

Ingenieurbüro für

- Bauphysik
- Lärm-Immissionsschutz
- Raumakustik

Schalltechnische Untersuchung

- Schallimmissionsschutz

**Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße",
in 84072 Au i. d. Hallertau**

Bericht-Nr.: 21-019-13

**Auftraggeber: Markt Au i. d. Hallertau
Untere Hauptstraße 2
84072 Au i. d. Hallertau**

Petershausen, den 02.12.2025

*(Kopier-Hinweis:
Die Untersuchung enthält farbige Abbildungen und bedruckte Rückseiten)*

Schalltechnische Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i. d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 S. 2/50

Zusammenfassung

Im Zuge des Aufstellungsverfahrens für den Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße" in 84072 Au i.d. Hallertau sollte zur Würdigung des Belangs Schallschutz eine schalltechnische Untersuchung erstellt werden. Das Plangebiet ist im Bestands-Bebauungsplan als Mischgebiet festgesetzt worden; diese Festsetzung wird in "allgemeines Wohngebiet WA)" geändert. Im Plangebiet ist der Bau von 6 Wohnhäusern vorgesehen.

a) Verkehrslärm: Im Osten des Plangebiets verläuft die Freisinger Straße (Gemeindestraße; Ortsausfallstraße). Ferner wurde auch die im Norden bestehende Hochfeldstraße (Gemeindestraße) berücksichtigt. Im Rahmen der Untersuchung waren die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die Straßenverkehrsgeräusche zu prognostizieren und anhand einschlägiger Beurteilungskriterien zu beurteilen.

Die Beurteilungspegel überschreiten die Immissionsgrenzwerte (IGW) für Wohngebiete, die im Regelfall die Grenze des Abwägungsspielraums darstellen, tagsüber um bis zu 4 dB(A) und in der Nachtzeit um bis zu 7 dB(A); dies an den Nordostfassaden der Häuser auf den Parzellen 1-3 sowie an der NW-Fassade auf Parzelle 1 an der Freisinger Straße.

Schlaf- und Kinderzimmer benötigen in mehreren Fassaden eine fensterunabhängige Lüftung.

b) Gewerbliche Anlagen

Die von den benachbarten Betrieben (Bus-Unternehmen; Tankstelle/Kfz-Werkstatt; Recycling-Lager) ausgehenden Geräuschimmissionen waren auf der Basis von Betriebsbeschreibungen (Ortstermine mit Betreiber-Interviews) an den geplanten Wohnhäusern rechnerisch zu prognostizieren. Der Immissionsrichtwert der TA Lärm wird tagsüber an einer Fassade um 1 dB(A) überschritten, sonst eingehalten, nachts jedoch (bei Bus-Ausfahrten in der lautesten Nachtstunde) an bestimmten Fassaden überschritten, für die geeignete Schallschutzmaßnahmen festgesetzt werden müssen.

Somit ist das Plangebiet aus Sicht des Schallschutzes zum Wohnen mit dem Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets geeignet.

Zur Aufnahme in die Satzung des Bebauungsplans wurden Textvorschläge als Festsetzungen und für Hinweise/Umweltbericht/Begründung formuliert.

Diese Version beruht auf der Fassung vom 16.02.2023. Es wurde an die aktuelle Planung angepasst, die auch eine Änderung der Festsetzung auf "WA" enthält. Ferner wurde (09.02.2026) der Name des Bebauungsplans aktualisiert.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung und Situation	4
2	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung	5
2.1	Planungsunterlagen	5
2.2	Gesetze, Regelwerke, Literatur, Software.....	6
3	Flächennutzungen und schutzbedürftige Nutzungen	7
3.1	Bestehende und geplante Nutzungen	7
3.2	Immissionsorte	9
4	Beurteilungskriterien	10
4.1	Beurteilung von Straßenverkehrslärm.....	12
4.2	Beurteilung von Anlagenlärm	13
5	Beurteilung von Straßenverkehrsgeräuschen	14
5.1	Schallemission	14
5.2	Schallimmissionen.....	16
5.3	Beurteilung	18
5.4	Schalldämmung der Außenbauteile nach DIN 4109	19
5.5	Lüftung von Schlaf- und Kinderzimmern	20
6	Beurteilung von Gewerbegeräuschen	20
6.1	Betriebsbeschreibungen.....	21
6.2	Schallemissionen	24
6.3	Schallimmissionen.....	31
6.4	Beurteilung	32
6.5	Spitzenpegel.....	32
6.6	Maßnahmen	33
6.7	Qualität der Prognose	34
7	Auflagenvorschläge	34
7.1	Festsetzungen.....	34
7.2	Hinweise.....	35
7.3	Begründung.....	35

Anhang:

- Anlage 1: Formelzeichen und Abkürzungen (Schallimmissionsschutz)
- Anlage 2: Berechnung der Schallemissionspegel der Straßen
- Anlage 3a+b: Lärmkarten tags und nachts (Verkehrsgeräusche)
- Anlage 4a+b: Lärmkarten tags und nachts (Gewerbegeräusche)
- Anlage 5a+b: Ausbreitungsparameter Gewerbe, Parzellen 1 und 2
- Anlage 6a-c: Fotodokumentation

1 Aufgabenstellung und Situation

Der Markt Au i. d. Hallertau plant die Aufstellung des Bebauungsplans 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße". Im Zuge dieses Verfahrens ist anhand einer schalltechnischen Untersuchung die Verträglichkeit der geplanten Wohnnutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen. In diesem Zusammenhang sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [2] zu berücksichtigen. Insbesondere sollen schädliche Umwelteinwirkungen bei der Planung so weit wie möglich vermieden werden (§ 50 BImSchG) [1]. Zu beachten ist ferner § 15 BauNVO.

Das Plangebiet, bestehend aus den Flurnummern 607/2, 607/3 sowie 607/23 (Teilfläche), wird im Osten von der Freisinger Straße (Ortsdurchfahrtstraße) und im Norden von der Hochfeldstraße begrenzt. Im Westen schließt sich bestehende Wohnbebauung an. Im Norden und Nordosten bestehen gewerblich genutzte Flächen, im Süden Landwirtschaft. Das Gelände steigt nach Süden etwas an.

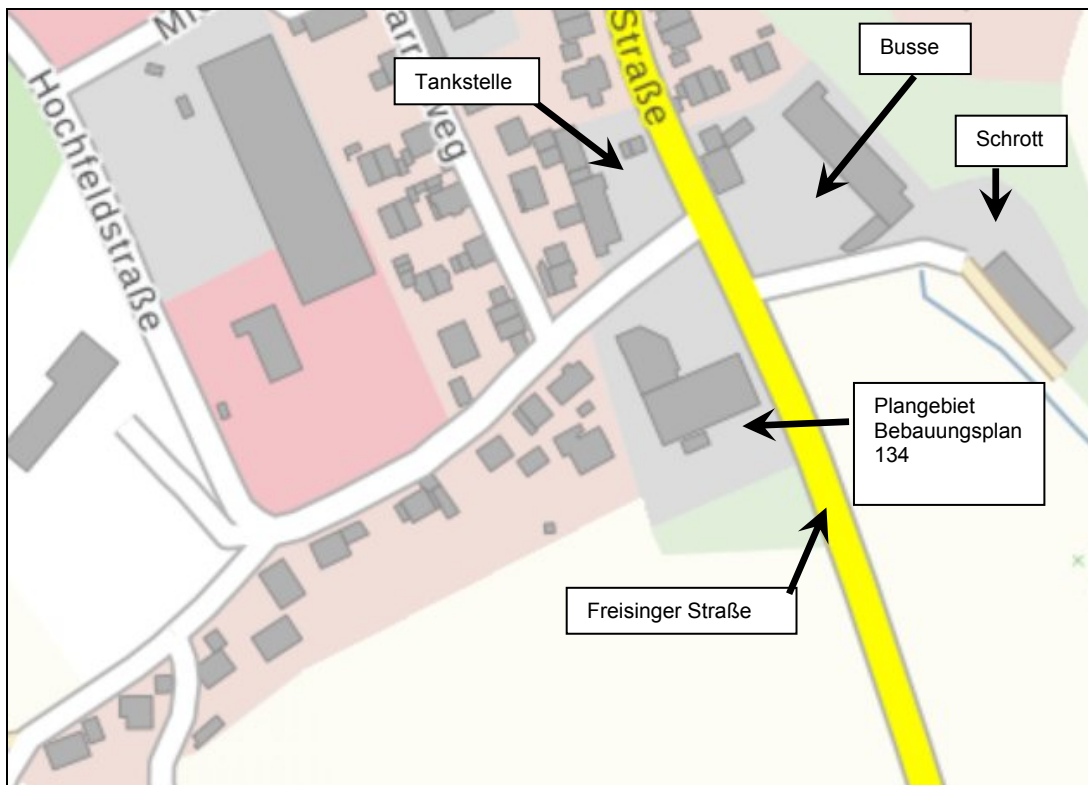


Abb. 1: Lage des BP 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße" in der Digitalen Ortskarte

Die Abb. 1 zeigt die Lage des Plangebiets in der Digitalen Ortskarte. Es wurde bisher gewerblich genutzt und ist in der Ortskarte grau unterlegt.

Schalltechnische Untersuchung

Aufgabe dieser Untersuchung ist es zum einen, die auf das Baugebiet einwirkenden Verkehrsgeräuschimmissionen von der Freisinger Straße und der Hochfeldstraße zu ermitteln und anhand der Orientierungswerte (ORW) der DIN 18005 und der Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16.BImSchV zu beurteilen. Ggf. sind geeignete Schutzmaßnahmen vorzuschlagen.

Dazu sind die Anforderungen der als technische Baubestimmung gemäß BayBO eingeführten DIN 4109-1 bzgl. einer ausreichend hohen Schalldämmung der Außenbauteile von Wohnungen und schutzbedürftigen Arbeitsräumen gegen Außenlärm, sowie die Anforderungen bzgl. der Hygiene (ausreichende Raumlüftung) zu berücksichtigen.

Zum anderen sind die Geräuschimmissionen, die von den benachbarten Gewerbebetrieben ausgehen (siehe Abb. 1, grau unterlegte Flächen), zu ermitteln und nach TA Lärm zu beurteilen,

Das Plangebiet ist ein Teil des Ursprungs-Bebauungsplans "Hochfeld", der für das Plangebiet die Festsetzung als **Mischgebiet** enthält. Diese wird jetzt für das Plangebiet in **allgemeines Wohngebiet (WA)** geändert..

2 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

2.1 Planungsunterlagen

- [a] Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße" des Markts Au i.d. Hallertau, Vorabzug, Entwurf Stand 13.10.2025 (Email vom Planer); Planer: Wacker Planungsgesellschaft mbH & Co. KG, Bahnhofstraße 3, 85405 Nandlstadt
- [b] Katasterpläne, Luftbildkarten (Ausschnitt), Bayerische Geodatenverwaltung
- [c] Ortsumgehung Au (Verlegung der Bundesstraße 301); Tektur 2 zur Planfeststellung vom 09.12.2002 (Auszug; Seiten 10 - 12), per Email vom Auftraggeber
- [d] Div. Telefonate und Abstimmungen mit dem Planer und dem Auftraggeber zwischen dem 23.08.2021 und dem 22.11.2025
- [e] Ortstermine am 02.09.2021 und am 07.03.2022
- [f] unsere Stellungnahme 21-019-08 vom 26.10.2022 zur Stellungnahme der UIB vom 07.10.2022

2.2 Gesetze, Regelwerke, Literatur, Software

Für die schalltechnische Untersuchung wurden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BGBl. I S. 1274) zuletzt geändert 08.09.2019 (BGBl. I S. 432)
- [2] Baugesetzbuch - BauGB - in der aktuellen Fassung
- [3] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke, i.d.F.v. 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786)

Straßenverkehr:

- [4] "Verkehrslärmschutzverordnung"; 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) vom 12.06.1990, zuletzt geändert 04.11.2020
- [5] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV, Ausgabe 2019 [ältere Fassung: "RLS-90", Ausgabe 1990]

Bauleitplanung:

- [6] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren vom 3. August 1988, Nr. II B 8 4641.1 001/87, Vollzug des Baugesetzbuches und des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau, Einführung der DIN 18005 Teil 1, mit Beiblatt 1
- [7] DIN 18005 Teil 1 "Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung"; Ausgaben 1987-05, 2002-07 sowie 2023-07 (mit Beiblatt 1)
- [8] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts v. 22.07.2007, 4 CN 2.06
- [9] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts v. 17.03.2005, 4 A 18.04

Anlagengeräusche:

- [10] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.8.1998 / 09.07.2017
- [11] "Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und

Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007 (ISBN: 978-3-940009-17-3)

- [12] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Auto-
waschanlagen und deren Nebeneinrichtungen"; Hessische Landesanstalt für
Umwelt, Heft 73; 1988
- [13] "Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen
und -immissionen von Tankstellen"; Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft
275; 31.08.1999
- [14] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Be-
triebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“, Hes-
sische Landesanstalt für Umwelt, 1995 (ISBN: 3-89026-201-5)
- [15] "Handwerk und Wohnen", Vergleichende Studie des TÜV Rheinland, TÜV-
Bericht Nr. 933/21203333/01, Köln, 26.09.2005

Schallschutz der Außenbauteile von Gebäuden:

- [16] DIN 4109:2018-01; Teile 1 und 2 "Schallschutz im Hochbau"

Schallausbreitung:

- [17] DIN EN 12354-4:2001-04 "Bauakustik; Berechnung der akustischen Eigen-
schaften von Gebäuden aus Bauteileigenschaften; Teil 4: Schallübertragung
von Räumen ins Freie"
- [18] DIN ISO 9613-2:1999 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"
- [19] Rechenprogramm "SoundPLAN", Braunstein + Berndt GmbH, Version 8.2.

3 Flächennutzungen und schutzbedürftige Nutzungen

3.1 Bestehende und geplante Nutzungen

Die folgende Abb. 2 zeigt die bestehende Bebauung in der Umgebung des Plangebietes in einem Luftbild mit Flurgrenzen (Luftbildkarte).

Schalltechnische Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i. d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 S. 8/50

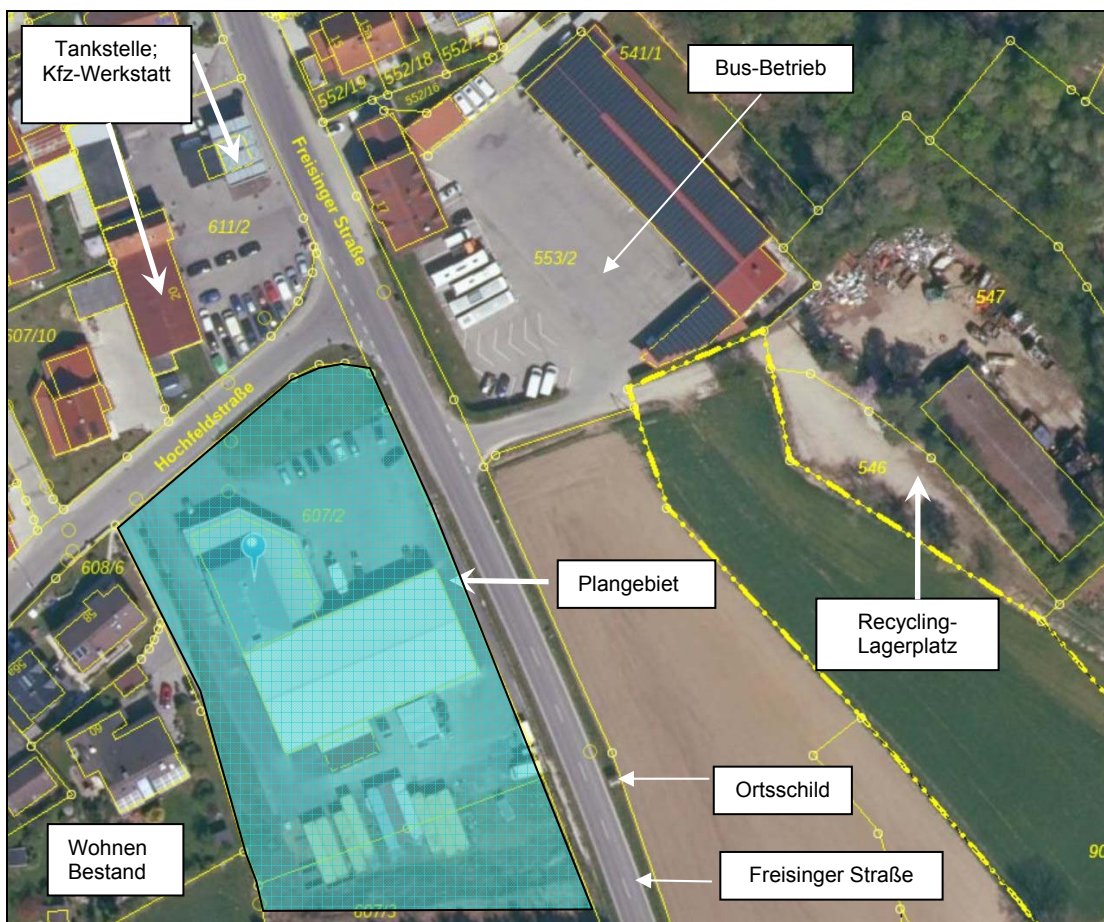


Abb. 2: BP 134 "Zwischen Hochfeldstraße u. Freisinger Straße" mit Umgebung (Luftbildkarte)

In der nachfolgenden Abbildung 3 ist der Entwurf des Lageplans des Bebauungsplanes dargestellt. Er enthält Wohnbebauung in der Form von 4 kleineren Häusern mit bis zu 2 Wohneinheiten und 2 Mehrfamilienhäusern mit bis zu 9 Wohneinheiten, letztere sind im Osten des Plangebiets auf den Parzellen 1+2 an der Freisinger Straße gelegen.

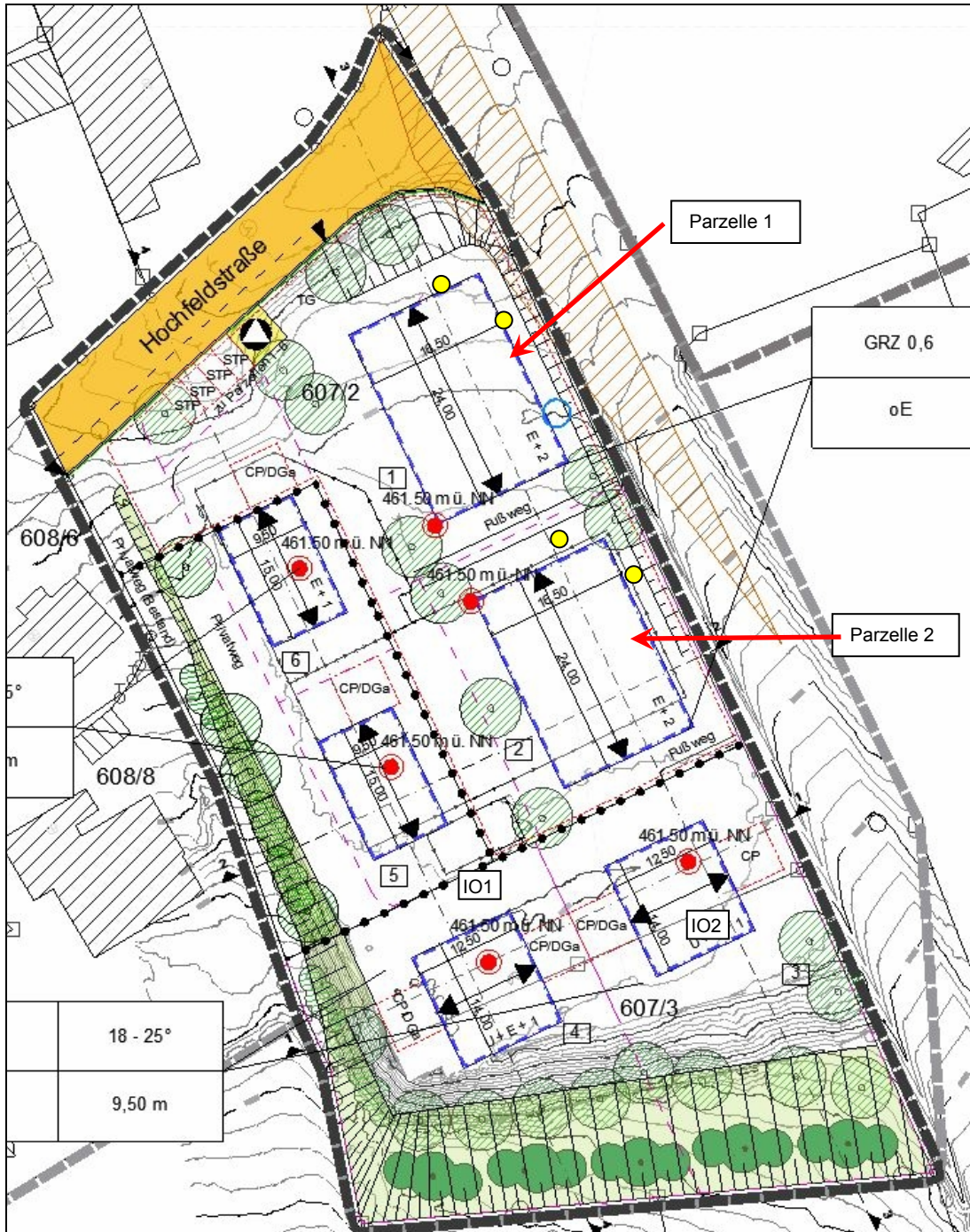


Abb. 3: Entwurf Lageplan z. Bebauungsplan 134 (Ausschnitt) ● Immissionsorte

3.2 Immissionsorte

Die Geräuschimmissionen der Straßen werden zum einen als "Rasterlärmkarte" mit flächenhafter Berechnung der Geräuschimmissionen in einer Höhe von 2 m über Gelände erstellt. Diese zeigt die Geräuschbelastung auf den Freiflächen sowie an den Erdgeschossen der geplanten Gebäude (siehe Anhang, Anlagen 3a+b).

Zum anderen wird eine "Gebäudelärmkarte" berechnet, die die Geräuschbelastung an den Fassaden der angrenzend an die Straße geplanten Gebäude darstellt, jeweils für das Stockwerk mit der höchsten Belastung (siehe Anhang, Anlagen 3a+b).

Die von den Gewerbebetrieben ausgehenden Geräusche werden an den in Abb. 3 dargestellten Immissionsorten an den geplanten Häusern auf den Parzellen 1 und 2 berechnet (siehe Anhang, Anlagen 4a+b).

4 Beurteilungskriterien

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes in der Bauleitplanung ist gemäß der Bekanntmachung [6] die DIN 18005-1 Teil 1, "Schallschutz im Städtebau" mit dem zugehörigen Beiblatt 1 eingeführt worden. Inzwischen gilt die Ausgabe 2023 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dieser Norm.

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 als Maßstab für die Beurteilung der festgestellten Lärmimmissionen sind als ein in der Planung zu berücksichtigendes Ziel anzusehen, von dem im Einzelfall nach oben (zumindest bei Verkehrslärmeinwirkungen) und unten abgewichen werden kann. In den Fällen, in denen die Orientierungswerte überschritten werden, sollen die Lärmeinwirkungen grundsätzlich durch Lärminderungsmaßnahmen an der Quelle oder im Schallausbreitungsweg verringert werden. Wenn dies z.B. im innerstädtischen Bereich in der Nähe von Verkehrswegen nicht möglich ist, soll ein Ausgleich durch eine geeignete Gebäudeorientierung und/oder eine schalloptimierte Grundrissgestaltung von Wohnungen gesucht werden. Andernfalls ist durch bauliche Schallschutzmaßnahmen an Außenbauteilen zumindest eine unzumutbare Beeinträchtigung von Aufenthaltsräumen zu verhindern, d.h. es ist hierbei sicherzustellen, dass bestimmte Anhaltswerte des Innenpegels nicht überschritten werden.

Die Orientierungswerte (tags/nachts) gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Schalltechnische Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i. d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 S. 11/50

*Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß
Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 (Auszug)*

Gebietsbeschreibung	Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 in dB(A)	
	Tag	Nacht
bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten	55	45 bzw. 40
bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)	60	50 bzw. 45
bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)	65	55 bzw. 50

Weitere Erläuterungen, zitiert aus Beiblatt1 zu DIN 18005-1:

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 überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

Für Verkehrsräusche ist demnach der höhere der beiden Nachtwerte maßgebend.
Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte (Beiblatt 1 DIN 18005-1):

Die ... Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

[...]

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

[...]

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 andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

4.1 Beurteilung von Straßenverkehrslärm

Für die Beurteilung der Straßenverkehrsgeräusche nach DIN 18005 sind im vorliegenden Fall folgende schalltechnische Orientierungswerte heranzuziehen:

- in allgem. Wohngebieten (WA) tagsüber 55 dB(A); nachts 45 dB(A).

Im Regelfall bilden die bei der Planung oder Änderung von Verkehrswegen zu beachtenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [4] die Grenze des Abwägungsbereichs (Abwägungsschwelle nach § 1 Abs. 7 BauGB) von den Orientierungswerten der DIN 18005. An öffentlichen Verkehrswegen sollten folgende Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden:

- in Wohngebieten (MI) tagsüber 59 dB(A); nachts 49 dB(A).

Werden diese Immissionsgrenzwerte überschritten, so ist zum einen festzustellen, dass sich der untersuchte Bereich für eine Wohnnutzung nur bedingt eignet, und es ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass keine ungesunden Wohnverhältnisse entstehen (vgl. Urteil [7], S. 8).

Die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sind im Regelfall als gegeben anzusehen, so lange eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Kern-, Dorf- und **Mischgebiete** von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) gewährleistet ist. In diesem Zusammenhang wird im Leitsatz zum Urteil [9] folgendes ausgeführt:

*"...Für die Abwägung bieten die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV eine Orientierung. Werden die in § 2 Abs. 1 Nr. 3 der 16.BImSchV für Dorf- und **Mischgebiete** festgelegten Werte eingehalten, sind in angrenzenden Wohngebieten regelmäßig gesunde Wohnverhältnisse (vgl. § 1 Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BauGB a.F. / § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB n.F) gewahrt und vermittelt das Abwägungsgebot **keinen Rechtsanspruch auf die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen...**"*

Dieser Ansatz entspricht näherungsweise auch den Leitlinien der WHO, nach deren Einschätzung Dauerschallpegel über 65 dB(A) als potentiell gesundheitsgefährdend einzustufen sind und daher soweit als möglich vermieden werden sollten.

Anforderungen an den Schutz gegen Außenlärm:

Der erforderliche bauliche Schallschutz der Außenbauteile gegen Außenlärm ist auf Basis der festgestellten Lärmbelastung nach der als Technische Baubestimmung eingeführten DIN 4109 [16] zu bemessen.

Anforderungen an Raumbelüftung und Nachtschlaf:

Ein aus hygienischen Gründen erforderlicher Mindestluftwechsel ist in der Energieeinsparverordnung (EnEV) gefordert und in DIN 1946-6 genauer definiert.

Tagsüber ist bei Aufenthaltsräumen eine manuelle Fensterlüftung (z.B. Stoßlüftung) zumutbar. Nachts ist jedoch ein ungestörter Schlaf bei ausreichender Raumbelüftung sicherzustellen.

Ab einem Außenlärm-Beurteilungspegel von 45 dB(A) ist gemäß DIN 18005 Beiblatt 1 ein ungestörter Schlaf bei gekippt geöffnetem Fenster oft nicht mehr möglich. Für entsprechend belastete Schlafräume ist eine ausreichende Raumbelüftung bei niedrigem Rauminnenpegel sicherzustellen, z.B. durch schalldämpfende, hinterlüftete Vorbauten oder durch schalldämpfte mechanische Lüftungseinrichtungen.

4.2 Beurteilung von Anlagenlärm

Für die Beurteilung der Geräusche, die von den bestehenden Gewerbebetrieben ausgehen, werden folgende Orientierungswerte herangezogen, die der Höhe nach den Immissionsrichtwerten der TA Lärm [10] entsprechen:

- in allgem. Wohngebieten (WA): tagsüber 55 dB(A); nachts 40 dB(A).

Zusätzliche Regelungen nach TA Lärm [10] :

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Maximalpegelkriterium). Ton- bzw. impulshaltige Geräusche sind mit Zuschlägen für Auffälligkeit bzw. Impulshaltigkeit zu versehen.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist nach TA Lärm die volle (lauteste, ungünstigste) Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel L_r , zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm ist in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstabe d bis f der TA Lärm bei der Ermittlung der Beurteilungspegel die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) (Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) auf die Teilpegel folgender Teilzeiten (nachfolgend "Ruhezeiten" genannt) zu berücksichtigen:

- an Werktagen von 6 bis 7 Uhr und von 20 bis 22 Uhr;
- an Sonn- und Feiertagen 6 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr.

Zusätzlich gelten gemäß Nr. 7.4 TA Lärm u.a. folgende besondere Regelungen im Hinblick auf die Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.

5 Beurteilung von Straßenverkehrsgeräuschen

5.1 Schallemission

Ausgangsgröße für die Berechnung der Beurteilungspegel L_r aus Straßenverkehr nach RLS-19 [5] ist der längenbezogene Schalleistungspegel L_w' . Er ist definiert als Mittelungspegel über die Beurteilungszeiträume - tags bzw. nachts und ist ein Maß für die von einem Streckenabschnitt ausgehende Schallbelastung, unabhängig von der Topographie und den örtlichen Gegebenheiten. Er wird wesentlich bestimmt durch Anzahl, Art und Geschwindigkeit der verkehrenden Fahrzeuge sowie die Fahrbahnoberfläche und die Straßensteigung.

Verkehrsmengen:

Die Freisinger Straße war früher ein Teil der Bundesstraße B 301. Zur Entlastung von Au i.d. Hallertau wurde eine Umfahrungsstraße gebaut. Die als Gemeindestraße zurückgestufte Freisinger Straße führt aus der Gemeinde in Richtung Südosten bis zu dieser Umfahrungsstraße.

Für Gemeindestraßen gibt es im BAYGIS-Register keine offiziellen Zählwerte. Aktuell ist auch die Ortsdurchfahrt wegen einer größeren Baumaßnahme gesperrt, so dass eine aktuelle projektbezogene Verkehrszählung keinen Schluss auf die zukünftige Belastung ermöglichen würde.

Schließlich ist zu bedenken, dass sich auch durch die geplante Verkehrsberuhigung der engen Ortsdurchfahrt wahrscheinlich eher eine Reduzierung des Verkehrsaufkommens ergeben wird.

Auch für die Hochfeldstraße existieren keine Verkehrszählwerte.

Es können deshalb als einzige Quelle nur die Planfeststellungsunterlagen der Umfahrung herangezogen werden [c]. Auf Seite 11 (Ziffer 3.2) finden sich Prognosewerte für mehrere durch die Baumaßnahme tangierte Verkehrswege. Für die Freisinger Straße

Schalltechnische Untersuchung

gibt es folgende Angabe als Prognose für das Jahr 2020; für den Planfall mit Umfahrung:

- DTV = 2.800 Kfz / 24h (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke).

Üblich wäre eine Hochrechnung der Verkehrsmenge auf einen 10-jährigen Prognosehorizont. Im vorliegenden Fall könnte wegen der Verkehrsberuhigung eher eine Verminderung der Verkehrsmenge eintreten. Deshalb wird vorgeschlagen, für eine obere Abschätzung den o.g. Wert unverändert zu belassen.

Um auch den Einfluss der Hochfeldstraße zu berücksichtigen, wird vorgeschlagen, für diese Straße die o.g. Verkehrsmenge zu 50% anzusetzen.

Parameter für die Berechnung:

Die Straßen haben die üblichen Gußasphalt-Oberflächen.

Im Ort gilt Tempo 50 km/h. Südlich des Ortsschildes (s. Abb. 2) gilt Tempo 70 km/h auf der Freisinger Straße.

Das Gelände (und somit auch die Freisinger Straße) steigt nach Süden hin an. Die in der Berechnung verwendete Steigung wird aus dem digitalen Geländemodell vom Rechenprogramm automatisch ermittelt (s. Anhang, Anlage 2).

Folgende Größen sind unbekannt; hierfür werden Standardwerte aus der Richtlinie RLS-19 angesetzt:

Tag-Nacht-Verteilung: $M_{\text{Tag}} = 0,06 \text{ DTV}$; $M_{\text{Nacht}} = 0,01 \text{ DTV}$.

Pkw-Anteil: 93 %; Lkw-1-Anteil: 3 %; Lkw-2-Anteil: 4 % (jeweils tags und nachts).

Nachfolgend, in Tabelle 3, werden die der Prognose zu Grunde gelegten Verkehrszahlen dargestellt.

Tabelle 2: Verkehrszahlen für die Gemeindestraßen, Lkw-Anteile (tags/nachts)

Abschnitt	DTV [Kfz / 24 h]	M_{Tag} [Kfz / h]	M_{Nacht} [Kfz / h]	Lkw-1-Anteil Tag = Nacht [%]	Lkw-2- Anteil Tag = Nacht [%]
Freisinger Straße	2.800	161	28	3	4
Hochfeldstraße	1.400	81	14	3	4

DTV = durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

M = durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke

Lkw1: Lkw ohne Anhänger, über 3,5 t, und Busse

Lkw2: Lkw mit Anhänger bzw. Auflieger, über 3,5 t, auch Motorräder

Die Straßen werden zur Nachbildung der Kurven in Teilstücke geeigneter Länge zerlegt. Für diese Teilstücke sind im Anhang, Anlage 2, die Emissionen (L_w') mit angegeben.

Schalltechnische Untersuchung

5.2 Schallimmissionen

In Übereinstimmung mit der DIN 18005 wurden die mit den o.g. Orientierungswerten zu vergleichenden Beurteilungspegel L_r nach dem Verfahren der RLS-19 berechnet.

Die Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel) wurde mit dem Programm "SoundPLAN" durchgeführt [19]. Dabei wurde ein digitales Geländemodell (DGM 5m) genutzt.

Die Schallimmissionen wurden für folgende Situationen berechnet:

- Geräuschbelastung der Freiflächen: flächenhafte Berechnung der Geräuschimmissionen in einer Höhe von 2 m über Gelände (wichtig für die Beurteilung der Belastung der Außenwohnbereiche tagsüber sowie der Erdgeschosse);
- Geräuschbelastung der Fassaden: Gebäudelärmkarte für das Stockwerk mit den höchsten Beurteilungspegeln.

Die entsprechenden Lärmkarten sind in den Anlagen 3a+b im Anhang dargestellt.

An den Fassaden der Wohnhäusern der Parzellen 1-6 ergeben sich die folgenden Beurteilungspegel für die Tageszeit bzw. die Nachtzeit:

Tabelle 3: Beurteilungspegel L_r an den Fassaden des Wohnhauses auf Parz. 1

HR	L_r T / N	STOW T / N	Ü. T / N	IGW T / N	Ü. T / N
NO	63 / 56	55 / 45	8 / 11	59 / 49	4 / 7
NW	61 / 54	55 / 45	6 / 9	59 / 49	2 / 5
SW	57 / 49	55 / 45	2 / 4	59 / 49	-2 / 0
SO	60 / 53	55 / 45	5 / 8	59 / 49	1 / 4

Tabelle 4: Beurteilungspegel L_r an den Fassaden des Wohnhauses auf Parz. 2

HR	L_r T / N	STOW T / N	Ü. T / N	IGW T / N	Ü. T / N
NO	63 / 56	55 / 45	8 / 11	59 / 49	4 / 6
NW	60 / 52	55 / 45	5 / 7	59 / 49	1 / 3
SW	50 / <u>43</u>	55 / 45	-5 / -2	59 / 49	-9 / -5
SO	61 / 54	55 / 45	6 / 9	59 / 49	2 / 5

Schalltechnische Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i. d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 S. 17/50

Tabelle 5: Beurteilungspegel Lr an den Fassaden des Wohnhauses auf Parz. 3

HR	Lr T / N	STOW T / N	Ü. T / N	IGW T / N	Ü. T / N
NO	64 / 56	55 / 45	9 / 11	59 / 49	5 / 7
NW	60 / 52	55 / 45	5 / 7	59 / 49	1 / 3
SW	51 / <u>43</u>	55 / 45	-4 / -2	59 / 49	-8 / -6
SO	62 / 55	55 / 45	7 / 10	59 / 49	3 / 6

Tabelle 6: Beurteilungspegel Lr an den Fassaden des Wohnhauses auf Parz. 4

HR	Lr T / N	STOW T / N	Ü. T / N	IGW T / N	Ü. T / N
NO	57 / 49	55 / 45	2 / 4	59 / 49	-2 / 0
NW	52 / 45	55 / 45	-3 / 0	59 / 49	-7 / -4
SW	45 / <u>37</u>	55 / 45	-10 / -8	59 / 49	-14 / -12
SO	56 / 49	55 / 45	1 / 4	59 / 49	-3 / 0

Tabelle 7: Beurteilungspegel Lr an den Fassaden des Wohnhauses auf Parz. 5

HR	Lr T / N	STOW T / N	Ü. T / N	IGW T / N	Ü. T / N
NO	52 / <u>44</u>	55 / 45	-3 / -1	59 / 49	-7 / -5
NW	51 / <u>43</u>	55 / 45	-4 / -2	59 / 49	-8 / -6
SW	48 / <u>40</u>	55 / 45	-7 / -5	59 / 49	-11 / -9
SO	51 / <u>44</u>	55 / 45	-4 / -1	59 / 49	-8 / -5

Tabelle 8: Beurteilungspegel Lr an den Fassaden des Wohnhauses auf Parz. 6

HR	Lr T / N	STOW T / N	Ü. T / N	IGW T / N	Ü. T / N
NO	54 / 47	55 / 45	-1 / 2	59 / 49	-5 / -2
NW	58 / 50	55 / 45	3 / 5	59 / 49	-1 / 1
SW	55 / 48	55 / 45	0 / 3	59 / 49	-4 / -1
SO	50 / <u>42</u>	55 / 45	-5 / -3	59 / 49	-9 / -7

Legende für die vorstehenden Tabellen:

Alle Werte in dB(A)

HR : Himmelsrichtung der Fassade

Lr : Beurteilungspegel

T / N : Tags / nachts

STOW : Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

IGW : Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV

Ü. : Überschreitung der STOW bzw. IGW (negativer Wert = Unterschreitung)

Unterstreich: Pegel liegt nachts unter 45 dB(A); hier sind keine Schutzmaßnahmen für Schlaf- und Kinderzimmer erforderlich

5.3 Beurteilung

Die Beurteilungspegel der Tabellen 3-8 können wie folgt beurteilt werden:

- Die schalltechnischen Orientierungswerte für die Bauleitplanung nach DIN 18005 (STOW) werden an den nahe der Freisinger Straße liegenden Wohnhäusern der Parzellen 1-3, an Fassaden mit Sichtverbindung zur Straße, überschritten, tags maximal um 9 dB(A), nachts maximal um 11 dB(A). An den Parzellen 4 und 6 "in zweiter Reihe" werden die STOW tagsüber um bis zu 3 dB(A) und nachts bis zu 5 dB(A) überschritten.
- Die Immissionsgrenzwerte (IGW), die regelmäßig die Grenze des Abwägungsspielraums bilden, werden tagsüber an den Parzellen 1-3 um bis zu 5 dB(A) und nachts um bis zu 7 dB(A) überschritten. An den Parzellen 4 und 6 "in zweiter Reihe" werden die IGW tagsüber eingehalten und nachts bis zu 1 dB(A) überschritten.
- Nachts wird an den meisten Fassaden ein Pegel von 45 dB(A) überschritten, d.h. dort sollte bei Schlafräumen eine fensterunabhängige Belüftung vorgesehen werden. Pegel < 45 dB(A) wurden durch Unterstreichung gekennzeichnet; dort sind solche Maßnahmen nicht erforderlich.

Weitere Ergebnisse können den Lärmkarten (Anlagen 3a+b) entnommen werden:

Geräuschbelastung der Freiflächen (Tageszeitraum maßgebend):

Die Beurteilungspegel, farbig kodiert als Isophonen dargestellt, halten den schalltechnischen Orientierungswert (STOW) für allgemeine Wohngebiete tagsüber (55 dB(A)) im Gebiet der "Höfe" (westlich der Häuser der Parzellen 1-3) praktisch überall ein, außer nahe der Freisinger Straße.. Der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete (64 dB(A)) wird tagsüber im gesamten Gebiet eingehalten.

Hinzuweisen ist nochmals auf die Unsicherheit bei dem Eingangswert der Berechnung (DTV gemäß Prognose aus dem Jahr 2002). Der Nachtanteil sowie die Lkw-Anteile, die der RLS-19 entnommen wurden, sind möglicherweise zu hoch angesetzt; jedenfalls ist die Beobachtung der Anwohner, dass es inzwischen nachts sehr ruhig sei und dass der Schwerverkehr nach Fertigstellung der Umfahrung spürbar geringer geworden wäre.

Das Baugebiet ist somit für das Wohnen mit der Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebiets geeignet. Die Fassaden nahe der Freisinger Straße benötigen bauliche Schallschutzmaßnahmen.

5.4 Schalldämmung der Außenbauteile nach DIN 4109

Der erforderliche Schallschutz von Außenbauteilen wird in Abhängigkeit vom "maßgeblichen Außenlärmpegel" L_a in DIN 4109-1/2 [16] ermittelt. Hierbei wurde das bisherige Verfahren der Ausgabe von 1989 geändert. Die Ausgabe der Teile 1 und 2 von 2018-01 sind inzwischen als Technische Baubestimmungen benannt worden.

Das aktuelle Verfahren der DIN 4109 fordert für Räume "zum Schutz des Nachtschlafes" einen besseren Schallschutz, wenn die Nachtpegel des Außenlärms um weniger als 10 dB(A) unter den Tagpegel liegen (wie im vorliegenden Fall, siehe Anlage 2; Vergleich der Werte $L'w$). Dieses Verhältnis ergibt sich aus der Regelung der Tag-/Nachtanteile in den RLS-19.

Gemäß DIN 4109-1:2018-01, Ziffer 7.1, ergibt sich die Anforderung an die Schalldämmung der Außenbauteile nach Gleichung (6):

- erf. $R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$ (in dB)
 - erf. $R'_{w,ges}$: gefordertes gesamtes bewertetes Schalldämm-Maß der Außenbauteile
 - L_a : Maßgeblicher Außenlärmpegel
 - $K_{Raumart}$: = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird für Straßenverkehrslärm aus den Beurteilungspegeln $L_{r,T/N}$ wie folgt abgeleitet (siehe DIN 4109-2:2018-01, Ziffer 4.4.5.2):

- Räume mit Tagnutzung: $L_a = L_{r,T} + 3$
- Räume mit Nachtnutzung: $L_a = L_{r,N} + 13$

Nachfolgend wird die erforderliche Schalldämmung der Außenbauteile für den "worst case" ermittelt. Im Bebauungsplan werden Raumnutzungen nicht festgelegt. Deshalb wird für alle Fassaden davon ausgegangen, dass dort Fenster von Räumen mit Nachtnutzung vorhanden sein könnten; folglich wird vom höchsten Beurteilungspegel nachts ausgegangen. Dieser beträgt maximal $L_{r,N} = 56$ dB(A). Folglich ergibt sich die Anforderung an die Gesamt-Schalldämmung nach der oben stehenden Formel:

- erf. $R'_{w,ges} = 56 + 13 - 30 = \mathbf{39\ dB}$.

Bei üblichen Fensterflächenanteilen (z.B. 30 %) entspricht dies etwa folgenden Schalldämm-Maßen (siehe zum Vergleich DIN 4109:1989-11, Tabelle 10):

Außenwände: $R_w = 45$ dB; Fenster $R_w = 35$ dB (Labor-Werte ohne Vorhaltemaß).

Diese Anforderungen können mit üblichen Bauweisen und Materialien sicher erreicht werden.

Es soll das o.g. Gesamt-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges} = 39$ dB für alle Fassaden festgesetzt werden. Auf Antrag kann davon durch einen detaillierten Schallschutznachweis nach DIN 4109-1/-2 abgewichen werden.

5.5 Lüftung von Schlaf- und Kinderzimmern

Für Schlaf- und Kinderzimmer an den meisten Fassaden ist eine fensterunabhängige Lüftungsmöglichkeit vorzusehen, denn der Beurteilungspegel liegt nur an wenigen Fassaden nachts unter 45 dB(A); diese Pegel sind in den o.g. Tabellen unterstrichen worden. Dies kann durch eine Lüftung über schallgedämpfte mechanische Lüftungen (Fassaden-, Fenster- oder Fassadenlüfter) oder schalldämpfende, hinterlüftete Vorbauten gewährleistet werden. Näheres wird unter Hinweise / Umweltbericht / Begründung erläutert, siehe Ziffer 7.2.

Von dieser Maßnahme sind folgende Fassaden befreit (Nachtpegel < 45 dB(A)):

6 Beurteilung von Gewerbegeräuschen

Ein Neubau von Wohnhäusern ist gemäß § 15 BauNVO unzulässig, wenn diese Belästigungen oder Störungen ausgesetzt werden, die nach der Eigenart des Baugebiets im Baugebiet selbst oder in dessen Umgebung unzumutbar sind. Somit ist die bestehende Geräuschbelastung durch Gewerbebetriebe zu betrachten. Die Immissionsrichtwert der TA Lärm müssen an den Immissionsorten eingehalten sein, sonst sind Abhilfemaßnahmen erforderlich.

Die Lage der Gewerbebetriebe zum Plangebiet kann den Abb. 1 bis 3 sowie den Anlagen 4a+b entnommen werden.

Theoretisch könnte die Geräuschimmission der Gewerbebetriebe durch Messung an zukünftigen Immissionsorten in der Nachbarschaft bestimmt werden (siehe TA Lärm, A.3). Dem stehen jedoch viele Probleme entgegen:

Schalltechnische Untersuchung

- Die Messung müsste sich über den gesamten Tageszeitraum sowie eine Nachtstunde erstrecken.
- Um zu vermeiden, dass an einem nicht repräsentativen Tag gemessen wurde, müsste die Messung an weiteren Tagen wiederholt werden.
- Die Messwerte können durch die herrschende Witterung sowie durch Fremdgeräusche beeinflusst werden, u.a. durch den Straßenverkehr; ggf. müssten nachträglich aufwendige Korrekturen durchgeführt werden.

Um diesen sehr hohen Aufwand und die Anfälligkeit für Unwägbarkeiten zu vermeiden, wurde eine rechnerische Schallimmissionsprognose in Anlehnung an TA Lärm, Ziffern A.2.3 bzw. A.2.4 durchgeführt.

6.1 Betriebsbeschreibungen

Um Ausgangsdaten für die schalltechnische Prognose zu erhalten, wurde bei einem Ortstermin [e] mit den Betriebsleitern angestrebt, die jeweils "bestimmungsgemäße Betriebsart", die gemäß TA Lärm, Ziffer A.1.2 der Beurteilung der Geräuschimmissionen zu Grunde zu legen ist, so zutreffend wie möglich zu definieren. Es wurden die erfahrungsgemäß wichtigsten Geräuschursachen angesprochen, dabei wurde vom aktuellen Betrieb ausgegangen; und es wurden auch in naher Zukunft zu erwartende Tendenzen mit berücksichtigt. Folgende Eckwerte können demnach einer Prognose zu Grunde gelegt werden:

A) Fa. Reinhard Schwarz Reisebüro u. Omnibusse GmbH;
Freisinger Straße 17, 84072 Au i.d.Hallertau:

Auf dem Betriebsgelände sind max. 16 Omnibusse und ca. 10 Kleinbusse stationiert. Für die Omnibusse stehen 12 Garagen und 4 Stellplätze im Freien zur Verfügung. Die Kleinbusse stehen überwiegend unter einem Carport-Dach.

Die Einsatzzwecke sind z.B. Schulbus, öffentlicher Personennahverkehr usw. Für den Betrieb ist es wichtig, sich an den jeweiligen zukünftigen Bedarf anpassen zu können. Die Firma beteiligt sich an Ausschreibungen, so dass zukünftig auch andere Einsatzbereiche bzw. Einsatzregionen hinzukommen könnten; damit könnte z.B. die Abfahrt mehrerer Busse vor 6 Uhr erforderlich werden. Auch könnten (wie früher) nach dem Abebben der pandemischen Lage wieder Reisebusse eingesetzt werden, die oft erst in den Nachtstunden zurückkommen.

Schalltechnische Untersuchung

Bei Vollauslastung der Omnibusstellplätze / Garagen und in oberer Abschätzung der derzeit absehbaren Einsätze kann man von folgendem Mengengerüst ausgehen:

In der "lautesten Nachtstunde" 05:00 - 06:00 Uhr ist mit 2 Busausfahrten zu rechnen. In dieser Zeit kommen auch die Fahrer mit Pkw beim Betrieb an.

Überwiegend in der ersten Tagstunde 06:00 - 07:00 werden die meisten Omnibusse und Kleinbusse ausfahren, wobei die Omnibusse zum Warmlauf und zum Testen aus den Garagen gefahren werden. Ab ca. 08:00 Uhr kommen die Fahrzeuge wieder zum Betriebsgelände und werden für weitere Touren des Tages vorbereitet, ggf. in einer der Werkstattgaragen gewartet und ggf. in der Waschhalle gewaschen. Für jeden Omnibus werden täglich drei Touren angenommen, d.h. es kommt rechnerisch zu $16 \times 2 \times 3 = 96$ Ein- und Ausfahrten im Tageszeitraum 06:00 - 22:00 Uhr (obere Abschätzung).

Weil die Geräuschemission der Omnibusse wesentlich höher ist als diejenige der Kleinbusse und Pkw, werden letztere im Rechenmodell vernachlässigt. Dafür wurde die Zahl der Omnibus-Bewegungen etwas großzügiger angesetzt.

Vier der 12 Garagen sind für einen Werkstattbetrieb vorgesehen. Die Betriebszeiten der Werkstatt werden mit 08:00 - 12:00 und 13:00 - 17:00 Uhr angesetzt (8 Stunden). Im Sommer stehen dabei die Tore offen. Die Fläche jedes der Tore beträgt ca. 3,6 m (Breite) x 4,0 m (Höhe).

Am Nordende der 12 Garagen befindet sich eine Waschhalle mit einer Portalwaschanlage (ohne Gebläse). Es wird angenommen, dass die Waschhalle am Tag 300 Minuten (= 5 Stunden) lang in Betrieb ist.

Die auf dem Betriebshof auftretenden Geräusche werden wie diejenigen eines Parkplatzes ("zentrale Omnibushaltestelle") gemäß der Parkplatzlärmstudie [11] berechnet. Zusätzlich wird früh morgens je Omnibus eine Warmlaufzeit von 10 Minuten im Leerlauf gemäß der Studie [14] berücksichtigt.

Schalltechnische Untersuchung

B) Fa. Freie Tankstelle Heigl e.K.:

Freisinger Straße 20, 84072 Au i.d.Hallertau:

Auf dem Gelände besteht eine Tankstelle mit 4 Zapfsäulen und einem kleinen Gebäude für die Kasse mit kleinem Laden. In einem länglichen, mehrteiligen Gebäude am Westrand des Firmengrundstücks sind eine Pkw-Portalwaschhalle mit Trockner, eine Kfz-Werkstatt sowie diverse Lager untergebracht. Außerdem sind davor ein Münzstaubsauger sowie ein Mattenklopfer stationiert.

Folgende Eckwerte werden dem Betrieb zu Grunde gelegt:

Betrieb der Tankstelle von 06:00 Uhr (bzw. real 06:30) bis 20:00 Uhr. Täglich kann mit bis zu 250 Kunden für Tankstelle und Laden gerechnet werden; dies entspricht durchschnittlich ca. 18 Kunden in jeder der 14 Stunden der Öffnungszeit.

Die Waschhalle wird täglich max. von 45 Kunden genutzt; die Zeit für einen Waschvorgang beträgt 5-6 Minuten.

Die Kfz-Werkstatt wird derzeit nur nebenberuflich genutzt; es wird jedoch von einem 8-h-Tag ausgegangen (obere Abschätzung). In dieser Zeit werden 2 Tore als offen stehend angenommen (obere Abschätzung).

Es findet kein nennenswerter Nachtbetrieb statt, denn die Münz-Zapfsäule wird nur sehr selten benutzt.

C) Koch Recycling GmbH:

Freisinger Straße (Flurnummer 547), 84072 Au i.d.Hallertau

Mit dieser Firma kam trotz mehrerer Versuche kein Gesprächstermin zustande.

Das Gelände, das über den Zufahrtsweg der Fa. Schwarz erreicht wird, wurde zuletzt als Lagerplatz für Recyclingmaterial genutzt.

Dem Vernehmen nach (Bauamt Markt Au; Anwohner) hat die Firma inzwischen einen Ersatzplatz gefunden. Über die aktuelle oder eine zukünftige Nutzung des Geländes ist derzeit nichts bekannt.

Ersatzweise wird hierfür eine für einen Standard-Gewerbebetrieb typische Betriebsweise angenommen.

6.2 Schallemissionen

Die Lage der Schallquellen kann Abb. 2 und den Anlagen 4a+b entnommen werden. In Anlage 6 (Fotodokumentation) sind die nachfolgend aufgeführten Schallquellen soweit möglich abgebildet worden.

Für die Prognose werden folgende Betriebsvorgänge angesetzt:

A) Fa. Reinhard Schwarz Reisebüro u. Omnibusse GmbH

Omnibus-Parkplatz:

Der Betriebshof wird als Parkplatz für die 16 Omnibusse angesetzt.

Für die Berechnung der Geräuschimmission nach der Parkplatzlärmstudie [11] wird als Geräuschquelle die von den Bussen nutzbare Fläche (westlich der Garagen, sowie die 4 Stellplätze) betrachtet. Die Geräusche für die Zufahrt zur Straße werden getrennt berechnet (so genanntes "getrenntes" Verfahren gemäß 8.2.2 der Studie). Der Betriebshof und der Fahrweg haben einen Asphaltbelag. Als Geräuschursachen werden nach der Studie (Anhang 5) berücksichtigt:

- Türen schließen, Druckluft; Motor starten; Standgeräusch (Leerlauf); Abfahrt

Die Schallemission für die lauteste Nachtstunde (05:00 - 06:00 Uhr) und den Tageszeitraum 06:00 - 22:00 Uhr (16 h) wird berechnet nach

$$L_{WA} = 63 \text{ dB(A)} + K_{PA} + K_I + K_{StrO} + 10 \lg(Z)$$

Für die Parkplatzart "Zentrale Omnibushaltestellen"; Omnibusse mit Dieselmotor, werden in Tabelle 34 der Studie folgende Parameter genannt:

$K_{PA} = 10 \text{ dB}$ ("Parkplatzart"); $K_I = 4 \text{ dB}$ ("Impulszuschlag"); $K_{StrO} = 0 \text{ dB}$ ("Fahrbahnbelag; Asphalt").

Z = Anzahl der Parkbewegungen pro Stunde, hier

nachts: $Z = 2$ Parkbewegungen / h

tags: $Z = 16 \times 3 \times 2 = 96$ Parkbewegungen pro 16 h; = 6 Parkbewegungen / h

Für eine Omnibus-Parkbewegung pro Stunde ergibt sich:

$$L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)} + 10 + 4 + 0 = 77 \text{ dB(A)}.$$

Die Zeitkorrekturen dL_w (siehe Ergebnistabellen des Rechenprogramms, Anlage 5a) betragen:

nachts: $dL_w = 10 \lg(2) = 3 \text{ dB}$;

tags: $dL_w = 10 \lg(6) = 7,8 \text{ dB}$.

Schalltechnische Untersuchung

Schallquellenart im Rechenmodell: Flächenschallquelle Parkplatz.

Schallquellenhöhe: 0,5 m über Boden.

Der Spitzenschalleistungspegel wird nach [11] mit $L_{WA,max} = 102,5$ dB(A) für das "Druckluftgeräusch" angesetzt.

Warmlauf der Omnibusse:

In der Früh ist es erforderlich, dass die Motoren der Omnibusse warmlaufen (im Freien). Dabei werden auch technische Kontrollen vorgenommen. Die Warmlaufzeit beträgt je Bus ca. 10 Minuten; der Motor läuft dabei im Leerlauf.

Entsprechend der Studie [14] wird als Schalleistungspegel angesetzt:

- Leerlaufbetrieb: $L_{WA} = 94$ dB(A)

Die Zeitkorrekturen dLw betragen:

nachts: $dLw = 10 \lg (20/60) = -4,8$ dB;

tags: $dLw = 10 \lg (160/60/16) = -7,8$ dB.

Schallquellenart im Rechenmodell: Flächenschallquelle; etwa entsprechend der Fläche vor den Garagen und der Fläche der 4 Bus-Stellplätze.

Schallquellenhöhe: 0,5 m über Boden.

Fahrweg (firmeneigenes Gelände) vom Betriebshof zur Freisinger Straße:

Gemäß der Parkplatzlärmstudie werden die Geräusche auf Fahrwegen nach der RLS-90 [5] berechnet. Dabei werden angesetzt:

- Schwerverkehr-Anteil: 100 %
- Geschwindigkeit: 30 km/h; Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -5,4$ dB
- Asphaltbelag: $D_{StrO} = 0$ dB
- Steigung (gemäß Dig. Geländemodell) 5,3 %; Zuschlag $D_{Stg} = 0,2$ dB.

Für das Rechenmodell wird der Schalleistungspegel pro Meter Fahrweg benötigt.

Dieser beträgt nach RLS-90 für eine Omnibusfahrt pro Stunde:

$L'_{WA,1h} = 60,7$ dB(A).

Die Zeitkorrekturen dLw betragen:

nachts: $dLw = 10 \lg (2) = 3$ dB;

tags: $dLw = 10 \lg (6) = 7,8$ dB.

Schallquellenart im Rechenmodell: Linienschallquelle (Mitte Fahrweg).

Schallquellenhöhe: 0,5 m über Boden.

Schalltechnische Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i. d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 S. 26/50

Der Spitzenschalleistungspegel wird nach [11] mit $L_{WA,max} = 103,5$ dB(A) für "beschleunigte Abfahrt" (Bus) angesetzt.

Werkstatt (4 offene Tore):

Der Innenpegel wird der Studie "Handwerk und Wohnen" [15] für Kfz-Werkstätten mit $L_{p,in} = 75$ dB(A) entnommen.

Jedes der 4 Tore ist ca. 3,6 m breit und ca. 4 m hoch.

Die Schalldämmung der offenen Tore beträgt $R_w = 0$ dB.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Schalleistungspegel L_{WA} für die offenen Werkstatt- bzw. Waschhallentore nach DIN EN ISO 12354-4 [17] berechnet.

Tabelle 9: Schallabstrahlung von Außenbauteilen (hier: offene Tore)

Schalleistungspegel LWA von Außenbauteilen (n. DIN EN 12354 Teil 4)										
	Innenpegel $L_{p,in}$ [dB(A)]	Material	C_d [dB]	R'_w R_w [dB]	Höhe [m]	Breite (gesamt) [m]	Fläche S [m ²]	Flächenmaß (10 lg S) [dB]	LWA Einzel [dB(A)]	
<u>Fa Schwarz</u>										
4 Werkstatttore	75	offen	-5	0	4,0	14,4	57,6	17,6	83,6	
1 Waschhallentor	82,4	offen; nur Bürsten	-5	0	4,0	3,6	14,4	11,6	85,0	
<u>Fa Heigl</u>										
2 Werkstatttore	75	offen	-5	0	4,0	7,2	28,8	14,6	80,6	
1 Waschhallentor	96,4	offen; inkl. Trocknen	-5	0	4,0	3,6	14,4	11,6	99,0	

Legende:

$L_{p,in}$ = Innenpegel in ca. 2 m Abstand vor dem Außenbauteil

C_d = Diffusitätsterm; hier für Industriebauten allgemein

R'_w , R_w = bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

S = Fläche des Schall abstrahlenden Bauteils

L_{WA} = Schalleistungspegel

$L_{WA} = L_{p,in} + C_d - R'_w + 10 \lg(S)$

Die Zeitkorrektur dL_w beträgt für die Bus-Werkstatt:

tags: $dL_w = 10 \lg(8h / 16h) = -3,0$ dB.

Schallquellenart im Rechenmodell: Linienschallquelle (Mitte Tore).

Schallquellenhöhe: 2,0 m über Boden.

Der Spitzenschalleistungspegel wird mit $L_{WA,max} = 110$ dB(A) angesetzt.

Schalltechnische Untersuchung

Waschhalle (1 offenes Tor):

In der Studie [13], dort in Anhang 9, wird der Schalleistungspegel eines Betriebs ohne Trocknergebläse (nur der Waschvorgang) um 14 dB(A) niedriger ermittelt als beim Betrieb mit Trockner (dieser wird mit $L_{WA} = 99$ dB(A) angegeben). Der Schalleistungspegel des Tors einer Portalwaschanlage ohne Trockner beträgt danach $L_{WA} = 85$ dB(A).

Der Innenpegel in o.g. Tabelle 9 wird mit 82,4 dB(A) gerade so hoch angesetzt, dass sich als Schalleistungspegel $L_{WA} = 85$ dB(A) ergibt.

Die Zeitkorrektur dLw beträgt für die Bus-Waschhalle:

tags: $dLw = 10 \lg (300 \text{ min} / 60 \text{ min} / 16\text{h}) = - 5,1$ dB.

Schallquellenart im Rechenmodell: Linienschallquelle (Mitte Tor).

Schallquellenhöhe: 2,0 m über Boden.

Es wird hier kein Spitzenschalleistungspegel angesetzt.

B) Fa. Freie Tankstelle Heigl e.K.:

Tankstelle, Kunden mit Pkw

Im Bereich der Zapfstellen treten u.a. folgende Geräusche auf: Motor anlassen, Türen, Kofferraumdeckel, Zapfhahn (Schlaggeräusch), Radio, Rufen etc.

Für eine Prognose der Geräusche aus diesem Bereich (tagsüber) wird in der "Tankstellen-Studie" [12] folgende Formel des Schalleistungspegels angegeben:

$$L_{WA,1h} = 76,1 + 10 \lg (N), \text{ mit}$$

$L_{WA,1h}$ = Schalleistungspegel für einen Tank-Kunden pro Stunde

N = Anzahl der Kunden pro Stunde

Die angegebene Anzahl von ca. 250 Kunden / Tag entspricht ca. 18 Kunden / h im Zeitraum 06:00 - 20:00 Uhr (14 Stunden).

Die Zeitkorrektur dLw beträgt für den Bereich der Zapfsäulen:

tags: $dLw = 10 \lg (18) + 10 \lg (14 \text{ h} / 16 \text{ h}) = 12,0$ dB.

Schalltechnische Untersuchung

Schallquellenart im Rechenmodell: Flächenschallquelle.

Schallquellenhöhe: 0,5 m über Boden.

Spitzenschalleistungspegel: $L_{WA,max} = 99,5$ dB(A) für das Schlagen eines Kofferraumdeckels, nach [11].

Waschhalle (offenes Tor)

Für Portalwaschanlagen mit Trockner wird in der Studie [12] für das offene Tor folgender Schalleistungspegel inkl. Impulszuschlag für den kompletten Waschvorgang angegeben:

$L_{WA} = 99,0$ dB(A).

Dabei überwiegt das Geräusch des Trockners.

Bei einer Brutto-Zeitdauer für den Waschvorgang von 6 Minuten können stündlich 10 Pkw gewaschen werden. Für die angegebenen max. 45 Kunden pro Tag ergibt sich eine Gesamtlaufzeit der Waschhalle von 4,5 Stunden / Tag.

Die Zeitkorrektur dL_w beträgt für die Tankstellen-Waschhalle:

tags: $dL_w = 10 \lg (4,5h / 16h) = - 5,5$ dB.

Schallquellenart im Rechenmodell: Linienschallquelle (Mitte Tor).

Schallquellenhöhe: 2,0 m über Boden.

Es wird hier kein Spitzenschalleistungspegel angesetzt.

Münzstaubsauger

In der Studie [12] wird hierfür folgender Schalleistungspegel angegeben:

$L_{WA} = 95,5$ dB(A).

Es wird angenommen, dass alle Kunden der Waschhalle auch den Staubsauger nutzen. Zur Vereinfachung wird auch hier ein Vorgang mit 6 Minuten angesetzt. Dies ergibt dieselbe Zeitstruktur wie für die Waschhalle.

Die Zeitkorrektur dL_w beträgt für den Staubsauger:

tags: $dL_w = 10 \lg (4,5h / 16h) = - 5,5$ dB.

Schallquellenart im Rechenmodell: Punktschallquelle.

Schallquellenhöhe: 1,0 m über Boden.

Schalltechnische Untersuchung

Es wird hier kein Spitzenschalleistungspegel angesetzt.

Mattenklopfer

In der Studie [12] wird für das Ausklopfen von Fußmatten gegen das Gitter des "Mattenklopfers" folgender Schalleistungspegel angegeben:

$L_{WA} = 97,5 \text{ dB(A)}$ für 2x Klopfen (2x 5-s-Takt = 10 Sekunden Einwirkdauer).

Auch hier werden 45 Kunden angenommen. Die Gesamt-Einwirkdauer beträgt dann $45 \times 10 \text{ s} = 450 \text{ s / Tag}$.

Die Zeitkorrektur dL_w beträgt für den Mattenklopfer:

tags: $dL_w = 10 \lg (450 / 3600 / 16h) = - 21,1 \text{ dB}$.

Schallquellenart im Rechenmodell: Punktschallquelle.

Schallquellenhöhe: 0,5 m über Boden.

Es wird hier kein Spitzenschalleistungspegel angesetzt.

Werkstatt (2 offene Tore)

Wie für die Bus-Werkstatt wird hier der Innenpegel entsprechend der Studie [15] mit

$L_{p,in} = 75 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Jedes der 2 Tore ist ca. 3,6 m breit und ca. 4 m hoch. Der Schalleistungspegel der beiden offen stehenden Tore wird in der o.g. Tabelle 9 berechnet:

$L_{WA} = 80,6 \text{ dB(A)}$.

Die Zeitkorrektur dL_w beträgt für die Kfz-Werkstatt der Tankstelle:

tags: $dL_w = 10 \lg (8h / 16h) = - 3,0 \text{ dB}$.

Schallquellenart im Rechenmodell: Linienschallquelle (Mitte Tore).

Schallquellenhöhe: 2,0 m über Boden.

Der Spitzenschalleistungspegel wird mit $L_{WA,max} = 110 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

C) Fa. Koch Recycling GmbH

Betriebsgelände

Der Ostteil des Geländes der Flurnummer 547 liegt am Hang und wird offenbar nicht genutzt. Der gemäß Luftbild genutzte Bereich der Flurnummern 546 und 547 wurde als Flächenschallquelle digitalisiert und ergibt knapp 2.700 m² Fläche.

Pro Quadratmeter dieser Fläche wird ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 60 dB(A)/m² angesetzt; ein Wert, wie er in DIN 18005 und auch DIN 45691 für "Gewerbegebiete" für Emissionskontingente angegeben wird.

Dies ergibt einen Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 94,3 \text{ dB(A)}.$$

Hierfür wird eine uneingeschränkte Betriebsdauer von 16 Stunden (gesamter Zeitraum 06:00 - 22:00 Uhr) angesetzt.

Die Zeitkorrektur dLw beträgt für das Gelände der Recycling-Firma:

$$\text{tags: } dLw = 10 \lg (16h / 16h) = 0 \text{ dB}.$$

Schallquellenart im Rechenmodell: Flächenschallquelle.

Schallquellenhöhe: 2,0 m über Boden.

Der Spitzenschalleistungspegel wird mit $L_{WA,max} = 120 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Fahrweg zur Straße:

Für An- und Abtransporte werden in der Tageszeit 8 Lkw-Fahren angesetzt. Dies ergibt 16 Lkw-Fahrten in 16 Tagstunden, d.h. 1 Lkw-Fahrt pro Tagstunde.

Auch für diesen Fahrweg werden die Geräusche gemäß der Parkplatzlärmstudie nach der RLS-90 [5] berechnet. Dabei werden (wie für den Bus-Fahrweg) angesetzt:

- Schwerverkehr-Anteil: 100 %
- Geschwindigkeit: 30 km/h; Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -5,4 \text{ dB}$
- Asphaltbelag: $D_{StrO} = 0 \text{ dB}$
- Steigung (gemäß Digit. Geländemodell) 5,3 %; Zuschlag $D_{Stg} = 0,2 \text{ dB}$.

Der Schalleistungspegel pro Meter Fahrweg beträgt nach RLS-90 für eine Lkw-Fahrt pro Stunde:

$$L'_{WA,1h} = 60,7 \text{ dB(A)}.$$

Die Zeitkorrektur dLw beträgt:

$$\text{tags: } dLw = 10 \lg (1) = 0 \text{ dB}.$$

Schallquellenart im Rechenmodell: Linienschallquelle (Mitte Fahrweg).
Schallquellenhöhe: 0,5 m über Boden.

Der Spitzenschalleistungspegel wird nach [11] mit $L_{WA,max} = 104,5$ dB(A) für "beschleunigte Abfahrt" (Lkw) angesetzt.

6.3 Schallimmissionen

Für die Ermittlung der Schallimmissionen wurden Einzelpunktberechnungen an den o.g. maßgeblichen Immissionsorten durchgeführt (vgl. auch Kap. 3.2). Die Berechnung der Schallausbreitung wird nach dem "alternativen Verfahren" der DIN ISO 9613-2 für A-Pegel bzw. für die 500 Hz-Oktave vorgenommen ("alternativer Bodeneffekt"). Hierfür wurde die Software "SoundPLAN" verwendet [19].

Bestehende Gebäude in der Nachbarschaft der Betriebe und der geplanten Wohnhäuser wurden berücksichtigt (Reflexionen, Abschirmungen). Ferner wird das digitale Geländemodell genutzt.

Die Beurteilung der Immissionen erfolgt anhand der Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm.

Die Beurteilungspegel L_r , unter Zugrundelegung der Emissionen gemäß Kap. 6.1 berechnet, betragen jeweils für das Geschoss mit dem höchsten Pegel tagsüber / nachts (gerundet auf eine Kommastelle):

Parz_1_NO: $L_{r,T/N} = 53,6$ dB(A) / **48,6 dB(A)**

Parz_1_NW: $L_{r,T/N} =$ **56,2 dB(A)** / **48,0 dB(A)**

Parz_2_NO: $L_{r,T/N} = 51,0$ dB(A) / **45,2 dB(A)**

Parz_2_NW: $L_{r,T/N} = 50,5$ dB(A) / **45,2 dB(A)**

(Parz = Parzelle)

Werte in Fettdruck und unterstrichen: Überschreitungen der IRW

Im Anhang, Anlage 5a+b, sind Teilpegel und Details der Schallausbreitungsberechnung angegeben.

Außer dieser Berechnung für einzelne Immissionsorte wurde eine Gebäudelärmkarte berechnet; dabei wurde alle 2 m Fassadenlänge und für jedes bewohnbare Geschoss ein Immissionsort berechnet. Die Ergebnisse sind im Anhang Anlagen 4a+b gra-

phisch dargestellt worden; ausgewertet wurde jeweils der höchste Pegel der Geschosse.

Daraus lassen sich folgende Beurteilungen ableiten, im Vergleich mit den Immissionsrichtwerten (IRW) von tagsüber 55 dB(A) und nachts 40 dB(A):

Tagsüber: An der NW-Fassade des Hauses auf Parzelle 1 wird der IRW um gerundet 1 dB(A) überschritten.

Nachts (lauteste Nachtstunde): An den NW- und NO-Fassaden der Häuser auf den Parzellen 1 und 2 wird der IRW um gerundet 8 bzw. 9 bzw. 5 dB(A) überschritten.

Wenn die Anzahl der Busausfahrten in der letzten Nachtstunde (05:00 - 06:00 Uhr) sich von 2 auf 4 verdoppeln würde, so würden die Beurteilungspegel um weitere 3 dB(A) ansteigen; die Überschreitung könnte dann bis zu 12 dB(A) betragen.

Tagsüber und nachts treten nirgends höhere Beurteilungspegel auf, als sie für die vier Einzel-Immissionsorte berechnet wurden. Die IRW werden überall sonst eingehalten.

6.4 Beurteilung

Die IRW für allgemeine Wohngebiete (55 bzw. 40 dB(A)) werden gemäß dieser Prognoseberechnung an der nächstgelegenen, geplanten Bebauung tagsüber an einer Fassade um rund 1 dB(A) überschritten, sonst überall eingehalten, jedoch nachts an 4 Fassaden um bis zu 9 dB(A) überschritten.

6.5 Spitzenpegel

Als lauteste, während des regulären Betriebes kurzzeitig auftretende Einzelereignisse ergeben sich tagsüber die Werkstattgeräusche sowie Geräusche vom Recycling-Lagerplatz. Nachts sind dies Geräusche vom Busbetrieb.

Bei Ansatz der maximalen Schallleistungspegel ergibt sich für die nächstgelegenen Immissionsorte folgende schalltechnische Situation:

Schalltechnische Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i. d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 S. 33/50

Tabelle 10: Durch Einzelereignisse tagsüber hervorgerufene Spitzenpegel (gerundet auf ganze dB(A))

Ereignis/Quelle	Quellenort	maßg. IO	Abstand Quelle – Imm.-ort	IRW max	L_{AFmax} am maßg. Immiss.ort
Schrottplatzgeräusche (Annahme) $L_{WA,max} = 120$ dB(A)	Betriebsgelände Koch	Parz_1_NO	ca. 80 m	85 dB(A)	73 dB(A)
Werkstatt_Tankstelle $L_{WA,max} = 110$ dB(A)	Offenes Tor	Parz_1_NW	ca. 45 m	85 dB(A)	72 dB(A)
Werkstatt_Busse $L_{WA,max} = 110$ dB(A)	Offenes Tor	Parz_1_NW	ca. 71 m	85 dB(A)	68 dB(A)

L_{AFmax} : kurzzeitig auftretender Spitzenpegel bzw. Maximalpegel in dB(A)
IRW max: höchster zulässiger Wert für Maximalpegel (tags IRW+30dB(A))

Die Maximalpegel L_{AFmax} halten somit tagsüber das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm (Immissionsrichtwert + 30 dB(A) = 85 dB(A) für allgemeine Wohngebiete) problemlos ein.

Tabelle 11: Durch Einzelereignisse nachts hervorgerufene Spitzenpegel (gerundet auf ganze dB(A))

Ereignis/Quelle	Quellenort	maßg. IO	Abstand Quelle – Imm.-ort	IRW max	L_{AFmax} am maßg. Immiss.ort
Fahrweg Busse $L_{WA,max} = 103,5$ dB(A)	Fahrstrecke	Parz_1_NO	ca. 17 m	60 dB(A)	71 dB(A)
Parkplatz Busse $L_{WA,max} = 102,5$ dB(A)	Bus-Parkplatz	Parz_1_NO	Ca. 30 m	60 dB(A)	65 dB(A)

L_{AFmax} : kurzzeitig auftretender Spitzenpegel bzw. Maximalpegel in dB(A)
IRW max: höchster zulässiger Wert für Maximalpegel (tags IRW+20dB(A))

Die Maximalpegel L_{AFmax} überschreiten somit nachts das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm (Immissionsrichtwert + 20 dB(A) = 60 dB(A) für allgemeine Wohngebiete) um bis zu 11 dB(A); dies bei der Ausfahrt der Busse und durch die Geräusche auf dem Bus-Parkplatz.

Auch an den beiden Immissionsorten der Parzelle 2 wird das Spitzenpegelkriterium nachts um bis zu 6 dB(A) überschritten.

6.6 Maßnahmen

Nach Rücksprache mit den Planern werden die Grundrisse der geplanten Wohnhäuser auf den Parzellen 1 und 2 voraussichtlich so ausgelegt, dass an den Nordostfassaden keine Fenster von Aufenthaltsräumen liegen, sondern Fenster von Bädern und vom Treppenhaus.

An den Nordwestfassaden der Häuser auf den Parzellen 1 und 2 werden jedoch Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern liegen, die folglich so geschützt werden müssen, dass die Referenzpunkte nach TA Lärm (Messorte 0,5 m vor dem geöffneten Fenster; = Immissionsorte) durch Umbauung geschützt sind.

Hierzu bieten sich Vorsatzkonstruktionen an, eine Art Wintergarten bzw. großes Blumenfenster o.ä., die über ein Seitenfenster verfügen sollten, das nach Südwesten hin geöffnet werden kann.

Diese Maßnahmen werden festgesetzt. Sie sind in die Baugenehmigungen und Baupläne aufzunehmen.

6.7 Qualität der Prognose

Bei den Emissionsansätzen (Pegel, Einwirkzeiten, Anzahl von Lärmereignissen) wurden obere Abschätzungen zu Grunde gelegt.

Die Ergebnisse der Prognose (Beurteilungspegel) enthalten vor allem für den Tageszeitraum Sicherheiten. Es kann davon ausgegangen werden, dass auch die am oberen Rand einer zu erwartenden Schwankungsbreite liegenden Beurteilungspegel die Anforderungen des Bebauungsplans und der TA Lärm erfüllen. Nachts (in der lautesten Nachtstunde) hängt der Beurteilungspegel vor allem von der Anzahl der Busausfahrten in dieser Zeit ab.

7 Auflagenvorschläge

7.1 Festsetzungen

Zum Schutz der geplanten Häuser vor Geräuschemissionen aus Gewerbe und Straßenverkehr werden folgende immissionsschutztechnische Festsetzungen zur Aufnahme in den Bebauungsplan vorgeschlagen:

(1) "Schallimmissionsschutz (TA Lärm): An den Nordost- und Nordwestfassaden der Häuser auf den Parzellen 1 und 2 sind zum Lüften erforderliche Fenster von Aufenthaltsräumen nicht zulässig, es sei denn sie sind durch hinterlüftete schalldämpfende Vorbauten geschützt (siehe Hinweise/Umweltbericht/Begründung).

(2) Baulicher Schallschutz (Verkehrslärm):

Das Gesamt-Schalldämm-Maß der Außenbauteile muss $R'_{w,ges} = 39$ dB errei-

Schalltechnische Untersuchung

chen; davon kann durch Vorlage eines Schallschutznachweises nach DIN 4109-1/-2 abgewichen werden.

Schlaf- und Kinderzimmer müssen eine der folgenden Schutzmaßnahmen aufweisen (davon sind bestimmte in der Begründung genannte Fassaden ausgenommen):

a) Sie sind durch hinterlüftete schalldämpfende Vorbauten geschützt (siehe Hinweise/Umweltbericht/Begründung).

b) Es werden mechanische schalldämpfte Lüftungen eingebaut (siehe Hinweise/Umweltbericht/Begründung).

(3) Die aufgeführten DIN-Normen sind beim Beuth Verlag (Berlin) hinterlegt."

7.2 Hinweise

In die Hinweise soll folgender Text aufgenommen werden:

"6.9 Immissionsschutz.

6.9.1 Die Einhaltung des erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämmmaßes ($R'_{w,ges}$) und der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen sowie die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen gemäß Festsetzung Nr. 4 (Festsetzung zum Schallschutz) sind der Genehmigungsbehörde im jeweiligen Baugenehmigungsverfahren nachzuweisen."

7.3 Begründung

In die Begründung soll folgender Text aufgenommen werden:

"Zur Untersuchung des Belangs Schallimmissionsschutz wurde durch das Büro BL-Consult Piening GmbH, 85238 Petershausen, die schalltechnische Begutachtung 21-019-13 vom 02.12.2025 erstellt. Diese kommt zu folgenden Ergebnissen:

Schallimmissionsschutz Gewerbelärm:

Tagsüber wird voraussichtlich der Immissionsrichtwert der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete (55 dB(A)) eingehalten, außer an einer Fassade.

Nachts, in der "lautesten Nachtstunde" (voraussichtlich 05:00 - 06:00 Uhr), können Überschreitungen des Immissionsrichtwerts (40 dB(A)) an den Nordost- und Nordwestfassaden der Häuser auf den Parzellen 1 und 2 nicht ausgeschlossen werden. Dort sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Schallimmissionsschutz Verkehrslärm; baulicher Schallschutz:

Straßenverkehrsgeräusche der Freisinger Straße:

An den Fassaden der Häuser auf den Parzellen 1-3 wird der Immissionsgrenzwert (IGW) der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete tagsüber um bis zu 5 dB(A) und nachts um bis zu 7 dB(A) überschritten. An den Fassaden der Häuser auf den Parzellen 4-6 wird der IGW tagsüber eingehalten und nachts um bis zu 1 dB(A) überschritten.

Zur Dimensionierung des Schallschutzes gegen Außenlärm nach DIN 4109 ist von einem erforderlichen Gesamt-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges} = 39$ dB auszugehen. Dieses kann von bauüblichen Konstruktionen eingehalten werden. Auf Antrag und Vorlage eines Schallschutznachweises gegen Außenlärm nach DIN 4109-1/-2 kann davon abgewichen werden.

Für Schlaf- und Kinderzimmer ist eine der nachfolgend genannten Maßnahmen vorzusehen, um die Räume nachts ausreichend zu belüften, ohne dass der Verkehrslärm ungehindert in die Räume gelangt.

Maßnahme 1: Vorbauten

Zum Lüften notwendige Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen können durch hinterlüftete Vorbauten geschützt werden (Wintergärten, Erker, verglaste Balkone, Loggien oder ähnliches; Bautiefe mind. 0,5 m); diese Vorbauten gelten nicht als eigenständige Aufenthaltsräume mit eigenem Schutzbedarf.

Ausführung: Siehe "Handlungsprogramm Mittlerer Ring; Lärmschutzbaukästen" der LH München; Referat für Stadtplanung und Bauordnung; Stand 2005.

Vorbauten, die an den Nordwestfassaden der Häuser auf den Parzellen 1+2 erforderlich sind, sollten einen nach Südwesten zu öffnenden Fensterflügel aufweisen. Die erforderliche Pegelminderung durch die Vorbauten beträgt ≥ 12 dB(A).

Maßnahme 2: Mechanische Lüftungen

Die erforderliche Raumbelüftung kann auch durch fensterunabhängige mechanische schallgedämpfte Lüftungen (Fassadenlüfter, Fensterlüfter, Schachtlüfter, Nachströmöffnung im Fensterfalz o.ä.) gewährleistet werden. DIN 1946-6 ist zu beachten. Die Lüfter dürfen die erforderliche Fassaden- bzw. Fensterschalldämmung nicht wesentlich vermindern. Es empfiehlt sich, aus Gründen der Heizenergieeinsparung eine Lösung mit Wärmerückgewinnungsmöglichkeit zu wählen.

Schalltechnische Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i. d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 S. 37/50

Diese Schutzmaßnahmen sind nicht erforderlich für Schlaf- und Kinderzimmerfenster an folgenden Fassaden:

- Parzellen 2+3: Südwest
- Parzelle 4: Südwest, Nordwest
- Parzelle 5: alle Fassaden
- Parzelle 6: Südost"

Siehe nachfolgende Planskizze.

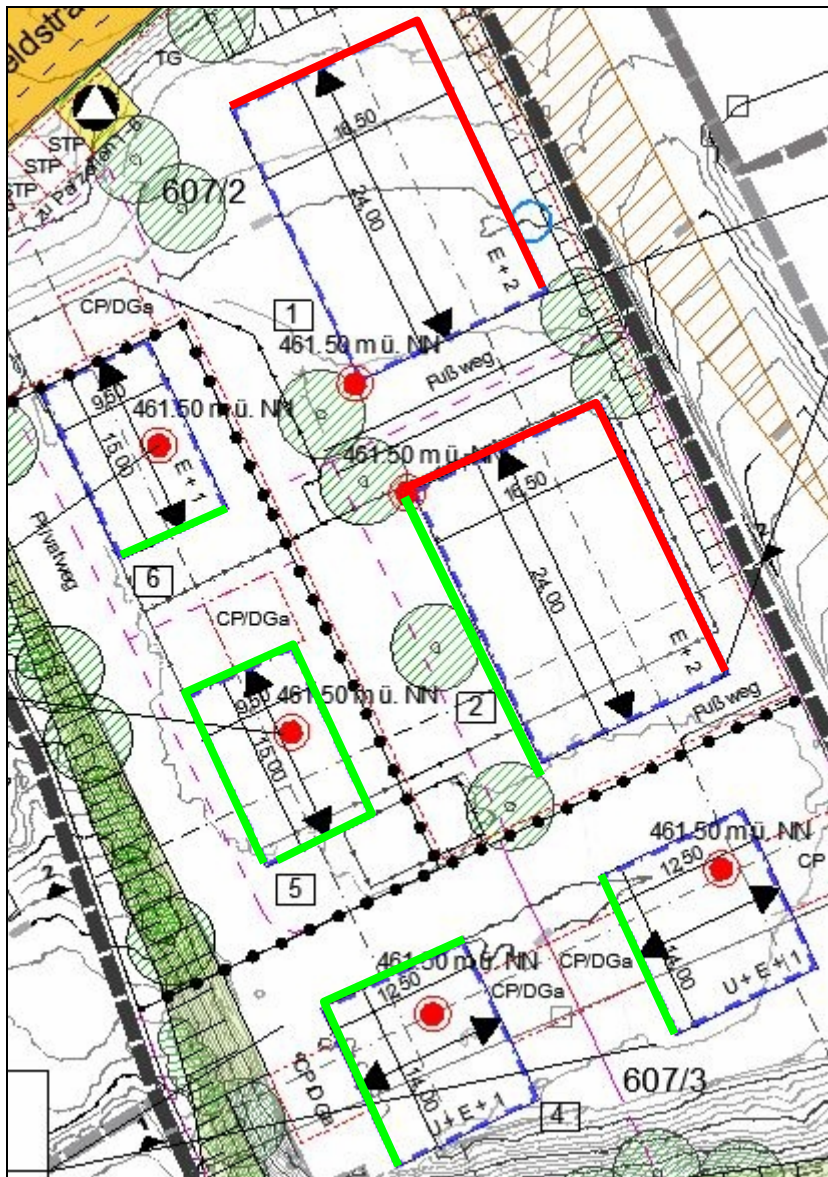


Abb. 4: Planskizze; Fassaden mit bzw. ohne Schallschutzmaßnahmen

Legende:

- (rote Linien): Fassaden entsprechend der textlichen Festsetzung zum Schallimmissionsschutz (TA Lärm)
- (grüne Linien): Fassaden ohne erforderliche Schallschutzmaßnahmen für Schlaf- und Kinderzimmer".

Schalltechnische Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i. d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 S. 38/50

Dieser Bericht ist nur für seinen vorgesehenen Zweck bestimmt und darf auch auszugsweise nur nach Genehmigung durch das Büro BL-Consult Piening GmbH verändert, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden.

Diese Untersuchung umfasst 38 Textseiten sowie 12 Seiten Anhang.

Petershausen, den 02.12.2025

BL-Consult Piening GmbH



Dipl.-Ing. Andreas Piening

Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i.d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 Anhang 1/12

A n h a n g

Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i.d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 Anhang 2/12

Anlage 1: Formelzeichen und Abkürzungen (Schallimmissionsschutz)

Symbol	Einheit	Bezeichnung
C_0	dB	Faktor in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie dem Temperaturgradienten
C_{met}	dB	meteorologische Korrektur
DTV	Kfz/24 h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
IO	-	Immissionsort
K_I	dB(A)	Zuschlag für die Impulshaltigkeit eines Geräusches
K_{PA}	dB(A)	Zuschlag für die Parkplatzart
K_O	dB(A)	Zuschlag für vertikale Schallquelle (gerichtete Abstrahlung)
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
L''_{WA}	dB(A)	flächenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
L'_{WA}	dB(A)	längenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter Schalleistungspegel
L_{Aeq}	dB(A)	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel
L_{AFTeq}	dB(A)	A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	A-bewerteter Mitwindmittelungspegel
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel
$L_{m,E}$	dB(A)	Emissionspegel
$L_{WA,1h}$	dB(A)	A-bewerteter Schalleistungspegel pro Stunde
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
N	Kfz/n h	Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde
n, B	-	Stellplatzanzahl
p	%	maßgebender prozentualer Lkw-Anteil (tags/nachts)
v	km/h	Geschwindigkeit
t	h	Einwirkzeit eines Emissionsereignisses
T	h	Beurteilungszeitraum (Tageszeit, Nachtzeit)

Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i.d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 Anhang 3/12

Anlage 2: Berechnung der Schallemissionspegel der Straßen

Emissionsberechnung für Straßen nach RLS-19 [SoundPLAN]									
Straße	KM	DTV	vPkw Tag	vPkw Nacht	M Tag	M Nacht	Steigung	L'w Tag	L'w Nacht
	km	Kfz/24h	km/h	km/h	Kfz/h	Kfz/h	%	dB(A)	dB(A)
Freisinger Str.	0	2800	50	50	161	28	2,0	76,6	69,0
Freisinger Str.	0,012	2800	50	50	161	28	2,8	76,7	69,1
Freisinger Str.	0,032	2800	50	50	161	28	1,9	76,6	69,0
Freisinger Str.	0,052	2800	50	50	161	28	2,6	76,7	69,1
Freisinger Str.	0,08	2800	50	50	161	28	2,4	76,7	69,1
Freisinger Str.	0,1	2800	50	50	161	28	3,9	76,9	69,3
Freisinger Str.	0,12	2800	50	50	161	28	3,6	76,8	69,2
Freisinger Str.	0,145	2800	50	50	161	28	5,4	77,2	69,6
Freisinger Str.	0,176	2800	50	50	161	28	6,0	77,3	69,7
Freisinger Str.	0,201	2800	70	70	161	28	6,2	80,8	73,2
Freisinger Str.	0,233	2800	70	70	161	28	6,0	80,7	73,1
Hochfeldstr.	0	1400	50	50	81	14	-1,1	73,6	66,0
Hochfeldstr.	0,013	1400	50	50	81	14	2,1	73,6	66,0
Hochfeldstr.	0,032	1400	50	50	81	14	5,1	74,1	66,5
Hochfeldstr.	0,055	1400	50	50	81	14	4,6	74,0	66,4
Hochfeldstr.	0,074	1400	50	50	81	14	3,8	73,8	66,2
Hochfeldstr.	0,091	1400	50	50	81	14	2,8	73,7	66,1
Hochfeldstr.	0,107	1400	50	50	81	14	3,5	73,8	66,2
Hochfeldstr.	0,125	1400	50	50	81	14	4,2	73,9	66,3
Hochfeldstr.	0,142	1400	50	50	81	14	3,6	73,8	66,2
Hochfeldstr.	0,166	1400	50	50	81	14	3,3	73,8	66,2

Legende:

KM: Kilometrierung ab dem frei gewählten Startpunkt

DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

vPkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit (hier auch für Lkw)

M: stündliche Verkehrsstärke

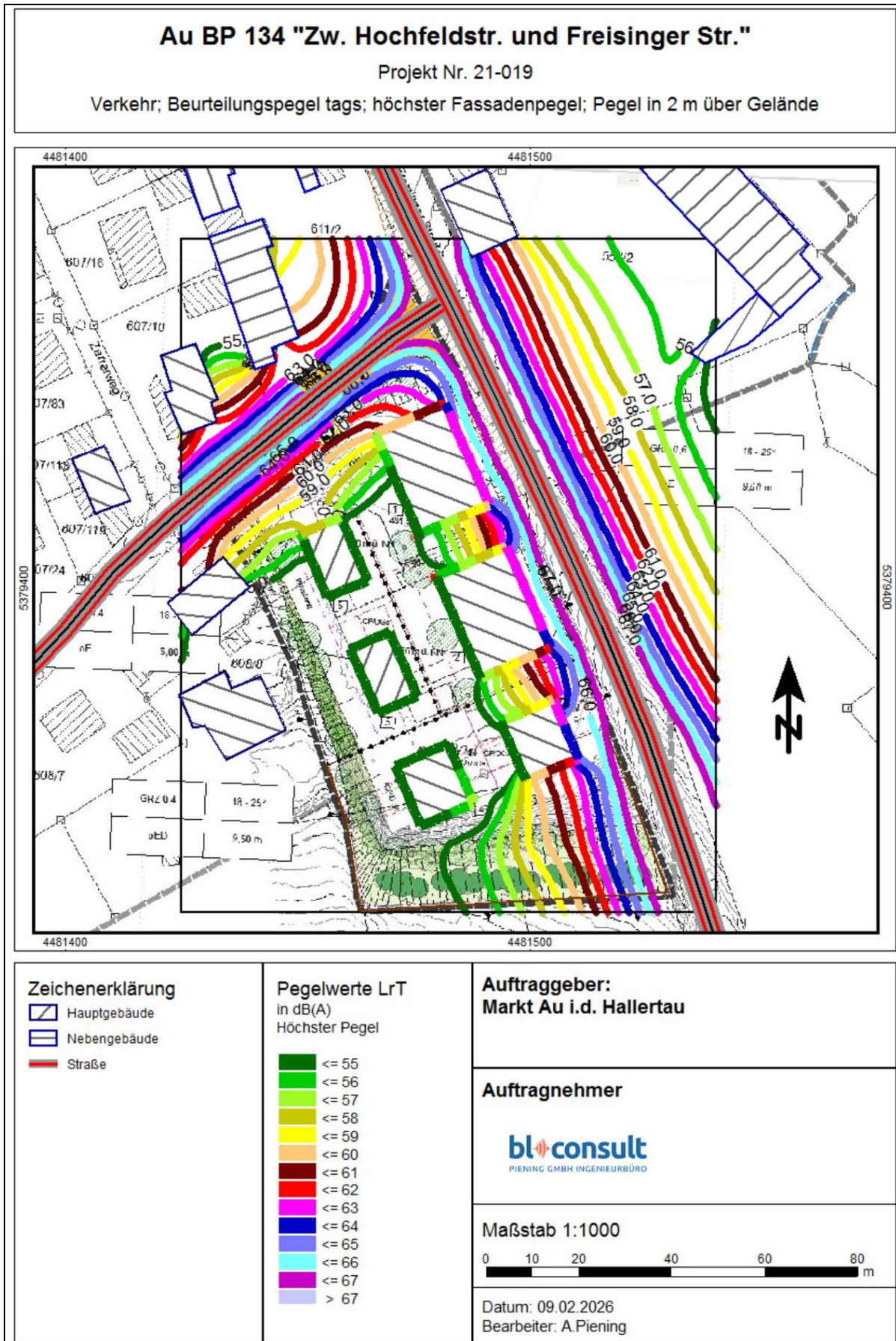
Steigung: Steigung der Straßen

L'w: längenbezogener Schalleistungspegel des Teilstücks

Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i.d. Hallertau
 Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 Anhang 4/12

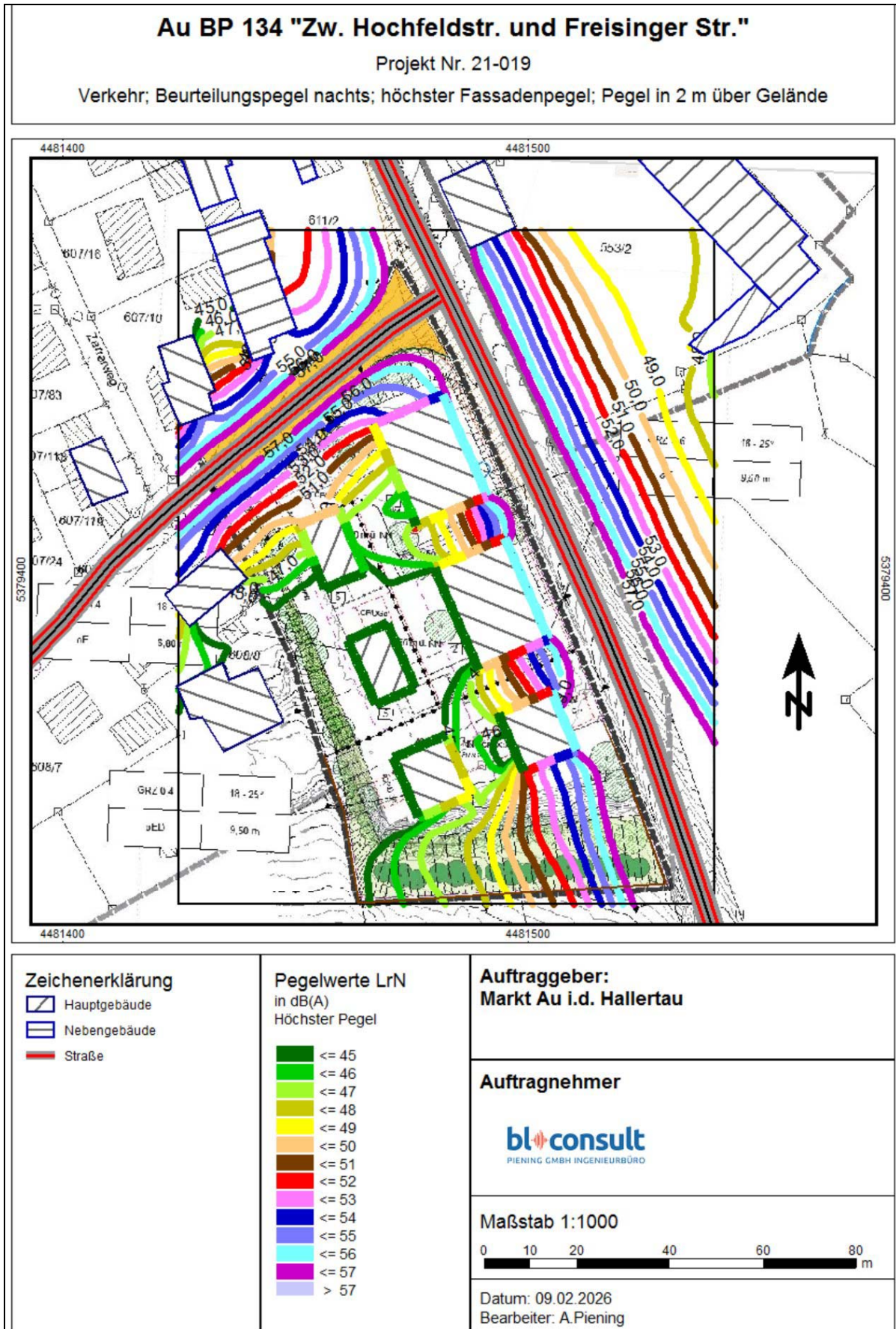
Anlage 3a: Schallimmission der Straßen, tagsüber



Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i.d. Hallertau
 Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 Anhang 5/12

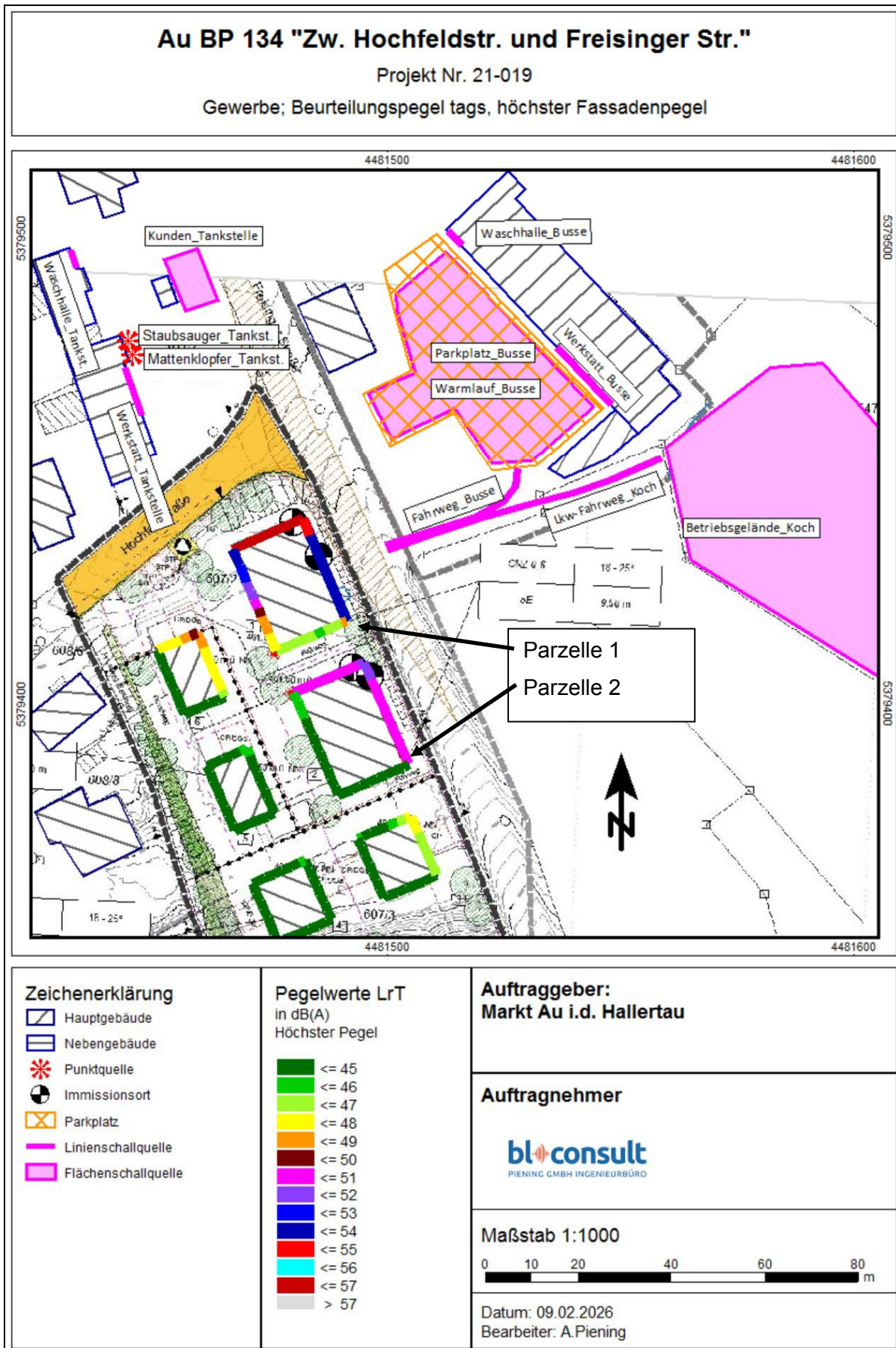
Anlage 3b: Schallimmission der Straßen, nachts



Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i.d. Hallertau
 Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 Anhang 6/12

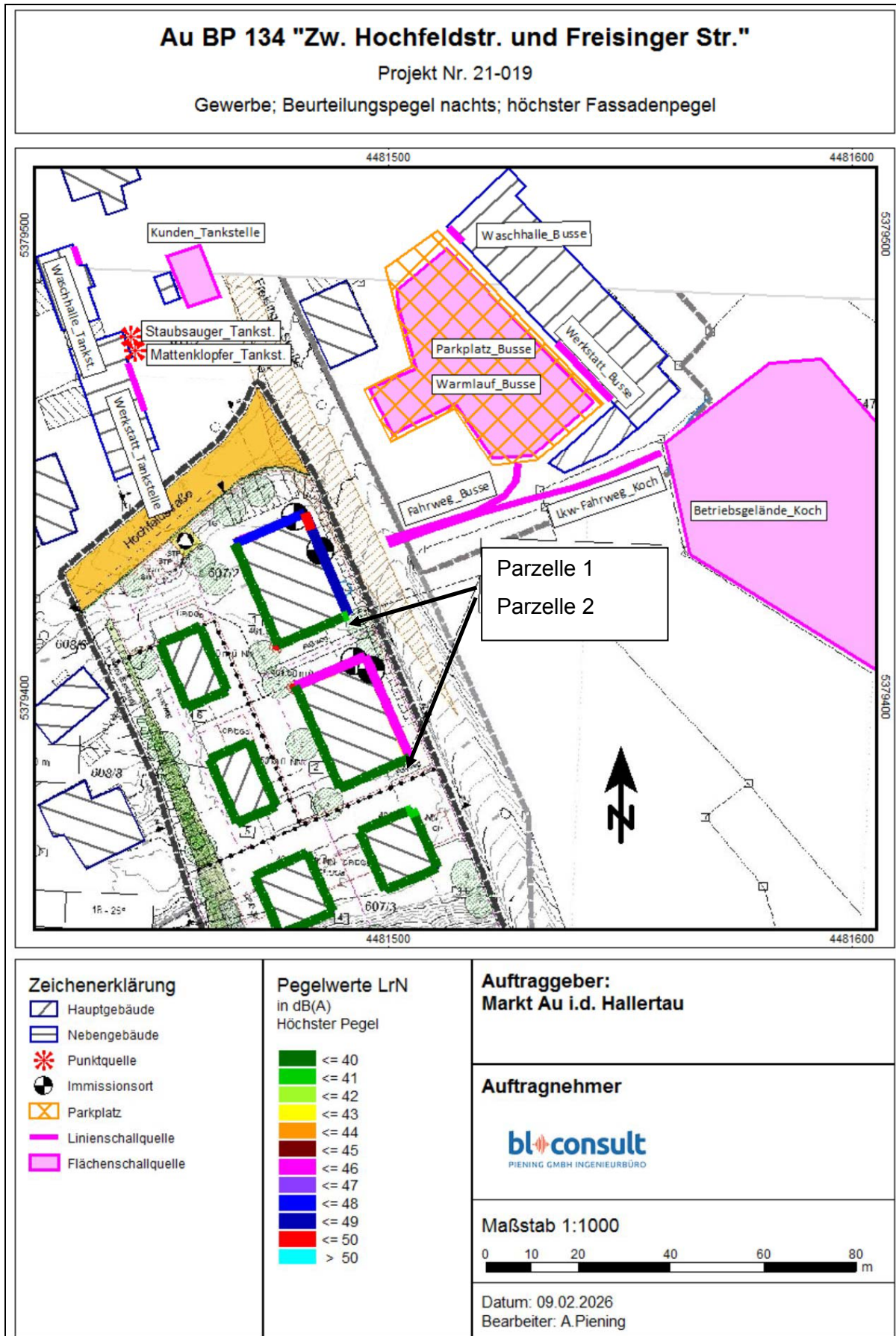
Anlage 4a: Schallimmission Gewerbe, tagsüber



Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i.d. Hallertau
 Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 Anhang 7/12

Anlage 4b: Schallimmission Gewerbe, nachts (lauteste Nachtstunde)



Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i.d. Hallertau
 Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 Anhang 8/12

Anlage 5a: Schallausbreitungsparameter Gewerbe

Immissionsort Parzelle 1 Nordostfassade; tagsüber															
Schallquelle	L'w	Lw	l oder S	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw	Cmet	ZR	Lr
	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)
Fahrweg_Busse	60,7	76,2	35,3	3	28,9	-40,2	0,0	0,0	-0,1	0,1	38,9	7,8	0,0	1,8	48,5
Warmlauf_Busse	63,5	94,0	1112,8	3	52,4	-45,4	-0,6	0,0	-0,1	1,0	51,9	-7,8	0,0	3,3	47,3
Betriebsgelände_Koch	60,0	94,3	2661,2	3	105,3	-51,4	-2,4	0,0	-0,2	0,2	43,4	0,0	-0,1	1,9	45,2
Parkplatz_Busse	45,7	77,0	1344,2	3	52,6	-45,4	-0,6	0,0	-0,1	1,0	34,9	7,8	0,0	1,8	44,4
Lkw-Fahrweg_Koch	60,7	78,6	62,2	3	35,8	-42,1	-0,2	0,0	-0,1	0,1	39,4	0,0	0,0	1,4	40,8
Kunden Tankstelle	56,8	76,1	85,9	3	66,3	-47,4	-1,7	-2,9	-0,1	0,7	27,7	12,0	0,0	0,8	40,5
Waschhalle Tankst.	92,9	99,0	4,0	6	83,3	-49,4	-1,7	-13,8	-0,2	1,2	41,1	-5,5	0,0	2,2	37,8
Werkstatt_Busse	71,3	83,6	16,8	6	69,6	-47,8	-1,3	0,0	-0,1	0,0	40,3	-3,0	0,0	0,0	37,3
Staubsauger Tankst.	95,5	95,5		3	62,7	-46,9	-1,3	-11,6	-0,1	0,9	39,4	-5,5	0,0	2,2	36,1
Waschhalle_Busse	78,6	85,0	4,3	6	74,9	-48,5	-1,6	0,0	-0,1	0,0	40,8	-5,1	0,0	0,0	35,7
Mattenklopfer Tankst.	97,5	97,5		3	60,1	-46,6	-1,3	-11,9	-0,1	0,9	41,5	-21,1	0,0	6,0	26,4
Werkstatt Tankstelle	70,2	80,6	10,9	6	53,9	-45,6	-0,3	-13,8	-0,1	0,3	27,1	-3,0	0,0	0,0	24,1
Summe:															53,6
Immissionsort Parzelle 1 Nordwestfassade; tagsüber															
Schallquelle	L'w	Lw	l oder S	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw	Cmet	ZR	Lr
	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)
Staubsauger Tankst.	95,5	95,5		3	53,6	-45,6	-0,3	0,0	-0,1	2,4	55,0	-5,5	0,0	2,2	51,7
Waschhalle Tankst.	92,9	99,0	4,0	6	74,0	-48,4	-1,1	-4,2	-0,1	3,0	54,1	-5,5	0,0	2,2	50,8
Warmlauf_Busse	63,5	94,0	1112,8	3	50,9	-45,1	-0,5	-0,3	-0,1	1,3	52,2	-7,8	0,0	3,3	47,7
Kunden Tankstelle	56,8	76,1	85,9	3	57,2	-46,1	-0,9	0,0	-0,1	1,8	33,7	12,0	0,0	0,8	46,5
Parkplatz_Busse	45,7	77,0	1344,2	3	51,0	-45,1	-0,5	-0,4	-0,1	1,3	35,1	7,8	0,0	1,8	44,6
Mattenklopfer Tankst.	97,5	97,5		3	51,0	-45,1	-0,3	0,0	-0,1	2,3	57,3	-21,1	0,0	6,0	42,2
Werkstatt Tankstelle	70,2	80,6	10,9	6	44,9	-44,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	42,4	-3,0	0,0	0,0	39,4
Betriebsgelände_Koch	60,0	94,3	2661,2	3	110,5	-51,9	-2,5	-7,6	-0,2	1,6	36,6	0,0	-0,1	1,9	38,4
Fahrweg_Busse	60,7	76,2	35,3	3	34,3	-41,7	0,0	-9,0	-0,1	0,1	28,5	7,8	0,0	1,8	38,0
Werkstatt_Busse	71,3	83,6	16,8	6	70,7	-48,0	-1,3	-0,6	-0,1	0,5	40,1	-3,0	0,0	0,0	37,1
Waschhalle_Busse	78,6	85,0	4,3	6	70,8	-48,0	-1,3	0,0	-0,1	0,0	41,5	-5,1	0,0	0,0	36,5
Lkw-Fahrweg_Koch	60,7	78,6	62,2	3	42,1	-43,5	-0,3	-9,1	-0,1	0,4	29,0	0,0	0,0	1,4	30,4
Summe:															56,2
Immissionsort Parzelle 1 Nordostfassade; nachts (lauteste Nachtstunde)															
Schallquelle	L'w	Lw	l oder S	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw	Cmet	ZR	Lr
	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)
Warmlauf_Busse	63,5	94,0	1112,8	3	52,4	-45,4	-0,6	0,0	-0,1	1,0	51,9	-4,8	0,0	0,0	47,1
Fahrweg_Busse	60,7	76,2	35,3	3	28,9	-40,2	0,0	0,0	-0,1	0,1	38,9	3,0	0,0	0,0	41,9
Parkplatz_Busse	45,7	77,0	1344,2	3	52,6	-45,4	-0,6	0,0	-0,1	1,0	34,9	3,0	0,0	0,0	37,9
Summe:															48,6
Immissionsort Parzelle 2 Nordwestfassade; nachts (lauteste Nachtstunde)															
Schallquelle	L'w	Lw	l oder S	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw	Cmet	ZR	Lr
	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)
Warmlauf_Busse	63,5	94,0	1112,8	3	50,9	-45,1	-0,5	-0,3	-0,1	1,3	52,2	-4,8	0,0	0,0	47,4
Parkplatz_Busse	45,7	77,0	1344,2	3	51,0	-45,1	-0,5	-0,4	-0,1	1,3	35,1	3,0	0,0	0,0	38,1
Fahrweg_Busse	60,7	76,2	35,3	3	34,3	-41,7	0,0	-9,0	-0,1	0,1	28,5	3,0	0,0	0,0	31,5
Summe:															48,0

Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i.d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 Anhang 9/12

Anlage 5b: Legende für Anlage 5a

Quellentyp:		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel der Schallquelle
Lw'	dB(A)	Schallleistungspegel der Schallquelle pro m bzw. m ²
l oder S	m, m ²	Länge bzw. Fläche der Schallquelle
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	mittlere Entfernung Schallquelle – Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung
Agr	dB	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar	dB	Dämpfung aufgrund der Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund der Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet		Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Schallimmissionspegel der Quelle am Immissionsort
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten aufgrund des Tagesganges
ZR	dB	Zuschlag für Ruhezeiten (in WA, WR)
Lr	dB(A)	anteiliger Beurteilungspegel der Schallquelle

$$L_s = L_w + K_o + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + dL_{refl}$$

$$L_r = L_s + C_{met} + dL_w (+ ZR)$$

Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i.d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13

Anhang 10/12

Anlage 6a: Fotodokumentation



Bild 1: Tankstelle Heigl; Südansicht



Bild 2: Werkstattgebäude der Tankstelle Heigl; Ostansicht

Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i.d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 Anhang 11/12

Anlage 6b: Fotodokumentation



Bild 3: Gebäude mit Waschhalle (Tor rechts) der Tankstelle Heigl; Ostansicht



Bild 4: Koch Recycling, Lagerplatz; Westansicht

Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan 134 "Zwischen Hochfeldstraße und Freisinger Straße", 84072 Au i.d. Hallertau
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 21-019-13 Anhang 12/12

Anlage 6c: Fotodokumentation



Bild 5: Fa. Schwarz; Bus-Garagen; Südwestansicht



Bild 6: Fa. Schwarz; Bus- und Pkw-Parkplatz; Südostansicht