

**Gemeinde Bessenbach, 3. Änderung des Bebauungsplans
"Gemeindezentrum", Änderungsbereich Nr. 2 – Nahwärmeversorgung**

Schallimmissionsprognose

Auftraggeber: Gemeinde Bessenbach
Ludwig-Straub-Straße 2
63856 Bessenbach

Berichtsnummer: Y0471.006.02.001

Dieser Bericht umfasst 11 Seiten Text und 16 Seiten Anhang.



Akkreditierung nach
DIN EN ISO/IEC 17025
für die Prüfarten Geräusche,
Erschütterungen und
Bauakustik

Höchberg/Berlin, 06.11.2023

Bekanntgegebene
Messstelle nach
§ 29b BImSchG
für Geräusche und
Erschütterungen



Dipl.-Ing. (FH) J. Genth
Bearbeitung
fachliche Verantwortung



Dipl.-Ing. (FH) G. Bergold-Nitaj
Prüfung und Freigabe

VMPA-anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109,
VMPA-SPG-210-04-BY

Änderungsindex

Version	Datum	Geänderte Seiten/Kapitel	Hinzugefügte Seiten/Kapitel	Erläuterungen
001	06.11.2023	-	-	Erstellung

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	3
2	Unterlagen.....	4
3	Örtliche Situation, Anforderungen des Schallimmissionsschutzes.....	5
4	Angaben zur Nahwärmeversorgung, Ermittlung der Geräuschemissionen.....	6
5	Berechnung der Schallimmissionen.....	10
6	Bewertung, Hinweise zum Schallimmissionsschutz.....	11
	Anhang A Planunterlagen, Daten.....	A-1
	Flächennutzungsplan.....	A-1
	Rechtskräftiger Bebauungsplan.....	A-2
	Geltungsbereich der Änderung 2.....	A-3
	Geplante Festsetzungen im Änderungsbereich 2.....	A-4
	Lageplan Nahwärmeversorgung.....	A-5
	Grundriss Heizwerk.....	A-6
	Anhang B Berechnungsmodell, Ergebnisse.....	B-1
	Lageplan Berechnungsmodell.....	B-1
	Anlagenlärm.....	B-2
	Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel.....	B-2
	Einzelpunktberechnungen der Beurteilungspegel.....	B-4
	Anhang C Eingabedaten der Berechnung.....	C-1

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Bessenbach führt die Planungen zur 3. Änderung des Bebauungsplans „Gemeindezentrum“ durch. Die Änderung umfasst 3 Änderungsbereiche. Die vorliegende schalltechnische Untersuchung befasst sich mit dem Änderungsbereich 2 – Nahwärmeversorgung, mit dem die planungsrechtlichen Rahmenbedingungen für die Ansiedelung für eine Nahwärmeversorgung mit Heizhaus, Lagerkapazitäten und Freiflächensolarthermie im Osten des rechtskräftigen Bebauungsplanes geschaffen werden sollen.

Die durch den Betrieb verursachten Schallemissionen wirken auf die zu schützenden Nutzungen des benachbarten Pflegeheims ein.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens sollen die Verträglichkeit der geplanten Nahwärmeversorgung mit den benachbarten zu schützenden Nutzungen überprüft werden und die Schallemissionen, die durch die mit den Änderungen im Plangebiet ermöglichten Nutzungen verbunden sind, sollen ermittelt und nach den maßgebenden Richtlinien unter pauschaler Berücksichtigung der Vorbelastung bewertet werden.

Aufgrund der direkten Nähe zu den sensiblen zu schützenden Nutzungen des benachbarten Pflegeheims sind Einschränkungen im Betrieb zu erwarten, die bei der Berechnung berücksichtigt werden. Die Bestimmung detaillierter Schallschutzmaßnahmen, die Auslegung einzelner Anlagenteile oder organisatorische Maßnahmen zum Schallimmissionsschutz können im Rahmen der späteren Detailplanungen erfolgen.

2 Unterlagen

Nr.	Dokument/Quelle	Bezeichnung/Beschreibung
/1/	Gemeinde Bessenbach	Bebauungs- und Grünordnungsplan „Gemeindezentrum“, Änderung 2 und Erweiterung 2006 (vom Juni 2010), Planteil und Textteil Vorentwurf Bebauungs- und Grünordnungsplan „Gemeindezentrum“, Änderung 3 (Stand Februar 2023), Planteil und Textteil Angaben zu den geplanten Nutzungen (telefonisch und per Mail im April 2023)
/2/	Helfrich Ingenieure Projektierungsgesellschaft mbH in Kooperation mit dem Ingenieurbüro SIK GmbH	Vorkonzept Nahwärmeversorgung Gemeindezentrum Bessenbach (Stand Juni 2023) Informationen zum Planungsstand sowie zum zukünftigen Betrieb (telefonisch im September 2023)
/3/	Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, München	Bayerische Vermessungsverwaltung, Geobasisdaten: Digitales Geländemodell (DGM), September 2023
/4/	DIN 18005, 2023-07 DIN 18005 Beiblatt 1, 2023-07	Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
/5/	DIN ISO 9613-2, 1999-10 und Entwurf 1997-09	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
/6/	BImSchG vom 17.05.2013 neugefasst 2021 geändert 2023-07	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)
/7/	16. BImSchV, 1990-06 zuletzt geändert 2020-11	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
/8/	TA Lärm, 1998-08 letzte Änderung 2017-06	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)
/9/	Bayerisches Landesamt für Umwelt	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage August 2007
/10/	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten (...) Heft 3, 2005
/11/	Umweltbundesamt GmbH Wien, 2013	Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft
/12/	Landesumweltamt NRW, 2000	Merkblätter Nr. 25 „Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw (...)“
/13/	Wölfel Engineering GmbH + Co. KG	„IMMI“ Release 20230627, Programm zur Schallimmissionsprognose, geprüft auf Konformität gemäß den QSI-Formblättern zu VDI 2714:1988-01, VDI 2720 Blatt1:1997-03, DIN ISO 9613-2:1999-10, Schall 03:1990/2015, RLS-90:1990 und gemäß TEST-20 der BAST für RLS-19:2019

3 Örtliche Situation, Anforderungen des Schallimmissionsschutzes

Das Grundstück, auf dem die geplante Nahwärmeversorgung vorgesehen ist, liegt im Nordosten des rechtskräftigen Bebauungsplans (BP) „Gemeindezentrum“ im Ortsteil Straßbessenbach der Gemeinde Bessenbach. Der BP „Gemeindezentrum“ setzt hier überwiegend Flächen für Gemeinbedarf fest. Vorgesehen ist eine Solarthermie-Anlage im Norden des Grundstücks, zentral im Gebiet das Heizhaus und südlich das Hackgutlager. Da der Standort des Hackschnitzzellagers in die bisher vorgesehene Trasse der Verlängerung der Ludwig-Straub-Straße mit Wendeschleife eingreift, ist eine Änderung des Bebauungsplans erforderlich. Der Änderungsbereich umfasst einen westlichen Streifen und den südlichen Teil des für den Nahwärmestandort vorgesehenen Gebiets und umfasst Flächen, die der bestehende Bebauungsplan als Grünflächen sowie Straßenverkehrsflächen und Verkehrsflächen mit der Zweckbestimmung Parkplatz festsetzt. Durch die Bebauungsplanänderung wird die Gemeinbedarfsfläche hier entsprechend erweitert und die Straßenführung wird nach Süden verschoben. Die Darstellungen des Flächennutzungsplans (FNP) /1/ werden entsprechend im Parallelverfahren geändert.

Derzeit wird die Fläche, die für die Nahwärmeversorgung vorgesehen ist, teilweise als Lagerplatz für Baumaterial und teilweise landwirtschaftlich genutzt.

Die verkehrliche Erschließung der Nahwärmeversorgung ist über die zu verlängernde Ludwig-Straub-Straße vorgesehen.

Westlich grenzt der örtliche Bauhof an das Plangrundstück an. Nordwestlich in etwa 60 m Entfernung liegt ein Pflegeheim. Nördlich, östlich und südöstlich liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen und südöstlich bzw. südlich setzt der rechtskräftige BP Parkplatzflächen fest.

Für die vorliegende Untersuchung werden repräsentative Immissionsorte am Pflegeheim und auf dem Gelände des Bauhofs gewählt.

Auf den Seiten A-1 bis A-6 sind ein Auszug aus dem FNP, der rechtskräftige Bebauungsplan, der Vorentwurf für den Änderungsbereich 2 sowie Planunterlagen des geplanten Nahwärmestandorts /2/ dokumentiert. Der Lageplan auf Seite B-1 zeigt die beschriebene örtliche Situation inkl. der Lage repräsentativer Immissionsorte.

Die Anforderungen an den Lärmschutz in der Bauleitplanung konkretisiert für die Praxis die DIN 18005 /4/. Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen sollen dabei jeweils für sich mit den Orientierungswerten (OW) verglichen und nicht addiert werden. Folgende Tabelle zeigt die OW der DIN 18005 für Anlagenlärmimmissionen auf Gemeinbedarfsflächen, je nach Nutzungsart, gesonderte OW für Pflegeheime nennt die DIN 18005 nicht.

Beurteilungszeitraum	OW Gemeinbedarf je nach Nutzung
Tag (06:00 - 22:00 Uhr)	45 bis 65 dB(A)
Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)	35 bis 65 dB(A)

Die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm /8/ sind für Anlagen-/Gewerbelärmimmissionen gemäß Rechtsprechung auch im Rahmen der Bauleitplanung bindend. Die TA Lärm nennt für Pflegeheime einen IRW von tags/nachts 45/35 dB(A). Für etwaige zu schützende Nutzungen (z. B. Büro) auf dem Gelände des Bauhofs wird im Rahmen der vorliegenden Untersuchung auf der sicheren Seite liegend ein Schutzanspruch vergleichbar dem von Mischgebieten (MI) und mithin ein IRW von tags/nachts 60/45 dB(A) berücksichtigt.

Die IRW gelten für die Summe aller einwirkenden Gewerbelärmimmissionen.

Auf die Untersuchung der Vorbelastung kann verzichtet werden, wenn die Immissionen des zu betrachtenden Anlagenbetriebes die IRW um mindestens 6 dB unterschreiten und ihr Beitrag damit bei einer evtl. Richtwertüberschreitung durch die Vorbelastung als nicht relevant einzustufen ist (sog. Irrelevanzkriterium).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den IRW am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Gemäß TA Lärm ist für Immissionsorte in reinen und allgemeinen Wohngebieten (WR, WA) die besondere Störwirkung von Geräuschen in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bei der Ermittlung der Beurteilungspegel durch einen Zuschlag von 6 dB (energetisch Faktor 4) zu berücksichtigen. Der Zuschlag für Tätigkeiten in Zeiten erhöhter Empfindlichkeit wird bei der Ermittlung der jeweiligen Schallemissionen durch den Faktor ΔL_{RZ} berücksichtigt und am Immissionsort Pflegeheim betrachtet.

Die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind:

an Werktagen	06:00 bis 07:00 Uhr, 20:00 bis 22:00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06:00 bis 09:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr, 20:00 bis 22:00 Uhr

Während der Nacht ist die lauteste Stunde maßgebend.

Gemäß TA Lärm, Nr. 7.4, sind Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen bis zu einer Entfernung von 500 m zu berücksichtigen. Ggf. hat der Anlagenbetreiber für Immissionsorte außerhalb von Industrie- und Gewerbegebieten organisatorische Maßnahmen zur Lärminderung zu treffen, wenn durch diese Geräuscheinwirkungen

- die Beurteilungspegel für Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB erhöht werden,
- keine Vermischung mit dem übrigen Straßenverkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /7/ erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Aufgrund des geringen zu erwartenden anlagenbezogenen Verkehrs ist im vorliegenden Fall nicht zu befürchten, dass die o. g. kumulativen Kriterien erfüllt werden, und eine detaillierte Betrachtung des anlagenbezogenen Fahrverkehrs auf der öffentlichen Straße wird folglich nicht vorgenommen.

4 Angaben zur Nahwärmeversorgung, Ermittlung der Geräuschemissionen

Die vorliegenden Planungen befinden sich noch in einer frühen Planungsphase, so dass noch keine über ein Grobkonzept hinausgehenden Daten und Informationen zur baulichen oder technischen Ausführung bzw. zum Betrieb vorliegen. Darüber hinaus handelt es sich bei der geplanten Nahwärmeversorgung um eine gemäß BImSchG /6/ genehmigungsbedürftige Anlage, für die im Rahmen der Genehmigungsplanung eine schalltechnische Untersuchung erforderlich ist, bei der die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen im Detail ermittelt und ggf. als Nebenbestimmungen in den Genehmigungsbescheid aufgenommen werden können. Um im Rahmen des Bauleitplanverfahrens dennoch die aus den Planungen resultierende Schallimmissionssituation bzw. die Intensität der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen ermitteln zu können, werden im Folgenden Annahmen basierend auf den vorliegenden Unterlagen und Informationen /1/, /2/ i. V. mit Erfahrungswerten getroffen. Hierbei wird insbesondere der Schutzanspruch des benachbarten Pflegeheims berücksichtigt, welcher zu deutlichen Beschränkungen einzelner betrieblicher Vorgänge führt.

Folgende Informationen liegen zur geplanten Nahwärmeversorgung vor:

- Heizzentrale mit zwei Biomassekesseln (1.500 kW) und einer Luftwärmepumpe (150 kW)
- Hackgutlager mit 3 Unterständen (jeweils etwa 400 m³ Lagerkapazität), Befüllung 3 Mal pro Jahr
- Aufstellfläche für eine thermische Solaranlage (250 kW / 500 m²)

Die maßgebenden Schallquellen sind insbesondere Liefer- und Transporttätigkeiten, Umschlagstätigkeiten zur Verbringung von Hackgut aus dem Hackgutlager zur Heizzentrale, die Schallabstrahlung über die Außenhülle der Heizzentrale, sowie die Schallabstrahlung über die Anlagentechnik (Schallabstrahlung der Kamine, etwaige Lüftungsöffnungen etc.). Von der thermischen Solaranlage ist nicht mit schallimmissionsrelevanten Geräuschen zu rechnen, so dass diese im Weiteren unberücksichtigt bleibt.

Es wird davon ausgegangen, dass die Heizzentrale tags und nachts durchgehend in Betrieb ist und dass betriebliche Tätigkeiten im Freien (z. B. Liefer- und Umschlag­tätigkeiten) nur am Tag stattfinden. Weiter wird davon ausgegangen, dass Liefer- und Umschlag­tätigkeiten nicht an Sonn- und Feiertagen stattfinden.

Folgende schallimmissionsrelevanten Vorgänge werden in der Berechnung berücksichtigt:

- Schallabstrahlung über die Außenhülle der Heizzentrale (durchgehend)
- Schallabstrahlung der Kamine sowie weiterer technischer Aggregate (durchgehend)
- An- und Abfahrt von 4 Pkw (tags)
- An- und Abfahrt von 2 Lkw (tags)
- Betrieb eines Rad- oder Hofladers zur Verbringung/Umschlag von Hackgut (tags)

Schallabstrahlung über die Außenhülle der Heizzentrale

Folgende Annahmen werden in der Berechnung für die Schallabstrahlung über die Außenbauteile berücksichtigt:

Mittlerer Innenpegel:	Dauerpegel 80 dB(A) im gesamten Innenraum (sichere Seite)	
Mittlere Schalldämmmaße:	Dach	$R_w \geq 40$ dB
	Wände Nord und Süd	$R_w \geq 35$ dB
	Wände Ost und West	$R_w \geq 30$ dB

Die Annahmen liegen auf der sicheren Seite und berücksichtigen mögliche Schallabstrahlungen z. B. über Lüftungsgitter und das geringere mittlere Bauschalldämmmaß der Ost- und Westfassade berücksichtigt auch die dort geplanten Tore.

Für die Schallabstrahlung über die Außenbauteile des Heizhauses werden Flächenschallquellen modelliert.

Bei Dauergeräuschen beträgt der Zuschlag für Zeiten erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen $\Delta L_{RZ} = 10 \lg ((3 \cdot 4 + 13 \cdot 1) / 16) = 1,9$ dB, dieser Zuschlag wird bei der Berechnung berücksichtigt.

Schallabstrahlung Anlagentechnik, Lüftungsöffnungen etc.

Für die Kaminmündung der beiden Schornsteine sowie für die Schallabstrahlung von weiteren möglichen technischen Aggregaten oder Lüftungsöffnungen (z. B. Zu- und Abluft aus dem Maschinenraum etc.) werden folgende Ansätze (inkl. etwaiger Zuschläge für die Tonhaltigkeit) gewählt:

2 Schornsteine:	jeweils Dauerschallpegel $L_{W,r} = 68$ dB(A)
5 weitere techn. Aggregate:	jeweils Dauerschallpegel $L_{W,r} = 62$ dB(A)

Für die Schallabstrahlung über die Kaminmündung der Schornsteine werden Punktschallquellen in 10 m Höhe über dem Gelände modelliert. Die Punktschallquellen für die 5 weiteren möglichen technischen Aggregate werden an den Fassaden des Heizhauses verteilt, jeweils eine an der Ost- und Westfassade und 3 an der Nordfassade.

Bei Dauergeräuschen beträgt der Zuschlag für Zeiten erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen $\Delta L_{RZ} = 10 \lg ((3 \cdot 4 + 13 \cdot 1) / 16) = 1,9$ dB, dieser Zuschlag wird bei der Berechnung berücksichtigt.

Pkw, Fahr- und Parkverkehr

In der Berechnung wird die An- und Abfahrt von 4 Pkw im Tageszeitraum berücksichtigt, sowie entsprechende Parkbewegungen südwestlich des Heizhauses.

Es werden 25 % der Pkw-Bewegungen innerhalb der Zeiten erhöhter Empfindlichkeit am Morgen berücksichtigt, dies entspricht einem Zuschlag $\Delta L_{RZ} = 10 \lg ((0,25 \cdot 4 + 0,75 \cdot 1) / 1) = 2,4$ dB (also z. B. der Anfahrt von 2 Pkw in der Zeit zwischen 06:00 und 07:00 Uhr).

Die Beurteilungspegel des Pkw-Parkverkehrs werden nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie /9/ ermittelt.

$$\begin{aligned}
 L_{w,r} &= L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \lg (B \cdot N) + 2,4 \text{ dB} \\
 L_{w0} &= \text{Ausgangsschalleistungspegel für einen Parkvorgang} \\
 &\quad \text{je Stunde auf einem P+R Parkplatz} = 63,0 \text{ dB(A)} \\
 K_{PA} &= \text{Zuschlag für die Parkplatzart} \\
 &\quad \text{Besucher- und Mitarbeiterparkplätze} = 0,0 \text{ dB} \\
 K_I &= \text{Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren} \\
 &\quad \text{Besucher- und Mitarbeiterparkplätze} = 4,0 \text{ dB} \\
 B \cdot N &= \text{Parkbewegungen im Beurteilungszeitraum} \\
 &\quad 4 \text{ Pkw, je 2 Bewegungen} \quad 10 \lg (4 \cdot 2 / 16) = -3,0 \text{ dB} \\
 \text{Pkw, Parken} \quad \text{Tag} \quad L_{w,r} &= 63,0 + 0,0 + 4,0 - 3,0 + 2,4 \text{ dB} = \mathbf{66,4 \text{ dB(A)}}
 \end{aligned}$$

Die Schallemissionen werden flächenhaft über die möglichen Parkplätze südwestlich des Heizhauses verteilt.

Für den Weg von der Zufahrt bis zu den Stellplätzen werden die Beurteilungspegel des Fahrverkehrs nach der Parkplatzlärmstudie ermittelt:

$$\begin{aligned}
 L'_{w,r} &= L'_{w,1h} + 10 \lg (n) + 10 \lg (1h / T_r) + 2,4 \text{ dB} \\
 L'_{w,1h} &= \text{längenbezogener Schalleistungspegel für eine Fahrzeug-} \\
 &\quad \text{bewegung pro Stunde auf einer Strecke von 1 m} \\
 &\quad L'_{w,1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB} = 28,5 + 0,0 + 19 = 47,5 \text{ dB(A)} \\
 &\quad L_{m,E} = \text{Emissionspegel eines Pkw mit einer Fahr-} \\
 &\quad \text{geschwindigkeit von 30 km/h auf Asphalt (K}_{Str0} = 0,0 \text{ dB)} \\
 n &= \text{Anzahl der Fahrzeugbewegungen} \\
 &\quad \text{Tag 4 Pkw, je 2 Bewegungen} \quad 10 \lg (4 \cdot 2) = 9,0 \text{ dB} \\
 T_r &= \text{Beurteilungszeitraum Tag 16 h} \quad 10 \lg (1 / 16) = -12,0 \text{ dB} \\
 \text{Pkw, Fahren} \quad \text{Tag} \quad L'_{w,r} &= 47,5 + 9,0 - 12,0 + 2,4 \text{ dB} = \mathbf{46,9 \text{ dB(A)}}
 \end{aligned}$$

Für die Schallemissionen des Pkw-Fahrverkehrs wird eine Linienschallquelle modelliert.

Lkw, Fahrverkehr und Entladungen

In der Berechnung wird die An- und Abfahrt von 2 Lkw im Tageszeitraum außerhalb der Zeiten erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt, sowie die Entladung der Lkw am Hackgutlager. Mit diesem Ansatz kann ein Unterstand mit 400 m³ Lagerkapazität in etwa 4 bis 5 Tagen befüllt werden und um das gesamte Hackgutlager 3 Mal zu befüllen, sind somit 2 Lkw an etwa 40 Tagen pro Jahr erforderlich.

Der Lkw-Fahrverkehr wird gemäß Heft 3 /10/ ermittelt:

$$\begin{aligned}
 L'_{wA,r} &= L'_{wA,1h} + K_R + 10 \lg (n) + 10 \lg (1h / T_r) \\
 L'_{wA,1h} &= \text{zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Fahrzeug} \\
 &\quad \text{pro Stunde auf einer Strecke von 1 m, gewählt} = 63,0 \text{ dB(A)} \\
 K_R &= \text{Zuschlag für besondere Fahrzustände, gewählt} = 3,0 \text{ dB} \\
 n &= 2 \text{ Lkw} \quad 10 \lg (2) = 3,0 \text{ dB} \\
 T_r &= \text{Beurteilungszeitraum Tag 16 Stunden} \quad 10 \lg (1 / 16) = -12,0 \text{ dB} \\
 \text{Lkw, Fahren} \quad \text{Tag} \quad L'_{w,r} &= 63,0 + 3,0 + 3,0 - 12,0 = \mathbf{57,0 \text{ dB(A)}}
 \end{aligned}$$

Für den Lkw-Fahrverkehr wird eine Linienschallquelle modelliert, die Hin- und Rückfahrt abdeckt,

Das Entladen eines Muldenkippers wird in Anlehnung an die Merkblätter /12/ modelliert (der Ansatz enthält das Abstellen und Wiederanfahren des Lkw):

$$\begin{aligned}
 L_{WA,r} &= L_{WAT,1h} + 10 \lg n - 10 \lg (1h / T_r) \\
 L_{WAT,1h} &= \text{Entladen Muldenkipper (Sand, Erde etc.), je Vorgang} &= 85,0 \text{ dB(A)} \\
 n &= 2 \text{ Vorgänge} &= 3,0 \text{ dB} \\
 T_r &= \text{Beurteilungszeitraum Tag 16 Stunden} &10 \lg (1 / 16) = -12,0 \text{ dB} \\
 \hline
 \text{Entladung Tag} && L_{w,r} = 85,0 + 3,0 - 12,0 = \mathbf{76,0 \text{ dB(A)}}
 \end{aligned}$$

Die Schallemissionen werden als Flächenschallquelle vor dem Hackgutlager berücksichtigt.

Umschlagstätigkeiten

Für Umschlagstätigkeiten wie z. B. das Einbringen der Hackschnitzel ins Hackgutlager oder das Beschicken der Zwischenlager im Heizhaus wird der Einsatz eines Rad- oder Hofladers für die Dauer von 45 Minuten außerhalb der Zeiten erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt.

Die Beurteilungspegel des Rad- oder Hofladers werden gemäß dem Praxisleitfaden Landwirtschaft /11/ ermittelt:

$$\begin{aligned}
 L_{w,r} &= L_{w0} + 10 \lg (n) + K_I + 10 \lg (T / T_r) \\
 L_{w0} &= \text{äquivalenter Dauerschalleleistungspegel einer} \\
 &\quad \text{Maschine mit hoher Motordrehzahl} \\
 &\quad \text{Hof-/Teleskoplader} &= 99,0 \text{ dB(A)} \\
 K_I &= \text{Zuschlag für die Impulshaltigkeit der} \\
 &\quad \text{Betriebsgeräusche} &= 5,0 \text{ dB} \\
 T_r &= \text{Beurteilungszeitraum Tag 16 Stunden} \\
 T &= \text{Wirkzeit/Arbeitsbetrieb} \\
 &\quad \text{Tag: 45 Minuten} &10 \lg (45 / 60 / 16) = -13,3 \text{ dB} \\
 \hline
 \text{Umschlagstätigkeiten Tag} && L_{w,r} = 99,0 + 5,0 - 13,3 = \mathbf{92,0 \text{ dB(A)}}
 \end{aligned}$$

Die ermittelten Schallemissionen werden flächenhaft zwischen dem Heizhaus und dem Hackgutlager verteilt.

Spitzenpegel

Am Tag kann es durch den Fahr- und Parkverkehr oder beim Einsatz des Rad- oder Hofladers für Umschlagstätigkeiten zu einzelnen kurzzeitigen Geräuschspitzen kommen. Da während der Nacht nicht von betrieblichen Tätigkeiten im Freien ausgegangen wird, sind keine kritischen kurzzeitigen Geräuschspitzen zu erwarten.

Für die Berechnung werden folgende Spitzenpegelereignisse am Tag untersucht:

$$\begin{aligned}
 \text{Entlüftung des Lkw-Bremssystems, gem. Heft 3 /10/} & L_{w,max} = 108,0 \text{ dB(A)} \\
 \text{Umschlagstätigkeiten (z. B. Schlaggeräusch), gewählt} & L_{w,max} = 120,0 \text{ dB(A)}
 \end{aligned}$$

Es werden entsprechende Punktschallquellen modelliert.

5 Berechnung der Schallimmissionen

Die in der Umgebung des Nahwärmestandorts zu erwartenden Anlagenlärmimmissionen werden mit dem Programm IMMI /13/ auf Basis der ISO 9613-2 /5/ ermittelt und dargestellt. Bei der Berechnung wird die abschirmende und reflektierende Wirkung des Heizhauses und des Hackgutlagers berücksichtigt, andere Gebäude bleiben bei der Berechnung unberücksichtigt. Die Topografie des Geländes wird in der Ausbreitungsberechnung gemäß dem vorliegenden DGM (digitales Geländemodell) /3/ berücksichtigt.

Der Lageplan auf Seite B-1 dokumentiert die Geometrie der Berechnung inkl. Lage der berücksichtigten Immissionsorte. In Anhang C sind die Eingabedaten der Berechnung dokumentiert.

Die Ergebnisse der flächenhaften Berechnung sind in der Berechnungsebene 6,0 m ü. GOK (über Geländeoberkante, entspricht etwa dem 1. Obergeschoss) auf den Seiten B-2 und B-3 für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht dokumentiert. Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung sind auf den Seiten B-4 bis B-5 dokumentiert, dort ist auch der Beitrag der einzelnen Schallquellen bzw. Gruppen von Schallquellen an der Gesamtimmission ersichtlich.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung. Die ermittelten Beurteilungspegel werden mit den IRW der TA Lärm verglichen (Beurteilungspegel gerundet).

Beurteilungszeitraum	Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)	IRW in dB(A)
Tag (06:00 - 22:00 Uhr)	IP 1 Seniorenstift	39	45
	IP 2 Bauhof	42	60
Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)	IP 1 Seniorenstift	27	35
	IP 2 Bauhof	25	45

Mit den berücksichtigten Rahmenbedingungen werden am Tag die IRW der TA Lärm an den nächstgelegenen Immissionsorten um mindestens 6 dB unterschritten, während der Nacht betragen die Unterschreitungen mindestens 8 dB.

Am Tag ist der Einsatz des Rad- oder Hofladers die maßgebliche Schallquelle und auch die mit der Lieferung verbundenen Tätigkeiten haben einen relevanten Einfluss auf die Beurteilungspegel, während die Schallabstrahlung über die Außenhülle des Heizhauses sowie technische Aggregate nur einen untergeordneten Einfluss auf die Beurteilungspegel haben. Während der Nacht bestimmt insbesondere die Schallabstrahlung der Kaminmündungen der Schornsteine die Beurteilungspegel, die weiteren technischen Aggregate haben einen geringeren Einfluss.

Die Beurteilungspegel an weiteren Immissionsorten können den flächenhaften Berechnungsergebnissen im Anhang entnommen werden.

6 Bewertung, Hinweise zum Schallimmissionsschutz

Auf die zu schützenden Nutzungen in der Umgebung des Nahwärmestandortes wirken die Schallemissionen aus den geplanten Nutzungen ein. Die Berechnung zeigt, dass mit den getroffenen Annahmen sowohl am Tag als auch während der Nacht die jeweils maßgebenden IRW der TA Lärm um mindestens 6 dB unterschritten werden können, so dass das sogenannte Irrelevanzkriterium der TA Lärm (s. Kap. 3) eingehalten werden kann.

Aufgrund der großen Nähe zu den besonders schutzbedürftigen Nutzungen des Pflegeheims sind jedoch umfangreiche organisatorische und technische Schallschutzmaßnahmen erforderlich, um die oben genannte Einhaltung des Irrelevanzkriteriums zu ermöglichen.

Der hier vorliegenden Untersuchung liegen insbesondere folgende Annahmen und Rahmenbedingungen zugrunde, die einen Einfluss auf das hier dokumentierte Ergebnis haben:

- Schalleistungspegel der Kaminmündungen $L_{w,r} = 68 \text{ dB(A)}$.
- Tätigkeiten im Freien ausschließlich im Tageszeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) an Werktagen sowie keine Liefer- oder Umschlagstätigkeiten innerhalb der Zeiten erhöhter Empfindlichkeit.
- Einsatz des Rad- bzw. Hofladers für maximal 45 Minuten.
- Maximale An- und Abfahrt von 2 Lkw.

Die o. g. Rahmenbedingungen bilden anspruchsvolle Anforderungen an den Schallimmissionsschutz ab, die sich aus der direkt benachbarten zu schützenden Nutzung des Pflegeheims ergeben. Im Rahmen des hier vorliegenden Bebauungsplanverfahrens können jedoch keine geeigneten Schallschutzmaßnahmen festgesetzt werden. Grund hierfür ist zum einen, dass es sich nicht um einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan handelt, was mehr Möglichkeiten zur Festsetzung bieten würde. Auch die Tatsache, dass der Geltungsbereich des Änderungsverfahrens nicht den gesamten Nahwärmestandort umfasst, begrenzt die Regelungsmöglichkeiten auf Bauleitplanebene deutlich, da Anforderungen nur innerhalb des Geltungsbereichs festgesetzt werden können.

Aus diesem Grund ist in der Genehmigungsplanung ein umfangreiches Schallschutzkonzept zu erarbeiten und es sind geeignete Maßnahmen zum Schallimmissionsschutz zu bestimmen, die ggf. als Nebenbestimmung in die Genehmigung aufzunehmen sind. Solche Maßnahmen können insbesondere technischer Natur sein und z. B. die zulässigen Schalleistungspegel einzelner technischer Anlagenteile oder Maschinen bzw. Anforderungen an Schalldämpfer einzelner Anlagenteile sowie das Mindest-Schalldämmmaß von Außenbauteilen etc. betreffen. Auch organisatorische Maßnahmen eignen sich, wie z. B. die Begrenzung der Tätigkeiten im Freien auf eine bestimmte Zeitdauer bzw. bestimmte Tageszeiten oder die Begrenzung der Anzahl von Lkw pro Tag. Darüber hinaus können auch Anforderungen an abschirmende Bauwerke oder eine schalloptimierte Lage einzelner Schallquellen in der Detailplanung bestimmt werden.

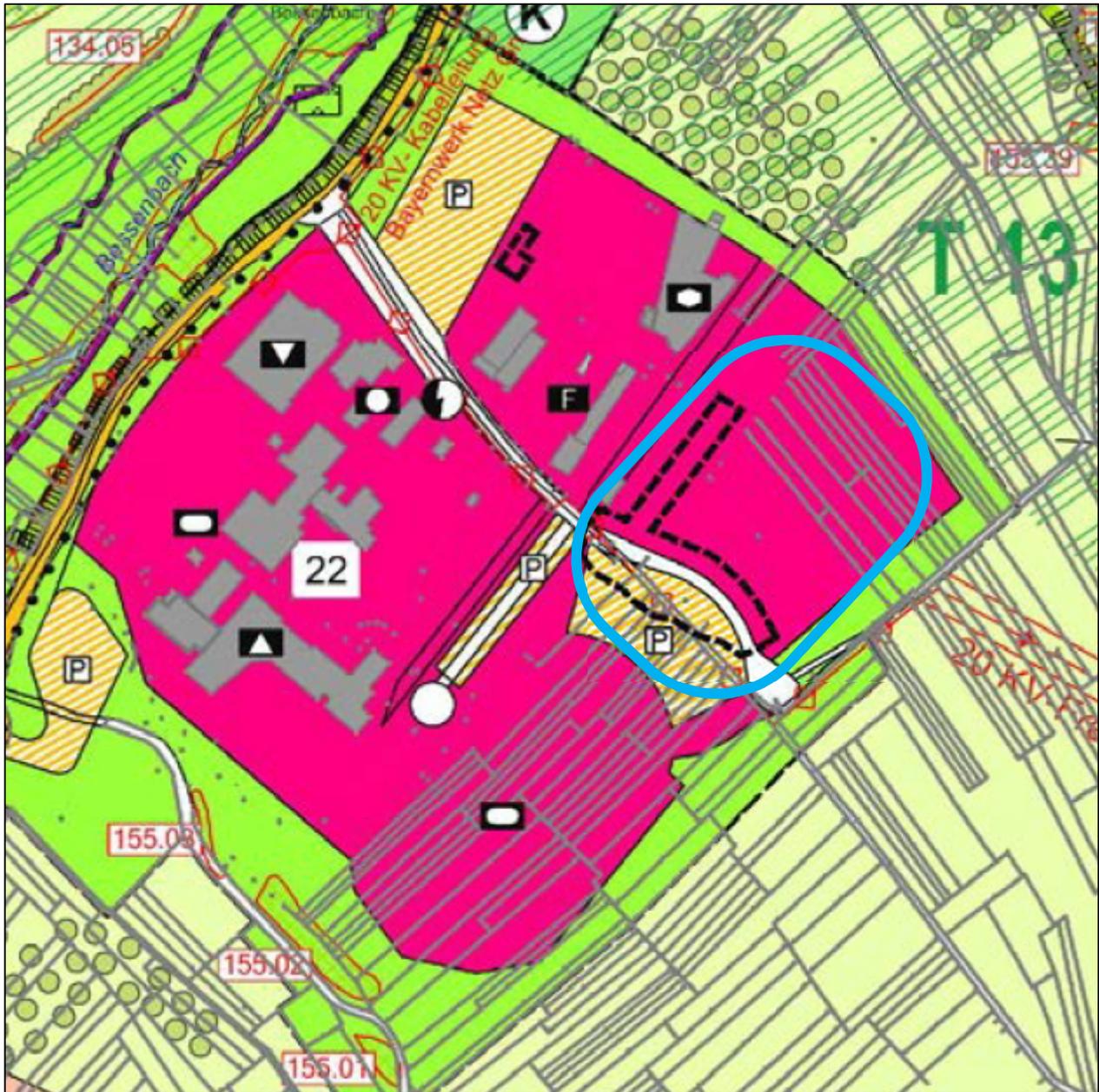
Die in der Genehmigungsplanung festzulegenden Rahmenbedingungen und Begrenzungen können von den in der hier vorliegenden Untersuchung dokumentierten abweichen. So ist beispielsweise eine organisatorische Regelung für die Anlieferung des Hackguts möglich, die regelt, dass an sehr wenigen Tagen des Jahres deutlich mehr Lkw Hackgut anliefern als in der Berechnung berücksichtigt. Auf diese Weise würde zwar der Beurteilungspegel an den Liefertagen deutlich erhöht und somit der maßgebende IRW überschritten. Bei einer Begrenzung der Liefertage auf wenige Tage im Jahr könnte jedoch die Regelung für seltene Ereignisse herangezogen werden, die deutlich höhere Richtwerte zulässt.

Insgesamt zeigt die vorliegende Berechnung, dass am vorgesehenen Standort eine Nahwärmeversorgung ohne Lärmkonflikte möglich ist, wenn im Rahmen der Genehmigungsplanung ein entsprechender Maßnahmenkatalog zum Schallimmissionsschutz festgelegt wird. Da es sich bei der Nahwärmeversorgung um eine genehmigungsbedürftige Anlage nach dem BImSchG handelt, ist sichergestellt, dass im Rahmen der Genehmigungsplanung die hierfür erforderliche schalltechnische Untersuchung durchgeführt wird.

Anhang A Planunterlagen, Daten

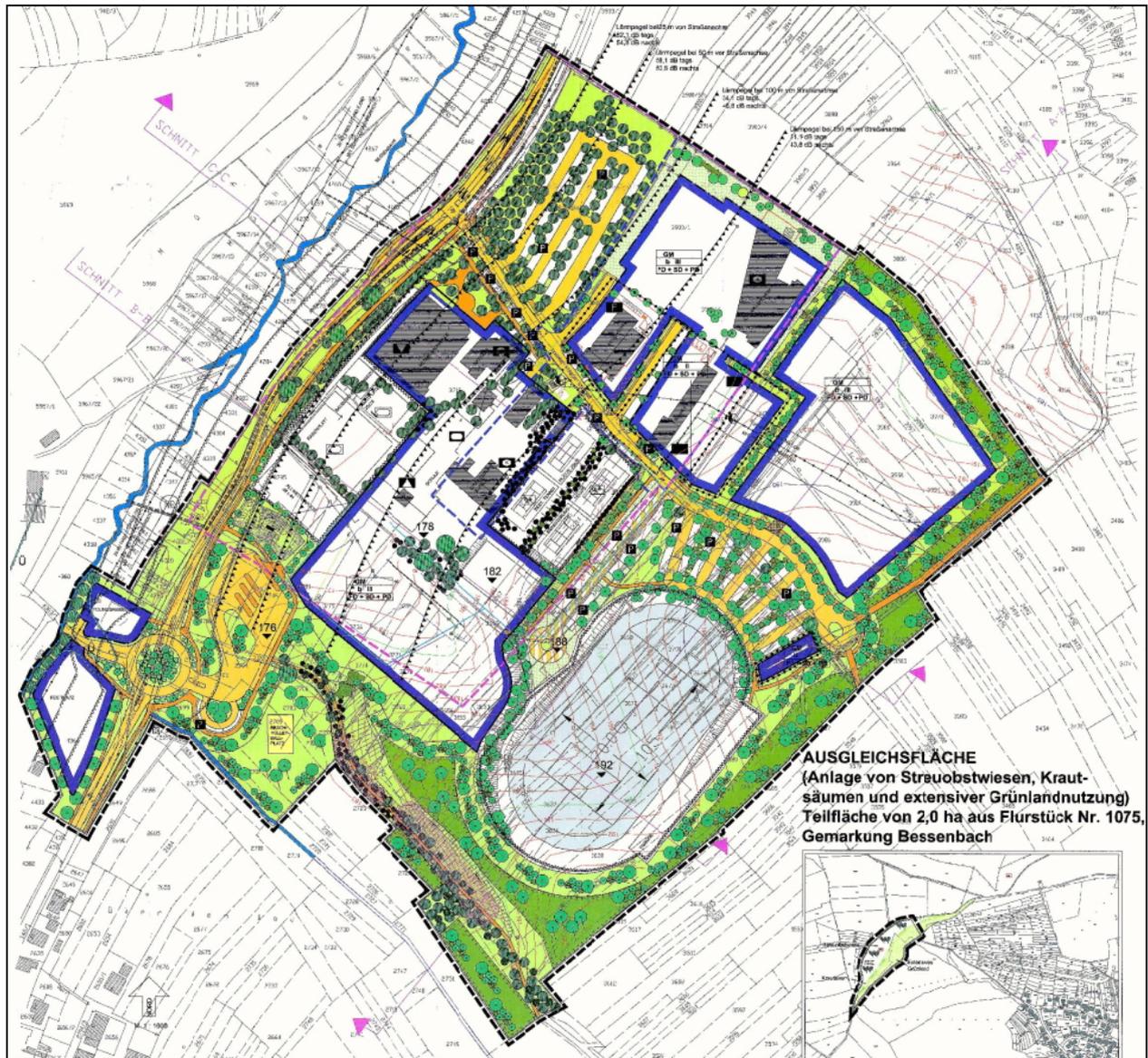
Flächennutzungsplan

Die Lage des Plangebiets, auf dem die Nahwärmeversorgung entstehen soll, ist blau markiert, die sich darin befindende gestrichelte Linie markiert den Änderungsbereich 2.



Quelle: Gemeinde Bessenbach /1/

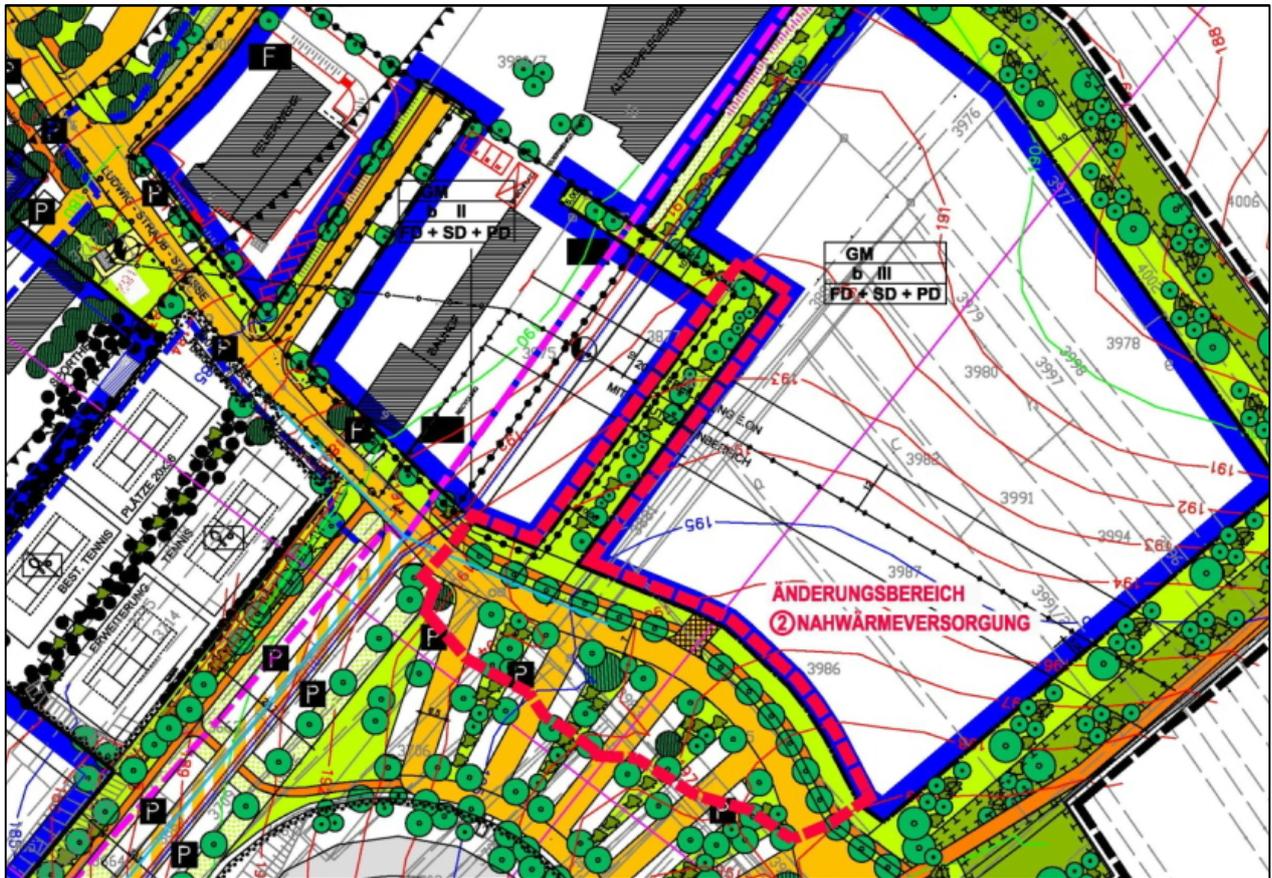
Rechtskräftiger Bebauungsplan



Quelle: Gemeinde Bessenbach /1/

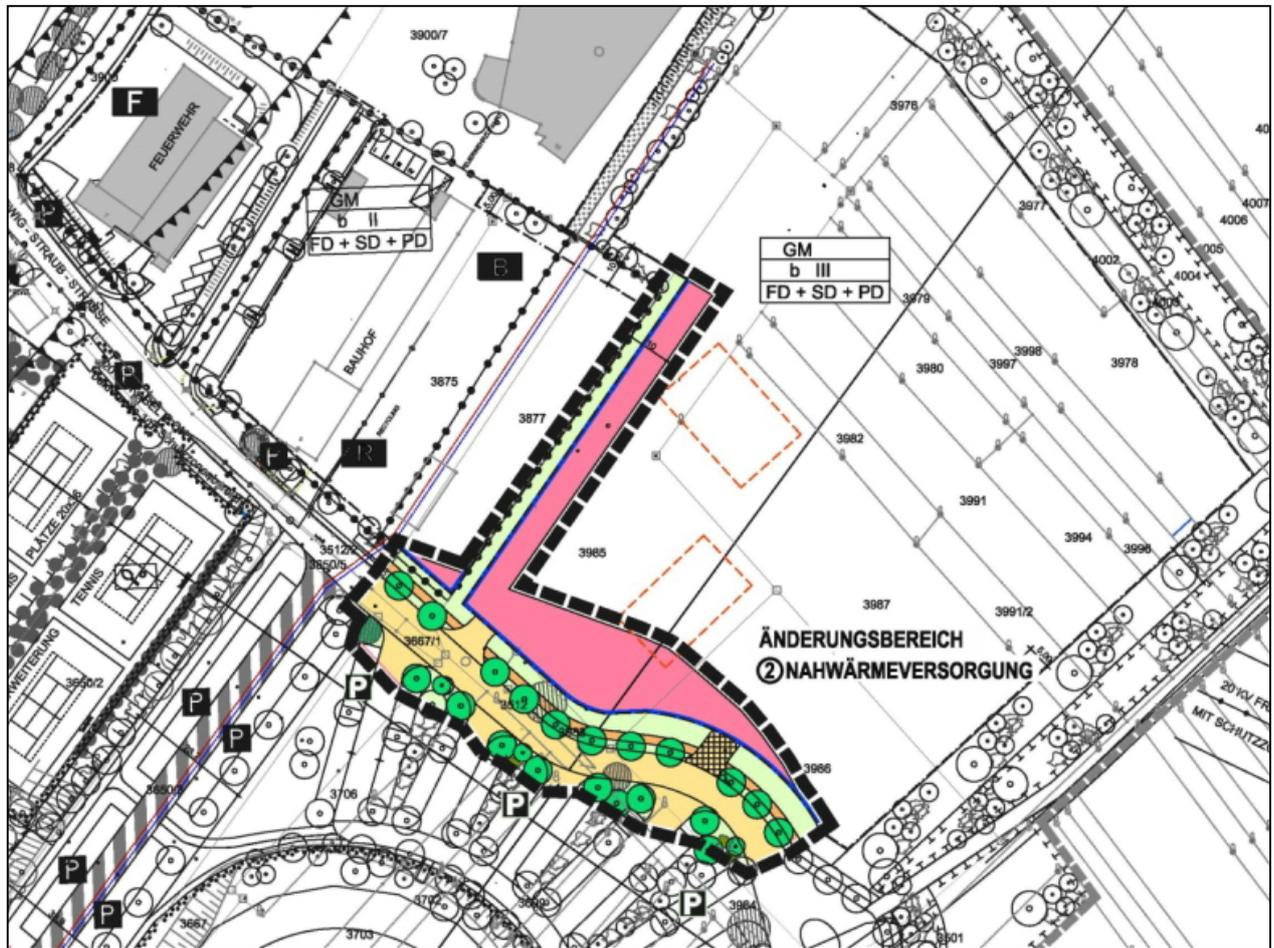
Geltungsbereich der Änderung 2

Ausschnitt aus dem rechtskräftigen Bebauungsplan, der Geltungsbereich der Änderung 2 ist rot markiert.



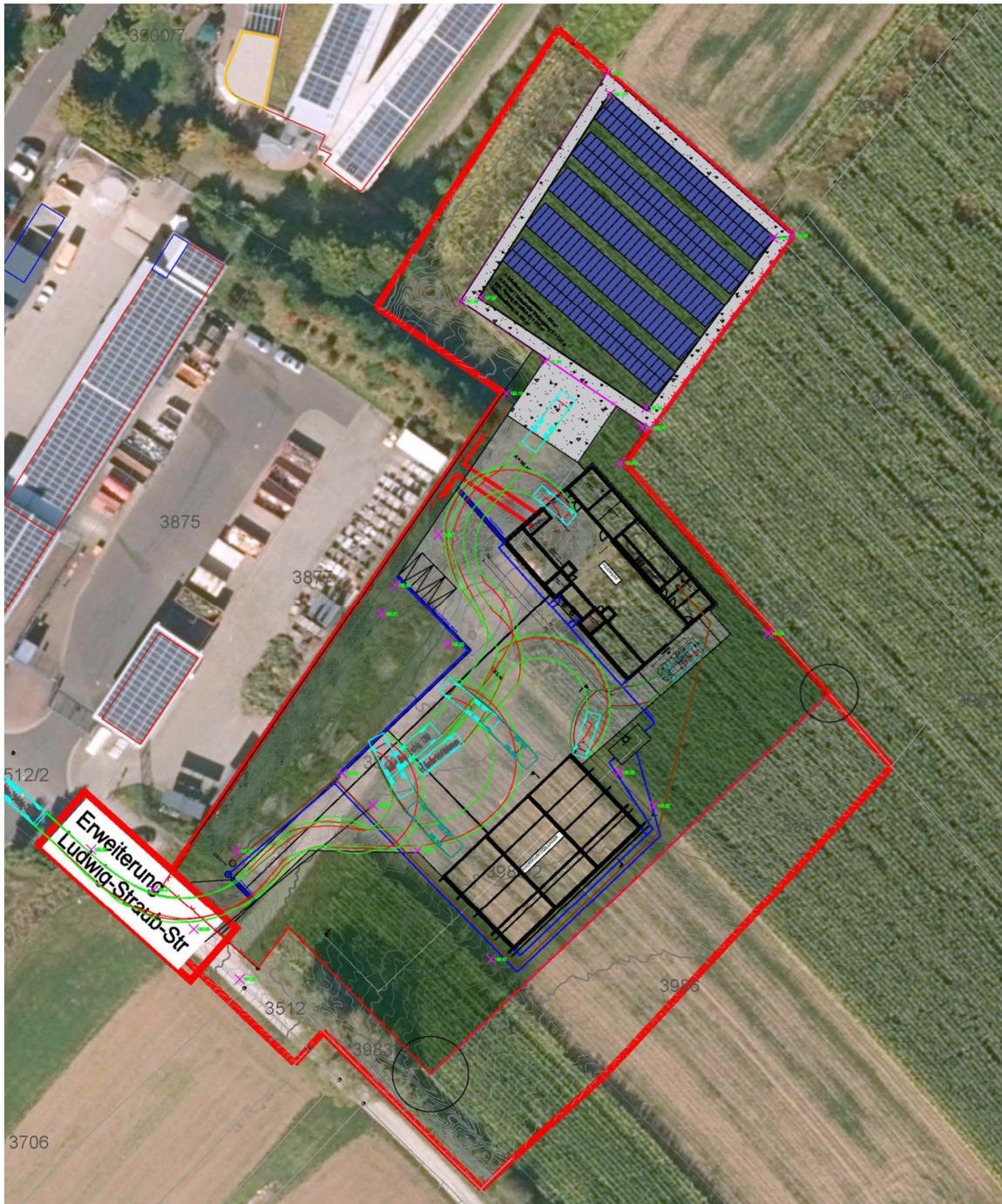
Quelle: Gemeinde Bessenbach /1/

Geplante Festsetzungen im Änderungsbereich 2



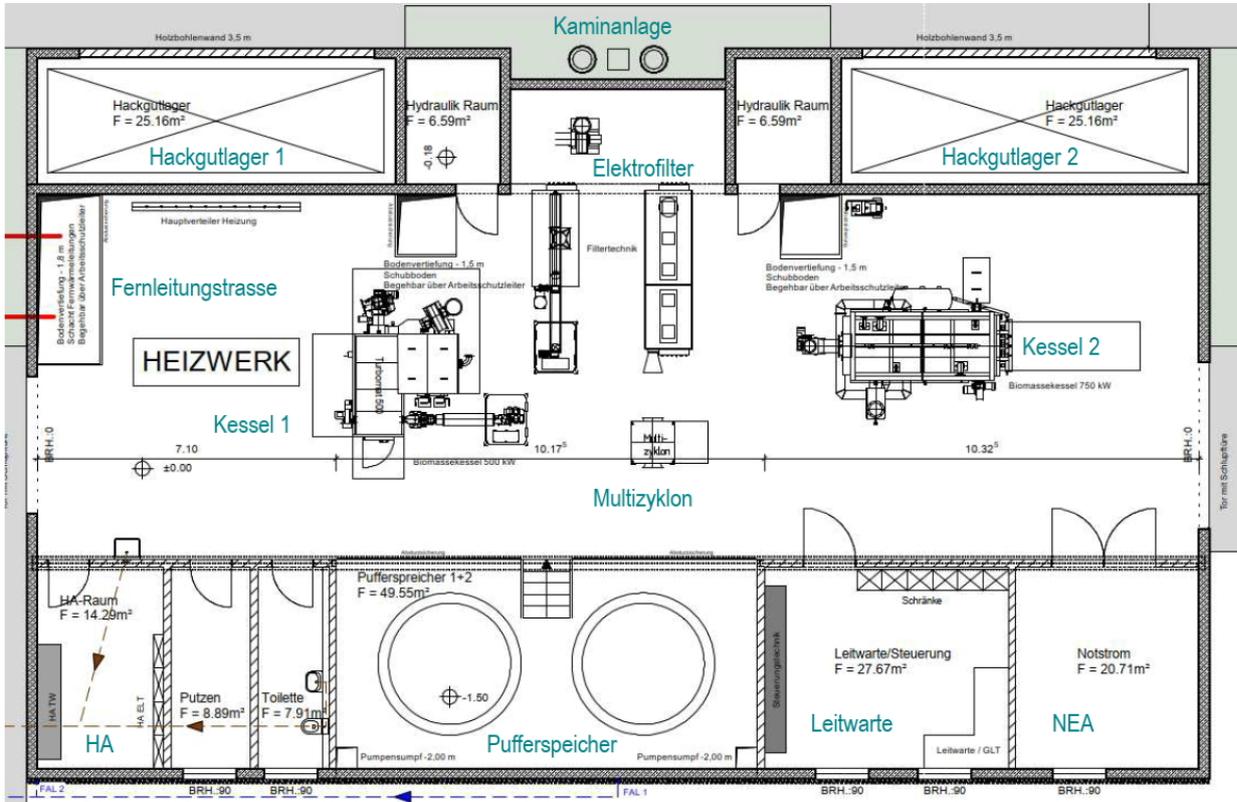
Quelle: Gemeinde Bessenbach /1/

Lageplan Nahwärmeversorgung



Quelle Helfrich Ingenieure Projektierungsgesellschaft mbH in Kooperation mit dem Ingenieurbüro SIK GmbH /2/

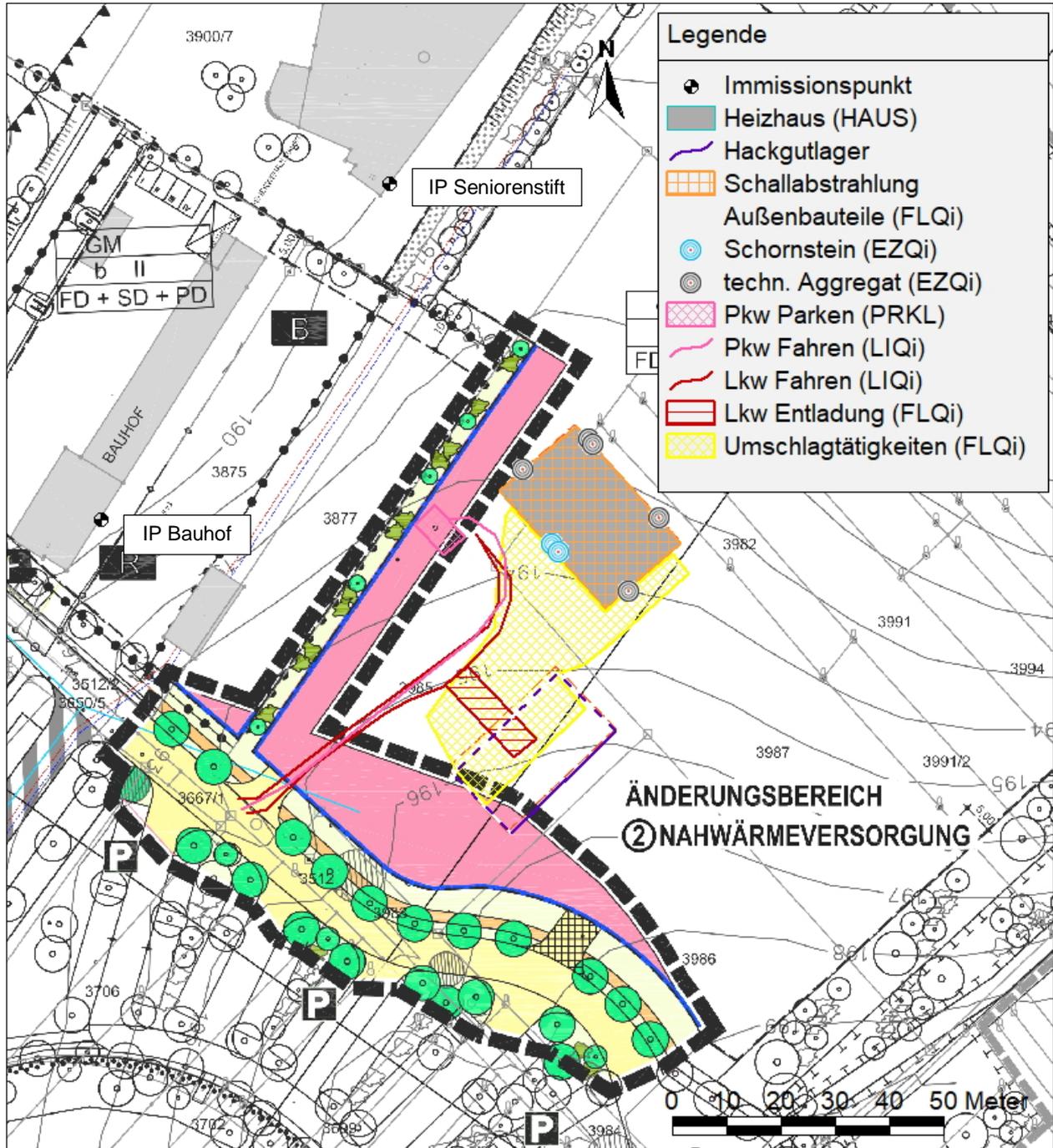
Grundriss Heizwerk



Quelle Helfrich Ingenieure Projektierungsgesellschaft mbH in Kooperation mit dem Ingenieurbüro SIK GmbH /2/

Anhang B Berechnungsmodell, Ergebnisse

Lageplan Berechnungsmodell

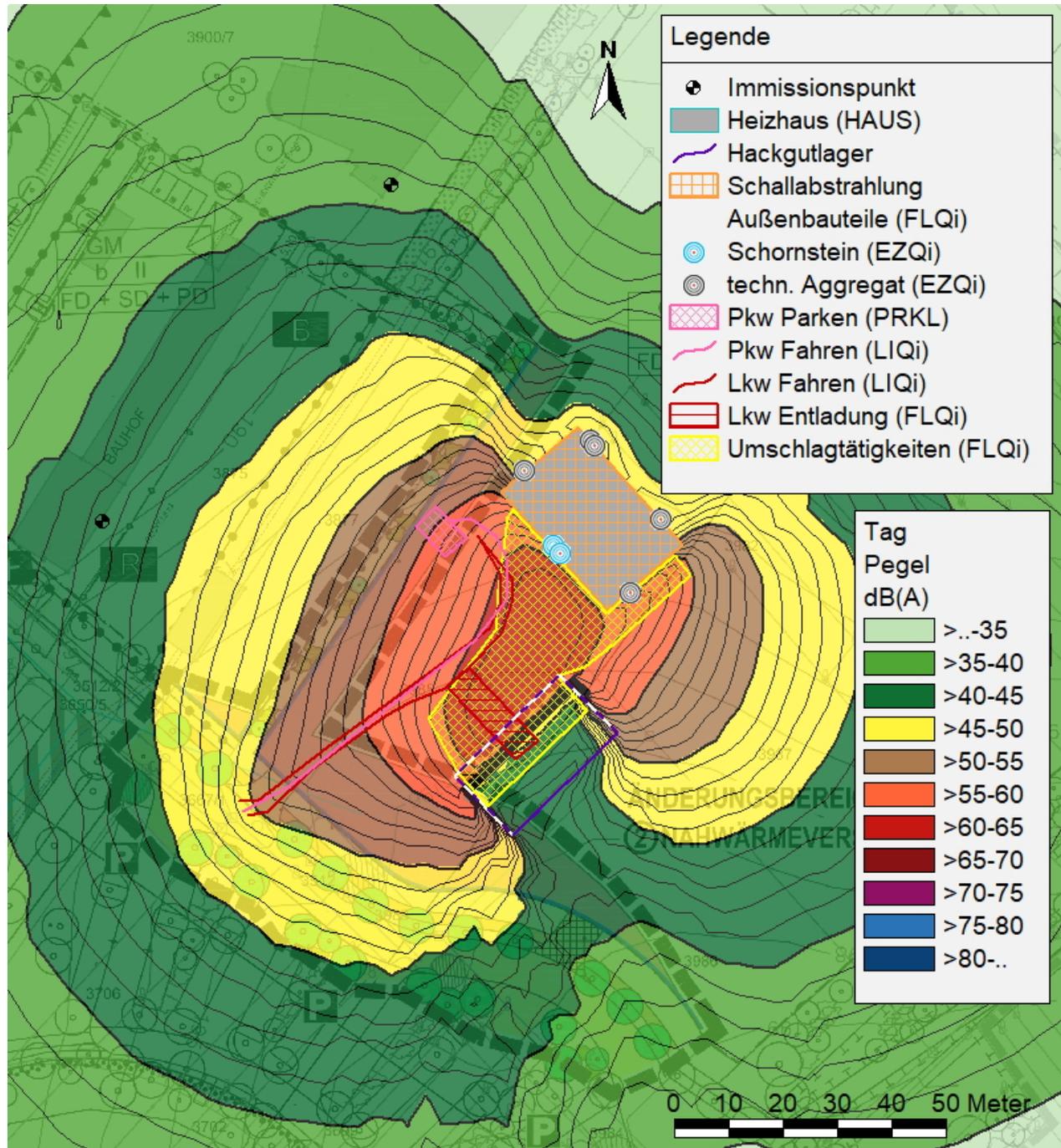


Quelle Bildhintergrund: Bebauungsplan /1/

Anlagenlärm

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Tag (06:00 bis 22:00 Uhr), Berechnungshöhe 6,0 m ü. GOK

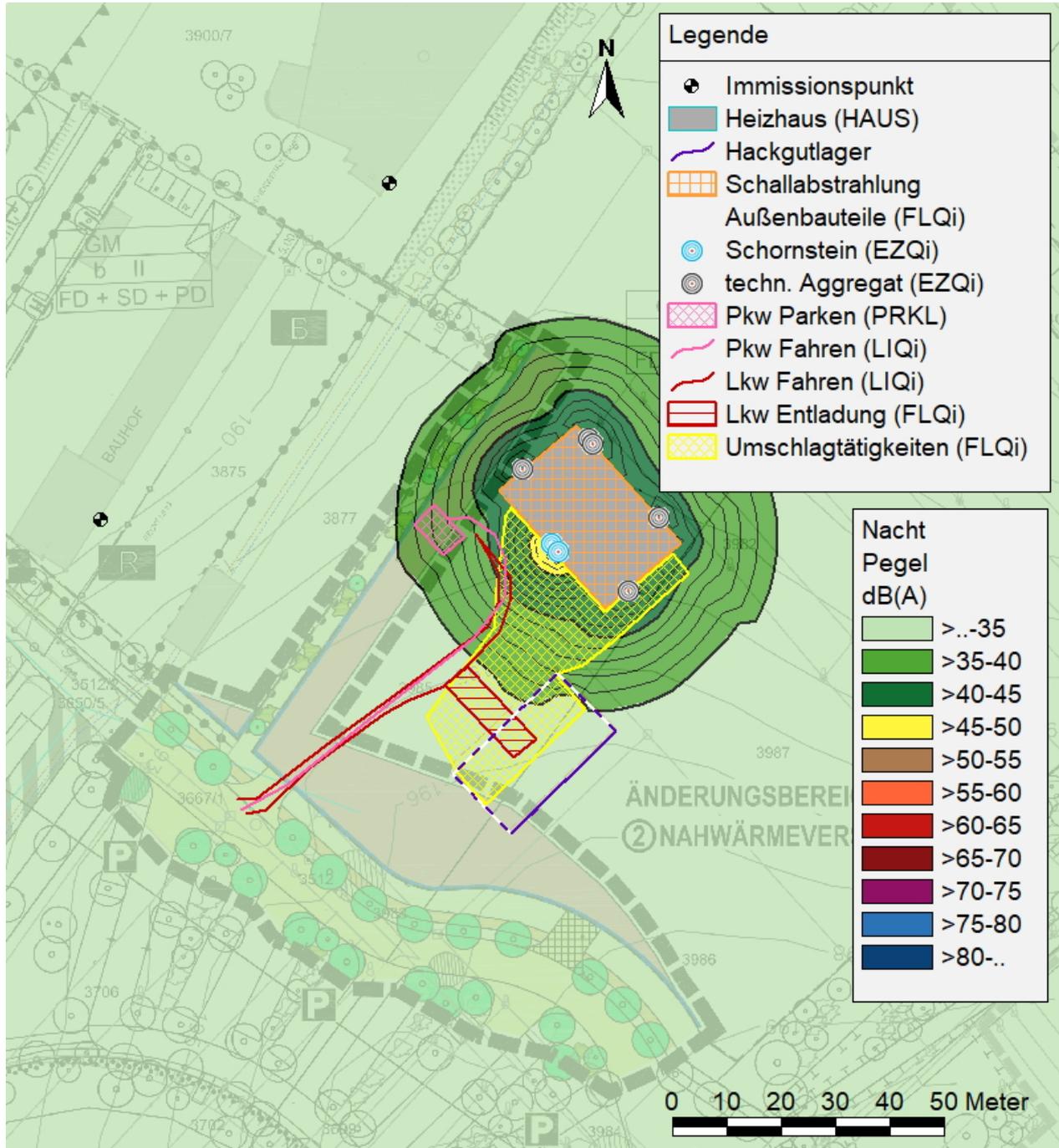


Quelle Bildhintergrund: Bebauungsplan /1/

Anlagenlärm

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr), Berechnungshöhe 6,0 m ü. GOK



Quelle Bildhintergrund: Bebauungsplan /1/

Anlagenlärm

Einzelpunktberechnungen der Beurteilungspegel

IRW Immissionsrichtwert der TA Lärm
L r,A Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort aufsummiert

BHKW		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IP 1 Seniorenstift	45,0	39,4	35,0	27,4		
IPkt006	IP Bauhof	60,0	41,7	45,0	24,5		

Berechnungstabellen, Beitrag von Gruppen von Schallquellen, zur Information

L r,i,A Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort für eine Gruppe von Schallquellen
L r,A Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort aufsummiert

IPkt001 »	IP 1 Seniorenstift	BHKW Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		x = 518258,97 m		y = 5535277,77 m		z = 194,45 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
Elementgruppe »	Radlader	38,4	38,4				
Elementgruppe »	Anlieferung	29,5	38,9				
Elementgruppe »	Schornsteine	26,6	39,2	24,7	24,7		
Elementgruppe »	Lüftung	23,9	39,3	22,0	26,5		
Elementgruppe »	Heizhaus	22,0	39,4	20,1	27,4		
Elementgruppe »	Pkw	20,7	39,4		27,4		
	Summe		39,4		27,4		

IPkt006 »	IP Bauhof	BHKW Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		x = 518207,21 m		y = 5535216,78 m		z = 193,67 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
Elementgruppe »	Radlader	41,0	41,0				
Elementgruppe »	Anlieferung	32,1	41,5				
Elementgruppe »	Schornsteine	25,1	41,6	23,2	23,2		
Elementgruppe »	Pkw	21,5	41,6		23,2		
Elementgruppe »	Heizhaus	18,9	41,7	17,0	24,1		
Elementgruppe »	Lüftung	15,8	41,7	13,9	24,5		
	Summe		41,7		24,5		

Berechnungstabellen, Beitrag der einzelnen Schallquellen, zur Information

L r,i,A Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort für einzelne Schallquelle
L r,A Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort aufsummiert

IPkt001 »	IP 1 Seniorenstift	BHKW Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		x = 518258,97 m		y = 5535277,77 m		z = 194,45 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLQi006 »	Umschlag	38,4	38,4				
LIQi001 »	Lkw Fahr	27,9	38,8				
FLQi007 »	Enladen	24,2	38,9				
EZQi001 »	Schornstein1	23,7	39,0	21,8	21,8		
EZQi002 »	Schornstein2	23,4	39,2	21,5	24,7		
FLQi002 »	BHKW/WAND2	20,3	39,2	18,4	25,6		

PRKL002 »	Pkw P	19,0	39,3		25,6	
EZQi004 »	techn. Agg. 1	18,8	39,3	16,9	26,2	
EZQi003 »	techn. Agg. 2	18,5	39,3	16,6	26,6	
EZQi015 »	techn. Agg. 3	18,2	39,4	16,3	27,0	
LIQi002 »	Pkw Fahr	15,6	39,4		27,0	
EZQi006 »	techn. Agg. 4	15,0	39,4	13,1	27,2	
FLQi003 »	BHKW/WAND3	14,9	39,4	13,0	27,3	
FLQi005 »	BHKW/DACH	12,7	39,4	10,8	27,4	
FLQi001 »	BHKW/WAND1	1,6	39,4	-0,3	27,4	
FLQi004 »	BHKW/WAND4	-2,2	39,4	-4,1	27,4	
EZQi005 »	techn. Agg. 5	-3,2	39,4	-5,1	27,4	
n=17	Summe		39,4		27,4	

IPkt006 »	IP Bauhof	BHKW				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	
		x = 518207,21 m		y = 5535216,78 m		z = 193,67 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLQi006 »	Umschlag	41,0	41,0				
LIQi001 »	Lkw Fahr	30,9	41,4				
FLQi007 »	Enladen	26,1	41,5				
EZQi001 »	Schornstein1	22,2	41,5	20,3	20,3		
EZQi002 »	Schornstein2	21,9	41,6	20,0	23,2		
PRKL002 »	Pkw P	19,3	41,6		23,2		
LIQi002 »	Pkw Fahr	17,6	41,6		23,2		
FLQi002 »	BHKW/WAND2	16,5	41,6	14,6	23,7		
EZQi004 »	techn. Agg. 1	15,5	41,7	13,6	24,1		
FLQi001 »	BHKW/WAND1	13,0	41,7	11,1	24,3		
FLQi005 »	BHKW/DACH	10,7	41,7	8,8	24,5		
EZQi003 »	techn. Agg. 2	-0,2	41,7	-2,1	24,5		
EZQi005 »	techn. Agg. 5	-1,0	41,7	-2,9	24,5		
EZQi015 »	techn. Agg. 3	-1,5	41,7	-3,4	24,5		
FLQi004 »	BHKW/WAND4	-2,0	41,7	-3,9	24,5		
EZQi006 »	techn. Agg. 4	-4,8	41,7	-6,7	24,5		
FLQi003 »	BHKW/WAND3	-6,0	41,7	-7,9	24,5		
n=17	Summe		41,7		24,5		

Anhang C Eingabedaten der Berechnung

Projekt Eigenschaften			
Prognosestyp:	Lärm		
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)		
Beurteilung nach:	Keine Beurteilung	Nr.	Zeitraum
		1	Tag
		2	Nacht
			Dauer /h
			16,00
			8,00

Arbeitsbereich			
Koordinatensystem:	UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre		
Koordinatendatum:	WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch		
Meridianstreifen:	32		
	von ...	bis ...	Ausdehnung
x /m	516400,00	519610,00	3210,00
y /m	5534010,00	5536290,00	2280,00
z /m	-20,00	300,00	320,00
Geländehöhen in den Eckpunkten			
xmin / ymax (z4)	230,00	xmax / ymax (z3)	220,00
xmin / ymin (z1)	240,00	xmax / ymin (z2)	250,00

Verfügbare Raster											
Name	x min/m	x max/m	y min/m	y max/m	dx/m	dy/m	nx	ny	Bezug	Höhe /m	Bereich
BHKW, 6m, 3x3	518178,00	518388,00	5535093,00	5535333,00	3,00	3,00	71	81	relativ	6,00	gemäß NuGe

Berechnungseinstellung		Kopie von "Referenzeinstellung"	
Rechenmodell	Punktberechnung	Rasterberechnung	
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT			
L /m			
Geländekanten als Hindernisse	Ja	Ja	
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja	
Freifeld vor Reflexionsflächen /m			
für Quellen	1.0	1.0	
für Immissionspunkte	1.0	1.0	
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein	
Zwischenausgaben	Keine	Keine	
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung	
Reichweite von Quellen begrenzen:			
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein	
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein	
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja	
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja	
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein	
* Radius /m um Quelle herum:			
* Radius /m um IP herum:			
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0	
Variable Min.-Länge für Teilstücke:			
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein	
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0	
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:			
* Einfügungsdämpfung begrenzen:			
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:			
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:			
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613			
* Seitlicher Umweg	Ja	Ja	
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein	
Reflexion			
Reflexion (max. Ordnung)	1	1	
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein	
* Suchradius /m			
Reichweite von Refl. Flächen begrenzen:			
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein	
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein	
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja	
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja	
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein	

Teilstück-Kontrolle			
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Ja	
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein	
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein	
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1	
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein	

Globale Parameter	Kopie von "Referenzeinstellung"		
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen			0,00
Temperatur /°			10
relative Feuchte /%			70
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)			40,00
Mittlere Stockwerkshöhe in m			2,80
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2,00	1,00	0,00

Parameter der Bibliothek: P-Lärmstudie	Kopie von "Referenzeinstellung"		
Parkplatzlärmstudie			Parkplatzlärmstudie 2007
Ausbreitungsberechnung nach			ISO 9613-2

Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2	Kopie von "Referenzeinstellung"		
Mit-Wind Wetterlage			Ja
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei frequenzabhängiger Berechnung			Nein
frequenzunabhängiger Berechnung			Ja
Berechnung der Mittleren Höhe Hm			streng nach ISO 9613-2
nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)			Nein
Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abziehen			Nein
Abzug höchstens bis -Dz			Nein
"Additional recommendations" - ISO TR 17534-3			Ja
ABar nach Erlass Thüringen (01.10.2015)			Nein
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente			Ja
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente			Ja
Berücksichtigt Boden-Elemente			Ja

Emissionsvarianten			
T1	Tag		
T2	Nacht		

Immissionspunkt (2)							BHKW	
	Bezeichnung	Gruppe	Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2		
			Geometrie: x/m	y /m	z(abs) /m		z(rel) /m	
IPkt001	IP 1 Seniorenstift	IP BHKW	Richtwerte /dB(A)	---	45,00	35,00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m	
			Geometrie: 518258,97	5535277,77	194,45		6,00	
IPkt006	IP Bauhof	IP BHKW	Richtwerte /dB(A)	---	60,00	45,00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m	
			Geometrie: 518207,21	5535216,78	193,67		4,00	

Gebäude (1)							BHKW	
HAUS006	BHKW/WÄNDE	BP BHKW	Reflexion / Eingabeart	Absorptionsverlust (dB)				
			Absorptionsverlust (dB)	1,00				
			Konstante rel. Höhe /m	Nein				
			Gebäudenutzung	unbewohnt				
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m	
		Knoten: 1	518297,69	5535200,80	198,50		5,00	
		5	518297,69	5535200,80	198,50		5,00	

Parkplatzlärmstudie (1)					BHKW	
PRKL002	Bezeichnung	Pkw P	Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Pkw	Lw (Tag) /dB(A)	66,40		
	Knotenzahl	5	Lw (Nacht) /dB(A)	-		
	Länge /m	25,73	Lw" (Tag) /dB(A)	50,43		
	Länge /m (2D)	25,73	Lw" (Nacht) /dB(A)	-		
	Fläche /m²	39,49	Konstante Höhe /m	0,00		
			Berechnung	Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)		
			Parkplatz	P+R - Parkplatz		
			Modus	Sonderfall (getrennt)		
			Kpa /dB	0,00		
			Ki* /dB	4,00		

			Oberfläche		Asphalтиerte Fahrgassen	
			B		3,00	
			f		1,00	
			N (Tag)		0,29	
			N (Nacht)		0,00	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Knoten:	1	518263,53	5535215,89	193,50
			5	518263,53	5535215,89	193,50

Punkt-SQ /ISO 9613 (7)							BHKW
EZQi001	Bezeichnung	Schornstein1	Wirkradius /m		99999,00		
	Gruppe	Schornsteine	D0		0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle		Nein		
	Länge /m	---	Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	
			Tag	68,00	-	1,90	
			Nacht	68,00	-	69,90	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Geometrie:	518288,32	5535212,27	203,50	10,00	
EZQi002	Bezeichnung	Schornstein2	Wirkradius /m		99999,00		
	Gruppe	Schornsteine	D0		0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle		Nein		
	Länge /m	---	Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	
			Tag	68,00	-	1,90	
			Nacht	68,00	-	69,90	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Geometrie:	518289,51	5535210,78	203,50	10,00	
EZQi004	Bezeichnung	techn. Agg. 1	Wirkradius /m		99999,00		
	Gruppe	Lüftung	D0		0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle		Nein		
	Länge /m	---	Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	
			Tag	62,00	-	1,90	
			Nacht	62,00	-	63,90	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Geometrie:	518283,01	5535225,88	196,50	3,00	
EZQi003	Bezeichnung	techn. Agg. 2	Wirkradius /m		99999,00		
	Gruppe	Lüftung	D0		0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle		Nein		
	Länge /m	---	Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	
			Tag	62,00	-	1,90	
			Nacht	62,00	-	63,90	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Geometrie:	518294,82	5535231,49	196,00	2,50	
EZQi015	Bezeichnung	techn. Agg. 3	Wirkradius /m		99999,00		
	Gruppe	Lüftung	D0		0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle		Nein		
	Länge /m	---	Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	
			Tag	62,00	-	1,90	
			Nacht	62,00	-	63,90	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Geometrie:	518295,64	5535230,51	196,00	2,50	
EZQi006	Bezeichnung	techn. Agg. 4	Wirkradius /m		99999,00		
	Gruppe	Lüftung	D0		0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle		Nein		
	Länge /m	---	Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	
			Tag	62,00	-	1,90	
			Nacht	62,00	-	63,90	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Geometrie:	518307,62	5535217,00	196,50	3,00	

EZQi005	Bezeichnung	techn. Agg. 5		Wirkradius /m		99999,00	
	Gruppe	Lüftung		D0		0,00	
	Knotenzahl	1		Hohe Quelle		Nein	
	Länge /m	---		Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB
				Tag	62,00	-	1,90
				Nacht	62,00	-	63,90
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Geometrie:	518302,02	5535203,85	196,50	3,00	

Linien-SQ /ISO 9613 (2)								BHKW
LIQi001	Bezeichnung	Lkw Fahr		Wirkradius /m		99999,00		
	Gruppe	Anlieferung		D0		0,00		
	Knotenzahl	19		Hohe Quelle		Nein		
	Länge /m	151,75		Emission ist		längenbez. SL-Pegel (Lw/m)		
	Länge /m (2D)	151,61		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	
				Tag	57,00	-	-	
				Nacht	-99,00	-	-	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
		Knoten:	1	518231,38	5535166,06	195,18	1,00	
			19	518233,13	5535163,46	195,12	1,00	
LIQi002	Bezeichnung	Pkw Fahr		Wirkradius /m		99999,00		
	Gruppe	Pkw		D0		0,00		
	Knotenzahl	9		Hohe Quelle		Nein		
	Länge /m	82,58		Emission ist		längenbez. SL-Pegel (Lw/m)		
	Länge /m (2D)	82,57		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	
				Tag	44,50	-	2,40	
				Nacht	-99,00	-	-	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
		Knoten:	1	518232,27	5535164,15	194,53	0,50	
			9	518269,81	5535216,87	194,00	0,50	

Flächen-SQ /ISO 9613 (7)								BHKW
FLQi001	Bezeichnung	BHKW/WAND1		Wirkradius /m		99999,00		
	Gruppe	Heizhaus		D0		0,00		
	Knotenzahl	5		Hohe Quelle		Nein		
	Länge /m	67,27		Emission ist		Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	57,27		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	Fläche /m²	143,17			dB(A)	dB	dB	
				Tag	80,00	35,00	1,90	
				Nacht	80,00	35,00	-	
				C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-1: -6,0			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
		Knoten:	1	518297,68	5535200,66	193,50	0,00	
			4	518297,68	5535200,66	198,50	5,00	
			5	518297,68	5535200,66	193,50	0,00	
FLQi002	Bezeichnung	BHKW/WAND2		Wirkradius /m		99999,00		
	Gruppe	Heizhaus		D0		0,00		
	Knotenzahl	5		Hohe Quelle		Nein		
	Länge /m	46,08		Emission ist		Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	36,07		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	Fläche /m²	90,19			dB(A)	dB	dB	
				Tag	80,00	30,00	1,90	
				Nacht	80,00	30,00	-	
				C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-1: -6,0			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
		Knoten:	1	518278,77	5535222,16	193,50	0,00	
			4	518278,77	5535222,16	198,50	5,00	
			5	518278,77	5535222,16	193,50	0,00	
FLQi003	Bezeichnung	BHKW/WAND3		Wirkradius /m		99999,00		
	Gruppe	Heizhaus		D0		0,00		
	Knotenzahl	5		Hohe Quelle		Nein		
	Länge /m	67,05		Emission ist		Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	57,05		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	Fläche /m²	142,62			dB(A)	dB	dB	
				Tag	80,00	35,00	1,90	
				Nacht	80,00	35,00	-	
				C(diffus) /dB	EN 12354-4; B.1-1: -6,0			

Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Knoten:	1	518292,52	5535233,83	193,17	0,00
			4	518292,52	5535233,83	198,17	5,00
			5	518292,52	5535233,83	193,17	0,00
FLQi004	Bezeichnung	BHKW/WAND4		Wirkradius /m		99999,00	
	Gruppe	Heizhaus		D0		0,00	
	Knotenzahl	5		Hohe Quelle		Nein	
	Länge /m	46,23		Emission ist		Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	36,23		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag
	Fläche /m²	90,58			dB(A)	dB	dB
				Tag	80,00	30,00	1,90
				Nacht	80,00	30,00	-
							63,57
							44,00
				C(diffus) /dB		EN 12354-4; B.1-1: -6,0	
Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Knoten:	1	518311,42	5535212,47	193,50	0,00
			4	518311,42	5535212,47	198,50	5,00
			5	518311,42	5535212,47	193,50	0,00
FLQi005	Bezeichnung	BHKW/DACH		Wirkradius /m		99999,00	
	Gruppe	Heizhaus		D0		0,00	
	Knotenzahl	5		Hohe Quelle		Nein	
	Länge /m	93,32		Emission ist		Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	93,31		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag
	Fläche /m²	516,54			dB(A)	dB	dB
				Tag	80,00	40,00	1,90
				Nacht	80,00	40,00	-
							63,03
							35,90
							61,13
							34,00
				C(diffus) /dB		EN 12354-4; B.1-1: -6,0	
Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Knoten:	1	518297,68	5535200,66	198,50	5,00
			5	518297,68	5535200,66	198,50	5,00
FLQi006	Bezeichnung	Umschlag		Wirkradius /m		99999,00	
	Gruppe	Radlader		D0		0,00	
	Knotenzahl	15		Hohe Quelle		Nein	
	Länge /m	171,69		Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	171,69		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag
	Fläche /m²	930,52			dB(A)	dB	dB
				Tag	90,70	-	-
				Nacht	-99,00	-	-
							90,70
							61,01
							-99,00
Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Knoten:	1	518309,94	5535210,75	194,50	1,00
			15	518309,94	5535210,75	194,50	1,00
FLQi007	Bezeichnung	Enladen		Wirkradius /m		99999,00	
	Gruppe	Anlieferung		D0		0,00	
	Knotenzahl	5		Hohe Quelle		Nein	
	Länge /m	46,82		Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	46,82		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag
	Fläche /m²	95,39			dB(A)	dB	dB
				Tag	76,00	-	-
				Nacht	-99,00	-	-
							76,00
							56,21
							-99,00
Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Knoten:	1	518268,92	5535186,70	194,50	1,00
			5	518268,92	5535186,70	194,50	1,00