

**Schalltechnische Untersuchung**  
**zur Aufstellung des Bebauungsplans**  
**„Am Limes BA II“ in der Gemeinde Denkendorf**

Auftraggeber:	<i>Gemeinde Denkendorf Wassertal 2 85095 Denkendorf</i>
Auftragnehmer:	<i>igi CONSULT GmbH Oberdorfstraße 12 91747 Westheim  Büro Wemding Geschwister-Scholl-Straße 6 86650 Wemding</i>
Abteilung:	Immissionsschutz
Sachbearbeiter:	Peter Trollmann
Telefondurchwahl	09092-911325

Az.: C170125-n1

Wemding, den 03.09.2019

## Inhaltsverzeichnis

<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>1. AUSGANGSSITUATION UND AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>5</b>
<b>2. QUELLEN- UND GRUNDLAGENVERZEICHNIS .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ANFORDERUNGEN AN DEN SCHALLSCHUTZ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. ZULÄSSIGE, FLÄCHENHAFTE GERÄUSCHEMISSIONEN DER GEWERBLICHEN FLÄCHEN .....</b>	<b>9</b>
<b>5. VERKEHRSLÄRMIMMISSIONEN AUF DIE GEWERBLICHEN BAUFLÄCHEN.....</b>	<b>13</b>
<b>6. TEXTVORSCHLÄGE FÜR DIE BEBAUUNGSPLANSATZUNG.....</b>	<b>17</b>

## Zusammenfassung

Die Gemeinde Denkendorf beabsichtigt ihre vorhandenen Gewerbegebietsflächen im Nordosten von Denkendorf zu erweitern und in diesem Zusammenhang den Bebauungsplan mit der Bezeichnung „Am Limes BA II“ aufzustellen.

Gemäß der Planzeichnung in der Anlage 1 schließt sich das Plangebiet nordöstlich der Bundesautobahn A 9 an. Es befindet sich außerdem südöstlich der Staatsstraße St 2229 gegenüber den bestehenden Gewerbegebietsflächen „An der Römersäule“. Für den 1. Bauabschnitt des Gewerbegebietes „Am Limes“ nördlich des aktuellen Plangebietes wurde bereits im vergangenen Jahr 2018 ein Bebauungsplan aufgestellt und hierzu eine schalltechnische Untersuchung /9/ durchgeführt.

Aufgrund des aktuellen Bebauungsplanvorhabens „Am Limes BA II“ bestand für unser Ingenieurbüro in der vorliegenden Untersuchung die Aufgabe, auch im Hinblick auf die umliegende, schutzbedürftige Wohnnachbarschaft eine schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung durchzuführen. Dabei war die zulässige Geräusentwicklung auf den hinzukommenden, gewerblichen Nutzflächen festzulegen, indem ihnen Emissionskontingente  $L_{EK}$  in dB(A) pro Quadratmeter Grundstücksfläche zugewiesen wurden.

An der zu untersuchenden Wohnbebauung gegenüber der Autobahn A 9 (s. Immissionsorte IO 1 bis IO 11 in der Anlage 1) war bereits durch die gewerblichen Vorbelastungsflächen eine Ausschöpfung der für Gewerbelärm geltenden Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 anzunehmen. Weil die Orientierungswerte in der Summe der Gewerbelärmimmissionen einzuhalten sind, durfte durch die hinzu geplanten Gewerbeflächen „Am Limes“ (BA 1 und BA 2) an den Immissionsorten kein maßgeblicher Geräuschbeitrag mehr geliefert werden bzw. mussten weiterhin die Orientierungswerte eingehalten werden. Im Sinne einer vorausschauenden Schallschutzplanung wurde bereits im vorangegangenen Schallgutachten /9/ zum 1. Bauabschnitt eine Gesamtbeurteilung der Gewerbelärmimmissionen vorgenommen, wobei sich nun im Vergleich dazu die Abmessungen der Gewerbegebietsflächen zum 2. Bauabschnitt etwas geändert haben.

Die Untersuchungen zur Lärmkontingentierung beruhen auf EDV-gestützten Schallausbreitungsrechnungen, wobei ein digitales Rechenmodell zu erstellen war. Zur Berechnung und Beurteilung wurde die DIN-Norm 45691:2006-12 „Geräuschkontingentierung“ /7/ herangezogen.

Weil im Geltungsbereich der Planflächen vom Grundsatz her Wohnnutzungen zugelassen werden, waren auch im Hinblick auf Verkehrslärmimmissionen, die von der vorbeiführenden Autobahn A 9 und der Staatsstraße St 2229 ausgehen, schalltechnische Berechnungen und Bewertungen durchzuführen.

### Die Untersuchungen erbrachten folgende Ergebnisse:

Auf der Grundlage der im Kapitel 4 dieser Untersuchung detailliert beschriebenen Rechenvorgaben lassen sich für die Bebauungsplanflächen „Am Limes BA 2I“ nachfolgende Emissionskontingente  $L_{EK}$  (immissionswirksame Schalleistungspegel) realisieren:

GE 1: 54 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Tagzeit, 39 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Nachtzeit;

GE 2: 58 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Tagzeit, 43 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Nachtzeit.

Gemäß der Ergebnistabelle in der Anlage 3.1 sowie der Lärmkarte in der Anlage 2.1 bleiben in der Summe des Gewerbelärms (Am Limes BA I und BA II, Vorbelastung „An der Römersäule“) an den nächstgelegenen Immissionsorten IO 1 bis IO 11 weiterhin die Orientierungswerte eingehalten bzw. wird die vorhandene Geräuschkonstellationsituation nicht maßgeblich erhöht. An dem aufgrund der Vorbelastung kritischsten Immissionsort IO 11

erhöht sich die Geräuschsituation durch das Plangebiet „Am Limes BA II“ zusammen mit der bereits erfolgten Erweiterung BA I nur geringfügig und vernachlässigbar um 0,2 dB(A).

Alleine durch den Bauabschnitt BA II bleiben im lautesten Einwirkungsbereich (Südosten der Wohngebietsbebauung) die für Gewerbelärm geltenden Orientierungswerte von tagsüber 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) um ca. 10 dB unterschritten.

In der DIN 45691 /7/ ist eine sog. Relevanzgrenze definiert, die besagt, dass unabhängig von der Einhaltung der Immissionskontingente ein Vorhaben auch dann die Festsetzungen des Bebauungsplanes erfüllt, wenn die Beurteilungspegel  $L_r$  die zutreffenden Immissionsrichtwerte an den maßgebenden Immissionsorten um jeweils mindestens 15 dB(A) unterschreiten (Relevanzkriterium).

Durch die erwarteten Straßenverkehrslärmimmissionen wird im Einwirkungsbereich der Fläche GE 1 zur Nachtzeit nicht nur überall der für Gewerbegebiete geltende Orientierungswert der DIN 18005, Beiblatt 1 von 55 dB(A) deutlich überschritten, sondern auch der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) von 59 dB(A). An der Baugrenze entlang der Autobahn A 9 betragen die Beurteilungspegel bis zu 75 dB(A) zur Tagzeit und bis zu 70 dB(A) zur Nachtzeit.

Wegen dieser Verkehrslärm bedingten Geräuschsituation ist Wohnen auf der Fläche GE 1 als unverträglich einzustufen und unzulässig. Fenster zur Belüftung von Büroräumen sollen auf der Fläche GE 1 in einem Abstand von bis zu 90 m zur Mittelachse der Autobahn nur an der nordöstlichen Gebäudeseite zugelassen werden. In Abständen von 90 m bis zu 140 m sollen sie zumindest nicht zur Südwestseite ausgerichtet werden.

Auf der Fläche GE 2 wird der Orientierungswert der Nachtzeit von 55 dB(A) überall überschritten. Bis zu einem Abstand von 60 m zur südwestlich verlaufenden Baugrenze können Lüftungsfenster für schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 /6/ nur zur Autobahn abgewandten Nordostseite schallschutzverträglich untergebracht werden. (Überschreitung des Nacht-Grenzwertes um mehr als 3 dB). Im GE 2 bleibt der Immissionsgrenzwert der Nachtzeit bis zu einem Abstand von 310 m zur Mittelachse der Autobahn überschritten (bzw. ab der südwestlich verlaufenden Baugrenze bis 130 m im Norden und bis 160 m im Süden). In der Konsequenz sind Lüftungsfenster von schutzbedürftigen Schlafräumen (Schlafzimmer, Ruheräume, Kinderzimmer) auf die Autobahn abgewandten Gebäudeseiten, vorzugsweise zur Nordostseite oder hilfsweise zur Nordwest- oder Südostseite, zu orientieren, sodass zumindest der Nacht-Immissionsgrenzwert eingehalten ist. Im Nahbereich der Erschließungsstraße können gesunde Wohnverhältnisse insbesondere auch dadurch geschaffen werden, dass Gewerbebauten den Wohnnutzungen nach Südwesten, zur Autobahn hin vorgelagert werden.

Weiterhin ist zu beachten, dass die schalltechnische Dimensionierung der Wohngebäude (Fenster, Wandaufbau, Dachaufbau und mögliche Vorbauten) den Anforderungen der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ vom November 1989 genügen muss.

Textvorschläge für die Satzung des Bebauungsplans finden sich im Kapitel 6 der vorliegenden Untersuchung.

Westheim, 03.09.2019

  
.....  
Dr.-Ing. Rainer Niedermeyer

  
.....  
Dipl.- Ing. (FH) Peter Trollmann

## 1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Im vergangenen Jahr 2018 hat die Gemeinde Denkendorf ihre vorhandenen Gewerbeflächen im Nordosten von Denkendorf durch Aufstellung des Bebauungsplans „Am Limes BA I“ in einem ersten Bauabschnitt erweitert. Nun folgt mit dem Bebauungsplan „Am Limes BA II“ ein zweiter Bauabschnitt.

Gemäß der Planzeichnung in der Anlage 1 soll das aktuelle Plangebiet „Am Limes BA II“ nordöstlich der Bundesautobahn A 9 und südöstlich der Staatsstraße 2229 realisiert werden. Weiter nördlich an der Staatsstraße sind die Gewerbegebietsflächen „Am Limes BA I“ ausgewiesen. Auf der gegenüber liegenden Seite der Staatsstraße sind weitere umfangreiche Gewerbegebietsflächen vorhanden. Sie gehören dem Bebauungsplan „An der Römerstraße“ an.

Während sich die Gewerbeflächen somit nordöstlich der Bundesautobahn A 9 befinden bzw. geplant sind, liegt südwestlich der Autobahn die weithin zum Wohnen dienende Ortsbebauung von Denkendorf.

Durch das Aneinandergrenzen einerseits der gewerblichen Nutzflächen und andererseits der Wohnbebauung gegenüber der Autobahn ist im Zuge der Bauleitplanung die Voraussetzung dafür zu schaffen, dass nicht in immissionsschutzfachlicher Sicht ein Konflikt entsteht. So wie in der schalltechnischen Untersuchung /9/ vom 28.06.2018 in Bezug auf den Bebauungsplan „Am Limes BA I“ geschehen, ist im Hinblick auf die aktuell hinzukommenden Gewerbegebietsflächen eine Lärmkontingentierung vorzunehmen. Das heißt, es sind die von den Planflächen ausgehenden, an der Wohnnachbarschaft maximal zulässigen Schallimmissionen zu bestimmen. Hierbei werden die gewerblichen Vorbelastungsflächen des Gebiets „An der Römersäule“ und des 1. Bauabschnitt des Gebiets „Am Limes“ mit berücksichtigt.

Für die gewerblichen Nutzflächen ist die maximal zulässige Geräusentwicklung anzugeben, damit durch die Gesamtheit der Gewerbelärmimmissionen an der umliegenden Wohnbebauung die einschlägigen Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 /1/ weiterhin eingehalten werden bzw. über die Orientierungswerte hinaus keine Verschlechterung der Geräuschsituation eintritt.

Im Rahmen der Lärmkontingentierung stellen die sog. Emissionskontingente  $L_{EK}$  Hilfsgrößen dar, die das maximal zulässige Geräusch-Emissionsverhalten gewerblicher Anlagen auf den zugehörigen Grundstücksflächen beschreiben.

Im Rahmen der Geräuschkontingentierung werden EDV-gestützte Schallausbreitungsrechnungen zur maßgeblichen Wohnnachbarschaft hin vorgenommen.

Vom Grundsatz her sollen auf den nun geplanten Gewerbeflächen Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter ausnahmsweise zugelassen werden. Aufgrund der Schutzwürdigkeit dieser künftig möglichen Wohn- oder auch Büroeinrichtungen ist die schalltechnische Verträglichkeit der einwirkenden Verkehrslärmimmissionen zu prüfen. Neben der Autobahn A9 stellt auch die Staatsstraße St 2229 eine maßgebliche Lärmquelle dar.

## 2. Quellen- und Grundlagenverzeichnis

- /1/ DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002 mit Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1: „Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987;
- /2/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes- Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), 26.08.1998;
- /3/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 17. Juni 1990;
- /4/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Der Bundesminister für Verkehr, Ausgabe 1990;
- /5/ VDI- Richtlinie 2719, „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, vom August 1987;
- /6/ DIN-Norm 4109, "Schallschutz im Hochbau", vom November 1989;
- /7/ DIN 45691:2006-12: „Geräuschkontingentierung“, Dezember 2006;
- /8/ Vorentwurf zum Bebauungsplan für das Gewerbegebiet „Am Limes BA II“ in der Gemeinde Denkendorf, Becker + Haindl Architekten, Klosterweg 6a, 86650 Wemding;
- /9/ Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans „Am Limes BA I“ in der Gemeinde Denkendorf, Aktenzeichen: C 170125, igi CONSULT GmbH, 91747 Westheim, 28.06.2018;
- /10/ Überlagerung Vermessung Entwurf BA I und Vorentwurf BA II zum Bebauungsplan „Am Limes“, ohne Datum;
- /11/ Höhendaten zur Bundesautobahn BAB A9 im Streckenabschnitt Denkendorf: Bestandslagepläne, Lageplan-Querschnitte, Gradienten der BAB A9, Achsdaten, erhalten von der Autobahndirektion Nordbayern am 15.01.2018;
- /12/ Verkehrsmengenzahlen aus den Straßenverkehrszählungen in den Jahren 2015, 2010, 2005, 2000 und 1995 für die Bundesautobahn BAB A9 in den Straßenabschnitten AS Altühltal – AS Denkendorf [Zählstelle Nr. 70349001] und AS Denkendorf - AS Lenting [Zählstelle Nr. 71349051] sowie für die Staatsstraße St 2229 in den Streckenabschnitten K El 20 (Stammham) – L 2392 (Denkendorf) [Zählstelle Nr. 71349548] und L 2392 (Denkendorf) – L 2392 (Doerndorf) [Zählstelle Nr. 70349551]: DTV Werte, Tag- / Nacht- Aufteilung, Lkw- Aufkommen; Internet-Auftritt „Bayerisches Straßeninformationssystem (BAYSIS)“ der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren, für Bau und Verkehr, 80539 München;
- /13/ Ortseinsicht, Einsichtnahme in die Bauleitplanung der Gemeinde Denkendorf und Erhebungen vor Ort durch den Sachbearbeiter am 20.12.2017.

### 3. Anforderungen an den Schallschutz

#### 3.1 Gewerbegeräusche

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 /1/ sind schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung angegeben. Im Hinblick auf die schutzbedürftige Nachbarschaft von gewerblichen Geräuschemittenten ist ihre Einhaltung oder Unterschreitung geboten, um die von der jeweiligen Gebietscharakteristik abhängige Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Im Rahmen der schalltechnischen Beurteilung sind die Gebietseinstufungen der zu schützenden Wohnnutzungen in Bebauungsplänen heranzuziehen. Wenn keine rechtskräftigen Bebauungspläne ausgewiesen sind, ist der tatsächliche Gebietscharakter maßgebend und dient der Flächennutzungsplan zur Orientierung.

Hinsichtlich Gewerbegeräusche gelten für die im vorliegenden Fall relevanten, baulichen Nutzungen folgende Orientierungswerte. Sie sind mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /2/ identisch:

Allgemeines Wohngebiet (WA):

tagsüber :55 dB(A),

nachts : 40 dB(A).

Mischgebiet (MI), Dorfgebiet (MD):

tagsüber :60 dB(A),

nachts : 45 dB(A).

Gewerbegebiet (GE):

tagsüber :65 dB(A),

nachts : 50 dB(A).

Als Tagzeit gilt nach der DIN 18005 /1/ der Zeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr und als Nachtzeit der Zeitraum von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr.

Diese Zeiträume entsprechen den Bezugszeiträumen der TA Lärm /2/, die für die Beurteilung von genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz im Rahmen der Durchführung von Einzelbauvorhaben heranzuziehen ist. Beurteilungsgrundlage sind hierbei die Immissionsanteile, die sich aus den hier zu bestimmenden Emissionskontingenten ergeben.

Die maßgeblichen Immissionsorte bezüglich bebauter Flächen liegen 0,5 m vor den Fenstern von Außenfassaden schutzbedürftiger Wohn- und Schlafräume.

Die im vorliegenden Fall zu beurteilende Wohnnachbarschaft liegt in südwestlicher Richtung gegenüber der Autobahn A 9 in einem Abstand von etwa 160 m zum aktuellen Plangebiet „Am Limes BA II“ und in einem Abstand von mehr als 400 m zum bereits realisierten Plangebiet „Am Limes BA I“.

Die zu den Gewerbeflächen nächstgelegene Wohnbebauung ist in Form der Immissionsorte IO 1 bis IO 11 in der Planzeichnung der Anlage 1 eingetragen. Sie werden unverändert zum Vorgänger-Schallgutachten /9/ übernommen. (Darin ist ausgeführt: „*Ein Bebauungsplan existiert lediglich für das Wohngebiet nordwestlich der Staatsstraße 2229 (Hauptstraße). Er stammt allerdings aus den 1960er Jahren und gibt keine Gebiets-einstufung vor. Im Flächennutzungsplan ist die Fläche als Wohnbaufläche deklariert. Wegen der örtlichen Situation wird diesbezüglich, d.h. für die Immissionsorte IO 8 bis IO 11, von einem Allgemeinen Wohngebiet ausgegangen. Für die Autobahn nahe Bebauung südöstlich der Staatsstraße liegt kein Bebauungsplan vor. Deshalb wird wiederum der tatsächliche Nutzungscharakter des Gebietes unter Berücksichtigung der Aussagen im Flächennutzungsplan herangezogen. Demzufolge gehören die Grundstücke*

*nahe der Staatsstraße gemischter Bebauung an, sodass in Bezug auf den Immissionsort IO 7 als Einstufung ein Mischgebiet zum Ansatz kommt. Südlich davon schließt Wohngebietsbebauung an, sodass den Immissionsorten IO 1 bis IO 6 als Flächennutzung ein Allgemeines Wohngebiet zugeordnet wird.“*

Die Schallimmissionsrichtwerte der TA Lärm /2/ sind auf die Summe der Schallimmissionen von allen gewerblichen Anlagen anzuwenden, die auf einen Immissionsort einwirken. Falls an den Immissionsorten die Richtwerte durch den Gewerbebestand bereits als ausgeschöpft anzunehmen sind, müssen sie durch die hinzukommenden Gewerbegebietsflächen ausreichend unterschritten werden, sodass die Immissionsrichtwerte eingehalten werden oder kein zusätzlich maßgeblicher Geräuschbeitrag entsteht.

Im Hinblick auf Wohnen im Gewerbegebiet ist nicht die Lärmkontingentierung anzuwenden, sondern wird nach den Vorgaben der TA Lärm /2/ beurteilt. So ist im konkreten Einzelbaugenehmigungsverfahren oder Freistellungsverfahren der Nachweis zu führen, dass sie zu keinen Einschränkungen von bestehenden oder künftig möglichen Gewerbeausübungen führt.

Andererseits müssen Gewerbebetriebe im Zuge ihrer Planung im Fall einer Wohnung, die auf den Gewerbegebietsflächen besteht oder genehmigt ist, Rücksicht nehmen, indem sichergestellt wird, dass in der Summe aller einwirkenden Gewerbelärmimmissionen die Immissionsrichtwerte von tagsüber 65 dB(A) und nachts 50 dB(A) eingehalten werden bzw. kein zusätzlicher relevanter Lärmbeitrag über die Immissionsrichtwerte hinaus geliefert wird.

### 3.2 Verkehrsgeräusche

Das Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /1/ gibt weiterhin unabhängig von den Gewerbelärmimmissionen Orientierungswerte für Geräuscheinwirkungen durch Verkehrslärm an, die in der Bauleitplanung heranzuziehen sind. Von ihnen kann im Abwägungsprozess nach oben und unten abgewichen werden.

Im Geltungsbereich des zu untersuchenden Bebauungsplanes „Am Limes BA II“ gelten hinsichtlich möglicher Betriebswohnungen auf den Gewerbegebietsflächen Orientierungswerte von tagsüber 65 dB(A) und nachts 50 dB(A).

Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /3/) sind beim Neubau oder der wesentlichen Änderung einer Straße oder eines Schienenweges immissionsschutzrechtlich bindend. In der städtebaulichen Planung begrenzen sie den Ermessensspielraum im Abwägungsprozess der städtebaulichen Planung nach oben hin. Sie liegen im Vergleich zu den Orientierungswerten um 4 dB(A) höher und somit in Gewerbegebieten bei tagsüber 69 dB(A) und nachts 59 dB(A).

Für die Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen ist tagsüber der Zeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr zugrunde zu legen.

Die relevanten Immissionsorte bezüglich bebauter Flächen befinden sich 0,2 m über der Fensterlage von schutzbedürftigen Räumen.

Die berechneten Beurteilungspegel zur Tagzeit sind für Fenster von Wohnzimmern und Kinderzimmern und jene zur Nachtzeit für Fenster von Schlafräumen und Kinderzimmern maßgebend.

Anforderungen an den Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegenüber Außenlärm sind in der Norm DIN 4109 /6/ festgelegt. Die DIN 4109 /6/ in ihrer derzeit gültigen Fassung vom November 1989 ist in Bayern baurechtlich eingeführt. Alle Außenbauteile eines Aufenthaltsraumes (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) müssen in der Kombination ein resultierendes Gesamt-Schalldämmmaß  $R'_{w,res}$  einhalten. Dieses ist

abhängig vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“ und dem daraus resultierenden „Lärmpegelbereich“.

## **4. Zulässige, flächenhafte Geräuschemissionen der gewerblichen Flächen**

### **4.1 Vorgehensweise bei der Emissionskontingentierung**

Um durch die Gewerbegebiets-Erweiterungsflächen eine Konfliktsituation auszuräumen, muss vorliegend die Voraussetzung dafür geschaffen werden, dass durch den Gewerbelärm an der vorhandenen Wohnbebauung insgesamt die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 /1/ eingehalten werden bzw. bei bereits ausgeschöpften Orientierungswerten kein zusätzlicher, maßgeblicher Lärmbeitrag entsteht.

Infolge der erforderlichen Summenbetrachtung des Gewerbelärms ist in der Planung ein Konzept zur Verteilung der auf den hinzukommenden Gewerbeflächen möglichen Geräuschanteile zu entwickeln. Ein Instrument, mit dem ein solches Konzept in der städtebaulichen Planung rechtlich umgesetzt werden kann, ist die Festsetzung von Geräuschkontingenten im Bebauungsplan nach der Norm DIN 45691:2006-12 „Geräuschkontingentierung“ /7/.

Die DIN 45691 wendet sich an Städteplaner, Gemeinden, Genehmigungsbehörden und mit der Planung von Gewerbe-, Industrie- und Sondergebieten befasste Stellen, sowie an Fachleute, die für die genannten Stellen schalltechnisch beratend oder prüfend tätig sind.

In der DIN 45691 werden Verfahren und eine einheitliche Terminologie als fachliche Grundlage zur Geräuschkontingentierung in Bebauungsplänen für Industrie- oder Gewerbegebiete, aber auch für Sonder- oder Mischgebiete mit gewerblicher Nutzung beschrieben und rechtliche Hinweise für deren Umsetzung gegeben. Der Hauptteil der Norm beschreibt die auch bisher übliche Emissionskontingentierung (Festsetzung immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungspegel) ohne Berücksichtigung der möglichen Richtwirkung von Anlagen. Im Anhang A der DIN 45691 wird aufgezeigt, wie in bestimmten Fällen die schalltechnische Ausnutzung eines Baugebietes durch zusätzliche Festsetzungen verbessert werden kann (z.B. „Erhöhung der Emissionskontingente für einzelne Richtungssektoren“ nach Pkt. A2 der DIN 45691).

Ferner wird in der DIN 45691 eine sog. Relevanzgrenze definiert, die besagt, dass unabhängig von der Einhaltung der Emissionskontingente – ggf. unter Berücksichtigung von Zusatzkontingenten – ein Vorhaben auch dann die Festsetzungen des Bebauungsplanes erfüllt, wenn die Beurteilungspegel  $L_r$  die zutreffenden Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um jeweils mindestens 15 dB(A) unterschreiten (Relevanzkriterium).

Grundsätzlich wird bei der Berechnung der Emissionskontingente nur das reine Abstandsmaß ohne Bodendämpfung oder Luftabsorption berücksichtigt. Natürliche oder künstliche Abschirmungen auf dem Ausbreitungsweg, z. B. Gelände, Böschungen, aktive Schallschutzmaßnahmen, Gebäude usw. werden erst im jeweiligen konkreten Einzelgenehmigungsverfahren eines ansiedelnden Betriebes angesetzt und sind in diesem Rahmen ggf. auch zu dimensionieren.

### **4.2 Vorgehensweise bei der Emissionskontingentierung**

Grundsätzlich wird bei der Berechnung der Emissionskontingente auf der Grundlage der DIN 45691:2006-12 /7/ nur das reine Abstandsmaß auf horizontalem Weg zum Immis-

sionsort hin berücksichtigt. Bodendämpfungen, Luftabsorptionen, natürliche oder künstliche Abschirmungen auf dem Ausbreitungsweg, z. B. Gelände, Böschungen, aktive Schallschutzmaßnahmen, Gebäude usw. werden erst im konkreten Einzelgenehmigungsverfahren angesetzt und sind in diesem Rahmen ggf. auch zu dimensionieren.

Die Differenz  $\Delta L$  zwischen dem Emissionskontingent  $L_{EK}$  und dem sich für die gewerbliche Teilfläche an einem Immissionsort ergebenden Immissionskontingent  $L_{IK}$  errechnet sich in Abhängigkeit von ihrer Flächengröße und dem Abstand des Flächenschwerpunktes vom Immissionsort. Sie ist nach der DIN 45691:2006-12 /7/ unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung (= Abstandsminderung) wie folgt zu berechnen, wobei die Teilfläche in ausreichend kleine Flächenelemente zu zerlegen ist:

$$\Delta L_{i,j} = -10 \lg \sum_k \left( \frac{S_k}{4\pi s_{k,j}^2} \right) dB ;$$

mit  $s_{k,j}$  = horizontaler Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt  
des Flächenelements in m;

und  $\sum_k S_k = S_i =$  Flächengröße der Teilfläche in m<sup>2</sup>.

Verkehrs- und Grünflächen sowie sonstige Flächen, für die eine gewerbliche Nutzung ausgeschlossen ist, werden nach Kapitel 4.3 in /4/ von der Kontingentierung herausgenommen. Die dementsprechend berücksichtigten Kontingentflächen sind aus der Planzeichnung in der Anlage 1 und der neben stehenden Zeichnung ersichtlich.

Im Hinblick auf die Immissionsorte IO 1 bis IO 11 in der Umgebung der überplanten gewerblichen Nutzflächen sind die Gesamtimmisionswerte  $L_{GI}$  festzulegen, die in der Regel nicht höher sein dürfen als die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 /1/ bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/.

Im Zuge der Lärmkontingentierung im vorangegangenen Gutachten /9/ sind neben Gewerbegebietsflächen „Am Limes“, Bauabschnitt BA I“ auch bereits die aktuell geplanten Flächen des Bauabschnittes II einbezogen worden.



Wegen der erforderlichen Gesamtbetrachtung des Gewerbelärms sind neben dem Gewerbegebiet „Am Limes“ (BA I und BA II) auch die vorhandenen Gewerbeflächen „An der Römersäule“ mit zu beachten. Ihnen liegt im zugehörigen Bebauungsplan allerdings keine Lärmkontingentierung oder eine andere Beschränkung zum Schallschutz zugrunde. Zu den einzelnen ansässigen Gewerbebetrieben sind bei weitem auch nicht ausreichende Vorgaben und Kenntnisse zu den tatsächlichen oder laut Genehmigungsbescheid zulässigen Geräuschimmissionen vorhanden. Deshalb ist zur Sicherheit davon auszugehen, dass das bestehende Gewerbegebiet „An der Römersäule“ an der Wohnbebauung gegenüber der Autobahn die dort durch Gewerbelärm einzuhaltenden Immissionsrichtwerte bzw. Orientierungswerte ausschöpft. Um diese Vorbelastung entsprechend in die Gewerbelärmuntersuchung aufzunehmen, werden die gewerblichen Flächen (s. Bezeichnungen GE V1, GE V2 und GE V3 in der Anlage 1) ebenfalls mit Emissionskontingenten belegt. Sie werden so hoch bemessen, dass als Ergebnis von anschließenden Schallausbreitungsrechnungen am kritischsten Immissionsort diesseits der Autobahn gerade die Orientierungswerte erreicht werden.

Die Berechnungen zur Bestimmung der Emissionskontingente erfolgen mit EDV-Unterstützung. Im EDV-Programm „Soundplan 8.0“ werden die Geräusche emittierenden Gewerbeflächen sowie die für die Berechnungen maßgebenden Immissionsorte digital nachgebildet (vgl. Planzeichnung in der Anlage 1).

Die Schallausbreitungsberechnungen gehen von A-bewerteten Schallleistungspegeln aus und werden vereinfachend für den 500 Hz-Oktav-Frequenzbereich durchgeführt.

Die errechneten Ausbreitungsparameter (Abstandsmaß Adiv) sind in den Ergebnistabellen der Anlagen 3.2 und 3.3 aufgeführt.

#### 4.3 Kontingentbetrachtung des Bebauungsplangebietes

Zur Einrechnung der Gewerbevorbelastungen durch das Gewerbegebiet „An der Römersäule“ wird unsererseits eine Aufteilung in die Gewerbeflächen GE V1, GE V2 und GE V3 vorgenommen (s. Lageplan in der Anlage 1) und unter Anwendung der DIN 45691 (Geräuschkontingentierung) /7/ mit folgenden, bereits in /9/ herangezogenen Lärmkontingenten belegt:

Gewerbebestand „An der Römersäule“:

GE V1: 62 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Tagzeit, 47 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Nachtzeit;

GE V2: 64 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Tagzeit, 49 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Nachtzeit;

GE V3: 66 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Tagzeit, 51 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Nachtzeit.

Aus der vorgenommenen Kontingentbelegung errechnen sich unter Anwendung der in den Kapiteln 4.1 und 4.2 beschriebenen Vorgaben für die drei Gewerbeflächen an den Immissionsorten IO 1 bis IO 11 die in der Anlage 3.1 aufgelisteten Beurteilungspegel. Sie sind in der Zeile VB (Vorbelastung) für die Tagzeit (LrT) und die Nachtzeit (LrN) wiedergegeben. Die Immissionsbeiträge der Einzelflächen GE V1, GE V2 und GE V3 lassen sich den Teilpegeltabellen in den Anlagen 3.2 und 3.3 entnehmen.

Die Vorbelastungssituation ist weiterhin flächenhaft anhand einer Lärmkarte für die Nachtzeit in der Anlage 2.2 aufgezeigt.

Als Ergebnis liegen am kritischsten Immissionsort IO 11 infolge der Vorbelastung VB Beurteilungspegel von tagsüber 55,2 dB(A) und nachts 40,2 dB(A) an, sodass im Sinne eines Maximalansatzes die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete von tagsüber 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) bereits durch die Vorbelastung ausgeschöpft bzw. bereits geringfügig übertroffen sind.

Die Erweiterungsflächen des Bauabschnittes BA I „Am Limes“ sind gemäß Schallgutachten /9/ mit folgenden Lärmkontingenten belegt:

Am Limes, Bauabschnitt BA I:

GE 1: 62 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Tagzeit, 47 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Nachtzeit;

GE 2: 60 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Tagzeit, 45 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Nachtzeit;

In der schalltechnischen Begutachtung /9/ ist bereits die jetzt anstehende zweite Gewerbegebietserweiterung „Am Limes BA II“ berücksichtigt worden, indem hierfür Lärmkontingente vorgehalten wurden. Im Vergleich zum damaligen Planentwurf haben sich die Gewerbegebietsflächen in ihrer Lage und ihren Abmessungen nun etwas geändert. Die aktuell geplanten Gewerbegebietsflächen „BA II“ sind in der Anlage 1 hellbraun schraffiert dargestellt. Der Umgriff der Planflächen „BA II“ zum Planungsstand in /9/ ist in Form einer dunkelbraunen Linie kenntlich gemacht. Im Wesentlichen erstrecken sich die Gewerbegebietsflächen in der jetzigen Planung weniger weit in Richtung Nordosten und rücken die Gewerbegebietsflächen etwas von der Autobahn und die gegenüber dieser liegenden Wohnbebauung ab.

Für die Gewerbegebietsflächen des Bauabschnittes BA II „Am Limes“ lassen sich aber unverändert zu /9/ folgende Lärmkontingente vorsehen.

**Am Limes, Bauabschnitt BA II:**

**GE 3: 54 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Tagzeit, 39 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Nachtzeit;**

**GE 4: 58 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Tagzeit, 43 dB(A)/m<sup>2</sup> zur Nachtzeit.**

Auf der Grundlage dieser Lärmkontingente bleiben in der Summe des Gewerbelärms (Am Limes BA I und BA II, An der Römersäule) an den Immissionsorten IO 1 bis IO 11 weiterhin die Orientierungswerte eingehalten bzw. wird die vorhandene Geräuschsituation nicht maßgeblich erhöht: Die Lärmkarte in der Anlage 2.1 zeigt die zugehörige Schallpegelverteilung der Nachtzeit. Immissionsortbezogen gehen die Summenpegel zum Gewerbelärm aus den Kopfzeilen der Tabelle in der Anlage 3.1 hervor. Demzufolge liegen am weiterhin kritischsten Immissionsort IO 11 Beurteilungspegel von nunmehr tagsüber 55,4 dB(A) und nachts 40,4 dB(A) an. Die Geräuschsituation erhöht sich somit durch das Plangebiet „Am Limes BA II“ zusammen mit der vorgegebenen Erweiterung BA I nur geringfügig und vernachlässigbar um 0,2 dB(A).

In der Lärmkarte der Anlage 2.4 sind die Schalleinwirkungen durch die Summe des Gewerbegebietes „Am Limes“ (BA I und BA II) dargestellt.

Die Anlage 2.3 zeigt die Geräuschsituation alleine durch den Bauabschnitt BA II bedingt. Demzufolge liegt der höchste Geräuschbeitrag des Bauabschnittes BA II im Südosten des Wohngebietes nachts in der Größenordnung von 30 dB(A) und dadurch um ca. 10 dB unter dem Orientierungswert von 40 dB(A). (Zur Tagzeit liegen sowohl die Emissionen als auch die Orientierungswerte um 15 dB höher als zur Nachtzeit, sodass tagsüber die Pegelunterschreitungen denen zur Nachtzeit entsprechen.)

Auf der Grundlage der zugewiesenen Emissionskontingente  $L_{EK}$  für die Bebauungsplanflächen GE 1 und GE 2 „Am Limes BA II“ besteht somit keine Konfliktsituation mit der umliegenden Wohnnachbarschaft. Außerdem ist der Bestandschutz der angesiedelten Gewerbebetriebe gewahrt.

Ein Gewerbebetrieb muss im Zuge seiner Planung oder seiner Umplanung weiterhin auf Wohnungen, die auf Gewerbegebietsflächen bestehen oder genehmigt sind, Rücksicht

nehmen. Es ist sicherzustellen, dass an den relevanten Immissionsorten kein maßgeblicher Geräuschbeitrag im Sinne der TA Lärm /2/ geliefert wird oder in der Summe aller einwirkenden Gewerbelärmimmissionen die Immissionsrichtwerte eingehalten werden. Andererseits ist im Fall einer auf den gewerblichen Flächen geplanten oder umgeplanten Wohnnutzung sicherzustellen, dass bestehende oder künftig mögliche Gewerbebetriebe auf den Nachbarflächen nicht unzulässig eingeschränkt werden.

## 5. Verkehrslärmimmissionen auf die gewerblichen Bauflächen

### 5.1 Geräuschemissionen

In den zuletzt im Jahr 2015 durchgeführten Straßenverkehrszählungen, die im Verkehrsmengen-Atlas Bayern /12/ aufgeschlüsselt sind, ist für die Bundesautobahn A 9 im Streckenabschnitt südlich des Anschlusses der Staatsstraße 2229 ein DTV-Wert von 81.463 Fahrzeugen pro 24 Stunden festgestellt worden. Nördlich der Anschlussstelle ist ein Wert von DTV = 73.176 Fahrzeugen angegeben.

Die Verkehrszahlen vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2010 waren sehr konstant. Zum Jahr 2015 hin erfolgte eine Erhöhung um 11 bzw. 12 Prozent. Wegen dem zuletzt steigenden Trend erfolgt in der vorliegenden Untersuchung für den Prognoseansatz (Prognosehorizont: Jahr 2030) ein Zuschlag zu den Zählwerten des Jahres 2015 um 15 Prozent.

Die Verkehrszählung in 2015 liefert für die Staatsstraße 2229 östlich der Autobahn einen DTV-Wert von 12.036 Kfz/24 Std. Die Verkehrszahlen vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2010 verliefen wiederum verhältnismäßig konstant. Zum Jahr 2015 hin erfolgte eine Erhöhung um 26 Prozent. Vor diesem Hintergrund werden für den Prognoseansatz in der vorliegenden Untersuchung den Zählwerten des Jahres 2015 nochmals 30 Prozent zugeschlagen.

Unter Berücksichtigung dieser Verkehrssteigerungen und der weiteren Angaben im Verkehrsmengengerüst /12/ zu den Tag- / Nachtaufteilungen des Verkehrsaufkommens und den jeweiligen LKW-Anteilen am Gesamtverkehr resultieren folgende Ausgangswerte:

Straße	Kfz pro Stunde, tags	Kfz pro Stunde, nachts	Lkw pro Stunde, nachts	Lkw pro Stunde, nachts
Autobahn A9 südlich des Anschlusses	5.233	1.245	591,3 (11,3 %)	336,3 (27,0 %)
Autobahn A9 nördlich des Anschlusses	4.700	1.119	578,1 (12,3 %)	327,9 (29,3 %)
St 2229 östlich der Autobahn	888	179	51,5 (5,8 %)	14,2 (7,9 %)

Unter Berücksichtigung der Bemessungs-Fahrgeschwindigkeit für Pkw auf der Autobahn von 130 km/h und der zulässigen Fahrgeschwindigkeiten von 80 km/h für Lkw errechnen sich nach den Richtlinien RLS-90 /4/ die nachfolgend aufgeführten Emissionspegel. In Bezug auf die Staatsstraße 2229 liegt eine Staffelung der Höchstgeschwindigkeit westlich der Autobahn von zunächst innerorts 50 km/h und sodann 70 km/h vor. Östlich der Autobahn sind zunächst maximal 70 km/h, sodann 80 km/h und letztlich 100 km/h zugelassen.

(Rechentabelle zu den Emissionspegeln: s. Anlage 5; die Geschwindigkeitswechsel sind in der Anlage 1 durch eingetragene gelbe Punkte kenntlich gemacht.):

Straße	Geschw. Pkw / Lkw	Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A)	
		tagsüber	nachts
Autobahn A9 südlich des Anschlusses	130 / 80 km/h	79,0	74,2
Autobahn A9 nördlich des Anschlusses	130 / 80 km/h	78,6	73,6
St 2229 östlich der Autobahn	70 / 70 km/h	66,0	59,8
St 2229 östlich der Autobahn	80 / 80 km/h	67,0	60,7
St 2229 östlich der Autobahn	100 / 80 km/h	68,4	61,9

Die berechneten Emissionspegel werden im Rechenmodell jeweils auf die Mittelachse der beiden Richtungsfahrbahnen gleichmäßig verteilt ( $L_{m,E} - 3$  dB(A); vgl. Planzeichnung in der Anlage 1). Die Emissionspegel sind dabei auf einen 25 m- Abstand beiderseits der im EDV- Programm nachgebildeten Linienschallquellen bezogen.

## 5.2 Rechenverfahren

Im Geltungsbereich des Gewerbegebietes „Am Limes BA I“ sollen vom Grundsatz her Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsleiter und Betriebsinhaber ausnahmsweise zugelassen werden.

Vor diesem Hintergrund werden im Einwirkungsbereich des Gewerbegebietes die Beurteilungspegel aus den Straßenverkehrslärmimmissionen berechnet. Dies erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der Richtlinien RLS-90 /4/, welche nach der DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ /1/ für genauere Berechnungen heranzuziehen sind.

Die schalltechnische Situation wird unter Zuhilfenahme eines digitalen Rechenmodells in einem Computer simuliert. Hierzu wird das EDV- Programm „Soundplan, Version 8.0“ verwendet. Den Planzeichnungen in den Anlagen 4.1 und 4.2 sind die für die Berechnungen maßgebenden Datenbestände, wie der aktualisierte Entwurf des Bebauungsplans /8/ und die Straßenverläufe der BAB A9 sowie St 2229, zu entnehmen.

Die A 9 ist auf leichter Dammlage geführt, während die Staatsstraße zur A 9 hin in einem Einschnitt verläuft. In der Umgebung der Autobahn kann auf Höhendaten der Autobahndirektion Nordbayern /11/ zurückgegriffen werden. Lärmschutzwände entlang der Autobahn sind im hier relevanten Streckenabschnitt lediglich auf der südwestlichen Straßenseite errichtet, sodass hierdurch zum Plangebiet hin keine Abschirmwirkung zu verzeichnen ist. Vielmehr sind relevante Reflexionen in Richtung Untersuchungsgebiet nicht ausgeschlossen, sodass die Lärmschutzwände entsprechend im Rechenmodell nachgebildet werden. Die Geländebeschaffenheiten werden anhand von Höhenschichtlinien modelliert.

Zur flächenhaften Darstellung der Verkehrslärmsituation für die zu untersuchenden Gewerbegebietsflächen GE 1 und GE 2 (Bauabschnitt BA II „Am Limes“) werden sog. „Rasterlärmkarten“ für die Tagzeit und die Nachtzeit berechnet. Sie finden sich entsprechend in den Planzeichnungen der Anlagen 4.1 und 4.2.

Die Immissionsorthöhen für die Berechnung der Beurteilungspegel betragen 5,5 m, d.h. liegen 0,2 m über den Oberkanten möglicher Fenster im 1. Obergeschoss eines Wohnhauses bzw. einer Wohnung.

### 5.3 Berechnete Beurteilungspegel und Schallschutzvorkehrungen

Im Hinblick auf womöglich entstehende Wohnnutzungen im Gewerbegebiet „Am Limes BA II“ sind in den Rasterlärmkarten der Anlagen 4.1 und 4.2 die berechneten Beurteilungspegel aufgezeigt. Sie sind zum einen für die Tagzeit und zum anderen für die Nachtzeit und hierbei jeweils für die 1. Obergeschosslagen bestimmt worden.

Als Ergebnis zeigt sich, dass die Bundesautobahn BAB 9 in der Regel wesentlich stärker auf das Baugebiet einwirkt als die Staatsstraße 2229, die vor allem im Norden der Fläche GE 1 einen bedeutenden Geräuschanteil liefert.

An der nächsten, entlang der Autobahn verlaufenden Baugrenze werden Beurteilungspegel von tagsüber 75 dB(A) erreicht. Zur Nachtzeit liegen die höchsten Beurteilungspegel in der Größenordnung von 70 dB(A).

Im Einwirkungsbereich der **Fläche GE 1** wird zur Nachtzeit nicht nur überall der für Gewerbegebiete geltende Orientierungswert der DIN 18005, Beiblatt 1 von 55 dB(A) deutlich überschritten, sondern auch der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) von 59 dB(A). Die Grenzwert-Überschreitungen liegen bei 2 dB bis 12 dB, sodass zumeist an drei oder vier Gebäudeseiten Grenzwert-Überschreitungen zu erwarten sind. Zur Tagzeit ist der Immissionsgrenzwert von 69 dB(A) im Wesentlichen im Norden der Fläche GE 1 eingehalten, der Orientierungswert auf der Gesamtfläche GE 1 überschritten. Wegen dieser Verkehrslärm bedingten Geräuschsituation ist Wohnen auf der Fläche GE 1 als unverträglich einzustufen und unzulässig.

Fenster zur Belüftung von Büroräumen sollen auf der Fläche GE 1 in einem Abstand von bis zu 90 m zur Mittelachse der Autobahn aufgrund von Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes der Tagzeit von 69 dB(A) um mehr als 3 dB nur an der nordöstlichen Gebäudeseite zugelassen werden. In Abständen von 90 m bis zu 140 m, in denen der Tag-Grenzwert um bis zu 3 dB überschritten ist, sollen Fenster zur Belüftung von Büroräumen nicht zur Südwestseite ausgerichtet werden. An den sodann Verkehrslärm abgewandten Fenstern ist die Einhaltung zumindest des Tag-Grenzwertes zu erwarten.

Auf der **Fläche GE 2** wird der Orientierungswert der Nachtzeit von 55 dB(A) überall überschritten. Der Immissionsgrenzwert der Nachtzeit von 59 dB(A) ist bis zu einem Abstand von 310 m zur Mittelachse der Autobahn überschritten (bzw. ab der südwestlich, an der Erschließungsstraße entlang verlaufenden GE 2-Baugrenze bis 130 m im Norden und bis 160 m im Süden in das Baufeld hinein).

Bis zu einem Abstand von 60 m zur südwestlich verlaufenden Baugrenze ist der Nacht-Grenzwert um mehr als 3 dB überschritten (Beurteilungspegel von mehr als 62 dB(A)), sodass nur an der Autobahn abgewandten Nordostseite von der Einhaltung des Immissionsgrenzwertes ausgegangen werden kann und nur dort schallschutzverträglich Lüftungsfenster für Räume, die nachts gemäß der DIN 4109 /6/ schutzbedürftig sind, untergebracht werden können. In diesem Einwirkungsbereich ist zwar der Immissionsgrenzwert der Tagzeit eingehalten, der Orientierungswert aber um bis zu 2 dB übertroffen.

Im Nahbereich der Erschließungsstraße können gesunde Wohnverhältnisse insbesondere dadurch geschaffen werden, dass Gewerbebauten den Wohnnutzungen nach Süd-

westen, zur Autobahn hin vorgelagert werden und dadurch Geräusch abschirmend wirken. In der Regel sind zur Einhaltung des Nachtgrenzwertes zusätzlich bauliche Schallschutzmaßnahmen zu beachten oder lassen sich diese vor allem in größeren Abständen zur Autobahn alternativ vorsehen. Das heißt, Lüftungsfenster von schutzbedürftigen Schlafräumen (Schlafzimmer, Ruheräume, Kinderzimmer) sind auf die Autobahn abgewandten Gebäudeseiten, vorzugsweise zur Nordostseite oder hilfsweise zur Nordwest- oder Südostseite, zu orientieren, sodass der Nacht-Immissionsgrenzwert eingehalten ist. Nur im Ausnahmefall sollen für Lüftungszwecke mechanische Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden. Die gleichen Schallschutzvorkehrungen sind für tagsüber schutzbedürftige Wohn- und Büroräume zu empfehlen. Zur Tagzeit ist zwar der Immissionsgrenzwert von 69 dB(A) eingehalten, der Orientierungswert aber größtenteils übertroffen.

#### Hinweis:

Auf der Grundlage der erzielten Berechnungsergebnisse werden für schutzbedürftige Räume voraussichtlich auch besondere Schallschutzvorkehrungen für die Gebäude-Außenbauteile (Fenster, Wand- und Dachkonstruktion) erforderlich. Dabei sind bei der Auslegung des passiven Schallschutzes die maximal für Gewerbelärm zulässigen und zu erwartenden Beurteilungspegel von tagsüber 65 dB(A) und nachts 50 dB(A) mit einzurechnen (= Außenlärmpegel).

Durch Verkehrslärm dürfen an Fenstern möglicher Büroräume Tag-Beurteilungspegel von nicht mehr als 69 dB(A) anliegen. Demgegenüber liegen im Fall des Verkehrslärms die sog. Außenlärmpegel nach der DIN 4109 /6/ um 3 dB höher. In der Summe mit dem Gewerbelärm errechnen sich Außenlärmpegel von bis zu 73 dB(A). Diese gehören nach der DIN 4109 /6/ dem Lärmpegelbereich V an, mit einem daraus in Bezug auf Büroräume resultierenden erforderlichen Schalldämmmaß von  $R'_{w,res} = 40$  dB. Hierfür ist z.B. bei einem Fensterflächenanteil an der Außenwandfläche von bis zu 40 Prozent und einem Dämmmaß für die Wand- bzw. Dachkonstruktion von 45 dB die Schallschutzfensterklasse 3 erforderlich.

Auf der Fläche GE 2 trifft bei Verkehrsgeräuschpegeln von maximal tagsüber 69 dB(A) und nachts 64 dB(A) ebenfalls der Lärmpegelbereich V zu. Das resultierende erforderliche Schalldämmmaß liegt hier bei Wohn- bzw. Schlafräumen bei  $R'_{w,res} = 45$  dB. Infolge dessen ist bei einem Fensterflächenanteil an der Außenwandfläche von bis zu 40 Prozent und einem Dämmmaß für die Wand- bzw. Dachkonstruktion von 50 dB die Schallschutzfensterklasse 4 erforderlich.

Bei Verkehrslärmpegeln von tagsüber 66 dB(A) oder weniger (*d.h. für Wohnnutzungen, die von der südwestlich verlaufenden Baugrenze bis zu 40 m im Norden und bis zu 90 m im Süden abgerückt sind [s. Anlage 4.1] oder für alle Fenster, die näher zur Autobahn hin geplant werden*) resultiert der Lärmpegelbereich IV. Hier reichen in der Regel um 5 dB niedrigere Schalldämmmaße als beim Lärmpegelbereich V und die Schallschutzfensterklasse 3 aus.

## 6. Textvorschläge für die Bebauungsplansatzung

### In den Satzungstext zur Aufstellung des Bebauungsplans „Am Limes BA II“ können folgende Festsetzungen aufgenommen werden:

- Auf den Gewerbegebietsflächen sind nur solche Betriebe und Aktivitäten zulässig, deren immissionswirksames, flächenhaftes Emissionsverhalten die nachfolgend aufgeführten Emissionskontingente, unterschieden nach dem Tagzeitraum  $L_{EK,T}$  (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und dem Nachtzeitraum  $L_{EK,N}$  (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr), nicht überschreitet:

Teilfläche	$L_{EK,T}$ in dB(A)/m <sup>2</sup>	$L_{EK,N}$ in dB(A)/m <sup>2</sup>
GE 1	54	39
GE 2	58	43

*Hinweise:*

*Die  $L_{EK}$ -Werte sind in die Fläche des Bebauungsplanes einzutragen bzw. im Satzungstext zu beschreiben.*

*Der Eintrag lautet z.B. für die GE 1-Fläche: Emissionskontingent  
tags:  $L_{EK,T} = 54$  dB(A)/m<sup>2</sup> / nachts:  $L_{EK,N} = 39$  dB(A)/m<sup>2</sup>.*

*Weiterhin sind die zugehörige Kontingentflächen kenntlich zu machen:  
gewerbliche Nutzflächen ohne Grünflächen und ohne öffentliche Verkehrsflächen.*

- Es ist nur ein Anlagenbetrieb zulässig, dessen Geräuschemissionen an der umliegenden Wohnnachbarschaft (Immissionsorte) die jeweils zutreffenden Immissionsrichtwertanteile nicht überschreiten. Die Immissionsrichtwertanteile errechnen sich nach der DIN 45691:2006-12 aus den Emissionskontingenten  $L_{EK}$ . Als Emissionsflächen sind die gewerblichen, überbaubaren und nicht überbaubaren Nutzflächen ohne Grünflächen und ohne öffentliche Verkehrsflächen maßgebend.
- Der schalltechnische Nachweis zur Einhaltung der Immissionskontingente auf der Grundlage der Beurteilungsvorschrift „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm) vom 26.08.1998 ist unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung auf Veranlassung der Genehmigungsbehörde hin zu führen. Die Anwendung der Summation und der Relevanzgrenze nach Abschnitt 5 der DIN 45691:2006-12 ist zulässig.
- Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter, die dem Gewerbebetrieb zugeordnet und ihm gegenüber in Grundfläche und Baumasse untergeordnet sind, dürfen in Ausnahmefällen errichtet werden, wenn mit dem Bauantrag nachgewiesen wird, dass die Schutzwürdigkeit der Wohnungen zu keinen zusätzlichen Einschränkungen der zulässigen Immissionen von benachbarten oder künftig hinzukommenden Gewerbebetrieben führt.
- Aufgrund der Verkehrslärmimmissionen durch die Bundesautobahn BAB 9 und die Staatsstraße St 2229 sind Wohnnutzungen auf der Fläche GE 1 auch ausnahmsweise nicht zulässig. Büroräume müssen so geplant werden, dass sich Fenster zur Belüftung

in einem Abstand von bis zu 90 m zur Mittelachse der Autobahn an der lärmabgewandten, nordöstlichen Gebäudeseite und in einem Abstand von 90 m bis 140 m an einer anderen als der lärmzugewandten Südwestseite befinden.

- Auf der Fläche GE 2 sind bei der Planung oder Umplanung einer Wohnung oder eines Wohnhauses bis zu einem Abstand von 310 m zur Mittelachse der Autobahn Schallschutzmaßnahmen zu ergreifen. Zur südwestlich verlaufenden Erschließungsstraße hin sind der Wohnnutzung Geräusch abschirmende Gewerbebauten vorzusetzen und/oder mindestens ein Fenster eines jeden Raumes, der im Hinblick auf die Nachtzeit gemäß der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ vom November 1989 schutzbedürftig ist (Schlafzimmer, Ruheräume, Kinderzimmer), ist auf die Autobahn abgewandten Gebäudeseiten, vorzugsweise zur Nordostseite oder hilfsweise zur Nordwest- oder Südostseite, zu orientieren. Ist eine entsprechende Grundrissgestaltung nicht in jedem Fall möglich, ist für jeden Schlafräum zur schallschutzverträglichen Lüftung eine mechanische Lüftungseinrichtung vorzusehen.
- Die Anforderungen der DIN 4109 an die Luftschalldämmung der Bauteile schutzbedürftiger Räume gegenüber Lärmimmissionen durch Gewerbe und Straßenverkehr sind einzuhalten.
- Bei einem Bauantrag mit Wohnung ist ein schalltechnisches Gutachten vorzulegen, das die Einhaltung der in den einschlägigen Regelwerken zum Lärmschutz festgesetzten Immissionswerte sicherstellt.

### **In die Begründung zum Bebauungsplan können folgende Hinweise aufgenommen werden:**

- Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans wurde die schalltechnische Untersuchung der Firma igi CONSULT GmbH vom 03.09.2019 mit der Berichts-Nr. C170125-n1 angefertigt, um für die Gewerbegebietsflächen die an der schützenswerten Wohnnachbarschaft gegenüber der Autobahn BAB 9 zulässigen Lärmimmissionen zu quantifizieren.
- Hierzu wurden den Gewerbegebietsflächen für die Tag- und die Nacht-Beurteilungszeit sog. Emissionskontingente  $L_{EK}$  in dB(A) pro Quadratmeter Grundstücksfläche zugewiesen. Sie dienen als Hilfsgröße für das zulässige Emissionsverhalten eines Gewerbebetriebes. Aus ihnen errechnen sich unter Anwendung der DIN 45691:2006-12, d.h. lediglich unter Berücksichtigung des Abstandsmaßes, an den maßgeblichen Immissionsorten Immissionskontingente  $L_{IK}$ , die durch die Betriebsgeräusche unter Anwendung der TA Lärm einzuhalten sind.
- Bei der Lärmkontingentierung ist davon ausgegangen, dass das bestehende Gewerbegebiet „An der Römersäule“ gegenüber der Staatsstraße St 2229 an der Wohngebietsbebauung gegenüber der Autobahn A 9 die dort durch Gewerbelärm einzuhaltenden Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 ausschöpft. Die Emissionskontingente der Gewerbegebietsflächen des Bebauungsplans „Am Limes BA I“ sowie der nun hinzukommenden Gewerbegebietsflächen sind daraufhin so aufgeteilt, dass an der Wohngebietsbebauung die vorhandene Geräuschsituation nicht maßgeblich erhöht wird. Allein durch den verfahrensgegenständlichen Bauabschnitt BA II bedingt werden die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete von tagsüber 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) um

- mindestens 10 dB unterschritten. In der Summe des Gewerbelärms bleiben die Orientierungswerte eingehalten.
- Im künftigen konkreten Verwaltungsverfahren sind bezüglich des Gewerbelärms die aus den Emissionskontingenten sich ergebenden Orientierungswertanteile als Immissionsrichtwertanteile zu betrachten, mit der Folge, dass die Beurteilungspegel der Geräusche eines Betriebes nach seiner Errichtung seine Immissionsrichtwertanteile nicht überschreiten dürfen.
  - Im Zuge der Planung oder Umplanung von Bauvorhaben sind schallschutztechnische Aspekte bereits frühzeitig zu berücksichtigen. Dies bedeutet, dass der beauftragte Planer bereits bei der Grundlagenermittlung Kontakt mit einem schalltechnischen Beratungsbüro aufnehmen soll. Im Sinne einer vorausschauenden Lärmschutzplanung ist eine schallabschirmende Anordnung von Betriebsgebäuden gegenüber den Immissionsorten, vorzugsweise in Richtung Südwesten anzustreben.
  - Ein Gewerbebetrieb muss im Zuge seiner Planung auf Wohnungen, die im Gewerbegebiet bestehen oder genehmigt sind, Rücksicht nehmen. Es ist sicherzustellen, dass an den relevanten Immissionsorten kein maßgeblicher Geräuschbeitrag im Sinne der TA Lärm geliefert wird oder in der Summe aller einwirkenden Gewerbelärmimmissionen die Immissionsrichtwerte eingehalten werden. Andererseits ist im Fall einer auf den GE-Flächen geplanten oder umgeplanten Wohnnutzung sicherzustellen, dass bestehende oder künftig mögliche Gewerbebetriebe auf den Nachbarflächen nicht unzulässig eingeschränkt werden.
  - Aufgrund der Verkehrslärmimmissionen vor allem durch die Bundesautobahn A 9, aber auch die Staatsstraße St 2229, ist die Errichtung von Wohn- und Büronutzungen eingeschränkt bzw. sind Schallschutzvorkehrungen zu treffen.
  - Im Einwirkungsbereich der Fläche GE 1 wird zur Nachtzeit nicht nur überall der für Gewerbegebiete geltende Orientierungswert der DIN 18005, Beiblatt 1 von 55 dB(A) deutlich überschritten, sondern auch der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) von 59 dB(A). Zur Tagzeit ist der Immissionsgrenzwert von 69 dB(A) im Wesentlichen nur im Norden der Fläche GE 1 eingehalten, der Orientierungswert auf der Gesamtfläche GE 1 überschritten. Wegen dieser Verkehrslärm bedingten Geräuschsituation ist Wohnen auf der Fläche GE 1 als unverträglich einzustufen und unzulässig. Fenster von Büroräumen sind in einem Abstand von bis zu 90 m zur Mittelachse der Autobahn aufgrund von Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes der Tagzeit von 69 dB(A) um mehr als 3 dB an der nordöstlichen Gebäudeseite vorzusehen. In einem Abstand von 90 m bis zu 140 m dürfen Fenster von Büroräumen nicht zur Südwestseite ausgerichtet werden.
  - Auf der Fläche GE 2 wird der Orientierungswert der Nachtzeit von 55 dB(A) überall überschritten. Der Immissionsgrenzwert der Nacht von 59 dB(A) ist bis zu einem Abstand von 310 m zur Mittelachse der Autobahn überschritten. In diesem Einwirkungsbereich ist zwar der Immissionsgrenzwert der Tagzeit eingehalten, der Orientierungswert aber zumeist übertroffen. Gesunde Wohnverhältnisse können insbesondere in der Nähe der Erschließungsstraße durch Gewerbebauten geschaffen werden, die den Wohnnutzungen nach Südwesten, zur Autobahn hin vorgelagert werden und dadurch Geräusch abschirmend wirken. In der Regel sind zur Einhaltung des Nachtgrenzwertes zusätzlich bauliche Schallschutzmaßnahmen zu beachten. Das heißt, Fenster zur Belüftung von

schutzbedürftigen Schlafräumen (Schlafzimmer, Ruheräume, Kinderzimmer) sind auf die Autobahn abgewandten Gebäudeseiten, vorzugsweise zur Nordostseite oder hilfsweise zur Nordwest- oder Südostseite, zu orientieren. Nur im Ausnahmefall, wenn nicht überall entsprechende Fensterorientierungen möglich sind, sollen mechanische Lüftungseinrichtungen für die erforderliche Frischluftzufuhr sorgen. Die gleichen Schallschutzvorkehrungen sind für tagsüber schutzbedürftige Wohn- und Büroräume zu empfehlen.

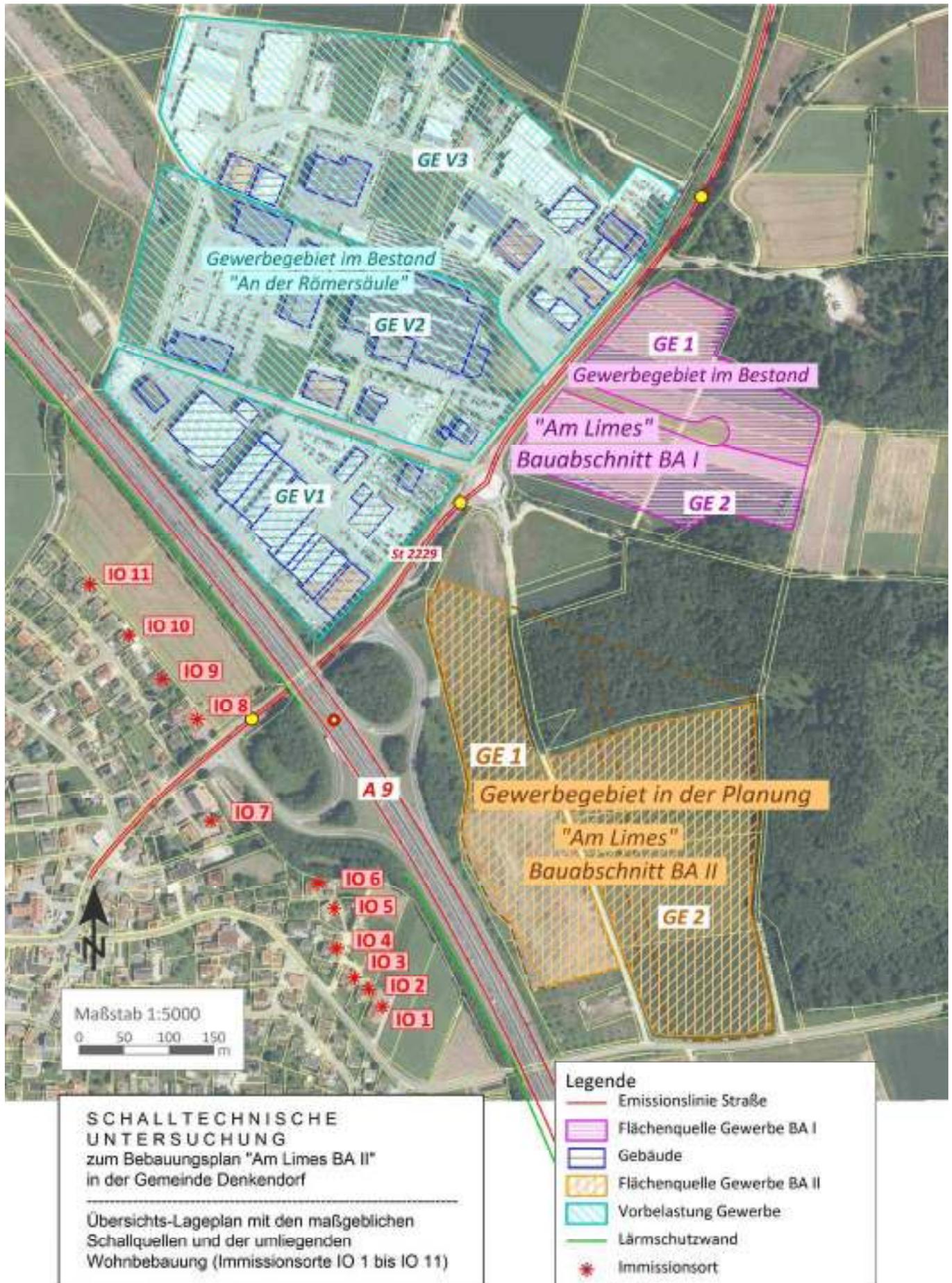
- Die schalltechnische Dimensionierung der Wohnnutzungen (Fenster, Wandaufbau, Dachaufbau und mögliche Vorbauten) muss den Anforderungen der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ vom November 1989 genügen.
- Die genannten Vorschriften und Normen sind über die Internetauftritte der zuständigen Behörden online abrufbar oder bei der Beuth Verlag GmbH, Berlin zu beziehen. Sie sind beim Deutschen Patentamt archivmäßig gesichert niedergelegt.

**Anlage 1**

**Planzeichnung M 1 : 5.000**

**Übersichts-Lageplan**

geplantes Gewerbegebiet „Am Limes BA II“  
gewerbliche Vorbelastungsflächen  
„Am Limes BA I“ und „An der Römersäule“  
Verlauf Bundesautobahn A 9 und Staatsstraße St 2229

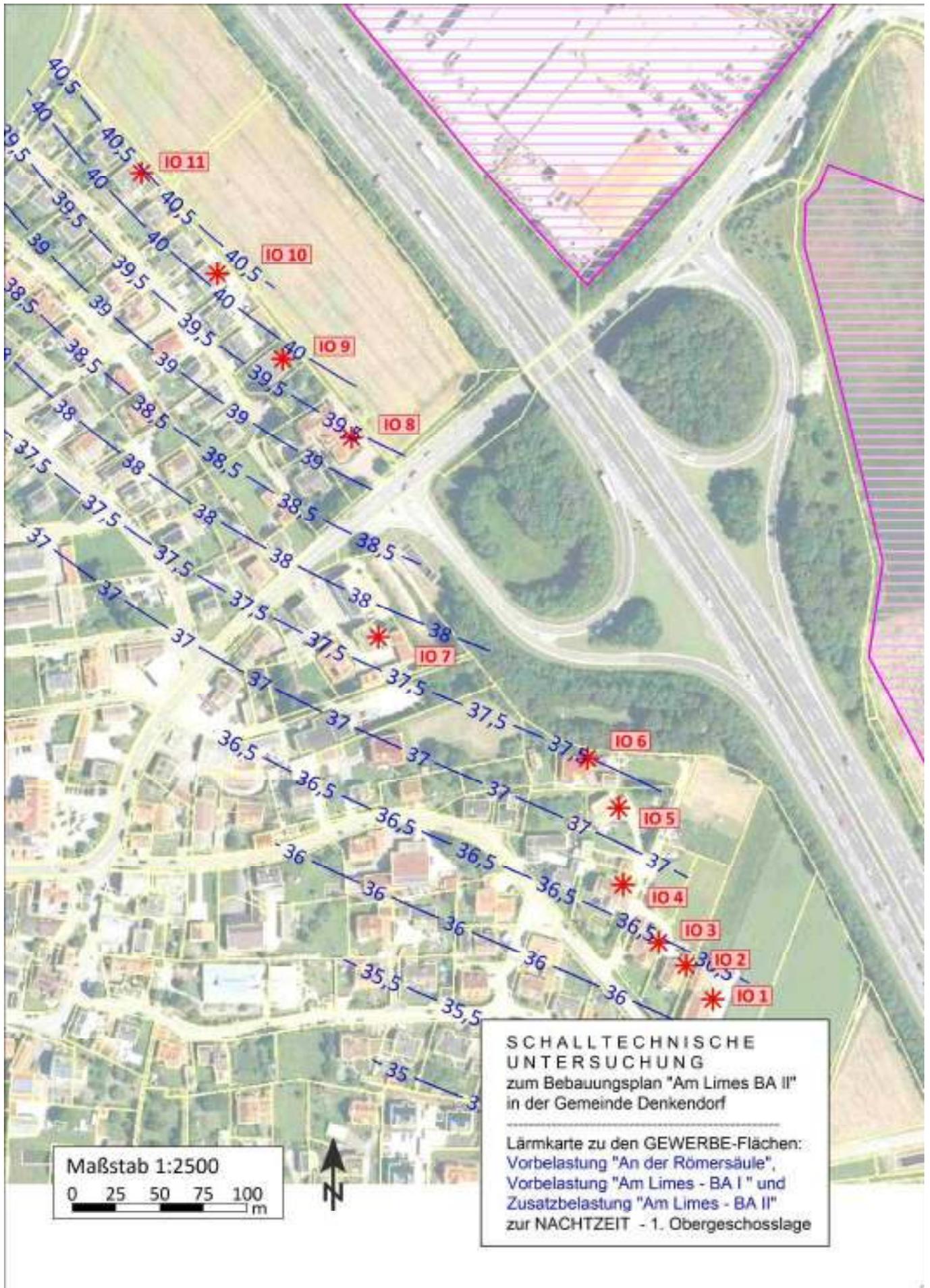


**Anlage 2.1**

**Rasterlärmkarte M 1 : 2.500**

**Gewerbe-Lärmimmissionen**  
durch das **Plangebiet „Am Limes BA II“**,  
und durch die **Vorbelastungen „Am Limes BA I“**  
und **„An der Römersäule“**

Beurteilungspegel für die **Nachtzeit**  
1. Obergeschosslagen



**Anlage 2.2**

**Rasterlärnkarte M 1 : 2.500**

Lärmimmissionen durch die **vorbelastenden Gewerbebebietsflächen**  
„An der Römersäule“  
Beurteilungspegel für die **Nachtzeit**  
1. Obergeschosslagen



**Anlage 2.3**

**Rasterlärnkarte M 1 : 2.500**

**Gewerbe-Lärmimmissionen**  
durch das **Plangebiet „Am Limes BA II“**,  
Beurteilungspegel für die **Nachtzeit**  
1. Obergeschosslagen



**Anlage 2.4**

**Rasterlärnkarte M 1 : 2.500**

**Gewerbe-Lärmimmissionen**  
durch das **Plangebiet „Am Limes BA II“** und  
die **Zusatzbelastung „Am Limes BA I“**

Beurteilungspegel für die **Nachtzeit**  
1. Obergeschosslagen



**Ergebnistabelle – Gruppenpegel GEWERBE**

**Anlage 3.1**

Gesamt-Beurteilungspegel LrT zur Tagzeit und LrN zur Nachtzeit an den Immissionsorten IO 1 bis IO 11 – 1. OG (s. Kopfzeilen) sowie getrennt für die Gruppen der Bauabschnitte BA I und BA II und die Vorbelastung VB „An der Römersäule“

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans "Am Limes BA II" in der Gemeinde Denkendorf Beurteilungspegel infolge der Kontingentbelegung (Vor- und Zusatzbelastungen) - Tag- und Nachtzeit			
Gruppe	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
<b>IO 1 -WA</b> LrT 51,5 dB(A) LrN 36,5 dB(A)			
UA	39,9	24,9	
BA I	45,4	30,4	
VB	49,5	34,5	
<b>IO 2 -WA</b> LrT 51,4 dB(A) LrN 36,4 dB(A)			
UA	40,0	25,0	
BA I	45,5	30,5	
VB	49,7	34,7	
<b>IO 3 -WA</b> LrT 51,5 dB(A) LrN 36,5 dB(A)			
BA	40,0	25,0	
BA I	45,1	30,1	
VB	49,5	34,5	
<b>IO 4 -WA</b> LrT 51,7 dB(A) LrN 36,7 dB(A)			
BA	40,5	25,5	
BA I	44,9	29,9	
VB	50,5	35,5	
<b>IO 5 -WA</b> LrT 52,2 dB(A) LrN 37,2 dB(A)			
UA	40,7	25,7	
BA I	45,2	30,2	
VB	50,9	35,9	
<b>IO 6 -WA</b> LrT 52,5 dB(A) LrN 37,5 dB(A)			
BA	40,9	25,9	
BA I	45,0	30,0	
VB	51,5	36,5	
<b>IO 7 -W</b> LrT 52,7 dB(A) LrN 37,7 dB(A)			
BA	40,5	25,5	
BA I	42,5	27,5	
VB	52,0	37,0	
<b>IO 8 -WA</b> LrT 54,4 dB(A) LrN 39,4 dB(A)			
UA	41,3	26,3	
BA I	42,1	27,1	
VB	53,9	38,9	
<b>IO 9 -WA</b> LrT 54,5 dB(A) LrN 39,5 dB(A)			
BA	41,1	26,1	
BA I	41,2	26,2	
VB	54,4	39,4	
<b>IO 10 -WA</b> LrT 55,2 dB(A) LrN 40,2 dB(A)			
BA	41,0	26,0	
BA I	40,4	25,4	
VB	54,5	39,5	
<b>IO 11 -WA</b> LrT 55,4 dB(A) LrN 40,4 dB(A)			
BA	40,7	25,7	
BA I	39,5	24,5	
VB	55,2	40,2	
Fa. Igi CONSULT GmbH - RCR Wemding			1

Seite 11 von 12

**Ergebnistabelle – „Teilpegel“ und „Ausbreitung“ – TAGZEIT Anlage 3.2**

Emissionsansätze, Ausbreitungsparameter und Teil-Beurteilungspegel durch die einzelnen GEWERBE- Flächenschallquellen zur **Tagzeit** – IO 1 bis IO 11 (1.OG)

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans "Am Limes BA II" in der Gemeinde Denkendorf <Beurteilungspegel infolge der Kontingentbelegung (Vor- und Zusatzbelastungen)> - TAGZEIT								
Schallquelle	L <sub>w</sub> dB(A)	l oder S mm²	L <sub>w</sub> dB(A)	s m	A <sub>div</sub> dB	Zeitber.	dL <sub>w</sub> dB	L <sub>r</sub>
<b>IO 1 - WA LrT 51,3 dB(A)</b>								
BA I: GE 1	62,0	25558,7	108,1	792,9	-69,0	LrT	0,0	37,1
BA I: GE 2	60,0	26741,5	104,3	882,5	-67,7	LrT	0,0	38,6
BA II: GE 1	54,0	40222,1	100,0	265,9	-59,5	LrT	0,0	40,6
BA II: GE 2	58,0	61642,6	105,9	366,9	-62,0	LrT	0,0	40,6
GE V1	62,0	55385,6	109,4	561,2	-66,0	LrT	0,0	43,1
GE V2	64,0	83516,8	113,2	771,1	-66,7	LrT	0,0	44,5
GE V3	66,0	115135,8	116,6	945,5	-70,5	LrT	0,0	45,1
<b>IO 2 - WA LrT 51,4 dB(A)</b>								
BA I: GE 1	62,0	25558,7	108,1	762,1	-68,9	LrT	0,0	37,2
BA I: GE 2	60,0	26741,5	101,3	872,9	-67,8	LrT	0,0	38,7
BA II: GE 1	54,0	40222,1	100,0	265,4	-59,5	LrT	0,0	40,6
BA II: GE 2	58,0	61642,6	105,9	375,5	-62,4	LrT	0,0	43,5
GE V1	62,0	55385,6	109,4	562,5	-66,0	LrT	0,0	43,4
GE V2	64,0	83516,8	113,2	751,1	-68,5	LrT	0,0	44,7
GE V3	66,0	115135,8	116,6	925,9	-70,3	LrT	0,0	46,3
<b>IO 3 - WA LrT 51,5 dB(A)</b>								
BA I: GE 1	62,0	25558,7	106,1	777,3	-68,8	LrT	0,0	37,5
BA I: GE 2	60,0	26741,5	104,3	868,5	-67,5	LrT	0,0	38,8
BA II: GE 1	54,0	40222,1	100,0	270,0	-59,8	LrT	0,0	40,4
BA II: GE 2	58,0	61642,6	105,9	368,4	-62,7	LrT	0,0	43,2
GE V1	62,0	55385,6	109,4	547,1	-65,9	LrT	0,0	43,7
GE V2	64,0	83516,8	113,2	737,1	-68,0	LrT	0,0	41,9
GE V3	66,0	115135,8	116,6	915,9	-70,2	LrT	0,0	48,1
<b>IO 4 - WA LrT 51,7 dB(A)</b>								
BA I: GE 1	62,0	25558,7	106,1	759,9	-68,9	LrT	0,0	37,5
BA I: GE 2	60,0	26741,5	104,3	850,5	-67,9	LrT	0,0	37,0
BA II: GE 1	54,0	40222,1	100,0	269,7	-59,8	LrT	0,0	40,4
BA II: GE 2	58,0	61642,6	105,9	390,2	-62,9	LrT	0,0	43,0
GE V1	62,0	55385,6	109,4	511,3	-65,2	LrT	0,0	41,3
GE V2	64,0	83516,8	113,2	703,9	-67,9	LrT	0,0	45,3
GE V3	66,0	115135,8	116,6	883,2	-69,9	LrT	0,0	46,7
<b>IO 5 - WA LrT 52,2 dB(A)</b>								
BA I: GE 1	62,0	25558,7	106,1	720,9	-69,2	LrT	0,0	37,9
BA I: GE 2	60,0	26741,5	104,3	614,5	-68,6	LrT	0,0	37,5
BA II: GE 1	54,0	40222,1	100,0	262,7	-63,0	LrT	0,0	41,0
BA II: GE 2	58,0	61642,6	105,9	585,5	-62,7	LrT	0,0	45,2
GE V1	62,0	55385,6	109,4	465,6	-64,4	LrT	0,0	45,1
GE V2	64,0	83516,8	113,2	639,9	-67,4	LrT	0,0	45,8
GE V3	66,0	115135,8	116,6	839,7	-69,5	LrT	0,0	47,1

	Fa. igi CONSULT GmbH - Büro Wemding	Seite 1
--	-------------------------------------	---------

Source: 04.06

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans  
"Am Limes BA II" in der Gemeinde Denkendorf  
<Beurteilungspegel infolge der Kontingentbelegung (Vor- und  
Zusatzbelastungen)> - TAGZEIT

Schallquelle	L <sub>WA</sub> dB(A)	l oder S m,m²	L <sub>W</sub> dB(A)	s m	Adv dB	Zeitber.	dL <sub>W</sub> dB	L <sub>r</sub>
ID 6 -WA L <sub>r</sub> 52,5 dB(A)								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	136,1	710,0	-69,0	LrT	0,3	38,1
BA I: GE 2	83,0	26741,5	134,3	601,4	-68,6	LrT	0,3	37,7
BA II: GE 1	51,0	40222,1	130,0	258,7	-59,2	LrT	0,3	40,8
BA II: GE 2	59,0	61642,6	135,9	400,5	-63,0	LrT	0,3	42,9
GE V1	82,0	55395,8	139,4	435,1	-63,6	LrT	0,3	45,7
GE V2	84,0	63516,8	113,2	631,6	-67,0	LrT	0,3	46,2
GE V3	85,0	71595,9	116,6	814,2	-68,2	LrT	0,3	47,4
ID 7 -MI L <sub>r</sub> 52,7 dB(A)								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	136,1	737,2	-69,3	LrT	0,3	37,7
BA I: GE 2	83,0	26741,5	134,3	632,9	-67,0	LrT	0,3	37,3
BA II: GE 1	54,0	40222,1	130,0	334,2	-62,0	LrT	0,3	38,1
BA II: GE 2	59,0	61642,6	135,9	510,5	-65,5	LrT	0,3	40,6
GE V1	82,0	55395,8	139,4	578,4	-62,6	LrT	0,3	46,0
GE V2	84,0	63516,8	113,2	580,3	-66,3	LrT	0,3	47,0
GE V3	86,0	71595,9	116,6	775,7	-69,8	LrT	0,3	47,8
ID 8 -WA L <sub>r</sub> 54,4 dB(A)								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	136,1	676,0	-67,6	LrT	0,3	38,5
BA I: GE 2	83,0	26741,5	134,3	577,9	-65,2	LrT	0,3	38,0
BA II: GE 1	54,0	40222,1	130,0	364,9	-62,2	LrT	0,3	37,8
BA II: GE 2	59,0	61642,6	135,9	533,0	-65,8	LrT	0,3	40,1
GE V1	82,0	55395,8	139,4	273,9	-59,7	LrT	0,3	49,7
GE V2	81,0	63516,8	113,2	475,6	-61,5	LrT	0,3	46,7
GE V3	83,0	71595,9	116,6	674,6	-67,6	LrT	0,3	49,0
ID 9 -WA L <sub>r</sub> 54,9 dB(A)								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	136,1	684,2	-67,7	LrT	0,3	38,4
BA I: GE 2	83,0	26741,5	134,3	591,1	-68,4	LrT	0,3	37,8
BA II: GE 1	51,0	40222,1	130,0	409,0	-63,2	LrT	0,3	36,8
BA II: GE 2	59,0	61642,6	135,9	604,0	-68,6	LrT	0,3	39,3
GE V1	82,0	55395,8	139,4	258,3	-59,2	LrT	0,3	50,3
GE V2	84,0	63516,8	113,2	447,8	-64,0	LrT	0,3	49,2
GE V3	85,0	71595,9	116,6	640,1	-67,2	LrT	0,3	49,4
ID 10 -WA L <sub>r</sub> 55,2 dB(A)								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	136,1	694,2	-67,6	LrT	0,3	38,3
BA I: GE 2	83,0	26741,5	134,3	607,0	-68,7	LrT	0,3	37,6
BA II: GE 1	54,0	40222,1	130,0	436,4	-64,2	LrT	0,3	35,0
BA II: GE 2	59,0	61642,6	135,9	636,5	-67,5	LrT	0,3	38,6
GE V1	82,0	55395,8	139,4	244,5	-58,8	LrT	0,3	50,7
GE V2	84,0	63516,8	113,2	420,2	-63,5	LrT	0,3	49,8
GE V3	86,0	71595,9	116,6	623,2	-66,9	LrT	0,3	49,7

	Fa. igi CONSULT GmbH - Büro Wemding	Seite 9
--	-------------------------------------	---------

Source: 1/18/0

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans  
"Am Limes BA II" in der Gemeinde Denkendorf  
<Beurteilungspegel infolge der Kontingentbelegung (Vor- und  
Zusatzbelastungen)> - TAGZEIT

Schallquelle	L <sub>WA</sub> dB(A)	Fläche S m, m <sup>2</sup>	L <sub>W</sub> dB(A)	s m	A <sub>div</sub> dB	Zeitber.	dL <sub>W</sub> dB	L <sub>i</sub>
ID 1: -WA L <sub>i</sub> 55,4 dB(A)								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	136,1	712,2	-69,0	LrT	0,0	38,0
BA I: GE 2	80,0	26741,5	134,3	632,8	-67,0	LrT	0,0	37,3
BA II: GE 1	51,0	10222,1	130,0	516,0	-65,2	LrT	0,0	34,8
BA II: GE 2	59,0	61612,6	135,9	719,1	-69,1	LrT	0,0	37,8
GE V1	82,0	55395,8	139,1	211,0	-59,6	LrT	0,0	50,8
GF V2	64,0	83516,8	118,2	804,0	-62,9	LrT	0,0	50,3
GF V3	66,0	115155,8	116,6	507,9	-65,5	LrT	0,0	50,1

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans  
"Am Limes BA II" in der Gemeinde Denkendorf  
<Beurteilungspegel infolge der Kontingentbelegung (Vor- und  
Zusatzbelastungen)> - TAGZEIT

**Legende**

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Leistung pro m, m <sup>2</sup>
l oder S	m, m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
l w	dB(A)	Anlagenleistung
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Acht	dR	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Zeitber.		Zeitbereich
dLw	dB	Korrektur Einwirkzeiten / Tag-/Nacht-Differenz
lr		Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

**Ergebnistabelle – „Teilpegel“ und „Ausbreitung“ – NACHTZEIT Anlage 3.3**

Emissionsansätze, Ausbreitungsparameter und Teil-Beurteilungspegel durch die einzelnen GEWERBE- Flächenschallquellen zur **Nachtzeit** – IO 1 bis IO 11 (1.OG)

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans "Am Limes BA II" in der Gemeinde Denkendorf <Beurteilungspegel infolge der Kontingentbelegung (Vor- und Zusatzbelastungen)> - NACHTZEIT								
Schallquelle	Lw' dB(A)	Fläche S m,m²	Lw dB(A)	s m	A <sub>div</sub> dB	Zeitber.	dLw dB	Lr
<b>IO 1 -WA LrN 26,3 dB(A)</b>								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	106,1	792,9	-69,0	LrN	-15,0	22,1
BA I: GE 2	80,0	26741,5	104,3	682,5	-67,7	LrN	-15,0	21,6
BA II: GE 1	54,0	40222,1	100,0	265,6	-59,5	LrN	-15,0	25,6
BA II: GE 2	59,0	61642,6	105,9	368,6	-62,3	LrN	-15,0	26,6
GE V1	82,0	53385,8	109,4	584,2	-68,3	LrN	-15,0	26,1
GE V2	84,0	63516,8	113,2	771,1	-69,7	LrN	-15,0	29,5
GE V3	88,0	115195,8	116,6	943,6	-73,5	LrN	-15,0	31,1
<b>IO 2 -WA LrN 28,4 dB(A)</b>								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	106,1	782,1	-69,9	LrN	-15,0	22,2
BA I: GE 2	80,0	26741,5	104,3	672,9	-67,6	LrN	-15,0	21,7
BA II: GE 1	54,0	40222,1	100,0	265,4	-59,5	LrN	-15,0	25,6
BA II: GE 2	59,0	61642,6	105,9	373,5	-62,4	LrN	-15,0	26,5
GE V1	82,0	53385,8	109,4	562,6	-65,0	LrN	-15,0	26,4
GE V2	84,0	63516,8	113,2	751,1	-69,5	LrN	-15,0	29,7
GE V3	88,0	115195,8	116,6	925,8	-73,3	LrN	-15,0	31,3
<b>IO 3 -WA LrN 26,5 dB(A)</b>								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	106,1	777,9	-69,6	LrN	-15,0	22,3
BA I: GE 2	80,0	26741,5	104,3	668,5	-67,5	LrN	-15,0	21,8
BA II: GE 1	54,0	40222,1	100,0	270,0	-59,6	LrN	-15,0	25,4
BA II: GE 2	59,0	61642,6	105,9	383,4	-62,7	LrN	-15,0	26,2
GE V1	82,0	53385,8	109,4	547,1	-65,8	LrN	-15,0	26,7
GE V2	84,0	63516,8	113,2	737,1	-69,3	LrN	-15,0	29,9
GE V3	88,0	115195,8	116,6	913,6	-73,2	LrN	-15,0	31,4
<b>IO 4 -WA LrN 26,7 dB(A)</b>								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	106,1	769,8	-69,0	LrN	-15,0	22,5
BA I: GE 2	80,0	26741,5	104,3	650,5	-67,3	LrN	-15,0	22,0
BA II: GE 1	54,0	40222,1	100,0	269,7	-59,6	LrN	-15,0	25,4
BA II: GE 2	59,0	61642,6	105,9	393,2	-62,9	LrN	-15,0	26,0
GE V1	82,0	53385,8	109,4	511,3	-65,2	LrN	-15,0	26,3
GE V2	84,0	63516,8	113,2	703,9	-67,9	LrN	-15,0	30,3
GE V3	88,0	115195,8	116,6	883,2	-69,9	LrN	-15,0	31,7
<b>IO 5 -WA LrN 27,2 dB(A)</b>								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	106,1	723,9	-69,2	LrN	-15,0	22,9
BA I: GE 2	80,0	26741,5	104,3	614,5	-68,6	LrN	-15,0	22,5
BA II: GE 1	54,0	40222,1	100,0	252,7	-59,0	LrN	-15,0	26,0
BA II: GE 2	59,0	61642,6	105,9	385,5	-62,7	LrN	-15,0	26,2
GE V1	82,0	53385,8	109,4	465,8	-64,4	LrN	-15,0	30,1
GE V2	84,0	63516,8	113,2	639,9	-67,4	LrN	-15,0	30,8
GE V3	88,0	115195,8	116,6	839,7	-69,5	LrN	-15,0	32,1
Fa. igi CONSULT GmbH - Büro Wemding							Seite 1	

Source: W80

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans  
"Am Limes BA II" in der Gemeinde Denkendorf  
<Beurteilungspegel infolge der Kontingentbelegung (Vor- und  
Zusatzbelastungen)> - NACHTZEIT

Schallquelle	L <sub>WA'</sub> dB(A)	l oder S m, m <sup>2</sup>	L <sub>W</sub> dB(A)	s m	Adv dB	Zeitber.	ΔL <sub>W</sub> dB	L <sub>r</sub>
ID 6 -WA LrN 27,5 dB(A)								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	136,1	710,0	-69,0	LrN	-15,0	23,1
BA I: GE 2	83,0	26741,5	134,3	601,4	-68,6	LrN	-15,0	22,7
BA II: GE 1	51,0	40222,1	130,0	258,7	-59,2	LrN	-15,0	25,8
BA II: GE 2	59,0	61642,6	135,9	400,5	-63,0	LrN	-15,0	27,9
GE V1	82,0	55395,8	139,4	435,1	-63,6	LrN	-15,0	30,7
GF V2	64,0	83516,8	113,2	631,6	-67,0	LrN	-15,0	31,2
GF V3	65,0	115195,8	116,6	814,2	-67,2	LrN	-15,0	32,4
ID 7 -MI LrN 37,7 dB(A)								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	136,1	737,2	-69,3	LrN	-15,0	22,7
BA I: GE 2	83,0	26741,5	134,3	632,9	-67,0	LrN	-15,0	22,3
BA II: GF 1	54,0	40222,1	130,0	354,2	-62,0	LrN	-15,0	25,1
BA II: GF 2	59,0	61642,6	135,9	510,5	-65,5	LrN	-15,0	25,6
GE V1	67,0	55395,8	139,4	378,4	-62,6	LrN	-15,0	31,0
GE V2	64,0	83516,8	113,2	580,3	-68,3	LrN	-15,0	32,0
GE V3	66,0	115195,8	116,6	775,7	-69,8	LrN	-15,0	32,8
ID 8 -WA LrN 50,4 dB(A)								
BA I: GF 1	67,0	25558,7	136,1	676,0	-67,6	LrN	-15,0	25,5
BA I: GF 2	63,0	26741,5	134,3	577,9	-66,2	LrN	-15,0	25,0
BA II: GE 1	54,0	40222,1	130,0	364,9	-62,2	LrN	-15,0	22,8
BA II: GE 2	59,0	61642,6	135,9	533,0	-65,8	LrN	-15,0	25,1
GE V1	82,0	55395,8	139,4	273,9	-59,7	LrN	-15,0	34,7
GE V2	81,0	83516,8	113,2	475,6	-61,5	LrN	-15,0	33,7
GE V3	83,0	115195,8	116,6	674,6	-67,6	LrN	-15,0	34,0
ID 9 -WA LrN 29,9 dB(A)								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	136,1	684,2	-67,7	LrN	-15,0	23,4
BA I: GE 2	83,0	26741,5	134,3	591,1	-68,4	LrN	-15,0	22,8
BA II: GE 1	51,0	40222,1	130,0	409,0	-63,2	LrN	-15,0	21,8
BA II: GE 2	59,0	61642,6	135,9	604,0	-68,6	LrN	-15,0	24,3
GE V1	82,0	55395,8	139,4	258,5	-59,2	LrN	-15,0	35,3
GF V2	64,0	83516,8	113,2	447,8	-64,0	LrN	-15,0	34,2
GF V3	65,0	115195,8	116,6	640,1	-67,2	LrN	-15,0	34,4
ID 10 -WA LrN 40,2 dB(A)								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	136,1	694,2	-67,6	LrN	-15,0	23,3
BA I: GE 2	83,0	26741,5	134,3	607,0	-68,7	LrN	-15,0	22,6
BA II: GF 1	54,0	40222,1	130,0	455,4	-64,2	LrN	-15,0	20,0
BA II: GF 2	59,0	61642,6	135,9	636,5	-67,5	LrN	-15,0	23,6
GE V1	67,0	55395,8	139,4	244,5	-58,8	LrN	-15,0	35,7
GE V2	64,0	83516,8	113,2	420,2	-63,5	LrN	-15,0	34,8
GE V3	66,0	115195,8	116,6	623,2	-68,9	LrN	-15,0	34,7

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans  
"Am Limes BA II" in der Gemeinde Denkendorf  
<Beurteilungspegel infolge der Kontingentbelegung (Vor- und  
Zusatzbelastungen)> - NÄCHTZEIT

Schallquelle	Lw'	Floder S	Lw	s	Adv	Zeitber.	dLw	Lr
	dB(A)	m,m²	dB(A)	m	dB		dB	
ID 1: -WA LrN 40,4 dB(A)								
BA I: GE 1	82,0	25558,7	130,1	712,2	-69,0	LrN	-15,0	28,0
BA I: GE 2	81,0	26741,5	134,3	632,8	-67,0	LrN	-15,0	22,3
BA II: GE 1	51,0	40222,1	130,0	516,0	-65,2	LrN	-15,0	19,8
BA II: GE 2	59,0	61612,6	135,9	719,1	-69,1	LrN	-15,0	22,8
GE V1	82,0	55395,8	139,1	211,0	-59,6	LrN	-15,0	35,8
GF V2	64,0	83516,8	115,2	504,0	-62,9	LrN	-15,0	55,3
GF V3	66,0	115155,8	116,5	507,9	-66,5	LrN	-15,0	55,1

	Fa. igi CONSULT GmbH - Büro Wemding	Seite 8
--	-------------------------------------	---------

Source: 0480

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans  
"Am Limes BA II" in der Gemeinde Denkendorf  
<Beurteilungspegel infolge der Kontingentbelegung (Vor- und  
Zusatzbelastungen)> - NÄCHTZEIT

**Legende**

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw/	dB(A)	Leistung pro m, m <sup>2</sup>
l oder S	m, m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
l w	dB(A)	Anlagenleistung
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Acht	dR	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Zeitber.		Zeitbereich
dLw	dB	Korrektur Einwirkzeiten / Tag-/Nacht Differenz
lr		Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

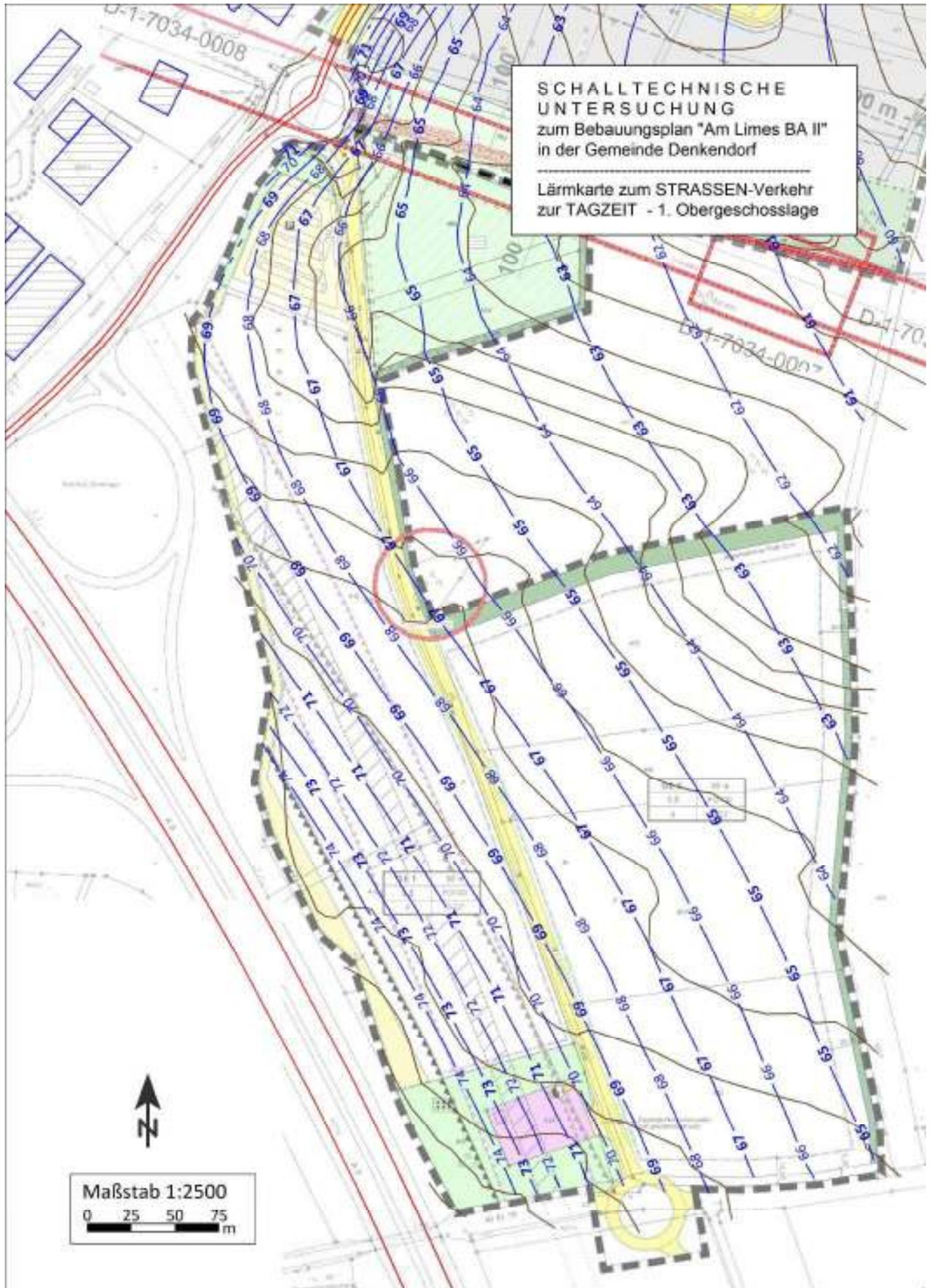
**Anlage 4.1**

**Rasterlärmkarte M 1 : 1.000**

Lärmimmissionen durch den **Straßenverkehr**  
im Einwirkungsbereich des geplanten Gewerbegebietes „Am Limes BA II“

Beurteilungspegel für die **Tagzeit**

Immissionshöhe: **1. Obergeschoss**



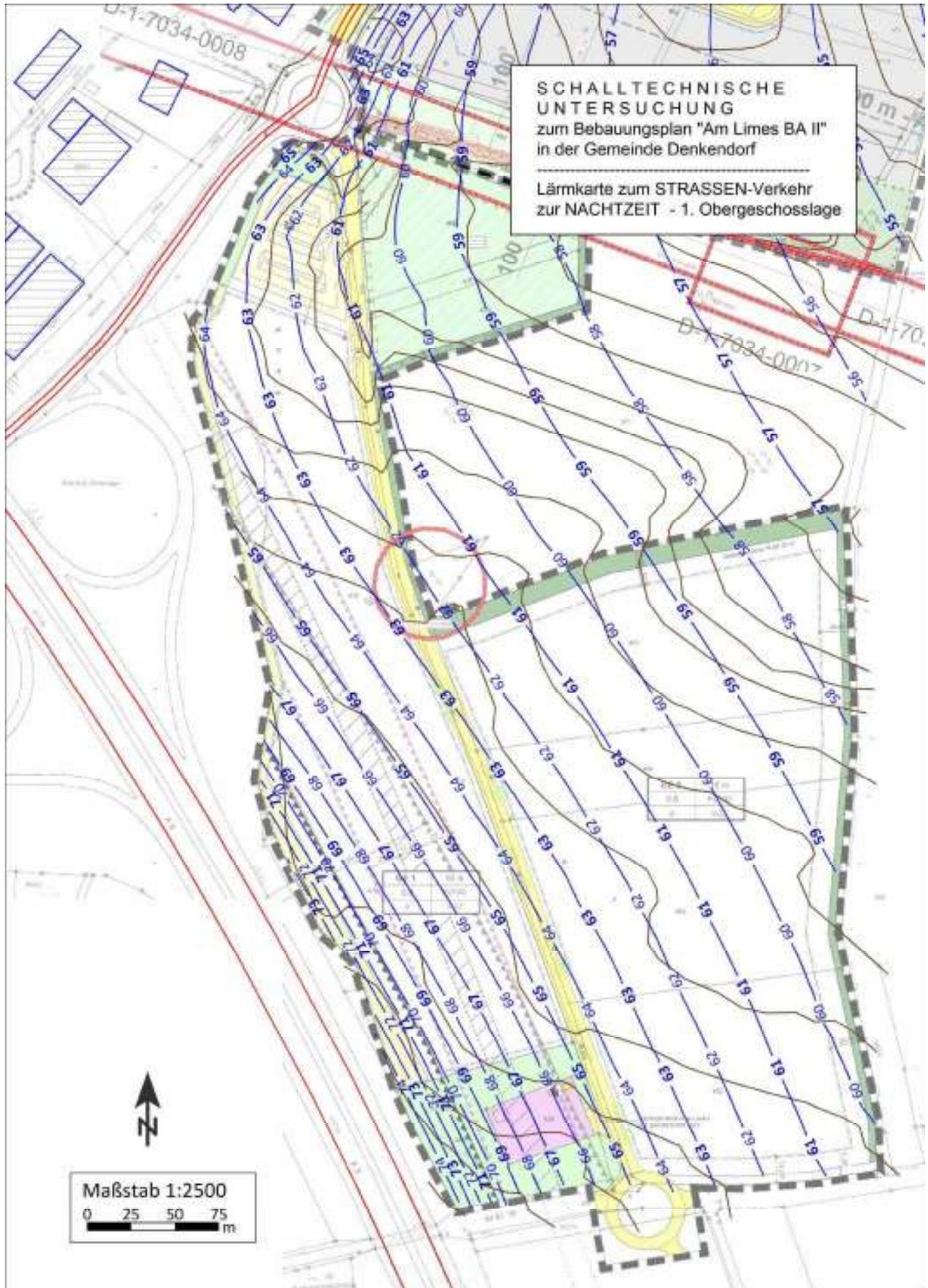
**Anlage 4.2**

**Rasterlärnkarte M 1 : 1.000**

Lärmimmissionen durch den **Straßenverkehr**  
im Einwirkungsbereich des geplanten Gewerbegebietes „Am Limes BA II“

Beurteilungspegel für die **Nachtzeit**

Immissionshöhe: **1. Obergeschoss**



**Rechentabelle - Emissionspegel Straße**

**Anlage 5**

Emissionspegel der Autobahn A9 und der Staatsstraße St 2229

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans „Am Limes BA II“ in der Gemeinde Denkendorf Emissionsberechnung Straße																
Name	N [kg] [KHz]	M [KHz] [KHz]	S [KHz] [KHz]	S [KHz] [KHz]	Luft [dB(A)] [dB(A)]	Luft [dB(A)] [dB(A)]	vPkw [KHz] [KHz]	vLkw [KHz] [KHz]	vTrk [KHz] [KHz]	vLkw [KHz] [KHz]	vTrk [KHz] [KHz]	Stg [dB] [dB]	Luft [dB(A)] [dB(A)]	Luft [dB(A)] [dB(A)]	Luft [dB(A)] [dB(A)]	
Bundesautobahn A9	47,11	11,79	1,82	2,02	77,0	72,7	181	80	180	80	1,8	1,8	0,00	82,0	78,8	78,0
Bundesautobahn A9	52,01	12,45	1,72	2,12	77,0	72,7	181	80	180	80	1,7	1,8	-0,58	82,0	79,0	78,2
Staatsstraße St 2229	668	17,0	0,8	1,0	66,0	62,0	50	80	50	50	1,0	1,0	0,00	67,0	64,0	61,8
Staatsstraße St 2229	668	17,0	0,8	1,0	66,0	62,0	50	80	50	50	1,0	1,0	0,00	67,0	64,0	61,7
Staatsstraße St 2229	708	18,0	1,0	1,2	67,0	63,0	50	80	50	50	1,0	1,0	0,00	67,0	64,0	61,8
Staatsstraße St 2229	708	18,0	1,0	1,2	67,0	63,0	50	80	50	50	1,0	1,0	0,00	67,0	64,0	61,8

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans „Am Limes BA II“ in der Gemeinde Denkendorf Emissionsberechnung Straße		
<b>Legende</b>		
Name	Kategorie	Beschreibung
M Tag	M [KHz]	Mittlere Geschwindigkeit in Zeitbereich
M Nacht	M [KHz]	Mittlere Geschwindigkeit in Zeitbereich
S Tag	S [KHz]	Maximaler Anteil Schwerlastverkehr in Zeitbereich
S Nacht	S [KHz]	Maximaler Anteil Schwerlastverkehr in Zeitbereich
Luft Tag	dB(A)	Brutto-Emissionspegel in dB in Abstand in Zeitbereich
Luft Nacht	dB(A)	Brutto-Emissionspegel in dB in Abstand in Zeitbereich
vPkw Tag	km/h	Gesamtwertigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw Tag	km/h	Gesamtwertigkeit Lkw in Zeitbereich
vTrk Tag	km/h	Gesamtwertigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw Nacht	km/h	Gesamtwertigkeit Lkw in Zeitbereich
Stg Tag	dB	Gesamtwertigkeit Höhenwert in Zeitbereich
Stg Nacht	dB	Gesamtwertigkeit Höhenwert in Zeitbereich
Stg Tag	dB	Stgwert für Steigung
Luft Tag	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich
Luft Nacht	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich