



## SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

Einfacher vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 14 "Pfahlweg  
Petersbuch" der Marktgemeinde Titting

Prognose und Beurteilung anlagenbezogener und  
landwirtschaftlicher Geräusche

Lage: Marktgemeinde Titting  
Landkreis Eichstätt  
Regierungsbezirk Oberbayern

Auftraggeber: Rupert Schneider, Bucher Straße 8, 85135 Titting  
Jakob Scheurer, Bucher Straße 29, 85135 Titting  
Johann Schneid, Bucher Straße 16, 85135 Titting  
Josef Bittl, Bucher Straße 18, 85135 Titting

Projekt Nr.: TTG-4280-02 / 4280-02\_E01.docx  
Umfang: 32 Seiten  
Datum: 21.12.2017

B.Eng. Elisabeth Märkl  
Projektbearbeitung

Dipl.-Ing. Univ. Heinz Hooock  
Projektleitung

Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist ausschließlich mit schriftlicher Zustimmung der hooock farny ingenieure gestattet! Das Gutachten 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

<b>1</b>	<b>Ausgangssituation .....</b>	<b>3</b>
1.1	Planungswille der Marktgemeinde Titting .....	3
1.2	Ortslage und Nachbarschaft .....	4
<b>2</b>	<b>Aufgabenstellung .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Anlagen- und Betriebsbeschreibung .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Anforderungen an den Lärmschutz .....</b>	<b>8</b>
4.1.1	Lärmschutz im Bauplanungsrecht .....	8
4.1.2	Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung .....	8
<b>5</b>	<b>Emissionsprognose .....</b>	<b>10</b>
5.1	Schallquellenübersicht .....	10
5.2	Emissionsansätze .....	12
5.2.1	Stationäre Schallquellen der Biogasanlage .....	12
5.2.2	Mobile Schallquellen der Biogasanlage und des landwirtschaftlichen Betriebes .....	14
5.2.2.1	Vorbemerkung .....	14
5.2.2.2	Beschickung bzw. Fütterung .....	14
5.2.2.3	Gärrestverladungen und Gärresttransportfahrten .....	16
5.2.3	Lieferverkehr während der Erntezeit .....	17
5.2.4	Verdichtung während der Erntezeit .....	18
5.2.5	Spitzenpegel .....	18
<b>6</b>	<b>Immissionsprognose .....</b>	<b>19</b>
6.1	Vorgehensweise .....	19
6.2	Abschirmung und Reflexion .....	19
6.3	Berechnungsergebnisse .....	19
<b>7</b>	<b>Schalltechnische Beurteilung .....</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Schallschutz im Bebauungsplan .....</b>	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>Zitierte Unterlagen .....</b>	<b>23</b>
9.1	Literatur zum Lärmimmissionsschutz .....	23
9.2	Projektspezifische Unterlagen .....	23
<b>10</b>	<b>Lärmbelastungskarten .....</b>	<b>24</b>



# 1 Ausgangssituation

## 1.1 Planungswille der Marktgemeinde Titting

Die Marktgemeinde Titting beabsichtigt mit der Aufstellung des einfachen vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 14 "Pfahlweg Petersbuch" /11/ die Ausweisung eines Dorfgebietes (MD) nach § 5 BauNVO im Ortsteil Petersbuch. Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst die Grundstücke Flur Nr. 89 und 91/1 sowie Teilflächen der Grundstücke Flur Nr. 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91 der Gemarkung Petersbuch (vgl. Abbildung 1). Der Flächennutzungsplan soll im Parallelverfahren geändert werden.

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes befinden sich neben Wohngebäuden (landwirtschaftliche) Nebengebäude und ein landwirtschaftliches Fahrсило. Die Vorhabensträger sind die Eigentümer der Flur Nr. 91 (Schneid), Flur Nr. 90 (Scheurer), der Flur Nr. 88 (Bittl) und der Flur Nr. 85 (Schneider). Im Rahmen der Bauleitplanung soll auf den genannten Grundstücken der Vorhabensträger Baurecht für die Errichtung von Wohnhäusern geschaffen werden.

Südlich des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes liegt der Ortsteil Petersbuch, der im gültigen Flächennutzungsplan ebenfalls als Dorfgebiet dargestellt ist (vgl. Abbildung 3).

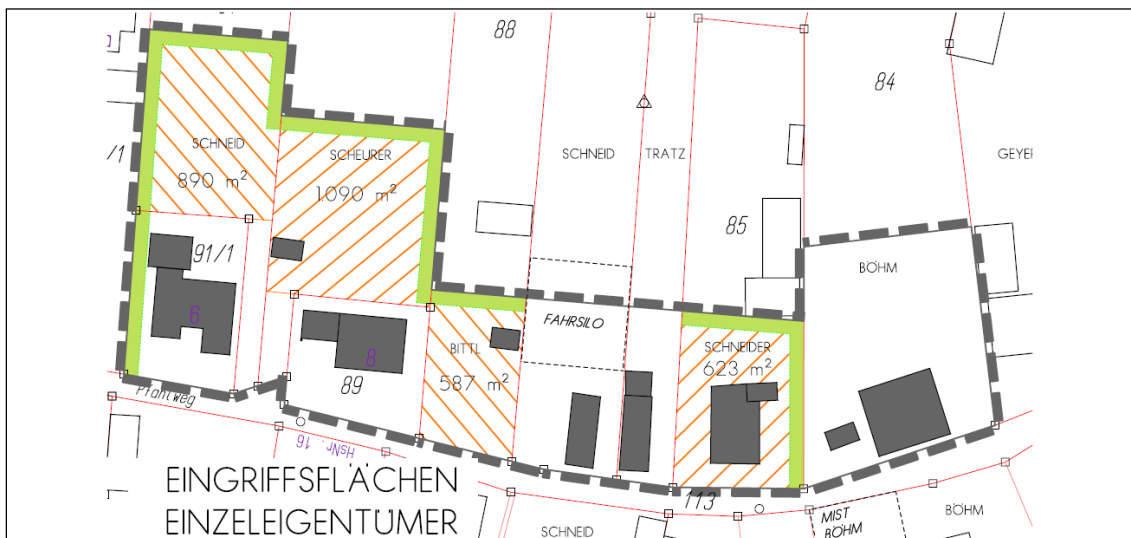


Abbildung 1: Bebauungsplan "Pfahlweg Petersbuch"

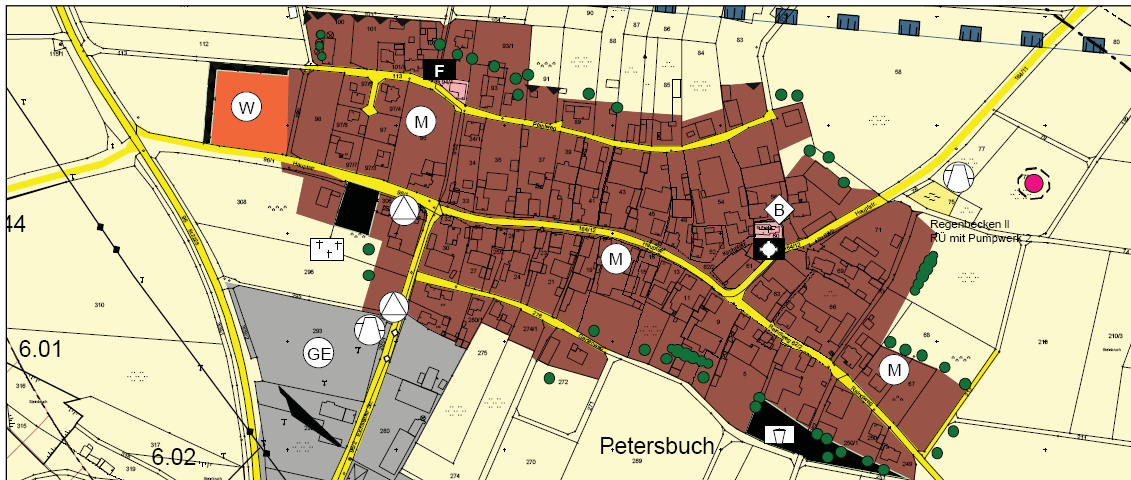


Abbildung 2: Flächennutzungsplan des Ortsteils Petersbuch

## 1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans liegt im Norden des Ortsteiles Petersbuch der Marktgemeinde Titting. Daran grenzen im Norden landwirtschaftlich genutzte Flächen an. Im Westen schließen Wohnnutzungen sowie landwirtschaftliche Flächen an. Im Süden befindet sich der Ortsteil Petersbuch mit Wohngebäuden sowie zwei landwirtschaftlichen Hofstellen (Kälberhaltung und Rinderhaltung). Im Nordosten liegen in einer Entfernung von ca. 130 bis 280 m ein größerer Rinderhaltungsbetrieb (Limeshof) und eine Biogasanlage.



Abbildung 3: Luftbild mit den Betrieben in der Nachbarschaft





## 2 Aufgabenstellung

Zur Beurteilung der anlagenbedingten Geräuschemissionen werden Lärmprognoseberechnungen durchgeführt, die im Geltungsbereich der Planung durch die nordöstlich gelegene Biogasanlage sowie den Fahrverkehr der landwirtschaftlichen Betriebe<sup>1</sup> im Umfeld des Plangebietes verursacht werden.

Über einen Vergleich der prognostizierten Beurteilungspegel mit den einschlägigen Orientierungswerten des Beiblattes 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /2/, respektive mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /5/, ist zu prüfen, ob der Untersuchungsbereich der geplanten Nutzung zugeführt werden kann, ohne die Belange des Lärmimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen.

Gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen und Festsetzungen, die den notwendigen Schutz vor unzulässigen Lärmimmissionen gewährleisten können, ohne die bestehenden Nutzungen der Gefahr nachträglicher Einschränkungen auszusetzen (Wahrung des Bestandsschutzes), werden erarbeitet und zur textlichen Festsetzung im Bebauungsplan empfohlen.

---

<sup>1</sup> Grundsätzlich sind nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Anlagen aus dem Anwendungsbereich der TA Lärm /5/ ausgeschlossen. Auch unterliegen diese Anlagen keiner anderen Beurteilungsgrundlage. Entsprechend /6/ können die Regelungen der TA Lärm jedoch "als Erkenntnisquelle zur Konkretisierung des Begriffs der schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche herangezogen werden" und finden ggf. bei Beschwerdefällen von Anlagen, für welche die TA Lärm nicht unmittelbar gilt, Anwendung. Nachfolgend werden deshalb die durch den landwirtschaftlichen Fahrverkehr hervorgerufenen relevanten Geräuscentwicklungen mit berücksichtigt.



### 3 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

- **Verwendete Unterlagen und Informationen**

Als Basis für die Begutachtung dienen neben den Erkenntnissen aus dem Ortstermin ergänzenden Informationen zur Biogasanlage und zum landwirtschaftlichen Betrieb /10, 12, /.

- **Übersicht**

Im Umfeld des Plangebietes befinden sich die folgenden lärmrelevanten Betriebsbereiche (vgl. Abbildung 4):



Abbildung 4: Luftbild des Untersuchungsbereiches mit Kennzeichnung der lärmrelevanten Betriebsbereiche

- Nr. 1: .....Silo Pahlweg für Grassilage (Puffer für gute Erntejahre, Befüllung alle drei bis vier Jahre)
- Nr. 2: .....Flächensilo Limeshof für Mais- und Grassilage
- Nr. 3: .....Silo Stall Neu für Grassilage
- Nr. 4: .....Silos Stall Alt für Grassilage
- Nr. 5: .....Gärrestendlager mit Gärrestentnahmestation
- Nr. 6: .....BHKW-Gebäude mit Zu- und Abluftöffnung, Abgaskamin und Kühler

- **Betrieblicher Fahrverkehr**

Der betriebliche Fahrverkehr findet i. d. R. während der Tagzeit zwischen 6:00 und 22:00 Uhr statt. Zur Beschickung des Annahmedosierers der Biogasanlage und zur Fütterung der Rinder wird ein Teleskoplader eingesetzt, der jeweils ca. 10 Minuten im Einsatz ist. Zur Ernte von Mais und Gras sowie zur Ausbringung der Gärreste fallen die folgenden Fahrten an:



Betrieblicher Fahrverkehr				
Ereignis	Tage pro Jahr	Stunden pro Tag	Fahrten pro Stunde	Sonstiges
Ernte von Gras	4	11	5	Verdichtung im Fahrsilo mit einem Traktor
Ernte von Mais	3 bis 4	15	10	Verdichtung im Fahrsilo mit zwei Traktoren
Ausbringung von Gärrest	14	10	4	--

- **Biogasanlage**

Die Biogasanlage wurde mit Bescheid vom 13.10.2004 baurechtlich genehmigt. Die Verbrennungsmotoranlage besteht aus einem BHKW-Modul, das in einem in massiver Bauweise errichteten BHKW-Gebäude untergebracht ist. An der Südostfassade befinden sich die Abluftöffnungen, an der Nordwestfassade die Zuluftöffnungen und ein Tor. Der Abgaskamin wurde südöstlich des BHKW-Gebäudes errichtet. An der Nordostfassade sind die Kühler installiert. Sowohl die Zu- als auch die Abluftöffnung und der Abgaskamin sind mit Schalldämpfern ausgestattet.



## 4 Anforderungen an den Lärmschutz

### 4.1.1 Lärmschutz im Bauplanungsrecht

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /2/ schalltechnische Orientierungswerte, 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 Lärmbelastigungen zu erfüllen:

Orientierungswerte OW der DIN 18005 [dB(A)]	
Gewerbelärm	MD
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	60
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	45

MD: .....Dorfgebiet

### 4.1.2 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 gleichlautenden Immissionsrichtwerten der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) /5/ dar, die üblicherweise als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift zur Beurteilung von Geräuschen gewerblicher Anlagen in Genehmigungsverfahren und bei Beschwerdefällen herangezogen wird. 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.

Schallschutzanforderungen nach TA Lärm	
Immissionsrichtwerte [dB(A)]	MD
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	60
Ungünstigste volle Nachtstunde	45
Zulässige Spitzenpegel [dB(A)]	MD
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	90
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	65

MD: .....Dorfgebiet



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 aufeinanderfolgenden Wochenenden stattfinden.

Trifft dies unter der Bedingung einer Einhaltung des Standes der Technik zur Lärmmin-  
derung zu, so können Überschreitungen der in Kapitel 4.3.1 genannten Immissionsricht-  
werte bis zu den folgenden Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.3 der TA Lärm zugelassen  
werden:

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





## 5 Emissionsprognose

### 5.1 Schallquellenübersicht

Im Rahmen der Lärmprognose wird die schalltechnisch ungünstigste Situation während der Erntezeit mit besonders intensivem Fahrverkehr dargestellt. Dabei wird die gleichzeitige Befüllung von "Silo Pfahlweg", "Flächensilo Limeshof" und "Silo Stall Alt" berücksichtigt.

Aus der Anlagen- und Betriebsbeschreibung in Kapitel 3 lassen sich für das Lärmprognosemodell die folgenden relevanten Schallquellen ableiten, deren Positionen der Abbildung 5 und Abbildung 6 zu entnehmen sind:

Schallquellen im Regel- und Erntebetrieb					
Kürzel	Beschreibung	Betrieb	Quelle	h <sub>E</sub>	
AK	Abgaskamin	R+E	PQ	6,0	
NW	Nordwestfassade mit Zuluftöffnungen und Tor	R+E	FQ	g.A.	
SO	Südostfassade mit Abluftöffnungen				
K	Kühler				
E 1-3	Substratentnahme im Fahrsilo	R+E	FQ	1,0	
FT 1-3	Fahrweg				
GT	Gärresttransportfahrten	R	LQ	1,0	
GV	Gärrestverladungen				
V 1	Silageverdichtung Silo Pfahlweg	E	FQ	2,5	
V 2	Silageverdichtung Flächensilo Limeshof	E	FQ	2,5	
V 3	Silageverdichtung Silo Stall Alt	E	FQ	2,5	
F 1	Fahrweg Silo Pfahlweg	E	LQ	1,0	
F 2	Fahrweg Flächensilo Limeshof	E	LQ	1,0	
F 3	Fahrweg Silo Stall Alt	E	LQ	1,0	

h<sub>E</sub>: .....Emissionshöhe über GOK [m]

R:.....Regelbetrieb

E:.....Erntebetrieb

PQ:.....Punktschallquelle

FQ:.....Flächenschallquelle

LQ:.....Linienschallquelle

g.A.:.....gemäß Abmessung

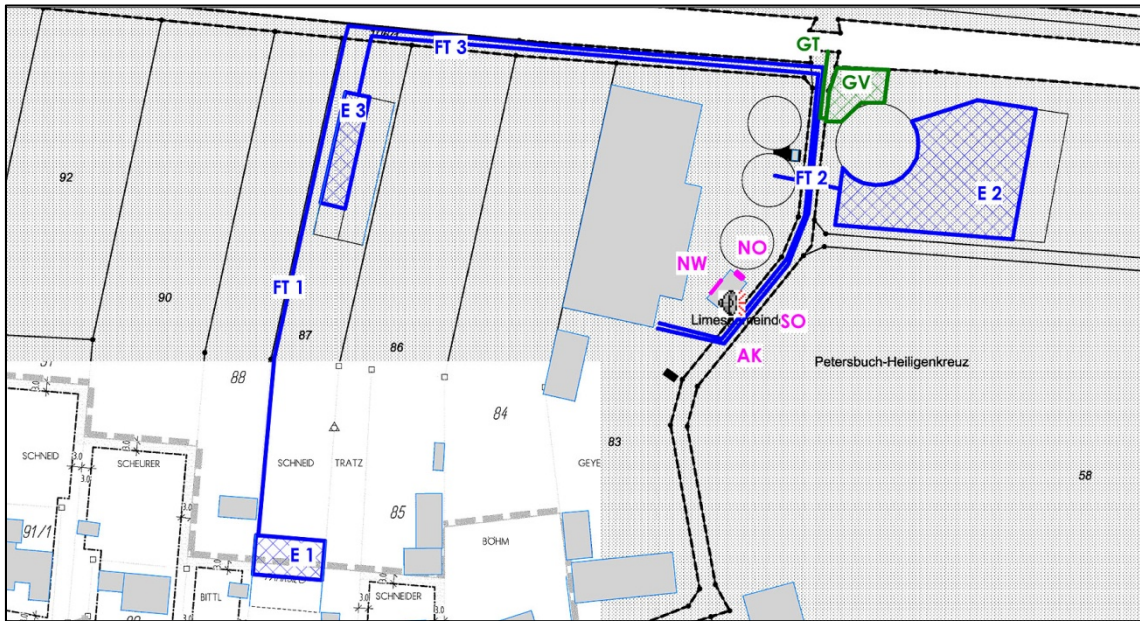


Abbildung 5: Lageplan mit Darstellung der Schallquellen im Regelbetrieb

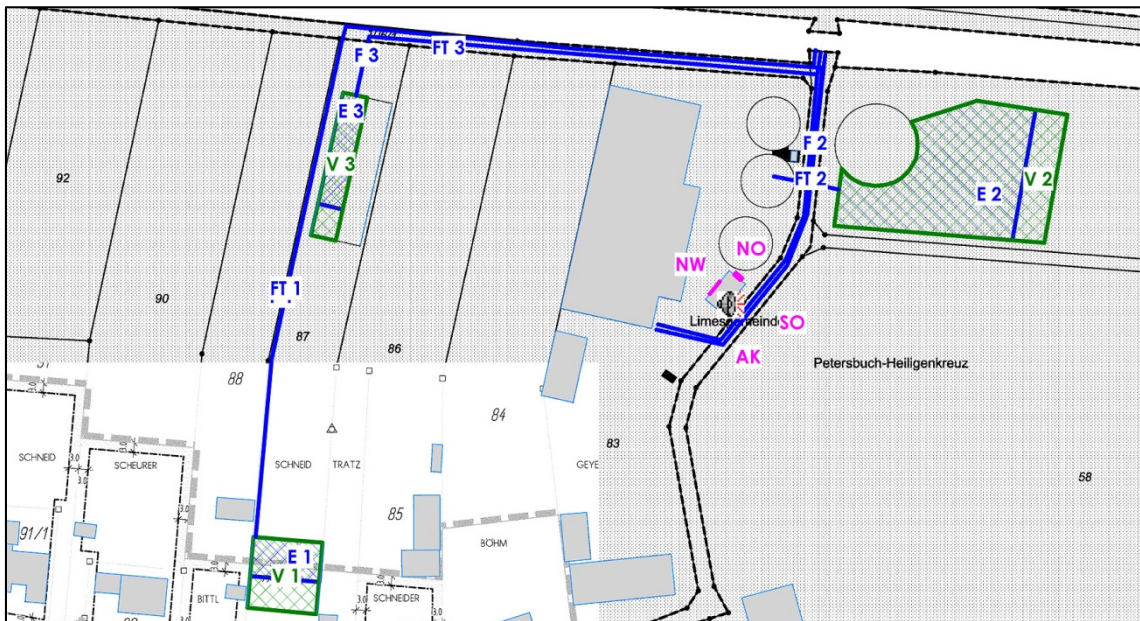


Abbildung 6: Lageplan mit Darstellung der Schallquellen im Erntebetrieb



## 5.2 Emissionsansätze

### 5.2.1 Stationäre Schallquellen der Biogasanlage

Um für die Lärmprognose möglichst gesicherte Emissionsdaten zu erhalten, wurden am 07.11.2017 /12/ Schallpegelmessungen der folgenden Anlagenkomponenten während des Volllastbetriebes des BHKW-Moduls durchgeführt:

- Vorgehensweise

Schallpegelmessungen – Übersicht		
Nr.	Messobjekt	Beschreibung / Messung nach/in Anlehnung an
1	Abgaskamin	DIN 45635 Teil 47 (Hüllflächenverfahren) /1/
2	Zuluftöffnungen, Tor an der Nordwestfassade	Rückrechnung nach DIN ISO 9613-2 /4/
3	Abluftöffnung an der Südostfassade	Rückrechnung nach DIN ISO 9613-2 /4/
4	Kühler an der Nordostfassade	Rückrechnung nach DIN ISO 9613-2 /4/

- Durchführung

- o Messpersonal

Frau B.Eng. Elisabeth Märkl (hooock farny ingenieure)

- o Messdatum, Messzeit

07.11.2017, ca. 13:45 Uhr bis 14:15 Uhr

- o Messtechnik

DIN EN 61672 Klasse 1 Schallpegelanalysator

Svantek Typ SVAN 959, Ser.Nr. 14743

Mikrofon "G.R.A.S Typ 40AE", Ser.Nr. 88225

Vorverstärker "Svantek Typ SV 12L", Ser.Nr. 18615

IEC 60942 Klasse 1 Kalibrator

"Svantek Typ SV31", Ser.Nr. 17505

Kalibrierfrequenz: 1000 Hz / Nennschalldruckpegel: 114 dB

- o Messgrößen und Messverfahren

Erfasst und digital gespeichert wurden jeweils die zeitlichen Verläufe der Schalldruckpegel  $L_{AF}$  und  $L_{CF}$ . Die Frequenzspektren der Geräuscheinwirkungen wurden sekundlich in Terzbändern zwischen 1 Hz und 20 kHz gemessen und dokumentiert.



- **Auswertung**

Die Auswertung der Messdaten lieferte die folgenden Ergebnisse:

Schallpegelmessungen - Übersicht			
Nr.	Messobjekt	Abstand d	energieäquivalenter Mittelungspegel $L_{Aeq}$
1	Abgaskamin	1 m	58,3 dB(A)
		1 m	59,6 dB(A)
2	Zuluftöffnungen, Tor an der Nordwestfassade	6 m	62,8 dB(A)
3	Abluftöffnung an der Südostfassade	6 m	61,4 dB(A)
4	Kühler an der Nordostfassade	6 m	62,9 dB(A)

Einen Überblick über die Frequenzzusammensetzung der energieäquivalenten Mittelungspegel (Oktavpegel) gibt die folgende Tabelle:

Oktavpegel $L_{Okt}$											
f Nr.	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$L_{Okt,eq}$
1	78,1	73,4	78,8	65,4	58,0	55,2	50,4	45,1	38,2	30,9	<b>82,2</b>
	75,7	72,6	78,6	69,2	61,4	55,6	50,3	46,1	39,2	34,3	<b>81,4</b>
2	68,9	63,9	65,4	61,6	64,3	60,1	59,6	46,1	41,6	43,4	<b>73,0</b>
3	75,3	70,6	67,6	62,9	63,1	59,9	55,9	50,5	44,5	43,1	<b>77,5</b>
4	67,7	63,9	64,0	62,1	63,4	58,7	59,8	52,6	46,0	36,2	<b>72,2</b>

f: .....Frequenz [Hz]

$L_{Okt}$ : .....Oktavpegel [dB]

$L_{Okt,eq}$ : .....energieäquivalente Mittelungspegel [dB]

Nr. 1: .....Abgaskamin

Nr. 2: .....Zuluftöffnungen, Tor an der Nordwestfassade

Nr. 3: .....Abluftöffnung an der Südostfassade

Nr. 4: .....Kühler an der Nordostfassade

Der Abgaskamin wird mit der Punktschallquelle "AK" simuliert. Mit Flächenschallquellen werden die Zuluftöffnungen und das Tor an der Nordwestfassade ("NW"), die Abluftöffnungen an der Südostfassade ("SO") und die Kühler an der Nordostfassade ("NO") dargestellt.

Aus den Ergebnissen der Schallpegelmessungen werden die Schallleistungspegel abgeleitet und ohne Einwirkzeitenabschlag während der Tagzeit und der ungünstigsten vollen Nachtstunde angesetzt:

Schallquelle	Abgaskamin										
Kürzel	AK										
Oktavpegel [dB]											Summe [dB(A)]
f [Hz]	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
$L_w$	88,7	84,7	90,3	79,3	71,7	67,0	62,0	57,3	50,4	44,6	<b>70,6</b>



Schallquelle	Nordwestfassade mit Zuluftöffnungen und Tor										
Kürzel	NW										
Oktavpegel [dB]											Summe [dB(A)]
f [Hz]	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
L <sub>w</sub>	88,0	83,0	84,5	80,7	83,4	79,2	78,8	65,3	61,0	63,3	<b>81,9</b>

Schallquelle	Südostfassade mit Abluftöffnungen										
Kürzel	SO										
Oktavpegel [dB]											Summe [dB(A)]
f [Hz]	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
L <sub>w</sub>	96,9	92,2	89,2	84,5	84,7	81,5	77,5	72,1	66,3	65,5	<b>83,0</b>

Schallquelle	Nordostfassade mit Kühler										
Kürzel	NO										
Oktavpegel [dB]											Summe [dB(A)]
f [Hz]	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
L <sub>w</sub>	89,0	85,2	84,9	82,8	84,0	79,3	80,5	73,3	66,9	57,7	<b>83,5</b>

f: Frequenz [Hz]

L<sub>w</sub>: Schalleistungspegel

## 5.2.2 Mobile Schallquellen der Biogasanlage und des landwirtschaftlichen Betriebes

### 5.2.2.1 Vorbemerkung

Für das "Fahrgeräusch" von Traktoren wird in der nachfolgenden Lärmprognose auf den aus /9/ für eine mittlere Geschwindigkeit von 20 km/h abgeleiteten Schalleistungspegel L<sub>w</sub> = 104,7 dB(A) zurückgegriffen.

Für den Arbeitseinsatz von Traktoren wird der aus /9/ ermittelte Schalleistungspegel L<sub>w</sub> = 104 dB(A) (inkl. Impulshaltigkeit) angesetzt.

Da den Verfassern für die Stand- und Rangiergeräusche von Traktoren keine belastbaren Literaturangaben vorliegen, werden im Rahmen der Emissionsprognose die Schalleistungspegel von Lkw-Geräuschen gemäß /3, 7/ mit einem Sicherheitszuschlag von 3 dB(A) verwendet.

Die Geräuschemissionen für den Arbeitseinsatz von Radladern L<sub>w</sub> = 107 dB(A) (inkl. Impulshaltigkeit) werden aus /8/ abgeleitet.

### 5.2.2.2 Beschickung bzw. Fütterung

Zur Beschickung des Annahmedosierers und zur Fütterung der Tiere wird ein Teleskopplader eingesetzt (vgl. Kapitel 2). Die Geräuscentwicklungen des Fahrzeugs während der





Substratentnahme im Fahrilo werden auf den Flächenschallquellen "BF" über eine Einwirkzeit von jeweils 10 Minuten in Ansatz gebracht:

Flächenschallquelle	Entnahme									
Kürzel	E 1									
Fläche	259,7		m <sup>2</sup>							
Tagzeit (6-22 Uhr)	L <sub>w</sub>	L <sub>w</sub> "	n	T <sub>E,i</sub>	T <sub>E,g</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t</sub> "	
Teleskoplader	107,0	82,9	10	60	0,17	-19,8		87,2	63,0	
<b>Gesamtsituation</b>	--	--	--	--	--	--	--	<b>87,2</b>	<b>63,0</b>	

Flächenschallquelle	Entnahme								
Kürzel	E 2								
Fläche	1698,2		m <sup>2</sup>						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L <sub>w</sub>	L <sub>w</sub> "	n	T <sub>E,i</sub>	T <sub>E,g</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t</sub> "
Teleskoplader	107,0	74,7	10	60	0,17	-19,8		87,2	54,9
<b>Gesamtsituation</b>	--	--	--	--	--	--	--	<b>87,2</b>	<b>54,9</b>

Flächenschallquelle	Entnahme								
Kürzel	E 3								
Fläche	272,0		m <sup>2</sup>						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L <sub>w</sub>	L <sub>w</sub> "	n	T <sub>E,i</sub>	T <sub>E,g</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t</sub> "
Teleskoplader	107,0	82,7	10	60	0,17	-19,8		87,2	62,8
<b>Gesamtsituation</b>	--	--	--	--	--	--	--	<b>87,2</b>	<b>62,8</b>

L<sub>w</sub>: Schalleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w</sub>" : Flächenschalleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]

n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]

T<sub>E,i</sub>: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses [sek]

T<sub>E,g</sub>: Gesamteinwirkzeit [h]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schalleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>" : Zeitbezogener Flächenschalleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]

Die Fahrwege des Teleskopladers zwischen den Fahrilos und der Biogasanlage bzw. dem Stall werden mit den Linienschallquellen "FT" simuliert. Im Rahmen der Lärmprognose werden je fünf Hinfahrten und fünf Rückfahrten in Ansatz gebracht:

Linienschallquelle	Fahrweg Teleskoplader							
Kürzel	FT 1							
Fahrweg	422,5		m	Geschwindigkeit		20,0		km/h
Tagzeit (6-22 Uhr)	L <sub>w</sub>	L <sub>w</sub> '	n	T <sub>E</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t</sub> '
	107,0	80,7	10	0,21	-18,8		88,2	<b>61,9</b>

Linienschallquelle	Fahrweg Teleskoplader							
Kürzel	FT 2							
Fahrweg	20,3		m	Geschwindigkeit		20,0		km/h
Tagzeit (6-22 Uhr)	L <sub>w</sub>	L <sub>w</sub> '	n	T <sub>E</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t</sub> '
	107,0	93,9	10	0,01	-32,0		75,0	<b>61,9</b>



Linien-schallquelle	<b>Fahrweg Teleskoplader</b>							
Kürzel	<b>FT 3</b>							
Fahrweg	267,5		m	Geschwindigkeit		20,0		km/h
	L <sub>w</sub>	L <sub>w'</sub>	n	T <sub>E</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t'</sub>
Tagzeit (6-22 Uhr)	107,0	82,7	10	0,13	-20,8		86,2	<b>61,9</b>

L<sub>w</sub>: Schalleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w'</sub>: Linien-schalleistungspegel [dB(A) je m]

n: Anzahl der Fahrzeugbewegungen [-]

T<sub>E</sub>: Geräuscheinwirkzeit [h]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schalleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t'</sub>: Zeitbezogener Linien-schalleistungspegel [dB(A) je m]

### 5.2.2.3 Gärrestverladungen und Gärresttransportfahrten

Entsprechend den Informationen in Kapitel 3 erfolgen zur Gärrestausrückführung an ca. 14 Tagen im Jahr jeweils 40 Gärrestverladungen und -transportfahrten.

Die Geräuscentwicklungen des Traktors während der jeweils fünfminütigen Gärrestverladung werden mit der Flächenschallquelle "GV" dargestellt:

Flächenschallquelle	<b>Gärrestverladungen</b>								
Kürzel	<b>GV</b>								
Fläche	221,6		m <sup>2</sup>						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L <sub>w</sub>	L <sub>w''</sub>	n	T <sub>E,i</sub>	T <sub>E,g</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t''</sub>
Traktor-beschl. Abfahrt	104,7	81,2	40	5	200	-24,6		80,1	56,6
Traktor-Motorleerlauf	97,0	73,5	40	300	12000	-6,8		90,2	66,7
Traktor-Rangieren	102,0	78,5	40	60	2400	-13,8		88,2	64,7
<b>Gesamtsituation</b>	--	--	--	--	--	--	--	<b>92,6</b>	<b>69,1</b>

L<sub>w</sub>: Schalleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w''</sub>: Flächenschalleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]

n: Anzahl der Geräuscheignisse [-]

T<sub>E,i</sub>: Einwirkzeit des Einzelgeräuscheignisses [sek]

T<sub>E,g</sub>: Gesamteinwirkzeit [sek]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schalleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t''</sub>: Zeitbezogener Flächenschalleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]

Der Fahrweg der Traktorgespanne wird mit der Linien-schallquelle "GT" dargestellt:



Linien-schallquelle	<b>Gärresttransporte</b>							
Kürzel	<b>GT</b>							
Fahrweg	22,6		m	Geschwindigkeit		20,0		km/h
	L <sub>w</sub>	L <sub>w'</sub>	n	T <sub>E</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t'</sub>
Tagzeit (6-22 Uhr)	104,7	91,2	80	0,09	-22,5		82,2	<b>68,7</b>

L<sub>w</sub>: Schalleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w'</sub>: Linien-schalleistungspegel [dB(A) je m]

n: Anzahl der Fahrzeugbewegungen [-]

T<sub>E</sub>: Geräuscheinwirkzeit [h]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schalleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t'</sub>: Zeitbezogener Linien-schalleistungspegel [dB(A) je m]

### 5.2.3 Lieferverkehr während der Erntezeit

Die Anlieferungen während der Erntezeit werden mit den Linien-schallquellen "F 1", "F 2" und "F 3" dargestellt. Die in Ansatz gebrachten Hin- und Rückfahrten werden aus den Angaben in Kapitel 3 ermittelt:

Linien-schallquelle	<b>Fahrweg</b>							
Kürzel	<b>F 1</b>							
Fahrweg	310,4		m	Geschwindigkeit		20,0		km/h
	L <sub>w</sub>	L <sub>w'</sub>	n	T <sub>E</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t'</sub>
Tagzeit (6-22 Uhr)	104,7	79,8	110	1,71	-9,7		95,0	<b>70,1</b>

Linien-schallquelle	<b>Fahrweg</b>							
Kürzel	<b>F 2</b>							
Fahrweg	48,7		m	Geschwindigkeit		20,0		km/h
	L <sub>w</sub>	L <sub>w'</sub>	n	T <sub>E</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t'</sub>
Tagzeit (6-22 Uhr)	104,7	87,8	300	0,73	-13,4		91,3	<b>74,4</b>

Linien-schallquelle	<b>Fahrweg</b>							
Kürzel	<b>F 3</b>							
Fahrweg	164,4		m	Geschwindigkeit		20,0		km/h
	L <sub>w</sub>	L <sub>w'</sub>	n	T <sub>E</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t'</sub>
Tagzeit (6-22 Uhr)	104,7	82,5	110	0,90	-12,5		92,2	<b>70,1</b>

L<sub>w</sub>: Schalleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w'</sub>: Linien-schalleistungspegel [dB(A) je m]

n: Anzahl der Fahrzeugbewegungen [-]

T<sub>E</sub>: Geräuscheinwirkzeit [h]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schalleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t'</sub>: Zeitbezogener Linien-schalleistungspegel [dB(A) je m]



### 5.2.4 Verdichtung während der Erntezeit

Die Verdichtung von Mais/Gras in den Fahrtilos wird mit den Flächenschallquellen "V 1", "V 2" und "V 3" simuliert. Der Arbeitseinsatz eines Traktors wird über die in Kapitel 3 genannten Erntezeiten angesetzt:

Flächenschallquelle	Verdichtung								
Kürzel	V 1								
Fläche	469,3		m <sup>2</sup>						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L <sub>w</sub>	L <sub>w</sub> "	n	T <sub>E,i</sub>	T <sub>E,g</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t</sub> "
Traktor	104,0	77,3	11	3600	11,00	-1,6		102,4	75,7
<b>Gesamtsituation</b>	--	--	--	--	--	--	--	<b>102,4</b>	<b>75,7</b>

Flächenschallquelle	Verdichtung								
Kürzel	V 2								
Fläche	2098,5		m <sup>2</sup>						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L <sub>w</sub>	L <sub>w</sub> "	n	T <sub>E,i</sub>	T <sub>E,g</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t</sub> "
zwei Traktoren	107,0	73,8	15	3600	15,00	-0,3		106,7	73,5
<b>Gesamtsituation</b>	--	--	--	--	--	--	--	<b>106,7</b>	<b>73,5</b>

Flächenschallquelle	Verdichtung								
Kürzel	V 3								
Fläche	349,8		m <sup>2</sup>						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L <sub>w</sub>	L <sub>w</sub> "	n	T <sub>E,i</sub>	T <sub>E,g</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t</sub> "
Traktor	104,0	78,6	11	3600	11,00	-1,6		102,4	76,9
<b>Gesamtsituation</b>	--	--	--	--	--	--	--	<b>102,4</b>	<b>76,9</b>

L<sub>w</sub>: Schalleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w</sub>"": Flächenschalleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]

n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]

T<sub>E,i</sub>: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses [sek]

T<sub>E,g</sub>: Gesamteinwirkzeit [h]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schalleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>"": Zeitbezogener Flächenschalleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]

### 5.2.5 Spitzenpegel

Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm (vgl. Kapitel 4.1.2) werden tagsüber auf der schalltechnisch ungünstigsten Position des Silos Pfahlweg ein Schlaggeräusch (L<sub>w,max</sub> = 115 dB(A)) und auf der schalltechnisch ungünstigsten Position des Fahrwegs "FT 1" der Maximalpegel einer beschleunigten Traktorabfahrt (L<sub>w,max</sub> = 105 dB(A)) angesetzt. Nachts findet lt. Kapitel 3 kein Fahrverkehr statt. Der Betrieb der stationären Anlagen der Biogasanlage lässt keine Maximalpegel erwarten.



## 6 Immissionsprognose

### 6.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der "Wölfel Engineering GmbH & Co. KG" (Version 2017, Release 20171018 vom 30.08.2017) nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /4/ durchgeführt. Soweit für Schallquellen Emissionsdaten in Frequenzspektren bekannt sind, werden die damit in der Nachbarschaft einhergehenden Immissionspegel nach dem frequenzabhängigen Prognoseverfahren in Oktavspektren für Bandmittenfrequenzen von 16 Hz bis 8,0 kHz berechnet. Für alle übrigen Schallquellen kommt das alternative Prognoseverfahren mit mittleren A-bewerteten Einzahlenkenngrößen (Berechnung der Dämpfungswerte im 500 Hz-Band) zum Einsatz.

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

Der Geländeverlauf im Untersuchungsgebiet wird mittels eines digitalen Geländemodells des Bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /13/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

### 6.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die aus dem digitalen Geländemodell resultieren, fungieren - soweit berechnungsrelevant - alle im Planungsumfeld vorhandenen Gebäude, deren Ortslage und Höhenentwicklung aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /12/ stammen.

Die an den Baukörpern auftretenden 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.

### 6.3 Berechnungsergebnisse

Unter den genannten Voraussetzungen errechnen sich im Geltungsbereich des Bebauungsplans Beurteilungs- und Spitzenpegel, wie sie auf den Lärmbelastungskarten in Kapitel 10 dargestellt sind.





## 7 Schalltechnische Beurteilung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 14 "Pfahlweg Petersbuch", mit dem die Gemeinde Titting die Ausweisung eines Dorfgebietes im Ortsteil Petersbuch vorsieht (vgl. Abbildung 1), wurden die Biogasanlage nordöstlich des Plangebietes sowie der Fahrverkehr der umliegenden landwirtschaftlichen Betriebe lärmimmissionsschutzfachlich begutachtet.

Ziel dabei war der Nachweis, dass der Anspruch der neu geplanten schutzbedürftigen Nutzungen auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu keiner Einschränkung der praktizierten Betriebsabläufe oder zu einer Gefährdung des Bestandsschutzes der bestehenden gewerblichen bzw. landwirtschaftlichen Betriebe führen kann (vgl. Kapitel 2).

Vor diesem Hintergrund wurden Lärmemissionsansätze aufgestellt (vgl. Kapitel 5), die die maximalen Betriebsumfänge im Regel- und Erntebetrieb entsprechend der Anlagen- und Betriebsbeschreibung in Kapitel 3 abbilden.

Wie die unter diesen Bedingungen berechneten Lärmbelastungskarten auf Plan 1 und Plan 2 in Kapitel 10 zeigen, wird im Regelbetrieb der tagsüber in einem Dorfgebiet anzustrebende Orientierungswert **OW<sub>MD,Tag</sub> = 60 dB(A)** des Beiblattes 1 zu Teil 1 der DIN 18005 bzw. der zulässige Immissionsrichtwert **IRW<sub>MD,Tag</sub> = 60 dB(A)** der TA Lärm sicher eingehalten bzw. deutlich unterschritten. Ungünstigstenfalls werden an der nordöstlichen Ecke der Baugrenze auf der Parzelle "Bittl" Beurteilungspegel von 56 dB(A) prognostiziert, die in erster Linie auf die Geräuschentwicklungen des Teleskopladers bei der Substratentnahme im östlich gelegenen Silo Pfahlweg zurückzuführen sind.

Während der Erntezeit errechnen sich tagsüber ungünstigstenfalls an der östlichen Baugrenze auf der Parzelle "Bittl" Beurteilungspegel von bis zu 72 dB(A), die den anzustrebenden Orientierungswert **OW<sub>MD,Tag</sub> = 60 dB(A)** bzw. den zulässigen Immissionsrichtwert **IRW<sub>MD,Tag</sub> = 60 dB(A)** deutlich um bis zu 12 dB(A) überschreiten. Da dieser intensive Fahrverkehr am relevanten Silo Pfahlweg an maximal vier Tagen im Jahr erfolgt (vgl. Kapitel 3), kann im Umgang mit den Überschreitungen zunächst auf den Immissionsrichtwert eines seltenen Ereignisses **IRW<sub>s.E.,Tag</sub> = 70 dB(A)** (vgl. Kapitel 4.1.2) zurückgegriffen werden. Am Nordostrand der Parzelle "Bittl" verbleiben dann noch Pegelüberschreitungen von maximal 2 dB(A). Während der Planungsträger im Umgang mit überhöhten Verkehrslärmimmissionen einen gewissen Abwägungsspielraum besitzt, kann hier nicht auf passive Schallschutzmaßnahmen zurückgegriffen werden. Deshalb dürfen in dem von Überschreitungen betroffenen Bereich keine zum Öffnen eingerichteten Außenwandöffnungen (z. B. Fenster, Türen) schutzbedürftiger Aufenthaltsräume lt. DIN 4109 (maßgebliche Immissionsorte im Sinne der TA Lärm) zu liegen kommen.

Während der Nachtzeit sind ausschließlich die stationären Anlagen der Biogasanlage als Schallquellen zu verzeichnen. Deren Geräuschentwicklungen unterschreiten den nachts anzustrebenden Orientierungswert **OW<sub>MD,Nacht</sub> = 45 dB(A)** bzw. den Immissionsrichtwert **IRW<sub>MD,Nacht</sub> = 45 dB(A)** um mindestens 13 dB(A) (vgl. Plan 5 und Plan 6 in Kapitel 10).

Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm, wonach in einem Dorfgebiet **Spitzenpegel** von **tagsüber 90 dB(A)** zulässig sind (vgl. Kapitel 4.1.2), wurden tagsüber auf den schalltechnisch ungünstigsten Positionen Maximalpegel (Schlaggeräusch, be-



schleunigte Traktor-Abfahrt) angesetzt. Entsprechend Plan 7 und Plan 8 in Kapitel 10 unterschreiten die prognostizierten Spitzenpegel den zulässigen Spitzenpegel deutlich um mindestens 4 dB(A).

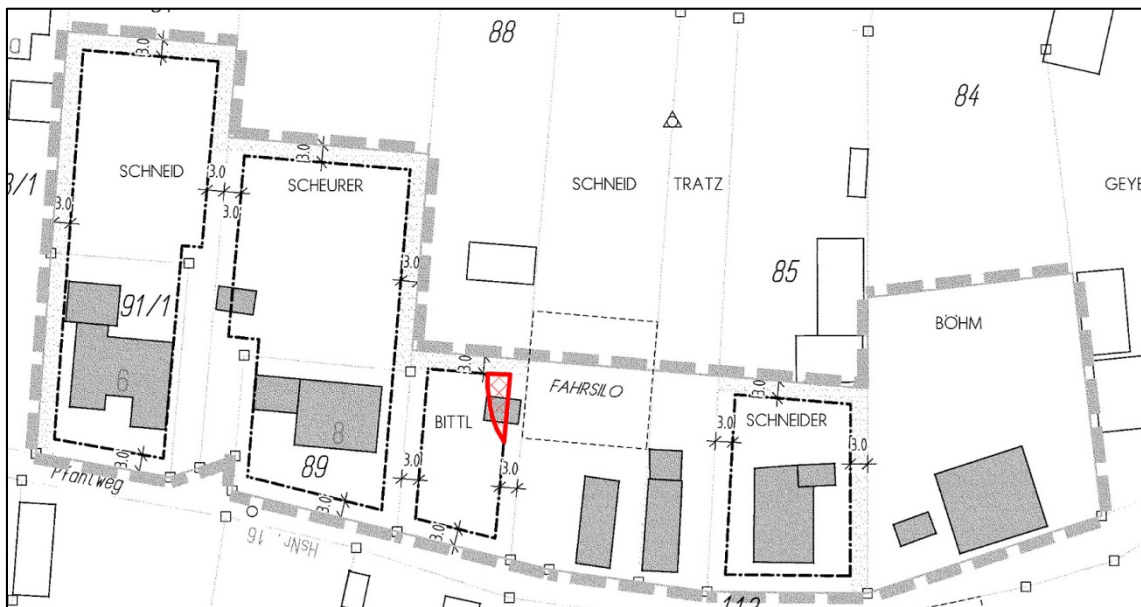
Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass der Bebauungsplan Nr. 14 "Pfahlweg Petersbuch" der Marktgemeinde Titting in der aktuell begutachteten Fassung - unter der Voraussetzung einer konsequenten Beachtung und Umsetzung der vorgeschlagenen Festsetzung zum Lärmimmissionsschutz (vgl. Kapitel 8) - den Anforderungen, die entsprechend Kapitel 4 aus lärmimmissionsschutzfachlicher Sicht an die Ausweisung eines Dorfgebietes zu stellen sind, gerecht wird.



## 8 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 Bebauungsplan Nr. 14 "Pfahlweg Petersbuch" der Marktgemeinde Titting zu verankern:

*"Innerhalb der in nachfolgender Abbildung rot gekennzeichneten Fläche dürfen keine zum Öffnen eingerichteten Außenbauteile (z. B. Fenster, Türen) schutzbedürftiger Aufenthaltsräume entsprechend der DIN 4109 (maßgebliche Immissionsorte im Sinne der TA Lärm) zu liegen kommen."*





## 9 Zitierte Unterlagen

### 9.1 Literatur zum Lärmimmissionsschutz

1. DIN 45635 Teil 47, Geräuschmessung an Maschinen, Luftschallemissionen, Hüllflächenverfahren Schornsteine, Juni 1985
2. DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung und Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
3. Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 16.05.1995
4. DIN ISO 9613-2 Entwurf, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, September 1997
5. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) vom 26.08.1998
6. TA Lärm, Kommentar von Klaus Hansmann, Verlag C.H. Beck, München 2000
7. Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
8. Tieffrequente Geräusche bei Biogasanlagen und Luftwärmepumpen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2011
9. Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft, Umweltbundesamt Österreich, 2013

### 9.2 Projektspezifische Unterlagen

10. Baugenehmigungsbescheid zum "Neubau einer Biogasanlage", Az.: 42-BV-Nr. 670-2004-B b. vom 13.10.2004, Landratsamt Eichstätt
11. Einfacher vorhabenbezogener Bebauungsplan Titting Nr. 14 "Pfahlweg Petersbuch", Stand: 24.11.2016
12. Orts- und Messtermin am 07.11.2017, hooock farny ingenieure
13. Digitales Geländemodell und digitales Gebäudemodell, E-Mail vom 09.11.2017, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung



## 10 Lärmbelastungskarten

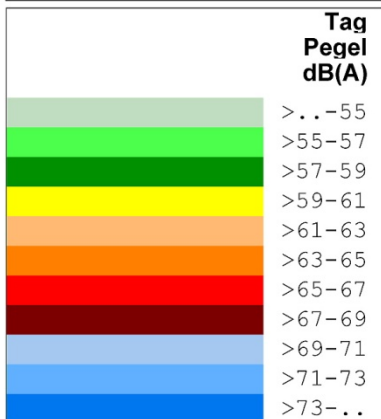
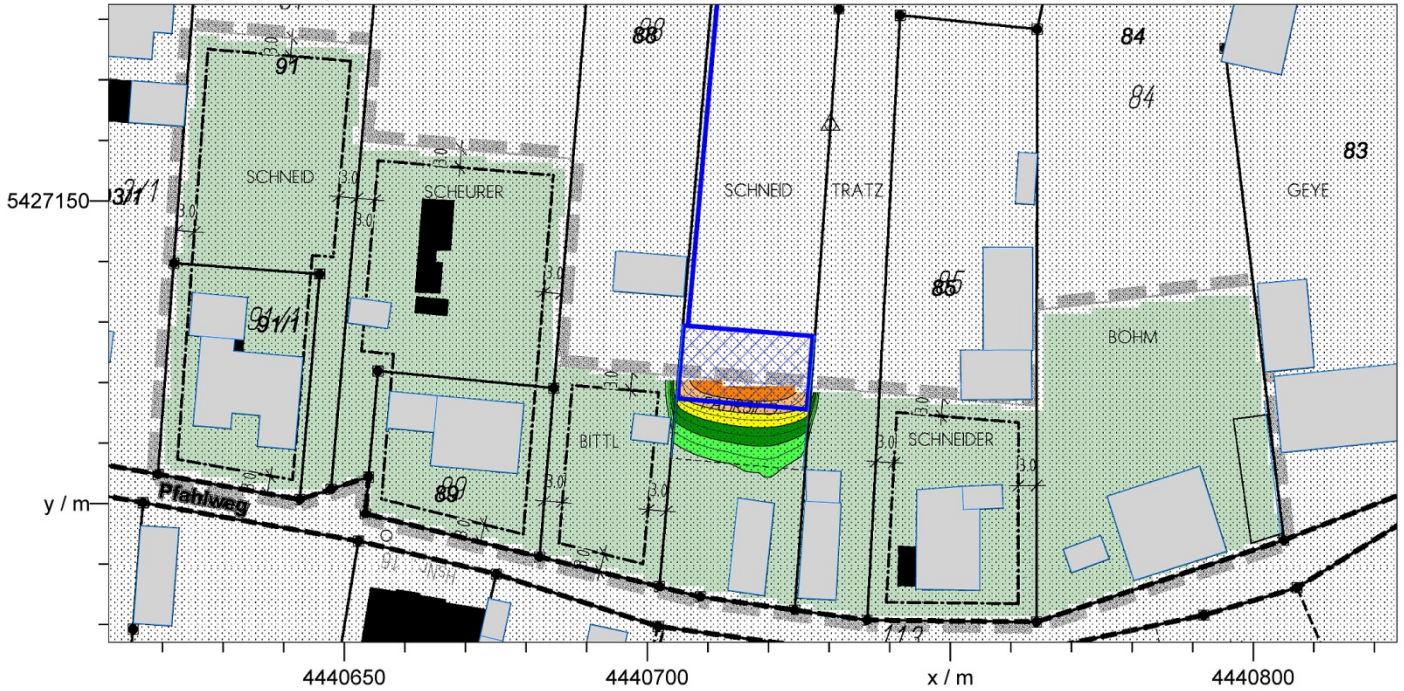




**Plan 1 Prognostizierte Beurteilungspegel im Regelbetrieb während der Tagzeit  
in 2,5 m Höhe über GOK**

Raster Tag [ 1 Planung MD\_Regelbetrieb, Rel. Höhe 2.50m ]

M 1: 1250



hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik



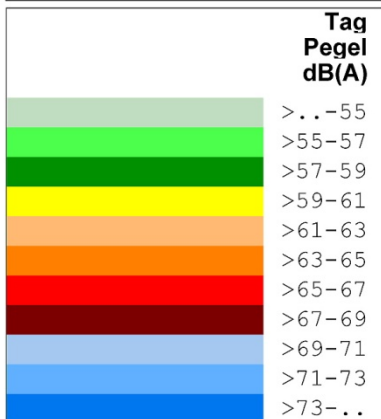
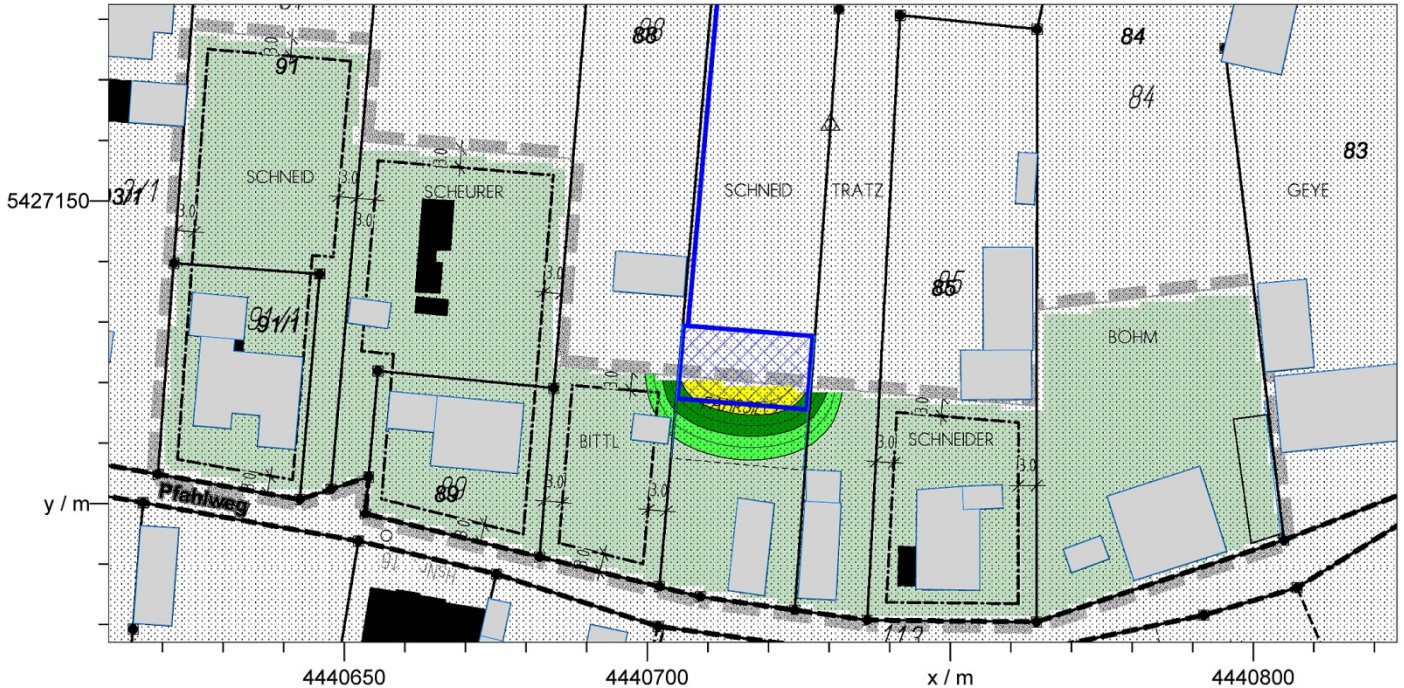
Projekt:



**Plan 2 Prognostizierte Beurteilungspegel im Regelbetrieb während der Tagzeit  
in 5,5 m Höhe über GOK**

Raster Tag [ 1 Planung MD\_Regelbetrieb, Rel. Höhe 5.50m ]

M 1: 1250



hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik



Projekt:

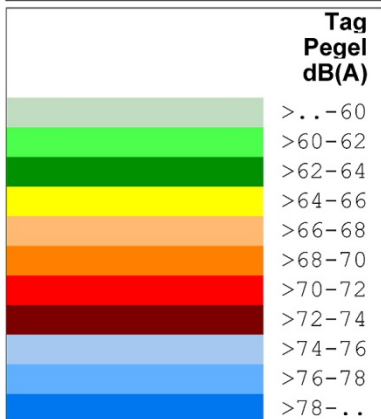
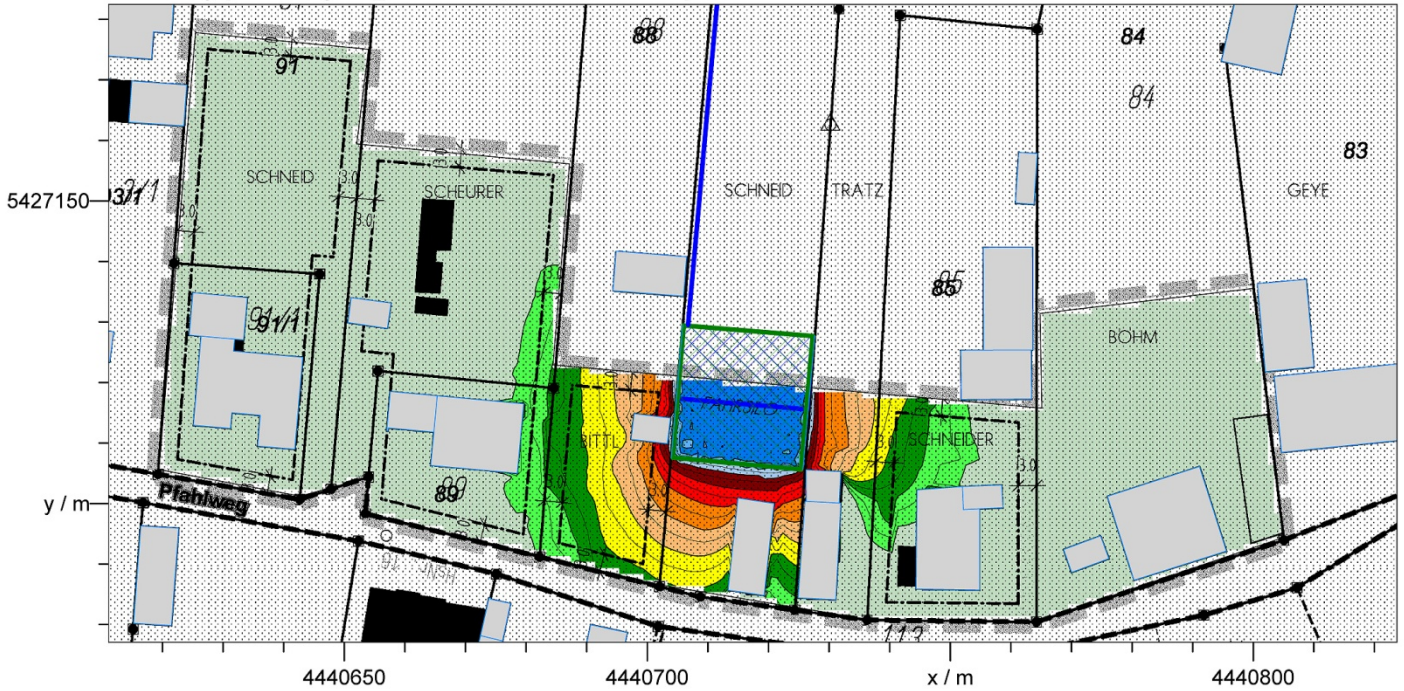




**Plan 3 Prognostizierte Beurteilungspegel im Erntebetrieb während der Tagzeit  
in 2,5 m Höhe über GOK**

Raster Tag [ 2 Planung MD\_Erntebetrieb, Rel. Höhe 2.50m ]

M 1: 1250



hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik



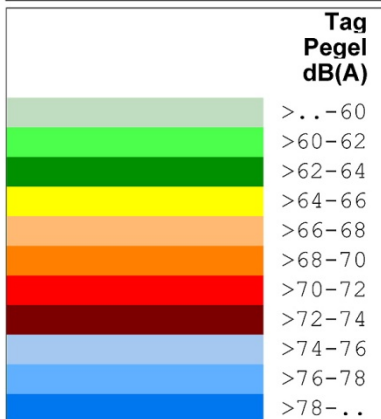
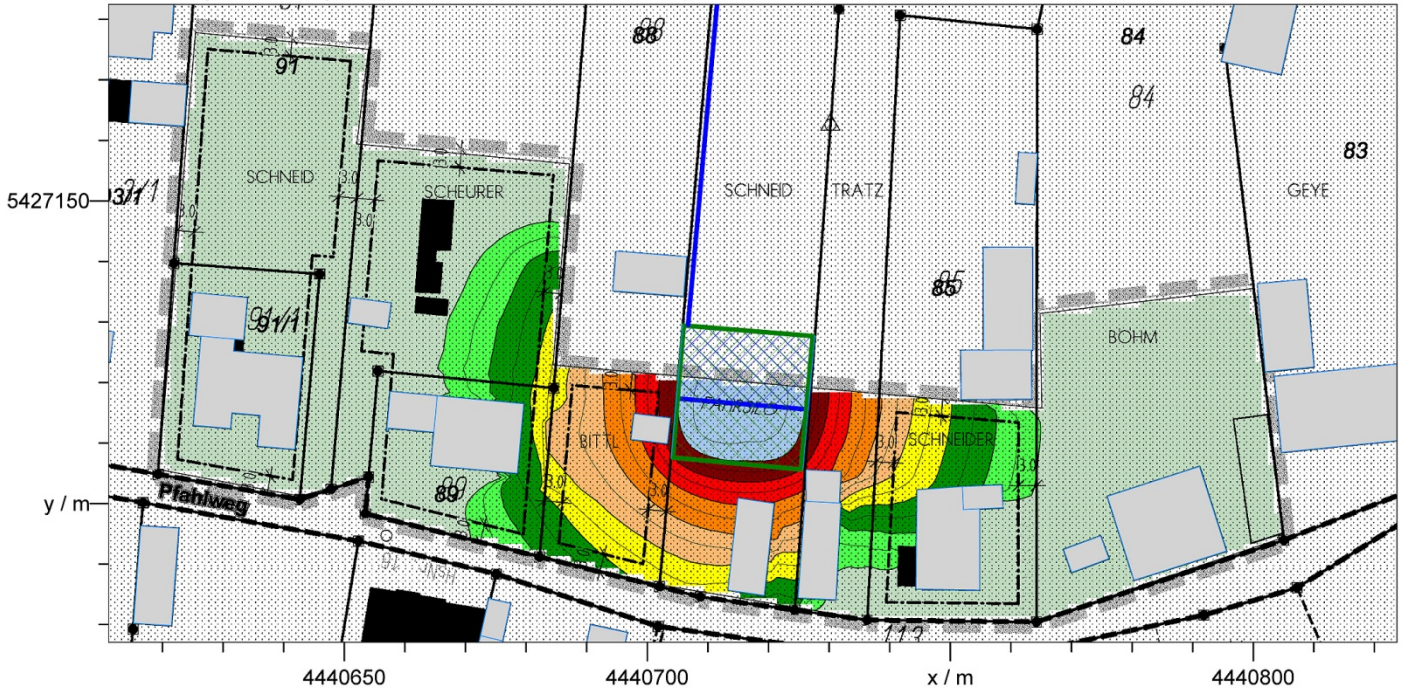
Projekt:



**Plan 4 Prognostizierte Beurteilungspegel im Erntebetrieb während der Tagzeit  
in 5,5 m Höhe über GOK**

Raster Tag [ 2 Planung MD\_Erntebetrieb, Rel. Höhe 5.50m ]

M 1: 1250



hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik



Projekt:

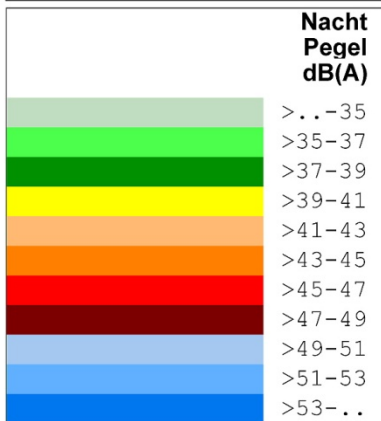
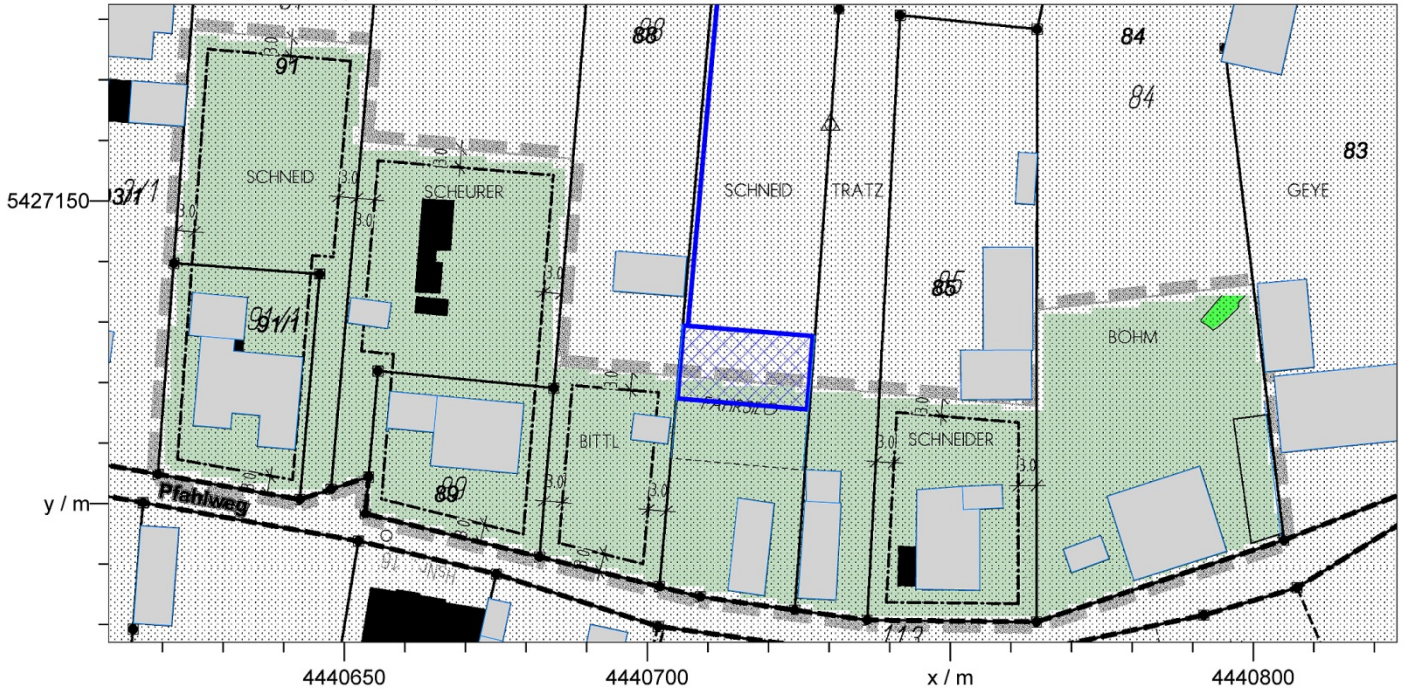




**Plan 5 Prognostizierte Beurteilungspegel während der Nachtzeit bzw. der ungünstigsten vollen Nachtstunde in 2,5 m Höhe über GOK**

Raster Nacht [ 1 Planung MD\_Regelbetrieb, Rel. Höhe 2.50m ]

M 1: 1250



hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik



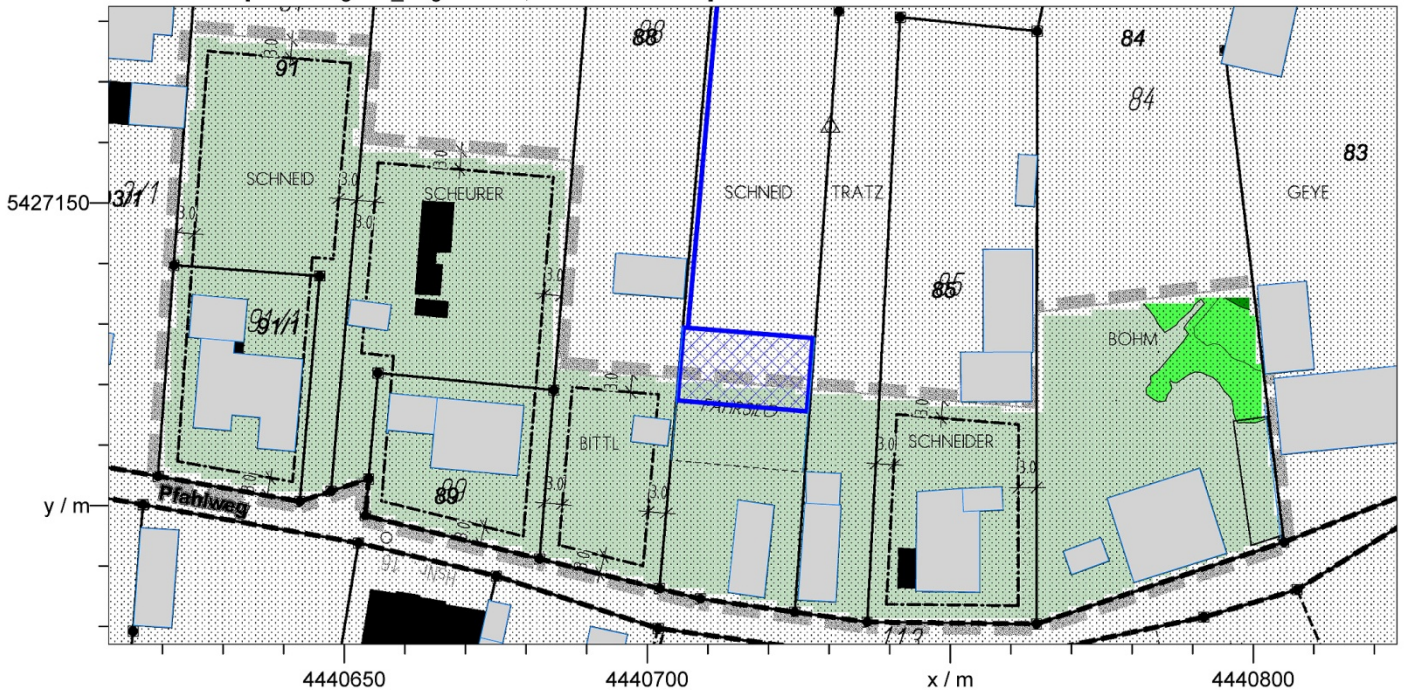
Projekt:



**Plan 6 Prognostizierte Beurteilungspegel während der Nachtzeit bzw. der ungünstigsten vollen Nachtstunde in 5,5 m Höhe über GOK**

Raster Nacht [ 1 Planung MD\_Regelbetrieb, Rel. Höhe 5.50m ]

M 1: 1250

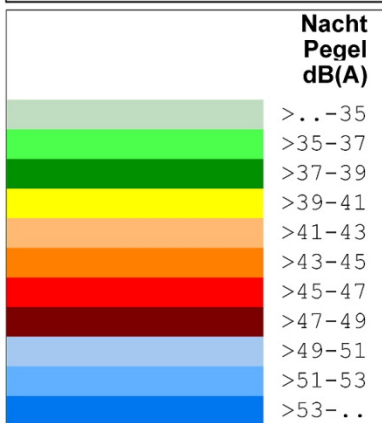


4440650

4440700

x / m

4440800



hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik



Projekt:

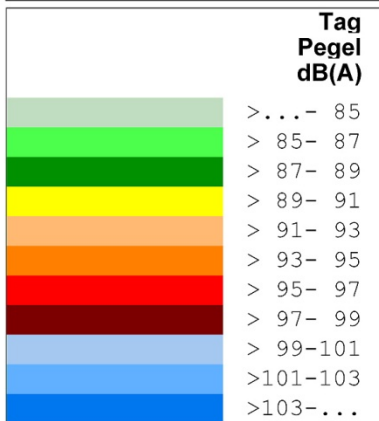
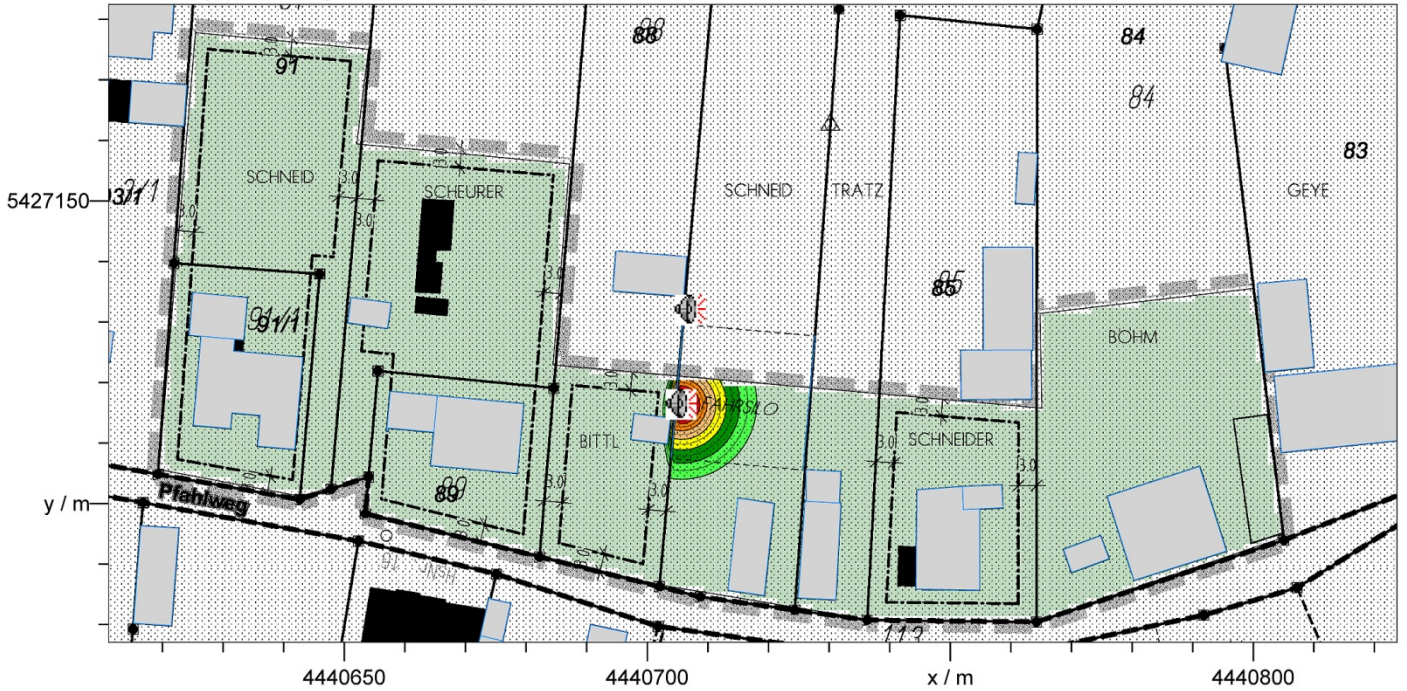




Plan 7 Prognostizierte Spitzenpegel während der Tagzeit in 2,5 m Höhe über GOK

Raster Tag [ 3 Planung MD\_Spitzenpegel, Rel. Höhe 2.50m ]

M 1: 1250



hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik



Projekt:

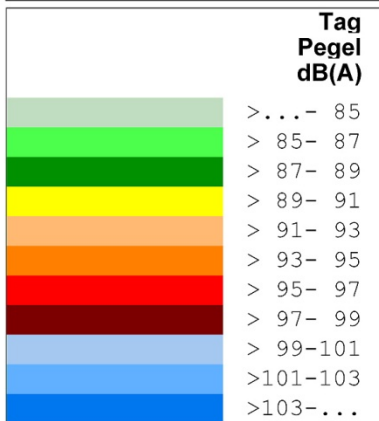
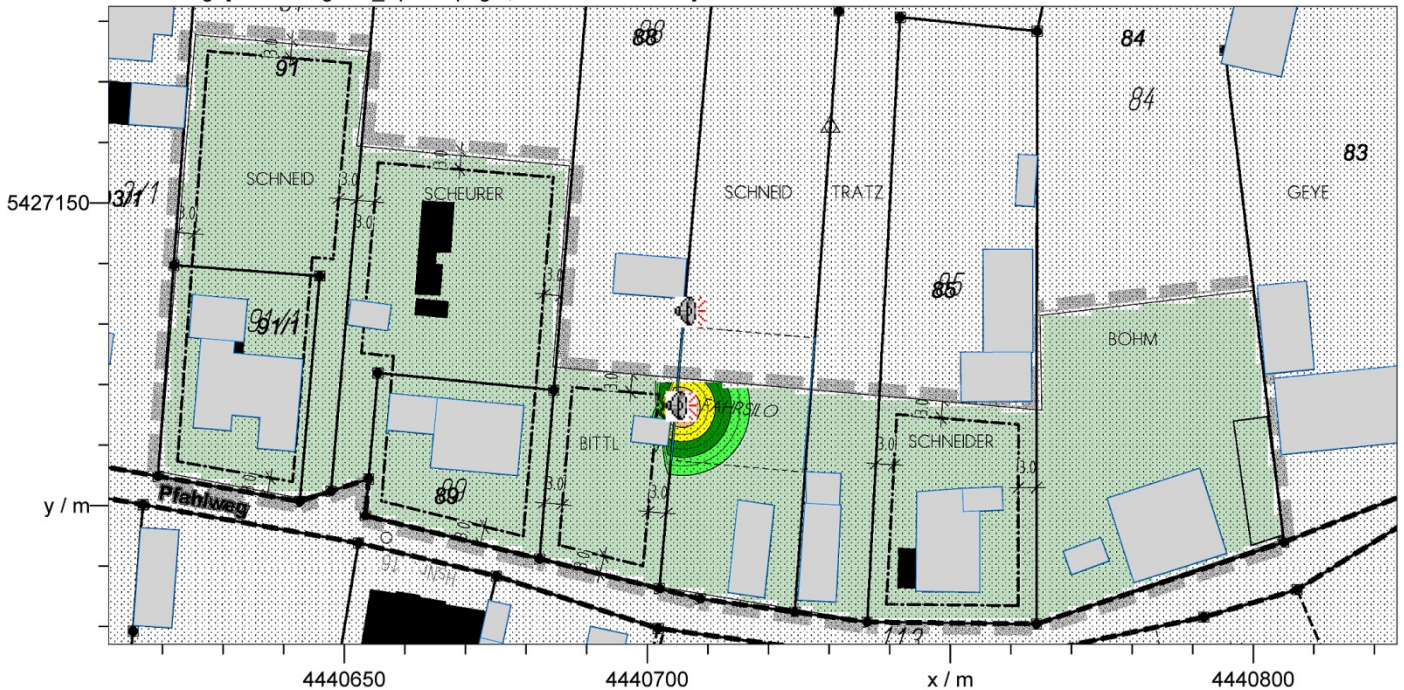




Plan 8 Prognostizierte Spitzenpegel während der Tagzeit in 5,5 m Höhe über GOK

Raster Tag [ 3 Planung MD\_Spitzenpegel, Rel. Höhe 5.50m ]

M 1: 1250



hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik



Projekt: