

Schalltechnisches Gutachten

Gemeinde Ustersbach

Bebauungsplan Nr. 15 "Mödishofen – Bei den Angern"

Untersuchungsbericht ACB-0916-7567/04



im Auftrag der Verwaltungsgemeinschaft Gessertshausen

28.09.2016

Titel: Schalltechnisches Gutachten

Gemeinde Ustersbach
Bebauungsplan Nr. 15 "Mödishofen – Bei den Angern"

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft Gessertshausen
Hauptstraße 31
86459 Gessertshausen

Auftragnehmer: ACCON GmbH
Provinostraße 52
86153 Augsburg
Telefon 0821 / 455 965 -0
Telefax 0821 / 455 965 -29

info@accon.de
www.accon.de

Auftrag vom: 16.09.2016

Berichtsnummer: ACB-0916-7567/04

Umfang: 15 Seiten und 3 Anlagen

Datum: 28.09.2016

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Univ. Christian Fend

Diese Unterlage darf nur insgesamt kopiert und weiterverwendet werden.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	4
1 Aufgabenstellung	5
2 Örtliche Gegebenheiten	5
3 Beurteilungsgrundlagen	5
3.1 DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau"	5
3.2 Schutzwürdigkeit des Plangebiets	6
3.3 DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau"	7
4 Emissionsansätze	8
5 Berechnung und Beurteilung	9
5.1 Rechenmodell	9
5.2 Ergebnisse	9
5.3 Schallschutz nach DIN 4109	10
6 Textvorschläge für den Bebauungsplan	11
6.1 Vorbemerkung	11
6.2 Festsetzungen	11
6.3 Begründung	11
7 Zusammenfassung	13
Grundlagenverzeichnis	14
Anlagenverzeichnis	15

Abkürzungsverzeichnis

BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
DG	Dachgeschoss
DGM	Digitales Geländemodell
EG	Erdgeschoss
IO	Immissionsort
$L_{m,E}$	Emissionspegel nach RLS-90, Einheit: dB(A)
L'_w	Schallleistungspegel nach Schall 03, Einheit: dB(A)
L_r	Beurteilungspegel tags (06.00 bis 22.00 Uhr) bzw. nachts (22.00 bis 06.00 Uhr)
MD	Dorfgebiet nach BauNVO
OG	(erstes) Obergeschoss
RLS-90	Richtlinien zur Berechnung des Beurteilungspegels für Straßen
Schall 03	Richtlinie zur Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege
WA	Allgemeines Wohngebiet nach BauNVO

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Ustersbach beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 15 "Mödishofen – Bei den Angern".

Auf das Plangebiet wirken die Verkehrsräusche der Bahnlinie Augsburg-Ulm und der Kreisstraße A 2 ein. Die Höhe der Lärmeinwirkungen ist zu prognostizieren und zu beurteilen. Darauf aufbauend sind Textvorschläge für den Bebauungsplan auszuarbeiten.

Mit der Untersuchung wurde ACCON am 16.09.2016 von der Verwaltungsgemeinschaft Gessertshausen beauftragt.

2 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet hat eine Fläche von etwa 1,4 ha. Seine nördliche Grenze liegt 550 bis 600 m südlich der stark befahrenen Bahnstrecke 5302 Augsburg – Ulm, auf der täglich rund 200 Züge verkehren (Stand 2016). Im Osten verläuft in etwa 30 m Abstand die Kreisstraße A 30, auf der täglich rund 2.100 Fahrzeuge verkehren (Stand 2010).

Das Untersuchungsgebiet steigt von der Bahnlinie (468 m ü. NN) in Richtung Plangebiet (470 – 475 m ü. NN) leicht an. Die Bahnlinie liegt im Untersuchungsbereich in Dammlage (470 m ü NN). Zwischen Bahnlinie und Plangebiet befinden keine natürlichen Hindernisse, die die Schallausbreitung vermindern.

Die örtlichen Gegebenheiten sind in Anlage 1 dargestellt.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau"

Die Belange des Lärmschutzes in der Bauleitplanung und im Städtebau sind in der DIN 18005 [7] geregelt. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 [9] wird zu den schalltechnischen Orientierungswerten für die städtebauliche Planung ausgeführt:

"1.1 Orientierungswerte

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sind in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebieten, sonstigen Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen:

a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags 50 dB

nachts 40 dB bzw. 35 dB.

b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags 55 dB

nachts 45 dB bzw. 40 dB.

[...]

e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags 60 dB

nachts 50 dB bzw. 45 dB.

f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)

tags 65 dB

nachts 55 dB bzw. 50 dB.

[...]

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der bebaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

Anmerkung: Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffneten Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich."

Für die Anwendung der Orientierungswerte wird u.a. folgender Hinweis gegeben:

"In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden."

3.2 Schutzwürdigkeit des Plangebiets

Das Plangebiet wird als WA ausgewiesen [14].

Die Orientierungswerte betragen demnach 55 dB(A) tags bzw. 45 dB(A) nachts (für Verkehrsgläusche).

3.3 DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau"

In DIN 4109-1 [5] werden die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile der schutzbedürftigen Räume eines Gebäudes aufgestellt. Das erforderliche Schalldämmmaß für die Gebäudehülle ergibt sich zum einen aus der Höhe des Lärmpegels an der entsprechenden Fassade und zum anderen aus der Art der Nutzung im betroffenen Raum.

DIN 4109-1, Tabelle 7, nennt folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen [5]:

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume ^{a)} und ähnliches
		erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	^{b)}	50	45
VII	> 80	^{b)}	^{b)}	50

^{a)} An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

^{b)} Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die genannten Schalldämmmaße können als Anhaltswert betrachtet werden. Bei der späteren Planung müssen diese Werte noch nach DIN 4109-2 [6] korrigiert werden, um u. a. den Einfluss der Raumgröße im Verhältnis zur Fläche der Außenbauteile zu berücksichtigen.

4 Emissionsansätze

Die Geräusche des Schienen- und Straßenverkehrs hängen von einer Vielzahl von Parametern ab, die im Folgenden aufgeführt werden.

Die Zugzahlen und die für die verschiedenen Zuggattungen typischen Parameter (Anzahl und Bauart der Triebfahrzeuge und Wagen, Geschwindigkeit, u. a.) wurden bei der Deutschen Bahn AG eingeholt [17].

Die Zugzahlen liegen für das Basisjahr 2016 (Bestand) und das Prognosejahr 2025 vor. Im Bestandsfall (2016) verkehren auf der untersuchten Strecke 201 Züge pro Tag, davon 23 Güterzüge nachts. Im Prognosefall (2025) verkehren 262 Züge pro Tag, davon 42 Güterzüge nachts. In Anlage 3 sind die Zugzahlen und die Emissionsparameter detailliert aufgeschlüsselt.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich die Gleise im Schotterbett mit Betonschwellen, ein entsprechender Zuschlag von 2 dB wird berücksichtigt. Bahnübergänge, Brücken und enge Kurvenradien sind nicht zu verzeichnen [13] und daher keine weiteren Zuschläge zu vergeben.

Die Berechnung der Emissionen erfolgt nach Schall 03 [4]. Die Bahnlinie weist demnach im Bestandsfall (2016) Schallleistungspegel¹ L'_w von tags 91,7 dB(A) bzw. nachts 92,9 dB(A) auf. Im Prognosefall (2025) betragen die Schallleistungspegel L'_w tags 92,5 dB(A) bzw. nachts 93,1 dB(A).

Die Verkehrsbelastung der angrenzenden Kreisstraße A 2 wurde aus der Datenbank der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr entnommen [15]. Demnach verkehrten im Jahr 2010 täglich 2.097 Kfz bei 12,3 % Lkw-Anteil auf der Kreisstraße A 2. Da keine neueren Zahlen oder Prognosezahlen vorliegen, wird die DTV pauschal um 1 % pro Jahr erhöht – für das Jahr 2016 um 6 % auf 2.223 Kfz / 24 h und für den Prognosehorizont 2025 um 15 % auf 2.412 Kfz / 24 h.

Die Berechnung der Emissionen erfolgt nach den RLS-90 [10]. Die für die Berechnung erforderlichen stündlichen Verkehrsmengen und die Aufteilung auf den Tag- und Nachtzeitraum werden ebenfalls der Datenbank [15] entnommen und wie beschrieben hochgerechnet. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/h. Besondere Fahrbahnbeläge sind nicht vorhanden ($D_{Stro} = 0$ dB). Die Steigung liegt unter 5 % ($D_{Steig} = 0$ dB).

Die Emissionsparameter und die Emissionspegel sind in Anlage 3 detailliert aufgeschlüsselt.

Da sowohl die Emissionen der Bahnlinie als auch die der Straße im Prognosejahr 2025 höher als im Bezugsjahr 2016 sind, wird im Folgenden der Prognosefall 2025 zur Untersuchung herangezogen.

¹ Hinweis:

ein direkter Vergleich der Schallleistungspegel L'_w gemäß Schall 03 2014 mit den Emissionspegeln $L_{m,E}$ nach Schall 03 (alt), z. B. aus früheren Untersuchungen, ist nicht möglich.

5 Berechnung und Beurteilung

5.1 Rechenmodell

Die Berechnung erfolgt nach Schall 03 [4] bzw. nach den RLS-90 [10].

Bestehende Gebäude (außerhalb des Plangebiets) und im Plangebiet zukünftig mögliche Gebäude wurden mit ihren abschirmenden und reflektierenden Eigenschaften im Rechenmodell berücksichtigt.

Das Untersuchungsgebiet steigt von der Bahnlinie (468 m ü. NN) in Richtung Plangebiet (470 – 475 m ü. NN) leicht an [11]. Die Bahnlinie liegt im Untersuchungsbereich in Dammlage (470 m ü. NN) [13]. Zwischen Bahnlinie und Plangebiet befinden keine natürlichen Hindernisse, die die Schallausbreitung behindern. Ein Lageplan des verwendeten Geländemodells findet sich in Anlage 1.3.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt mit dem EDV-Programm CadnaA [18]. Die Berechnungshöhen betragen 2,50 m (EG) bzw. 5,30 m (DG / 1. OG), fallweise auch 8,10 m (DG / 2. OG).

Die auf das Plangebiet einwirkenden Geräusche des Schienen- und Straßenverkehrs sind in den Schallimmissionsplänen (Isophonen-Karten) und Gebäudelärmkarten in Anlage 2 für den Prognosefall 2025 dargestellt und werden im Folgenden interpretiert.

Die Schallimmissionspläne (Anlage 2.1) zeigen die Lärmbelastung des Plangebiets bei freier Schallausbreitung (im Plangebiet) und geben einen ersten Hinweis auf die Eignung des Plangebiets zur Wohnnutzung.

Die Gebäudelärmkarten (Anlage 2.2) zeigen die Lärmsituation für das vollständig bebaute Plangebiet und berücksichtigen dabei Abschirmung und Reflexionen von Nachbargebäuden sowie die Eigenabschirmung der Baukörper selbst.

5.2 Ergebnisse

Der Schallimmissionsplan in Anlage 2.1.1 zeigt, dass die Beurteilungspegel im Plangebiet am Tag zwischen 51 und 56 dB(A) liegen. Der Orientierungswert wird weitgehend eingehalten. Schallschutzmaßnahmen sind in diesem Fall nicht erforderlich. Lediglich in einem schmalen Bereich im Osten des Plangebiets wird der Orientierungswert um 1 dB(A) überschritten. Dieser Bereich liegt jedoch außerhalb des Baufensters.

Der Schallimmissionsplan in Anlage 2.1.2 zeigt, dass die Beurteilungspegel in der Nacht zwischen 52 und 54 dB(A) liegen. Der Orientierungswert wird um 7 bis 9 dB überschritten. In diesem Fall werden Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Die Gebäudelärmkarte in Anlage 2.2.1 zeigt, dass die Beurteilungspegel am Tag an den Nord- und Ostfassaden zwischen 49 und 56 dB(A) liegen, an den Süd- und Westfassaden zwischen 44 und 54 dB(A). Der Orientierungswert wird in der Regel an allen Gebäudeseiten eingehalten. Lediglich in einem eng begrenzten Bereich im Osten des Plangebiets, in dem die Geräusche der Kreisstraße A 2 nicht durch bestehende Bebauung abgeschirmt werden, wird der Orientierungswert an der Ostfassade um bis zu 1 dB(A) überschritten.

Die Gebäudelärmkarte in Anlage 2.2.2 zeigt, dass die Beurteilungspegel in der Nacht an den Nord- und Ostfassaden zwischen 49 und 54 dB(A) liegen, an den Süd- und Westfassaden zwischen 45 und 52 dB(A). Der Orientierungswert wird an nahezu allen Fassaden aller Gebäude überschritten. Die Überschreitung beträgt an den Nord- und Ostfassaden bis zu 9 dB(A), an den Süd- und Westfassaden bis zu 7 dB(A). Deshalb wäre eine Grundrissorientierung der schutzbedürftigen Aufenthaltsräume nach Süden oder Westen nicht zielführend, so dass andere Schallschutzmaßnahmen zu treffen sind.

5.3 Schallschutz nach DIN 4109

Für die Bestimmung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1 [5] werden die Schallimmissionspläne (Anlage 2.1) herangezogen. Da im vorliegenden Fall der Unterschied der Beurteilungspegel von Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt, wird der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [6] aus dem Beurteilungspegel Nacht mit einem Zuschlag von 10 dB(A) und Addition von 3 dB(A) gebildet. So ergeben sich im Plangebiet maßgebliche Außenlärmpegel zwischen 64 und 66 dB(A). Damit liegt der das Plangebiet im Lärmpegelbereich III bis IV. Zur Vereinfachung wird für das gesamte Plangebiet der Lärmpegelbereich IV unterstellt.

Aus dem Lärmpegelbereich lässt sich das erforderliche resultierende Schalldämmmaß – erf. $R'_{w,res}$ – der Außenbauteile jedes Raums (Fenster, Wand, ggf. Brüstung, Rollladenkasten, Dach, Türen usw.) nach DIN 4109-1 [6] ableiten. Das erforderliche Schalldämmmaß beträgt bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen dann 40 dB. Dieser Wert kann jedoch nur als Anhaltswert betrachtet werden. Bei der späteren Planung muss er noch nach DIN 4109-2 [6] korrigiert werden, um u. a. den Einfluss der Raumgröße im Verhältnis zur Fläche der Außenbauteile zu berücksichtigen.

Sobald das Plangebiet bebaut wird, kann sich die Lärmsituation durch die abschirmende Wirkung vorgelagerter Gebäude und die Eigenabschirmung geplanter Gebäude verbessern. Die Wirkung lässt sich jedoch nicht pauschalisieren. Sie könnte bei Bedarf für jeden Einzelfall geprüft werden, z. B. im Baugenehmigungsverfahren.

6 Textvorschläge für den Bebauungsplan

6.1 Vorbemerkung

Im Tagzeitraum werden die Orientierungswerte unterschritten während sie im Nachtzeitraum im gesamten Plangebiet erheblich überschritten werden. Aktiver Schallschutz wäre mit einem unverhältnismäßigem Aufwand verbunden: Eine 1.300 m lange und 4 m hohe Lärmschutzwand an der Bahnlinie kann die Beurteilungspegel im Plangebiet zwar deutlich senken, jedoch verbleiben weiterhin Überschreitungen des Orientierungswerts. Ein 4 m hoher Wall südlich des Plangebiets ist wegen der topografischen Gegebenheiten nahezu wirkungslos. Die Grundrissorientierung der Aufenthaltsräume nach Süden oder Westen ist auch nicht zielführend, da durch Reflexionen an Nachbargebäuden die Südfassaden nur geringfügig niedrigere Pegel aufweisen.

Da die Überschreitungen nur nachts auftreten wäre eine Abwägung denkbar. Als Ausgleich müssten die schutzbedürftigen Aufenthaltsräume passiv geschützt werden. Das erforderliche Schalldämmmaß der Außenbauteile ergibt sich nach DIN 4109. Die Gebäude liegen im Lärmpegelbereich IV, so dass sich (für übliche Wohnräume) ein erforderliches Schalldämmmaß von 40 dB ergibt. Schlafzimmer (dazu gehören auch Kinderzimmer) und Räume mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle müssen mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen ausgestattet werden, um auch bei geschlossenen Fenstern den erforderlichen Luftwechsel sicher zu stellen.

Hinweis: Die Textvorschläge sind in *blauer Schrift* dargestellt.

6.2 Festsetzungen

Die Schalldämmung der Außenbauteile ist nach DIN 4109-1:2016-07 "Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen" und DIN 4109-2:2016-07 "Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise" zu bemessen. Dabei ist im gesamten Plangebiet der Lärmpegelbereich IV zugrunde zu legen.

Schlafräume und Räume mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle sind mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten.

Von dem festgesetzten Lärmpegelbereich kann abgewichen werden, wenn durch ein schalltechnisches Gutachten die konkrete Lärmsituation eines Bauvorhabens unter Berücksichtigung von dessen Eigenabschirmung und der Reflexionseinflüsse benachbarter Gebäude berechnet und der Lärmpegelbereich dadurch exakt ermittelt wird. Das Gutachten ist unaufgefordert mit dem Bauantrag vorzulegen.

6.3 Begründung

Die nördliche Grenze des Plangebiets liegt 550 bis 600 m südlich der stark befahrenen Bahnstrecke 5302 Augsburg – Ulm, auf der heute (2016) täglich 201 Züge verkehren, davon 23 Güterzüge nachts. Für das Jahr 2025 wird eine Zunahme auf 262 Züge pro Tag erwartet, davon 42 Güterzüge nachts. Im Osten verläuft in etwa 30 m Abstand die Kreisstraße A 30, auf der täglich rund 2.100 Fahrzeuge verkehren (Stand 2010).

Die auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschemissionen wurden vom Ingenieurbüro ACCON GmbH ermittelt und im Gutachten ACB-0916-7567/04 vom 28.09.2016 dokumentiert.

Die Belange des Lärmschutzes in der Bauleitplanung und im Städtebau sind in der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" geregelt. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 sind schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung festgelegt: Im WA betragen die Orientierungswerte 55 dB(A) tags bzw. 45 dB(A) nachts.

Die Beurteilungspegel im Plangebiet betragen am Tag zwischen 51 und 56 dB(A). Der Orientierungswert wird weitgehend eingehalten. Schallschutzmaßnahmen sind für den Tagzeitraum daher nicht erforderlich. Zwar wird in einem schmalen Bereich im Osten des Plangebiets der Orientierungswert um 1 dB(A) überschritten. Dieser Bereich liegt jedoch außerhalb des Baufensters.

In der Nacht liegen die Beurteilungspegel zwischen 52 und 54 dB(A). Der Orientierungswert wird um 7 bis 9 dB(A) überschritten. In diesem Fall sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Schallschutz durch eine Grundrissorientierung der Aufenthaltsräume nach Süden oder Westen (d. h. von der Bahnlinie und der Kreisstraße abgewendet) hat sich als nicht zielführend herausgestellt, da durch Reflexionen an Nachbargebäuden diese Fassaden nur geringfügig niedrigere Pegel aufweisen.

Da wirksame aktive Schallschutzmaßnahmen nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand hergestellt werden können, werden die Überschreitungen der Orientierungswerte in Kauf genommen und die Aspekte des Lärmschutzes gegenüber anderen Belangen zurückgestellt.

Abwägungsgründe der Gemeinde können an dieser Stelle eingefügt werden.

Als Ausgleich werden die Gebäude im Plangebiet passiv geschützt. Der Schallschutz der Gebäude berechnet sich nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau". Das erforderliche Schalldämmmaß der Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume ergibt sich aus dem Lärmpegelbereich und der Raumnutzung. Das Plangebiet liegt im Lärmpegelbereich IV. Für übliche Wohnräume ergibt sich daraus ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile von 40 dB. Dieser Wert kann jedoch nur als Anhaltswert betrachtet werden. Bei der späteren Planung muss er noch nach DIN 4109-2 korrigiert werden, um u. a. den Einfluss der Raumgröße im Verhältnis zur Fläche der Außenbauteile zu berücksichtigen.

Sobald das Plangebiet bebaut wird, kann sich die Lärmsituation durch die abschirmende Wirkung vorgelagerter Gebäude und die Eigenabschirmung geplanter Gebäude verbessern. Die Wirkung lässt sich jedoch auf Ebene des Bebauungsplans nicht pauschalisieren. Daher kann von den festgesetzten Lärmpegelbereichen abgewichen werden, wenn durch ein schalltechnisches Gutachten die konkrete Lärmsituation eines Bauvorhabens unter Berücksichtigung von dessen Eigenabschirmung und der Reflexionseinflüsse benachbarter Gebäude ermittelt wird und der Lärmpegelbereich dadurch exakt (d. h. mindestens fassadenscharf, ggf. auch stockwerksscharf) bestimmt wird.

Da die Beurteilungspegel nachts im gesamten Plangebiet über 45 dB(A) liegen, ist ungestörter Schlaf bei gekipptem Fenster in der Regel nicht mehr möglich. Daher werden Lüftungseinrichtungen an Schlafräumen (dazu zählen auch Kinderzimmer und Zimmer in Beherbergungsstätten) festgesetzt, damit ungestörter Schlaf bei ausreichendem Luftwechsel möglich ist.

7 Zusammenfassung

Die Gemeinde Ustersbach beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 15 "Mödishofen – Bei den Angern".

Die nördliche Grenze des Plangebiets rund 600 m südlich der stark befahrenen Bahnstrecke 5302 Augsburg – Ulm, auf der heute (2016) täglich 201 Züge verkehren, davon 23 Güterzüge nachts. Für das Jahr 2025 wird eine Zunahme auf 262 Züge pro Tag erwartet, davon 42 Güterzüge nachts. Im Osten verläuft in etwa 30 m Abstand die Kreisstraße A 30, auf der täglich rund 2.100 Fahrzeuge verkehren (Stand 2010).

Die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche wurden berechnet. Die Beurteilungspegel im Plangebiet betragen demnach am Tag zwischen 51 und 56 dB(A). Der Orientierungswert wird weitgehend eingehalten. In der Nacht liegen die Beurteilungspegel zwischen 52 und 54 dB(A). Der Orientierungswert wird um 7 bis 9 dB(A) überschritten. Daher sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Schallschutz durch eine Grundrissorientierung der Aufenthaltsräume hat sich als nicht zielführend herausgestellt, da durch Reflexionen an Nachbargebäuden diese Fassaden nur geringfügig niedrigere Pegel aufweisen. Aktive Schallschutzmaßnahmen wären nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand realisierbar. Daher werden die Überschreitungen der Orientierungswerte in Kauf genommen und die Gebäude im Plangebiet stattdessen passiv geschützt. Der Schallschutz der Gebäude berechnet sich nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau". Das Plangebiet liegt im Lärmpegelbereich IV. Für übliche Wohnräume ergibt sich daraus ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile von 40 dB.

Da die Beurteilungspegel nachts im gesamten Plangebiet über 45 dB(A) liegen, ist ungestörter Schlaf bei gekipptem Fenster in der Regel nicht mehr möglich. Daher sind bei Schlafräumen Lüftungseinrichtungen erforderlich.

Augsburg, den 28.09.2016

ACCON GmbH



Dipl.-Ing. Univ. Christian Fend

Grundlagenverzeichnis

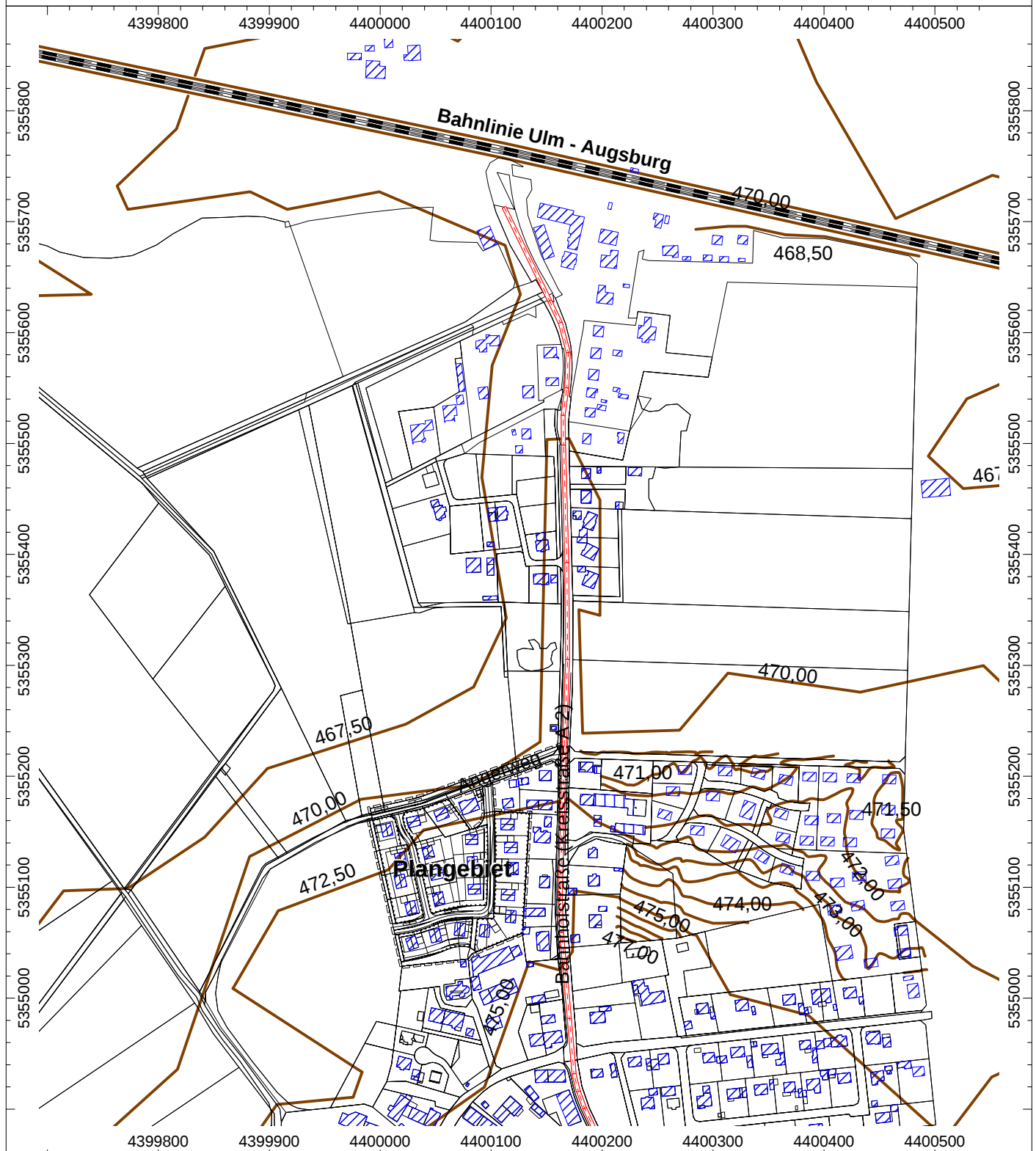
- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz, BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721, 1193) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist;
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 21. Dezember 2006 (BGBl. I S. 3316);
- [3] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 133), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 22. April 1993 (BGBl. I S. 466);
- [4] "Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)", in: Anlage 2 zur Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist;
- [5] DIN 4109-1, "Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Anforderungen", Juli 2016;
- [6] DIN 4109-2, "Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", Juli 2016;
- [7] DIN 18005 Teil 1 "Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung", Juli 2002;
- [8] DIN 18005 Teil 2 "Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten", September 1991;
- [9] Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 "Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren - schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung", Mai 1987;
- [10] "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90", Bundesministerium für Verkehr, Ausgabe 1990, berichtiger Nachdruck 1992 (VkBl. 1992 S. 208);
- [11] Topografische Karte TK25, ohne Datum;
- [12] Digitale Flurkarte der Gemeinde Ustersbach, übermittelt am 04.07.2007;
- [13] Ortsbesichtigung am 12.07.2007;
- [14] Bebauungsplan Nr. 15 "Mödishofen – Bei den Angern", Vorentwurf, Kern Architekten, Mindelheim, 26.07.2016;
- [15] Verkehrsmengen der Kreisstraße A 2, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, Stand 2010, abgerufen auf www.baysis.bayern.de am 15.09.2016;
- [16] Verschiedene Lagepläne, Verwaltungsgemeinschaft Gessertshausen, übermittelt am 16.09.2016 und 21.09.2016;
- [17] Zugzahlen der Bahnstrecke 5302 Augsburg – Ulm, Bereich Mödishofen, Deutsche Bahn AG, 22.09.2016;
- [18] CadnaA, EDV-Programm zur Berechnung von Lärmimmissionen im Freien, Version 4.6, DataKustik GmbH, Gilching.

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Schallimmissionspläne
Anlage 3	Rechenmodell

Anlage 1

Lageplan



Gemeinde Ustersbach

 Bebauungsplan Nr. 15
 "Mödishofen - Bei den Angern"

 ACCON GmbH
 Provinstraße 52
 86153 Augsburg
 www.accon.de

EDV-Programm: CadnaA - Version 4.6

Objekte

- Straße
- Schiene
- ▨ Haus
- Höhenlinie

 Lageplan
 Rechenmodell

M 1:5000

Anlage 1

Anlage 2

Berechnungsergebnisse

Anlage 2.1	Schallimmissionspläne
Anlage 2.2	Gebäudelärmkarten



Gemeinde Ustersbach

 Bebauungsplan Nr. 15
 "Mödishofen - Bei den Angern"

 ACCON GmbH
 Provinstraße 52
 86153 Augsburg
 www.accon.de

EDV-Programm: CadnaA - Version 4.6

Beurteilungspegel

	... <= 35.0 dB(A)
	35.0 < ... <= 40.0 dB(A)
	40.0 < ... <= 45.0 dB(A)
	45.0 < ... <= 50.0 dB(A)
	50.0 < ... <= 55.0 dB(A)
	55.0 < ... <= 60.0 dB(A)
	60.0 < ... <= 65.0 dB(A)
	65.0 < ... <= 70.0 dB(A)
	70.0 < ... <= 75.0 dB(A)

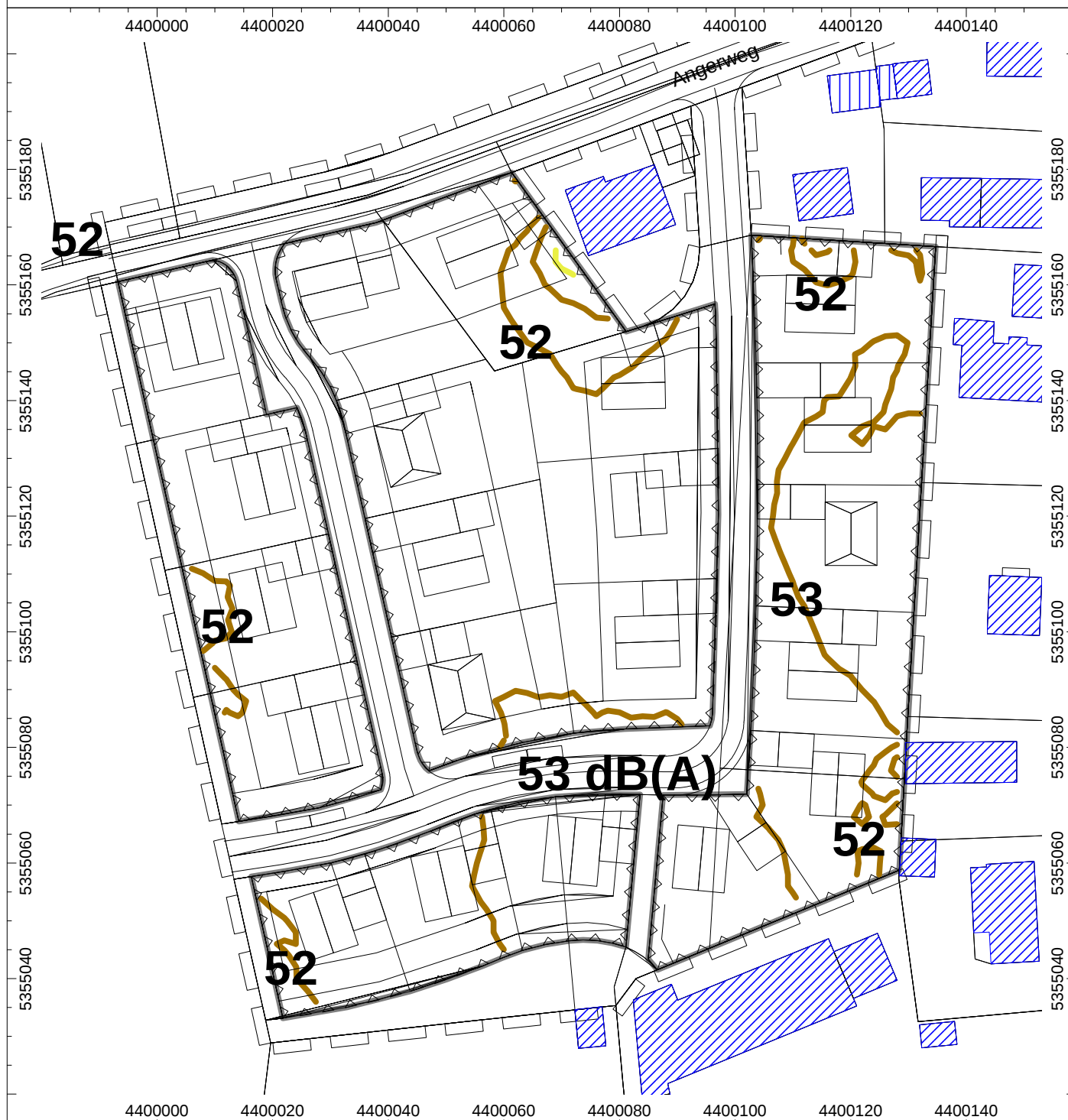
 Orientierungswert Tag
 WA: 55 dB(A)

 Schallimmissionsplan
 Verkehrsgeräusche
 Prognose 2025

 Beurteilungszeitraum Tag
 Berechnungshöhe: 5,30 m (OG)
 Auflösung: 2 m x 2 m
 freie Schallausbreitung im Plangebiet
 Berechnung nach Schall 03 und RLS-90

M 1:1000

Anlage 2.1.1



Gemeinde Ustersbach

 Bebauungsplan Nr. 15
 "Mödishofen - Bei den Angern"

 ACCON GmbH
 Provinstraße 52
 86153 Augsburg
 www.accon.de

EDV-Programm: CadnaA - Version 4.6

Beurteilungspegel

	... <= 35.0 dB(A)
	35.0 < ... <= 40.0 dB(A)
	40.0 < ... <= 45.0 dB(A)
	45.0 < ... <= 50.0 dB(A)
	50.0 < ... <= 55.0 dB(A)
	55.0 < ... <= 60.0 dB(A)
	60.0 < ... <= 65.0 dB(A)
	65.0 < ... <= 70.0 dB(A)
	70.0 < ... <= 75.0 dB(A)

 Orientierungswert Nacht
 WA: 45 dB(A)

 Schallimmissionsplan
 Verkehrsgeräusche
 Prognose 2025

 Beurteilungszeitraum Nacht
 Berechnungshöhe: 5,30 m (OG)
 Auflösung: 2 m x 2 m
 freie Schallausbreitung im Plangebiet
 Berechnung nach Schall 03 und RLS-90

M 1:1000

Anlage 2.1.2



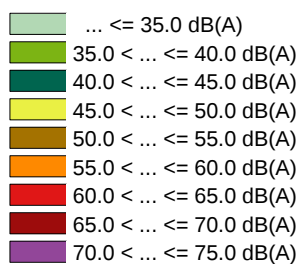
Gemeinde Ustersbach

 Bebauungsplan Nr. 15
 "Mödishofen - Bei den Angern"

 ACCON GmbH
 Provinstraße 52
 86153 Augsburg
 www.accon.de

EDV-Programm: CadnaA - Version 4.6

Beurteilungspegel


 Orientierungswert Tag
 WA: 55 dB(A)

 Gebäudelärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 Prognose 2025

 Beurteilungszeitraum Tag
 Darstellung des Beurteilungspegels
 im lautesten Stockwerk

Berechnung nach Schall 03 und RLS-90

M 1:1000

Anlage 2.2.1



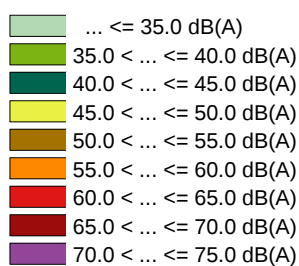
Gemeinde Ustersbach

 Bebauungsplan Nr. 15
 "Mödishofen - Bei den Angern"

 ACCON GmbH
 Provinstraße 52
 86153 Augsburg
 www.accon.de

EDV-Programm: CadnaA - Version 4.6

Beurteilungspegel


 Orientierungswert Nacht
 WA: 45 dB(A)

 Gebäudelärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 Prognose 2025

 Beurteilungszeitraum Nacht
 Darstellung des Beurteilungspegels
 im lautesten Stockwerk

Berechnung nach Schall 03 und RLS-90

M 1:1000

Anlage 2.2.2

Anlage 3

Rechenmodell

Zugzahlen Bestand, Deutsche Bahn

Strecke 5302 Abschnitt Mödishofen

Zustand 2016

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart-	Anzahl Züge		v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fz.-Kat.	Anz.	Fz.-Kat.	Anz.	Fz.-Kat.	Anz.	Fz.-Kat.	Anz.	Fz.-Kat.	Anz.
GZ-E	0	1	90	7-Z5_A4	1	10-Z15	32						
GZ-E	0	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z15	19						
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	22	10-Z15	5				
GZ-E	6	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	23	10-Z15	6				
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	7				
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	27	10-Z15	7				
GZ-E	6	6	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	30	10-Z15	7				
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	35						
GZ-E	1	2	120	7-Z2_A6	1	10-Z2	22	10-Z15	5				
GZ-E	1	2	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	23	10-Z15	6				
GZ-E	2	2	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	24	10-Z15	6				
GZ-E	1	3	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	25	10-Z15	6				
RV-ET	13	1	160	5-Z5_A10	2								
RV-ET	56	10	160	5-Z5_A10	1								
RV-VT	0	2	120	6_A6	2								
IC-E	2	0	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	7						
IC-E	23	0	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	9						
IC-E	2	0	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	11						
ICE	17	3	200	1	2	2-V1	12						
ICE	14	2	200	3-Z9_A32	2								
ICE	0	2	200	3-Z9_A32	1								
TGV	6	0	200	1	2	2-V2	7						
NZ-E	1	1	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	11						
NZ-E	1	1	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	14						
D/AZ-E	1	0	140	7-Z5_A4	1	9-Z5	15						

156 45 Summe beider Richtungen

Legende

Traktionsarten:

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

Zugarten:

GZ = Güterzug
 RV = Regionalzug
 S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
 IC = Intercityzug
 ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
 NZ = Nachtreisezug
 AZ = Saison- oder Ausflugszug
 D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
 LR, LICE = Leerreisezug

Schalleistungspegel Schiene Bestand, Teilquellen

Fz-Kat.	Anzahl		v (km/h)	nAchs	Lw',i (dBA)	
	Tag	Nacht			Tag	Nacht
ELOK_SB	0	1	90	4		58,5
KW_GGK	0	32	90			78,2
ELOK_SB	0	2	100	4		61,8
KW_GGK	0	38	100			79,6
ELOK_SB	0	1	100	4		58,8
GW_GGK	0	22	100			76,8
KW_GGK	0	5	100			70,8
ELOK_SB	6	2	100	4	63,6	61,8
GW_GGK	138	46	100		81,8	80,0
KW_GGK	36	12	100		76,3	74,6
ELOK_SB	1	0	100	4	55,8	
GW_GGK	26	0	100		74,5	
KW_GGK	7	0	100		69,2	
ELOK_SB	1	1	100	4	55,8	58,8
GW_GGK	27	27	100		74,7	77,7
KW_GGK	7	7	100		69,2	72,2
ELOK_SB	6	6	100	4	63,6	66,6
GW_GGK	180	180	100		82,9	85,9
KW_GGK	42	42	100		77,0	80,0
ELOK_SB	1	1	100	4	55,8	58,8
GW_GGK	35	35	100		75,8	78,8
ELOK_KB	1	2	120	6	63,5	69,5
GW_GGK	22	44	120		74,9	81,0
KW_GGK	5	10	120		68,9	74,9
ELOK_SB	1	2	120	4	56,6	62,6
GW_GGK	23	46	120		75,1	81,2
KW_GGK	6	12	120		69,7	75,7
ELOK_SB	2	2	120	4	59,6	62,6
GW_GGK	48	48	120		78,3	81,3
KW_GGK	12	12	120		72,7	75,7
ELOK_SB	1	3	120	4	56,6	64,4
GW_GGK	25	75	120		75,5	83,3
KW_GGK	6	18	120		69,7	77,5
SBAHN_RS	26	2	160	10	74,8	66,7
SBAHN_RS	56	10	160	10	78,2	73,7
DTZ	0	4	120	6		67,8
ELOK_SB	2	0	200	4	63,5	
RZW_SB	14	0	200		71,7	
ELOK_SB	23	0	200	4	74,1	
RZW_SB	207	0	200		83,4	
ELOK_SB	2	0	200	4	63,5	
RZW_SB	22	0	200		73,7	
HGV_TK	34	6	200		72,6	68,0
HGV_MS	204	36	200		78,4	73,9
HGV_TZ_1	28	4	200	32	80,9	75,5
HGV_TZ_1	0	2	200	32		72,4
HGV_TK_NOABS	12	0	200		71,7	
HGV_MS_NOABS	42	0	200		76,4	
ELOK_SB	1	1	200	4	60,5	63,5
RZW_SB	11	11	200		70,7	73,7
ELOK_SB	1	1	200	4	60,5	63,5
RZW_SB	14	14	200		71,7	74,7
ELOK_SB	1	0	140	4	57,5	
RZW_SB	15	0	140		69,2	

Zugzahlen Prognose, Deutsche Bahn

Strecke 5302 Abschnitt Mödlishofen

Zugart-	Anzahl Züge		v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fz.-Kat.	Anz.	Fz.-Kat.	Anz.	Fz.-Kat.	Anz.	Fz.-Kat.	Anz.	Fz.-Kat.	Anz.
GZ-E	30	34	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
GZ-E	8	8	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
RV-ET	56	6	160	5-Z5_A10	1								
RV-ET	15	3	160	5-Z5_A10	2								
IC-E	27	5	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	12						
ICE	14	2	200	1	2	2-V1	12						
ICE	40	2	200	3-Z11	2								
TGV	6	0	200	1	4	2-V2	14						
D/AZ-E	1	5	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	12						
197		65	Summe beider Richtungen										

Legende

Traktionsarten:

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

Zugarten:

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

SchalleLeistungspegel Schiene Prognose, Teilquellen

Fz-Kat.	Anzahl		v (km/h)	nAchs	Lw',i (dBA)	
	Tag	Nacht			Tag	Nacht
ELOK_SB	30	34	100	4	70,6	74,1
GW_KSK	720	816	100		84,0	87,6
GW_GGK	180	204	100		82,9	86,5
KW_KSK	180	204	100		78,4	82,0
KW_GGK	30	34	100		75,5	79,1
ELOK_SB	8	8	120	4	65,6	68,6
GW_KSK	192	192	120		79,4	82,5
GW_GGK	48	48	120		78,3	81,3
KW_KSK	48	48	120		73,8	76,8
KW_GGK	8	8	120		70,9	73,9
SBAHN_RS	56	6	160	10	78,2	71,5
SBAHN_RS	30	6	160	10	75,4	71,5
ELOK_SB	27	5	200	4	74,8	70,5
RZW_SB	324	60	200		85,4	81,1
HGV_TK	28	4	200		71,7	66,3
HGV_MS	168	24	200		77,5	72,1
HGV_TZ 3	80	4	200		85,5	75,5
HGV_TK NOABS	24	0	200		74,8	
HGV_MS NOABS	84	0	200		79,5	
ELOK_SB	1	5	200	4	60,5	70,5
RZW_SB	12	60	200		71,1	81,1

Schallleistungspegel Schiene / Strecke

Bezeichnung	Lw'	
	Tag	Nacht
	dB(A)	
2016	91,7	92,9
2025	92,5	93,1

Emissionsparameter Schiene

Bezeichnung	ID	Lw'		Zugklassen	Zuschlag	vmax
		Tag	Nacht		Fahrbahn	
		dB(A)			dB	km/h
Bahn 2016 (Bestand)	bahn_2016	91,7	92,9	2016	2	200
Bahn 2025 (Prognose)	bahn_2025	92,5	93,1	2025	2	200

Emissionsparameter Straße

Bezeichnung	Lm,E		M		p		v
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
	dB(A)		Kfz/h		%		km/h
Kreisstraße A2 (SVZ 2010)	56,4	49,8	122	19	9,2	14,8	50
Kreisstraße A2 (2016)	56,6	50,0	129	20	9,2	14,8	50
Kreisstraße A2 (2025)	57,0	50,4	140	22	9,2	14,8	50

Lm,E: Emissionspegel in dB(A)

M: Verkehrsstärke in Kfz/h

p: Lkw-anteil in %

v: (zulässige) Höchstgeschwindigkeit