



Von der Industrie- und
Handelskammer Südlicher
Oberrhein öffentlich
bestellter und vereidigter
Sachverständiger für
Bauakustik und
Schallimmissionsschutz

Dr. Wilfried Jans

Büro für Schallschutz

Im Zinken 11
77955 Ettenheim

Telefon 07822-8612085
Telefax 07822-8612088

e-mail mail@jans-schallschutz.de

GUTACHTEN

Nr. 6186/1291 vom 09.02.2018

8. Änderung des Bebauungsplan "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen
- Prognose und Beurteilung der Sport-, Betriebs- und Verkehrslärmeinwirkung
auf das Baugebiet

Auftraggeber

Gemeindeverwaltung
Am Felsenkeller 2

79232 March

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	1
1.3 Quellen	2
 2. AUSGANGSSITUATION	 4
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	4
2.2 Sportanlage	5
2.2.1 SC Holzhausen	5
2.2.2 Skaterplatz und Inliner-Hockeyspielfeld	6
2.3 Gewerbeflächen	6
2.4 Verkehrstechnische Situation	7
 3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	 8
3.1 Schalltechnische Größen	8
3.2 Schalltechnische Anforderungen, allgemein	9
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	9
3.2.2 Sportanlagenlärmschutzverordnung	10
3.2.3 TA Lärm	13
3.2.4 Verkehrslärmschutzverordnung	15
3.2.5 DIN 4109	16
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall	18
3.3.1 Sportlärm	18
3.3.2 Gewerbelärm	20
3.3.3 Straßenverkehrslärm	20
 4. SCHALLEMISSIONEN	 20
4.1 Sportanlage	20
4.1.1 Kunstrasenplatz	20
4.1.2 Parkverkehr	22
4.2 Gewerbeflächen	24
4.3 Straßenverkehr	26
 5. SCHALLAUSBREITUNG	 28
5.1 Rechenverfahren Sportlärm und Parkverkehr	28
5.2 Rechenverfahren Gewerbeflächen	29
5.3 Rechenverfahren Straßenverkehrslärm	30

6. SCHALLIMMISSIONEN	30
6.1 Sportlärm	30
6.1.1 Beurteilungspegel "tags"	31
6.1.2 Beurteilungspegel "nachts"	33
6.1.3 Spitzenpegel	33
6.2 Gewerbelärm	34
6.3 Straßenverkehrslärm	35
7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN	36
7.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen	36
7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen	37
8. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN	39
8.1 Sportlärm	39
8.2 Gewerbelärm	39
8.3 Straßenverkehrslärm	40
9. ZUSAMMENFASSUNG	41

Anlagen: 16

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde March beabsichtigt, mit der 8. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Nächstmatten" das bestehende Plangebiet um eine derzeit nicht überplante, unbebaute Fläche südöstlich der Straße 'Nächstmatten' zu erweitern. Die Erweiterungsfläche soll im geänderten Bebauungsplan als "allgemeines Wohngebiet" dargestellt werden.

Östlich der Erweiterungsfläche befinden sich u. a. die Anlage des Sportclub Holzhausen e. V. (kurz: SC Holzhausen) mit Spielfeldern, Vereinsgaststätte und Pkw-Parkplatz sowie die Bundesautobahn Nr. 5 (kurz: A 5). Südöstlich der geplanten Wohnbaufläche liegt das noch unbebaute Plangebiet "Gewerbegebiet Neufeld", dessen nördlicher Planstraßenabschnitt (kurz: Planstraße Nord) unmittelbar östlich der Erweiterungsfläche verlaufen wird. Nördlich der geplanten Wohnbaufläche befinden sich die Vörsstetter Straße (kurz: K 4920) sowie die überwiegend bebauten Gewerbeflächen des Plangebiets "Pflugswaide".

Die durch die Nutzung der Sportanlage sowie der Gewerbeflächen und durch den Straßenverkehr auf der A 5, K 4920 sowie der Planstraße verursachte Lärmeinwirkung auf die geplante Erweiterungsfläche ist zu prognostizieren und durch Vergleich mit einschlägigen Referenzwerten zu beurteilen. Erforderlichenfalls sind Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren mit dem Ziel, eine unzulässige Lärmeinwirkung auf die geplante Wohnbaufläche zu vermeiden.

1.2 Ausgangsdaten

Von dem mit der Erstellung der 8. Änderung des Bebauungsplans befassten Büro Fahle Stadtplaner Partnerschaft (kurz: fsp.stadtplanung), Freiburg, wurden mit e-mail vom 19.01.2018 der zeichnerische Teil (Deckblattverfahren) sowie die zugehörigen planungsrechtlichen Festsetzungen mit Begründung (Textteil) der 8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" in der Offenlagefassung vom 29.01.2018 jeweils in

Form einer pdf-Datei zur Verfügung gestellt. Mit e-mail vom 14.12.2017 wurde ebenfalls vom Büro fsp.stadtplanung der Bebauungsplan "Gewerbegebiet Neufeld" (zeichnerischer Teil, Bebauungsvorschriften und Begründung) in der Fassung vom 19.04.2010 als pdf-Datei übermittelt.

Von der Gemeindeverwaltung March, Bauamt, wurden mit e-mail vom 22.11.2017 bzw. vom 28.11.2017 mehrere Schreiben des Vorsitzenden des SC Holzhausen, Herrn Michael Metzger, zum Spiel- und Trainingsbetrieb des Fußballvereins jeweils in Form einer pdf-Datei (*sportgelände-holzhausen-trainings-spielzeiten.pdf* bzw. *lärmschutz-info-2017-11-28.pdf* und *Spielplan-2017.pdf*) zugesandt.

Aus anderem Zusammenhang liegen ein digitales Geländemodell auf der Grundlage von Laserscandaten einschließlich Höheninformationen zu derzeit vorhandenen Lärmschutzeinrichtungen (Erdwälle und Lärmschutzwand) sowie das Gutachten Nr. 4705/1015B des Ingenieurbüros für Schall- und Wärmeschutz (isw) Wolfgang Rink, Reute, vom 12.02.2010 zum Bebauungsplan "Gewerbegebiet Neufeld" vor.

Die örtlichen und baulichen Gegebenheiten in der Umgebung des Geltungsbereichs der 8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" wurden im Rahmen von Ortsterminen am 16.01.2018 und 22.01.2018 in Holzhausen durch Augenschein erfasst und teilweise fotografisch dokumentiert.

1.3 Quellen

- [1] BauNVO (1990-01/2017-11)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
(Baunutzungsverordnung)"
- [2] BImSchG (2002-09/2016-11)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch
Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge
(Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"

-
- [4] Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV (1991-07/2017-06)
"Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-
Immissionsschutzgesetzes"
 - [5] TA Lärm (2017-06)
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum
Bundes-Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"
 - [6] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2014-12)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des
Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
 - [7] Lärmfibel (2013-12)
"Städtebauliche Lärmfibel Online, Hinweise für die Bauleitplanung"
(www.staedtebauliche-laermfibel.de)
- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg
 - [8] Bekanntmachung des Baden-Württembergischen Wirtschaftsministeriums über
die Einführung technischer Baubestimmungen; hier: Norm DIN 4109
- Schallschutz im Hochbau - Ausgabe November 1989 vom 02.02.1993 -
AZ: VI-2601.1/6
 - [9] DIN 4109 (1989-11/1992-08)
"Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise"
 - [10] DIN 4109-1 (2018-01)
"Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen"
 - [11] RLS-90 (1990-04/1991-04/1992-03)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;
ISBN 3-811-7850-4
 - [12] DIN 4109-2 (2018-01)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
 - [13] VDI-Richtlinie 3770 (2012-09)
"Emissionskennwerte von Schallquellen; Sport- und Freizeitanlagen"
 - [14] Parkplatzlärmstudie (2007)
"Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen,
Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen",
6. Auflage
- Schriftenreihe des Bayer. Landesamt für Umweltschutz, ISSN 0723-0028

-
- [15] "Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) - Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe (VBUI) -" (2006-05)
- [16] DIN 45 682 (2002-09)
"Schallimmissionspläne"
- [17] DIN 18 005-1 (2002-07)
"Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung"
- [18] DIN 4109-4 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 4: Bauakustische Prüfungen"
- [19] "Straßenverkehrsprognose 2025; Analyse/Prognose - Struktur und Verkehrsdaten"
- von der Modus Consult Karlsruhe und der K + P Transport Consultants Freiburg im Auftrag des Innenministeriums Baden-Württemberg erstellter Ergebnisbericht, Dezember 2009
- [20] DIN ISO 9613-2 (1999-10)
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien;
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"
- [21] DIN 45 691 (2006-12)
"Geräuschkontingentierung"
- [22] BauGB (2004-09/2017-11)
"Baugesetzbuch"
- [23] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV (1997-02)
"Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

Die geometrische Anordnung des räumlichen Geltungsbereichs der 8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" (kurz: Geltungsbereich) relativ zur vorhandenen Bebauung ist in dem in Anlage 1 gezeigten Plan dargestellt. Der Geltungsbereich sowie die benachbarte bestehende Sportanlage, vorhandene Gewerbeflächen und

maßgebende Straßen und Verkehrsflächen einschließlich der bestehenden Schallschirme entlang der A 5 sind aus dem in Anlage 2 wiedergegebenen Plan ersichtlich. Die Erweiterungsfläche soll als "allgemeines Wohngebiet" (WA) gemäß § 4 BauNVO [1] ausgewiesen werden. Gemäß Nutzungsschablone sind innerhalb der vorgesehenen Baufläche Gebäude mit maximal 2 Vollgeschossen zulässig, deren Dächer eine Neigung zwischen 30° bis 48° aufweisen dürfen. Im Textteil wird eine maximale Gebäudehöhe von $GH = 11,0$ m über Fahrbahnniveau der nächstgelegenen Erschließungsstraße angegeben.

In erster Näherung kann die Geländeoberfläche im hier interessierenden Untersuchungsraum als eben und niveaugleich bezeichnet werden. Entlang der westlichen Straßenseite der A 5 besteht nördlich der K 4920 (Vörstetter Straße) ein Erdwall mit einer Kronenhöhe von $h \approx 3,5$ m und südlich der K 4920 ein Wall mit einer Kronenhöhe von $h \approx 5$ m und einer Länge von ca. 550 m (h jeweils über Fahrbahnniveau A 5).

2.2 Sportanlage

2.2.1 SC Holzhausen

Die beiden Fußballplätze des SC Holzhausen und das Vereinsheim einschließlich des zugehörigen Pkw-Parkplatzes (P1) sind ebenfalls im Lageplan in Anlage 2 eingetragen. Der Zugang zum Gastraum der Vereinsgaststätte (kurz: Clubheim) erfolgt von Osten. Die Außenbewertungsfläche befindet sich östlich vor dem Clubheim (überdachte Terrasse) bzw. in einem ausschließlich nach Osten offenen Nebengebäude. Der auf dem Sportgelände des SC Holzhausen westlich der Vereinsgaststätte vorhandene Parkplatz P1 verfügt über insgesamt 42 Pkw-Stellplätze und weist eine Oberfläche aus Betonsteinpflaster mit Fugen < 3 mm auf. Die Zufahrt zum Parkplatz P1 (Sportplatzweg) ist asphaltiert. Auf dem öffentlichen Parkplatz P2 an der Straße "Nächstmatten" können ca. 30 Pkw abgestellt werden; die gesamte Parkplatzfläche P2 einschließlich Zufahrt ist ebenfalls asphaltiert.

Gemäß den übermittelten Unterlagen des SC Holzhausen mit Stand vom 08.11.2017 bzw. 28.11.2017 ist von folgenden Randbedingungen auszugehen:

- Fußballtraining findet Montag bis Freitag ab ca. 17.00 Uhr bis 21.30 Uhr statt. Trainiert wird überwiegend auf dem Kunstrasenplatz.
- Die Heimspiele finden hauptsächlich freitags zwischen 17.00 und 21.00 Uhr, samstags zwischen 12.00 und 17.00 Uhr und sonntags ab ca. 11.00 Uhr statt. Sonntagsspiele mit Beginn zwischen 11.00 Uhr bis 12.30 Uhr sind in der Regel Spiele der II. Herren-Mannschaft; die I. Herren-Mannschaft spielt meist im Anschluss ab 14.30 bzw. 15.00 Uhr.
- Für Spiele der II. Mannschaft werden durchschnittlich 50 Zuschauer und für deren Derbys bis zu 200 Zuschauer angegeben; für Spiele der I. Mannschaft werden durchschnittlich 150 Zuschauer bzw. bis zu 400 Zuschauer genannt, bei "Derbys oder bei Entscheidungsspielen" seien auch mehr Zuschauer möglich; bei Jugendspielen ist mit durchschnittlich 35 Zuschauern zu rechnen.
- Insbesondere Spiele mit hoher Zuschauerbeteiligung werden vorzugsweise auf dem Hauptspielfeld (Rasenplatz) durchgeführt; allerdings können derartige Spiele bei Bedarf bzw. witterungsbedingt auch auf dem Kunstrasenplatz stattfinden.
- Auf dem Vereinsgelände, im Bereich Clubheim/Rasenplatz, finden zudem diverse Vereinsfeste an ca. 15 Tagen/Jahr mit durchschnittlich 250 und maximal 400 Besuchern/Veranstaltung statt.

2.2.2 Skaterplatz und Inliner-Hockeyspielfeld

Der Skaterplatz verfügt als wesentliche Einrichtung über eine Halfpipe. Das Hockeyfeld besteht aus einer rechteckigen asphaltierten Spielfläche die durch eine ca. 1 m hohe Bande aus Siebdruckplatten umschlossen ist und auf dessen Schmalseiten jeweils ein Hockeytor (Metallgerüst mit Ballfangnetz) aufgestellt sind. Laut fernmündliche Auskunft vom Leiter des Bauamts March, Herrn Utz, ist die Nutzung beider Einrichtungen äußerst gering (insgesamt maximal 6 bis 7 Nutzer während maximal 2 Stunden/Tag) und unregelmäßig.

Die Nutzungszeiten von Skaterplatz und Hockeyfeld sind gemäß Beschilderung auf den Zeitraum zwischen 8.00 und 13.00 Uhr sowie zwischen 15.00 und 21.00 Uhr beschränkt.

2.3 Gewerbeflächen

Die im zeichnerischen Teil des Bebauungsplans "Gewerbegebiet Neufeld" als Gewerbegebiet (GE) dargestellten Teilflächen TF 1 bis TF 10 sowie die dort jeweils

festgesetzten zulässigen Emissionskontingente "tags"/"nachts" (L_{EK}) sind im Lageplan in Anlage 2 eingetragen. Die im Bebauungsplan "Gewerbegebiet Neufeld" festgelegten Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ betreffen die hier interessierende Erweiterungsfläche nicht und bleiben deshalb im Folgenden unerwähnt.

Die im Plangebiet "Pflugswaide" maßgebende Gewerbefläche ist im Lageplan in Anlage 2 als Teilfläche TF A gekennzeichnet. Nach den vorliegenden Informationen sind in diesem Bebauungsplan keine die Schallemission von Gewerbeflächen begrenzenden Festsetzungen getroffen.

2.4 Verkehrstechnische Situation

Aus den vom Regierungspräsidium Tübingen im Internet veröffentlichten Ergebnissen der "Automatischen Straßenverkehrszählung 2016" bzw. des "Verkehrsmonitoring 2015" können für die A 5 bzw. die K 4920 (Landkreis Emmendingen: K 5141) im jeweils interessierenden Streckenabschnitt folgende Werte der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV), der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke "tags" (M_t) und "nachts" (M_n) sowie des Lkw-Anteils "tags" (p_t) und "nachts" (p_n) entnommen werden. Die für die Planstraße des "Gewerbegebiet Neufeld" nachfolgend genannten Werte wurden unverändert aus dem isw-Gutachten Nr. 4705/1015B übernommen:

Straße (Zählstellen-Nr.)	Jahr der Zählung	DTV Kfz/24h	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	p_t %	p_n %
A 5 (7812 1047)	2016	74.631	4.220	888	11,6	21,4
K 4920 (7912 1417)	2015	5.081	301	33	2,7	3,0
Planstraße Nord	Prognose	ca. 800	47	9	2,4	0,7
Planstraße Süd	Prognose	ca. 3.900	224	41	10,4	3,1

Die A 5 weist im hier interessierenden Streckenabschnitt je Fahrtrichtung zwei Fahrstreifen auf; die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit ist nicht durch Beschilderung beschränkt. Die zweistreifige K 4920 wird mittels Brücke über die A 5 geführt. Innerhalb der geschlossenen Ortschaft gilt auf der K 4920 für alle Kraftfahrzeuge eine zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von $v_{zul} = 50$ km/h.

Östlich der Ortstafel (siehe Anlage 2) wird in Fahrtrichtung Holzhausen die maximal zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der K 4920 zunächst durch Verkehrszeichen für alle Fahrzeuge auf $v_{zul} = 70$ km/h beschränkt und beträgt östlich der Ortstafel in Fahrtrichtung Vörstetten/Reute für Pkw $v_{zul} = 100$ km/h und für Lkw $v_{zul} = 80$ bzw. 60 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 festgelegten 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 Referenzwert nur um einen entsprechend vorgegebenen Betrag überschreiten dürfen.

Der "Schall-Leistungspegel" (L_w) gibt die gesamte von einem Schallemissionen 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.

In Bebauungsplänen können für einzelne Teilflächen Werte für das "Emissionskontingent" (L_{EK}) festgesetzt werden. Diese begrenzen die zulässige Schallemission aus der betreffenden Teilfläche derart, dass auch unter Berücksichtigung der jeweils maximal zulässigen Schallemission aus benachbarten Teilflächen eine Überschreitung der maßgebenden Immissionsrichtwerte an außerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans gelegenen schutzbedürftigen Einwirkungsorten verhindert wird.

Die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen verursachte Schallemission wird durch den "Emissionspegel $L_{m,E}$ " gekennzeichnet. Diese Größe beschreibt den Mittelungspegel in 25 m Abstand von der jeweiligen Richtungsfahrbahn bei freier Schallausbreitung.

3.2 Schalltechnische Anforderungen, allgemein

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [2] 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 einschlägigen Regelwerken definierten Referenzwerte heranzuziehen.

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 Gebietskategorie "allgemeines Wohngebiet" werden diese Orientierungswerte in Anlage 3, 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."

und

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

3.2.2 Sportanlagenlärmschutzverordnung

Die Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV [4]

"... gilt für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von Sportanlagen, soweit sie zum Zwecke der Sportausübung betrieben werden und einer Genehmigung nach § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes nicht bedürfen."

... Sportanlagen sind ortsfeste Einrichtungen im Sinne des § 3 Abs. 5 Nr. 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, die zur Sportausübung bestimmt sind ..."

In dieser Verordnung werden Immissionsrichtwerte speziell zur Beurteilung der durch die Nutzung von Sportanlagen verursachten Geräusche angegeben.

Dabei sind der betrachteten Sportanlage sämtliche bei deren bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende Geräusche zuzurechnen; gemäß dem Anhang 1 zur 18. BImSchV, Ziff. 1.1 [4], sind dies ggf. Geräusche, welche verursacht werden durch

- technische Einrichtungen und Geräte,
- die Sporttreibenden,
- die Zuschauer und sonstige Nutzer,
- die Nutzung von Parkplätzen auf dem Anlagengelände.

"Verkehrsgeräusche einschließlich der durch den Zu- und Abgang der Zuschauer verursachten Geräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht im Zusammenhang mit seltenen Ereignissen (Nummer 1.5) auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) sinngemäß anzuwenden."
(Anhang 1.1 der Sportanlagenlärmschutzverordnung)

In § 2 Abs. 2 der Sportanlagenlärmschutzverordnung werden - in Abhängigkeit von der jeweiligen baulichen Nutzung am Einwirkungsort - die in Anlage 4, oben, aufgelisteten Immissionsrichtwerte festgelegt; die Definition der maßgebenden Zeiträume und die bei der Ermittlung des jeweiligen, mit dem korrespondierenden Immissionsrichtwert zu vergleichenden Beurteilungspegels zu berücksichtigenden Bezugszeiten werden ebenfalls dort angegeben (Anlage 4, Mitte und unten).

Die für die Einhaltung der jeweiligen Immissionsrichtwerte maßgebenden Lärmeinwirkungsorte werden in Abschnitt 1.2 von Anhang 1 zur Sportanlagenlärmschutzverordnung angegeben:

"Der für die Beurteilung maßgebliche Immissionsort liegt

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb, etwa vor der Mitte des geöffneten, vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes einer Wohnung, eines Krankenhauses, einer Pflegeanstalt oder einer anderen ähnlich schutzbedürftigen Einrichtung;*
- b) bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen ..."*

Bei der Ermittlung des jeweiligen Beurteilungspegels innerhalb dieser Zeiträume sind die in der Tabelle in Anlage 4, unten, aufgeführten Werte für den jeweiligen Beurteilungszeitraum T_r zu berücksichtigen.

Zusätzlich wird in der Sportanlagenlärmschutzverordnung [4] gefordert:

"... einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte ... tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten ..."

In § 5 Abs. 2 der Sportanlagenlärmschutzverordnung wird ausgeführt, dass bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte von der zuständigen Behörde Betriebszeiten für die Sportanlage festgesetzt werden können.

Gemäß § 5 Abs. 5 soll die zuständige Behörde jedoch

"... von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen nach Nr. 1.5 des Anhangs ..."

- 1. die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:*

	<i>tags, außerhalb der Ruhezeiten</i>	<i>70 dB(A),</i>
	<i>tags, innerhalb der Ruhezeiten</i>	<i>65 dB(A),</i>
	<i>nachts</i>	<i>55 dB(A).</i>
<i>und</i>		

2. einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die nach Nummer 1 für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten."

Nach Abschnitt 1.5 von Anhang 1 zur Sportanlagenlärmschutzverordnung gelten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen dann als selten, wenn sie an nicht mehr als 18 Kalendertagen eines Jahres auftreten.

3.2.3 TA Lärm

Die in der Nachbarschaft von gewerblichen 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 [5] werden die in Anlage 3, Mitte, aufgelisteten Werte angegeben.

Diese Immissionsrichtwerte sind an den *"maßgeblichen Immissionsorten"* einzuhalten, welche in Abschnitt A.1.3 der TA Lärm definiert werden:

- "a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;*
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen; ..."*

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 d) (Industriegebiete, Gewerbegebiete, urbane Gebiete sowie 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 kurzdauernd auftretender Geräuschspitzen wird in der o. a. TA Lärm [5] 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"*.

Sofern voraussehbare Besonderheiten dazu führen, dass die oben genannten Immissionsrichtwerte *"... an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ..."* überschritten werden, gilt in Gebieten der Kategorien b bis g für diese so genannten *"seltenen Ereignisse"* ein Immissionsrichtwert "tags" von 70 dB(A) bzw. "nachts" von 55 dB(A).

- *"Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte ... in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten."*

Die Immissionsrichtwerte sind akzeptorbezogen; dies bedeutet, dass der durch die Gesamtheit aller (auch fremder) "Anlagen" im Sinne der TA Lärm am jeweils schutzbedürftigen Einwirkungsort verursachte Immissionspegel den dort maßgebenden Immissionsrichtwert nicht übersteigen darf. Ein auf eine einzelne Anlage beschränkter Nachweis des durch diese verursachten Immissionspegels ist nur dann ausreichend, wenn eine nennenswerte Lärmvorbelastung am betreffenden Einwirkungsort ausgeschlossen werden kann oder

"... wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte ... am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet." (TA Lärm, Nummer 3.2.1)

3.2.4 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 Ministerium für Verkehr und Infrastruktur 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; wörtlich heißt es:

"In diesem Bereich zwischen dem in der Bauleitplanung nach dem Verursacherprinzip möglichst einzuhaltenden schalltechnischen Orientierungswert nach DIN 18005-1 Beiblatt 1 und dem entsprechenden Immissionsgrenzwert 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 3, unten, 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."*

Diese Regelung bezieht sich auf die bauordnungsrechtlich eingeführte DIN 4109 [9] in der Fassung aus dem Jahr 1989. Im Juli 2016 wurde eine Neufassung der DIN 4109 veröffentlicht, welche im Januar 2018 nochmal überarbeitet wurde. Diese Neufassung ist zwar noch nicht baurechtlich eingeführt, weicht aber u. a. hinsichtlich des Schutzes vor Außenlärm von den Regelungen der eingeführten "alten" DIN 4109 aus dem Jahr 1989 ab. Da diese Neufassung bezüglich des Schutzes vor Außenlärm nach Auffassung der Unterzeichner den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht, wird im Folgenden ausschließlich diese Neufassung berücksichtigt.

Um Menschen während ihres Aufenthalts in Gebäuden vor der Einwirkung von Außenlärm zu schützen, werden in der DIN 4109-1 (2018-01) [10] Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit u. a. vom "maßgeblichen Außenlärmpegel" vor der jeweiligen Fassade und der Art der Raumnutzung festgelegt.

Bei der Ermittlung von Straßenverkehrslärmeinwirkungen sind die Beurteilungspegel nach dem Rechenverfahren der RLS-90 [11] zu bestimmen. Gemäß Abschnitt 4.4.5.2

("Straßenverkehr") der DIN 4109-2 (2018-01) [12] ist der maßgebliche Außenlärmpegel wie folgt zu bestimmen:

"Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A)"

Entsprechend Abschnitt 4.4.5.6 ("Gewerbe- und Industrieanlagen") der DIN 4109-2 (2018-01) [12] ist der maßgebliche Außenlärmpegel bei Gewerbelärm wie folgt zu bestimmen:

"Im Regelfall wird als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind."

In Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 [12] wird ergänzt, dass der zum Schutz des Nachtschlafes (und somit auf der Grundlage der Lärmeinwirkung "nachts") ermittelte maßgebliche Außenlärmpegel nur *"für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können"*, relevant ist. Im selben Abschnitt wird ausgeführt, dass hierbei diejenige Tageszeit maßgeblich ist, welche die höhere Anforderung ergibt.

Der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,res}$ errechnet sich gemäß Abschnitt 4.4.5.7 aus der energetischen Überlagerung der maßgeblichen Außenlärmpegel für Verkehrs- und Betriebslärm.

Auf der Grundlage des resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegels ergibt sich das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ der gesamten Außenfläche eines schutzbedürftigen Raums gemäß DIN 4109 (2018-01) wie folgt:

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}} + K_{AL}$$

$$\text{und } K_{AL} = 10 \cdot \lg(S_s/0,8 \cdot S_G) \text{ in dB (Gleichung 33 der DIN 4109-2)}$$

mit

L_a = maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)

K_{Raumart} = 25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

= 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches

= 35 dB für Büroräume und Ähnliches

S_s = vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche in m^2

S_G = Grundfläche des Raums in m^2

Sofern vor einzelnen Außenflächen eines Raums unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel vorliegen, ist gemäß dem in Abschnitt 4.4.1 der DIN 4109-2 [12] beschriebenen Verfahren noch ein Korrekturwert K_{LPB} zu berücksichtigen. Dieser Korrekturwert *"... berechnet sich aus der Differenz des höchsten an der Gesamtfassade des betrachteten Empfangsraums vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegels und des auf die jeweils betrachtete Fassadenfläche einwirkenden geringeren maßgeblichen Außenlärmpegels"*.

3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall

3.3.1 Sportlärm

Bei der regulären Nutzung der östlich des Geltungsbereichs vorhandenen Sporteinrichtungen wird eine maßgebliche Sportlärmwirkung auf die geplante Wohnbaufläche vorrangig durch die Nutzung des nahegelegenen Kunstrasenplatzes verursacht werden; deshalb wird die Untersuchung des Regelbetriebs zunächst auf dieses Spielfeld beschränkt. Wird für lärmintensive Nutzungen (maximaler Trainingsbetrieb, Spiele mit hoher Zuschauerbeteiligung) auf dem Kunstrasenplatz die Einhaltung der maßgebenden Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [4] nachgewiesen, können auch für vergleichbare Nutzungen des Rasenplatzes (Hauptspielfeld) unzulässige Lärmwirkungen ausgeschlossen werden. Für den Trainingsbetrieb ist der zweistündige Beurteilungszeitraum "tags innerhalb der Ruhezeit am Abend" ($t_{iR,abends}$) und für den Spielbetrieb der ebenfalls zweistündige

Zeitraum an Sonn- und Feiertagen "tags innerhalb der Ruhezeit am Mittag" ($tiR, mittags$) maßgebend.

Die bestimmungsgemäße Nutzung der Vereinsgaststätte beim regulären Spiel- und Trainingsbetrieb sowie für Vereinsveranstaltungen kann wegen der Orientierung des Zugangs zum Gastraum und der Außenbewertungsflächen (Clubheim-Terrasse und Nebengebäude) nach Osten sowie aufgrund des relativ großen Abstands zum Geltungsbereich aus schalltechnischer Sicht als unerheblich betrachtet werden und somit im Folgenden unberücksichtigt bleiben. Allerdings können bei Vereinsveranstaltungen im Clubheim Pkw-Bewegungen auf dem westlich der Vereinsgaststätte angelegten Parkplatz P1 im Zeitraum "nachts" erfolgen (nächtliche Abfahrt) und hierbei möglicherweise einen relevanten Immissionsbeitrag im Geltungsbereich verursachen, weshalb diese Situation im Folgenden untersucht wird.

Unabhängig davon ob der Skaterplatz und das Hockeyspielfeld als Einrichtungen der Sportanlage oder als Freizeiteinrichtungen zu betrachten sind, ist davon auszugehen, dass deren bestimmungsgemäße Nutzung – ggf. unter Berücksichtigung einer Sport-Lärmvorbelastung – bereits derzeit bei der nächstgelegenen bestehenden Wohnbebauung innerhalb des aktuell rechtskräftigen Bebauungsplans "Nächstmatten" die dort jeweils für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden schalltechnischen Referenzwerte einhält. Somit kann die Nutzung von Skaterplatz und Hockeyfeld bei der geplanten Wohnbaufläche keinen unzulässigen Immissionsbeitrag verursachen und deshalb im Folgenden außer Betracht bleiben.

Da bei der geplanten Gebietsausweisung als "allgemeines Wohngebiet" die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] und die hier maßgebenden Immissionsrichtwerte der Sportanlagenlärmschutzverordnung [4] zahlenwertmäßig jeweils identisch sind, kann im Folgenden auf eine Unterscheidung zwischen Orientierungswerten und Immissionsrichtwerten verzichtet werden.

Anmerkung:

Da die Sportanlagen des SC Holzhausen an Werktagen erst nach 8.00 Uhr und an Sonn- und Feiertagen erst nach 9.00 Uhr genutzt werden, kann der Immissionsrichtwert "tags innerhalb der Ruhezeit am Morgen" von $IRW_{tiR, morgens} = 50 \text{ dB(A)}$ außer Betracht bleiben (siehe Anlage 4).

3.3.2 Gewerbelärm

Durch gewerbliche oder kommunale Betriebe im Geltungsbereich der 8. Bebauungsplan-Änderung verursachte Lärmeinwirkungen werden maßgeblich auf den innerhalb der Plangebiete "Gewerbegebiet Neufeld" und "Pflugswaide" vorhandenen Gewerbeflächen hervorgerufen werden. Für das erstgenannte, noch ungenutzte Plangebiet werden als maßgebende Emissionspegel die in Anlage 2 eingetragenen flächenbezogenen Emissionskontingente L_{EK} angesetzt. Vereinfachend wird für das bestehende Gewerbegebiet "Pflugswaide" ebenfalls ein flächenbezogener Emissionsansatz auf der Grundlage von in einschlägigen Regelwerken angegebenen Emissionspegeln gewählt.

3.3.3 Straßenverkehrslärm

Die Straßenverkehrslärm-Einwirkung auf den Geltungsbereich der 8. Änderung ist mit den Orientierungswerten von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] sowie den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung [6] zu vergleichen. Im Fall einer Überschreitung dieser Referenzwerte ist zunächst die Durchführung "aktiver" Schallschutzmaßnahmen zu prüfen. Sofern derartige Maßnahmen nicht in Frage kommen, müssen für die Fassaden bauplanungsrechtlich möglicher Gebäude innerhalb der von einer Überschreitung der Referenzwerte betroffenen Teilflächen des Plangebiets im Hinblick auf die Festsetzung von "passiven" Schallschutzmaßnahmen die die jeweilige Außenlärmeinwirkung kennzeichnenden maßgeblichen Außenlärmpegel ermittelt werden (siehe Abschnitt 3.2.5).

4. SCHALLEMISSIONEN

4.1 Sportanlage

4.1.1 Kunstrasenplatz

Aus den Ergebnissen messtechnischer Untersuchungen im Nahbereich verschiedener Anlagen abgeleitete Emissionskennwerte für Fußballplätze werden in VDI-Richtlinie

3770 [13] angegeben. Entsprechend den dortigen Ausführungen sind bei Fußballspielen drei Schallquellenbereiche zu betrachten: Schiedsrichterpfiffe sowie die durch Lautäußerungen von Spielern und Zuschauern verursachten Geräusche.

Den von den Fußballspielern verursachten Schallemissionen ist ein (konstanter) Schall-Leistungspegel von

$$L_{W,\text{Spieler}} = 94,0 \text{ dB(A)}$$

zuzuordnen. Die durch Schiedsrichterpfiffe und durch Zuschauer verursachten Geräusche sind dagegen abhängig von der Anzahl der Zuschauer "n". Die Emissionswerte für Schiedsrichterpfiffe werden nach folgenden Gleichungen berechnet:

$$L_{W,\text{Pfiffe}} = 73,0 \text{ dB(A)} + 20 \lg(1 + n) \text{ für } n \leq 30$$

$$L_{W,\text{Pfiffe}} = 98,5 \text{ dB(A)} + 3 \lg(1 + n) \text{ für } n > 30$$

Der durch Zuschauergeräusche verursachte Schall-Leistungspegel wird bestimmt mit

$$L_{W,\text{Zuschauer}} = 80,0 \text{ dB(A)} + 10 \lg n \quad (\text{für } n \leq 500)$$

Für Trainingseinheiten sind gemäß VDI-Richtlinie 3770 [13] 10 Zuschauer zugrunde zu legen.

Unter Anwendung obiger Gleichungen lassen sich für hier maßgebenden Nutzungsvarianten eines Fußballspielfelds (Kunstrasenplatz) folgende Werte des Schall-Leistungspegels L_W bestimmen:

Variante		L_W in dB(A)	
		Spieler + Pfiffe	Zuschauer
1	Training, n = 10 Zuschauer	96,9	90,0
2	Spiel, n = 100 Zuschauer (II. Mannschaft)	104,9	100,0
3	Spiel, n = 200 Zuschauer (I. Mannschaft)	105,7	103,0

Die in der obigen Tabelle angegebenen Emissionspegel werden dem im Lageplan in Anlage 5 eingetragenen Kunstrasen-Spielfeld (Spieler + Pfiffe) bzw. dem Zuschauerbereich zugeordnet. Für den Trainingsbetrieb wird der resultierende Emissionspegel

aus den Emissionsanteilen für Spieler + Pfiffe + Zuschauer mit einem Wert von $L_W = 97,7 \text{ dB(A)}$ dem Spielfeld zugeordnet.

Der mittlere Spitzen-Schall-Leistungspegel von Schiedsrichterpfeifen beträgt $\bar{L}_{W,\max} = 118 \text{ dB(A)}$. Ein "sehr lauter Torschrei" ist gemäß Tabelle 1 der VDI-Richtlinie 3770 mit $L_{W,\max} = 115 \text{ dB(A)}$ anzusetzen.

4.1.2 Parkverkehr

Die Ermittlung der durch Kraftfahrzeuge von Nutzern und Besuchern der Sportanlage auf einem Parkplatz verursachten Geräusche erfolgt mit Hilfe des in der Parkplatzlärmstudie [14] angegebenen "getrennten Verfahrens". Gemäß diesem Verfahren sind die Emissionen durch den Ein- und Ausparkverkehr sowie durch den Parksuch- und Durchfahrverkehr getrennt zu ermitteln. Für die Emissionen des Ein- und Ausparkverkehrs gilt folgende, aus der Parkplatzlärmstudie in modifizierter Form übernommene Gleichung:

$$L_{WT,1h} = 63 + K_{PA} + K_I + 10 \lg (B \cdot N)$$

mit

$L_{WT,1h}$ = mit Impulzzuschlag versehener Schall-Leistungspegel in dB(A),
gemittelt über eine (1) Stunde

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart in dB(A)

K_I = Impulzzuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)

N = Bewegungshäufigkeit in Bewegungen/($B_0 \cdot h$)

B = Bezugsgröße in B_0

Anmerkung:

Gemäß Abschnitt 2.1 von Anhang 1 zur Sportanlagenlärmschutzverordnung sind die von Parkflächen an Sportanlagen (hier: Parkplatz P1) ausgehenden Geräusche gemäß den RLS-90 [11] zu ermitteln. Auch für öffentliche Parkplätze (hier: Parkplatz P2) ist die RLS-90 heranzuziehen. Da jedoch mit dem Verfahren der Parkplatzlärmstudie [14] die Schallemission eines Parkplatzes wesentlich detaillierter berechnet werden kann als mit den RLS-90, wird in der vorliegenden Ausarbeitung ausschließlich die Parkplatzlärmstudie zur Bestimmung des den Parkplätzen jeweils zuzuordnenden Schall-Leistungspegels herangezogen.

Für "Besucher- und Mitarbeiterparkplätze" gilt gemäß Parkplatzlärmstudie $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ und $K_I = 4 \text{ dB(A)}$. Für Parkplätze an Gaststätten gilt $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$ und $K_I = 4 \text{ dB(A)}$. Die Bezugsgröße wird jeweils mit $B_0 = 1$ Stellplatz berücksichtigt. Das Produkt

B·N kennzeichnet jeweils die Anzahl der Parkbewegungen pro Stunde auf dem betrachteten Parkplatz.

Vereinfachend wird im Folgenden davon ausgegangen, dass sowohl während des Spielbetriebs als auch beim Trainingsbetrieb auf allen Stellplätzen der Parkplätze P1 und P2 je eine Parkbewegung pro Stunde erfolgt (Ein- und Ausparkvorgang werden getrennt, d. h. als zwei Parkbewegungen betrachtet). Für gesellige Vereinsveranstaltungen im Clubheim, die bis 22.00 Uhr oder länger dauern, wird die vollständige Räumung des zuvor komplett belegten Parkplatzes P1 innerhalb einer Nachtstunde berücksichtigt. Für die in Anlage 5 eingetragenen Parkplätze P1 und P2 errechnen sich somit folgende, den einzelnen Parkbewegungen zuzuordnende Schallleistungspegel $L_{WT,1h}$ für die jeweils angenommene Frequentierung:

Situation	Frequentierung Parkbew./h	K_{PA} dB(A)	K_I dB(A)	$L_{WT,1h}$ dB(A)
Parkplatz P1: Trainings-/Spielbetrieb	42	0	4	83,2
Parkplatz P2: Trainings-/Spielbetrieb	30	0	4	81,8
Parkplatz P1: Veranstaltung Clubheim	42	3	4	86,2

Diese Schall-Leistungspegel werden im Folgenden für den Trainings- und Spielbetrieb im Zeitraum "tags" sowie bei Veranstaltungen in der Vereinsgaststätte für die jeweils ungünstigste Nachtstunde angenommen.

Für den Parksuch- und Durchfahrverkehr werden die in Anlage 5 eingetragenen Pkw-Fahrstrecken F1a, F1b und F2 berücksichtigt. Gemäß den RLS-90 errechnet sich für die Fahrt eines (1) Pkw/h mit einer Fahrzeuggeschwindigkeit von $v = 30$ km/h ein Emissionspegel von $L_{m,E} = 28,5$ dB(A) bzw. mit Gleichung 4 der Parkplatzlärmstudie [14] ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h} = 47,5$ dB(A). Dabei wird von einer asphaltierten Fahrbahnoberfläche ausgegangen. Für eine Fahrbahnoberfläche aus Betonsteinpflaster mit Fugen < 3 mm, wie z. B. auf der Stellplatzfläche von Parkplatz P1, ist gemäß Parkplatzlärmstudie noch ein Zuschlag von $K^*_{StrO} = 1$ dB(A) zu vergeben. Auf der Grundlage der o. g. Frequentierungen können somit den

in Anlage 5 eingetragenen Fahrstrecken folgende Werte des längenbezogenen Schall-Leistungspegels $L'_{W,1h}$ zugeordnet werden:

Situation	Frequentierung Bewegungen/h	K^*_{StrO} dB(A)	$L'_{W,1h}$ dB(A)
Fahrstrecke F1a (Betonpflaster)	42	1	64,7
Fahrstrecke F1b (Asphalt)	42	0	63,7
Fahrstrecke F2 (Asphalt)	30	0	62,3

Anmerkung:

Die in Anlage 5 eingetragenen Pkw-Fahrstrecken werden bei einer Parkbewegung (Ein- oder Ausparken) im Mittel einmal komplett durchfahren.

Aus dem in der Parkplatzlärmstudie [14] für die *"beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt"* eines Pkw mit $\bar{L}_{max} = 67$ dB(A) angegebenen mittleren Maximalpegel in 7,5 m Abstand ergibt sich für den Schall-Leistungspegel ein Wert von $\bar{L}_{Wmax} = 92,5$ dB(A); aus dem für das Schließen einer Pkw-Tür angegebenen Spitzenpegel von $\bar{L}_{max} = 72$ dB(A) lässt sich ein Schall-Leistungspegel von $\bar{L}_{Wmax} = 97,5$ dB(A) und aus dem für das Schließen einer Kofferraumklappe angegebenen Wert von $\bar{L}_{max} = 74$ dB(A) ein Schall-Leistungspegel von $\bar{L}_{Wmax} = 99,5$ dB(A) ableiten.

4.2 Gewerbeflächen

Für die im Bebauungsplan "Gewerbegebiet Neufeld" festgesetzten und im Lageplan in Anlage 2 dargestellten Teilflächen TF 1 bis TF 10 wird angenommen, dass die jeweils maximal zulässige, durch das Emissionskontingent L_{EK} gekennzeichnete Schall-Leistung emittiert wird.

Auf eine detaillierte Ermittlung der Emissionen aus dem Gewerbegebiet "Pflugswaide" wird verzichtet. Nach den vorliegenden Informationen sind hier Gewerbebetriebe angesiedelt (z. B. Landtechnik Schweizer-Velten, Hellmann's Garage, Nagel Trockenbau und Dienstleistungsservice, Licht-Konzepte GmbH), deren Schallemission die "übliche" Emission von Gewerbebetrieben innerhalb eines Gewerbegebiets nicht oder nur unwesentlich übersteigt. Außerdem befinden sich innerhalb des Gewerbegebiets

und im angrenzenden "Mischgebiet" (Plangebiet "Bitz Pflugswaide II") zahlreiche Wohngebäude, so dass durch deren Schutzbedürftigkeit die maximal zulässigen Schallemissionen bereits maßgeblich eingeschränkt sind.

In Abschnitt 3.2 der vorläufigen Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe (VBUI) [15] nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) wird in diesem Zusammenhang ausgeführt:

"Als Eingangsdaten für die Berechnung ... können flächenbezogene Schall-Leistungspegel aus Bebauungs- und Flächennutzungsplänen bzw. die Standardwerte der Tabelle 1 verwendet werden."

In der genannten Tabelle 1 werden folgende Standardwerte für flächenbezogene Schall-Leistungspegel angegeben:

Gebietsnutzung	Standardwerte für flächenbezogene Schall-Leistungspegel in dB(A)		
	Tag (6.00-18.00 Uhr)	Abend (18.00-22.00 Uhr)	Nacht (22.00-6.00 Uhr)
Schwerindustrie	65	65	65
Leichtindustrie	60	60	60
gewerbliche Nutzung	60	60	45

Abweichend von den Angaben in obiger Tabelle wird in DIN 45 682 [16] u. a. empfohlen, für "GE-Flächen" einen "Emissionswert" von $L''_w = 60$ dB(A) "tags" und $L''_w = 50$ dB(A) "nachts" zu berücksichtigen. In DIN 18 005-1 [17] werden für die Tag- und Nachtzeit jeweils identische flächenbezogene Schall-Leistungspegel von $L''_w = 60$ dB(A) für "Gewerbegebiete" genannt.

Aufgrund der innerhalb und außerhalb des Gewerbegebiets "Pflugswaide" vorhandenen schutzbedürftigen Wohngebäude sowie der dort vorhandenen betrieblichen Nutzung werden der im Lageplan in Anlage 2 eingetragenen Teilfläche TF A folgende flächenbezogene Schall-Leistungspegel L''_w zugeordnet:

"tags"	$L''_w = 60$ dB(A)
"nachts"	$L''_w = 45$ dB(A)

Anmerkung:

Nach den vorliegenden Informationen kann davon ausgegangen werden, dass innerhalb der Gewerbefläche "Pflugswaide" im Zeitraum "nachts" keine relevante Betriebslärmwirkung hervorgerufen wird. Der angesetzte Wert von $L_{W,nachts} = 45 \text{ dB(A)}$ soll eine zukünftig mögliche Entwicklung berücksichtigen.

4.3 Straßenverkehr

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 [11] für den (idealisierten) Fall einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von $v = 100 \text{ km/h}$ und eines Fahrbahnbelags aus nicht geriffeltem Gussasphalt in Abhängigkeit von der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke (M) auf der jeweiligen Richtungsfahrbahn und dem Lkw-Anteil (p) rechnerisch ermittelt.

Durch Korrekturwerte werden abweichende Randbedingungen bezüglich Fahrbahnoberfläche (D_{StrO}) und zulässiger Höchstgeschwindigkeiten (D_v) ebenso berücksichtigt wie die erhöhte Schallemission von Streckenabschnitten mit einer Fahrbahnlängsneigung 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.

Gemäß Anhang C.1 der DIN 4109-4 [18] ist der maßgebliche Außenlärmpegel "*unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (10 bis 15 Jahre)*" zu bestimmen. Deshalb werden die in Abschnitt 2.2 für die hier interessierenden Streckenabschnitte der A 5 sowie der K 4920 angegebenen Verkehrsmengen auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet.

In der von der Modus-Consult, Karlsruhe, und der K+P Transport Consultants, Freiburg, für das Land Baden-Württemberg erstellten "*Straßenverkehrsprognose 2025*" [19] wird für verschiedene Straßengattungen die Zunahme des Verkehrsaufkommens von 2005 bis 2025 getrennt nach Leichtverkehr (Fahrzeuge mit maximal 3,5 t

zulässigem Gesamtgewicht) und Schwerverkehr (Fahrzeuge mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht) angegeben. Auf der Grundlage dieser Zuwachsraten lassen sich bei einer Hochrechnung vom jeweiligen, in der Tabelle in Abschnitt 2.2 angegebenen Basisjahr auf das Prognosejahr 2030 die nachfolgend angegebenen Zuwachsraten für Pkw und Lkw errechnen:

Straße	Basis-jahr	Zuwachsrate bis 2030 in %	
		Pkw	Lkw
A 5	2016	14,3	36,5
K 4920	2015	8,1	19,6

Bei der Festlegung des Korrekturwerts für unterschiedliche Straßenoberflächen wird für die K 4920 und die Planstraße von einem Fahrbahnbelag aus *"nichtgeriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splitt-Mastix-Asphalt"* gemäß Tabelle 4, Zeile 1, der RLS-90 [11] ausgegangen; diesem Fahrbahnbelag ist ein Korrekturwert von $D_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB(A)}$ zuzuordnen. Für die Fahrbahnoberfläche der A 5 ist bei Annahme eines Fahrbahnbelags aus *"Asphaltbeton 0/11 ohne Splittung"* o. ä. ein Korrekturwert von $D_{\text{StrO}} = -2 \text{ dB(A)}$ anzusetzen.

Die Fahrbahnlängsneigung aller hier interessierenden Streckenabschnitte weist generell Werte von $g < 5 \%$ auf, so dass der Korrekturwert $D_{\text{Stg}} = 0 \text{ dB(A)}$ beträgt. Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf den genannten Streckenabschnitten wird entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 2.2 berücksichtigt bzw. für die K 4920 östlich der Ortstafel vereinfachend mit $v_{\text{zul}} = 100 \text{ km/h}$ für Pkw und mit $v_{\text{zul}} = 80 \text{ km/h}$ für Lkw angesetzt. Für die Planstraße wird $v_{\text{zul}} = 50 \text{ km/h}$ angenommen.

Mit den o. g. Ausgangsdaten und Randbedingungen errechnen sich für die hier interessierenden Streckenabschnitte die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Werte für die Verkehrsbelastung im Prognosejahr 2030. Unter Anwendung der in den RLS-90 [11] angegebenen Gleichungen wurden auf der Grundlage dieser Frequenzierungen und der jeweils angesetzten Fahrzeughöchstgeschwindigkeiten (v_{Pkw} , v_{Lkw}) folgende Werte für den durch den zukünftig zu erwartenden Kraftfahrzeugverkehr verursachten Emissionspegel $L_{\text{m,E}}$ für die Tageszeit (t) und die Nachtzeit (n) ermittelt:

Straße	DTV Kfz/24h	M _t Kfz/h	M _n Kfz/h	p _t %	p _n %	V _{Pkw} km/h	V _{Lkw} km/h	L _{m,E,t} dB(A)	L _{m,E,n} dB(A)
A 5	87.370	4.932	1.057	13,6	24,5	130	80	77,0	71,3
K 4920	5.510	326	36	3,0	3,3	100 50	80 50	63,3 58,0	53,8 48,6
Planstraße Nord	800	47	9	2,4	0,7	50	50	49,3	40,7
Planstraße Süd	3.900	224	41	10,4	3,1	50	50	59,4	49,1

Anmerkung:

Gemäß den RLS-90 ist für Pkw eine Geschwindigkeit von höchstens 130 km/h anzunehmen.

Die der jeweiligen Richtungsfahrbahn der einzelnen Straßenabschnitte zuzuordnenden Emissionspegel sind um jeweils 3 dB(A) niedriger als die o. g. Werte für die Gesamtbelastung.

5. SCHALLAUSBREITUNG

5.1 Rechenverfahren Sportlärm und Parkverkehr

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 dem betrachteten Einwirkungsort. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen im allgemeinen Fall sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Luft- und Bodenabsorption sowie Witterung
- Schallabschirmung durch Bebauung auf dem Schallausbreitungsweg
- Schallreflexionen an Gebäudefassaden in der Umgebung des Schallausbreitungsweges

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt gemäß DIN ISO 9613-2 [20] mit Hilfe des von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

Bei der vorliegenden Untersuchung der Sportlärmwirkung wurden die nachfolgend skizzierten Randbedingungen vereinfachend festgelegt:

- Für alle Gebäudefassaden wurde in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 4 der DIN ISO 9613-2 [20] ein Reflexionsgrad von $\rho = 0,8$ angesetzt.
- Die Höhenabmessung bestehender Gebäude wurde aus den entsprechenden Laserscan-Höhendaten abgeleitet bzw. gemäß Augenschein abgeschätzt.
- Für Pkw-Bewegungen wurde einheitlich eine Emissionshöhe von $h = 0,5$ m über der Stellplatz- bzw. Fahrbahnoberfläche angenommen. Für die Emissionen durch den Spiel- und Trainingsbetrieb (Spieler, Schiedsrichter-piffe, Zuschauer) wurde eine Höhe von $h = 1,6$ m über Spielfeld- bzw. Zuschauerbreich berücksichtigt.
- Zur Ermittlung der Bodendämpfung A_{gr} wurde das in DIN ISO 9613-2 beschriebene "alternative Verfahren" angewandt.

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Schallquellen sowie die die Schallausbreitung mutmaßlich beeinflussenden Objekte und Lärmeinwirkungsorte sind im Lageplan in Anlage 5 grafisch dargestellt.

Die Höhenlage der Einwirkungsorte wurde jeweils mit $h = 2,0$ m über Gelände im Erdgeschoss und auf der Grundlage einer Geschosshöhe von $h = 3,0$ m in den oberen Geschossen berücksichtigt.

5.2 Rechenverfahren Gewerbeflächen

Beim flächenbezogenen Emissionsansatz für die Gewerbeflächen wird zur Berechnung der Schallausbreitung das Rechenverfahren der DIN 45 691 [21] herangezogen, da gemäß diesem Verfahren die aus den festgesetzten Emissionskontingenten ("Gewerbegebiet Neufeld") resultierenden maximal zulässigen Immissionspegel in der Nachbarschaft zu ermitteln sind. Bei diesem Verfahren bleibt der Einfluss von Luft- und Bodenabsorption, der Witterung sowie von Schallabschirmung bzw. Reflexion außer Betracht. Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt ausschließlich mit Hilfe der horizontalen geometrischen Ausbreitungsdämpfung A_{div} gemäß Abschnitt 7.1 der DIN ISO 9613-2 [20] unter Verwendung des o. g. Rechenprogramms SOUNDPLAN. Die bei den Berechnungen berücksichtigten emittierenden Gewerbeflächen sind in den Lageplan in Anlage 2 eingetragen.

5.3 Rechenverfahren Straßenverkehrslärm

Die Berechnung der Schallausbreitung gemäß den RLS-90 [11] erfolgt wiederum mit Hilfe des Rechenprogramms SOUNDPLAN. Dabei wird von freier Schallausbreitung im Plangebiet ausgegangen, d. h. ohne Berücksichtigung einer Abschirmung durch die dort geplante Bebauung sowie ohne den Einfluss von Reflexionen an Fassaden zukünftiger Gebäude. Die bestehende Bebauung wird jedoch berücksichtigt. Außerdem wurden folgende Randbedingungen vereinfachend festgelegt:

- Gemäß den Angaben in den RLS-90 [11] wird der maßgebende Immissionsort *"... bei Gebäuden in Höhe der Geschossdecke (0,2 m über Fensteroberkante) des zu schützenden Raumes angenommen"*. Im vorliegenden Fall wurden vereinfachend die das Erd-, Ober- und Dachgeschoss-niveau kennzeichnenden Immissionsorte mit einer Höhe von $h_{EG} = 3 \text{ m}$, $h_{OG} = 6 \text{ m}$ und $h_{DG} = 9 \text{ m}$ über dem bestehenden Geländeniveau angesetzt.
- 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 $D_E = -1 \text{ dB(A)}$ angenommen.
- Der in Anlage 2 dargestellte Erdwall entlang der Westseite der A 5 nördlich der K 4920 (Vörstetter Straße) weist eine Kronenhöhe von $h \approx 3,5 \text{ m}$ und eine Länge von ca. 590 m auf. Der südlich an die K 4920 anschließende Erdwall mit einer Länge von ca. 550 m verfügt über eine Wallkronenhöhe von $h \approx 5 \text{ m}$ über Fahrbahnoberfläche der A 5.

Die im Rahmen der schalltechnischen Prognose berücksichtigten Objekte sind im Lageplan in Anlage 2 grafisch dargestellt.

6. SCHALLIMMISSIONEN

6.1 Sportlärm

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurde die aus dem bestimmungsgemäßen Betrieb der Sportanlage resultierende Lärmeinwirkung auf schutzbedürftige Einwirkungsorte innerhalb der Erweiterungsfläche rechnerisch bestimmt.

6.1.1 Beurteilungspegel "tags"

Für den jeweils zweistündigen Beurteilungszeitraum "tags innerhalb der Ruhezeit am Abend" (Fußballtraining) bzw. "tags innerhalb der Ruhezeit am Mittag" (Fußballspiele) werden die drei nachfolgend beschriebenen Varianten untersucht:

Variante 1:

Fußballtraining auf Kunstrasenplatz werktags im Zeitraum zwischen 20.00 und 22.00 Uhr ("tiR,abends")

Variante 2:

Fußballspiel auf dem Kunstrasenplatz vor 100 Zuschauern an einem Sonn- oder Feiertag im Zeitraum zwischen 13.00 und 15.00 Uhr ("tiR,mittags")

Variante 3:

Fußballspiel auf dem Kunstrasenplatz vor 200 Zuschauern an einem Sonn- oder Feiertag im Zeitraum zwischen 13.00 und 15.00 Uhr ("tiR,mittags")

Bei allen drei Untersuchungsvarianten wird im jeweils betrachteten zweistündigen Beurteilungszeitraum vereinfachend von durchschnittlich einer (1) Pkw-Parkbewegung pro Stunde auf den Parkplätzen P1 und P2 ausgegangen.

Die an den im Lageplan in Anlage 5 eingetragenen Immissionsorten a bis d jeweils durch die oben beschriebenen Untersuchungs-Varianten 1 bis 3 resultierenden Beurteilungspegel "tags innerhalb der Ruhezeit" werden in den Anlagen 6 bis 8 für das in schalltechnischer Hinsicht jeweils ungünstigste Geschoss rechnerisch nachgewiesen. Die ermittelten Beurteilungspegel "tags innerhalb der Ruhezeit" ($L_{r,tiR}$) sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt und dem jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert "tags innerhalb der Ruhezeit" (IRW_{tiR}) gegenübergestellt:

Immissionsort	a	b	c	d
Variante	$L_{r,tiR}$ in dB(A)			
1: Training (n=10)	46,4	46,1	43,9	42,5
2: Spiel (n=100)	51,5	52,2	50,4	49,3
3: Spiel (n=200)	52,8	53,6	51,8	50,7
$IRW_{tiR,abends/mittags}$ in dB(A)	55			

Aus obiger Tabelle ist zu ersehen, dass durch einen kontinuierlichen zweistündigen Trainingsbetrieb auf dem Kunstrasenplatz einschließlich Parkverkehr auf beiden

Parkplätzen der Immissionsrichtwert "tags innerhalb der Ruhezeit am Abend" um mehr als 8 dB(A) unterschritten wird. Auch wenn in diesem zweistündigen Zeitraum "abends" zusätzlich auf dem Rasenplatz Trainingsbetrieb stattfindet, kann weiterhin von einer deutlichen Unterschreitung des Immissionsrichtwerts ausgegangen werden. Deshalb kann auch für den 12-stündigen Zeitraum "tags außerhalb der Ruhezeit" eine durch Fußballtraining verursachte unzulässige Lärmeinwirkung auf den Geltungsbereich der 8. Änderung ausgeschlossen werden.

Bei Untersuchungs-Variante 2 beträgt die Unterschreitung des Immissionsrichtwerts "tags innerhalb der Ruhezeit am Mittag" etwas weniger als 3 dB(A) und bei Untersuchungs-Variante 3 etwas mehr als 1 dB(A). Bei Spielen auf dem Kunstrasenplatz mit bis zu 200 Zuschauern wird der maßgebende Immissionsrichtwert innerhalb der geplanten Wohnbaufläche eingehalten. Gleiches gilt für Fußballspiele auf dem Kunstrasenplatz im Beurteilungszeitraum "tags außerhalb der Ruhezeiten"; in diesem Zeitraum verursachen beispielsweise 4 jeweils 90-minütige Spiele an Sonn- und Feiertagen bzw. 6 jeweils 90-minütige Spiele werktags ebenfalls keine Überschreitung des maßgebenden Immissionsrichtwerts, wenn von einer durchschnittlichen Zuschauerzahl von 200 Personen pro Spiel ausgegangen wird.

Bei der Regelfall-Nutzung der Sportanlage des SC Holzhausen wird somit in allen hier interessierenden Beurteilungszeiträumen der jeweils maßgebende Immissionsrichtwert von 55 dB(A) eingehalten.

Sollten Sonntags-Spiele auf dem Kunstrasenplatz mit mehr als 200 Zuschauern (Derbys, Entscheidungsspiele) vollständig "tags innerhalb der Ruhezeit am Mittag" stattfinden, gelten die Regelungen für "seltene Ereignisse" (siehe Abschnitt 3.2).

Anmerkung:

Wie bei hier nicht dargestellte Berechnungen ermittelt wurde, wird durch ein vollständig im Beurteilungszeitraum "tags innerhalb der Ruhezeit am Mittag" auf dem Rasenplatz durchgeführtes 90-minütiges Spiel vor 400 Zuschauern der maßgebende Immissionsrichtwert von 55 dB(A) eingehalten.

6.1.2 Beurteilungspegel "nachts"

Die an den Immissionsorten a bis d (siehe Anlage 5) nach dem Ende einer Veranstaltung im Clubheim durch die vollständige Räumung des Pkw-Parkplatzes P1 (42 Auspark-Bewegungen/h und 42 Pkw-Abfahrten/h über die Fahrstrecken F1a und F1b) innerhalb einer Nachtstunde resultierenden Beurteilungspegel "nachts" werden in der Immissionstabelle in Anlage 9 für das in schalltechnischer Hinsicht jeweils ungünstigste Geschoss rechnerisch nachgewiesen.

Die unter den genannten Randbedingungen ermittelten Beurteilungspegel "nachts" ($L_{r,n}$) sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt und dem jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert "nachts" (IRW_n) gegenübergestellt:

Immissionsort	a	b	c	d
Variante	$L_{r,n}$ in dB(A)			
4: Veranstaltung Clubheim	34,5	34,5	32,7	31,1
IRW_n in dB(A)	40			

Aus obiger Tabelle ist zu ersehen, dass durch eine vollständige Räumung des Parkplatzes P1 innerhalb einer Nachtstunde der für "allgemeine Wohngebiete" maßgebende Immissionsrichtwert "nachts" um ca. 5 dB(A) unterschritten wird. Auch wenn in dieser ungünstigen Nachtstunde innerhalb des Clubheims Schankbetrieb herrscht, kann – vorausgesetzt alle zur geplanten Wohnbaufläche hin orientierten Fenster des Gastraums sind geschlossen – eine unzulässige Lärmeinwirkung im Erweiterungsbereich ausgeschlossen werden.

6.1.3 Spitzenpegel

Im Lageplan in Anlage 5 sind beispielhaft die zur Ermittlung von Spitzenpegeln herangezogenen Punktschallquellen PQ1 und PQ2 eingetragen. Diesen Punktschallquellen werden folgende, in Abschnitt 4.1 für den jeweiligen Vorgang angegebene Spitzen-Schall-Leistungspegel zugeordnet:

PQ1: $\bar{L}_{Wmax} = 118$ dB(A) für einen Schiedsrichterpfiff

PQ2: $\bar{L}_{W\max} = 99,5 \text{ dB(A)}$ für das Schließen einer Pkw-Heckklappe

In der Immissionstabelle in Anlage 10 werden die ermittelten Maximalpegel $L_{\max}$ für das aus schalltechnischer Sicht jeweils ungünstigste Geschoss rechnerisch nachgewiesen. Wie aus dieser Tabelle zu ersehen ist, wird das im Zeitraum "tags" zulässige Limit von 85 dB(A) an allen Einwirkungsorten eingehalten; "nachts" kann das Schließen einer Pkw-Klappe an den Immissionsorten a und b zwar eine Überschreitung des zulässigen Spitzenpegels von 60 dB(A) verursachen. Allerdings ist im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage (einschließlich Vereinsheim) von keiner nächtlichen Nutzung des Parkplatzes P2 auszugehen.

6.2 Gewerbelärm

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurde die Betriebslärmeinwirkung auf schutzbedürftige Einwirkungsorte innerhalb der Erweiterungsfläche rechnerisch bestimmt. Die an den im Lageplan in Anlage 11 eingetragenen Immissionsorten a bis d resultierende Betriebslärmeinwirkung "tags" wird in Anlage 12 und jene für den Zeitraum "nachts" in Anlage 13 rechnerisch nachgewiesen. In der nachfolgenden Tabelle werden die ermittelten Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) und "nachts" ($L_{r,n}$) aufgelistet und dem jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert "tags" (IRW_t) bzw. "nachts" (IRW_n) gegenübergestellt:

Immissionsort	a	b	c	d
$L_{r,t}$ in dB(A)	52,3	52,3	52,0	51,6
IRW_t in dB(A)	55			
$L_{r,n}$ in dB(A)	39,2	39,4	39,2	38,9
IRW_n in dB(A)	40			

Aus obiger Tabelle ist zu ersehen, dass der jeweilige Immissionsrichtwert an allen Immissionsorten eingehalten wird. Eine unzulässige Betriebslärmeinwirkung kann auch bei vollständiger Bebauung des Plangebiets "Gewerbegebiet Neufeld"

ausgeschlossen werden, sofern die dort festgesetzten Emissionskontingente durch die jeweiligen Betriebe eingehalten werden.

6.3 Straßenverkehrslärm

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurde die aus dem zukünftigen Kraftfahrzeugverkehr auf der A 5, der K 4920 und der Planstraße "Gewerbegebiet Neufeld" resultierende Verkehrslärmeinwirkung auf schutzbedürftige Einwirkungsorte innerhalb der Erweiterungsfläche rechnerisch bestimmt. Für die in Anlage 14 eingetragenen Immissionsorte a bis d errechnen sich je nach Geschosslage folgende, jeweils mit einer (1) Nachkommastelle angegebenen Werte des Beurteilungspegels:

Immissionsort	Beurteilungspegel "tags" / "nachts" in dB(A)		
	EG	OG	DG
a	59,0 / 52,8	59,6 / 53,4	59,5 / 53,2
b	59,0 / 52,8	59,5 / 53,2	59,4 / 53,1
c	58,6 / 52,5	59,0 / 52,9	58,7 / 52,6
d	58,1 / 52,1	58,6 / 52,6	58,1 / 52,1

Ergänzend zu dieser tabellarischen Auflistung der Beurteilungspegel für ausgewählte Immissionsorte erfolgt in den Anlagen 14 und 15 eine flächenhafte Darstellung der Verkehrslärmeinwirkung "tags" und "nachts" für die Höhenlage von 2 m über bestehendem Gelände (Außenwohnbereich Freigelände) und in der aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Höhenlage von 6 m über Gelände (ungefähr 1. Obergeschoss).

Die für ein "allgemeines Wohngebiet" maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 von 55 dB(A) "tags" und 45 dB(A) "nachts" werden im gesamten Plangebiet in allen untersuchten Höhenlagen überschritten. Der Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung von 59 dB(A) "tags" wird in 2 m Höhe über Gelände im gesamten Geltungsbereich eingehalten (siehe Anlage 14, oben), in 6 m Höhe wird nördlich der in Anlage 14, unten, eingetragenen 59 dB(A)-Linie (Isophone)

der Immissionsgrenzwert "tags" überschritten. In dieser von einer Überschreitung betroffenen Fläche sind Außenwohnbereiche in der Regel nicht zulässig (siehe Ausführungen in Abschnitt 8.3).

Der Immissionsgrenzwert "nachts" von 49 dB(A) wird im gesamten Plangebiet in allen untersuchten Höhenlagen überschritten (siehe Anlage 15). Maßnahmen zur Reduzierung der Verkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet der 8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" sind somit zwingend erforderlich.

7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

7.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen

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

Die Verkehrslärmeinwirkung auf den Geltungsbereich wird maßgeblich durch den Fahrzeugverkehr auf der A 5 hervorgerufen, wie aus der nachfolgenden Tabelle zu ersehen ist; hier sind für den Immissionsort a, 1. Obergeschoss, die Immissionsanteile (Teil-Beurteilungspegel) der einzelnen Verkehrswege aufgelistet:

Straße	Teil-Beurteilungspegel in dB(A)	
	"tags"	"nachts"
A5	58,6	52,9
K 4920	51,3	41,9
Planstraße	47,7	38,9
Σ in dB(A)	59,6	53,4

Ein Schallschirm (Lärmschutzwand) innerhalb des relativ kleinräumigen Plangebiets, der einen ausreichenden Schutz vor Verkehrslärm in allen Geschossen bewirkt, müsste mindestens bis zur Oberkante der Fenster des Dachgeschosses zukünftiger Gebäude reichen. Alleine aus städtebaulichen Gesichtspunkten ist ein derartig hoher Schallschirm allerdings nicht vorstellbar. "Aktive" abschirmende Schallschutzmaßnahmen innerhalb der geplanten Wohnbaufläche werden deshalb ausgeschlossen.

Um die Verkehrslärm-Einwirkung durch den Fahrzeugverkehr auf der A 5 zu reduzieren, wäre grundsätzlich auch die Erhöhung der an der westlichen Seite der A 5 bestehenden Erdwälle denkbar. Da sich diese allerdings nicht im Geltungsbereich der 8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" befinden, können in der vorliegenden Bebauungsplan-Änderung hierzu keine Festsetzungen getroffen werden. Um in 9 m Höhe über Gelände (Dachgeschoss) im Plangebiet den Immissionsgrenzwert "nachts" von 49 dB(A) einzuhalten, müsste die Schallschirmoberkante (Wallkrone) von derzeit 3,5 m bzw. 5 m auf ca. 8 m über Fahrbahnniveau der A 5 erhöht werden und gleichzeitig der südliche Erdwall erheblich in Richtung Süden verlängert werden.

Da diese "aktiven" Schallschutzmaßnahmen im Zusammenhang mit dem vorliegenden Änderungsverfahren nicht realisierbar erscheinen, muss gewährleistet werden, dass durch geeignete "passive" Maßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hohen Luftschalldämmung, der ins Gebäudeinnere übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird. Als Grundlage für die Dimensionierung passiver Maßnahmen dient dabei die Zuordnung einzelner Fassaden zu dem in DIN 4109-1 [10] definierten maßgeblichen Außenlärmpegel L_a .

7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen

Zur Bestimmung des resultierenden Außenlärmpegels $L_{a,res}$ sind die durch Straßenverkehrslärm und durch Betriebslärm hervorgerufenen maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß Abschnitt 4.4.5.7 der DIN 4109-2 [12] energetisch zu addieren. Der maßgebliche Außenlärmpegel des Straßenverkehrslärms wird dabei entsprechend

den Ausführungen in Abschnitt 3.2.5 der vorliegenden Ausarbeitung auf der Grundlage der Lärmeinwirkung "nachts" ermittelt, da die Differenz zwischen den Emissionspegeln "tags" und "nachts" und somit auch zwischen den Beurteilungspegeln "tags" und "nachts" weniger als 10 dB(A) beträgt. Außerdem wird vereinfachend für alle schutzbedürftigen Räume angenommen, dass diese auch zum Schlafen genutzt werden. Der maßgebliche Außenlärmpegel bei Betriebslärm ist gemäß Abschnitt 4.4.5.6 der DIN 4109-2 dem um 3 dB(A) erhöhten Immissionsrichtwert "tags" der TA Lärm gleichzusetzen.

Die resultierenden Außenlärmpegel ($L_{a,res}$) sind in Anlage 16 für die ungünstigste Geschosslage in 6 m Höhe über Gelände (1. Obergeschoss) flächenhaft grafisch dargestellt. Die Berechnungen erfolgten für das unbebaute Plangebiet.

Der (insbesondere abschirmende) Einfluss bestehender bzw. geplanter Gebäude innerhalb der geplanten Wohnbaufläche wurde bei der Ermittlung der resultierenden Außenlärmpegel nicht berücksichtigt. Außer Betracht blieb damit auch die Eigenabschirmung der Gebäude, was zur Folge hat, dass von der pegelbestimmenden Schallquelle abgewandte Gebäudefassaden gemäß den Ausführungen in Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 [12] mit einem um 5 dB(A) reduzierten maßgeblichen Außenlärmpegel berücksichtigt werden dürfen.

Entsprechend der geometrischen Anordnung eines Gebäudes ist auf der Grundlage der Zuordnung der Fassaden zum jeweiligen maßgeblichen Außenlärmpegel und unter Berücksichtigung der geplanten Raumnutzung sowie der Raumgeometrie die erforderliche Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile schutzbedürftiger Räume nach dem in DIN 4109-2 vorgeschriebenen, in Abschnitt 3.2.5 kurz erläuterten Verfahren zu ermitteln und deren Einhaltung durch die Wahl entsprechender Bauelemente sicherzustellen.

8. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN

8.1 Sportlärm

Wie in Abschnitt 6.1.1 nachgewiesen wurde, verursacht der bestimmungsgemäße reguläre Trainings- und Spielbetrieb des SC Holzhausen einschließlich zugehörigem Pkw-Verkehr innerhalb der geplanten Erweiterungsfläche im Zeitraum "tags" keine Überschreitung des hier maßgebenden Immissionsrichtwerts der Sportanlagenlärmschutzverordnung [4]. Die in Abschnitt 2.2.1 genannten Veranstaltungen (Vereinsfeste u. ä.) können als "seltene Ereignisse" gemäß Abschnitt 1.5 des Anhangs der 18. BImSchV [4] klassifiziert werden. Da die Immissionsrichtwerte für derartige "seltene Ereignisse" deutlich höher sind (siehe Abschnitt 3.2.2) als jene für den Regelbetrieb (siehe Anlage 4), kann eine durch solche Veranstaltungen im geplanten Baugebiet hervorgerufene unzulässige Lärmeinwirkung sowohl "tags" wie auch "nachts" ausgeschlossen werden.

Wie in Abschnitt 3.2 ausgeführt, wurde für Skaterplatz und Hockeyspielfeld davon ausgegangen, dass die durch diese Anlagen hervorgerufenen Geräusche bereits bei den nähergelegenen schutzbedürftigen Gebäuden im bestehenden "allgemeinen Wohngebiet" die dort jeweils maßgebenden Referenzwerte einhalten müssen und deshalb im Plangebiet zu keiner unzulässigen Lärmeinwirkung führen können.

Im Bebauungsplan sind somit keine besonderen Festsetzungen zum Schutz gegen Sportlärm erforderlich.

8.2 Betriebslärm

Wie in Abschnitt 6.2 nachgewiesen wurde, verursacht die Nutzung der dem Plangebiet nahegelegenen Gewerbeflächen keine Überschreitung der jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm [4].

8.3 Straßenverkehrslärm

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs [22] die *"... zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionschutzgesetzes ... 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"*.

Als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Gebäude- außenbauteilen ist im Bebauungsplan die Zuordnung einzelner Teilflächen des Plan- gebiets zum resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel ($L_{a,res}$) gemäß DIN 4109-1 [10] entsprechend der Darstellung in Anlage 16 anzugeben bzw. festzusetzen. Diese für die schalltechnisch ungünstigste Höhenlage (1. OG) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet angegebenen Außenlärmpegel gelten näherungsweise für alle Geschosslagen.

Gemäß Darstellung in Anlage 14, oben, wird in 2,0 m Höhe über Gelände der Immissionsgrenzwert "tags" von 59 dB(A) eingehalten; Einschränkungen bezüglich der Anordnung eines ebenerdigen Außenwohnbereichs (z. B. Terrasse) sind somit nicht erforderlich. Allerdings wird in den oberen Geschossen nördlich der in Anlage 14, unten, eingetragenen 59 dB(A)-Isophone der Immissionsgrenzwert "tags" überschritten. Deshalb ist in dieser nördlichen Teilfläche die Anordnung eines Außenwohnbereichs im Ober- und Dachgeschoss (z. B. Balkon, Dachterrasse) auszuschließen, sofern dieser Außenwohnbereich nicht durch die Eigenabschirmung des Gebäudes selbst bzw. durch private "aktive" Schallschutzmaßnahmen (Teilverglasung von Balkon o. ä.) geschützt wird.

Die DIN 4109 gewährleistet einen hinreichenden Schutz vor Außenlärmwirkung nur bei geschlossenen Außenbauteilen. In Anlehnung an die im vorliegenden Fall zwar nicht maßgebende, jedoch in etwa die "allgemein anerkannten Regeln der Technik" repräsentierende 24. BImSchV [23] gehört bei einer Überschreitung der Immissions-

grenzwerte zu den Schallschutzmaßnahmen *"... auch der Einbau von Lüftungseinrichtungen in Räumen, die überwiegend zum Schlafen benutzt werden, und in schutzbedürftigen Räumen mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle"*. Aus der Darstellung in Anlage 15 ist ersichtlich, dass die gesamte geplante Wohnbaufläche von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" von 49 dB(A) betroffen ist. Beim Neubau eines Gebäudes sind deshalb zumindest Schlafräume, die nur über eine von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts betroffene Fassade belüftet werden können, mit einer mechanischen Lüftungsanlage zu versehen.

9. ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde March beabsichtigt, mit der 8. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Nächstmatten" das bestehende Plangebiet um eine derzeit unbebaute Fläche südöstlich der Straße "Nächstmatten" zu erweitern. Da sich in der Nachbarschaft der vorgesehenen Wohnbaufläche die Sportanlage des SC Holzhausen sowie die Gewerbeflächen der Plangebiete "Pflugswaide" und "Gewerbegebiet Neufeld" befinden und in geringem Abstand die Bundesautobahn A 5 sowie die Kreisstraße K 4920 verlaufen, war die im Baugebiet zu erwartende Lärmeinwirkung zu prognostizieren und zu beurteilen.

In Abschnitt 6.1 der vorliegenden Ausarbeitung wurde die durch die Sportanlage des SC Holzhausen verursachte Sportlärmeinwirkung auf das Plangebiet rechnerisch prognostiziert. Auf der Grundlage der vom Vereinsvorsitzenden, Herrn Metzger, mitgeteilten betrieblichen Randbedingungen wurde nachgewiesen, dass die bestimmungsgemäße Nutzung der Sportanlage innerhalb der geplanten Wohnbaufläche keine unzulässige Lärmeinwirkung verursachen wird.

In Abschnitt 6.2 wurde nachgewiesen, dass durch die vorhandene sowie die zukünftig mögliche, bestimmungsgemäße Nutzung der Gewerbeflächen in den Plangebieten "Gewerbegebiet Neufeld" und "Pflugswaide" innerhalb der geplanten Wohnbaufläche keine unzulässige Lärmeinwirkung verursacht wird.

In Abschnitt 6.3 wurde die durch den Straßenverkehr auf nahegelegenen öffentlichen Straßen verursachte Lärmeinwirkung auf der Grundlage der zukünftig zu erwartenden Frequentierung ermittelt und durch Vergleich mit den jeweils maßgebenden Referenzwerten beurteilt. In 2 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich Freifläche) wird der Immissionsgrenzwert "tags" der Verkehrslärmschutzverordnung von 59 dB(A) innerhalb des gesamten Plangebiets eingehalten, in den Obergeschossen hingegen in Teilflächen geringfügig überschritten. Der Immissionsgrenzwert "nachts" von 49 dB(A) wird im gesamten Plangebiet überschritten.

Unter der Annahme, dass keine "aktiven" Maßnahmen (z. B. Lärmschutzwand) durchgeführt werden (siehe Abschnitt 7.1), sind im Bebauungsplan alle Flächen zu kennzeichnen, in denen durch "passive" Schallschutzmaßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hochwertigen Luftschalldämmung, der in schutzbedürftige Räume von Gebäuden übertragene Straßenverkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt werden muss. Die als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109-1 [10] dienenden resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel $L_{a,res}$ sind in Anlage 16 für den Fall freier Schallausbreitung im Plangebiet und für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Höhenlage (6 m über Gelände) grafisch dargestellt. Diese Darstellung ist für alle drei möglichen Geschosslagen maßgebend.

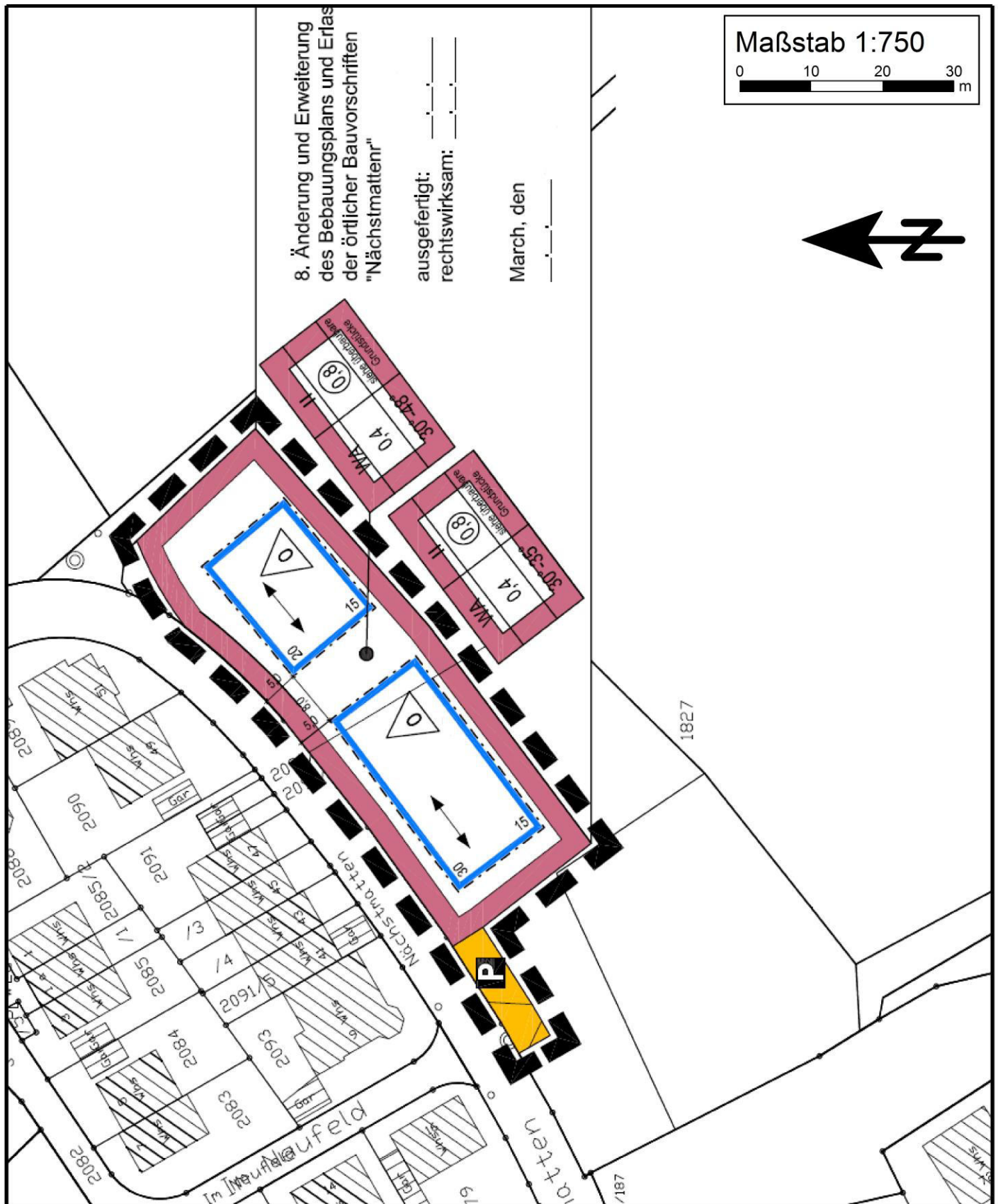
Auf die weiteren Ausführungen in Abschnitt 8.3 bezüglich der Anordnung von Außenwohnbereichen in den oberen Geschossen sowie bezüglich des Einsatzes einer Lüftungsanlage zur Sicherstellung einer ausreichenden Belüftung von Schlafräumen wird hingewiesen.

Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

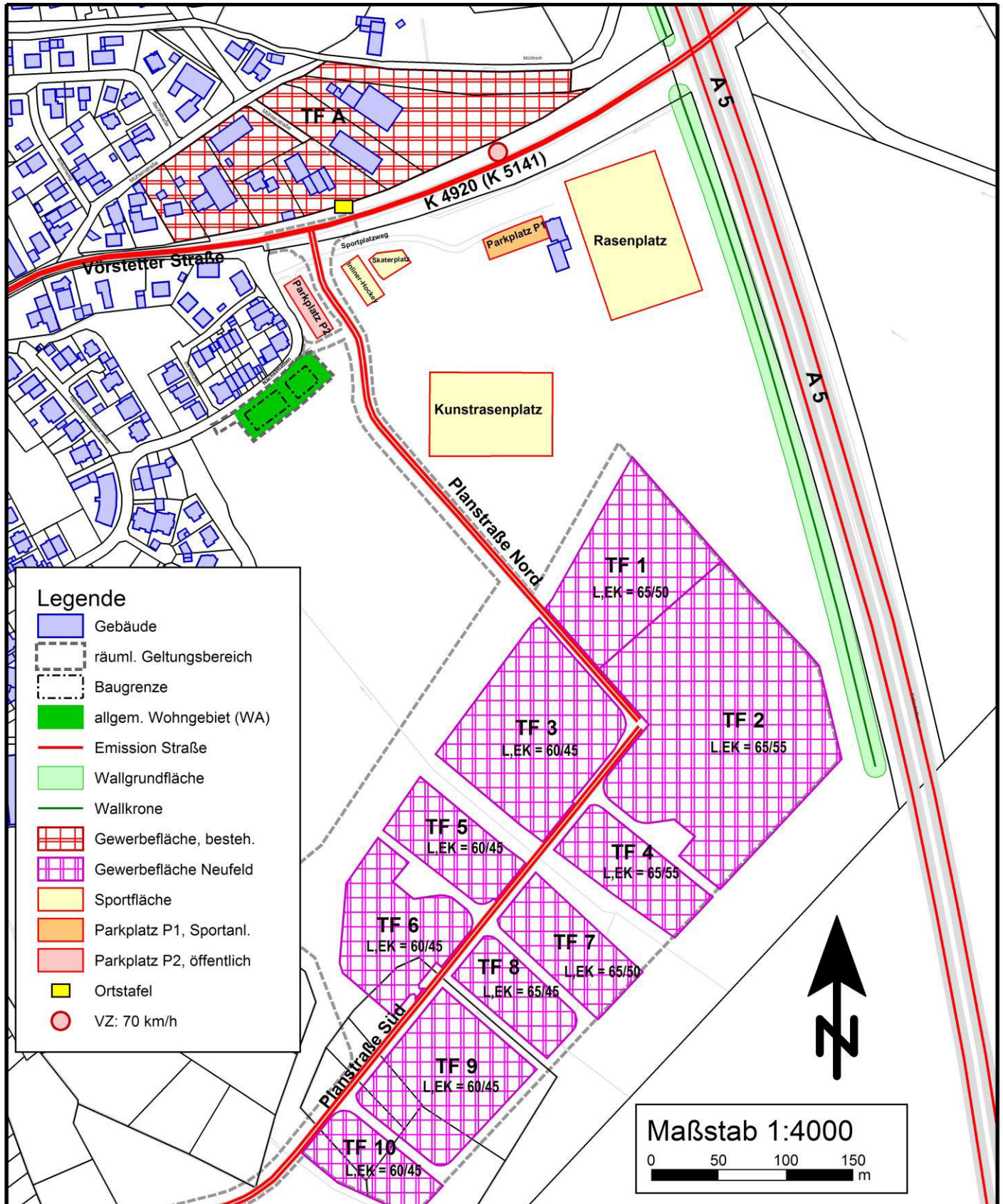
(Dr. Jans)

(Schneider)

8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen
- zeichnerischer Teil der 8. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Nächstmatten"
in der Offenlagefassung vom 29.01.2018, Auszug aus einem vom Planungsbüro
fsp.stadtplanung, Freiburg, gefertigten Plan; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.1



8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen
- Lageplan mit Eintragung des Geltungsbereichs der geplanten 8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten", nahegelegener Sportanlagen, vorhandener Gewerbeflächen sowie maßgebender Verkehrswege; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2 und 4



8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen
- zur Beurteilung von Schallimmissionen heranzuziehende, in einschlägigen
Regelwerken festgelegte Referenzwerte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2

Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gem. Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1		
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
g) Sondergebiete, "soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart"	45 bis 65	35 bis 65

Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm Abschnitt 6.1		
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Immissionsgrenzwerte gem. Verkehrslärmschutzverordnung § 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

8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen
- Auszug aus der Sportanlagenlärmschutzverordnung; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2.2

Immissionsrichtwerte "außen" gem. Sportanlagenlärmschutzverordnung § 2				
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)			
	tags außerhalb der Ruhezeiten (<i>taR</i>)	tags innerhalb der Ruhezeiten (<i>tiR</i>)		nachts (<i>n</i>)
		morgens	sonst	
1. Gewerbegebiete	65	60	65	50
1a. urbane Gebiete	63	58	63	45
2. Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	55	60	45
3. allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	50	55	40
4. reine Wohngebiete	50	45	50	35
5. Kurgebiete sowie Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	45	35

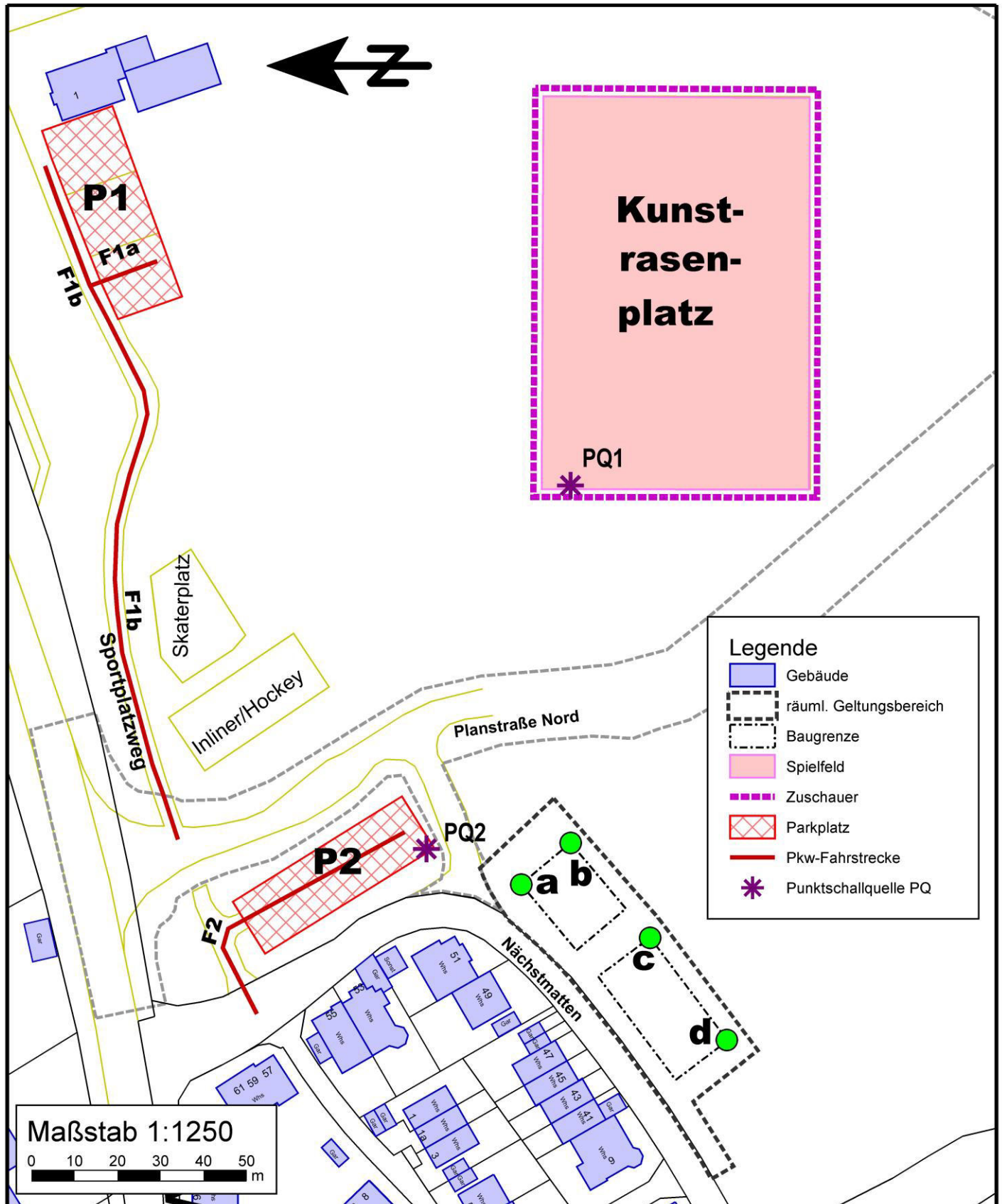
Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiträume:

Wochentag	tags (<i>taR</i>)	tags (<i>tiR</i>)	nachts (<i>n</i>)
werktags	8.00 - 20.00 Uhr	6.00 - 8.00 Uhr 20.00 - 22.00 Uhr	0.00 - 6.00 Uhr 22.00 - 24.00 Uhr
sonn- und feiertags	9.00 - 13.00 Uhr 15.00 - 20.00 Uhr	7.00 - 9.00 Uhr 13.00 - 15.00 Uhr* 20.00 - 22.00 Uhr	0.00 - 7.00 Uhr 22.00 - 24.00 Uhr
* "Die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00 bis 22.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt."			

Bei der Ermittlung des jeweiligen Beurteilungspegels innerhalb dieser Zeiträume sind folgende Werte für die Beurteilungszeit T_r zu berücksichtigen:

Wochentag	tags (<i>taR</i>)	tags (<i>tiR</i>)	nachts (<i>n</i>)
werktags	12 h	je 2 h	1 h*
sonn- und feiertags	9 h	je 2 h	1 h*
* maßgebend ist die "ungünstigste volle Stunde"			

8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen
- Lageplan mit Eintragung der bei der Prognose der Sportlärmwirkung berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.1



8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen

- Immissionstabelle zur Sportlärmeinwirkung durch den Trainingsbetrieb auf dem Kunstrasenplatz "tags innerhalb der Ruhezeit am Abend" Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1.1

Schallquelle	L'w, L''w dB(A)	l S m, m²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw tiR dB	Lr,tiR dB(A)
a 2.OG Lr,tiR = 46,4 dB(A)												
01 Parkplatz P1	54,2	797	83,2	3	56,2	3,8	0,4	0,0	0,0	25,8	0,0	25,8
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3	55,6	3,7	0,3	0,0	0,0	20,2	0,0	20,2
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3	52,6	3,1	0,2	0,0	0,0	33,0	0,0	33,0
04 Parkplatz P2	53,6	658	81,8	3	43,3	0,3	0,1	0,0	0,0	41,2	0,0	41,2
05 Fahrstrecke F2	62,3	69	80,7	3	44,9	0,6	0,1	0,0	0,0	38,0	0,0	38,0
06 Spielfeld, n=10	60,2	5658	97,7	3	53,8	3,3	0,3	0,0	0,0	43,4	0,0	43,4
b 2.OG Lr,tiR = 46,1 dB(A)												
01 Parkplatz P1	54,2	797	83,2	3	56,2	3,8	0,3	0,0	1,2	27,1	0,0	27,1
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3	55,5	3,7	0,3	0,0	0,0	20,2	0,0	20,2
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3	53,1	3,3	0,2	0,1	0,0	32,3	0,0	32,3
04 Parkplatz P2	53,6	658	81,8	3	45,4	0,8	0,1	0,0	0,0	38,6	0,0	38,6
05 Fahrstrecke F2	62,3	69	80,7	3	46,9	1,2	0,1	0,0	0,0	35,4	0,0	35,4
06 Spielfeld, n=10	60,2	5658	97,7	3	52,9	3,1	0,2	0,0	0,0	44,5	0,0	44,5
c 2.OG Lr,tiR = 43,9 dB(A)												
01 Parkplatz P1	54,2	797	83,2	3	57,4	3,9	0,4	0,0	1,2	25,7	0,0	25,7
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3	56,9	3,9	0,4	0,0	0,0	18,7	0,0	18,7
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3	54,7	3,5	0,3	0,2	0,0	30,2	0,0	30,2
04 Parkplatz P2	53,6	658	81,8	3	48,3	2,2	0,1	0,0	0,0	34,2	0,0	34,2
05 Fahrstrecke F2	62,3	69	80,7	3	49,3	2,5	0,1	0,6	0,1	31,2	0,0	31,2
06 Spielfeld, n=10	60,2	5658	97,7	3	54,2	3,4	0,3	0,0	0,0	42,8	0,0	42,8
d 2.OG Lr,tiR = 42,5 dB(A)												
01 Parkplatz P1	54,2	797	83,2	3	58,6	4,0	0,5	0,0	1,3	24,4	0,0	24,4
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3	58,1	4,0	0,4	0,0	0,0	17,3	0,0	17,3
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3	56,2	3,8	0,3	0,2	0,0	28,4	0,0	28,4
04 Parkplatz P2	53,6	658	81,8	3	50,8	2,9	0,2	1,2	0,0	29,7	0,0	29,7
05 Fahrstrecke F2	62,3	69	80,7	3	51,5	3,1	0,2	2,4	0,1	26,6	0,0	26,6
06 Spielfeld, n=10	60,2	5658	97,7	3	55,6	3,6	0,3	0,0	0,7	41,9	0,0	41,9

Legende

L'w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

L''w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

l = Länge der Schallquelle (Fahrstrecke) in m

S = Fläche der Schallquelle in m²

Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)

Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB

Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB

Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB

Lm = Immissionspegel in dB(A)

ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB

Lr,tiR = Beurteilungspegel "tags innerhalb der Ruhezeit" in dB(A)

8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen

- Immissionstabelle zur Sportlärmeinwirkung durch ein 90-minütiges Fußballspiel mit 100 Zuschauern auf dem Kunstrasenplatz "tags innerhalb der Ruhezeit am Mittag";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1.1 und Legende in Anlage 6, unten

Schallquelle	L'w, L''w dB(A)	I S m,m²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw tiR dB	Lr,tiR dB(A)
a 2.OG Lr,tiR = 51,5 dB(A)												
01 Parkplatz P1	54,2	797	83,2	3	56,2	3,8	0,4	0,0	0,0	25,8	0,0	25,8
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3	55,6	3,7	0,3	0,0	0,0	20,2	0,0	20,2
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3	52,6	3,1	0,2	0,0	0,0	33,0	0,0	33,0
04 Parkplatz P2	53,6	658	81,8	3	43,3	0,3	0,1	0,0	0,0	41,2	0,0	41,2
05 Fahrstrecke F2	62,3	69	80,7	3	44,9	0,6	0,1	0,0	0,0	38,0	0,0	38,0
06 Spielfeld, n=100	67,4	5658	104,9	3	53,8	3,3	0,3	0,0	0,0	50,6	-1,2	49,4
07 Zuschauer, n=100	74,9	321	100,0	3	53,3	3,0	0,2	0,0	0,0	46,4	-1,2	45,1
b 2.OG Lr,tiR = 52,2 dB(A)												
01 Parkplatz P1	54,2	797	83,2	3	56,2	3,8	0,3	0,0	1,2	27,1	0,0	27,1
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3	55,5	3,7	0,3	0,0	0,0	20,2	0,0	20,2
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3	53,1	3,3	0,2	0,1	0,0	32,3	0,0	32,3
04 Parkplatz P2	53,6	658	81,8	3	45,4	0,8	0,1	0,0	0,0	38,6	0,0	38,6
05 Fahrstrecke F2	62,3	69	80,7	3	46,9	1,2	0,1	0,0	0,0	35,4	0,0	35,4
06 Spielfeld, n=100	67,4	5658	104,9	3	52,9	3,1	0,2	0,0	0,0	51,7	-1,2	50,4
07 Zuschauer, n=100	74,9	321	100,0	3	52,4	2,8	0,2	0,0	0,0	47,5	-1,2	46,3
c 2.OG Lr,tiR = 50,4 dB(A)												
01 Parkplatz P1	54,2	797	83,2	3	57,4	3,9	0,4	0,0	1,2	25,7	0,0	25,7
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3	56,9	3,9	0,4	0,0	0,0	18,7	0,0	18,7
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3	54,7	3,5	0,3	0,2	0,0	30,2	0,0	30,2
04 Parkplatz P2	53,6	658	81,8	3	48,3	2,2	0,1	0,0	0,0	34,2	0,0	34,2
05 Fahrstrecke F2	62,3	69	80,7	3	49,3	2,5	0,1	0,6	0,1	31,2	0,0	31,2
06 Spielfeld, n=100	67,4	5658	104,9	3	54,2	3,4	0,3	0,0	0,0	50,0	-1,2	48,8
07 Zuschauer, n=100	74,9	321	100,0	3	53,9	3,2	0,3	0,0	0,0	45,7	-1,2	44,5
d 2.OG Lr,tiR = 49,3 dB(A)												
01 Parkplatz P1	54,2	797	83,2	3	58,6	4,0	0,5	0,0	1,3	24,4	0,0	24,4
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3	58,1	4,0	0,4	0,0	0,0	17,3	0,0	17,3
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3	56,2	3,8	0,3	0,2	0,0	28,4	0,0	28,4
04 Parkplatz P2	53,6	658	81,8	3	50,8	2,9	0,2	1,2	0,0	29,7	0,0	29,7
05 Fahrstrecke F2	62,3	69	80,7	3	51,5	3,1	0,2	2,4	0,1	26,6	0,0	26,6
06 Spielfeld, n=100	67,4	5658	104,9	3	55,6	3,6	0,3	0,0	0,7	49,1	-1,2	47,9
07 Zuschauer, n=100	74,9	321	100,0	3	55,3	3,5	0,3	0,0	0,6	44,4	-1,2	43,2

8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen

- Immissionstabelle zur Sportlärmeinwirkung durch ein 90-minütiges Fußballspiel mit 200 Zuschauern auf dem Kunstrasenplatz "tags innerhalb der Ruhezeit am Mittag"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1.1 und Legende in Anlage 6, unten

Schallquelle	L'w, L''w dB(A)	I S m,m²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw tiR dB	Lr,tiR dB(A)
a 2.OG Lr,tiR = 52,8 dB(A)												
01 Parkplatz P1	54,2	797	83,2	3	56,2	3,8	0,4	0,0	0,0	25,8	0,0	25,8
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3	55,6	3,7	0,3	0,0	0,0	20,2	0,0	20,2
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3	52,6	3,1	0,2	0,0	0,0	33,0	0,0	33,0
04 Parkplatz P2	53,6	658	81,8	3	43,3	0,3	0,1	0,0	0,0	41,2	0,0	41,2
05 Fahrstrecke F2	62,3	69	80,7	3	44,9	0,6	0,1	0,0	0,0	38,0	0,0	38,0
05 Spielfeld, n=200	68,2	5658	105,7	3	53,8	3,3	0,3	0,0	0,0	51,4	-1,2	50,2
06 Zuschauer, n=200	77,9	321	103,0	3	53,3	3,0	0,2	0,0	0,0	49,4	-1,2	48,1
b 2.OG Lr,tiR = 53,6 dB(A)												
01 Parkplatz P1	54,2	797	83,2	3	56,2	3,8	0,3	0,0	1,2	27,1	0,0	27,1
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3	55,5	3,7	0,3	0,0	0,0	20,2	0,0	20,2
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3	53,1	3,3	0,2	0,1	0,0	32,3	0,0	32,3
04 Parkplatz P2	53,6	658	81,8	3	45,4	0,8	0,1	0,0	0,0	38,6	0,0	38,6
05 Fahrstrecke F2	62,3	69	80,7	3	46,9	1,2	0,1	0,0	0,0	35,4	0,0	35,4
05 Spielfeld, n=200	68,2	5658	105,7	3	52,9	3,1	0,2	0,0	0,0	52,5	-1,2	51,2
06 Zuschauer, n=200	77,9	321	103,0	3	52,4	2,8	0,2	0,0	0,0	50,5	-1,2	49,3
c 2.OG Lr,tiR = 51,8 dB(A)												
01 Parkplatz P1	54,2	797	83,2	3	57,4	3,9	0,4	0,0	1,2	25,7	0,0	25,7
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3	56,9	3,9	0,4	0,0	0,0	18,7	0,0	18,7
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3	54,7	3,5	0,3	0,2	0,0	30,2	0,0	30,2
04 Parkplatz P2	53,6	658	81,8	3	48,3	2,2	0,1	0,0	0,0	34,2	0,0	34,2
05 Fahrstrecke F2	62,3	69	80,7	3	49,3	2,5	0,1	0,6	0,1	31,2	0,0	31,2
05 Spielfeld, n=200	68,2	5658	105,7	3	54,2	3,4	0,3	0,0	0,0	50,8	-1,2	49,6
06 Zuschauer, n=200	77,9	321	103,0	3	53,9	3,2	0,3	0,0	0,0	48,7	-1,2	47,5
d 2.OG Lr,tiR = 50,7 dB(A)												
01 Parkplatz P1	54,2	797	83,2	3	58,6	4,0	0,5	0,0	1,3	24,4	0,0	24,4
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3	58,1	4,0	0,4	0,0	0,0	17,3	0,0	17,3
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3	56,2	3,8	0,3	0,2	0,0	28,4	0,0	28,4
04 Parkplatz P2	53,6	658	81,8	3	50,8	2,9	0,2	1,2	0,0	29,7	0,0	29,7
05 Fahrstrecke F2	62,3	69	80,7	3	51,5	3,1	0,2	2,4	0,1	26,6	0,0	26,6
05 Spielfeld, n=200	68,2	5658	105,7	3	55,6	3,6	0,3	0,0	0,7	49,9	-1,2	48,7
06 Zuschauer, n=200	77,9	321	103,0	3	55,3	3,5	0,3	0,0	0,6	47,4	-1,2	46,2

8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen

- Immissionstabelle zum Nachweis der Lärmeinwirkung "nachts" bei vollständiger Räumung des Parkplatzes P1 innerhalb einer Nachtstunde;

Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1.2

Schallquelle	L' _w L' _w dB(A)	S I m,m ²	L _w dB(A)	K ₀ dB	A _{div} dB	A _{gr} dB	A _{atm} dB	A _{bar} dB	Re dB	L _m dB(A)	ΔL _w dB	L _{r,n} dB(A)
a 2.OG L_{r,n} = 34,5 dB(A)												
01 Parkplatz P1	57,2	797	86,2	3,0	56,2	3,8	0,4	0,0	0,0	28,8	0,0	28,8
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3,0	55,6	3,7	0,3	0,0	0,0	20,2	0,0	20,2
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3,0	52,6	3,1	0,2	0,0	0,0	33,0	0,0	33,0
b 2.OG L_{r,n} = 34,5 dB(A)												
01 Parkplatz P1	57,2	797	86,2	3,0	56,2	3,8	0,3	0,0	1,2	30,1	0,0	30,1
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3,0	55,5	3,7	0,3	0,0	0,0	20,2	0,0	20,2
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3,0	53,1	3,3	0,2	0,1	0,0	32,3	0,0	32,3
c 2.OG L_{r,n} = 32,7 dB(A)												
01 Parkplatz P1	57,2	797	86,2	3,0	57,4	3,9	0,4	0,0	1,2	28,7	0,0	28,7
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3,0	56,9	3,9	0,4	0,0	0,0	18,7	0,0	18,7
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3,0	54,7	3,5	0,3	0,2	0,0	30,2	0,0	30,2
d 2.OG L_{r,n} = 31,1 dB(A)												
01 Parkplatz P1	57,2	797	86,2	3,0	58,6	4,0	0,5	0,0	1,3	27,4	0,0	27,4
02 Fahrstrecke F1a	64,7	16	76,8	3,0	58,1	4,0	0,4	0,0	0,0	17,3	0,0	17,3
03 Fahrstrecke F1b	63,7	165	85,9	3,0	56,2	3,8	0,3	0,2	0,0	28,4	0,0	28,4

Legende

L'_w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

L''_w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

I = Länge der Schallquelle (Fahrstrecke) in m

S = Fläche der Schallquelle in m²

L_w = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)

K₀ = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB

A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB

A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB

L_m = Immissionspegel in dB(A)

ΔL_w = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB

L_{r,n} = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen

- Immissionstabelle zum Nachweis von Spitzenpegeln;

Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1.3

Schallquelle	L _{w,max} dB(A)	K ₀ dB	s m	A _{div} dB	A _{gr} dB	A _{atm} dB	A _{bar} dB	Re dB	L _{w,max} dB(A)
a 2.OG									
PQ1 (Schiedsrichterpfiff)	118,0	3,0	93,8	50,4	2,5	0,2	0,0	0,0	67,8
PQ2 (Pkw-Klappe)	99,5	2,9	25,0	39,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,5
b 2.OG									
PQ1 (Schiedsrichterpfiff)	118,0	3,0	83,4	49,4	2,3	0,2	0,0	0,0	69,1
PQ2 (Pkw-Klappe)	99,5	3,0	34,5	41,7	0,0	0,1	0,0	0,0	60,7
c 2.OG									
PQ1 (Schiedsrichterpfiff)	118,0	3,0	107,0	51,6	2,8	0,2	0,0	0,0	66,4
PQ2 (Pkw-Klappe)	99,5	3,0	56,6	46,0	1,3	0,1	0,0	0,0	55,0
d 2.OG									
PQ1 (Schiedsrichterpfiff)	118,0	3,0	134,2	53,5	3,3	0,3	0,0	0,0	63,9
PQ2 (Pkw-Klappe)	99,5	3,0	83,2	49,4	2,5	0,2	0,9	0,5	50,0

Legende

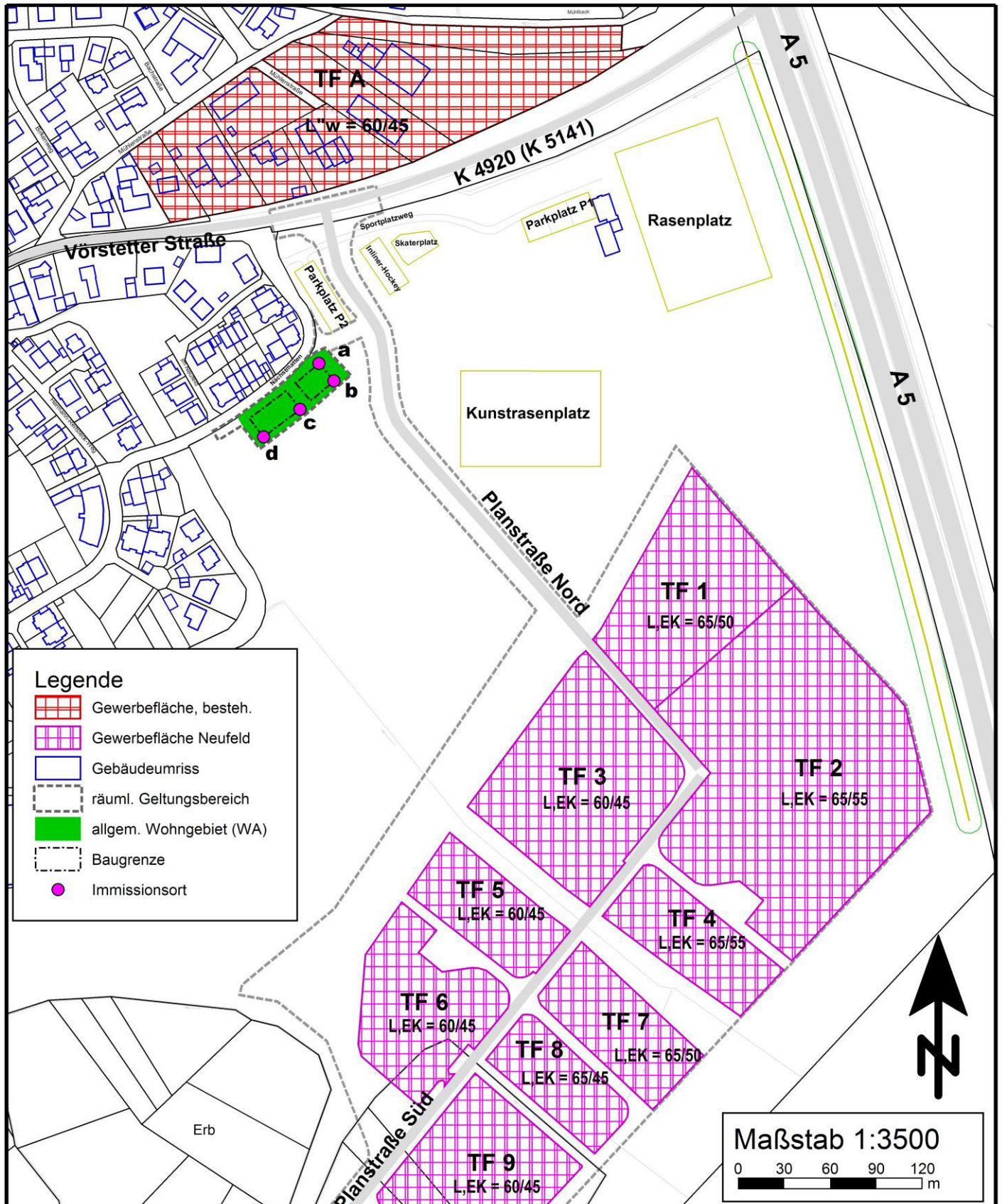
L_{w,max} = maximaler Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
 K₀ = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
 s = Entfernung in m
 A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
 A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
 A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
 A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
 Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
 L_{w,max} = Spitzenpegel in dB(A)

Legende zu den Anlagen 12 und 13

L_{EK} = Emissionskontingent in dB(A)
 L_w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
 S = Fläche der Schallquelle in m²
 L_w = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
 s = Entfernung in m
 L_{r,t} = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)
 L_{r,n} = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen

- Lageplan mit Eintragung der bei der Prognose der Betriebslärmwirkung auf das Plangebiet berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 4.2 und 6.2



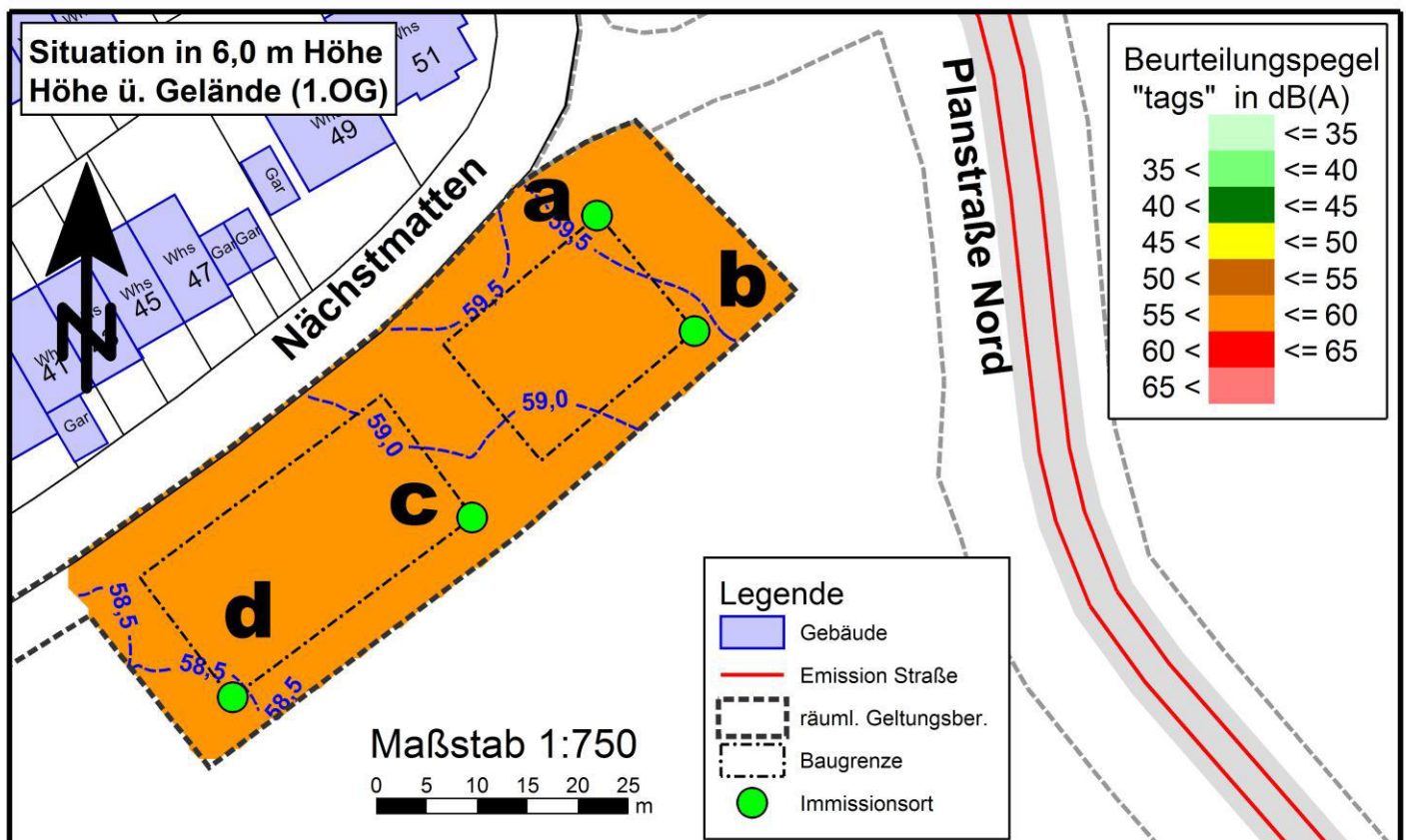
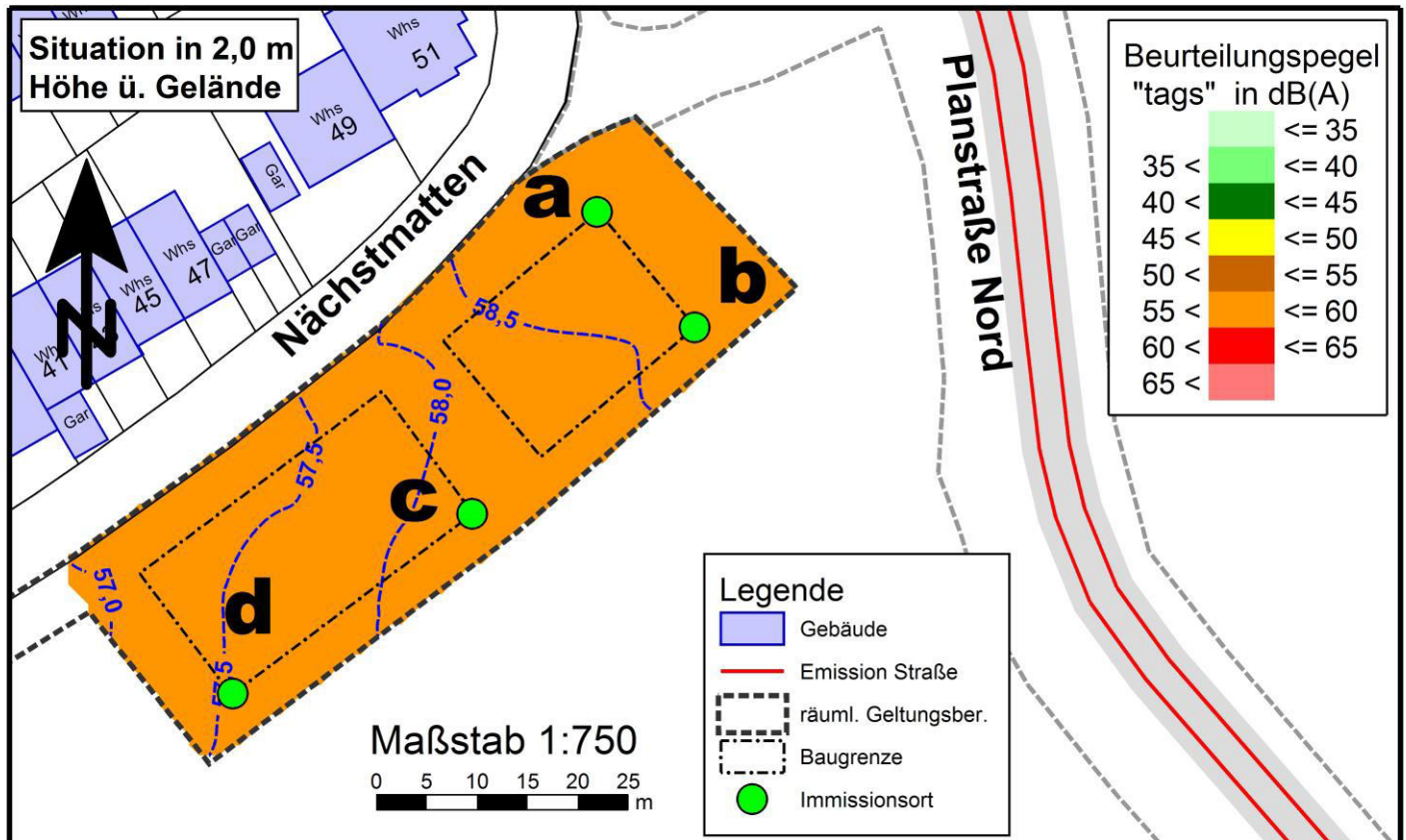
8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen
- Immissionstabelle zur Ermittlung der Betriebslärmwirkung "tags";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.2, sowie Legende in Anlage 10, unten

Schallquelle	L _{EK} / L _w dB(A)	S m ²	L _w dB(A)	s m	A _{div} dB	L _{r,t} dB(A)
a L _{r,t} = 52,3 dB(A)						
Teilfläche 01	65,0	9.814	104,9	283,5	60,0	44,9
Teilfläche 02	65,0	25.764	109,1	402,8	63,1	46,0
Teilfläche 03	60,0	12.318	100,9	319,4	61,1	39,8
Teilfläche 04	65,0	4.974	102,0	445,2	64,0	38,0
Teilfläche 05	60,0	4.601	96,6	370,1	62,4	34,3
Teilfläche 06	60,0	7.214	98,6	422,9	63,5	35,1
Teilfläche 07	65,0	5.130	102,1	471,3	64,5	37,6
Teilfläche 08	65,0	3.827	100,8	491,9	64,8	36,0
Teilfläche 09	60,0	9.257	99,7	540,2	65,6	34,0
Teilfläche 10	60,0	3.998	96,0	595,0	66,5	29,5
Teilfläche A	60,0	23.071	103,6	171,1	55,7	48,0
b L _{r,t} = 52,3 dB(A)						
Teilfläche 01	65,0	9.814	104,9	269,2	59,6	45,3
Teilfläche 02	65,0	25.764	109,1	387,6	62,8	46,4
Teilfläche 03	60,0	12.318	100,9	304,2	60,7	40,2
Teilfläche 04	65,0	4.974	102,0	429,7	63,7	38,3
Teilfläche 05	60,0	4.601	96,6	356,3	62,0	34,6
Teilfläche 06	60,0	7.214	98,6	410,2	63,3	35,3
Teilfläche 07	65,0	5.130	102,1	456,7	64,2	37,9
Teilfläche 08	65,0	3.827	100,8	478,0	64,6	36,2
Teilfläche 09	60,0	9.257	99,7	526,8	65,4	34,2
Teilfläche 10	60,0	3.998	96,0	582,9	66,3	29,7
Teilfläche A	60,0	23.071	103,6	183,1	56,2	47,4
c L _{r,t} = 52,0 dB(A)						
Teilfläche 01	65,0	9.814	104,9	279,8	59,9	45,0
Teilfläche 02	65,0	25.764	109,1	393,9	62,9	46,2
Teilfläche 03	60,0	12.318	100,9	301,7	60,6	40,3
Teilfläche 04	65,0	4.974	102,0	426,5	63,6	38,4
Teilfläche 05	60,0	4.601	96,6	345,4	61,8	34,9
Teilfläche 06	60,0	7.214	98,6	395,6	62,9	35,6
Teilfläche 07	65,0	5.130	102,1	450,0	64,1	38,0
Teilfläche 08	65,0	3.827	100,8	467,5	64,4	36,4
Teilfläche 09	60,0	9.257	99,7	513,1	65,2	34,5
Teilfläche 10	60,0	3.998	96,0	566,3	66,1	30,0
Teilfläche A	60,0	23.071	103,6	200,6	57,0	46,6
d L _{r,t} = 51,6 dB(A)						
Teilfläche 01	65,0	9.814	104,9	294,7	60,4	44,5
Teilfläche 02	65,0	25.764	109,1	403,9	63,1	46,0
Teilfläche 03	60,0	12.318	100,9	303,3	60,6	40,3
Teilfläche 04	65,0	4.974	102,0	427,5	63,6	38,4
Teilfläche 05	60,0	4.601	96,6	338,5	61,6	35,0
Teilfläche 06	60,0	7.214	98,6	383,5	62,7	35,9
Teilfläche 07	65,0	5.130	102,1	445,3	64,0	38,1
Teilfläche 08	65,0	3.827	100,8	459,8	64,2	36,6
Teilfläche 09	60,0	9.257	99,7	501,8	65,0	34,7
Teilfläche 10	60,0	3.998	96,0	551,6	65,8	30,2
Teilfläche A	60,0	23.071	103,6	219,8	57,8	45,8

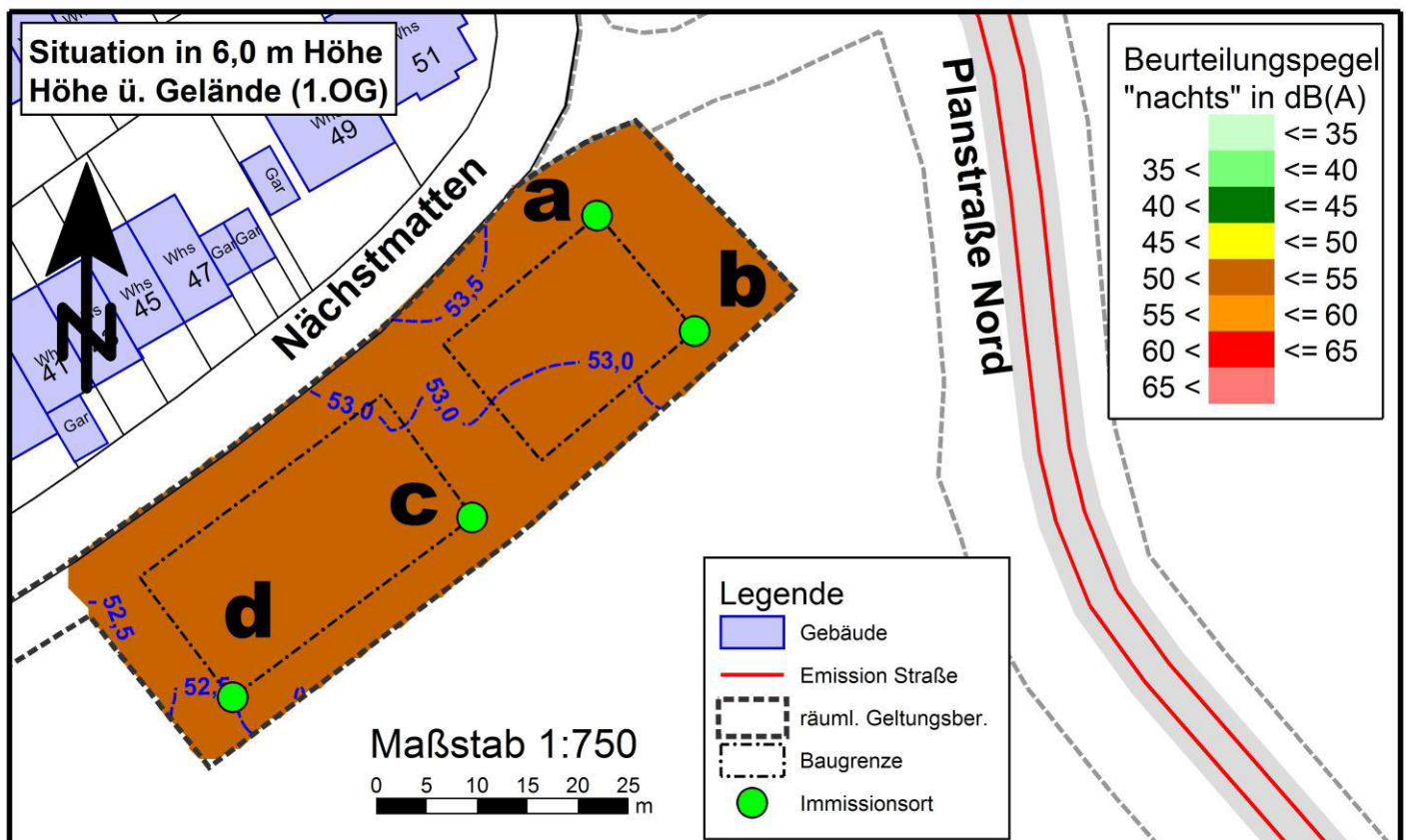
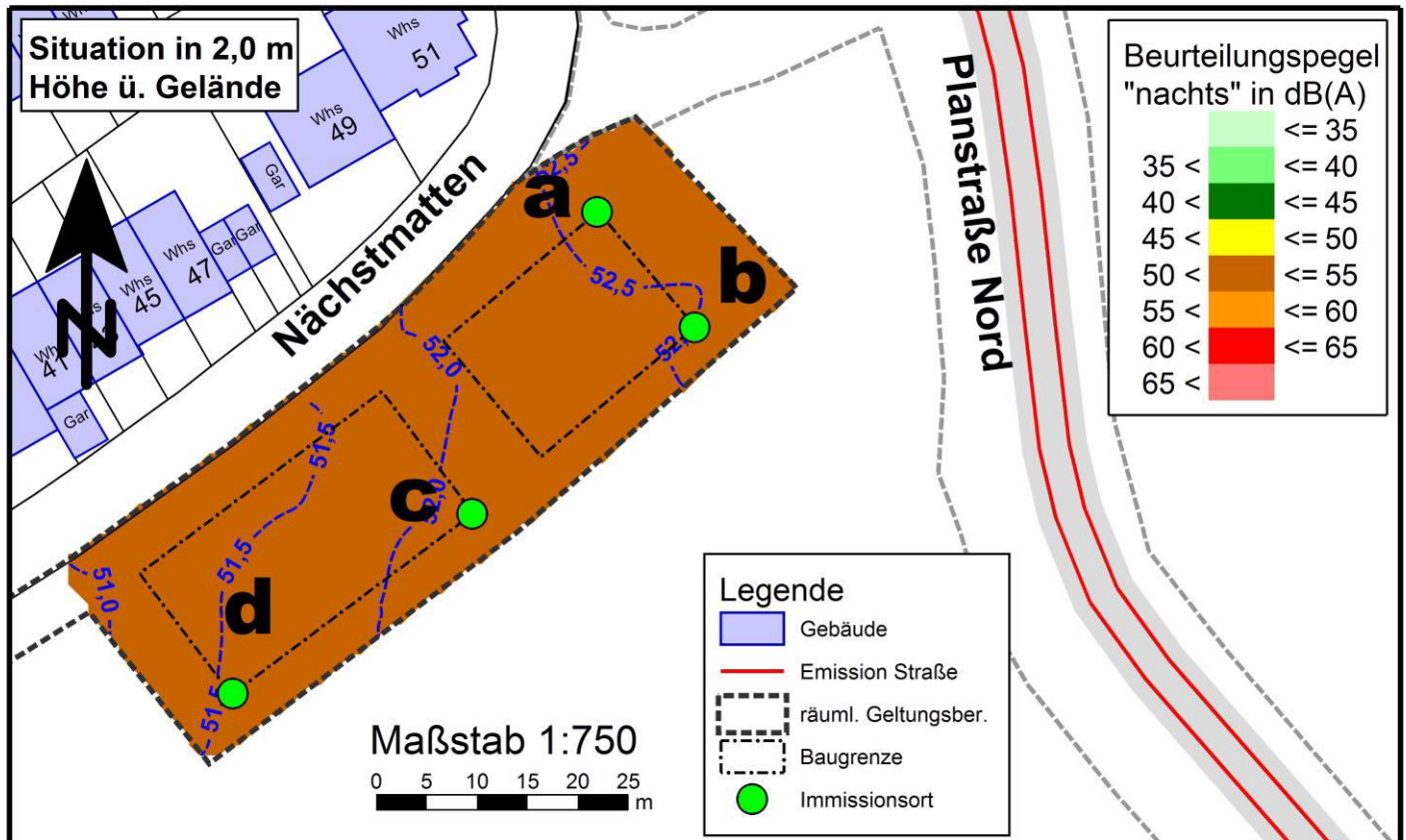
8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen
- Immissionstabelle zur Ermittlung der Betriebslärmwirkung "nachts";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.2, sowie Legende in Anlage 10, unten

Schallquelle	L _{EK} / L _w dB(A)	S m ²	L _w dB(A)	s m	Adiv dB	L _{r,n} dB(A)
a L _{r,n} = 39,2 dB(A)						
Teilfläche 01	50,0	9.814	89,9	283,5	60,0	29,9
Teilfläche 02	55,0	25.764	99,1	402,8	63,1	36,0
Teilfläche 03	45,0	12.318	85,9	319,4	61,1	24,8
Teilfläche 04	55,0	4.974	92,0	445,2	64,0	28,0
Teilfläche 05	45,0	4.601	81,6	370,1	62,4	19,3
Teilfläche 06	45,0	7.214	83,6	422,9	63,5	20,1
Teilfläche 07	50,0	5.130	87,1	471,3	64,5	22,6
Teilfläche 08	45,0	3.827	80,8	491,9	64,8	16,0
Teilfläche 09	45,0	9.257	84,7	540,2	65,6	19,0
Teilfläche 10	45,0	3.998	81,0	595,0	66,5	14,5
Teilfläche A	45,0	23.071	88,6	171,1	55,7	33,0
b L _{r,n} = 39,4 dB(A)						
Teilfläche 01	50,0	9.814	89,9	269,2	59,6	30,3
Teilfläche 02	55,0	25.764	99,1	387,6	62,8	36,4
Teilfläche 03	45,0	12.318	85,9	304,2	60,7	25,2
Teilfläche 04	55,0	4.974	92,0	429,7	63,7	28,3
Teilfläche 05	45,0	4.601	81,6	356,3	62,0	19,6
Teilfläche 06	45,0	7.214	83,6	410,2	63,3	20,3
Teilfläche 07	50,0	5.130	87,1	456,7	64,2	22,9
Teilfläche 08	45,0	3.827	80,8	478,0	64,6	16,2
Teilfläche 09	45,0	9.257	84,7	526,8	65,4	19,2
Teilfläche 10	45,0	3.998	81,0	582,9	66,3	14,7
Teilfläche A	45,0	23.071	88,6	183,1	56,2	32,4
c L _{r,n} = 39,2 dB(A)						
Teilfläche 01	50,0	9.814	89,9	279,8	59,9	30,0
Teilfläche 02	55,0	25.764	99,1	393,9	62,9	36,2
Teilfläche 03	45,0	12.318	85,9	301,7	60,6	25,3
Teilfläche 04	55,0	4.974	92,0	426,5	63,6	28,4
Teilfläche 05	45,0	4.601	81,6	345,4	61,8	19,9
Teilfläche 06	45,0	7.214	83,6	395,6	62,9	20,6
Teilfläche 07	50,0	5.130	87,1	450,0	64,1	23,0
Teilfläche 08	45,0	3.827	80,8	467,5	64,4	16,4
Teilfläche 09	45,0	9.257	84,7	513,1	65,2	19,5
Teilfläche 10	45,0	3.998	81,0	566,3	66,1	15,0
Teilfläche A	45,0	23.071	88,6	200,6	57,0	31,6
d L _{r,n} = 38,9 dB(A)						
Teilfläche 01	50,0	9.814	89,9	294,7	60,4	29,5
Teilfläche 02	55,0	25.764	99,1	403,9	63,1	36,0
Teilfläche 03	45,0	12.318	85,9	303,3	60,6	25,3
Teilfläche 04	55,0	4.974	92,0	427,5	63,6	28,4
Teilfläche 05	45,0	4.601	81,6	338,5	61,6	20,0
Teilfläche 06	45,0	7.214	83,6	383,5	62,7	20,9
Teilfläche 07	50,0	5.130	87,1	445,3	64,0	23,1
Teilfläche 08	45,0	3.827	80,8	459,8	64,2	16,6
Teilfläche 09	45,0	9.257	84,7	501,8	65,0	19,7
Teilfläche 10	45,0	3.998	81,0	551,6	65,8	15,2
Teilfläche A	45,0	23.071	88,6	219,8	57,8	30,8

8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen
- flächenhafte Darstellung der durch den Straßenverkehr auf A 5, K 4920 und Planstraße verursachten Beurteilungspegel "tags" bei freier Schallausbreitung im Plangebiet;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.3



8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen
- flächenhafte Darstellung der durch den Straßenverkehr auf A 5, K 4920 und Planstraße verursachten Beurteilungspegel "nachts" bei freier Schallausbreitung im Plangebiet;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.3



8. Änderung des Bebauungsplans "Nächstmatten" auf Gemarkung Holzhausen

- flächenhafte Darstellung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel $L_{a,res}$ (Verkehrs- und Betriebslärm) gemäß **DIN 4109-1 (2018-01)** in 6 m Höhe über Gelände (ca. 1. OG) bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2

