

Richard Möbus  
Sachverständiger für Schallschutz  
Dipl.- Ing. Physik. Technik

Lessingstraße 17 A  
65189 Wiesbaden  
Telefon 0611/505 85 28  
moebus@der-akustiker.de

---

**Schallgutachten 2459cG/18**

**Wohngebiet „Auf dem großen Garten“  
in Wintersheim**

**Ermittlung und Beurteilung  
der Schalleinwirkungen der  
Windenergieanlagen in der Planungsfläche**

Auftraggeber:

Ortsgemeinde Wintersheim  
Rathaus  
67587 Wintersheim .

Verbandsgemeindeverwaltung Rhein-Selz  
- Fachbereich: Bauliche Infrastruktur -  
Sant' Ambrogio-Ring 33  
55276 Oppenheim

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
<b>2. Bearbeitungsgrundlagen</b>	<b>1</b>
<b>3. Anforderungen an die Schalleinwirkungen</b>	<b>3</b>
<b>4. Ermittlung der Schallemissionen der Windenergieanlagen</b>	<b>3</b>
4.1 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen der Windenergieanlagen	4
4.2 Annahmen für die Ermittlung der Schallemissionen	6
4.3 Berechnung der Schallemissionen	9
<b>5. Schallimmissionen in der Nachbarschaft</b>	<b>20</b>
5.1 Berechnungsverfahren für die Schallimmissionen in der Planungsfläche	21
5.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Schallimmissionen in der Planungsfläche	22
<b>6. Zusammenfassung</b>	<b>25</b>

## 1. Situation und Aufgabenstellung

Die Ortsgemeinde Wintersheim beabsichtigt auf den Flurstücken 252/7, 252/8, 253/2 und 319 eine etwa 7300 m<sup>2</sup> große Fläche als Wohngebiet auszuweisen. In der Nachbarschaft zur Planungsfläche befinden sich nördlich und östlich zahlreiche Windenergieanlagen (WEA).

Durch ein Schallgutachten sollen die Schalleinwirkungen der relevanten WEA in der Planungsfläche durch Berechnungen ermittelt und beurteilt werden.

Im Gutachten 2459bG/18 vom 06.07.2022 wurden die Schalleinwirkungen der 11 WEA ermittelt und beurteilt, deren Schallpegel um nicht mehr als 12 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert der TA Lärm für die Nachtzeit in allgemeinem Wohngebiet von 40 dB(A) liegen. Dies entspricht dem Vorgehen gemäß dem Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten vom 23.07.2018.

Durch diese 11 WEA wird der Richtwert für allgemeines Wohngebiet innerhalb der Tagzeit deutlich unterschritten und in der Nachtzeit um 1 bis 3 dB(A) überschritten. Diese Überschreitungen entstehen durch Sicherheitszuschläge zu den Emissionen der Windenergieanlagen und Berechnungsverfahren, die Maximalwert-Ergebnisse liefern, die in der vorliegenden Situation mit zahlreichen Anlagen in zwei Himmelsrichtungen (Nord und Ost) real nicht erreicht werden.

Aufgrund eines Einspruchs, dass nicht alle relevanten WEA im Gutachten vom 06.07.2022 mit berücksichtigt wurden, wurden in das nun vorliegende Gutachten weitere 4 WEA mit aufgenommen, deren Schalleinwirkungen den Richtwert nachts um mehr als 12 dB(A) unterschreiten.

Eine Übersicht über die räumliche Situation vermitteln die Pläne in den Anlagen zu diesem Gutachten.

## 2. Bearbeitungsgrundlagen

Zur Erarbeitung dieses Gutachtens wurden folgende Informationen berücksichtigt:

- Auszug aus der Geobasisinformation - Liegenschaftskarte - mit Darstellung der Planungsfläche und der benachbarten Bebauung im PDF-Datenformat im Maßstab 1:650, Herausgeber Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz in Koblenz, Plandatum 05.06.2018

- Bebauungsplan der Gemeinde Wintersheim „Auf dem großen Garten“ im Maßstab 1:1000 im PDF-Datenformat, Plandatum 04.03.2020, Planverfasser Planungsbüro Hendel + Partner Städtebau- und Landschaftsarchitekten in Wiesbaden,
- „Schalltechnische Betrachtung der zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die Windenergieanlagen im Bereich Wintersheim/Eimsheim auf ein geplantes Wohngebiet“ im Schreiben des Schalltechnischen Ingenieurbüros Pies in Boppard und Mainz an die aeventron AG in CH-4142 Münchenstein vom 21.04.2021

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt auf der Grundlage folgender Verordnungen, Normen und Richtlinien:

- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998, ergänzt durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 01.07.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“ vom Januar 2018
- DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“ Ausgabe Oktober 1999
- „Hinweise der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz LAI zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen“ vom 30.06.2016 (Interimsverfahren)
- Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten in Mainz an die Struktur- und Genehmigungsdirektionen Nord und Süd zur „Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen (WKA) vom 30.06.2016 in Rheinland-Pfalz“ vom 23.07.2018

### 3. Anforderungen an die Schalleinwirkungen

Die Planungsfläche soll als allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 der Baunutzungsverordnung (BauNVO) eingestuft werden. Nach TA Lärm, Abschnitt 6.1 sind in dieser Nutzung durch regelmäßige Schallereignisse die folgenden Immissionsrichtwerte einzuhalten:

	tags	nachts
allgemeines Wohngebiet	55	40 dB(A)

Nach TA Lärm dürfen die Schalleinwirkungen die Immissionsrichtwerte durch kurzzeitige Schalleinwirkungen tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und während der Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden.

Die genannten Anforderungen sind durch die Schalleinwirkungen aller Anlagen in einem Abstand von 0,5 m Außen vor den von Lärm am stärksten betroffenen offenbaren nächsten Fenstern von Aufenthaltsräumen nach der Definition der DIN 4109 einzuhalten.

### 4. Ermittlung der Schallemissionen der Windenergieanlagen

In der Nachbarschaft zur Planungsfläche befinden sich in Abständen von mehr als 800 m mehr als 30 WEA.

In einem ersten Schritt wurden die Schalleinwirkungen dieser WEA in der Planungsfläche ermittelt und im Anschluss daran gemäß dem Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten vom 23.07.2018 für die weitere Begutachtung die Anlagen ausgewählt, deren Schallpegel um nicht mehr als 12 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert der TA Lärm für die Nachtzeit in allgemeinem Wohngebiet von 40 dB(A) liegen. Die Schalleinwirkungen dieser WEA wurden im Gutachten 2459bG/18 vom 06.07.2022 in der Planungsfläche ermittelt und beurteilt.

Aufgrund eines Einspruchs, dass nicht alle relevanten WEA im Gutachten vom 06.07.2022 mit berücksichtigt wurden, wurden im nun vorliegenden Gutachten weitere 4 WEA mit aufgenommen und auch deren Schalleinwirkungen gemeinsam in der Planungsfläche ermittelt und beurteilt.

#### 4.1 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen der Windenergieanlagen

Die Schallemissionen der Windenergieanlagen wurden nach dem Verfahren der TA Lärm als Schallleistungs-Beurteilungspegel berechnet. im Schallleistungs-Beurteilungspegel sind Zuschläge für die erhöhte Störwirkung der ggf. der Informations-, Ton- und/oder Impulshaltigkeit der Geräusche enthalten sowie Abschläge aufgrund ggf. reduzierter Einwirkzeit innerhalb der Beurteilungszeiträume der TA Lärm.

Die Schallleistungs-Beurteilungspegel wurden nach folgenden Gleichungen berechnet.

$$L_{WA, r, \text{tag}} = 10 \cdot \log_{(10)} \left[ \frac{10 \left( \frac{L_{WA}}{10} \right) \cdot T_T + 10 \left( \frac{L_{WA} + 6}{10} \right) \cdot T_R}{T_{r, \text{tag}}} \right] + \text{Ton}$$

$$L_{WA, r, \text{nacht}} = 10 \cdot \log_{(10)} \left[ \frac{10 \left( \frac{L_{WA}}{10} \right) \cdot T_N}{T_{r, \text{nacht}}} \right] + \text{Ton}$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA, r, \text{tag}}$  = Schallleistungs-Beurteilungspegel der Schallquelle in der Tagzeit in dB(A)
- $L_{WA, r, \text{nacht}}$  = Schallleistungs-Beurteilungspegel der Schallquelle in der Nachtzeit in dB(A)
- $L_{WA}$  = Schallleistungspegel der Schallabstrahlung der Schallquelle als Mittelungspegel nach TA Lärm in dB(A)
- $T_T$  = Dauer der Schalleinwirkungen der Schallereignisse während der Beurteilungszeit in der Tagzeit außerhalb der Ruhezeiten an Sonntagen in Stunden
- $T_R$  = Dauer der Schalleinwirkungen der Schallereignisse während der Beurteilungszeit in der Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten an Sonntagen in Stunden
- $T_N$  = Dauer der Schalleinwirkungen der Schallereignisse während der Beurteilungszeit in der lautesten Nachtstunde in Stunden
- $T_{r, \text{tag}}$  = Beurteilungszeitraum für die Tagzeit = 16 Stunden
- $T_{r, \text{nacht}}$  = Beurteilungszeitraum für die Nachtzeit = 1 Stunde

Ton = Zuschlag für die Ton- oder Informationshaltigkeit der Schalleinwirkungen in dB(A)

Die Schallleistungs-Beurteilungspegel aller WEA wurden im Sinne einer Maximalwertermittlung in allgemeinem Wohngebiet an Sonn- und Feiertagen berechnet und dazu der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Abschnitt 6.5 der TA Lärm von 6 dB(A) in den folgenden Zeiträumen angerechnet.

6 - 9 Uhr, 13 - 15 Uhr und 20 - 22 Uhr.

Die so im Oktavspektrum ermittelten Schallleistungs-Beurteilungspegel wurden im digitalen Rechenmodell an den Positionen der Windenergieanlagen-Gondel angeordnet.

Die Berechnung der Schalleinwirkungen ist mit möglichen Unsicherheiten in den Angaben der Schallemissionen, sowie der Schallausbreitungsberechnungen und den Randbedingungen (Wetter) dazu behaftet. Nach den LAI Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen ist mit folgenden Unsicherheiten zu rechnen:

Unsicherheit der Emissionsdaten  $\sigma_R$

Unsicherheit der Serienstreuung  $\sigma_P$

Unsicherheit des Prognosemodells  $\sigma_{Prog}$

Für alle betrachteten WEA liegen die Ergebnisse einer normkonformen Schallmessung des Herstellers für die Schallleistungspegel vor und die Unsicherheit der Typvermessung wird nach den LAI-Hinweisen, Abschnitt 6, b mit  $\sigma_R = 0,5$  dB, für diese Anlagen angenommen.

Für die Anlagen WEA 1 bis WEA 5 liegen Ergebnisse der Mehrfachmessungen vor und die Unsicherheit der Serienstreuung wurde den Messdatenblättern der Hersteller für diese Anlagen entnommen.

Für die Anlagen WEA 18 bis WEA 22 und WEA 31 liegen keine Ergebnisse von Mehrfachmessungen vor und die Unsicherheit der Serienstreuung wird nach den LAI-Hinweisen, Abschnitt 6, c mit  $\sigma_P = 1,2$  dB, für diese Anlagen angenommen.

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird für alle Anlagen nach den LAI-Hinweisen, Abschnitt 6, d mit  $\sigma_{Prog} = 1,0$  dB, angenommen.

Die Gesamtunsicherheit  $\sigma_{\text{ges}}$  der Schalleinwirkungen jeder Windenergieanlage wurde nach den LAI-Hinweisen mit folgender Gleichung berechnet.

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{(\sigma_{\text{2R}}^2 + \sigma_{\text{2P}}^2 + \sigma_{\text{Pr og}}^2)}$$

## 4.2 Annahmen für die Ermittlung der Schallemissionen

Die Ermittlung der Schallemissionen der Windenergieanlagen wurde mit folgenden Annahmen durchgeführt:

### WEA01

- Typ	Enercon E66/18.70
- Nabenhöhe	93,9 m
- Schallleistungspegel	tags 102,9 dB(A) nachts 102,9 dB(A)
Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus drei Messungen)	

Frequenz in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{\text{WA,P}}$ in dB(A)	93,9	95,5	95,3	95,7	96,0	93,0	83,6	74,5

### WEA02 bis WEA05

- Typ	Enercon E58/10.58
- Nabenhöhe	70,5 m
- Schallleistungspegel	tags 100,8 dB(A) nachts 100,8 dB(A)
Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus drei Messungen)	

Frequenz in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{\text{WA,P}}$ in dB(A)	83,5	89,9	92,7	95,1	95,8	92,0	84,6	76,1

### WEA18 bis WEA20

- Typ Enercon E101
- Nabenhöhe 135 m
- Schallleistungspegel
  - tags 106,0 dB(A)
  - nachts 106,0 dB(A)

Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus drei Messungen)

Frequenz in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$ in dB(A)	87,3	94,6	99,1	100,8	99,3	97,5	91,5	86,4

### WEA21 bis WEA22

- Typ Enercon E101
- Nabenhöhe 135 m
- Schallleistungspegel
  - tags 106,0 dB(A)
  - nachts 104,0 dB(A)

Oktav-Schallleistungspegel tags (Mittel aus drei Messungen)

Frequenz in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$ in dB(A)	87,3	94,6	99,1	100,8	99,3	97,5	91,5	86,4

Oktav-Schallleistungspegel nachts aus LAI

Frequenz in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$ in dB(A)	83,7	92,1	96,3	98,5	98,0	96,0	92,0	-

### WEA31

- Typ Enercon E92
- Nabenhöhe 135 m
- Schallleistungspegel
  - tags 105,0 dB(A)
  - nachts 105,0 dB(A)

Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus drei Messungen)

Frequenz in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$ in dB(A)	84,2	91,9	94,1	97,0	100,3	99,1	94,5	85,2

### WEA32 bis WEA34

- Typ	Enercon E101
- Nabenhöhe	135 m
- Schallleistungspegel	tags 106,0 dB(A) nachts 104,8 dB(A)

Oktav-Schallleistungspegel tags (Mittel aus drei Messungen)

Frequenz in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$ in dB(A)	87,3	94,6	99,1	100,8	99,3	97,5	91,5	86,4

Oktav-Schallleistungspegel nachts aus LAI

Frequenz in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$ in dB(A)	84,5	92,0	97,1	99,3	98,6	96,8	92,8	

Die Lage der Windenergieanlagen ist im Plan in der Anlage 2 dargestellt.

Die Schalleinwirkungen in der Planungsfläche wurden im Sinne einer Maximalwertermittlung in allgemeinem Wohngebiet an Sonntagen berechnet und dazu der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Abschnitt 6.5 der TA Lärm von 6 dB(A) in diesen Zeiträumen angerechnet.

#### 4.3 Berechnung der Schallemissionen

In den folgenden Tabellen ist die Berechnung der Schallemissionen für jede der insgesamt 15 Windenergieanlagen dargestellt.

##### WEA01 Enercon E66/18.70 tagsüber

Schallleistungspegel, tags							102,9	dB(A)	
Zuschlag für Betrieb in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							6	dB	
Dauer des Betriebs während Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							7	Stunden	
Dauer des Betriebs außerhalb Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							9	Stunden	
Beurteilungszeitraum							16	Stunden	
Zuschlag für Tonhaltigkeit							0	dB	
Schallleistungsbeurteilungspegel, tags							106,5	dB(A)	
Zuschlag für die Unsicherheit der Typvermessung							0,5	dB	
Zuschlag für die Unsicherheit der Serienstreuung							0,2	dB	
Zuschlag für die Unsicherheit des Prognosemodells							1,0	dB	
Zuschlag für die Gesamtunsicherheit							1,1	dB	
Obere Grenze des Vertrauensbereichs K							1,4	dB	
Resultierendes Spektrum als Ergebnis der Dreifach-Messung									
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
$L_{WA,P}$	93,9	95,5	95,3	95,7	96,0	93,0	83,6	74,5	dB(A)
Spektrum der Schallemissionen in der Tagzeit als Schallleistungsbeurteilungspegel mit Zuschlägen									
$L_{WA,r,tag}$	98,7	100,3	100,1	100,5	100,8	97,8	88,4	79,3	dB(A)

### WEA01 Enercon E66/18.70 nachts

Schallleistungspegel, nachts								102,9	dB(A)
Dauer des Betriebs in der lautesten Nachtstunde								1	Stunde
Beurteilungszeitraum								1	Stunde
Zuschlag für Tonhaltigkeit								0	dB
Schallleistungsbeurteilungspegel, nachts								102,9	dB(A)
Zuschlag für die Unsicherheit der Typvermessung								0,5	dB
Zuschlag für die Unsicherheit der Serienstreuung								0,2	dB
Zuschlag für die Unsicherheit des Prognosemodells								1,0	dB
Zuschlag für die Gesamtunsicherheit								1,1	dB
Obere Grenze des Vertrauensbereichs K								1,4	dB
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
$L_{WA,P}$	93,9	95,5	95,3	95,7	96,0	93,0	83,6	74,5	dB(A)
Spektrum der Schallemissionen in der Nachtzeit als Schallleistungsbeurteilungspegel mit Zuschlägen									
$L_{WA,r,nacht}$	<b>95,0</b>	<b>96,6</b>	<b>96,4</b>	<b>96,8</b>	<b>97,1</b>	<b>94,1</b>	<b>84,7</b>	<b>75,6</b>	dB(A)

**WEA02 bis WEA05 Enercon E58/10.58 tagsüber**

Schallleistungspegel, tags							100,8	dB(A)	
Zuschlag für Betrieb in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							6	dB	
Dauer des Betriebs während Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							7	Stunden	
Dauer des Betriebs außerhalb Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							9	Stunden	
Beurteilungszeitraum							16	Stunden	
Zuschlag für Tonhaltigkeit							0	dB	
Schallleistungsbeurteilungspegel, tags							104,4	dB(A)	
Zuschlag für die Unsicherheit der Typvermessung							0,5	dB	
Zuschlag für die Unsicherheit der Serienstreuung							0,1	dB	
Zuschlag für die Unsicherheit des Prognosemodells							1,0	dB	
Zuschlag für die Gesamtunsicherheit							1,1	dB	
Obere Grenze des Vertrauensbereichs K							1,4	dB	
Resultierendes Spektrum als Ergebnis der Dreifach-Messung									
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
L <sub>WA,P</sub>	83,5	89,9	92,7	95,1	95,8	92,0	84,6	76,1	dB(A)
Spektrum der Schallemissionen in der Tagzeit als Schallleistungsbeurteilungspegel mit Zuschlägen									
L <sub>WA,r,tag</sub>	<b>88,3</b>	<b>94,7</b>	<b>97,5</b>	<b>99,9</b>	<b>100,6</b>	<b>96,8</b>	<b>89,4</b>	<b>80,9</b>	dB(A)

**WEA02 bis WEA05 Enercon E58/10.58 nachts**

Schallleistungspegel, nachts								102,9	dB(A)
Dauer des Betriebs in der lautesten Nachtstunde								1	Stunde
Beurteilungszeitraum								1	Stunde
Zuschlag für Tonhaltigkeit								0	dB
Schallleistungsbeurteilungspegel, nachts								102,9	dB(A)
Zuschlag für die Unsicherheit der Typvermessung								0,5	dB
Zuschlag für die Unsicherheit der Serienstreuung								0,1	dB
Zuschlag für die Unsicherheit des Prognosemodells								1,0	dB
Zuschlag für die Gesamtunsicherheit								1,1	dB
Obere Grenze des Vertrauensbereichs K								1,4	dB
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
$L_{WA,P}$	83,5	89,9	92,7	95,1	95,8	92,0	84,6	76,1	dB(A)
Spektrum der Schallemissionen in der Nachtzeit als Schallleistungsbeurteilungspegel mit Zuschlägen									
$L_{WA,r,nacht}$	<b>86,7</b>	<b>93,1</b>	<b>95,9</b>	<b>98,3</b>	<b>99,0</b>	<b>95,2</b>	<b>87,8</b>	<b>79,3</b>	dB(A)

**WEA18 bis WEA20 Enercon E101 tagsüber**

Schallleistungspegel, tags							106	dB(A)	
Zuschlag für Betrieb in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							6	dB	
Dauer des Betriebs während Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							7	Stunden	
Dauer des Betriebs außerhalb Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							9	Stunden	
Beurteilungszeitraum							16	Stunden	
Zuschlag für Tonhaltigkeit							0	dB	
Schallleistungsbeurteilungspegel, tags							109,6	dB(A)	
Zuschlag für die Unsicherheit der Typvermessung							0,5	dB	
Zuschlag für die Unsicherheit der Serienstreuung							1,2	dB	
Zuschlag für die Unsicherheit des Prognosemodells							1,0	dB	
Zuschlag für die Gesamtunsicherheit							1,6	dB	
Obere Grenze des Vertrauensbereichs K							2,1	dB	
Resultierendes Spektrum als Ergebnis der Dreifach-Messung									
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
L <sub>WA,P</sub>	87,3	94,6	99,1	100,8	99,3	97,5	91,5	86,4	dB(A)
Spektrum der Schallemissionen in der Tagzeit als Schallleistungsbeurteilungspegel mit Zuschlägen									
L <sub>WA,r,tag</sub>	<b>92,6</b>	<b>99,9</b>	<b>104,4</b>	<b>106,1</b>	<b>104,6</b>	<b>102,8</b>	<b>96,8</b>	<b>91,7</b>	dB(A)

**WEA18 bis WEA20 Enercon E101 nachts**

Schallleistungspegel, nachts								106	dB(A)
Dauer des Betriebs in der lautesten Nachtstunde								1	Stunde
Beurteilungszeitraum								1	Stunde
Zuschlag für Tonhaltigkeit								0	dB
Schallleistungsbeurteilungspegel, nachts								106,0	dB(A)
Zuschlag für die Unsicherheit der Typvermessung								0,5	dB
Zuschlag für die Unsicherheit der Serienstreuung								1,2	dB
Zuschlag für die Unsicherheit des Prognosemodells								1,0	dB
Zuschlag für die Gesamtunsicherheit								1,6	dB
Obere Grenze des Vertrauensbereichs K								2,1	dB
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
$L_{WA,P}$	87,3	94,6	99,1	100,8	99,3	97,5	91,5	86,4	dB(A)
Spektrum der Schallemissionen in der Nachtzeit als Schallleistungsbeurteilungspegel mit Zuschlägen									
$L_{WA,r,nacht}$	<b>89,0</b>	<b>96,3</b>	<b>100,8</b>	<b>102,5</b>	<b>101,0</b>	<b>99,2</b>	<b>93,2</b>	<b>88,1</b>	dB(A)

**WEA21 bis WEA22 Enercon E101 tagsüber**

Schallleistungspegel, tags							106	dB(A)	
Zuschlag für Betrieb in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							6	dB	
Dauer des Betriebs während Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							7	Stunden	
Dauer des Betriebs außerhalb Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							9	Stunden	
Beurteilungszeitraum							16	Stunden	
Zuschlag für Tonhaltigkeit							0	dB	
Schallleistungsbeurteilungspegel, tags							109,6	dB(A)	
Zuschlag für die Unsicherheit der Typvermessung							0,5	dB	
Zuschlag für die Unsicherheit der Serienstreuung							1,2	dB	
Zuschlag für die Unsicherheit des Prognosemodells							1,0	dB	
Zuschlag für die Gesamtunsicherheit							1,6	dB	
Obere Grenze des Vertrauensbereichs K							2,1	dB	
Resultierendes Spektrum als Ergebnis der Dreifach-Messung									
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
L <sub>WA,P</sub>	87,3	94,6	99,1	100,8	99,3	97,5	91,5	86,4	dB(A)
Spektrum der Schallemissionen in der Tagzeit als Schallleistungsbeurteilungspegel mit Zuschlägen									
L <sub>WA,r,tag</sub>	<b>92,6</b>	<b>99,9</b>	<b>104,4</b>	<b>106,1</b>	<b>104,6</b>	<b>102,8</b>	<b>96,8</b>	<b>91,7</b>	dB(A)

**WEA21 bis WEA22 Enercon E101 nachts**

Schallleistungspegel, nachts								104	dB(A)
Dauer des Betriebs in der lautesten Nachtstunde								1	Stunde
Beurteilungszeitraum								1	Stunde
Zuschlag für Tonhaltigkeit								0	dB
Schallleistungsbeurteilungspegel, nachts								104,0	dB(A)
Zuschlag für die Unsicherheit der Typvermessung								0,5	dB
Zuschlag für die Unsicherheit der Serienstreuung								1,2	dB
Zuschlag für die Unsicherheit des Prognosemodells								1,0	dB
Zuschlag für die Gesamtunsicherheit								1,6	dB
Obere Grenze des Vertrauensbereichs K								2,1	dB
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
L <sub>WA,P</sub>	83,7	92,1	96,3	98,5	98,0	96,0	92,0		dB(A)
Spektrum der Schallemissionen in der Nachtzeit als Schallleistungsbeurteilungspegel mit Zuschlägen									
L <sub>WA,r,nacht</sub>	<b>85,3</b>	<b>93,7</b>	<b>97,9</b>	<b>100,1</b>	<b>99,6</b>	<b>97,6</b>	<b>93,6</b>	<b>1,6</b>	dB(A)

### WEA31 Enercon E92 tagsüber

Schallleistungspegel, tags							105	dB(A)	
Zuschlag für Betrieb in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							6	dB	
Dauer des Betriebs während Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							7	Stunden	
Dauer des Betriebs außerhalb Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							9	Stunden	
Beurteilungszeitraum							16	Stunden	
Zuschlag für Tonhaltigkeit							0	dB	
Schallleistungsbeurteilungspegel, tags							108,6	dB(A)	
Zuschlag für die Unsicherheit der Typvermessung							0,5	dB	
Zuschlag für die Unsicherheit der Serienstreuung							1,2	dB	
Zuschlag für die Unsicherheit des Prognosemodells							1,0	dB	
Zuschlag für die Gesamtunsicherheit							1,6	dB	
Obere Grenze des Vertrauensbereichs K							2,1	dB	
Resultierendes Spektrum als Ergebnis der Dreifach-Messung									
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
L <sub>WA,P</sub>	84,2	91,9	94,1	97,0	100,3	99,1	94,5	85,2	dB(A)
Spektrum der Schallemissionen in der Tagzeit als Schallleistungsbeurteilungspegel mit Zuschlägen									
L <sub>WA,r,tag</sub>	<b>89,5</b>	<b>97,2</b>	<b>99,4</b>	<b>102,3</b>	<b>105,6</b>	<b>104,4</b>	<b>99,8</b>	<b>90,5</b>	dB(A)

### WEA31 Enercon E92 nachts

Schallleistungspegel, nachts								105	dB(A)
Dauer des Betriebs in der lautesten Nachtstunde								1	Stunde
Beurteilungszeitraum								1	Stunde
Zuschlag für Tonhaltigkeit								0	dB
Schallleistungsbeurteilungspegel, nachts								105,0	dB(A)
Zuschlag für die Unsicherheit der Typvermessung								0,5	dB
Zuschlag für die Unsicherheit der Serienstreuung								1,2	dB
Zuschlag für die Unsicherheit des Prognosemodells								1,0	dB
Zuschlag für die Gesamtunsicherheit								1,6	dB
Obere Grenze des Vertrauensbereichs K								2,1	dB
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
L <sub>WA,P</sub>	84,2	91,9	94,1	97,0	100,3	99,1	94,5	85,2	dB(A)
Spektrum der Schallemissionen in der Nachtzeit als Schallleistungsbeurteilungspegel mit Zuschlägen									
L <sub>WA,r,nacht</sub>	<b>85,9</b>	<b>93,6</b>	<b>95,8</b>	<b>98,7</b>	<b>102,0</b>	<b>100,8</b>	<b>96,2</b>	<b>86,9</b>	dB(A)

### WEA32 bis WEA34 tagsüber

Schallleistungspegel, tags							106	dB(A)	
Zuschlag für Betrieb in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							6	dB	
Dauer des Betriebs während Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							7	Stunden	
Dauer des Betriebs außerhalb Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit							9	Stunden	
Beurteilungszeitraum							16	Stunden	
Zuschlag für Tonhaltigkeit							0	dB	
Schallleistungsbeurteilungspegel, tags							109,6	dB(A)	
Zuschlag für die Unsicherheit der Typvermessung							0,5	dB	
Zuschlag für die Unsicherheit der Serienstreuung							1,2	dB	
Zuschlag für die Unsicherheit des Prognosemodells							1,0	dB	
Zuschlag für die Gesamtunsicherheit							1,6	dB	
Obere Grenze des Vertrauensbereichs K							2,1	dB	
Resultierendes Spektrum als Ergebnis der Dreifach-Messung									
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
L <sub>WA,P</sub>	87,3	94,6	99,1	100,8	99,3	97,5	91,5	86,4	dB(A)
Spektrum der Schallemissionen in der Tagzeit als Schallleistungsbeurteilungspegel mit Zuschlägen									
L <sub>WA,r,tag</sub>	<b>92,6</b>	<b>99,9</b>	<b>104,4</b>	<b>106,1</b>	<b>104,6</b>	<b>102,8</b>	<b>96,8</b>	<b>91,7</b>	dB(A)

### WEA32 bis WEA34 nachts

Schallleistungspegel, nachts								104,8	dB(A)
Dauer des Betriebs in der lautesten Nachtstunde								1	Stunde
Beurteilungszeitraum								1	Stunde
Zuschlag für Tonhaltigkeit								0	dB
Schallleistungsbeurteilungspegel, nachts								104,8	dB(A)
Zuschlag für die Unsicherheit der Typvermessung								0,5	dB
Zuschlag für die Unsicherheit der Serienstreuung								1,2	dB
Zuschlag für die Unsicherheit des Prognosemodells								1,0	dB
Zuschlag für die Gesamtunsicherheit								1,6	dB
Obere Grenze des Vertrauensbereichs K								2,1	dB
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
$L_{WA,P}$	84,5	92,9	97,1	99,3	98,8	96,8	92,8		dB(A)
Spektrum der Schallemissionen in der Nachtzeit als Schallleistungsbeurteilungspegel mit Zuschlägen									
$L_{WA,r,nachts}$	<b>86,1</b>	<b>94,5</b>	<b>98,7</b>	<b>100,9</b>	<b>100,4</b>	<b>98,4</b>	<b>94,4</b>	<b>1,6</b>	dB(A)

Die so ermittelten Schallleistungs-Beurteilungspegel wurden als Punktschallquellen an den Positionen der Schallentstehung in Nabenhöhe der WEA in das digitale Rechenmodell eingesetzt.

Da es sich um ein zeitlich konstantes Geräusch handelt, das keine plötzliche Änderung des Schallpegels aufweist, kann für die WEA auf die Ermittlung und Beurteilung der Maximalpegel verzichtet werden.

## 5. Schallimmissionen in der Nachbarschaft

Für jede der im Abschnitt 4 genannten WEA wurde aus den dort ermittelten Schallleistungs-Beurteilungspegeln der jeweilige Teil-Schallleistungs-Beurteilungspegel in der Planungsfläche berechnet.

## 5.1 Berechnungsverfahren für die Schallimmissionen in der Planungsfläche

Die Schalleinwirkungen der Windenergieanlagen in der Planungsfläche wurden nach dem Verfahren der TA Lärm, jedoch abweichend nicht mit vollständiger Berücksichtigung der DIN ISO 9613-2, sondern hinsichtlich der Schallausbreitung, Boden- und Luftdämpfung mit Beachtung der LAI - Hinweise zum Schallimmissionsschutz der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz bei Windenergieanlagen berechnet.

Die Anwendung der LAI - Hinweise führt dazu, dass die Bodendämpfung pauschal durch den Abzug von 3 dB(A) berücksichtigt wird und für die Berechnung der Luftabsorption die Luftdämpfungskoeffizienten für eine relative Luftfeuchte von 70 % und eine Lufttemperatur von 10° C angenommen wurden. Die Schalleinwirkungen wurden für die Oktavpegel im Bereich zwischen 63 Hz und 8000 Hz ermittelt und zum Summen-Beurteilungspegel mit der Frequenzbewertung der A-Kurve zusammengeführt.

Die Berechnungen wurden in einem Abstand von 0,5 m vor den Fassaden eines Gebäudes in der Mitte der Planungsfläche durchgeführt. Aufgrund der großen Abstände von der Planungsfläche zu den WEA sind die Ergebnisse der Berechnungen an den vier Immissionsorten übertragbar auf die gesamte Planungsfläche. Die Lage der Immissionsorte ist im Plan der Anlage 2 dargestellt.

In den Berechnungen wurde ausschließlich die Pegelminderung durch den Abstand zwischen den Schallquellen und den Immissionsorten, nicht jedoch die Schallabschirmung und Reflexion an Gebäuden und anderen Hindernissen auf dem Weg der Schallausbreitung, berücksichtigt. Auch die künftige Schallabschirmung der geplanten Wohngebäude wurde nicht in die Berechnung mit einbezogen.

Zur Ermittlung der Gesamt-Beurteilungspegel an den Immissionsorten wurden die im Oktavspektrum berechneten Teil-Beurteilungspegel aller Schallquellen energetisch addiert.

Die Berechnungen wurden mit dem Programm „LIMA“, Version 2022.01\_2112101355, der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft Dortmund durchgeführt. In diesem Programm werden die genannten Verordnungen, Normen und Richtlinien berücksichtigt und die Anforderungen der DIN 45687:2006-05 „Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen“ erfüllt.

## 5.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Schallimmissionen in der Planungsfläche

In der nachfolgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse an den Fassaden des Gebäudes in der Mitte der Planungsfläche als Beurteilungspegel, verursacht durch die relevanten Windenergieanlagen in der Nachbarschaft, für die Tag- und die Nachtzeit dargestellt. In der rechten Spalte ist ggf. die Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeines Wohngebiet aufgezeigt.

Die Lage der Immissionsorte ist im Plan in der Anlage 2 dargestellt.

### Ergebnisse der Schallberechnungen für die Windenergieanlagen:

IP-Nr.	Lage	Nutzung	Ge-schoß	Fassade	Beurteilungspegel		Über-schreitung	
					tag	nacht	tag	nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	Wohngebäude	WA	1.OG	Nord	<b>44</b>	<b>41</b>	-	1
2	Wohngebäude	WA	1.OG	Ost	<b>47</b>	<b>43</b>	-	3
3	Wohngebäude	WA	1.OG	Süd	<b>45</b>	<b>41</b>	-	1
4	Wohngebäude	WA	1.OG	West	<b>40</b>	<b>38</b>	-	-

Durch die von allen 15 untersuchten Windenergieanlagen gemeinsam verursachten Schalleinwirkungen wird der Immissionsrichtwert in der Planungsfläche innerhalb der Tagzeit um mindestens 8 dB(A) sehr deutlich unterschritten und damit eingehalten.

In der Nachtzeit wird der Richtwert an den Nord- und Südfassaden der Gebäude in der Planungsfläche um 1 dB(A) und an den Ostfassaden um 3 dB(A) zum Teil wesentlich überschritten. Insgesamt hat sich durch die Hinzunahme von 4 weiteren WEA mit größerem Abstand die Immissions-Situation in der Planungsfläche nicht verändert.

Die Überschreitung in der Nachtzeit ist das Ergebnis eines auf hohen mehrfachen Sicherheiten ausgelegten Rechenverfahrens das Schalleinwirkungen prognostiziert, die insbesondere im vorliegenden Fall in der Realität nicht eintreffen werden.

Die Sicherheitszuschläge der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft zum Immissionsschutz LAI bei Windenergieanlagen (Interimsverfahren) sind für einzelne WEA anzuwenden. Wenn, wie in Wintersheim, zahlreiche WEA zu beurteilen sind, heben sich die möglichen Fehler bei der Ermittlung der Schallemissionen durch die Hersteller sowie des Schallberechnungsverfahren jedoch zum Teil gegenseitig auf.

Die insgesamt betrachteten 15 Windenergieanlagen befinden sich alle nördlich und östlich der Planungsfläche. In der vorliegenden Berechnung wird für alle Anlagen die Annahme getroffen, dass sie mit der Nennleistung betrieben werden. Gleichzeitig wird jedoch die Annahme getroffen, dass die Windrichtung sowie die Windgeschwindigkeit keinen Einfluss auf die Schallausbreitung haben. Dabei hat die Windrichtung bei Mitwind oder Gegenwind zur Schallausbreitungsrichtung in den hier vorliegenden Abständen zu den Windenergieanlagen einen Einfluss von mehr als 4 dB(A).

Darüber hinaus addieren sich die Sicherheitszuschläge für jede der 15 Anlagen zu einem berechneten Summenpegel, der mit Sicherheit nicht überschritten, jedoch sicher deutlich unterschritten werden wird.

Zudem ist zur Beurteilung der Schalleinwirkungen aufgrund der Randlage der Planungsfläche zum Außenbereich und der dort privilegierten Zulässigkeit von Windenergieanlagen gemäß Nr. 6.7 der TA Lärm noch ein Zwischenwert zu bilden, der sowohl der Eigenart der an die geplante Wohnbebauung angrenzenden Umgebung und der dortigen Schutzwürdigkeit als auch dem Schutz der Wohnbebauung Rechnung trägt (OVG Münster 8 B 736/17 vom 15.03.2018).

Nach Nr. 6.7 Abs. 1 Satz 1 TA Lärm können, wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte Gebiete und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden. Dabei sollen die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete, also 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts, nicht überschritten werden (Satz 2).

Demzufolge können zur Beurteilung der Schalleinwirkungen der Windenergieanlagen erhöhte Richtwerte von tags 58 dB(A) und nachts 43 dB(A) herangezogen werden. Diese Richtwerte werden tags und nachts nicht überschritten, überwiegend auch deutlich unterschritten und erfüllen somit die Anforderungen der TA Lärm.

Bedingung dafür ist die Beachtung und Einhaltung der im Abschnitt 4.2 beschriebenen Annahmen für die Berechnungen.

Die Grundlagen für die Berechnungen und auch die Berechnungsverfahren führen zur Verbesserung der Planungssicherheit stets zu höheren Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft als sich dann später tatsächlich in der Praxis einstellen. Der maximal mögliche Fehler der Berechnungen wird daher mit + 0 dB(A) und -3 dB(A) angegeben.

## 6. Zusammenfassung

Die Ortsgemeinde Wintersheim beabsichtigt auf den Flurstücken 252/7, 252/8, 253/2 und 319 eine etwa 7300 m<sup>2</sup> große Fläche als Wohngebiet auszuweisen. In der Nachbarschaft zur Planungsfläche befinden sich nördlich und östlich zahlreiche Windenergieanlagen (WEA).

Im vorliegenden Schallgutachten wurden die Schalleinwirkungen, die von insgesamt 15 WEA in der Planungsfläche einwirken, durch Berechnungen ermittelt und mit den Anforderungen der TA Lärm beurteilt. Dabei wurden nun weitere 4 WEA mit berücksichtigt, deren Schalleinwirkungen den Richtwert nachts jeweils um mehr als 12 dB(A) unterschreiten.

Als Ergebnis der Berechnungen wird der Immissionsrichtwert für allgemeines Wohngebiet innerhalb der Tagzeit durch die Windenergieanlagen in der gesamten Planungsfläche deutlich unterschritten und die Anforderung der TA Lärm eingehalten.

In der Nachtzeit wird der Richtwert an den geplanten Gebäuden um 1 bis 3 dB(A) überschritten. Diese Überschreitungen entstehen durch Sicherheitszuschläge zu den Emissionen der Windenergieanlagen und Berechnungsverfahren, die Maximalwert-Ergebnisse liefern, die in der vorliegenden Situation mit zahlreichen Anlagen in zwei Himmelsrichtungen (Nord und Ost) real nicht erreicht werden.

Die aktuelle Rechtsprechung erlaubt beim Aneinandergrenzen von schutzwürdigen Nutzungen (Wohngebiet) zu Außenbereichen mit Windenergieanlagen (Gemengelage) die Anwendung erhöhter Richtwerte, die mit den Maximalwertbedingungen auch in der Nachtzeit eingehalten werden.

Dieses Gutachten umfaßt 25 Seiten und 2 Anlagen.

Wiesbaden, den 28.09.2022

Dipl.-Ing. Richard Möbus

Anlage 1 zum Gutachten 2459cG/18 vom 28.09.2022

**Wohngebiet „Auf dem großen Garten“ in Wintersheim  
Ermittlung und Beurteilung der Schalleinwirkungen der Windenergieanlagen  
in der Planungsfläche**

Übersichts-Lageplan



Planungsfläche



Windenergieanlagen



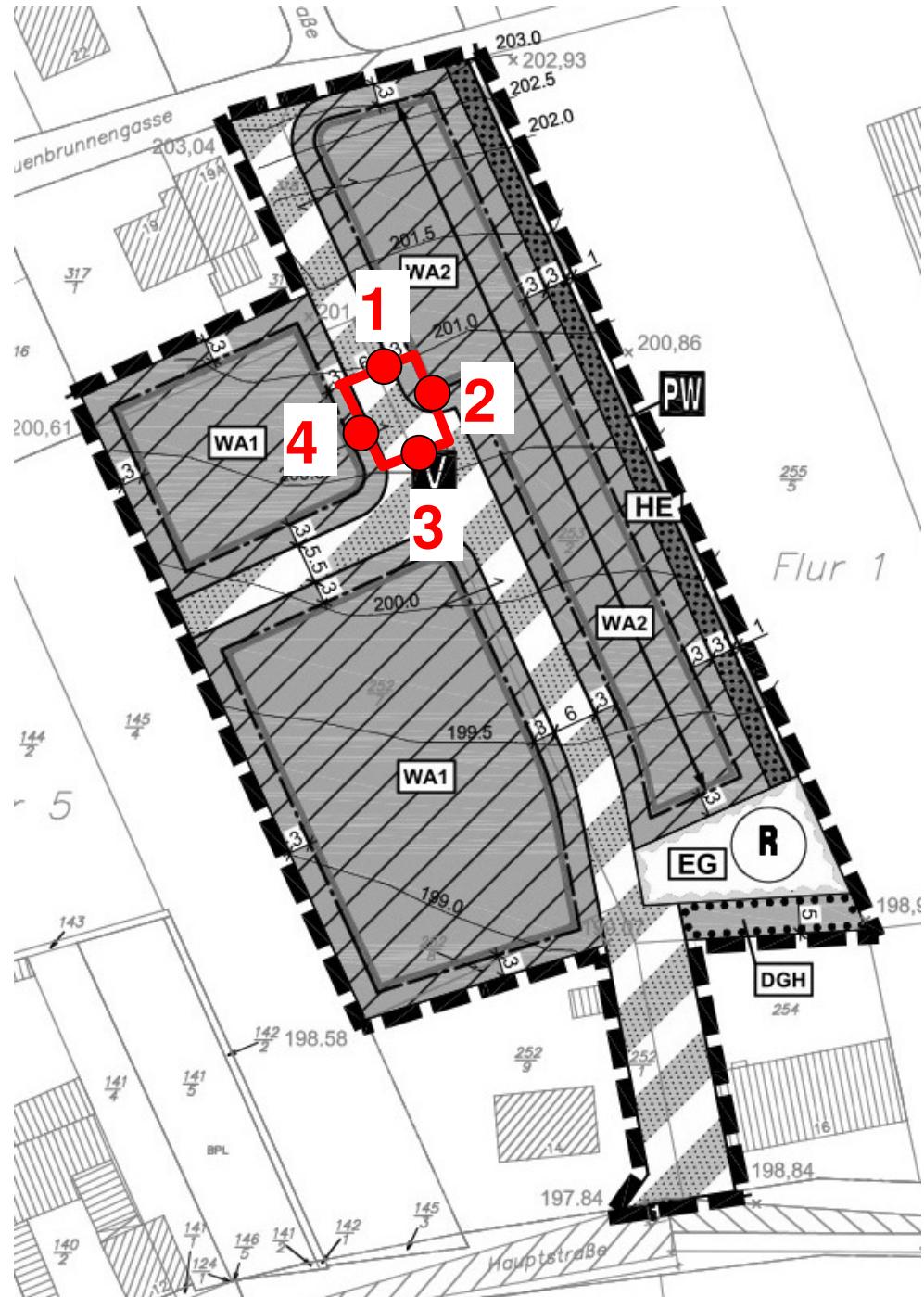
Maßstab ca. 1:21.000

Anlage 2 zum Gutachten 2459cG/18 vom 28.09.2022

# Wohngebiet „Auf dem großen Garten“ in Wintersheim Ermittlung und Beurteilung der Schalleinwirkungen der Windenergieanlagen in der Planungsfläche

## Bebauungsplan

## ● Immissionsorte



Maßstab ca. 1:1000