

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, 14.12.2016

- 16193 -

Schalltechnisches Gutachten

Zur Bauleitplanung Vorhop,
auf dem Gebiet der Stadt Wittingen

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:	23 Seiten Text 5 Anlagen
---------------------------	-----------------------------

Inhaltsverzeichnis.....	Seite
1. Auftraggeber.....	5
2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens	5
3. Örtliche Verhältnisse	6
4. Hauptgeräuschquellen	6
4.1 Straßenverkehrslärm	6
4.2 Schienenverkehrslärm - Vorbemerkungen	8
4.3 Bahnstrecke 1962 - Emissionspegel	9
5. Berechnung der Immissionspegel	11
5.1 Rechenverfahren.....	11
5.2 Rechenergebnisse	12
6. Beurteilung	13
6.1 Grundlagen.....	13
6.2 Beurteilung der Geräuschsituation	15
6.2.1 Schienenverkehrslärm.....	15
6.2.2 Straßenverkehrslärm	16
6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen	17
6.3.1 Regelwerke	17
6.3.2 Anforderungen nach DIN 4109.....	18
6.3.3 Raumbelüftung.....	19
6.3.4 Ergebnisse (passiver Lärmschutz).....	19
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke	22

1. Auftraggeber

Frau

Wilma Becker

Eichhornstraße 2a

29227 Celle

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Die Gemeinde Wittingen beabsichtigt mit der Aufstellung eines Bebauungsplans in der Ortschaft Vorhop auf einer rd. 10.000 m² großen Fläche gemischte Bauflächen mit dem Schutzanspruch eines Misch- bzw. Dorfgebiets planungsrechtlich abzusichern. Für dieses Plangebiet besteht eine Geräuschbelastung durch den Schienenverkehrslärm der nördlich verlaufenden Eisenbahnstrecke 1962 und der südlich verlaufenden Landesstraße 286.

Im Rahmen der städtebaulichen Planungen soll unter schalltechnischen Gesichtspunkten geprüft werden, ob bzw. mit welchen Lärminderungsmaßnahmen die Ausweisung dieser Bauflächen möglich ist. Insofern werden neben der konkreten Lärmbelastung auch die maßgeblichen Lärmpegelbereiche gemäß *DIN 4109*ⁱ ermittelt.

Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt auf Grundlage der *VVBauG*ⁱⁱ i.V. mit Beiblatt 1 der *DIN 18005*ⁱⁱⁱ. Hinsichtlich der zu erwartenden Orientierungswertüberschreitungen werden Textvorschläge für den baulichen Schallschutz gegeben. Die konkrete Bemessung des baulichen Schallschutzes (Objektbezogen) ist hingegen nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist den Anlagen zum Gutachten zu entnehmen. Dort sind das hier zu beurteilende Plangebiet sowie die Bahnstrecke 1962 und die Landesstraße 286 dargestellt.

Das hier betrachtete rd. 10.000 m² ha große Plangebiet grenzt im Südosten unmittelbar an die L 286, von der aus auch die verkehrliche Erschließung erfolgt. Die Bahnstrecke 1962 verläuft ca. 16 m nordwestlich des Plangebiets. Südwestlich befindet sich derzeit eine landwirtschaftlich genutzte Fläche; Nordöstlich liegt eine kleinere Hofstelle. Im Plangebiet befinden sich derzeit zwei Wohnhäuser sowie diverse Nebengebäude. Diese werden bei den schalltechnischen Berechnungen entsprechend berücksichtigt (die Ermittlung der Lärmpegelbereiche hingegen erfolgt i.S. einer konservativen Abschätzung bei „freier Schallausbreitung“).

4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Straßenverkehrslärm

Bezüglich der Verkehrsbelastung der hier maßgeblichen L 286 teilt die Straßenmeister Vorsfelde mit, dass aufgrund der Verkehrszählungen aus dem Jahre 2015/2016 eine Verkehrsbelastung von rd. 4.000 Kfz in 24 Stunden zu beachten ist. Der Anteil des Schwerverkehrs liegt bei etwa 7,5 %. Eine weitergehende Differenzierung zwischen den Beurteilungszeiten tags und nachts wird nicht angegeben. 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 Werktage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Kraftfahrzeuge

definiert.

Nachfolgend wird eine Verkehrsbelastung von 4.000 Kfz mit einem LKW-Anteil von 8 % tags und nachts zu Grunde gelegt. 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) (\Rightarrow 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).

Seit 1995 wurde die „Tonnagegrenze für LKW“ europaweit auf 3,5 Tonnen angehoben, so dass auch schwerere Lieferfahrzeuge/ Transporter schneller als 80 km/h fahren dürfen.

Hierzu ist abschließend 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.

Der Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet sich nach der RLS-90^{iv} 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 gemäß *RLS-90*. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit innerorts V_{zul} beträgt 50 km/h, außerorts wird mit 100/80 km/h (PKW/ LKW) gerechnet. 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/24 h]	M_T	M_N	p_t [%]	p_n [%]	V_{Pkw} [km/h]	V_{Lkw} [km/h]	$L_{m,E,T}$ [dB(A)]	$L_{m,E,N}$ [dB(A)]
L 286 innerorts	4.000	240	32	8	8	50	50		
L 286 außerorts	4.000	240	32	8	8	100	80		

4.2 Schienenverkehrslärm - Vorbemerkungen

Im Hinblick auf Schienenverkehrsgeräusche ist die unmittelbar südlich des Plangebiets in Ost-West-Richtung verlaufende DB-Hauptstrecke 1962 beurteilungsrelevant. Von der Deutschen Bahn AG wird hierzu mitgeteilt, dass im Zuge der Liberalisierung des Schienenverkehrs die Bahnstrecken der DB AG auch anderen privaten Verkehrsverbünden und Logistikunternehmen zur Verfügung gestellt werden müssen. Demgemäß unterliegen die Streckenbelastungen des DB-Netzes Schwankungen, die sowohl saisonal als auch nachfragebedingt von den nachfolgend genannten Streckenbelegungen abweichen können.

Sollten sich für das Prognosejahr 2025 Zugzahlen ergeben, die von den o. g. Angaben abweichen, ist folgendes zu beachten:

Erst bei einer Verdoppelung (Halbierung) der Zugzahlen ergibt sich eine („wesentliche“) Pegelerhöhung (-verringerung) von 3 dB(A) (→ vgl. Abschnitt 6). Eine Steigerung der Zugzahlen um z. B. 20 % führt bei ansonsten gleichbleibenden Parametern (zulässige Höchstgeschwindigkeit, Zuglänge, Zugart) zu einer Pegelerhöhung von ca. 0,8 dB(A).

Die schalltechnischen Berechnungen erfolgen auf Grundlage der aktuellen *Schall03 - 2012*, die mit der am 18.12.2014 beschlossenen 1. Änderung der 16. BImSchV (§ 4) verbindlich eingeführt wurde.

Die Einführung der aktualisierten Berechnungsvorschrift (bisher *Schall03* – 1990) und die 1. Änderung der 16. *BImSchV* begründen sich in der Berücksichtigung eines grundlegend geänderten, dem **Stand der Technik** entsprechendem Rechenverfahrens sowie dem Entfall des so genannten Schienenbonus (Entscheidung des Bundestags am 27.06.2014) per 01.01.2015.

Bisher wurden die so genannten Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel für den „Tag“ (06.00 bis 22.00 Uhr) und für die „Nacht“ (22.00 bis 06.00 Uhr) durch Abzug einer Korrektur von 5 dB(A) und Zu- oder Abschlägen für die Fahrbahnart ermittelt. Eine große Rolle spielte dabei weiterhin der **Scheibenbremsanteil** bei Güterzügen.

Das ursprünglich „vereinfachte“ Rechenverfahren der *Schall03* wurde durch eine frequenzabhängige Berechnung ersetzt, die nunmehr auch höher gelegene Geräuschquellen (Lüfter, Stromabnehmer) berücksichtigt. Darüber hinaus werden eine Vielzahl fahrzeugspezifischer Kennwerte für Triebwagen, Loks und unterschiedliche Güterwagen in die Berechnungen eingestellt.

Von der DB AG wird ergänzend mitgeteilt, dass „bis zum Jahr 2020 eine Halbierung der Lärmbelastung“ angestrebt wird. Dieses Ziel soll durch eine Umrüstung der bisherigen Grauguss- Klotzbremsen der Güterwagen auf **Verbundstoffbremssohlen**, der Realisierung eines „flächendeckend“ **besonders überwachten Gleises** und den Einsatz spezieller Maßnahmen (z.B. Schienenstegdämpfer) erreicht werden.

Da auf dem hier relevanten Streckenabschnitt nur Personenzüge verkehren, müssen die vorgenannten Sachverhalte nachfolgend nicht weiter betrachtet werden.

4.3 Bahnstrecke 1962 - Emissionspegel

Vom *Vorstandsressort Technik und Umwelt DB Umweltzentrum Betrieblicher Umweltschutz (TUM 1) Schall- und Erschütterungsschutz* der DEUTSCHEN BAHN AG wurden uns aktuelle Angaben zur Belastung der **DB-Strecke Nr. 1962** übermittelt.

Als Kennwert der Schallemission der oben genannten Bahnstrecken werden die *längenbezogenen Schall-Leistungspegel* für Rollgeräusche, aerodynamische Geräusche, Aggregatgeräusche und Antriebsgeräusche berechnet. Die maßgeblichen Eingangsparameter sind die Fahrzeugkategorie, die Anzahl der Fahrzeugeinheiten (und Achszahl), die zulässige Geschwindigkeit je Fahrzeugkategorie sowie Zuschläge für besondere Oberbauarten (z.B. feste Fahrbahn). In der folgenden Tabelle sind die prognostizierten Zugzahlen und Fahrzeugkategorien zusammengestellt:

Tabelle 2: Zugzahlen der Strecke 1962

Zugart	Zugzahl		V _{zul}	FzK im Zugverband gemäß Schall03- 2012									
Traktion	T	N	km/h	FzK	Anz	FzK	Anz	FzK	Anz	FzK	Anz	FzK	Anz
RV-VT	16	2	80	6_A10	2								

*) Anteil Verbundstoff-Klotzbremsen = 80 % gem. EBA-Anordnung vom 15.01.2015

Erläuterungen zur Tabelle:

Traktionsarten: - E = Bespannung mit E-Lok
 - V = Bespannung mit Diesellok
 - ET,- VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Zugarten: RV = Regionalzug

Fahrzeugkategorien (FzK):

FzK 6-A10: V- Triebkopf (10 Achsen)

Mit den von der DB übermittelten Grunddaten berechnen sich für den **Prognosefall 2025** die folgenden Emissionspegel:

Tabelle 3: Emissionspegel Strecke 1962 gemäß SCHALL 03-2012

Strecken-Nr.	tagsüber (6-22 Uhr)			nachts (22-6 Uhr)		
	h = 0 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 0 m	h = 4 m	h = 5 m
1962	76,6	54,7	---	72,4	50,5	---

alle Pegelangaben in dB(A)

h = maßgebliche Quellhöhe gemäß schall03-2012, bezogen auf SO Gleis.

Bei der Berechnung der Emissionspegel wurden die Korrekturen für die „Fahrbahnart“ („Standard-Fahrbahn“) berücksichtigt.

5. Berechnung der Immissionspegel

5.1 Rechenverfahren

Die Immissionsbelastung durch **Verkehrslärm** wird entsprechend der RLS-90 bzw. Schall-03 (vgl. auch Anlagen 1 und 2 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 und 2 der Verkehrslärmschutzverordnung sowie aus den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-90) bzw. der Schall03-2012.

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.

Die genannten Rechenverfahren wurden im Rechenprogramm *SOUNDplan*^v programmiert. Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Dabei wird für die Aufpunkte eine typische Aufpunkthöhe $h_A = 3,0$ m über Geländehöhe für den EG-Bereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m berücksichtigt. Berechnet wurden die Beurteilungspegel für die Beurteilungszeit tags (6.00 bis 22.00 Uhr) sowie die Nachtzeit (22.00 – 6.00 Uhr).

5.2 Rechenergebnisse

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

- Anlage 1: Schienenverkehrslärm tags, Obergeschossbereich*
- Anlage 2: Schienenverkehrslärm nachts, Obergeschossbereich*
- Anlage 3: Straßenverkehrslärm tags, Obergeschossbereich*
- Anlage 4: Straßenverkehrslärm nachts, Obergeschossbereich*
- Anlage 5: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 – „nachts“*

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

bei Allgemeinen Wohngebieten (WA) und Kleinsiedlungsgebieten (WS)

<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.

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)^{vii} 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.

6.2 Beurteilung der Geräuschsituation

6.2.1 Schienenverkehrslärm

Der Anlage 1 ist zu entnehmen, dass in der **Beurteilungszeit tags** im **Obergeschossbereich** am nordwestlichen Plangebietsrand Beurteilungspegel von ca. 59 - 60 dB(A) zu erwarten sind. Damit wird der Orientierungswert für MI/MD- Gebiete eingehalten bzw. geringfügig unterschritten. Auf rd. 2/3 des Plangebiets wird der Orientierungswert für WA- Gebiete eingehalten bzw. unterschritten, so dass die Geräuschbelastung in den Gebäude nahen Außenwohnbereichen (Terrasse, Balkon) vermutlich deutlich unterhalb des Orientierungswerts für MI/MD- Gebiete liegt.

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 vergleichsweise schlechtere Geräuschsituation als am Tage. Während sich die Orientierungswerte tags und nachts um 10 dB(A) unterscheiden, errechnen sich für die Bahnstrecke 1962 in der Nachtzeit lediglich rd. 4 dB(A) geringere Emissionspegel. Insofern können in der Nachtzeit **Schienen zugewandt** Beurteilungspegel von ca. 52 bis zu 54 dB(A) auftreten. Damit wird der Orientierungswert für MI/MD- Gebiete in der Nachtzeit um 2 - 4 dB(A) überschritten. Auf den Schienen abgewandten Gebäudeseiten sind aufgrund der Eigenabschirmung zwar deutlich geringere Beurteilungspegel zu erwarten, jedoch ist hier der Einfluss des Straßenverkehrslärms zu beachten (s.u.).

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

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

Die Errichtung aktiver Lärmschutzmaßnahmen scheidet u.E. aus, da diese vermutlich nur außerhalb des Bahngeländes errichtet werden können. Aufgrund des dann recht großen Abstandes zur Geräuschquelle wäre die Pegelminderung insbesondere im Obergeschossbereich sehr gering.

Aufgrund der möglichen Geräuschbelastung nachts sollte zumindest im **Schienen nahen** Bereich auf eine Bebauung verzichtet werden, da nicht zuletzt durch Einzelereignisse (Zugvorbeifahrten) eine erhöhte Störwirkung auftreten kann.

Ungeachtet dessen wären im gesamten Plangebiet (auch aufgrund der Straßenverkehrslärmbelastung, s.u.) passive (bauliche) Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Entsprechende Ausführungen zu passiven (baulichen) Lärmschutzmaßnahmen gemäß den Regelungen der *DIN 4109* werden im Abschnitt 6.3 erläutert.

Diese sind u.E. erforderlich, wenn an schutzbedürftigen Räumen, die **nachts** genutzt werden ein Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) errechnet wird. Insofern kann im vorliegenden Fall keine Empfehlung zur Anordnung der Fenster von Schlafräume und Kinderzimmer gegeben werden. Allerdings ist insbesondere auf den Einbau schallgedämmter Lüftungseinrichtungen hinzuweisen. In der Anlage 3 sind die maßgeblichen Lärmpegelbereiche dargestellt.

6.2.2 Straßenverkehrslärm

Der Anlage 3 ist zu entnehmen, dass in der **Beurteilungszeit tags** im **Obergeschossbereich** Straßen zugewandt Beurteilungspegel von ca. 60 bis 64 dB(A) zu erwarten sind. Damit kann der Orientierungswert für Mischgebiete um bis zu 4 dB(A) überschritten werden. Außenwohnbereiche müssen daher Straßen abgewandt nach Nordwesten ausgerichtet sein, wenn der **Abstand zur Straßenachse** weniger als 35 m beträgt.

Im Abstand von ca. 35 m zur Straßenachse wird der Orientierungswert für Mischgebiete eingehalten; im Abstand von etwa 50 – 60 m wird dann auch der Orientierungswert für WA- Gebiete eingehalten.

In der **Nachtzeit** errechnen sich auf den Straßen nahen Flächen Beurteilungspegel von 50 - 56 dB(A). Damit wird Straße zugewandt der Orientierungswert für Mischgebiete überschritten. Der Bezugspegel für einen bei gekippten Fenstern „ungestörten Schlaf“ wird erst in rd. 70 m Abstand zur Straßenachse erreicht.

Daher sind (auch aufgrund des Schienenverkehrslärms) entsprechend den Ausführungen der *DIN 18005* (s.o.) im gesamten Plangebiet bauliche Schallschutzmaßnahmen erforderlich, die im Wesentlichen den Einbau schalldämmter Lüftungsöffnungen betreffen. Die erforderlichen Schalldämm-Maße werden nachfolgend erläutert.

6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen

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 regelmäßig nicht vor und können nur bei dem konkreten Einzelbauvorhaben Berücksichtigung finden. Selbst bei einem weitgehend konkreten Bauentwurf verbleibt eine gewisse Freizügigkeit hinsichtlich der abschließenden Bebauung. 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 Lärmschutzmaßnahmen wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß *DIN 4109* ermittelt. Die zugehörigen Lärmpegelbereiche sind in der Anlage 3 entsprechend gekennzeichnet. Im Hinblick auf Verkehrsgeräusche 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 Bahnstrecke nachts nur um rd. 6 dB(A) unter den Tageswerten liegen, muss u.E. von uns empfohlen werden, 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) zu ermitteln.

Letztlich muss die **planende Kommune** im Rahmen des Abwägungsverfahrens entscheiden, ob das „normgerechte“ Verfahren der *DIN 4109* Grundlage einer **Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen** sein kann oder die Besonderheit der nächtlichen Schienenverkehrslärmbelastung im Einzugsbereich der Bahnstrecke 1962 in der vorgenannten Form Berücksichtigung findet.

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 Raumbelüftung

Für Wohn- und vergleichbare Aufenthaltsräume, die nicht zum Schlafen genutzt werden, kann die Raumbelüftung durch zeitweiliges Öffnen der Fenster sichergestellt werden. Es entspricht der üblichen Nutzergewohnheit, wenn in Zeiten eines erhöhten Ruhebedürfnisses (bei Gesprächen, Telefonaten, Fernsehen usw.) die Fenster geschlossen gehalten werden und die Raumlüftung als „Stoßlüftung“ außerhalb dieser Zeitintervalle erfolgt.

Für Schlafräume ist jedoch davon auszugehen, dass die Raumbelüftung bedingt durch die Anforderungen an den baulichen Schallschutz als „Permanentlüftung“ auch bei geschlossenem Fenster möglich sein muss. Aus diesem Grunde ist der Einbau von schallgedämmten Lüftungsöffnungen erforderlich, wenn der Orientierungswert überschritten wird, damit eine vom manuellen Öffnen der Fenster unabhängige gewährleistet ist. Die maßgeblichen **Lärmpegelbereiche** sind in den **Anlagen 5** dargestellt.

6.3.4 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.

Wenn die Lärmpegelbereiche gemäß **Anlage 5 („nachts“)** festgesetzt werden sollen, könnte die textliche Formulierung wie folgt lauten:

*Auf einer Breite von rd. 25 m ist sowohl für den nordwestlichen als auch den südöstlichen Rand des Plangebiets der **Lärmpegelbereich IV** zu beachten. Auf einem rd. 30 m breiten Streifen in der Mitte des Plangebiets ist entsprechend der zeichnerischen Festsetzung (Abgrenzung unterschiedlicher Nutzung) der **Lärmpegelbereich III** maßgebend.*

Aufgrund der „besonderen Lage“ des Plangebiets zwischen Bahnlinie und Straße empfehlen wir, für das gesamte Plangebiet einheitlich den **Lärmpegelbereich IV** festzusetzen.

Lärmpegelbereich IV :

Bei Gebäuden, die sich ganz bzw. mit einer oder mehreren Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich IV befinden müssen die Außenbauteile von Wohngebäuden je nach Außenlärmbelastung und Raumgeometrie resultierende Schalldämm-Maße von ca. 36 - 40 dB (nachzuweisen nach *DIN 4109*) 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. Darüber hinaus ist zu empfehlen, auch bei Beurteilungspegeln von 35 - 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“ (Ventilator gestützte) Lüfter ein für Schlafräume ausreichend geringes Eigengeräusch aufweisen.

Lärmpegelbereich III :

Bei Gebäuden, die sich ganz oder teilweise im Lärmpegelbereich III befinden müssen die (jeweiligen) Außenbauteile ein resultierendes Schalldämm-Maß von 31 - 35 dB 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 "gehör richtig" 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].

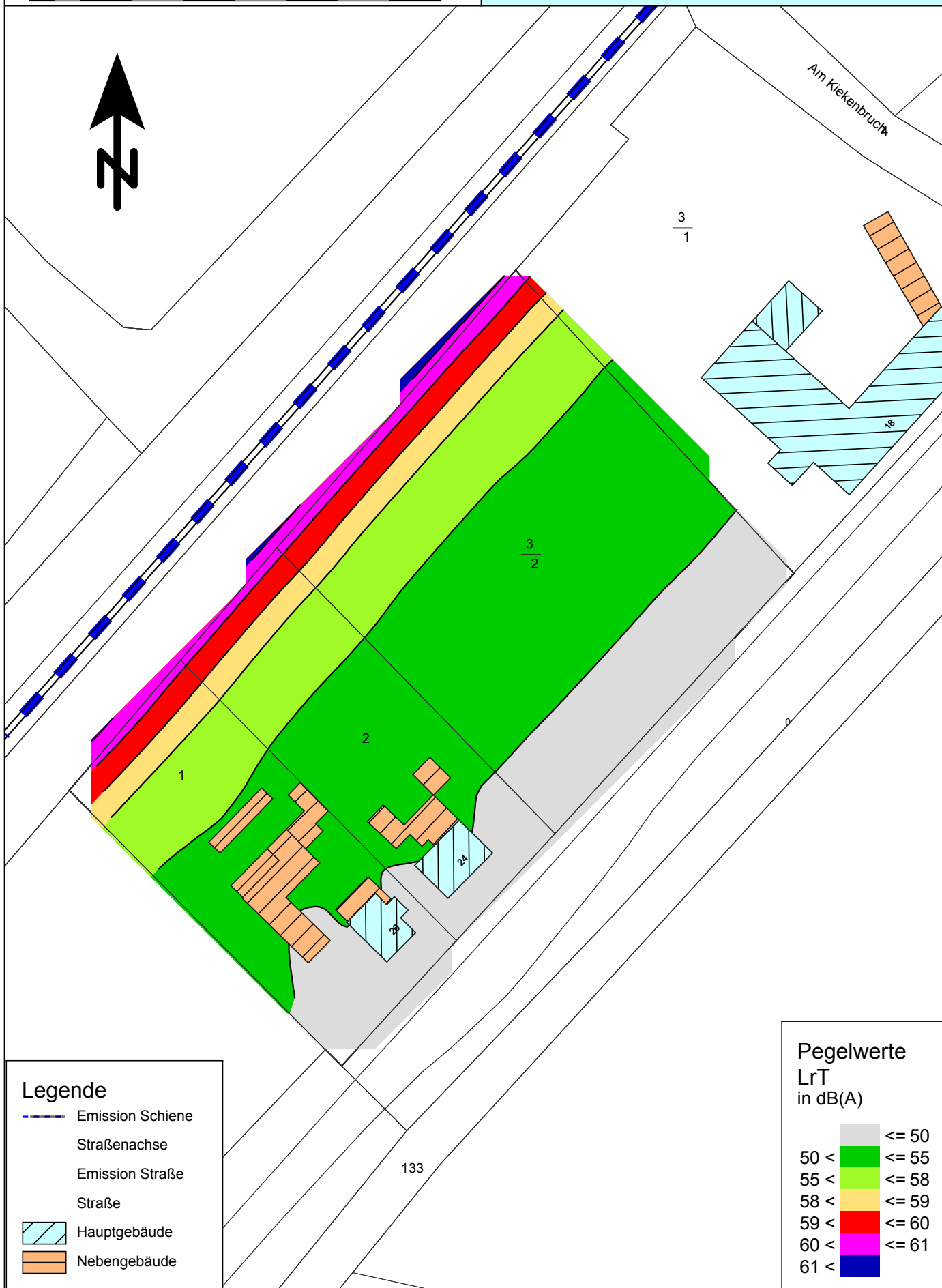
Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

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 4109 *Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise* (November 1989)
Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - ii "Verwaltungsvorschriften zum Bundesbaugesetz, Neufassung" - Runderlass des Niedersächsischen Sozialministers vom 10.02.1983
 - iii 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.
 - iv "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).
 - 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
 - vii 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.

Maßstab 1:1000



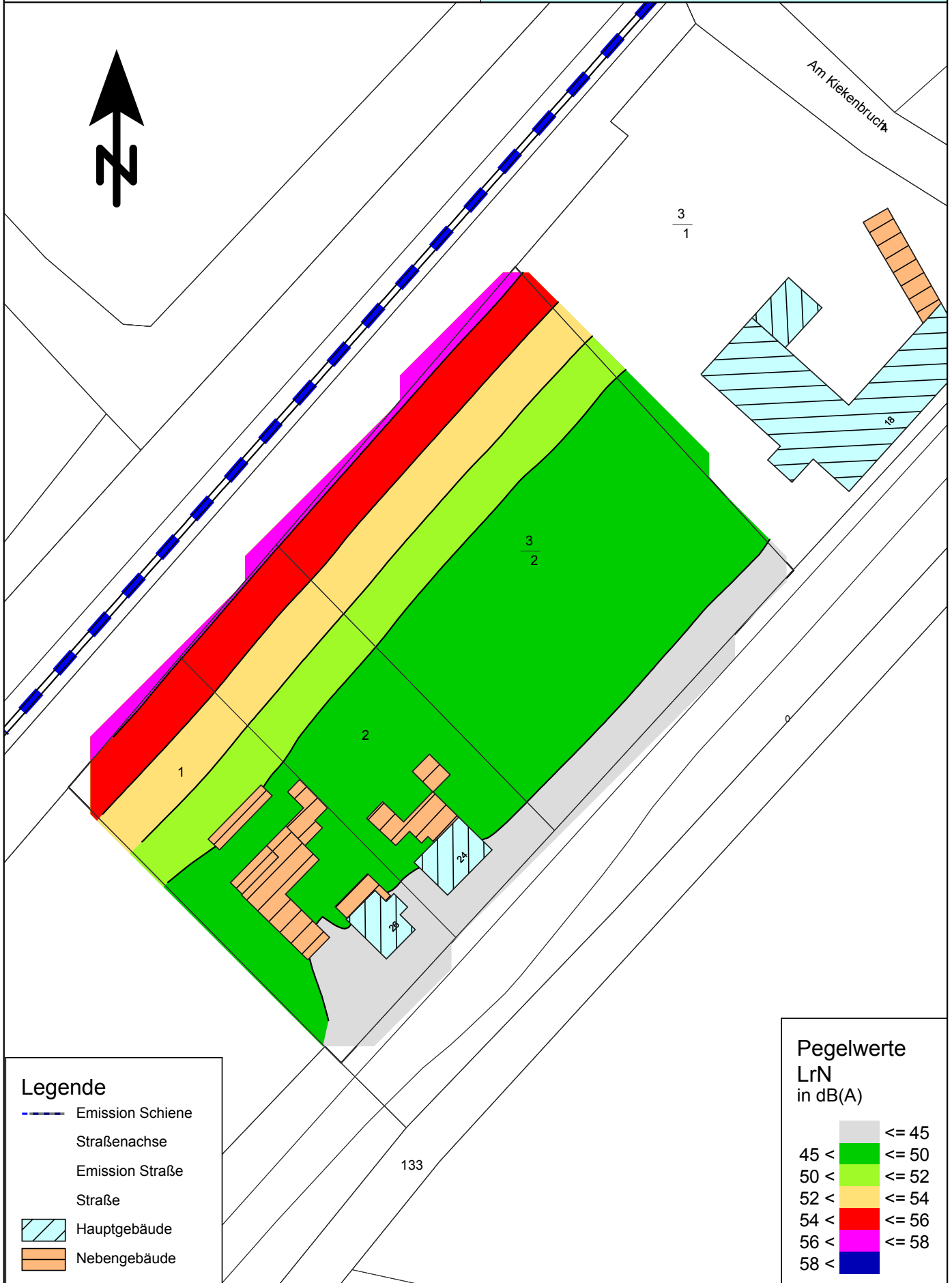
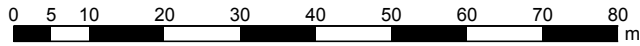
Legende

- Emission Schiene
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude

Pegelwerte
LrT
in dB(A)

	<= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 58
	58 < <= 59
	59 < <= 60
	60 < <= 61
	61 <

Maßstab 1:1000



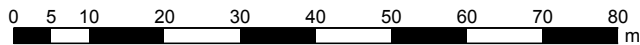
Legende

- Emission Schiene
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude

Pegelwerte
LrN
in dB(A)

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

Maßstab 1:1000



Am Kleckenbruch

$\frac{3}{1}$

$\frac{3}{2}$

2

1

24

38

133

Legende

- Emission Schiene
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude

Pegelwerte
LrT
in dB(A)

	<= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 62
	62 < <= 64
	64 < <= 66
	66 <

Maßstab 1:1000



Am Kleckenbruch

$\frac{3}{1}$

$\frac{3}{2}$

2

1

24

133

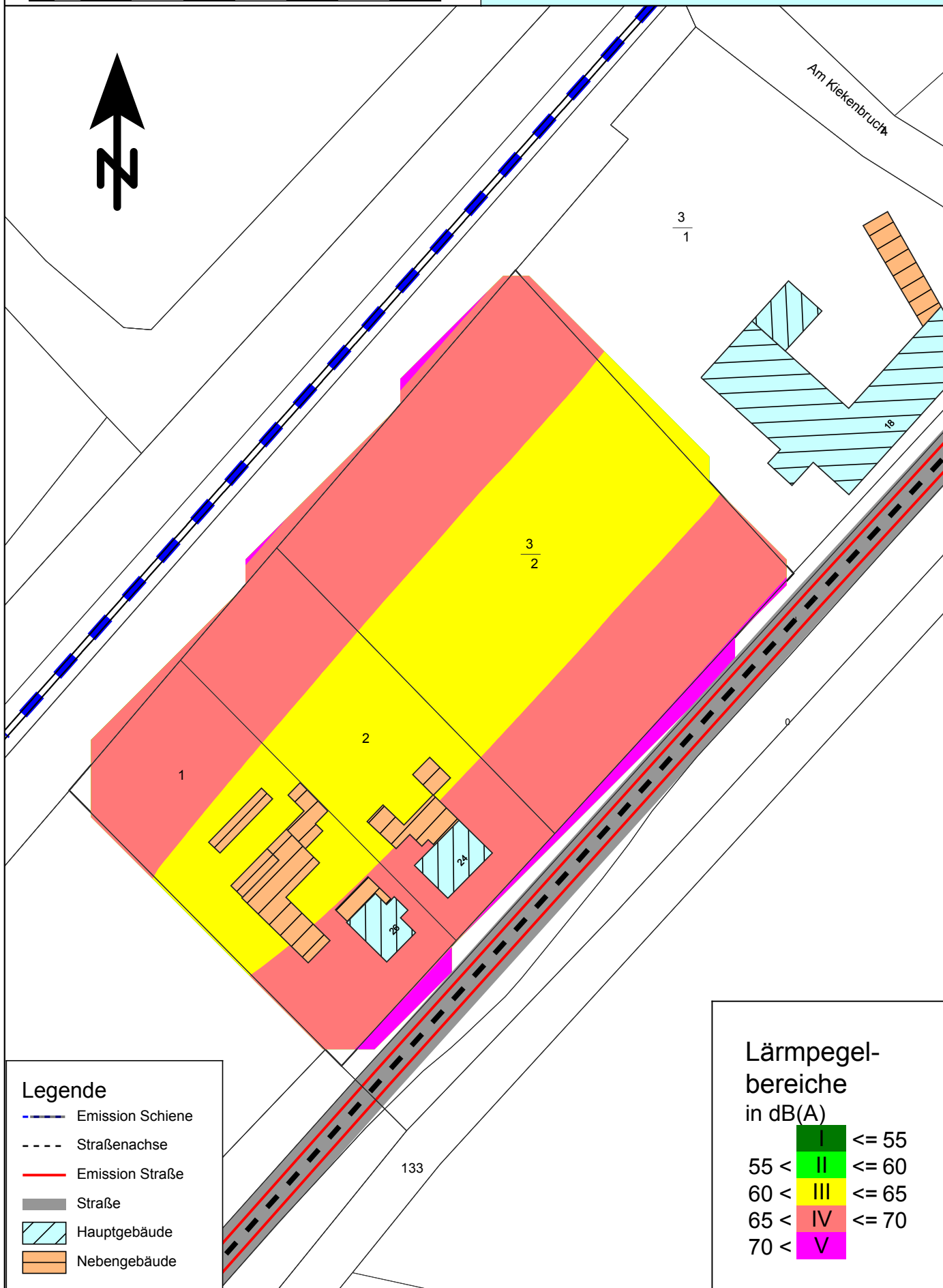
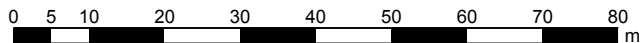
Legende

- Emission Schiene
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude

Pegelwerte LrN in dB(A)

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

Maßstab 1:1000



Legende

- Emission Schiene
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude

**Lärmpegel-
bereiche
in dB(A)**

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