

Schallschutznachweis für die Bebauung eines Areals auf dem Flurstück
Nr. 600, 600/1 und 600/3 an der Bleichstraße in Ulm

Gutachten Nr. 3/III/20 Bearbeitungsstand 21.10.2020



© Baumschlagel Eberle Lustenau GmbH

Im Auftrag von

PRISMA Zentrum für Regional
und Standortentwicklung GmbH
Otto-Lilienthal-Straße 2
88046 Friedrichshafen

Vertreten durch

Herrn Stefan Nachbaur

Ausgeführt von

LOOS & PARTNER; Ingenieurbüro
Sachverständige für Lärmmessung,
Lärmbekämpfung und Bauakustik

Feldmattweg 21
89604 Allmendingen
Telefon 07391/6203

AUFGABE

Die PRISMA GmbH plant auf den Flurstücken Nr. 600, 600/1 und 600/3 im Ulmer Dichterviertel einen Wohnkomplex mit Flächen zur gewerblichen Nutzung zu errichten. Der geplante Komplex besteht aus 4 Gebäuden und einer gemeinsamen Tiefgarage.

Das Gebiet liegt nördlich der Bleichstraße zwischen der Bundesstraße B28 und dem Ulmer Hauptbahnhof. Es befindet sich in einem derzeit als Mischgebiet ausgewiesenen Areal – es soll aber als Urbanes Gebiet ausgewiesen werden.

Das Plangebiet ist umgeben von unterschiedlichen Nutzungen. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Plangebiet vom Verkehrslärm der Bleichstraße, von der Bundesstraße B28 und dem Schienenlärm vom Bahnverkehr am Ulmer Hauptbahnhof beaufschlagt wird. Es kann ebenso davon ausgegangen werden, dass das Plangebiet durch die im unmittelbaren Umfeld des Plangebietes liegenden, gewerblich genutzten Flächen, mit Lärm beaufschlagt werden wird.

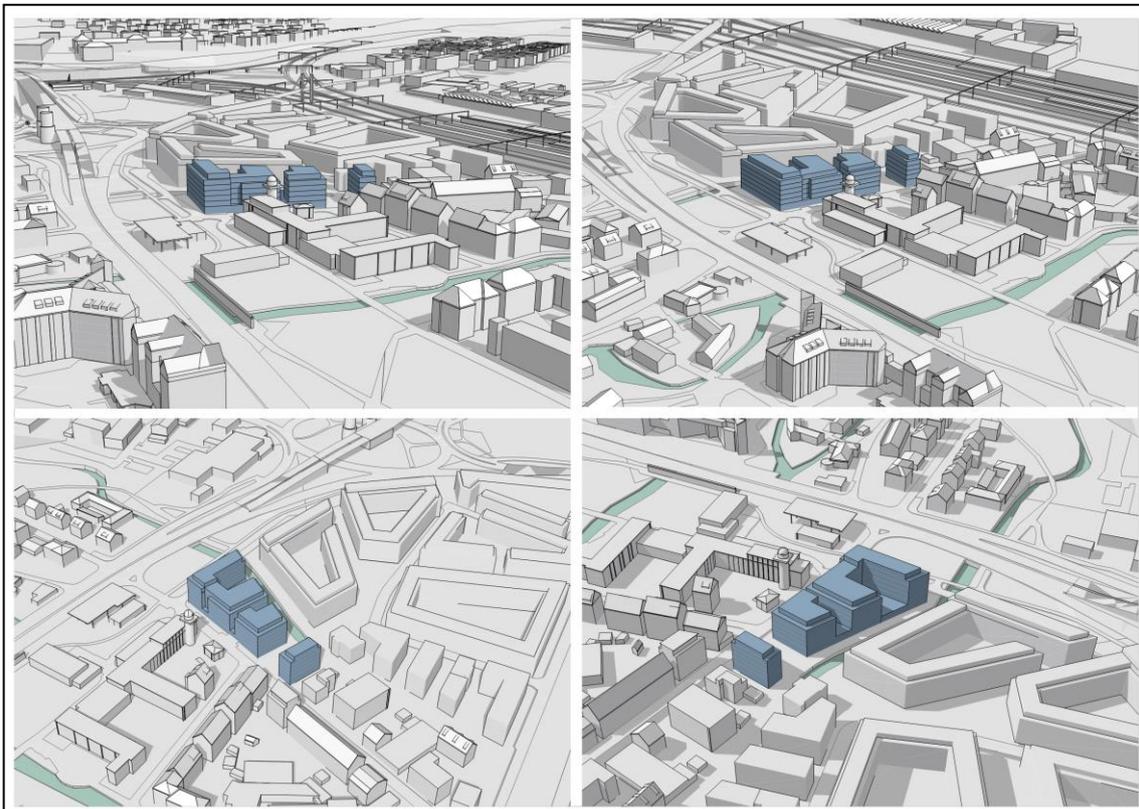
Für die geplante Bebauung wird der vorhabenbezogene Bebauungsplan "BV Dichterviertel Ulm / Bleichstraße Ulm" erstellt – hierfür soll der Schallschutznachweis geführt werden.

Die Lärmarten, Gewerbe- und Verkehrslärm, unterliegen unterschiedlichen Beurteilungskriterien, wobei der Parklärm der Verbrauchermärkte zum Gewerbelärm zu zählen ist:

Verkehrslärm
Gewerbelärm

DIN 18 005 - Schallschutz im Städtebau
TA-Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm .

Ansichten Baukörper

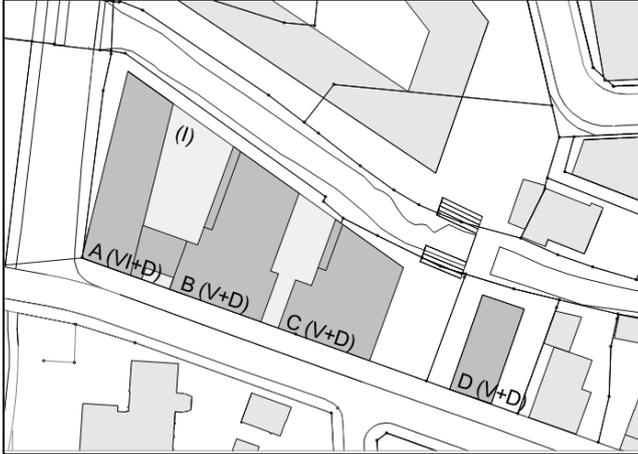


Plangebiet Luftbild



PLANUNG

Anordnung der Gebäude A; B; C und D



Gebäude A mit 6 Geschossen und Dachgeschoss.

Gebäude B, C und D mit 5 Geschossen und Dachgeschoss.

2. Untergeschoss



Im zweiten Untergeschoss befinden sich in der Tiefgarage Stellplätze für KFZ und Fahrräder.

1. Untergeschoss



Im 1. Untergeschoss befinden sich in der Tiefgarage Stellplätze für KFZ und Fahrräder.

Stellplätze in der gesamten Tiefgarage: 140 Stellplätze. Hier sind jedoch auch Flächen für Fahrradstellplätze vorgesehen.

Für die gewerbliche Nutzung sollen 32 Parkplätze zur Verfügung stehen. Für die Wohnnutzung sollen 108 Parkplätze zur Verfügung stehen.

Erdgeschoss

In den Erdgeschossen der Gebäude sind gewerbliche Nutzungen geplant. Im Freibereich sind keine Parkplätze vorgesehen.

Allerdings werden Anlieferungen für die gewerblich genutzten Räume auf dieser Ebene erfolgen.

Gewerbliche Flächen im Erdgeschoss

Haus A = 583 m²

Haus B = 249 m²

Haus C = 507 m²

Haus D = 116 m²

= 1455 m² Gesamtverkaufsfläche

1. bis 4. Obergeschoss

Im ersten bis zum vierten Obergeschoss befinden sich in

Haus A 7 Wohnungen

Haus B 8 Wohnungen

Haus C 5 Wohnungen

Haus D 3 Wohnungen

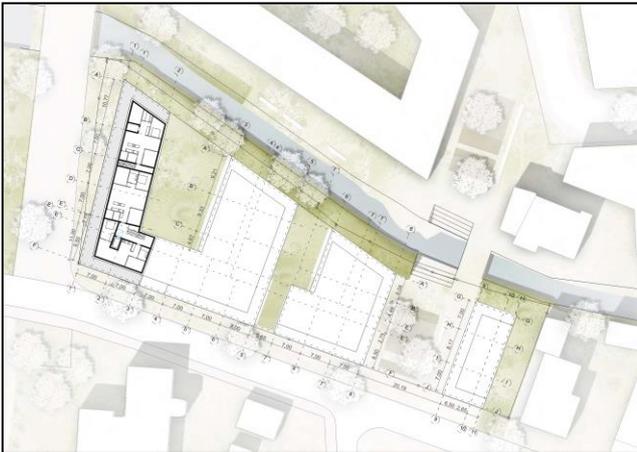
5. Obergeschoss



Im 5. Obergeschoss befinden sich in

Haus A	7 Wohnungen
Haus B	5 Wohnungen
Haus C	3 Wohnungen
Haus D	1 Wohnung

6. Obergeschoss



Im 6. Obergeschoss befinden sich nur im Gebäude A 3 Wohnungen. Für die Gebäude B, C und D ist kein 6. Obergeschoss geplant.

Ansicht Süd

Tiefgarageneinfahrt



Die Tiefgarage, mit 140 Stellplätzen kann über die Bleichstraße befahren werden. Auch die Anlieferungen von Waren und die Abholung von z.B. Leergut (für die geschäftlich genutzten Räume im Erdgeschoss) erfolgt an dieser Gebäudefront.

Ansicht Nord



Nördlich des Gebäudekomplexes ist keine Zufahrt geplant.

Ansicht West



Ansicht Ost



ZUSAMMENFASSUNG

VORAUSSETZUNGEN

Die uns vorliegenden Planungsunterlagen sowie die von uns zugrunde gelegten Annahmen sind Grundlage für dieses Gutachten.

ERGEBNISSE – GEWERBELÄRM

BEURTEILUNGSPEGEL GEWERBELÄRM

Nach Durchsicht aller Ergebnisse und deren Beurteilung kann festgestellt werden, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 Gewerbe, unterschritten bleiben.

Die Fassaden mit der höchsten Belastung durch Gewerbelärm sind am

Haus	Fassade	Etage	Prognosesicherheit	
			TAG	NACHT
A	Nordost	EG + 1. OG	7,4 dB(A)	4,0 dB(A)
B	Nordost	3. + 4. + 5. OG	9,1 dB(A)	5,7 dB(A)
C	Nordost	5. OG	10,9 dB(A)	7,5 dB(A)
D	Süd	3. + 4. + 5. OG	11,1 dB(A)	7,7 dB(A)

BEURTEILUNG GEWERBELÄRM AUSSENWOHNBEREICHE LÄRM > 62 dB

Durch Gewerbelärm ist kein AUSSENWOHNBEREICH am TAG einem Pegel von > 62 dB ausgesetzt. Balkone, Loggien und Terrassen (Außenwohnbereiche) können zur Erholung am TAG genutzt werden.

BEURTEILUNG GEWERBELÄRM SCHLAFQUALITÄT >45 dB BEI NACHT

In der Nacht ist durch Gewerbelärm keine Fassade einem Pegel > 45 dB ausgesetzt. Passive Lärmschutzmaßnahmen an den Fassaden der Gebäude sind auf Grund des Lärmeintrages durch Gewerbelärm nicht erforderlich

FAZIT LÄRMEINTRAG GEWERBELÄRM

Die Gebäude im Plangebiet werden durch Gewerbelärm beaufschlagt. Die Orientierungswerte der DIN 18 005 Gewerbe bleiben an allen Immissionsorten am TAG und in der NACHT unterschritten. Passive Lärmschutzmaßnahmen müssen nicht angedacht werden. An allen Gebäuden im Plangebiet können die geplanten Außenwohnbereiche genutzt werden. Die Schlafqualität ist nicht beeinträchtigt.

ERGEBNISSE – VERKEHRSLÄRM STRASSE UND SCHIENE

BEURTEILUNGSPEGEL VERKEHRSLÄRM STRASSE UND SCHIENE

Nach Durchsicht aller Ergebnisse und deren Beurteilung kann festgestellt werden, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 Verkehr, zum Teil massiv überschritten werden.

Die Fassaden mit der höchsten Überschreitung der Orientierungswerte durch Verkehrslärm sind am

Haus	Fassade	Etage	TAG	NACHT
A	West	6. OG	6,5 dB(A)	12,2 dB(A)
B	Süd	5. OG	2,3 dB(A)	7,3 dB(A)
C	Süd	EG + 5. OG	1,6 dB(A)	5,5 dB(A)
D	Süd	EG	1,6 dB(A)	5,0 dB(A)

BEURTEILUNG VERKEHRSLÄRM AUSSENWOHNBEREICHE LÄRM > 62 dB

Durch Verkehrslärm sind einige AUSSENWOHNBEREICHE am TAG einem Pegel von > 62 dB ausgesetzt. Balkone, Loggien und Terrassen (Außenwohnbereiche) an diesen Fassaden können am TAG nur bedingt zur Erholung genutzt werden.

BEURTEILUNG VERKEHRSLÄRM SCHLAFQUALITÄT >45 dB BEI NACHT

Alle Fassaden (bis auf wenige Ausnahmen) sind in der NACHT durch Verkehrslärm einem Pegel von > 45 dB ausgesetzt. Passive Lärmschutzmaßnahmen an den Fassaden der Gebäude sind auf Grund des Lärmeintrages durch Verkehrslärm erforderlich.

FAZIT LÄRMEINTRAG VERKEHRSLÄRM

Die Gebäude im Plangebiet werden durch Verkehrslärm beaufschlagt. Die Orientierungswerte der DIN 18 005 Verkehr werden an einigen Immissionsorten massiv überschritten. Passive Lärmschutzmaßnahmen müssen angedacht und umgesetzt werden. An einigen Gebäuden im Plangebiet können die Außenwohnbereiche am TAG nicht genutzt werden. Der Pegel von >45 dB in der NACHT wird an allen Fassaden der Gebäude A bis D überschritten. Die Schlafqualität kann nicht gewährleistet werden. Passive Maßnahmen müssen deshalb angedacht und umgesetzt werden.

PASSIVE LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

Passive Lärmschutzmaßnahmen sind, wie im Kapitel PASSIVE LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN beschrieben, zu fordern.

RESUMEE

Mit den oben genannten passiven Lärmschutzmaßnahmen kann das Bauvorhaben verwirklicht werden. Die jeweiligen Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm bleiben unterschritten. Die Immissionsbelastung durch Verkehrslärm bedarf passiver Lärmschutzmaßnahmen, die für einzelne Fassaden über dem Stand der Technik liegen, aber zu realisieren sind. Die Immissionsbelastung TAG für den Außenwohnbereich liegt bei einigen Gebäudefassaden über dem Grenzwert – sie können tagsüber nur bedingt zur Erholung genutzt werden

Wenn unter Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahmen nach den anerkannten Regeln der Baukunst und dem Stand der Technik geplant und gebaut wird, bestehen aus schalltechnischer Sicht gegen das geplante Bauvorhaben in der Bleichstraße in Ulm.

keine Einwände.

Mit den vorgeschlagenen passiven Lärmschutzmaßnahmen bestehen zur Realisierung des geplanten Bauvorhabens, an der Bleichstraße in Ulm, aus schalltechnischer Sicht

keine Bedenken.

Diese Ausarbeitung wurde nach den Normen der DIN und den Richtlinien des VDI ausgeführt. Das Gutachten umfasst 77 Seiten und 2 Seiten Anhang. Es darf keine Seite gesondert verwendet werden. Dieses Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen und bestem persönlichen Können erstellt.

Allmendingen, 21.10.2020



Werner Pomes

INHALTSVERZEICHNIS	SEITE
1. MOTIVATION	13
2. ARBEITSUNTERLAGEN	17
3. EMISSIONSKENNDATEN, GEWERBE UND VERKEHR	18
3.1 GEWERBELÄRM	19
3.2 VERKEHRSLÄRM – STRASSE UND SCHIENE	21
3.2.1 VERKEHRSLÄRM AUF DAS PLANGEBIET - STRASSE	21
3.2.2 VERKEHRSLÄRM AUF DAS PLANGEBIET - SCHIENE	23
3.2.3 VERKEHRSLÄRM - LÄRM AUS DEM PLANGEBIET	25
4. IMMISSIONSPEGEL UND IMMISSIONSORTE	29
5. ZULÄSSIGE IMMISSIONSRICHTWERTE	33
6. BEURTEILUNGSPEGEL	34
6.1 BEURTEILUNGSPEGEL GEWERBELÄRM AUF DAS PLANGEBIET	36
6.2 BEURTEILUNGSPEGEL VERKEHRSLÄRM AUF DAS PLANGEBIET	45
7. LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN	60
7.1 AKTIVE LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN	60
7.2 PASSIVE LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN	60
8. FAHRTEN VON BZW. ZUM GEPLANTEN GEBÄUDEKOMPLEX	68
9. ZUSAMMENFASSUNG	73
10. LITERATURVERZEICHNIS	76
ANHANG	A

1. MOTIVATION

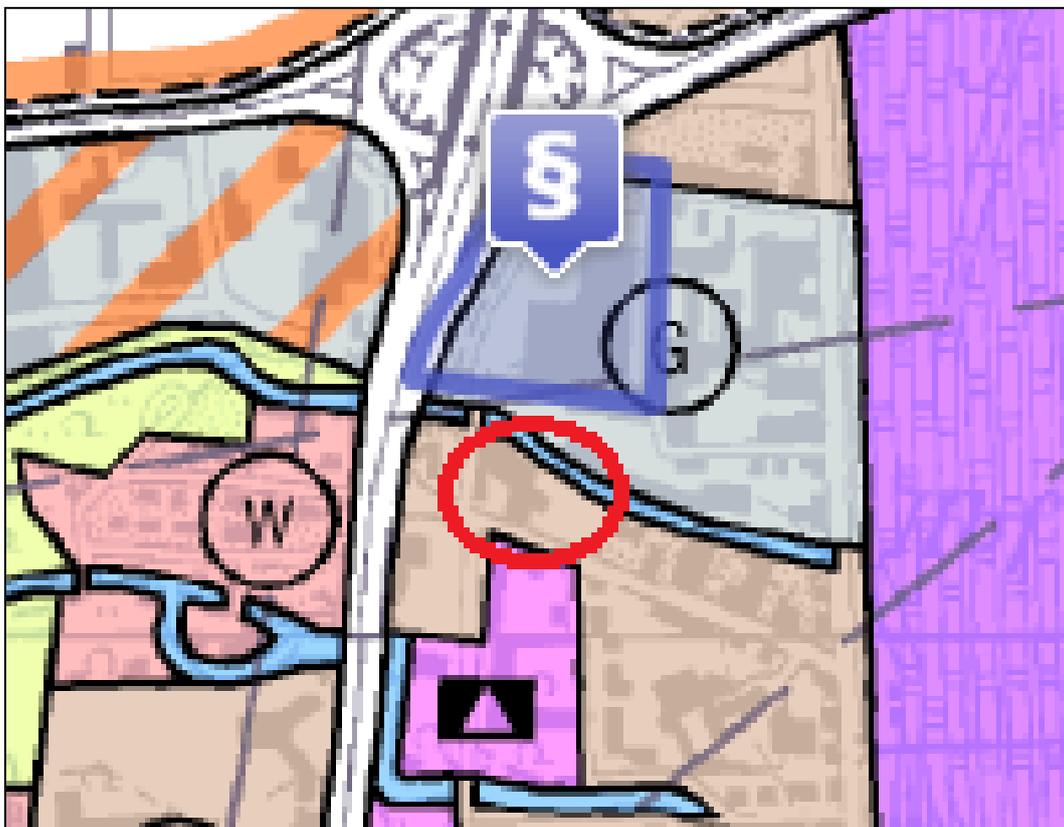
Die Grundsätze eines Genehmigungsverfahrens zur baulichen Nutzung von Grundstücken sind in der Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung vom 23. Januar 1990 (zuletzt geändert durch Gesetz vom 04. Mai 2017) und in der 9. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (9. BImSchV) vom 18. Febr. 1977 (zuletzt geändert durch Gesetz vom 29. Mai 2017) aufgelistet.

Der Genehmigungsbehörde sind u.a. Unterlagen mit der Angabe der Art und dem Ausmaß der Emissionen, die voraussichtlich auf das geplante Wohngebiet einstrahlen werden, vorzulegen. In diesen Unterlagen müssen die Art, Lage und Abmessungen der Emissionsquellen, die räumliche und zeitliche Verteilung der Emissionen sowie die Austrittsbedingungen beschrieben sein (vgl. 9. BImSchV, § 4).

Im vorliegenden Gutachten soll der Schallschutznachweis für die geplante Wohn- und Gewerbebebauung auf dem Flurstück Nr. 600, 600/1 und 600/3 in Ulm geführt werden.

Das Plangebiet befindet sich in einem, im Flächennutzungsplan, als Mischgebiet ausgewiesenen Gebiet. Es soll als "MU" Urbanes Gebiet (vgl. § 6a BauNVO) ausgewiesen werden.

Westlich des Plangebiets befindet sich in diesem Mischgebiet eine Tankstelle. Wir gehen davon aus, dass nördlich des Plangebiets, in dem im Flächennutzungsplan als Gewerbegebiet gekennzeichneten Gebiet, ebenfalls Mischgebiete bzw. Urbane Gebiete ausgewiesen sind bzw. noch werden. Unmittelbar südlich des Plangebiets befindet sich eine Schule. (vgl. nachfolgender Auszug aus dem aktuellen Flächennutzungsplan und die Bebauungspläne auf den folgenden Seiten).





Bebauungsplan
„Nördliches Dichterviertel- Teil I Kleiststraße“
Nutzung Mischgebiet
In Kraft getreten: 25.02.2016

Zugelassen sind u.a. Wohngebäude



Bebauungsplan
„Nördliches Dichterviertel- Teil II Kleiststraße“
Nutzung Mischgebiet
In Kraft getreten: 18.11.2017

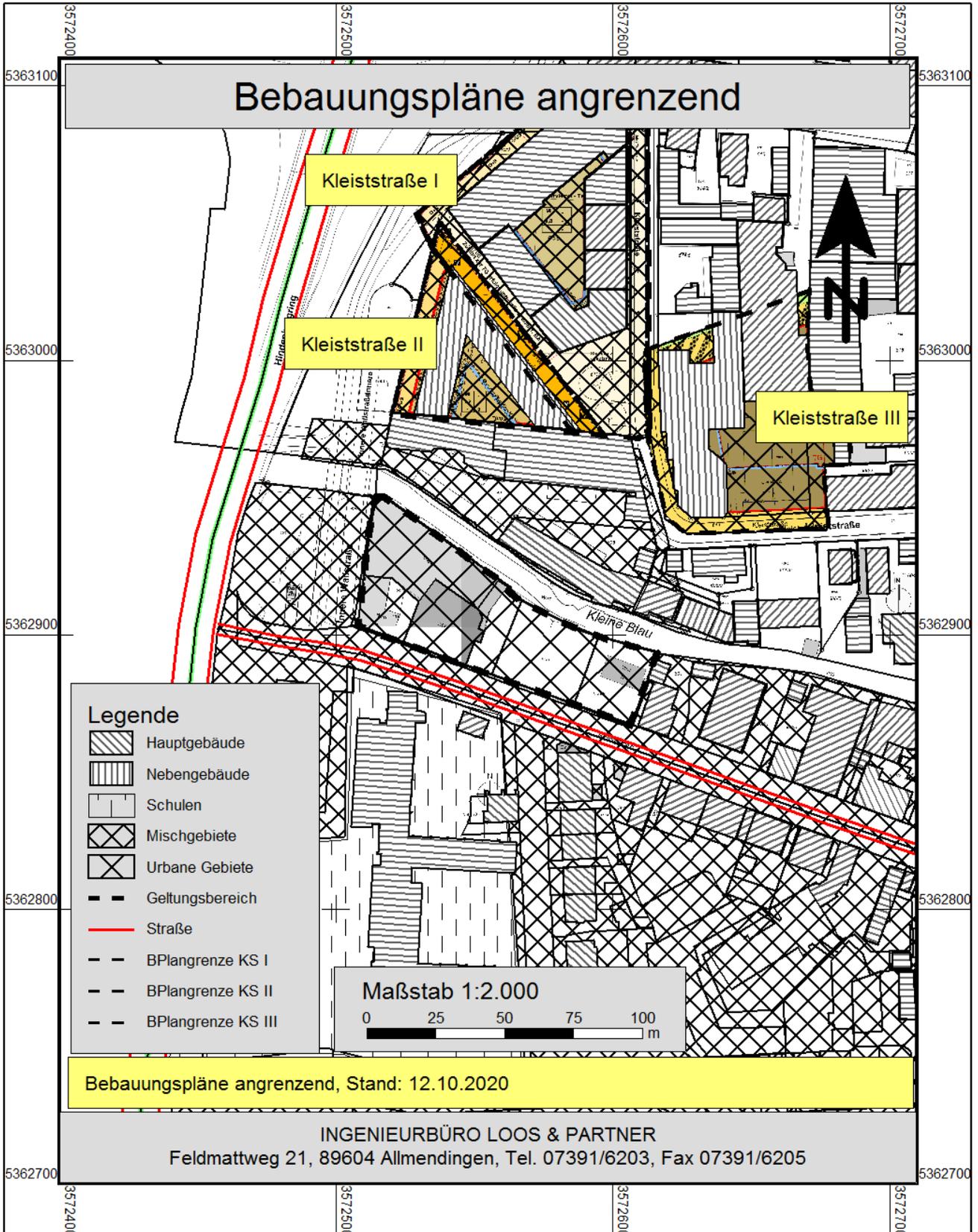
Zugelassen sind u.a. Wohngebäude



Bebauungsplan
„Nördliches Dichterviertel- Teil III Kleiststraße “
Nutzung Urbanes Gebiet
In Kraft getreten:06.06.2020

Zugelassen sind u.a. Wohngebäude

Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

Wie schon in der Aufgabenstellung beschrieben, ist das Plangebiet von unterschiedlichen Nutzungen umgeben. Zu erwarten ist, dass von den gewerblich genutzten Flächen am Plangebiet und durch den Verkehrslärm auf den öffentlichen Straßen (Bleichstraße, die Bundesstraße B28 und die Bahnstrecken am Hauptbahnhof) das Plangebiet mit Lärm beaufschlagt wird.

Zur Beurteilung der jeweiligen Geräuschanteile aus **Gewerbe** und **Verkehr** sind unterschiedliche Beurteilungsgrundlagen zu beachten:

Für Gewerbe- bzw. Anlagenlärm ist die DIN 18 005 und in Anlehnung die TA-Lärm zu beachten.

Die Orientierungswerte DIN 18 005 Gewerbe (TA-Lärm):	TAG	NACHT
Urbanes Gebiet "MU" § 6a BauNVO	63 dB(A)	45 dB(A)

Lt. TA-Lärm sind im Urbanen Gebiet keine Ruhezeitzuschläge gefordert.

Für Verkehrslärm ist die DIN 18 005 zu beachten.

Die Orientierungswerte DIN 18 005 Verkehr:	TAG	NACHT
Urbanes Gebiet "MU" § 6a BauNVO	63 dB(A)	50 dB(A)

Nicht zu vergessen ist der eigenerzeugte Verkehrslärm der zukünftigen Kunden und der Hausbewohner auf der Bleichstraße auf dem Weg von und zum geplanten Gebäudekomplex.

Die Immissionsgrenzwerte lauten (16. BImSchV):	TAG	NACHT
Urbanes Gebiet "MI" § 6 BauNVO	64 dB(A)	54 dB(A)

2. ARBEITSUNTERLAGEN

Die Beurteilung erfolgt weitgehend aufgrund folgender Normen und Richtlinien:

DIN 18 005 Teil 1	"Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren" Juli 2002
DIN 18 005 T1 Beiblatt 1	"Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren; Schall- technische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung" Mai 1987
DIN 4109	"Schallschutz im Hochbau", November 1989
DIN 4109-1 Entwurf	"Schallschutz im Hochbau", Oktober 2006
DIN 45 641	"Mittelungspegel und Beurteilungspegel zeitlich schwankender Schallvorgänge", Juni 1976
DIN 45 645	"Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegel für Geräuschimmissionen", April 1977
DIN 45 680	"Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft", 1997
DIN 45 681 E	"Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräusch- immissionen", 2002
DIN ISO 9613-2	"Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren", 1999
VDI 2571	"Schallabstrahlung von Industriebauten", August 1976
	Sämtliche DIN-Normen und VDI-Richtlinien sind erschienen im Beuth-Verlag, Köln, Berlin
9. BImSchV	"Neunte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes" vom 18. Febr. 1977 (zuletzt geändert durch Gesetz vom 29. Mai 2017)
16. BImSchV	"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung)" Juni 1990
TA Lärm	"TA-Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm" GMBl Nr. 26/1998 Seite 503 (zuletzt geändert 1. Juni 2017)
Baumschlager, Eberle Lustenau GmbH	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Bleichstraße" Ulm

Das in der VDI-Richtlinie 2571 beschriebene Rechenverfahren für die Abschätzung der Immissionen, die von Industriebauten verursacht werden, benutzt als Ausgangsgröße die Schalleistung einzelner Gebäudeaußenteile. Mit den Gesetzen der freien Schallausbreitung (Luftabsorption, Bodenabsorption und Wettereinflüsse bleiben unberücksichtigt) wird die Immission berechnet. Der Anwendungsbereich dieser Richtlinie ist daher auf Entfernungen zwischen Schallquelle und Immissionspunkt von < 200 m beschränkt. Bei Entfernungen > 200 m ist nach der Rechenvorschrift der DIN ISO 9613-2 vorzugehen.

Sind genehmigungspflichtige Anlagen zu berücksichtigen, die im Genehmigungsverfahren nach der TA-Lärm zu beurteilen sind, so ist zu beachten, dass die in der Rechenvorschrift der VDI 2571 und DIN ISO 9613-2 zur Kennzeichnung der Geräuschimmissionen benutzten Schallpegel nicht übereinstimmen mit der in der TA-Lärm vorgeschriebenen Messgröße der Geräuschimmissionen. Prognostizierte Werte nach der VDI 2571 und der DIN ISO 9613-2 können daher je nach zeitlicher Struktur der Geräuschimmissionen von den nach TA-Lärm gemessenen Werten abweichen.

3. EMISSIONSKENNDATEN, GEWERBE UND VERKEHR (STRASSE / SCHIENE)

Lärmbelastung auf das Plangebiet

Geräusch aus **gewerblich** genutzten Flächen können nach den Regularien der DIN 18 005 "behandelt" werden.

Die Verkehrsbelastungen und Emissionskenndaten für außerörtliche **Straße** sind in der Regel den Zählwerten des Landes Baden-Württemberg zu entnehmen – innerörtliche Straßen werden vom Land BW nicht gezählt.

Für den **Schiene**lärm legen wir die Ergebnisse der Berechnungen zur Lärmkartierung zugrunde.

3.1 GEWERBELÄRM

Dem Flächennutzungsplan können, unmittelbar am Plangebiet, Flächen zur gewerblichen Nutzung entnommen werden. Diese für die gewerbliche Nutzung vorgesehenen Flächen wurden bzw. werden überplant. Relevant hier sind die Flächen unmittelbar am Plangebiet.

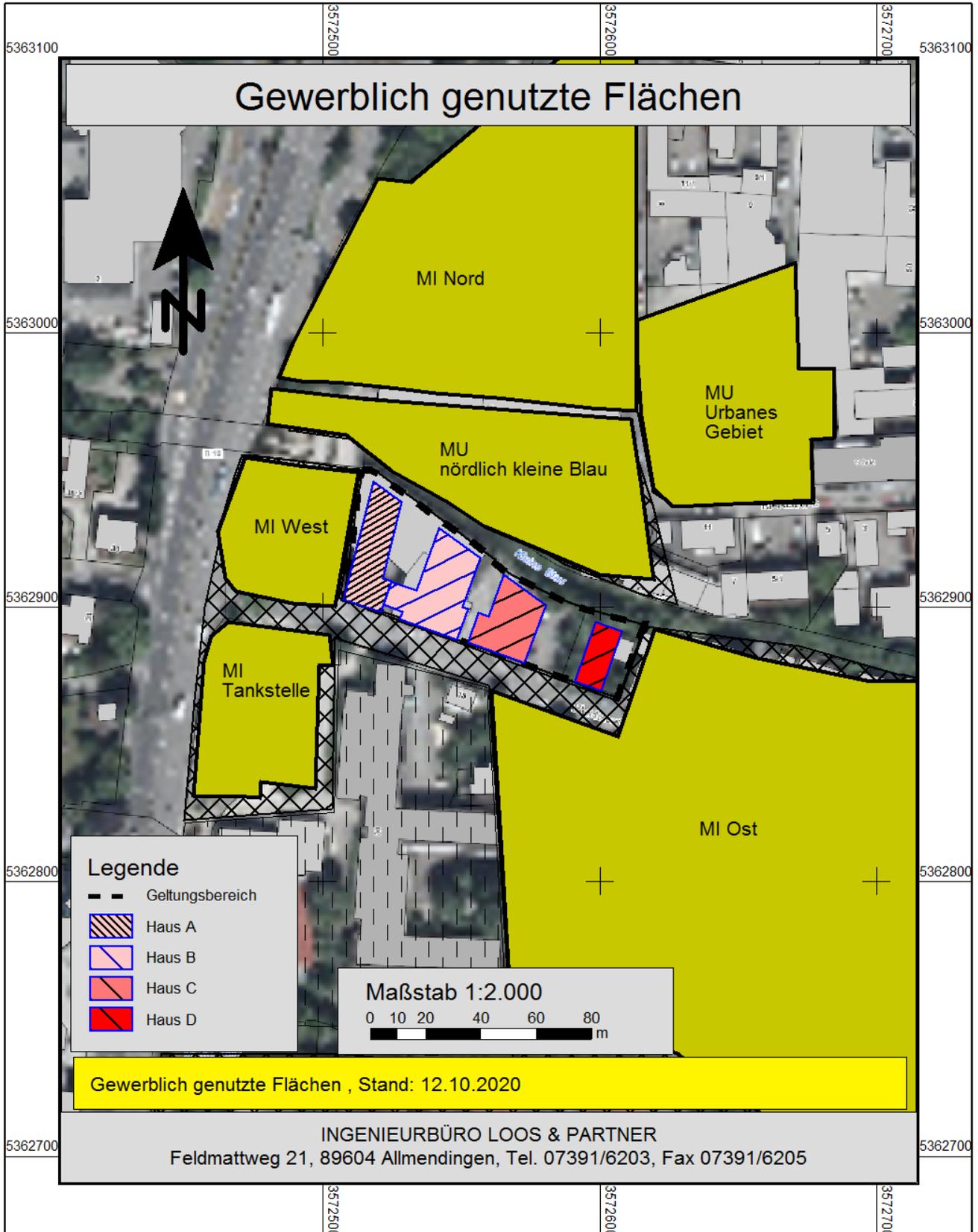
Bereits bestehende Betriebe in den nun ausgewiesenen Mischgebieten und im Urbanen Gebiet haben auf ihren Betriebsflächen Bestandsschutz, den sie auch einfordern können.

Für die Modellierung der Situation haben wir die Flächen in unserem Rechenprogramm wie folgt zugeordnet (siehe Grafik auf der folgenden Seite):

- Wir haben die Lärmkontingente für die südwestlich des Plangebiets liegende Tankstelle (MI Tankstelle) im Mischgebiet deshalb nach DIN 18 005 mit einem flächenbezogenen Schalleistungspegel von $L_{WA} = 55 / 40 \text{ dB(A)/m}^2$ (Tag / Nacht) (zuzüglich Impulszuschlag $K_1 = 3 \text{ dB}$) berücksichtigt und in unserem Rechenmodell in eine Höhe von 2 m über Grund gelegt.
- Für die Flächen in den nördlich liegenden Mischgebieten Kleiststraße I und II (MI Nord) haben wir einen Flächenschalleistungspegel von $L_{WA} = 55 / 40 \text{ dB(A)/m}^2$ (Tag / Nacht) vergeben und in unserem Rechenmodell in eine Höhe von 2 m über Grund gelegt.
- Für die westlich und östlich angrenzende Mischgebietsflächen (MI West und MI Ost) haben wir einen Flächenschalleistungspegel von $L_{WA} = 55 / 40 \text{ dB(A)/m}^2$ (Tag / Nacht) vergeben und in unserem Rechenmodell in eine Höhe von 2 m über Grund gelegt.
- Für die Fläche MU Urbanes Gebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Kleiststraße III haben wir einen Flächenschalleistungspegel von $L_{WA} = 58 / 43 \text{ dB(A)/m}^2$ (Tag / Nacht) zu Grunde gelegt und in unserem Rechenmodell in eine Höhe von 2 m über Grund gelegt.
- Für die aktuell noch nicht überplante Fläche unmittelbar am Plangebiet, nördlich der "Kleinen Blau", (im Flächennutzungsplan als Gewerbefläche ausgewiesen) haben wir ebenfalls ein Urbanes Gebiet (MU nördlich kleine Blau) angenommen und ebenfalls mit dem Flächenschalleistungspegel $L_{WA} = 58 / 43 \text{ dB(A)/m}^2$ (Tag / Nacht) berücksichtigt und in unserem Rechenmodell in eine Höhe von 2 m über Grund gelegt.

Da einige Flächen in Zukunft nicht mehr für eine rein gewerbliche Nutzung (wie bisher im Flächennutzungsplan ausgewiesen) zur Verfügung stehen werden, sehen wir mit dieser Zuordnung den Worst Case für die Geräuschbelastung aus gewerblich genutzten Flächen sehr gut abgebildet.

Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.

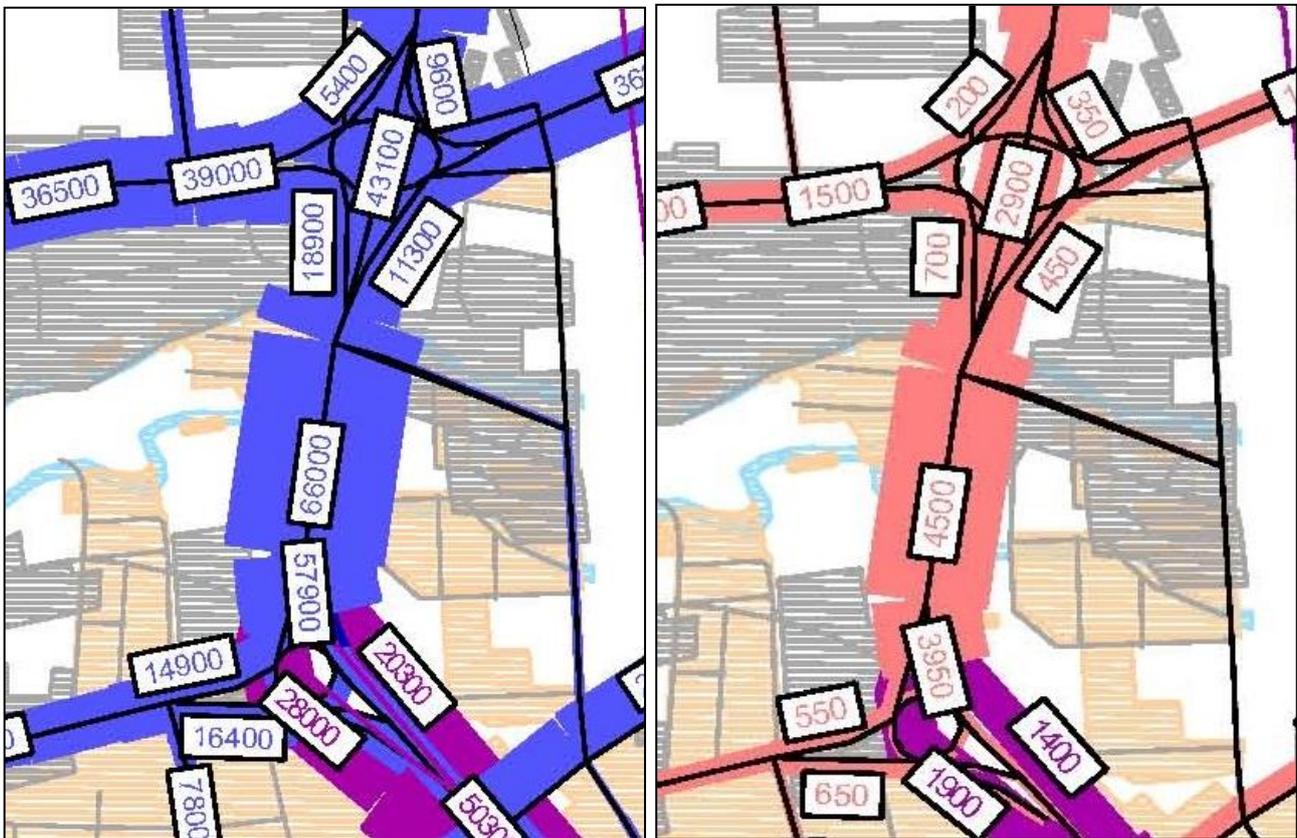


3.2 VERKEHRSLÄRM – STRASSEN UND SCHIENE

Westlich des Plangebiets verlaufen die Bundesstraßen B 10 von und nach Dornstadt und die B28 von und nach Blaubeuren. Südlich des Plangebiets verläuft die Bleichstraße.

3.2.1 VERKEHRSLÄRM AUF DAS PLANGEBIET- STRASSE

Für die Berechnungen der Geräuscheinstrahlung aus dem Verkehrslärm der westlich des Plangebiets liegenden Bundesstraße legen wir die vom Büro Brenner ermittelte Verkehrsbelastung auf der Bundesstraße zu Grunde.



Gesamtverkehr Kfz/24h

Güterschwerverkehr Lkw/24h

Der Prognosehorizont unserer Berechnungen ist das Jahr 2035.

Nach den Regularien der RLS-90 und in Anlehnung an den Modellcharakter für Bundesstraßen (Lkw-Anteil Tag = 20 % und Lkw-Anteil Nacht = 20 %) können die nachfolgenden Belastungen der jeweiligen Straßenabschnitte berechnet werden.

Verkehrsbelastung Bundesstraße, Gesamtverkehr (Jahr 2006) 66.000 Kfz/24h davon
Schwerverkehrsanteil 4.500 Lkw/24 h (entspricht SV Anteil von 6,8 %)

24 h	66.000 Kfz/24h	SV = 6,8 %	187 Lkw/h
TAG	3960 Kfz/h	SV = 6,8 %	270 Lkw/h
NACHT	726 Kfz/h	SV = 6,8 %	49 Lkw/h

Wir rechnen mit folgenden Zahlen – bei einer jährlichen Zunahme der Verkehrsbelastung von ca. 1,5 % für die Prognose und für das Jahr 2035:

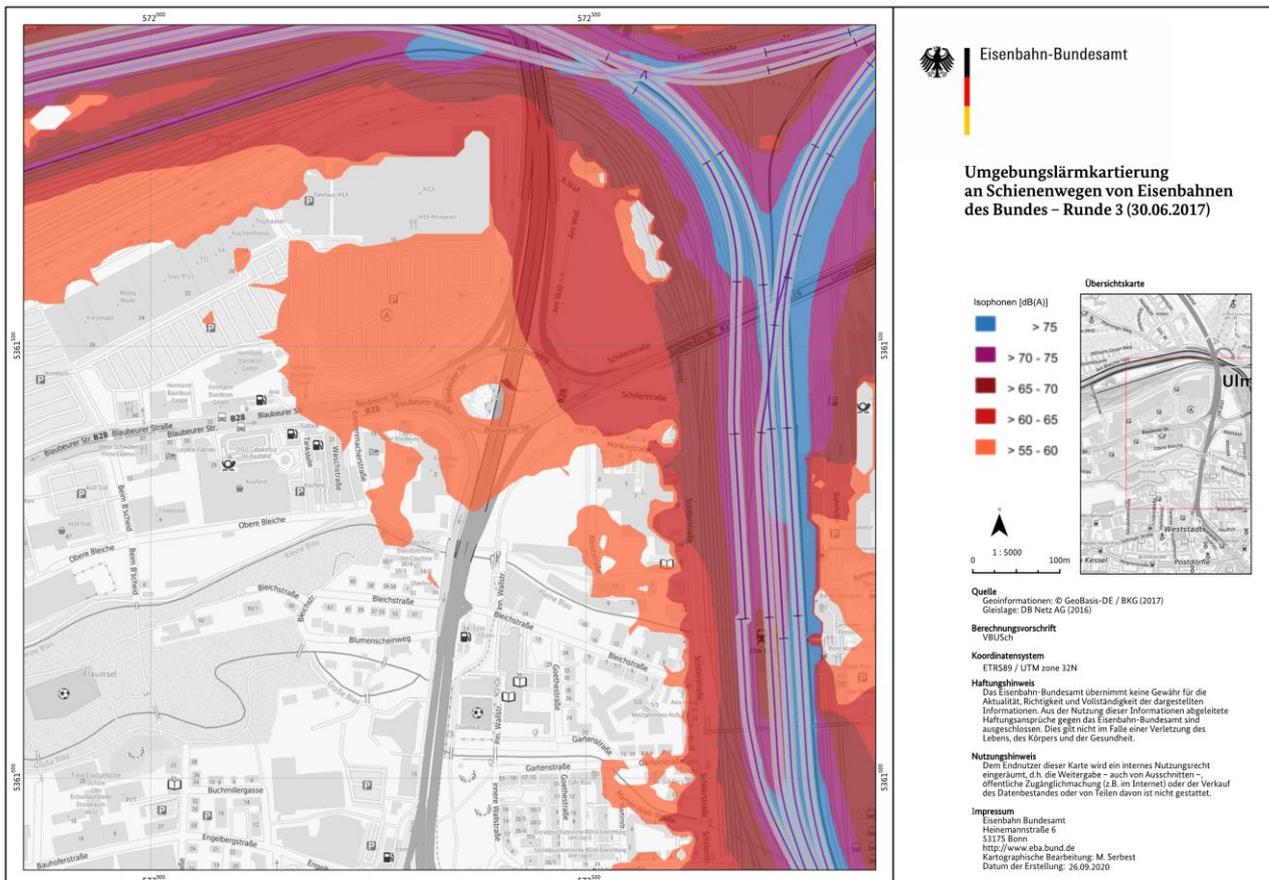
Verkehrsbelastung Bundesstraße, Gesamtverkehr (Jahr 2035) 101.639 Kfz/24h davon
Schwerverkehrsanteil 6.930 Lkw/24 h (entspricht SV Anteil von 6,8 %)

24 h	101.639 Kfz/24h	SV = 6,8 %	288 Lkw/h
TAG	6098 Kfz/h	SV = 6,8 %	416 Lkw/h
NACHT	1118 Kfz/h	SV = 6,8 %	75 Lkw/h

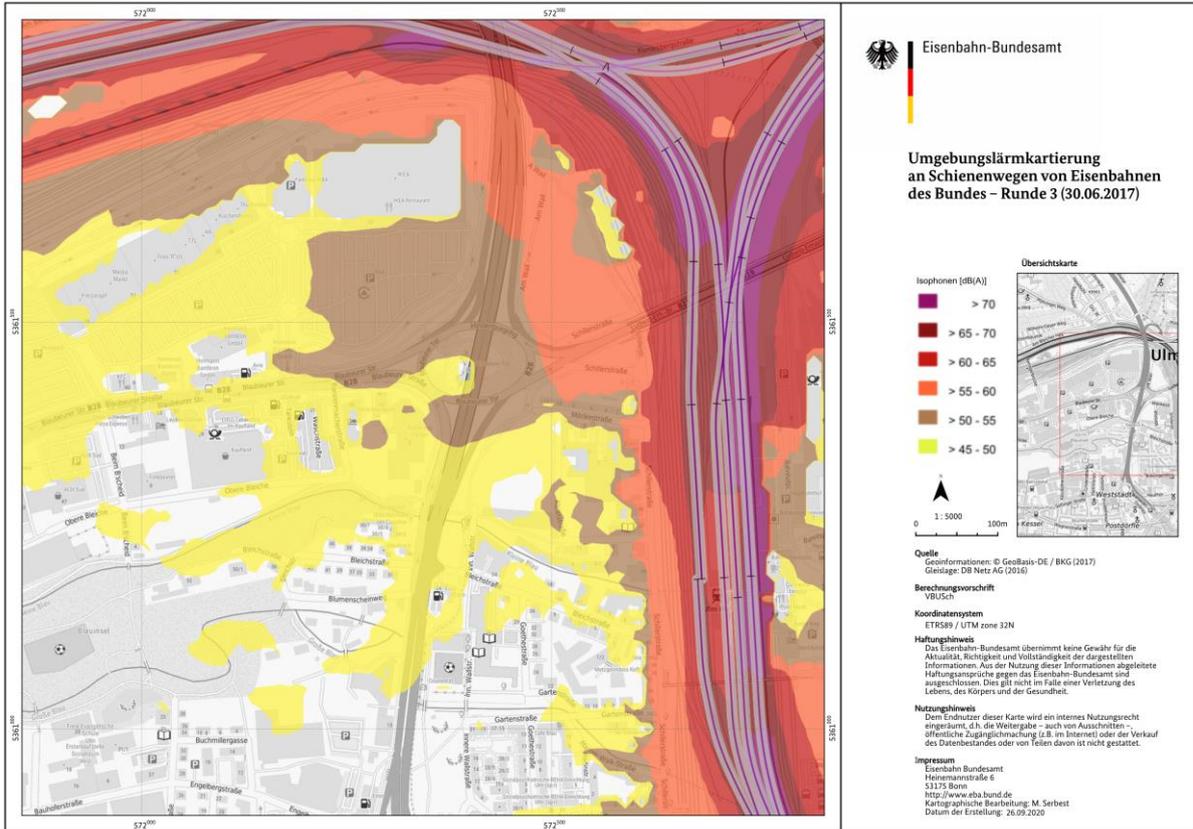
3.2.2 VERKEHRSLÄRM AUF DAS PLANGEBIET- SCHIENE

Für die Berechnung der Geräusche aus dem Schienenverkehr legen wir die von der Stadt Ulm veröffentlichten Lärmkarten zugrunde. Die Beurteilungspegel aus dem Straßenverkehr werden mit den Pegeln aus dem Schienenverkehr energetisch addiert.

LDEN



LN



3.3 VERKEHRSLÄRM - LÄRM AUS DEM PLANGEBIET

Für die unmittelbar betroffenen, bereits bestehenden schützenswerten Gebäude zählen die Geräusche bei der Zu- und Ausfahrt zum Gebäudekomplex, so dass die TA Lärm bei diesen Immissionsorten sehr wohl anzuwenden ist.

Die zuvor aufgezeigten Punkte und die Forderung nach dem Stand der Technik und der aktuellen Baukunst zu planen und zu bauen, gilt natürlich auch für diese Immissionsorte.

Die Immissionsrichtpegel lauten:	TAG	NACHT
Urbanes Gebiet "MI" § 6 BauNVO	64 dB(A)	54 dB(A)

Nach der aktuellen Rechtsprechung sind Spitzenbelastungen durch "eigenerzeugte" Geräusche zu akzeptieren – dies gilt auch für die Kriterien der lautesten Stunde nachts (zwischen 22 Uhr – 23 Uhr und 5 Uhr – 6 Uhr). Für die "fremderzeugten" Geräusche sind natürlich die Einhaltung sämtlicher Kriterien der TA-Lärm, also auch die lauteste Stunde nachts, zu fordern.

Die Nutzungen der das Planungsgebiet unmittelbar umgebenden Flächen ist mit "MI" Mischgebiet (§ 6 BauNVO) angegeben.

Die Planung lässt keine Stellplätze auf freien Flächen am Bauvorhaben erkennen.

Die Immissionsrichtpegel sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

Im vorliegenden Gutachten sollen die Immissionswerte in übersichtlichen Rasterlärmkarten samt Linien gleicher Lautstärke (Isolinien) dargestellt werden. Vereinbarungsgemäß sollen evtl. Schallschutzmaßnahmen in die Berechnung aufgenommen und deren Ergebnisse, wie zuvor, dargestellt werden.

ZUFAHRT (WOHNNUTZUNG UND GEWERBLICHE NUTZUNG)

Der Verkehrslärm auf der Bleichstraße ist in Anlehnung an die TA-Lärm nach der RLS-90 zu berechnen und nach der 16. BImSchV zu beurteilen.

Die Zahlen für die Verkehrsbelastung der Zufahrt kann aus den zur Verfügung stehenden Stellplätzen in der Tiefgarage abgeleitet werden.

FAHRT VON UND ZUM GEPLANTEN GEBÄUDEKOMPLEX - (WOHNNUTZUNG)

Der Tabelle 33 "Anhaltswerte N der Bewegungshäufigkeit bei verschiedenen Parkplatzarten für schalltechnische Prognosen" kann die Bewegungshäufigkeit abgeleitet werden.

WOHNNUTZUNG

Parkplatzart	Einheit B_0 der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/($B_0 \cdot h$) ^{53) 54)}		
		Tag 6 - 22 Uhr	Nacht 22 - 6 Uhr	ungünstigste Nachtstunde
Wohnanlage				
Tiefgarage	1 Stellplatz	0,15	0,02	0,09
Parkplatz (oberirdisch)	1 Stellplatz	0,40	0,05	0,15

© Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt

Wie zuvor schon beschrieben, werden die schalltechnischen Berechnungen streng nach der Parkplatzlärmstudie durchgeführt. Wir rechnen mit 108 Stellplätzen für die Wohnnutzung.

n =	108	Anzahl der Stellplätze in der Tiefgarage (Wohnnutzung)
N_{Tag} =	0,15	Bewegungshäufigkeit je Einheit und je Stunde (Punkt 8.1, Tabelle 33)
N_{Nacht} =	0,02	Bewegungshäufigkeit je Einheit und je Stunde (Punkt 8.1, Tabelle 33)
$N_{\text{lauteste h, nachts}}$ =	0,09	Bewegungshäufigkeit je Einheit und je Stunde (Punkt 8.1, Tabelle 33)
F_{Tag} =	16,20	Zu- und Ausfahrten tags je h
F_{Nacht} =	2,16	Zu- und Ausfahrten nachts je h
$F_{\text{lauteste h, nachts}}$ =	9,72	Zu- und Ausfahrten lauteste Stunde nachts

Die Emissionskenndaten werden gemäß der Parkplatzlärmstudie nach der RLS-90 ermittelt.

$L_{m,E,\text{Tag}}$ =	40,6	Emissionspegel nach RLS-90, tags
$L_{m,E,\text{Nacht}}$ =	31,8	Emissionspegel nach RLS-90, nachts
$L_{m,E,\text{lauteste h, nachts}}$ =	38,3	Emissionspegel nach RLS-90, lauteste Stunde nachts

Die Zuschläge werden streng nach der RLS-90 angesetzt – bei korrekter Eingabe in unser Rechenprogramm SoundPLAN werden diese Zuschläge automatisch ermittelt und bei der Berechnung berücksichtigt.

ERMITTLUNG DER FAHRBEWEGUNGEN AUF DER ZUFAHRT ZUM GEBÄUDEKOMPLEX - GEWERBLICHE NUTZUNG

Der Tabelle 33 "Anhaltswerte N der Bewegungshäufigkeit bei verschiedenen Parkplatzarten für schalltechnische Prognosen" kann die Bewegungshäufigkeit abgeleitet werden.

GERWERBLICHE NUTZUNG

Parkplatzart	Einheit B_0 der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/($B_0 \cdot h$) ^{53) 54)}		
		Tag 6 - 22 Uhr	Nacht 22 - 6 Uhr	ungünstigste Nachtstunde

© Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt

Kleiner Verbrauchermarkt je 1 m² Nettoverkaufsfläche / n = 0,1 am Tag – die NACHT entfällt.

Wie zuvor schon beschrieben, werden die schalltechnischen Berechnungen streng nach der Parkplatzlärmstudie durchgeführt. Wir rechnen mit 32 Stellplätzen in für die gewerbliche Nutzung in den gewerblichen Einheiten A bis D. Für die gewerblichen Flächen ist die Nettoverkaufsfläche der gewerblich genutzten Flächen zu Grunde zu legen.

n =	1455	Nettoverkaufsfläche
N _{Tag} =	0,1	Hier Bewegungshäufigkeit je m ² Einkaufsfläche (Punkt 8.1, Tabelle 33)
N _{Nacht} =	0	Hier Bewegungshäufigkeit je m ² Einkaufsfläche (Punkt 8.1, Tabelle 33)
N _{lauteste h, nachts} =	0	Hier Bewegungshäufigkeit je m ² Einkaufsfläche (Punkt 8.1, Tabelle 33)
F _{Tag} =	146	Zu- und Ausfahrten tags je h
F _{Nacht} =	0,00	Zu- und Ausfahrten nachts je h
F _{lauteste h, nachts} =	0,00	Zu- und Ausfahrten lauteste Stunde nachts

Die Emissionskenndaten werden gemäß der Parkplatzlärmstudie nach der RLS-90 ermittelt.

L _{m,E,Tag} =	50,2	Emissionspegel nach RLS-90, tags
L _{m,E,Nacht} =	0,0	Emissionspegel nach RLS-90, nachts
L _{m,E,lauteste h, nachts} =	0,0	Emissionspegel nach RLS-90, lauteste Stunde nachts

Die Zuschläge (Steigung, Mehrfachreflexionen an der Tiefgarageneinfahrt und Gebäuden) werden streng nach der RLS-90 angesetzt – bei korrekter Eingabe in unser Rechenprogramm SoundPLAN werden diese Zuschläge automatisch ermittelt und bei der Berechnung berücksichtigt.

Der Verkehrslärm ist mit einer Linienschallquelle und dem Tagesgang besser nachzubilden. In diesem Gutachten rechnen wir nach den Kriterien der RLS-90. Die Beurteilung erfolgt einmal nach DIN 18 005 Gewerbe für den Verkehrslärm bis zur Bleichstraße und danach nach der 16. BImSchV für den Verkehrslärm auf der Bleichstraße mit den oben nachgewiesenen Fahrzeugzahlen:

	TAG	NACHT	NACHT, lauteste Stunde
Wohnnutzung (Kfz/h)	15,9	2,12	9,54
Gewerblich (Kfz/h)	146	-,--	-,--
Insgesamt (Kfz/h)	161,9	2,12	9,54

In diesem Gutachten nehmen wir den Worst Case für Werktage an, d.h. die Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (vgl. TA-Lärm, Punkt 6.5) werden berücksichtigt. In den Zeiten von:

6 Uhr bis 7 Uhr
20 Uhr bis 22 Uhr

wird ein Ruhezeitzuschlag von 6 dB(A) angesetzt. Die Immissionsrichtpegel sind schon im Kapitel 1 beschrieben. Im Urbanen Gebiet entfällt nach TA-Lärm dieser Zuschlag. Die 16. BImSchV kennt keine Ruhezeitzuschläge.

Bewegungshäufigkeit je Einheit und je Stunde TAG	161,9 / 128	= 1,26
Bewegungshäufigkeit je Einheit und je Stunde NACHT	2,12 / 128	= 0,017
Bewegungshäufigkeit je Einheit und je lauteste Stunde NACHT	9,54 / 128	= 0,074

4. IMMISSIONSPEGEL, IMMISSIONSORTE

Um evtl. Lärmschutzmaßnahmen später berechnen zu können, wird die Berechnung so angelegt, dass schalltechnische Forderungen leicht eingearbeitet werden können. Folgende Details wurden berücksichtigt:

GEWERBELÄRM	WORST CASE für den Betrieb auf der Gewerbe- und Parkfläche nach den im Kapitel 3 beschriebenen Emissionen
VERKEHRSLÄRM	PROGNOSE 2035 – Straßen- und Schienenverkehr auf den umgebenden Straßen nach den im Kapitel 3 beschriebenen Emissionen

Die Berechnung der vorliegenden Untersuchung wurde mit dem EDV-Programm SoundPLAN auf der Basis des Teilstückverfahrens der obigen Normen und Richtlinien durchgeführt.

Für das Berechnungsmodell wurden alle schalltechnisch relevanten Daten lage- und höhenmäßig eingegeben. Die Immissionen wurden auf der Basis eingegebener Geometrie- und Emissionsdaten selbständig berechnet, indem von den jeweiligen Schallempfangspunkten Suchstrahlen im Abstandswinkel von 1 Grad ausgesandt wurden, so dass sich ein berechneter Schallpegel aus 360 Teilpegeln zusammensetzt. Die Immissionsberechnung berücksichtigt Entfernungseinflüsse, Abschirmungen, Reflexionen und Bodendämpfung. Pegelminderungen durch Bewuchs wurden hingegen vernachlässigt.

Für Aufpunkte, die direkt einer Gebäudefassade zugeordnet waren, wurden keine Reflexionen der zugehörigen Reflexfläche (Gebäudefassade) berücksichtigt. Die Rechenwerte sind somit vergleichbar mit Messergebnissen vor dem geöffneten Fenster eines Gebäudes.

Zur Berechnung der flächigen Lärmkarten TAG und NACHT wurde vorab ein digitales Geländemodell erstellt. Auf diesem wurden automatisch die Immissionsorte verteilt (mit einem vorgewählten Rasterabstand von 2,0 m und den vorgewählten Höhen von 3,0 m (Erdgeschoss) über GOF (Geländeoberfläche). Insbesondere in der Nähe von Gebäuden, wo die Reflexionen einen Einfluss auf den Immissionspegel haben, können die Ergebnisse (max. +3 dB(A)) von den Immissionspunkten abweichen, die direkt der entsprechenden Gebäudefassade zugeordnet waren.

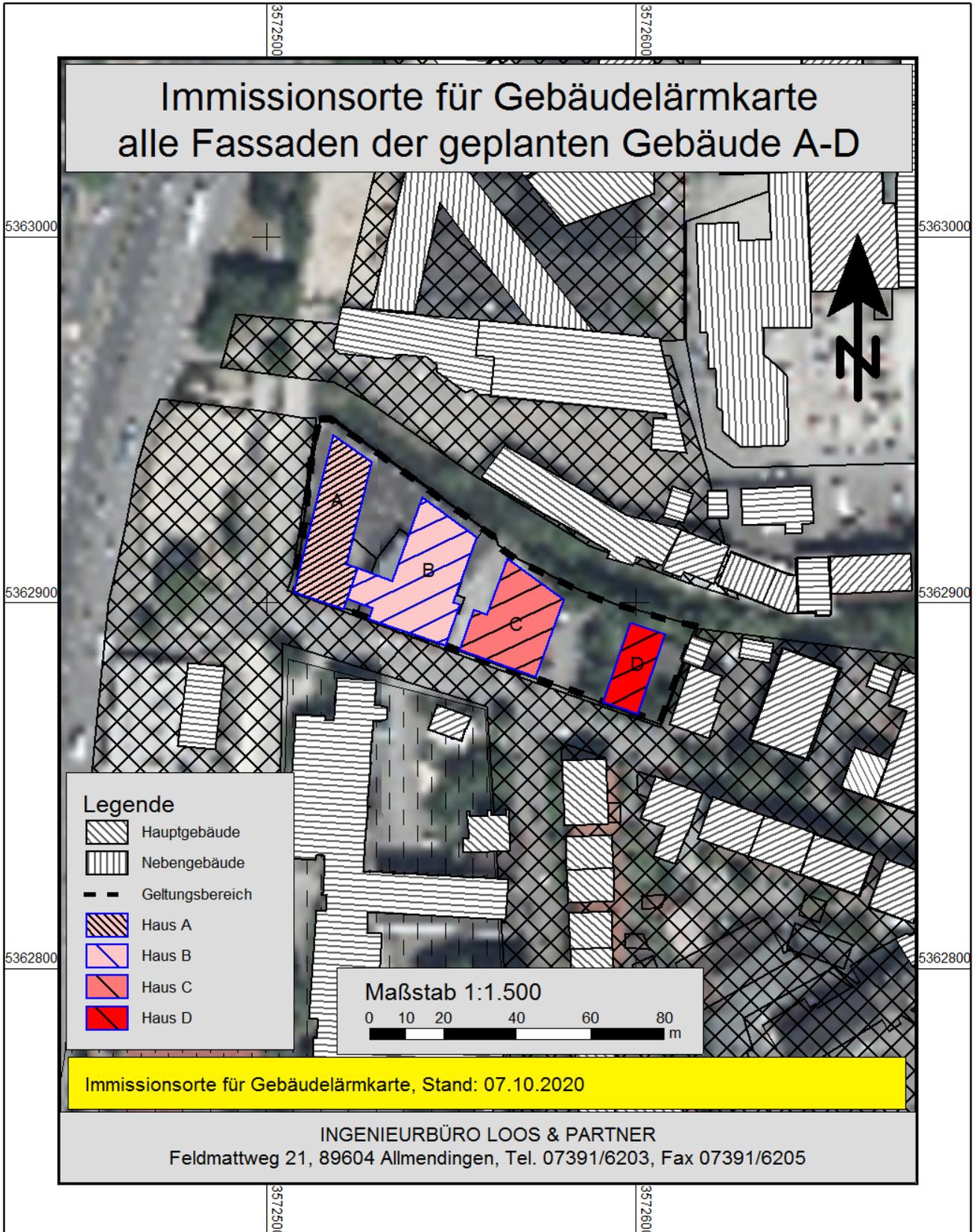
Die einzelnen Pegelbereiche der Lärmkarten werden farblich gekennzeichnet. Die Stufung der Pegelklassen entspricht der DIN 18 005 und beträgt 5 dB(A).

LAGE DER IMMISSIONSORTE AM GEBÄUDEKOMPLEX

Zur Kontrolle wurden an allen Gebäudefassaden (Immissionsorte) der Immissionspegel TAG/NACHT für die Immissionshöhen 3 m über GOF *) (Erdgeschoss) und 5,8 m über GOF (1. Obergeschoss) 8,6 m über GOF (2. Obergeschoss), 11,4 m über GOF (3. Obergeschoss), 14,2 m über GOF (4. Obergeschoss), 17,0 m über GOF (5. Obergeschoss) und 19,8 m über GOF (6. Obergeschoss) berechnet. Alle Immissionsorte werden den Fassaden am geplanten Gebäudekomplex zugeordnet.

*) GOF = Geländeoberfläche

Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



LAGE DER IMMISSIONSORTE IN DER UNMITTELBAREN UMGEBUNG

Zur Kontrolle wurden an diskreten Immissionsorten der Immissionspegel TAG/NACHT für die Immissionshöhen 3 m über GOF (Erdgeschoss) und 5,8 m über GOF (1. Obergeschoss) 8,6 m über GOF (2. Obergeschoss) und 11,4 m über GOF (3. Obergeschoss), berechnet. Weitere Immissionsorte, als die bereits im Lageplan mit Immissionsorte eingezeichneten, sind nicht notwendig, da bereits an den nächstgelegenen Immissionsorten der zulässige Immissionsrichtpegel eingehalten werden muss.

IMMISSIONSORTE AM PLANGEBIET



Blick in Richtung Süden (IO-1 und IO-2)



Blick in Richtung Osten (IO-3)

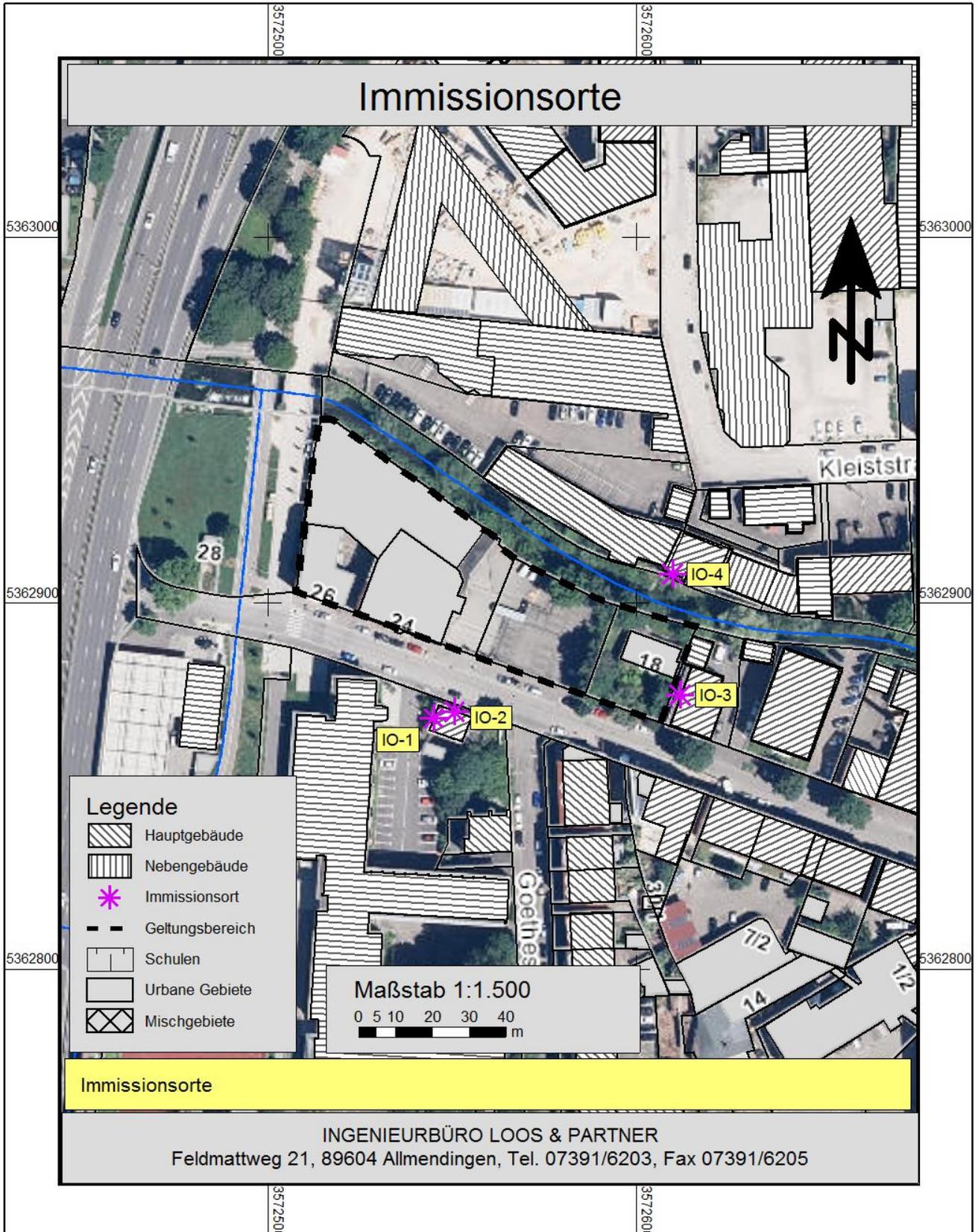


Blick in Richtung Nordosten (IO-4)



Blick in Richtung Westen

Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



5. ZULÄSSIGE IMMISSIONSRICHTWERTE

Immissionsrichtwerte kennzeichnen die zumutbare Stärke von Geräuschen und Schwingungen, bei der im Allgemeinen noch keine Störung oder Belästigung bzw. Gefährdung oder Schädigung erfolgt. Immissionsrichtwerte für Luftschall werden meist als Beurteilungspegel Lr - mit zum Teil unterschiedlicher Ermittlung - angegeben.

Sie unterteilen sich in Immissionsrichtwerte TAG und NACHT. Die Nachtzeit beträgt 8 h, von 22 Uhr bis 6 Uhr. Für die in Frage kommenden Immissionsorte können unter Berücksichtigung obiger Aussage folgende Immissionsrichtwerte "AUSSEN" angegeben werden:

Für Gewerbe- bzw. Anlagenlärm ist die DIN 18 005 und in Anlehnung die TA-Lärm zu beachten.

Die Immissionsrichtpegel lauten: DIN 18 005 Gewerbe (TA-Lärm): **TAG** **NACHT**

Urbanes Gebiet "MU" § 6a BauNVO	63 dB(A)	45 dB(A)
---------------------------------	----------	----------

Lt. TA-Lärm sind im Urbanen Gebiet keine Ruhezeitzuschläge gefordert.

Für Verkehrslärm ist die DIN 18 005 zu beachten.

Die Immissionsrichtpegel lauten DIN 18 005 Verkehr: **TAG** **NACHT**

Urbanes Gebiet "MU" § 6a BauNVO	63 dB(A)	50 dB(A)
---------------------------------	----------	----------

RUHEZEITZUSCHLÄGE

Zuschläge für Ruhezeiten werden für die Nutzung "MU" Urbanes Gebiet nach TA-Lärm nicht gefordert.

GENERELL

Es soll vermieden werden, dass kurzzeitige Geräuschspitzen den Richtwert am Tage um mehr als 30 dB(A) überschreiten. Zur Sicherung der Nachtruhe sollen nachts auch kurzzeitige Überschreitungen der Richtwerte um mehr als 20 dB(A) vermieden werden (vgl. TA-Lärm und DIN 18 005).

6. BEURTEILUNGSPEGEL

Diese Prognose wird für den zuvor beschriebenen max. Betriebsfall (vgl. Kapitel 4 bis 8), der das lauteste Lärmaufkommen aufweist, geführt. Der Beurteilungspegel errechnet sich aus den Immissionspegeln der jeweiligen Lärmquellen (Lärmarten) unter Berücksichtigung von Zuschlägen und Einwirkzeiten. Die Einwirkzeiten sind gleich den Betriebszeiten (vgl. Kapitel 3).

GEWERBELÄRM	WORST CASE für den Betrieb auf der Gewerbe- und Parkfläche nach den im Kapitel 3 beschriebenen Emissionen
VERKEHRSLÄRM	PROGNOSE 2035 – Straßen- und Schienenverkehr auf den umgebenden Straßen / Verkehr zum geplanten Gebäudekomplex nach den im Kapitel 3 beschriebenen Emissionen

Der Beurteilungspegel errechnet sich zu:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_B} \cdot \sum t \cdot 10^{0,1 \cdot (L_m + K_i)} \right)$$

$T_{TAG} = 16 \text{ h}$	Beurteilungszeitraum TAG von 6.00 bis 22.00 Uhr
$T_{NACHT} = 8 \text{ h}$	Beurteilungszeitraum NACHT von 22.00 bis 6.00 Uhr
$T_{NACHT} = 1 \text{ h}$	Lauteste Stunde NACHT. Ist die Lärmimmission stark schwankend, wird im Beurteilungszeitraum NACHT die lauteste Stunde zum Beurteilungspegel herangezogen.

$K_R = 6 \text{ dB(A)}$	Ruhezeitzuschlag (wurde entsprechend den Richtlinien berücksichtigt).
$K_{i,T} = 6 \text{ dB(A)}$	Zuschläge, wie Ton- oder Impulzzuschläge werden, wie zuvor beschrieben, zugeteilt.

Die in den Rasterlärmkarten berechneten und dargestellten Immissionsbelastungen wurden für die Immissionshöhen 3,0 m über Geländeoberfläche (GOF) berechnet. Um das Maß evtl. Abschirmungen Reflexionen abschätzen zu können, wurde auch die Immissionsbelastung an den Immissionsorten in gleicher Höhe über GOF berechnet und in den nachfolgenden Tabellen aufgelistet.

BEURTEILUNG AUSSENWOHNBEREICHE

Außenwohnbereiche (AWB), wie Terrassen, Balkone und Loggien werden in der Regel nur am TAG genutzt.

Zur Beurteilung muss die aktuelle Rechtsprechung, die sich aber mehr um die Abwehr und Regelung von Schadenersatzansprüchen nach dem § 42 BImSchG und der 24. BImSchV kümmert, als dass sie eine Grundlage für Neuplanungen gibt, herangezogen werden. Dieser Rechtsprechung liegen die Immissionsgrenzwerte der Lärmvorsorge zugrunde und meint damit die Immissionsgrenzwerte IGW der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung).

Für den Teilbereich Allgemeines Wohngebiet (vgl. § 4 BauNVO) ist dies der:

$$\text{IGWTAG} = 59 \text{ dB(A)}.$$

Für den Teilbereich Mischgebiet (vgl. § 6 BauNVO) ist dies der:

$$\text{IGWTAG} = 64 \text{ dB(A)}.$$

Weiter werden noch lärmmedizinische Aspekte angeführt, die eine angemessene Nutzung von Außenwohnbereichen über einen (Dauer-)Pegel von mehr als 62 dB(A) ausschließt (BVerwG, Urteil vom 16.03.2006 – 4 A 1075.04 – zum Fluglärm).

Aus lärmmedizinischen Aspekten sollte die Einstufung eines zum Wohnen geeigneten Gebietes (WR, WA, MD, MI und MK) in Bezug auf die Außenwohnbereiche untergeordnet sein – hier zählt die Gesundheit des Anwohners.

Für den AWB des Plangebietes setzen wir aufgrund der zuvor genannten lärmmedizinischen Aspekte einen

$$\text{IGWTAG} = 62 \text{ dB(A) an.}$$

Der Grafik "Außenwohnbereich" bzw. „Außenlärmpegel“ auf der folgenden Seite kann entnommen werden, ob und an welcher Fassade die Immissionsbelastung im Plangebiet über dem für lärmmedizinische Aspekte genannten Immissionsgrenzwert von IGWTAG = 62 dB(A) liegt.

BEURTEILUNG SCHLAFQUALITÄT

Im Beiblatt 1 zur DIN 18 005 Teil 1 "Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung" kann im Kapitel 1 "Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung" folgende Anmerkung gelesen werden:

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

© Beuth Verlag

Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass alle Gebäudefassaden, die einem nächtlichen Geräuschpegel > 45 dB(A) ausgesetzt sind, mit Lüftungselementen ausgerüstet werden müssen.

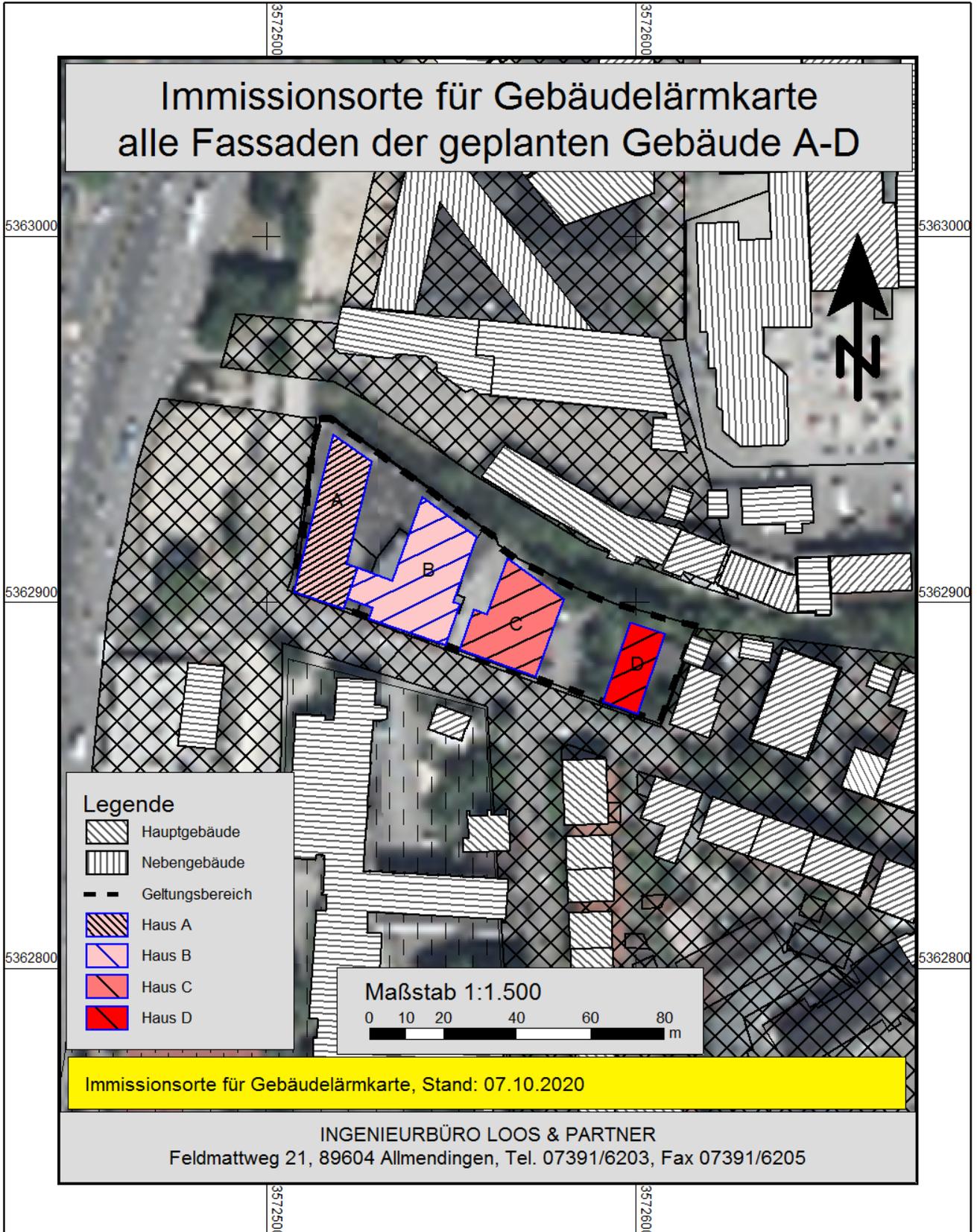
DOKUMENTATION

Zur Beurteilung werden die jeweiligen Immissionsrichtpegel mit den Beurteilungspegeln verglichen. Zur besseren Übersicht werden alle Werte in Gebäudelärmkarten und in Tabellenform aufgelistet (vgl. die nachfolgenden Seiten).

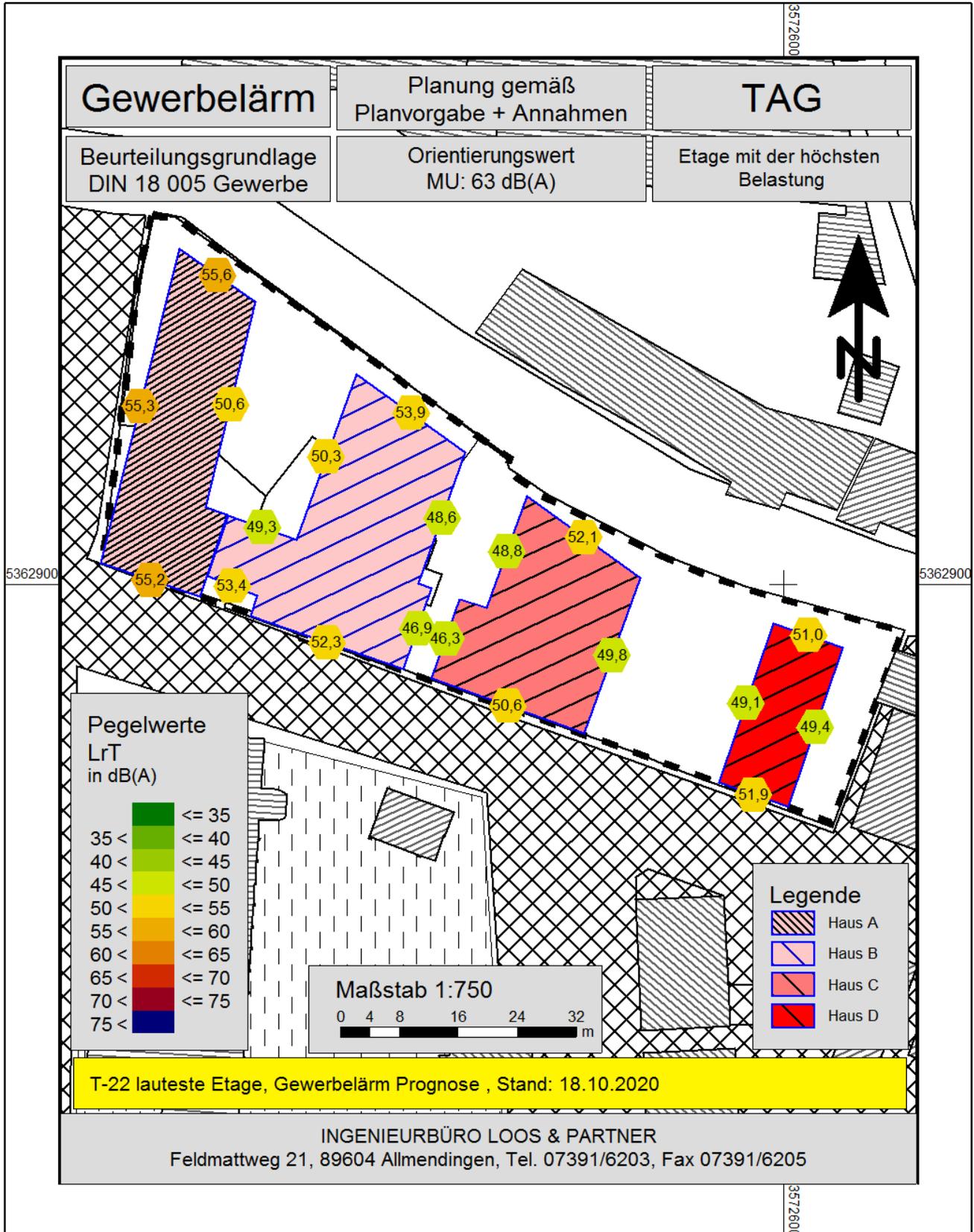
6.1 GEWERBELÄRM

	Seite
Lageplan mit Immissionsorten	37
Gebäudelärmkarte TAG die lauteste Etage	38
Gebäudelärmkarte NACHT die lauteste Etage	39
Gewerbelärm Ergebnistabelle TAG / NACHT	40

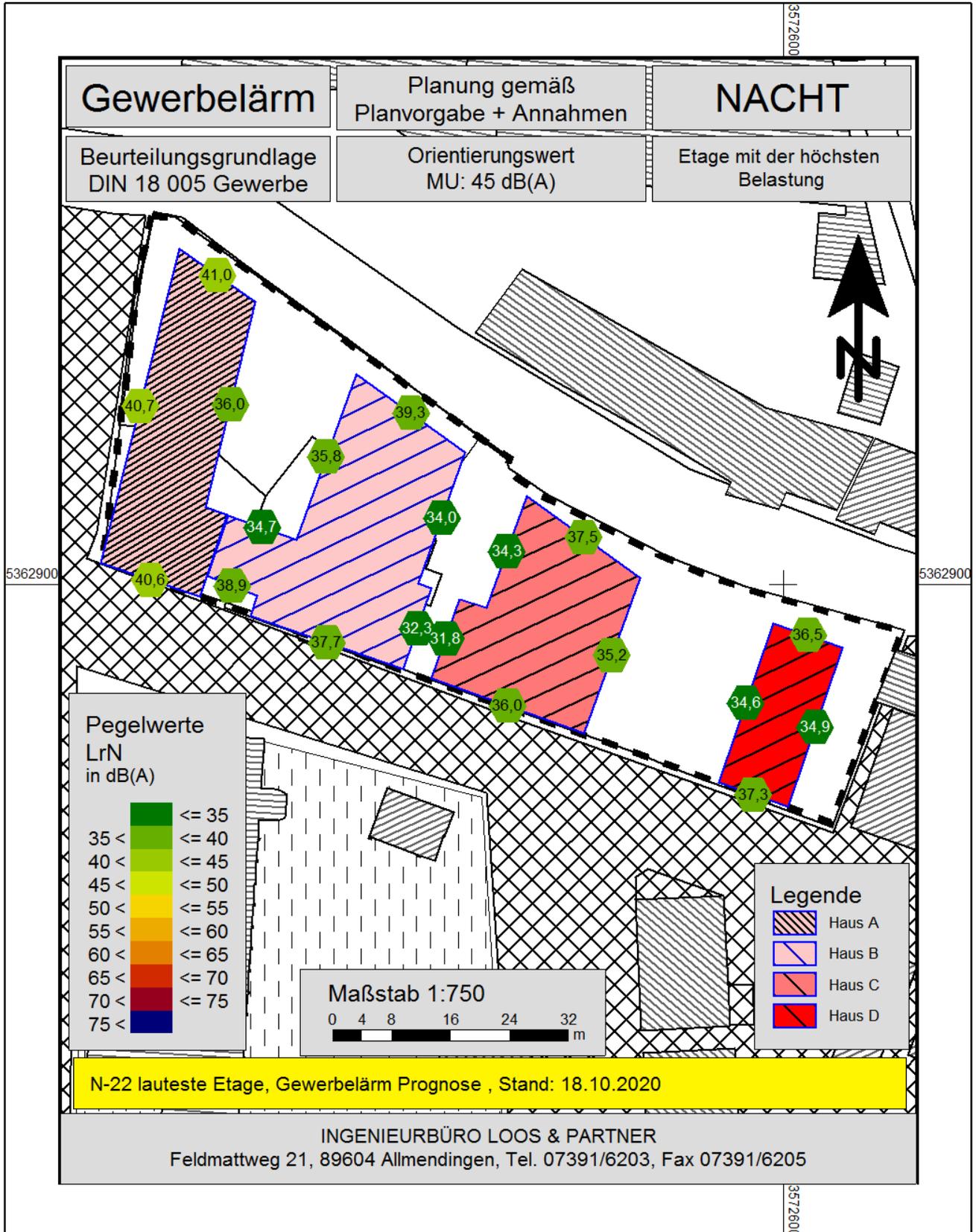
Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



**BPlan Bleichstraße, Ulm
Beurteilungspegel
Gewerbelärm Prognose****Legende**

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
OW,T	dB(A)	Orientierungswert Tag
OW,N	dB(A)	Orientierungswert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

BPlan Bleichstraße, Ulm
 Beurteilungspegel
 Gewerbelärm Prognose

Emissionsort	Nutzung	SW	HR	DW,T	DW,N	Lr,T	Lr,N	LrT,diff	LrN,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
Haus A	MU	EG	NO	63	45	55,4	40,8	---	---
		1.OG		63	45	55,6	41,0	---	---
		2.OG		63	45	55,5	41,0	---	---
		3.OG		63	45	55,3	40,7	---	---
		4.OG		63	45	54,9	40,3	---	---
		5.OG		63	45	54,5	40,0	---	---
		6.OG		63	45	54,3	39,7	---	---
Haus A	MU	EG	O	63	45	49,0	34,4	---	---
		1.OG		63	45	49,9	35,4	---	---
		2.OG		63	45	50,4	35,9	---	---
		3.OG		63	45	50,6	36,0	---	---
		4.OG		63	45	50,5	36,0	---	---
		5.OG		63	45	50,4	35,9	---	---
		6.OG		63	45	50,5	36,0	---	---
Haus A	MU	EG	S	63	45	54,1	39,5	---	---
		1.OG		63	45	54,8	40,2	---	---
		2.OG		63	45	55,1	40,6	---	---
		3.OG		63	45	55,2	40,6	---	---
		4.OG		63	45	55,1	40,5	---	---
		5.OG		63	45	54,8	40,2	---	---
		6.OG		63	45	54,7	40,1	---	---
Haus A	MU	EG	W	63	45	55,0	40,4	---	---
		1.OG		63	45	55,2	40,6	---	---
		2.OG		63	45	55,3	40,7	---	---
		3.OG		63	45	55,1	40,6	---	---
		4.OG		63	45	54,9	40,4	---	---
		5.OG		63	45	54,7	40,1	---	---
		6.OG		63	45	54,5	39,9	---	---
Haus B	MU	EG	N	63	45	46,5	31,9	---	---
		1.OG		63	45	47,7	33,1	---	---
		2.OG		63	45	48,7	34,1	---	---
		3.OG		63	45	49,0	34,5	---	---
		4.OG		63	45	49,1	34,6	---	---
		5.OG		63	45	49,3	34,7	---	---
Haus B	MU	EG	W	63	45	48,3	33,8	---	---
		1.OG		63	45	49,4	34,8	---	---
		2.OG		63	45	50,1	35,5	---	---
		3.OG		63	45	50,3	35,7	---	---
		4.OG		63	45	50,3	35,7	---	---
		5.OG		63	45	50,3	35,8	---	---
Haus B	MU	EG	NO	63	45	53,2	38,6	---	---
		1.OG		63	45	53,5	39,0	---	---
		2.OG		63	45	53,8	39,3	---	---

**BPlan Bleichstraße, Ulm
Beurteilungspegel
Gewerbelärm Prognose**

Emissionsort	Nutzung	SW	HR	OW,T	OW,N	Lr,T	Lr,N	LrT,diff	LrN,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
		3.OG		63	45	53,9	39,3	---	---
		4.OG		63	45	53,8	39,3	---	---
		5.OG		63	45	53,9	39,3	---	---
Haus B	MU	EG	O	63	45	44,2	29,6	---	---
		1.OG		63	45	44,8	30,2	---	---
		2.OG		63	45	46,2	31,6	---	---
		3.OG		63	45	46,8	32,3	---	---
		4.OG		63	45	47,7	33,2	---	---
		5.OG		63	45	48,6	34,0	---	---
Haus B	MU	EG	O	63	45	41,2	26,7	---	---
		1.OG		63	45	42,5	27,9	---	---
		2.OG		63	45	43,8	29,2	---	---
		3.OG		63	45	44,6	30,1	---	---
		4.OG		63	45	45,4	30,9	---	---
		5.OG		63	45	46,9	32,3	---	---
Haus B	MU	EG	S	63	45	48,9	34,4	---	---
		1.OG		63	45	50,2	35,6	---	---
		2.OG		63	45	51,2	36,6	---	---
		3.OG		63	45	51,8	37,2	---	---
		4.OG		63	45	51,9	37,4	---	---
		5.OG		63	45	52,3	37,7	---	---
Haus B	MU	EG	S	63	45	51,2	36,7	---	---
		1.OG		63	45	52,4	37,8	---	---
		2.OG		63	45	53,0	38,5	---	---
		3.OG		63	45	53,3	38,7	---	---
		4.OG		63	45	53,4	38,8	---	---
		5.OG		63	45	53,4	38,9	---	---
Haus C	MU	EG	NO	63	45	47,5	32,9	---	---
		1.OG		63	45	48,3	33,8	---	---
		2.OG		63	45	49,7	35,2	---	---
		3.OG		63	45	50,5	35,9	---	---
		4.OG		63	45	51,4	36,9	---	---
		5.OG		63	45	52,1	37,5	---	---
Haus C	MU	EG	O	63	45	45,6	31,0	---	---
		1.OG		63	45	46,8	32,2	---	---
		2.OG		63	45	47,9	33,4	---	---
		3.OG		63	45	48,7	34,1	---	---
		4.OG		63	45	49,1	34,6	---	---
		5.OG		63	45	49,8	35,2	---	---
Haus C	MU	EG	S	63	45	47,9	33,4	---	---
		1.OG		63	45	48,8	34,2	---	---
		2.OG		63	45	49,4	34,8	---	---
		3.OG		63	45	49,9	35,3	---	---

Gutachten 3/III/20	Ingenieurbüro Loos & Partner Feldmattweg 21 89604 Allmendingen (07391) 6203	Seite 3
-----------------------	--	---------

**BPlan Bleichstraße, Ulm
Beurteilungspegel
Gewerbelärm Prognose**

Emissionsort	Nutzung	SW	HR	DW,T	DW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
Haus C	MU	4.OG	W	63	45	50,2	35,7	---	---
		5.OG		63	45	50,6	36,0	---	---
		EG		63	45	41,6	27,0	---	---
		1.OG		63	45	42,9	28,3	---	---
		2.OG		63	45	44,0	29,4	---	---
		3.OG		63	45	44,5	29,9	---	---
Haus C	MU	4.OG	W	63	45	45,0	30,4	---	---
		5.OG		63	45	46,3	31,8	---	---
		EG		63	45	45,6	31,1	---	---
		1.OG		63	45	46,5	32,0	---	---
		2.OG		63	45	47,4	32,8	---	---
		3.OG		63	45	47,8	33,2	---	---
Haus D	MU	4.OG	N	63	45	48,2	33,6	---	---
		5.OG		63	45	48,8	34,3	---	---
		EG		63	45	44,5	29,9	---	---
		1.OG		63	45	45,9	31,3	---	---
		2.OG		63	45	47,7	33,1	---	---
		3.OG		63	45	49,0	34,4	---	---
Haus D	MU	4.OG	O	63	45	50,0	35,5	---	---
		5.OG		63	45	51,0	36,5	---	---
		EG		63	45	45,1	30,5	---	---
		1.OG		63	45	46,5	32,0	---	---
		2.OG		63	45	47,5	33,0	---	---
		3.OG		63	45	48,1	33,6	---	---
Haus D	MU	4.OG	S	63	45	48,9	34,3	---	---
		5.OG		63	45	49,4	34,9	---	---
		EG		63	45	50,5	36,0	---	---
		1.OG		63	45	51,2	36,7	---	---
		2.OG		63	45	51,7	37,1	---	---
		3.OG		63	45	51,8	37,3	---	---
Haus D	MU	4.OG	W	63	45	51,8	37,3	---	---
		5.OG		63	45	51,9	37,3	---	---
		EG		63	45	44,6	30,1	---	---
		1.OG		63	45	45,9	31,3	---	---
		2.OG		63	45	47,1	32,5	---	---
		3.OG		63	45	47,7	33,2	---	---
Haus D	MU	4.OG	W	63	45	48,3	33,8	---	---
		5.OG		63	45	49,1	34,6	---	---
		EG		63	45	44,6	30,1	---	---
		1.OG		63	45	45,9	31,3	---	---
		2.OG		63	45	47,1	32,5	---	---
		3.OG		63	45	47,7	33,2	---	---

ERGEBNISSE – GEWERBELÄRM

BEURTEILUNGSPEGEL GEWERBELÄRM

Nach Durchsicht aller Ergebnisse und deren Beurteilung kann festgestellt werden, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 Gewerbe, unterschritten bleiben.

Die Fassaden mit der höchsten Belastung durch Gewerbelärm sind am

Haus	Fassade	Etage	Prognosesicherheit	
			TAG	NACHT
A	Nordost	EG + 1. OG	7,4 dB(A)	4,0 dB(A)
B	Nordost	3. + 4. + 5. OG	9,1 dB(A)	5,7 dB(A)
C	Nordost	5. OG	10,9 dB(A)	7,5 dB(A)
D	Süd	3. + 4. + 5. OG	11,1 dB(A)	7,7 dB(A)

BEURTEILUNG GEWERBELÄRM AUSSENWOHNBEREICHE LÄRM > 62 dB

Durch Gewerbelärm ist kein AUSSENWOHNBEREICH am TAG einem Pegel von > 62 dB ausgesetzt. Balkone, Loggien und Terrassen (Außenwohnbereiche) können zur Erholung am TAG genutzt werden.

BEURTEILUNG GEWERBELÄRM SCHLAFQUALITÄT >45 dB BEI NACHT

In der Nacht ist durch Gewerbelärm keine Fassade einem Pegel > 45 dB ausgesetzt. Passive Lärmschutzmaßnahmen an den Fassaden der Gebäude sind auf Grund des Lärmeintrages durch Gewerbelärm nicht erforderlich

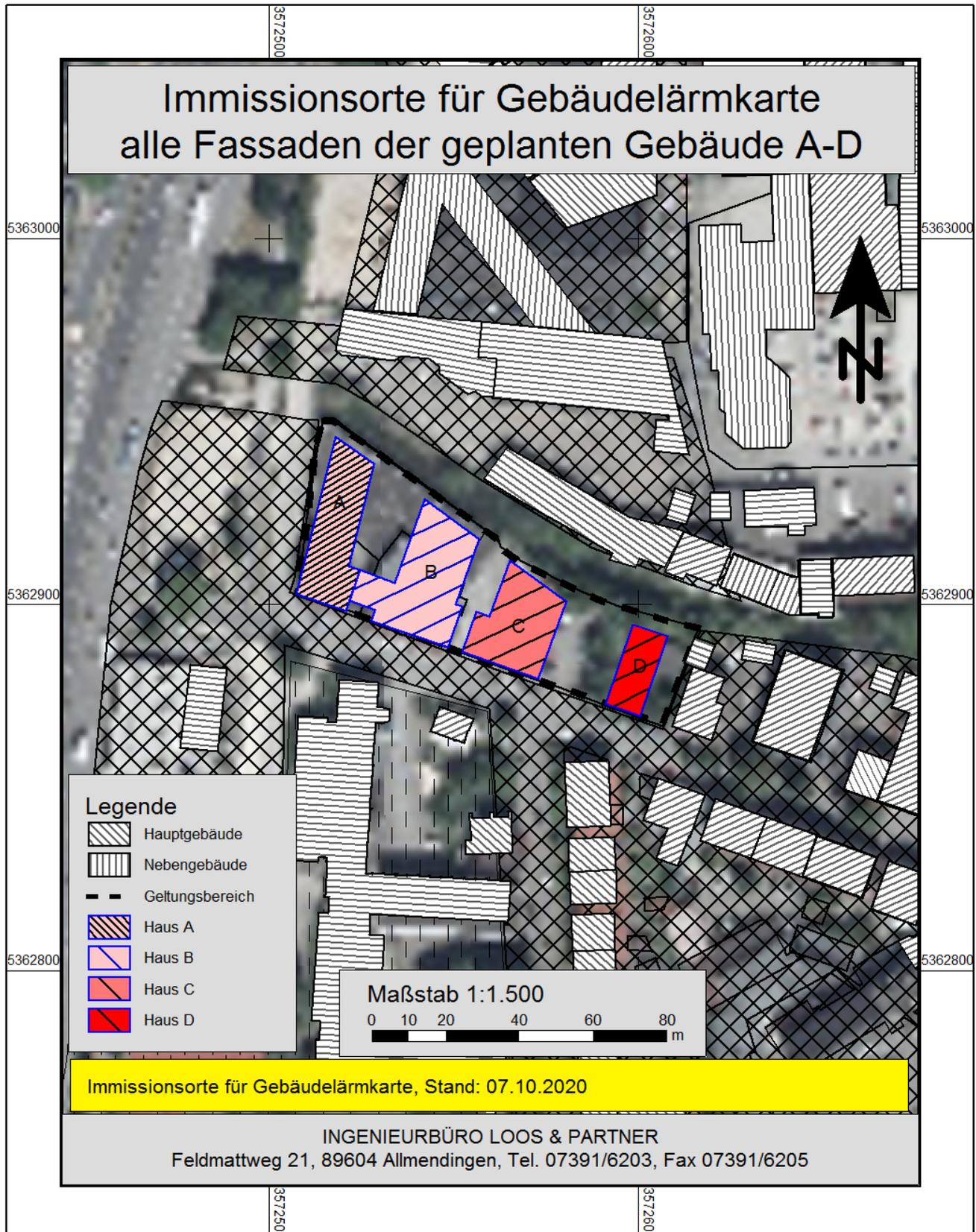
FAZIT LÄRMEINTRAG GEWERBELÄRM

Die Gebäude im Plangebiet werden durch Gewerbelärm beaufschlagt. Die Orientierungswerte der DIN 18 005 Gewerbe bleiben an allen Immissionsorten am TAG und in der NACHT unterschritten. Passive Lärmschutzmaßnahmen müssen nicht angedacht werden. An allen Gebäuden im Plangebiet können die geplanten Außenwohnbereiche genutzt werden. Die Schlafqualität ist nicht beeinträchtigt.

6.2 VERKEHRSLÄRM

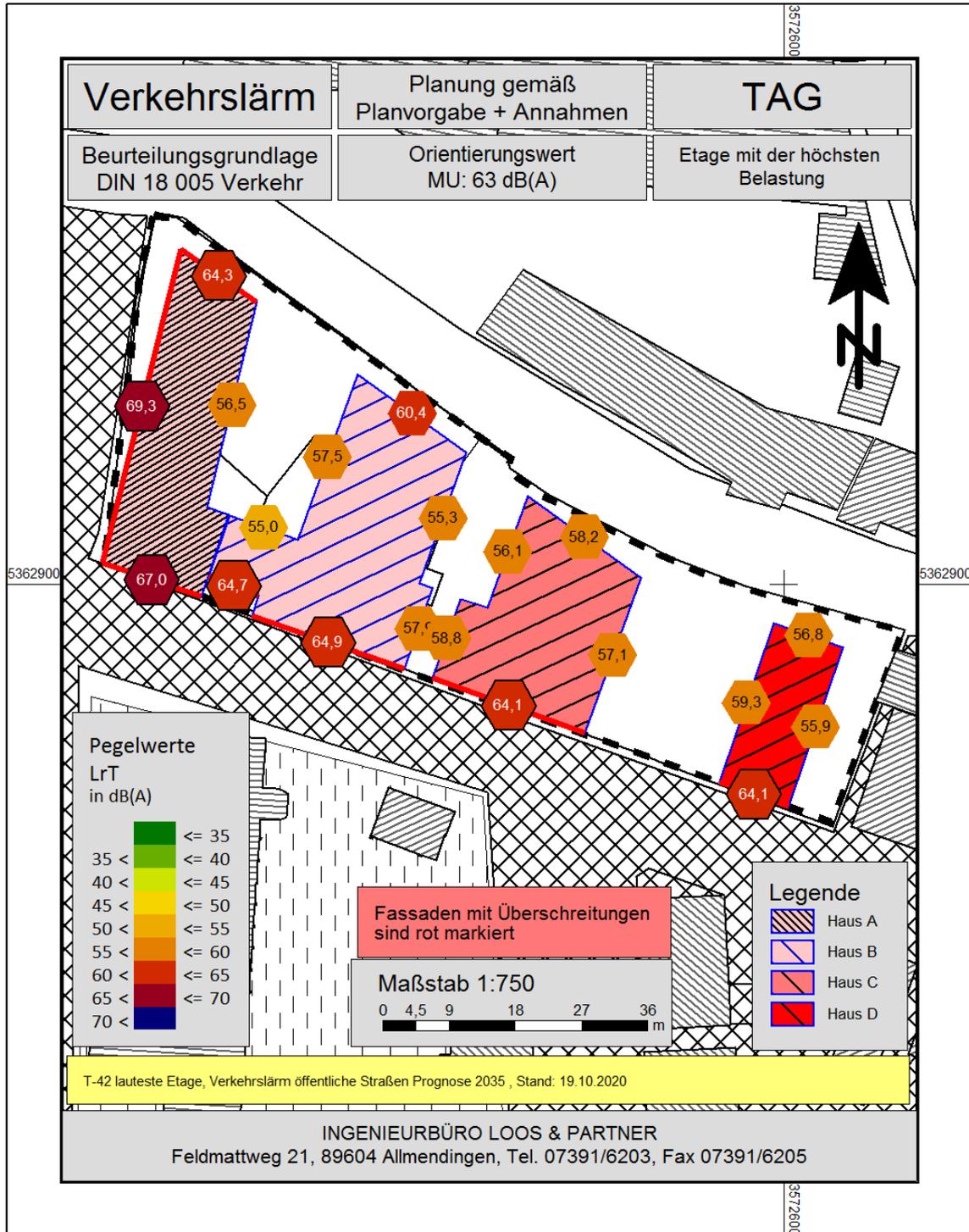
	Seite
Lageplan mit Immissionsorten	46
Gebäudelärmkarte TAG für die lauteste Etage	47
Gebäudelärmkarte NACHT für die lauteste Etage	48
Pegeltabelle TAG / NACHT	49

Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



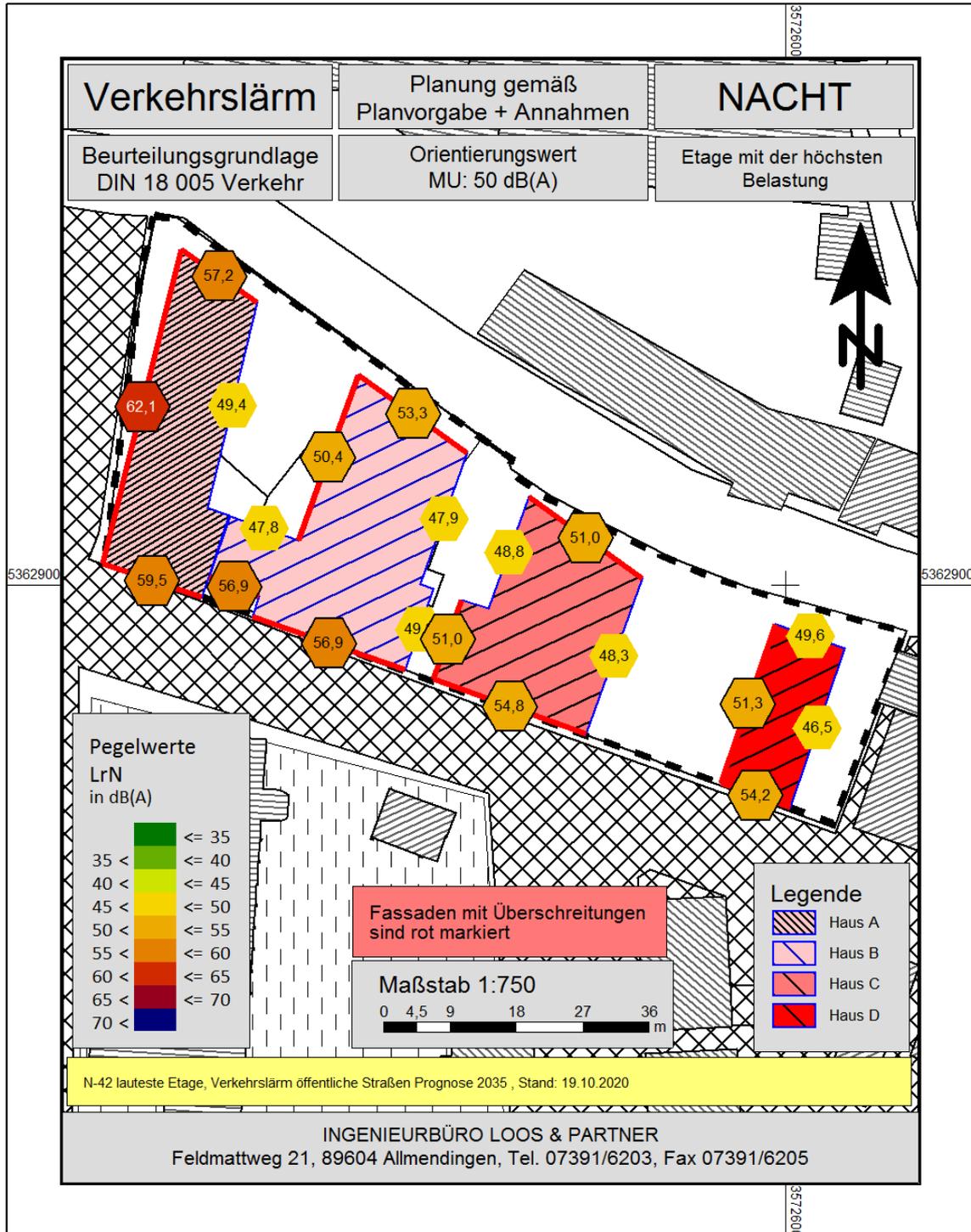
GRAFIK – VERKEHRSLÄRM NUR STRASSE OHNE SCHIENE - TAG

Nur Verkehrslärm.
Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



GRAFIK – VERKEHRSLÄRM NUR STRASSE OHNE SCHIENE - NACHT

Nur Verkehrslärm.
Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



**BPlan Bleichstraße, Ulm
Beurteilungspegel
Verkehrslärm öffentliche Straßen Prognose 2035**

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
OW,T	dB(A)	Orientierungswert Tag
OW,N	dB(A)	Orientierungswert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

BPlan Bleichstraße, Ulm
Beurteilungspegel
Verkehrslärm öffentliche Straßen Prognose 2035

Emissionsort	Nutzung	SW	HR	DW T	DW N	LrT	LrN	LrT diff	LrN diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
Haus A	MU	EG	NO	63	50	60,6	53,4	---	3,4
		1.OG		63	50	61,6	54,5	---	4,5
		2.OG		63	50	62,4	55,2	---	5,2
		3.OG		63	50	62,9	55,8	---	5,8
		4.OG		63	50	63,5	56,3	0,5	6,3
		5.OG		63	50	63,9	56,8	0,9	6,8
		6.OG		63	50	64,3	57,2	1,3	7,2
Haus A	MU	EG	O	63	50	51,5	44,3	---	---
		1.OG		63	50	52,4	45,3	---	---
		2.OG		63	50	53,3	46,1	---	---
		3.OG		63	50	53,6	46,5	---	---
		4.OG		63	50	54,2	47,1	---	---
		5.OG		63	50	54,7	47,5	---	---
		6.OG		63	50	56,5	49,4	---	---
Haus A	MU	EG	S	63	50	65,5	56,9	2,5	6,9
		1.OG		63	50	65,8	57,4	2,8	7,4
		2.OG		63	50	66,1	58,0	3,1	8,0
		3.OG		63	50	66,3	58,3	3,3	8,3
		4.OG		63	50	66,9	59,2	3,9	9,2
		5.OG		63	50	67,0	59,4	4,0	9,4
		6.OG		63	50	67,0	59,5	4,0	9,5
Haus A	MU	EG	W	63	50	65,9	58,7	2,9	8,7
		1.OG		63	50	66,9	59,6	3,9	9,6
		2.OG		63	50	67,7	60,5	4,7	10,5
		3.OG		63	50	68,5	61,3	5,5	11,3
		4.OG		63	50	68,9	61,7	5,9	11,7
		5.OG		63	50	69,2	62,0	6,2	12,0
		6.OG		63	50	69,3	62,1	6,3	12,1
Haus B	MU	EG	N	63	50	48,9	41,7	---	---
		1.OG		63	50	51,2	44,0	---	---
		2.OG		63	50	52,7	45,5	---	---
		3.OG		63	50	53,1	46,0	---	---
		4.OG		63	50	53,9	46,8	---	---
		5.OG		63	50	55,0	47,8	---	---
Haus B	MU	EG	W	63	50	53,4	46,2	---	---
		1.OG		63	50	55,0	47,8	---	---
		2.OG		63	50	55,6	48,4	---	---
		3.OG		63	50	56,0	48,8	---	---
		4.OG		63	50	56,5	49,3	---	---
		5.OG		63	50	57,5	50,4	---	0,4
Haus B	MU	EG	NO	63	50	57,7	50,5	---	0,5
		1.OG		63	50	58,7	51,6	---	1,6
		2.OG		63	50	59,5	52,4	---	2,4

**BPlan Bleichstraße, Ulm
Beurteilungspegel
Verkehrslärm öffentliche Straßen Prognose 2035**

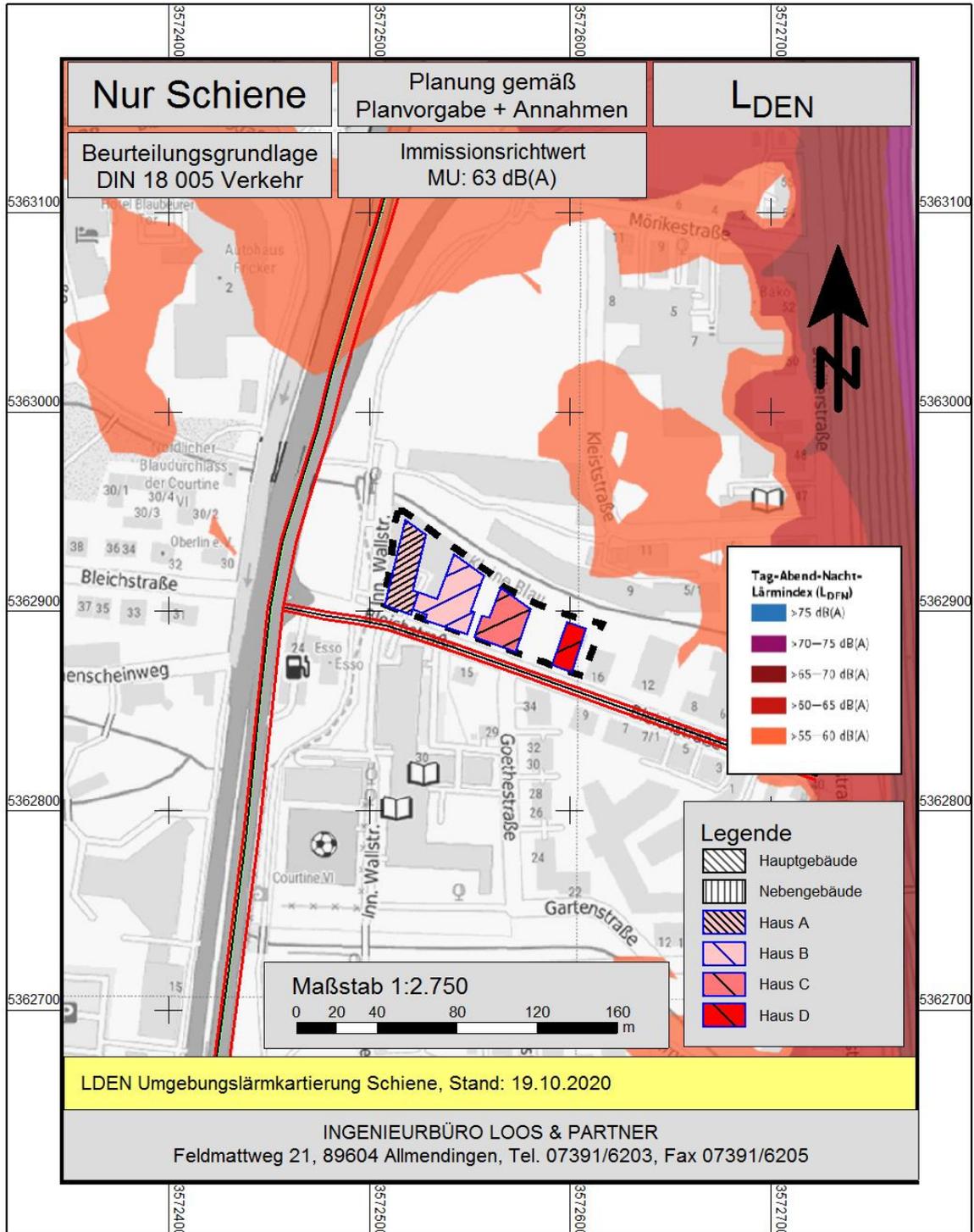
Emissionsort	Nutzung	SW	HR	DW T	DW N	LrT	LrN	LrT diff	LrN diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
		3. OG		63	50	59,3	52,2	---	2,2
		4. OG		63	50	59,9	52,8	---	2,8
		5. OG		63	50	60,4	53,3	---	3,3
Haus B	MU	EG	O	63	50	50,2	42,1	---	---
		1. OG		63	50	51,5	43,3	---	---
		2. OG		63	50	52,4	44,4	---	---
		3. OG		63	50	53,2	45,5	---	---
		4. OG		63	50	53,7	46,1	---	---
		5. OG		63	50	55,3	47,9	---	---
Haus B	MU	EG	O	63	50	56,5	46,5	---	---
		1. OG		63	50	56,7	46,8	---	---
		2. OG		63	50	56,5	46,7	---	---
		3. OG		63	50	56,2	46,9	---	---
		4. OG		63	50	56,3	47,6	---	---
		5. OG		63	50	57,9	49,9	---	---
Haus B	MU	EG	S	63	50	64,6	55,3	1,6	5,3
		1. OG		63	50	64,6	55,5	1,6	5,5
		2. OG		63	50	64,5	55,7	1,5	5,7
		3. OG		63	50	64,7	56,2	1,7	6,2
		4. OG		63	50	64,7	56,4	1,7	6,4
		5. OG		63	50	64,9	56,9	1,9	6,9
Haus B	MU	EG	S	63	50	63,3	54,4	0,3	4,4
		1. OG		63	50	63,6	54,8	0,6	4,8
		2. OG		63	50	63,8	55,3	0,8	5,3
		3. OG		63	50	64,0	55,8	1,0	5,8
		4. OG		63	50	64,0	56,0	1,0	6,0
		5. OG		63	50	64,7	56,9	1,7	6,9
Haus C	MU	EG	NO	63	50	54,5	47,3	---	---
		1. OG		63	50	56,0	48,8	---	---
		2. OG		63	50	57,4	50,2	---	0,2
		3. OG		63	50	56,9	49,7	---	---
		4. OG		63	50	57,5	50,3	---	0,3
		5. OG		63	50	58,2	51,0	---	1,0
Haus C	MU	EG	O	63	50	56,0	46,5	---	---
		1. OG		63	50	56,8	47,3	---	---
		2. OG		63	50	57,1	47,7	---	---
		3. OG		63	50	57,1	47,8	---	---
		4. OG		63	50	56,8	47,6	---	---
		5. OG		63	50	57,1	48,3	---	---
Haus C	MU	EG	S	63	50	64,1	54,3	1,1	4,3
		1. OG		63	50	63,9	54,3	0,9	4,3
		2. OG		63	50	63,5	54,1	0,5	4,1
		3. OG		63	50	63,2	54,1	0,2	4,1

BPlan Bleichstraße, Ulm
Beurteilungspegel
Verkehrslärm öffentliche Straßen Prognose 2035

Emissionsort	Nutzung	SW	HR	DW T	DW N	LrT	LrN	LrT diff	LrN diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
		4. OG		63	50	63,1	54,4	0,1	4,4
		5. OG		63	50	63,2	54,8	0,2	4,8
Haus C	MU	EG	W	63	50	56,3	46,3	---	---
		1. OG		63	50	56,4	46,7	---	---
		2. OG		63	50	56,7	47,5	---	---
		3. OG		63	50	57,1	48,5	---	---
		4. OG		63	50	57,5	49,2	---	---
		5. OG		63	50	58,8	51,0	---	1,0
Haus C	MU	EG	W	63	50	49,9	42,5	---	---
		1. OG		63	50	51,9	44,5	---	---
		2. OG		63	50	53,3	46,0	---	---
		3. OG		63	50	52,7	45,4	---	---
		4. OG		63	50	53,9	46,6	---	---
		5. OG		63	50	56,1	48,8	---	---
Haus D	MU	EG	N	63	50	53,1	45,8	---	---
		1. OG		63	50	54,9	47,6	---	---
		2. OG		63	50	55,9	48,7	---	---
		3. OG		63	50	56,3	49,1	---	---
		4. OG		63	50	56,0	48,9	---	---
		5. OG		63	50	56,8	49,6	---	---
Haus D	MU	EG	O	63	50	54,8	44,9	---	---
		1. OG		63	50	55,8	46,0	---	---
		2. OG		63	50	55,8	46,1	---	---
		3. OG		63	50	55,9	46,5	---	---
		4. OG		63	50	55,1	45,3	---	---
		5. OG		63	50	55,4	45,8	---	---
Haus D	MU	EG	S	63	50	64,1	54,2	1,1	4,2
		1. OG		63	50	63,9	54,0	0,9	4,0
		2. OG		63	50	63,2	53,5	0,2	3,5
		3. OG		63	50	62,7	53,1	---	3,1
		4. OG		63	50	62,4	53,1	---	3,1
		5. OG		63	50	62,1	53,1	---	3,1
Haus D	MU	EG	W	63	50	56,5	47,2	---	---
		1. OG		63	50	57,7	48,7	---	---
		2. OG		63	50	58,4	49,8	---	---
		3. OG		63	50	58,6	50,2	---	0,2
		4. OG		63	50	58,8	50,5	---	0,5
		5. OG		63	50	59,3	51,3	---	1,3

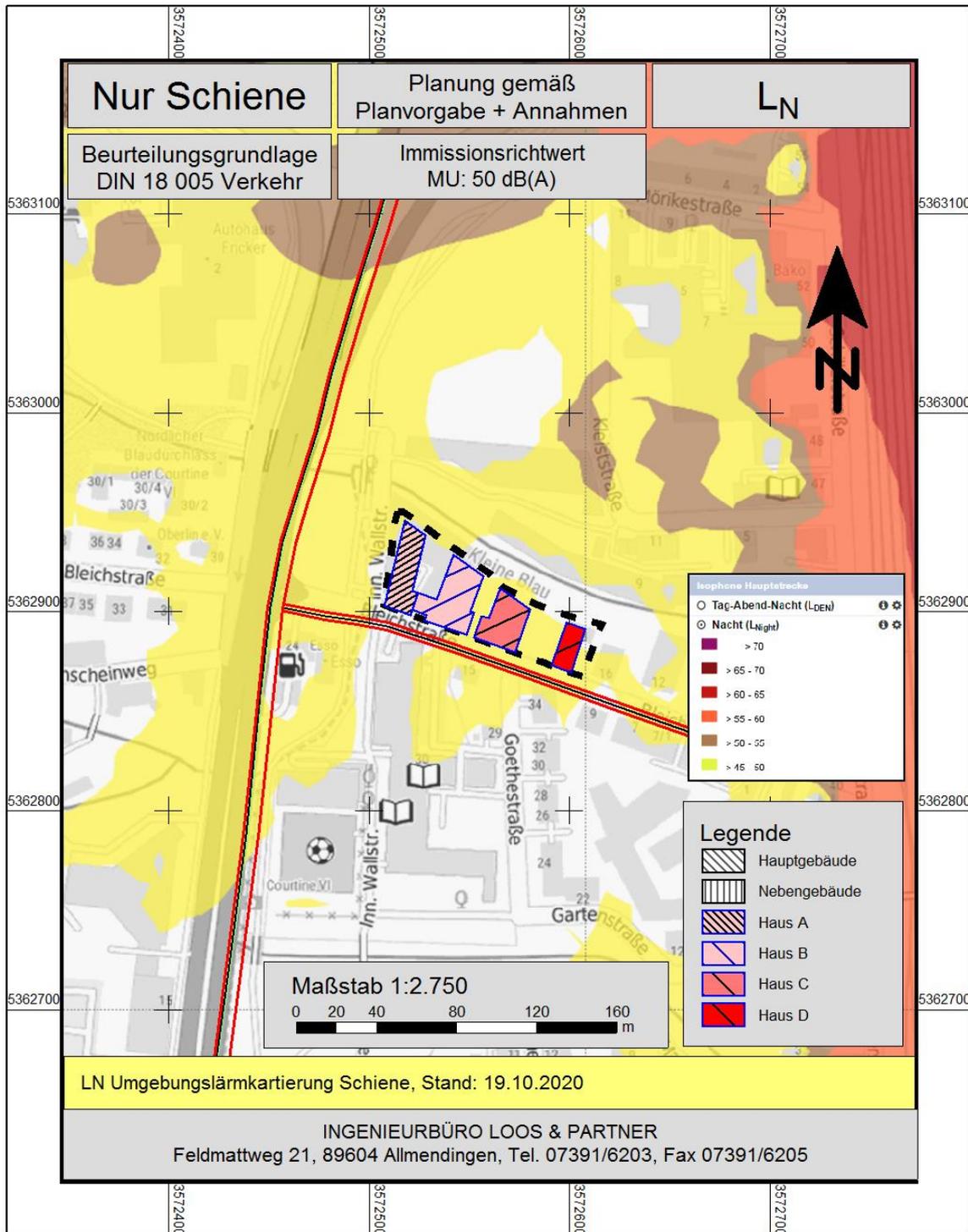
Verkehrslärm Schiene LDEN

Nur Verkehrslärm, Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.
Lärmkataster der Stadt Ulm.



Verkehrslärm Schiene LN

Nur Verkehrslärm, Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.
Lärmkataster der Stadt Ulm.



Zum Verkehrslärm Straße wird der Lärm aus dem Schienenverkehr energetisch addiert
Haus A und Haus B

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	OW,T dB(A)	OW,N dB(A)	Straße	Schiene	Straße plus Schiene TAG	Straße	Schiene	Straße plus Schiene NACHT
						LrT dB(A)	LrT dB(A)	Summe dB(A)	LrN dB(A)	LrN dB(A)	Summe dB(A)
Haus A	MU	EG	NO	63	50	60,6	55,0	61,7	53,4	47,0	54,3
Haus A	MU	1.OG	NO	63	50	61,6	55,0	62,5	54,5	47,0	55,2
Haus A	MU	2.OG	NO	63	50	62,4	55,0	63,1	55,2	47,0	55,8
Haus A	MU	3.OG	NO	63	50	62,9	55,0	63,6	55,8	47,0	56,3
Haus A	MU	4.OG	NO	63	50	63,5	55,0	64,1	56,3	47,0	56,8
Haus A	MU	5.OG	NO	63	50	63,9	55,0	64,4	56,8	47,0	57,2
Haus A	MU	6.OG	NO	63	50	64,3	55,0	64,8	57,2	47,0	57,6
Haus A	MU	EG	O	63	50	51,5	55,0	56,6	44,3	47,0	48,9
Haus A	MU	1.OG	O	63	50	52,4	55,0	56,9	45,3	47,0	49,2
Haus A	MU	2.OG	O	63	50	53,3	55,0	57,2	46,1	47,0	49,6
Haus A	MU	3.OG	O	63	50	53,6	55,0	57,4	46,5	47,0	49,8
Haus A	MU	4.OG	O	63	50	54,2	55,0	57,6	47,1	47,0	50,1
Haus A	MU	5.OG	O	63	50	54,7	55,0	57,9	47,5	47,0	50,3
Haus A	MU	6.OG	O	63	50	56,5	55,0	58,8	49,4	47,0	51,4
Haus A	MU	EG	S	63	50	65,5	55,0	65,9	56,9	47,0	57,3
Haus A	MU	1.OG	S	63	50	65,8	55,0	66,1	57,4	47,0	57,8
Haus A	MU	2.OG	S	63	50	66,1	55,0	66,4	58,0	47,0	58,3
Haus A	MU	3.OG	S	63	50	66,3	55,0	66,6	58,3	47,0	58,6
Haus A	MU	4.OG	S	63	50	66,9	55,0	67,2	59,2	47,0	59,5
Haus A	MU	5.OG	S	63	50	67,0	55,0	67,3	59,4	47,0	59,6
Haus A	MU	6.OG	S	63	50	67,0	55,0	67,3	59,5	47,0	59,7
Haus A	MU	EG	W	63	50	65,9	55,0	66,2	58,7	47,0	59,0
Haus A	MU	1.OG	W	63	50	66,9	55,0	67,2	59,6	47,0	59,8
Haus A	MU	2.OG	W	63	50	67,7	55,0	67,9	60,5	47,0	60,7
Haus A	MU	3.OG	W	63	50	68,5	55,0	68,7	61,3	47,0	61,5
Haus A	MU	4.OG	W	63	50	68,9	55,0	69,1	61,7	47,0	61,8
Haus A	MU	5.OG	W	63	50	69,2	55,0	69,4	62,0	47,0	62,1
Haus A	MU	6.OG	W	63	50	69,3	55,0	69,5	62,1	47,0	62,2
Haus B	MU	EG	N	63	50	48,9	55,0	56,0	41,7	47,0	48,1
Haus B	MU	1.OG	N	63	50	51,2	55,0	56,5	44,0	47,0	48,8
Haus B	MU	2.OG	N	63	50	52,7	55,0	57,0	45,5	47,0	49,3
Haus B	MU	3.OG	N	63	50	53,1	55,0	57,2	46,0	47,0	49,5
Haus B	MU	4.OG	N	63	50	53,9	55,0	57,5	46,8	47,0	49,9
Haus B	MU	5.OG	N	63	50	55,0	55,0	58,0	47,8	47,0	50,4
Haus B	MU	EG	W	63	50	53,4	55,0	57,3	46,2	47,0	49,6
Haus B	MU	1.OG	W	63	50	55,0	55,0	58,0	47,8	47,0	50,4
Haus B	MU	2.OG	W	63	50	55,6	55,0	58,3	48,4	47,0	50,8
Haus B	MU	3.OG	W	63	50	56,0	55,0	58,5	48,8	47,0	51,0
Haus B	MU	4.OG	W	63	50	56,5	55,0	58,8	49,3	47,0	51,3
Haus B	MU	5.OG	W	63	50	57,5	55,0	59,4	50,4	47,0	52,0
Haus B	MU	EG	NO	63	50	57,7	55,0	59,6	50,5	47,0	52,1
Haus B	MU	1.OG	NO	63	50	58,7	55,0	60,2	51,6	47,0	52,9
Haus B	MU	2.OG	NO	63	50	59,5	55,0	60,8	52,4	47,0	53,5
Haus B	MU	3.OG	NO	63	50	59,3	55,0	60,7	52,2	47,0	53,3
Haus B	MU	4.OG	NO	63	50	59,9	55,0	61,1	52,8	47,0	53,8
Haus B	MU	5.OG	NO	63	50	60,4	55,0	61,5	53,3	47,0	54,2
Haus B	MU	EG	O	63	50	50,2	55,0	56,2	42,1	47,0	48,2
Haus B	MU	1.OG	O	63	50	51,5	55,0	56,6	43,3	47,0	48,5
Haus B	MU	2.OG	O	63	50	52,4	55,0	56,9	44,4	47,0	48,9
Haus B	MU	3.OG	O	63	50	53,2	55,0	57,2	45,5	47,0	49,3
Haus B	MU	4.OG	O	63	50	53,7	55,0	57,4	46,1	47,0	49,6
Haus B	MU	5.OG	O	63	50	55,3	55,0	58,2	47,9	47,0	50,5
Haus B	MU	EG	O	63	50	56,5	55,0	58,8	46,5	47,0	49,8
Haus B	MU	1.OG	O	63	50	56,7	55,0	58,9	46,8	47,0	49,9
Haus B	MU	2.OG	O	63	50	56,5	55,0	58,8	46,7	47,0	49,9
Haus B	MU	3.OG	O	63	50	56,2	55,0	58,7	46,9	47,0	50,0
Haus B	MU	4.OG	O	63	50	56,3	55,0	58,7	47,6	47,0	50,3
Haus B	MU	5.OG	O	63	50	57,9	55,0	59,7	49,9	47,0	51,7
Haus B	MU	EG	S	63	50	64,6	55,0	65,1	55,3	47,0	55,9
Haus B	MU	1.OG	S	63	50	64,6	55,0	65,1	55,5	47,0	56,1
Haus B	MU	2.OG	S	63	50	64,5	55,0	65,0	55,7	47,0	56,2
Haus B	MU	3.OG	S	63	50	64,7	55,0	65,1	56,2	47,0	56,7
Haus B	MU	4.OG	S	63	50	64,7	55,0	65,1	56,4	47,0	56,9
Haus B	MU	5.OG	S	63	50	64,9	55,0	65,3	56,9	47,0	57,3
Haus B	MU	EG	S	63	50	63,3	55,0	63,9	54,4	47,0	55,1
Haus B	MU	1.OG	S	63	50	63,6	55,0	64,2	54,8	47,0	55,5
Haus B	MU	2.OG	S	63	50	63,8	55,0	64,3	55,3	47,0	55,9
Haus B	MU	3.OG	S	63	50	64,0	55,0	64,5	55,8	47,0	56,3
Haus B	MU	4.OG	S	63	50	64,0	55,0	64,5	56,0	47,0	56,5
Haus B	MU	5.OG	S	63	50	64,7	55,0	65,1	56,9	47,0	57,3

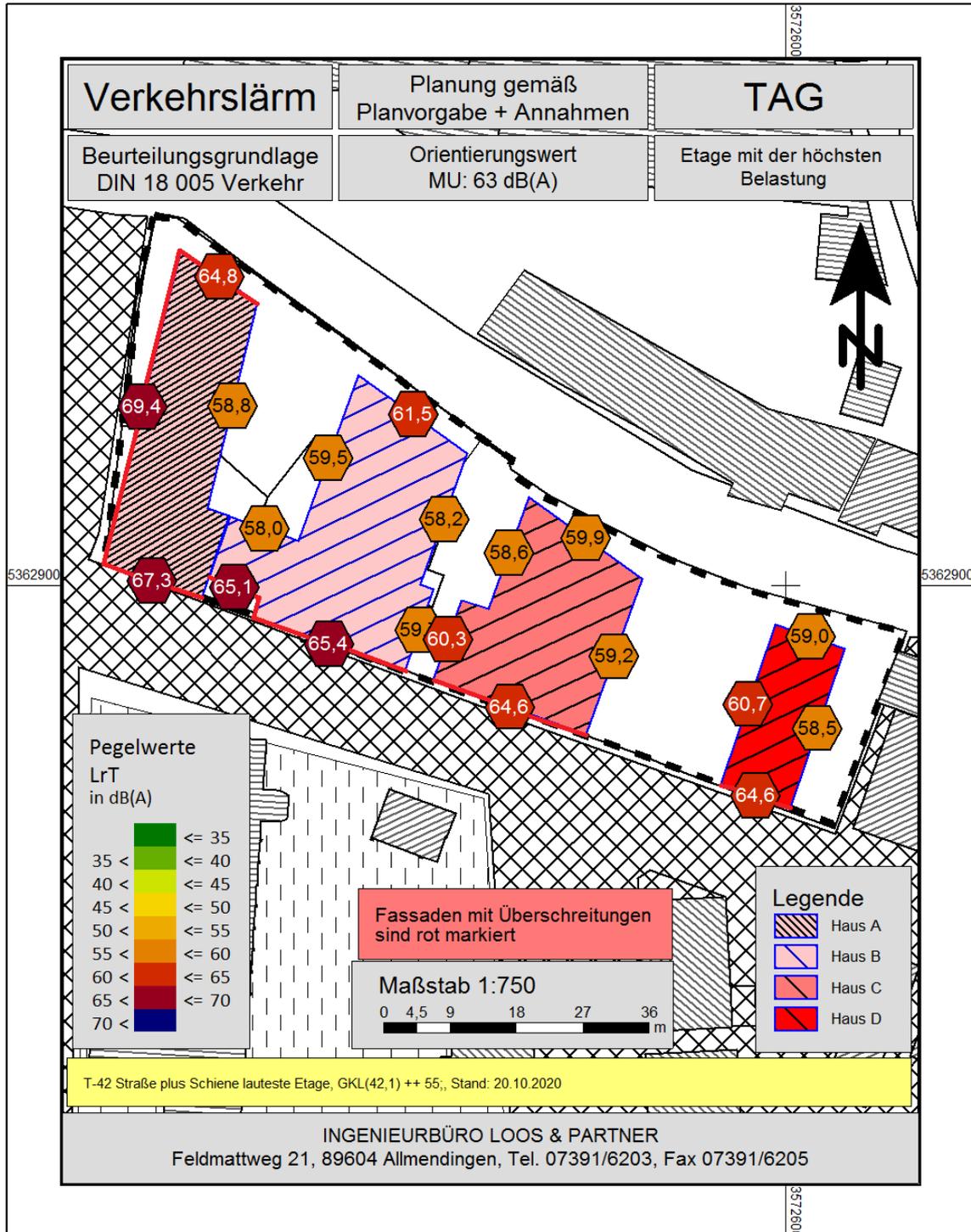
Zum Verkehrslärm Straße wird der Lärm aus dem Schienenverkehr energetisch addiert
Haus C und Haus D

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	OW,T dB(A)	OW,N dB(A)	Straße	Schiene	Straße plus Schiene TAG	Straße	Schiene	Straße plus Schiene NACHT
						LrT dB(A)	LrT dB(A)	Summe dB(A)	LrN dB(A)	LrN dB(A)	Summe dB(A)
Haus C	MU	EG	NO	63	50	54,5	55,0	57,8	47,3	47,0	50,2
Haus C	MU	1.OG	NO	63	50	56,0	55,0	58,5	48,8	47,0	51,0
Haus C	MU	2.OG	NO	63	50	57,4	55,0	59,4	50,2	47,0	51,9
Haus C	MU	3.OG	NO	63	50	56,9	55,0	59,1	49,7	47,0	51,6
Haus C	MU	4.OG	NO	63	50	57,5	55,0	59,4	50,3	47,0	52,0
Haus C	MU	5.OG	NO	63	50	58,2	55,0	59,9	51,0	47,0	52,5
Haus C	MU	EG	O	63	50	56,0	55,0	58,5	46,5	47,0	49,8
Haus C	MU	1.OG	O	63	50	56,8	55,0	59,0	47,3	47,0	50,2
Haus C	MU	2.OG	O	63	50	57,1	55,0	59,2	47,7	47,0	50,4
Haus C	MU	3.OG	O	63	50	57,1	55,0	59,2	47,8	47,0	50,4
Haus C	MU	4.OG	O	63	50	56,8	55,0	59,0	47,6	47,0	50,3
Haus C	MU	5.OG	O	63	50	57,1	55,0	59,2	48,3	47,0	50,7
Haus C	MU	EG	S	63	50	64,1	55,0	64,6	54,3	47,0	55,0
Haus C	MU	1.OG	S	63	50	63,9	55,0	64,4	54,3	47,0	55,0
Haus C	MU	2.OG	S	63	50	63,5	55,0	64,1	54,1	47,0	54,9
Haus C	MU	3.OG	S	63	50	63,2	55,0	63,8	54,1	47,0	54,9
Haus C	MU	4.OG	S	63	50	63,1	55,0	63,7	54,4	47,0	55,1
Haus C	MU	5.OG	S	63	50	63,2	55,0	63,8	54,8	47,0	55,5
Haus C	MU	EG	W	63	50	56,3	55,0	58,7	46,3	47,0	49,7
Haus C	MU	1.OG	W	63	50	56,4	55,0	58,8	46,7	47,0	49,9
Haus C	MU	2.OG	W	63	50	56,7	55,0	58,9	47,5	47,0	50,3
Haus C	MU	3.OG	W	63	50	57,1	55,0	59,2	48,5	47,0	50,8
Haus C	MU	4.OG	W	63	50	57,5	55,0	59,4	49,2	47,0	51,2
Haus C	MU	5.OG	W	63	50	58,8	55,0	60,3	51,0	47,0	52,5
Haus C	MU	EG	W	63	50	49,9	55,0	56,2	42,5	47,0	48,3
Haus C	MU	1.OG	W	63	50	51,9	55,0	56,7	44,5	47,0	48,9
Haus C	MU	2.OG	W	63	50	53,3	55,0	57,2	46,0	47,0	49,5
Haus C	MU	3.OG	W	63	50	52,7	55,0	57,0	45,4	47,0	49,3
Haus C	MU	4.OG	W	63	50	53,9	55,0	57,5	46,6	47,0	49,8
Haus C	MU	5.OG	W	63	50	56,1	55,0	58,6	48,8	47,0	51,0
Haus D	MU	EG	N	63	50	53,1	55,0	57,2	45,8	47,0	49,5
Haus D	MU	1.OG	N	63	50	54,9	55,0	58,0	47,6	47,0	50,3
Haus D	MU	2.OG	N	63	50	55,9	55,0	58,5	48,7	47,0	50,9
Haus D	MU	3.OG	N	63	50	56,3	55,0	58,7	49,1	47,0	51,2
Haus D	MU	4.OG	N	63	50	56,0	55,0	58,5	48,9	47,0	51,1
Haus D	MU	5.OG	N	63	50	56,8	55,0	59,0	49,6	47,0	51,5
Haus D	MU	EG	O	63	50	54,8	55,0	57,9	44,9	47,0	49,1
Haus D	MU	1.OG	O	63	50	55,8	55,0	58,4	46,0	47,0	49,5
Haus D	MU	2.OG	O	63	50	55,8	55,0	58,4	46,1	47,0	49,6
Haus D	MU	3.OG	O	63	50	55,9	55,0	58,5	46,5	47,0	49,8
Haus D	MU	4.OG	O	63	50	55,1	55,0	58,1	45,3	47,0	49,2
Haus D	MU	5.OG	O	63	50	55,4	55,0	58,2	45,8	47,0	49,5
Haus D	MU	EG	S	63	50	64,1	55,0	64,6	54,2	47,0	55,0
Haus D	MU	1.OG	S	63	50	63,9	55,0	64,4	54,0	47,0	54,8
Haus D	MU	2.OG	S	63	50	63,2	55,0	63,8	53,5	47,0	54,4
Haus D	MU	3.OG	S	63	50	62,7	55,0	63,4	53,1	47,0	54,1
Haus D	MU	4.OG	S	63	50	62,4	55,0	63,1	53,1	47,0	54,1
Haus D	MU	5.OG	S	63	50	62,1	55,0	62,9	53,1	47,0	54,1
Haus D	MU	EG	W	63	50	56,5	55,0	58,8	47,2	47,0	50,1
Haus D	MU	1.OG	W	63	50	57,7	55,0	59,6	48,7	47,0	50,9
Haus D	MU	2.OG	W	63	50	58,4	55,0	60,0	49,8	47,0	51,6
Haus D	MU	3.OG	W	63	50	58,6	55,0	60,2	50,2	47,0	51,9
Haus D	MU	4.OG	W	63	50	58,8	55,0	60,3	50,5	47,0	52,1
Haus D	MU	5.OG	W	63	50	59,3	55,0	60,7	51,3	47,0	52,7

GRAFIK – VERKEHRSLÄRM STRASSE UND SCHIENE - TAG

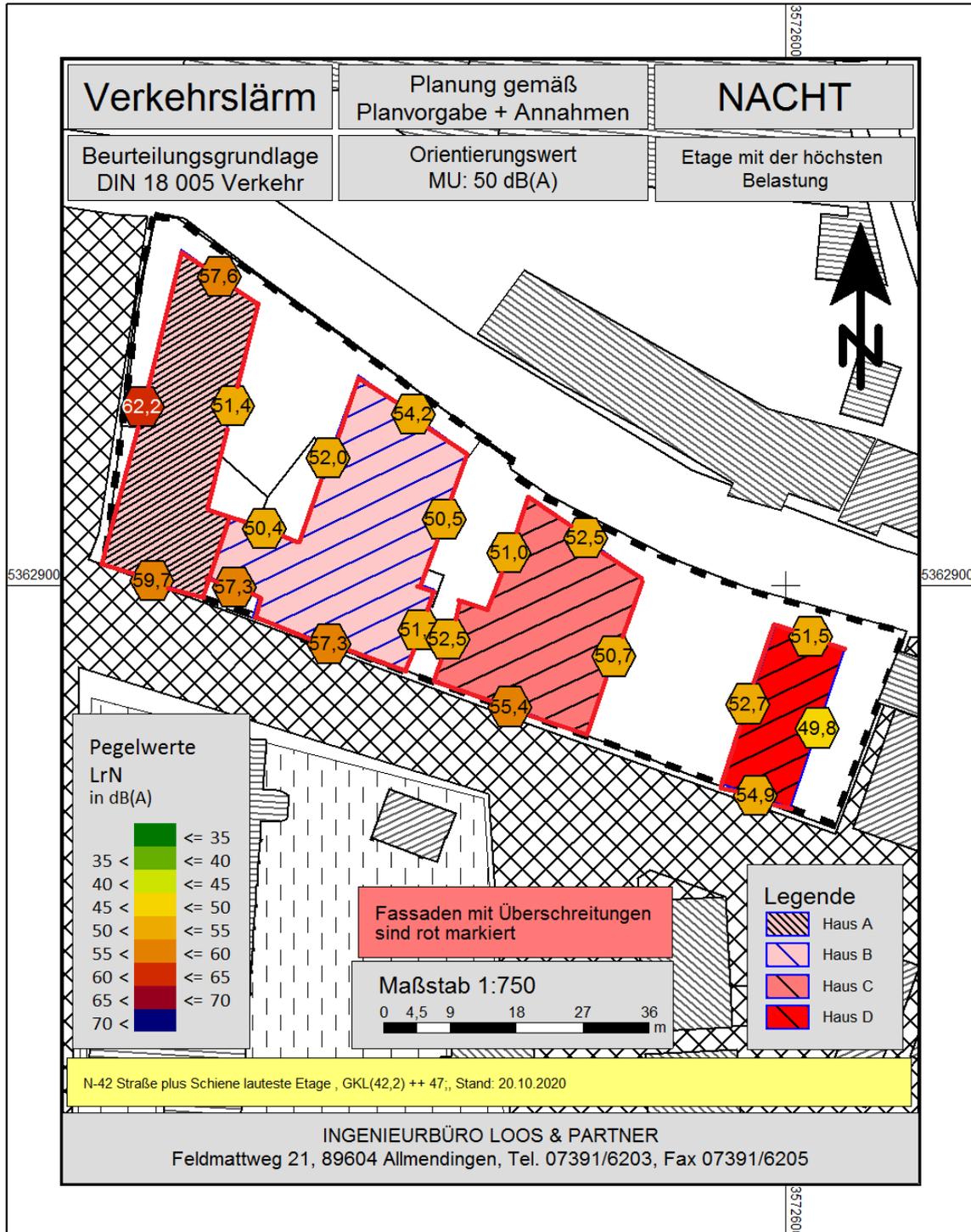
Nur Verkehrslärm.

Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



GRAFIK – VERKEHRSLÄRM STRASSE UND SCHIENE - NACHT

Nur Verkehrslärm.
Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



ERGEBNISSE – VERKEHRSLÄRM STRASSE UND SCHIENE

BEURTEILUNGSPEGEL VERKEHRSLÄRM STRASSE UND SCHIENE

Nach Durchsicht aller Ergebnisse und deren Beurteilung kann festgestellt werden, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 Verkehr, zum Teil massiv überschritten werden.

Die Fassaden mit der höchsten Überschreitung der Orientierungswerte durch Verkehrslärm sind am

Haus	Fassade	Etage	TAG	NACHT
A	West	6. OG	6,5 dB(A)	12,2 dB(A)
B	Süd	5. OG	2,3 dB(A)	7,3 dB(A)
C	Süd	EG + 5. OG	1,6 dB(A)	5,5 dB(A)
D	Süd	EG	1,6 dB(A)	5,0 dB(A)

BEURTEILUNG VERKEHRSLÄRM AUSSENWOHNBEREICHE LÄRM > 62 dB

Durch Verkehrslärm sind einige AUSSENWOHNBEREICHE am TAG einem Pegel von > 62 dB ausgesetzt. Balkone, Loggien und Terrassen (Außenwohnbereiche) an diesen Fassaden können am TAG nur bedingt zur Erholung genutzt werden.

BEURTEILUNG VERKEHRSLÄRM SCHLAFQUALITÄT >45 dB BEI NACHT

Alle Fassaden (bis auf wenige Ausnahmen) sind in der NACHT durch Verkehrslärm einem Pegel von > 45 dB ausgesetzt. Passive Lärmschutzmaßnahmen an den Fassaden der Gebäude sind auf Grund des Lärmeintrages durch Verkehrslärm erforderlich.

FAZIT LÄRMEINTRAG VERKEHRSLÄRM

Die Gebäude im Plangebiet werden durch Verkehrslärm beaufschlagt. Die Orientierungswerte der DIN 18 005 Verkehr werden an einigen Immissionsorten massiv überschritten. Passive Lärmschutzmaßnahmen müssen angedacht und umgesetzt werden. An einigen Gebäuden im Plangebiet können die Außenwohnbereiche am TAG nicht genutzt werden. Der Pegel von >45 dB in der NACHT wird an allen Fassade der Gebäude A bis D überschritten. Die Schlafqualität kann nicht gewährleistet werden. Passive Maßnahmen müssen deshalb angedacht und umgesetzt werden.

7. LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN (AKTIVE UND PASSIVE)

GEWERBELÄRM

Das Plangebiet und die Gebäude im Plangebiet werden durch Gewerbelärm beaufschlagt. Die Orientierungswerte der DIN 18 005 Gewerbe - bleiben an allen Gebäudefassaden unterschritten.

Lärmschutzmaßnahmen zur Abwehr von unzulässigem Gewerbelärm sind nicht erforderlich.

VERKEHRSLÄRM

Die Geräuschbelastung durch Verkehrslärm überschreitet an einigen Fassaden des geplanten Wohnkomplexes, vor allem in der NACHT, die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 - für diese Gebäudefassaden werden passive Lärmschutzmaßnahmen notwendig. Hier haben zunächst aktive Lärmschutzmaßnahmen den Vorrang vor passiven Lärmschutzmaßnahmen.

7.1 AKTIVE LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

Aktive Lärmschutzmaßnahmen – Lärmschutzwand und/oder Lärmschutzwall – sind anhand der geografischen Lage nur schwer zu realisieren. Eine Lärmschutzwand entlang der Bundesstraße B10 ist langfristig angedacht. Diese Maßnahme wird eher dem Schutz der unteren Stockwerke des geplanten Gebäudekomplexes dienen. Die oberen Stockwerke können nur mit einer sehr hohen Lärmschutzwand an der Bundesstraße geschützt werden.

7.2 PASSIVE LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

Die Regularien für passive Lärmschutzmaßnahmen - Schutz der Außenfassade von Gebäuden - sind in der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" ausführlich beschrieben. Wir beschränken uns hier auf die wichtigsten Aussagen. Dies sind der "Maßgebliche Außenlärmpegel", der "Lärmpegelbereich" und das "Erforderliche resultierende Schalldämm-Maß" der Außenbauteile. Für das "Erforderliche resultierende Schalldämm-Maß" wird noch eine Raumnutzung vorgegeben. Der Zusammenhang der obigen Größen wird in der Tabelle 8 der DIN 4109 (vgl. nächste Seite) übersichtlich dargestellt.

MASSGEBLICHER AUSSENLÄRMPEGEL

Nach der aktuellen DIN 4109 Teil 2, Kapitel 4.4.5.3 (Juli 2016) ist der maßgebliche Außenlärmpegel wie folgt zu berechnen:

ZITAT

4.4.5.2 Straßenverkehr (Absatz 3)

Alternativ zur Ermittlung durch Nomogramme können die Pegel aber auch ortsspezifisch berechnet oder gemessen werden. Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den TAG (6 Uhr - 22 Uhr) bzw. für die NACHT (22 Uhr – 6 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

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

ZITATENDE

Im Klartext bedeutet dies: wenn der Beurteilungspegel NACHT nicht um mind. 10 dB(A) unter dem Beurteilungspegel TAG liegt, sind zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zum Beurteilungspegel NACHT 13 dB(A) zu addieren.

Tabelle 8. Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärm- pegel bereich	„Maßgeb- licher Außenlärm- pegel“ dB(A)	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Santorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs- räume in Beher- bergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume ¹⁾ und ähnliches
			erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	2)	50	45
7	VII	>80	2)	2)	50

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

Maßgeblicher Außenlärmpegel, Lärmpegelbereich, erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß

In den nachfolgenden Tabellen werden für jede Fassade der Wohngebäude die:

- Maßgeblichen Außenlärmpegel
- Lärmpegelbereich
- erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß

berechnet und dokumentiert.

GEBÄUDE A BIS D

Für alle Fassaden die dem Lärmpegel IV oder V ausgesetzt sind, ist erhöhter passiver Lärmschutz zu fordern. Die schalltechnischen Anforderungen an Fassaden in den Lärmpegelbereichen I bis III sind mit dem Hinweis "Stand der Technik" zu beantworten.

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	Straße plus		LrN +13 dB	erf. R'w db	
				Schiene TAG	Schiene NACHT			
				Summe dB(A)	Summe dB(A)	Summe dB(A)	Lärmpegelbereich	
Haus A	MU	EG	NO	61,7	54,3	67	IV	40
Haus A	MU	1.OG	NO	62,5	55,2	68	IV	40
Haus A	MU	2.OG	NO	63,1	55,8	69	IV	40
Haus A	MU	3.OG	NO	63,6	56,3	69	IV	40
Haus A	MU	4.OG	NO	64,1	56,8	70	IV	40
Haus A	MU	5.OG	NO	64,4	57,2	70	IV	40
Haus A	MU	6.OG	NO	64,8	57,6	71	V	45
Haus A	MU	EG	O	56,6	48,9	62	III	35
Haus A	MU	1.OG	O	56,9	49,2	62	III	35
Haus A	MU	2.OG	O	57,2	49,6	63	III	35
Haus A	MU	3.OG	O	57,4	49,8	63	III	35
Haus A	MU	4.OG	O	57,6	50,1	63	III	35
Haus A	MU	5.OG	O	57,9	50,3	63	III	35
Haus A	MU	6.OG	O	58,8	51,4	64	III	35
Haus A	MU	EG	S	65,9	57,3	70	IV	40
Haus A	MU	1.OG	S	66,1	57,8	71	V	45
Haus A	MU	2.OG	S	66,4	58,3	71	V	45
Haus A	MU	3.OG	S	66,6	58,6	72	V	45
Haus A	MU	4.OG	S	67,2	59,5	72	V	45
Haus A	MU	5.OG	S	67,3	59,6	73	V	45
Haus A	MU	6.OG	S	67,3	59,7	73	V	45
Haus A	MU	EG	W	66,2	59,0	72	V	45
Haus A	MU	1.OG	W	67,2	59,8	73	V	45
Haus A	MU	2.OG	W	67,9	60,7	74	V	45
Haus A	MU	3.OG	W	68,7	61,5	74	V	45
Haus A	MU	4.OG	W	69,1	61,8	75	V	45
Haus A	MU	5.OG	W	69,4	62,1	75	V	45
Haus A	MU	6.OG	W	69,5	62,2	75	V	45
Haus B	MU	EG	N	56,0	48,1	61	III	35
Haus B	MU	1.OG	N	56,5	48,8	62	III	35
Haus B	MU	2.OG	N	57,0	49,3	62	III	35
Haus B	MU	3.OG	N	57,2	49,5	63	III	35
Haus B	MU	4.OG	N	57,5	49,9	63	III	35
Haus B	MU	5.OG	N	58,0	50,4	63	III	35
Haus B	MU	EG	W	57,3	49,6	63	III	35
Haus B	MU	1.OG	W	58,0	50,4	63	III	35
Haus B	MU	2.OG	W	58,3	50,8	64	III	35
Haus B	MU	3.OG	W	58,5	51,0	64	III	35
Haus B	MU	4.OG	W	58,8	51,3	64	III	35
Haus B	MU	5.OG	W	59,4	52,0	65	III	35
Haus B	MU	EG	NO	59,6	52,1	65	III	35
Haus B	MU	1.OG	NO	60,2	52,9	66	IV	40
Haus B	MU	2.OG	NO	60,8	53,5	67	IV	40
Haus B	MU	3.OG	NO	60,7	53,3	66	IV	40
Haus B	MU	4.OG	NO	61,1	53,8	67	IV	40
Haus B	MU	5.OG	NO	61,5	54,2	67	IV	40
Haus B	MU	EG	O	56,2	48,2	61	III	35
Haus B	MU	1.OG	O	56,6	48,5	62	III	35
Haus B	MU	2.OG	O	56,9	48,9	62	III	35
Haus B	MU	3.OG	O	57,2	49,3	62	III	35
Haus B	MU	4.OG	O	57,4	49,6	63	III	35
Haus B	MU	5.OG	O	58,2	50,5	63	III	35
Haus B	MU	EG	O	58,8	49,8	63	III	35
Haus B	MU	1.OG	O	58,9	49,9	63	III	35
Haus B	MU	2.OG	O	58,8	49,9	63	III	35
Haus B	MU	3.OG	O	58,7	50,0	63	III	35
Haus B	MU	4.OG	O	58,7	50,3	63	III	35
Haus B	MU	5.OG	O	59,7	51,7	65	III	35
Haus B	MU	EG	S	65,1	55,9	69	IV	40
Haus B	MU	1.OG	S	65,1	56,1	69	IV	40
Haus B	MU	2.OG	S	65,0	56,2	69	IV	40
Haus B	MU	3.OG	S	65,1	56,7	70	IV	40
Haus B	MU	4.OG	S	65,1	56,9	70	IV	40
Haus B	MU	5.OG	S	65,3	57,3	70	IV	40
Haus B	MU	EG	S	63,9	55,1	68	IV	40
Haus B	MU	1.OG	S	64,2	55,5	68	IV	40
Haus B	MU	2.OG	S	64,3	55,9	69	IV	40
Haus B	MU	3.OG	S	64,5	56,3	69	IV	40
Haus B	MU	4.OG	S	64,5	56,5	70	IV	40
Haus B	MU	5.OG	S	65,1	57,3	70	IV	40

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	Straße plus		LrN +13 dB	Lärmpegelbereich	erf. R'w db
				Schiene TAG	Schiene NACHT			
				Summe dB(A)	Summe dB(A)	Summe dB(A)		
Haus C	MU	EG	NO	57,8	50,2	63	III	35
Haus C	MU	1.OG	NO	58,5	51,0	64	III	35
Haus C	MU	2.OG	NO	59,4	51,9	65	III	35
Haus C	MU	3.OG	NO	59,1	51,6	65	III	35
Haus C	MU	4.OG	NO	59,4	52,0	65	III	35
Haus C	MU	5.OG	NO	59,9	52,5	65	III	35
Haus C	MU	EG	O	58,5	49,8	63	III	35
Haus C	MU	1.OG	O	59,0	50,2	63	III	35
Haus C	MU	2.OG	O	59,2	50,4	63	III	35
Haus C	MU	3.OG	O	59,2	50,4	63	III	35
Haus C	MU	4.OG	O	59,0	50,3	63	III	35
Haus C	MU	5.OG	O	59,2	50,7	64	III	35
Haus C	MU	EG	S	64,6	55,0	68	IV	40
Haus C	MU	1.OG	S	64,4	55,0	68	IV	40
Haus C	MU	2.OG	S	64,1	54,9	68	IV	40
Haus C	MU	3.OG	S	63,8	54,9	68	IV	40
Haus C	MU	4.OG	S	63,7	55,1	68	IV	40
Haus C	MU	5.OG	S	63,8	55,5	68	IV	40
Haus C	MU	EG	W	58,7	49,7	63	III	35
Haus C	MU	1.OG	W	58,8	49,9	63	III	35
Haus C	MU	2.OG	W	58,9	50,3	63	III	35
Haus C	MU	3.OG	W	59,2	50,8	64	III	35
Haus C	MU	4.OG	W	59,4	51,2	64	III	35
Haus C	MU	5.OG	W	60,3	52,5	65	III	35
Haus C	MU	EG	W	56,2	48,3	61	III	35
Haus C	MU	1.OG	W	56,7	48,9	62	III	35
Haus C	MU	2.OG	W	57,2	49,5	63	III	35
Haus C	MU	3.OG	W	57,0	49,3	62	III	35
Haus C	MU	4.OG	W	57,5	49,8	63	III	35
Haus C	MU	5.OG	W	58,6	51,0	64	III	35
Haus D	MU	EG	N	57,2	49,5	62	III	35
Haus D	MU	1.OG	N	58,0	50,3	63	III	35
Haus D	MU	2.OG	N	58,5	50,9	64	III	35
Haus D	MU	3.OG	N	58,7	51,2	64	III	35
Haus D	MU	4.OG	N	58,5	51,1	64	III	35
Haus D	MU	5.OG	N	59,0	51,5	65	III	35
Haus D	MU	EG	O	57,9	49,1	62	III	35
Haus D	MU	1.OG	O	58,4	49,5	63	III	35
Haus D	MU	2.OG	O	58,4	49,6	63	III	35
Haus D	MU	3.OG	O	58,5	49,8	63	III	35
Haus D	MU	4.OG	O	58,1	49,2	62	III	35
Haus D	MU	5.OG	O	58,2	49,5	62	III	35
Haus D	MU	EG	S	64,6	55,0	68	IV	40
Haus D	MU	1.OG	S	64,4	54,8	68	IV	40
Haus D	MU	2.OG	S	63,8	54,4	67	IV	40
Haus D	MU	3.OG	S	63,4	54,1	67	IV	40
Haus D	MU	4.OG	S	63,1	54,1	67	IV	40
Haus D	MU	5.OG	S	62,9	54,1	67	IV	40
Haus D	MU	EG	W	58,8	50,1	63	III	35
Haus D	MU	1.OG	W	59,6	50,9	64	III	35
Haus D	MU	2.OG	W	60,0	51,6	65	III	35
Haus D	MU	3.OG	W	60,2	51,9	65	III	35
Haus D	MU	4.OG	W	60,3	52,1	65	III	35
Haus D	MU	5.OG	W	60,7	52,7	66	IV	40

Erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß

Das resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ des jeweiligen Außenhautelementes ist von den verwendeten Bauteilen (Wand, Fenster, Rollladenkasten, Lüftungselemente und evtl. auch Glastüren) und deren Flächenanteil abhängig.

$$R'_{w,res} = -10 \cdot \lg \left(\frac{1}{S_{ges}} \cdot \sum_{i=1}^n S_i \cdot 10^{\frac{-R'_{w,i}}{10}} \right) \cdot dB$$

Im unter aufgeführten Diagramm ist der Zusammenhang der Schalldämmung der Einzelemente mit der jeweiligen Teilfläche dargestellt. Dies bedeutet: je größer das schalltechnisch schwächste Bauelement - in der Regel das Fenster - wird, umso geringer wird das resultierende Schalldämm-Maß des Außenwandelementes.

ACHTUNG !! Bei A_0 soll normalerweise 10 m² eingesetzt werden. Je nach Prüfverfahren können auch 1,5 m² oder 2m² eingesetzt werden.

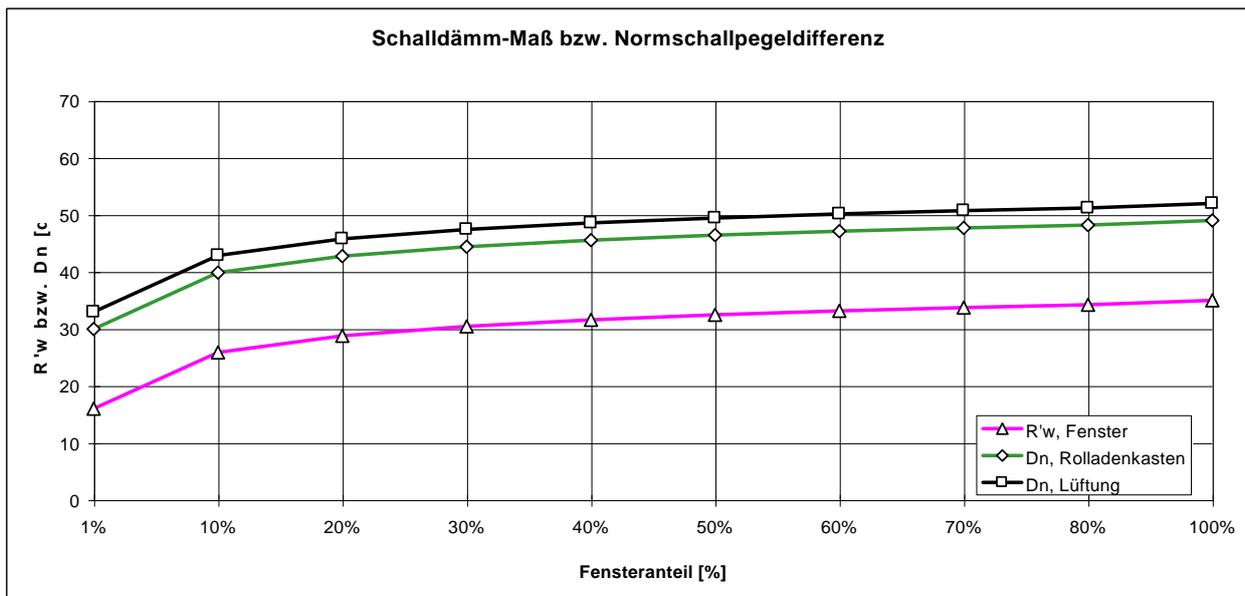
Resultierendes Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ in [dB]	35
Schalldämm-Maß R'_{w} der Außenwand in [dB]	42

$$D_n = R_w - 10 \cdot \lg \left(\frac{S}{A_0} \right)$$

Äquivalente Absorptionsfläche A_0 in [m ²]	10
Fläche des Rollladenkastens S in [m ²]	0,40
Fläche der Lüftung S in [m ²]	0,20

$$R'_{w,res} = -10 \cdot \lg \left(\left(\frac{1}{S_{ges}} \right) \cdot \sum_{i=1}^n S_i \cdot 10^{-(0,1 \cdot R'_{w,i})} \right)$$

Fensteranteil in [%]	1%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	100%
R'_{w} , Fenster	16,0	25,9	28,8	30,4	31,6	32,4	33,1	33,7	34,2	35,0
D_n , Rollladenkasten	29,9	39,8	42,7	44,4	45,6	46,4	47,1	47,7	48,2	49,0
D_n , Lüftung	32,9	42,8	45,8	47,4	48,6	49,4	50,1	50,7	51,2	52,0



Bei modernen Gebäuden werden aktuell immer mehr raumhohe Fenster eingesetzt. D.h. für das schalltechnisch höhere Mauerwerk bleibt nur noch ein kleiner Flächenanteil übrig. Bei 100 % Fensteranteil des Außenwandelementes ist das die Schalldämmung des Fensters gleich dem resultierenden Schalldämm-Maß des Außenbauteiles.

Fenster - Schallschutzklasse und Stand der Technik

Für den Lärmpegelbereich III (maßgeblicher Außenlärmpegel = 61 - 65 dB(A) ist nach DIN 4109 ein resultierendes Schalldämm-Maß von $R'_{w, \text{res}} \geq 35$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen zu fordern. Wie zuvor schon beschrieben, werden bei der heutigen Auffassung moderner Gebäude in die Außenfassaden raumhohe Fenster eingesetzt - die Außenfassade besteht nur noch aus dem Fenster. In diesem Fall muss das Schalldämm-Maß des Fensters R'_w = dem resultierenden Schalldämm-Maß $R'_{w, \text{res}}$ des Außenbauteils.

Die max. schalltechnische Qualität eines Fensters im Lärmpegelbereich III muss bei 100 % Flächenanteil ein bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w \geq 35$ dB erreichen. Fenster werden gemäß VDI 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen" in Schallschutzklassen eingestuft. Hier ein Auszug aus Tabelle 2 der VDI Richtlinie:

Anforderung an die schalltechnische Qualität der Gebäudefassaden

Die erforderliche Schalldämmung der Gebäudefassaden und der Fensterqualität (bei 100 % Wandanteil) sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Es wurde darauf geachtet, dass immer die höchste erforderliche Schalldämmung angegeben wurde.

Die schalltechnische Qualität eines Fensters wird nach der VDI 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen" in Schallschutzklassen eingestuft. Hier ein Auszug aus Tabelle 2 der VDI Richtlinie:

Schallschutzklasse	R'_w *)	$R_{w(P-F)}$ **)	
1	25 – 29 dB	≥ 27 dB	
2	30 – 34 dB	≥ 32 dB	
3	35 – 39 dB	≥ 37 dB	Stand der Technik
4	40 – 44 dB	≥ 42 dB	

*) bewertetes Schalldämm-Maß R'_w des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters, gemessen nach DIN 51210 Teil 5.

***) erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß R_w des im Prüfstand (P-F) nach DIN 52210 Teil 2 eingebauten funktionsfähigen Fensters. Im Klartext bedeutet diese Forderung: der Laborwert des Fensters muss 2 dB über der jeweiligen Anforderung liegen.

Für den Wohnkomplex sollten keine Fenster eingebaut werden, die nicht dem Stand der Technik und der aktuellen Baukunst entsprechen, also Schallschutzklasse 3.

Die bautechnischen Anforderungen der Lärmpegelbereiche I bis III sind mit dem Stand der Technik zu beantworten. Lediglich die Anforderungen für den Lärmpegelbereich IV oder V sind höher – Schallschutzfenster der Schallschutzklasse 4 sind ca. 15 % teurer als der Stand der Technik (Schallschutzklasse 3)

Kostenersparnis durch kleinere Fenster

Zur Berechnung der erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße $R'_{w,res}$ muss das Baumaterial und die Dicke der Außenhaut bekannt sein. Weitere Lärmpegelbereiche werden nicht behandelt, da die Bauelemente der Außenhaut eines Gebäudes – errichtet nach dem Stand der Technik – diesen nachgewiesenen max. Lärmpegelbereich leicht einhalten.

Außenwände (Bauweise noch unbekannt)

Wie auch immer gebaut wird, die Wärmeschutzverordnung muss eingehalten werden. Leichte Ziegel mit einem guten Wärmeschutz weisen in der Regel nicht so hohe Schalldämm-Maße auf. Wir haben in unserem Beispiel mit einem niederen Schalldämm-Maß R'_w gerechnet:

Schalldämm-Maß R'_w : 42 dB

Wenn die Außenschale mit einer Wärmedämmung versehen werden soll, führt dies in der Regel zu einer Verschlechterung der Schalldämmung der Wand. Nach Herstellerangaben kann dies bei der Verwendung von EPS (Styropor) eine Verschlechterung der Schalldämmung bis zu 3 dB führen. Da unser Wert mit 42 dB sehr nieder gewählt worden ist, dürfte dies zu keinen Problemen führen – bei Verbundbauweisen sollte jedoch immer beim Hersteller nachgefragt werden.

Rollladenkästen

Die Rollladenkästen werden immer noch unter dem Sturz eingebaut. Die Schall- und Wärmedämmung dieser Bauelemente liegen meist an der unteren Skala im Vergleich zu den anderen Elementen der Außenhaut. Vorgesetzte Rollladenkästen sind schalltechnisch die bessere Lösung. Bei klassisch eingebauten Rollladenkästen kann die benötigte Normschallpegeldifferenz dem nachfolgenden Diagramm entnommen werden.

Integrierte Lüftungen

Integrierte Lüftungen im Bereich seitlich und unter dem Fenster werden *nur ungern* eingebaut. Schon Luftströmungen ab ca. 0,8 m/s werden vom Betroffenen als “Zug” empfunden. Das Problem liegt aber eher im Temperaturunterschied bei einer kalten Außenluft. Die Hersteller dieser Lüftungselemente haben reagiert und beheizbare Lüftungselemente auf den Markt gebracht. Manche Entwicklungen gehen sogar in die Richtung der Wärmerückgewinnung.

Wie den obigen Tabellen zu entnehmen, sind die bauakustischen Anforderungen relativ klein – sie werden mit dem Stand der Technik “erschlagen”. Da manche Immissionsorte rundum beschallt werden, kann auch mit einer überlegten Grundrissgestaltung nur wenig erreicht werden.

Grundrissgestaltung

Normalerweise sollen Schlafräume auf der dem Lärm abgewandten Seite realisiert werden. Diese Forderung kollidiert zum Teil mit der bevorzugten Wohnseite "Süden". In der Regel ist die obige Forderung natürlich einzuhalten – sie entspricht dem Stand der Technik.

8. FAHRTEN VON BZW. ZUM GEPLANTEN GEBÄUDEKOMPLEX

Der Verkehr von und zum geplanten Gebäudekomplex in der Bleichstraße findet auf einer bestehenden öffentlichen Straße, der Bleichstraße statt. In Anlehnung an die TA-Lärm sind die Immissionsbelastungen durch Verkehrslärm bis zu 500 m außerhalb des Wohnkomplexes nach der RLS-90 zu berechnen und nach der 16. BImSchV zu beurteilen.

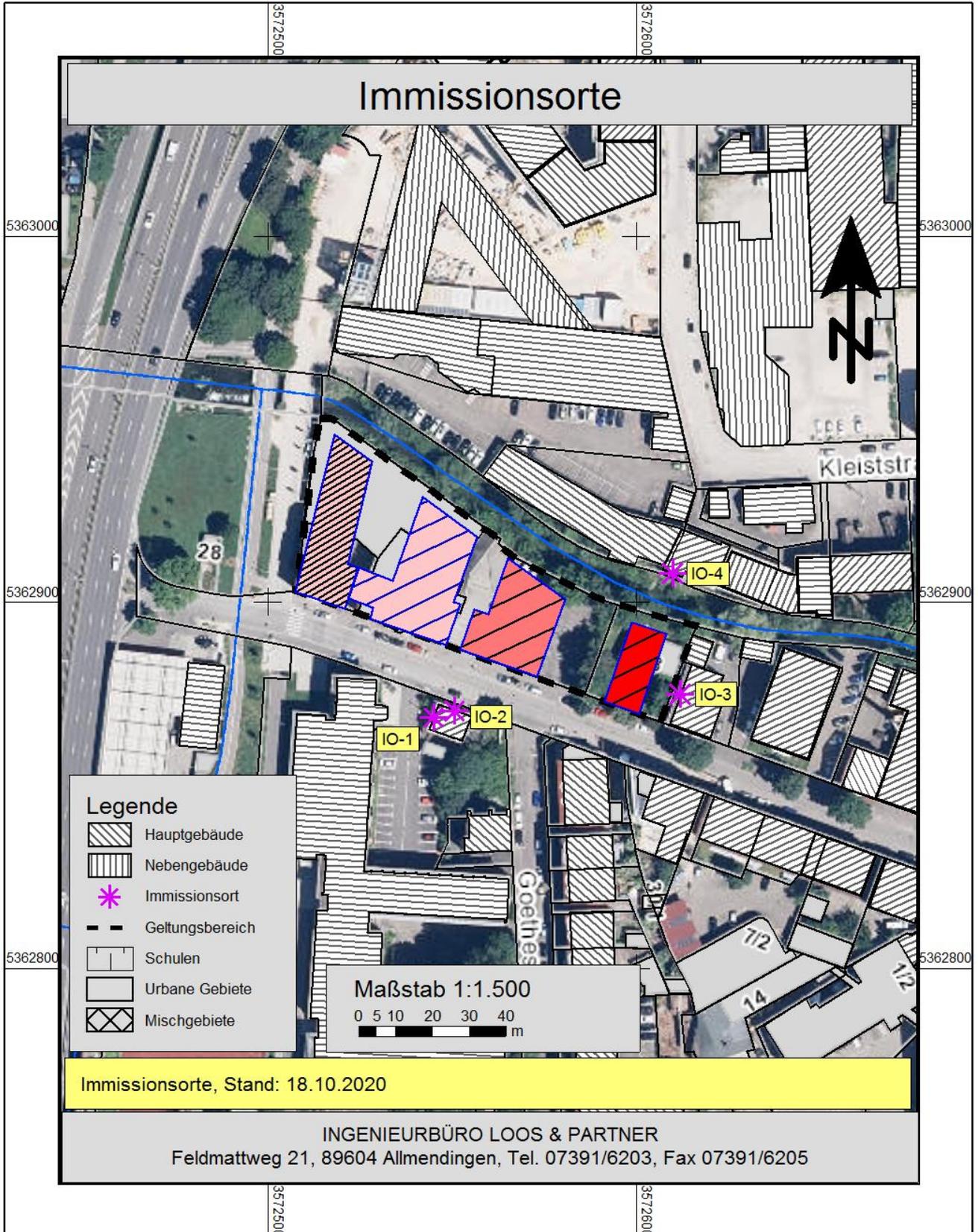
Körperschallanregende Emittenten, wie Abdeckung der Regenrinne, Anschläge zur Endlagerung der Garagentore sollten schalldämmend dauerhaft ausgeführt sein. Diese Punkte sind in der Regel beim Bau berücksichtigt - sie bedürfen aber der Wartung.

Die Immissionsbelastung auf die Umgebung durch die Zufahrt zum geplanten Gebäudekomplex soll in diesem Kapitel berechnet und dokumentiert werden.

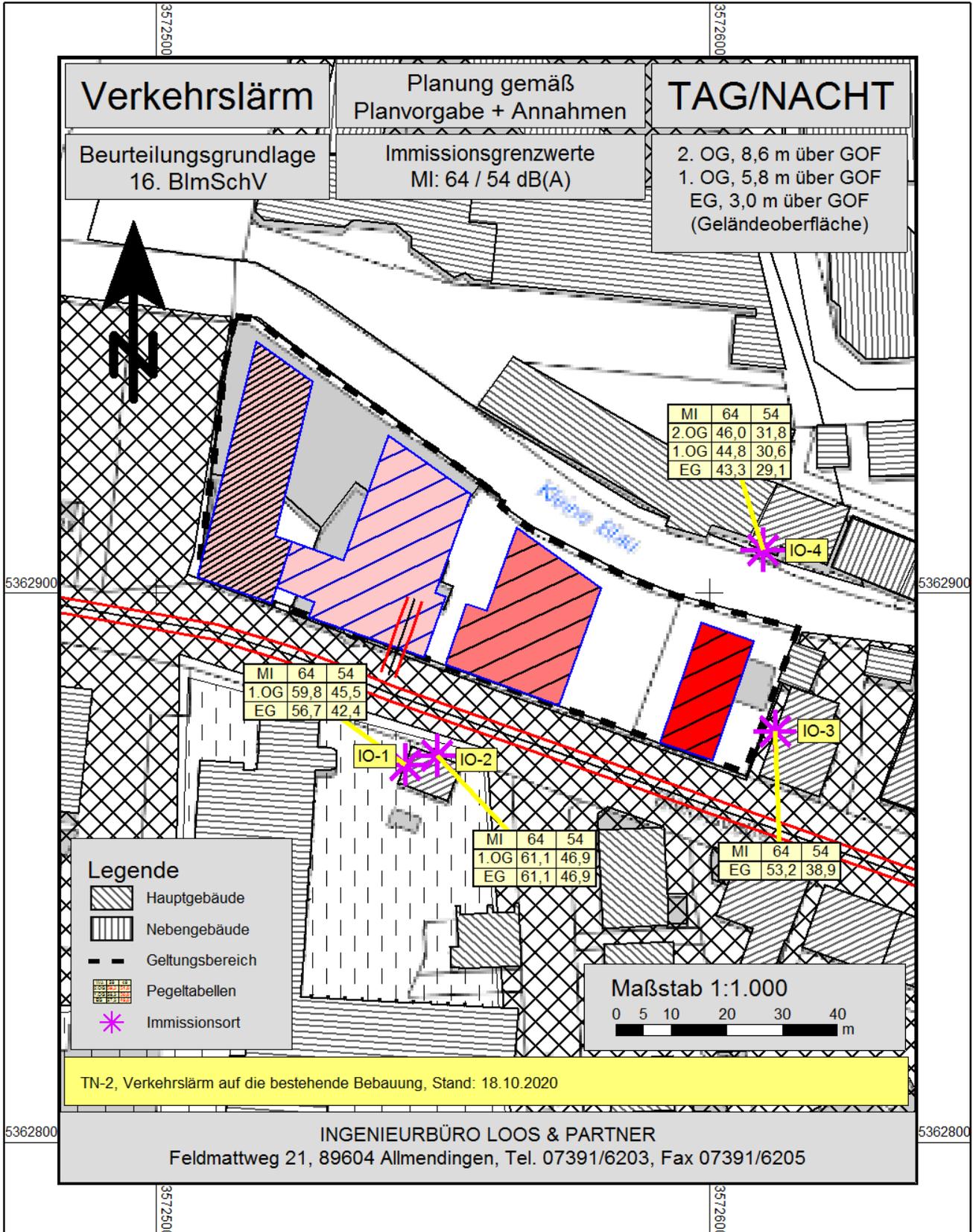
Verkehrsgeräusche von und zum geplanten Gebäudekomplex

	Seite
Lageplan mit Immissionsorten	67
Pegeltabelle	68
Ergebnistabelle	69

Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



Nur Verkehrslärm.
Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



**BPlan Bleichstraße, Ulm
Beurteilungspegel
Verkehrslärm auf die bestehende Bebauung**

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
IGW,T	dB(A)	Immissionsgrenzwert Tag
IGW,N	dB(A)	Immissionsgrenzwert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

BPlan Bleichstraße, Ulm
Beurteilungspegel
Verkehrslärm auf die bestehende Bebauung

Emissionsort	Nutzung	SW	HR	IGW,T	IGW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
IO-1	MI	EG	W	64	54	56,7	42,4	---	---
		1.OG		64	54	59,8	45,5	---	---
IO-2	MI	EG	N	64	54	61,1	46,9	---	---
		1.OG		64	54	61,1	46,9	---	---
IO-3	MI	EG	W	64	54	53,2	38,9	---	---
IO-4	MI	EG	S	64	54	43,3	29,1	---	---
		1.OG		64	54	44,8	30,6	---	---
		2.OG		64	54	46,0	31,8	---	---

ERGEBNISSE VERKEHRSLÄRM AUF DIE BESTEHENDE BEBAUUNG

Sämtliche Ergebnisse sind in der dazugehörenden Tabelle übersichtlich dargestellt. Als Beurteilungsgrundlage dient die 16. BImSchV. Es muss festgestellt werden, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an allen Immissionsorten unterschritten bleiben.

9. ZUSAMMENFASSUNG

VORAUSSETZUNGEN

Die uns vorliegenden Planungsunterlagen sowie die von uns zugrunde gelegten Annahmen sind Grundlage für dieses Gutachten.

ERGEBNISSE – GEWERBELÄRM

BEURTEILUNGSPEGEL GEWERBELÄRM

Nach Durchsicht aller Ergebnisse und deren Beurteilung kann festgestellt werden, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 Gewerbe unterschritten bleiben.

Die Fassaden mit der höchsten Belastung durch Gewerbelärm sind am

Haus	Fassade	Etage	Prognosesicherheit	
			TAG	NACHT
A	Nordost	EG + 1. OG	7,4 dB(A)	4,0 dB(A)
B	Nordost	3. + 4. + 5. OG	9,1 dB(A)	5,7 dB(A)
C	Nordost	5. OG	10,9 dB(A)	7,5 dB(A)
D	Süd	3. + 4. + 5. OG	11,1 dB(A)	7,7 dB(A)

BEURTEILUNG GEWERBELÄRM AUSSENWOHNBEREICHE LÄRM > 62 dB

Durch Gewerbelärm ist kein AUSSENWOHNBEREICH am TAG einem Pegel von > 62 dB ausgesetzt. Balkone, Loggien und Terrassen (Außenwohnbereiche) können zur Erholung am TAG genutzt werden.

BEURTEILUNG GEWERBELÄRM SCHLAFQUALITÄT >45 dB BEI NACHT

In der Nacht ist durch Gewerbelärm keine Fassade einem Pegel > 45 dB ausgesetzt. Passive Lärmschutzmaßnahmen an den Fassaden der Gebäude sind auf Grund des Lärmeintrages durch Gewerbelärm nicht erforderlich.

FAZIT LÄRMEINTRAG GEWERBELÄRM

Die Gebäude im Plangebiet werden durch Gewerbelärm beaufschlagt. Die Orientierungswerte der DIN 18 005 Gewerbe bleiben an allen Immissionsorten am TAG und in der NACHT unterschritten. Passive Lärmschutzmaßnahmen müssen nicht angedacht werden. An allen Gebäuden im Plangebiet können die geplanten Außenwohnbereiche genutzt werden. Die Schlafqualität ist nicht beeinträchtigt.

ERGEBNISSE – VERKEHRSLÄRM STRASSE UND SCHIENE**BEURTEILUNGSPEGEL VERKEHRSLÄRM STRASSE UND SCHIENE**

Nach Durchsicht aller Ergebnisse und deren Beurteilung kann festgestellt werden, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 Verkehr zum Teil massiv überschritten werden.

Die Fassaden mit der höchsten Überschreitung der Orientierungswerte durch Verkehrslärm sind am

Haus	Fassade	Etage	TAG	NACHT
A	West	6. OG	6,5 dB(A)	12,2 dB(A)
B	Süd	5. OG	2,3 dB(A)	7,3 dB(A)
C	Süd	EG + 5. OG	1,6 dB(A)	5,5 dB(A)
D	Süd	EG	1,6 dB(A)	5,0 dB(A)

BEURTEILUNG VERKEHRSLÄRM AUSSENWOHNBEREICHE LÄRM > 62 dB

Durch Verkehrslärm sind einige AUSSENWOHNBEREICHE am TAG einem Pegel von > 62 dB ausgesetzt. Balkone, Loggien und Terrassen (Außenwohnbereiche) an diesen Fassaden können am TAG nur bedingt zur Erholung genutzt werden.

BEURTEILUNG VERKEHRSLÄRM SCHLAFQUALITÄT >45 dB BEI NACHT

Alle Fassaden (bis auf wenige Ausnahmen) sind in der NACHT durch Verkehrslärm einem Pegel von > 45 dB ausgesetzt. Passive Lärmschutzmaßnahmen an den Fassaden der Gebäude sind auf Grund des Lärmeintrages durch Verkehrslärm erforderlich.

FAZIT LÄRMEINTRAG VERKEHRSLÄRM

Die Gebäude im Plangebiet werden durch Verkehrslärm beaufschlagt. Die Orientierungswerte der DIN 18 005 Verkehr werden an einigen Immissionsorten massiv überschritten. Passive Lärmschutzmaßnahmen müssen angedacht und umgesetzt werden. An einigen Gebäuden im Plangebiet können die Außenwohnbereiche am TAG nicht genutzt werden. Der Pegel von >45 dB in der NACHT wird allen Fassade der Gebäude A bis D überschritten. Die Schlafqualität kann nicht gewährleistet werden. Passive Maßnahmen müssen deshalb angedacht und umgesetzt werden.

PASSIVE LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

Passive Lärmschutzmaßnahmen sind, wie im Kapitel PASSIVE LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN beschrieben, zu fordern.

RESUMEE

Mit den oben genannten passiven Lärmschutzmaßnahmen kann das Bauvorhaben verwirklicht werden. Die jeweiligen Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm bleiben unterschritten. Die Immissionsbelastung durch Verkehrslärm bedarf passiver Lärmschutzmaßnahmen, die für einzelne Fassaden über dem Stand der Technik liegen, aber zu realisieren sind. Die Immissionsbelastung TAG für den Außenwohnbereich liegt bei einigen Gebäudefassaden über dem Grenzwert – sie können tagsüber nur bedingt zur Erholung genutzt werden.

Wenn unter Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahmen nach den anerkannten Regeln der Baukunst und dem Stand der Technik geplant und gebaut wird, bestehen aus schalltechnischer Sicht keine Einwände gegen das geplante Bauvorhaben in der Bleichstraße in Ulm.

10. LITERATURVERZEICHNIS

- DIN 18 005 Teil 1 "Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren", Juli 2002
- DIN 18 005 T1 Beiblatt 1 "Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren; Schall-technische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung" Mai 1987
- DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" ,November 1989
- DIN 45 641 "Mittelungspegel und Beurteilungspegel zeitlich schwankender Schallvorgänge", Juni 1976
- DIN 45 645 "Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegel für Geräuschimmissionen“, April 1977
- DIN 45 681 E "Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen", 2002
- DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren", 1999
- VDI 2571 "Schallabstrahlung von Industriebauten", August 1976
- Sämtliche DIN-Normen und VDI-Richtlinien sind erschienen im Beuth-Verlag, Köln, Berlin
9. BImSchV "Neunte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“ vom 18. Febr. 1977 (zuletzt geändert durch Gesetz vom 29. Mai 2017)
16. BImSchV "Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung)“ Juni 1990
- TA Lärm "TA-Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm" GMBI Nr. 26/1998 Seite 503 (zuletzt geändert 1. Juni 2017)
- Heckl, Müller "Taschenbuch der technischen Akustik" Springer-Verlag, Berlin 1975
- Schmidt, H. "Schalltechnisches Taschenbuch" VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1989

Anhang zu Gutachten Nr. 3/III/20

INHALTSVERZEICHNIS

SEITE

KATASTERAUSZUG

A2

