

Schalltechnische Immissionsprognose
zur geplanten Errichtung von 5 Windenergieanlagen
in den Gemarkungen von Hellertshausen
und Hottenbach

(Projektbezeichnung: „WEA Vierherrenwald Süd“)

Hauptsitz Boppard

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

Büro Mainz

Ingenieurbüro Pies
über SCHOTT AG
Hattenbergstraße 10
55120 Mainz
Tel. +49 (0) 6131 - 9712 630

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



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO

pies

**Schalltechnische Immissionsprognose
zur geplanten Errichtung von 5 Windenergieanlagen
in den Gemarkungen von Hellertshausen und Hottenbach
(Projektbezeichnung: „WEA Vierherrenwald Süd“)**

AUFTRAGGEBER: Windkraftplanungsbüro Wahl
Konrad-Adenauer-Straße 6
67245 Lamsheim

AUFTRAG VOM: Mai 2018

AUFTRAG – NR.: 1 / 18633 / 0818 / 1

FERTIGSTELLUNG: 24.08.2018

BEARBEITER: M. Wons / pr

SEITENZAHL: 23

ANHÄNGE: 6

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

	Seite
1. Aufgabenstellung.....	3
2. Grundlagen.....	4
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	4
2.2 Anlagenbeschreibung.....	5
2.3 Nutzungszeiten.....	5
2.4 Verwendete Unterlagen.....	6
2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	6
2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse	6
2.4.3 Eigene Unterlagen.....	6
2.4.4 Literatur und Veröffentlichungen.....	7
2.5 Anforderungen.....	7
2.6 Berechnungsgrundlagen	10
2.6.1 Berechnung der Geräuschemissionen (Interimsverfahren)	10
2.6.2 Vorgaben zur Berechnung nach LAI-Hinweisen und Interimsverfahren.....	12
2.7 Beurteilungsgrundlagen.....	14
2.8 Ausgangsdaten.....	15
2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen	15
2.8.2 Standardabweichungen und Zuschlag „K“	16
2.8.3 Infraschall und tieffrequente Geräusche	17
2.8.4 Meteorologische Korrektur	17
3. Immissionsberechnung und Beurteilung.....	17
3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung.....	20
3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung	21
4. Qualität der Prognose.....	22
5. Zusammenfassung.....	22

1. Aufgabenstellung

In den Gemarkungen der Ortsgemeinden Hellertshausen und Hottenbach sollen, im Rahmen des Planungsvorhabens „WEA Vierherrenwald“, 5 Windenergieanlagen vom Typ Senvion 3.6M140 mit je 3,6 MW und einer Nabenhöhe von 130 m bzw. 160 m errichtet und betrieben werden.

Zum Planungsvorhaben „WEA Vierherrenwald“ wurden im Januar 2017 und 2018 durch unser Büro bereits schalltechnische Immissionsprognosen erstellt, deren Ergebnisse in Gutachten (Auftragsnummern 17779 / 0117 / 1 und 18384 / 0118 / 1) dokumentiert sind.

Aufgrund der Verschiebung von Standorten, teilweise Änderungen der Nabenhöhe und Ergänzung hinsichtlich der Immissionsorte ist eine Aktualisierung der Immissionsprognose erforderlich. Somit ersetzt das vorliegende Gutachten die oben genannten Gutachten aus 01.2017 und 01.2018.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt unter Beachtung der LAI-Hinweise vom 30.06.2016 „Interimsverfahren“. Zur Beurteilung und Bewertung sind die Kriterien der TA Lärm anzuwenden.

Entsprechend der TA Lärm ist auch die gewerbliche Geräuschvorbelastung zu beachten.

Sollte die Untersuchung zeigen, dass die geltenden Richtwerte nicht eingehalten werden können, so sind geeignete schallmindernde Maßnahmen zu prüfen.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Die geplanten Standorte der 5 Windenergieanlagen befinden sich im Vierherrenwald westlich der Ortslagen Hellertshausen und Hottenbach. Im Südwesten zur Planung liegt der Ort Schauren und vorgelagert die Ortslage Hammerbirkenfeld mit einem Campingplatz und Häusern im Außenbereich. Die Gemeinde Stipshausen im Nordosten weist zur Planung einen größeren Abstand von ca. 4 km auf. Zwischen dieser Ortschaft und den geplanten Standorten stehen die Gebäude der Hottenbacher Mühle.

Im Südosten, ebenfalls in einem größeren Abstand, befinden sich der Ort Asbach sowie ein Gelände für Wochenendhäuser und ein Campingplatz der benachbarten Gemeinde Mörschied. Die Wochenendhäuser sowie der Campingplatz sind aufgrund der dortigen Tallage in Richtung Planung abgeschirmt. In Richtung Nordwesten bzw. Westen sind die Abstände zu den nächstgelegenen Ortslagen > 5 km und wurden daher nicht berücksichtigt. Die in dieser Richtung vorhandenen Forsthäuser sind hingegen Gegenstand der Untersuchung.

Zur Bewertung einer möglichen gewerblichen Vorbelastung ist ein Gewerbegebiet bei Hottenbach, welches der Ortslage in Richtung Planung vorgelagert ist, zu beachten.

Einen Überblick des Untersuchungsbereiches vermitteln der Übersichtsplan im Anhang 1 und die Lagepläne im Anhang 2 zum Gutachten.

2.2 Anlagenbeschreibung

In der nachstehenden Tabelle sind die geplanten Windenergieanlagen mit ihren technischen Daten und Standortkoordinaten aufgeführt:

Tabelle 1 – Geplante Windenergieanlagen Vierherrenwald Süd
(Zusatzbelastung)

Kennzeichnung	Anlagentyp	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	UTM-System Koordinaten	
					Rechtswert	Hochwert
WEA VHS-01	Senvion 3.6M140	3 600	130	140	373900	5520202
WEA VHS-02	Senvion 3.6M140	3 600	130	140	374243	5519932
WEA VHS-03	Senvion 3.6M140	3 600	130	140	374426	5520361
WEA VHS-04	Senvion 3.6M140	3 600	160	140	374112	5520677
WEA VHS-05	Senvion 3.6M140	3 600	160	140	374579	5521097

Die Standorte der Anlagen können auch dem Übersichtsplan im Anhang 1, sowie den Lageplänen im Anhang 2 zum Gutachten entnommen werden.

2.3 Nutzungszeiten

Da die Windenergieanlagen über die gesamte Tages- und Nachtzeit betrieben werden sollen, erfolgte die nachstehende Bewertung des Planungsvorhabens im Wesentlichen für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste“ Nachtstunde.

2.4 Verwendete Unterlagen

2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Standortkoordinaten der geplanten Windenergieanlagen
- Datenblätter mit Emissionsdaten des geplanten Anlagentyps
- Auszüge aus der deutschen Grundkarte, Maßstab 1: 5 000

2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Revision 18
Stand 01.02.2008 Teil 1
„Bestimmung der Schallemissionskennwerte“
Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e. V.
- DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen, Teil 11
„Schallmessverfahren“, 2013
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 1999
- TA-Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 2017

2.4.3 Eigene Unterlagen

- Tagungsunterlagen Kötter Consult Engineers
- Datenblätter zu den Windenergieanlagen
- LAI-Hinweise zum „Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen“; Stand 30.06.2016

- Dokumentation zur Schallausbreitung „Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen“ Fassung 01.05.2015

2.4.4 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 2013-2015, LUBW
- [3] Windkraftanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?“ Bayerisches Landesamt für Umwelt & Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit 2014

2.5 Anforderungen

Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte unter Berücksichtigung der Abstandsverhältnisse zwischen den Windenergieanlagen und der nächst gelegenen Wohnbebauung.

Zusätzlich sind die jeweilige Nutzungseinstufung der Bebauung und somit der zugehörige Richtwert gemäß TA-Lärm maßgeblich. Bei der Wahl der Immissionsorte wurde eine ggf. mögliche Vorbelastung berücksichtigt.

Zur Ermittlung der geltenden Nutzungseinstufungen der relevanten Immissionsorte wurden im Rahmen einer Ortsbegehung bei den Verbandsgemeindeverwaltungen von Rhaunen und Herrstein die Flächennutzungs- und Bebauungspläne eingesehen.

Liegen nur Flächennutzungspläne vor, so wurden die nachstehenden Einstufungen aufgrund der tatsächlichen Nutzungen durch die Verwaltung festgelegt und übernommen.

Hinsichtlich der Campingplätze und Wochenendhäuser gibt die TA-Lärm keine Richtwerte an. Hier ist die Einstufung mit den entsprechenden Richtwerten im Einzelfall zu prüfen.

Die nachstehend aufgeführten gewählten Immissionsorte wurde zwischenzeitlich hinsichtlich ihrer örtlichen Zuordnung und Nutzungseinstufung durch die Behörde bestätigt.

Tabelle 2 – Immissionsorte

IO	Ortslage	Str./Hausnummer	Nutzungseinstufung	Quelle
01	Hellertshausen	Forsthaus Vierherrenwald	MI/MD	Flächennutzungsplan (Außenbereich)
02	Stipshausen	Wiesenstraße 27	WA	Bebauungsplan
03	Hottenbach	Hottenbacher Mühle 2	MI/MD	Flächennutzungsplan (Außenbereich)
04	Hottenbach	Hauptstraße 62	MI/MD	Flächennutzungsplan (Außenbereich)
05	Hottenbach	Hauptstraße 60	WA	Flächennutzungsplan (W)
06	Hellertshausen	Wochenendhaus	GE*	Flächennutzungsplan (Außenbereich)
07	Hellertshausen	Auf dem Wasen 25	WA	Bebauungsplan
08	Asbach	Mögl. Wohnhaus, Parzelle 117	WA	Flächennutzungsplan (W)

IO	Ortslage	Str./Hausnummer	Nutzungseinstufung	Quelle
09	Mörschied	Wochenendhausgebiet	WA**	Bebauungsplan, „Feriensondergebiet Harfenmühle“
10	Schauren	Hauptstraße 70	WA	Flächennutzungsplan (W)
11	Schauren	Campingplatz	WA**	Bebauungsplan, Sondergebiet
12	Hellertshausen	Hof Mombach 1	MI/MD	Flächennutzungsplan (Außenbereich)
13	Asbach	Wochenendhaus	GE*	Flächennutzungsplan (Außenbereich)
14	Schauren	Wochenendhaus	GE*	Flächennutzungsplan (Außenbereich)

*Im Zusammenhang mit den vereinzelt Wochenendhäusern wurde durch die Behörde bestätigt die Richtwerte vergleichbar einem „GE“ heranzuziehen.

**Diese Gebiete sind jeweils durch einen Bebauungsplan erfasst. Üblicherweise werden in einem solchen Fall die Richtwerte vergleichbar einem allgemeinen Wohngebiet herangezogen. Dies wurde so durch die Behörde bestätigt.

Wohnlich genutzte Häuser im Außenbereich sind nach der gültigen Rechtsprechung vergleichbar einem Misch- bzw. einem Dorfgebiet zu werten.

Die gewählten Immissionsorte sind die aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Aufpunkte und somit die maßgeblichen Immissionsorte gemäß TA Lärm.

Demnach gelten für o. g. Nutzungseinstufungen folgende Immissionsrichtwerte:

Gewerbegebiet (GE):

tags 65 dB(A)

nachts 50 dB(A)

Mischgebiet (MI)/Dorfgebiet (MD):

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

Allgemeines Wohngebiet (WA):

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

Diese sollen 0,5 m vor dem vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster eines schutzbedürftigen Raumes nach 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 Berechnungsgrundlagen

2.6.1 Berechnung der Geräuschimmissionen (Interimsverfahren)

Gemäß der DIN ISO 9613-2 in Verbindung mit dem Interimsverfahren berechnet sich der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind nach folgender Gleichung:

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

Dabei ist:

L_W - der Oktavbandschalleistungspegel der Punktschallquelle in Dezibel, bezogen auf eine Bezugsschalleistung von 1 pW

- D_c - Richtwirkungskorrektur in Dezibel, für eine ungerichtete, ins freie abstrahlende Punktschallquelle ist $D_c = 0$ dB
- 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), es gilt $A_{gr} = -3$ dB
- 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 erfolgt in den 8 Oktavbändern mit Bandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz.

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

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

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

C_{met} entspricht dem meteorologischen Korrekturmaß gemäß dem Abschnitt 8 der DIN ISO 9613-2. Es gilt $C_{met} = 0$ dB

2.6.2 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:

$$\begin{aligned} A_{gr} &= -3 \text{ dB} \\ C_{met} &= 0 \text{ dB} \\ A_{atm} \text{ mit } \alpha &= \text{nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2} \\ &\quad \text{(relative Luftfeuchte 70 \%, Temperatur 10 } ^\circ\text{C).} \end{aligned}$$

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 windanlagentypische 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 – 300 m die Wahrnehmungsschwelle des Menschen deutlich unterschreiten.

Zur Sicherstellung der Nichtüberschreitung der Richtwerte in einer Immissionsprognose, wird in den neuen LAI Hinweisen 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 Windenergieanlagen-typs 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 folgender Gleichung:

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

Die obere Vertrauensbereichsgrenze wird dann ermittelt durch:

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

2.7 Beurteilungsgrundlagen

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(A) bzw. 6 dB(A) 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(A) 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.

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(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.8 Ausgangsdaten

2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen

In der nachstehenden Tabelle sind die Schalleistungspegel des geplanten Anlagentyps für verschiedenen Betriebsweisen aufgeführt:

Tabelle 3 - Schalleistungspegel

Kennzeichnung	Anlagentyp	Immissionsrelevanter Schalleistungspegel L_W in dB(A)	Quelle
WEA 01 bis 05	Senvion 3.6M140	104,0	Angabe Hersteller; (Nennleistung)

Eine immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeit liegt nach den Angaben des Herstellers nicht vor.

Die Berechnung ist nach dem Interimsverfahren spektral durchzuführen. Die eingestellten Oktavpegel können dem Anhang 3 entnommen werden.

Datenblätter mit den Schalleistungspegeln zeigt der Anhang 4 zum Gutachten.

2.8.2 Standardabweichungen und Zuschlag „K“

Zur Ermittlung des oberen Vertrauensbereiches und somit zur Berechnung des Zuschlages K wurden folgende Standardabweichungen berücksichtigt.

Tabelle 4 – Standardabweichungen und Zuschlag „K“

Kennung	Typ	Messunsicherheit σ_R in dB(A)	Produktionsstandardabweichung σ_P in dB(A)	Prognosestandardabweichung σ_{prog} in dB(A)	„K“ in dB
WEA 01 bis 05	Senvion 3.6M140	1,0*	0	1,0	1,8

*Angabe vom Hersteller.

2.8.3 Infraschall und tieffrequente Geräusche

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 2.4.4 und den aktuellen LAI-Hinweis verwiesen.

2.8.4 Meteorologische Korrektur

Gemäß der DIN ISO 9613-2 ist zur Ermittlung des Langzeitmittlungspegels der Korrekturfaktor C_{met} in die Berechnung einzustellen. Entsprechend dem LAI-Hinweis vom 30.06.2016 ist der Faktor $C_{met} = 0$ dB zu setzen.

3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgte mithilfe der Software SoundPLAN 8.0. Die erforderlichen Ausgangsdaten, wie z. B. Höheninformationen, Lage der Immissionsorte und Geräuschquellen wurden in einem digitalen Geländemodell erfasst.

Reflexionen sind aufgrund von Erkenntnissen aus der Ortsbegehung an den gewählten Immissionsorten durch z. B. benachbarte Gebäude nicht zu erwarten.

Abschirmeffekte wurden bei der detaillierten punktuellen Berechnung nicht berücksichtigt.

In der flächenhaften Berechnung sind Abschirmeffekte aufgrund der Topografie enthalten.

Anhand des digitalen Modells erfolgte anschließend eine detaillierte Ausbreitungsberechnung für die folgenden Immissionsorte:

Tabelle 5 – Immissionsorte

IO	Ortslage	Straße/ Hausnummer	UTM-System		Immissions- richtwerte in dB(A)	
			Rechts- wert	Hoch- wert	Tag	Nacht
01	Hellertshausen	Forsthaus Vierherrenwald	373494	5520915	60	45
02	Stipshausen	Wiesenstraße 27	376717	5523084	55	40
03	Hottenbach	Hottenbacher Mühle 2	376085	5521806	60	45
04	Hottenbach	Hauptstraße 62	376454	5520679	60	45
05	Hottenbach	Hauptstraße 60	377062	5520477	55	40
06	Hellertshausen	Wochenend- haus	375202	5520400	65	50
07	Hellertshausen	Auf dem Wasen 25	375541	5520344	55	40
08	Asbach	Mögl. Wohnhaus, Parzelle 117	375850	5519244	55	40
09	Mörschied	Wochenend- hausgebiet	375481	5518517	55	40

IO	Ortslage	Straße/ Hausnummer	UTM-System		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
			Rechtswert	Hochwert	Tag	Nacht
10	Schauren	Hauptstraße 70	373008	5519163	55	40
11	Schauren	Campingplatz	373610	5519168	55	40
12	Hellertshausen	Hof Mombach 1	373526	5519462	60	45
13	Asbach	Wochenend- haus	373863	5519851	65	50
14	Schauren	Wochenend- haus	373571	5519914	65	50

Die Immissionsorte sind auch im Übersichtsplan im Anhang 1 sowie in den Lageplänen in den Anhängen 2.1 bis 2.3 gekennzeichnet.

Zur Wahl der Immissionsorte ist anzumerken, dass davon auszugehen ist, dass, wenn an diesen die Anforderungen der TA-Lärm erfüllt werden, diese auch an allen weiteren vorhandenen Wohnhäusern in den entsprechenden Ortslagen eingehalten werden. Diese Aufpunkte stellen somit die maßgeblichen Immissionsorte gemäß TA-Lärm dar.

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen wurde, entsprechend der LAI-Hinweise (Stand 30.06.2016) in Verbindung mit 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, nach dem frequenzselektiven Verfahren durchgeführt. Zur Beurteilung wurden die Kriterien der TA-Lärm herangezogen.

Nach der TA-Lärm ist die Untersuchung unter Berücksichtigung aller gewerblichen Geräuschemissionen durchzuführen und somit zu gliedern in die Betrachtung der:

- Zusatzbelastung (zusätzliche gewerbliche Geräuschimmissionen durch das Planungsvorhaben)
- Vorbelastung (bestehende gewerbliche Geräuschsituation)
- Gesamtbelastung (Vorbelastung + Zusatzbelastung)

3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung

Davon ausgehend, dass die geplanten Windenergieanlagen unter ungünstigen Ausbreitungsbedingungen betrieben werden, errechnen sich an den Immissionsorten folgende Beurteilungspegel für den oberen Vertrauensbereich:

Tabelle 6 – Zusatzbelastung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L ₀ in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Hellertshausen; Forsthaus Vierherrenwald	44	44	60	45
02	Stipshausen; Wiesenstraße 27	32	28	55	40
03	Hottenbach; Hottenbacher Mühle 2	34	34	60	45
04	Hottenbach; Hauptstraße 62	34	34	60	45
05	Hottenbach; Hauptstraße 60	35	31	55	40
06	Hellertshausen; Wochenendhaus	42	42	65	50
07	Hellertshausen; Auf dem Wasen 25	43	39	55	40
08	Asbach; Mögl. Wohnhaus, Parzelle 117	39	35	55	40
09	Mörschied; Wochenendhausgebiet	37	34	55	40
10	Schauren; Hauptstraße 70	41	37	55	40
11	Schauren; Campingplatz	43	40	55	40
12	Hellertshausen; Hof Mombach 1	42	42	60	45
13	Asbach; Wochenendhaus	49	49	65	50
14	Schauren; Wochenendhaus	46	46	65	50

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung zeigt auch der Anhang 5 zum Gutachten.

Zur weiteren Veranschaulichung der von den geplanten Anlagen zu erwartenden Geräuschimmissionen wurde eine Rasterlärmkarte für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste“ Nachtstunde berechnet (siehe Anhang 6).

Diese gibt einen Überblick über die flächenhafte Schallverteilung und ersetzt nicht die detaillierte Berechnung aus Anhang 5.

Die Berechnungen zeigen, dass an allen Immissionsorten die Richtwerte der TA-Lärm zur Tages- und Nachtzeit eingehalten werden.

Jedoch wird zur Nachtzeit teils das Irrelevanzkriterium der TA-Lärm nicht an allen Immissionspunkten erfüllt, sodass eine Prüfung hinsichtlich einer möglichen gewerblichen Vorbelastung durchzuführen ist.

3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung

Eine gewerbliche Vorbelastung ist am Immissionsort IO-04 in Hottenbach durch ein benachbartes Gewerbegebiet möglich.

Informationen, ob eine Vorbelastung durch die Betriebe im Gewerbegebiet zur Nachtzeit tatsächlich vorliegt oder möglich ist, liegen nicht vor. Allerdings zeigt die Berechnung für die Zusatzbelastung, dass der Richtwert sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit um > 6 dB bzw. sogar um >10 dB unterschritten wird und somit das Irrelevanzkriterium der TA-Lärm erfüllt ist. Eine Vorbelastungsuntersuchung kann daher entfallen. An allen weiteren maßgeblichen Immissionsorten ist eine relevante Vorbelastung zur Nachtzeit nicht gegeben.

4. Qualität der Prognose

Entsprechend den LAI-Hinweis ist für Windenergieanlagen eine Prognose auf der sicheren Seite zu erstellen. Von den beteiligten Fachkreisen wurde der „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“ von 30.06.2016 im September 2017 zur Anwendung empfohlen und ist in dieser Form anzuwenden.

Nach dem LAI-Hinweis sind für Windenergieanlagen als hoch liegende Schallquellen die Berechnungen gemäß 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 frequenzselektiv durchzuführen. Zudem sind Zuschläge in die Berechnung einzustellen und die meteorologische Korrektur $C_{met} = 0$ zu setzen.

Die oben beschriebene Vorgehensweise zur Sicherstellung der Nichtüberschreitung der Immissionsrichtwerte der TA-Lärm wurde bei der Immissionsprognose beachtet.

5. Zusammenfassung

In den Gemarkungen von Hellertshausen und Hottenbach (Projektbezeichnung: „WEA Vierherrenwald Süd“) ist die Errichtung von 5 Windenergieanlagen der Firma Senvion vom Typ 3.6M140 mit einer Leistung von je 3,6 MW und einer Nabenhöhe von 130 m bzw. 160 m geplant. Hierzu wurden, im Rahmen des Genehmigungsverfahrens bereits im Januar 2017 und Januar 2018 durch unser Büro, die zu erwartenden Geräuschimmissionen nach den Kriterien der TA-Lärm ermittelt und beurteilt.

Aktuelle Planungen sehen vor, die Standorte der geplanten Anlagen und teilweise die Nabenhöhe zu ändern. Zudem ist die Untersuchung um einen weiteren Immissionsort zu ergänzen bzw. ein Immissionsort ist zu verschieben.

Auf Basis der aktuellen Planung und Erkenntnisse hinsichtlich der Immissionsorte wurde die Immissionsprognose überarbeitet. Somit ersetzt das vorliegende Gutachten die Untersuchungen vom Januar 2017 und Januar 2018.

Da zwischenzeitlich die LAI-Hinweise Stand 30.06.2016 anzuwenden sind, erfolgt die Berechnung der Geräuschimmissionen nach dem Interimsverfahren.

Die Immissionsprognose zeigt, dass die Richtwerte der TA-Lärm zur Tages- und Nachtzeit eingehalten werden.

Somit ist die Planung im Sinne der TA-Lärm realisierbar.

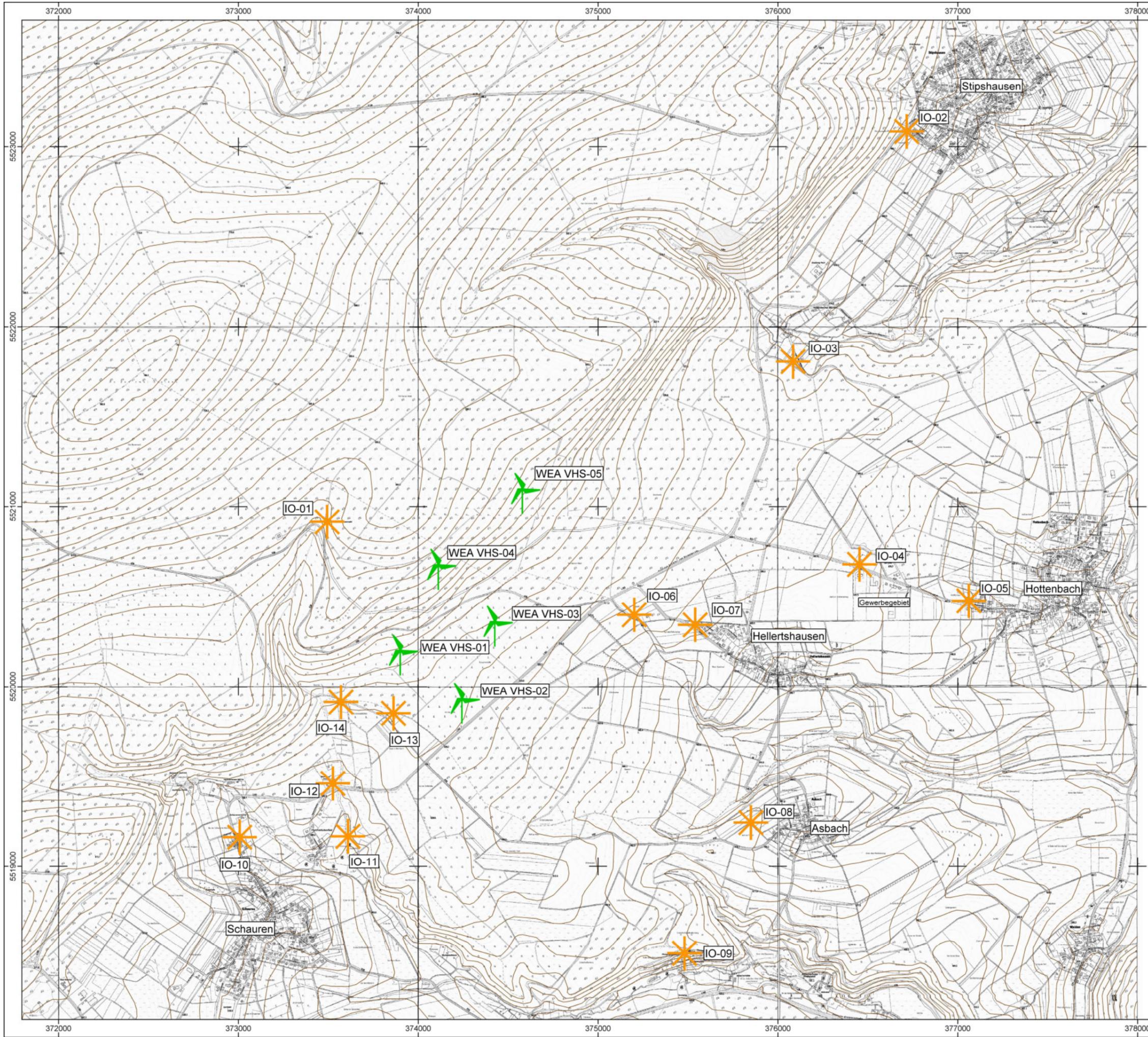
Boppard-Buchholz, 24.08.2018



K. Pies
Benannte Stelle nach § 68 Abs. 1 Nr. 1
Verordneter Sachverständiger
Birkenstrasse 34 • 56154 Boppard-Buchholz
Tel. 06742 - 2289 • Info@schallschutz-pies.de
Dr.-Ing. K. Pies



Sachverständiger
Dipl.-Ing. M. Wons



Anhang 1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Legende

-  geplante WEA
-  Höhenlinie
-  Immissionsort

Maßstab 1:20000



Projekt: 18633
WEA Vierherrenwald Süd

Bearbeiter:
wons

Datum:
09.08.2018

Bezeichnung:
Übersichtsplan

Anhang 2.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Legende

- geplante WEA
- Höhenlinie
- Immissionsort

Maßstab 1:12500

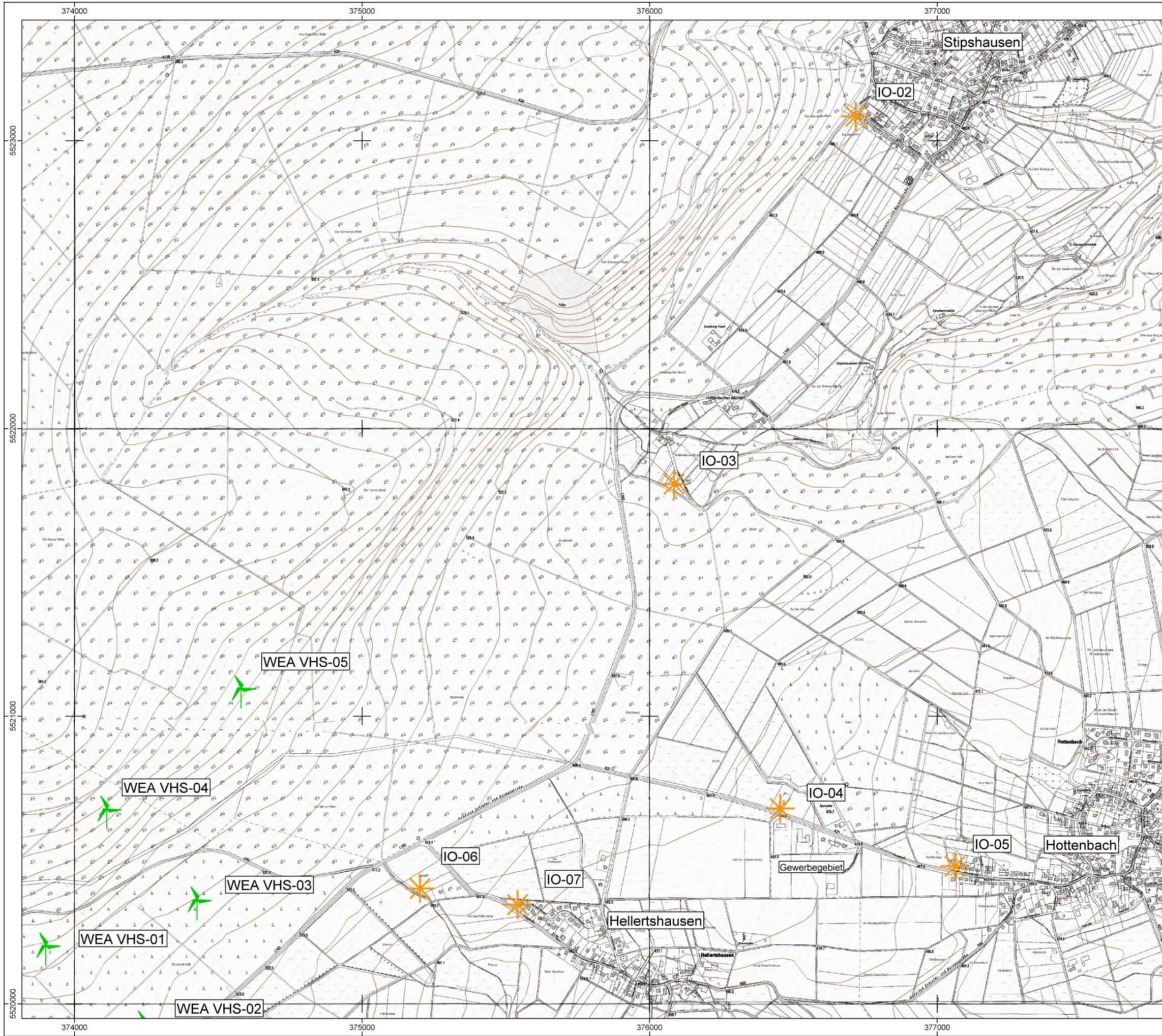


Projekt: 18633
WEA Vierherrenwald Süd

Bearbeiter:
wons

Datum:
09.08.2018

Bezeichnung:
Lageplan 1

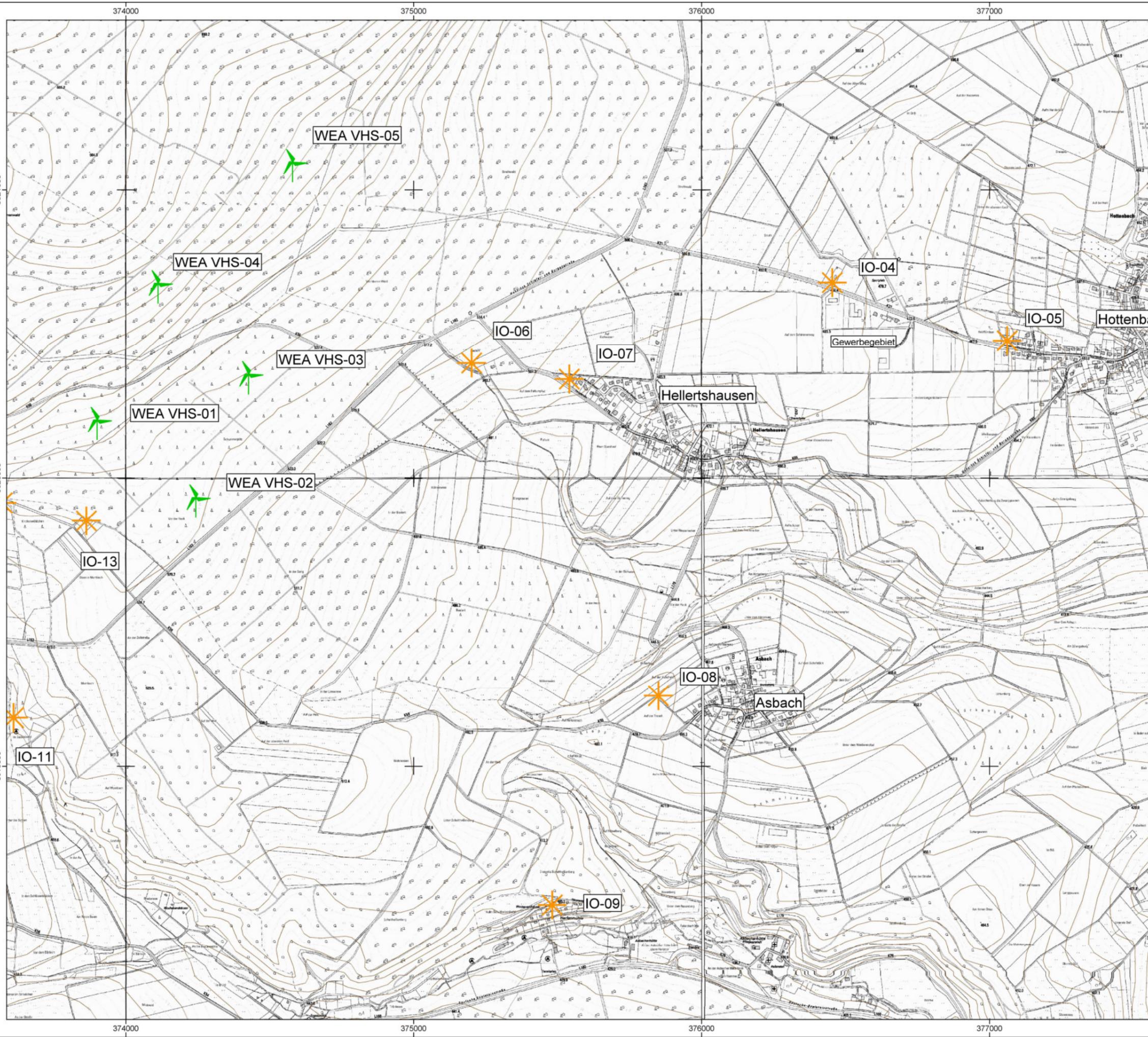


Anhang 2.2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

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



- ### Legende
- geplante WEA
 - Höhenlinie
 - Immissionsort



Projekt: 18633
WEA Vierherrenwald Süd

Bearbeiter: wons	Datum: 09.08.2018
---------------------	----------------------

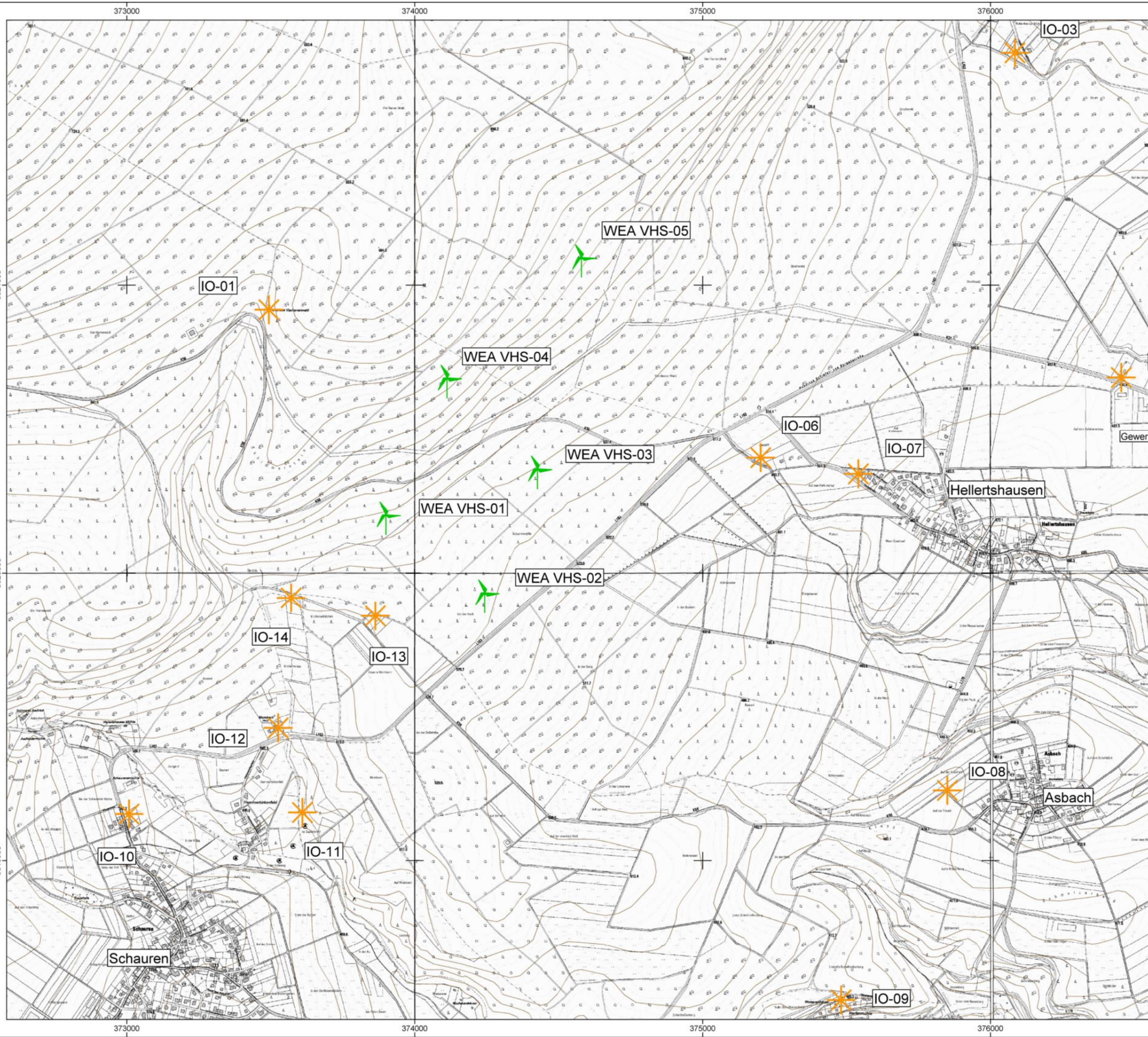
Bezeichnung:
Lageplan 2

Anhang 2.3



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

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



Legende

- geplante WEA
- Höhenlinie
- Immissionsort

Maßstab 1:12500



Projekt: 18633
WEA Vierherrenwald Süd

Bearbeiter:
wons

Datum:
09.08.2018

Bezeichnung:
Lageplan 3

Proj- Nr. 18633

WEA Vierherrenwald Süd
SoundPLAN Emissionsbibliothek

Nr.	Elementname	Einheit	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	Summe
2	Senvion 3.6M140 Herstellerangabe Lw=104,0 dB(A)	dB(A)/ Lw/Anlage	86,0	93,4	98,5	98,6	96,7	94,8	87,4	73,5	104,0



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 3



**Leistungskennlinie &
Schalleistungspegel**
[3.6M140EBC/50Hz/offen]

Dok.-Nr.: SD-3.20-WT.PC.00-B-A
21.09.2016

SENVION
wind energy solutions



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

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

Bearbeiter:
wons

Datum:
09.08.2018

Projekt: 18633
WEA Vierherrenwald Süd

Bezeichnung:
Senvion
3.6M140

Schalleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe

Windgeschwindigkeit v_{10} [m/s]	Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)]		
	110 m	130 m	160 m
3,0	95,8	96,0	96,3
3,5	97,4	97,7	98,0
4,0	99,3	99,6	100,0
4,5	101,2	101,7	102,2
5,0	103,5	103,9	104,0
5,5	104,0	104,0	104,0
6,0	104,0	104,0	104,0
6,5	104,0	104,0	104,0
7,0	103,9	103,8	103,7
7,5	103,7	103,6	103,6
8,0	103,5	103,5	103,5
8,5	103,5	103,5	103,5
9,0	103,5	103,5	103,5
9,5	103,5	103,5	103,5
10,0	103,5	103,5	103,5
10,5	103,5	103,5	103,5
11,0 - v_{out}	103,5	103,5	103,5

Die von Senvion aufgeführten Schalleistungspegel enthalten keinen Zuschlag für Messunsicherheit. Bei allen gängigen Schallmessverfahren (siehe 2.3) können aufgrund der Messunsicherheit Abweichungen von ca. +/- 1 dB von den hier genannten Werten auftreten.

Sofern bei einer Schallprognose seitens Genehmigungsbehörden oder Gutachtern keine oder nur geringe Messunsicherheiten (geringer als 1 dB(A)) verwendet werden, ist anstatt dessen eine Messunsicherheit von mindestens 1 dB(A) den in diesem Dokument aufgeführten Schalleistungspegeln hinzuzufügen. Die verwendete Messunsicherheit ist insbesondere für den maximal erlaubten Schalleistungspegel im Genehmigungsbescheid zu berücksichtigen.

Es tritt keine tonale Wahrnehmbarkeit $\Delta L_{a,k} > 2$ dB auf (für $V_{10} \geq 6$ m/s).

4.3 Schalleistungspegel bei 95 % der Nennleistung

Der Schalleistungspegel beträgt unabhängig von der Nabenhöhe bei 95% der Nennleistung:

$$L_{WA,95\%} = 104,0 \text{ dB(A)}$$

Der hier aufgeführte Schalleistungspegel enthält keine Messunsicherheit. Bei allen gängigen Schallmessverfahren (siehe 2.3) können aufgrund der Messunsicherheit Abweichungen von ca. +/- 1 dB(A) vom hier genannten Wert auftreten.

Sofern bei einer Schallprognose seitens Genehmigungsbehörden oder Gutachtern keine oder nur geringe Messunsicherheiten (geringer als 1 dB(A)) verwendet werden, ist anstatt dessen eine Messunsicherheit von mindestens 1 dB(A) den in diesem Dokument aufgeführten Schalleistungspegeln hinzuzufügen. Die verwendete Messunsicherheit ist insbesondere für den maximal erlaubten Schalleistungspegel im Genehmigungsbescheid zu berücksichtigen.

Proj. Nr. 18633
Erg. Nr. 21

WEA Vierherrenwald Süd Zusatzbelastung

Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-01 Hellertshausen Forsthaus		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 43,5 dB(A)		LoN 43,5 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	1,8	0,0	0	822	-69,3	3,0	0,0	-1,9	0,0	35,8	0,0	37,6	37,6
WEA VHS-02	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1236	-72,8	3,0	0,0	-2,7	0,0	31,5	0,0	33,3	33,3
WEA VHS-03	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1085	-71,7	3,0	0,0	-2,4	0,0	32,9	0,0	34,7	34,7
WEA VHS-04	WindT	104,0	1,8	0,0	0	676	-67,6	3,0	0,0	-1,7	0,0	37,7	0,0	39,5	39,5
WEA VHS-05	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1107	-71,9	3,0	0,0	-2,5	0,0	32,7	0,0	34,5	34,5
IO-02 Stipshausen Wiesenstraße 27		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 31,7 dB(A)		LoN 28,1 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	1,8	0,0	0	4035	-83,1	3,0	0,0	-6,3	0,0	17,6	3,6	23,0	19,4
WEA VHS-02	WindT	104,0	1,8	0,0	0	4010	-83,1	3,0	0,0	-6,3	0,0	17,7	3,6	23,1	19,5
WEA VHS-03	WindT	104,0	1,8	0,0	0	3563	-82,0	3,0	0,0	-5,8	0,0	19,2	3,6	24,6	21,0
WEA VHS-04	WindT	104,0	1,8	0,0	0	3558	-82,0	3,0	0,0	-5,8	0,0	19,2	3,6	24,6	21,0
WEA VHS-05	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2931	-80,3	3,0	0,0	-5,0	0,0	21,6	3,6	27,1	23,4
IO-03 Hottenbach Hottenbacher Mühle 2		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 33,9 dB(A)		LoN 33,9 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2718	-79,7	3,0	0,0	-4,8	0,0	22,6	0,0	24,4	24,4
WEA VHS-02	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2633	-79,4	3,0	0,0	-4,7	0,0	22,9	0,0	24,7	24,7
WEA VHS-03	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2207	-77,9	3,0	0,0	-4,1	0,0	25,0	0,0	26,8	26,8
WEA VHS-04	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2291	-78,2	3,0	0,0	-4,2	0,0	24,6	0,0	26,4	26,4
WEA VHS-05	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1686	-75,5	3,0	0,0	-3,4	0,0	28,1	0,0	29,9	29,9
IO-04 Hottenbach Hauptstraße 62		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 33,8 dB(A)		LoN 33,8 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2606	-79,3	3,0	0,0	-4,6	0,0	23,1	0,0	24,9	24,9
WEA VHS-02	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2340	-78,4	3,0	0,0	-4,3	0,0	24,4	0,0	26,2	26,2
WEA VHS-03	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2061	-77,3	3,0	0,0	-3,9	0,0	25,8	0,0	27,6	27,6
WEA VHS-04	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2360	-78,4	3,0	0,0	-4,3	0,0	24,3	0,0	26,1	26,1
WEA VHS-05	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1941	-76,8	3,0	0,0	-3,7	0,0	26,5	0,0	28,3	28,3
IO-05 Hottenbach Hauptstraße 60		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 34,5 dB(A)		LoN 30,9 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	1,8	0,0	0	3182	-81,0	3,0	0,0	-5,3	0,0	20,6	3,6	26,1	22,4
WEA VHS-02	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2878	-80,2	3,0	0,0	-5,0	0,0	21,9	3,6	27,3	23,7
WEA VHS-03	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2646	-79,4	3,0	0,0	-4,7	0,0	22,9	3,6	28,3	24,7
WEA VHS-04	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2973	-80,5	3,0	0,0	-5,1	0,0	21,5	3,6	26,9	23,3
WEA VHS-05	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2576	-79,2	3,0	0,0	-4,6	0,0	23,2	3,6	28,6	25,0
IO-06 Hellertshausen Wochenendhaus		RW,T 65 dB(A)		RW,N 50 dB(A)		LoT 42,4 dB(A)		LoN 42,4 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1329	-73,5	3,0	0,0	-2,8	0,0	30,7	0,0	32,5	32,5
WEA VHS-02	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1077	-71,6	3,0	0,0	-2,4	0,0	33,0	0,0	34,8	34,8
WEA VHS-03	WindT	104,0	1,8	0,0	0	793	-69,0	3,0	0,0	-1,9	0,0	36,1	0,0	37,9	37,9
WEA VHS-04	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1156	-72,2	3,0	0,0	-2,5	0,0	32,2	0,0	34,0	34,0
WEA VHS-05	WindT	104,0	1,8	0,0	0	969	-70,7	3,0	0,0	-2,2	0,0	34,1	0,0	35,9	35,9
IO-07 Hellertshausen Auf dem Wasen 25		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 43,1 dB(A)		LoN 39,4 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1658	-75,4	3,0	0,0	-3,3	0,0	28,3	3,6	33,7	30,1
WEA VHS-02	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1371	-73,7	3,0	0,0	-2,9	0,0	30,4	3,6	35,8	32,2
WEA VHS-03	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1128	-72,0	3,0	0,0	-2,5	0,0	32,5	3,6	37,9	34,3
WEA VHS-04	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1493	-74,5	3,0	0,0	-3,1	0,0	29,5	3,6	34,9	31,3
WEA VHS-05	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1250	-72,9	3,0	0,0	-2,7	0,0	31,4	3,6	36,8	33,2
IO-08 Asbach mögl. Whs. Parz.117		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 38,5 dB(A)		LoN 34,9 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2183	-77,8	3,0	0,0	-4,1	0,0	25,2	3,6	30,6	27,0
WEA VHS-02	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1758	-75,9	3,0	0,0	-3,5	0,0	27,6	3,6	33,1	29,4
WEA VHS-03	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1820	-76,2	3,0	0,0	-3,6	0,0	27,3	3,6	32,7	29,1
WEA VHS-04	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2273	-78,1	3,0	0,0	-4,2	0,0	24,7	3,6	30,1	26,5
WEA VHS-05	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2265	-78,1	3,0	0,0	-4,2	0,0	24,7	3,6	30,2	26,5



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 5.1

WEA Vierherrenwald Süd Zusatzbelastung

Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-09 Harfenmühle Alter Grenzweg 4 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 37,2 dB(A) LoN 33,5 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2322	-78,3	3,0	0,0	-4,3	0,0	24,4	3,6	29,9	26,2
WEA VHS-02	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1891	-76,5	3,0	0,0	-3,7	0,0	26,8	3,6	32,2	28,6
WEA VHS-03	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2135	-77,6	3,0	0,0	-4,0	0,0	25,4	3,6	30,8	27,2
WEA VHS-04	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2577	-79,2	3,0	0,0	-4,6	0,0	23,2	3,6	28,6	25,0
WEA VHS-05	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2750	-79,8	3,0	0,0	-4,8	0,0	22,4	3,6	27,8	24,2
IO-10 Schauern Hauptstraße 70 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 40,5 dB(A) LoN 36,9 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1381	-73,8	3,0	0,0	-2,9	0,0	30,3	3,6	35,7	32,1
WEA VHS-02	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1463	-74,3	3,0	0,0	-3,0	0,0	29,7	3,6	35,1	31,5
WEA VHS-03	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1863	-76,4	3,0	0,0	-3,6	0,0	27,0	3,6	32,4	28,8
WEA VHS-04	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1893	-76,5	3,0	0,0	-3,7	0,0	26,8	3,6	32,2	28,6
WEA VHS-05	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2505	-79,0	3,0	0,0	-4,5	0,0	23,5	3,6	29,0	25,3
IO-11 Schauern Campingplatz RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 43,4 dB(A) LoN 39,7 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1092	-71,8	3,0	0,0	-2,4	0,0	32,8	3,6	38,3	34,6
WEA VHS-02	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1007	-71,0	3,0	0,0	-2,3	0,0	33,7	3,6	39,1	35,5
WEA VHS-03	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1456	-74,3	3,0	0,0	-3,0	0,0	29,7	3,6	35,1	31,5
WEA VHS-04	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1616	-75,2	3,0	0,0	-3,3	0,0	28,6	3,6	34,0	30,4
WEA VHS-05	WindT	104,0	1,8	0,0	0	2176	-77,7	3,0	0,0	-4,1	0,0	25,2	3,6	30,6	27,0
IO-12 Hellertshausen Hof Mombach 1 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 41,6 dB(A) LoN 41,6 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	1,8	0,0	0	848	-69,6	3,0	0,0	-2,0	0,0	35,4	0,0	37,2	37,2
WEA VHS-02	WindT	104,0	1,8	0,0	0	871	-69,8	3,0	0,0	-2,0	0,0	35,2	0,0	37,0	37,0
WEA VHS-03	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1282	-73,2	3,0	0,0	-2,7	0,0	31,1	0,0	32,9	32,9
WEA VHS-04	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1375	-73,8	3,0	0,0	-2,9	0,0	30,4	0,0	32,2	32,2
WEA VHS-05	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1961	-76,8	3,0	0,0	-3,8	0,0	26,4	0,0	28,2	28,2
IO-13 Asbach Wochenendhaus RW,T 65 dB(A) RW,N 50 dB(A) LoT 48,6 dB(A) LoN 48,6 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	1,8	0,0	0	384	-62,7	3,0	0,0	-1,1	0,0	43,3	0,0	45,1	45,1
WEA VHS-02	WindT	104,0	1,8	0,0	0	408	-63,2	3,0	0,0	-1,1	0,0	42,7	0,0	44,5	44,5
WEA VHS-03	WindT	104,0	1,8	0,0	0	771	-68,7	3,0	0,0	-1,9	0,0	36,4	0,0	38,2	38,2
WEA VHS-04	WindT	104,0	1,8	0,0	0	895	-70,0	3,0	0,0	-2,1	0,0	34,9	0,0	36,7	36,7
WEA VHS-05	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1454	-74,2	3,0	0,0	-3,0	0,0	29,7	0,0	31,5	31,5
IO-14 Schauern Wochenendhaus RW,T 65 dB(A) RW,N 50 dB(A) LoT 45,9 dB(A) LoN 45,9 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	1,8	0,0	0	464	-64,3	3,0	0,0	-1,2	0,0	41,5	0,0	43,3	43,3
WEA VHS-02	WindT	104,0	1,8	0,0	0	684	-67,7	3,0	0,0	-1,7	0,0	37,6	0,0	39,4	39,4
WEA VHS-03	WindT	104,0	1,8	0,0	0	974	-70,8	3,0	0,0	-2,2	0,0	34,0	0,0	35,8	35,8
WEA VHS-04	WindT	104,0	1,8	0,0	0	966	-70,7	3,0	0,0	-2,2	0,0	34,1	0,0	35,9	35,9
WEA VHS-05	WindT	104,0	1,8	0,0	0	1571	-74,9	3,0	0,0	-3,2	0,0	28,9	0,0	30,7	30,7



Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
K	dB	Zuschlag WEA
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
$Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl$		
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LoT	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Tag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht



Anhang 6



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

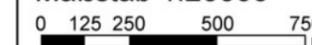
Skala in dB(A)

<= 20,0	<= 20,0
20,0 <	<= 22,5
22,5 <	<= 25,0
25,0 <	<= 27,5
27,5 <	<= 30,0
30,0 <	<= 32,5
32,5 <	<= 35,0
35,0 <	<= 37,5
37,5 <	<= 40,0
40,0 <	<= 42,5
42,5 <	<= 45,0
45,0 <	<= 47,5
47,5 <	<= 50,0
50,0 <	

Legende

- geplante WEA
- Höhenlinie
- Immissionsort

Maßstab 1:20000

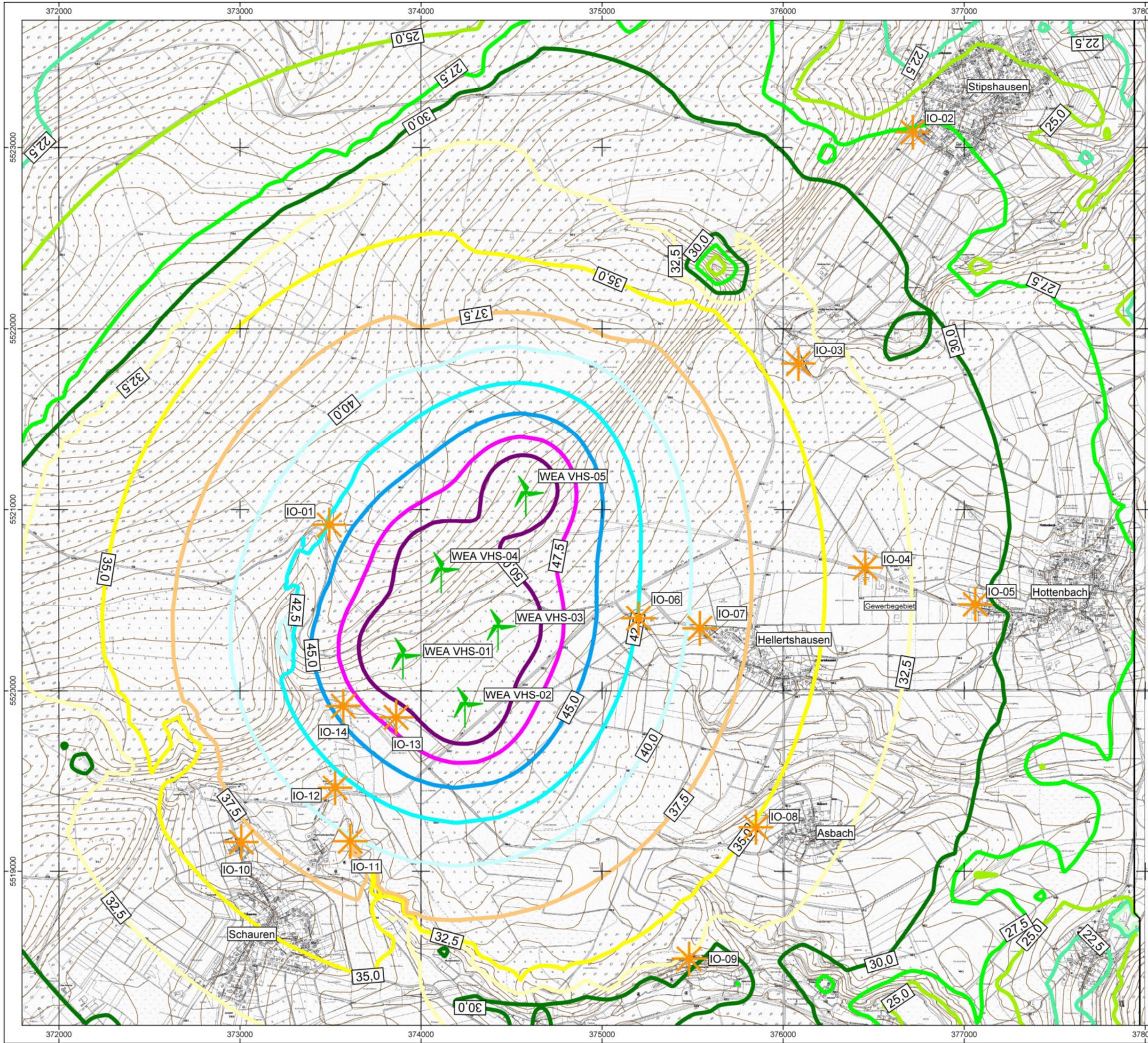


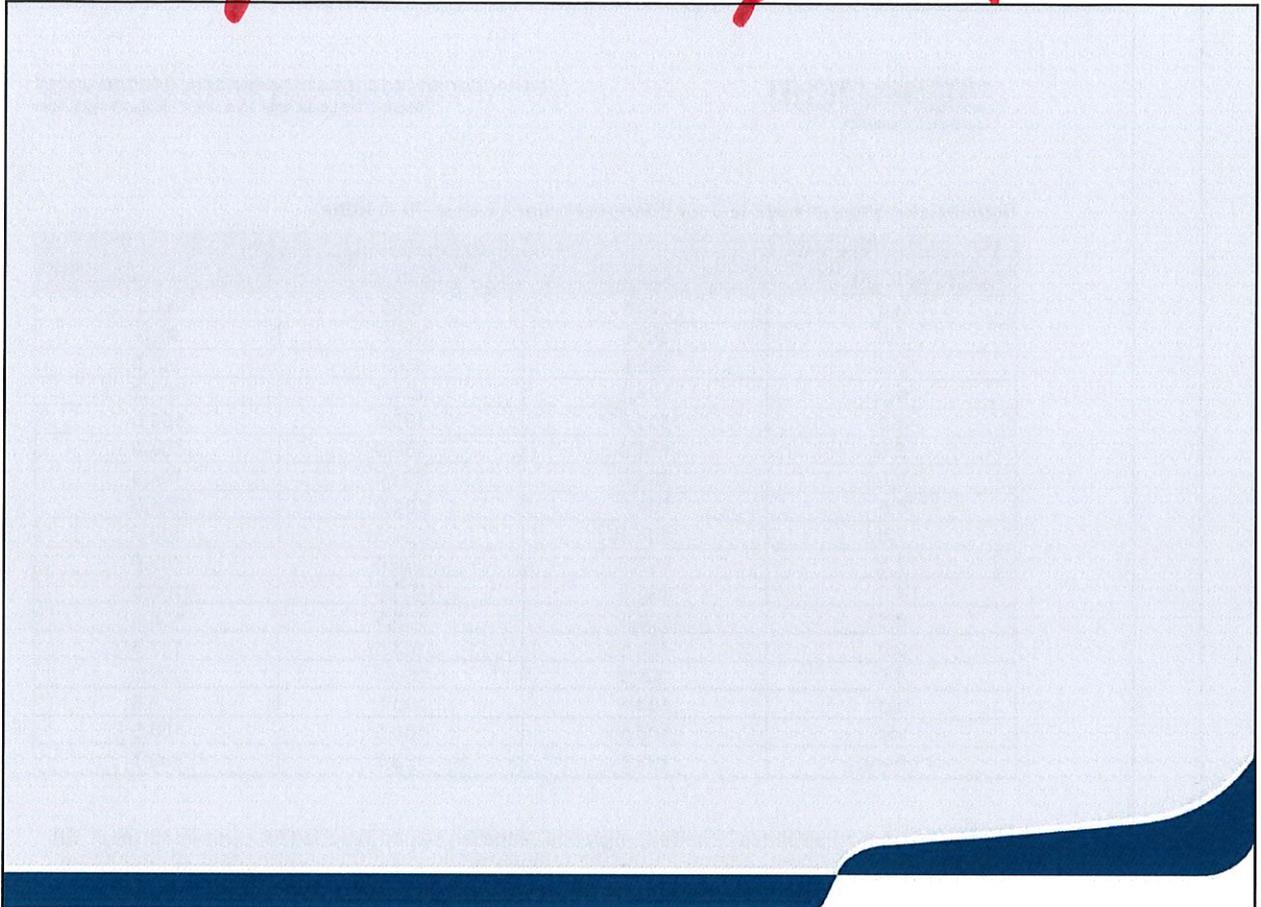
Projekt: 18633
WEA Vierherrenwald Süd

Bearbeiter:
wons

Datum:
09.08.2018

Bezeichnung:
Zusatzbelastung
nachts
1. Obergeschoss





**Leistungskennlinie &
Schalleistungspegel**
[3.6M140EBC/50Hz/offen]

Dok.-Nr.: SD-3.20-WT.PC.00-B-A
21.09.2016

SENVION
wind energy solutions



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

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

Bearbeiter:
wons

Datum:
09.08.2018

Projekt: 18633
WEA Vierherrenwald Süd

Bezeichnung:
Senvion
3.6M140

Schalleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe

Windgeschwindigkeit v_{10} [m/s]	Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)]		
	110 m	130 m	160 m
3,0	95,8	96,0	96,3
3,5	97,4	97,7	98,0
4,0	99,3	99,6	100,0
4,5	101,2	101,7	102,2
5,0	103,5	103,9	104,0
5,5	104,0	104,0	104,0
6,0	104,0	104,0	104,0
6,5	104,0	104,0	104,0
7,0	103,9	103,8	103,7
7,5	103,7	103,6	103,6
8,0	103,5	103,5	103,5
8,5	103,5	103,5	103,5
9,0	103,5	103,5	103,5
9,5	103,5	103,5	103,5
10,0	103,5	103,5	103,5
10,5	103,5	103,5	103,5
11,0 - v_{out}	103,5	103,5	103,5

Die von Senvion aufgeführten Schalleistungspegel enthalten keinen Zuschlag für Messunsicherheit. Bei allen gängigen Schallmessverfahren (siehe 2.3) können aufgrund der Messunsicherheit Abweichungen von ca. +/- 1 dB von den hier genannten Werten auftreten.

Sofern bei einer Schallprognose seitens Genehmigungsbehörden oder Gutachtern keine oder nur geringe Messunsicherheiten (geringer als 1 dB(A)) verwendet werden, ist anstatt dessen eine Messunsicherheit von mindestens 1 dB(A) den in diesem Dokument aufgeführten Schalleistungspegeln hinzuzufügen. Die verwendete Messunsicherheit ist insbesondere für den maximal erlaubten Schalleistungspegel im Genehmigungsbescheid zu berücksichtigen.

Es tritt keine tonale Wahrnehmbarkeit $\Delta L_{a,k} > 2$ dB auf (für $V_{10} \geq 6$ m/s).

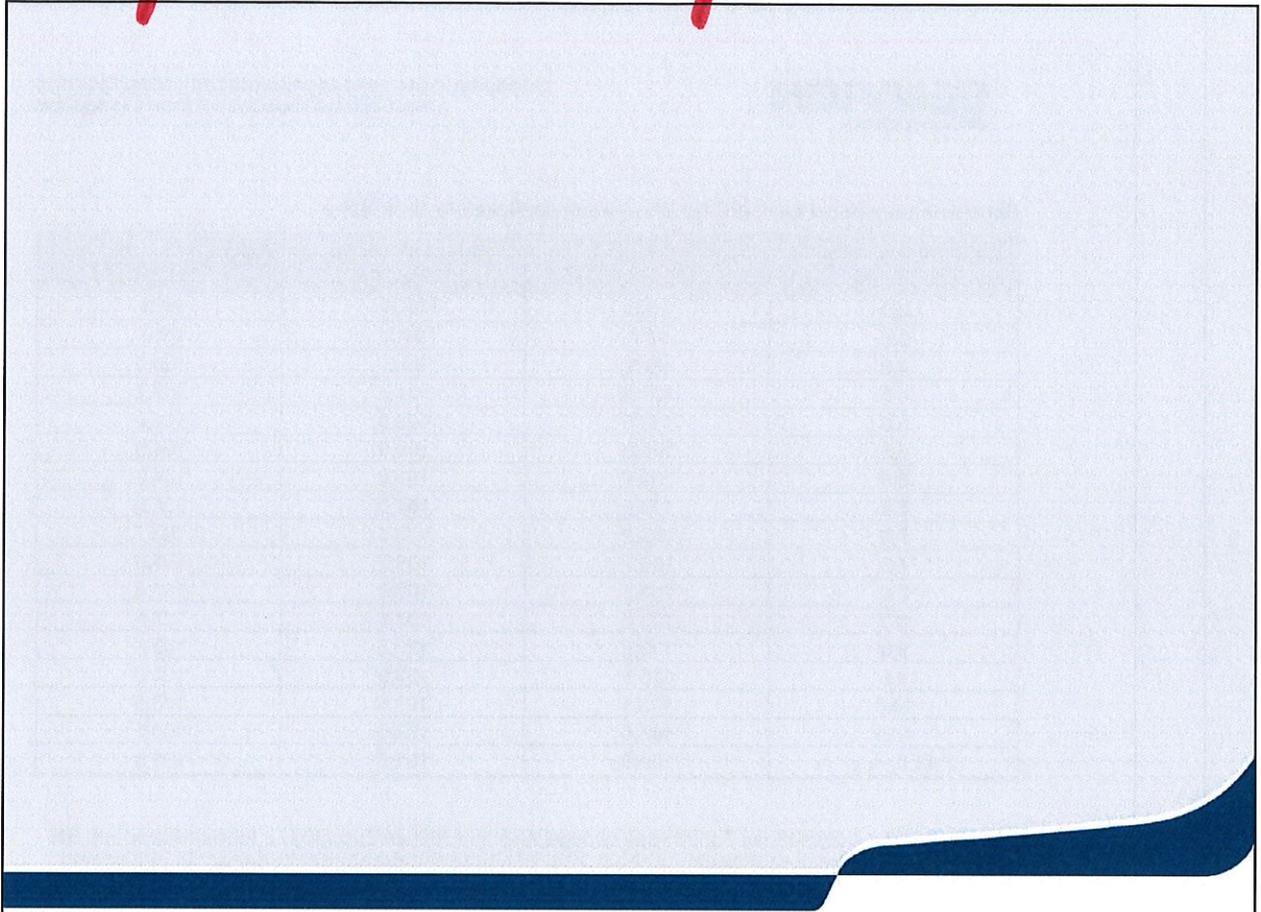
4.3 Schalleistungspegel bei 95 % der Nennleistung

Der Schalleistungspegel beträgt unabhängig von der Nabenhöhe bei 95% der Nennleistung:

$$L_{WA,95\%} = 104,0 \text{ dB(A)}$$

Der hier aufgeführte Schalleistungspegel enthält keine Messunsicherheit. Bei allen gängigen Schallmessverfahren (siehe 2.3) können aufgrund der Messunsicherheit Abweichungen von ca. +/- 1 dB(A) vom hier genannten Wert auftreten.

Sofern bei einer Schallprognose seitens Genehmigungsbehörden oder Gutachtern keine oder nur geringe Messunsicherheiten (geringer als 1 dB(A)) verwendet werden, ist anstatt dessen eine Messunsicherheit von mindestens 1 dB(A) den in diesem Dokument aufgeführten Schalleistungspegeln hinzuzufügen. Die verwendete Messunsicherheit ist insbesondere für den maximal erlaubten Schalleistungspegel im Genehmigungsbescheid zu berücksichtigen.



**Leistungskennlinie &
Schalleistungspegel**
[3.6M140EBC/50Hz/offen]

Dok.-Nr.: SD-3.20-WT.PC.00-B-A
21.09.2016

SENVION
wind energy solutions



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Projekt: 18810
WEA Vierherrenwald Süd

Bezeichnung:
Senvion
3.6M140

Bearbeiter:
wons

Datum:
24.09.2018

Schalleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe

Windgeschwindigkeit v_{10} [m/s]	Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)]		
	110 m	130 m	160 m
3,0	95,8	96,0	96,3
3,5	97,4	97,7	98,0
4,0	99,3	99,6	100,0
4,5	101,2	101,7	102,2
5,0	103,5	103,9	104,0
5,5	104,0	104,0	104,0
6,0	104,0	104,0	104,0
6,5	104,0	104,0	104,0
7,0	103,9	103,8	103,7
7,5	103,7	103,6	103,6
8,0	103,5	103,5	103,5
8,5	103,5	103,5	103,5
9,0	103,5	103,5	103,5
9,5	103,5	103,5	103,5
10,0	103,5	103,5	103,5
10,5	103,5	103,5	103,5
11,0 - v_{out}	103,5	103,5	103,5

Die von Senvion aufgeführten Schalleistungspegel enthalten keinen Zuschlag für Messunsicherheit. Bei allen gängigen Schallmessverfahren (siehe 2.3) können aufgrund der Messunsicherheit Abweichungen von ca. +/- 1 dB von den hier genannten Werten auftreten.

Sofern bei einer Schallprognose seitens Genehmigungsbehörden oder Gutachtern keine oder nur geringe Messunsicherheiten (geringer als 1 dB(A)) verwendet werden, ist anstatt dessen eine Messunsicherheit von mindestens 1 dB(A) den in diesem Dokument aufgeführten Schalleistungspegeln hinzuzufügen. Die verwendete Messunsicherheit ist insbesondere für den maximal erlaubten Schalleistungspegel im Genehmigungsbescheid zu berücksichtigen.

Es tritt keine tonale Wahrnehmbarkeit $\Delta L_{a,k} > 2$ dB auf (für $V_{10} \geq 6$ m/s).

4.3 Schalleistungspegel bei 95 % der Nennleistung

Der Schalleistungspegel beträgt unabhängig von der Nabenhöhe bei 95% der Nennleistung:

$$L_{WA,95\%} = 104,0 \text{ dB(A)}$$

Der hier aufgeführte Schalleistungspegel enthält keine Messunsicherheit. Bei allen gängigen Schallmessverfahren (siehe 2.3) können aufgrund der Messunsicherheit Abweichungen von ca. +/- 1 dB(A) vom hier genannten Wert auftreten.

Sofern bei einer Schallprognose seitens Genehmigungsbehörden oder Gutachtern keine oder nur geringe Messunsicherheiten (geringer als 1 dB(A)) verwendet werden, ist anstatt dessen eine Messunsicherheit von mindestens 1 dB(A) den in diesem Dokument aufgeführten Schalleistungspegeln hinzuzufügen. Die verwendete Messunsicherheit ist insbesondere für den maximal erlaubten Schalleistungspegel im Genehmigungsbescheid zu berücksichtigen.

Schalltechnische Immissionsprognose
zur geplanten Errichtung von 5 Windenergieanlagen
in den Gemarkungen von Hellertshausen
und Hottenbach
(Projektbezeichnung: „WEA Vierherrenwald Süd“)

Hauptsitz Boppard

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

Büro Mainz

Ingenieurbüro Pies
über SCHOTT AG
Hattenbergstraße 10
55120 Mainz
Tel. +49 (0) 6131 - 9712 630

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



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO

pies

**Schalltechnische Immissionsprognose
zur geplanten Errichtung von 5 Windenergieanlagen
in den Gemarkungen von Hellertshausen und Hottenbach
(Projektbezeichnung: „WEA Vierherrenwald Süd“)**

AUFTRAGGEBER:	GAIA mbH Jahnstraße 28 67245 Lamsheim
AUFTRAG VOM:	August 2018
AUFTRAG – NR.:	1 / 18810 / 0918 / 1
FERTIGSTELLUNG:	27.09.2018
BEARBEITER:	M. Wons / A. Kuhn
SEITENZAHL:	25
ANHÄNGE:	9

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

		Seite
1.	Aufgabenstellung.....	3
2.	Grundlagen.....	4
2.1	Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	4
2.2	Anlagenbeschreibung.....	5
2.3	Nutzungszeiten.....	5
2.4	Verwendete Unterlagen.....	6
2.4.1	Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	6
2.4.2	Richtlinien, Normen und Erlasse	6
2.4.3	Eigene Unterlagen.....	6
2.4.4	Literatur und Veröffentlichungen.....	7
2.5	Anforderungen.....	7
2.6	Berechnungsgrundlagen	10
2.6.1	Berechnung der Geräuschimmissionen.....	10
2.6.2	Qualität der Prognose.....	12
2.7	Beurteilungsgrundlagen.....	14
2.8	Ausgangsdaten.....	15
2.8.1	Emissionsdaten der Windenergieanlagen	15
2.8.2	Standardabweichungen und Zuschlag „K“	16
2.8.3	Infraschall und tieffrequente Geräusche	17
2.8.4	Meteorologische Korrektur	17
3.	Immissionsberechnung und Beurteilung.....	17
3.1	Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung.....	20
3.2	Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung	22
4.	Schallmindernde Maßnahmen.....	22
5.	Qualität der Prognose.....	24
6.	Zusammenfassung.....	24

1. Aufgabenstellung

In den Gemarkungen der Ortsgemeinden Hellertshausen und Hottenbach sollen, im Rahmen des Planungsvorhabens „WEA Vierherrenwald“, 5 Windenergieanlagen vom Typ Senvion 3.6M140 mit je 3,6 MW und einer Nabenhöhe von 130 m bzw. 160 m errichtet und betrieben werden.

Zum Planungsvorhaben „WEA Vierherrenwald“ wurden im Januar 2017 und 2018 durch unser Büro bereits schalltechnische Immissionsprognosen erstellt, deren Ergebnisse in Gutachten (Auftragsnummern 17779 / 0117 / 1 und 18384 / 0118 / 1) dokumentiert sind.

Aufgrund der Verschiebung von Standorten, teilweise Änderungen der Nabenhöhe und Ergänzung hinsichtlich der Immissionsorte ist eine Aktualisierung der Immissionsprognose erforderlich. Somit ersetzt das vorliegende Gutachten die oben genannten Gutachten aus 01.2017 und 01.2018.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt unter Beachtung der LAI-Hinweise vom 2005 und dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2. Zur Beurteilung und Bewertung sind die Kriterien der TA Lärm anzuwenden.

Entsprechend der TA Lärm ist auch die gewerbliche Geräuschvorbelastung zu beachten.

Sollte die Untersuchung zeigen, dass die geltenden Richtwerte nicht eingehalten werden können, so sind geeignete schallmindernde Maßnahmen zu prüfen.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Die geplanten Standorte der 5 Windenergieanlagen befinden sich im Vierherrenwald westlich der Ortslagen Hellertshausen und Hottenbach. Im Südwesten zur Planung liegt der Ort Schauren und vorgelagert die Ortslage Hammerbirkenfeld mit einem Campingplatz und Häusern im Außenbereich. Die Gemeinde Stipshausen im Nordosten weist zur Planung einen größeren Abstand von ca. 4 km auf. Zwischen dieser Ortschaft und den geplanten Standorten stehen die Gebäude der Hottenbacher Mühle.

Im Südosten, ebenfalls in einem größeren Abstand, befinden sich der Ort Asbach sowie ein Gelände für Wochenendhäuser und ein Campingplatz der benachbarten Gemeinde Mörschied. Die Wochenendhäuser sowie der Campingplatz sind aufgrund der dortigen Tallage in Richtung Planung abgeschirmt. In Richtung Nordwesten bzw. Westen sind die Abstände zu den nächstgelegenen Ortslagen > 5 km und wurden daher nicht berücksichtigt. Die in dieser Richtung vorhandenen Forsthäuser sind hingegen Gegenstand der Untersuchung.

Zur Bewertung einer möglichen gewerblichen Vorbelastung ist ein Gewerbegebiet bei Hottenbach, welches der Ortslage in Richtung Planung vorgelagert ist, zu beachten.

Einen Überblick des Untersuchungsbereiches vermitteln der Übersichtsplan im Anhang 1 und die Lagepläne im Anhang 2 zum Gutachten.

2.2 Anlagenbeschreibung

In der nachstehenden Tabelle sind die geplanten Windenergieanlagen mit ihren technischen Daten und Standortkoordinaten aufgeführt:

Tabelle 1 – Geplante Windenergieanlagen Vierherrenwald Süd
(Zusatzbelastung)

Kennzeichnung	Anlagentyp	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m	UTM-System Koordinaten	
					Rechtswert	Hochwert
WEA VHS-01	Senvion 3.6M140	3 600	130	140	373900	5520202
WEA VHS-02	Senvion 3.6M140	3 600	130	140	374243	5519932
WEA VHS-03	Senvion 3.6M140	3 600	130	140	374426	5520361
WEA VHS-04	Senvion 3.6M140	3 600	160	140	374112	5520677
WEA VHS-05	Senvion 3.6M140	3 600	160	140	374579	5521097

Die Standorte der Anlagen können auch dem Übersichtsplan im Anhang 1, sowie den Lageplänen im Anhang 2 zum Gutachten entnommen werden.

2.3 Nutzungszeiten

Da die Windenergieanlagen über die gesamte Tages- und Nachtzeit betrieben werden sollen, erfolgte die nachstehende Bewertung des Planungsvorhabens im Wesentlichen für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste“ Nachtstunde.

2.4 Verwendete Unterlagen

2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Standortkoordinaten der geplanten Windenergieanlagen
- Datenblätter mit Emissionsdaten des geplanten Anlagentyps
- Auszüge aus der deutschen Grundkarte, Maßstab 1: 5 000

2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Revision 18
Stand 01.02.2008 Teil 1
„Bestimmung der Schallemissionskennwerte“
Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e. V.
- DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen, Teil 11
„Schallmessverfahren“, 2013
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 1999
- TA-Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 2017

2.4.3 Eigene Unterlagen

- Tagungsunterlagen Kötter Consult Engineers
- Datenblätter zu den Windenergieanlagen
- LAI-Hinweise zum „Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen“; Stand 2005

2.4.4 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 2013-2015, LUBW
- [3] Windkraftanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?“ Bayerisches Landesamt für Umwelt & Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit 2014

2.5 Anforderungen

Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte unter Berücksichtigung der Abstandsverhältnisse zwischen den Windenergieanlagen und der nächstgelegenen Wohnbebauung.

Zusätzlich sind die jeweiligen Nutzungseinstufungen der Bebauung und somit der zugehörige Richtwert gemäß TA-Lärm maßgeblich. Bei der Wahl der Immissionsorte wurde eine ggf. mögliche Vorbelastung berücksichtigt.

Zur Ermittlung der geltenden Nutzungseinstufungen der relevanten Immissionsorte wurden im Rahmen einer Ortsbegehung bei den Verbandsgemeindeverwaltungen von Rhaunen und Herrstein die Flächennutzungs- und Bebauungspläne eingesehen.

Liegen nur Flächennutzungspläne vor, so wurden die nachstehenden Einstufungen aufgrund der tatsächlichen Nutzungen durch die Verwaltung festgelegt und übernommen.

Hinsichtlich der Campingplätze und Wochenendhäuser gibt die TA-Lärm keine Richtwerte an. Hier ist die Einstufung mit den entsprechenden Richtwerten im Einzelfall zu prüfen.

Die nachstehend aufgeführten gewählten Immissionsorte wurden zwischenzeitlich hinsichtlich ihrer örtlichen Zuordnung und Nutzungseinstufung durch die Behörde bestätigt.

Tabelle 2 – Immissionsorte

IO	Ortslage	Str./Hausnummer	Nutzungseinstufung	Quelle
01	Hellertshausen	Forsthaus Vierherrenwald	MI/MD	Flächennutzungsplan (Außenbereich)
02	Stipshausen	Wiesenstraße 27	WA	Bebauungsplan
03	Hottenbach	Hottenbacher Mühle 2	MI/MD	Flächennutzungsplan (Außenbereich)
04	Hottenbach	Hauptstraße 62	MI/MD	Flächennutzungsplan (Außenbereich)
05	Hottenbach	Hauptstraße 60	WA	Flächennutzungsplan (W)
06	Hellertshausen	Wochenendhaus	GE*	Flächennutzungsplan (Außenbereich)
07	Hellertshausen	Auf dem Wasen 25	WA	Bebauungsplan
08	Asbach	Mögl. Wohnhaus, Parzelle 117	WA	Flächennutzungsplan (W)

IO	Ortslage	Str./Hausnummer	Nutzungseinstufung	Quelle
09	Mörschied	Wochenendhausgebiet	WA**	Bebauungsplan, „Feriensondergebiet Harfenmühle“
10	Schauren	Hauptstraße 70	WA	Flächennutzungsplan (W)
11	Schauren	Campingplatz	WA**	Bebauungsplan, Sondergebiet
12	Hellertshausen	Hof Mombach 1	MI/MD	Flächennutzungsplan (Außenbereich)
13	Asbach	Wochenendhaus	GE*	Flächennutzungsplan (Außenbereich)
14	Schauren	Wochenendhaus	GE*	Flächennutzungsplan (Außenbereich)

*Im Zusammenhang mit den vereinzelt Wochenendhäusern wurde durch die Behörde bestätigt die Richtwerte vergleichbar einem „GE“ heranzuziehen.

**Diese Gebiete sind jeweils durch einen Bebauungsplan erfasst. Üblicherweise werden in einem solchen Fall die Richtwerte vergleichbar einem allgemeinen Wohngebiet herangezogen. Dies wurde so durch die Behörde bestätigt.

Wohnlich genutzte Häuser im Außenbereich sind nach der gültigen Rechtsprechung vergleichbar einem Misch- bzw. einem Dorfgebiet zu werten.

Die gewählten Immissionsorte sind die aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Aufpunkte und somit die maßgeblichen Immissionsorte gemäß TA Lärm.

Demnach gelten für o. g. Nutzungseinstufungen folgende Immissionsrichtwerte:

Gewerbegebiet (GE):

tags 65 dB(A)

nachts 50 dB(A)

Mischgebiet (MI)/Dorfgebiet (MD):

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

Allgemeines Wohngebiet (WA):

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

Diese sollen 0,5 m vor dem vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster eines schutzbedürftigen Raumes nach 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 Berechnungsgrundlagen

2.6.1 Berechnung der Geräuschimmissionen

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

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

Dabei ist:

- L_W - Schalleistungspegel einer Punktschallquelle in Dezibel (A)
- D_c - Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A_{div} - die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (siehe 7.1 der DIN ISO 9613-2)
- A_{atm} - die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption (siehe 7.2 der DIN ISO 9613-2)

- A_{gr} - die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts (siehe 7.3 der DIN ISO 9613-2)
- A_{bar} - die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (siehe 7.4 der DIN ISO 9613-2)
- A_{misc} - die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (siehe Anhang A der DIN ISO 9613-2)

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

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

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

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

2.6.2 Qualität der Prognose

Die TA-Lärm sieht unter Punkt A. 2.6 vor, dass die Geräuschmissionsprognose Aussagen über die Qualität der Prognose enthalten soll.

Bei Windenergieanlagen bestimmen folgende Faktoren die Qualität der Prognose:

- Ungenauigkeit der Schallemissionsvermessung der WEA (σ_R)
- Produktionsstreuung der WEA (σ_P)
- prinzipielle Unsicherheit des der Ausbreitungsberechnung zugrunde liegenden Prognosemodells (σ_{Prog})

Dabei sind:

$$\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB}$$

$$\sigma_P = 1,2 \text{ dB bei einer einfachen Vermessung, errechnet aus Sicherheitszuschlag } 2 \text{ dB(A)}$$

$$\sigma_R = 0,5 \text{ dB, wenn die WEA gemäß DIN 61400-11 vermessen wird}$$

sonst

$$\sigma_R = \text{ Ungenauigkeit, die im Vermessungsbericht durch das Messinstitut angegeben wird}$$

$$\sigma_R = 3 \text{ dB bei nicht vermessenen WEA}$$

$$\sigma_{\text{Schirm}} = 1,5 \text{ dB als Abschätzung aus VDI 2720}$$

Zur Bestimmung des Sicherheitszuschlages für die Serienstreuung σ_P einer 3-fach vermessenen Windenergieanlage wird der Arbeitsentwurf der EN 50376 „Declaration of sound power level and tonality values of wind turbines“ herangezogen.

Danach soll zur Bestimmung der Produktionsstreuung aus der Mehrfachmessung des Schallleistungspegels folgende Abschätzung für σ_P angewendet werden:

$$\sigma_P = s$$

Die Standardabweichung s berechnet sich nach EN 50376 wie folgt:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_{Wi} - \bar{L}_W)^2}$$

mit

$$\bar{L}_W = \sum_{i=1}^n \frac{L_{Wi}}{n}$$

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sich dann:

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

In einer statistischen Betrachtung ergibt sich die obere Vertrauensbereichsgrenze L_o :

$$\begin{aligned} L_o &= L_r + K \\ K &= 1,28 \cdot \sigma_{\text{ges}} \end{aligned}$$

mit

$$\begin{aligned} L_r &= \text{Beurteilungspegel} \\ K &= \text{Zuschlag} \end{aligned}$$

Der Richtwert nach TA-Lärm gilt als eingehalten, wenn L_0 den Richtwert nach TA-Lärm nicht überschreitet.

2.7 Beurteilungsgrundlagen

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(A) bzw. 6 dB(A) 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(A) 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.

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(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.8 Ausgangsdaten

2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen

In der nachstehenden Tabelle ist der Schalleistungspegel des geplanten Anlagentyps aufgeführt:

Tabelle 3 - Schalleistungspegel

Kennzeichnung	Anlagentyp	Immissionsrelevanter Schalleistungspegel L_W in dB(A)	Quelle
WEA 01 bis 05	Senvion 3.6M140	104,0	Angabe Hersteller; (Nennleistung)

Eine immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeit liegt nach den Angaben des Herstellers nicht vor.

Datenblätter mit den Schalleistungspegeln zeigt der Anhang 3 zum Gutachten.

2.8.2 Standardabweichungen und Zuschlag „K“

Zur Ermittlung des oberen Vertrauensbereiches und somit zur Berechnung des Zuschlages K wurden folgende Standardabweichungen berücksichtigt.

Tabelle 4 – Standardabweichungen und Zuschlag „K“

Kennung	Typ	Messunsicherheit σ_R in dB(A)	Produktionsstandardabweichung σ_P in dB(A)	Prognosestandardabweichung σ_{prog} in dB(A)	„K“ in dB
WEA 01 bis 05	Senvion 3.6M140	3,0	1,2	1,0	4,6

Der hohe Zuschlag von $K = 4,6$ dB resultiert aus der Situation, dass für den geplanten Anlagentyp noch keine Vermessung vorliegt. Ist der geplante Anlagentyp zumindest einfach vermessen, reduziert sich der oben genannte Zuschlag auf $K = 2,5$ dB.

2.8.3 Infraschall und tieffrequente Geräusche

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 2.4.4 verwiesen.

2.8.4 Meteorologische Korrektur

Gemäß der DIN ISO 9613-2 ist zur Ermittlung des Langzeitmittelungspegels der Korrekturfaktor C_{met} in die Berechnung einzustellen. Im Rahmen einer konservativen Betrachtung wurde C_{met} nicht berücksichtigt.

3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgte mithilfe der Software SoundPLAN 8.0. Die erforderlichen Ausgangsdaten, wie z. B. Höheninformationen, Lage der Immissionsorte und Geräuschquellen wurden in einem digitalen Geländemodell erfasst.

Reflexionen sind aufgrund von Erkenntnissen aus der Ortsbegehung an den gewählten Immissionsorten durch z. B. benachbarte Gebäude nicht zu erwarten.

Abschirmeffekte wurden bei der detaillierten punktuellen Berechnung nicht berücksichtigt.

In der flächenhaften Berechnung sind Abschirmeffekte aufgrund der Topografie enthalten.

Anhand des digitalen Modells erfolgte anschließend eine detaillierte Ausbreitungsberechnung für die folgenden Immissionsorte:

Tabelle 5 – Immissionsorte

IO	Ortslage	Straße/ Hausnummer	UTM-System		Immissions- richtwerte in dB(A)	
			Rechts- wert	Hoch- wert	Tag	Nacht
01	Hellertshausen	Forsthaus Vierherrenwald	373494	5520915	60	45
02	Stipshausen	Wiesenstraße 27	376717	5523084	55	40
03	Hottenbach	Hottenbacher Mühle 2	376085	5521806	60	45
04	Hottenbach	Hauptstraße 62	376454	5520679	60	45
05	Hottenbach	Hauptstraße 60	377062	5520477	55	40
06	Hellertshausen	Wochenend- haus	375202	5520400	65	50
07	Hellertshausen	Auf dem Wasen 25	375541	5520344	55	40
08	Asbach	Mögl. Wohnhaus, Parzelle 117	375850	5519244	55	40
09	Mörschied	Wochenend- hausgebiet	375481	5518517	55	40

IO	Ortslage	Straße/ Hausnummer	UTM-System		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
			Rechtswert	Hochwert	Tag	Nacht
10	Schauren	Hauptstraße 70	373008	5519163	55	40
11	Schauren	Campingplatz	373610	5519168	55	40
12	Hellertshausen	Hof Mombach 1	373526	5519462	60	45
13	Asbach	Wochenend- haus	373863	5519851	65	50
14	Schauren	Wochenend- haus	373571	5519914	65	50

Die Immissionsorte sind auch im Übersichtsplan im Anhang 1 sowie in den Lageplänen in den Anhängen 2.1 bis 2.3 gekennzeichnet.

Zur Wahl der Immissionsorte ist anzumerken, dass davon auszugehen ist, dass, wenn an diesen die Anforderungen der TA-Lärm erfüllt werden, diese auch an allen weiteren vorhandenen Wohnhäusern in den entsprechenden Ortslagen eingehalten werden. Diese Aufpunkte stellen somit die maßgeblichen Immissionsorte gemäß TA-Lärm dar.

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen wurde, entsprechend der LAI-Hinweise (Stand 2005) in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 nach dem alternativen Verfahren durchgeführt. Zur Beurteilung wurden die Kriterien der TA-Lärm herangezogen.

Nach der TA-Lärm ist die Untersuchung unter Berücksichtigung aller gewerblichen Geräuschemissionen durchzuführen und somit zu gliedern in die Betrachtung der:

- Zusatzbelastung (zusätzliche gewerbliche Geräuschimmissionen durch das Planungsvorhaben)

- Vorbelastung (bestehende gewerbliche Geräuschsituation)
- Gesamtbelastung (Vorbelastung + Zusatzbelastung)

3.1 Ermittlung und Beurteilung der Zusatzbelastung

Davon ausgehend, dass die geplanten Windenergieanlagen unter ungünstigen Ausbreitungsbedingungen betrieben werden, errechnen sich an den Immissionsorten folgende Beurteilungspegel für den oberen Vertrauensbereich:

Tabelle 6 – Zusatzbelastung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L _o in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Hellertshausen; Forsthaus Vierherrenwald	45	45	60	45
02	Stipshausen; Wiesenstraße 27	30	26	55	40
03	Hottenbach; Hottenbacher Mühle 2	33	33	60	45
04	Hottenbach; Hauptstraße 62	33	33	60	45
05	Hottenbach; Hauptstraße 60	33	30	55	40
06	Hellertshausen; Wochenendhaus	44	44	65	50
07	Hellertshausen; Auf dem Wasen 25	44	40	55	40
08	Asbach; Mögl. Wohnhaus, Parzelle 117	38	34	55	40
09	Mörschied; Wochenendhausgebiet	36	33	55	40
10	Schauren; Hauptstraße 70	40	37	55	40
11	Schauren; Campingplatz	44	40	55	40
12	Hellertshausen; Hof Mombach 1	42	42	60	45
13	Asbach; Wochenendhaus	52	52	65	50
14	Schauren; Wochenendhaus	48	48	65	50

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung zeigt auch der Anhang 4 zum Gutachten.

Zur weiteren Veranschaulichung der von den geplanten Anlagen zu erwartenden Geräuschimmissionen wurde eine Rasterlärmkarte für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste“ Nachtstunde berechnet (siehe Anhang 5).

Diese gibt einen Überblick über die flächenhafte Schallverteilung und ersetzt nicht die detaillierte Berechnung aus Anhang 4.

Die Berechnungen zeigen, dass mit Ausnahme am IO-13 zur Nachtzeit an allen Immissionsorten die Richtwerte der TA-Lärm zur Tages- und Nachtzeit eingehalten werden.

Liegt bereits eine Vermessung vor, berechnen sich folgende Beurteilungspegel bei identischen Schalleistungspegeln und einem Zuschlag von $K = 2,5 \text{ dB}$.

Tabelle 7 – Zusatzbelastung mit $K = 2,5 \text{ dB}$

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Hellertshausen; Forsthaus Vierherrenwald	42	42	60	45
02	Stipshausen; Wiesenstraße 27	27	24	55	40
03	Hottenbach; Hottenbacher Mühle 2	31	31	60	45
04	Hottenbach; Hauptstraße 62	31	31	60	45
05	Hottenbach; Hauptstraße 60	31	27	55	40
06	Hellertshausen; Wochenendhaus	41	41	65	50
07	Hellertshausen; Auf dem Wasen 25	41	38	55	40
08	Asbach; Mögl. Wohnhaus, Parzelle 117	36	32	55	40
09	Mörschied; Wochenendhausgebiet	34	31	55	40
10	Schauen; Hauptstraße 70	38	35	55	40
11	Schauen; Campingplatz	41	38	55	40
12	Hellertshausen; Hof Mombach 1	40	40	60	45
13	Asbach; Wochenendhaus	49	49	65	50
14	Schauen; Wochenendhaus	46	46	65	50

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung zeigt auch der Anhang 6 und 7 zum Gutachten.

Die Berechnung mit einem Zuschlag von $K = 2,5$ dB zeigt, dass die Richtwerte an allen Immissionsorten eingehalten werden.

Da zur Nachtzeit teils das Irrelevanzkriterium der TA-Lärm nicht an allen Immissionspunkten erfüllt wird, ist eine Prüfung einer möglichen gewerblichen Vorbelastung durchzuführen.

3.2 Ermittlung und Beurteilung der Vorbelastung

Eine gewerbliche Vorbelastung ist am Immissionsort IO-04 in Hottenbach durch ein benachbartes Gewerbegebiet möglich.

Informationen, ob eine Vorbelastung durch die Betriebe im Gewerbegebiet zur Nachtzeit tatsächlich vorhanden oder möglich ist, liegen nicht vor. Allerdings zeigt die Berechnung für die Zusatzbelastung, dass der Richtwert sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit um > 6 dB bzw. sogar um > 10 dB unterschritten wird und somit das Irrelevanzkriterium der TA-Lärm erfüllt ist. Eine Vorbelastungsuntersuchung kann daher für diesen Immissionsort entfallen. An allen weiteren maßgeblichen Immissionsorten ist eine relevante Vorbelastung zur Nachtzeit nicht gegeben.

4. Schallmindernde Maßnahmen

Um die Anforderungen der TA Lärm zur Nachtzeit auch am IO-13 einzuhalten ist ein schalloptimierter Betrieb zur Nachtzeit erforderlich. Hierzu liegen ebenfalls keine Vermessungsberichte vor.

So werden im folgenden Schalleistungspegel aufgeführt, die durch die Anlagen einzuhalten sind. Die reduzierten Betriebsweisen gelten nur für die Nachtzeit. So darf durch die geplante WEA VHS-01 nur ein Schalleistungspegel von $L_w = 102$ dB(A) und durch die WEA VHS-02 nur ein Schalleistungspegel von $L_w = 103$ dB(A) abgestrahlt werden. Die Schalleistungspegel gelten als Obergrenze bei einem Zuschlag von $K = 4,6$ dB. Die weiteren WEA können bei der Nennleistung mit $L_w = 104$ dB(A) zum Einsatz kommen.

Unter Berücksichtigung dieser Betriebsweisen berechnen sich folgende Beurteilungspegel für den oberen Vertrauensbereich.

Tabelle 8 – Zusatzbelastung mit $K = 4,6$ dB und reduzierter Schalleistung

IO	Bezeichnung	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Hellertshausen; Forsthaus Vierherrenwald	45	44	60	45
02	Stipshausen; Wiesenstraße 27	30	26	55	40
03	Hottenbach; Hottenbacher Mühle 2	33	33	60	45
04	Hottenbach; Hauptstraße 62	33	33	60	45
05	Hottenbach; Hauptstraße 60	33	29	55	40
06	Hellertshausen; Wochenendhaus	44	43	65	50
07	Hellertshausen; Auf dem Wasen 25	44	40	55	40
08	Asbach; Mögl. Wohnhaus, Parzelle 117	38	34	55	40
09	Mörschied; Wochenendhausgebiet	36	32	55	40
10	Schauraen; Hauptstraße 70	40	36	55	40
11	Schauraen; Campingplatz	44	39	55	40
12	Hellertshausen; Hof Mombach 1	42	41	60	45
13	Asbach; Wochenendhaus	52	50	65	50
14	Schauraen; Wochenendhaus	48	47	65	50

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung zeigt auch der Anhang 8 und 9 zum Gutachten.

Liegt bereits eine Vermessung vor, gilt ein Zuschlag von $K = 2,5$ dB anstatt 4,6 dB ohne Vermessung. In diesem Fall können die Anlagen ohne schalloptimierten Betrieb eingesetzt werden.

5. Qualität der Prognose

Nach der gültigen Rechtsprechung ist für Windenergieanlagen eine Prognose auf der sicheren Seite zu erstellen. Dies beinhaltet, dass das Ausbreitungsberechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 „alternatives Verfahren“ bei einer Mittenfrequenz von 500 Hz anzuwenden ist.

Zudem sind Zuschläge in die Berechnung einzustellen, die nach einem anerkannten Verfahren ermittelt wurden.

Die o. a. Punkte wurden bei der vorliegenden Immissionsprognose umgesetzt, sodass die Anforderungen an die Qualität der Prognose erfüllt sind.

6. Zusammenfassung

In den Gemarkungen von Hellertshausen und Hottenbach (Projektbezeichnung: „WEA Vierherrenwald Süd“) ist die Errichtung von 5 Windenergieanlagen der Firma Senvion vom Typ 3.6M140 mit einer Leistung von je 3,6 MW und einer Nabenhöhe von 130 m bzw. 160 m geplant. Hierzu wurden, im Rahmen des Genehmigungsverfahrens bereits im Januar 2017 und Januar 2018 durch unser Büro, die zu erwartenden Geräuschimmissionen nach den Kriterien der TA-Lärm ermittelt und beurteilt.

Aktuelle Planungen sehen vor, die Standorte der geplanten Anlagen und teilweise die Nabenhöhe zu ändern.

Zudem ist die Untersuchung um einen weiteren Immissionsort zu ergänzen bzw. ein Immissionsort ist zu verschieben.

Auf Basis der aktuellen Planung und Erkenntnisse hinsichtlich der Immissionsorte, wurde die Immissionsprognose überarbeitet. Somit ersetzt das vorliegende Gutachten die Untersuchungen vom Januar 2017 und Januar 2018.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt unter Berücksichtigung der LAI Hinweise 2005 und nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2.

Die Immissionsprognose zeigt, dass die Richtwerte der TA-Lärm zur Tages- und Nachtzeit an fast allen Immissionsorten eingehalten werden. An einem Immissionsort wird der Richtwert zur Nachtzeit überschritten, was im Wesentlichen auf den hohen Zuschlag von $K = 4,6$ dB zurückzuführen ist. Liegt hinsichtlich des Emissionspegels zumindest ein Messbericht vor, ist ein geringerer Zuschlag zu verwenden und die Anforderungen werden erfüllt.

Zum jetzigen Planungsstand müssen daher zwei geplante WEA zur Nachtzeit schallreduziert betrieben werden (siehe Abschnitt 4 des Gutachtens). Unter Beachtung dieser schallreduzierten Betriebsweisen ist die Umsetzung der Planung aus schalltechnischer Sicht im Sinne der TA-Lärm realisierbar.



Boppard-Buchholz, 27.09.2018

Benannte Messstelle nach §§26/28 BImSchG

Birkenstraße 34 • 56154 Boppard-Buchholz
Tel. 06742-2299 • info@schallschutz-pies.de

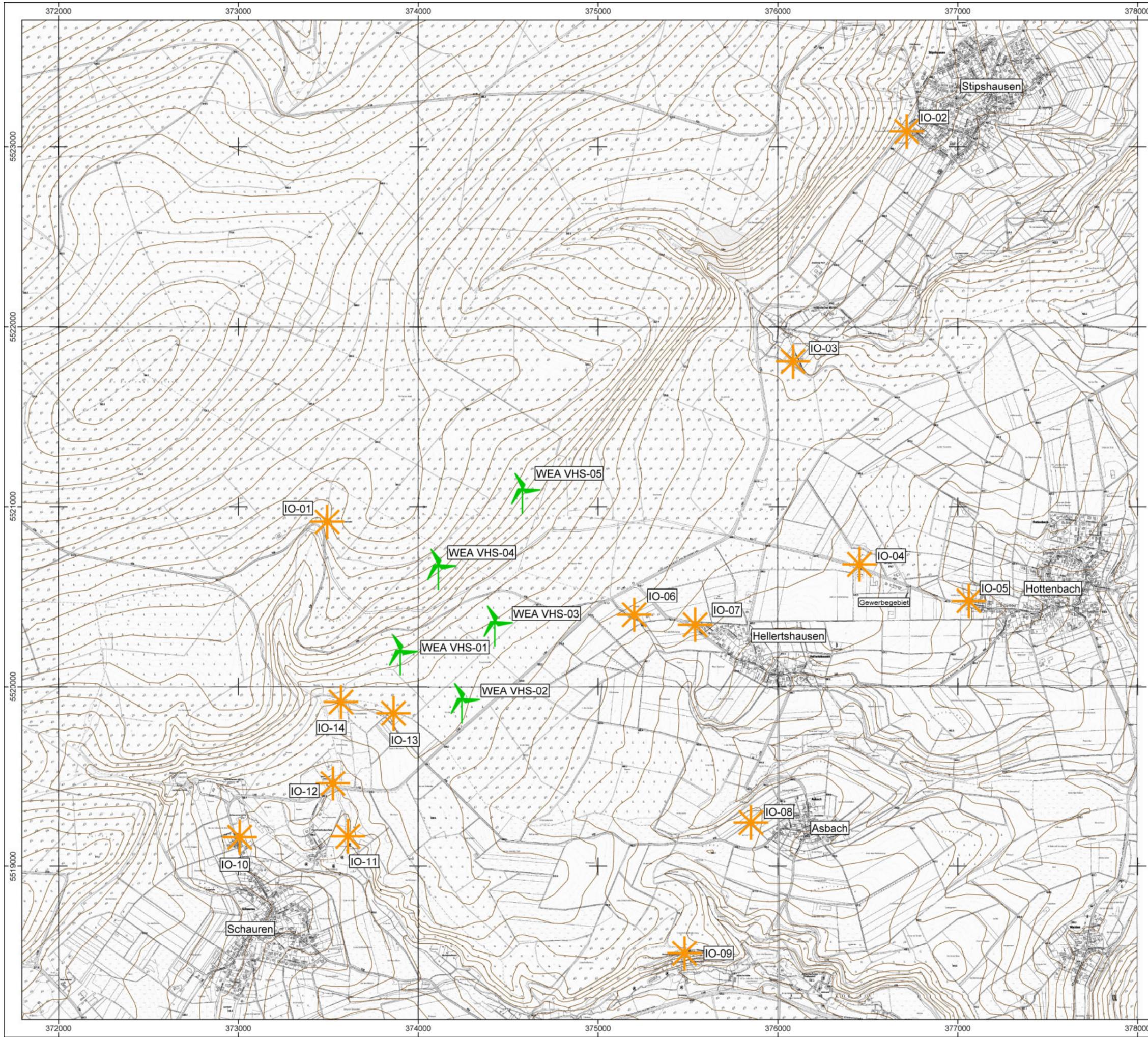

Vereidigter Sachverständiger

Dr.-Ing. K. Pies



Sachverständiger

Dipl.-Ing. M. Wons



Anhang 1



Birkenstraße 34
 56154 Boppard-Buchholz
 Fon: 06131/9712634
 Fax: 06742 / 3742
 E-mail :
 wons@schallschutz-pies.de

Legende

-  geplante WEA
-  Höhenlinie
-  Immissionsort

Maßstab 1:20000

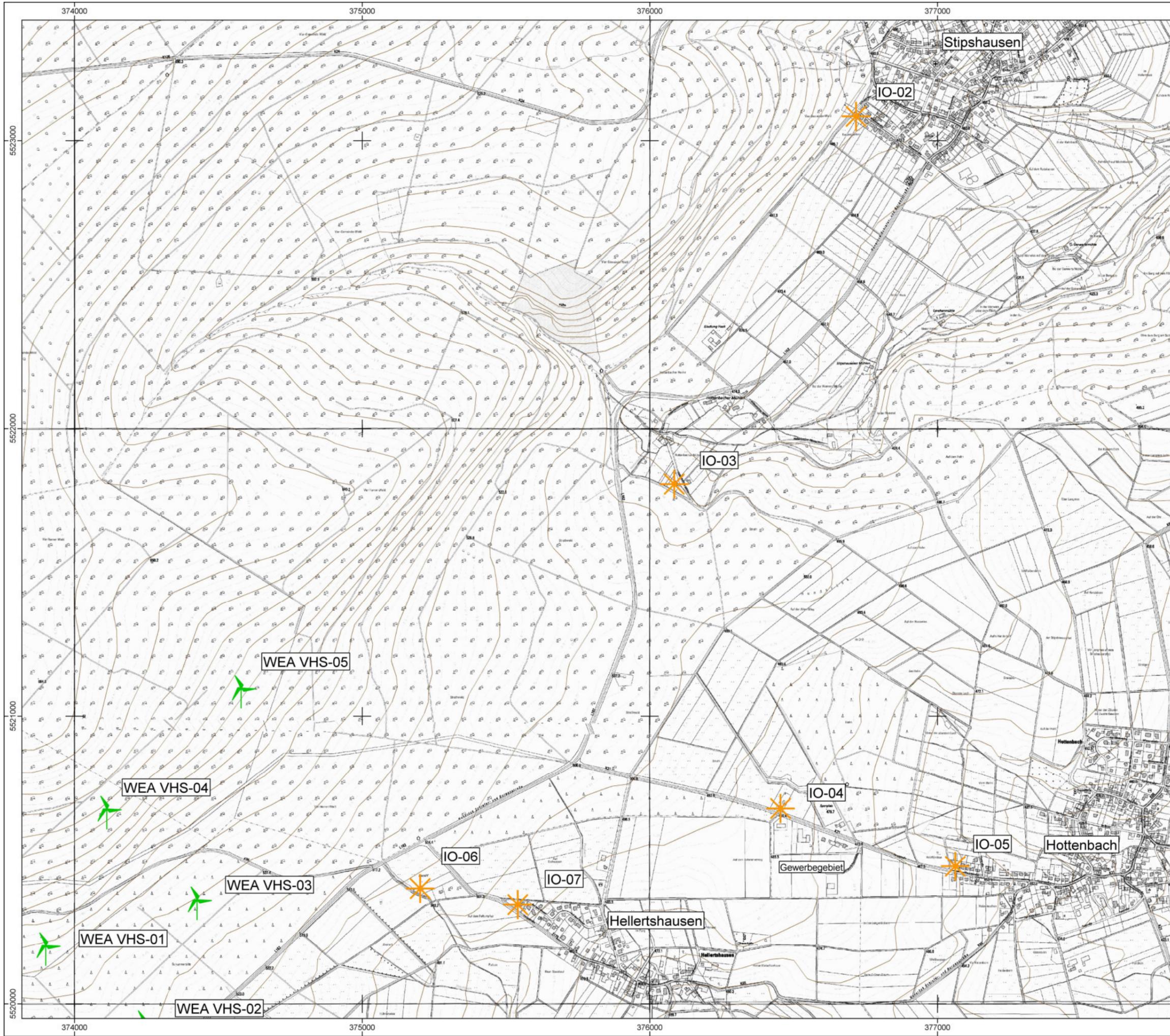


Projekt: 18810
 WEA Vierherrenwald Süd

Bearbeiter:
 wons

Datum:
 24.09.2018

Bezeichnung:
Übersichtsplan



Anhang 2.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634

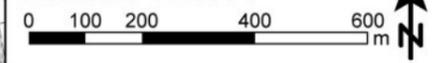
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Legende

-  geplante WEA
-  Höhenlinie
-  Immissionsort

Maßstab 1:12500



Projekt: 18810
WEA Vierherrenwald Süd

Bearbeiter:
wons

Datum:
24.09.2018

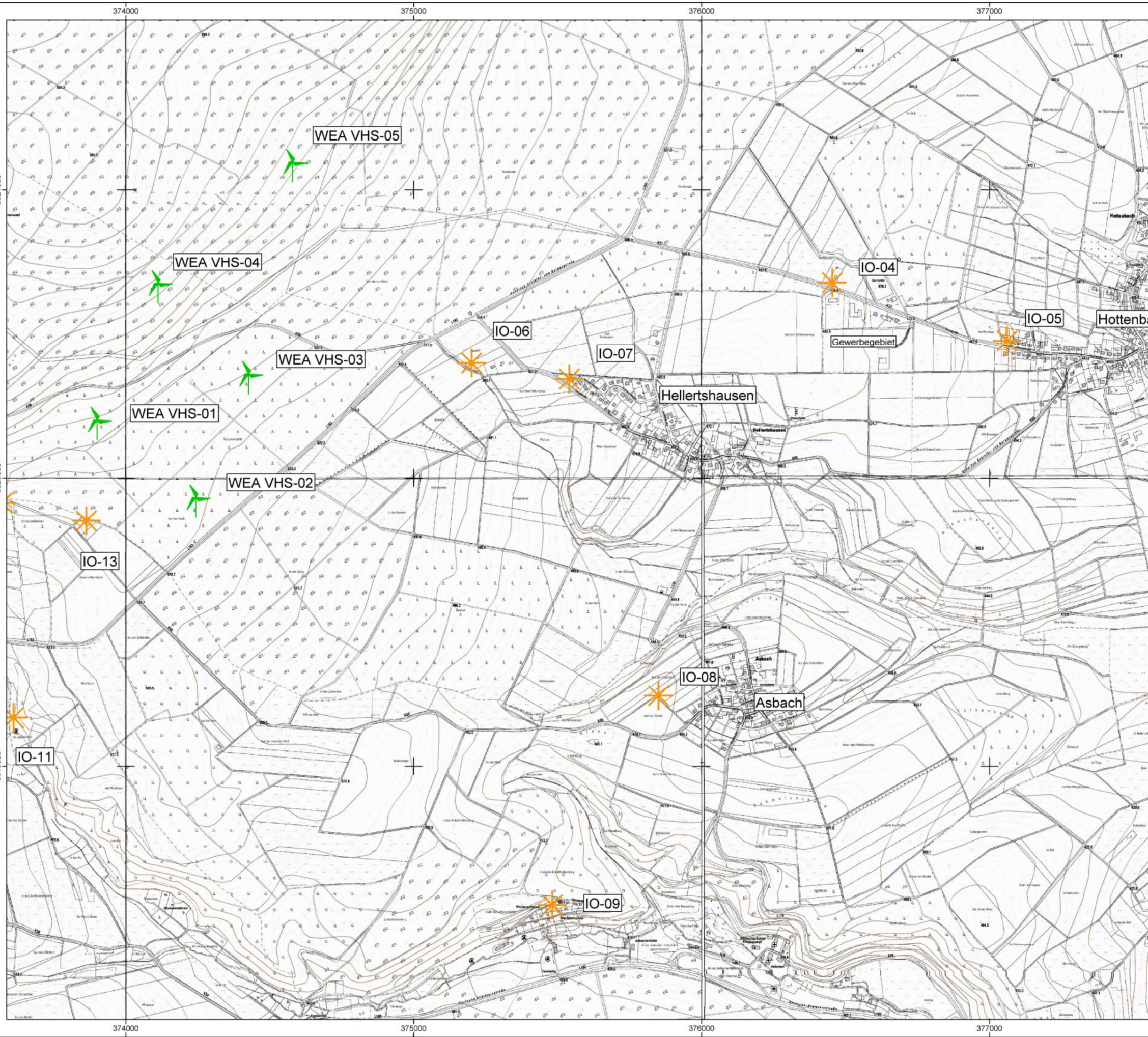
Bezeichnung:
Lageplan 1

Anhang 2.2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

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



- ### Legende
- geplante WEA
 - Höhenlinie
 - Immissionsort



Projekt: 18810
WEA Vierherrenwald Süd

Bearbeiter: wons
Datum: 24.09.2018

Bezeichnung:
Lageplan 2

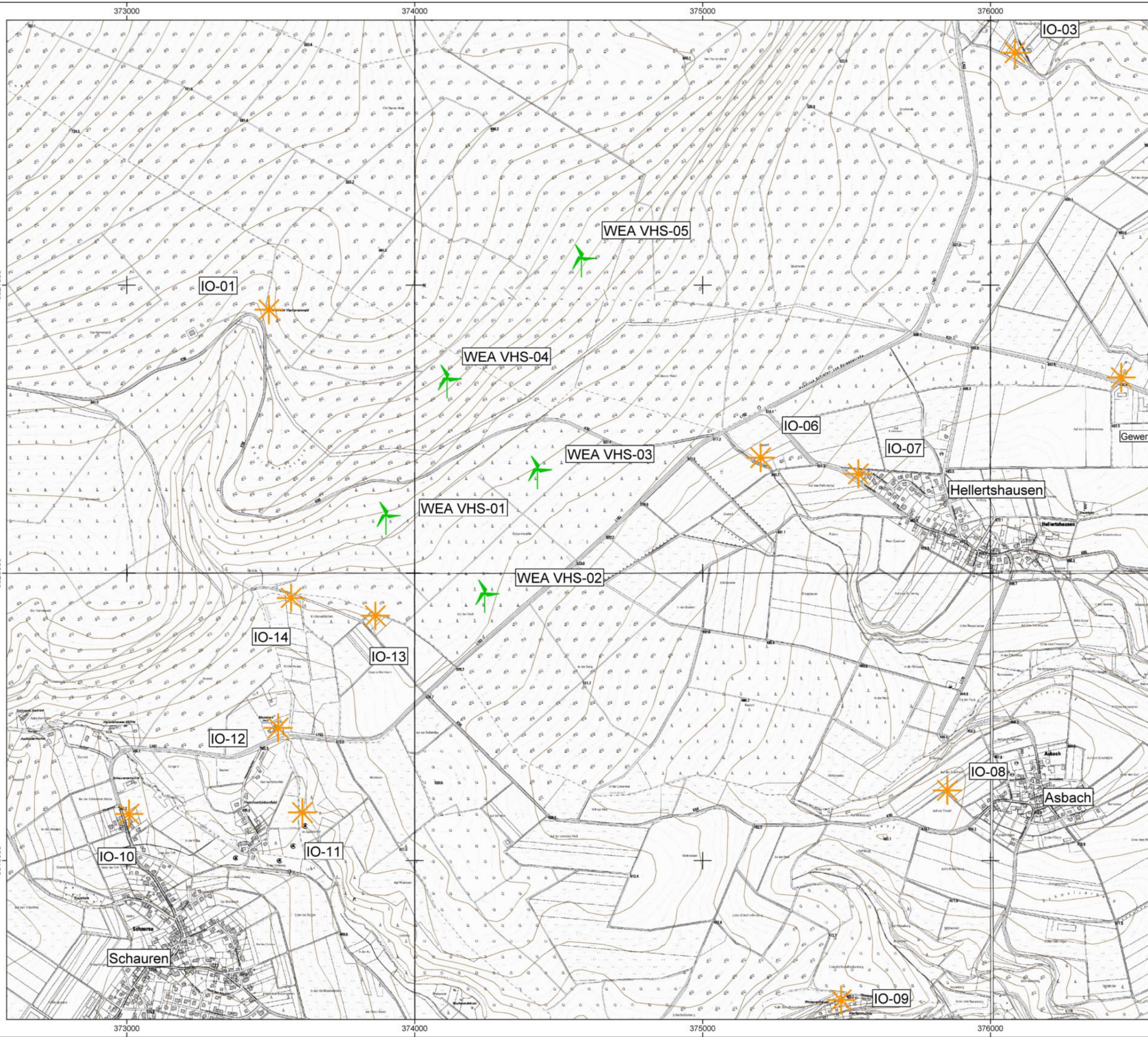
Anhang 2.3



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de



Legende

- geplante WEA
- Höhenlinie
- Immissionsort

Maßstab 1:12500



Projekt: 18810
WEA Vierherrenwald Süd

Bearbeiter:
wons

Datum:
24.09.2018

Bezeichnung:
Lageplan 3



**Leistungskennlinie &
Schalleistungspegel**
[3.6M140EBC/50Hz/offen]

Dok.-Nr.: SD-3.20-WT.PC.00-B-A
21.09.2016

SENVION
wind energy solutions



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

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

Bearbeiter:
wons

Datum:
24.09.2018

Projekt: 18810
WEA Vierherrenwald Süd

Bezeichnung:
Senvion
3.6M140

Schalleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe

Windgeschwindigkeit v_{10} [m/s]	Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)]		
	110 m	130 m	160 m
3,0	95,8	96,0	96,3
3,5	97,4	97,7	98,0
4,0	99,3	99,6	100,0
4,5	101,2	101,7	102,2
5,0	103,5	103,9	104,0
5,5	104,0	104,0	104,0
6,0	104,0	104,0	104,0
6,5	104,0	104,0	104,0
7,0	103,9	103,8	103,7
7,5	103,7	103,6	103,6
8,0	103,5	103,5	103,5
8,5	103,5	103,5	103,5
9,0	103,5	103,5	103,5
9,5	103,5	103,5	103,5
10,0	103,5	103,5	103,5
10,5	103,5	103,5	103,5
11,0 - v_{out}	103,5	103,5	103,5

Die von Senvion aufgeführten Schalleistungspegel enthalten keinen Zuschlag für Messunsicherheit. Bei allen gängigen Schallmessverfahren (siehe 2.3) können aufgrund der Messunsicherheit Abweichungen von ca. +/- 1 dB von den hier genannten Werten auftreten.

Sofern bei einer Schallprognose seitens Genehmigungsbehörden oder Gutachtern keine oder nur geringe Messunsicherheiten (geringer als 1 dB(A)) verwendet werden, ist anstatt dessen eine Messunsicherheit von mindestens 1 dB(A) den in diesem Dokument aufgeführten Schalleistungspegeln hinzuzufügen. Die verwendete Messunsicherheit ist insbesondere für den maximal erlaubten Schalleistungspegel im Genehmigungsbescheid zu berücksichtigen.

Es tritt keine tonale Wahrnehmbarkeit $\Delta L_{a,k} > 2$ dB auf (für $V_{10} \geq 6$ m/s).

4.3 Schalleistungspegel bei 95 % der Nennleistung

Der Schalleistungspegel beträgt unabhängig von der Nabenhöhe bei 95% der Nennleistung:

$$L_{WA,95\%} = 104,0 \text{ dB(A)}$$

Der hier aufgeführte Schalleistungspegel enthält keine Messunsicherheit. Bei allen gängigen Schallmessverfahren (siehe 2.3) können aufgrund der Messunsicherheit Abweichungen von ca. +/- 1 dB(A) vom hier genannten Wert auftreten.

Sofern bei einer Schallprognose seitens Genehmigungsbehörden oder Gutachtern keine oder nur geringe Messunsicherheiten (geringer als 1 dB(A)) verwendet werden, ist anstatt dessen eine Messunsicherheit von mindestens 1 dB(A) den in diesem Dokument aufgeführten Schalleistungspegeln hinzuzufügen. Die verwendete Messunsicherheit ist insbesondere für den maximal erlaubten Schalleistungspegel im Genehmigungsbescheid zu berücksichtigen.

Proj. Nr. 18810
Erg. Nr. 31

WEA Vierherrenwald Süd Zusatzbelastung

Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-01 Hellertshausen Forsthaus		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 44,5 dB(A)		LoN 44,5 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	822	-69,3	-2,6	0,0	-1,6	0,0	33,5	0,0	38,1	38,1
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1236	-72,8	-3,1	0,0	-2,4	0,0	28,7	0,0	33,3	33,3
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1085	-71,7	-3,3	0,0	-2,1	0,0	29,9	0,0	34,5	34,5
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	676	-67,6	-1,4	0,0	-1,3	0,0	36,7	0,0	41,3	41,3
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1107	-71,9	-3,0	0,0	-2,1	0,0	30,1	0,0	34,7	34,7
IO-02 Stipshausen Wiesenstraße 27		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 29,5 dB(A)		LoN 29,5 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	4035	-83,1	-4,3	0,0	-7,8	0,0	11,8	3,6	20,0	16,4
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	4010	-83,1	-4,3	0,0	-7,7	0,0	12,0	3,6	20,2	16,6
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	3563	-82,0	-4,2	0,0	-6,9	0,0	13,9	3,6	22,2	18,5
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	3558	-82,0	-4,1	0,0	-6,9	0,0	14,1	3,6	22,3	18,7
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2931	-80,3	-3,8	0,0	-5,7	0,0	17,2	3,6	25,4	21,8
IO-03 Hottenbach Hottenbacher Mühle 2		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 33,2 dB(A)		LoN 33,2 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2718	-79,7	-4,1	0,0	-5,2	0,0	18,0	0,0	22,6	22,6
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2633	-79,4	-4,1	0,0	-5,1	0,0	18,5	0,0	23,1	23,1
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2207	-77,9	-3,9	0,0	-4,3	0,0	21,0	0,0	25,6	25,6
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2291	-78,2	-3,5	0,0	-4,4	0,0	20,9	0,0	25,5	25,5
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1686	-75,5	-2,9	0,0	-3,3	0,0	25,3	0,0	29,9	29,9
IO-04 Hottenbach Hauptstraße 62		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 33,0 dB(A)		LoN 33,0 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2606	-79,3	-3,8	0,0	-5,0	0,0	18,9	0,0	23,5	23,5
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2340	-78,4	-3,7	0,0	-4,5	0,0	20,4	0,0	25,0	25,0
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2061	-77,3	-3,6	0,0	-4,0	0,0	22,2	0,0	26,8	26,8
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2360	-78,4	-3,2	0,0	-4,5	0,0	20,8	0,0	25,4	25,4
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1941	-76,8	-3,0	0,0	-3,7	0,0	23,6	0,0	28,2	28,2
IO-05 Hottenbach Hauptstraße 60		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 33,1 dB(A)		LoN 29,5 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	3182	-81,0	-4,0	0,0	-6,1	0,0	15,8	3,6	24,1	20,4
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2878	-80,2	-3,9	0,0	-5,5	0,0	17,4	3,6	25,6	22,0
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2646	-79,4	-3,9	0,0	-5,1	0,0	18,6	3,6	26,8	23,2
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2973	-80,5	-3,5	0,0	-5,7	0,0	17,3	3,6	25,5	21,9
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2576	-79,2	-3,4	0,0	-5,0	0,0	19,4	3,6	27,7	24,0
IO-06 Hellertshausen Wochenendhaus		RW,T 65 dB(A)		RW,N 50 dB(A)		LoT 43,5 dB(A)		LoN 43,5 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1329	-73,5	-3,0	0,0	-2,6	0,0	28,0	0,0	32,6	32,6
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1077	-71,6	-2,6	0,0	-2,1	0,0	30,7	0,0	35,3	35,3
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	793	-69,0	-1,9	0,0	-1,5	0,0	34,6	0,0	39,2	39,2
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1156	-72,2	-1,9	0,0	-2,2	0,0	30,7	0,0	35,3	35,3
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	969	-70,7	-1,5	0,0	-1,9	0,0	32,9	0,0	37,5	37,5
IO-07 Hellertshausen Auf dem Wasen 25		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 43,5 dB(A)		LoN 39,9 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1658	-75,4	-3,3	0,0	-3,2	0,0	25,1	3,6	33,3	29,7
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1371	-73,7	-3,0	0,0	-2,6	0,0	27,6	3,6	35,8	32,2
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1128	-72,0	-2,7	0,0	-2,2	0,0	30,1	3,6	38,3	34,7
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1493	-74,5	-2,4	0,0	-2,9	0,0	27,2	3,6	35,4	31,8
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1250	-72,9	-2,1	0,0	-2,4	0,0	29,5	3,6	37,8	34,1
IO-08 Asbach mögl. Whs. Parz.117		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 38,0 dB(A)		LoN 34,4 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2183	-77,8	-3,5	0,0	-4,2	0,0	21,5	3,6	29,7	26,1
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1758	-75,9	-3,3	0,0	-3,4	0,0	24,4	3,6	32,7	29,0
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1820	-76,2	-3,3	0,0	-3,5	0,0	24,0	3,6	32,2	28,6
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2273	-78,1	-3,0	0,0	-4,4	0,0	21,5	3,6	29,7	26,1
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2265	-78,1	-3,0	0,0	-4,4	0,0	21,5	3,6	29,7	26,1



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 4.1

Proj. Nr. 18810
Erg. Nr. 31

WEA Vierherrenwald Süd Zusatzbelastung

Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-09 Harfenmühle Alter Grenzweg 4 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 36,2 dB(A) LoN 32,6 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2322	-78,3	-3,8	0,0	-4,5	0,0	20,4	3,6	28,7	25,0
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1891	-76,5	-3,6	0,0	-3,6	0,0	23,2	3,6	31,4	27,8
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2135	-77,6	-3,7	0,0	-4,1	0,0	21,7	3,6	29,9	26,3
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2577	-79,2	-3,3	0,0	-5,0	0,0	19,5	3,6	27,7	24,1
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2750	-79,8	-3,5	0,0	-5,3	0,0	18,5	3,6	26,7	23,1
IO-10 Schauern Hauptstraße 70 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 40,3 dB(A) LoN 36,7 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1381	-73,8	-2,9	0,0	-2,7	0,0	27,7	3,6	35,9	32,3
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1463	-74,3	-3,1	0,0	-2,8	0,0	26,8	3,6	35,0	31,4
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1863	-76,4	-3,5	0,0	-3,6	0,0	23,5	3,6	31,7	28,1
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1893	-76,5	-3,0	0,0	-3,6	0,0	23,8	3,6	32,0	28,4
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2505	-79,0	-3,7	0,0	-4,8	0,0	19,5	3,6	27,8	24,1
IO-11 Schauern Campingplatz RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 43,5 dB(A) LoN 39,9 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1092	-71,8	-2,7	0,0	-2,1	0,0	30,5	3,6	38,7	35,1
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1007	-71,0	-2,9	0,0	-1,9	0,0	31,1	3,6	39,3	35,7
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1456	-74,3	-3,5	0,0	-2,8	0,0	26,4	3,6	34,7	31,0
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1616	-75,2	-2,9	0,0	-3,1	0,0	25,9	3,6	34,1	30,5
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2176	-77,7	-3,5	0,0	-4,2	0,0	21,6	3,6	29,8	26,2
IO-12 Hellertshausen Hof Mombach 1 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 42,4 dB(A) LoN 42,4 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	848	-69,6	-2,0	0,0	-1,6	0,0	33,9	0,0	38,5	38,5
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	871	-69,8	-2,4	0,0	-1,7	0,0	33,2	0,0	37,8	37,8
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1282	-73,2	-3,2	0,0	-2,5	0,0	28,2	0,0	32,8	32,8
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1375	-73,8	-2,5	0,0	-2,7	0,0	28,1	0,0	32,7	32,7
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1961	-76,8	-3,4	0,0	-3,8	0,0	23,0	0,0	27,6	27,6
IO-13 Asbach Wochenendhaus RW,T 65 dB(A) RW,N 50 dB(A) LoT 51,5 dB(A) LoN 51,5 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	384	-62,7	0,0	0,0	-0,7	0,0	43,6	0,0	48,2	48,2
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	408	-63,2	0,0	0,0	-0,8	0,0	43,0	0,0	47,6	47,6
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	771	-68,7	-1,8	0,0	-1,5	0,0	35,0	0,0	39,6	39,6
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	895	-70,0	-1,3	0,0	-1,7	0,0	33,9	0,0	38,5	38,5
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1454	-74,2	-2,8	0,0	-2,8	0,0	27,2	0,0	31,8	31,8
IO-14 Schauern Wochenendhaus RW,T 65 dB(A) RW,N 50 dB(A) LoT 48,3 dB(A) LoN 48,3 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	464	-64,3	0,0	0,0	-0,9	0,0	41,8	0,0	46,4	46,4
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	684	-67,7	-1,5	0,0	-1,3	0,0	36,5	0,0	41,1	41,1
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	974	-70,8	-2,7	0,0	-1,9	0,0	31,7	0,0	36,3	36,3
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	966	-70,7	-1,9	0,0	-1,9	0,0	32,5	0,0	37,1	37,1
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1571	-74,9	-3,3	0,0	-3,0	0,0	25,7	0,0	30,3	30,3



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 4.2

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
K	dB	Zuschlag WEA
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
$Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl$		
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LoT	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Tag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht



Anhang 5



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Skala in dB(A)

<= 20,0	<= 20,0
20,0 <	<= 22,5
22,5 <	<= 25,0
25,0 <	<= 27,5
27,5 <	<= 30,0
30,0 <	<= 32,5
32,5 <	<= 35,0
35,0 <	<= 37,5
37,5 <	<= 40,0
40,0 <	<= 42,5
42,5 <	<= 45,0
45,0 <	<= 47,5
47,5 <	<= 50,0
50,0 <	

Legende

- geplante WEA
- Höhenlinie
- Immissionsort

Maßstab 1:20000

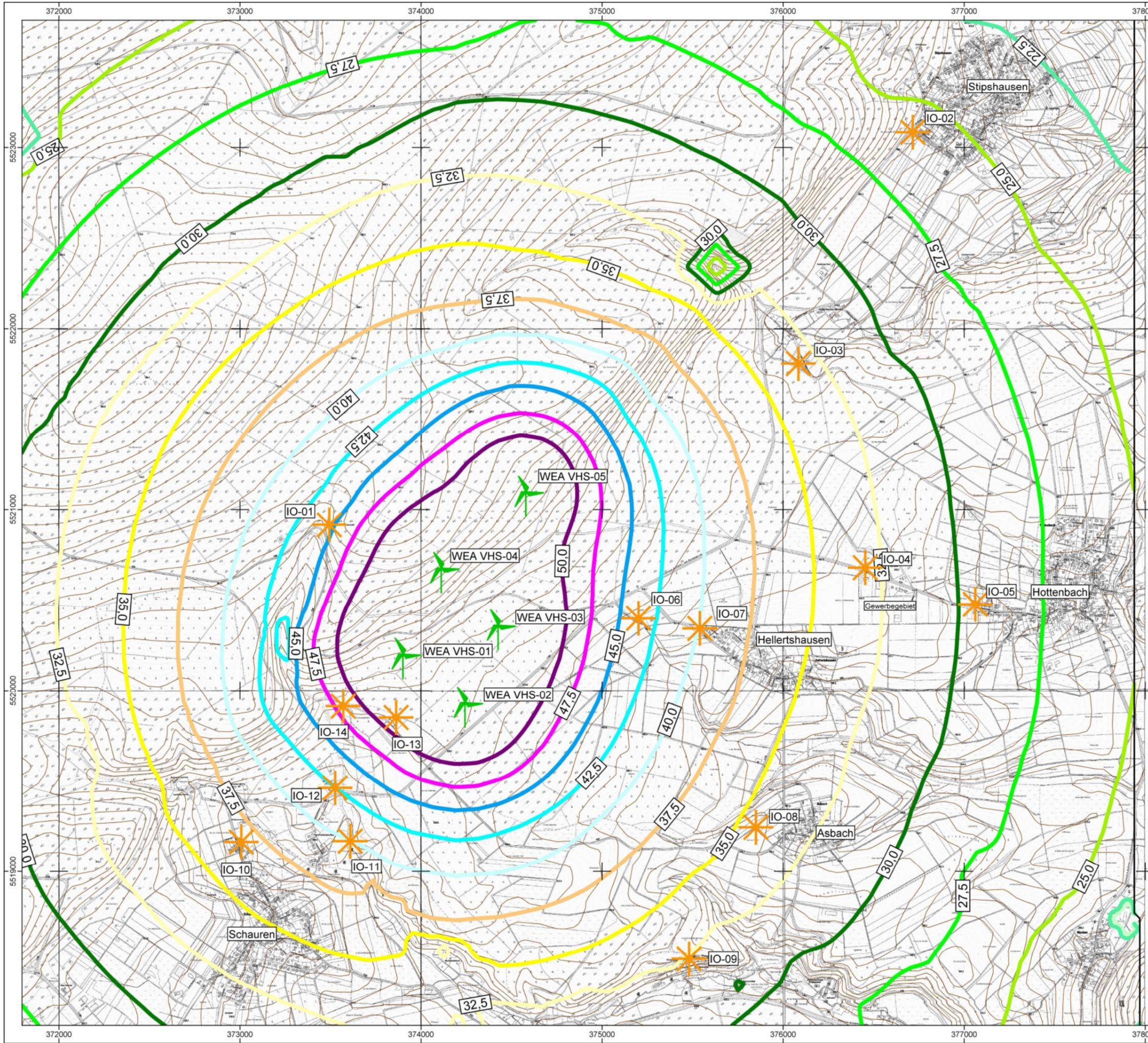


Projekt: 18810
WEA Vierherrenwald Süd

Bearbeiter:
wons

Datum:
24.09.2018

Bezeichnung:
**Zusatzbelastung
nachts
1. Obergeschoss**



Proj. Nr. 18810
Erg. Nr. 33

WEA Vierherrenwald Süd Zusatzbelastung mit K = 2,5 dB

Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-01 Hellertshausen Forsthaus		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 42,4 dB(A)		LoN 42,4 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	2,5	0,0	3	822	-69,3	-2,6	0,0	-1,6	0,0	33,5	0,0	36,0	36,0
WEA VHS-02	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1236	-72,8	-3,1	0,0	-2,4	0,0	28,7	0,0	31,2	31,2
WEA VHS-03	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1085	-71,7	-3,3	0,0	-2,1	0,0	29,9	0,0	32,4	32,4
WEA VHS-04	WindT	104,0	2,5	0,0	3	676	-67,6	-1,4	0,0	-1,3	0,0	36,7	0,0	39,2	39,2
WEA VHS-05	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1107	-71,9	-3,0	0,0	-2,1	0,0	30,1	0,0	32,6	32,6
IO-02 Stipshausen Wiesenstraße 27		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 27,4 dB(A)		LoN 23,8 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	2,5	0,0	3	4035	-83,1	-4,3	0,0	-7,8	0,0	11,8	3,6	17,9	14,3
WEA VHS-02	WindT	104,0	2,5	0,0	3	4010	-83,1	-4,3	0,0	-7,7	0,0	12,0	3,6	18,1	14,5
WEA VHS-03	WindT	104,0	2,5	0,0	3	3563	-82,0	-4,2	0,0	-6,9	0,0	13,9	3,6	20,1	16,4
WEA VHS-04	WindT	104,0	2,5	0,0	3	3558	-82,0	-4,1	0,0	-6,9	0,0	14,1	3,6	20,2	16,6
WEA VHS-05	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2931	-80,3	-3,8	0,0	-5,7	0,0	17,2	3,6	23,3	19,7
IO-03 Hottenbach Hottenbacher Mühle 2		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 31,1 dB(A)		LoN 31,1 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2718	-79,7	-4,1	0,0	-5,2	0,0	18,0	0,0	20,5	20,5
WEA VHS-02	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2633	-79,4	-4,1	0,0	-5,1	0,0	18,5	0,0	21,0	21,0
WEA VHS-03	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2207	-77,9	-3,9	0,0	-4,3	0,0	21,0	0,0	23,5	23,5
WEA VHS-04	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2291	-78,2	-3,5	0,0	-4,4	0,0	20,9	0,0	23,4	23,4
WEA VHS-05	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1686	-75,5	-2,9	0,0	-3,3	0,0	25,3	0,0	27,8	27,8
IO-04 Hottenbach Hauptstraße 62		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 30,9 dB(A)		LoN 30,9 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2606	-79,3	-3,8	0,0	-5,0	0,0	18,9	0,0	21,4	21,4
WEA VHS-02	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2340	-78,4	-3,7	0,0	-4,5	0,0	20,4	0,0	22,9	22,9
WEA VHS-03	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2061	-77,3	-3,6	0,0	-4,0	0,0	22,2	0,0	24,7	24,7
WEA VHS-04	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2360	-78,4	-3,2	0,0	-4,5	0,0	20,8	0,0	23,3	23,3
WEA VHS-05	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1941	-76,8	-3,0	0,0	-3,7	0,0	23,6	0,0	26,1	26,1
IO-05 Hottenbach Hauptstraße 60		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 31,0 dB(A)		LoN 27,4 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	2,5	0,0	3	3182	-81,0	-4,0	0,0	-6,1	0,0	15,8	3,6	22,0	18,3
WEA VHS-02	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2878	-80,2	-3,9	0,0	-5,5	0,0	17,4	3,6	23,5	19,9
WEA VHS-03	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2646	-79,4	-3,9	0,0	-5,1	0,0	18,6	3,6	24,7	21,1
WEA VHS-04	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2973	-80,5	-3,5	0,0	-5,7	0,0	17,3	3,6	23,4	19,8
WEA VHS-05	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2576	-79,2	-3,4	0,0	-5,0	0,0	19,4	3,6	25,6	21,9
IO-06 Hellertshausen Wochenendhaus		RW,T 65 dB(A)		RW,N 50 dB(A)		LoT 41,4 dB(A)		LoN 41,4 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1329	-73,5	-3,0	0,0	-2,6	0,0	28,0	0,0	30,5	30,5
WEA VHS-02	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1077	-71,6	-2,6	0,0	-2,1	0,0	30,7	0,0	33,2	33,2
WEA VHS-03	WindT	104,0	2,5	0,0	3	793	-69,0	-1,9	0,0	-1,5	0,0	34,6	0,0	37,1	37,1
WEA VHS-04	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1156	-72,2	-1,9	0,0	-2,2	0,0	30,7	0,0	33,2	33,2
WEA VHS-05	WindT	104,0	2,5	0,0	3	969	-70,7	-1,5	0,0	-1,9	0,0	32,9	0,0	35,4	35,4
IO-07 Hellertshausen Auf dem Wasen 25		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 41,4 dB(A)		LoN 37,8 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1658	-75,4	-3,3	0,0	-3,2	0,0	25,1	3,6	31,2	27,6
WEA VHS-02	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1371	-73,7	-3,0	0,0	-2,6	0,0	27,6	3,6	33,7	30,1
WEA VHS-03	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1128	-72,0	-2,7	0,0	-2,2	0,0	30,1	3,6	36,2	32,6
WEA VHS-04	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1493	-74,5	-2,4	0,0	-2,9	0,0	27,2	3,6	33,3	29,7
WEA VHS-05	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1250	-72,9	-2,1	0,0	-2,4	0,0	29,5	3,6	35,7	32,0
IO-08 Asbach mögl. Whs. Parz.117		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 35,9 dB(A)		LoN 32,3 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2183	-77,8	-3,5	0,0	-4,2	0,0	21,5	3,6	27,6	24,0
WEA VHS-02	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1758	-75,9	-3,3	0,0	-3,4	0,0	24,4	3,6	30,6	26,9
WEA VHS-03	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1820	-76,2	-3,3	0,0	-3,5	0,0	24,0	3,6	30,1	26,5
WEA VHS-04	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2273	-78,1	-3,0	0,0	-4,4	0,0	21,5	3,6	27,6	24,0
WEA VHS-05	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2265	-78,1	-3,0	0,0	-4,4	0,0	21,5	3,6	27,6	24,0



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 6.1

WEA Vierherrenwald Süd Zusatzbelastung mit K = 2,5 dB

Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-09 Harfenmühle Alter Grenzweg 4 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 34,1 dB(A) LoN 30,5 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2322	-78,3	-3,8	0,0	-4,5	0,0	20,4	3,6	26,6	22,9
WEA VHS-02	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1891	-76,5	-3,6	0,0	-3,6	0,0	23,2	3,6	29,3	25,7
WEA VHS-03	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2135	-77,6	-3,7	0,0	-4,1	0,0	21,7	3,6	27,8	24,2
WEA VHS-04	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2577	-79,2	-3,3	0,0	-5,0	0,0	19,5	3,6	25,6	22,0
WEA VHS-05	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2750	-79,8	-3,5	0,0	-5,3	0,0	18,5	3,6	24,6	21,0
IO-10 Schauern Hauptstraße 70 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 38,2 dB(A) LoN 34,6 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1381	-73,8	-2,9	0,0	-2,7	0,0	27,7	3,6	33,8	30,2
WEA VHS-02	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1463	-74,3	-3,1	0,0	-2,8	0,0	26,8	3,6	32,9	29,3
WEA VHS-03	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1863	-76,4	-3,5	0,0	-3,6	0,0	23,5	3,6	29,6	26,0
WEA VHS-04	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1893	-76,5	-3,0	0,0	-3,6	0,0	23,8	3,6	29,9	26,3
WEA VHS-05	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2505	-79,0	-3,7	0,0	-4,8	0,0	19,5	3,6	25,7	22,0
IO-11 Schauern Campingplatz RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 41,4 dB(A) LoN 37,8 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1092	-71,8	-2,7	0,0	-2,1	0,0	30,5	3,6	36,6	33,0
WEA VHS-02	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1007	-71,0	-2,9	0,0	-1,9	0,0	31,1	3,6	37,2	33,6
WEA VHS-03	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1456	-74,3	-3,5	0,0	-2,8	0,0	26,4	3,6	32,6	28,9
WEA VHS-04	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1616	-75,2	-2,9	0,0	-3,1	0,0	25,9	3,6	32,0	28,4
WEA VHS-05	WindT	104,0	2,5	0,0	3	2176	-77,7	-3,5	0,0	-4,2	0,0	21,6	3,6	27,7	24,1
IO-12 Hellertshausen Hof Mombach 1 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 40,3 dB(A) LoN 40,3 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	2,5	0,0	3	848	-69,6	-2,0	0,0	-1,6	0,0	33,9	0,0	36,4	36,4
WEA VHS-02	WindT	104,0	2,5	0,0	3	871	-69,8	-2,4	0,0	-1,7	0,0	33,2	0,0	35,7	35,7
WEA VHS-03	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1282	-73,2	-3,2	0,0	-2,5	0,0	28,2	0,0	30,7	30,7
WEA VHS-04	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1375	-73,8	-2,5	0,0	-2,7	0,0	28,1	0,0	30,6	30,6
WEA VHS-05	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1961	-76,8	-3,4	0,0	-3,8	0,0	23,0	0,0	25,5	25,5
IO-13 Asbach Wochenendhaus RW,T 65 dB(A) RW,N 50 dB(A) LoT 49,4 dB(A) LoN 49,4 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	2,5	0,0	3	384	-62,7	0,0	0,0	-0,7	0,0	43,6	0,0	46,1	46,1
WEA VHS-02	WindT	104,0	2,5	0,0	3	408	-63,2	0,0	0,0	-0,8	0,0	43,0	0,0	45,5	45,5
WEA VHS-03	WindT	104,0	2,5	0,0	3	771	-68,7	-1,8	0,0	-1,5	0,0	35,0	0,0	37,5	37,5
WEA VHS-04	WindT	104,0	2,5	0,0	3	895	-70,0	-1,3	0,0	-1,7	0,0	33,9	0,0	36,4	36,4
WEA VHS-05	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1454	-74,2	-2,8	0,0	-2,8	0,0	27,2	0,0	29,7	29,7
IO-14 Schauern Wochenendhaus RW,T 65 dB(A) RW,N 50 dB(A) LoT 46,2 dB(A) LoN 46,2 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	2,5	0,0	3	464	-64,3	0,0	0,0	-0,9	0,0	41,8	0,0	44,3	44,3
WEA VHS-02	WindT	104,0	2,5	0,0	3	684	-67,7	-1,5	0,0	-1,3	0,0	36,5	0,0	39,0	39,0
WEA VHS-03	WindT	104,0	2,5	0,0	3	974	-70,8	-2,7	0,0	-1,9	0,0	31,7	0,0	34,2	34,2
WEA VHS-04	WindT	104,0	2,5	0,0	3	966	-70,7	-1,9	0,0	-1,9	0,0	32,5	0,0	35,0	35,0
WEA VHS-05	WindT	104,0	2,5	0,0	3	1571	-74,9	-3,3	0,0	-3,0	0,0	25,7	0,0	28,2	28,2



Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
K	dB	Zuschlag WEA
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
$Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl$		
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LoT	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Tag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht



Anhang 7

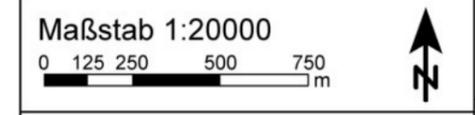


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Skala in dB(A)

<= 20,0
20,0 < <= 22,5
22,5 < <= 25,0
25,0 < <= 27,5
27,5 < <= 30,0
30,0 < <= 32,5
32,5 < <= 35,0
35,0 < <= 37,5
37,5 < <= 40,0
40,0 < <= 42,5
42,5 < <= 45,0
45,0 < <= 47,5
47,5 < <= 50,0
50,0 <

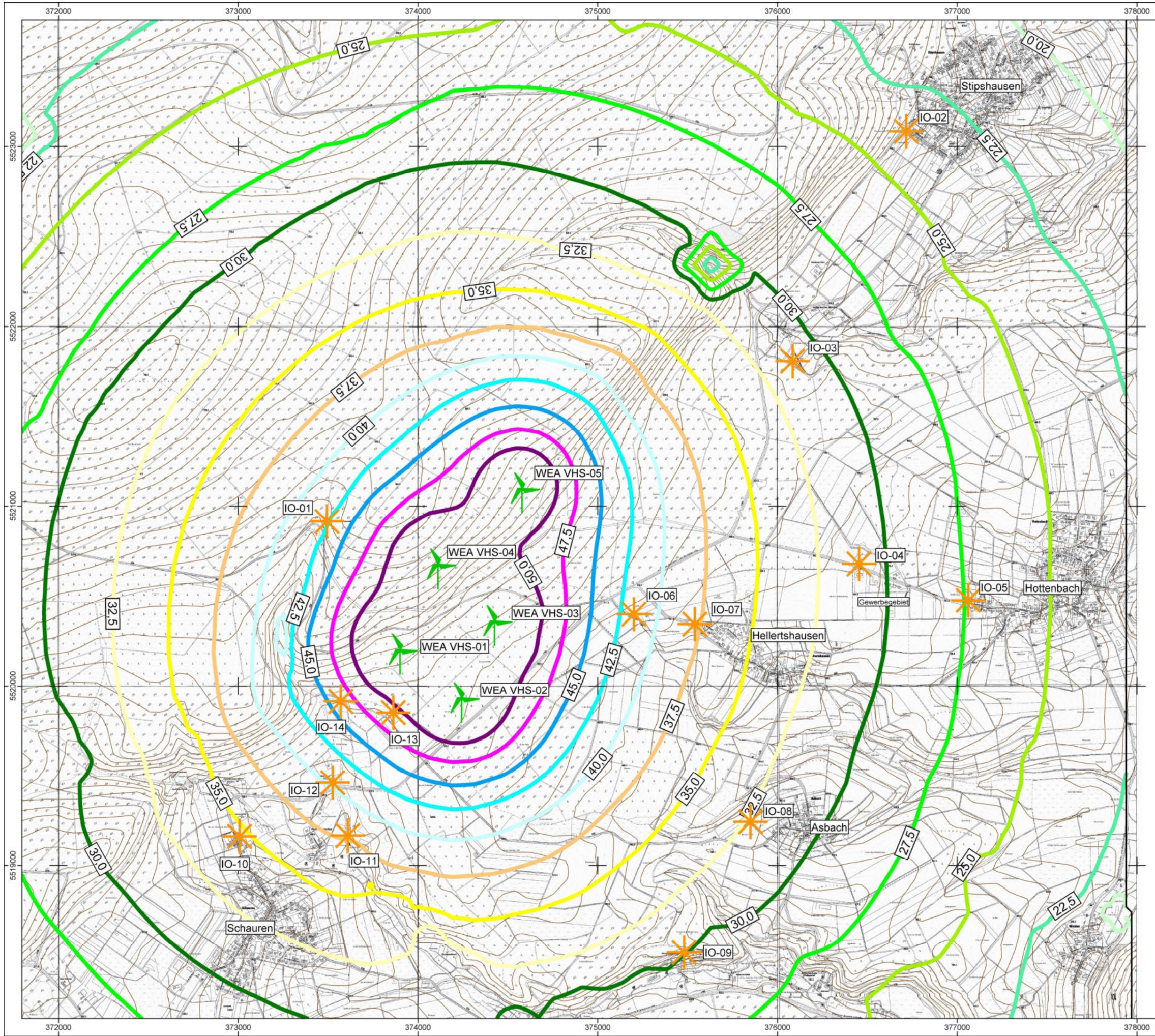
- Legende**
- geplante WEA
 - Höhenlinie
 - Immissionsort



Projekt: 18810
WEA Vierherrenwald Süd

Bearbeiter: wons	Datum: 24.09.2018
---------------------	----------------------

Bezeichnung:
**Zusatzbelastung
nachts
1. Obergeschoss
K = 2,5 dB**



WEA Vierherrenwald Süd Zusatzbelastung schalloptimierter Betrieb

Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-01 Hellertshausen Forsthaus		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 44,5 dB(A)		LoN 44,0 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	822	-69,3	-2,6	0,0	-1,6	0,0	33,5	0,0	38,1	
WEA VHS-01	WindT	102,0	4,6	0,0	3	822	-69,3	-2,6	0,0	-1,6	0,0	31,5			36,1
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1236	-72,8	-3,1	0,0	-2,4	0,0	28,7	0,0	33,3	
WEA VHS-02	WindT	103,0	4,6	0,0	3	1236	-72,8	-3,1	0,0	-2,4	0,0	27,7			32,3
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1085	-71,7	-3,3	0,0	-2,1	0,0	29,9	0,0	34,5	34,5
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	676	-67,6	-1,4	0,0	-1,3	0,0	36,7	0,0	41,3	41,3
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1107	-71,9	-3,0	0,0	-2,1	0,0	30,1	0,0	34,7	34,7
IO-02 Stipshausen Wiesenstraße 27		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 29,5 dB(A)		LoN 25,6 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	4035	-83,1	-4,3	0,0	-7,8	0,0	11,8	3,6	20,0	
WEA VHS-01	WindT	102,0	4,6	0,0	3	4035	-83,1	-4,3	0,0	-7,8	0,0	9,8			14,4
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	4010	-83,1	-4,3	0,0	-7,7	0,0	12,0	3,6	20,2	
WEA VHS-02	WindT	103,0	4,6	0,0	3	4010	-83,1	-4,3	0,0	-7,7	0,0	11,0			15,6
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	3563	-82,0	-4,2	0,0	-6,9	0,0	13,9	3,6	22,2	18,5
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	3558	-82,0	-4,1	0,0	-6,9	0,0	14,1	3,6	22,3	18,7
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2931	-80,3	-3,8	0,0	-5,7	0,0	17,2	3,6	25,4	21,8
IO-03 Hottenbach Hottenbacher Mühle 2		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 33,2 dB(A)		LoN 33,0 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2718	-79,7	-4,1	0,0	-5,2	0,0	18,0	0,0	22,6	
WEA VHS-01	WindT	102,0	4,6	0,0	3	2718	-79,7	-4,1	0,0	-5,2	0,0	16,0			20,6
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2633	-79,4	-4,1	0,0	-5,1	0,0	18,5	0,0	23,1	
WEA VHS-02	WindT	103,0	4,6	0,0	3	2633	-79,4	-4,1	0,0	-5,1	0,0	17,5			22,1
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2207	-77,9	-3,9	0,0	-4,3	0,0	21,0	0,0	25,6	25,6
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2291	-78,2	-3,5	0,0	-4,4	0,0	20,9	0,0	25,5	25,5
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1686	-75,5	-2,9	0,0	-3,3	0,0	25,3	0,0	29,9	29,9
IO-04 Hottenbach Hauptstraße 62		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LoT 33,0 dB(A)		LoN 32,7 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2606	-79,3	-3,8	0,0	-5,0	0,0	18,9	0,0	23,5	
WEA VHS-01	WindT	102,0	4,6	0,0	3	2606	-79,3	-3,8	0,0	-5,0	0,0	16,9			21,5
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2340	-78,4	-3,7	0,0	-4,5	0,0	20,4	0,0	25,0	
WEA VHS-02	WindT	103,0	4,6	0,0	3	2340	-78,4	-3,7	0,0	-4,5	0,0	19,4			24,0
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2061	-77,3	-3,6	0,0	-4,0	0,0	22,2	0,0	26,8	26,8
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2360	-78,4	-3,2	0,0	-4,5	0,0	20,8	0,0	25,4	25,4
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1941	-76,8	-3,0	0,0	-3,7	0,0	23,6	0,0	28,2	28,2
IO-05 Hottenbach Hauptstraße 60		RW,T 55 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LoT 33,1 dB(A)		LoN 29,1 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	3182	-81,0	-4,0	0,0	-6,1	0,0	15,8	3,6	24,1	
WEA VHS-01	WindT	102,0	4,6	0,0	3	3182	-81,0	-4,0	0,0	-6,1	0,0	13,8			18,4
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2878	-80,2	-3,9	0,0	-5,5	0,0	17,4	3,6	25,6	
WEA VHS-02	WindT	103,0	4,6	0,0	3	2878	-80,2	-3,9	0,0	-5,5	0,0	16,4			21,0
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2646	-79,4	-3,9	0,0	-5,1	0,0	18,6	3,6	26,8	23,2
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2973	-80,5	-3,5	0,0	-5,7	0,0	17,3	3,6	25,5	21,9
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2576	-79,2	-3,4	0,0	-5,0	0,0	19,4	3,6	27,7	24,0
IO-06 Hellertshausen Wochenendhaus		RW,T 65 dB(A)		RW,N 50 dB(A)		LoT 43,5 dB(A)		LoN 43,2 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1329	-73,5	-3,0	0,0	-2,6	0,0	28,0	0,0	32,6	
WEA VHS-01	WindT	102,0	4,6	0,0	3	1329	-73,5	-3,0	0,0	-2,6	0,0	26,0			30,6
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1077	-71,6	-2,6	0,0	-2,1	0,0	30,7	0,0	35,3	
WEA VHS-02	WindT	103,0	4,6	0,0	3	1077	-71,6	-2,6	0,0	-2,1	0,0	29,7			34,3
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	793	-69,0	-1,9	0,0	-1,5	0,0	34,6	0,0	39,2	39,2
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1156	-72,2	-1,9	0,0	-2,2	0,0	30,7	0,0	35,3	35,3
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	969	-70,7	-1,5	0,0	-1,9	0,0	32,9	0,0	37,5	37,5



WEA Vierherrenwald Süd Zusatzbelastung schalloptimierter Betrieb

Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	ZR (LrT) dB	LoT dB(A)	LoN dB(A)
IO-07 Hellertshausen Auf dem Wasen 25 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 43,5 dB(A) LoN 39,5 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1658	-75,4	-3,3	0,0	-3,2	0,0	25,1	3,6	33,3	
WEA VHS-01	WindT	102,0	4,6	0,0	3	1658	-75,4	-3,3	0,0	-3,2	0,0	23,1			27,7
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1371	-73,7	-3,0	0,0	-2,6	0,0	27,6	3,6	35,8	
WEA VHS-02	WindT	103,0	4,6	0,0	3	1371	-73,7	-3,0	0,0	-2,6	0,0	26,6			31,2
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1128	-72,0	-2,7	0,0	-2,2	0,0	30,1	3,6	38,3	34,7
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1493	-74,5	-2,4	0,0	-2,9	0,0	27,2	3,6	35,4	31,8
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1250	-72,9	-2,1	0,0	-2,4	0,0	29,5	3,6	37,8	34,1
IO-08 Asbach mögl. Whs. Parz.117 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 38,0 dB(A) LoN 33,9 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2183	-77,8	-3,5	0,0	-4,2	0,0	21,5	3,6	29,7	
WEA VHS-01	WindT	102,0	4,6	0,0	3	2183	-77,8	-3,5	0,0	-4,2	0,0	19,5			24,1
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1758	-75,9	-3,3	0,0	-3,4	0,0	24,4	3,6	32,7	
WEA VHS-02	WindT	103,0	4,6	0,0	3	1758	-75,9	-3,3	0,0	-3,4	0,0	23,4			28,0
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1820	-76,2	-3,3	0,0	-3,5	0,0	24,0	3,6	32,2	28,6
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2273	-78,1	-3,0	0,0	-4,4	0,0	21,5	3,6	29,7	26,1
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2265	-78,1	-3,0	0,0	-4,4	0,0	21,5	3,6	29,7	26,1
IO-09 Harfenmühle Alter Grenzweg 4 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 36,2 dB(A) LoN 31,9 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2322	-78,3	-3,8	0,0	-4,5	0,0	20,4	3,6	28,7	
WEA VHS-01	WindT	102,0	4,6	0,0	3	2322	-78,3	-3,8	0,0	-4,5	0,0	18,4			23,0
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1891	-76,5	-3,6	0,0	-3,6	0,0	23,2	3,6	31,4	
WEA VHS-02	WindT	103,0	4,6	0,0	3	1891	-76,5	-3,6	0,0	-3,6	0,0	22,2			26,8
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2135	-77,6	-3,7	0,0	-4,1	0,0	21,7	3,6	29,9	26,3
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2577	-79,2	-3,3	0,0	-5,0	0,0	19,5	3,6	27,7	24,1
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2750	-79,8	-3,5	0,0	-5,3	0,0	18,5	3,6	26,7	23,1
IO-10 Schahren Hauptstraße 70 RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 40,3 dB(A) LoN 35,7 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1381	-73,8	-2,9	0,0	-2,7	0,0	27,7	3,6	35,9	
WEA VHS-01	WindT	102,0	4,6	0,0	3	1381	-73,8	-2,9	0,0	-2,7	0,0	25,7			30,3
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1463	-74,3	-3,1	0,0	-2,8	0,0	26,8	3,6	35,0	
WEA VHS-02	WindT	103,0	4,6	0,0	3	1463	-74,3	-3,1	0,0	-2,8	0,0	25,8			30,4
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1863	-76,4	-3,5	0,0	-3,6	0,0	23,5	3,6	31,7	28,1
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1893	-76,5	-3,0	0,0	-3,6	0,0	23,8	3,6	32,0	28,4
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2505	-79,0	-3,7	0,0	-4,8	0,0	19,5	3,6	27,8	24,1
IO-11 Schahren Campingplatz RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LoT 43,5 dB(A) LoN 38,9 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1092	-71,8	-2,7	0,0	-2,1	0,0	30,5	3,6	38,7	
WEA VHS-01	WindT	102,0	4,6	0,0	3	1092	-71,8	-2,7	0,0	-2,1	0,0	28,5			33,1
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1007	-71,0	-2,9	0,0	-1,9	0,0	31,1	3,6	39,3	
WEA VHS-02	WindT	103,0	4,6	0,0	3	1007	-71,0	-2,9	0,0	-1,9	0,0	30,1			34,7
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1456	-74,3	-3,5	0,0	-2,8	0,0	26,4	3,6	34,7	31,0
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1616	-75,2	-2,9	0,0	-3,1	0,0	25,9	3,6	34,1	30,5
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	2176	-77,7	-3,5	0,0	-4,2	0,0	21,6	3,6	29,8	26,2
IO-12 Hellertshausen Hof Mombach 1 RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LoT 42,4 dB(A) LoN 41,3 dB(A)															
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	848	-69,6	-2,0	0,0	-1,6	0,0	33,9	0,0	38,5	
WEA VHS-01	WindT	102,0	4,6	0,0	3	848	-69,6	-2,0	0,0	-1,6	0,0	31,8			36,4
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	871	-69,8	-2,4	0,0	-1,7	0,0	33,2	0,0	37,8	
WEA VHS-02	WindT	103,0	4,6	0,0	3	871	-69,8	-2,4	0,0	-1,7	0,0	32,2			36,8
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1282	-73,2	-3,2	0,0	-2,5	0,0	28,2	0,0	32,8	32,8
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1375	-73,8	-2,5	0,0	-2,7	0,0	28,1	0,0	32,7	32,7
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1961	-76,8	-3,4	0,0	-3,8	0,0	23,0	0,0	27,6	27,6



Proj. Nr. 18810
Erg. Nr. 35

WEA Vierherrenwald Süd Zusatzbelastung schalloptimierter Betrieb

Schallquelle	Quelltyp	Lw	K	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	ZR	LoT	LoN
		dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	(LrT) dB	dB(A)	dB(A)
IO-13 Asbach Wochenendhaus		RW,T 65 dB(A)		RW,N 50 dB(A)		LoT 51,5 dB(A)		LoN 50,2 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	384	-62,7	0,0	0,0	-0,7	0,0	43,6	0,0	48,2	
WEA VHS-01	WindT	102,0	4,6	0,0	3	384	-62,7	0,0	0,0	-0,7	0,0	41,5			46,1
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	408	-63,2	0,0	0,0	-0,8	0,0	43,0	0,0	47,6	
WEA VHS-02	WindT	103,0	4,6	0,0	3	408	-63,2	0,0	0,0	-0,8	0,0	42,0			46,6
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	771	-68,7	-1,8	0,0	-1,5	0,0	35,0	0,0	39,6	39,6
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	895	-70,0	-1,3	0,0	-1,7	0,0	33,9	0,0	38,5	38,5
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1454	-74,2	-2,8	0,0	-2,8	0,0	27,2	0,0	31,8	31,8
IO-14 Schauern Wochenendhaus		RW,T 65 dB(A)		RW,N 50 dB(A)		LoT 48,3 dB(A)		LoN 46,8 dB(A)							
WEA VHS-01	WindT	104,0	4,6	0,0	3	464	-64,3	0,0	0,0	-0,9	0,0	41,8	0,0	46,4	
WEA VHS-01	WindT	102,0	4,6	0,0	3	464	-64,3	0,0	0,0	-0,9	0,0	39,8			44,4
WEA VHS-02	WindT	104,0	4,6	0,0	3	684	-67,7	-1,5	0,0	-1,3	0,0	36,5	0,0	41,1	
WEA VHS-02	WindT	103,0	4,6	0,0	3	684	-67,7	-1,5	0,0	-1,3	0,0	35,4			40,0
WEA VHS-03	WindT	104,0	4,6	0,0	3	974	-70,8	-2,7	0,0	-1,9	0,0	31,7	0,0	36,3	36,3
WEA VHS-04	WindT	104,0	4,6	0,0	3	966	-70,7	-1,9	0,0	-1,9	0,0	32,5	0,0	37,1	37,1
WEA VHS-05	WindT	104,0	4,6	0,0	3	1571	-74,9	-3,3	0,0	-3,0	0,0	25,7	0,0	30,3	30,3



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 8.3

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
K	dB	Zuschlag WEA
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
$Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl$		
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LoT	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Tag
LoN	dB(A)	oberer Vertrauensbereich Nacht



Anhang 9



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712634
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
wons@schallschutz-pies.de

Skala in dB(A)

<= 20,0	<= 20,0
20,0 <	<= 22,5
22,5 <	<= 25,0
25,0 <	<= 27,5
27,5 <	<= 30,0
30,0 <	<= 32,5
32,5 <	<= 35,0
35,0 <	<= 37,5
37,5 <	<= 40,0
40,0 <	<= 42,5
42,5 <	<= 45,0
45,0 <	<= 47,5
47,5 <	<= 50,0
50,0 <	

Legende

- geplante WEA
- Höhenlinie
- Immissionsort

Maßstab 1:20000

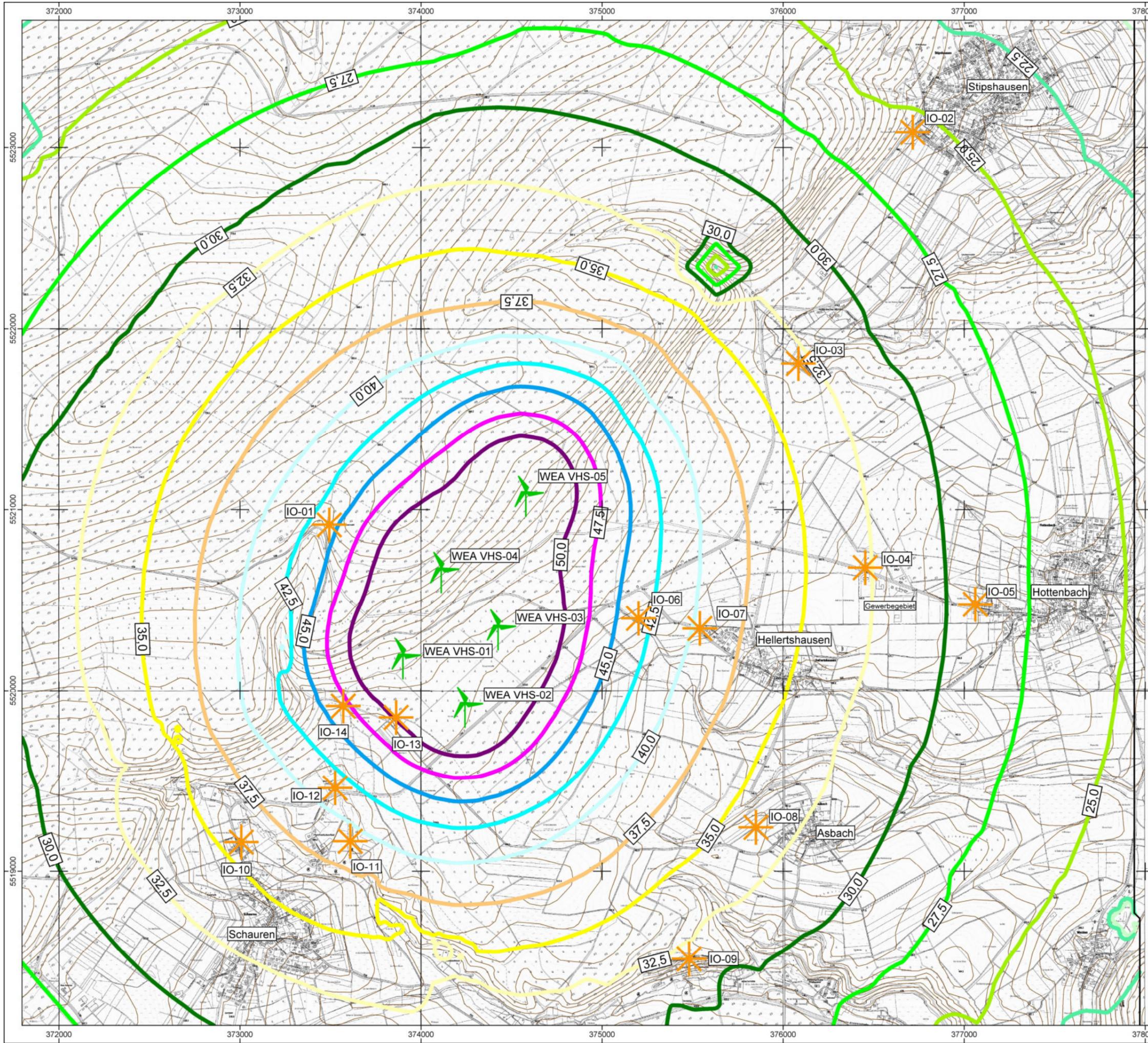


Projekt: 18810
WEA Vierherrenwald Süd

Bearbeiter:
wons

Datum:
24.09.2018

Bezeichnung:
**Zusatzbelastung
nachts
1. Obergeschoss
schalloptimierter Betrieb**



Immissionsorte (Nachweis Gebiets- und Flächenausweisungen)

Eintragung Antragsteller		Eintragung in Abstimmung mit der zuständigen Bauleitungsbehörde									
IP	Ort	Straße/Hausnummer	Flur	Flurstück	Gemarkung	Rechtswert	Hochwert	Immissionsrichtwert nachts	Ausweisung nach BauNVO	gemäß Bebauungsplan (B-Plan) / wenn nicht vorhanden gemäß Flächennutzungsplan (FNP)	
1	Hellertshausen	Forsthaus Vierherrenwald	6	37/1	Hellertshausen	373.494	5.520.915	45	Außenbereich	FNP	
2	Stipshausen	Wiesenstraße 27	13	6/3	Stipshausen	376.717	5.523.084	40	WA (Allgem. Wohngeb.)	BPL "Im Kappesgarten"	
3	Hottenbach	Hottenbacher Mühle 2	3	87	Hottenbach	376.085	5.521.806	45	Außenbereich	FNP	
4	Hottenbach	Hauptstraße 62	30	34	Hottenbach	376.454	5.520.679	45	Außenbereich	FNP	
5	Hottenbach	Hauptstraße 60	22	79/3	Hottenbach	377.062	5.520.477	40	W (Wohnbaufläche)	FNP	
6	Hellertshausen	Wochenendhaus	11	5	Hellertshausen	375.202	5.520.400	50	Außenbereich	FNP (beachte: keine Bebauung)	
7	Hellertshausen	Auf dem Wasen 25	11	22/31	Hellertshausen	375.541	5.520.344	40	WA (Allgem. Wohngeb.)	BPL "Auf dem Wasen"	
8	Asbach	Mögl. Wohnhaus, Parzelle 117	7	117	Asbach	375.850	5.519.244	40	Planung W (Wohnbaufläche)	FNP	
9	Mörschied	Wochenendhaus-gebiet	2	100/73	Mörschied	375.481	5.518.517	40	VG Herrstein	FNP	
10	Schauren	Hauptstraße 70	7	26/23	Schauren	373.008	5.519.163	40	W (Wohnbaufläche)	FNP	
11	Schauren	Campingplatz	1	138/68	Schauren	373.610	5.519.168	40	SO (Sondergebiet Campingplatz)	BPL "Campingplatz-Edelsteincamp"	
12	Hellertshausen	Hof Mombach 1	7	22	Hellertshausen	373.526	5.519.462	45	Außenbereich	FNP	
13	Asbach	Wochenendhaus	10	98	Asbach	373.863	5.519.851	50	Außenbereich	FNP	
14	Schauren	Wochenendhaus	14	1	Schauren	373.571	5.519.914	50	Außenbereich	FNP	
A	Hellertshausen	Hellertshausermühle	7	2/2	Hellertshausen	373.026	5.519.454	Schatten IO	Außenbereich	FNP	
B	Hellertshausen	Haniels Schloßchen	6	40/1	Hellertshausen	373.229	5.520.831	Schatten IO	Außenbereich	FNP	

Wichtig: Die Immissionsorte sind analog in den Schall- und Schattenprognosen vorzusehen und im Lageplan zu vermerken!

Ort und Datum:

Unterschrift Antragsteller:

hat vorgelegt
Verbandsgemeindeverwaltung Rhaunen, den 04.05.2018
i.A.
H. Petry
Datum, Unterschrift und Stempel der zuständigen Bauleitungsbehörde

Anhang:
Lageplan Maßstab 1:5000 mit Darstellung der Abstände WKA zu den Immissionsaufpunkten

- Aktenzeichen:
Vorhaben: Windpark Vierherrenwald-Süd
Ort: Hellertshausen, Hottenbach
Gemarkung: Hellertshausen, Hottenbach
Antragsteller: GAIA mbH

Anlage B
Stand: 05-2015

Zu berücksichtigende Vorbelastung

Eintragen des Antragstellers in Abstimmung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde: Standortdaten und allgemeine Anlagendaten

Kreis	Verbandsgemeinde	Gemeinde	Anlagennummer	Anlagennummer des Antragstellers	Gemarkung	Flur	Flurstück	Rechtswert	Hochwert	geod. Höhe (Turnfuß)	Anlagenhersteller	Anlagen Typ	Nabenhöhe in Meter	Rotordurchmesser in Meter	Nennleistung in KW	Betriebsweise LWA in dB (A) ohne Zuschläge	Impuls- und Ton-haltigkeitszuschlag in dB (A)	Bemerkungen
-------	------------------	----------	---------------	----------------------------------	-----------	------	-----------	------------	----------	----------------------	-------------------	-------------	--------------------	---------------------------	--------------------	--	---	-------------

keine Vorbelastung bekannt

hat vorgelegen

25.03.2018
 Datum
 i.A. *Kreisverwaltung Birkenfeld*
 Stempel u. Unterschrift der zuständigen Genehmigungsbehörde
 Unterschrift Antragsteller (Betreiber)

Ort und Datum

Wichtig: Die vorgegebenen Anlagennummern (Spalte 4) sind u.a. analog in den Schall- und Schattenprognosen zu verwenden und im Lageplan zu vermerken !!!!

Beantragte Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

Birkenfeld	Rhaunen	Hellertshausen	WEA VHS-01	Hellertshausen	6	1/31	373.900	5.520.202	559	3.6M140	Servion	3.6M140	130	140	3600	104,0	-	
Birkenfeld	Rhaunen	Hellertshausen	WEA VHS-02	Hellertshausen	4	322/2	374.243	5.519.932	533	3.6M140	Servion	3.6M140	130	140	3600	104,0	-	
Birkenfeld	Rhaunen	Hellertshausen	WEA VHS-03	Hellertshausen	6	21/6	374.426	5.520.361	539	3.6M140	Servion	3.6M140	130	140	3600	104,0	-	
Birkenfeld	Rhaunen	Hellertshausen	WEA VHS-04	Hellertshausen	6	1/33	374.112	5.520.677	622	3.6M140	Servion	3.6M140	160	140	3600	104,0	-	
Birkenfeld	Rhaunen	Hottenbach	WEA VHS-05	Hottenbach	1	16/3	374.579	5.521.097	607	3.6M140	Servion	3.6M140	160	140	3600	104,0	-	

Vorhaben:

Windpark Vierherrenwald-Süd

Ort:

Hellertshausen, Hottenbach

Gemarkung:

Hellertshausen, Hottenbach

Antragsteller:

GAIA mbH