



IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN Schallimmissionsschutz

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Sondergebiet regenerative Energien – Rügland" auf dem Grundstück Fl.Nr. 763 der Gemarkung Rügland der Gemeinde Rügland

Prognose und Beurteilung anlagenbedingter Geräusche, hervorgerufen durch das im Geltungsbereich geplante Vorhaben

Lage: Gemeinde Rügland
Landkreis Ansbach
Regierungsbezirk Mittelfranken

Auftraggeber: Stefan Hammerl
Stockheim 9
91622 Rügland

Projekt Nr.: RÜG-7470-02 / 7470-02_E01.0.docx
Umfang: 36 Seiten
Datum: 29.04.2026

Projektbearbeitung:
Christian Schmied, M. Sc.

Qualitätssicherung:
Lukas Schweimer, M. Eng.

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	3
1.1	Planungswille der Gemeinde Rügland	3
1.2	Ortslage und Nachbarschaft.....	4
1.3	Bauplanungsrechtliche Situation	5
2	Aufgabenstellung	7
3	Anforderungen an den Schallschutz	8
3.1	Lärmschutz in der Bauleitplanung.....	8
3.2	Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung.....	9
3.3	Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit	10
3.4	Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung.....	11
4	Emissionsprognose	12
4.1	Anlagen- und Betriebsbeschreibung	12
4.2	Vorbemerkung.....	13
4.3	Schallquellenübersicht	13
4.4	Emissionsansätze.....	14
4.4.1	Gebäudeschallquellen	14
4.4.2	Lüftungstechnik.....	16
4.4.3	Lieferverkehr	18
4.4.4	Technische Anlagen.....	19
5	Immissionsprognose.....	20
5.1	Vorgehensweise	20
5.2	Abschirmung und Reflexion	20
5.3	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit.....	20
5.4	Berechnungsergebnisse.....	21
6	Schalltechnische Beurteilung.....	22
7	Anforderungen an den Betrieb des Blockheizkraftwerks.....	25
8	Zitierte Unterlagen	27
8.1	Literatur zum Schallimmissionsschutz	27
8.2	Projektspezifische Unterlagen	28
9	Anhang	29
9.1	Teilbeurteilungspegel	30
9.2	Lärmbelastungskarten.....	34



1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Gemeinde Rügland

Mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans "Sondergebiet regenerative Energien - Rügland" /16/ beabsichtigt die Gemeinde Rügland die Ausweisung eines Sondergebiets nach § 11 BauNVO mit der Zweckbestimmung "regenerative Energien".

Konkret ist gemäß den vorliegenden Antragsunterlagen /13/ der Betrieb eines Blockheizkraftwerks (BHKW) zur Nahwärmeversorgung geplant, wofür eine Feuerungsanlage mit 2.147 kW Nennwärmeleistung unter Verwendung von Biogas als Brennstoff vorgesehen ist. Die Einbringung von Biogas erfolgt über einen unterirdischen Leitungsanschluss an die bestehende Biogasanlage auf dem Flurstück 669 der Gemarkung Unternbibert.

Ursprünglich war die Errichtung des BHKW-Gebäudes auf dem Flurstück 838 der Gemarkung Rügland beabsichtigt. Nach erneuter Prüfung wurde der Standort allerdings um ca. 300 Meter nach Westen auf das Flurstück 763 der Gemarkung Rügland versetzt. Der grundsätzliche Aufbau des ursprünglich geplanten Gebäudes und der technischen Anlagen bleibt identisch.

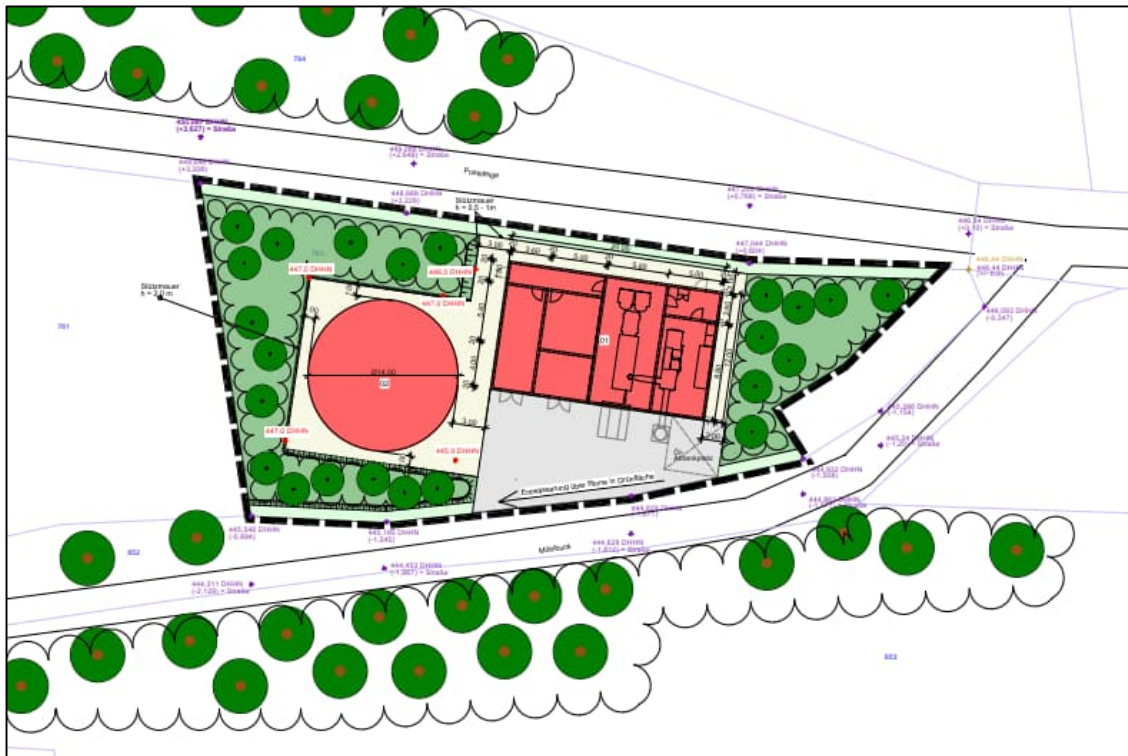


Abbildung 1: Auszug aus dem Vorentwurf zum Vorhaben- und Erschließungsplan /16/



1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Der Geltungsbereich der Planung liegt zentral im Nordwesten der Gemeinde Rügland. Die Nachbarschaft lässt sich folgendermaßen beschreiben (vgl. Abbildung 2):

- Norden: landwirtschaftliche Nutzflächen nördlich der Poststeige
- Osten: Grünflächen, Wohnbebauung am Kastanienweg in ca. 150 Meter Entfernung
- Süden: Grünflächen, Wohnbebauung am Weinberg in ca. 100 Meter Entfernung
- Westen: Ferienhaussiedlung am Mühlbuck



Abbildung 2: Luftbild mit Kennzeichnung des Geltungsbereichs /12/



1.3 Bauplanungsrechtliche Situation

Für die umliegende Nachbarschaft gelten verschiedene rechtskräftige Bebauungspläne, deren Geltungsbereich und Art der Nutzung in der nachfolgenden Abbildung 3 sowie Tabelle aufgeführt sind:

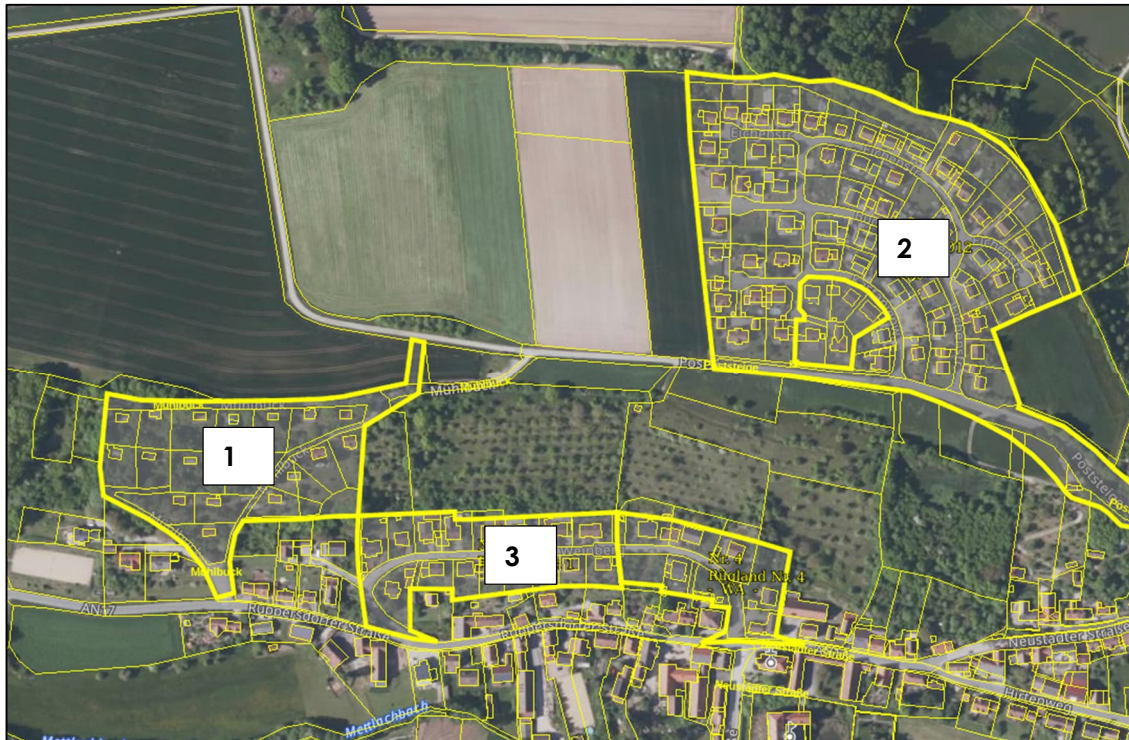


Abbildung 3: Luftbild mit Kennzeichnung der rechtskräftigen Bebauungspläne /12/

Rechtskräftige Bebauungspläne im Planungsumfeld			
Nr.	Titel	Art der baulichen Nutzung	Inkrafttreten
1	Wochenendgebiet westlich von der Ortschaft Rügland /10/	Wochenendhausgebiet	20.01.1970
2	Seefeld 1 /11/	Allgemeines Wohngebiet nach § 4 BauNVO	10.09.1998
3	Bebauungsplan Nr. 1 /9/	Allgemeines Wohngebiet nach § 4 BauNVO	10.07.1964



Im Flächennutzungsplan /14/ der Gemeinde Rügland werden die nördlich liegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen als Wohnbauflächen dargestellt. Ein Aufstellungsbeschluss für einen konkreten Bebauungsplan oder ein bereits bestehender Bauleitplan für diesen Bereich ist den Verfassern nicht bekannt.

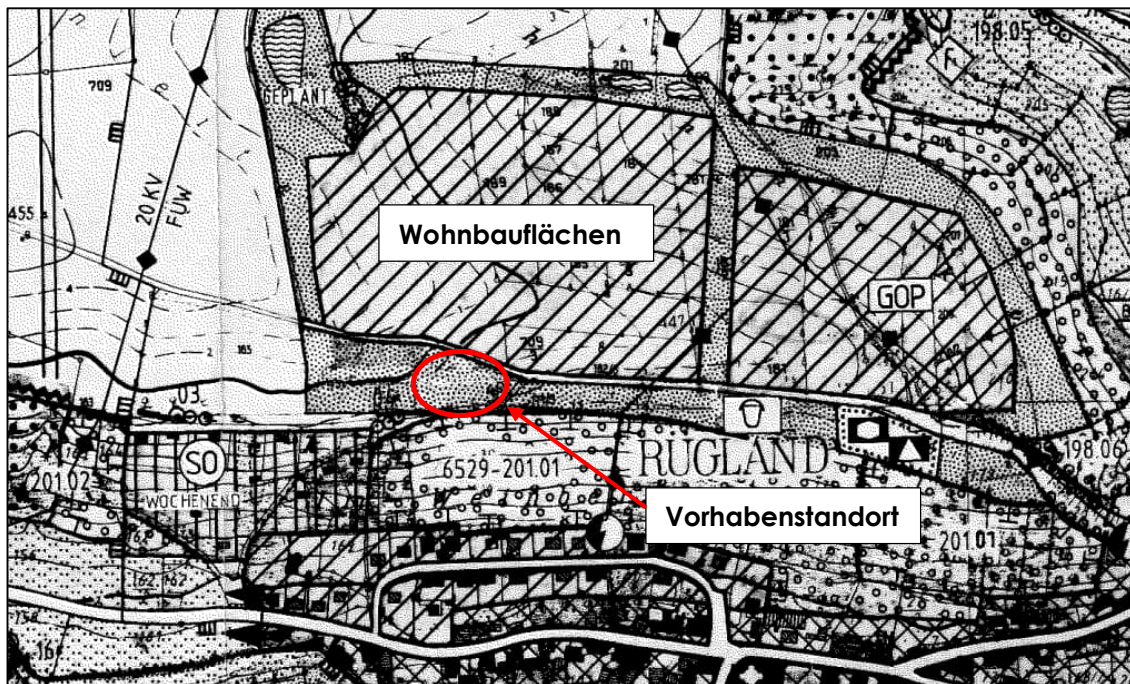


Abbildung 4: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Rügland /14/



2 Aufgabenstellung

Ziel des Gutachtens ist es, die durch den Betrieb des im Geltungsbereich geplanten Vorhabens (hier: Blockheizkraftwerk mit Wärmepufferspeicher) an den maßgeblichen Immissionsorten in der schutzbedürftigen Nachbarschaft zu erwartende anlagenbezogene Lärmbelastung zu prognostizieren.

Über einen Vergleich der Beurteilungspegel mit den anzustrebenden Orientierungswerten der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", respektive den Immissionsrichtwerten der TA Lärm soll die Verträglichkeit des geplanten Vorhabens mit dem Anspruch der Nachbarschaft auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche überprüft werden.

Die für eine Einhaltung der Schallschutzziele gegebenenfalls notwendigen technischen, baulichen, organisatorischen und planerischen Schallschutzmaßnahmen werden in Abstimmung mit dem Auftraggeber entwickelt und vorgestellt, um zu bewerten, ob durch die Aufstellung des Bebauungsplanes eine unzulässige Konfliktverlagerung auf ein nachgelagertes Verfahren ausgelöst wird.

Falls erforderlich, werden für den Bebauungsplan Vorschläge zur textlichen und/oder planlichen Festsetzung von Schallschutzmaßnahmen formuliert.



3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Lärmschutz in der Bauleitplanung

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das Beiblatt 1 zur DIN 18005 /7/ 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:

Auszug aus den Orientierungswerten der DIN 18005 [dB(A)]		
Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm (sowie vergleichbare öffentliche Anlagen)	WHG	WA
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	55
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	40	40
Verkehrslärm	WHG	WA
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	55
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	45	45

WHG:.....Wochenendhausgebiet

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) /5/ 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 IRW [dB(A)]	WHG	WA
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	-- ¹	55
Ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr)	--	40

WHG:.....Wochenendhausgebiet

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 sogenannten 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

¹ Immissionsrichtwerte für Wochenendhausgebiete werden in der TA Lärm nicht explizit definiert. Da sich die Orientierungswerte der DIN 18005 für diesen Gebietstypus mit den Werten eines allgemeinen Wohngebiets decken, kann diese Analogie nach dem Dafürhalten der Verfasser auch für die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm herangezogen werden.



3.3 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 Geräusch 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 /6/ insbesondere Aufenthaltsräume wie Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Unterrichtsräume und Büroräume. Als nicht schutzbedürftig werden üblicherweise Küchen, Bäder, Abstellräume und Treppenhäuser angesehen, da diese Räume nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind.

Unter den vorliegenden Randbedingungen werden die folgenden schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft als maßgebliche Immissionsorte IO herausgegriffen (vgl. Abbildung 5):

IO 1 (WHG):.....Wohnhaus "Mühlbuck 10", Grundstück Fl. Nr. 168/4, $h_i \approx 5,0 \text{ m}^2$

IO 2 (WA):.....Wohnhaus "Kastanienweg 19", Grundstück Fl. Nr. 181/5, $h_i \approx 7,5 \text{ m}$

IO 3 (WA):.....Wohnhaus "Am Weinberg 15", Grundstück Fl. Nr. 170/9, $h_i \approx 5,0 \text{ m}$

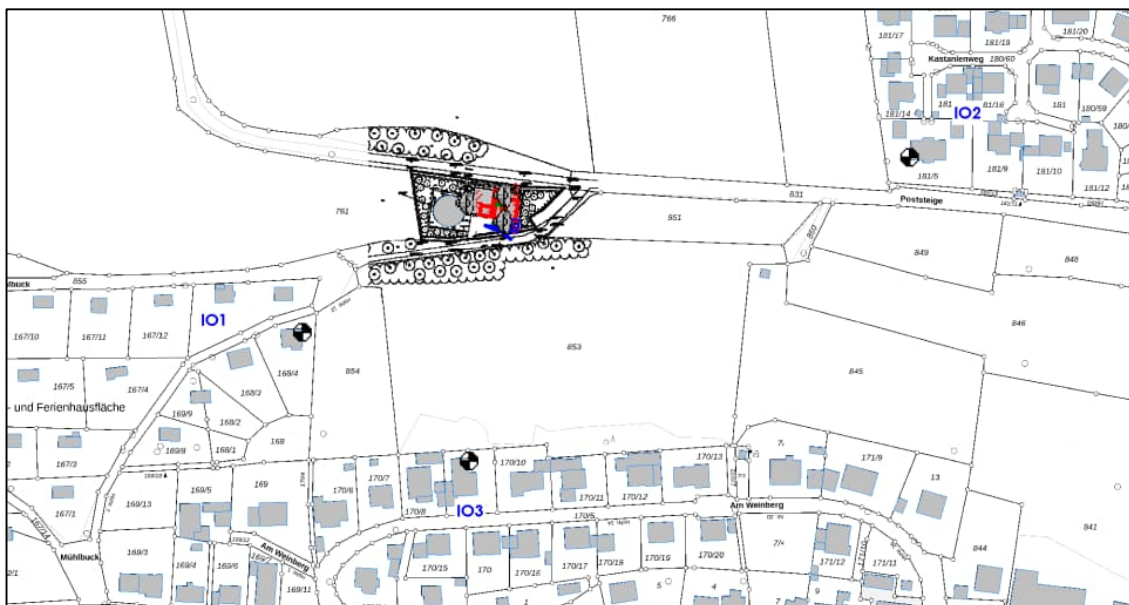


Abbildung 5: Lageplan (unmaßstäblich) mit Darstellung der maßgeblichen Immissionsorte

² h_i = relative Immissionshöhe [m]



Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm erfolgt die Einstufung zu einem Gebiet nach Nr. 6.1 der TA Lärm anhand der Festsetzungen im jeweiligen Bebauungsplan (vgl. Kapitel 1.3). Dem maßgeblichen Immissionsort IO 1 wird dementsprechend der Schutzanspruch eines Wochenendhausgebiets (WHG) und dem Immissionsort IO 2 sowie IO 3 der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets (WA) zugewiesen.

3.4 Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung

An den maßgeblichen Immissionsorten ist grundsätzlich auf tatsächliche oder rechtlich zulässige anlagenbedingte Geräuschvorbelastungen L_{vor} durch bereits bestehende oder genehmigte Gewerbetriebe und Anlagen Rücksicht zu nehmen. Das heißt das im Geltungsbereich geplante Heizwerk darf die vorgenannten Immissionsrichtwerte unter Umständen nicht alleine ausschöpfen, sondern muss diese so weit unterschreiten, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche sicher ausgeschlossen werden können bzw. dass im Falle bereits vorliegender Lärmvorbelastungen keine relevanten Pegelzuwächse mehr zu verzeichnen sind.

Das Maß der notwendigen Richtwertunterschreitung durch die Zusatzbelastung L_{zus} des zu begutachtenden Vorhabens richtet sich nach der Höhe der Vorbelastungspegel, die in der Regel qualifiziert zu ermitteln sind.

Diese Ermittlung der Vorbelastung kann gemäß Nr. 4.2c der TA Lärm entfallen, wenn der Nachweis geführt wird, dass die zu genehmigende Anlage im Falle ihrer Inbetriebnahme nicht relevant im Sinne von Nr. 3.2.1 Abs. 2 der TA Lärm zu einer Überschreitung der genannten Immissionsrichtwerte beitragen wird, wovon gemäß Nr. 3.2.1, Abs. 2 der TA Lärm üblicherweise dann ausgegangen werden kann, wenn die von der geplanten Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte an allen maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.



4 Emissionsprognose

4.1 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

Als Basis für die Begutachtung dienen die vorliegenden Antragsunterlagen /13/ sowie die im Rahmen der Ortseinsicht /15/ erhaltenen Informationen:

- o Betriebstyp: Blockheizkraftwerk (Biogas)
- o Verbrennungsmotoranlage (im Gebäude):
 - Jenbacher JMS 424 GS-G325 mit einer elektrischen Leistung von 2.147 kW (Feuerungswärmeleistung: 4.803 kW; Schallleistungspegel $L_w = 121$ dB(A))
 - Anschluss über Mikrogasleitung an bestehende Biogasanlage auf Flurstück 669 der Gemarkung Unternbibert
 - Anschluss eines Abgasschalldämpfers an die Abgasleitung vom Typ KRNS50 DN400 nach dem Reflexions- und Absorptionsprinzip
 - Kulissenschalldämpfer des Herstellers TROX für Zu- und Abluftöffnungen
- o Stromübergabe:
 - Transformator in einem eigenen Raum des BHKW-Gebäudes
 - Öltransformator mit flüssigkeitsdichter Auffangwanne
- o Zusatzstoffe:
 - Abfüllplatz für Öl und Harnstoff vor Zugang zu den Lagertanks
 - Unregelmäßige Anlieferung von Öl und Harnstoff mit einem Lkw an Werktagen zur Tagzeit; Zufahrt aus Norden über die Poststeige; derzeitige Ausführung in Kies
 - flüssigkeitsdichte Errichtung auf Fundamentplatte des BHKW-Gebäudes
- o Wärmepufferspeicher ($h = 14$ m):
 - 1.500 m³ Speichervolumen zur Speicherung der Abwärme
 - Wasser als Wärmeträgermedium
- o Betriebsmittellager:
 - Lagerung aller notwendigen Betriebsmittel
- o Wärmeübergabestation innerhalb des BHKW-Gebäudes:
 - Einbau aller relevanten Komponenten wie Wärmetauscher, Pumpen, Regeltechnik usw.
 - Anbindung an den Wärmepufferspeicher über isolierte Rohrleitungen
- o Zusätzliche Anlagen:
 - Rückkühler auf dem Dach des BHKW-Gebäudes; Typ derzeit noch unbekannt
 - Optionaler Rückkühler in bodennaher Aufstellung an der Westseite des Vorhabens; Typ derzeit noch unbekannt
- o Bauweise des BHKW-Gebäudes:
 - Außenwände und Dach in massiver Stahlbetonbauweise



4.2 Vorbemerkung

Die vorliegenden Prognoseberechnungen werden für einen schalltechnisch ungünstigen Werktag durchgeführt, da in diesem Zeitraum mit der gelegentlichen Anlieferung von Harnstoff oder Öl zu rechnen ist, wohingegen sich an Sonn- und Feiertagen lediglich die Anlagentechnik in Betrieb befindet und somit von einer insgesamt geringeren Lärmbelastung zur Tagzeit auszugehen ist.

4.3 Schallquellenübersicht

Aus der Anlagen- und Betriebsbeschreibung unter Kapitel 4.1 lassen sich für das Lärmprognosemodell zur Tag- und Nachtzeit die folgenden relevanten Schallquellen ableiten, deren Positionen in Abbildung 6 dargestellt sind.

Relevante Schallquellen			
Kürzel	Position	Quelle	h _E
BH	BHKW-Raum / Schallabstrahlung über Außenbauteile	GQ	g. P.
TVR	Technikvorraum / Schallabstrahlung über Außenbauteile	GQ	g. P.
TT	Traforaum / Schallabstrahlung über Außenbauteile	GQ	g. P.
AL	Abluft	FQ	5,2 – 7,6
ALK	Abluft / Schallabstrahlung über teils außenliegenden Kanal	FQ	4,9 – 7,6
ZL	Zuluft	FQ	0,2 – 3,3
AP	Abtankplatz	FQ	1,0
FA	Fahrweg Abtankplatz	LQ	1,0
AK	Abluftkamin	PQ	12,0
KU1	Kühler / Dachaufstellung	PQ	6,2
KU2	Optionaler Kühler / bodennahe Aufstellung	PQ	1,5

PQ/GQ: Punkt-/ Gebäudeschallquelle
h_E: Emissionshöhe über Gelände [m]
g. P.: gemäß Planunterlagen /13/

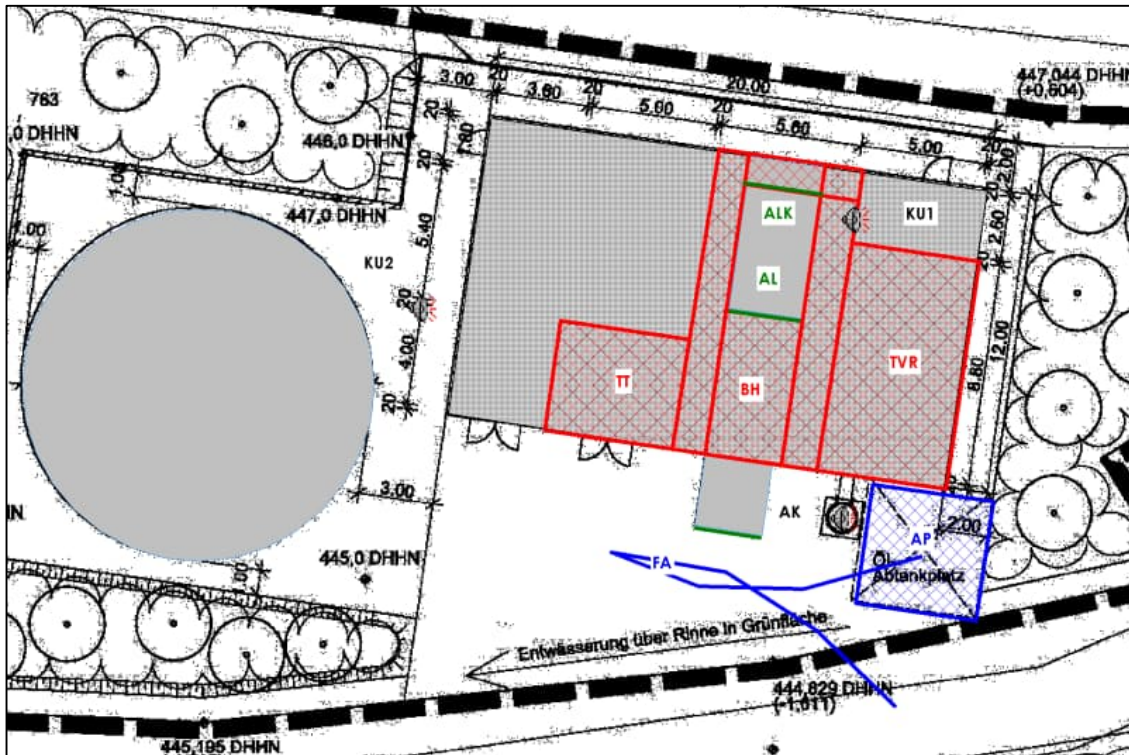


Abbildung 6: Lageplan mit Darstellung der relevanten Schallquellen

4.4 Emissionsansätze

4.4.1 Gebäudeschallquellen

- **Vorgehensweise**

Die von den Außenhautelementen der lärmtechnisch relevanten Räume (hier: BHKW-Raum, Technikorraum und Traforaum) abgestrahlten Geräuschemissionen werden nach der VDI-2571³ /1/ berechnet, d.h. die Fassaden- und Dachbereiche werden durch Flächenschallquellen simuliert, deren Schallleistung von den im Inneren herrschenden Schalldruckpegeln sowie von den Bau-Schalldämm-Maßen der verwendeten Baustoffe abhängig ist.

- **Innenpegel**

Für das BHKW-Modul des Herstellers Jenbacher liegen schalltechnische Kenndaten vor (vgl. Kapitel 4.1). Der zur Verfügung gestellte Schallleistungspegel wird anhand des geplanten Raumvolumens und einer konservativ abgeschätzten Nachhallzeit von $T = 2$ s auf einen entsprechenden Rauminnenpegel umgerechnet:

³ Auch wenn die VDI-2571 mittlerweile zurückgezogen wurde, so kommen deren Berechnungsalgorithmen trotzdem weiterhin zum Einsatz, weil die VDI-2571 in der TA Lärm explizit als anzuwendendes Regelwerk genannt ist.



Schallquelle	BHKW-Raum								
Kürzel	BH								
Raumvolumen	307		m³	Nachhallzeit		2,0		sek	
	L _w	L _i	n	T _{E,i}	T _{E,g}	K _{TE}	K _R	L _{w,t}	L _{i,t}
Tagzeit (6-22 Uhr)	121,0	113,1	16	3600	57600	0,0	0,0	121,0	113,1
Nachtzeit	121,0	113,1	1	3600	3600	0,0	--	121,0	113,1

L_w: Schallleistungspegel [dB(A)]

L_i: Innenpegel [dB(A)]

n: Anzahl der Geräuscheereignisse [-]

T_{E,i}: Einwirkzeit des Geräuscheereignisses [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_{i,t}: Zeitbezogener Innenpegel [dB(A)]

Detaillierte Angaben zu den technischen Anlagen im Traforaum und im Technikvorraum liegen den Verfassern hingegen nicht vor. Dementsprechend wird zur Abschätzung des zu erwartenden Rauminnenpegels auf Erfahrungswerte der Verfasser an vergleichbaren Anlagen zurückgegriffen.

Für sämtliche Räume wird von einem dauerhaften Volllast-Betrieb der Anlagentechnik zur Tag- und Nachtzeit ausgegangen (Worst-Case-Betrachtung). Daraus resultieren die nachfolgenden mittleren Schalldruckpegel L_{Aeq} im Rauminnen:

Mittlere Schalldruckpegel L _{Aeq} im Rauminnen [dB(A)]			
Kürzel	Anlagenbereich	Tag	Nacht
BH	BHKW-Raum	113,1	113,1
TVR	Technikvorraum	80,0	80,0
TT	Traforaum	80,0	80,0

Tag:Tagzeit von 06:00 bis 22:00 Uhr

Nacht:.....ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr

• Schalldämmungen der Außenbauteile

Die bewerteten Bau-Schalldämm-Maße R'_w der Außenbauteile werden entweder aus den vorliegenden Unterlagen /13/ entnommen oder anhand von Vergleichsaufbauten aus der einschlägigen Fachliteratur /3/ konservativ abgeschätzt und als Mindestanforderungen an das Vorhaben gestellt:

Bewertete Bau-Schalldämm-Maße R' _w [dB]		
Kürzel	Bauteil	R' _w [dB]
BH	Außenwände und Dachkonstruktion (Stahlbeton)	55
TVR	Außenwände und Dachkonstruktion (Stahlbeton)	55
TT	Außenwände und Dachkonstruktion (Stahlbeton)	55
	Türe (Doppeltüre)	30



- **Öffnungszustände**

In der Prognoseberechnung wird vorausgesetzt, dass sämtliche Außenwandöffnungen (Türen) insbesondere nachts dauerhaft geschlossen sind.

- **Emissionspegel**

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

Zeitbewertete Flächenschallleistungspegel $L_{w,i}$ der Außenbauteile [dB(A) je m²]			
Kürzel	Bauteil	Tag	Nacht
BH	Außenwände und Dachkonstruktion	54,1	54,1
TVR	Außenwände und Dachkonstruktion	21,0	21,0
TT	Außenwände und Dachkonstruktion	21,0	21,0
	Türe	46,0	46,0

Tag:Tagzeit von 06:00 bis 22:00 Uhr

Nacht:.....ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr

4.4.2 Lüftungstechnik

Von Seiten des Herstellers /13/ liegen frequenzabhängige Angaben zur Schallabstrahlung über die Zu- und Abluftkanäle vor. Dementsprechend werden folgende Schallleistungspegel in Ansatz gebracht:

Emissionsansatz Zuluft									
$f_{m,Oktav}$	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Summe
L_w	67,0	77,0	65,0	61,0	58,0	63,0	79,0	80,0	83,8

Emissionsansatz Abluft									
$f_{m,Oktav}$	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Summe
L_w	66,0	79,0	71,0	71,0	61,0	59,0	68,0	70,0	81,0

$f_{m,Oktav}$:.....Oktavmittenfrequenz [Hz]

L_w :.....Schallleistungspegel je Oktavmittenfrequenz [dB(A)]

Ein Teil des unbedämpften Lüftungskanals kommt gemäß den vorliegenden Planunterlagen außerhalb des Gebäudes zu liegen. Eine relevante Schallabstrahlung über diesen Anlagenbereich kann daher nicht ausgeschlossen werden. Den Verfassern liegen keine Angaben zur baulichen Gestaltung des Abluftkanals vor. Allerdings werden von Seiten des Herstellers frequenzabhängige Angaben zum Schalldruckpegel innerhalb des Kanals vor dem Durchströmen der Kulissenschalldämpfer geliefert.



Zur Festlegung einer Mindestanforderung für die Schalldämmung des Abluftkanals wird erneut auf die Berechnungsgrundlagen der VDI-Richtlinie 2571 zurückgegriffen (vgl. Kapitel 4.4.1). Diesbezüglich durchgeführte Vorberechnungen haben ergeben, dass ein bewertetes Bau-Schalldämm-Maß von $R'_w \geq 39$ dB eine ausreichend hohe Dämmung bietet, um die unter den gegebenen Randbedingungen zu stellenden Schallschutzanforderungen (vgl. Kapitel 3) einhalten zu können, wie es nach Fachliteratur beispielsweise mit verzinktem Stahlblech und einer Dicke von 3,5 mm erreicht werden kann. Eine Empfehlung zur Verankerung in den Festsetzungsvorschlägen des Bebauungsplans bzw. in den Auflagenvorschlägen der Genehmigung wird unter Kapitel 7 unterbreitet.

In Anlehnung an Gleichung 9b der genannten Richtlinie, kann nachfolgender Emissionsansatz getroffen werden, wobei auf den Abzug von 4 dB(A) für das Vorliegen eines diffusen Schallfelds im Inneren des Kanals verzichtet wird und exemplarisch die frequenzabhängigen Schalldämmmaße für verzinktes Stahlblech mit einer Dicke von 3,5 mm gemäß dem Bauteilaufbau Nr. 1.13.2 der Schriftenreihe "Gewerbelärm – Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahme" /3/ herangezogen werden.

Emissionsansatz Abstrahlung Abluftkanal									
f_{m,Oktav}	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Summe
L _{p,Kanal}	61	82	86	88	86	89	93	88	97
R _w	20 ⁴	28	33	35	39	41	41	41	--
L _w "	41	54	53	53	47	48	52	47	60

f_{m,Oktav}:Oktavmittelfrequenz [Hz]

L_{p,Kanal}:Schalldruckpegel je Oktavmittelfrequenz im Abluftkanal [dB(A)]

R_w:bewertetes Schalldämm-Maß der Außenhaut je Oktavmittelfrequenz [dB]

L_w" :flächenbezogener Schalleistungspegel der Außenhaut je Oktavmittelfrequenz [dB(A)]

Für alle genannten Anlagen wird ein durchgängiger Betrieb zur Tag- und Nachtzeit unterstellt.

⁴ Da für die Oktavmittelfrequenzen um 63 Hz und 4.000 sowie 8.000 Hz keine Schalldämmmaße in der referenzierten Literatur angegeben sind, werden für diese Frequenzbereiche konservative Annahmen getroffen.



4.4.3 Lieferverkehr

In unregelmäßigen Abständen ist die Anfahrt eines Lkw zur Anlieferung von Harnstoff oder Öl zur Tagzeit erforderlich. Das angelieferte Material wird anschließend im Bereich des Abtankplatzes abgepumpt. Es wird davon ausgegangen, dass die Lärmemissionen bei der Anlieferung von Harnstoff oder Öl etwa denjenigen beim Anliefern von Benzin an Tankstellen entsprechen. Gemäß der Zeitschrift für Lärmbekämpfung /4/ lässt sich diesbezüglich ein Schallleistungspegel $L_{WAT,1h} = 94,6 \text{ dB(A)}$ je Ereignis und Stunde in Ansatz bringen.

Flächenschallquelle	Abtankplatz					
Kürzel	AP					
Fläche	23	m ²				
Tagzeit (6-22 Uhr)	$L_{WAT,1h}$	n	T_r	K_R	$L_{W,t}$	$L_{W,t}''$
Anlieferung Tankwagen	94,6	1	16	0,0	82,6	68,9
Quellenangabe	Zeitschrift für Lärmbekämpfung					
	Jahrgang 2000 Nr. 3					

$L_{WAT,1h}$: Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde [dB(A)]

n: Anzahl der Geräuschereignisse innerhalb der Beurteilungszeit[-]

T_r : Beurteilungszeit [h]

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]

Die Fahrgeräusche im Bereich der Zufahrt werden auf einer gesonderten Linienschallquelle folgendermaßen nachgebildet:

Linienschallquelle	Fahrweg Abtankplatz						
Kürzel	FA						
Fahrweg	26	m					
Tagzeit (6-22 Uhr)	$L'_{WAT,1h}$	n	T_r	K_{StrO^*}	K_R	$L_{W,t}$	$L_{W,t}'$
Lkw	63,0	1	16	4	0,0	69,1	55,0
Quellenangabe	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 Geräuschereignisse [-]

T_r : Beurteilungszeit [h]

K_{StrO^*} : Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Parkplatzlärmsstudie [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]

Derzeit ist die Zufahrt mit einer wassergebundenen Decke ausgeführt. In den Prognoseberechnungen wird zur Sicherheit die Korrektur für eine Kiesoberfläche in Ansatz gebracht, da den Verfassern der zukünftige Aufbau nicht bekannt ist.



4.4.4 Technische Anlagen

Auf dem Dach des geplanten Baukörpers ist die Aufstellung eines Rückkühlers neben dem Abluftkanal beabsichtigt. Zusätzlich kann nach den Betreiberangaben im Zuge der Ortseinsicht die Aufstellung eines weiteren Rückkühlers im Zuge der Planung erforderlich werden. Diese Anlage wird gemäß Betreiberangaben /17/ voraussichtlich westlich zum Gebäude platziert.

Schalltechnische Kenndaten liegen in beiden Fällen nicht vor, daher werden schalltechnische Mindestanforderungen für die beiden Rückkühler definiert, die in Summenwirkung mit den übrigen Anlagenteilen zu einer Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte führen. Es wird von einem durchgängigen Betrieb zur Tag- und Nachtzeit ausgegangen.

Emissionsansatz zum Schallleistungspegel L_w der Rückkühler [dB(A)]			
Kürzel	Anlagenbereich	Tag	Nacht
KU1	Rückkühler / Aufstellung neben Abluft auf dem Dach	75	75
KU2	Rückkühler / optionale Aufstellung in Bodennähe	75	75

Tag:Tagzeit von 06:00 bis 22:00 Uhr

Nacht:.....ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr

Schalltechnische Kenndaten liegen hingegen für den Abgaskamin vor. Der Hersteller liefert Angaben zum Schalldruckpegel im Abgaskanal. Zusätzlich ist die Einbringung eines Abgasschalldämpfers vom Typ KRNS50 DN400 nach dem Reflexions- und Absorptionsprinzip vorgesehen (vgl. Kapitel 4.1). Hierzu liegen Angaben zur voraussichtlichen Einfügungsdämpfung D_e vor. Daraus resultiert der nachfolgende Emissionsansatz:

Emissionsansatz Abgaskamin									
$f_{m,Oktav}$	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Summe
$L_{p,Kanal}$	92,8	97,8	106,3	106,8	107,0	111,2	112,0	107,9	117,0
L_s	8,0								--
D_e	36	40	45	47	50	50	45	38	--
$L_{w,Mündung}$	64,8	65,8	69,3	67,7	65,0	69,2	74,9	77,8	80,9

$f_{m,Oktav}$:.....Oktavmittelfrequenz [Hz]

$L_{p,Kanal}$:Schalldruckpegel je Oktavmittelfrequenz im Abgaskanal [dB(A)]

L_s :Messflächenmaß gemäß Herstellerangaben [dB]

D_e :.....Einfügungsdämpfung je Oktavband [dB]

$L_{w,Mündung}$:.....Schallleistungspegel je Oktavmittelfrequenz an der Kaminmündung [dB(A)]

Für sämtliche Anlagen wird ein durchgängiger Betrieb zur Tag- und Nachtzeit unterstellt.



5 Immissionsprognose

5.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH + Co. KG" (Version 2025 [571] vom 25.06.2025) nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /2/ durchgeführt. Die Immissionen des Abgaskamins sowie die Zu- bzw. Abluftkanäle werden frequenzabhängig über die vereinfachte Formel für die Boddendämpfung nach Nr. 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 berechnet. Die Immissionsprognose aller weiteren Schallquellen erfolgt über das alternative Prognoseverfahren mit mittleren A-bewerteten Einzahlengrößen (Berechnung der Dämpfungswerte im 500 Hz-Band).

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 Untersuchungsgebiet wird anhand der vorliegenden Geländedaten /12/ 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 Gebäude als pegelmindernde Einzelschallschirme.

Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /12/.

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.

5.3 Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für sämtliche Immissionsorte ist ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Geräuschereignisse bei einem durchgängigen Betrieb der Anlagen über die gesamte Betriebszeit an einem Werktag in etwa gleichmäßig verteilen, sodass ein pauschaler, zeitbewerteter **Ruhezeitenzuschlag $K_R = 1,9 \text{ dB}$** in den Prognoseberechnungen immissionsseitig aufgeschlagen wird.



5.4 Berechnungsergebnisse

Unter den geschilderten Voraussetzungen lassen sich für das Vorhaben an den maßgeblichen Immissionsorten (vgl. Kapitel 3.3) die nachstehenden Beurteilungs- und Spitzenpegel prognostizieren, wobei für die Immissionsorte bereits der erforderliche Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt wurde.

Prognostizierte Beurteilungspegel L_r [dB(A)]			
Beurteilungszeitraum	IO 1	IO 2	IO 3
Tagzeit (06:00 bis 22:00Uhr)	37,2	30,4	35,8
Ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr	34,2	26,4	32,6

IO 1 (WHG):.....Wohnhaus "Mühlbuck 10", Grundstück Fl. Nr. 168/4, $h_I = 5,0$ m

IO 2 (WA):.....Wohnhaus "Kastanienweg 19", Grundstück Fl. Nr. 181/5, $h_I = 7,5$ m

IO 3 (WA):.....Wohnhaus "Am Weinberg 15", Grundstück Fl. Nr. 170/9, $h_I = 5,0$ m

Die Teilbeiträge der verschiedenen Schallquellen zu den Beurteilungspegeln sind unter Kapitel 9.1 aufgelistet. Einen flächendeckenden Überblick über die prognostizierten Beurteilungspegel liefern die Lärmbelastungskarten unter Kapitel 9.2.



6 Schalltechnische Beurteilung

Um die Geräuschimmissionen zu beurteilen, welche der geplante Betrieb des Blockheizkraftwerks im Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans "Sondergebiet regenerative Energien - Rügland" der Gemeinde Rügland an den maßgeblichen Immissionsorten in der schutzbedürftigen Nachbarschaft (vgl. Kapitel 3.3) verursachen wird, wurden Lärmprognoseberechnungen nach den Vorgaben der TA Lärm durchgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse belegen, dass das unter Kapitel 4.1 in seinem Betrieb beschriebene Heizwerk Beurteilungspegel bewirkt, welche die Immissionsrichtwerte der TA Lärm -und damit auch die anzustrebenden Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 (vgl. Kapitel 3.1 und 3.2) an den **maßgeblichen Immissionsorten** zur Tagzeit um mindestens 18 dB(A) und zur Nachtzeit um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

Beurteilungsmatrix Beurteilungspegel L_r			
Tagzeit (06:00 bis 22:00 Uhr)	IO 1	IO 2	IO 3
Prognostizierter Beurteilungspegel L_r [dB(A)]	37	30	36
Zulässiger Immissionsrichtwert IRW [dB(A)]	55	55	55
Einhaltung / Überschreitung [dB(A)]	-18	-25	-19
Ungünstigste volle Nachtstunde	IO 1	IO 2	IO 3
Prognostizierter Beurteilungspegel L_r [dB(A)]	34	26	33
Zulässiger Immissionsrichtwert IRW [dB(A)]	40	40	40
Einhaltung / Überschreitung [dB(A)]	-6	-14	-7

IO 1 (WHG):.....Wohnhaus "Mühlbuck 10", Grundstück Fl. Nr. 168/4, $h_I = 5,0$ m

IO 2 (WA):.....Wohnhaus "Kastanienweg 19", Grundstück Fl. Nr. 181/5, $h_I = 7,5$ m

IO 3 (WA):.....Wohnhaus "Am Weinberg 15", Grundstück Fl. Nr. 170/9, $h_I = 5,0$ m

Da der Immissionsrichtwert zur Tag- und Nachtzeit an allen maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschritten wird, ist gemäß Nr. 3.2.1, Abs. 2 der TA Lärm davon auszugehen, dass

"... der Immissionsbeitrag des geplanten Vorhabens im Hinblick auf den Gesetzestext als nicht relevant anzusehen ist."

Das Vorhaben kann demnach auch ohne detaillierte Betrachtung der Geräuschvorbelastung als genehmigungsfähig angesehen werden.

Als maßgebliche Lärmquellen sind insbesondere zur Nachtzeit die Zu- und Abluftöffnungen sowie der Abgaskamin zu nennen. Für diese Anlagen werden in der Planung bereits Schalldämpfer vorgesehen. Für den freiliegenden Bereich des ungedämpften Abluftkanals ist auf eine ausreichend hohe Dicke der Außenhaut zu achten. In den Berechnungen wurde eine Konstruktion mit verzinktem Stahlblech und einer Dicke von 3,5 mm berücksichtigt. Zur Tagzeit liefert an den maßgeblichen Immissionsorten zudem die nur gelegentlich stattfindende Anlieferung von Harnstoff und Öl einen relevanten Pegelbeitrag.

Zur Absicherung der schalltechnischen Verträglichkeit ist sicherzustellen, dass nach Inbetriebnahme der genannten Anlagen, die unter Kapitel 7 definierten Mindestanforderungen eingehalten werden.



Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Rügland, der als vorbereitender Bauleitplan zu-
mindest eine grobe Planungsabsicht für die Gemeinde Rügland bekundet, sind die nörd-
lich zum Vorhaben gelegenen landwirtschaftlichen Nutzflächen als zukünftige
Wohnbauflächen hervorgehoben. Eine konkrete Bauleitplanung ist den Verfassern der-
zeit nicht bekannt, dennoch soll im nachfolgenden eine kurze Einordnung der zu erwar-
tenden Lärmsituation erfolgen.

Unter der Annahme, dass auf den bezeichneten Flächen in Zukunft ähnlich wie für die
bestehende Wohnbebauung am Kastanienweg der Schutzanspruch für ein allgemeines
Wohngebiet greift, können mit Blick auf die Lärmbelastungskarten Plan 1 und Plan 2 unter
Kapitel 9.2 folgende Aussagen getroffen werden:

Zur Tagzeit werden bereits an den Randbereichen der Wohnbauflächen gemäß Flächen-
nutzungsplan lediglich Beurteilungspegel von 47 dB(A) bzw. 49 dB(A) - unter Berücksich-
tigung des erforderlichen Ruhezeitenzuschlags (vgl. Kapitel 3.2) - erwartet. Eventuell bei
der zukünftigen Aufstellung eines konkreten Bebauungsplans für dieses Gebiet entste-
hende schutzbedürftige Nutzungen stehen somit zur Tagzeit gesichert in keinem Konflikt
mit dem geplanten Heizwerk.

Zur Nachtzeit stellt sich die Situation etwas ungünstiger da. In diesem Beurteilungszeitraum
ist mit Überschreitungen des Immissionsrichtwertes bzw. Orientierungswertes für ein allge-
meines Wohngebiet von 40 dB(A) in einem kreisförmigen Bereich um die Heizzentrale bei
einem Radius von ca. 22 Metern ausgehend vom Grundstücksrand zu rechnen. Im Ver-
gleich mit der gesamten Grundstücksfläche nehmen diese Überschreitungen aber nur
einen sehr geringen Anteil ein.

Bei der eventuellen zukünftigen Aufstellung eines Bebauungsplans für diesen Bereich
kann beispielsweise bereits durch Berücksichtigung von ausreichend hohen Schutzab-
ständen ein schalltechnischer Konflikt mit dem Betrieb des Heizwerks verhindert werden.
Detaillierte Schallschutzmaßnahmen sind bei Bedarf im Rahmen eines solchen Bauleit-
planverfahrens zu erarbeiten. Grundsätzlich konnte aber der Nachweis erbracht werden,
dass die im Flächennutzungsplan gekennzeichneten Wohnbauflächen, auch nach Er-
richtung der untersuchungsgegenständlichen Heizzentrale, weiterhin städtebaulich um-
setzbar sind.

Ebenfalls ungefährdet ist eine Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm. Rele-
vante Geräuschspitzen, welche z.B. durch das Betätigen der Betriebsbremse eines Lkw
auftreten können, sind lediglich zur Tagzeit während der Anlieferung von Harnstoff oder
Öl zu erwarten. Hierfür weisen die maßgebliche Immissionsorte ausreichend Schutzab-
stände von mindestens 60 Metern (IO 1) zum Planungsgrundstück auf. Zur Nachtzeit lässt
der bestimmungsgemäße Betrieb der größtenteils eingehausten Anlagen keine relevan-
ten Geräuschspitzen erwarten. Demnach kann auch ohne expliziten rechnerischen
Nachweis eine Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums argumentiert werden.



Die vorliegende schalltechnische Begutachtung weist insgesamt nach, dass der Betrieb eines Biomasseheizwerks im Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans nach den Maßgaben der unter Kapitel 4.1 aufgeführten Betriebsbeschreibung realisiert werden kann.

Mögliche schalltechnische Konflikte können auf Vollzugsebene sachgerecht durch verhältnismäßige und betriebsübliche Auflagen (z. B. Festlegung von Lieferzeiten, maximal zulässige Innenpegel, Öffnungszustände, erforderliche Bau-Schalldämm-Maße etc.) gelöst werden. Entsprechende Maßnahmen sind exemplarisch unter Kapitel 7 aufgeführt.

Folglich liegt keine unzulässige Konfliktverlagerung auf ein nachgelagertes Genehmigungsverfahren vor und die Schallschutzziele im Städtebau können als erfüllt angesehen werden.



7 Anforderungen an den Betrieb des Blockheizkraftwerks

Um das Vorhaben ohne Konflikte mit dem Anspruch der Nachbarschaft auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch anlagenbezogene Geräusche realisieren zu können, ist dieses so zu planen und zu betreiben, dass die nachstehenden Anforderungen erfüllt werden.

- Die Beurteilung von Lärmbelastungen, die mit dem Betrieb des Blockheizkraftwerks in unmittelbarem Zusammenhang stehen, ist nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm "TA Lärm" vom 26.08.1998 durchzuführen. Insbesondere dürfen die betrieblich bedingten Beurteilungspegel während der Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) sowie während der Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr) an den maßgeblichen Immissionsorten im Freien im Sinne von Nr. A.1.3 der TA Lärm die folgenden Immissionsrichtwertanteile nicht überschreiten:

Zulässige Immissionsrichtwertanteile [dB(A)]			
Beurteilungszeitraum	IO 1	IO 2	IO 3
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	45	45	45
Ungünstigste volle Nachtstunde	34	34	34

Als maßgeblich sind insbesondere die folgenden Immissionsorte IO zu berücksichtigen:

IO 1 (WHG):..... Wohnhaus "Mühöbuck 10", Grundstück Fl. Nr. 168/4
IO 2 (WA):..... Wohnhaus "Kastanienweg 19", Grundstück Fl. Nr. 181/5
IO 3 (WA):..... Wohnhaus "Am Weinberg 15", Grundstück Fl. Nr. 170/9

Eine Richtwertverletzung liegt auch dann vor, wenn einzelne kurzzeitige Pegelmaxima die an den Immissionsorten jeweils geltenden, nicht reduzierten Immissionsrichtwerte der TA Lärm tagsüber um mehr als 30 dB(A) oder nachts um mehr als 20 dB(A) übertreffen (Spitzenpegelkriterium).

- Der Mittelungspegel L_{Aeq} im Inneren der nachfolgenden Räume darf bei Vollastbetrieb der Anlagen in einem Meter Abstand vor den Raumbegrenzungsflächen den folgenden Wert nicht überschreiten:

BHKW-Raum:..... $L_{Aeq} \leq 114$ dB(A)
Technikvorraum: $L_{Aeq} \leq 80$ dB(A)
Traforaum:..... $L_{Aeq} \leq 80$ dB(A)

Eine Überschreitung des beauftragten Innenpegels ist nur unter der Voraussetzung zulässig, dass die unter Auflage Nr. 1 genannten Immissionsrichtwertanteile sicher eingehalten werden und der Stand der Technik zur Lärminderung erfüllt wird. Dies kann beispielsweise durch die Einhausung bzw. Kapselung der Motoren, Trafos usw. erreicht werden.

- Die bewerteten Bau-Schalldämm-Maße R'_w der Außenbauteile der lärmtechnisch relevanten Räume (BHKW-Raum, Technikvorraum und Traforaum) dürfen im betriebsfertig eingebauten Zustand die folgenden Werte nicht unterschreiten:

Wandkonstruktion: $R'_w \geq 55$ dB
Dachaufbau:..... $R'_w \geq 55$ dB
Türen: $R'_w \geq 30$ dB



4. Sämtliche Wand- und Dachanschlüsse sowie Rohrdurchführungen und Außenwanddurchbrüche sind so klein wie möglich zu halten sowie fugendicht und witterungsbeständig zu schließen.
5. Die folgenden Schallleistungspegel L_w sind durch die jeweiligen Anlagenteile beispielsweise durch Installation geeigneter Schalldämpfer sowie unter Berücksichtigung ggf. notwendiger Zuschläge für Ton- bzw. Impulshaltigkeit bei Vollastbetrieb der Anlagentechnik einzuhalten:

Mündung Abgaskamin: $L_w \leq 81$ dB(A)
Zuluft BHKW: $L_w \leq 84$ dB(A)
Abluft BHKW: $L_w \leq 81$ dB(A)
Rückkühler (Dach- & Bodenaufstellung): je $L_w \leq 75$ dB(A)

Eine Überschreitung der beauftragten Schallleistungspegel ist nur unter der Voraussetzung zulässig, dass die unter Auflage Nr. 1 genannten Immissionsrichtwertanteile sicher eingehalten werden und der Stand der Technik zur Lärminderung erfüllt wird.

6. Die Rückkühler sind entsprechend der Darstellung im schalltechnischen Gutachten RÜG-7470-02 der Hoock & Partner Sachverständigen vom 29.04.2026 zu platzieren.
7. Es ist zusätzlich sicherzustellen, dass keine maßgebliche Schallabstrahlung über den teilweise freiliegenden Abluftkanal über dem Dach erfolgt. Hierzu kann dieser beispielsweise innerhalb des Gebäudes verlegt werden oder die Außenhaut ist ausreichend schalldämmend mit einem bewerteten Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w} \geq 39$ dB(A) auszugestalten (z.B. unverzinktes Stahlblech mit einer Mindestdicke von 4 mm).
8. Körperschallabstrahlende Anlagen sind durch elastische Elemente von luftschallabstrahlenden Gebäude- und Anlagenteilen zu entkoppeln.
9. Alle Anlagen sind entsprechend dem Stand der Technik zur Lärminderung zu errichten, zu betreiben und zu warten.
10. Der Lieferverkehr (z.B. Anlieferung von Harnstoff und Öl) ist auf die Tagzeit von 06:00 bis 22:00 Uhr an Werktagen zu beschränken.
11. Spätestens 6 Monate nach Inbetriebnahme der Anlage ist mindestens an einem der kritischen Immissionsorte durch Schallpegelmessungen einer nach §29b BImSchG zugelassenen Messstelle für Geräusche nachzuweisen, dass der nachts einzuhaltende Immissionsrichtwertanteil gemäß Auflage Nummer 1 nicht überschritten wird.

Kann aufgrund der vorliegenden Fremdgeräuschpegel eine Messung an den maßgeblichen Immissionsorten nicht durchgeführt werden, ist durch Ersatzmessungen nach einem der im Anhang der TA Lärm unter Nr. A 3.4 genannten Verfahren in Kombination mit Schallausbreitungsberechnungen der Nachweis der schalltechnischen Unbedenklichkeit zu führen.

12. Bestehen Zweifel an der Einhaltung der Schallschutzanforderungen hinsichtlich tieffrequenter Geräuscheinwirkungen, so sind qualifizierte Immissionsmessungen nach den Vorgaben der DIN 45680 im Inneren der vom Lärm am stärksten betroffenen Aufenthaltsräume der Wohngebäude durchzuführen und erforderlichenfalls ergänzende Maßnahmen zum Schutz vor tieffrequenten Lärmimmissionen zu ergreifen.
13. Jeglichen Abweichungen von diesen Bestimmungen kann ausschließlich dann zugestimmt werden, wenn der Genehmigungsbehörde diesbezüglich ein qualifizierter Nachweis der schalltechnischen Unbedenklichkeit vorgelegt wird.



8 Zitierte Unterlagen

8.1 Literatur zum Schallimmissionsschutz

1. VDI-Richtlinie 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
2. DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999 (unverändert gegenüber der Entwurfsfassung vom September 1997)
3. Gewerbelärm, Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen, Heft 154 der Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 2000
4. Die Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Erich Krämer, erschienen in der Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Heft Nr. 3, Mai 2000
5. 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)
6. DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
7. DIN 18005, Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023
8. 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

9. Bebauungsplan Nr. 1 der Gemeinde Rügland, 10.07.1964
10. Bebauungsplan Nr. 3 "Wochenendgebiet westlich von der Ortschaft Rügland" der Gemeinde Rügland, 20.01.1970
11. Bebauungsplan mit integrierter Grünordnung "Seefeld 1" der Gemeinde Rügland, 04.09.1998
12. Digitale Geobasisdaten (Gebäudemodell, Geländemodell, Orthophoto) mit Stand vom 25.08.2025, 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
13. Errichtung und Betrieb eines Speicherkraftwerks (Mikrogasleitung, BHKW-Gebäude, Wärmepufferspeicher, Transformator, Betriebsmittellager, Wärmeübergabestation, Stromübergabestation, Abtankplatz), Antragsunterlagen gemäß § 4 BImSchG mit Stand vom 28. Oktober 2025 und Ergänzung des Grundrisses zum BHKW-Gebäude am 11.11.2025, SPCTRM Engineering GmbH, 95615 Marktrechwitz
14. Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Rügland, übermittelt per E-Mail am 13.11.2025 durch Fr. Hummel (VG Weihenzell)
15. Ortseinsicht vom 03.12.2025 mit Fotodokumentation und Projektbesprechung, Teilnehmer: Herr Hammerl (Auftraggeber), Hr. Schmied (Hoock & Partner Sachverständige)
16. Vorentwurf zum Vorhaben- und Erschließungsplan "Sondergebiet regenerative Energien – Rügland" der Gemeinde Rügland, Stand 18.03.2026, SPCTRM Engineering GmbH, 95615 Marktrechwitz
17. Angaben zur Aufstellung des Notkühlers am neuen Standort, elektronisch übermittelt per Mail am 18.03.2026 durch Herrn Rauh (SPCTRM Engineering GmbH)



9 Anhang



9.1 Teilbeurteilungspegel

- Tagzeit**

Bezeichnung		16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L _{r,A}
		L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	/dB
IO1 Mühlbuck 10	1 BHKW / Standort West	Einstellung: H&P: Standard										
L _{r,A} = 35,3 dB		x = 614783,1 m		y = 5473385,3 m			z = 437,1 m		Exklusive K _R			
AL / Abluft	-			42,1	45,2	30,0	24,6	11,3	7,7	14,2	8,4	30,7
ZL / Zuluft	-			42,8	42,7	23,3	14,1	7,6	10,7	24,2	17,8	29,8
AP / Abtankplatz	-						32,0					28,8
AK / Abgaskamin	-			40,3	31,2	27,1	20,0	13,9	16,2	19,4	14,6	25,9
FA / Fahrweg Abtankplatz	-						18,9					15,7
BH / Wand Süd 1	-						16,5					13,3
BH / Dach5	-						16,0					12,8
KU1 / Kühler	-						14,4					11,2
BH / Dach1	-						14,4					11,2
BH / Dach4	-						13,6					10,4
BH / Wand Süd 2	-						12,8					9,6
BH / Wand Süd 3	-						9,9					6,7
ALK / Abluft Kanalgeräusch (Außenwand)	-			20,1	20,0	8,3	-0,7	-13,4	-15,6	-14,4	-27,6	6,2
KU2 / Kühler	-						6,3					3,1
TT / Tür	-						3,9					0,7
BH / Wand Nord	-						0,1					-3,1
BH / Dach2	-						-7,6					-10,8
BH / Dach3	-						-8,1					-11,3
TT / Wand	-						-12,2					-15,4
TVR / Wand Süd	-						-13,1					-16,3
TVR / Dach	-						-13,6					-16,8
TT / Dach	-						-15,6					-18,8
TVR / Wand Ost	-						-24,7					-27,9
Summenspektrum	-			46,6	47,3	32,4	33,5	16,4	17,7	25,8	19,8	50,2
Summenspektrum	A			20,4	31,2	23,8	30,3	16,4	18,9	26,8	18,7	35,3



IO2 Kastanienweg 19		1 BHKW / Standort West		Einstellung: H&P: Standard							
Lr,A = 28,5 dB		x = 615056,9 m		y = 5473464,0 m			z = 455,1 m			Exklusive K _R	
AP / Abtankplatz	-						27,3				24,1
KU1 / Kühler	-						23,2				20,0
ZL / Zuluft	-			36,1	35,0	14,3	3,5	-4,3	-3,2	6,7	19,9
AL / Abluft	-			33,6	34,8	17,1	9,1	-7,1	-13,9	-10,7	19,6
AK / Abgaskamin	-			34,9	25,7	21,6	14,4	8,1	9,9	11,1	19,3
ALK / Abluft Kanalgeräusch (Außenwand)	-			21,8	24,9	16,3	10,7	1,1	-0,3	-0,8	13,6
BH / Wand Nord	-						16,3				13,1
FA / Fahrweg Abtankplatz	-						13,6				10,4
BH / Dach4	-						11,9				8,7
BH / Dach5	-						10,5				7,3
BH / Dach1	-						7,7				4,5
BH / Dach2	-						4,1				0,9
KU2 / Kühler	-						2,8				-0,4
BH / Wand Süd 3	-						2,7				-0,5
BH / Dach3	-						1,2				-2,0
BH / Wand Süd 2	-						0,6				-2,6
BH / Wand Süd 1	-						-3,0				-6,2
TVR / Wand Ost	-						-14,5				-17,7
TT / Tür	-						-14,8				-18,0
TVR / Dach	-						-16,4				-19,6
TT / Dach	-						-21,8				-25,0
TVR / Wand Süd	-						-23,6				-26,8
TT / Wand	-						-29,5				-32,7
Summenspektrum	-			39,8	38,4	24,2	29,6	9,2	10,5	12,7	42,5
Summenspektrum	A			13,6	22,3	15,6	26,4	9,2	11,7	13,7	28,5

IO3 Am Weinberg 15		1 BHKW / Standort West		Einstellung: H&P: Standard							
Lr,A = 33,9 dB		x = 614858,3 m		y = 5473327,8 m			z = 409,7 m			Exklusive K _R	
AL / Abluft	-			40,4	43,3	27,6	24,4	11,0	6,9	12,5	29,0
AP / Abtankplatz	-						31,1				27,9
ZL / Zuluft	-			41,2	40,9	20,8	13,0	5,6	7,6	19,8	27,0
AK / Abgaskamin	-			38,5	29,4	25,3	20,6	14,5	16,7	19,5	25,5
KU1 / Kühler	-						22,3				19,1
FA / Fahrweg Abtankplatz	-						18,3				15,1
KU2 / Kühler	-						16,3				13,1
BH / Wand Süd 3	-						15,1				11,9
BH / Dach5	-						14,9				11,7
BH / Wand Süd 1	-						13,0				9,8
BH / Dach4	-						12,5				9,3
BH / Wand Süd 2	-						12,4				9,2
BH / Dach1	-						12,2				9,0
ALK / Abluft Kanalgeräusch (Außenwand)	-			19,0	19,4	7,5	0,0	-13,4	-15,5	-14,7	5,7
BH / Wand Nord	-						0,8				-2,4
BH / Dach3	-						0,1				-3,1
TT / Tür	-						-1,3				-4,5
BH / Dach2	-						-6,8				-10,0
TVR / Wand Süd	-						-13,1				-16,3
TT / Wand	-						-14,9				-18,1
TVR / Dach	-						-15,4				-18,6
TVR / Wand Ost	-						-15,8				-19,0
TT / Dach	-						-17,7				-20,9
Summenspektrum	-			45,0	45,4	30,2	33,2	16,5	17,6	23,1	48,4
Summenspektrum	A			18,8	29,3	21,6	30,0	16,5	18,8	24,1	33,9



• **Ungünstigste volle Nachtstunde**

Bezeichnung	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L _{r,A}
	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	L _{r,i} /dB	/dB
IO1 Mühlbuck 10	1 BHKW / Standort West Einstellung: H&P: Standard										
L _{r,A} = 34,2 dB	x = 614783,1 m			y = 5473385,3 m			z = 437,1 m				
AL / Abluft	-		42,1	45,2	30,0	24,6	11,3	7,7	14,2	8,4	30,7
ZL / Zuluft	-		42,8	42,7	23,3	14,1	7,6	10,7	24,2	17,8	29,8
AK / Abgaskamin	-		40,3	31,2	27,1	20,0	13,9	16,2	19,4	14,6	25,9
BH / Wand Süd 1	-					16,5					13,3
BH / Dach5	-					16,0					12,8
KU1 / Kühler	-					14,4					11,2
BH / Dach1	-					14,4					11,2
BH / Dach4	-					13,6					10,4
BH / Wand Süd 2	-					12,8					9,6
BH / Wand Süd 3	-					9,9					6,7
ALK / Abluft Kanalgeräusch (Außenwand)	-		20,1	20,0	8,3	-0,7	-13,4	-15,6	-14,4	-27,6	6,2
KU2 / Kühler	-					6,3					3,1
TT / Tür	-					3,9					0,7
BH / Wand Nord	-					0,1					-3,1
BH / Dach2	-					-7,6					-10,8
BH / Dach3	-					-8,1					-11,3
TT / Wand	-					-12,2					-15,4
TVR / Wand Süd	-					-13,1					-16,3
TVR / Dach	-					-13,6					-16,8
TT / Dach	-					-15,6					-18,8
TVR / Wand Ost	-					-24,7					-27,9
Summenspektrum	-		46,6	47,3	32,4	27,9	16,4	17,7	25,8	19,8	50,1
Summenspektrum	A		20,4	31,2	23,8	24,7	16,4	18,9	26,8	18,7	34,2

IO2 Kastanienweg 19	1 BHKW / Standort West Einstellung: H&P: Standard										
L _{r,A} = 26,4 dB	x = 615056,9 m			y = 5473464,0 m			z = 455,1 m				
KU1 / Kühler	-					23,2					20,0
ZL / Zuluft	-		36,1	35,0	14,3	3,5	-4,3	-3,2	6,7	-9,3	19,9
AL / Abluft	-		33,6	34,8	17,1	9,1	-7,1	-13,9	-10,7	-17,7	19,6
AK / Abgaskamin	-		34,9	25,7	21,6	14,4	8,1	9,9	11,1	-0,9	19,3
ALK / Abluft Kanalgeräusch (Außenwand)	-		21,8	24,9	16,3	10,7	1,1	-0,3	-0,8	-20,8	13,6
BH / Wand Nord	-					16,3					13,1
BH / Dach4	-					11,9					8,7
BH / Dach5	-					10,5					7,3
BH / Dach1	-					7,7					4,5
BH / Dach2	-					4,1					0,9
KU2 / Kühler	-					2,8					-0,4
BH / Wand Süd 3	-					2,7					-0,5
BH / Dach3	-					1,2					-2,0
BH / Wand Süd 2	-					0,6					-2,6
BH / Wand Süd 1	-					-3,0					-6,2
TVR / Wand Ost	-					-14,5					-17,7
TT / Tür	-					-14,8					-18,0
TVR / Dach	-					-16,4					-19,6
TT / Dach	-					-21,8					-25,0
TVR / Wand Süd	-					-23,6					-26,8
TT / Wand	-					-29,5					-32,7
Summenspektrum	-		39,8	38,4	24,2	25,4	9,2	10,5	12,7	-0,2	42,3
Summenspektrum	A		13,6	22,3	15,6	22,2	9,2	11,7	13,7	-1,3	26,4



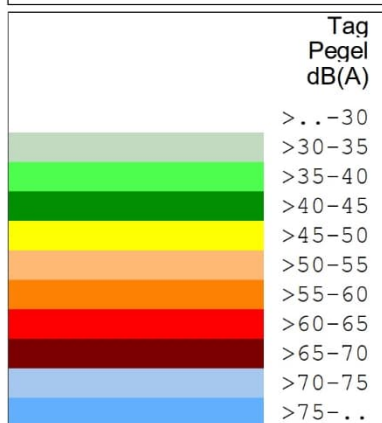
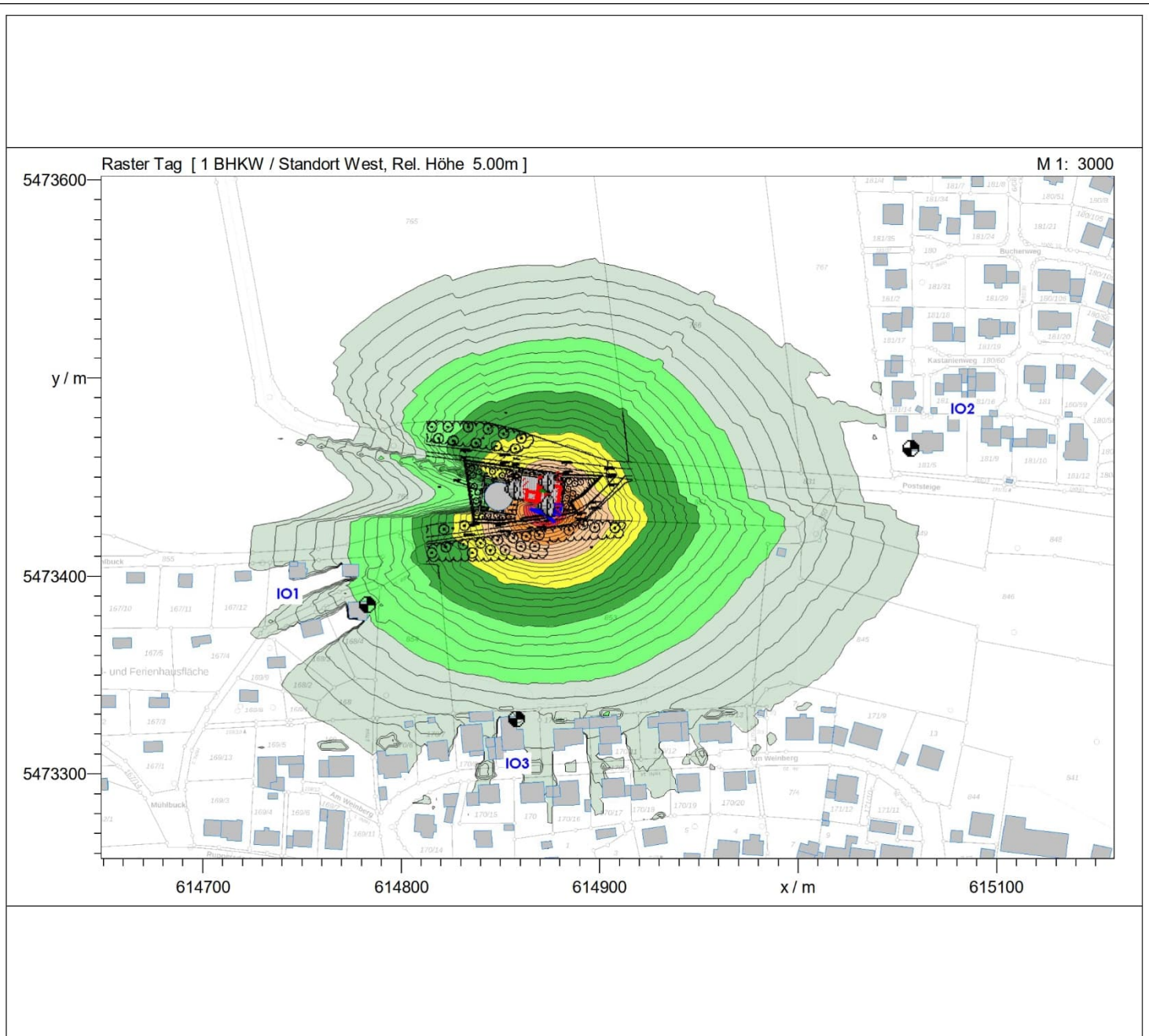
IO3 Am Weinberg 15	1 BHKW / Standort West			Einstellung: H&P: Standard								
Lr,A = 32,6 dB	x = 614858,3 m			y = 5473327,8 m			z = 409,7 m					
AL / Abluft	-			40,4	43,3	27,6	24,4	11,0	6,9	12,5	4,4	29,0
ZL / Zuluft	-			41,2	40,9	20,8	13,0	5,6	7,6	19,8	10,8	27,0
AK / Abgaskamin	-			38,5	29,4	25,3	20,6	14,5	16,7	19,5	13,2	25,5
KU1 / Kühler	-						22,3					19,1
KU2 / Kühler	-						16,3					13,1
BH / Wand Süd 3	-						15,1					11,9
BH / Dach5	-						14,9					11,7
BH / Wand Süd 1	-						13,0					9,8
BH / Dach4	-						12,5					9,3
BH / Wand Süd 2	-						12,4					9,2
BH / Dach1	-						12,2					9,0
ALK / Abluft Kanalgeräusch (Außenwand)	-			19,0	19,4	7,5	0,0	-13,4	-15,5	-14,7	-29,7	5,7
BH / Wand Nord	-						0,8					-2,4
BH / Dach3	-						0,1					-3,1
TT / Tür	-						-1,3					-4,5
BH / Dach2	-						-6,8					-10,0
TVR / Wand Süd	-						-13,1					-16,3
TT / Wand	-						-14,9					-18,1
TVR / Dach	-						-15,4					-18,6
TVR / Wand Ost	-						-15,8					-19,0
TT / Dach	-						-17,7					-20,9
Summenspektrum	-			45,0	45,4	30,2	28,8	16,5	17,6	23,1	15,5	48,3
Summenspektrum	A			18,8	29,3	21,6	25,6	16,5	18,8	24,1	14,4	32,6



9.2 Lärmbelastungskarten



Plan 1 Prognostizierte Beurteilungspegel während der Tagzeit in 5 m Höhe über GOK (Exklusive K_R)



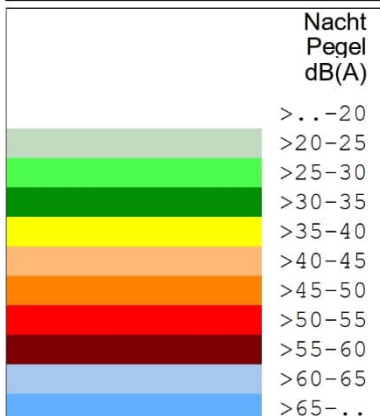
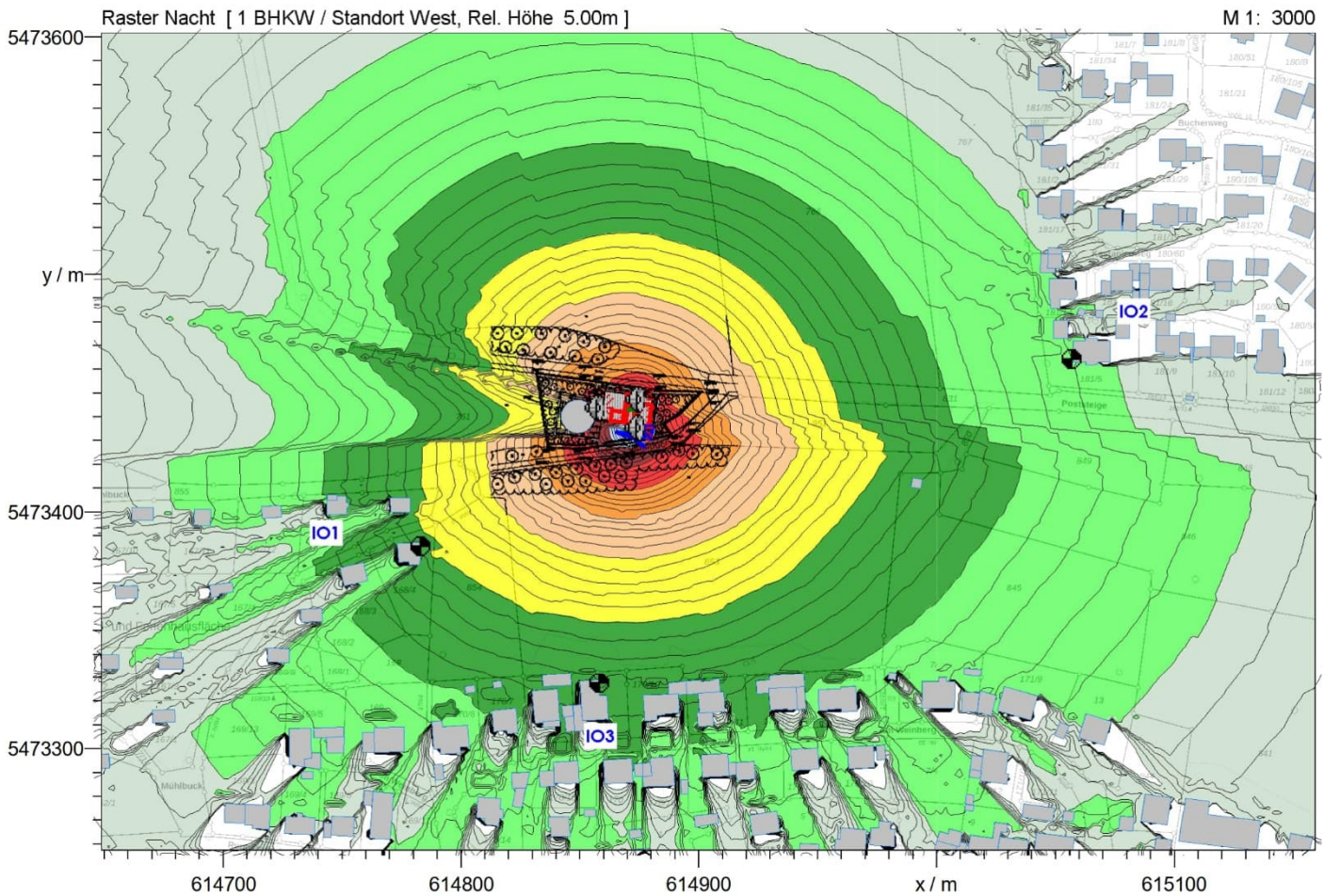
Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: RÜG-7470-02
Tagzeit
ohne Ruhezeitenzuschlag



Plan 2 Prognostizierte Beurteilungspegel während der ungünstigsten vollen Nachtstunde in 5 m Höhe über GOK



Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: RÜG-7470-02
Ungünstigste volle Nachtstunde