

Schalltechnisches Gutachten
der Verkehrs- und Gewerbegeräuschemissionen
im bauleitplanerischen Verfahren
„Auf den Bitzen“ in der Ortsgemeinde Wahlbach

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

**Schalltechnisches Gutachten
der Verkehrs- und Gewerbegeräusmissionen
im bauleitplanerischen Verfahren
„Auf den Bitzen“
in der Ortsgemeinde Wahlbach**

AUFTRAGGEBER: Ortsgemeinde Wahlbach
Brunnenstraße 7
55494 Wahlbach

AUFTRAG VOM: 20.11.2020

AUFTRAG – NR.: 1 / 19513 / 0220 / 1

FERTIGSTELLUNG: 17.08.2022

BEARBEITER: M. Wons / ak

SEITENZAHL: 41

ANHÄNGE: 10

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	Derzeitige und vorgesehene Nutzung des Plangebietes	5
2.3	Straßenverkehrsdaten	6
2.4	Windenergieanlagen.....	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	Eigene Unterlagen.....	10
2.5.4	Literatur und Veröffentlichungen.....	10
2.6	Anforderungen.....	11
2.6.1	Anforderungen gemäß DIN 18005 und TA Lärm	11
2.6.2	Anforderungen nach DIN 4109 „Schutz vor Außenlärm“	12
2.7	Berechnungsgrundlagen	14
2.7.1	Berechnung der Straßenverkehrsgeräuschemissionen nach RLS-19 ..	14
2.7.2	Ausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2	16
2.7.3	Vorgaben zur Berechnung nach LAI-Hinweisen und Interimsverfahren.....	17
2.7.4	Verwendetes Berechnungsprogramm	19
2.8	Beurteilungsgrundlagen.....	20
2.8.1	Beurteilung gemäß DIN 18005 (Bauleitplanerisches Verfahren)	20
2.8.2	Beurteilung gemäß TA Lärm	21
2.8.3	Bewertung nach DIN 4109	24
2.9	Ausgangsdaten für die Berechnung	25
2.9.1	Straßenverkehrsgeräuschemissionen	25
2.9.2	Geräuschemissionen der Windenergieanlagen	26
3.	Immissionsberechnung und Beurteilung.....	29

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

3.1	Zuschläge gemäß TA Lärm	30
	Impulshaltigkeit der Geräusche	30
	Ton- und Informationshaltigkeit	30
	Tieffrequente Geräusche und Infraschall durch WEA.....	30
	Zuschläge für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit.....	31
	Meteorologische Korrektur	31
3.2	Zu erwartende Geräuschemissionen durch die Windkraft	31
3.3	Spitzenpegel.....	32
3.4	Beurteilung der Straßenverkehrsgeräuschemissionen	33
3.5	Maßnahmen zur Verbesserung der Geräuschsituation	34
3.5.1	Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgeräuschemissionen ...	34
3.5.2	Maßnahmen zur Verbesserung der Gewerbegeräuschemissionen ...	38
4.	Qualität der Prognose im Zusammenhang mit den WEA	39
5.	Zusammenfassung.....	40

1. Aufgabenstellung

Die Ortsgemeinde Wahlbach beabsichtigt, an der östlichen Ortsrandlage das Neubaugebiet „Auf dem Bitzen“ zu erschließen. Im Norden des Plangebiets verläuft die Kreisstraße K52 und im Süden bzw. Westen die K50. Im Zuge des bauleitplanerischen Verfahrens sollen die Verkehrsgeräuschimmissionen durch die beiden Kreisstraßen im Geltungsbereich ermittelt werden. Auch die Geräuschimmissionen durch die im Umfeld der Ortslage vorhandenen Windenergieanlagen sind zu berechnen und zu beurteilen.

Die Bewertung erfolgt hierbei nach DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ sowie nach der Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm). Die jeweils auftretenden Beurteilungspegel sind mit den Orientierungswerten der DIN 18005 bzw. den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zu vergleichen.

Sollte die Untersuchung zeigen, dass Überschreitungen der Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte innerhalb des Plangebietes nicht auszuschließen sind, werden geeignete schallmindernde Maßnahmen geprüft und aufgezeigt.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das Bebauungsplangebiet befindet sich am östlichen Ortsrand der Ortsgemeinde Wahlbach. Begrenzt wird das Plangebiet im Norden durch die Kreisstraße K52 im Süden bzw. im Westen durch die Kreisstraße K50 und im Osten durch Ackerflächen.

Die bestehende Wohnbebauung von Wahlbach steht entlang der beiden genannten Kreisstraßen.

Des Weiteren befinden sich in unterschiedlichen Abständen von > 1000m und unterschiedlichen Himmelsrichtungen mehrere Windenergieanlagen in der Nachbarschaft von Wahlbach.

Von der Topografie her steigt das Gelände von Westen nach Osten an.

Eine Übersicht über das Plangebiet und die Umgebung vermittelt der Übersichtsplan und der Lageplan im Anhang 1 und 2 des Gutachtens.

2.2 Derzeitige und vorgesehene Nutzung des Plangebietes

Derzeit wird der Geltungsbereich des Plangebietes landwirtschaftlich genutzt. Nach dem vorliegenden Bebauungsplanentwurf sind im Plangebiet 3 Baufenster für insgesamt 11 mögliche Wohnhäuser mit bis zu 2 Vollgeschossen vorgesehen.

Aufgrund der Geräuschsituation durch die WEA ist die Firstrichtung in Südwest - Nordost-Richtung festgelegt. Um eine Verbesserung der Geräuschsituation bezogen auf den Verkehr zu erzielen soll im Bereich der Kreisstraße K50 ein Lärmschutzwall von 2,5m (Bezug ist die jeweilige Straßenhöhe) aufgeschüttet werden. Zudem wird das Ortsschild auf Höhe der Grenze des Plangebiet / K50 verschoben. Somit gilt entlang des neuen Wohngebietes auf der gesamten Länge eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h.

Die verkehrstechnische Anbindung des Neubaugebietes ist im Südwesten von der Kreisstraße K50 geplant.

Das neue Wohngebiet soll als „Allgemeines Wohngebiet“ ausgewiesen werden.

Einen Überblick der Planung zeigt auch der Bebauungsplanentwurf im Anhang 3 zum Gutachten.

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 folgende Analyseverkehrszahlen übernommen:

Tabelle 1 – Verkehrsdaten 2019

Straße	Ab-schnitt	DTV ₂₀₁₉	M _T	M _N	p _{T1}	p _{T2}	p _{Krad,T}	p _{N1}	p _{N2}	p _{Krad,N}
K50	Q1	767	45	6	2,6	1,1	2,9	2,9	1,8	1,3
	Q2	979	57	8	2,4	0,9	7,1	2,8	1,6	3,3
	Q3	657	38	5	3,5	1,3	1,8	3,9	2,0	0,8
K52	Q4	526	31	4	1,9	0,7	3,6	2,1	1,1	1,7
	Q5	635	37	5	2,5	0,4	2,1	2,8	0,6	0,9

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 verwenden ist.

Unter Beachtung eines Hochrechnungsfaktors von 1,016 für die Kreisstraßen ergibt dies die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Verkehrszahlen, die Basis der Berechnungen sind:

Tabelle 2 - Prognoseverkehrszahlen für das Jahr 2030

Straße	Ab-schnitt	DTV ₂₀₃₀	M _T	M _N	p _{T1}	p _{T2}	p _{Krad,T}	p _{N1}	p _{N2}	p _{Krad,N}
K50	Q1	779	46	6	2,6	1,1	2,9	2,9	1,8	1,3
	Q2	995	58	8	2,4	0,9	7,1	2,8	1,6	3,3
	Q3	668	39	5	3,5	1,3	1,8	3,9	2,0	0,8
K52	Q4	534	31	4	1,9	0,7	3,6	2,1	1,1	1,7
	Q5	645	38	5	2,5	0,4	2,1	2,8	0,6	0,9

Q	-	Streckenquerschnitt (siehe Lageplan Anhang 2 und unten)
DTV ₂₀₁₉		durchschnittl. tägl. Verkehrsaufkommen 2015
DTV ₂₀₃₀		durchschnittl. tägl. prognostiziertes Verkehrsaufkommen 2030
M _T		mittleres stündliches. Verkehrsaufkommen tags
M _N	-	mittleres stündliches Verkehrsaufkommen nachts
p _{T1}	-	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW1 tags in %
p _{T2}	-	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW2 tags in %
p _{KradT}	-	Anteil Motorräder tags in %
p _{N1}	-	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW1 nachts in %
p _{N2}	-	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW2 nachts in %
p _{KradN}	-	Anteil Motorräder nachts in %

Q1: Streckquerschnitt K50, Schnorbach – Wahlbach

Q2: Streckquerschnitt K50/K52, Wahlbach innerorts

Q3: Streckquerschnitt K50, Pleizenhausen – Wahlbach

Q4: Streckquerschnitt K52, Mörschbach – Wahlbach

Q5: Streckquerschnitt K52, Altweidelbach – Wahlbach

Für die Kreisstraßen ist gemäß Beschilderung innerorts eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h für PKW und 50 km/h für LKW zu berücksichtigen. Außerorts, ist nach Beschilderung eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h für PKW und 80 km/h für LKW möglich. Ampelanlagen sind im relevanten Einwirkungsbereich nicht vorhanden.

Die jeweiligen Abschnitte mit den Geschwindigkeiten können dem Anhang 1 entnommen werden.

2.4 Windenergieanlagen

Im Umfeld von Wahlbach befinden sich in unterschiedlichen Abständen mehrere Windenergieanlagen. Hierzu liegen uns aus den schalltechnischen Untersuchungen zu diesen WEA entsprechende technische Daten und Emissionswerte vor. Die Daten wurden mit den Angaben hinsichtlich Standorte und Anlagentyp aus der Liste der Kreisverwaltung abgeglichen.

Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Kennzeichnungen wurden der aktuellsten Immissionsprognose, für den jeweiligen Untersuchungsabschnitt der WEA entnommen. Nachstehend sind die, bei der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten Anlagen mit ihren technischen Daten und Standortkoordinaten, aufgelistet:

Tabelle 3 - Windenergieanlagen

Bezeichnung	Anlagentyp	Nennleistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	Standortkoordinaten UTM-System	
					Rechtswert	Hochwert
WEA A1	E92	2 300	138,4	92	398201	5538813
WEA A2	E92	2 300	138,4	92	397923	5540077
WEA A3	E92	2 300	138,4	92	397609	5540068
WEA A4	E92	2 300	138,4	92	398049	5540347
WEA Berg1	REpower 3.4M 104	3 370	128	104	398605	5543347
WEA Berg2	REpower 3.4M 104	3 370	128	104	398788	5542671
WEA Ray1	REpower 3.4M 104	3 370	128	104	399021	5543075
WEA Ray2	REpower 3.4M 104	3 370	128	104	399162	5542781
WEA Ray3	REpower 3.4M 104	3 370	128	104	399515	5543105
WEA P1	REpower 3.2M 114	3 170	143	114	396202	5541581
WEA S1	REpower 3.2M 114	3 170	143	114	398530	5538797
WEA S2	REpower 3.2M 114	3 170	143	114	398430	5538455

Bezeichnung	Anlagentyp	Nennleistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	Standortkoordinaten UTM-System	
					Rechtswert	Hochwert
WEA W1	REpower 3.2M 114	3 170	143	114	399552	5540827
WEA W2	REpower 3.2M 114	3 170	143	114	399894	5540718
WEA W3	REpower 3.2M 114	3 170	143	114	400126	5540543

Die Standorte der Windenergieanlagen können auch dem Übersichtsplan im Anhang 1 zum Gutachten entnommen werden.

2.5 Verwendete Unterlagen

2.5.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Vorentwurf der Planzeichnung zum Neubaugebiet „Auf dem Bitzen“, Maßstab 1: 500 vom 25.05.2022
- Digitale Höhendaten und Katasterdaten im DXF und DWG-Format

2.5.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- DIN 18005
„Schallschutz im Städtebau - Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen“, 07/2002
- Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1
„Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, 05/1987
- RLS-19
„Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Straßen“, 03/2021
- 16. BImSchV
16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 12/2014

- DIN 4109-1
„Schallschutz im Hochbau“, Teil 1: Mindestanforderungen“ 01/2018
- DIN 4109-2
„Schallschutz im Hochbau“, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, 01/2018
- TA Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 06/2017
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 10/1999
- LAI – Hinweise zum „Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen“, 06/2016
- Dokumentation zur Schallausbreitung „Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen“, 05/2015

2.5.3 Eigene Unterlagen

- Informationen (Standorte und Emissionsdaten) zu den bestehenden Windenergieanlagen aus eigenen Untersuchungen und Informationen der Behörde.

2.5.4 Literatur und Veröffentlichungen

- [1] Windenergie und Infraschall – Tieffrequente Geräusche durch Windenergieanlagen; Herausgeber: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden–Württemberg, 2013
- [2] Tieffrequente Geräusche und Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2014, LUBW

- [3] Windkraftanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?
Bayerisches Landesamt für Umwelt & Bayerisches Landesamt
für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit 2014

2.6 Anforderungen

2.6.1 Anforderungen gemäß DIN 18005 und TA Lärm

Für das Neubaugebiet soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden. Nach den vorliegenden Unterlagen ist eine Gebietseinstufung als „Allgemeines Wohngebietes“ (WA) vorgesehen.

In Bezug auf die Verkehrsgeräusche gibt die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ für Allgemeine Wohngebiete folgende Orientierungswerte an:

Allgemeines Wohngebiet (WA):

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

Im Zusammenhang mit den Gewerbegeräuschen (Windkraft) gelten folgende Orientierungswerte analog zu der TA Lärm:

Allgemeines Wohngebiet (WA):

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

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) gibt diese Orientierungswerte der DIN für Gewerbegeräusche gleichlautend als Immissionsrichtwerte an.

Diese sollen 0,5 m vor dem Fenster des vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster eines schutzbedürftigen Raumes gem. DIN 4109 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 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 Beherbergungstätten, 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 Beherbergungstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

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

Tabelle 4 - 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 $L_a > 80$ 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 Straßenverkehrsgeräuschemissionen nach RLS-19

Die Straßenverkehrsgeräusche an einem Immissionsort werden durch den Beurteilungspegel L_r beschrieben.

Dieser berechnet sich aus der Stärke der Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes und der Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg.

Die Stärke der Schallemission einer Straße (beschrieben durch den längenbezogenen Schalleistungspegel L_w') wird

- aus der Verkehrsstärke M ,
- dem Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1, Lkw2 und Motorräder (p_1 , p_2 und p_{Krad}),
- 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 Schalleistungspegels einer Quelllinie

Der längenbezogene Schalleistungspegel L_w' einer Quelllinie ist:

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

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 %

2.7.2 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	-	Schallleistungspegel 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 Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$:

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

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

2.7.3 Vorgaben zur Berechnung nach LAI-Hinweisen und Interimsverfahren

In den LAI-Hinweisen vom 30.06.2016 „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei WKA“ wird aufgeführt, dass für Windenergieanlagen als hoch liegende Schallquellen die Berechnungen nach dem frequenzselektiven Verfahren der DIN ISO 9613-2 unter Berücksichtigung der Erkenntnisse der „Dokumentation zur Schallausbreitung als Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015 – 05.1.“ des NALS, sowohl für die Vorbelastung durch die bestehenden Anlagen, als auch für die neu beantragte Anlagen durchzuführen ist.

Demnach sind die unten aufgeführten Erkenntnisse bei der Berechnung der Geräuschimmissionen zu beachten:

$$A_{gr} = - 3 \text{ dB}$$

Hinweis: Im Programmausdruck ist der Wert mit + 3 dB dargestellt, wird jedoch bei der Berechnung als negativer Term berücksichtigt.

$$C_{met} = 0 \text{ dB}$$

$$A_{atm} \text{ mit } \alpha = \text{nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2} \\ \text{(relative Luftfeuchte 70 \%, Temperatur 10 } ^\circ\text{C).}$$

Neben den oben beschriebenen Festlegungen wird im Entwurf des LAI aufgeführt, dass Windenergieanlagen, die tonhaltige Geräuschimmissionen hervorrufen ($K_{TN} > 2 \text{ dB}$), nicht dem Stand Technik entsprechen. Die durch die Drehbewegung der Rotorblätter erzeugte windanlagen-typische Geräuschcharakteristik (an und abschwellenden Geräusche) ist weiterhin weder als ton-, noch als impulshaltig einzustufen.

Zum Infraschall wird aufgeführt, dass die Immissionsanteile bei modernen Windenergieanlagen selbst im Nahbereich bei Abständen von 150 bis 300 m die Wahrnehmungsschwelle des Menschen deutlich unterschreiten.

Zur Sicherstellung der Nichtüberschreitung der Richtwerte in einer Immissionsprognose, wird in den neuen LAI Hinweisen 2016 die Qualität der Prognose neu definiert.

Entsprechend dem Abschnitt 3 der LAI-Hinweise vom 30.06.2016 ist keine Unsicherheit für die Typvermessung und Serienstreuung anzusetzen, wenn bei Berechnung die Herstellerangaben für eine Windenergieanlage angewendet werden.

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird mit $\sigma_{\text{prog}} = 1$ dB berücksichtigt. Bei einer normkonformen Messung eines Windenergieanlagentyps gemäß der FGW-Richtlinie kann die Unsicherheit der Typvermessung mit $\sigma_R = 0,5$ dB angesetzt werden.

Sind mehrere Windenergieanlagen desselben Typs vermessen, so gilt für σ_P die Standardabweichung s der Messwerte, aus dem zusammenfassenden Bericht gemäß IEC TS 61400-14. Liegt keine Mehrfachvermessung vor, ist ein Wert von $\sigma_P = 1,2$ dB heranzuziehen. Die Gesamtunsicherheit σ_{ges} ergibt sich nach der folgenden Gleichung:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{prog}}^2}$$

Werden bei der Berechnung Abschirmeffekte durch z.B. Gebäude berücksichtigt, ist die Ermittlung von der Gesamtunsicherheit σ_{ges} um die Standardabweichung $\sigma_{\text{Schirm}} = 1,5$ dB zu ergänzen.

Die obere Vertrauensbereichsgrenze wird dann ermittelt durch:

$$\Delta L = 1,28 \cdot \sigma_{\text{ges}} \text{ (= Zuschlag „K“)}.$$

2.7.4 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 entsprechend den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Die höheren Nachtrichtwerte gelten für Verkehrsgeräusche.

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 im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung 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.

Es gelten folgende Immissionsrichtwerte:

Industriegebiet (GI):

tags	70 dB(A)
nachts	70 dB(A)

Urbanes Gebiet (MU):

tags	63 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Mischgebiet (MI):

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Reines Wohngebiet (WR):

tags	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)

Kurgebiet, Krankenhäuser, Pflegeanstalten

tags	45 dB(A)
nachts	35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte, wie sie in Abschnitt 6.1 der TA Lärm aufgeführt sind, am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

2.8.3 Bewertung nach 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 Schalleistungspegels (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.
- Die Längsneigungskorrektur wurde nach Abschnitt 3.3.6 der RLS-19 ermittelt;
- Fahrzeuggeschwindigkeiten gemäß Abschnitt 2.3 und Anhang 1.
- In der Berechnung wurde für die Deckschicht „nicht geriffelter Gussasphalt“ als Korrekturwert $D_{SD,SDT,FZG}(v)$ [dB] bei allen Geschwindigkeiten v_{FZG} [km/h] = 0 dB berücksichtigt.

Die unter den beschriebenen Randbedingungen errechneten längenbezogenen Schalleistungspegel (L_w') zeigt der Anhang 4 des Gutachtens.

2.9.2 Geräuschemissionen der Windenergieanlagen

Die Schalleistungspegel der Windenergieanlagen wurden den aktuellsten schalltechnischen Untersuchungen durch unser Büro in diesem Bereich übernommen bzw. liegen Informationen hierzu von der Gewerbeaufsicht vor.

Nach den aktuellen LAI-Hinweisen 2016 sind entsprechende Zuschläge zur Berücksichtigung der Unsicherheit der Prognose in die Berechnung einzustellen. Zur Berechnung der Zuschläge wurden die vorliegenden Standardabweichungen aus den durchgeführten Untersuchungen übernommen (siehe Tabelle 9).

In der nachstehenden Tabelle sind die entsprechenden Emissionsdaten aufgeführt:

Tabelle 6 - Emissionsdaten Windenergieanlagen

Bezeichnung	Anlagentyp	Schallleistung in dB(A)		Zuschlag K in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
WEA A1	E92	104,7	104,7	2,1(2,8)	2,1(2,8)
WEA A2	E92	104,7	104,7	2,1(2,8)	2,1(2,8)
WEA A3	E92	104,7	104,7	2,1(2,8)	2,1(2,8)
WEA A4	E92	104,7	104,7	2,1(2,8)	2,1(2,8)
WEA Berg1	REpower 3.4M 104	103,9	103,9	2,1(2,8)	2,1(2,8)
WEA Berg2	REpower 3.4M 104	103,9	103,9	2,1(2,8)	2,1(2,8)
WEA Ray1	REpower 3.4M 104	103,9	103,9	2,1(2,8)	2,1(2,8)
WEA Ray2	REpower 3.4M 104	103,9	103,9	2,1(2,8)	2,1(2,8)
WEA Ray3	REpower 3.4M 104	103,9	103,9	2,1(2,8)	2,1(2,8)
WEA P1	REpower 3.2M 114	105,2	105,2	2,1(2,8)	2,1(2,8)
WEA S1	REpower 3.2M 114	105,2	105,2	2,1(2,8)	2,1(2,8)
WEA S2	REpower 3.2M 114	105,2	105,2	2,1(2,8)	2,1(2,8)
WEA W1	REpower 3.2M 114	103,5	103,5	2,1(2,8)	2,1(2,8)
WEA W2	REpower 3.2M 114	103,5	103,5	2,1(2,8)	2,1(2,8)
WEA W3	REpower 3.2M 114	103,5	103,5	2,1(2,8)	2,1(2,8)

Der Zuschlag in Klammer beinhaltet die Standardabweichung für die Abschirmung. Zur Berechnung des Anlagentyps Repower 3.2M 114 mit $L_w = 105,2$ dB(A) wurde das gleiche Spektrum entsprechend der Anlage mit $L_w = 103,2$ dB(A) übernommen und in allen Oktaven um den gleichen Betrag angehoben.

Die o. a. Zuschläge berechnen sich aus den folgenden Standardabweichungen:

Tabelle 7 – Standardabweichung

Kennzeichnung	Anlagentyp	Standardabweichungen			
		Messunsicherheit σ_R in dB(A)	Produktionsstandardabweichung σ_P in dB(A)	Standardabweichung Abschirmung σ_{Schirm} in dB(A)	Prognoseunsicherheit σ_{prog} in dB(A)
WEA A1	E92	0,5	1,2	1,5	1,0
WEA A2	E92	0,5	1,2	1,5	1,0
WEA A3	E92	0,5	1,2	1,5	1,0
WEA A4	E92	0,5	1,2	1,5	1,0
WEA Berg1	REpower 3.4M 104	0,5	1,2	1,5	1,0
WEA Berg2	REpower 3.4M 104	0,5	1,2	1,5	1,0
WEA Ray1	REpower 3.4M 104	0,5	1,2	1,5	1,0
WEA Ray2	REpower 3.4M 104	0,5	1,2	1,5	1,0
WEA Ray3	REpower 3.4M 104	0,5	1,2	1,5	1,0
WEA P1	REpower 3.2M 114	0,5	1,2	1,5	1,0
WEA S1	REpower 3.2M 114	0,5	1,2	1,5	1,0
WEA S2	REpower 3.2M 114	0,5	1,2	1,5	1,0
WEA W1	REpower 3.2M 114	0,5	1,2	1,5	1,0
WEA W2	REpower 3.2M 114	0,5	1,2	1,5	1,0
WEA W3	REpower 3.2M 114	0,5	1,2	1,5	1,0

Nach den LAI-Hinweisen 2016 ist die Berechnung spektral durchzuführen. Die verwendeten Spektren wurden den vorliegenden Messberichten entnommen und sind im Anhang 5 aufgeführt.

3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Für die detaillierte Immissionsberechnung wurden alle für die Schallausbreitung wichtigen baulichen und topografischen Gegebenheiten, sowohl lage-, als auch höhenmäßig in ein digitales Berechnungsmodell übertragen.

Die Eingabedaten sind im Anhang 1 und 2 des Gutachtens wiedergegeben.

Zur Darstellung der zu erwartenden Verkehrs- und Gewerbe-geräuschemissionen wurden Rasterlärmkarten für die Tages- und Nachtzeit getrennt nach Gewerbelärm und Verkehrslärm erstellt.

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

Im Hinblick auf die Gewerbe-geräuschemissionen (Windenergieanlagen) wurde die Ausbreitungsberechnung nach der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ in Verbindung mit den LAI-Hinweise 2016 und Interimsverfahren, durchgeführt. Zur Beurteilung der Gewerbe-geräuschemissionen wurden die Kriterien der TA Lärm herangezogen, wobei diese für bestimmte Geräuscharten und Einwirkzeiten entsprechende Zuschläge vorsieht.

3.1 Zuschläge gemäß TA Lärm

Impulshaltigkeit der Geräusche

Nach den LAI-Hinweisen 2016 und den vorliegenden Informationen zu den genehmigten WEA ist ein Zuschlag für Impulshaltigkeit nicht zu vergeben.

Ton- und Informationshaltigkeit

Für die WEA ist nach den vorliegenden Informationen kein Zuschlag zu beachten.

Tieffrequente Geräusche und Infraschall durch WEA

Untersuchungen zu Infraschall ergaben, dass die Infraschallanteile die Wahrnehmungsschwelle deutlich unterschreiten.

Im Zusammenhang mit tieffrequenten Geräuschen liegen bis heute keine Erkenntnisse vor, dass diese zu Überschreitungen der Anforderungen der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“ führen.

In diesem Zusammenhang wird auf die beispielhaft aufgeführten Literaturhinweise im Abschnitt 2.5.4 verwiesen. Diese wird auch in den LAI Hinweisen 2016 bestätigt.

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. Dieser Zuschlag wird von dem verwendeten Berechnungsprogramm SoundPLAN 8.2 automatisch anhand der eingegebenen Gebiets-einstufung und Einwirkzeiten der WEA in der Berechnung berücksichtigt.

Meteorologische Korrektur

Gemäß der DIN ISO 9613-2 ist zur Ermittlung des Langzeitmittlungspegels der Korrekturfaktor C_{met} in die Berechnung einzustellen.

Entsprechend den aktuelleren LAI-Hinweisen aus 2016 in Verbindung mit dem geltenden Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Beurteilungspegel ist jedoch der Faktor $C_{met} = 0$ dB zu setzen.

3.2 Zu erwartende Geräuschemissionen durch die Windkraft

Die Berechnung der Geräuschemissionen der Windenergieanlagen erfolgt unter Berücksichtigung der LAI-Hinweise 2016 in Verbindung mit dem Interimsverfahren. Das heißt, die Ausbreitungsberechnung nach der DIN ISO 9613-2 hat spektral zu erfolgen und zudem entfällt der Bodendämpfungstherm. Bei der Beurteilung gemäß TA Lärm, wurde davon ausgegangen, dass die WEA kontinuierlich über den gesamten Tageszeitraum und zur lautesten Nachtstunde mit den oben aufgeführten Emissionsdaten (entspricht Nennleistung) betrieben werden.

Da relevante Abschirmung nicht gegeben sind wurde der Zuschlag von $K=2,1$ dB als Unsicherheit der Prognose angesetzt.

Die Ergebnisse für das ungünstigste 2. Obergeschoss zur Tages- und Nachtzeit zeigen die Rasterlärmkarten in den Anhängen 6.1 und 6.2.

Wie der Rasterlärmkarte im Anhang 6.1 des Gutachtens für das 2. Obergeschoss zur Tageszeit zu entnehmen ist, wird der zulässige Tagesorientierungswert eines Allgemeines Wohngebietes von 55 dB(A) im gesamten Plangebietsbereich sicher eingehalten.

Das Berechnungsergebnis für die Nachtzeit zeigt die Rasterlärmkarte im Anhang 6.2 des Gutachtens. Die Karte zeigt, dass der Richtwert bzw. Orientierungswert von 40 dB(A) um aufgerundet 2 dB überschritten wird. Im Sinne der TA Lärm wäre eine Überschreitung von 1 dB (unter Anwendung der geltenden Rundungsregel 1,4 dB) bei Berücksichtigung einer gewerblichen Vorbelastung zulässig ist.

Der Nachtorientierungswert bzw. Richtwert für ein Mischgebiet von 45 dB(A) wird jedoch unterschritten.

3.3 Spitzenpegel

Gemäß der TA Lärm ist neben dem Vergleich des Beurteilungspegels mit dem Richtwert auch das Spitzenwertkriterium abzu prüfen. In diesem Zusammenhang ist in Verbindung mit den WEA eine Überschreitung nicht zu erwarten.

3.4 Beurteilung der Straßenverkehrsgeräuschimmissionen

Die Berechnung der Verkehrsgeräusche erfolgte für das Erdgeschoss (Aufpunktshöhe 2,8 m), 1. Obergeschoss (Aufpunktshöhe 5,6 m) und für das 2. Obergeschoss (Aufpunktshöhe 8,4 m). Zudem wurde für die Tageszeit die Geräuschsituation für den Außenbereich (Aufpunktshöhe 2 m) dargestellt.

Bei der Berechnung und Beurteilung der zu erwartenden Straßenverkehrsgeräuschimmissionen wurden die in Abschnitt 2.3 und 2.9.1 genannten Ausgangsdaten und Straßenverkehrsdaten berücksichtigt. Ebenso geht der geplante 2,5m hohe Lärmschutzwall (die Höhe bezieht sich auf das jeweilige Straßenniveau) in die Berechnung ein.

Die Rasterlärmkarten im Anhang 7.1 bis 7.4 des Gutachtens zeigen die Geräuschsituation für die Tageszeit. Die Karte für den Außenbereich und das Erdgeschoss (Anhang 7.1 und Anhang 7.2) zeigen, dass der Orientierungswert von 55 dB(A) für ein allgemeines Wohngebiet in den Baufenstern und größtenteils auch auf den Baugrundstücken eingehalten wird. Nur im Nahbereich zu den Kreisstraßen sind noch Überschreitungen gegeben.

Auch in den Obergeschossen (siehe Anhänge 7.3 und 7.4) wird im größeren Bereich des Neubaugebietes die Anforderung für die Tageszeit erfüllt. Auf den Bauparzellen die näher zu den Kreisstraßen orientiert sind, sind Überschreitungen zu erwarten (bis zur ISO-Linie 55 dB(A)).

Für den Nachtzeitraum zeigen die Berechnungen ein ähnliches Bild. So wird im Erdgeschoss bis auf einen kleinen Bereich in einer Bauparzelle im Westen der Nachtorientierungswert von 45 dB(A) eingehalten.

Je nach Geschosshöhe wird größtenteils im Plangebiet die Anforderungen ebenfalls eingehalten. Nur im Nahbereich zu den Kreisstraßen sind noch Überschreitungen gegeben. Die Ergebnisse können den Raster-lärmkarten in den Anhängen 8.1 bis 8.3 entnommen werden.

3.5 Maßnahmen zur Verbesserung der Geräuschsituation

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen sind trotz der schon vorgesehenen schallmindernden Maßnahmen wie die Aufschüttung eines Lärmschutzwalles und Verlagerung des Ortsschildes noch schallmindernde Maßnahmen zur Realisierung des Neubaugebietes zu beachten. Diese sind nachstehend für jede Geräuschart aufgeführt.

3.5.1 Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgeräuschemissionen

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.

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

Aktive Maßnahmen

Als aktive Lärmschutzmaßnahme ist bereits ein Lärmschutzwall geplant. Auf den Bauparzellen in Nähe zur den Kreisstraßen sind teils noch Überschreitungen zu erwarten. Hier wären weitere planerische Maßnahmen zu empfehlen (siehe folgender Abschnitt).

Hinweis: Der Grenzwert der 16.BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) von 59 dB(A) wird eingehalten (siehe Anhang 7.1).

Planerische Maßnahmen

Neben der aktiven Maßnahme sollten auch planerische Maßnahmen umgesetzt werden.

So sollten an den Fassaden der möglichen Wohngebäude, an denen der Orientierungswert der DIN 18005 von 55 dB(A) zur Tageszeit und 45 dB(A) zur Nachtzeit überschritten werden, 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.

Auch Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien, etc.) im ungeschützten Nahbereich zur Kreisstraße sind nur im Schallschatten der Gebäude möglich. Zu empfehlen ist die Außenwohnbereiche nur in die Flächen ohne Überschreitung anzuordnen.

Ferner sind Außenwohnbereiche auch möglich, wenn Schutzvorkehrungen in Form von verglasten Loggien, Wintergärten oder eigenen Schutzvorkehrungen baulicher Art (Schutzwände etc.) umgesetzt werden.

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

Passiver Schallschutz gemäß der DIN 4109 (2018)

Der passive Schallschutz zielt auf die Gewährleistung einer gesunden Wohnqualität der zukünftigen Bewohner für den Innenbereich der schutzbedürftigen Räume ab.

Die hierfür erforderlichen schalltechnischen Anforderungen an eine ausreichende Fassadendämmung/Außenbauteile und deren Ermittlung sind in der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ vorgegeben.

Hierzu ist der maßgebliche Außenlärmpegel nach den Vorgaben der DIN 4109 Teil 1 und 2 (2018) zu bestimmen. Aus diesem Wert ergeben sich anhand der jeweiligen Pegelbereiche die Anforderungen an die Bausubstanz der Außenbauteile.

Der maßgebliche Außenlärm ist entsprechend der DIN 4109 Teil 2, Ausgabe 2018 für den Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) oder für die Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) aus der Überlagerung der Verkehrsgeräusche mit den gewerblichen Geräuschemissionen zu bestimmen.

So berechnet sich der maßgebliche Außenlärm durch die Addition der Gesamtbeurteilungspegel von Gewerbe- und Verkehrsgeräusche.

Dabei wird für die Verkehrsgeräusche geprüft, ob die Differenz zwischen Tagesbeurteilungspegel und Nachtbeurteilungspegel < 10 dB beträgt. Ist dies der Fall, so wird der Nachtrichtwert zuzüglich 10 dB herangezogen. Andernfalls wird der Tageswert zugrunde gelegt.

Im vorliegenden Fall wird der Nachtwert zugrunde gelegt.

Zur Berücksichtigung der gewerblichen Geräusche wurde der planbedingte Orientierungswert für ein Allgemeines Wohngebietes (WA) von 55 dB(A) aufgeschlagen. Bei der Überlagerung der einzelnen Beurteilungspegel wird jeder Lärmart ein Zuschlag von 3 dB hinzugerechnet.

Die so errechneten maßgeblichen Außenlärmpegel zeigen die Rasterlärmkarten im Anhang 9.1 bis 9.3 für die einzelnen Geschosse.

Wie den Plänen zu entnehmen ist, liegt im gesamten Plangebietsbereich ein Lärmpegelbereich von II und III 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 geplanten Bausubstanz möglich.

Hinweis:

Nach der DIN 4109 kann bei der Auslegung der Schalldämmmaße für die Fassaden bzw. Bauteile an der straßenabgewandten Gebäudefassade der Pegelbereich pauschal um 5 dB vermindert angesetzt werden. Liegt ein Innenhof vor, beträgt der Abzug für die geschützten Fassaden sogar 10 dB.

3.5.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Gewerbegeräuschemissionen

Die Berechnungen der gewerblichen Geräuschemissionen in Bezug auf die Windenergieanlagen zeigen zur Tageszeit, dass die Anforderungen eingehalten werden. Zur Nachtzeit sind bei Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes, bedingt durch das aktuell anzuwendende Berechnungsverfahren, Überschreitungen durch die Windenergieanlagen möglich.

Aufgrund der Höhe der Überschreitung und der Lage des geplanten Wohngebietes zu den WEA wurden planerische Maßnahmen, wie eine entsprechende Raumgliederung geprüft. Passive Maßnahmen wie der Einbau von Schallschutzfenster kommen nicht in Frage, da gemäß TA Lärm im Beschwerdefall 0,5 m vor dem geöffneten Fenster gemessen wird.

Zielwert ist die Einhaltung von Nachtrichtwert puls 1 dB (41 dB(A)) was gemäß TA lärm unter Beachtung einer gewerblichen Vorbelastung zulässig ist. Da die WEA in unterschiedlichen Zeitabständen genehmigt wurden, ist die Anwendung eines Zielwertes von 41 dB(A) gerechtfertigt.

Beispielhaft wurden Wohnhäuser in das Berechnungsmodell aufgenommen und diese für jede Fassadenseite mit 2 Immissionsorten versehen. Die Ergebnisdarstellung erfolgt als Gebäudelärmkarte und kann den Anhängen 10.1 bis 10.3 entnommen werden. Die Berechnungen beinhalten den höheren Zuschlag von $K=2,8$ dB (Unsicherheit der Prognose), da nun Abschirmeffekte Berücksichtigung fanden.

Die Karten zeigen, dass nur an der Fassade Richtung Nordwesten Überschreitungen von > 1 dB zu erwarten sind (incl. Anwendung der Rundungsregelung), während an den weiteren Fassaden der Nachtrichtwert eingehalten bzw. um die maximal gemäß TA Lärm zulässigen 1 dB überschritten wird, d.h., an diesen Fassaden wären offenbare Fensteranteile von schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109 (z.B. Wohnzimmer, Schlafzimmer, Kinderzimmer etc.) zulässig. An der Nordwestfassade, an welcher Überschreitungen auftreten können, sind nur offenbare Fenster von Nebenräumen, wie Bäder, Küchen, Flure, Eingangsbereiche etc. realisierbar.

Hinweis:

Diese Betrachtung berücksichtigt eine Bauweise in quadratische bzw. rechteckiger Form. Weicht eine geplante Gebäudekubatur davon ab, sind höhere Geräuschimmissionen und somit Richtwertüberschreitungen möglich. Wird z.B. ein Gebäude in einer L-Form errichtet sind ggf. durch Reflexionen höhere Geräuschimmissionen nicht auszuschließen. Auch z.B. Erker an den Gebäudeecken sind kritisch zu bewerten, da dann die berücksichtigte Abschirmung durch das eigene Gebäude entfällt und ebenfalls höhere Pegel zu erwarten sind.

Wird eine abweichende Gebäudeform etc. gewählt ist in einer Einzelfallbetrachtung zu prüfen ob die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden können.

4. Qualität der Prognose im Zusammenhang mit den WEA

Die Berechnung der Geräuschimmissionen für WEA nach den LAI-Hinweisen 2016 ist auf der sicheren Seite durchzuführen.

So hat für Windenergieanlagen als hoch liegende Schallquellen die Berechnungen frequenzselektiv ohne Bodendämpfung zu erfolgen (nach Interimsverfahren). Zudem sind Zuschläge in die Berechnung einzustellen und die meteorologische Korrektur $C_{\text{met}} = 0$ anzusetzen.

Die oben beschriebene Vorgehensweise wurde bei der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung beachtet.

5. Zusammenfassung

Die Ortsgemeinde Wahlbach beabsichtigt, an der östlichen Ortsrandlage das Neubaugebiet „Auf dem Bitzen“ zu erschließen. Im Norden des Plangebiets verläuft die Kreisstraße K52 und im Süden bzw. Westen die K50. Im Zuge des bauleitplanerischen Verfahrens sollen die Verkehrsgeräuschimmissionen durch die beiden Kreisstraßen im Geltungsbereich ermittelt werden. Auch die Geräuschimmissionen durch die im Umfeld der Ortslage vorhandenen Windenergieanlagen sind zu berechnen und zu beurteilen.

Als Berechnungs- und Beurteilungsgrundlage wurde DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ sowie die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) angewendet. Im Zusammenhang mit den Windenergieanlagen sind zudem noch die LAI-Hinweise 2016 zu beachten.

So zeigen die Berechnung der Geräuschimmissionen der WEA, dass zur Tageszeit der Richtwert von 55 dB(A) für ein Allgemeines Wohngebiet deutlich unterschritten wird. Für den Nachtzeitraum sind unter Beachtung der aktuellen Berechnungsmethode jedoch Überschreitungen von knapp 2 dB möglich. Gemäß der TA Lärm wäre eine Überschreitung von 1 dB zulässig.

Durch eine aus schalltechnischer Sicht sinnvolle Gebäudeausrichtung in Verbindung mit einer entsprechenden räumlichen Gliederung kann diese Anforderung eingehalten werden (siehe hierzu Abschnitt 3.5.2).

Die Untersuchung im Zusammenhang mit der Verkehrsgeräuschsituation zeigt, dass im zu dem Kreisstraßen nähergelegenen Plangebietsbereichen die Orientierungswerte zur Tages- sowie Nachtzeit in Abhängigkeit vom Stockwerk nicht eingehalten werden. In einem Großteil des Neubaugebietes werden die Anforderungen jedoch erfüllt. Die Berechnungen berücksichtigen bereits einen in der Planung vorgesehenen Lärmschutzwall. Durch weitere Maßnahmen wie eine sinnvolle räumliche Gliederung (z.B. öffnenbare Fenster von Schlafräumen zur straßenabgewandten Gebäudeseite anordnen) und passive Maßnahmen (siehe Abschnitt 3.5.1) ist ein ausreichender Schutz gegeben.

Werden die genannten Maßnahmen und Empfehlungen beachtet, ist die Realisierung des Bebauungsplangebietes möglich.



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO **pies**
Boppard-Buchholz, 17.08.2022
Benannte Messstelle nach §29b BImSchG
Birkenstrasse 34 · 56154 Boppard-Buchholz
In der Dahnheimer Wiese 1 · 55120 Mainz
Tel. 06742 - 2299 · info@schallschutz-pies.de

Dr.-Ing. K. Pies

Fachlich Verantwortlicher

Von der IHK Rheinhessen öffentlich bestellter
und vereidigter Sachverständiger für Schallimmissionsschutz
Sachverständiger für Schallimmissionsschutz



Dipl.-Ing. M. Wons

Sachverständiger

Anhang 1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- ▨ Plangebiet
- ✻ Windenergieanlage

Maßstab 1:17500

0 100 200 400 600 m



Projekt: 19513

Bauleitplanung in Wahlbach

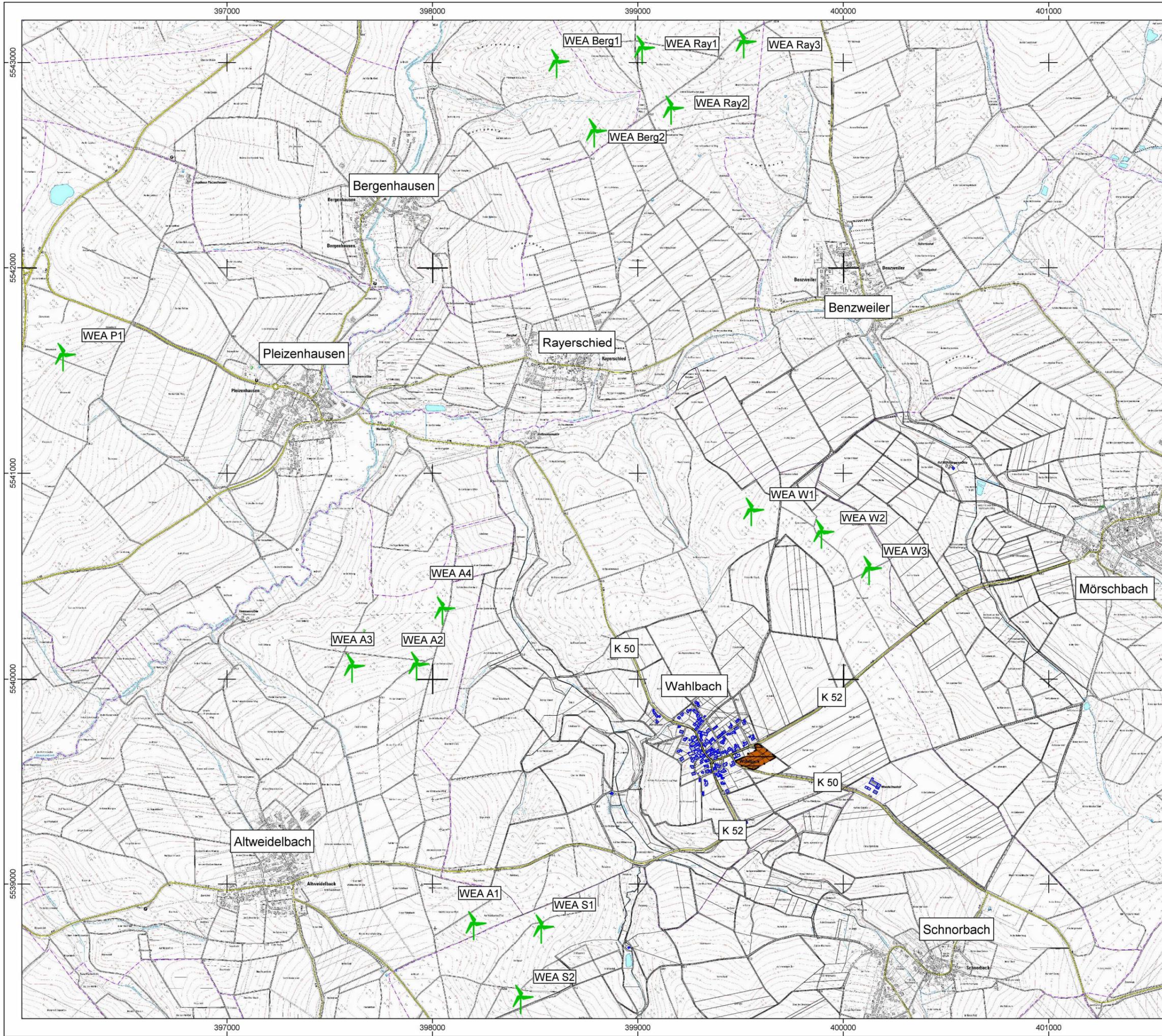
Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:

Übersichtsplan

SoundPlan-Version 8.2; Update: 07.06.2022



Anhang 2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- Plangebiet
- ⋯ Baufenster
- Straße

Maßstab 1:2000

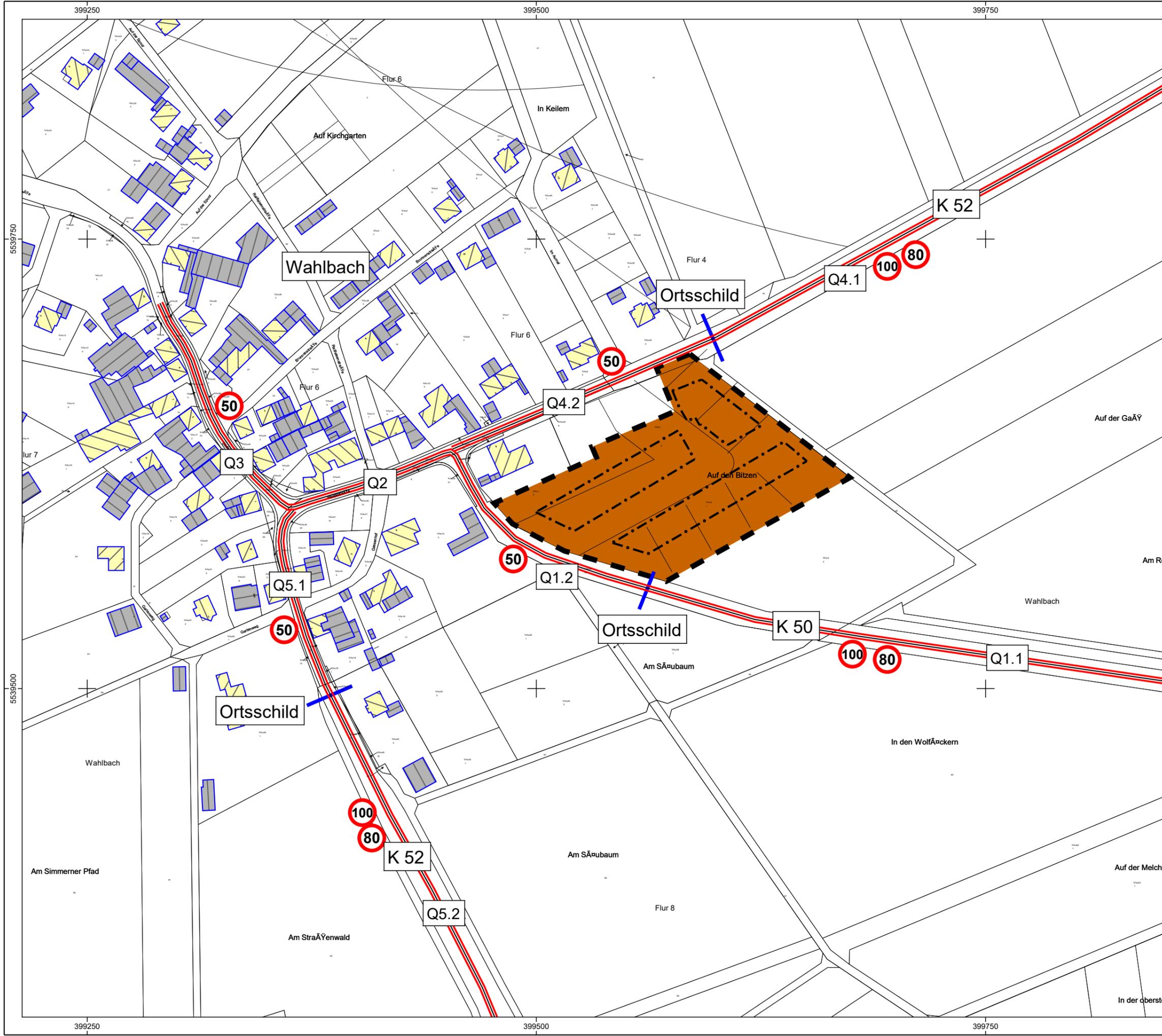


Projekt: 19513
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:
Lageplan



BEBAUUNGSPLAN "AUF DEN BITZEN", WAHLBACH

Anhang 3



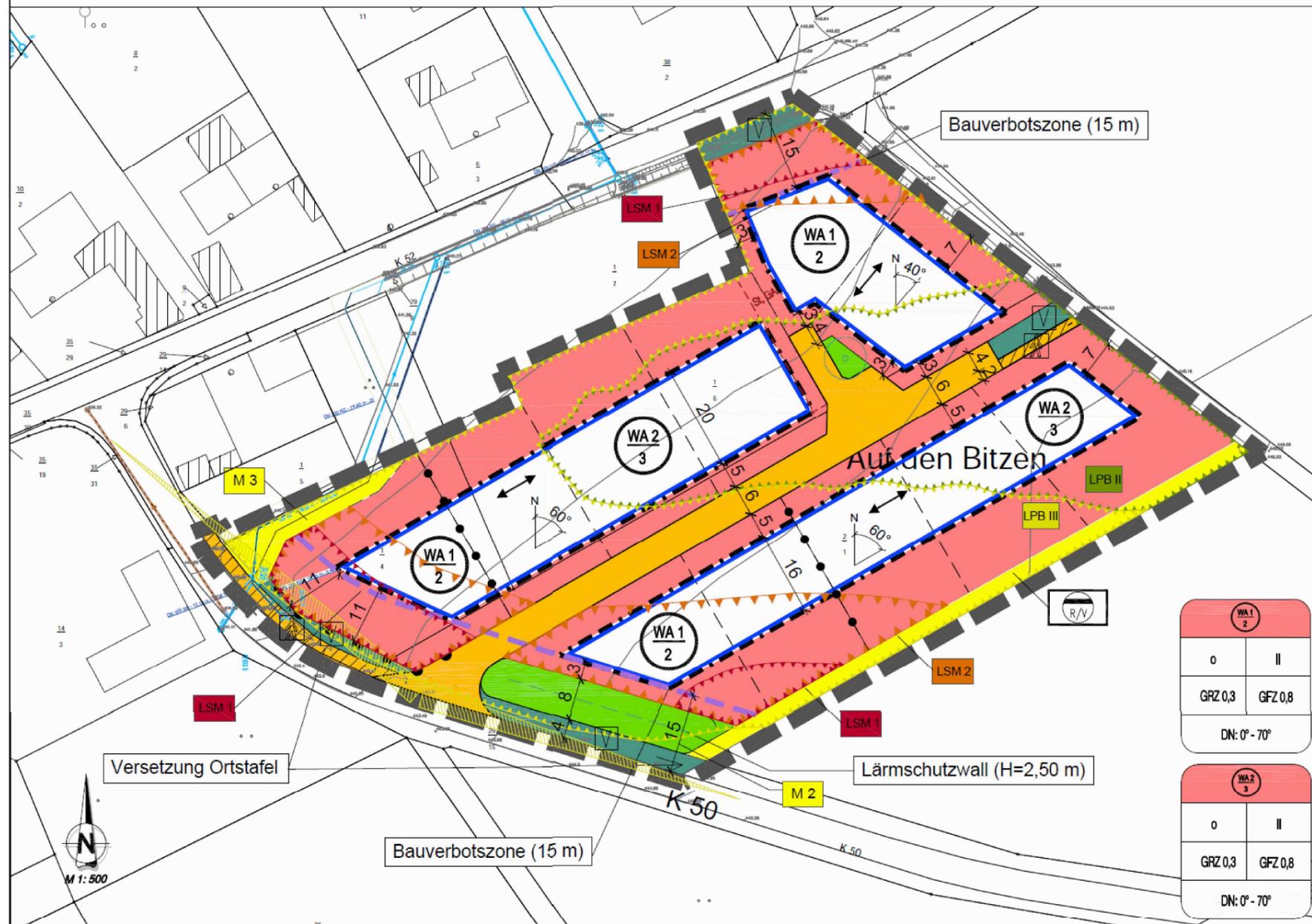
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail: wons@schallschutz-pies.de

VERFAHRENSVERMERKE

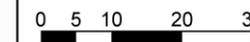
- AUFSTELLUNGSBESCHLUSS**
Der Ortsgemeinderat der Ortsgemeinde Wahlbach hat in seiner Sitzung am 24.11.2021 gem. § 13a die Aufstellung des Bebauungsplans "Auf den Bitzen" im beschleunigten Verfahren nach § 13a beschlossen. Der Beschluss wurde amortsüblich bekannt gemacht.
55494 Wahlbach, den
Alvarado Kabe, Ortsbürgermeister
- BETEUILIGUNGSVERFAHREN**
Der Entwurf des Bebauungsplans "Auf den Bitzen" wurde am vom Ortsgemeinderat Wahlbach beschlossen. Das Unterrichtsverfahren gemäß § 13a (1) Nr. 2 BauGB wurde am ortsüblich bekannt gemacht. Die Abwägung gem. § 1 (7) BauGB der hieraus ergehenden Stellungnahmen erfolgte in der öffentlichen Sitzung des Ortsgemeinderates Wahlbach am
Die Beteiligung der Behörden und sonstiger Träger öffentlicher Belange gemäß § 13b LV.m. § 1 (3) Nr. 2 sowie § 4 (2) BauGB wurde mit Schreiben vom durchgeführt. Die Abwägung § 1 (7) der hieraus eingegangenen Stellungnahmen erfolgte in der öffentlichen Sitzung des Ortsgemeinderates Wahlbach am
55494 Wahlbach, den
Alvarado Kabe, Ortsbürgermeister
- SATZUNGSBESCHLUSS**
Der Bebauungsplan "Auf den Bitzen" wurde am vom Ortsgemeinderat Wahlbach gemäß § 13a Ordnung Rheinland-Pfalz (GemO) und § 10 (1) BauGB als Satzung beschlossen.
55494 Wahlbach, den
Alvarado Kabe, Ortsbürgermeister
- AUSFERTIGUNG**
Es wird bescheinigt, dass die nebenstehende Planzeichnung Gegenstand des Planaufstellungsverfahrens war, dass die technischen und zeichnerischen Festsetzungen des Bebauungsplans "Auf den Bitzen" dem Willen des Ortsgemeinderates Wahlbach entsprechen und dass die für die Normgebungsverfahren vorgeschriebenen Verfahrensvorschriften eingehalten wurden.
55494 Wahlbach, den
Alvarado Kabe, Ortsbürgermeister
- ÖFFENTLICHE BEKANNTMACHUNG**
Der Beschluss des Bebauungsplans "Auf den Bitzen" wurde am gemäß § 10 (3) BauGB bekannt gemacht, mit dem Hinweis, dass der Bebauungsplan während der Dienststunden der Verwaltung Simmer-Rheinböllen zu jedermanns Einsicht bereitgehalten wird. Mit dieser Bekanntmachung ist der Bebauungsplan "Auf den Bitzen" in Kraft getreten.
55494 Wahlbach, den
Alvarado Kabe, Ortsbürgermeister



WA 1 2	
o	II
GRZ 0,3	GFZ 0,8
DN: 0° - 70°	

WA 2 3	
o	II
GRZ 0,3	GFZ 0,8
DN: 0° - 70°	

Maßstab 1:1000



Projekt: 19513
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter: wons
Datum: 17.08.2022

Bezeichnung:
**Auszug
Vorentwurf
Planzeichnung
B-Plan "Auf Den Bitzen"**

SoundPlan-Version 8.2; Update: 07.06.2022

ZEICHENERKLÄRUNG

- Art der baulichen Nutzung**
§ 5 (2) Nr. 1, § 9 (1) Nr. 1 BauGB, § 1 bis 11 BauNVO
- WA Allgemeines Wohngebiet
 - WA Beschränkung der Zahl der Wohnungen

- Maß der baulichen Nutzung**
§ 9 (1) Nr.1 BauGB
- 0,3 Grundflächenzahl (GRZ)
 - 0,8 Geschossflächenzahl (GFZ)
 - II Zahl der Vollgeschosse als Höchstgrenze

- Bauweise, Baugrenzen**
§ 9 (1) Nr. 2 BauGB, § 22 und § 23 BauNVO
- o offene Bauweise
 - Baugrenze

- Verkehrsflächen**
§ 9 (1) Nr.11 und (6) BauGB
- Straßenverkehrsflächen
 - Straßenbegrenzungslinie
 - Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung
 - hier: Fußweg- und Radweg
 - Verkehrsräume
 - Bereiche ohne Ein- und Ausfahrt
 - Flächen für Stellplätze und Garagen

- Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung sowie für Ablagerungen**
§ 9 (1) Nr.14 und (6) BauGB
- Fläche für die Entwässerung. Hier: Ableitung, Rückhaltung

Grünflächen

§ 9 (1) Nr. 15 und (6) BauGB

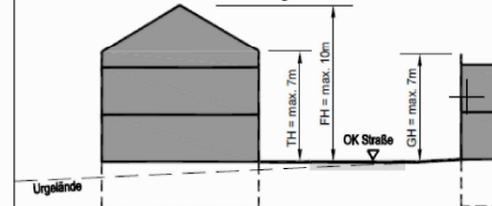
- öffentliche Grünfläche

Sonstige Planzeichen

- Grenze des räumlichen Geltungsbereiches
- Parzellierungsvorschlag
- Höhenlinien in 1m Abstand - Vermessung des Urgeländes
- Dachneigung
- Umgrenzung der Flächen für Nutzungsbeschränkungen oder für Vorkehrungen zum Schutz gg. schädliche Umwelteinwirkungen (BImSchG)
- Lärmschutzmaßnahme: Außenbereiche unzulässig
- Lärmschutzmaßnahme: Balkone in OG unzulässig
- Lärmpegelbereich II
- Lärmpegelbereich III

GEBÄUDEHÖHEN

- schematische Darstellung -



5539500

5539500

Bauleitplanung in Wahlbach Lm,E - Berechnung

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	Verkehrszahlen				Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt		Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
			M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h		Type	Abstand m			Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
Kreisstraße K50 / Q1.1 Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	784	Pkw	43,0	5,6	93,4	94,0	100	100	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-1,3	77,6	68,3
		Lkw1	1,2	0,2	2,6	2,9	80	80							
		Lkw2	0,5	0,1	1,1	1,8	80	80							
		Krad	1,3	0,1	2,9	1,3	100	100							
Kreisstraße K50 / Q1.2 Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+587	784	Pkw	43,0	5,6	93,4	94,0	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-6,0 - -1,7	71,1 - 71,9	62,1 - 62,8
		Lkw1	1,2	0,2	2,6	2,9	50	50							
		Lkw2	0,5	0,1	1,1	1,8	50	50							
		Krad	1,3	0,1	2,9	1,3	50	50							
Kreisstraße K50 / Q2 Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+740	992	Pkw	52,0	7,4	89,6	92,3	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-5,4 - -0,4	72,8 - 73,5	63,7 - 64,3
		Lkw1	1,4	0,2	2,4	2,8	50	50							
		Lkw2	0,5	0,1	0,9	1,6	50	50							
		Krad	4,1	0,3	7,1	3,3	50	50							
Kreisstraße K50 / Q3 Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+831	664	Pkw	36,4	4,7	93,4	93,3	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-12,2 - -5,9	71,0 - 73,1	62,0 - 64,1
		Lkw1	1,4	0,2	3,5	3,9	50	50							
		Lkw2	0,5	0,1	1,3	2,0	50	50							
		Krad	0,7	0,0	1,8	0,8	50	50							
Kreisstraße K52 / Q4.1 Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	528	Pkw	29,1	3,8	93,8	95,1	100	100	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	0,6	76,0	66,5
		Lkw1	0,6	0,1	1,9	2,1	80	80							
		Lkw2	0,2	0,0	0,7	1,1	80	80							
		Krad	1,1	0,1	3,6	1,7	100	100							
Kreisstraße K52 / Q4.2 Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+550	528	Pkw	29,1	3,8	93,8	95,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-1,3	69,4	60,3
		Lkw1	0,6	0,1	1,9	2,1	50	50							
		Lkw2	0,2	0,0	0,7	1,1	50	50							
		Krad	1,1	0,1	3,6	1,7	50	50							



Bauleitplanung in Wahlbach Lm,E - Berechnung

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	Verkehrszahlen				Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt		Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
			M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h		Typ	Abstand m			Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
Kreisstraße K52 / Q5.1 Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	648	Pkw	36,1	4,8	95,0	95,7	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-4,9 - 7,4	70,0 - 71,0	61,0 - 62,0
		Lkw1	0,9	0,1	2,5	2,8	50	50							
		Lkw2	0,2	0,0	0,4	0,6	50	50							
		Krad	0,8	0,0	2,1	0,9	50	50							
Kreisstraße K52 / Q5.2 Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+108	648	Pkw	36,1	4,8	95,0	95,7	100	100	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-12,2 - 0,7	76,4 - 82,0	67,2 - 71,5
		Lkw1	0,9	0,1	2,5	2,8	80	80							
		Lkw2	0,2	0,0	0,4	0,6	80	80							
		Krad	0,8	0,0	2,1	0,9	100	100							



Nr.	Elementname	Einheit	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	Summe
7	Enercon E92 Lw=104,7 dB(A)	dB(A)/ Lw/Anlage	83,9	91,6	93,9	96,8	100,0	98,8	94,3	84,9	104,7
14	Repower 3.4M Lw=103,9 dB(A)	dB(A)/ Lw/Anlage	85,9	92,1	96,4	98,5	98,9	94,5	87,7	75,6	103,9
4	Senvion 3.2M Lw=103,5 dB(A) (105,2 dB(A))	dB(A)/ Lw/Anlage	86,1	91,3	98,2	98,0	96,9	93,4	87,5	76,0	103,5



Anhang 6.1

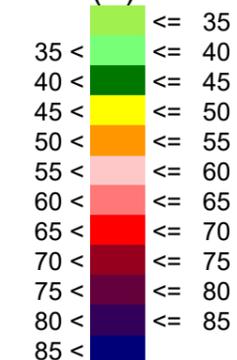


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Pegelwerte in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Windenergieanlage
- Baufenster

Maßstab 1:500



Projekt: 19513

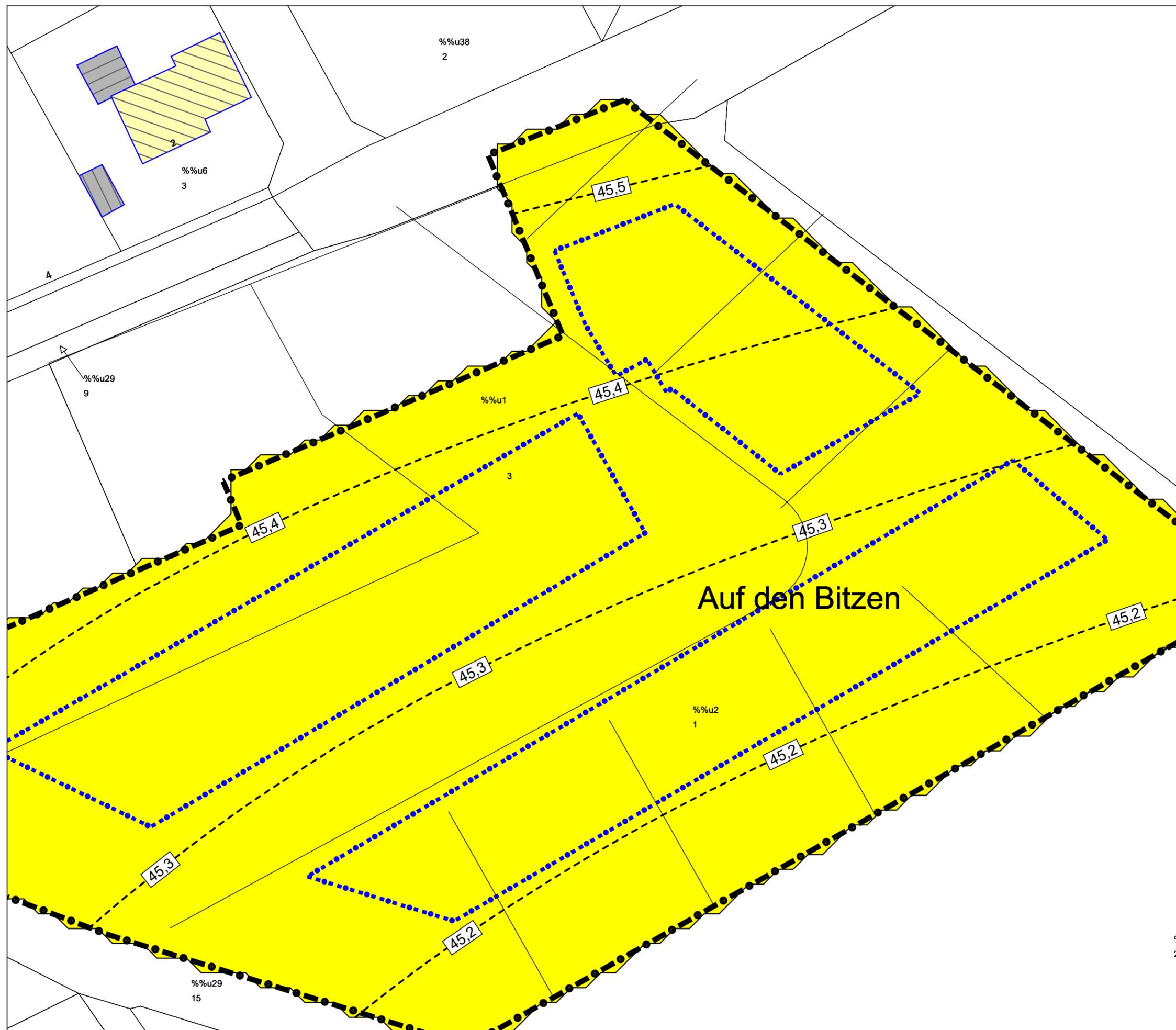
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
WEA tags
2. Obergeschoss
K=2,1 dB



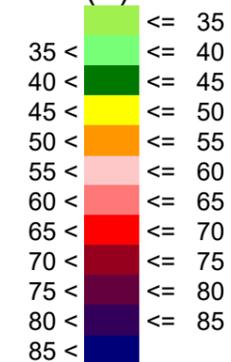
Anhang 6.2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Pegelwerte in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Windenergieanlage
- Baufenster

Maßstab 1:500



Projekt: 19513
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
WEA nachts
2. Obergeschoss
K=2,1 dB

2



Anhang 7.1

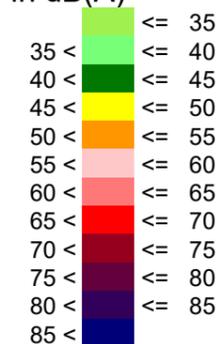


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Pegelwerte in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Emission Straße
- Baufenster
- Lärmschutzwall

Maßstab 1:750

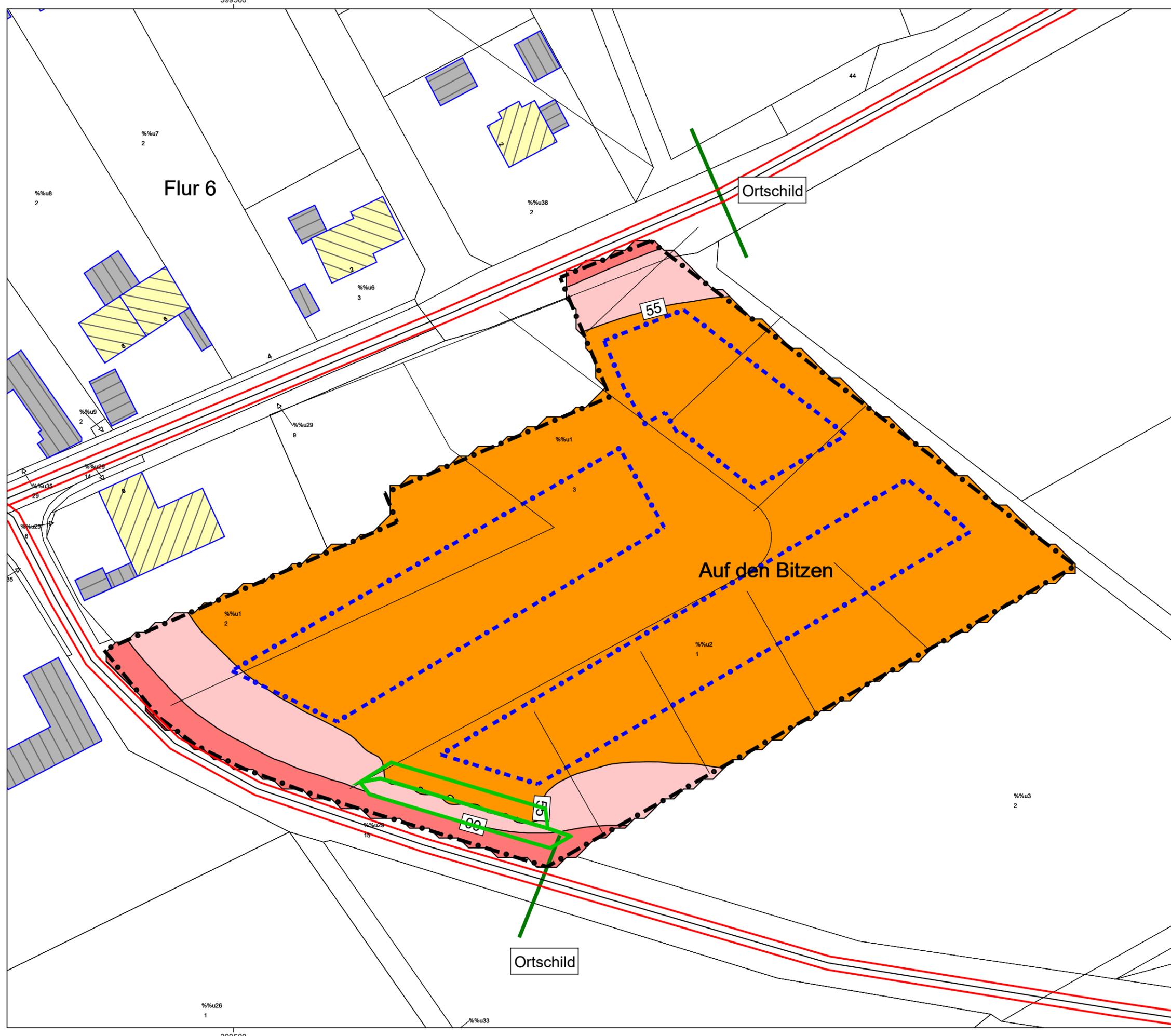


Projekt: 19513
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Verkehr tags
Außenbereich
mit LSW H=2,5m



Anhang 7.2

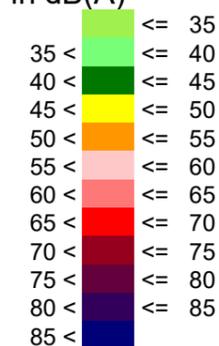


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Pegelwerte in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Emission Straße
- Baufenster
- Lärmschutzwall

Maßstab 1:750

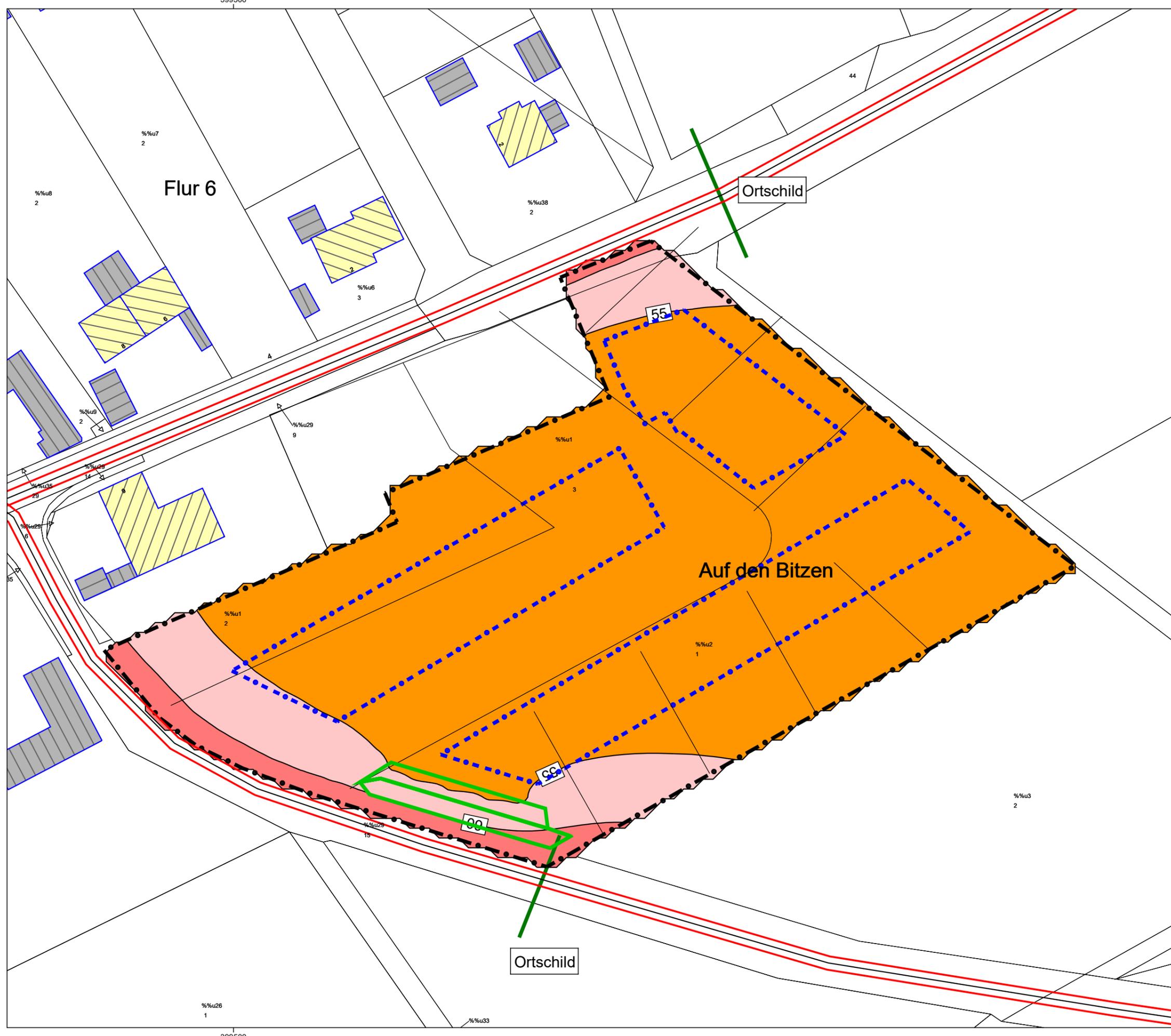


Projekt: 19513
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Verkehr tags
Erdgeschoss
mit LSW H=2,5m



Anhang 7.3

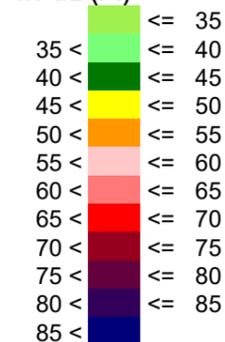


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Pegelwerte in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Emission Straße
- Baufenster
- Lärmschutzwall

Maßstab 1:750

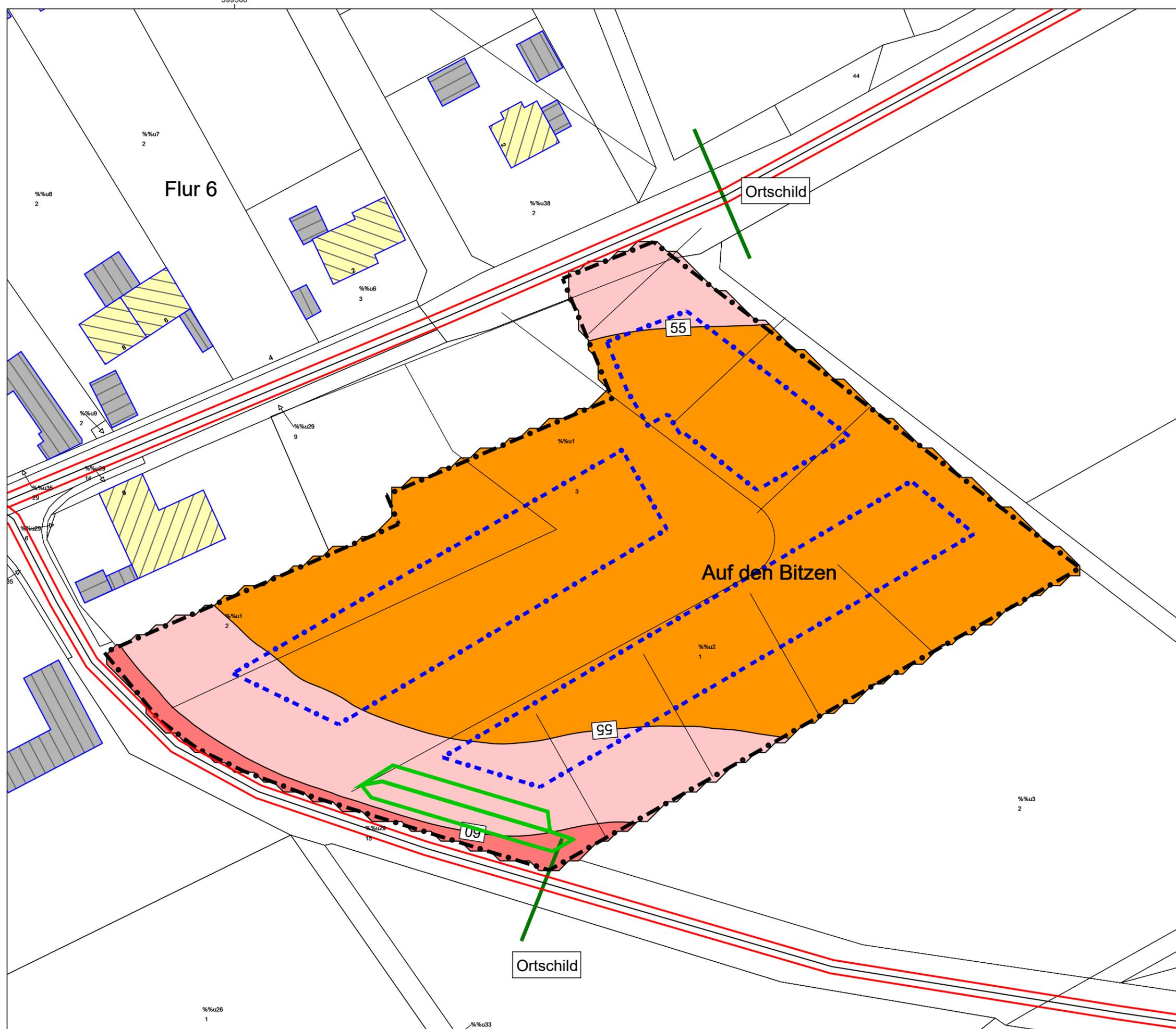


Projekt: 19513
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Verkehr tags
1. Obergeschoss
mit LSW H=2,5m



Anhang 7.4

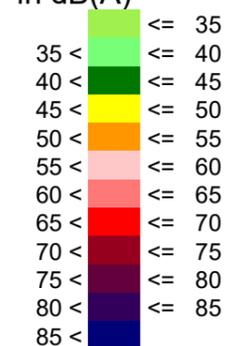


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Pegelwerte in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Emission Straße
- Baufenster
- Lärmschutzwall

Maßstab 1:750

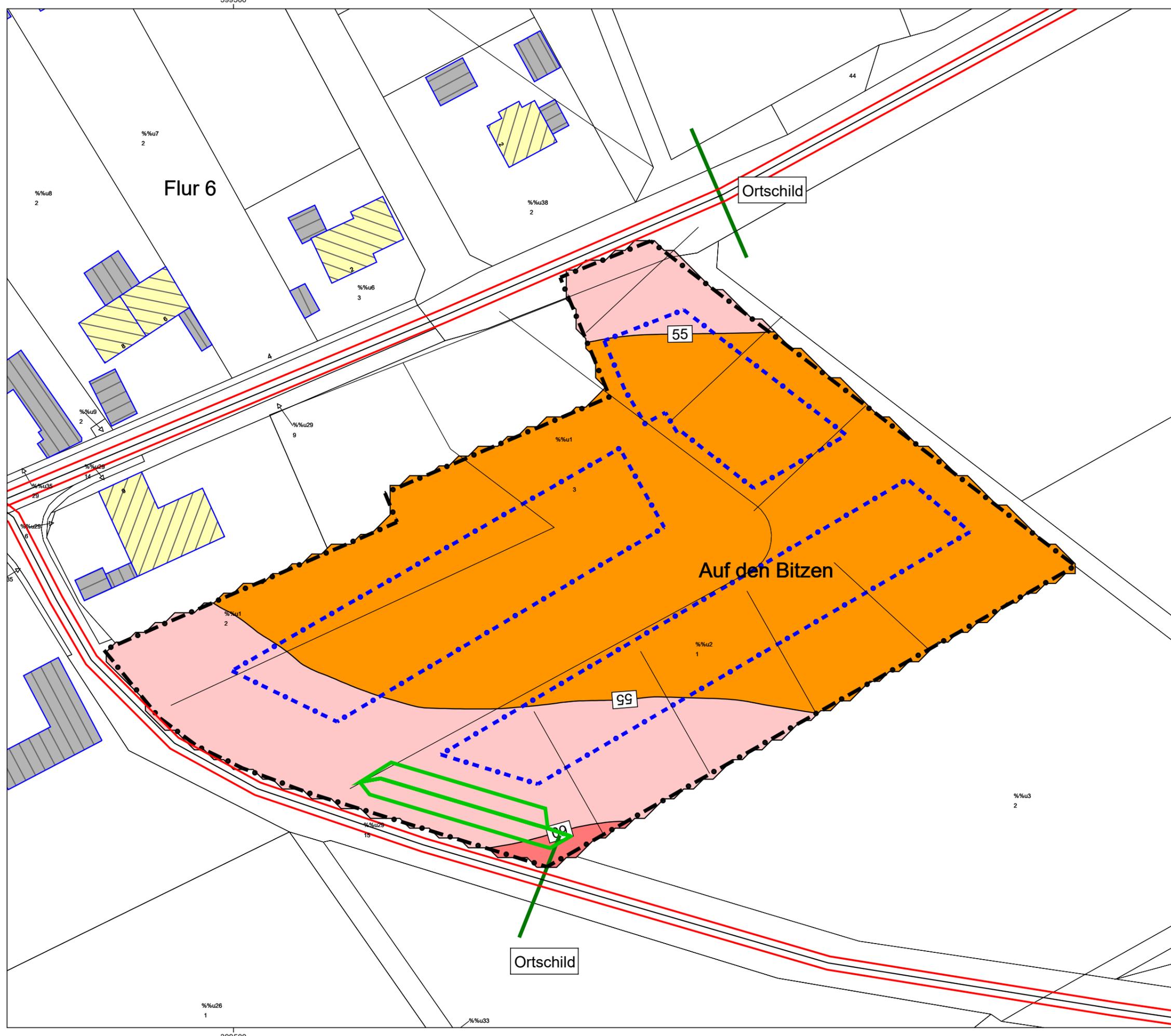


Projekt: 19513
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Verkehr tags
2. Obergeschoss
mit LSW H=2,5m



Anhang 8.1

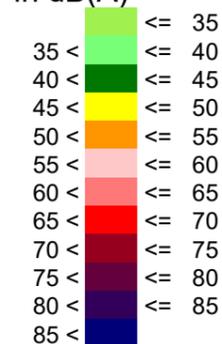


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Pegelwerte in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Emission Straße
- Baufenster
- Lärmschutzwall

Maßstab 1:750



Projekt: 19513
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Verkehr nachts
Erdgeschoss
mit LSW H=2,5m



Anhang 8.2

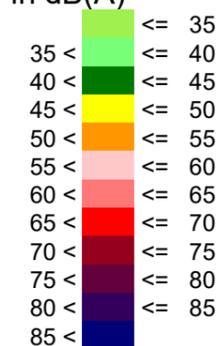


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Pegelwerte in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Emission Straße
- Baufenster
- Lärmschutzwall

Maßstab 1:750



Projekt: 19513
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Verkehr nachts
1. Obergeschoss
mit LSW H=2,5m



Anhang 8.3

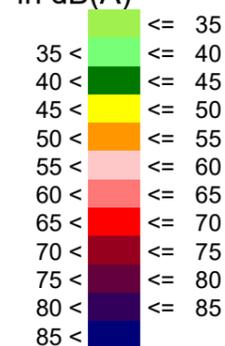


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Pegelwerte in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Emission Straße
- Baufenster
- Lärmschutzwall

Maßstab 1:750



Projekt: 19513
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Verkehr nachts
2. Obergeschoss
mit LSW H=2,5m



399500

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



Anhang 9.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Emission Straße
- Baufenster
- Lärmschutzwall

Maßstab 1:750



Projekt: 19513
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
maßgeblicher
Außenlärmpegel
Erdgeschoss

399500

399500

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



Anhang 9.2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Emission Straße
- Baufenster
- Lärmschutzwall

Maßstab 1:750



Projekt: 19513
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
maßgeblicher
Außenlärmpegel
1. Obergeschoss

399500

399500

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



Anhang 9.3



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Emission Straße
- Baufenster
- Lärmschutzwall

Maßstab 1:750



Projekt: 19513
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
maßgeblicher
Außenlärmpegel
2. Obergeschoss

399500

Anhang 10.1

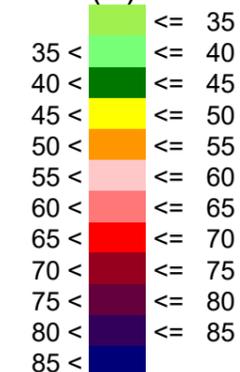


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

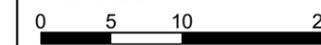
Pegelwerte in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Windenergieanlage
- Baufenster

Maßstab 1:500



Projekt: 19513

Bauleitplanung in Wahlbach

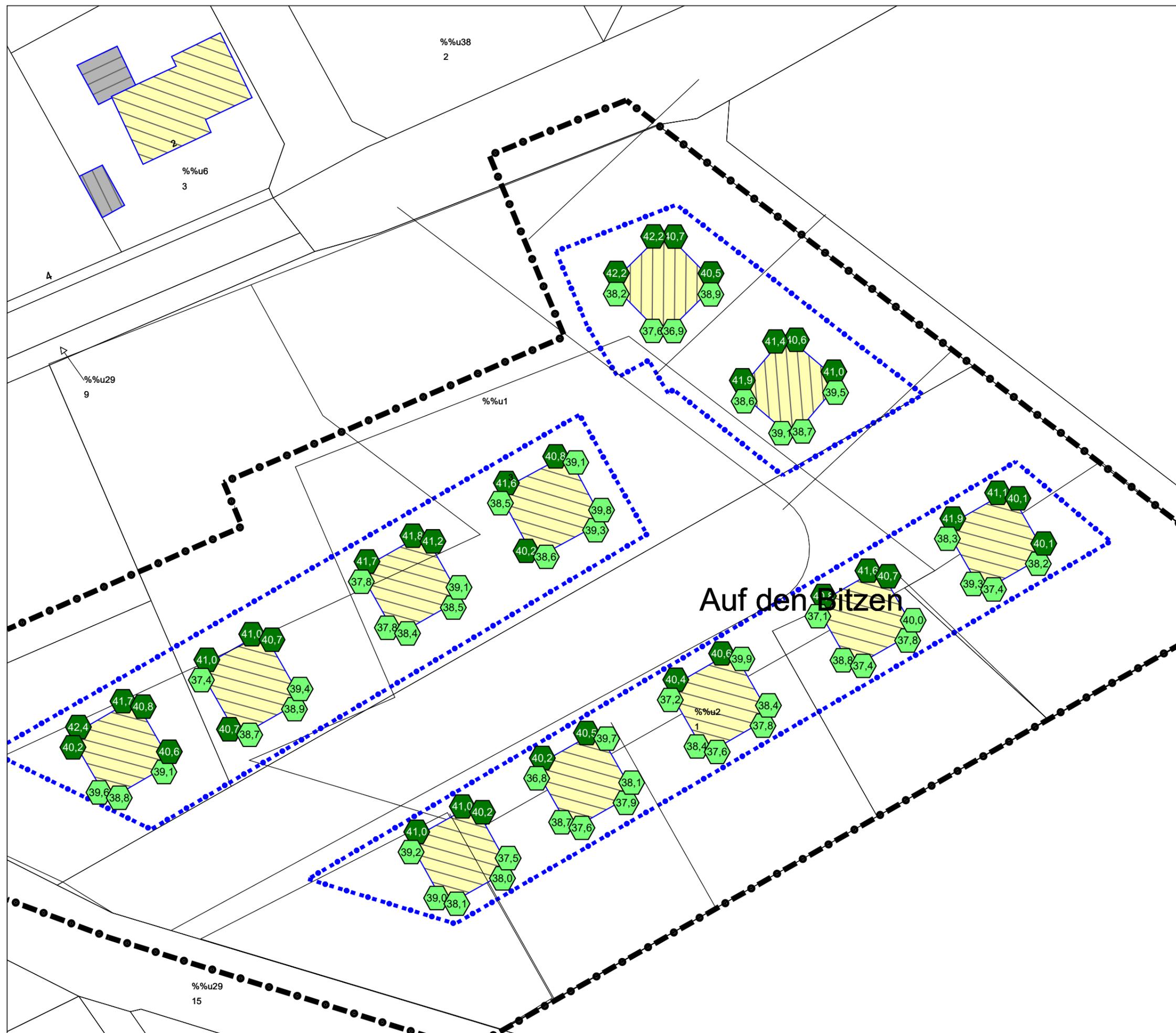
Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:

Gebäudelärmkarte
WEA nachts
Erdgeschoss

2



Anhang 10.2

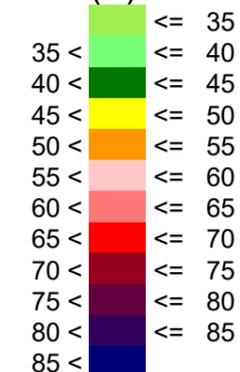


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

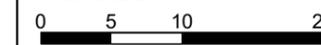
Pegelwerte in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Windenergieanlage
- Baufenster

Maßstab 1:500



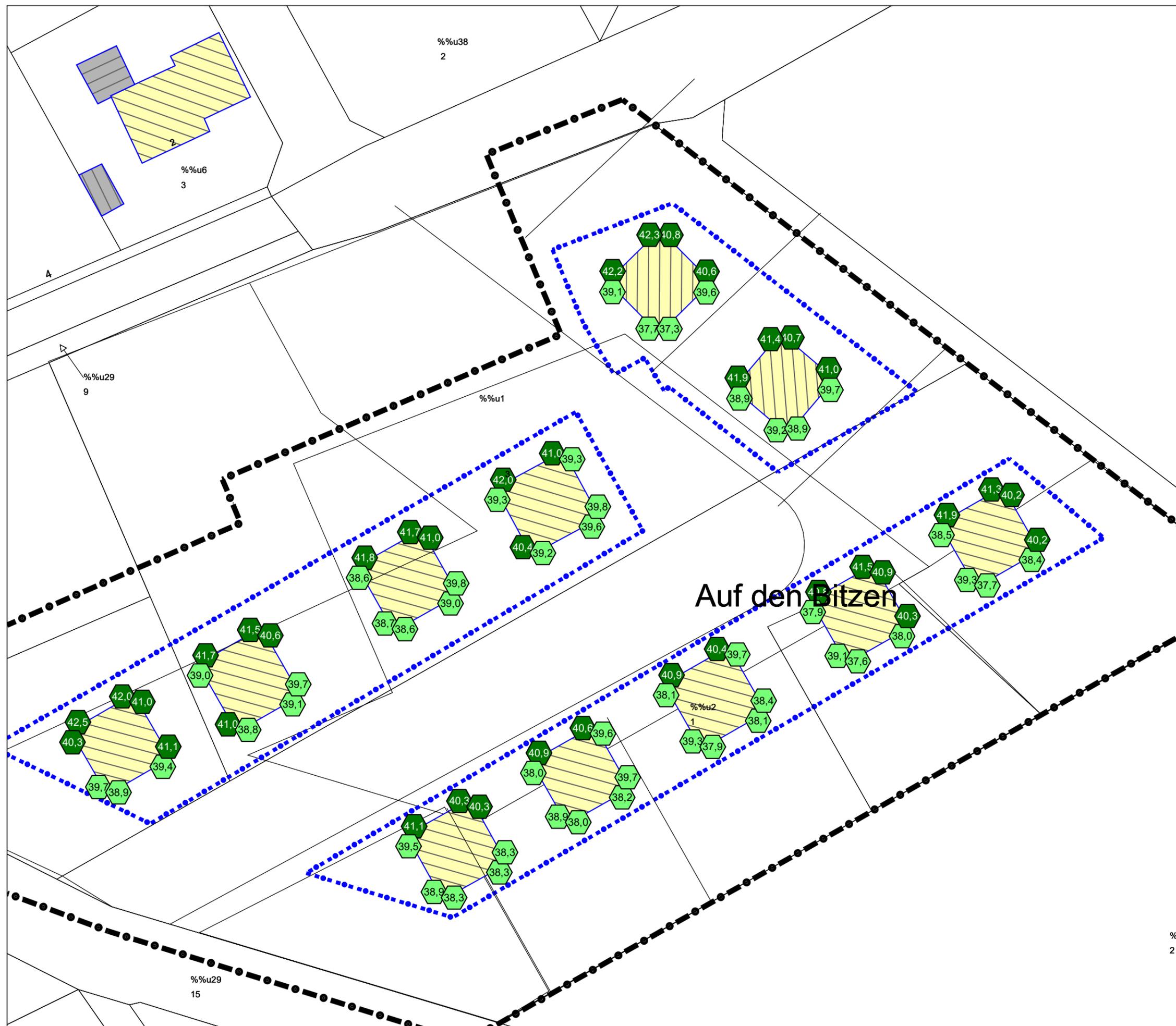
Projekt: 19513
Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:
Gebäudelärmkarte
WEA nachts
1. Obergeschoss

2



Anhang 10.3

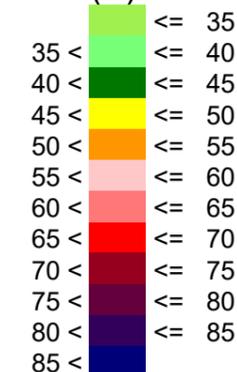


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

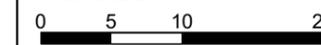
Pegelwerte in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Windenergieanlage
- Baufenster

Maßstab 1:500



Projekt: 19513

Bauleitplanung in Wahlbach

Bearbeiter:
wons

Datum:
15.07.2022

Bezeichnung:

Gebäudelärmkarte
WEA nachts
2. Obergeschoss

2

