



IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN Schallimmissionsschutz

Bebauungsplan Nr. 172 "Sulzbach III" der Stadt Pfaffenhofen a. d. Ilm

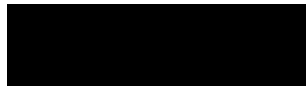
Prognose und Beurteilung anlagenbedingter Geräusche, hervorgerufen durch einen angrenzenden Hopfenbetrieb

Lage: Stadt Pfaffenhofen a. d. Ilm
Landkreis Pfaffenhofen a. d. Ilm
Regierungsbezirk Oberbayern

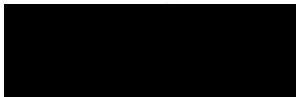
Auftraggeber: Stadt Pfaffenhofen a. d. Ilm
Hauptplatz 18
85276 Pfaffenhofen

Projekt Nr.: PAF-6091-03 / 6091-03_E01
Umfang: 55 Seiten
Datum: 27.03.2025

Projektbearbeitung:
M. Eng. [REDACTED]



Qualitätssicherung:
M. Eng. [REDACTED]



Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung der Verfasser gestattet. Dieses Dokument wurde ausschließlich für den beschriebenen Zweck, das genannte Objekt und den Auftraggeber erstellt. Eine weitergehende Verwendung oder Übertragung auf andere Objekte ist ausgeschlossen. Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten.



Inhalt

1	Ausgangssituation	4
1.1	Planungswille der Stadt Pfaffenhofen a. d. Ilm	4
1.2	Ortslage und Nachbarschaft.....	5
2	Aufgabenstellung	6
3	Anforderungen an den Schallschutz	7
3.1	Lärmschutz im Bauplanungsrecht.....	7
3.2	Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung.....	7
3.3	Schallschutzanforderungen für "seltene Ereignisse" nach TA Lärm	9
3.4	Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit	9
4	Emissionsprognose	10
4.1	Anlagen- und Betriebsbeschreibung der landwirtschaftlichen Hofstelle.....	10
4.2	Schallquellenübersicht	11
4.3	Nicht berücksichtigte Schallquellen	14
4.4	Emissionsansätze Regelbetrieb	15
4.4.1	Traktor Regelbetrieb	15
4.4.2	Schweineverladung und zugehöriger Fahrweg.....	16
4.4.3	Abtransport Hopfen.....	18
4.4.4	Anlieferung Heizöl.....	19
4.4.5	Fahrweg Abtransport Hopfen und Anlieferung Heizöl.....	20
4.5	Emissionsansätze "Hopfenzupfanlage" als seltenes Ereignis.....	21
4.5.1	Vorbemerkung.....	21
4.5.2	Pflückhalle.....	21
4.5.3	Lieferzone Hopfen und zugehöriger Fahrweg.....	23
4.5.4	Punktschallquellen Abfallgebläse und Ansaugungen	24
4.6	Emissionsansätze Abtransport Rebhäcksel.....	25
4.6.1	Vorbemerkung.....	25
4.6.2	Beladung Rebhäcksel und zugehöriger Fahrweg	25
4.7	Spitzenpegel.....	27
5	Immissionsprognose.....	28
5.1	Vorgehensweise	28
5.2	Abschirmung und Reflexion	28
5.3	Berechnungsergebnisse.....	28
6	Schalltechnische Beurteilung.....	30
7	Schallschutz im Bebauungsplan	33
7.1	Mustertext für die textlichen Festsetzungen.....	33
7.2	Musterformulierung für die textlichen Hinweise.....	34
8	Zitierte Unterlagen	35
8.1	Literatur zum Lärmimmissionsschutz.....	35
8.2	Projektspezifische Unterlagen	35



9	Anhang.....	37
9.1	Teilbeurteilungspegel	38
9.1.1	V1: Regelbetrieb.....	38
9.1.2	V2: Seltenes Ereignis "Hopfenzupfanlage"	39
9.1.3	V3: Abtransport Rebhäcksel	41
9.2	Lärmkarten.....	42
9.2.1	V1: Regelbetrieb.....	42
9.2.2	V2: Seltenes Ereignis "Hopfenzupfanlage"	47
9.2.3	V3: Abtransport Rebhäcksel	50
9.2.4	Spitzenpegel.....	53



1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Stadt Pfaffenhofen a. d. Ilm

Die Stadt Pfaffenhofen a. d. Ilm plant im Westen des Ortsteils Sulzbach auf den Grundstücken Fl. Nrn. 7, 7/1, 7/3, 7/4, 10/7, 10/9, 10/10, 10/11, 10/12, 10/13, 19/1, 19/2, 19/3, 19/4, 19/5, 19/6 und 19/7 der Gemarkung Sulzbach die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebiets mit fünf Baufenstern (vgl. Abbildung 1). Innerhalb der Baufenster ist mit Ausnahme der südwestlichen Parzelle, auf der ein Einzelhaus zulässig ist, ausschließlich die Errichtung von Doppelhäusern erlaubt.



Abbildung 1: Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. 172 "Sulzbach III" der Stadt Pfaffenhofen a. d. Ilm /11/



1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Das Plangebiet befindet sich im Westen des Ortsteils Sulzbach nordwestlich des Stadtgebiets der Stadt Pfaffenhofen a. d. Ilm.

Im Norden, Westen und Süden des Plangebiets kommen landwirtschaftlich genutzte Flächen zu liegen. Im Osten grenzt der Geltungsbereich an eine vorhandene Wohnnutzung sowie im Nordosten an eine landwirtschaftliche Hofstelle (hier: Ferkelzucht) mit Hopfenverarbeitung im Eigenbedarf an.

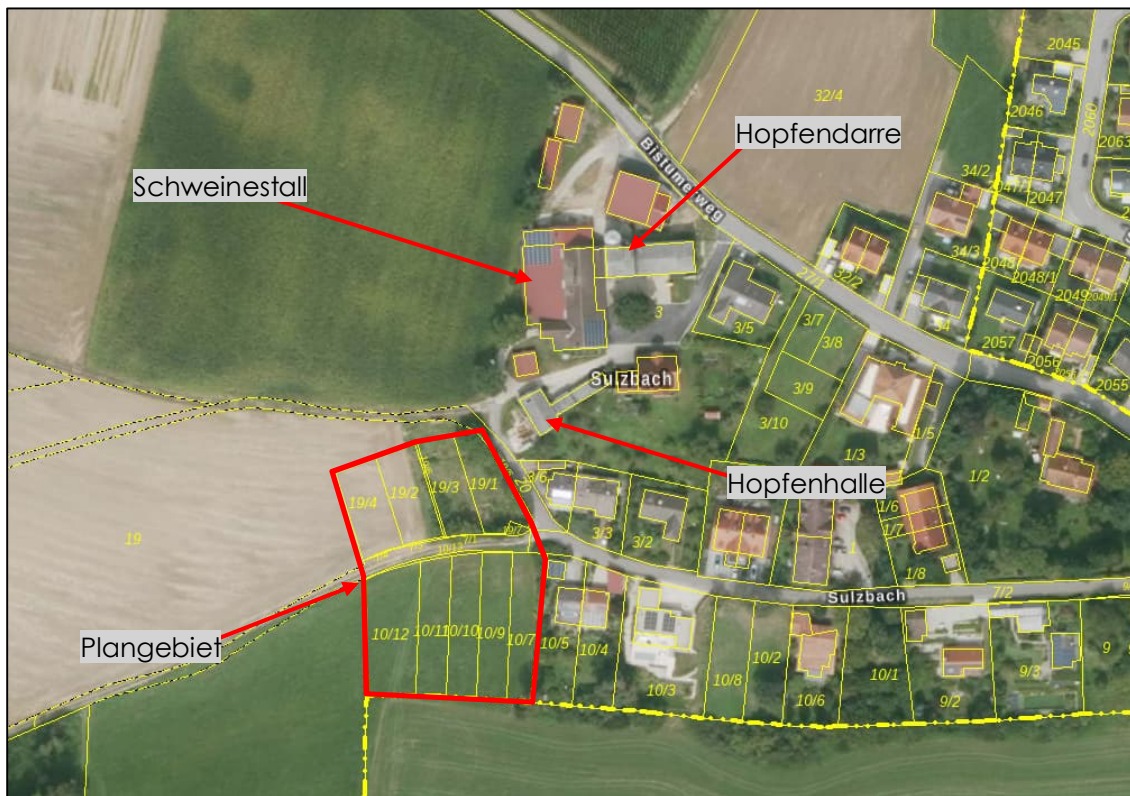


Abbildung 2: Luftbild mit Kennzeichnung des Geltungsbereichs des Bebauungsplans "Sulzbach III" der Stadt Pfaffenhofen a. d. Ilm und der Hofstelle



2 Aufgabenstellung

Ziel der Begutachtung zum Schallschutz ist es, den Nachweis zu erbringen, dass der Anspruch der geplanten schutzbedürftigen Nutzungen auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch anlagenbedingte Geräusche gewährleistet ist und zu keiner Einschränkung der vorhandenen bzw. genehmigten Betriebsabläufe oder gar zu einer Gefährdung des Bestandschutzes des benachbarten landwirtschaftlichen Betriebs führen kann. Die diesbezüglich gegebenenfalls notwendigen technischen, baulichen und planerischen Schallschutzmaßnahmen sollen entwickelt und als Festsetzungen für den Bebauungsplan vorgestellt werden.

Hinweis: Nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Betriebe sind nach Nr. 1 der TA Lärm aus dem Anwendungsbereich der normkonkretisierenden Verwaltungsvorschrift ausgenommen. Die lärmtechnische Beurteilung erfolgt daher als Sonderfallprüfung lediglich in Anlehnung an die TA Lärm.



3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Lärmschutz im Bauplanungsrecht

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das Beiblatt 1 zur DIN 18005 /8/ schalltechnische Orientierungswerte (OW), deren Einhaltung im Bereich schutzbedürftiger Nutzungen als *"sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau"* aufzufassen sind. Diese Orientierungswerte sollen nach geltendem und praktiziertem Bauplanungsrecht an den maßgeblichen Immissionsorten im Freien eingehalten oder besser unterschritten werden, um schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm vorzubeugen und die mit der Eigenart des Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelästigungen zu erfüllen:

Orientierungswerte OW der DIN 18005 [dB(A)]	
Gewerblich bedingter Lärm	WA
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	40

WA:.....allgemeines Wohngebiet

3.2 Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung

Die Orientierungswerte der DIN 18005 stellen in der Bauleitplanung ein zweckmäßiges Äquivalent zu den in der Regel gleich lautenden Immissionsrichtwerten der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) /6/ dar.

Die TA Lärm gilt für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen, die dem zweiten Teil des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen (mit den unter Nr. 1 aufgeführten Ausnahmen), und wird üblicherweise als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift zur Beurteilung von Geräuschen gewerblicher Anlagen in Genehmigungsverfahren und bei Beschwerdefällen herangezogen. Demzufolge werden die Berechnungsverfahren und Beurteilungskriterien der TA Lärm regelmäßig und sinnvollerweise bereits im Rahmen der Bauleitplanung für die Beurteilung von Anlagen-geräuschen angewandt, um bereits im Vorfeld die lärmimmissionsschutzrechtliche Konfliktfreiheit abzusichern.

Nach den Regelungen der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche dann sichergestellt, wenn alle Anlagen, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, im Einwirkungsbereich schutzbedürftiger Nutzungen in der Summenwirkung Beurteilungspegel bewirken, die an den maßgeblichen Immissionsorten im Freien die in Nr. 6.1 der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerte einhalten oder unterschreiten.

Die Beurteilungszeiten sind identisch mit denen der DIN 18005, allerdings greift die TA Lärm zur Bewertung nächtlicher Geräuschimmissionen die ungünstigste volle Stunde aus der gesamten Nachtzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr heraus.



Die Immissionsrichtwerte gelten auch dann als verletzt, wenn einzelne kurzzeitige Pegelmaxima die nicht reduzierten Immissionsrichtwerte tagsüber um mehr als 30 dB(A) oder nachts um mehr als 20 dB(A) übertreffen (Spitzenpegelkriterium).

Schallschutzanforderungen nach TA Lärm	
Immissionsrichtwerte [dB(A)]	WA
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55
Ungünstigste volle Nachtstunde	40
Zulässige Spitzenpegel [dB(A)]	WA
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	85
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	60

WA:..... Allgemeines Wohngebiet

Für Immissionsorte mit der Einstufung eines allgemeinen Wohngebiets oder höher ist gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm ein Pegelzuschlag $K_R = 6$ dB für Geräusche zu vergeben, die während Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit auftreten. Diese so genannten Ruhezeiten gestalten sich folgendermaßen:

Ruhezeiten nach TA Lärm	
An Werktagen	6:00 bis 7:00 Uhr
	20:00 bis 22:00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	6:00 bis 9:00 Uhr
	13:00 bis 15:00 Uhr
	20:00 bis 22:00 Uhr

Landwirtschaftliche Nutzungen, die nicht immissionsschutzrechtlich zu genehmigen sind, werden dahingegen von keiner lärmschutzfachlichen Beurteilungsvorschrift erfasst. Nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Betriebe sind nach Nr. 1 der TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) sogar explizit aus dem Anwendungsbereich der normkonkretisierenden Verwaltungsvorschrift ausgenommen.



3.3 Schallschutzanforderungen für "seltene Ereignisse" nach TA Lärm

Stellen sich durch voraussehbare Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage Überschreitungen der Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft ein, so können diese nach Nr. 7.2 der TA Lärm als "seltene Ereignisse" behandelt werden, wenn sie an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden.

Trifft dies unter der Bedingung einer Einhaltung des Standes der Technik zur Lärmminde- rung zu, so können Überschreitungen der in Kapitel 3.2 genannten Immissionsrichtwerte bis zu den folgenden Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.3 der TA Lärm zugelassen werden:

Schallschutzanforderungen der TA Lärm für seltene Ereignisse	
Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	70
Ungünstigste volle Nachtstunde	55
Zulässige Spitzenpegel [dB(A)]	
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	90
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	65

3.4 Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit

Maßgebliche Immissionsorte im Sinne von Nr. A.1.3 der TA Lärm liegen entweder:

- *"bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Ge- räusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109..."*

oder

- *"bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen."*

Als schutzbedürftig benennt die DIN 4109-1 /7/ insbesondere Aufenthaltsräume wie zum Beispiel Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Unterrichtsräume und Bü- roräume. Als nicht schutzbedürftig werden üblicherweise Küchen, Bäder, Abstellräume und Treppenhäuser angesehen, da diese Räume nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind.

Als maßgebliche Immissionsorte sind unter den vorliegenden Bedingungen die geplanten Wohngebäude im Geltungsbereich des Bebauungsplans zu betrachten.

Wie in Kapitel 1.1 beschrieben, wird diesen Nutzungen im Zuge der Aufstellung des Be- bauungsplans die Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebiets zugewiesen.



4 Emissionsprognose

4.1 Anlagen- und Betriebsbeschreibung der landwirtschaftlichen Hofstelle

Im Zuge des Ortstermins am 29.01.2025 wurde der landwirtschaftliche Betrieb auf dem Grundstück Fl.Nr. 3 besichtigt /13/. Nach den Angaben des Betreibers wurde die nachfolgende Betriebsbeschreibung zusammengestellt, welche sich auf die relevanten Lärmquellen des landwirtschaftlichen Betriebs beschränkt. Auch wenn eine Einstellung des Betriebs der Hopfenhalle sowie der Hopfendarre in naher Zukunft geplant ist, werden dabei auch diese genehmigten Betriebsteile in der schalltechnischen Begutachtung berücksichtigt, um eine unzulässige nachträgliche Einschränkung des landwirtschaftlichen Betriebs zu vermeiden. Zu den lärmschutztechnisch maßgeblichen Emissionsquellen zählen nach den Erkenntnissen der Ortseinsicht und den Erfahrungswerten der Verfasser mit vergleichbaren Betrieben die folgenden Anlagen bzw. Tätigkeiten:

- o Betriebstyp: Ferkelzucht und Hopfenbetrieb
- o Stallbetrieb:
 - Beschickung des Stalls mit Futter über Nordseite
 - Entmistung automatisch über Nordseite
 - Belüftung des Stalls über Dach
 - Betriebsvorgänge für Fütterung und Entmistung während der Tagzeit
 - Belüftung je nach Jahreszeit auch durchgängig möglich
- o Tierabholung:
 - Ferkelabholung 14-tägig auch vor 6:00 Uhr mit einem Lkw möglich
 - Verladung nördlich des Stalls
- o Gülleausbringung und Ernteeinbringung:
 - Güllelagerung unterirdisch im Norden des Stalls
 - Sämtlicher Fahrverkehr zur Ausbringung im Norden des Stalls zur Tagzeit
 - Erntelagerung im Norden des Hofes in die Lagerhallen bzw. in das Hochsilo zur Tagzeit
- o Betrieb Hopfenhalle:
 - Betrieb der Hopfenzupfanlage für 10 Tage Anfang September
 - Betrieb der Anlage von 6:00 bis 19:00 Uhr durchgängig mit 1h Mittagspause
 - Betrieb der Hopfenzupfanlage mit Strom über Hausanschluss
 - Austrag der Hopfendolden im Norden der Hopfenhalle mittels Förderband in einen Big Bag
 - Austrag der Rebhäcksel im Südwesten der Hopfenhalle über ein Gebläse
 - Zusätzlich Luftansaugungen für die Hopfenzupfanlage im Südwesten und Südosten der Halle



- Anlieferung mittels eines Traktors, jede halbe Stunde eine Fuhre über das Tor an der nordwestlichen Fassade der Hopfenhalle
- Tor in Nordwestfassade während des Betriebs zur Hälfte geöffnet
- Abtransport der Hopfendolden per Traktor zur Hopfendarre
- Abtransport der Rebhäcksel mittels Traktor außerhalb der Betriebszeit der Hopfenzupfanlage mit 15 Fuhren pro Tag zwischen 7:00 und 20:00 Uhr für ca. 1,5 Tage pro Jahr
- o Betrieb Hopfendarre:
 - Betrieb der Hopfendarre nach Betrieb der Hopfenzupfanlage (nicht gleichzeitig)
 - Ansaugung Hopfendarre im Gebäude, Lufteinlässe im Norden des Lagergebäudes neben dem Hochsilo
 - Kein Kamin für Hopfendarre vorhanden, Luftführung über Hopfenboden
 - 1 mal jährlich Anlieferung Heizöl mittels Tank-Lkw im Süden des Lagergebäudes mit Verladung für ca. 15 min
- o Verpackung und Abholung Hopfen:
 - Abfüllung des Hopfens per Schwerkraft in Säcke ohne automatische Maschinen
 - Lagerung der Säcke im Osten der Lagerhalle
 - einmal jährlich Abholung mit einem Lkw im Süden der Lagerhalle
 - Beladung für 2 h mittels E-Stapler

4.2 Schallquellenübersicht

Die Landwirtschaftliche Nutzung zeichnet sich durch wechselnde Betriebsweisen und maßgebliche Schwankungen der Anlagenauslastung aus. Gewisse Arbeitstätigkeiten finden regelmäßig bzw. täglich statt, wohingegen andere Tätigkeiten lediglich an wenigen Tagen im Jahr ausgeführt werden. In der Prognose werden daher zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Betriebsabläufe des bestehenden landwirtschaftlichen Betriebes drei verschiedene Varianten betrachtet. Dabei werden die regelmäßig stattfindenden Tätigkeiten wie Traktorfahrten, die Ferkelabholung sowie die Abholungen des Hopfens bzw. die Anlieferung des Heizöls in einer separaten Variante berücksichtigt. Zusätzlich wird eine Variante betrachtet, welche den Betrieb der Hopfenzupfanlage mit besonders intensivem Traktorfahrverkehr im Bereich des Plangebiets in Anlehnung an ein sogenanntes "seltenes Ereignis" im Sinne der TA Lärm berücksichtigt. Ferner werden die Tätigkeiten bei der Verladung der Rebhäcksel in einer eigenen Variante berücksichtigt. In der Prognose werden die folgenden Schallquellen in Ansatz gebracht und in Abbildung 3 bis Abbildung 5 für die verschiedenen Varianten dargestellt. Die nachfolgende Tabelle gibt weiterhin eine Übersicht, welche Schallquellen den jeweiligen Varianten zugeordnet werden:

- o V1: Regelbetrieb
- o V2: Hopfenzupfanlage als "seltenes Ereignis"
- o V3: Abtransport Rebhäcksel



Relevante Schallquellen des landwirtschaftlichen Betriebs				
Variante	Kürzel	Position	Quelle	h _E
V1 – V3	T	Traktor Regelbetrieb	LQ	1,0
V1 – V3	SV	Schweineverladung	FQ	1,0
V1 – V3	AH	Abtransport Hopfen	FQ	1,0
V1 – V3	ÖL	Anlieferung Heizöl	FQ	1,0
V1 – V3	FLkw1	Fahrweg Lkw1	LQ	1,0
V1 – V3	FLkw2	Fahrweg Lkw2	LQ	1,0
V2	PH	Pflückhalle	GQ	g.G.
V2	LH	Lieferzone Hopfen	FQ	1,0
V2	FT-H	Fahrweg Traktor Hopfen	LQ	1,0
V2	AB	Abfallgebläse	PQ	4,5
V2	A1/A2	Ansaugung 1 + 2	PQ	4,5
V3	BH	Beladung Rebhäcksels	FQ	1,0
V3	FT-A	Fahrweg Traktor Abtransport	PQ	1,0

GQ/FQ:Gebäude-/Flächenschallquelle
LQ/PQ:Linien-/Punktschallquelle
h_E:relative Emissionshöhe über Grund [m]
g.G.:gemäß Gebäudemodell /35/

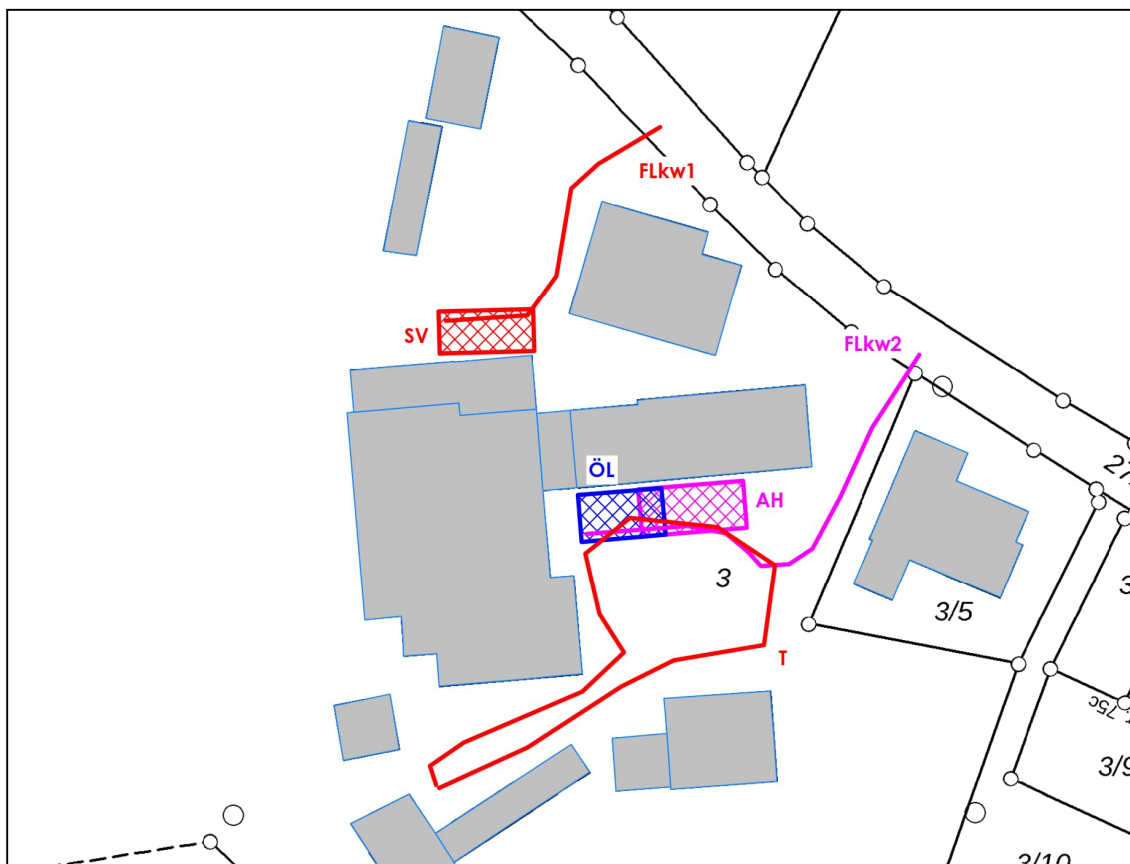


Abbildung 3: Lageplan mit Darstellung der Schallquellen – V1: Regelbetrieb

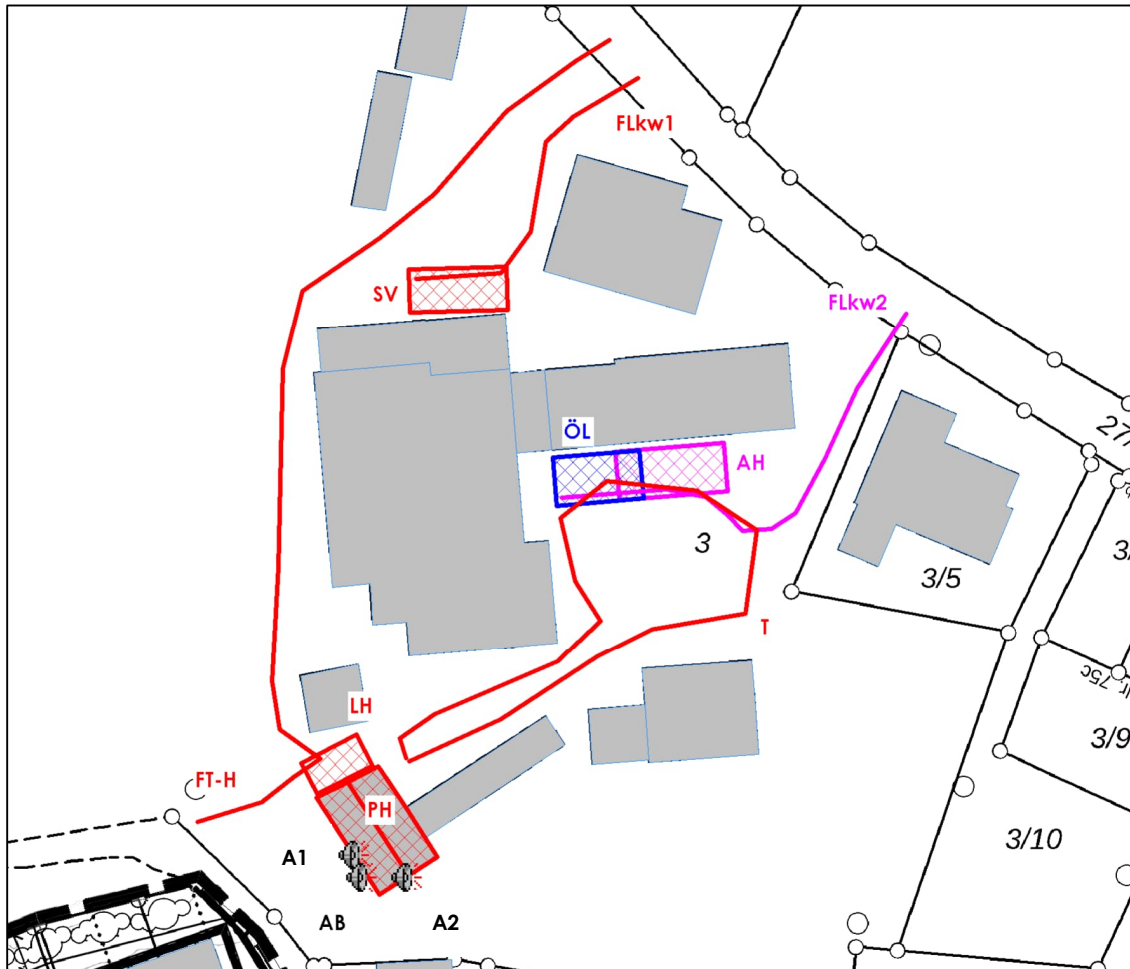


Abbildung 4: Lageplan mit Darstellung der Schallquellen – V2: seltenes Ereignis "Hopfenzupfanlage"

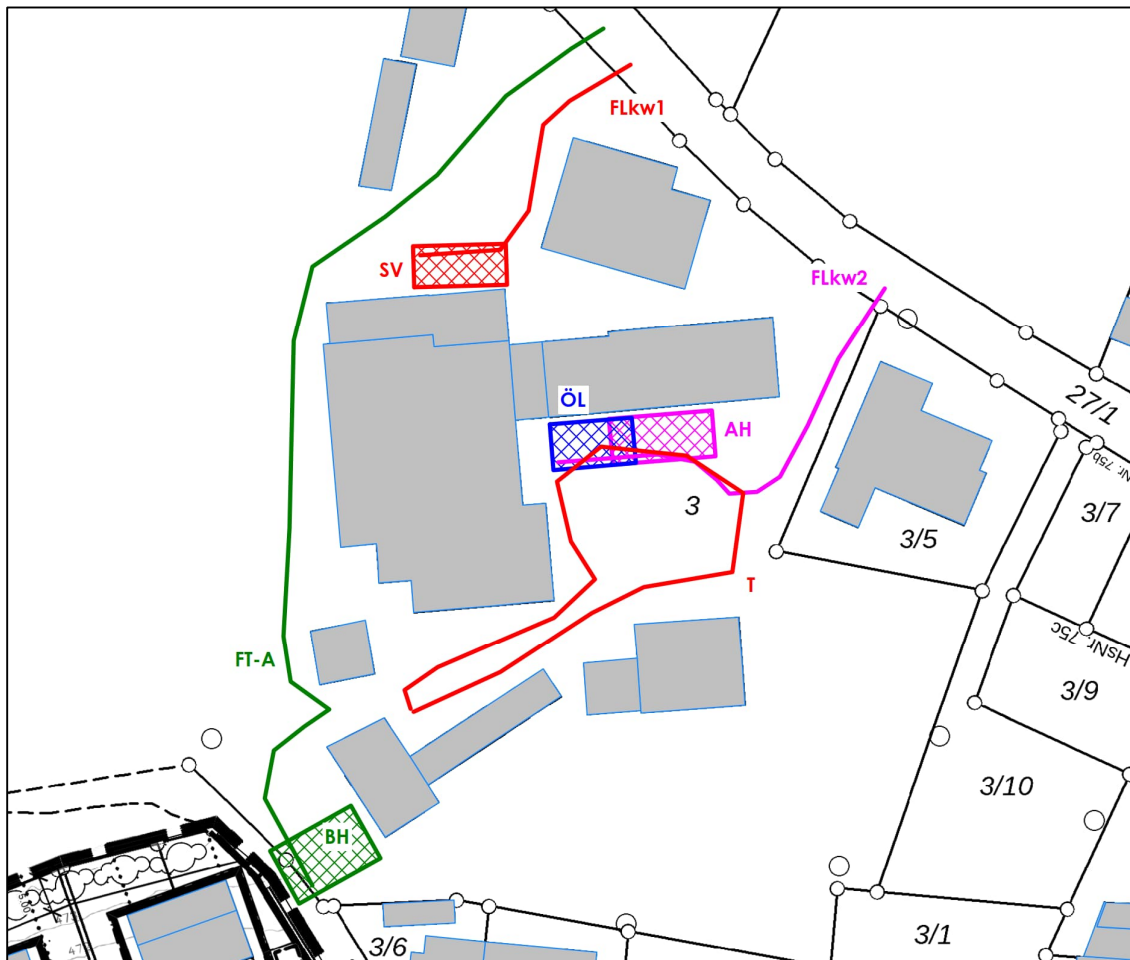


Abbildung 5: Lageplan mit Darstellung der Schallquellen – V3: Abtransport Rebhäcksel

4.3 Nicht berücksichtigte Schallquellen

Eine explizite Betrachtung der an der Hofstelle zu erwartenden Stallarbeiten (Fütterung, Entmistung) sowie der Ausbringung der Gülle, der Einbringung der Ernte und des Betriebs der Hopfendarre kann aufgrund der Lage dieser Schallquellen im Norden des Stalls bzw. der Lagerhalle sowie relativ zum Plangebiet auf der gegenüberliegenden Seite des Hügels aufgrund der Entfernungs- und Abschirmungsverhältnisse ohne Verfälschung der Ergebnisse verzichtet werden. Ebenso verhält es sich mit der Belüftungsanlage des Schweinestalls, welche im Zuge des Ortstermins trotz einer annähernden Vollausslastung ohne sonstigen Betrieb auf der Hofstelle nicht wahrnehmbar war.

Hinsichtlich der von den Ställen abgestrahlten Geräuschemissionen kann ebenfalls auf eine explizite Betrachtung verzichtet werden, da diese Geräusche gegenüber dem Maschinen bzw. Fahrzeugeinsatz über den gesamten Beurteilungszeitraum untergeordnet sind.



4.4 Emissionsansätze Regelbetrieb

4.4.1 Traktor Regelbetrieb

Zur Abdeckung der Fahrbewegungen, die im Normalbetrieb im relevanten Bereich der Hofstelle zu erwarten sind, wird eine Linienschallquelle in Ansatz gebracht, auf der die Geräuschentwicklungen eines Traktors zu kleinumfänglichen Transportfahrten für bis zu zwei Stunden pro Tag zu erwarten sind. Es wird dabei angenommen, dass sich die Fahrbewegungen über die Tagzeit gleichmäßig verteilen, sodass ein Ruhezeitenzuschlag von $K_R = 3,6 \text{ dB(A)}$ vergeben wird, wie er für Sonn- und Feiertage zu berücksichtigen ist.

Linienschallquelle		Traktor Regelbetrieb							
Kürzel		T							
Fahrweg		133		m					
Tagzeit (6-22 Uhr)		L_w	L_w'	n	$T_{E,i}$	$T_{E,g}$	K_{TE}	K_R	$L_{w,t}$
Traktorbetrieb		103,2	82,0	2	3600	7200	-9,0	3,6	97,8
Gesamtsituation		--	--	--	--	--	--	--	97,8
Quellenangabe		[1]	"Lärminderung bei landwirtschaftlichen Zugmaschinen ab Baujahr 2012", Technische Hochschule Deggendorf, 2020						

L_w : Schallleistungspegel [dB(A)]

L_w' : Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]

n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]

$T_{E,i}$: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses [sek]

$T_{E,g}$: Gesamteinwirkzeit [sek]

K_{TE} : Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K_R : Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

$L_{w,t}$: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

$L_{w,t}'$: Zeitbezogener Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]



4.4.2 Schweineverladung und zugehöriger Fahrweg

Gemäß Kapitel 4.1 findet die Verladung von Ferkeln am nördlichen Ende des Stalls statt. Im Rahmen der Lärmprognose wird dies mit einer Flächenschallquelle, welche die typischen Geräusche eines Lkw sowie einer Tierverladung berücksichtigt, gemäß den Angaben des Landwirts in der ungünstigsten vollen Nachtstunde angesetzt. Für die Verladung der Ferkel wird dabei eine Zeit von 20 Minuten mit einem Schallleistungspegel von $L_w = 100 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht, wie er gemäß Fachliteratur bei einer Verladung von Schweinen ermittelt wurde.

Flächenschallquelle	Schweineverladung							
Kürzel	SV							
Fläche	69		m²					
Nachtzeit	L_w	L_w''	n	$T_{E,i}$	$T_{E,g}$	K_{TE}	$L_{w,t}$	$L_{w,t}''$
Lkw-Betriebsbremse [1]	108,0	89,6	1	5	5	-28,6	79,4	61,0
Lkw-Türenschiagen [2]	98,5	80,1	2	5	10	-25,6	72,9	54,5
Lkw-Motoranlassen [1]	100,0	81,6	1	5	5	-28,6	71,4	53,0
Lkw-beschl. Abfahrt [2]	104,5	86,1	1	5	5	-28,6	75,9	57,5
Lkw-Motorleerlauf [1]	94,0	75,6	1	300	300	-10,8	83,2	64,8
Lkw-Rangieren [3]	99,0	80,6	1	120	120	-14,8	84,2	65,8
Schweineverladung [4]	100,0	81,6	1	1200	1200	-4,8	95,2	76,8
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	--	96,0	77,6
Quellenangabe	[1]	Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen, Hessisches Landesamt f. Umwelt und Geologie, 2005						
	[2]	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007						
	[3]	Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995						
	[4]	Schallpegelmessung "Ausladen von Schweinen", Aktenvermerk, 1996c						

L_w : Schallleistungspegel [dB(A)]

L_w'' : Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

n: Anzahl der Geräuscheignisse [-]

$T_{E,i}$: Einwirkzeit des Einzelgeräuscheignisses [sek]

$T_{E,g}$: Gesamteinwirkzeit [sek]

K_{TE} : Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

$L_{w,t}$: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

$L_{w,t}''$: Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

Um die Fahrbewegungen, die aufgrund der Hin- bzw. Rückfahrt zur Flächenschallquelle für die Schweineverladung zu erwarten sind, abzudecken, werden diese Fahrbewegungen gemäß den Angaben in Kapitel 4.1 auf einer Linienschallquelle angesetzt.

Zur Prognose der auf dem Fahrweg von bzw. zur Flächenschallquelle durch den Lkw hervorgerufenen Geräuschemissionen wird auf den im Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten /10/ genannten Längenbe-



zogenen Schallleistungspegel $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ abgestellt, der auch Beschleunigungs- und Abbremsvorgänge abdeckt.

Der längenbezogene Gesamtschallleistungspegel für zwei Fahrbewegungen pro Stunde lässt sich wie folgt ermitteln:

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m} + 10 \cdot \lg(2) = 66,0 \text{ dB(A)/m}$$

Zusätzlich dazu wird zur Berücksichtigung der gekiesten Fahrbahnoberfläche des Vorplatzes ein Zuschlag nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie $K_{Stro*} = 4,0 \text{ dB(A)}$ vergeben.

Linien-schallquelle		Fahrweg Lkw 1				
Kürzel		FLkw1				
Fahrweg		43	m			
Nachtzeit		$L'_{WAT,1h}$	n	T_r	K_{Stro*}	$L_{W,t}$
Lkw		63,0	2	1	4,0	86,3
Gesamtsituation		--	--	--	--	86,3
Quellenangabe	[1]	Lkw-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, HLNUG, 2024				

$L'_{WAT,1h}$: Zeitlich gemittelter Linien-schallleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde [dB(A) je m]

n: Anzahl der Geräusche-reignisse [-]

T_r : Beurteilungszeit [h]

K_{Stro*} : Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Parkplatzlärmstudie [dB(A)]

$L_{W,t}$: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

$L_{W,t'}$: Zeitbezogener Linien-schallleistungspegel [dB(A) je m]



4.4.3 Abtransport Hopfen

Der Abtransport der getrockneten und in Säcke verpackten Hopfendolden wird gemäß den Ausführungen des Landwirts in Kapitel 4.1 durch einen Lkw im Süden des Lagergebäudes durchgeführt. Dabei wird für die zweistündigen Verladetätigkeiten mittels Elektrostapler auf den im Emissionsdatenkatalog des Forums Schall (Ausgabe 2022) genannten Schallleistungspegel $L_w = 90 \text{ dB(A)}$ während eines "mittleren Arbeitszyklus" abgestellt, der zur Berücksichtigung möglicher impulshaltiger Geräuschanteile mit einem pauschalen Zuschlag $K_I = 6 \text{ dB(A)}$ versehen wird, wie er sich aus der einschlägigen Fachliteratur /9/ für vergleichbare Arbeitseinsätze ableiten lässt. Der Abtransport findet dabei außerhalb der Ruhezeiten zur Tagzeit statt, sodass kein Ruhezeitenzuschlag vergeben wird.

Flächenschallquelle	Abtransport Hopfen								
Kürzel	AH								
Fläche	85		m²						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L_w	$L_{w''}$	n	$T_{E,i}$	$T_{E,g}$	K_{TE}	K_R	$L_{w,t}$	$L_{w,t''}$
Lkw-Betriebsbremse [1]	108,0	88,7	1	5	5	-40,6	--	67,4	48,1
Lkw-Türenschiagen [2]	98,5	79,2	2	5	10	-37,6	--	60,9	41,6
Lkw-Motoranlassen [1]	100,0	80,7	1	5	5	-40,6	--	59,4	40,1
Lkw-beschl. Abfahrt [2]	104,5	85,2	1	5	5	-40,6	--	63,9	44,6
Lkw-Motorleerlauf [1]	94,0	74,7	1	300	300	-22,8	--	71,2	51,9
Lkw-Rangieren [3]	99,0	79,7	1	120	120	-26,8	--	72,2	52,9
E-Stapler [4]	96,0	76,7	2	3600	7200	-9,0	--	87,0	67,7
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	--	--	87,3	68,0
Quellenangabe	[1]	Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen, Hessisches Landesamt f. Umwelt und Geologie, 2005							
	[2]	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007							
	[3]	Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995							
	[4]	Emissionsdatenkatalog, Forum Schall (Ausgabe 2023)							
		inkl. Impulshaltigkeitszuschlag $K_I=6\text{dB(A)}$							

L_w : Schallleistungspegel [dB(A)]

$L_{w''}$: Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]

$T_{E,i}$: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses [sek]

$T_{E,g}$: Gesamteinwirkzeit [sek]

K_{TE} : Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K_R : Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

$L_{w,t}$: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

$L_{w,t''}$: Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]



4.4.4 Anlieferung Heizöl

Die Anlieferung des zum Betrieb der Hopfendarre benötigten Heizöls wird gemäß den Ausführungen des Landwirts in Kapitel 4.1 durch einen Lkw im Süden des Lagergebäudes durchgeführt. Die Anlieferung findet dabei außerhalb der Ruhezeiten zur Tagzeit statt, sodass kein Ruhezeitenzuschlag vergeben wird.

Flächenschallquelle	Anlieferung Öl								
Kürzel	ÖL								
Fläche	68		m²						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L _w	L _w "	n	T _{E,i}	T _{E,g}	K _{TE}	K _R	L _{w,t}	L _{w,t} "
Lkw-Betriebsbremse [1]	108,0	89,7	1	5	5	-40,6	--	67,4	49,1
Lkw-Türenschnallen [2]	98,5	80,2	2	5	10	-37,6	--	60,9	42,6
Lkw-Motoranlassen [1]	100,0	81,7	1	5	5	-40,6	--	59,4	41,1
Lkw-beschl. Abfahrt [2]	104,5	86,2	1	5	5	-40,6	--	63,9	45,6
Lkw-Motorleerlauf [1]	94,0	75,7	1	300	300	-22,8	--	71,2	52,8
Lkw-Rangieren [3]	99,0	80,7	1	120	120	-26,8	--	72,2	53,9
Beladung Öl [4]	105,9	87,6	1	900	900	-18,1	--	87,8	69,5
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	--	--	88,1	69,8
Quellenangabe	[1]	Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen, Hessisches Landesamt f. Umwelt und Geologie, 2005							
	[2]	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007							
	[3]	Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995							
	[4]	Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2000							

L_w: Schallleistungspegel [dB(A)]

L_w" : Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

n: Anzahl der Geräuscheereignisse [-]

T_{E,i}: Einwirkzeit des Einzelgeräuscheereignisses [sek]

T_{E,g}: Gesamteinwirkzeit [sek]

K_{TE}: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K_R: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L_{w,t}: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L_{w,t}" : Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]



4.4.5 Fahrweg Abtransport Hopfen und Anlieferung Heizöl

Um die Fahrbewegungen, die aufgrund der Hin- bzw. Rückfahrten zum Verladeplatz des Hopfens sowie des Heizöls zu erwarten sind, abzudecken, werden diese Fahrbewegungen gemäß den Angaben in Kapitel 4.1 auf einer Linienschallquelle angesetzt.

Zur Prognose der auf dem Fahrweg von bzw. zu den Lieferzonen durch die Lkw hervorgerufenen Geräuschemissionen wird auf den im Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten /10/ genannten längenbezogenen Schallleistungspegel $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ abgestellt, der auch Beschleunigungs- und Abbremsvorgänge abdeckt.

Der längenbezogene Gesamtschallleistungspegel für vier Fahrbewegungen pro Stunde lässt sich wie folgt ermitteln:

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m} + 10 \cdot \lg(4) = 69,0 \text{ dB(A)/m}$$

Auf den 16-stündigen Beurteilungszeitraum der Tagzeit nach TA Lärm bezogen, ergibt sich somit der folgende längenbezogene Schallleistungspegel für vier Fahrbewegungen:

$$L_{WA',t} = 69,0 \text{ dB(A)/m} + 10 \cdot \lg(1/16) = 57,0 \text{ dB(A)/m}$$

Da die Anlieferung des Heizöls sowie der Abtransport des Hopfens jeweils zur Tagzeit außerhalb der Ruhezeiten stattfindet, ist auch für den Fahrweg kein Ruhezeitenzuschlag zu vergeben.

Linienschallquelle	Fahrweg Lkw 2						
Kürzel	FLkw2						
Fahrweg	61	m					
Tagzeit (6-22 Uhr)	$L'_{WAT,1h}$	n	T_r	K_{StrO^*}	K_R	$L_{W,t}$	$L_{W,t}'$
Lkw	63,0	4	16	0,0	--	74,8	57,0
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	74,8	57,0
Quellenangabe	[1]	Lkw-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, HLNUG, 2024					

$L'_{WAT,1h}$: Zeitlich gemittelter Linienschallleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde [dB(A) je m]

n: Anzahl der Geräuscheereignisse [-]

T_r : Beurteilungszeit [h]

K_{StrO^*} : Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Parkplatzlärmstudie [dB(A)]

K_R : Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

$L_{W,t}$: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

$L_{W,t}'$: Zeitbezogener Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]



4.5 Emissionsansätze "Hopfenzupfanlage" als seltenes Ereignis

4.5.1 Vorbemerkung

Während des Betriebs der Hopfenzupfanlage werden die Emissionsansätze für den Regelbetrieb der Hofstelle (vgl. Kapitel 4.4) unverändert übernommen.

Für die Hopfenzupfanlage liegen keine technischen Datenblätter vor. Da die Anlage zum Zeitpunkt der Begutachtung zudem eingewintert war und somit nicht messtechnisch erfasst werden konnte, werden durch die Verfasser messtechnisch erfasste Werte für eine ähnliche Anlage in Ansatz gebracht.

4.5.2 Pflückhalle

- Verwendetes Regelwerk

Die von den beurteilungsrelevanten Außenhautelementen der Pflückhalle abgestrahlten Geräuschemissionen werden entsprechend der VDI-Richtlinie 2571 /1/¹ berechnet, d.h. die zugehörigen Fassaden-/Dachbereiche werden durch Flächenschallquellen simuliert, deren Schalleistung von den im Inneren herrschenden Schalldruckpegeln sowie von den Bau-Schalldämm-Maßen der verwendeten Baustoffe abhängig ist

- Innenpegel Pflückhalle

Der während des Betriebs der Hopfenzupfanlage in der Erntezeit zu erwartende Innenpegel in der Pflückhalle wird, wie in Kapitel 4.5.1 beschrieben, gemäß einer ähnlichen und im Rahmen eines vergleichbaren Projekts /35/ durch die Verfasser messtechnisch erfassten Hopfenzupfanlage in Ansatz gebracht:

Innenpegel Pflückhalle **P** $L_{i,t,Tag} = 90 \text{ dB(A)}$

Zur Berücksichtigung der zwölfstündige Betriebszeit wird ein Einwirkzeitenabschlag von $K_{TE} = -1,2 \text{ dB(A)}$ vergeben. Da die Anlage nach den Angaben des Betreibers auch für eine Stunde innerhalb der morgendlichen Ruhezeit betrieben wird, wird ein Ruhezeitenzuschlag von $K_R = 1,0 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt, wie er für diesen Fall zu vergeben ist.

Zeitbewerteter Innenpegel der Pflückhalle $L_{i,t}$ inkl. Ruhezeitenzuschlag [dB(A)]	
Schallquelle	$L_{i,t}$
Pflückhalle	89,8

¹ Auch wenn die VDI-2571 mittlerweile zurückgezogen wurde, so haben deren Inhalte im vorliegenden Kontext weiterhin Gültigkeit, weil die VDI-2571 explizit in der TA Lärm als zu verwendendes Regelwerk genannt ist.



- **Schalldämmungen und Öffnungszustände**

Die bewerteten Bau-Schalldämm-Maße R'_w der Außenbauteile werden anhand der Eindrücke der Ortseinsicht /13/ gemäß der einschlägigen Fachliteratur /3/ konservativ in Ansatz gebracht. Bis auf das Tor in der Nordwestfassade der Pflückhalle, welche während des Betriebs aufgrund der Beschickung der Pflückanlage zur Hälfte geöffnet ist, werden sämtliche Tore, Türen und Fenster in der Lärmprognose während lärmintensiver Tätigkeiten im Inneren als dauerhaft geschlossen berücksichtigt:

Angesetzte bewertete Bau-Schalldämm-Maße für die Pflückhalle		
Kürzel	Bauteil	R'_w [dB]
PH	Außenwand: Mauerwerk	40
	Dach: Trapezblech	10
	Schiebetore in der Südwest- und Nordostfassade (geschlossen)	10
	Schiebetor in der Nordwestfassade (halb geöffnet)	2,6
	Fenster	15

Das Schiebetor in der Nordwestfassade der Pflückhalle, über das die Anlieferung des Hopfens abgewickelt wird, ist während des Betriebs der Hopfenpflückanlage nach Angaben des Betreibers zur Hälfte geöffnet betrachtet (Schiebetor $R'_w = 10$ dB; 50 % Öffnungszustand; Mischschalldämmmaß $R'_w = 2,6$ dB).

- **Emissionspegel**

Unter den beschriebenen Voraussetzungen liefert die Gleichung (9b) der VDI-Richtlinie 2571 die folgenden zeitbewerteten Flächenschallleistungspegel $L_{w,t}$ für die maßgeblich schallabstrahlenden Außenbauteile der Halle:

Zeitbewertete Flächenschallleistungspegel $L_{w,t}$ der Außenbauteile [dB(A) je m²]				
Kürzel	Raum	Außenbauteile	Tagzeit	Nachtzeit
PH	Pflückhalle	Außenwände	45,8	--
		Dach	75,8	--
		Schiebetore Südwest/Nordost	75,8	--
		Schiebetor Nordwest	83,2	--
		Fenster	70,8	--



4.5.3 Lieferzone Hopfen und zugehöriger Fahrweg

Die auf der Lieferzone des frisch geernteten Hopfens im Norden der Pflückhalle zu erwartenden Geräuschemissionen werden auf einer Flächenschallquelle in diesem Bereich in Ansatz gebracht. Dabei ist gemäß den Angaben des Betreibers während der zwölfstündigen Betriebszeit der Pflückanlage jede halbe Stunde mit einer Traktorfuhre zu rechnen (vgl. Kapitel 4.1). Somit sind in der morgendlichen Ruhezeit zwei Fuhren zu erwarten, weshalb ein Ruhezeitenzuschlag von $K_R = 1,0 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt wird.

Flächenschallquelle	Lieferzone Hopfen								
Kürzel	LH								
Fläche	35			m²					
Tagzeit (6-22 Uhr)	L _w	L _{w"}	n	T _{E,i}	T _{E,g}	K _{TE}	K _R	L _{w,t}	L _{w,t"}
Traktor Rangieren	103,1	87,7	24	40	960	-17,8	1,0	86,3	70,9
Traktor Motorleerlauf	97,6	82,2	24	300	7200	-9,0	1,0	89,6	74,1
Traktor beschl. Abfahrt	106,0	90,6	24	5	120	-26,8	1,0	80,2	64,7
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	--	--	91,6	76,1
Quellenangabe	[1]	"Lärminderung bei landwirtschaftlichen Zugmaschinen ab Baujahr 2012", Technische Hochschule Deggendorf, 2020							

L_w: Schallleistungspegel [dB(A)]

L_{w"}: Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]

T_{E,i}: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses [sek]

T_{E,g}: Gesamteinwirkzeit [sek]

K_{TE}: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K_R: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L_{w,t}: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L_{w,t"}: Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

Um die Fahrbewegungen, die aufgrund der Hin- bzw. Rückfahrt zur Lieferzone des frisch geernteten Hopfens zu erwarten sind, abzudecken, werden diese Fahrbewegungen gemäß den Angaben in Kapitel 4.1 auf einer Linienschallquelle angesetzt.

Zur Prognose der auf dem Fahrweg von bzw. zur Lieferzone durch den Traktor hervorgerufenen Geräuschentwicklungen wird auf den im "Praxisleitfaden: Schalltechnik in der Landwirtschaft" /5/ genannten längenbezogenen Schallleistungspegel $L_{wA',1h} = 67 \text{ dB(A)/m}$ abgestellt, der auch Beschleunigungs- und Abbremsvorgänge abdeckt.

Der längenbezogene Gesamtschallleistungspegel für 48 Fahrbewegungen pro Stunde lässt sich wie folgt ermitteln:

$$L_{wA',1h} = 67 \text{ dB(A)/m} + 10 \cdot \lg(48) = 83,8 \text{ dB(A)/m}$$

Auf den 16-stündigen Beurteilungszeitraum der Tagzeit nach TA Lärm bezogen ergibt sich somit der folgende längenbezogene Schallleistungspegel für 48 Fahrbewegungen:

$$L_{wA',t} = 83,8 \text{ dB(A)/m} + 10 \cdot \lg(1/16) = 71,8 \text{ dB(A)/m}$$



Zusätzlich dazu wird zur Berücksichtigung der gekiesten Fahrbahnoberfläche ein Zuschlag nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie $K_{\text{StrO}^*} = 4,0 \text{ dB(A)}$ vergeben.

Da die nach den Angaben des Betreibers zwei Fahren während der morgendlichen Ruhezeit zu erwarten sind, wird ein Ruhezeitenzuschlag von $K_R = 1,0 \text{ dB(A)}$ vergeben, wie er für vier Fahrbewegungen auf der Linien-schallquelle (je zwei Hin- bzw. Rückfahrten) zu berücksichtigen ist.

Linien-schallquelle		Fahrgeweg Traktor Hopfenanfahrt					
Kürzel		FT-H					
Fahrgeweg		131	m				
Tagzeit (6-22 Uhr)		$L'_{\text{WAT},1h}$	n	T_r	K_{StrO^*}	K_R	$L_{\text{W},t}$
Traktor		67,0	48	16	4,0	1,0	97,9
Gesamtsituation		--	--	--	--	--	97,9
Quellenangabe	[1]	Praxisleitfaden: Schalltechnik in der Landwirtschaft,					
		Österreichisches Umweltbundesamt, 2013					

$L'_{\text{WAT},1h}$: Zeitlich gemittelter Linien-schallleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde [dB(A) je m]

n: Anzahl der Geräuscheereignisse [-]

T_r : Beurteilungszeit [h]

K_{StrO^*} : Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Parkplatzlärmstudie [dB(A)]

K_R : Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

$L_{\text{W},t}$: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

$L_{\text{W},t'}$: Zeitbezogener Linien-schallleistungspegel [dB(A) je m]

4.5.4 Punktschallquellen Abfallgebläse und Ansaugungen

Die während des Betriebs der Hopfen-zupfanlage in der Erntezeit zu erwartenden Geräuschemissionen der Ansaugöffnungen der Hopfen-zupfanlage sowie der Ausblasöffnungen der Rebhäcksel wird, wie in Kapitel 4.5.1 beschrieben, gemäß den im Zuge eines vergleichbaren Projekts messtechnisch erfassten Emissionswerten /35/ der Anlage in Ansatz gebracht.

Schallleistungspegel Abluftrohre **AB/A1+2**: $L_{\text{W},\text{Tag}} = 92 \text{ dB(A)}$

Zur Berücksichtigung der zwölfstündigen Betriebszeit wird ein Einwirkzeitenabschlag von $K_{\text{TE}} = -1,2 \text{ dB(A)}$ vergeben. Da die Anlage nach den Angaben des Betreibers auch für eine Stunde innerhalb der morgendlichen Ruhezeit betrieben wird, wird ein Ruhezeitenzuschlag von $K_R = 1,0 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt, wie er für diesen Fall zu vergeben ist.

Zeitbewerteter Schallleistungspegel $L_{\text{W},t}$ der Öffnungen inkl. Ruhezeitenzuschlag [dB(A)]			
Kürzel	Schallquelle	Tagzeit	Nachtzeit
AB	Abfallgebläse	91,8	--
A1	Ansaugung 1	91,8	--
A2	Ansaugung 1	91,8	--



4.6 Emissionsansätze Abtransport Rebhäcksel

4.6.1 Vorbemerkung

Während des Abtransports der Rebhäcksel werden die Emissionsansätze für den Regelbetrieb der Hofstelle (vgl. Kapitel 4.4) unverändert übernommen.

4.6.2 Beladung Rebhäcksel und zugehöriger Fahrweg

Die auf der Ladezone der Rebhäcksel im Westen der Pflückhalle zu erwartenden Geräuschemissionen werden auf einer Flächenschallquelle in dem Bereich in Ansatz gebracht. Dabei werden gemäß den Angaben des Betreibers konservativ 15 Fahren während der Tagzeit eines Tages außerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt (vgl. Kapitel 4.1). Somit ist kein Ruhezeitenzuschlag zu vergeben.

Flächenschallquelle	Beladung Häcksel								
Kürzel	BH								
Fläche	100		m²						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L _w	L _w ''	n	T _{E,i}	T _{E,g}	K _{TE}	K _R	L _{w,t}	L _{w,t} ''
Traktor Rangieren	103,1	83,1	5	1800	9000	-8,1	--	95,0	75,0
Traktor Motorleerlauf	97,6	77,6	15	300	4500	-11,1	--	86,5	66,5
Traktor beschl. Abfahrt	106,0	86,0	15	5	75	-28,9	--	77,1	57,1
Traktor Türenschiagen	91,5	71,5	30	5	150	-25,8	--	65,7	45,7
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	--	--	95,7	75,7
Quellenangabe	[1]	"Lärminderung bei landwirtschaftlichen Zugmaschinen ab Baujahr 2012", Technische Hochschule Deggendorf, 2020							

L_w: Schallleistungspegel [dB(A)]

L_w'': Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

n: Anzahl der Geräuscheignisse [-]

T_{E,i}: Einwirkzeit des Einzelgeräuscheignisses [sek]

T_{E,g}: Gesamteinwirkzeit [sek]

K_{TE}: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K_R: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L_{w,t}: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L_{w,t}'': Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

Um die Fahrbewegungen, die aufgrund der Hin- bzw. Rückfahrt zur Ladezone der Rebhäcksel zu erwarten sind, abzudecken, werden diese Fahrbewegungen gemäß den Angaben in Kapitel 4.1 auf einer Linienschallquelle angesetzt.

Zur Prognose der auf dem Fahrweg von bzw. zur Ladezone durch den Traktor hervorgerufenen Geräuschentwicklungen wird auf den im "Praxisleitfaden: Schalltechnik in der Landwirtschaft" /5/ genannten längenbezogenen Schallleistungspegel L_{WA',lh} = 67 dB(A)/m abgestellt, der auch Beschleunigungs- und Abbremsvorgänge abdeckt.



Der längenbezogene Gesamtschallleistungspegel für 30 Fahrbewegungen pro Stunde lässt sich wie folgt ermitteln:

$$L_{WA',1h} = 67 \text{ dB(A)/m} + 10 \cdot \lg(30) = 81,8 \text{ dB(A)/m}$$

Auf den 16-stündigen Beurteilungszeitraum der Tagzeit nach TA Lärm bezogen ergibt sich somit der folgende längenbezogene Schallleistungspegel für 30 Fahrbewegungen:

$$L_{WA',t} = 83,8 \text{ dB(A)/m} + 10 \cdot \lg(1/16) = 69,8 \text{ dB(A)/m}$$

Zusätzlich dazu wird zur Berücksichtigung der gekiesten Fahrbahnoberfläche ein Zuschlag nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie $K_{StrO^*} = 4,0 \text{ dB(A)}$ vergeben.

Ein Ruhezeitenzuschlag wird aufgrund des Betriebs außerhalb der Ruhezeiten nicht vergeben.

Linienschallquelle		Fahrgeweg Traktor Abfallabtransport					
Kürzel		FT-A					
Fahrgeweg		142	m				
Tagzeit (6-22 Uhr)		$L'_{WAT,1h}$	n	T_r	K_{StrO^*}	K_R	$L_{W,t}$
Traktor		67,0	30	16	4,0	--	95,3
Gesamtsituation		--	--	--	--	--	95,3
Quellenangabe	[1]	Praxisleitfaden: Schalltechnik in der Landwirtschaft,					
		Österreichisches Umweltbundesamt, 2013					

$L'_{WAT,1h}$: Zeitlich gemittelter Linienschallleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde [dB(A) je m]

n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]

T_r : Beurteilungszeit [h]

K_{StrO^*} : Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Parkplatzlärmstudie [dB(A)]

K_R : Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

$L_{W,t}$: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

$L_{W,t'}$: Zeitbezogener Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]



4.7 Spitzenpegel

Zur Überprüfung der Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm (vgl. Kapitel 3.2) wird im Bereich der Rebhäckselverladung im Westen der Pflückhalle als nächstgelegenen Punkt zur Planung eine Punktschallquelle zur Tagzeit mit einem Schallleistungspegel $L_{W,max} = 113,2 \text{ dB(A)}$ in einer Höhe von $h_E = 1,0 \text{ m}$ in Ansatz gebracht, wie er für das Schlagen der Gabeln eines Traktors gemäß /4/ zu erwarten ist (vgl. Abbildung 6). Zur Nachtzeit ist aufgrund der Lage und Abschirmung der Schweineverladung als nächste relevante Schallquelle zur Nachtzeit keine relevante kurzzeitige Geräuschspitze zu erwarten.

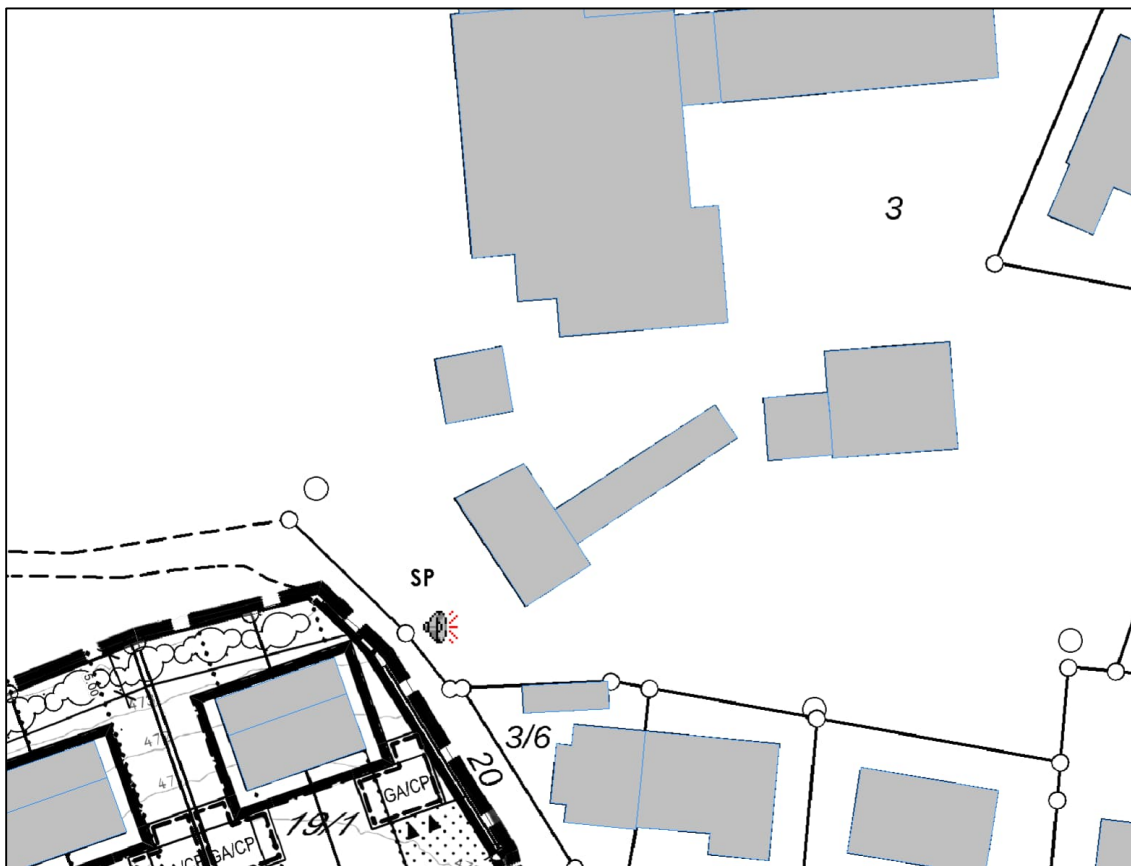


Abbildung 6: Lageplan mit Darstellung des relevanten Spitzenpegelereignisses



5 Immissionsprognose

5.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH + Co. KG" (Version 2024 [564] vom 21.11.2024) nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /2/ über das alternative Prognoseverfahren mit mittleren A-bewerteten Einzahlenkenngrößen (Berechnung der Dämpfungswerte im 500 Hz-Band) durchgeführt.

Die Parameter zur Bestimmung der Luftabsorption A_{atm} sind auf eine Temperatur von 15 Grad Celsius und eine Luftfeuchtigkeit von 50 % abgestimmt. Die zur Erlangung von Langzeitbeurteilungspegeln erforderliche meteorologische Korrektur C_{met} wird über eine im konservativen Rahmen übliche Abschätzung des Faktors $C_0 = 2 \text{ dB}$ berechnet.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsbereich wird mithilfe des vorliegenden Geländemodells /15/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

5.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die aus dem Geländemodell resultieren, fungieren – soweit berechnungsrelevant – alle im Planungsumfeld bestehenden sowie die gemäß /11/ im Geltungsbereich des Bebauungsplans geplanten Gebäude als pegelmindernde Einzelschallschirme.

Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /14/.

An Baukörpern auftretende Immissionspegelerhöhungen durch Reflexionen erster Ordnung werden über eine vorsichtige Schätzung der Absorptionsverluste von 1 dB(A) berücksichtigt, wie sie an glatten, unstrukturierten Flächen zu erwarten sind.

5.3 Berechnungsergebnisse

Unter den geschilderten Voraussetzungen lassen sich im Geltungsbereich der Planung anlagenbedingte Beurteilungspegel prognostizieren, wie sie auf den Lärmbelastungskarten auf Plan 1 bis Plan 10 in Kapitel 9.2 getrennt nach der Tag- und Nachtzeit auf Höhe der planungsrelevanten Geschossebenen dargestellt sind.

Zusätzlich dazu wird ein exemplarischer Immissionsort IO im Nordosten der Parzelle 9 in direkter Nachbarschaft zum Lagerplatz der Rebhäcksel, wo die höchsten Immissionen zu erwarten sind, mit einem exakten Beurteilungspegel berechnet (vgl. Abbildung 7). Dabei werden die relevanten Geschosshöhen ($h_1 = 2,0 \text{ m (EG)}$, $5,0 \text{ m (OG1)}$) vorgestellt. Die Teilbeiträge der verschiedenen Schallquellen zu den Beurteilungspegeln sind in Kapitel 9.1 aufgeführt.



Prognostizierte Beurteilungspegel L_r [dB(A)]		
V1: Regelbetrieb		
Bezugszeitraum	IO-EG	IO-OG
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	34,2	38,5
Ungünstigste volle Nachtstunde	23,4	23,7
V2: seltenes Ereignis "Hopfenzupfanlage"		
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	66,0	66,6
V3: Abtransport Rebhäcksel		
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	68,1	67,4

Prognostizierte Spitzenpegel [dB(A)]		
Bezugszeitraum	IO-EG	IO-OG
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	85,0	84,5

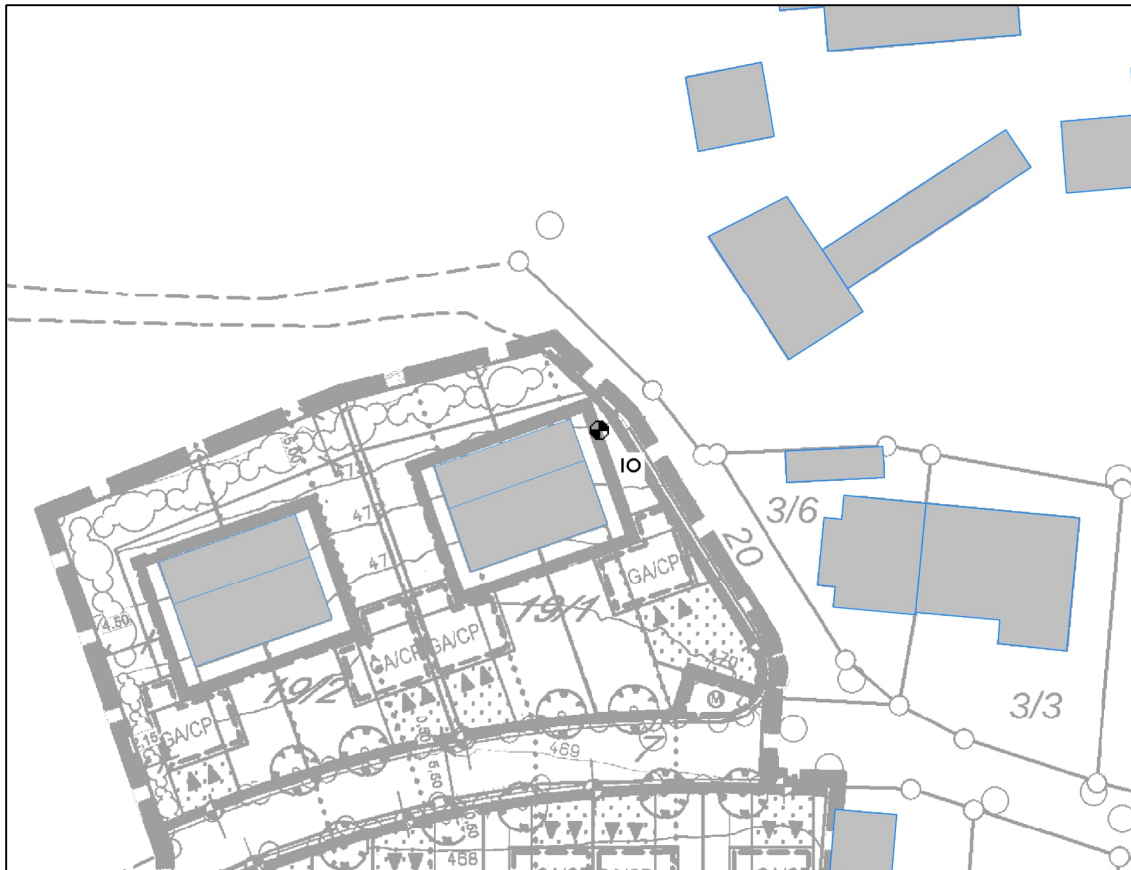


Abbildung 7: Lageplan mit Darstellung des betrachteten exemplarischen Immissionsorts



6 Schalltechnische Beurteilung

Ziel der vorliegenden Begutachtung war es, die Lärmeinwirkungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Sulzbach III" der Stadt Pfaffenhofen an der Ilm zu ermitteln, die durch die schalltechnisch relevanten Tätigkeiten des nordöstlich des Plangebiets ansässigen landwirtschaftlichen Betriebs mit Hopfenpflückanlage verursacht werden können.

Zu diesem Zweck wurden für die schalltechnisch maßgeblichen Tätigkeiten verschiedene Prognosemodelle aufgestellt. Die untersuchten Varianten sind in Kapitel 4.2 beschrieben und die Ergebnisse der durchgeführten Variantenberechnungen sind auf farbigen Lärmbelastungskarten in Kapitel 9.2 zu finden.

Die Arbeitstätigkeiten und die damit verbundenen Lärmemissionen landwirtschaftlicher Betriebe hängen stark vom Jahresverlauf und der Witterung ab und schwanken saisonal bedingt und entsprechend den sich ändernden betrieblichen Anforderungen stark. Für unaufschiebbare Erntearbeiten (z. B. Einbringen von Ernte zur Nachtzeit, Trocknung der frischen Ernte zum Schutz vor Fäule) gilt dabei ein besonderes nachbarrechtliches Rücksichtnahmegebot. Hier ist den Anwohnern in der schutzbedürftigen Nachbarschaft eine höhere Lärmbelastung zuzumuten, als es bei vergleichbaren gewerblichen Betrieben der Fall wäre.

Wegen der besonderen Privilegierung, welche die Landwirtschaft in diesem Kontext erfährt, sind nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Betriebe nach Nr. 1 Abs. 2 der TA Lärm explizit vom Anwendungsbereich der Verwaltungsvorschrift ausgenommen. Diese Ausnahme dient vorrangig der Standortsicherung landwirtschaftlicher Betriebe.

Vom VGH München wurde in diesem Zusammenhang auch Folgendes entschieden:

Da Betriebe der Landwirtschaft im Hinblick auf ihren Standort beschränkt sind und lediglich im Außenbereich (§ 35 I Nr. 1 BauGB) oder in Dorfgebieten (§ 5 I 2 BauNVO) errichtet werden dürfen, sind dort die mit ihnen einhergehenden Immissionen gerade auch unter dem Gesichtspunkt des Rücksichtnahmegebots von benachbarten Nutzungen grundsätzlich hinzunehmen. (VGH München, Beschluss v. 03.05.2016 – 15 CS 15.1576)

Folglich werden Geräuschemissionen durch landwirtschaftliche Betriebe regelmäßig nicht als unzulässige Störungen vorhandener oder geplanter Wohnnutzungen angesehen.

- **Beurteilung der Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)**

Unabhängig davon zeigt die vorliegende Begutachtung, dass auf den geplanten Wohnbauflächen während der Tagzeit sowohl in den Varianten des Regelbetriebs als auch während des in Anlehnung an die TA Lärm betrachteten seltenen Ereignisses des Betriebs der Hopfenzupfanlage an den nächstgelegenen Baugrenzen die ersatzweise heranzuziehenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet $IRW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ bzw. im Falle des seltenen Ereignisses des Betriebs der Hopfenzupfanlage zur Tagzeit $IRW_{selten,Tag} = 70 \text{ dB(A)}$ vollumfänglich eingehalten bzw. sogar teils deutlich unterschritten werden (vgl. Plan 1, Plan 2, Plan 5 und Plan 6 in Kapitel 9.2). Lediglich in der Variante "Abtransport Rebhäcksel" sind Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für ein



allgemeines Wohngebiet um bis zu 14 dB(A) entlang der Ostfassade der Parzelle 7 bzw. der Nord- und Ostfassade der Parzellen 8 und 9 zu verzeichnen (vgl. Plan 7 und Plan 8).

Anders als bei "normalen" (nichtlandwirtschaftlichen) Gewerbeanlagen sowie bei immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen landwirtschaftlichen Anlagen, welche streng nach der TA Lärm zu beurteilen sind und bei denen daher ausschließlich aktive Maßnahmen zur Lösung von Schallschutzkonflikten Verwendung finden dürfen, können bei nicht genehmigungsbedürftigen landwirtschaftlichen Anlagen, welche nur in Anlehnung an die TA Lärm zu beurteilen sind, in Abstimmung mit dem Landratsamt Pfaffenhofen /17/, auch passive Maßnahmen zur Lösung von Schallschutzkonflikten herangezogen werden.

Im Umgang mit den Überschreitungen des Orientierungswerts der DIN 18005 bzw. des gleichlautenden Immissionsrichtwerts der TA Lärm scheiden für die vorliegende Planung aktive Schallschutzmaßnahmen aus platztechnischen Gründen aus. Dies ist damit begründet, dass aufgrund der sehr beengten Platzverhältnisse am Hügel aktive Maßnahmen wie Schallschutzwände oder -wälle nicht errichtet werden können. Abgesehen davon ist durch eine solche Maßnahme eine deutliche Abtrennung des Plangebiets vom östlichen Ortsbereich mit Blick auf städtebauliche Aspekte nicht wünschenswert.

Zur Lösung des Lärmkonflikts verbleibt demnach zunächst eine Grundrissorientierung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen in weniger von Lärm betroffene Teilbereiche der Parzellen 7 – 9. Das heißt, dass schutzbedürftige Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109 so geplant werden sollten, dass die Belüftung über ein ausreichend vor Lärm geschütztes Fenster erfolgen kann. Mit Blick auf die Art der dort geplanten Nutzung (Doppelhaushälfte) scheint allerdings eine alleinige Lösung über eine Grundrissorientierung nicht zielführend. Dementsprechend sind für die verbleibenden schutzbedürftigen Aufenthaltsräume passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Diese beziehen sich jedoch nicht nur auf – baurechtlich ohnehin erforderliche – ausreichend dimensionierte Schallschutzverglasungen, als vielmehr auf die Notwendigkeit, im Inneren von Aufenthaltsräumen für hinreichend hohe Luftwechselraten und gleichzeitig für ausreichend niedrige Geräuschpegel zu sorgen. Um dies zu erreichen, müssen die davon betroffenen schutzbedürftigen Aufenthaltsräume in der Regel mit schallgedämmten Belüftungssystemen ausgestattet werden. Ein textlicher Vorschlag zur Festsetzung dieser Maßnahme ist in Kapitel 7 aufgeführt. Ferner soll ein Hinweis in den Bebauungsplan aufgenommen werden, dass erhöhte Geräuscheinwirkungen während des Betriebs der Hopfenzupfanlage sowie beim Abtransport der Rebhäcksel auftreten können.

- **Beurteilung der ungünstigsten vollen Nachtstunde**

Sogar deutlich günstiger stellt sich die Lärmsituation zur Nachtzeit dar. Wie den Lärmkarten auf Plan 3 und Plan 4 in Kapitel 9.2.1 für den Regelbetrieb als einzig relevante Variante mit Nachtbetrieb zu entnehmen ist, werden die ersatzweise heranzuziehenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet zur Nachtzeit $IRW_{WA,Nacht} = 40 \text{ dB(A)}$ an allen geplanten Wohnnutzungen deutlich unterschritten. Somit können die Schallschutzziele zur Nachtzeit bereits ohne weiterführende Maßnahmen eingehalten werden.



- **Beurteilung der Spitzenpegelsituation**

Eine Verletzung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm (vgl. Kapitel 3.2) durch kurzzeitige Geräuschspitzen, wie sie beispielsweise durch das Schlagen der Gabeln eines Traktors zur Tagzeit auftreten können, kann aufgrund der Einhaltung des heranzuziehenden Spitzenpegels zur Tagzeit (vgl. Kapitel 3.2), wie aus den Lärmkarten in Plan 9 und Plan 10 in Kapitel 9.2.4 zu entnehmen ist, ausgeschlossen werden.

Während der Nachtzeit ist kein relevantes Spitzenpegelereignis zu erwarten.

- **Zusammenfassung**

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass der Anspruch der im Geltungsbereich der Planung neu entstehenden schutzbedürftigen Nutzungen auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche – **unter Voraussetzung der Richtigkeit der in Kapitel 4.1 erläuterten Betriebscharakteristik und der daraus abgeleiteten Emissionsprognose (vgl. Kapitel 4) sowie bei konsequenter Beachtung und Umsetzung der in Kapitel 7 vorgeschlagenen Festsetzungen zum Schallimmissionsschutz** – im Zuge des Bauleitplanverfahrens als gewahrt anzusehen ist. Die Aufstellung des Bebauungsplans "Sulzbach III" durch die Stadt Pfaffenhofen birgt somit nicht die Gefahr späterer betrieblicher Beschränkungen des benachbarten landwirtschaftlichen Betriebes.



7 Schallschutz im Bebauungsplan

Um den Erfordernissen des Lärmimmissionsschutzes unter den gegebenen Randbedingungen gerecht zu werden, empfehlen wir, sinngemäß die nachstehenden Festsetzungen zum Schallschutz textlich und/oder zeichnerisch im untersuchungsgegenständlichen Bebauungsplan "Sulzbach III" der Stadt Pfaffenhofen a. d. Ilm zu verankern.

7.1 Mustertext für die textlichen Festsetzungen

Die Gebäudegrundrisse sind so zu organisieren, dass in den in der nachfolgenden Abbildung **rot** gekennzeichneten Fassaden(abschnitten) keine zum Öffnen eingerichteten Außenbauteile (z.B. Fenster, Türen) schutzbedürftiger Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109 zu liegen kommen, die zur Belüftung der Aufenthaltsräume **notwendig** sind.

Wo dies nicht möglich ist, sind schutzbedürftige Aufenthaltsräume mit automatischen, schallgedämmten Belüftungsanlagen/-systemen/-führungen auszustatten, sodass ausreichend niedrige Innenpegel sichergestellt werden können. Deren Betrieb muss auch bei vollständig geschlossenen Fenstern eine Raumbelüftung mit ausreichender Luftwechselzahl ermöglichen.

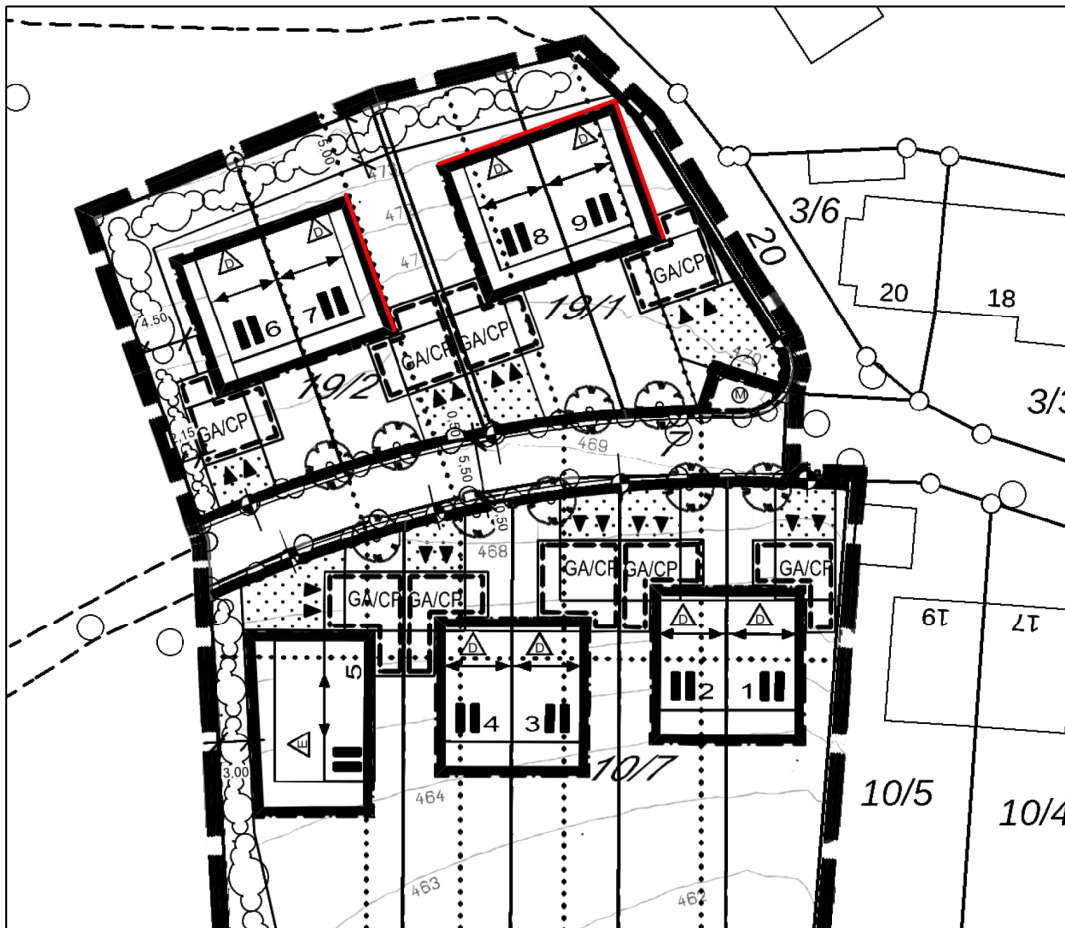


Abbildung 8: Luftbild mit Eintragung des Standortes des geplanten Vorhabens



7.2 Musterformulierung für die textlichen Hinweise

Es wird darauf hingewiesen, dass im Plangebiet durch betriebsbedingte Vorgänge auf dem landwirtschaftlichen Anwesen (Fl.Nr. 3 der Gemarkung Sulzbach) insbesondere während Betriebszeiten der Hopfenzupfanlage sowie durch den Abtransport der Hopfenabfälle an wenigen Tagen im Jahr zur Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) erhöhte Geräuschimmissionen auftreten können. Angesichts der ländlichen Umgebung sind diese ansonsten hinzunehmen.



8 Zitierte Unterlagen

8.1 Literatur zum Lärmimmissionsschutz

1. VDI-Richtlinie 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
2. DIN ISO 9613-2 Entwurf, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, September 1997
3. Gewerbelärm, Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen, Heft 154 der Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 2000
4. Merkblätter Nr. 25 Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt NRW, 2000
5. Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft, Forum Schall, Umweltbundesamt Wien, 2013
6. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) vom 26.08.1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
7. DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
8. Beiblatt 1 zur DIN 18005, Schallschutz im Städtebau – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Juli 2023
9. Emissionsdatenkatalog 12/2023, Forum Schall, Umweltbundesamt Wien, 2023
10. Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Umwelt und Geologie – Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, 2024

8.2 Projektspezifische Unterlagen

11. Erweiterung eines Hopfenanbaubetriebs in 93333 Neustadt an der Donau um eine Hopfenhalle, Schalltechnisches Gutachten Nr. 4713-02_E02 vom 29.01.2020, Hoock & Partner Sachverständige, Landshut
12. Vorabzug zum Bebauungsplan Nr. 172 "Sulzbach III" der Stadt Pfaffenhofen an der Ilm, per Mail erhalten am 23.07.2024 von Fr. Brehm (Stadt Pfaffenhofen)
13. Ortstermin mit Betriebsbesichtigung und Aufnahme der Betriebsbeschreibung am 29.01.2025, Teilnehmer: Hr. Königer (Landwirt), Hr. Huber (Hoock & Partner Sachverständige)
14. Digitales Gebäudemodell mit Stand vom 21.02.2025, Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München, CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), geringfügige Änderungen vorgenommen
15. Digitales Geländemodell mit Stand vom 21.02.2025, Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München, CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), geringfügige Änderungen vorgenommen



16. Digitales Orthophoto mit Stand vom 21.02.2025, Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München, CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), Ausschnitt
17. Abstimmung über Anwendbarkeit passiver Schallschutzmaßnahmen, Telefonat vom 26.02.2025, Teilnehmer: Hr. Setteler (LRA Pfaffenhofen an der Ilm), Hr. Huber (Hooock & Partner Sachverständige)



9 Anhang



9.1 Teilbeurteilungspegel

9.1.1 V1: Regelbetrieb

IO-EG	1 Regelbetrieb				
	x = 682666,51 m		y = 5378977,15 m		z = 474,78 m
	Tag		Nacht		
	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	
	/dB	/dB	/dB	/dB	
T - Traktor Regelbetrieb	33,7	33,7			
AH - Abtransport Hopfen	21,6	34,0			
ÖL - Anlieferung Öl	21,3	34,2			
FLkw2 - Fahrweg Lkw2	8,0	34,2			
FLkw1 - Fahrweg Lkw 1		34,2	12,0	12,0	
SV - Schweineverladung		34,2	23,1	23,4	
Summe		34,2		23,4	

IO-OG	1 Regelbetrieb				
	x = 682666,51 m		y = 5378977,15 m		z = 477,78 m
	Tag		Nacht		
	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	
	/dB	/dB	/dB	/dB	
T - Traktor Regelbetrieb	38,2	38,2			
AH - Abtransport Hopfen	25,3	38,4			
ÖL - Anlieferung Öl	23,4	38,5			
FLkw2 - Fahrweg Lkw2	12,5	38,5			
FLkw1 - Fahrweg Lkw 1		38,5	12,9	12,9	
SV - Schweineverladung		38,5	23,3	23,7	
Summe		38,5		23,7	



9.1.2 V2: Seltenes Ereignis "Hopfenzupfanlage"

IO-EG	2 seltenes Ereignis "Hopfenzupfanlage"				
	x = 682666,51 m		y = 5378977,15 m		z = 474,78 m
	Tag		Nacht		
	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	
	/dB	/dB	/dB	/dB	
AB - Abfallgebläse	60,5	60,5			
A1 - Ansaugung 1	60,4	63,4			
PH - Tor West	58,1	64,5			
FT-H - Fahrweg Traktor Hopfenanfahrt	56,4	65,2			
PH - DACH West	55,7	65,6			
PH - DACH Ost	51,6	65,8			
LH - Lieferzone Hopfen	51,3	66,0			
A2 - Ansaugung 2	43,4	66,0			
PH - Tor Nord	41,6	66,0			
T - Traktor Regelbetrieb	33,7	66,0			
PH - Tor Ost	32,1	66,0			
PH - WAND4	31,7	66,0			
PH - Fenster Süd	25,5	66,0			
AH - Abtransport Hopfen	21,6	66,0			
ÖL - Anlieferung Öl	21,3	66,0			
PH - WAND6	19,2	66,0			
PH - WAND3	14,1	66,0			
PH - WAND5	13,3	66,0			
PH - WAND2	11,6	66,0			
PH - WAND7	9,1	66,0			
FLkw2 - Fahrweg Lkw2	8,0	66,0			
PH - WAND1	2,0	66,0			
PH - WAND8	1,8	66,0			
FLkw1 - Fahrweg Lkw 1		66,0	12,0	12,0	
SV - Schweineverladung		66,0	23,1	23,4	
Summe		66,0		23,4	



IO-OG	2 seltenes Ereignis "Hopfenzupfanlage"					
	x = 682666,51 m		y = 5378977,15 m		z = 477,78 m	
	Tag		Nacht			
	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}		
	/dB	/dB	/dB	/dB		
AB - Abfallgebläse	60,3	60,3				
A1 - Ansaugung 1	60,3	63,3				
PH - DACH West	58,6	64,5				
PH - Tor West	58,0	65,4				
FT-H - Fahrweg Traktor Hopfenanfahrt	57,5	66,1				
PH - DACH Ost	54,0	66,3				
LH - Lieferzone Hopfen	53,6	66,5				
A2 - Ansaugung 2	41,9	66,6				
PH - Tor Nord	41,5	66,6				
T - Traktor Regelbetrieb	38,2	66,6				
PH - Tor Ost	32,7	66,6				
PH - WAND4	31,7	66,6				
PH - Fenster Süd	27,5	66,6				
AH - Abtransport Hopfen	25,3	66,6				
ÖL - Anlieferung Öl	23,4	66,6				
PH - WAND6	21,0	66,6				
PH - WAND3	13,9	66,6				
PH - WAND5	13,4	66,6				
FLkw2 - Fahrweg Lkw2	12,5	66,6				
PH - WAND7	11,4	66,6				
PH - WAND2	11,1	66,6				
PH - WAND8	3,7	66,6				
PH - WAND1	2,4	66,6				
FLkw1 - Fahrweg Lkw 1		66,6	12,9	12,9		
SV - Schweineverladung		66,6	23,3	23,7		
Summe		66,6		23,7		



9.1.3 V3: Abtransport Rebhäcksel

IO-EG	3 Abtransport Rebhäcksel				
	x = 682666,51 m		y = 5378977,15 m		z = 474,78 m
	Tag		Nacht		
	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	
	/dB	/dB	/dB	/dB	
BH - Beladung Häcksel	67,5	67,5			
FT-A - Fahrweg Traktor Abfalltransport	59,2	68,1			
T - Traktor Regelbetrieb	33,7	68,1			
AH - Abtransport Hopfen	21,6	68,1			
ÖL - Anlieferung Öl	21,3	68,1			
FLkw2 - Fahrweg Lkw2	8,0	68,1			
FLkw1 - Fahrweg Lkw 1		68,1	12,0	12,0	
SV - Schweineverladung		68,1	23,1	23,4	
Summe		68,1		23,4	

IO-OG	3 Abtransport Rebhäcksel				
	x = 682666,51 m		y = 5378977,15 m		z = 477,78 m
	Tag		Nacht		
	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	
	/dB	/dB	/dB	/dB	
BH - Beladung Häcksel	66,8	66,8			
FT-A - Fahrweg Traktor Abfalltransport	59,0	67,4			
T - Traktor Regelbetrieb	38,2	67,4			
AH - Abtransport Hopfen	25,3	67,4			
ÖL - Anlieferung Öl	23,4	67,4			
FLkw2 - Fahrweg Lkw2	12,5	67,4			
FLkw1 - Fahrweg Lkw 1		67,4	12,9	12,9	
SV - Schweineverladung		67,4	23,3	23,7	
Summe		67,4		23,7	

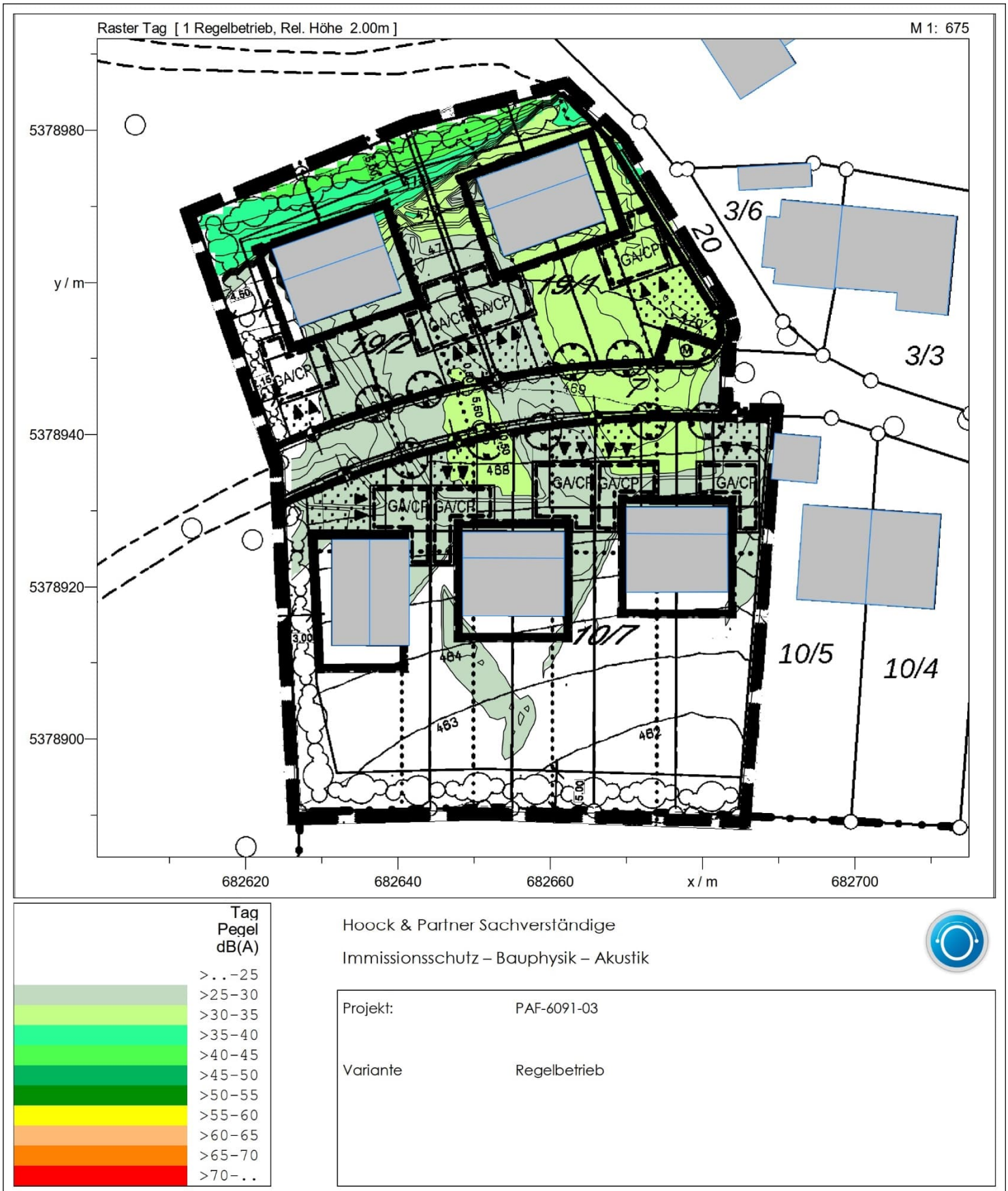


9.2 Lärmkarten

9.2.1 V1: Regelbetrieb

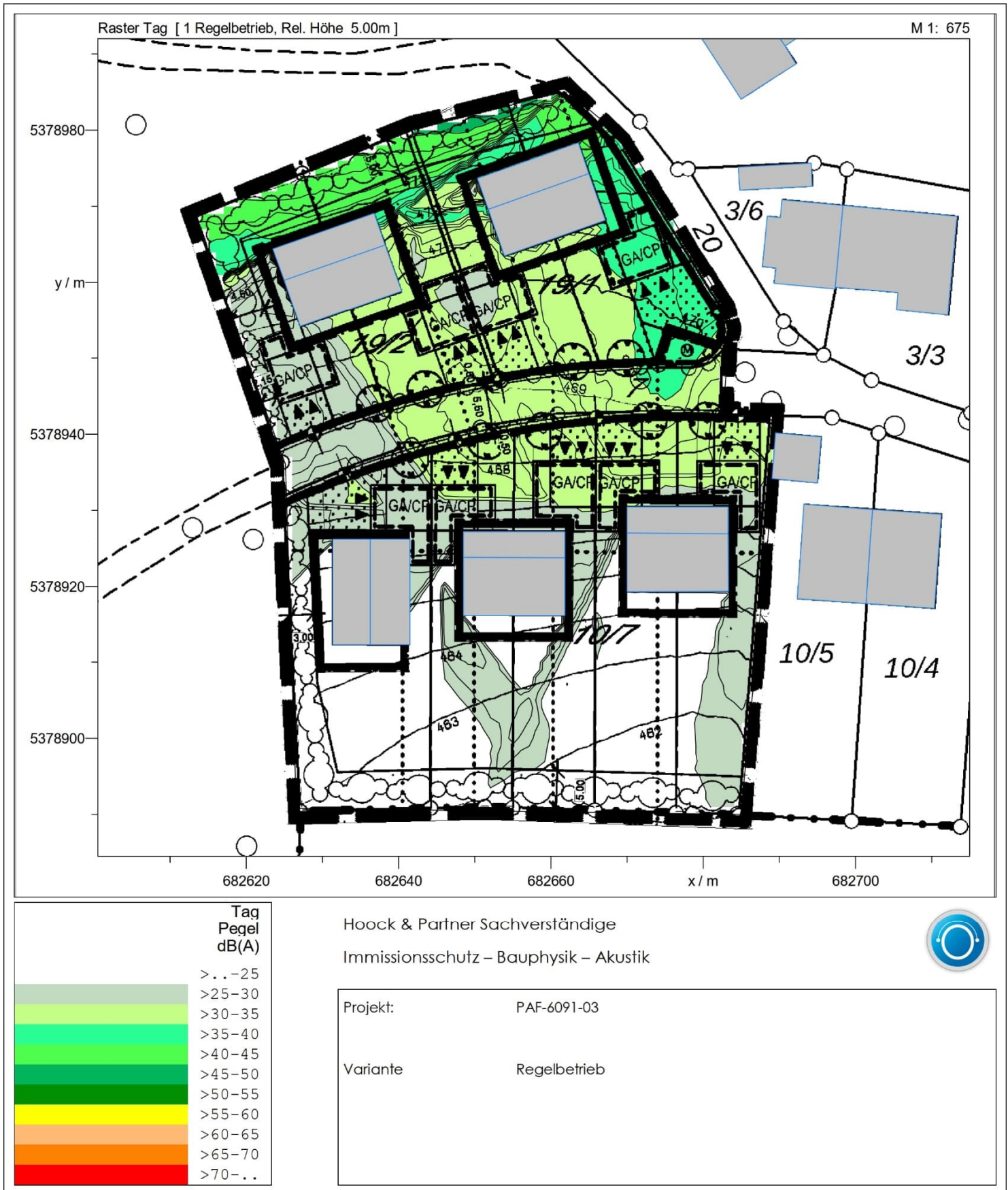


Plan 1 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 2,0 m Höhe über GOK



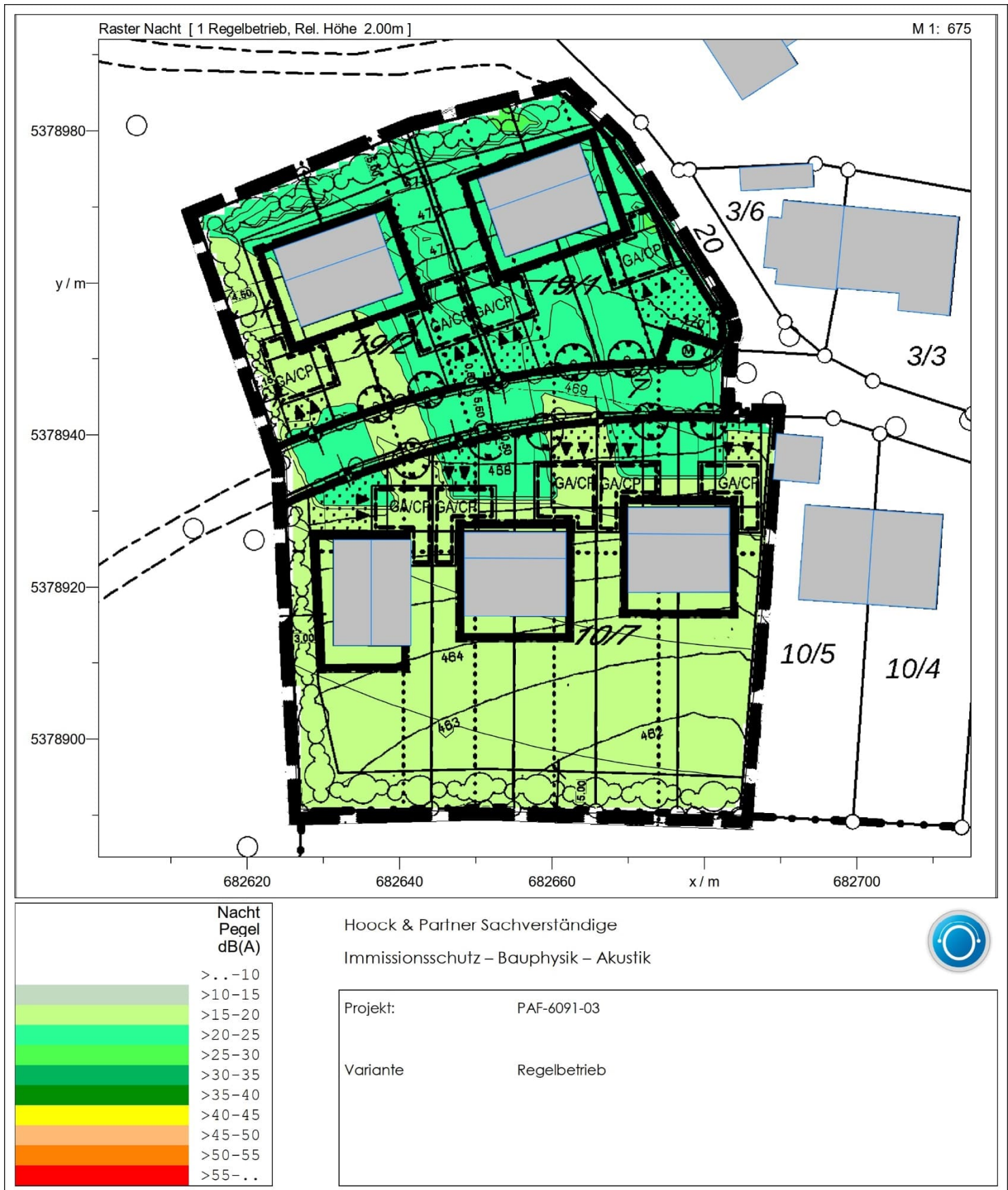


Plan 2 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 5,0 m Höhe über GOK



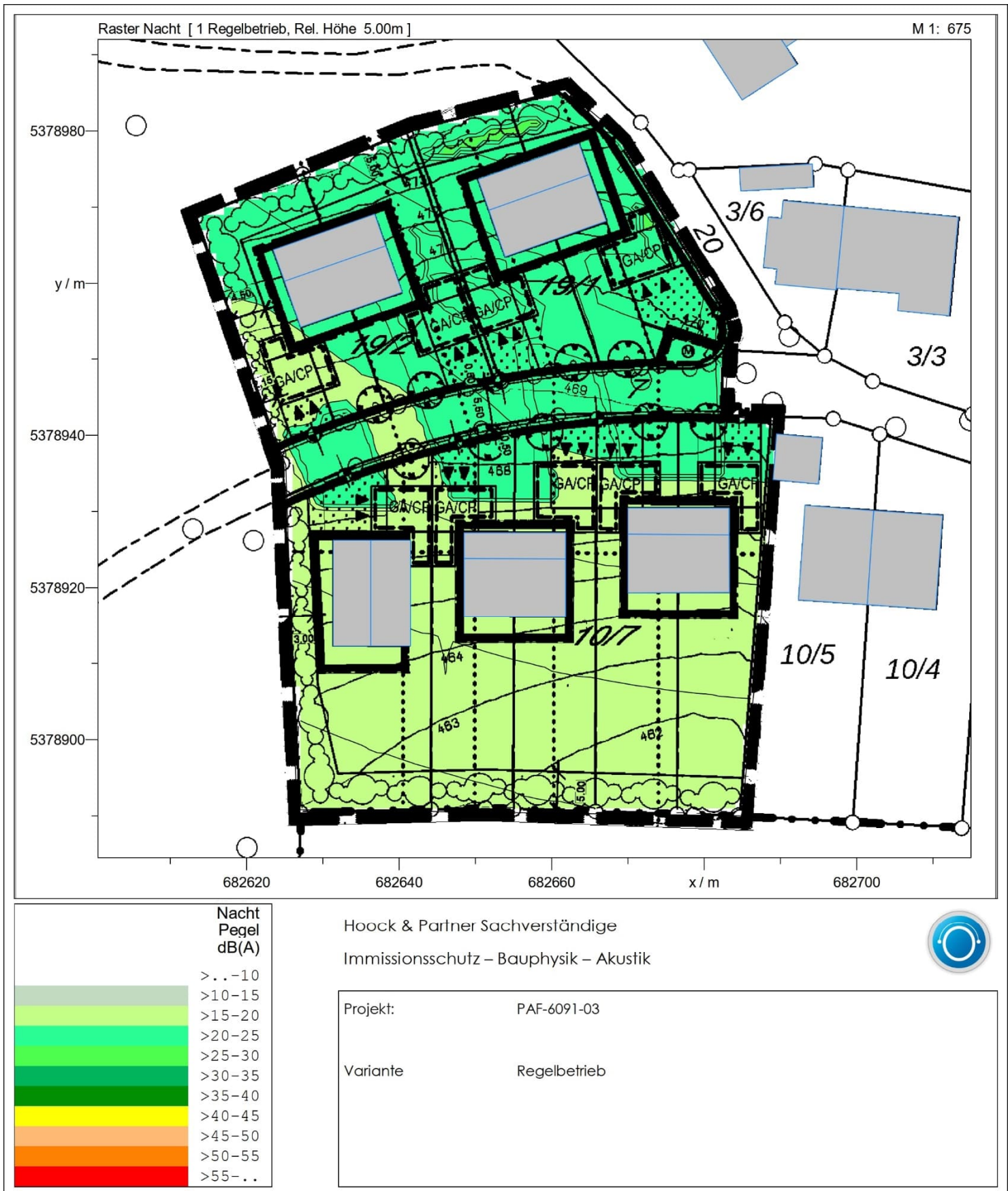


Plan 3 Prognostizierte Beurteilungspegel, ungünstigste volle Nachtstunde in 2,0 m Höhe über GOK





Plan 4 Prognostizierte Beurteilungspegel, ungünstigste volle Nachtstunde in 5,0 m Höhe über GOK

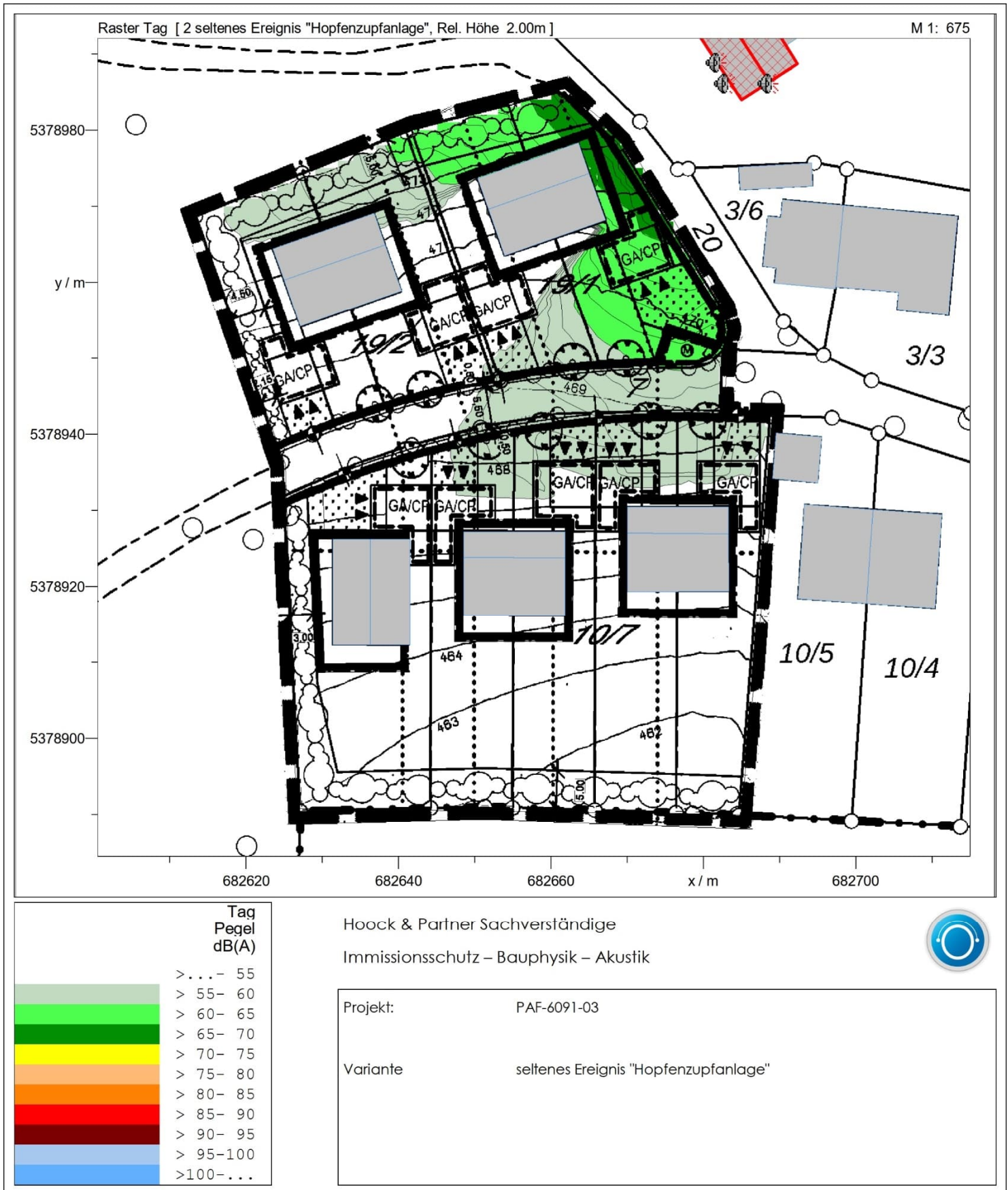




9.2.2 V2: Seltenes Ereignis "Hopfenzupfanlage"

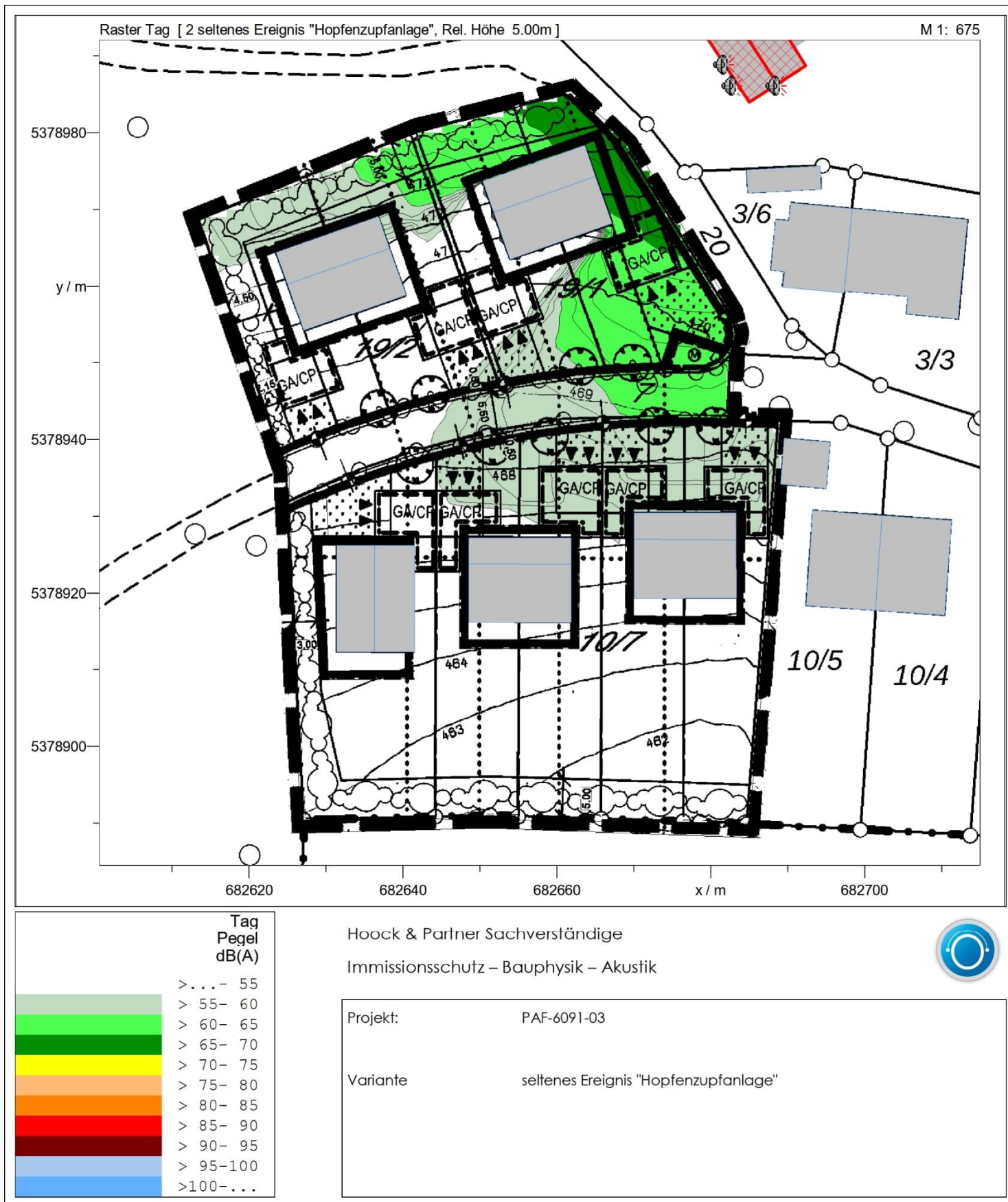


Plan 5 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 2,0 m Höhe über GOK





Plan 6 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 5,0 m Höhe über GOK

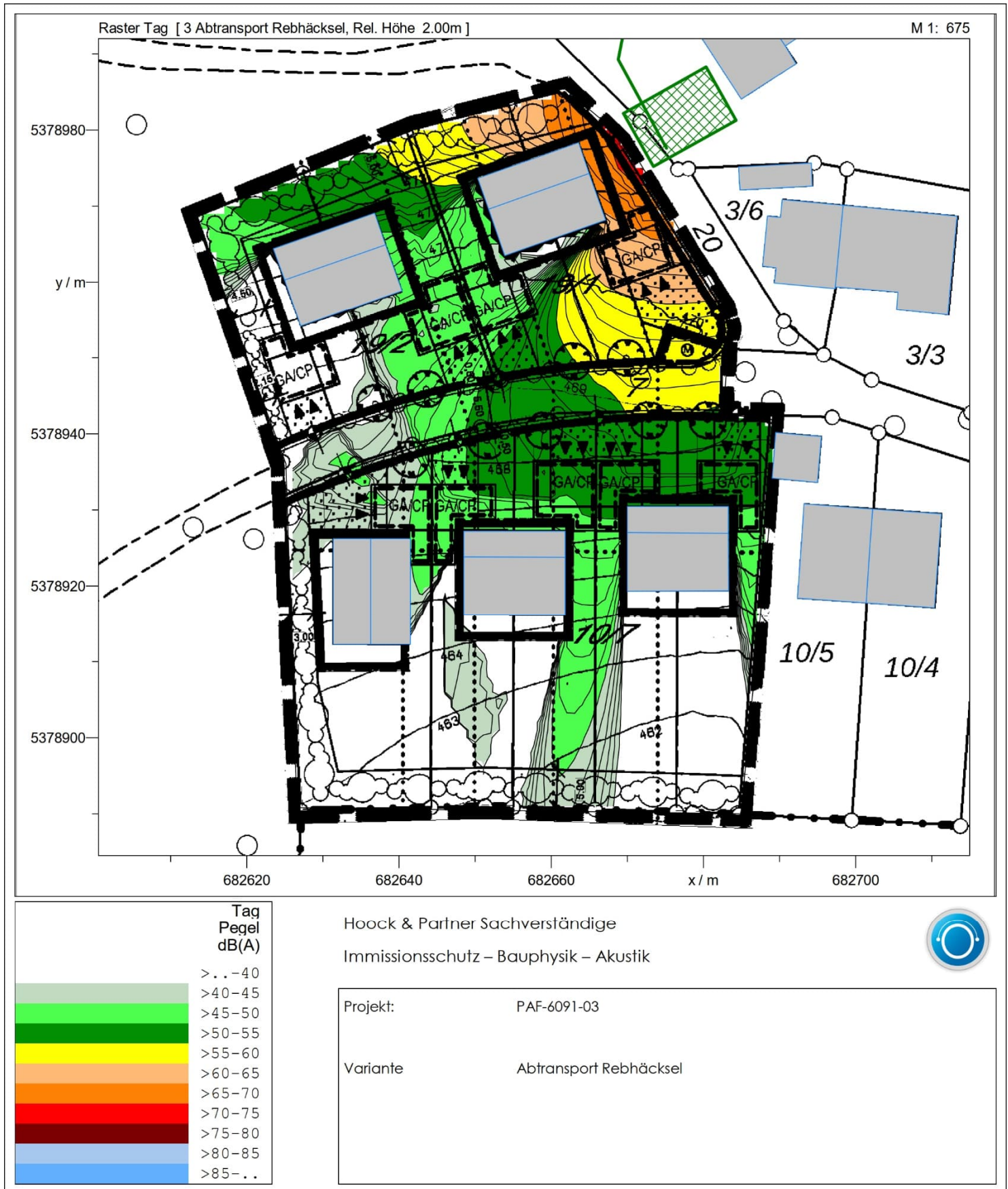




9.2.3 V3: Abtransport Rebhäcksel

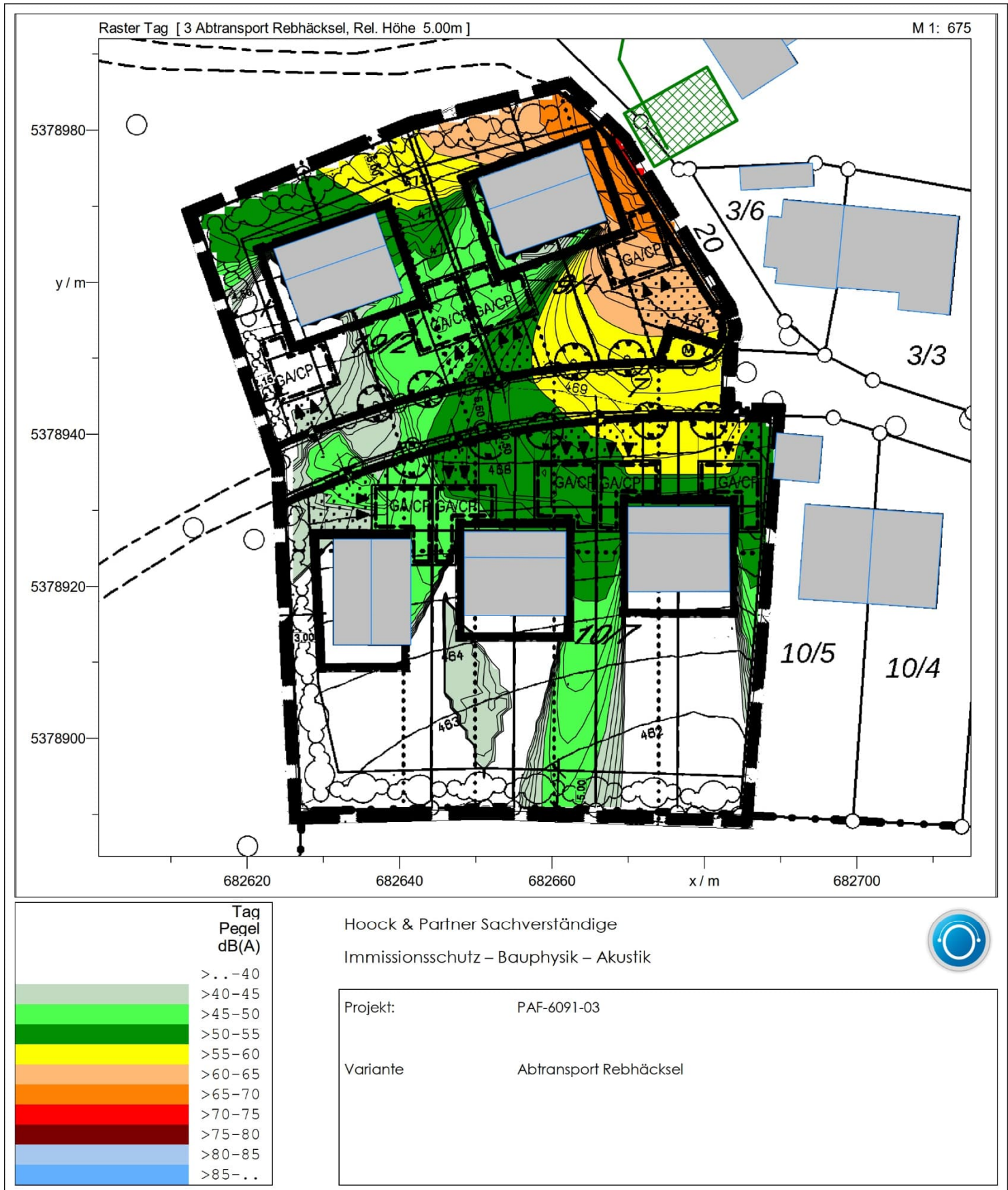


Plan 7 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 2,0 m Höhe über GOK





Plan 8 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 5,0 m Höhe über GOK

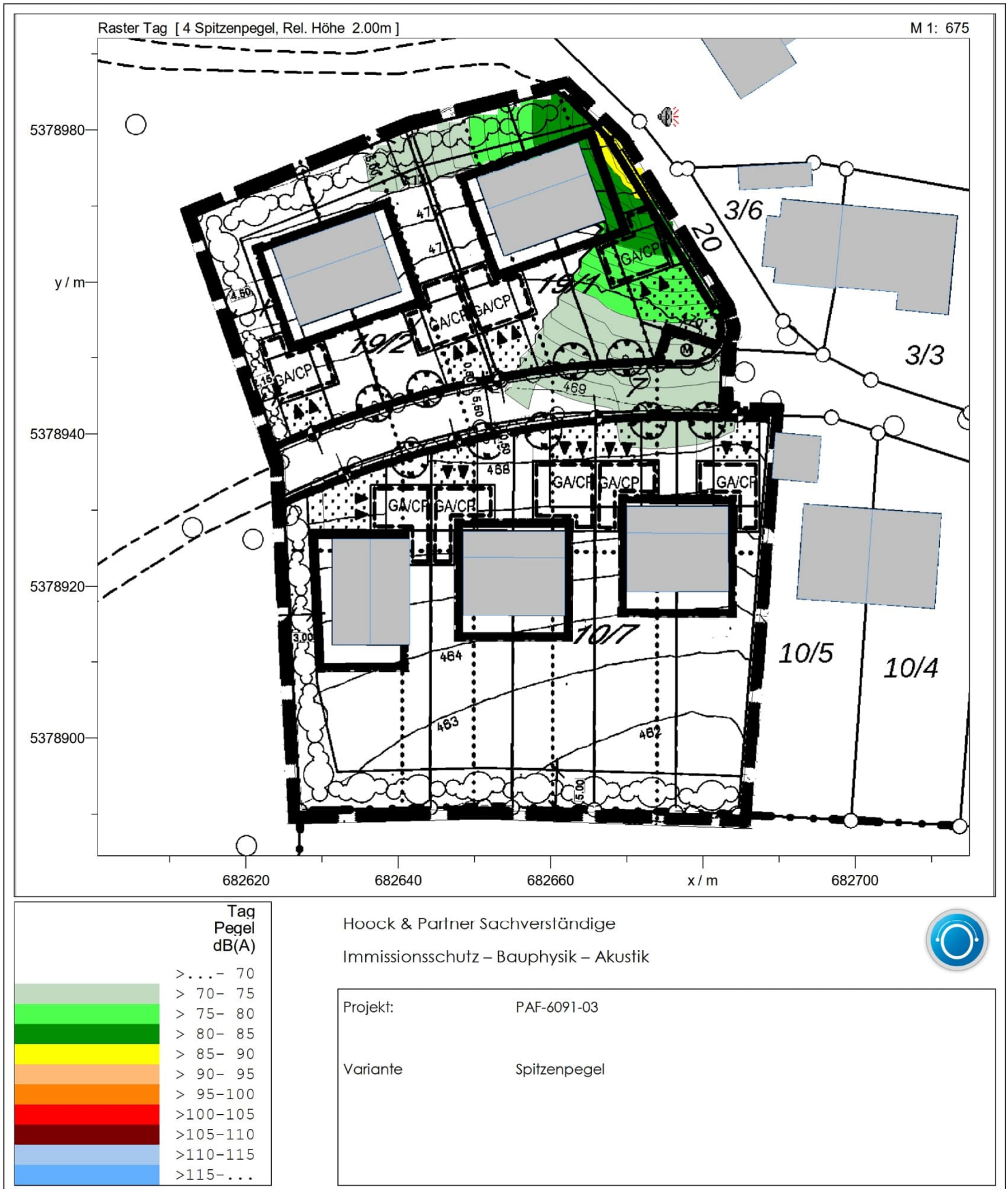




9.2.4 Spitzenpegel



Plan 9 Prognostizierte Spitzenpegel, Tagzeit in 2,0 m Höhe über GOK





Plan 10 Prognostizierte Spitzenpegel, Tagzeit in 5,0 m Höhe über GOK

