

Ingenieurbüro für Schall- und Wärmeschutz
Wolfgang Rink Dipl.-Ing.

Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz

sachverständige Stelle für Geräusch-Emissionen und -Immissionen gem. §26 BImSchG

Postfach 31, 79275 Reute • Telefon (0 76 41) 40 78 • Telefax (0 76 41) 15 58

Schwarzwaldstraße 37, 79276 Reute • e-mail mail@isw-rink.de



Bauakustik
Raumakustik
Immissionsschutz
Thermische Bauphysik

Gutachtliche Stellungnahme

Nr. 3408.1/338 vom 02.08.2005

Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnellingen;
Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet
- Straßenverkehrslärm- und Betriebslärm-Immissionsschutz

~~Bebauungsplan~~
~~Anlageplan~~ genehmigt
gemäß § 10 Bau GB in Verbindung mit
§ 1 der 2. DVO der Landesregierung

Offenburg, den

05. APR. 2006



LANDRATSAMT
ORTENAUKREIS
- Baurechtsbehörde -

Auftraggeber

Herbert Hansmann
Bauunternehmung GmbH
Mühlbachweg 4

77716 Haslach

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	2
1.3 Quellen	2
2. AUSGANGSSITUATION	4
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	4
2.2 Geplanter Bauhof	5
2.3 Betriebliche Situation auf dem geplanten Bauhofgelände	6
2.4 Verkehrstechnische Situation auf der K 5356	7
3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	8
3.1 Schalltechnische Größen	8
3.2 Schalltechnische Anforderungen	9
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	9
3.2.2 TA Lärm	10
3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung	12
3.2.4 DIN 4109	13
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall	14
3.3.1 Betriebslärm	14
3.3.2 Straßenverkehrslärm	14
4. SCHALLEMISSIONEN	15
4.1 Betriebslärm	15
4.1.1 Betriebliche Aktivitäten im Freigelände	15
4.1.2 Emissionen aus der Halle	18
4.2 Straßenverkehrslärm	20
4.2.1 Rechenverfahren	20
4.2.2 Randbedingungen	21
4.2.3 Emissionspegel	22
5. SCHALLAUSBREITUNG	23
5.1 Rechenverfahren	23
5.2 Randbedingungen	24
5.2.1 Betriebslärm	24
5.2.2 Straßenverkehrslärm	25
6. SCHALLIMMISSIONEN	25
6.1 Betriebslärm	25
6.2 Straßenverkehrslärm	28

7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN	29
7.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen	29
7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen	32
8. EMPFEHLUNGEN	34
8.1 Betriebslärm-Immissionsschutz	34
8.2 Straßenverkehrslärm-Immissionsschutz	34
9. ZUSAMMENFASSUNG	35

Anlagen: 15

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Stadt Haslach plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Allmendacker I" im Stadtteil Schnellingen. Innerhalb des Planungsgebiets ist von der Herbert Hansmann Bauunternehmung GmbH die Errichtung eines Bauhofs geplant. Außerdem sollen innerhalb einer entlang der Kreisstraße 5356 gelegenen Fläche Bauplätze für Wohngebäude geschaffen werden.

Da für den Bauhof bereits ein Bauantrag vorliegt, ist in einer schalltechnischen Untersuchung die durch den bestimmungsgemäßen Betrieb des Bauhofs verursachte Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft zu prognostizieren. Maßgebliche Einwirkungsorte in der Nachbarschaft des Bauhofs stellen dabei die geplanten Wohngebäude entlang der K 5356 dar.

Außerdem sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 5356 verursachten Immissionen auf die geplante Wohnbebauung rechnerisch zu ermitteln und durch Vergleich mit den jeweils maßgebenden "Soll-Werten" zu beurteilen.

In der gutachtlichen Stellungnahme isw-Nr. 3408/273 vom 07.05.2003 wurde bereits die durch den geplanten Bauhof und durch den Verkehr auf der K 5356 verursachte Lärmeinwirkung auf das damals jenseits der Kreisstraße geplante Wohnhaus Schnellinger Straße 66 prognostiziert und durch Vergleich mit den jeweils maßgebenden Referenzwerten beurteilt. Da zwischenzeitlich jedoch die Planungen für den Bauhof fortgeschritten sind, außerdem die geplante Wohnbebauung erheblich näher an den Bauhof heranrückt, ist in der vorliegenden Ausarbeitung die o. g. gutachtliche Stellungnahme vollständig zu überarbeiten.

1.2 Ausgangsdaten

Vom Bauamt der Stadt Haslach wurden u. a. folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

- Entwurf des Bebauungsplans "Allmendacker I", zeichnerischer Teil, und Begründung zum Bebauungsplan; Fassung vom 12.07.2005
- Auszug aus dem Flächennutzungsplan (noch nicht rechtskräftig)
- Antrag auf Baugenehmigung vom 22.12.2004 zum Bauvorhaben "Neubau Bauhof mit separatem Verwaltungsgebäude" einschließlich zugehöriger Planunterlagen (Lagepläne sowie Grundriss-, Schnitt- und Ansichtspläne des geplanten Bauhofs)

Informationen über die zu erwartende Betriebsweise auf dem geplanten Bauhofgelände wurden von der Herbert Hansmann Bauunternehmung GmbH, Herrn Hansmann, fermündlich mitgeteilt. Die bauplanungsrechtlichen Gegebenheiten wurden vom Bauamt der Stadt Haslach, Herrn Göhringer, fermündlich sowie mit Schreiben vom 15.07.2005 erläutert.

1.3 Quellen

- [1] BauNVO (01.90/04.93)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung)"
- [2] Verkehrsstärkenkarte Baden-Württemberg
"Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV); Jahresmittelwerte für 2000; Anzahl der Kraftfahrzeuge je 24 Stunden"
- herausgegeben von der Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg 2002
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (05.87)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"

- [4] BImSchG (09.02/07.04)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
- [5] TA Lärm (08.98)
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"
- [6] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (06.90)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [7] Lärmfibel (11.94)
"Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung"
- [8] Bekanntmachung des Baden-Württembergischen Wirtschaftsministeriums über die Einführung technischer Baubestimmungen; hier: Norm DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau - Ausgabe November 1989 vom 02.02.93 - AZ: VI-2601.1/6
- [9] DIN 4109 (11.89/08.92)
"Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise"
- [10] DIN 18 005 Teil 1 (05.87)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren"
- [11] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf den Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"
- Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995; ISSN 0933-2391
- [12] W. Ecker, H. Gese
"Geräuschemission von Krananlagen"
- Forschungsbericht Nr. 357 der Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund; 1983
- [13] "Lärmquellen der Eisen- und Metallindustrie"
- Berufsgenossenschaftliches Institut für Lärmbekämpfung; 1973
- [14] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Autowaschanlagen und deren Nebeneinrichtungen" des TÜV Hessen e. V.
- Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 73, 1988; ISSN 0933-2391

- [15] Parkplatzlärmstudie (2003)
"Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen"
- Schriftenreihe des Bayer. Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89;
ISBN 3-936385-26-2
- [16] A. Böhm, O. Strachotta
"Geräuschemissionen und -immissionen von Baumaschinen, Baugeräten und Baustellen" in M. Heckl und H. A. Müller (Hrsg.): "Taschenbuch der Akustik"; 1994; ISBN 3-540-54473-9
- [17] DIN 45 635 Teil 1 (04.84)
"Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächenverfahren; Rechenverfahren für drei Genauigkeitsklassen"
- [18] VDI-Richtlinie 2571 (08.76)
"Schallabstrahlung von Industriebauten"
- [19] RLS-90 (04.90/04.91/03.92)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- [20] RAS-Q 96 (08.96/10.98)
"Richtlinien für die Anlage von Straßen; Querschnitte"
- [21] RB Lärm-92 (10.92)
"Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- [22] DIN ISO 9613-2 (10.99)
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien;
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"
- [23] BauGB (08.97)
"Baugesetzbuch"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans "Allmendacker I" relativ zur K 5356 und zur bestehenden Nachbarbebauung ist aus dem in Anlage 1 wiedergegebenen Auszug aus dem zeichnerischen Teil des Bebauungsplans (Entwurf) ersichtlich.

In diesem Bebauungsplan-Entwurf wird das gesamte Planungsgebiet als "Mischgebiet" (MI) gemäß § 6 BauNVO [1] dargestellt. Im Westen schließt ein "eingeschränktes Gewerbegebiet" an, östlich des Planungsgebiets soll ein "Sondergebiet" mit der Nutzungsart "Wellness und Fitness" ausgewiesen werden. Die Bebauung nördlich der K 5356 (Schnellinger Straße) befindet sich innerhalb einer im vorliegenden Flächennutzungsplan als "Mischbaufläche" dargestellten Fläche.

Laut Mitteilung des Stadtbauamts Haslach steht jedoch neben einer Ausweisung des gesamten Planungsgebiets als "Mischgebiet" folgende Einstufung im Bebauungsplan zur Diskussion:

- "Gewerbegebiet" in der südlichen, von der Lagerhalle des geplanten Bauhofs eingenommenen Fläche
- "eingeschränktes Gewerbegebiet" im zentralen mittleren Teil mit geplantem Verwaltungs- und Bürogebäude des Bauhofs
- "allgemeines Wohngebiet" in der entlang der Kreisstraße gelegenen, mit Wohngebäuden zu bebauenden Teilfläche

In der vorliegenden Ausarbeitung wird nach fernmündlicher Rücksprache mit dem Stadtbauamt, Herrn Göhringer, lediglich die zweitgenannte Variante (u. a. mit Ausweisung eines "allgemeinen Wohngebiets" entlang der Kreisstraße) untersucht.

2.2 Geplanter Bauhof

Das geplante Bauhofgelände ist aus dem in Anlage 2 wiedergegebenen Lageplan ersichtlich. Im südlichen Teil des Betriebsgeländes ist die Errichtung einer 7 bis 9 m hohen Lagerhalle geplant. Als "Abgrenzung" zur Wohnbebauung entlang der Kreisstraße soll ein ca. 7 m hohes, zweigeschossiges Büro- und Verwaltungsgebäude dienen.

Laut fernmündlicher Mitteilung von Herrn Hansmann gehört der unmittelbar neben der Zufahrt zum Bauhof gelegene Bauplatz ebenfalls zum Betriebsgelände. Hier soll zukünftig evtl. ein weiteres Bürogebäude, ggf. auch ein Gebäude mit einer Betriebsleiterwohnung errichtet werden.

Ein Grundriss sowie Ansichten der geplanten Gebäude sind in den Anlagen 3 bis 5 dargestellt.

Die Außenwände der Lagerhalle sollen zwischen den tragenden Stahlbetonstützen durch ein raumseitiges KS-Sichtmauerwerk, $d = 115 \text{ mm}$, eine 80 mm dicke Kerndämmschicht und 150 mm dicke Stahlbetonelemente als äußere Wandschale realisiert werden. Die Dachfläche wird durch Trapezblech-Sandwichelemente gebildet, welche auf eine Holzleimbinderkonstruktion aufgelegt werden.

2.3 Betriebliche Situation auf dem geplanten Bauhofgelände

Folgende, die zukünftige Nutzung des Bauhofs kennzeichnende betriebliche Randbedingungen wurden von Herrn Hansmann mitgeteilt:

Betriebliche Aktivitäten auf dem Bauhofgelände sowie An- und Abfahrten von Fahrzeugen sind im Regelfall auf den Zeitraum zwischen 7.00 und 18.00 Uhr beschränkt. Zum Fuhrpark des Bauhofs gehören insbesondere je ein (1) Lkw mit 18 t, mit 7,5 t sowie mit 6,6 t zulässigem Gesamtgewicht, Kleintransporter (zulässiges Gesamtgewicht 3,5 t), je ein Kleinradlader der Firmen Atlas und Kramer, ein Radbagger sowie Kettenfahrzeuge und größere Radlader. Allerdings werden die letztgenannten Fahrzeuge (Kettenfahrzeuge und größere Radlader) nicht auf dem Bauhofgelände bewegt. Das Be- und Entladen der Lkw erfolgt im Regelfall innerhalb der Lagerhalle mittels Gabelstapler bzw. Kleinradlader.

Die maßgeblichen betrieblichen Aktivitäten konzentrieren sich überwiegend auf die Morgen- und Abendstunden (Betriebsbeginn und Betriebsende). Tagsüber ist lediglich ein (1) Mitarbeiter ständig auf dem Bauhofgelände anwesend.

Östlich der Lagerhalle sollen eine Baustahlmattenbiegemaschine, eine Torstahlbiegemaschine sowie eine Torstahltrenmaschine aufgestellt werden. Diese Maschinen werden jedoch nur sporadisch betrieben; im ungünstigsten Fall ist mit einer Betriebsdauer dieser Maschinen von insgesamt 1,5 Stunden pro Tag zu rechnen.

Außerdem sollen südlich der Lagerhalle ein Waschplatz sowie im Bereich der Nord-ecke der Lagerhalle eine Werkstatt für kleinere Reparaturen eingerichtet werden.

2.4 Verkehrstechnische Situation auf der K 5356

Aus der aktuellen Verkehrsstärkenkarte Baden-Württemberg [2] können für das Jahr 2000 für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) und den Güterverkehr (GV) auf der K 5356 folgende Werte entnommen werden:

$$\text{DTV} = 3\,850 \text{ Kfz/24h}$$

$$\text{GV} = 270 \text{ Kfz/24h}$$

Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit im hier interessierenden Streckenabschnitt der K 5356 beträgt $v_{\text{zul}} = 50 \text{ km/h}$.

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L oder L_A) bezeichnet.

Um auch zeitlich schwankende Schallvorgänge mit einer Einzahlangabe hinreichend genau kennzeichnen zu können, wurde der "Mittelungspegel" (L_m oder L_{Aeq}) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

Die in verschiedenen Regelwerken definierten Orientierungswerte, Immissionsricht- oder -grenzwerte für den durch fremde Verursacher hervorgerufenen Lärm beziehen sich meist auf einen "Beurteilungspegel" (L_r) am Ort der Lärmeinwirkung. Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel (Immissionspegel) bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuell erhöhte Störwirkung von Geräuschen (wegen ihres besonderen Charakters oder wegen des Zeitpunkts ihrer Einwirkung) durch entsprechend definierte Zuschläge berücksichtigt wird.

Außerdem werden meist Anforderungen an den momentanen Schalldruckpegel in der Weise gestellt, dass auch durch kurzzeitig auftretende Schallereignisse hervorgerufene Momentan- oder Spitzenpegel den jeweiligen Immissionsrichtwert nur um einen entsprechend vorgegebenen Betrag überschreiten dürfen.

Die durch den Straßenverkehr verursachte Schallemission wird durch den "Emissionspegel" ($L_{m,E}$) gekennzeichnet. Diese Größe beschreibt den Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Mittelachse des jeweils äußeren Fahrstreifens einer Richtungsfahrbahn bei freier Schallausbreitung.

Der "Schall-Leistungspegel" (L_w) gibt die gesamte von einem Schallemittenten ausgehende Schall-Leistung, der "längenbezogene Schall-Leistungspegel" (L'_w) die im Mittel je Meter Strecke, der "flächenbezogene Schall-Leistungspegel" (L''_w) die im Mittel je Quadratmeter Fläche abgestrahlte Schall-Leistung an.

3.2 Schalltechnische Anforderungen

Nachfolgend werden die in verschiedenen, bei der Bauleitplanung und/oder im Zuge von Baugenehmigungsverfahren zu berücksichtigenden, in einschlägigen Regelwerken festgelegten schalltechnischen Anforderungen angegeben und kurz erläutert.

3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - "Orientierungswerte" angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung als "wünschenswert" bezeichnet wird, *"... um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen"*.

U. a. für die hier interessierenden Gebietskategorien werden diese Orientierungswerte in Anlage 6, oben aufgelistet.

Weiter wird im o. g. Beiblatt ausgeführt, dass bei zwei angegebenen Nachtwerten der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten soll.

Die in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 genannten Orientierungswerte

"... haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können."

Zur Anwendung der Orientierungswerte wird in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 weiter ausgeführt:

"Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

3.2.2 TA Lärm

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [4] sind "Anlagen" im Sinne dieses Gesetzes derart zu errichten und zu betreiben, dass keine Immissionen auftreten, die *"... nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft ..."* herbeizuführen. Als Maß für die im BImSchG als "schädliche Umwelteinwirkungen" beschriebenen Geräusche sind die in der TA Lärm [5] definierten Immissionsrichtwerte heranzuziehen.

Die in der Nachbarschaft von lärmemittierenden Anlagen einzuhaltenden Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden sind abhängig von der Art der baulichen Nutzung am betrachteten Lärmeinwirkungsort. In der TA Lärm, Abschnitt 6.1 werden die in Anlage 6, unten aufgelisteten Werte angegeben.

Diese Immissionsrichtwerte sind mit den in 0,5 m Abstand "... außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes ..." (z. B. Büro-, Wohn- und Schlafräume) benachbarter Gebäude ermittelten Beurteilungspegeln zu vergleichen.

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel ist gemäß TA Lärm [5] das nachfolgend verkürzt dargestellte Verfahren heranzuziehen:

- Der Beurteilungspegel "tags" ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen. Während bestimmter Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (an Werktagen von 6.00 bis 7.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 6.00 bis 9.00 Uhr, von 13.00 bis 15.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr) ist ein Zuschlag von 6 dB zum Mittelungspegel in Ansatz zu bringen; ausgenommen hiervon sind Einwirkungsorte in Gebieten der Kategorien a) bis c) (Industrie-, Gewerbe-, Kern-, Dorf- und Mischgebiete).
- Als Bezugszeitraum für den Beurteilungspegel "nachts" ist "... die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt ...", zu berücksichtigen.
- "Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen".
- Der Störwirkung von Impulsgeräuschen ist ggf. durch einen Zuschlag K_I Rechnung zu tragen; dieser ist entweder pauschal mit einem Wert von 3 oder 6 dB zu berücksichtigen oder durch Differenzbildung aus Messwerten für den Taktmaximal-Mittelungspegel L_{AFTeq} und den Mittelungspegel L_{Aeq} zu ermitteln.

Hinsichtlich der Beurteilung kurzzeitig auftretender Geräuschspitzen wird in der TA Lärm ergänzend ausgeführt:

- "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."

3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung

In der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [6] werden Immissionsgrenzwerte festgelegt, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen anzuwenden sind.

In der vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [7] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] genannten Orientierungswerte durch Verkehrslärm auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [6] definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist, da diese die Schwelle zur "schädlichen Umwelteinwirkung" gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz [4] kennzeichnen; wörtlich heißt es:

"In diesem Bereich zwischen dem in der Bauleitplanung nach dem Verursacherprinzip möglichst einzuhaltenden schalltechnischen Orientierungswert nach DIN 18 005 und dem entsprechenden Grenzwert nach der 16. BImSchV besteht für die Gemeinden bei plausibler Begründung ein Planungsspielraum, um in den vielen Fällen, bei denen in Ermangelung anderer geeigneter Flächen geplante Wohnbebauung an bestehende Verkehrswege heranrückt, die erforderlichen Darstellungen und Festsetzungen treffen zu können.

Auch eine Überschreitung der Grenzwerte ist grundsätzlich denkbar, da der sachliche Geltungsbereich der 16. BImSchV den Fall einer an eine bestehende Straße heranrückenden Bebauung nicht umfasst und die städtebauliche Planung erheblichen Spielraum zur Verfügung hat. Bei der Neuplanung eines Wohngebietes dürfte allerdings nur eine besondere Begründung die einer sachgerechten Abwägung standhaltenden Argumente für eine Lärmexposition jenseits der Grenze 'schädlicher Umwelteinwirkung' liefern können."

In der Verkehrslärmschutzverordnung [6] werden die in Anlage 7, oben aufgelisteten Immissionsgrenzwerte angegeben.

3.2.4 DIN 4109

In der Bekanntmachung des baden-württembergischen Wirtschaftsministeriums vom 02.02.93 über die Einführung der Norm DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau [8] wird im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ein entsprechender Nachweis über die ausreichende Luftschalldämmung der zum Einsatz vorgesehenen Außenbauteile gefordert, wenn

"a) der Bebauungsplan festsetzt, dass Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm am Gebäude zu treffen sind (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

oder

b) der sich aus amtlichen Lärmkarten oder Lärminderungsplänen nach § 47a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ergebende 'maßgebliche Außenlärmpegel' (Abschnitt 5.5 der Norm DIN 4109) auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärminderung ... gleich oder höher ist als ...

- 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen,

- 66 dB(A) bei Büroräumen und ähnlichen Räumen."

Um Menschen während ihres Aufenthalts in Gebäuden vor der Einwirkung von Außenlärm zu schützen, werden in der DIN 4109 [9] Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit u. a. vom "maßgeblichen Außenlärmpegel" vor der jeweiligen Fassade und von der Art der Raumnutzung festgelegt.

Bei der Ermittlung von Verkehrslärmeinwirkungen ist gemäß DIN 4109 der Beurteilungspegel "tags" nach der damals gültigen Ausgabe der DIN 18 005 Teil 1 [10] zu bestimmen. Für eine detaillierte rechnerische Prognose wird in dieser Norm auf die "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" verwiesen, nach deren aktueller Fassung die Berechnungen in der vorliegenden Untersuchung durchgeführt werden.

3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall

3.3.1 Betriebslärm

Während bei der Bauleitplanung, d. h., im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens die Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 zur Beurteilung der Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft maßgebend sind, müssen im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens bei der Beurteilung von lärmemittierenden gewerblich genutzten Anlagen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm herangezogen werden. Da die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für die hier interessierenden Gebietseinstufungen zahlenwertmäßig identisch sind, - das östlich des Planungsgebiets zukünftig evtl. auszuweisende "Sondergebiet" bleibt zunächst außer Betracht (siehe jedoch Abschnitt 6.1) - ist im Folgenden bei der Beurteilung von Betriebslärmeinwirkungen eine Unterscheidung zwischen Orientierungswerten und Immissionsrichtwerten nicht erforderlich. Die durch den Bauhof verursachte Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft wird deshalb ausschließlich gemäß TA Lärm ermittelt und beurteilt.

3.3.2 Straßenverkehrslärm

Ausgehend von der für das Jahr 2015 prognostizierten Verkehrsstärke auf der K 5356 wird die Straßenverkehrslärmeinwirkung auf potentiell schutzbedürftige Lärmeinwirkungsorte innerhalb des Plangebiets rechnerisch ermittelt. Die Beurteilung der Verkehrslärm-Immissionen erfolgt durch Vergleich mit den Orientierungswerten von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] und den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung [6]. Falls eine Überschreitung der Orientierungswerte vorliegt, sind zunächst "aktive" Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwand oder -wall) zu dimensionieren. Sofern diese unter Berücksichtigung der örtlichen, baulichen und/oder landschaftsplanerischen Gegebenheiten nicht realisierbar sind, ist die Zuordnung der von einer Überschreitung der Orientierungswerte betroffenen Fas-

saden bauplanungsrechtlich möglicher Gebäude zum jeweiligen "Lärmpegelbereich" im Sinne der DIN 4109 [9] zu ermitteln. Diese Zuordnung dient als Grundlage für die Dimensionierung erforderlicher "passiver" Schallschutzmaßnahmen, welche geeignet sind, zumindest im Inneren der schutzbedürftigen Gebäude eine unzulässige Straßenverkehrslärmeinwirkung auszuschließen.

4. SCHALLEMISSIONEN

4.1 Betriebslärm

4.1.1 Betriebliche Aktivitäten im Freigelände

Nachfolgend wird davon ausgegangen, dass werktags innerhalb des Zeitraums zwischen 7.00 und 20.00 Uhr (d. h. außerhalb der morgendlichen und abendlichen Ruhezeiten von 6.00 bis 7.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr) 20 Lkw oder Lieferfahrzeuge zum geplanten Bauhof anfahren, innerhalb der Lagerhalle be- und/oder entladen werden und wieder abfahren. Selbstverständlich kann die zeitliche Reihenfolge auch umgekehrt sein (z. B. morgens Beladen des Fahrzeugs und Abfahrt vom Bauhof, abends Rückkehr). Die angegebene Frequentierung beschreibt unter Berücksichtigung des in Abschnitt 2.2 angegebenen Fuhrparks mutmaßlich eine extrem ungünstige Situation.

Wegen des bei Lkw innerhalb eines Betriebsgeländes relativ hohen Anteils der Fahrzustände "Beschleunigung" und "Abbremsen" an der Gesamtdauer des Aufenthalts sind die für den Verkehr auf öffentlichen Straßen heranzuziehenden Rechenverfahren bei der Ermittlung der Schallemissionen von Lkw innerhalb des Betriebsareals weniger geeignet. Es wird daher auf Ergebnisse aus einschlägigen Untersuchungen zu Lkw-Geräuschen auf Betriebsgeländen [11] zurückgegriffen, wonach für eine (1) Fahrt eines Lkw pro Stunde je m Fahrstrecke ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L'_{w,1h} = 65 \text{ dB(A)}$ anzusetzen ist. Dieser für die Fahrt eines Lkw

angegebene Wert bezieht sich auf den jeweils ungünstigsten Fahrzustand (insbesondere Beschleunigen) eines Lkw der höchsten Leistungsklasse ($P \geq 105$ kW). Der Einfachheit halber wird dieser längenbezogene Schall-Leistungspegel auch den Fahrbewegungen von Lieferfahrzeugen (z. B. "Sprinter") zugeordnet, obwohl für diese aufgrund der in der Regel niedrigeren Leistungsklasse ($P < 105$ kW) gemäß o. g. Untersuchung [11] ein reduzierter Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h} = 63$ dB(A) berücksichtigt werden kann.

Für den Betrieb des entlang der Südostseite der Lagerhalle zu installierenden Brückenkrans mit einer Tragkraft von 3 t wird ein Schall-Leistungspegel von $L_W = 100$ dB(A) angesetzt. Dieser Wert stellt gemäß den Angaben in einer Untersuchung zur "Geräuschemission von Krananlagen" [12] einen typischen Schall-Leistungspegel für die Vorgänge Katzfahren, Kranfahren sowie Heben und Senken von Lasten dar. Lediglich in Ausnahmefällen, z. B. bei hohen Fahrgeschwindigkeiten des Krans bzw. der Katze, ist eine kurzdauernde Überschreitung des Werts möglich. In der vorliegenden Ausarbeitung wird davon ausgegangen, dass intensive Aktivitäten des genannten Brückenkrans auf eine Zeitdauer von zwei Stunden pro Tag begrenzt seien.

Im Bereich dieser Kranbahn sollen auch eine Baustahlmattenbiegemaschine, eine Torstahlbiegemaschine und eine Torstahltrennmaschine aufgestellt werden. Deren tägliche Betriebsdauer beträgt insgesamt maximal 1,5 Stunden. Da Trennvorgänge im Regelfall lauter sind als Biegevorgänge, wird zur Berücksichtigung einer schalltechnisch ungünstigen Situation davon ausgegangen, dass ausschließlich die Trennmaschine für eine Zeitdauer von 1,5 Stunden betrieben wird. Mit dieser Maschine wird Torstahl hydraulisch abgepresst. Unter Berücksichtigung der Angaben in der einschlägigen Fachliteratur [13] kann für einen derartigen Vorgang ein typischer Schall-Leistungspegel von $L_W \leq 110$ dB(A) angesetzt werden.

Außen vor der Südwestecke der Lagerhalle soll ein Waschplatz eingerichtet werden. Beim Abspritzen von Fahrzeugen mittels eines Hochdruckreinigers können gemäß den Angaben in einer Untersuchung zur Geräusch-Emission von Autowaschanlagen und deren Nebeneinrichtungen [14] folgende Schall-Leistungspegel angesetzt werden:

Maschinengeräusch	$L_W = 92 \text{ dB(A)}$
Spritzgeräusch (einschließlich Impulzzuschlag $K_I = 3 \text{ dB(A)}$)	$L_W = 99 \text{ dB(A)}$

Die energetische Summe von Maschinen- und Spritzgeräusch beträgt $L_W \approx 100 \text{ dB(A)}$. Der Waschplatz werde im ungünstigsten Fall bis zu fünf Stunden pro Tag genutzt.

In der folgenden Tabelle werden die berücksichtigten Emittenten im Freigelände des Bauhofs zusammengefasst. Die jeweiligen Emissionsorte sind aus dem Lageplan in Anlage 2 ersichtlich:

Emittent	kennzeichnender Schall-Leistungspegel	Frequentierung/Betriebsdauer pro Tag
Lkw-Fahrstrecke	$L'_{W,1h} = 65 \text{ dB(A)}$ für 1 Lkw/h	20 Lkw- Ein- und -Ausfahrten
Kranbahn	$L_W \leq 100 \text{ dB(A)}$	2 h
Torstahltrenmmasch.	$L_W \leq 110 \text{ dB(A)}$	1,5 h
Waschplatz	$L_W = 100 \text{ dB(A)}$	5 h

Anmerkung:

Außer Betracht bleiben im vorliegenden Rechenmodell Pkw-Bewegungen auf dem Betriebsgelände. Die dadurch verursachten Schallemissionen sind jedoch im Vergleich zu den o. g. Emissionen vernachlässigbar gering. Beispielsweise wäre unter der Annahme, dass auf den 28 dem Bauhof zuzuordnenden Pkw-Stellplätzen jeweils vier Bewegungen pro Tag erfolgen, gemäß der Parkplatzlärmstudie [15] diesen Parkbewegungen einschließlich des Durchfahrverkehrs ein Schall-Leistungspegel "tags" von (nur) $L_{W,t} = 77,6 \text{ dB(A)}$ zuzuordnen.

4.1.2 Emissionen aus der Halle

Die Halle des Bauhofs unterteilt sich in eine Lagerhalle, zwei Werkstattträume im Norden sowie mehrere Nebenräume. Die schalltechnische Situation innerhalb der Lagerhalle wird durch Fahrbewegungen von Lkw, Gabelstapler, Kleinradlader sowie durch Ladetätigkeiten mittels Gabelstapler, Kleinradlader und Brückenkran bestimmt. Die langsame Fahrt ($v = 10 \text{ km/h}$) eines Lkw kann auf der Grundlage des bereits o. g. längenbezogenen Schall-Leistungspegels von $L'_{w,1h} = 65 \text{ dB(A)}$ mit $L_w = 105 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden. Gabelstapler-Fahrten ist in der Regel ein Schall-Leistungspegel von $L_w = 100 \text{ dB(A)}$ zuzuordnen; unter Berücksichtigung der Impulshaltigkeit der Geräusche bei Ladetätigkeiten oder auch beim Schlagen der Gabeln während der Fahrt können Gabelstapleraktivitäten generell mit einem impulsbewerteten Schall-Leistungspegel von $L_w \approx 103 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt werden. Gemäß den Angaben in der einschlägigen Fachliteratur [16] kann für Radlader mit einer für Kleinradlader typischen Nutzleistung von $P_N \approx 30 \text{ kW}$ bei praxismgerechter Verwendung ein Schall-Leistungspegel von $L_w \approx 102 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden. Dem innerhalb der Lagerhalle zu installierenden Brückenkran (Tragkraft 5 t) ist gemäß den Angaben in Abschnitt 4.1.1 ein Schall-Leistungspegel von $L_w \leq 100 \text{ dB(A)}$ für die einzelnen lärmintensiven Vorgänge (Kranfahrt, Katzfahrt, Hubwerk) zuzuordnen.

Aus vorstehenden Ausführungen folgt, dass den einzelnen lärmintensiven Vorgängen innerhalb der Lagerhalle jeweils ein Schall-Leistungspegel von $L_w \leq 105 \text{ dB(A)}$ zugeordnet werden kann. Dabei wird davon ausgegangen, dass im zeitlichen Mittel lediglich ein (1) lärmintensiver Vorgang, z. B. das Beladen eines Fahrzeugs, durchgeführt wird. Diese Annahme ist plausibel, da tagsüber nur eine (1) Person ständig auf dem Bauhofgelände anwesend ist und lediglich zu Betriebsbeginn und Betriebsende mit vermehrten Aktivitäten zu rechnen ist.

Gemäß Tabelle B.2 der DIN 45 635 Teil 1 [17] kann für einen "Raum ohne schallschluckende Einbauten mit wenigen Einrichtungen (Streukörper)" ein mittlerer Schallabsorptionsgrad der raumbegrenzenden Oberflächen von $\alpha = 0,1$ angesetzt werden.

Die Flächenabmessung der raumbegrenzenden Oberflächen der Lagerhalle beträgt ca. 3 700 m². Nach Gleichung 6a der VDI-Richtlinie 2571 [18] errechnet sich dann unter Berücksichtigung des o. g. Schall-Leistungspegels von $L_W = 105$ dB(A) ein räumlich und zeitlich gemittelter Raumschallpegel innerhalb der Lagerhalle von $L_i = 85$ dB(A). In der vorliegenden Ausarbeitung wird deshalb angenommen, dass gemittelt über eine 11stündige tägliche Arbeitszeit (7.00 bis 18.00 Uhr) innerhalb der Halle ein Raumschallpegel von $L_i = 85$ dB(A) nicht überschritten wird. In dem angegebenen Wert sind ggf. erforderliche Zuschläge für Ton- und/oder Impulshaltigkeit der Geräusche bereits enthalten.

Für die beiden Werkstatträume im Norden des Betriebsgebäudes werden jeweils räumlich und zeitlich gemittelte Raumschallpegel von $L_i = 90$ dB(A) angesetzt, und zwar ebenfalls für eine maximal 11stündige Arbeitsdauer (zwischen 7.00 und 20.00 Uhr). Der angegebene Raumschallpegel von $L_i = 90$ dB(A) stellt einen typischen Wert für Kfz-Werkstätten dar, unter der Voraussetzung, dass keine mechanische Blechbearbeitung stattfindet.

Gemäß einer hier nicht dokumentierten rechnerischen Abschätzung können die o. g., innerhalb der Lagerhalle und der Werkstatträume zu erwartenden Betriebsvorgänge keinen ggf. zu einer Immissionsrichtwert-Überschreitung in der Nachbarschaft beitragenden Immissionsanteil verursachen, sofern alle offenbaren Außenbauteile im Regelfall (ausgenommen ist lediglich ein kurzdauerndes Öffnen von Türen bzw. Toren für den Durchgang bzw. die Durchfahrt von Fahrzeugen) geschlossen sind. Es genügt deshalb, lediglich die Schallabstrahlung über geöffnete Bauteile, d. h. über die Tore der Lagerhalle und der Werkstatträume zu berücksichtigen.

Die über Bauteilöffnungen in die Umgebung abgestrahlte Schall-Leistung lässt sich gemäß VDI-Richtlinie 2571 mit Hilfe folgender Gleichung ermitteln:

$$L_W = L_i - 6 + 10 \lg S$$

mit

S = Öffnungsfläche in m^2

L_i = Raumschallpegel innerhalb des Gebäudes in dB(A)

L_w = Schall-Leistungspegel in dB(A)

Die den jeweils maßgebenden Bauteilöffnungen (hier: Toröffnungen) zuzuordnenden Schall-Leistungspegel werden in der folgenden Tabelle nachgewiesen:

Bauteilöffnung	Öffnungs- fläche S in m^2 ca.	Raumschall- pegel L_i in dB(A)	Schall- Leistungspegel L_w in dB(A)
1 Tor in NO-Fassade Lagerhalle	18	85	91,6
2 Tore in NW-Fassade Lagerhalle	36	85	94,6
4 Tore in SO-Fassade Lagerhalle	72	85	97,6
1 Tor in SW-Fassade Lagerhalle	18	85	91,6
Tor in NW-Fassade Werkstatt "Ersatzteile"	18	90	96,6
Tor in NW-Fassade Werkstatt "Waschen Reparatur"	18	90	96,6

4.2 Straßenverkehrslärm

4.2.1 Rechenverfahren

Der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf einer öffentlichen Straße in 25 m Entfernung von der Mitte des nächstgelegenen Fahrstreifens bei freier Schallausbreitung verursachte Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ wird gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 [19] für den (idealisierten) Fall einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von $v = 100$ km/h und eines Fahrbahnbelags aus nicht geriffeltem Gussasphalt in Abhängigkeit von der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke auf

der jeweiligen Richtungsfahrbahn und dem Lkw-Anteil rechnerisch ermittelt. Durch Korrekturwerte werden abweichende Randbedingungen bezüglich Fahrbahnoberfläche (D_{Stro}) und zulässiger Höchstgeschwindigkeiten (D_v) ebenso berücksichtigt wie die erhöhte Schallemission an Steigungen von mehr als 5 % (D_{Stg}). Aus dem Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ und diesen Korrekturwerten wird der die Schallemission der betreffenden Richtungsfahrbahn kennzeichnende Emissionspegel $L_{m,E}$ gebildet.

4.2.2 Randbedingungen

Entsprechend der zeitlichen Unterscheidung bei den Orientierungs- und Immissionsgrenzwerten müssen auch die Emissionspegel für die Zeiträume "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) bestimmt werden.

Bei der Berücksichtigung der Verkehrsbelastungsdaten wurde eine Gleichverteilung des prognostizierten Verkehrsaufkommens auf die beiden Richtungsfahrbahnen der K 5356 angenommen.

Zur Ermittlung der mutmaßlichen Frequentierung im Prognosejahr 2015 wurden die in Abschnitt 2.2 genannten Verkehrsbelastungsdaten entsprechend den Angaben in den RAS-Q 96 [20] für Trendprognosen mit einem Faktor von $F = 1,1$ multipliziert; anschließend wurden die Werte für den Güterverkehr (GV) und die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) aufgrund des dem Bauhofbetrieb zuzuordnenden Fahrzeugaufkommens noch jeweils um 40 Fahrzeuge pro Tag erhöht.

Die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M wurde aus dem Wert für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) mit Hilfe der in Tabelle 3 der RLS-90 für "Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen" angegebenen Faktoren bestimmt.

Die Ermittlung des jeweiligen Lkw-Anteils erfolgte entsprechend der für die Straßengattung "Landstraße" in den RB-Lärm 92 [21] angegebenen Verteilung auf der Basis der in Abschnitt 2.2 genannten Werte für den Güterverkehr zuzüglich 40 Fahrzeuge des Bauhofs.

Bei der Ermittlung des Korrekturwerts für unterschiedliche Straßenoberflächen wurde von einem Fahrbahnbelag aus "nichtgeriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splitt-Mastix-Asphalt" gemäß Tabelle 4, Zeile 1, der RLS-90 ausgegangen; diesem Fahrbahnbelag ist ein Korrekturwert von $D_{Stro} = 0 \text{ dB(A)}$ zuzuordnen.

Der Korrekturwert für Steigungen und Gefälle beträgt im vorliegenden Fall $D_{Stg} = 0 \text{ dB(A)}$.

4.2.3 Emissionspegel

Mit den genannten Ausgangsdaten und Randbedingungen wurden unter Anwendung der in den RLS-90 [19] angegebenen Gleichungen für das Prognosejahr 2015 folgende Werte für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV, die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M, den Lkw-Anteil p, den Korrekturwert für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten D_v sowie für den durch den Fahrzeugverkehr auf der K 5356 verursachten Emissionspegel $L_{m,E}$ für die Tageszeit (t) und die Nachtzeit (n) ermittelt:

DTV in Kfz/24h	M in Kfz/h		p in %		v_{zul} in km/h	D_v in dB(A)		$L_{m,E}$ in dB(A)	
	t	n	t	n		t	n	t	n
4 275	257	34	8,1	4,1	50	-4,4	-5,1	59,2	48,8

Die den beiden Richtungsfahrbahnen der K 5356 zuzuordnenden Emissionspegel sind jeweils um 3 dB(A) niedriger als die o. g. Werte für die Gesamtbelastung.

5. SCHALLAUSBREITUNG

5.1 Rechenverfahren

Der durch einen lärmemittierenden Vorgang an einem bestimmten Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen den Schallquellen und den betrachteten Einwirkungsorten. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Luft- und Bodenabsorption sowie Witterung
- Schallabschirmung durch Geländemodellierung, Bebauung oder spezielle Abschirmmaßnahmen (z.B. Lärmschutzwand, Lärmschutzwall)
- Schallreflexionen an schallharten Flächen in der Umgebung des Schallausbreitungsweges (Gebäudefassaden u. ä.)

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend der DIN ISO 9613-2 [22] und den RLS-90 [19] vom Ingenieurbüro Braunstein und Berndt GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

Die Flächen- und Linienschallquellen werden im Rahmen dieses Programms in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum jeweils nächstgelegenen interessierenden Immissionsort sind. Anhand der entsprechend den in Abschnitt 1.2 genannten Plänen in den Rechner eingegebenen Koordinaten wird dort ein Geländemodell simuliert, das mit einem von dem zu untersuchenden Immissionsort ausgehenden Suchstrahl abgetastet wird. Im jeweiligen Geländeschnitt werden

die Schallquellen sowie die die Schallausbreitung beeinflussenden Reflexionsflächen und Beugungskanten erfasst und der durch Direktschallausbreitung verursachte wie auch der durch Reflexionen und/oder Beugung beeinflusste Immissionsanteil am Einwirkungsort bestimmt. Durch Integration der Immissionsanteile über den gesamten interessierenden Winkelbereich ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

5.2 Randbedingungen

In der vorliegenden Untersuchung wurden die nachfolgend skizzierten Randbedingungen vereinfachend festgelegt.

5.2.1 Betriebslärm

- Für alle Gebäudefassaden wurde in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 4 der DIN ISO 9613-2 ein Reflexionsgrad von $\rho = 0,8$ angesetzt.
- Zur Ermittlung der Bodendämpfung A_{gr} wurde das in DIN ISO 9613-2 beschriebene "alternative Verfahren" angewandt.
- Die Höhe des Immissionsorts ist bei Betriebslärmwirkungen ca. in Fenstermitte anzusetzen. Der Einfachheit halber wird generell eine Höhe von $h = 3,0$ m für das Erdgeschoss, $h = 5,8$ m für das Obergeschoss und $h = 8,6$ m für das Dachgeschoss angesetzt.
- Die maßgebliche Emissionsorthöhe über Geländeniveau einzelner Betriebsvorgänge auf dem Bauhofgelände wird wie folgt angenommen:

Lkw-Bewegungen, Waschplatz und Torstahltrenmaschine jeweils $h = 1,0$ m
Kranbahn vor Südostfassade der Halle $h = 5$ m

Die bei der Prognose der Betriebslärmwirkung berücksichtigten Objekte werden im Lageplan in Anlage 2 grafisch dargestellt.

5.2.2 Straßenverkehrslärm

- Für alle Gebäudefassaden wurde die *"Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen"* in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 7 der RLS-90 mit einem Wert von $D_E = -1$ dB(A) angesetzt.
- Gemäß den Angaben in den RLS-90 wird der maßgebende Immissionsort bei Gebäuden 0,2 m über der Fensteroberkante des betrachteten Geschosses angenommen. Die Immissionsorthöhe für Straßenverkehrslärmeinwirkungen wurde deshalb jeweils um 0,5 m höher angesetzt als oben in Abschnitt 5.2.1 für Betriebslärmeinwirkungen angegeben.

Die bei der Prognose der Verkehrslärmeinwirkung berücksichtigten Objekte werden im Lageplan in Anlage 8 grafisch dargestellt.

6. SCHALLIMMISSIONEN

6.1 Betriebslärm

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurden die durch den bestimmungsgemäßen Betrieb des Bauhofs an den im Lageplan in Anlage 2 gekennzeichneten Lärmeinwirkungsorten hervorgerufenen Immissionspegel rechnerisch ermittelt. In den Tabellen in den Anlagen 9 und 10 werden die Immissionsanteile der einzelnen Emittenten sowie der resultierende Beurteilungspegel "tags" für das jeweils ungünstigste Vollgeschoss (im Regelfall das 1. Obergeschoss, beim Immissionsort 3 das Erdgeschoss) rechnerisch nachgewiesen. Dabei wird davon ausgegangen, dass alle lärmintensiven Vorgänge werktags zwischen 7.00 und 20.00 Uhr erfolgen. Die ermittelten Beurteilungspegel "tags" werden nachfolgend dem jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert gegenübergestellt:

Immissionsort	Gebietskategorie	Immissionsrichtwert "tags" in dB(A)	Beurteilungspegel "tags" in dB(A)
1	WA	55	51,1
2	WA	55	52,9
3	WA	55	59,8
4	GE	65	57,9
5	GE	65	57,2

Aus dieser Tabelle folgt, dass auch unter Berücksichtigung schalltechnisch extrem ungünstiger Randbedingungen - z. B. ständig geöffnete Tore, ständiger Betrieb in Lagerhalle und Werkstatträumen sowie fünfstündige Waschplatznutzung - keine Überschreitung des jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerts "tags" zu erwarten ist. Ausgenommen ist lediglich der unmittelbar neben der Bauhofein- und -ausfahrt gelegene, durch den Immissionsort 3 gekennzeichnete Bauplatz. Hier ist der für "allgemeine Wohngebiete" maßgebende Immissionsrichtwert "tags" von 55 dB(A) um nahezu 5 dB(A) überschritten, die für "Mischgebiete" bzw. "Gewerbegebiete" maßgebenden Anforderungen der TA Lärm werden jedoch eingehalten. Da dieser Bauplatz ohnehin zum Betriebsgelände gehört und von Herrn Hansmann hier allenfalls die Errichtung eines Bürogebäudes bzw. eine Betriebsleiterwohnung beabsichtigt ist, sollte im Rahmen des Bebauungsplans diese Fläche nicht als "allgemeines Wohngebiet", sondern als "Mischgebiet" oder "eingeschränktes Gewerbegebiet" ausgewiesen werden. Andernfalls wäre eine erhebliche Reduzierung der Zu- und Abfahrten (mindestens um den Faktor 3) und/oder die Errichtung einer Lärmschutzwand entlang der Südostseite des Zufahrtsweges zum Bauhofgelände erforderlich.

Aus dem rechnerischen Nachweis in den Anlagen 9 und 10 geht hervor, dass an allen berücksichtigten Lärmeinwirkungsorten - ausgenommen ist lediglich der auf dem Betriebsgelände angeordnete Immissionsort 3 - der jeweils maßgebende Immissionsrichtwert um mindestens 2 dB(A) unterschritten wird. Eine Ausweitung einzelner betrieblicher Aktivitäten auf die morgendliche und abendliche Ruhezeit (6.00 bis 7.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr), eine längere Betriebs- und Nutzungsdauer

einzelner Anlagen bzw. (kurzdauernd) erhöhte Emissionen in den Werkstattträumen aufgrund von Karosseriearbeiten o. ä. führen deshalb nicht unmittelbar zu einer unzulässigen Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft. Vorausgesetzt wird jedoch, dass lärmintensive Aktivitäten mit Ausnahme ggf. gesondert zu berücksichtigender "seltener Ereignisse" im Sinne von Abschnitt 7.2 der TA Lärm generell auf den Beurteilungszeitraum "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) beschränkt bleiben.

In Anlage 11 wird die durch den bestimmungsgemäßen Betrieb des Bauhofs verursachte Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft flächenhaft für Immissionsorte in Höhe des 1. Obergeschosses (5,8 m über Geländeneiveau) grafisch dargestellt.

Anmerkung:

Es sei darauf hingewiesen, dass die grafische Darstellung der Rechenergebnisse in Anlage 11 nicht unmittelbar mit den in Anlage 10 für die Immissionsorte 4 und 5 ermittelten Beurteilungspegeln "tags" verglichen werden darf. Die Beurteilungspegel für die Immissionsorte 4 und 5 kennzeichnen die Betriebslärmeinwirkung vor einem geöffneten Fenster; bei der grafischen Darstellung in Anlage 11 wurde hingegen auch der Immissionsbeitrag durch Reflexion am "eigenen" Gebäude berücksichtigt.

Aus Anlage 11 geht hervor, dass auch an potentiell schutzbedürftigen Lärmeinwirkungsorten innerhalb der im Westen an den räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans angrenzenden Grundstücke Flst.-Nr. 1816 und 1898 der für "Gewerbegebiete" jeweils maßgebende Immissionsrichtwert "tags" von 65 dB(A) eingehalten wird.

Östlich des Planungsgebiets soll ein "Sondergebiet" ausgewiesen werden. Inwieweit dieses "Sondergebiet" schutzbedürftig ist und welche Immissionsrichtwerte zur Beurteilung der Lärmeinwirkung ggf. heranzuziehen sind, ist derzeit nicht bekannt. Laut fernmündlicher Mitteilung des Stadtbauamts Haslach, Herrn Göhringer, soll jedoch auf zum Schutz dieses "Sondergebiets" ggf. erforderliche Schallschutzmaßnahmen beim Bauhof verzichtet werden. Um schalltechnische Konflikte zu vermeiden, soll stattdessen in dem für das "Sondergebiet" zu erstellenden Bebauungsplan "Allmendacker II" festgesetzt werden, dass schutzbedürftige Einwirkungsorte in hinreichendem Abstand zum Bauhof angeordnet werden.

Gemäß den für Lkw-Bewegungen, Ladtätigkeiten usw. vorliegenden Emissionskennwerten (z. B. Entlüftungsgeschwindigkeit der Betriebsbremse des Lkw mit $L_W \approx 110$ dB(A) gemäß [11]) überschreiten die durch diese Ereignisse hervorgerufenen kurzzeitigen Pegelspitzen in der schutzbedürftigen Nachbarschaft den jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert "tags" um weniger als 30 dB(A).

6.2 Straßenverkehrslärm

In Anlage 12 werden die durch den Fahrzeugverkehr auf der K 5356 innerhalb der zu überplanenden Fläche verursachten Immissionspegel "tags" grafisch dargestellt. Die Immissionspegel wurden jeweils für einen Immissionsort in 2 m Höhe über bestehendem Geländeniveau ermittelt; d. h., aus Anlage 12 sind die Verkehrslärm-Immissionen auf Einwirkungsorte im Außenwohnbereich ersichtlich.

Anmerkung:

Auf eine Darstellung der Situation "nachts" wurde verzichtet, da "tags" die schalltechnisch ungünstigere Situation bezüglich einer Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkung durch Vergleich mit den Orientierungswerten von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 oder den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung vorliegt. Während die der K 5356 zuzuordnenden Emissionspegel "tags" und "nachts" um rechnerisch 10,4 dB(A) differieren, beträgt die Differenz der Orientierungswerte bzw. der Immissionsgrenzwerte für die Tag- und Nachtzeit jeweils nur 10 dB(A).

In den Spalten 2 und 3 der Tabelle in Anlage 13 werden zusätzlich für die in Anlage 8 dargestellten Immissionsorte A bis D die jeweils ermittelten Beurteilungspegel "tags" und "nachts" geschossweise aufgelistet.

Aus den in den Anlagen 12 und 13 wiedergegebenen Rechenergebnissen folgt, dass der für "allgemeine Wohngebiete" maßgebende Immissionsgrenzwert "tags" von 59 dB(A) in einem ca. 20 m breiten Geländestreifen entlang des Südrands der K 5356 und der Orientierungswert "tags" von 55 dB(A) nahezu innerhalb der gesamten, als "allgemeines Wohngebiet" auszuweisenden Fläche überschritten wird. An den Immissionsorten A bis C beträgt die Orientierungswert-Überschreitung 10 bis 11 dB(A) und die Überschreitung der maßgebenden Immissionsgrenzwerte ca. 6 bis

7 dB(A). Wird der durch den Immissionsort D gekennzeichnete Bauplatz entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 6.1 als "Mischgebiet" oder auch "eingeschränktes Gewerbegebiet" ausgewiesen, so liegt bei diesem Einwirkungsort keine Überschreitung der jeweils maßgebenden Immissionsgrenzwerte vor. Die für "Mischgebiete" maßgebenden Orientierungswerte werden jedoch um bis zu 4 dB(A) überschritten.

7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

Aus den vorstehenden Ausführungen folgt, dass der bestimmungsgemäße Betrieb des Bauhofs keine im Sinne der TA Lärm unzulässige Betriebslärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft verursachen wird. Da jedoch der Fahrzeugverkehr auf der K 5356 innerhalb von Teilflächen des Baugebiets zu einer Überschreitung der dort maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 und auch der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung führt, sind Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Verkehrslärmeinwirkung zu treffen.

7.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen

Eine zu erwartende Überschreitung der Orientierungswerte bzw. Immissionsgrenzwerte kann z. B. durch Abschirmmaßnahmen wirksam verhindert werden. Hierfür kommt generell die Errichtung eines Schallschirms (z. B. in Form einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzwalles) zwischen der jeweiligen Lärmquelle (hier: K 5356) und der zu schützenden Bebauung in Frage. Die erforderliche Höhe des Schallschirms ist dabei von dessen geometrischer Anordnung zwischen Lärmquelle und Bebauung sowie vor allem von der anzustrebenden Pegelminderung abhängig; generell ist ein Schallschirm um so wirksamer, je näher er sich bei der Schallquelle oder bei den zu schützenden Objekten befindet.

Insbesondere bei mehrgeschossigen Gebäuden in geringem Abstand von stark befahrenen Verkehrswegen ist ein Schallschirm mit unter städtebaulichen bzw. landschaftsplanerischen Gesichtspunkten vertretbaren Höhenabmessungen meist nicht geeignet, die Sichtverbindung von den oberen Geschossen zur Fahrbahnoberfläche zu unterbrechen und dadurch eine nennenswerte Lärminderung zu erzielen.

Dennoch wird im Folgenden angenommen, dass entsprechend der Eintragung im Lageplan in Anlage 8 eine Lärmschutzwand unmittelbar auf der nördlichen Grundstücksgrenze der Flurstücke Nr. 1817, 1817/1 und 1817/2 errichtet werde. Diese Lärmschutzwand werde nach Osten hin bis zum außerhalb des Planungsgebiets gelegenen Flurstück Nr. 1829 verlängert, um auch im Bereich der Ostecke des auf Grundstück Flurstück Nr. 1817/2 zu errichtenden Wohngebäudes einen hinreichenden Schutz vor Verkehrslärmeinwirkungen zu erzielen. Mit Hilfe des SOUNDPLAN-Programmbausteins "Wanddesign" wurde untersucht, welche Höhenabmessung dieser Schallschirm aufweisen muss, um vor Fassaden der innerhalb der Grundstücke Flurstück Nr. 1817/1 und 1817/2 geplanten Wohnhäuser (gekennzeichnet durch die Immissionsorte A bis C) eine Einhaltung der Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 bzw. der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung sicherzustellen. In der folgenden Tabelle sind die zum Schutz der im Lageplan in Anlage 8 eingetragenen Immissionsorte A bis C erforderlichen Höhenabmessungen des Schallschirms - bezogen auf das Fahrbahnniveau der K 5356 im jeweiligen Querschnitt - angegeben.

Anforderung	Geschoss	erforderliche Höhe des Schallschirms
Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV [59/49 dB(A)]	EG	3,0 m
	OG	5,0 m
	DG	6,5 m
Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [55/45 dB(A)]	EG	4,0 m
	OG	6,0 m
	DG	8,5 m

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass mit städtebaulich bzw. landschaftsplanerisch vertretbaren Höhenabmessungen (z. B. $h \leq 4$ m) eine Einhaltung der Orientierungswerte und der Immissionsgrenzwerte lediglich für das Erdgeschoss und somit auch das Freigelände erreicht werden kann.

Anmerkung:

Sofern eine Lärmschutzwand der hier beschriebenen Art zur Realisierung kommen sollte, sind in Abhängigkeit von dem in Abstimmung mit der zuständigen Straßenverkehrsbehörde festzulegenden seitlichen Abstand vom Fahrbahnrand die erforderlichen geometrischen Abmessungen der Lärmschutzwand zu präzisieren. Um die Schallpegelerhöhung an schutzbedürftigen Einwirkungsorten jenseits der K 5356 durch Schallreflexionen hinreichend zu begrenzen, ist die straßenseitige Wandoberfläche "absorbierend" oder "hochabsorbierend" im Sinne von Abschnitt 3.2.1.3 der RLS-90 auszubilden.

Das Freigelände zwischen den geplanten Wohnhäusern und der K 5356 wird mutmaßlich durch Einfahrten auf das jeweilige Grundstück und Stellplätze geprägt sein. Nördlich der im Lageplan in Anlage 8 eingetragenen Einwirkungsorte A bis D wird deshalb mutmaßlich kein schutzbedürftiger Außenwohnbereich angeordnet werden. In Anlage 14 wird eine mögliche Bebauung in Anlehnung an eine von Herrn Hansmann bereits im Jahr 2003 überlassene Planskizze dargestellt. Unter Berücksichtigung dieser Bebauung, jedoch bei Verzicht auf einen Schallschirm entlang der K 5356 ist beispielhaft die Verkehrslärmeinwirkung "tags" für Einwirkungsorte in 2 m Höhe über Geländeniveau wiedergegeben. Aus dieser Darstellung geht hervor, dass im rückwärtigen Bereich generell der Immissionsgrenzwert "tags" der Verkehrslärmschutzverordnung, überwiegend auch der Orientierungswert "tags" von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 eingehalten wird. Diese Aussage gilt nahezu unabhängig von der konkreten Bebauung, solange die zu errichtenden Gebäude (Wohnhaus und ggf. Garage) ca. 50 % oder mehr der jeweiligen Grundstücksbreite einnehmen.

Da zum Schutz des Außenwohnbereichs die Errichtung eines Schallschirms somit nicht zwingend erforderlich ist, außerdem der oben beschriebene Schallschirm keine unmittelbare Zufahrt von der K 5356 auf die Baugrundstücke Flurstück Nr. 1817/1 und 1817/2 erlauben würde und städtebaulich vertretbare Höhenabmessungen des Schallschirms lediglich einen Schutz des Erdgeschosses ermöglichen, wird im folgenden Abschnitt vorsorglich vom schalltechnisch ungünstigsten Fall ausgegangen,

dass auf die Anordnung eines Schallschirms am südlichen Fahrbahnrand der K 5356 verzichtet wird. Im Bebauungsplan ist dann festzusetzen, dass der Außenwohnbereich der auf den Grundstücken Flurstück Nr. 1817/1 und 1817/2 zu errichtenden Wohngebäude jeweils auf deren Südwestseite anzuordnen ist.

Anmerkung:

Auch bei einer in der vorliegenden Ausarbeitung nicht diskutierten Ausweisung der Baugrundstücke Flurstück Nr. 1817/1 und 1817/2 als "Mischgebiet" wäre - wie aus der grafischen Darstellung der Verkehrslärmeinwirkung in Anlage 12 ersichtlich ist - auf die Anordnung eines Außenwohnbereichs unmittelbar entlang der K 5356 zu verzichten.

7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen

Durch geeignete "passive" Maßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hochwertigen Luftschalldämmung, kann sichergestellt werden, dass auch im Fall einer Orientierungswert-Überschreitung der in das jeweilige Gebäudeinnere übertragene Lärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird.

Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen werden in Tabelle 8 der bauordnungsrechtlich eingeführten DIN 4109 [9] in Abhängigkeit von der Raumnutzung und von der Zuordnung der betreffenden Fassade zu einem der dort definierten "Lärmpegelbereiche" angegeben. Diese Lärmpegelbereiche weisen eine Klassenbreite von 5 dB(A) auf und sind ihrerseits dem "maßgeblichen Außenlärmpegel" zugeordnet. Der durch den Straßenverkehr verursachte maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß Festlegung in Abschnitt 5.5.2 der DIN 4109 [9] identisch mit dem um 3 dB(A) erhöhten, rechnerisch ermittelten Wert für den Beurteilungspegel "tags". Der jeweils geforderte Wert der Luftschalldämmung für Gebäudeaußenbauteile in Abhängigkeit von der Raumnutzung wird als Auszug aus der o. g. Tabelle in Anlage 7, unten angegeben.

Wenn das Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raums (S_{W+F}) zu seiner Grundfläche (S_G) einen Wert von $\neq 0,8$ aufweist, so ist der in dieser Tabelle genannte Wert für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ um den in Tabelle 9 der DIN 4109 [9] angegebenen Korrekturwert zu erhöhen oder zu reduzieren.

In Anlage 13 werden die Immissionspegel für die in Anlage 8 gekennzeichneten, auf den zur K 5356 orientierten Berandungen der Baufenster definierten Lärmeinwirkungsorte und die daraus resultierende Zuordnung einer Gebäudefassade zu einem der o. g. Lärmpegelbereiche geschossweise aufgelistet.

In den Lageplänen in Anlage 15 werden für die jeweiligen Geschosse die den einzelnen Lärmpegelbereichen zuzuordnenden Teilflächen innerhalb des Planungsgebiets durch entsprechende Farbgebung gekennzeichnet. Die Darstellung bezieht sich auf den Fall ohne Bebauung im Planungsgebiet und kennzeichnet die Lärmpegelbereiche in 3,5 m (Erdgeschoss), 6,3 m (Obergeschoss) und 9,1 m Höhe (Dachgeschoss) über dem derzeitigen Geländeniveau. Bei der Bestimmung der Lärmpegelbereiche wurde der abschirmende Einfluss fremder, noch zu errichtender Gebäude nicht berücksichtigt. Außerdem blieb auch die Eigenabschirmung des jeweils geplanten Gebäudes außer Betracht, was zur Folge hat, dass die von der K 5356 abgewandten Gebäudefassaden (d. h. die nach Südwesten orientierten Fassaden) gemäß den Ausführungen in Abschnitt 5.5.1 der DIN 4109 ohne besonderen Nachweis dem jeweils nächst niedrigen Lärmpegelbereich zugeordnet werden dürfen.

Vom Planer eines Gebäudes kann im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens auf der Basis dieser Vorgaben in Kenntnis des konkreten Gebäudestandorts sowie insbesondere der geplanten Raumnutzung und der Raumgeometrie die erforderliche Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile ermittelt und deren Einhaltung durch die Wahl entsprechender Bauelemente sichergestellt werden.

8. EMPFEHLUNGEN

8.1 Betriebslärm-Immissionsschutz

Gemäß den Ausführungen in Abschnitt 6.1 verursacht der bestimmungsgemäße Betrieb des geplanten Bauhofs keine unzulässige Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft. Die Durchführung von Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Betriebslärmeinwirkung ist somit nicht erforderlich. Dabei wird allerdings vorausgesetzt, dass lediglich die beiden Baugrundstücke Flurstück Nr. 1817/1 und 1817/2 als "allgemeines Wohngebiet" ausgewiesen werden; für das unmittelbar neben der Bauhofzufahrt gelegene, noch zum Betriebsgrundstück Flurstück Nr. 1817 gehörige Baugrundstück wurde von einer Zuordnung zu einem "Mischgebiet" bzw. "eingeschränkten Gewerbegebiet" ausgegangen.

8.2 Straßenverkehrslärm-Immissionsschutz

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs [23] die *"... zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ... zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen ..."* festgesetzt werden; in Anlehnung an § 9 Abs. 5 Nr. 1 des BauGB sollen die Fassaden gekennzeichnet werden, bei denen *"... besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen ... erforderlich sind"*.

Die als Grundlage für die schalltechnische Dimensionierung von Gebäudeaußenbauteilen dienende Zuordnung zum jeweiligen Lärmpegelbereich wird geschossweise in Anlage 15 grafisch dargestellt. Diese Angaben beziehen sich auf die Situation, dass auf die Durchführung "aktiver" Schallschutzmaßnahmen (z. B. entsprechend der in Abschnitt 7.1 überschlägig vorgenommenen Dimensionierung) verzichtet wird. Außerdem ist dafür Sorge zu tragen, dass bei den auf den Grundstücken Flurstück

Nr. 1817/1 und 1817/2 zu errichtenden Wohngebäuden der zugehörige Außenwohnbereich jeweils auf der von der K 5356 abgewandten Gebäudeseite angeordnet wird - sofern dieser Außenwohnbereich nicht durch objektspezifische "aktive" Schallschutzmaßnahmen hinreichend geschützt wird.

Im vorliegenden Fall sind daher Anforderungen an die Luftschalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen im Bebauungsplan festzusetzen, und zwar gemäß den Ausführungen in Abschnitt 3.2.4 bei Aufenthaltsräumen von Wohnungen u. ä. zumindest für die Fassaden, die dem Lärmpegelbereich III oder höher (entsprechend einem maßgeblichen Außenlärmpegel ≥ 61 dB(A)) zuzuordnen sind.

Da vor Fassaden der innerhalb der Grundstücke Flurstück Nr. 1817/1 und 1817/2 zu errichtenden Wohngebäude die die "Schwelle zur schädlichen Umwelteinwirkung" darstellenden Immissionsgrenzwerte gemäß Verkehrslärmschutzverordnung überschritten werden, ist im Bebauungsplan eine "besondere Begründung" gemäß den Ausführungen in der städtebaulichen Lärmfibel (siehe Abschnitt 3.2.3 der vorliegenden Ausarbeitung) erforderlich. Dabei wird von der in Abschnitt 8.1 angegebenen Gebietseinstufung der entlang der K 5356 gelegenen Flächen ausgegangen.

9. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Ausarbeitung wurde die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 5356 verursachte Straßenverkehrslärmeinwirkung auf das Planungsgebiet "Allmendacker I" für das Jahr 2015 prognostiziert. Hierbei wurde eine teilweise Überschreitung der Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 sowie der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung festgestellt.

Es wurde davon ausgegangen, dass unter Berücksichtigung städtebaulicher und landschaftsplanerischer Gesichtspunkte auf eine Realisierung der in Abschnitt 7.1 überschlägig dimensionierten "aktiven" Schallschutzmaßnahmen verzichtet wird; als

Grundlage für die Dimensionierung der bei schutzbedürftigen Gebäuden erforderlichen "passiven" Maßnahmen zum Schutz vor Straßenverkehrslärm wurde die Zuordnung der Fassaden schutzbedürftiger Gebäude im Planungsgebiet zum jeweiligen Lärmpegelbereich in Anlage 15 grafisch dargestellt.

Außerdem wurde in der vorliegenden Ausarbeitung die durch den geplanten Bauhof verursachte Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft innerhalb und außerhalb des Planungsgebiets ermittelt. Dabei wurde nachgewiesen, dass der bestimmungsgemäße Betrieb des Bauhofs keine unzulässige Lärmeinwirkung auf benachbarte schutzbedürftige Einwirkungsorte verursachen wird.

Ingenieurbüro für
Schall- und Wärmeschutz
Wolfgang Rink



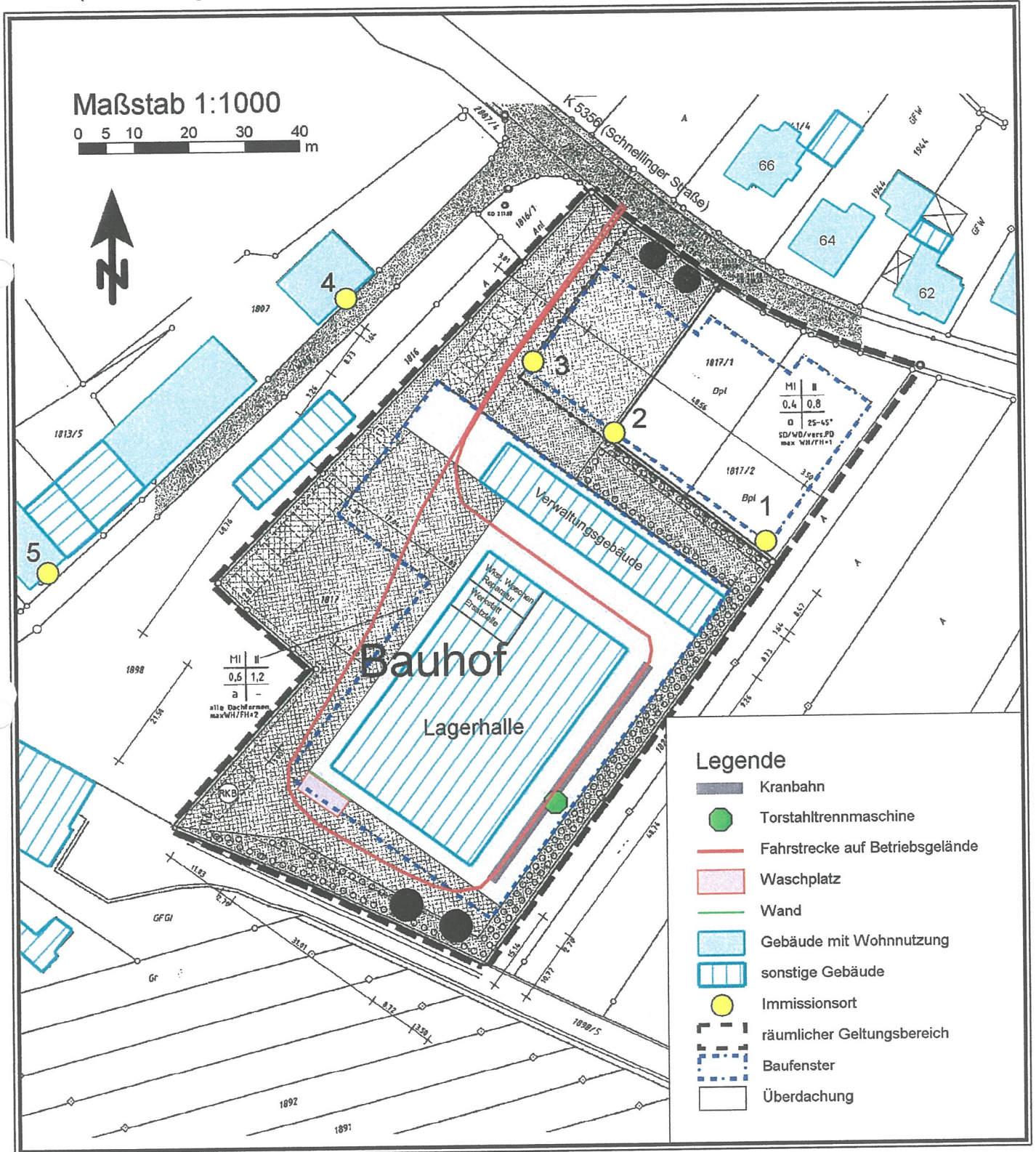
(Rink)



(Dr. Jans)

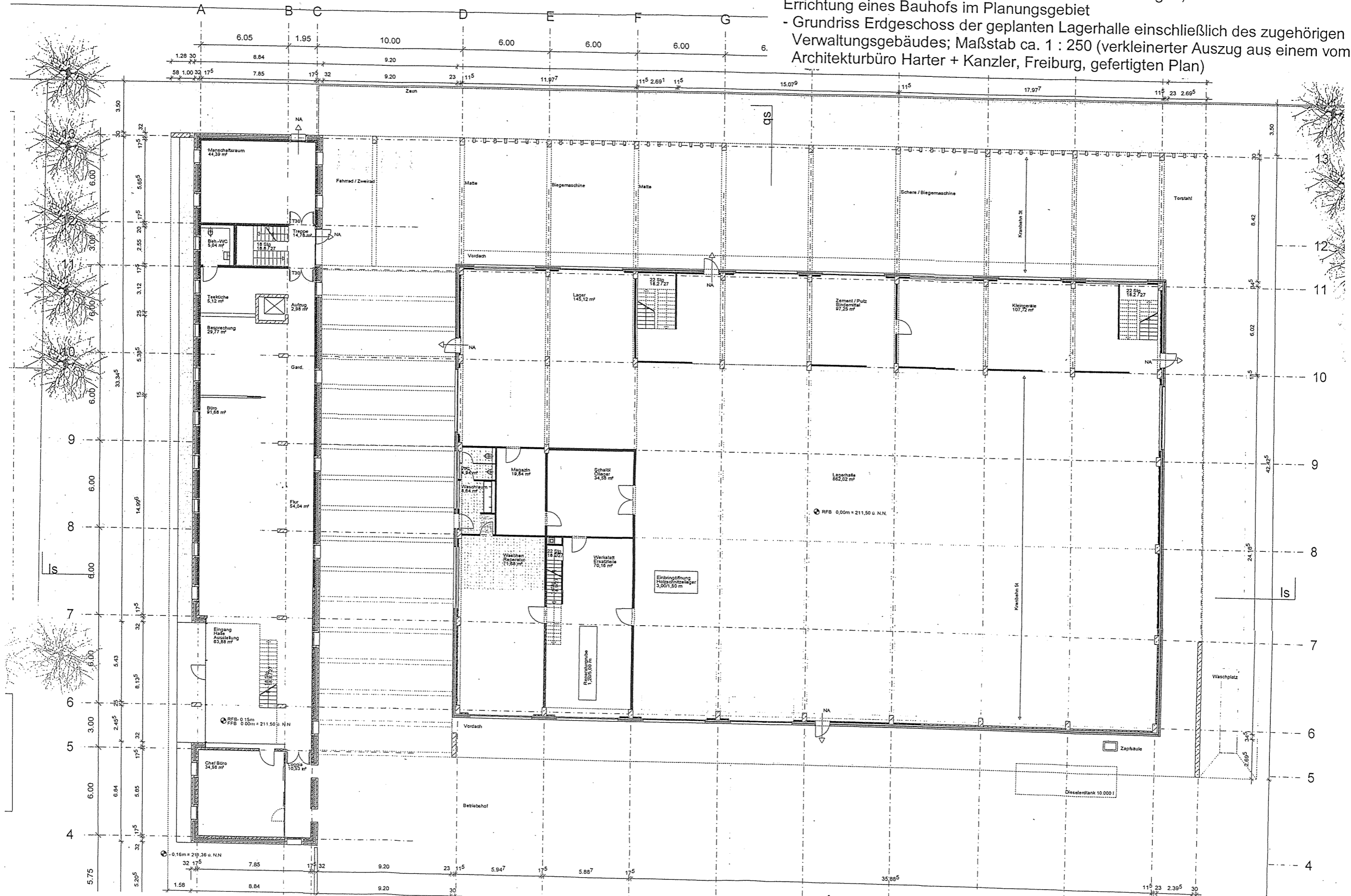
Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnellingen;
 Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet

- Lageplan mit Darstellung des geplanten Bauhofs und Eintragung der bei der Prognose der Betriebslärmwirkung berücksichtigten Objekte (Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 4.1 und 6.1)

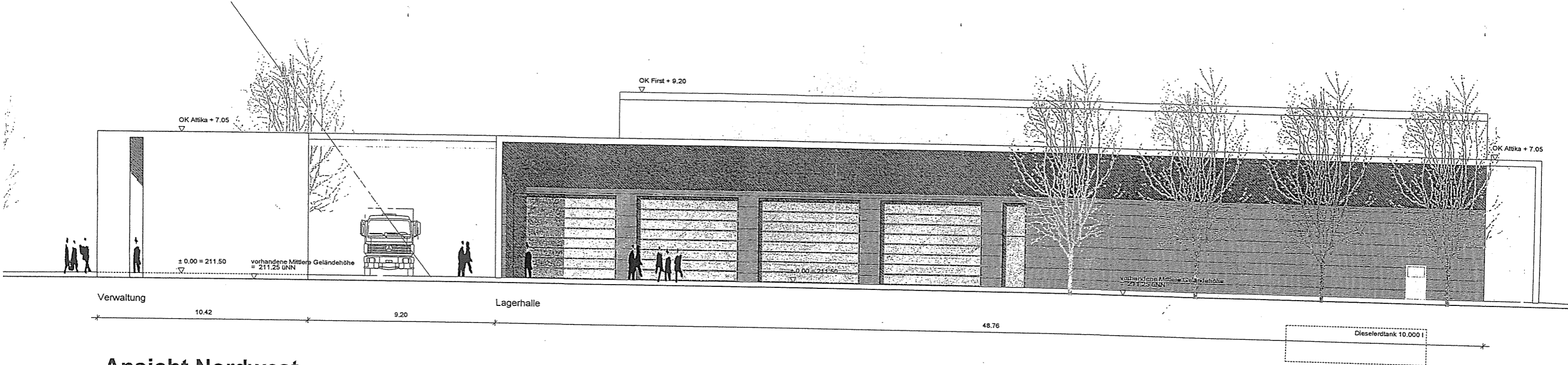




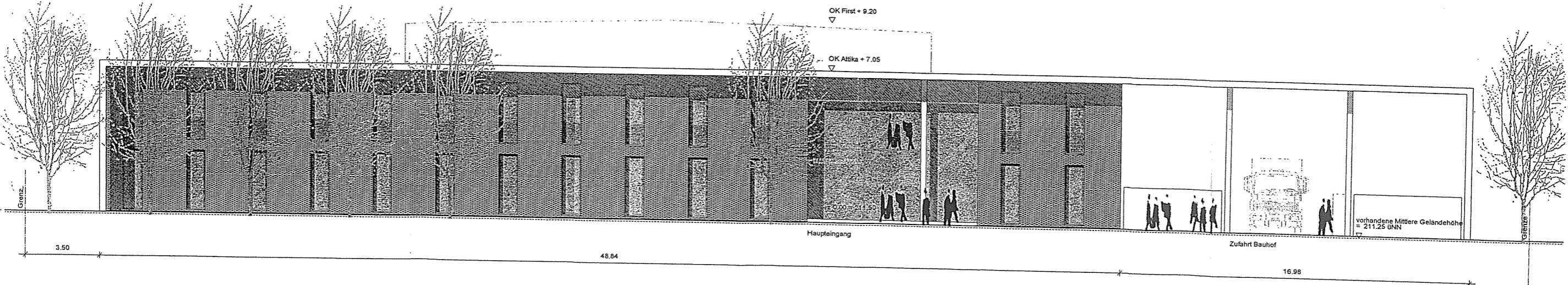
Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnellingen;
 Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet
 - Grundriss Erdgeschoss der geplanten Lagerhalle einschließlich des zugehörigen
 Verwaltungsgebäudes; Maßstab ca. 1 : 250 (verkleinerter Auszug aus einem vom
 Architekturbüro Harter + Kanzler, Freiburg, gefertigten Plan)



Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnellingen;
Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet
- Ansichten der Gebäude des Bauhofs von Nordwesten (oben) und Nordosten (unten);
Maßstab ca. 1 : 200 (verkleinerte Auszüge aus vom Architekturbüro Harter + Kanzler,
Freiburg, gefertigten Plänen)

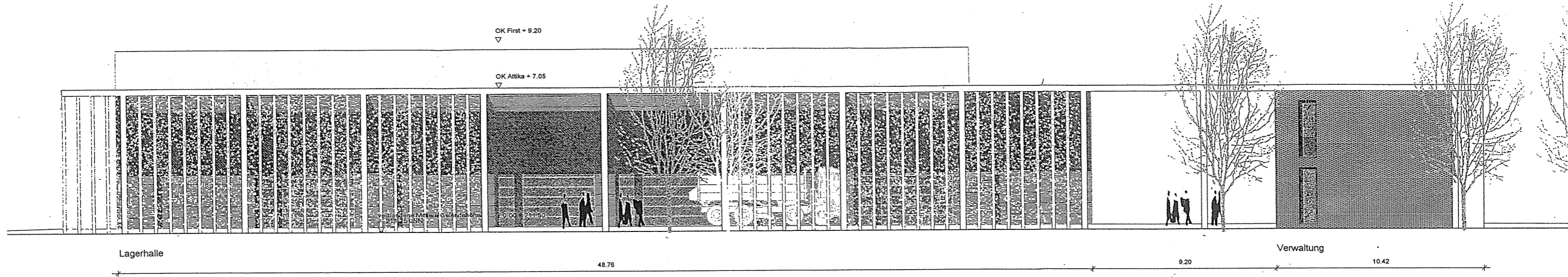


Ansicht Nordwest

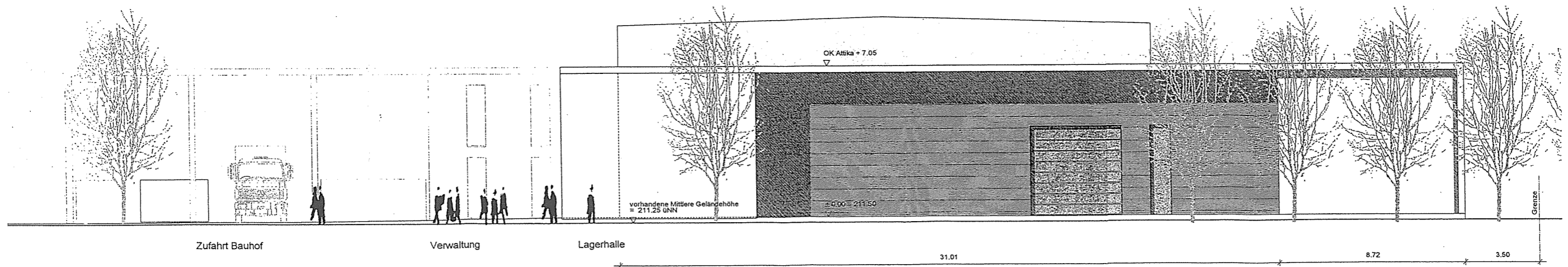


Ansicht Nordost

Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnelllingen;
Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet
- Ansichten der Gebäude des Bauhofs von Südosten (oben) und Südwesten (unten);
Maßstab ca. 1 : 200 (verkleinerte Auszüge aus vom Architekturbüro Harter + Kanzler,
Freiburg, gefertigten Plänen)



Ansicht Südost



Ansicht Südwest

Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnellingen;
 Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet
 - Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte

Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gem. Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3]		
Gebietskategorie	Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
b) allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
c) Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
d) besondere Wohngebiete	60	45 bzw. 40
e) Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50 bzw. 45
f) Kerngebiete, Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50

Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm [5] Abschnitt 6.1		
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
d) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
e) reine Wohngebiete	50	35
f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

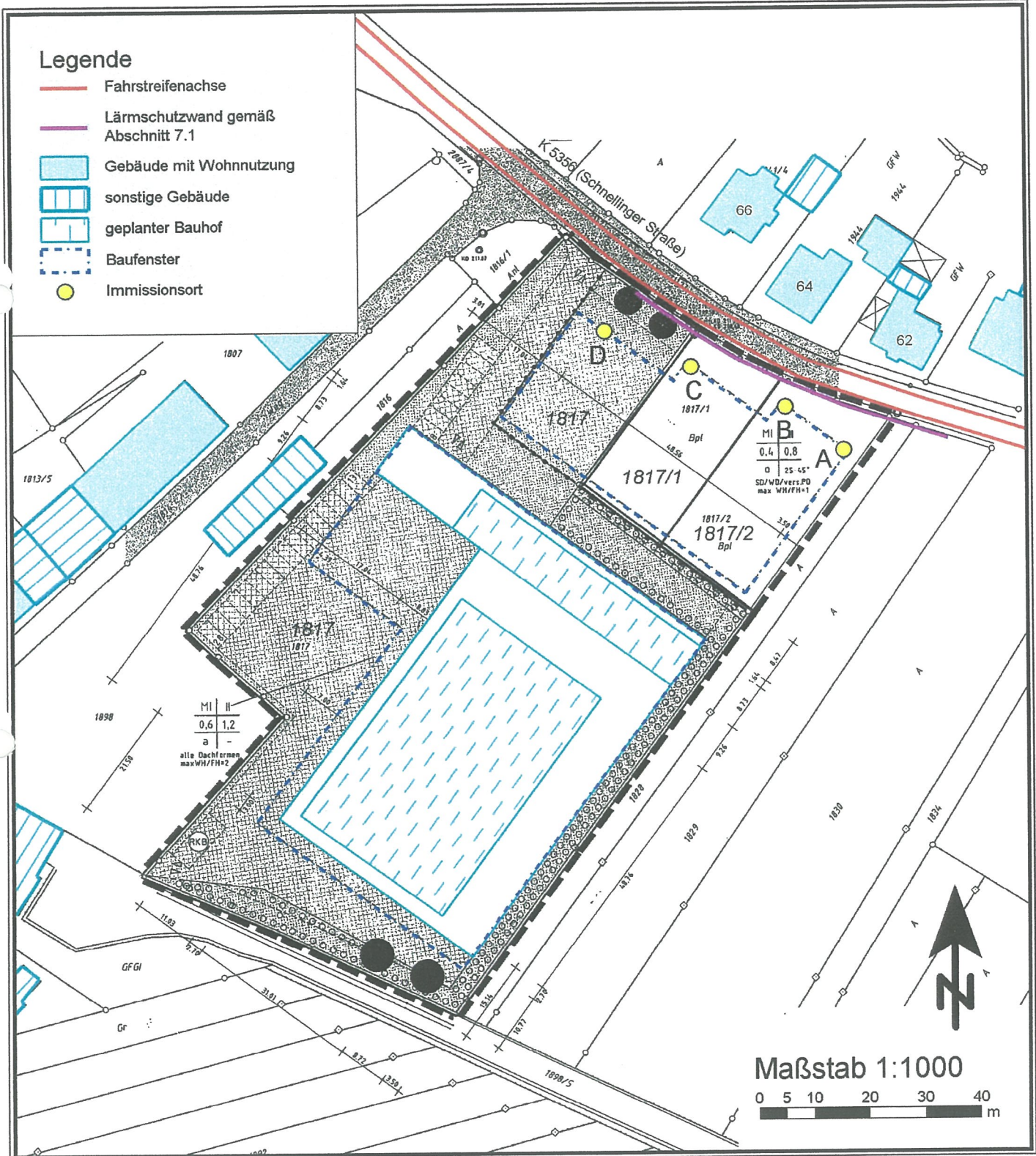
Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnellingen;
 Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet
 - Immissionsgrenzwerte und Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Immissionsgrenzwerte gem. Verkehrslärmschutzverordnung [6] § 2		
Schutzkategorie	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten	59	49
3. in Kern-, Dorf- und Mischgebieten	64	54
4. in Gewerbegebieten	69	59

Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109 [9] Tabelle 8							
Lärmpegelbereich	I	II	III	IV	V	VI	VII
maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	bis 55	56 bis 60	61 bis 65	66 bis 70	71 bis 75	76 bis 80	> 80
Raumarten:							
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches erf. $R'_{w,res}$ in dB	30	30	35	40	45	50	2)
Büroräume ¹⁾ und ähnliches erf. $R'_{w,res}$	-	30	30	35	40	45	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.
²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnellingen;
 Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet
 - Lageplan mit Eintragung der bei der rechnerischen Prognose der Verkehrslärmeinwirkung
 berücksichtigten Objekte (Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 4.2, 6.2 und 7)



Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnelllingen;
 Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet
 - Immissionstabelle "tags" für den geplanten Bauhof
 (Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1; Legende in Anlage 10)

Schallquelle	Lw dB(A)	l m	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	Lr,t dB(A)
Immissionsort 1 1. OG Lr,t = 51,1 dB(A)											
Fahrstrecke Lkw (20 Lkw)	65,0	326	90,1	3,0	45,8	1,4	6,1	0,1	37,3	41,7	42,6
Kranbahn (2 h)			100,0	2,9	44,9	0,3	10,3	0,1		47,3	38,3
Lagerhalle Tor NO-Fassade (11 h)			91,6	5,9	42,0	0,0	18,9	0,1		36,5	34,9
Lagerhalle Tor SW-Fassade (11 h)			91,6	6,0	49,2	2,8	21,0	0,2		24,4	22,8
Lagerhalle Tore NW-Fassade (11 h)			94,6	6,0	47,0	2,1	22,3	0,1	33,1	34,5	32,9
Lagerhalle Tore SO-Fassade (11 h)			97,6	6,0	44,8	0,8	14,7	0,1		43,1	41,5
Torstahltrennmaschine (1,5 h)			110,0	3,0	46,7	2,4	6,5	0,1		57,3	47,1
Waschplatz (5 h)			100,0	3,0	50,3	3,3	21,1	0,2	30,8	32,6	27,6
Werkst. Ersatzteile Tor NW (11 h)			96,6	6,0	46,0	1,7	22,7	0,1	43,3	43,6	42,0
Werkst. Waschen Tor NW (11 h)			96,6	6,0	45,4	1,4	22,9	0,1	43,5	43,9	42,2
Immissionsort 2 1. OG Lr,t = 52,9 dB(A)											
Fahrstrecke Lkw (20 Lkw)	65,0	326	90,1	3,0	42,1	0,3	2,2	0,1	41,9	49,4	50,3
Kranbahn (2 h)			100,0	2,9	46,5	0,6	18,9	0,1	23,8	37,0	28,0
Lagerhalle Tor NO-Fassade (11 h)			91,6	5,9	41,8	0,0	19,6	0,1		36,0	34,4
Lagerhalle Tor SW-Fassade (11 h)			91,6	6,0	49,2	2,8	21,7	0,2		23,8	22,1
Lagerhalle Tore NW-Fassade (11 h)			94,6	6,0	44,8	1,1	22,2	0,1	42,8	43,2	41,5
Lagerhalle Tore SO-Fassade (11 h)			97,6	6,0	45,8	1,3	22,8	0,1		33,4	31,8
Torstahltrennmaschine (1,5 h)			110,0	3,0	47,7	2,7	17,1	0,1		45,4	35,1
Waschplatz (5 h)			100,0	3,0	49,5	3,1	21,0	0,2	32,9	34,4	29,4
Werkst. Ersatzteile Tor NW (11 h)			96,6	5,9	43,3	0,2	22,9	0,1	46,0	46,4	44,8
Werkst. Waschen Tor NW (11 h)			96,6	5,9	41,7	0,0	23,2	0,1	46,3	46,8	45,2
Immissionsort 3 EG Lr,t = 59,8 dB(A)											
Fahrstrecke Lkw (20 Lkw)	65,0	326	90,1	2,4	34,4	0,1	0,1	0,0	33,6	57,9	58,9
Kranbahn (2 h)			100,0	3,0	48,3	2,4	17,5	0,1	32,3	36,6	27,6
Lagerhalle Tor NO-Fassade (11 h)			91,6	6,0	44,7	2,4	16,6	0,1	11,3	33,9	32,2
Lagerhalle Tor SW-Fassade (11 h)			91,6	6,0	50,0	3,7	20,2	0,2	17,7	24,6	23,0
Lagerhalle Tore NW-Fassade (11 h)			94,6	6,0	45,3	2,6	7,1	0,1	45,2	48,3	46,7
Lagerhalle Tore SO-Fassade (11 h)			97,6	6,0	47,7	3,2	21,4	0,1	22,6	31,8	30,1
Torstahltrennmaschine (1,5 h)			110,0	3,0	49,1	3,8	20,8	0,2	34,2	40,4	30,1
Waschplatz (5 h)			100,0	3,0	49,8	3,9	10,4	0,2	27,1	39,0	34,0
Werkst. Ersatzteile Tor NW (11 h)			96,6	6,0	43,8	2,1	10,4	0,1	47,4	49,8	48,2
Werkst. Waschen Tor NW (11 h)			96,6	6,0	42,6	1,5	12,9	0,1	47,7	49,7	48,1

Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnelllingen;
 Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet
 - Immissionstabelle "tags" für den geplanten Bauhof
 (Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1; Legende)

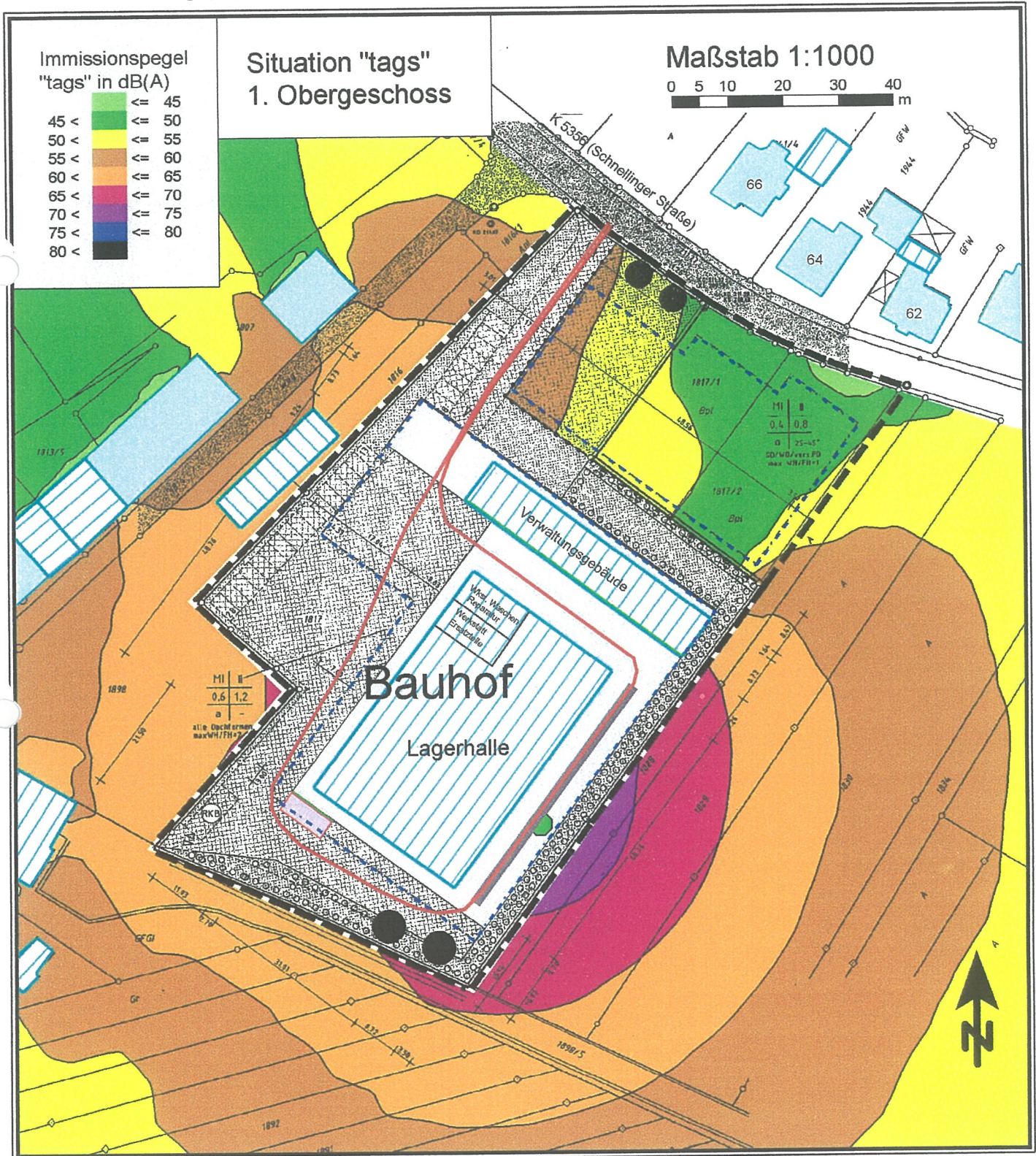
Schallquelle	L _w dB(A)	l m	L _w dB(A)	K ₀ dB	A _{div} dB	A _{gr} dB	A _{bar} dB	A _{atm} dB	R _e dB(A)	L _s dB(A)	L _{r,t} dB(A)
Immissionsort 4 1. OG L _{r,t} = 57,9 dB(A)											
Fahrstrecke Lkw (20 Lkw)	65,0	326	90,1	3,0	44,8	0,8	0,3	0,1	39,6	47,8	48,8
Kranbahn (2 h)			100,0	3,0	50,6	2,5	14,8	0,2	23,7	35,3	26,2
Lagerhalle Tor NO-Fassade (11 h)			91,6	6,0	48,4	2,5	4,3	0,1		42,3	40,6
Lagerhalle Tor SW-Fassade (11 h)			91,6	6,0	51,0	3,2	19,6	0,2		23,5	21,9
Lagerhalle Tore NW-Fassade (11 h)			94,6	6,0	46,9	2,1	0,0	0,1	39,4	51,8	50,1
Lagerhalle Tore SO-Fassade (11 h)			97,6	6,0	50,1	3,0	20,2	0,2	18,9	30,5	28,8
Torstahltrenmaschine (1,5 h)			110,0	3,0	51,0	3,4	19,2	0,2		39,2	28,9
Waschplatz (5 h)			100,0	3,0	50,1	3,3	8,8	0,2	31,6	41,2	36,1
Werkst. Ersatzteile Tor NW (11 h)			96,6	6,0	46,2	1,8	0,0	0,1		54,6	52,9
Werkst. Waschen Tor NW (11 h)			96,6	6,0	45,7	1,5	0,0	0,1		55,2	53,6
Immissionsort 5 1. OG L _{r,t} = 57,2 dB(A)											
Fahrstrecke Lkw (20 Lkw)	65,0	326	90,1	3,0	49,2	2,8	0,9	0,1	38,6	42,4	43,4
Kranbahn (2 h)			100,0	3,0	51,1	2,7	13,9	0,2	34,8	37,9	28,9
Lagerhalle Tor NO-Fassade (11 h)			91,6	6,0	50,8	3,2	18,1	0,2	43,1	43,1	41,5
Lagerhalle Tor SW-Fassade (11 h)			91,6	6,0	49,6	2,9	0,0	0,2		44,9	43,3
Lagerhalle Tore NW-Fassade (11 h)			94,6	6,0	47,9	2,4	0,0	0,1	46,6	51,7	50,1
Lagerhalle Tore SO-Fassade (11 h)			97,6	6,0	50,8	3,2	20,5	0,2		28,9	27,3
Torstahltrenmaschine (1,5 h)			110,0	3,0	51,1	3,5	19,4	0,2		38,9	28,6
Waschplatz (5 h)			100,0	3,0	47,1	2,5	0,0	0,1		53,3	48,2
Werkst. Ersatzteile Tor NW (11 h)			96,6	6,0	48,4	2,6	0,0	0,1	49,5	53,6	52,0
Werkst. Waschen Tor NW (11 h)			96,6	6,0	48,8	2,7	0,0	0,1	49,2	53,2	51,5

Legende

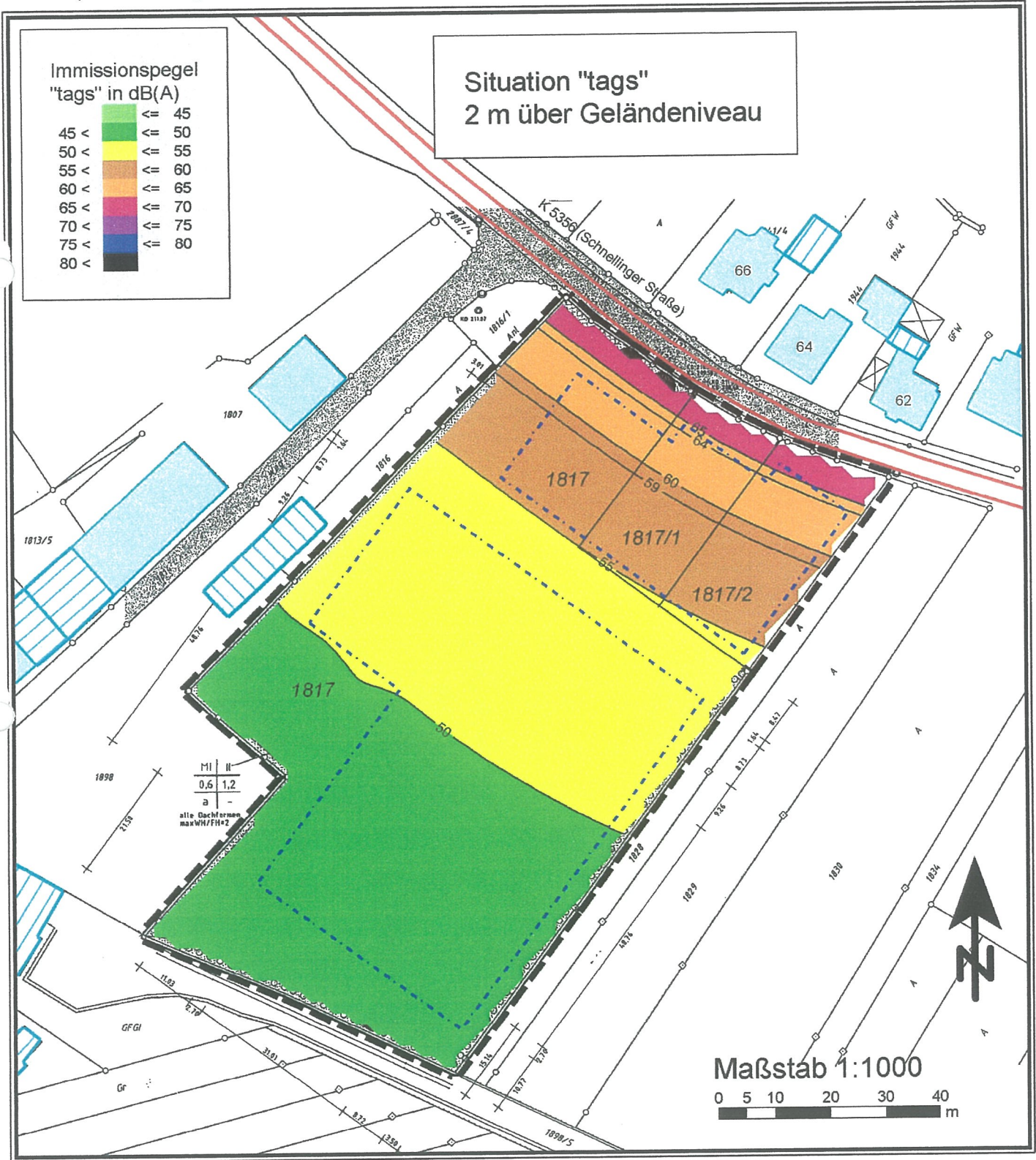
Schallquelle	Emittent
L _w in dB(A)	längenbezogener Schall-Leistungspegel
l in m	Länge der Schallquelle
L _w in dB(A)	Schall-Leistungspegel der Quelle
K ₀ in dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
A _{div} in dB	mittlere Entfernungsminderung
A _{gr} in dB	mittlere Bodendämpfung
A _{bar} in dB	mittlere Einfügedämpfung
A _{atm} in dB	mittlere Dämpfung durch Luftabsorption
R _e in dB(A)	Reflexionsanteil
L _s in dB(A)	Immissionspegel
L _{r,t} in dB(A)	Beurteilungspegel "tags"

Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnelllingen;
 Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 5,8 m Höhe (Obergeschoss) über Geländeniveau durch den geplanten Bauhof in dessen Nachbarschaft verursachten Beurteilungspegel "tags" (Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1)



Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnelllingen;
 Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet
 - Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2 m Höhe über (derzeitigem) Geländeneiveau durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 5356 verursachten Beurteilungspegel "tags"
 (Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.2)



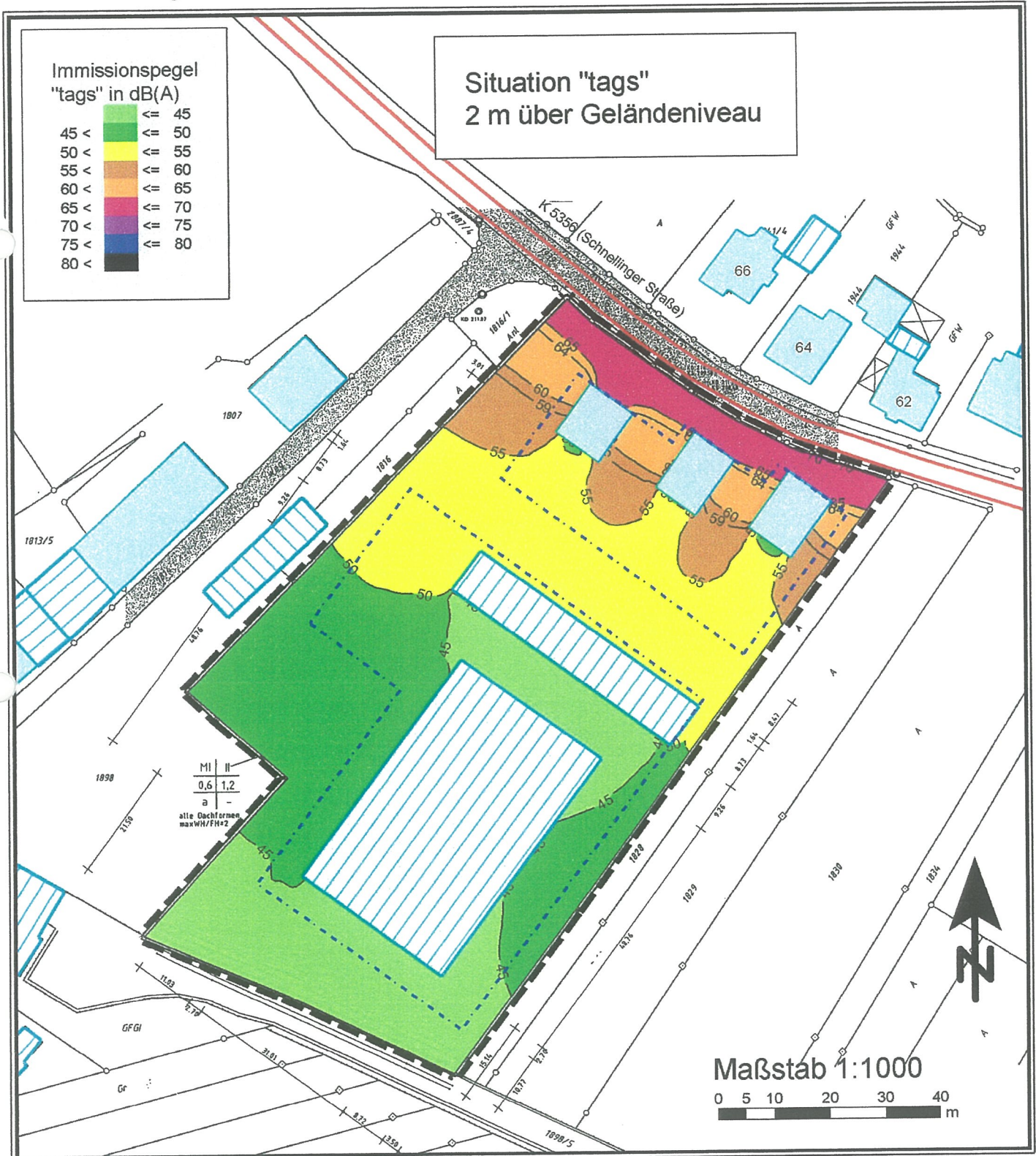
Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnelllingen;
 Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet

- geschossweise Auflistung der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 5356 verursachten Beurteilungspegel an den in Anlage 8 eingetragenen Immissionsorten sowie deren Zuordnung zum jeweiligen Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109; ohne Berücksichtigung eines Schallschirms entlang der K 5356 (Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 6.2 und 7.2)

Geschoss	Beurteilungspegel "tags" "nachts" in dB(A)		maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	Lärm- pegel- bereich
Immissionsort A				
1	65	54	68	IV
2	65	54	68	IV
3	64	54	67	IV
Immissionsort B				
1	66	56	69	IV
2	66	56	69	IV
3	65	55	68	IV
Immissionsort C				
1	65	55	68	IV
2	65	55	68	IV
3	65	54	68	IV
Immissionsort D				
1	64	53	67	IV
2	64	53	67	IV
3	63	53	66	IV

Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnelllingen;
 Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2 m Höhe über Geländeneiveau durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 5356 verursachten Beurteilungspegel "tags" unter Berücksichtigung einer gemäß vorliegendem Bebauungsplan-Entwurf plausiblen Bebauung des Planungsgebiets (Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1)



Bebauungsplan "Allmendacker I" in Haslach-Schnellingen;
 Errichtung eines Bauhofs im Planungsgebiet

- flächenhafte Darstellung der Lärmpegelbereiche in 3,5 m Höhe (oben), 6,3 m Höhe (Mitte) bzw. 9,1 m Höhe (unten) über derzeitigem Geländeniveau, ohne Berücksichtigung einer Abschirmung durch die geplante Bebauung (Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2)

