

***Gutachten zu einer schalltechnischen Untersuchung
für den Bebauungsplan „Waldstraße IV“
in Waldalgesheim***

Standort Boppard

Ingenieurbüro Pies GbR
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Tel. +49 (0) 6742 - 2299

Standort Mainz

Ingenieurbüro Pies GbR
In der Dalheimer Wiese 1
55120 Mainz
Tel. +49 (0) 6131 - 9712 630

Dr. Kai Pies,
von der IHK Rheinhessen
ö.b.u.v. Sachverständiger
für Schallimmissionsschutz

info@schallschutz-pies.de
www.schallschutz-pies.de

benannte Messstelle
nach §29b BImSchG



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO

pies

**Gutachten zu einer schalltechnischen Untersuchung
für den Bebauungsplan „Waldstraße IV“
in Waldalgesheim**

AUFTRAGGEBER: Ortsgemeinde Waldalgesheim
Kreuzstr. 2
55425 Waldalgesheim

AUFTRAG VOM: 29.03.20212

AUFTRAG – NR.: 1 / 20686 / 0822 / 1

FERTIGSTELLUNG: 23.08.2022

BEARBEITER: P. Daleiden / ak

SEITENZAHL: 45

ANHÄNGE: 6

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
1. Aufgabenstellung.....	4
2. Grundlagen.....	4
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	4
2.2 Beschreibung des Planvorhabens	5
2.3 Straßenverkehrsdaten	5
2.4 Heizwerk.....	7
2.4.1 Betriebsbeschreibung des Biomasseheizwerkes	7
2.4.2 Baubeschreibung des Kesselhauses.....	8
2.5 Verwendete Unterlagen.....	9
2.5.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	9
2.5.2 Richtlinien, Normen und Erlasse	9
2.5.3 Literatur und Veröffentlichungen.....	10
2.6 Anforderungen.....	10
2.6.1 Anforderungen gemäß DIN 18005 und TA Lärm	10
2.6.2 Anforderungen nach der DIN 4109 „Schutz vor Außenlärm“	11
2.7 Berechnungsgrundlagen	14
2.7.1 Berechnung der Fahrzeuggeräusche	14
2.7.2 Berechnung der Verkehrsgeräusche gemäß RLS 19.....	15
2.7.3 Ausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2	17
2.7.4 Berechnung der von Bauteilen abgestrahlten Geräuschemissionen ...	18
2.7.5 Verwendetes Berechnungsprogramm	20
2.8 Beurteilungsgrundlagen.....	21
2.8.1 Beurteilung gemäß DIN 18005 (Bauleitplanerisches Verfahren)	21
2.8.2 Beurteilung gemäß TA Lärm	22
2.8.3 Beurteilung gemäß DIN 4109	24
2.9 Ausgangsdaten für die Berechnung	26
2.9.1 Straßenverkehrsgeräuschemissionen	26
2.9.2 Geräuschemissionen von Lkw, Transportern und Pkw.....	26

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

2.9.3	Geräuschemissionen beim Aufnehmen und Absetzen eines 36-m ³ - Abrollcontainers zur Anlieferung der Hackschnitzel.....	28
2.9.4	Geräuschemissionen beim Abkippen der Hackschnitzel	29
2.9.5	Geräuschemissionen beim Absetzen und Aufnehmen von Absetzcontainern zum Abtransport der Asche	29
2.9.6	Messtechnisch erfasste Geräuschemissionen von relevanten Außengeräuschquellen.....	30
2.9.7	Innenpegel im Kesselhaus	30
2.9.8	Bauschalldämmmaße des Kesselhauses.....	31
3.	Immissionsberechnung und Beurteilung.....	31
3.1	Zuschläge gemäß TA Lärm	32
3.2	Zu erwartende Geräuschimmissionen durch das Biomasseheizwerk..	33
3.3	Beurteilung der Verkehrsgeräuschimmissionen	35
4.	Maßnahmen und Empfehlungen	37
4.1	zur Verbesserung der gewerblichen Geräuschsituation	37
4.1.1	Schutzabstände.....	37
4.1.2	Grundrissorientierung	38
4.1.3	aktive Lärmschutzmaßnahmen.....	38
4.2	Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgeräuschsituation.....	38
5.	Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel	40
6.	Qualität der Prognose.....	42
7.	Zusammenfassung	43

1. Aufgabenstellung

Die Ortsgemeinde Waldalgesheim beabsichtigt, am nördlichen Ortsrandbereich, östlich der K29 ein neues Wohngebiet auszuweisen. Im Zuge der Planung soll der Bebauungsplan „Waldstraße IV“ aufgestellt werden.

In einer schalltechnischen Untersuchung sollen die Verkehrsgerauschemissionen der östlich verlaufenden Kreisstraße K 29 ermittelt und beurteilt werden. Zusätzlich befindet sich im Süden des Plangebietes ein Biomasseheizwerk, dessen Geräuschemissionen ebenfalls auf das Plangebiet hin zu untersuchen sind. Sollte die schalltechnische Untersuchung zeigen, dass Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ bzw. Überschreitungen der zulässigen Richtwerte der TA-Lärm zu erwarten sind, werden geeignete schallmindernde Maßnahmen aufgezeigt.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das Planvorhaben befindet sich am nördlichen Ortsausgang von Waldalgesheim, östlich entlang der Kreisstraße K29. Der Geltungsbereich erstreckt sich hierbei von den südlich gelegenen Wohngebäuden an der Straße „Pappelweg“ sowie dem Heizkraftwerk in nördlicher Richtung bis hin zur Einmündung der K29 mit der Straße „Oberstraße“ von Südosten kommend. Westlich der K29 ist das Baugebiet „Waldstraße III“ bereits fast komplett bebaut.

Südlich außerhalb des Plangebietes schließt ein Biomasseheizwerk der Energiedienstleistungsgesellschaft Rhein-Hessen-Nahe GmbH an.

Weitere gewerbliche Nutzungen sind im relevanten Einwirkungsbereich nicht vorhanden.

Das Gelände des Plangebietes steigt geringfügig nach Norden hin an und kann im Allgemeinen als eben betrachtet werden. Einen Überblick über das Planvorhaben sowie die örtlichen Verhältnisse kann dem Lageplan im Anhang 1.1 zu diesem Gutachten entnommen werden.

2.2 Beschreibung des Planvorhabens

Nach Durchsicht der Planungsunterlagen wird beabsichtigt, das Baugebiet als Allgemeines Wohngebiet auszuweisen. Die Erschließung des Wohngebietes erfolgt aus westlicher Richtung von der K29 aus.

Eine Übersicht über das Planvorhaben kann dem Anhang 2 zu diesem Gutachten entnommen werden.

2.3 Straßenverkehrsdaten

Gemäß der vom Landesbetrieb Mobilität (LBM) Rheinland-Pfalz zur Verfügung gestellten Tabelle „Straßenverkehrszählung 2019“ wurden für die bei der Untersuchung relevanten übergeordneten Straßen für das Jahr 2019 die Analyseverkehrszahlen übernommen (siehe auch Anhang 3.1). Somit ergeben sich folgende Verkehrsstärken für das Analysejahr 2019 (bzw. 2021).

Tabelle 1 - Analyseverkehrszahlen

Straße	DTV ₂₀₁₉	M _T	M _N	p _{T1}	p _{T2}	p _{KTrad}	p _{N1}	p _{N2}	p _{NKrad}
K29	1339	78	11	0,8	0,4	3,6	0,9	0,6	1,6

Die Verkehrsstärken sind gemäß Vorgaben des LBM auf das Prognosejahr 2030 hochzurechnen.

Hierbei ist zum einen die aktuelle Trendprognose für Rheinland-Pfalz (Teil 1) und zum anderen die Verkehrsprognose auf demografischer Grundlage für Landkreise und kreisfreie Städte (Teil 2) zu berücksichtigen, wobei, um auf der sicheren Seite zu liegen, der höhere Faktor der beiden Prognosen zu beachten ist.

Unter Beachtung der Hochrechnungsfaktoren von 1,056 für die K29 ergibt dies die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Verkehrszahlen, die Basis der Berechnungen sind.

Tabelle 2 - Prognoseverkehrszahlen für das Jahr 2030

Straße	DTV ₂₀₁₉	M _T	M _N	p _{T1}	p _{T2}	p _{KTrad}	p _{N1}	p _{N2}	p _{NKrad}
K29	1418	82	13	0,8	0,4	3,6	0,9	0,6	1,6

DTV ₂₀₁₅	durchschnittl. tägl. Verkehrsaufkommen 2015
DTV ₂₀₃₀	durchschnittl. tägl. prognostiziertes Verkehrsaufkommen 2030
M _T	mittleres stündliches Verkehrsaufkommen tags
M _N	mittleres stündliches Verkehrsaufkommen nachts
p _T	Maßgebender LKW-Anteil tags in %
p _N	Maßgebender LKW-Anteil nachts in %
p _{T1}	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW1 tags in %
p _{T2}	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW2 tags in %
p _{N1}	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW1 nachts in %
p _{N2}	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW2 nachts in %

Als Fahrzeuggeschwindigkeit außerhalb der Ortsbereiche wurde gemäß RLS 19 für PKW 100 km/h und für LKW 80 km/h angesetzt, innerorts gilt jeweils 50 km/h. Das Ortsschild beginnt im nördlichen Eingangsbereich auf Höhe des Wohngebietes „Waldstraße III“.

Die Standorte der Ortsschilder können dem Lageplan im Anhang 1.1 entnommen werden.

2.4 Heizwerk

2.4.1 Betriebsbeschreibung des Biomasseheizwerkes

Gemäß Angaben vom Betreiber wurde die Anlage im Jahre 2022 erneuert. Der Ölbrenner wurde durch einen Gasbrenner mit zusätzlichem BHKW ersetzt. Weiterhin besitzt sie eine Hackschnitzelbefeuernng. In dem Zuge wurde auch der Abgaskamin erneuert und auf 16 m erhöht.

Das Heizwerk wird je nach Bedarf alle 3 Tage zwischen 07.00 und 18.00 Uhr durch 2 LKW mit Hackschnitzel beliefert. Die angelieferten Hackschnitzel befinden sich in 36 m³ großen Abrollcontainern. Diese werden mittels Hakenliftsystem im Bereich des Vorratsbunkers auf den Boden abgelassen und einseitig angehoben, sodass das Material in den Bunker rutschen kann. Der Container wird anschließend wieder auf den LKW gezogen. Der gesamte Vorgang dauert pro Container maximal 4 Minuten.

Die beim Verbrennen anfallende Asche wird innerhalb des Kesselhauses in 1 m³ große Container gesammelt. Ein LKW holt diese dann je nach Bedarf ab und tauscht diese gegen leere Container aus.

In diesem Zusammenhang werden 4 leere Aschecontainer mit dem LKW eigenen Kran abgesetzt und 4 volle Container aufgeladen. Dieser Vorgang dauert maximal 15 Minuten. In Bezug auf die Anlieferung der Hackschnitzel sowie den Abtransport der Asche wurde seitens des Betreibers angegeben, dass diese ausschließlich in der Zeit zwischen 07.00 und 20.00 Uhr durchgeführt werden.

Im Kesselhaus steht ein Hackschnitzelbrenner mit 660 kW für den Normalbetrieb sowie ein Gasbrenner mit 1 300 kW und ein BHKW, um Bedarfsspitzen abzufangen. Zur Kontrolle und Wartung sind am Tag maximal 4 Transporter An- und Abfahrten möglich. Die Anordnung der relevanten Geräuschquellen auf dem Betriebsgrundstück zeigt der Anhang 1.2 des Gutachtens.

2.4.2 Baubeschreibung des Kesselhauses

Die Wände und das Dach der ca. 14 m langen, 9 m breiten und 4,5 m hohen Heizzentrale sind aus massivem Mauerwerk errichtet. In der Westfassade ist ein 2,2 x 2,2 m² großes Flügeltor vorhanden. Die beiden jeweils 1 x 1,2 m² großen Zu- und Abluftöffnungen sowie der 16 m hohe Kamin des Hackschnitzbrenners, des Gasbrenners und des BHKW befinden sich an der Nordfassade des Kesselhauses. In dieser Fassadenseite ist auch ein Lichtband aus Isolierglas vorhanden. Bei den Zu- und Abluftöffnungen handelt es sich um ungedämmte Auslässe, welche lediglich mit einem Wetterschutz ausgestattet sind. Der Brennstoffbunker, mit einer Kapazität von ca. 150 m³ ist südlich des Gebäudes vorhanden. Die Hackschnitzel werden unterirdisch mittels Kettenförderer zum Brenner transportiert. Die anfallende Asche wird ebenfalls innerhalb des Gebäudes mittels Kettenförderer in die Aschecontainer befördert.

2.5 Verwendete Unterlagen

2.5.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Entwurf zum Bebauungsplan „Waldstraße IV“ vom 02.2022
- Mündliche und schriftliche Angaben zum Planvorhaben
- Digitaler Katasterplan und Höhenmodell als dxf-Datei

2.5.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- TA Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 06/2017
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 10/1999
- 16. BImSchV
„16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissions-
schutzgesetzes“, 12/2014
- RLS-19
„Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Straßen“, 24.10.2019
- DIN 4109
„Schallschutz im Hochbau“, 12/2014
- DIN EN 12354/4
„Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den
Bauteileigenschaften; Teil 4 - Schallübertragung von Räumen ins
Freie“, 11/2017
- DIN 18005
„Schallschutz im Städtebau“; Berechnungs- und Bewertungsgrund-
lagen, 07/2002

2.5.3 Literatur und Veröffentlichungen

- [1] Technischer Bericht „Zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typische Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten“, Heft 3, herausgegeben 2005 durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie
- [2] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und Verwertung sowie Kläranlagen (TÜV-Bericht-Nr.: 933/423901 bzw. 933/132001), Herausgeber: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2002

2.6 Anforderungen

2.6.1 Anforderungen gemäß DIN 18005 und TA Lärm

Nach Angaben des beauftragten Planungsbüros soll das gesamte Plangebiet als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden. Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ gibt in Bezug auf Verkehrslärm für die zuvor genannte Gebietseinstufung folgende Orientierungswerte an:

Allgemeines Wohngebiet (WA):

tags	55 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Bezogen auf Gewerbegeräusche gibt die DIN 18005 für das zuvor beschriebene Gebiet folgende Orientierungswerte an:

Allgemeines Wohngebiet (WA):

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

Die zuvor genannten Orientierungswerte der DIN bezeichnet die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ Immissionsrichtwerte. Diese sollen 0,5 m vor dem Fenster des vom Lärm am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes eingehalten werden. Ferner soll vermieden werden, dass einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um mehr als 30 dB und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB überschreiten.

2.6.2 Anforderungen nach der DIN 4109 „Schutz vor Außenlärm“

Die DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" (2018-01) befasst sich in Teil 1, Abschnitt 7 mit „Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen“ zum Schutz von Aufenthaltsräumen vor Außenlärm.

Relevant sind dabei folgende Lärmquellen:

- Straßenverkehr,
- Schienenverkehr,
- Luftverkehr,
- Wasserverkehr,
- Industrie/Gewerbe

Schutzbedürftige Räume sind z. B.:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnlich Arbeitsräume.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bauschalldämmmaße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

L_a		der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 (2018)
$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	-	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	-	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	-	für Büroräume und Ähnliches;

Mindestens einzuhalten sind:

- $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ - für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
- $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ - für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, ist der maßgebliche Außenlärmpegel L_a für die Berechnung festgelegt:

Tabelle 3- Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB(A)
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	$\geq 80^a$
^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80 \text{ dB(A)}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen	

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet.

Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a ergibt sich:

- für den Tag aus dem zugehörigen um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel (06:00 bis 22:00 Uhr)
- für die Nacht aus dem zugehörigen um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel (22:00 bis 06:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

2.7 Berechnungsgrundlagen

2.7.1 Berechnung der Fahrzeuggeräusche

Der Berechnung der Fahrzeuggeräusche liegt zugrunde, dass jedes Fahrzeug als Einzelschallquelle betrachtet wird, das sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit dem Immissionsort nähert bzw. sich von diesem entfernt.

Da sich bei einer in Bewegung befindlichen Schallquelle der Abstand zum Immissionsort verändert, muss folglich auch der Immissionspegel entsprechend variieren. Aus diesem Grund wird die gesamte Fahrstrecke in Teilstrecken i aufgeteilt.

Für jede Teilstrecke, deren Abstand zum Aufpunkt bekannt ist, wird angenommen, dass die Geschwindigkeit des auf der Teilstrecke befindlichen Fahrzeuges konstant ist.

Aus den Emissionspegeln der Fahrzeuge (Erfahrungswert) kann man den abgestrahlten Schallleistungspegel errechnen.

Die Berechnung der Pegelabnahme des jeweiligen Streckenabschnittes i zum Immissionspunkt erfolgt nach dem Berechnungsverfahren in 2.7.3.

Der Mittelungspegel am Aufpunkt beim Durchfahren der Strecke ergibt sich nach:

$$L_S = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{t_g} \cdot 10^{0,1 \cdot L_{S,i}}$$

mit:

- n - Anzahl der Streckenabschnitte
- $L_{S,i}$ - Pegel für das i-te Teilstück
- t_i - Fahrzeit in Teilstück i in h (s_i/v_i)
- s_i - Länge des Teilstückes i in km
- v_i - Fahrgeschwindigkeit auf dem Teilstück s_i in km/h
- t_g - 1 Stunde

Durchfahren N Fahrzeuge die Fahrstrecke, dann erhöht sich der Pegel um

$$10 \cdot \lg N.$$

2.7.2 Berechnung der Verkehrsgeräusche gemäß RLS 19

Die Straßenverkehrsgeräusche an einem Immissionsort werden durch den Beurteilungspegel L_r beschrieben. Dieser berechnet sich aus der Lautstärke der Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes und der Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg.

Die Lautstärke der Schallemission einer Straße (beschrieben durch den längenbezogenen Schallleistungspegel L_w') wird

- aus der Verkehrsstärke M,
- dem Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 (p_1 und p_2),
- den Geschwindigkeiten v
- der Fahrzeuggruppen und dem Typ der Straßendeckschicht

berechnet.

Hinzu kommen gegebenenfalls Zuschläge für

- die Längsneigung der Straße,
- für Mehrfachreflexionen und
- für die Störwirkung von lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder Kreisverkehrsplätzen.

Berechnung des längenbezogenen Schallleistungspegels einer Quelllinie

Der längenbezogene Schallleistungspegel L_w' einer Quelllinie ist:

$$L_w' = 10 * \lg[M] + 10 * L_g$$

$$\left[\frac{100-p_1-p_2}{100} * \frac{10^{0,1 * L_{w,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} * \frac{10^{0,1 * L_{w,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} * \frac{10^{0,1 * L_{w,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

mit:

M	stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{w,FzG}(v_{FzG})$	Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.3 der RLS 19 in dB
v_{FzG}	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
p1	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
p2	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

2.7.3 Ausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2

Gemäß der DIN ISO 9613-2 berechnet sich der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind nach folgender Gleichung:

$$L_{AT} (DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei ist:

- L_W - Schalleistungspegel einer Punktschallquelle in Dezibel (A)
- D_c - Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A_{div} - die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (siehe 7.1 der DIN ISO 9613-2)
- A_{atm} - die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption (siehe 7.2 der DIN ISO 9613-2)
- A_{gr} - die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts (siehe 7.3 der DIN ISO 9613-2)
- A_{bar} - die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (siehe 7.4 der DIN ISO 9613-2)
- A_{misc} - die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (siehe Anhang A der DIN ISO 9613-2)

Die Berechnungen nach obiger Gleichung können zum einen in den 8 Oktavbändern mit Bandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz erfolgen.

Zum anderen, insbesondere, wenn die Geräusche keine bestimmenden hoch- bzw. tieffrequenten Anteile aufweisen, kann die Berechnung auch für eine Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt werden.

Sind mehrere Punktschallquellen vorhanden, so wird der jeweilige äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel nach obiger Gleichung oktavmäßig bzw. mit einer Mittenfrequenz berechnet und dann die einzelnen Werte energetisch addiert.

Aus dem äquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) errechnet sich unter Berücksichtigung der nachstehenden Beziehung der A-bewertete Langzeitmittlungspegel $L_{AT}(LT)$:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

C_{met} entspricht dem meteorologischen Korrekturmaß gemäß dem Abschnitt 8 der DIN ISO 9613-2.

2.7.4 Berechnung der von Bauteilen abgestrahlten Geräuschemissionen

Die Berechnung der Geräuschanteile, die über Bauteile von Gebäuden abgestrahlt werden, erfolgte nach der DIN EN 12354-4 „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, Teil 4 „Schallübertragung von Räumen ins Freie“ in Verbindung mit der VDI-Richtlinie 2571, die als Erkenntnisquelle herangezogen wird.

Für einen Aufpunkt außerhalb des Gebäudes wird der Schalldruckpegel nach folgender Gleichung aus den Beiträgen der einzelnen punktförmigen Ersatzschallquellen bestimmt:

$$L_p = L_W + D_C - A_{tot}$$

Dabei ist:

L_p der Schalldruckpegel am Aufpunkt außerhalb des Gebäudes infolge der Schallabstrahlung einer punktförmigen Ersatzschallquelle in Dezibel

- L_w der Schallleistungspegel der punktförmigen Ersatzschallquelle in Dezibel
- D_c die Richtwirkungskorrektur der punktförmigen Ersatzschallquelle in Richtung des Aufpunktes in Dezibel
- A_{tot} die im Verlauf der Schallausbreitung von der punktförmigen Ersatzschallquelle zum Aufpunkt auftretende Gesamtausbreitungsdämpfung, in Dezibel (die Berechnung von A_{tot} erfolgt nach der DIN ISO 9613-2; s. Abschnitt 2.7.3)

Die Schallleistung der punktförmigen Ersatzschallquellen ist abhängig vom Innenpegel innerhalb des betrachteten Raumes im Abstand von ca. 1 bis 2 m vor der Bauteilinnenseite, der Raumgeometrie, den Bauteileigenschaften und der Bauteilgröße wie folgt:

$$L_w = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \lg \frac{S}{S_0}$$

Dabei ist:

- $L_{p,in}$ der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m von der Innenseite des Segmentes in Dezibel
- C_d der Diffusitätsterm für das Innenschaltfeld am Segment in Dezibel
- R' das Bauschalldämmmaß für das Segment in Dezibel
- S die Fläche des Segments in Quadratmeter
- S_0 die Bezugsfläche in Quadratmeter; $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Für ein Segment, das aus Öffnungen besteht, errechnet sich die Schallleistung wie folgt:

$$L_w = L_{p,in} + C_d + 10 \lg \sum_{i=1}^0 \frac{S_i}{S} 10^{D_i/10}$$

Dabei ist:

- S_i die Fläche der Öffnung i in Quadratmeter
- S die Fläche des Segments, d. h. die Gesamtfläche der Öffnungen in diesem Segment in Quadratmeter
- D_i das Einfügungsdämpfungsmaß des Schalldämpfers in der Öffnung i in Dezibel
- O die Anzahl der Öffnungen im Segment

In der folgenden Tabelle werden Werte zum Diffusitätsterm für verschiedene Räume auf der Grundlage einer allgemeinen Beschreibung der Räume und örtlicher Oberflächeneigenschaften der Innenseite der Gebäudeteile angegeben:

Tabelle 4 – Werte zum Diffusitätsterm

Situation	C_d (dB)
relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche	- 6
relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche	- 3
Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche	- 5
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche	- 3
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche	0

2.7.5 Verwendetes Berechnungsprogramm

Die Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPLAN Version 8.2 (07.06.2022) durchgeführt. Das Programm wurde durch die SoundPLAN GmbH in Backnang bei Stuttgart entwickelt.

2.8 Beurteilungsgrundlagen

2.8.1 Beurteilung gemäß DIN 18005 (Bauleitplanerisches Verfahren)

Die Norm gibt allgemeine schalltechnische Grundlagen für die Planung und Aufstellung von Bauleitplänen, Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen sowie andere raumbezogene Fachplanungen an. Sie verweist für spezielle Schallquellen aber auch ausdrücklich auf anzuwendende Verordnungen und Richtlinien.

Nach dem Beiblatt zur DIN 18005 sind schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung aufgeführt, die je nach Nutzung der Plangebiete wie folgt lauten:

Tabelle 5 – Orientierungswerte DIN 18005

Gebietsnutzung	Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
Friedhöfe, Kleingarten- und Parkanlagen	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 bzw. 40
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 bzw. 45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 bzw. 50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Die niedrigeren Nachtrichtwerte gelten für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben.

Die Werte zur Tageszeit sowie die niedrigeren Werte zur Nachtzeit, entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Die höheren Nachtrichtwerte gelten für Verkehrsgeschälle.

Bei der Beurteilung ist in der Regel am Tag der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr und in der Nacht der Zeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Flächennutzungsplan bzw. zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

2.8.2 Beurteilung gemäß TA Lärm

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (zuletzt geändert im Juni 2017) erfolgt die Beurteilung eines Geräusches bei nicht genehmigungsbedürftigen bzw. genehmigungsbedürftigen Anlagen anhand eines sog. Beurteilungspegels.

Dieser berücksichtigt die auftretenden Schallpegel, die Einwirkzeit, die Tageszeit des Auftretens und besondere Geräuschmerkmale (z. B. Töne). Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Zur Bestimmung des Beurteilungspegels wird die tatsächliche Geräuscheinwirkung (Wirkpegel) während des Tages auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden (06:00 bis 22:00 Uhr) und zur Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr) auf eine volle Stunde („lauteste Nachtstunde“ z. B. 01:00 bis 02:00 Uhr) bezogen.

Treten in einem Geräusch Einzeltöne und Informationshaltigkeit deutlich hörbar hervor, dann sind in den Zeitabschnitten, in denen die Einzeltöne bzw. Informationshaltigkeiten auftreten, dem maßgebenden Wirkpegel 3 dB zw. 6 dB hinzuzurechnen.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren ermittelten Beurteilungspegel sollen bestimmte Immissionsrichtwerte, die in der TA Lärm, Abschnitt 6.1 festgelegt sind, nicht überschreiten.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen wird ein Zuschlag von 6 dB für folgende Teilzeiten berücksichtigt:

An Werktagen	06:00 – 07:00 Uhr
	20:00 – 22:00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	06:00 – 09:00 Uhr
	13:00 – 15:00 Uhr
	20:00 – 22:00 Uhr

Die Berücksichtigung des Zuschlages von 6 dB(A) gilt nur für Wohn-, Kleinsiedlungs- und Kurgebiete; jedoch nicht für Kern-, Dorf-, Misch-, Urbane-, Gewerbe- und Industriegebiete.

2.8.3 Beurteilung gemäß DIN 4109

Die DIN 4109, Ausgabe 2018, beschreibt Anforderungen an den Schallschutz von Gebäuden. Zweck dieser Norm ist es, durch Schallschutz im Wohnungsbau, aber auch im Zusammenhang mit Schulen, Krankenanstalten, Beherbergungsstätten und Bürobauten, Gesundheit und Wohlbefinden der nutzenden Menschen sicherzustellen. Das heißt, diese Personen sind vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung zu schützen.

Erreicht werden soll der Schutz von Aufenthaltsräumen:

- gegen Geräusche aus fremden Räumen, z. B. Sprache, Musik oder Gehen, Stühlerücken und den Betrieb von Haushaltsgeräten,
- gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und aus Betrieben im selben Gebäude oder in baulich damit verbundenen Gebäuden,
- gegen Außenlärm wie Verkehrslärm (Straßen-, Schienen-, Wasser- und Luftverkehr) und Lärm aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die baulich mit den Aufenthaltsräumen im Regelfall nicht verbunden sind.

Nicht gedacht ist die DIN 4109 zum Schutz von Aufenthaltsräumen

- gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich,

- in denen infolge ihrer Nutzung ständig oder nahezu ständig stärkere Geräusche vorhanden sind, die einem Schalldruckpegel L_{AF} von 40 dB(A) entsprechen,
- gegen Fluglärm, soweit er im "Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm" geregelt ist.

Entsprechend gliedert sich die DIN in folgende Bereiche:

- Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- oder Arbeitsbereich.
- Schutz gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Betrieben.
- Schutz gegen Außenlärm.

Zur Erreichung des angestrebten Schutzes stellt die DIN 4109 Anforderungen an die Luftschalldämmung und an die Trittschalldämmung von Bauteilen oder gibt höchstzulässige Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen vor.

Neben der Festschreibung der Anforderung macht die DIN auch Aussagen, wie bei der Eignungs- bzw. der Güteprüfung vorzugehen ist.

In den Beiblättern 1 und 2 zur DIN 4109 sind Ausführungsbeispiele für schallschutztechnisch ausreichende Bauteile sowie Hinweise für die Planung und für die Ausführung enthalten.

2.9 Ausgangsdaten für die Berechnung

2.9.1 Straßenverkehrsgeräuschemissionen

Bei der Berechnung des längenbezogenen Schallleistungspegels (L_w') entsprechend den Kriterien der RLS-19 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ wurden folgende Parameter berücksichtigt:

- Verkehrsmengen und – Zusammensetzung entsprechend Abschnitt 2.3
- Fahrzeuggeschwindigkeiten gemäß Abschnitt 2.3
- In der Berechnung wurde für die Deckschicht „nicht geriffelter Gussasphalt“ als Korrekturwert $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ [dB] bei allen Geschwindigkeiten mit v_{FzG} [km/h] = 0 dB berücksichtigt;
- Die Längsneigungskorrektur wurde nach Abschnitt 3.3.6 der RLS-19 ermittelt;

Die unter den beschriebenen Randbedingungen errechneten längenbezogenen Schallleistungspegel (L_w') zeigt der Anhang 3.

2.9.2 Geräuschemissionen von Lkw, Transportern und Pkw

Der Technische Bericht [2] differenziert LKW-Fahrgeräusche nach Leistung in $LKW < 105$ kW und $LKW > 105$ kW. Die Untersuchung gibt bezogen auf ein 1 m-Wegelement und auf 1 Stunde folgende Schallleistungspegel für die LKW an:

$$L_{WA',1h} = 62 \text{ dB(A)/m bei Leistung } < 105 \text{ kW}$$

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m bei Leistung } \geq 105 \text{ kW}$$

Aufgrund dieser geringen Differenz kann im Regelfall auf eine Unterscheidung der verschiedenen Leistungsklassen verzichtet und vom Emissionsansatz für die leistungstärkeren LKW ausgegangen werden:

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$$

Durch das Anlassen des Fahrzeugs, Türeenschlagen und Geräusche der Betriebsbremse (Luftabblasen) können Spitzenschallleistungen von bis zu $L_W = 108 \text{ dB(A)}$ auftreten.

Für Rangiergeräusche von LKW auf Betriebsgeländen ist ein mittlerer Schallleistungspegel anzusetzen, der in Abhängigkeit von dem Umfang der erforderlichen Rangiertätigkeiten 3 dB bis 5 dB über dem, auf die Beurteilungszeit bezogenen Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ eines Streckenabschnittes liegt. Bei der Berechnung wurde ein Zuschlag für das Rangieren der LKW von 5 dB berücksichtigt.

Da in Bezug auf die zu erwartenden LKW-Frequentierungen nicht ausgeschlossen werden kann, dass die jeweiligen Fahrzeuge mit akustischen Rückfahrwarnern ausgestattet sind, müssen diese neben dem eigentlichen Fahrgeräusch und Rangiergeräuschen ebenfalls betrachtet werden.

Durch Herstellerangaben sowie eigenen Messungen konnte für Warneinrichtungen ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}$ ermittelt werden. Da es sich um eine Warneinrichtung handelt, ist des Weiteren ein Tonzuschlag von $K_T = 6 \text{ dB}$ gemäß TA Lärm zu berücksichtigen.

Auf Grundlage dieser Ausgangsdaten ergibt sich bei Schrittgeschwindigkeit (5 km/h) für die Rückfahrwarnanlage ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA,1h} = 70 \text{ dB(A)/m}$. Dieser beinhaltet aufgrund der kontinuierlichen Einwirkzeit bereits einen Impulzzuschlag K_I gemäß TA Lärm. Somit ergibt sich für die Rangierabschnitte eine Gesamtschallleistung (Rangier- und Warnsignalgeräusch) von $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)/m}$, die in der anschließenden Berechnung und Beurteilung eingestellt wird.

Für Kleintransporter und Lieferwagen kann aufgrund weiterer Untersuchungen von einem längenbezogenen Schallleistungspegel von $L_{WA,1h} = 60 \text{ dB(A)/m}$ und für einen PKW von $L_{WA,1h} = 55 \text{ dB(A)/m}$ ausgegangen werden.

Bei den oben beschriebenen Emissionsdaten handelt es sich um Werte, die spezifisch beim Fahrverkehr auf Betriebsgeländen zu erwarten sind. Sie sind demnach nicht ohne Weiteres zur Berechnung der Geräuschemissionen von Erschließungsstraßen und klassifizierten Straßen anwendbar (öffentlich gewidmete Straße).

2.9.3 Geräuschemissionen beim Aufnehmen und Absetzen eines 36-m³-Abrollcontainers zur Anlieferung der Hackschnitzel

Beim Aufnehmen von 36 m³ Abrollcontainer mittels Hakenliftsystem kann gemäß dem Forschungsbereich [2] von einer Schallleistung $L_W = 111 \text{ dB}$ ausgegangen werden. Dieser beinhaltet einen Impulzzuschlag von 4 dB. Spitzenpegel mit Schallleistungen von bis zu $L_W = 114 \text{ dB}$ sind möglich.

Beim Absetzen kann von einer Schallleistung von $L_W = 116$ dB ausgegangen werden. Dieser beinhaltet einen Impulzzuschlag von 7 dB. Spitzenpegel mit Schallleistungen von bis zu $L_W = 123$ dB sind möglich. Gemäß dem Bericht dauert der gesamte Wechsel des Containers insgesamt 2 Minuten. Hierzu sei erwähnt, dass die Container zum Abkippen der Hackschnitzel nicht komplett abgesetzt, sondern lediglich schräg gestellt werden.

2.9.4 Geräuschemissionen beim Abkippen der Hackschnitzel

Für das Abkippen der Holzhackschnitzel aus dem Abrollcontainer wurden vergleichbare Ausgangsdaten aus dem technischen Bericht [2] herangezogen. Gemäß dem Bericht kann beim Entleeren eines mit Papier gefüllten Abrollcontainers von einer Schallleistung $L_W = 105$ dB ausgegangen werden. Der vorgenannte Wert enthält einen Impulzzuschlag von 7 dB. Spitzenpegel von $L_{W,max} = 115$ sind möglich. Gemäß dem Bericht dauert der Vorgang 2,5 Minuten.

2.9.5 Geräuschemissionen beim Absetzen und Aufnehmen von Absetzcontainern zum Abtransport der Asche

Beim Absetzen von leeren Absetzcontainern (7 m^3) kann gemäß dem Forschungsbericht [2] von einer Schallleistung $L_W = 102$ dB ausgegangen werden. Hierin ist bereits ein Impulzzuschlag von 2 dB enthalten. Spitzenpegel mit Schallleistungen von bis zu $L_W = 106$ dB(A) sind möglich. Beim Aufnehmen kann von einem Schallleistungspegel von $L_W = 105$ dB und einem Spitzenpegel von $L_W = 109$ dB ausgegangen werden. Gemäß dem Bericht dauert der Wechsel eines Containers 3 Minuten. Die oben beschriebenen Werte wurden für den Austausch der lediglich 1 m^3 großen Aschecontainer herangezogen.

2.9.6 Messtechnisch erfasste Geräuschemissionen von relevanten Außengeräuschquellen

Im Zuge der Ortsbegehung wurden die relevanten Außengeräuschquellen im definierten Abstand gemessen und hieraus die Schallleistungspegel ermittelt. Die Messung des Abgaskamins Gasbrenner und BHKW erfolgte am 14.07.2022. Die Messung der Hackschnitzelanlage konnte am 19.08.2022 gemessen werden. Folgende Geräuschquellen wurden bei der Prognose berücksichtigt und in die Berechnung eingestellt:

Tabelle 6 – stationäre Außengeräuschquellen

Geräuschquelle	Schallleistung in dB(A)
Abgaskamin Gasbrenner und BHKW	81
Abgaskamin Hackschnitzelanlage	63

2.9.7 Innenpegel im Kesselhaus

Im Kesselhaus wurde am 14.07.2022 ein Innenpegel von $L_i = 68$ dB(A) gemessen (im Bereich des Gasbrenners und BHKW). Am 19.08.2022 wurde im Bereich der Förderkette der Hackschnitzelanlage ein Innenpegel von 73 dB(A) ermittelt. Als Extremansatz wurde die beiden Pegel aufaddiert zu einem Summenpegel von 75 dB(A), der dann in der Berechnung berücksichtigt wird. Es ist im Real Fall bei gleichzeitigem Betrieb aller Anlagen davon auszugehen, dass (gerade auch in den Bereichen der Zu- und Abluftöffnungen in der Nordfassade) geringere Innenpegel zu erwarten sind, so dass dieser Ansatz einen Maximalwert darstellt. In diesem Pegel sind die impulshaltigen Geräusche der Förderketten des Hackschnitzeltransporters sowie des Aschetransportes enthalten.

2.9.8 Bauschalldämmmaße des Kesselhauses

Wie im Abschnitt 2.4 beschrieben, bestehen die Fassaden und das Dach aus massivem Mauerwerk. Aus schalltechnischer Sicht relevant sind die beiden 1 x 1,2 m² großen Zu- und Abluftöffnungen in der Nordfassade, welche nur mit einem Wetterschutz ausgestattet sind. Für diese wurde ein bewertetes Bauschalldämmmaß von $R'_w = 5$ dB in die Berechnung eingestellt. Die Pegeldifferenz von 5 bis 6 dB wurde an den Öffnungen vor Ort gemessen.

Für das 2,2 x 2,2 m² große Flügeltor an der Westfassade wurde ein Schalldämmmaß von $R'_w = 18$ dB berücksichtigt.

3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Für die detaillierte Immissionsberechnung wurden alle für die Schallausbreitung wichtigen baulichen und topografischen Gegebenheiten (z. B. Haupt- und Nebengebäude, Höhenlinien, Höhenpunkte, Bruchkanten, bestehende Lärmschutzwände und -wälle) lage- und höhenmäßig in ein digitales Modell überführt.

Die Eingabedaten können der Plotdarstellung im Anhang 1.1 des Gutachtens entnommen werden.

Zur Darstellung der zu erwartenden Verkehrs- und Gewerbe- und Geschäftsbereichsgeräuschemissionen wurden Rasterlärmkarten für die Tages- und Nachtzeit erstellt.

Die anschließende Beurteilung der Verkehrsgeräuschesituation wurde gemäß der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ vorgenommen.

Die Ausbreitungsberechnung erfolgte nach der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ entsprechend dem alternativen Verfahren.

Zur Beurteilung der gewerblichen Geräuschsituation wurden die Kriterien der TA Lärm herangezogen, wobei die TA Lärm für bestimmte Geräuscharten und Einwirkzeiten entsprechende Zuschläge vorsieht.

3.1 Zuschläge gemäß TA Lärm

Impulshaltigkeit der Geräusche

Sofern die Geräusche Impulse aufweisen (z. B. Verladevorgänge etc.) die einen Zuschlag K_I gemäß TA Lärm erforderlich machen, so ist dieser in den zuvor beschriebenen Emissionskennwerten bereits enthalten.

Ton- und Informationshaltigkeit

Sofern die Geräusche informations- und/oder tonhaltige Anteile aufweisen, die einen Zuschlag K_T gemäß TA Lärm erforderlich machen, ist dieser in den zuvor beschriebenen Emissionskennwerten bereits enthalten oder wurde zusätzlich eingestellt. Die vorgesehen technischen Anlagen dürfen nach Stand der Technik keine Einzeltöne abstrahlen, die einen Zuschlag rechtfertigen würden.

Tieffrequente Geräusche

Aufgrund der Art der zu erwartenden Geräuschimmissionen sind relevante tieffrequente Geräusche im Sinne der TA Lärm nicht zu erwarten.

Zuschläge für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Gemäß TA Lärm muss für Allgemeine und Reine Wohngebiete in der Zeit von 06:00 Uhr – 07:00 Uhr und 20:00 Uhr – 22:00 Uhr während Werktagen und an Sonn- und Feiertagen von 06:00 Uhr – 09:00 Uhr und 13:00 Uhr – 15:00 Uhr sowie 20:00 Uhr – 22:00 Uhr ein Zuschlag für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB berücksichtigt werden. Für Dorf-, Misch- und Kerngebiete gilt dieser Zuschlag nicht.

Dieser Zuschlag wird von dem verwendeten Berechnungsprogramm SoundPLAN 8.2 automatisch anhand der eingegebenen Gebietseinstufung und Einwirkzeiten der einzelnen Quellen in der Berechnung berücksichtigt.

Meteorologische Korrektur

Gemäß TA Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 ist zur Ermittlung des Langzeitmittlungspegels eine meteorologische Korrektur C_{met} in die Berechnung einzustellen. Aufgrund der umliegenden Abstandsverhältnisse wurde jedoch auf diesen Korrekturfaktor verzichtet.

3.2 Zu erwartende Geräuschemissionen durch das Biomasseheizwerk

Zur Beurteilung wurde folgender mit dem Betreiber abgestimmte und als Extremsituation bezeichnete Betriebsablauf angesetzt:

Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr):

- 4 An- und Abfahrten eines Transporters zur Kontrolle und Wartung an der Heizzentrale

- An- und Abfahrt von 3 LKW für die Anlieferung von Hackschnitzel und Abtransport der Asche
- Absetzen und Aufnehmen von 2 Abrollcontainern (36 m²) sowie Abkippen der Hackschnitzel mit einer Gesamteinwirkzeit von 10 Minuten
- Austausch von 4 x 1-m³-Aschecontainer mit einer Einwirkzeit von 15 Minuten
- Kontinuierlicher Betrieb der Heizzentrale mit einem Innenpegel von $L_I = 75 \text{ dB(A)}$
- Kontinuierliche Geräusche durch die Zu- und Abluftöffnungen
- Kontinuierliche Abstrahlung einer Schallleistung von $L_W = 80 \text{ dB(A)}$ über den Kaminauslass

Nachtzeit (lauteste Stunde):

- Kontinuierlicher Betrieb der Heizzentrale mit einem Innenpegel von $L_I = 75 \text{ dB(A)}$
- Kontinuierliche Geräusche durch die Zu- und Abluftöffnungen
- Kontinuierliche Abstrahlung einer Schallleistung von $L_W = 80 \text{ dB(A)}$ über den Kaminauslass

Die zuvor beschriebenen Beurteilungsansätze stellen einen Extremansatz dar. Es wird davon ausgegangen, dass die Aschecontainer am selben Tag abgeholt werden, wie die Hackschnitzel angeliefert werden.

Zudem wird davon ausgegangen, dass sowohl der Hackschnitzelbrenner als auch der Gasbrenner kontinuierlich zur gleichen Zeit betrieben werden. Im Normalbetrieb ist der Gasbrenner abgeschaltet und wird nur bei extremer Kälte bedarfsweise zugeschaltet.

Ein Betrieb aller Anlagen mit einer Auslastung von 100% ist in der Nachtzeit laut Aussage des Anlagenbetreibers sehr selten bis nicht vorstellbar. Somit wird in der Prognose ein Betrieb abgebildet, der mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht stattfinden wird.

Die Ergebnisse der Berechnung nach TA Lärm sind in den Anhängen 4.1, 4.2 und 4.3 dargestellt (ungünstigstes Geschoss). Zur Tageszeit wird der Richtwert eines Allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) im kompletten Plangebiet eingehalten. Zur Nachtzeit wird der Richtwert von 40 dB(A) lediglich im Süden teils überschritten. An der geplanten Baugrenze wird der Richtwert von 40 dB(A) gerade eingehalten. Dies ist zum Teil auf den gemeinsamen Betrieb der Hackschnitzelanlage als auch den Gasbrenner zurückzuführen. Als lauteste Quelle ist der Kamin des Gasbrenners zu nennen. Die Spitzenpegel werden tags eingehalten. Nachts sind keine Spitzenpegel zu erwarten.

3.3 Beurteilung der Verkehrsgeräuschemissionen

Entsprechend dem Baugesetzbuch müssen Bauleitpläne die allgemeinen Anforderungen an „gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse“ gewährleisten.

Das bedeutet, dass die zuständige Gemeinde durch entsprechende Festsetzungen im Bebauungsplan dafür Sorge tragen muss, dass schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes das Plangebiet nicht beeinträchtigen.

Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ ordnet Bauflächen, Baugebieten, Sondergebieten und sonstigen Flächen entsprechend dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung Orientierungswerte für die Beurteilungspegel zu, die eingehalten oder unterschritten werden sollten.

Das heißt, die Orientierungswerte sollen nicht nur an möglichen Gebäuden auf diesen Flächen, sondern auf der gesamten Fläche eingehalten oder unterschritten werden. Insbesondere gilt dies für den Außenwohnbereich, da dieser den Anwohnern als Erholungsraum dienen soll.

Daher erfolgte hier eine gesonderte Berechnung in Form einer Rasterlärmkarte für den Außenwohnbereich mit einer Aufpunktshöhe von 2 m über Gelände.

Die Berechnungsergebnisse für die Tageszeit können dem Anhang 5.1 bis 5.3 entnommen werden. Die Ergebnisse für die Nachtzeit der jeweiligen Geschosslagen sind in Anhang 5.4 und 5.5 dargestellt.

Die Außenwohnbereiche sind grundsätzlich nur dort zulässig, wo der Tagesorientierungswert der DIN 18005 für ein Allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) eingehalten wird. Anhand der Rasterlärmkarte in Anhang 5.1 ist zu erkennen, dass eine Einhaltung und Unterschreitung der 55 dB(A) im Außenbereich bei einer Aufpunktshöhe von 2 m im südlichen Bereich ab einem Abstand von ca. 25 m zur Straßenachse vorliegt. Richtung Norden verschiebt sich die Grenze jedoch weiter in das Plangebiet. Somit sind im südwestlichen und nördlichen Plangebietsbereich Außenwohnbereiche ohne zusätzliche Maßnahmen nicht umsetzbar.

Die Berechnungen der zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionen erfolgten ebenfalls für die weiteren Geschosslagen EG bis 1.OG. Den Karten im Anhang 5 kann für die Tageszeit entnommen werden, dass entlang der K29 Pegel > 55 dB(A) erreicht werden (Abstand von ca. 30 m zur Straßenachse). Im nördlichen Bereich liegen am äußersten Rand sogar Pegel bis 65 dB(A) vor.

Zur Nachtzeit wird der Orientierungswert von 45 dB(A) (WA) bis zu einem Abstand von ca. 40 m überschritten. Im Norden werden Pegel bis 55 dB(A) am Rand des Plangebietes erreicht.

4. Maßnahmen und Empfehlungen

4.1 zur Verbesserung der gewerblichen Geräuschsituation

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, sind im südlichen Bereich Überschreitungen des Nachtimmissionsrichtwertes von 40 dB(A) nicht auszuschließen. Jedoch wird der Richtwert von 40 dB(A) an der Baugrenze gerade eingehalten. Nach der TA Lärm ist der Immissionsort 0,5 m vor dem geöffneten Fenster zu wählen. Damit wären die Anforderungen der TA Lärm noch eingehalten. Folgende Empfehlungen sind bei der Umsetzung zu beachten.

4.1.1 Schutzabstände

Die Baugrenzen sind maximal in Richtung Süden zur Heizzentrale so zu planen wie im Entwurf des Bebauungsplanes dargestellt (siehe Anhang 2). Sollte die Baugrenze weiter nach Süden verschoben werden (Abstand Baugrenze zu Heizzentrale < 16,5 m) so sind weitere Maßnahmen zu beachten (Grundrissorientierung und/oder aktive Lärmschutzmaßnahmen).

4.1.2 Grundrissorientierung

Kann ein Schutzabstand nicht gewährleistet werden, so sind im Bereich der Pegel $> 40 \text{ dB(A)}$ keine schutzbedürftigen Räume gemäß DIN 4109 mit öffnenbaren Fenstern zulässig. Schutzbedürftige Räume können in dem Bereich nur mit geschlossenen Fenstern geplant werden. Sollten Nebenräume wie Küche, Flur, Bad, Abstellkammer, etc. in dem Bereich geplant werden, so können die Fenster auch offenbar gestaltet werden.

4.1.3 aktive Lärmschutzmaßnahmen

Ist auch die Grundrissorientierung nicht möglich, müssen die beiden Zu- und Abluftöffnungen in der Nordfassade des Kesselhauses des Heizwerkes mit Akustikjalousien mit einem Schalldämmmaß $\geq 10 \text{ dB}$ ausgestattet werden. Zudem kann ein besserer Schalldämpfer bei den Abgaskaminen verbaut werden. Die Minderung sollte gegenüber dem aktuellen Stand 5 dB betragen. Der Schalldämpfer wäre jedoch nur für die Kamine Gasbrenner und BHKW einzubauen. Dementsprechend wären die Schallleistungspegel am Auslass um 5 dB gesenkt, was zu einer Einhaltung des Nachtrichtwertes im Plangebiet führt.

4.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgeräuschsituation

Durch aktive, passive und planerische Lärmschutzmaßnahmen sind die Erdgeschosse und Außenwohnbereiche, wenn möglich aber auch höher liegende Geschosse, zu schützen, so lange die Kosten im vertretbaren Verhältnis zum erzielten Schutz stehen und die Maßnahmen aus städtebaulicher Sicht umsetzbar sind.

Die Maßnahmen gelten nur für die Flächen in welchen die Anforderungen nicht erfüllt werden.

Zum Schutz der Anwohner des Plangebietes bieten sich folgende Lärmschutzmaßnahmen an:

Aktive Maßnahmen bzw. Einhaltung von Schutzabständen

Im Abschnitt 3.3 wird aufgeführt, dass die Orientierungswerte für die Außenwohnbereiche als auch die oberen Geschosse im südwestlichen als auch nördlichen Plangebietsbereich überschritten sind. Als erste Maßnahme bietet sich an die Schutzabstände einzuhalten, bis zur Linie von 55 dB(A) (siehe hierzu Anhang 3.1). Bei Pegeln < 55 dB(A) ist der Orientierungswert eingehalten.

Als Alternative bieten sich aktive Maßnahmen in Form von einer Lärmschutzwand oder einem Wall entlang der Straße an. Ein Beispiel ist im Anhang 5.1 und 5.2 dargestellt. Hier wurde entlang der Straße ein 2,5 m bis 3 m hoher Wall berücksichtigt. Damit kann der Außenwohnbereich geschützt werden und es wären keine gesonderten Maßnahmen für den Außenwohnbereich umzusetzen. In den Obergeschossen ist aber weiterhin mit einer Überschreitung zu rechnen.

Planerische Maßnahmen (Grundrissgestaltung)

Bei den planerischen Maßnahmen sollen an den Fassaden der Wohngebäude, an denen der Orientierungswert überschritten wird, soweit dies planerisch möglich ist, nur Fenster von Nebenräumen (z. B. Treppenhäuser, Abstellräume, Bäder, reine Kochküchen etc.) angeordnet werden.

Fenster von Wohn- und insbesondere Schlafräumen sind vorzugsweise zu den lärmabgewandten Seiten auszurichten.

Falls planerische Maßnahmen nicht umsetzbar sind, sind die Innenwohnräume durch passive Maßnahmen ausreichend zu schützen.

Passive Maßnahmen

Durch passive Maßnahmen (Anforderungen an die Bauausführung und Lüftungsanlagen) können nur die Innenwohnbereiche geschützt werden.

Die erforderlichen schalltechnischen Anforderungen für den Schutz der Innenbereiche der schutzbedürftigen Gebäude durch die Verkehrsgeräusche, werden in der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ in Form des maßgeblichen Außenlärmpegels vorgegeben.

Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist in der DIN 4109, 2018 beschrieben und wird im nachfolgenden Kapitel behandelt.

5. Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel

In Form von Rasterlärmkarten wurde für den Geltungsbereich des Bebauungsplanes die dort zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionspegel errechnet und die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 bestimmt.

Die erforderlichen schalltechnischen Anforderungen für den Schutz der Innenbereiche der schutzbedürftigen Gebäude durch die Verkehrsgeräusche, werden in der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ in Form des maßgeblichen Außenlärmpegels vorgegeben.

Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist in der DIN 4109, 2018 beschrieben.

Dabei wird der maßgebliche Außenlärmpegel entsprechend der DIN 4109 für Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) oder Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr), aus den zugehörigen Beurteilungspegeln für die entsprechenden Geräuscharten ermittelt. Hiernach errechnet sich der maßgebliche Außenlärm durch die Addition der Gesamtbeurteilungspegel von Gewerbe- und Verkehrsgeräusche.

Zuzüglich ist ein Zuschlag von 3 dB gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ von 2018 hinzuzuaddieren.

Außerdem soll ein Zuschlag von 10 dB auf den Nachtbeurteilungspegel für Verkehrsgeräusche berücksichtigt werden, wenn die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht < 10 dB beträgt. Dies wurde berücksichtigt.

Den errechneten maßgeblichen Außenlärmpegel, unter Berücksichtigung der Vorgaben der DIN 4109, 2018 zeigt die Rasterlärmkarte im Anhang 6 für die ungünstigste Geschosslage des Plangebietes.

Wie dem Anhang 6 zu entnehmen ist, liegen Lärmpegelbereiche von II bis IV vor.

Anhand der Pegelbereiche sind in Abhängigkeit der Raumarten und Nutzungen die resultierenden Schalldämmmaße ($R'_{w,ges}$) und hieraus die bewerteten Schalldämmmaße (R'_w) der jeweiligen Einzelbauteile wie Wände, Fenster und Dächer abzuleiten.

Eine detaillierte Festlegung der erforderlichen Schalldämmmaße (R'_w) der Außenwände, der Dächer und der Fenster, ist erst bei genauer Kenntnis der jeweiligen Raumabmessungen und Bausubstanz möglich.

Bei der späteren Realisierung des Planvorhabens sind passive (Bau- substanz) Maßnahmen erforderlich, um für die Innenbereiche gesunde Aufenthaltsverhältnisse zu erreichen. Diese sollten dann durch einen Schallschutznachweis ausgearbeitet und belegt werden.

Für Schlafräume (Elternschlafzimmer, Kinderzimmer, Gästezimmer etc.) mit einer oder mehreren Fassaden, an denen der Grenzwerte der 16. BImSchV zur Nachtzeit von 49 dB(A) überschritten wird, muss eine ausreichende Belüftung auch bei geschlossenem Fenster sichergestellt werden.

Dazu sind aktive oder passive schallgedämmte Belüftungselemente (z.B. Nachström-Öffnungen, Wandlüfter, etc.) einzusetzen, wobei diese die gesetzlichen Anforderungen an den Schallschutz nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ (2018) und den Wärmeschutz einhalten müssen.

6. Qualität der Prognose

Eine Qualität der Prognose wird im Wesentlichen durch folgende Faktoren bestimmt:

- Qualität der Schalleistungspegel der Geräuschquellen
- Genauigkeit der Ausbreitungsberechnung des Prognosemodelles
- Aussagekraft der angesetzten Betriebsdaten zur Bildung des Beurteilungspegels

Im Zusammenhang mit den Emissionsdaten wurden Schalleistungs- pegel aus Studien sowie eigenen Messungen angesetzt.

Diese Emissionswerte liegen erfahrungsgemäß auf der sicheren Seite, sodass Abweichungen nach oben nicht zu erwarten sind. In Bezug auf die angesetzten Betriebsabläufe (Verladezeiten etc.) wurde nach Rücksprache mit dem Auftraggeber Ausgangsdaten gewählt, die den oberen Erwartungsbereich kennzeichnen.

Hinsichtlich der Genauigkeit des Prognosemodells gibt die DIN ISO 9613-2 im Abschnitt 9 Hinweise. So kann der Tabelle 5 aus diesem Abschnitt eine Genauigkeit von ± 1 dB bis ± 3 dB entnommen werden, die sehr pauschalisiert ist. Aufgrund der vorgenannten Randbedingungen kann die Genauigkeit der Prognose mit ± 1 dB abgeschätzt werden.

7. Zusammenfassung

Die Ortsgemeinde Waldalgesheim beabsichtigt, am nördlichen Ortsrandbereich, östlich der K29 ein neues Wohngebiet auszuweisen. In dem Zuge soll der Bebauungsplan „Waldstraße IV“ aufgestellt werden. In einer schalltechnischen Untersuchung sollen die Verkehrsgeräuschemissionen der östlich verlaufenden Kreisstraße K 29 ermittelt und beurteilt werden. Zusätzlich befindet sich im Süden des Plangebietes ein Biomasseheizwerk, dessen Geräuschemissionen ebenfalls auf das Plangebiet hin zu untersuchen sind. Sollte die schalltechnische Untersuchung zeigen, dass Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ bzw. Überschreitungen der zulässigen Richtwerte der TA-Lärm zu erwarten sind, werden geeignete schallmindernde Maßnahmen aufgezeigt.

Wie die Berechnungsergebnisse für die gewerbliche Geräuschsituation zeigen, werden zur Tageszeit die Anforderungen der TA Lärm an allen Immissionsorten erfüllt. Lediglich zur Nachtzeit sind leichte Überschreitungen im Süden des Plangebietes (außerhalb der Baugrenzen) aufgrund des Heizkraftwerkes zu erwarten.

Hierzu wurden im Abschnitt 4.1 entsprechende Empfehlungen und Maßnahmen vorgeschlagen.

Für den Verkehrslärm wurde die K29 herangezogen. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass das Gebiet durch Verkehrslärm schon beeinträchtigt wird. Eine Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 für ein Allgemeines Wohngebiet kann weder für die Tages- noch für die Nachtzeit für das komplette Plangebiet erreicht werden.

Aufgrund der Überschreitungen wurden Maßnahmen aktiv, passiv und planerisch (Abschnitt 4.2) vorgestellt, die zu beachten sind.

Zusätzlich wurde anhand von Rasterlärmkarten auch der maßgebliche Außenlärm der Verkehrsgeräusche entsprechend der DIN 4109, 2018 für das ungünstigste Geschosslag des Plangebietes bestimmt, die Grundlage für die Dimensionierung der erforderlichen Gebäudedämmung (Wände, Dächer und Fenster) sind.

Die errechneten maßgeblichen Außenlärmpegel zeigt die Rasterlärmkarte im Anhang 6.

Wie dem Anhang 6 zu entnehmen ist, liegen die Lärmpegelbereiche II bis IV nach DIN 4109 vor (siehe Abschnitt 5).

Anhand der Pegelbereiche sind in Abhängigkeit der Raumarten und Nutzungen die resultierenden Schalldämmmaße ($R'_{w,ges}$) und hieraus die bewerteten Schalldämmmaße (R'_w) der jeweiligen Einzelbauteile wie Wände, Fenster und Dächer abzuleiten.

 SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO **pies**
Boppard-Buchholz, 23.08.2022
Benannte Messstelle nach §29b BImSchG
Birkenstrasse 34 • 56154 Boppard-Buchholz
In der Dalheimer Wiese 1 • 55120 Mainz
Tel. 06742 • 2299 • info@schallschutz-pies.de


Dr.-Ing. Kai Pies
Fachlich Verantwortlicher

von der IHK Rheinhessen öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger für Schallimmissionsschutz



M. Sc. Pol Daleiden

Stellvertr. verantwortlicher Sachverständiger

Anhang 1.1



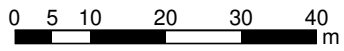
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742/8049941
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
pol.daleiden@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Baugrenze
- Rechengebiet
- Industriehalle; Raum
- Außenflächenquelle
- Linien-schallquelle
- Flächenschallquelle
- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße

Maßstab 1:1000



Projekt: 20686
Waldalgesheim, B-Plan Waldstraße IV

Bearbeiter: Daleiden
Datum: 19.08.2022

Bezeichnung:

Lageplan

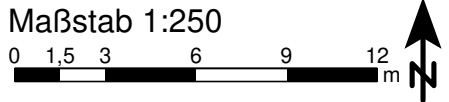




Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742/8049941
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
pol.daleiden@schallschutz-pies.de

- Legende
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Baugrenze
 - Rechengebiet
 - Industriehalle; Raum
 - Außenflächenquelle
 - Linien-schallquelle
 - Flächen-schallquelle
 - Straße
 - Straßenachse
 - Emission Straße

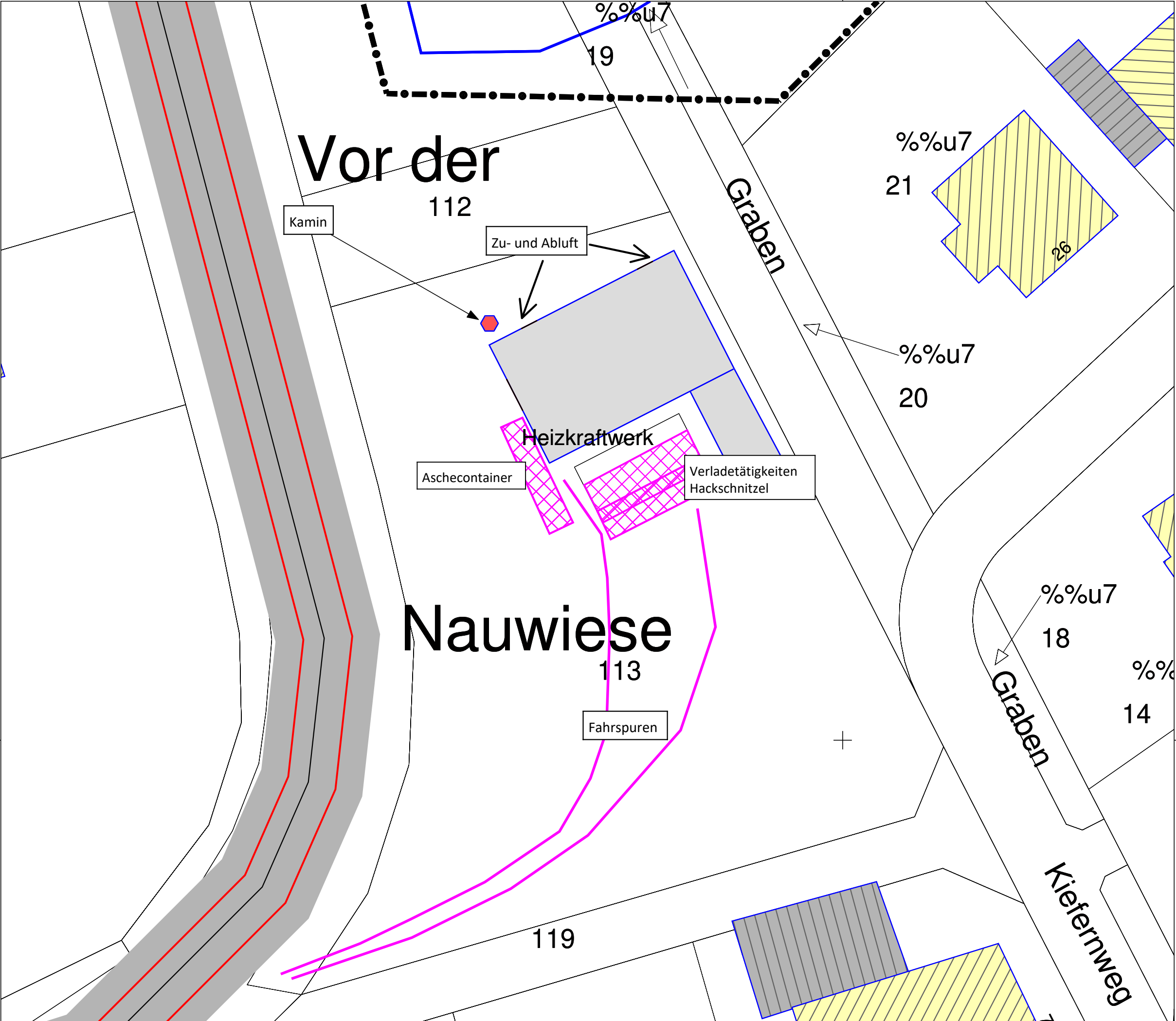


Projekt: 20686
Waldalgesheim, B-Plan Waldstraße IV

Bearbeiter: Daleiden
Datum: 19.08.2022

Bezeichnung:

Lageplan
Detail





Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742/8049941
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
pol.daleiden@schallschutz-pies.de



Projekt: 20686

Waldalgesheim, B-Plan Waldstraße IV

Bearbeiter:

Daleiden

Datum:

19.08.2022

Bezeichnung:

Bebauungsplan

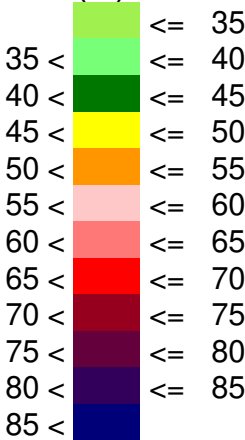
Anhang 3.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742/8049941
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
pol.daleiden@schallschutz-pies.de

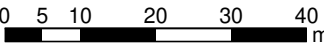
Pegelwerte
in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Baugrenze
- Emission Straße
- Rechengebiet

Maßstab 1:1000



Projekt: 20686

Waldalgesheim, B-Plan Waldstraße IV

Bearbeiter:

Daleiden

Datum:

19.08.2022

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Verkehr
tags
Außenwohnbereich

Anhang 3.2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742/8049941
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
pol.daleiden@schallschutz-pies.de

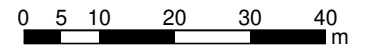
Pegelwerte in dB(A)

	<=	35
35 <	<=	40
40 <	<=	45
45 <	<=	50
50 <	<=	55
55 <	<=	60
60 <	<=	65
65 <	<=	70
70 <	<=	75
75 <	<=	80
80 <	<=	85

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Baugrenze
- Emission Straße
- Rechengebiet

Maßstab 1:1000



Projekt: 20686

Waldalgesheim, B-Plan Waldstraße IV

Bearbeiter:

Daleiden

Datum:

19.08.2022

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Verkehr
tags
1.OG

SoundPlan-Version 8.2; Update: 07.06.2022



Anhang 3.3



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742/8049941
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
pol.daleiden@schallschutz-pies.de

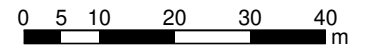
Pegelwerte in dB(A)

	<=	35
35 <	<=	40
40 <	<=	45
45 <	<=	50
50 <	<=	55
55 <	<=	60
60 <	<=	65
65 <	<=	70
70 <	<=	75
75 <	<=	80
80 <	<=	85

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Baugrenze
- Emission Straße
- Rechengebiet
- Grenzwertlinie 49 dB()

Maßstab 1:1000



Projekt: 20686

Waldalgesheim, B-Plan Waldstraße IV

Bearbeiter:

Daleiden

Datum:

19.08.2022

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Verkehr
nachts
1.OG

SoundPlan-Version 8.2; Update: 07.06.2022

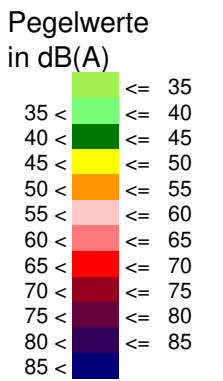


Anhang 4.1

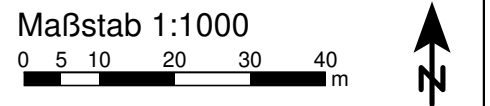


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742/8049941
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
pol.daleiden@schallschutz-pies.de



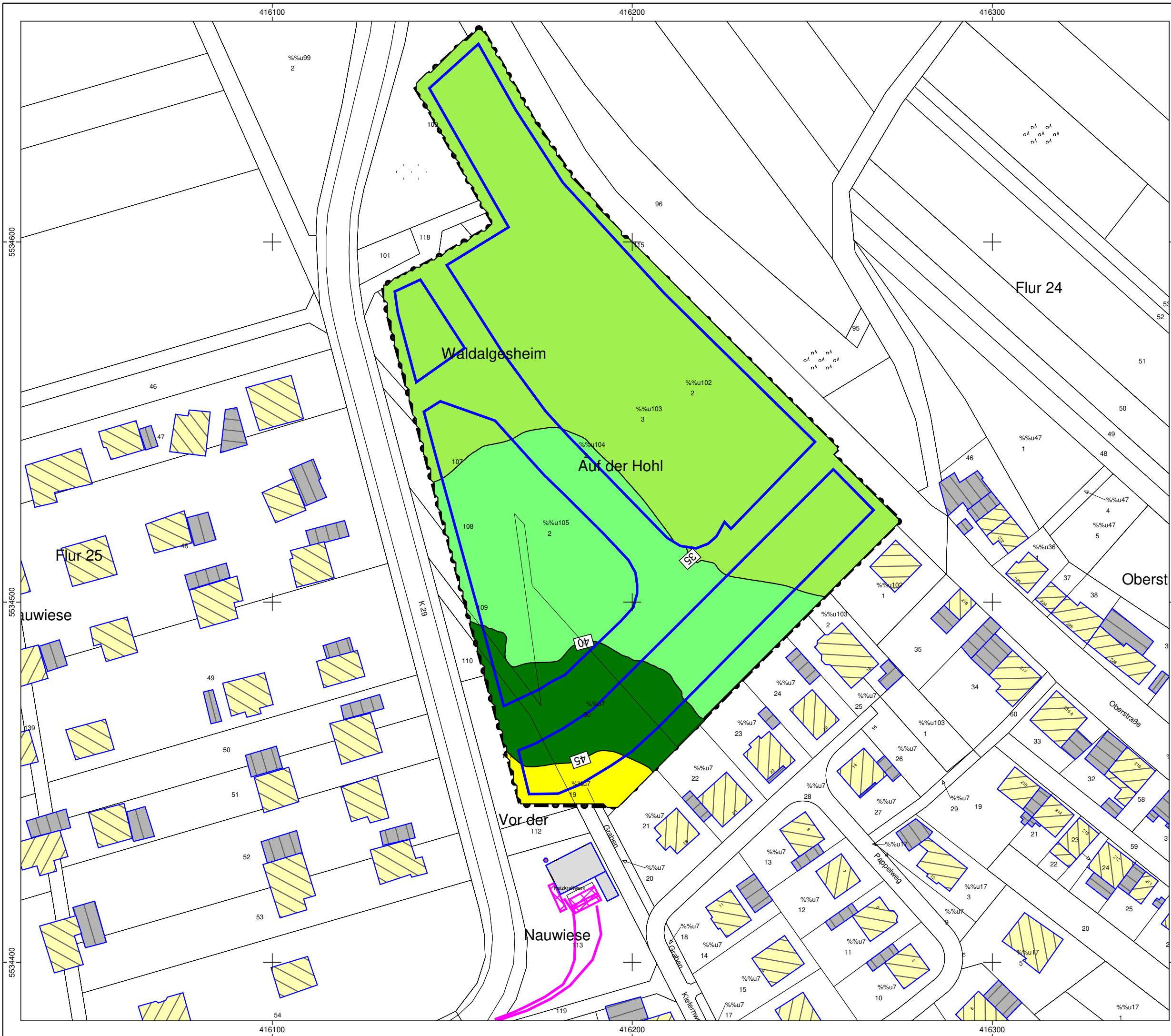
- Legende
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Baugrenze
 - Rechengebiet
 - Industriehalle; Raum
 - Außenflächenquelle
 - Linien-schallquelle
 - Flächen-schallquelle



Projekt: 20686
Waldalgesheim, B-Plan Waldstraße IV

Bearbeiter: Daleiden
Datum: 19.08.2022

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Gewerbe
tags
1.OG

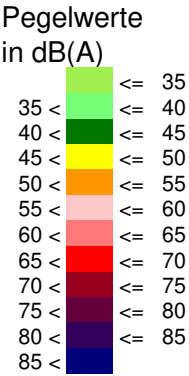


Anhang 4.2

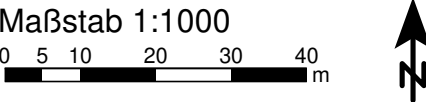


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742/8049941
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
pol.daleiden@schallschutz-pies.de



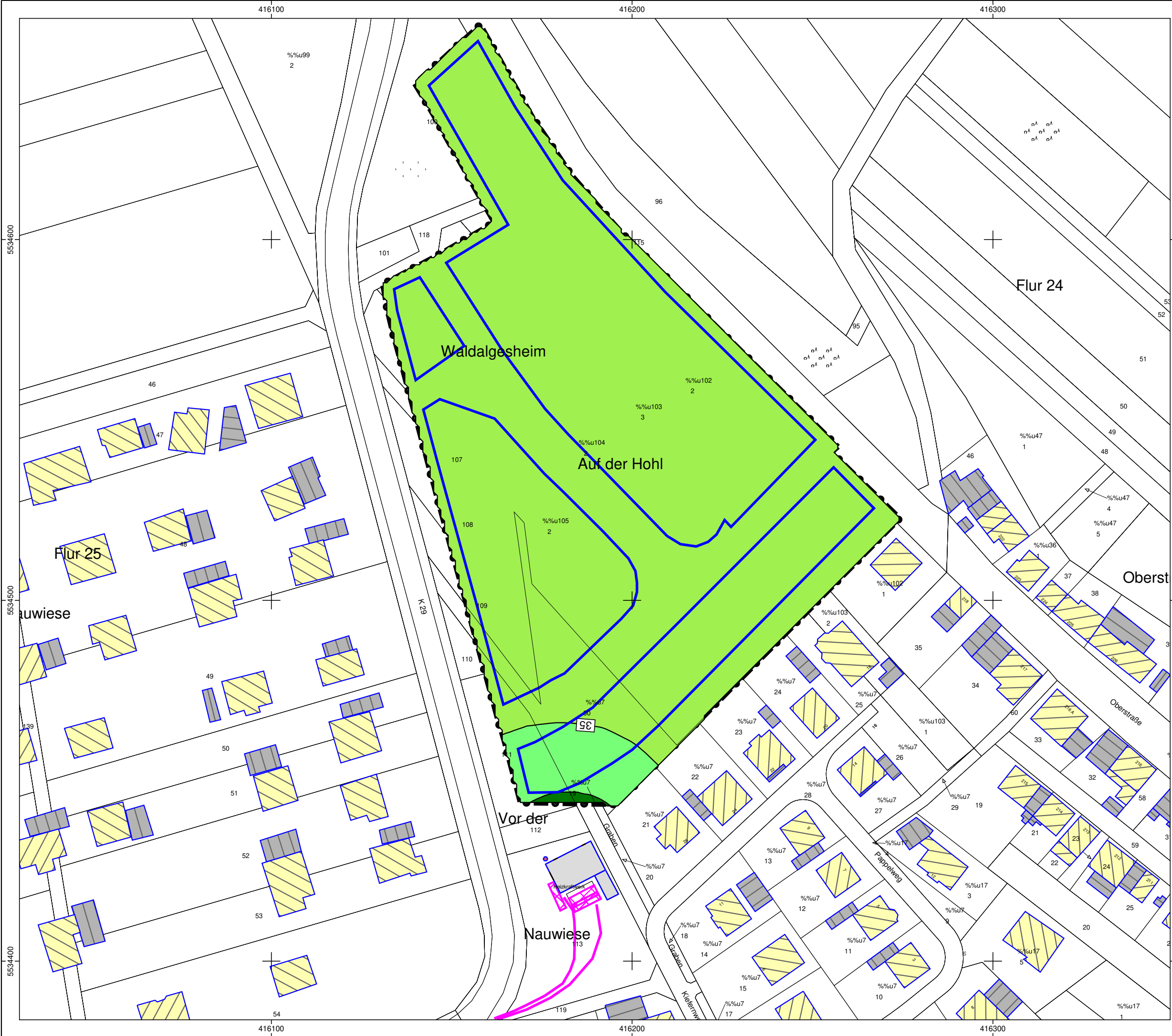
- Legende
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Baugrenze
 - Rechengebiet
 - Industriehalle; Raum
 - Außenflächenquelle
 - Linien-schallquelle
 - Flächenschallquelle



Projekt: 20686
Waldalgesheim, B-Plan Waldstraße IV

Bearbeiter: Daleiden
Datum: 19.08.2022

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Gewerbe
nachts
1.OG

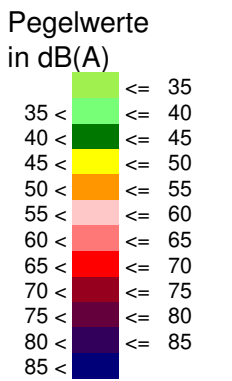


Anhang 4.3

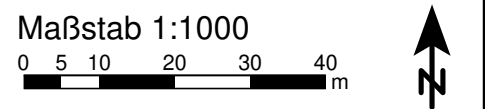


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742/8049941
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
pol.daleiden@schallschutz-pies.de



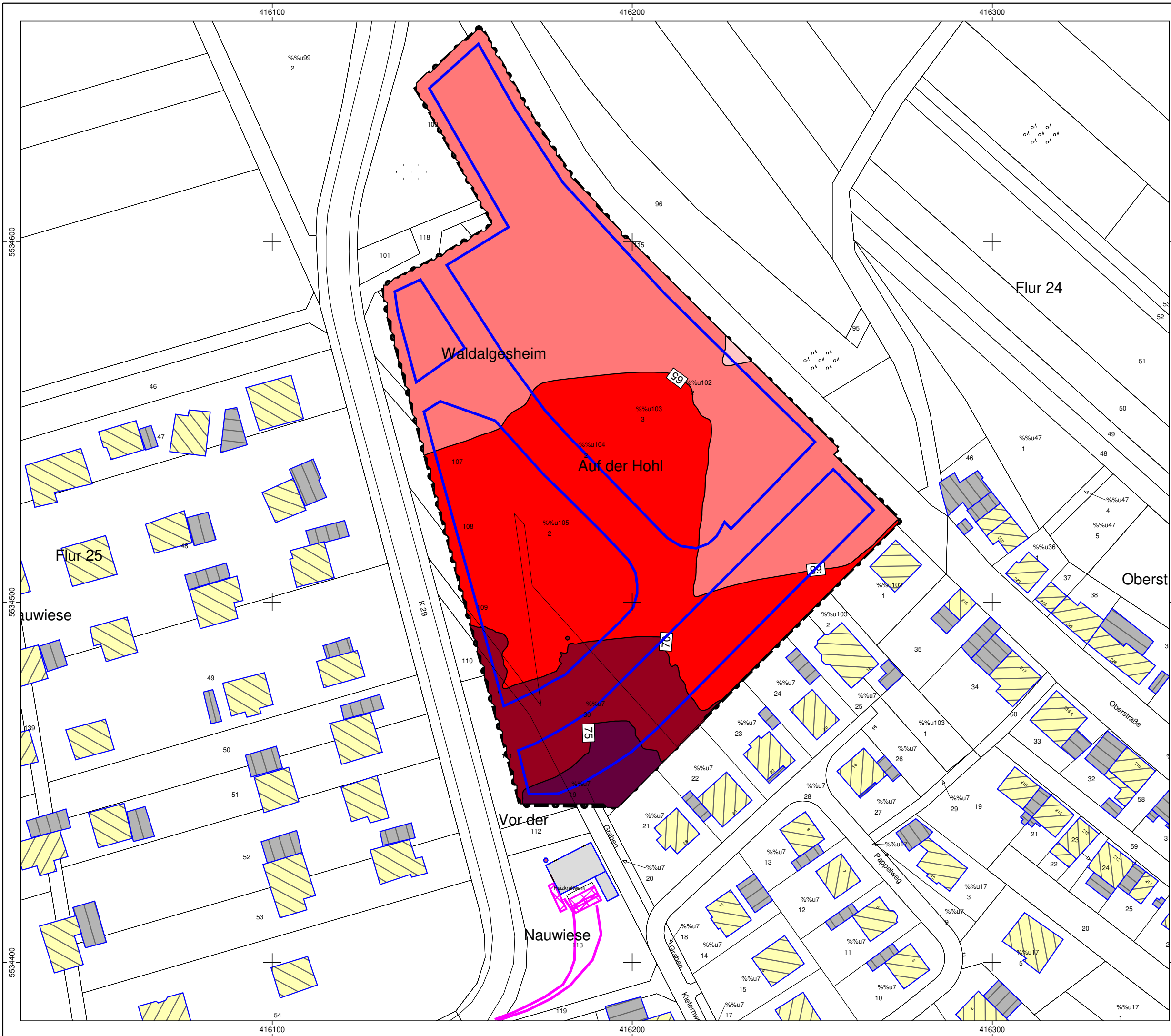
- Legende
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Baugrenze
 - Rechengebiet
 - Industriehalle; Raum
 - Außenflächenquelle
 - Linien-schallquelle
 - Flächen-schallquelle



Projekt: 20686
Waldalgesheim, B-Plan Waldstraße IV

Bearbeiter: Daleiden
Datum: 19.08.2022

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Gewerbe
tags Spitzenpegel
1.OG



Anhang 5.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742/8049941
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
pol.daleiden@schallschutz-pies.de

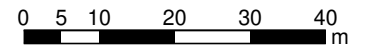
Pegelwerte in dB(A)

<= 35	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 85
85 <	

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Baugrenze
- Emission Straße
- Rechengebiet
- Lärmschutzwall
- Änderung Wallhöhe

Maßstab 1:1000



Projekt: 20686

Waldalgesheim, B-Plan Waldstraße IV

Bearbeiter:

pol.daleiden

Datum:

19.08.2022

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Verkehr
tags
Außenwohnbereich
mit 2,5+3 m Wall

SoundPlan-Version 8.2; Update: 07.06.2022



Anhang 5.2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742/8049941
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
pol.daleiden@schallschutz-pies.de

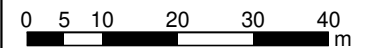
Pegelwerte in dB(A)

<= 35	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 85
85 <	

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Baugrenze
- Emission Straße
- Rechengebiet
- Lärmschutzwall
- Änderung Wallhöhe

Maßstab 1:1000



Projekt: 20686

Waldalgesheim, B-Plan Waldstraße IV

Bearbeiter:

pol.daleiden

Datum:

19.08.2022

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte

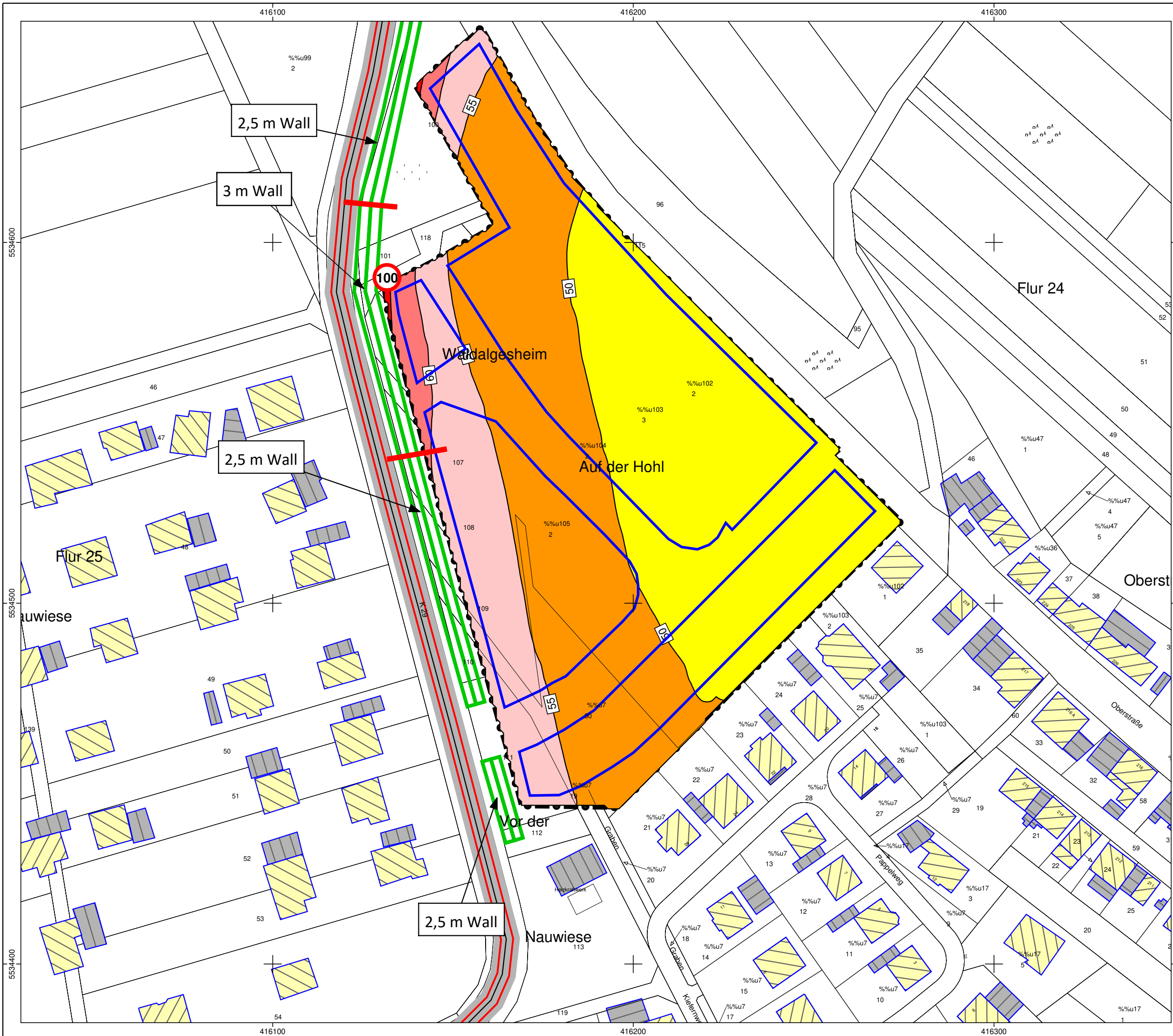
Verkehr

tags

1.OG

mit 2,5+3 m Wall

SoundPlan-Version 8.2; Update: 07.06.2022



Anhang 5.3



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742/8049941
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
pol.daleiden@schallschutz-pies.de

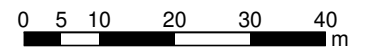
Pegelwerte in dB(A)

	<=	35
35 <	<=	40
40 <	<=	45
45 <	<=	50
50 <	<=	55
55 <	<=	60
60 <	<=	65
65 <	<=	70
70 <	<=	75
75 <	<=	80
80 <	<=	85

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Baugrenze
- Emission Straße
- Rechengebiet
- Lärmschutzwall
- Änderung Wallhöhe
- Grenzwertlinie 49 dB

Maßstab 1:1000



Projekt: 20686

Waldalgesheim, B-Plan Waldstraße IV

Bearbeiter:

pol.daleiden

Datum:

19.08.2022

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Verkehr
nachts
1.OG
mit 2,5+3 m Wall

SoundPlan-Version 8.2; Update: 07.06.2022



Anhang 6



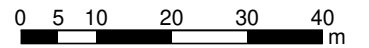
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06742/8049941
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
pol.daleiden@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Baugrenze
- Emission Straße
- Rechengebiet

Maßstab 1:1000



Projekt: 20686

Waldalgesheim, B-Plan Waldstraße IV

Bearbeiter:

Daleiden

Datum:

19.08.2022

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
maßgeblicher
Außenlärmpegel nach
DIN 4109
Höhe 1.OG

SoundPlan-Version 8.2; Update: 07.06.2022

Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 (2018) Schallschutz im Hochbau

Maßgeblicher
Außenlärm-
pegel
in dB(A)

<= 55	Lärmpegelbereich I
55 < <= 60	Lärmpegelbereich II
60 < <= 65	Lärmpegelbereich III
65 < <= 70	Lärmpegelbereich IV
70 < <= 75	Lärmpegelbereich V
75 < <= 80	Lärmpegelbereich VI
80 <	Lärmpegelbereich VII

