlage weder Zuschläge gemäß dem Anhang für Ton- und Informationshaltigkeit oder Impulshaltigkeit noch eine Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche nach Nummer 7.3 erforderlich sind und der Schalldruckpegel $L_{AF}(t)$ der Fremdgeräusche in mehr als 95 % der Betriebszeit der Anlage in der jeweiligen Beurteilungszeit nach Nummer 6.4 höher als der Mittelungspegel L_{Aeq} der Anlage ist. Durch Nebenbestimmungen zum Genehmigungsbescheid oder durch nachträgliche Anordnung ist sicherzustellen, dass die zu beurteilende Anlage im Falle einer späteren Verminderung der Fremdgeräusche nicht relevant zu schädlichen Umwelteinwirkungen beiträgt.

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:

- 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 ab 3 dB(A)² 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 ($\Rightarrow + 3 \text{ dB(A)}$) bzw. halbiert ($\Rightarrow - 3 \text{ dB(A)}$) wird.

- "Verdoppelung":

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

² 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 Geräuschsituation

6.2.1 Straßenverkehrslärm

Beurteilungszeit tags:

Der Anlage 1, Blatt 1 (**Erdgeschoss**) ist zu entnehmen, dass in der **Beurteilungszeit tags** am südlichen Rand des Plangebiets Beurteilungspegel von 57 bis 58 dB(A) auftreten können. Am östlichen und nördlichen Rand liegt die Belastung bei 56 - 57 dB(A). Auf etwa 50 % der Plangebietsfläche liegt die Belastung bei 53 bis 55 dB(A). Damit kann der Orientierungswert für WA- Gebiete in den Randbereichen um 1 – 3 dB(A) überschritten werden.

Folgt man den Ausführungen auf Seite 14 wäre eine Orientierungswertüberschreitung bis zu 3 dB(A) als „nicht wesentlich“ zu beschreiben und damit einer Abwägung zugänglich. Der daraus resultierende Bezugspegel von 58 dB(A) wird im gesamten Plangebiet eingehalten bzw. unterschritten. Damit gibt es keine Einschränkungen hinsichtlich der Anordnung von Außenwohnbereichen (Terrasse).

Die Anlage 1, Blatt 2 (Obergeschoss) zeigt, dass die Belastung im Obergeschoss etwa 1 dB(A) höher ist als im Erdgeschossbereich. Dennoch kann auch hier festgestellt werden, dass im Bereich möglicher Außenwohnbereiche (Balkone, Loggia) der vorgenannte Bezugspegel von 58 dB(A) nicht erreicht oder überschritten wird.

Insgesamt ist am südlichen Rand der Einfluss der K 305 erkennbar. Im Wesentlichen wird die Geräuschsituation jedoch von den Immissionen der BAB A7 bestimmt. Hinsichtlich möglicher Orientierungswertüberschreitungen ist anzumerken, dass hier durch baulichen Schallschutz (s.u., nachts) ein ausreichender Schallschutz möglich ist.

Anders als bei Schlafräumen kann bei taggenutzten Räumen allein durch das Schließen der Fenster ein ausreichender Schallschutz erreicht werden. Die Raumlufthygiene kann dann durch Stoßlüften gewährleistet werden. Da erfahrungsgemäß auch Straßenverkehrslärm starken Schwankungen unterliegt (Stoßzeiten), ist vermutlich in größeren Teilzeiten auch ein Dauerlüften möglich sein.

Beurteilungszeit nachts:

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 vorhandene oder zukünftige Baukörper bzw. überbaubaren Grundstücksflächen beziehen. Die Darstellung der Rasterkarten erfolgt somit nachrichtlich.

In der **Nachtzeit** (Anlage 2) stellt sich die Geräuschsituation erkennbar ungünstiger dar als am Tage, da sich die Emissionspegel der hier maßgebenden BAB A7 und K 305 tags und nachts - anders als die Orientierungswerte - um weniger als 10 dB(A) unterscheiden (BAB A7 5 dB(A), K 305 7 dB(A)).

Damit wird der Orientierungswert nachts fast im gesamten Plangebiet um 1 bis 4 dB(A) überschritten. Nur an etwa 20 % der Gebäudefassaden kann der Orientierungswert aufgrund der Eigenabschirmung eingehalten oder unterschritten werden.

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*“.

Soweit dieser „Bezugspegel“ (identisch mit dem Orientierungswert nachts für WA-Gebiete) überschritten wird, **wären** entsprechend den Ausführungen der *DIN 18005* (s.o.) bauliche Schallschutzmaßnahmen erforderlich, die im Wesentlichen den Einbau **schallgedämmter Lüftungsöffnungen** betreffen. Entsprechende Ausführungen zu passiven (baulichen) Lärmschutzmaßnahmen gemäß den Regelungen der *DIN 4109* werden im Abschnitt 6.3 erläutert. Soweit Fenster von nachts schutzbedürftigen Räumen „Lärm abgewandt“ angeordnet werden können, ist dies nicht erforderlich.

6.2.2 Gewerbelärm (Windpark) nachts

Der Anlage 3 (**Obergeschoss**) ist zu entnehmen, dass in der **Beurteilungszeit nachts** im Plangebiet Beurteilungspegel von 40 bis 42 dB(A) (Freiflächen, Rasterkarte) auftreten können. Da sich die Beurteilung nachts auf die schutzbedürftigen Baukörper/ Wohnräume bezieht, ist die Beurteilung auf die **Einzelwerte** der Gebäudelärmkarte abzustellen. Hier zeigen die Berechnungen, dass lediglich an der **Ostfassade** von 9 Gebäuden (beispielhafte Berechnung) Beurteilungspegel von bis zu 41 dB(A) auftreten können. An allen übrigen Fassaden wird der Orientierungswert eingehalten bzw. teilweise deutlich unterschritten. Diese Werte sind plausibel, da so davon ausgegangen werden kann, dass auch im Bereich der vorhandenen Wohnbebauung der Orientierungswert an einigen Ostfassaden „gerade noch eingehalten wird“. Die Pegelunterschiede an den Ostfassaden der vorhandenen und geplanten Bebauung ergeben sich aus der abstandsbedingten Pegelminderung (kürzester Abstand zur nächstgelegenen WKA alt 920 m, neu 850 m) zu 0,7 dB(A) („nicht messbar“, „nicht wahrnehmbar“).

Diesbezüglich sind im Rahmen einer sachgerechten Abwägung folgende Aspekte zu berücksichtigen:

Die Geräuschprognose erfolgte für eine zeitgleichen Voll-Lastbetrieb aller Anlagen bei Windgeschwindigkeiten $>> 5$ m/s bei einer stabilen Ostwindlage (Mitwindsituation, schalltechnisch ungünstiger Fall). Dieser Betriebszustand tritt überwiegend in den Wintermonaten auf, da in der norddeutschen Tiefebene in den warmen Monaten Westwindlagen dominieren. In den Wintermonaten ist zu beobachten, dass aufgrund niedriger Temperaturen Fenster (insbesondere bei Kinderzimmern) häufiger geschlossen werden, so dass die mögliche geringfügige Überschreitung des Orientierungswerts nachts einer Abwägung zugänglich ist, ohne dass Maßnahmen zur Lärminderung erforderlich sind.

Dies vor dem Hintergrund, dass bei höheren Windgeschwindigkeit immissionsseitig mit Fremdgeräuschen (Windrauschen, Turbulenzgeräusche, klappernde Rolläden) zu rechnen ist. Entsprechend den Regelungen der *TA Lärm* können diese Einflüsse (z.B. Überdeckung der Anlagengeräusche) bei der Beurteilung berücksichtigt werden.

Ungeachtet dessen kann durch eine geeignete Grundrissgestaltung ein möglicher Immissionskonflikt ausgeschlossen werden. Dies wäre dann der Fall, wenn auf die Anordnung der Fenster von nachts schutzbedürftigen Räumen in den Ostfassaden verzichtet wird (die Traufseiten der Gebäude weisen nach Osten/ Westen, so dass Fenster im Obergeschoss nach Norden oder Süden (giebelseitig) weisen).

Als „ultima ratio“ wäre abseits der sachgerechten Abwägung nur der Einbau nicht öffentlicher Fenster in den betroffenen Ostfassaden festzusetzen.

6.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen (Verkehrs-/ Gewerbelärm)

6.3.1 Regelwerke

Grundsätzliche Regelungen zum passiven Schallschutz werden im Abschnitt 5 der *DIN 4109* und in der *24. BImSchV* getroffen. Die *24. BImSchV* setzt 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.

Die zugehörigen Lärmpegelbereiche sind in der Anlage 4 entsprechend gekennzeichnet. Im Hinblick auf Verkehrsgerausche ergibt sich der so genannte „maßgebliche Außenlärmpegel“ gemäß *DIN 4109* je nach **Raumnutzung** aus dem berechneten Mittelungspegel tags zzgl. 3 dB(A) bzw. 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).

Da sich im vorliegenden Fall die Emissionspegel der hier maßgeblichen Straßen tags und nachts um weniger als 10 dB(A) unterscheiden wurden 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.

Wir empfehlen auf eine „**Unterscheidung**“ von tag- und/ oder nachtgenutzten **Räumen zu verzichten** und i.S. einer konservativen Vorgehensweise auf die Schutzbedürftigkeit nachts abzustellen, zumal die Belastung diese Plangebiets durch Straßenverkehrslärm eher gering ist.

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 Lärm abgewandten Hausseite von den Festsetzungen des Bebauungsplans (begründet) abzuweichen.

Der Anlagen 4 ist zu entnehmen, dass der Verlauf der Lärmpegelbereiche im Wesentlichen vom Verkehrslärm der BAB bestimmt wird – ein signifikanter Einfluss der Kreisstraße 305 ist nicht erkennbar. **Rein informativ** (nicht Bestandteil der textlichen Festsetzung) wurden auch die „Lärmpegelbereich“ für die einzelnen Fassaden dargestellt, um den Effekt der Eigenabschirmung zu verdeutlichen.

Entsprechend der Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß Anlage 4 (Lärmpegelbereich III) kann i.S. einer einfachen, gut nachvollziehbaren und dennoch rechtssicheren Formulierung folgende textliche Festsetzung aufgenommen werden:

*Im Plangebiet ist **Lärmpegelbereich III** zur Bemessung des baulichen Schallschutzes heranzuziehen.*

In der *DIN 4109* findet sich hierzu folgender Hinweis:

*Gemäß den Regelungen der DIN 4109, Teil 2 (Ausgabe 2018) darf bei **offener Bebauung** für Fassaden, die der **Pegel bestimmenden Geräuschquelle** abgewandt (z.B. Westfassaden) sind, der maßgebliche Außenlärmpegel um 5 dB(A) gemindert werden (→ „Einzelnachweis“).*

Im vorliegenden Fall kommt u.E. diese Regelung nicht zum Tragen, so dass für das gesamte Plangebiet der **Lärmpegelbereich III** maßgebend ist. Nur an vereinzelt Fassaden errechnet sich aufgrund der Eigenabschirmung der Lärmpegelbereich II. Dies ist u.E. entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik zu vernachlässigen, zumal tatsächlich nur wenige Fassaden (Einzelnachweis) davon „profitieren“ würden.

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 (Anhaltswert**, nachzuweisen nach *DIN 4109*) aufweisen.

Entsprechend den Ausführungen der *DIN 18005* wäre 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 und betrifft etwa 80 % der Fassaden.

Durch eine geeignete Grundrissgestaltung (Lage der Fenster von nachts schutzbedürftigen Räumen) könnte dieser „Aufwand“ minimiert werden. Die vorstehenden Ausführungen betreffen **nachts schutzbedürftige Räume**.

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.

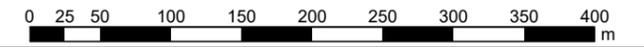
Dipl.-Ing. Th. Hoppe

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i DIN 4109 *Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise* (2018)
Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - ii 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.
 - iii Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom
26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm);
GMBI. 1998 Seite 503ff Änderung vom 01.06 2017, BAnz AT 08.06.2017 B5
 - iv Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19 (VkBl. 2019, Heft 20,
Ifd. Nr. 139, S. 698).
 - v 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
 - vi Soundplan GmbH, Leutenbach; Programmversion 8.2

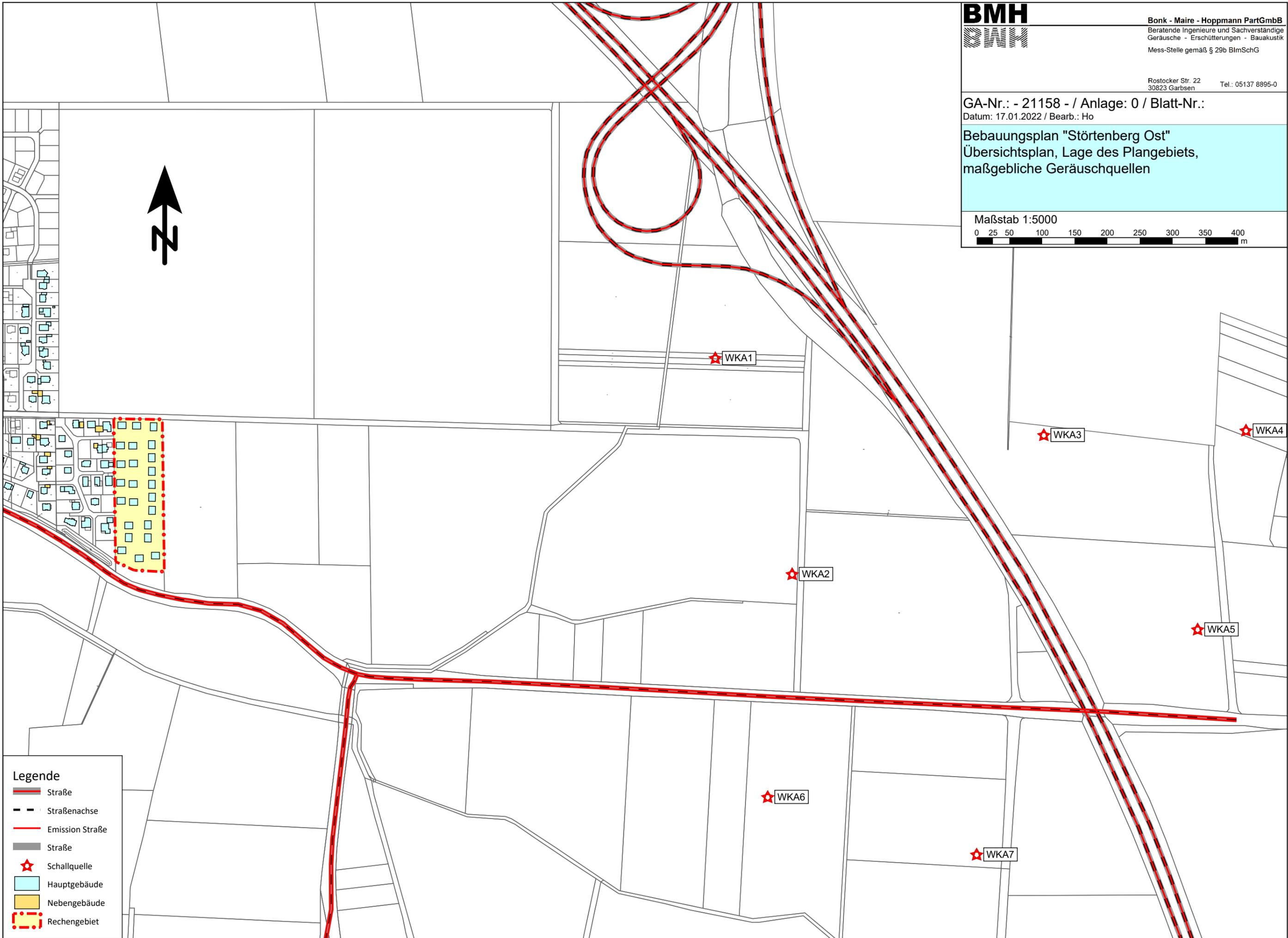
Bebauungsplan "Störtenberg Ost"
Übersichtsplan, Lage des Plangebiets,
maßgebliche Geräuschquellen

Maßstab 1:5000

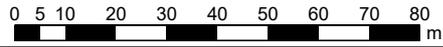


Legende

- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Schallquelle
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Rechengebiet



Maßstab 1:1500



Pegelwerte

LrT
in dB(A)

<= 54	Grey
54 < <= 55	Green
55 < <= 56	Yellow
56 < <= 57	Light Orange
57 < <= 58	Orange
58 < <= 59	Red
59 < <= 60	Purple
60 <	Dark Blue

Legende

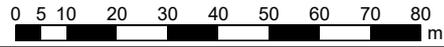
- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Rechengebiet

Maßstab 1:1500

0 5 10 20 30 40 50 60 70 80
 m



Maßstab 1:1500



Pegelwerte

LrN
in dB(A)

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

Legende

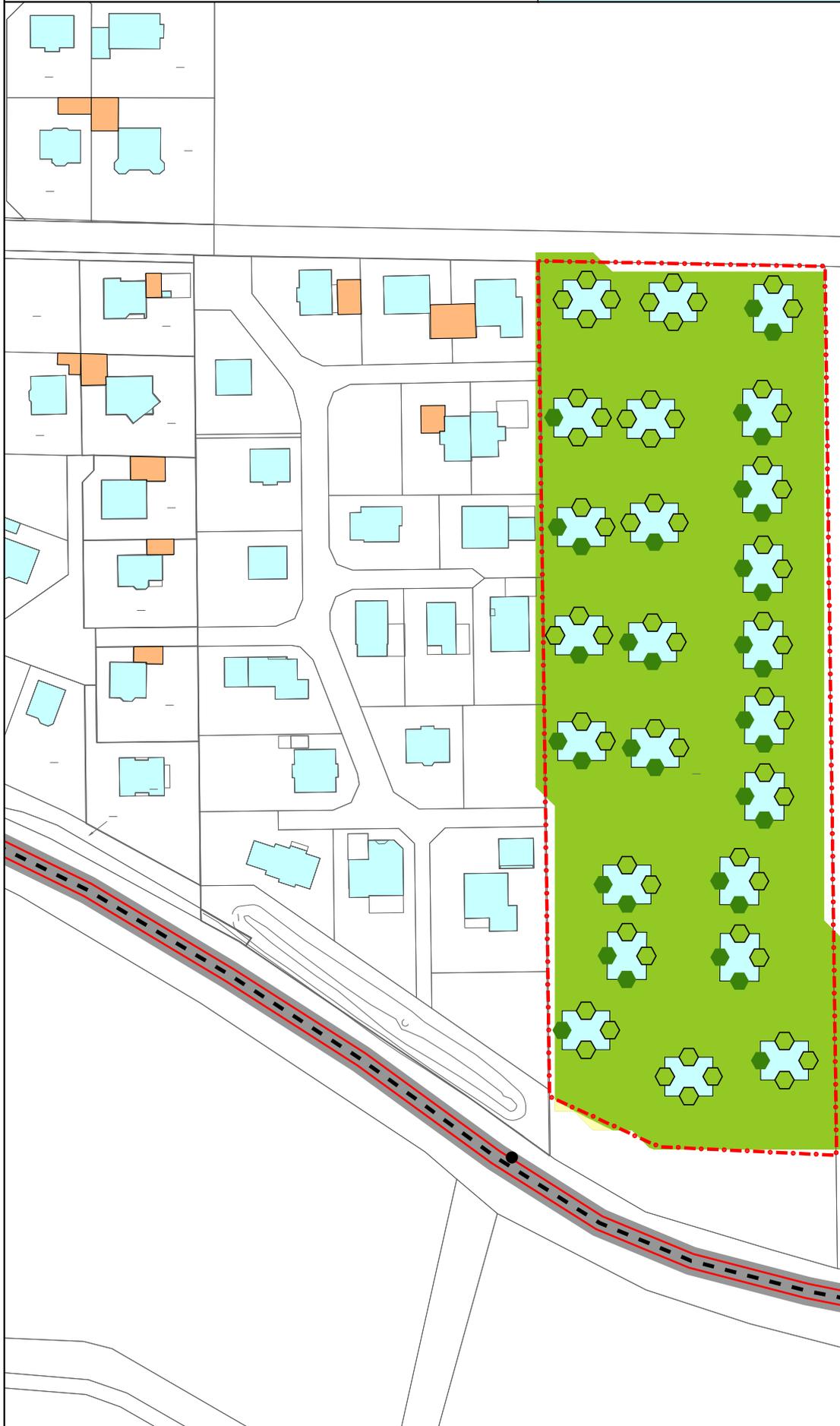
- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Rechengebiet

Maßstab 1:1500

 0 5 10 20 30 40 50 60 70 80
 m


Maßstab 1:1500

0 5 10 20 30 40 50 60 70 80
 m



maßgebliche
 Außenlärmpegel
 in dB(A)
 (vgl. DIN 4109)

I	<= 55
II	55 < <= 60
III	60 < <= 65
IV	65 < <= 70
V	70 < <= 75
VI	75 < <= 80
VII	80 <