GERÄUSCHIMMISSIONSGUTACHTEN

für den Betrieb von

3 WINDENERGIEANLAGEN

TYP ENERCON E-82 E2 (2,3 MW, TES) MIT 108,4 M NABENHÖHE

am Standort

LEHMDEN, 26180 RASTEDE

AUFTRAGGEBER: Windkonzept Projektentwicklungs GmbH & Co. KG
Mansholter Str. 30
26215 Wiefelstede

AUFTRAGNEHMER: Ingenieurbüro PLANkon
Dipl. Ing. Roman Wagner vom Berg
Blumenstr. 26
26121 Oldenburg
Tel.: 0441-390340

BERICHTSNUMMER: PK 2016040-SLG-A

DATUM: 05.02.2018

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Aufgabenstellung 4

2 Kartengrundlagen 4

3 Standortbeschreibung 5

4 Daten der emittierenden Windenergieanlagen 6

5 Infraschall 11

6 Randbedingungen und Berechnungsverfahren 15

7 Immissionsrichtwerte und Immissionspunkte 18

8 Betrachtung von gewerblichen Vorbelastungen 20

9 Ermittlung der Geräuschimmissionen 22

10 Beurteilung 27

11 Quellenverzeichnis 29

12 Anlagen zum Geräuschimmissionsgutachten 3 WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW) am Standort Lehmden 31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der berücksichtigten geplanten und bestehenden WEA 5

Tabelle 2: Für die Prognoseberechnung erforderliche Daten der berücksichtigten, bzw. geprüften, WEA 10

Tabelle 3: Wahrnehmungs-und Hörschwellen im Infraschallbereich gem. DIN 45680 /10/... 11

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm..... 18

Tabelle 5: Betrachtete Immissionspunkte mit Lagebeschreibung..... 19

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung Biogasanlage..... 23

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung 24

Tabelle 7: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung 25

Tabelle 8: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung 26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Messung des Infraschallpegels in 250 m Entfernung einer Nordex N54, LfU Bayern 2014 /8/ 12

Abbildung 2: Ergebnisse der Immissionsmessung durch Kötter Consulting Engineers /12/... 13

Abbildung 3: Infraschall von WEA und Autos im Vergleich, Quelle: LUBW & LGA Baden-Württemberg (Darstellung) /13/ und LfU Bayern (Daten) /8/ 14

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Am Standort Lehmden in der Gemeinde Rastede ist die Erweiterung eines vorhandenen Windparks um drei Windenergieanlagen (WEA) des Typs Enercon E-82 E2 (2,3 MW) mit einer Nabenhöhe von jeweils 108,4 m geplant. Der Rotordurchmesser der geplanten Anlagen beträgt 82,0 m und die Nennleistung beträgt je WEA 2.300 kW.

Im näheren Umfeld zu den geplanten WEA besteht der Windpark Lehmden. Hier werden derzeit neun WEA verschiedener Hersteller und Typen betrieben (8 x NEG Micon NM52 mit 900 kW Nennleistung und eine Enercon E-58/10.58 mit 1.000 kW Nennleistung) betrieben. Diese Anlagen fließen als Vorbelastung in die Prognose ein.

Als mögliche Vorbelastung geprüft wurde ein ca. 3,5 km nordöstlich vom Standort Lehmden geplante Windpark bei Lehmdermoor (Delfshausen). Dort sind aktuell drei WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) geplant.

Als relevante schalltechnische Vorbelastung auszuschließen sind aufgrund der großen Distanz zum geplanten Windenergie-Standort ein mind. 5,3 km nordwestlich geplanter Windpark bei Rosenberg (Gemeinde Varel) und Heubült (Gemeinde Rastede) sowie der etwa 7 km östlich genehmigte Windpark Nordbollenhagen im Landkreis Wesermarsch.

Der Auftraggeber, die Windkonzept Projektentwicklungs GmbH & Co. KG, beauftragte das Ingenieurbüro PLANkon mit der Erstellung einer Geräuschimmissionsprognose für die drei geplanten Windenergieanlagen. Die hier vorgenommene Begutachtung erfolgt im Rahmen des BImSchG-Genehmigungsverfahrens.
Die hier vorliegende Neubearbeitung des Schallgutachtens zum bisher vorhandenen Gutachten, Bericht Nr. PK 2016040-SLG vom 12.07.2016, wurde infolge der Einführung des Interimsverfahrens /18/ zur Berechnung der Schallausbereitung bei Windkraftanlagen durch die LAI Hinweise 2017 /7/ zur Bestimmung der dadurch entstehenden Veränderungen erforderlich.

Eine Voraussetzung für den Betrieb von Windenergieanlagen ist die genehmigungsfähige Höhe der durch den Anlagenbetrieb verursachten Schallimmissionen an den für die Untersuchung relevanten Immissionspunkten. Die zu beurteilenden Immissionspunkte leiten sich aus den örtlichen Gegebenheiten unter Berücksichtigung ihrer Lage und Nutzung ab, bzw. aus der Festschreibung in der Bauleitplanung.

Im Rahmen dieses Gutachtens erfolgt eine Prognoseberechnung der entstehenden Geräuschimmissionen, die durch den Betrieb der Windenergieanlagen (WEA) hervorgerufenen werden, für jeden relevanten Immissionspunkt. Die aus den Geräuschimmissionen entstehenden Umwelteinwirkungen werden hinsichtlich einer dem geltenden BImSchG /3/ entsprechenden Genehmigungsfähigkeit untersucht.

Die Windenergieanlagen sollen zu jeder Tages- und Nachtzeit betrieben werden können.

2 Kartengrundlagen

1. Topographische Karte im Maßstab 1 : 50.000
2. Topographische Karte (AK5) im Maßstab 1 : 5.000
3. Luftbilder im Maßstab 1 : 10.000

3 Standortbeschreibung

Die zur Gemeinde Rastede gehörenden Ortsteile Lehmden, Kleibrok und Liethe liegen im Landkreis Ammerland in Niedersachsen.

Am Standort Lehmden in der Gemeinde Rastede ist die Erweiterung eines vorhandenen Windparks um drei Windenergieanlagen (WEA) des Typs Enercon E-82 E2 (2,3 MW) mit einer Nabenhöhe von jeweils 108,4 m geplant. Der Rotordurchmesser der geplanten Anlagen beträgt 82,0 m und die Nennleistung beträgt je WEA 2.300 kW. Die geplante WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW) ist an den Rotorblättern mit Serrations ausgestattet (TES – Trailing Edge Serrations).

Im näheren Umfeld zu den geplanten WEA besteht der Windpark Lehmden. Hier werden derzeit neun WEA verschiedener Hersteller und Typen betrieben (8 x NEG Micon NM52 mit 900 kW Nennleistung und 1 x Enercon E-58/10.58 mit 1.000 kW Nennleistung). Diese Anlagen fließen als Vorbelastung in die Prognose ein.

Als mögliche Vorbelastung geprüft wurde darüber hinaus ein ca. 3,5 km nordöstlich vom Standort Lehmden geplanter Windpark bei Lehmdermoor (Delfshausen). Dort sind aktuell drei WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) geplant, aber noch nicht beantragt. Die Berechnung zur Prüfung der möglichen Vorbelastung durch die bei Lehmdermoor geplanten WEA ergibt jedoch, dass der hier untersuchte Planungsstandort Lehmden gem. TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereichs des geplanten Windparks bei Lehmdermoor liegt (s. Berechnungsergebnisse im Anhang). Näheres hierzu ist in Kap. 8 nachzulesen.

Als relevante schalltechnische Vorbelastung auszuschließen sind aufgrund der großen Distanz zum geplanten Windenergie-Standort ein mind. 5,3 km nordwestlich geplanter Windpark bei Rosenberg (Gemeinde Varel) und Heubült (Gemeinde Rastede) sowie der etwa 7 km östlich genehmigte Windpark Nordbollenhagen im Landkreis Wesermarsch.

Nach Auskunft vom Landkreis Ammerland sind keine weiteren Windenergieanlagen oder sonstige Anlagen, welche zu berücksichtigende Schallquellen darstellen könnten, beantragt oder genehmigt.

Tabelle 1: Übersicht der berücksichtigten geplanten und bestehenden WEA

Anzahl	Typ	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Nennleistung [kW]	Status
3	Enercon E-82 E2 (TES)	108,4	82,0	2.300	geplant
8	NEG Micon NM52	73,8	52,2	900	vorhanden
1	Enercon E-58/10.58	70,5	58,0	1.000	vorhanden

Das Gebiet um den Standort stellt sich als hauptsächlich land- und forstwirtschaftlich genutzter Einwirkungsbereich dar. Des Weiteren befindet sich südwestlich des vorhandenen Windparks Lehmden das Industriegebiet Liethe mit gewerblicher Nutzung. Die Ortsteile Hahn-Lehmden etwa 1,7 km westlich der geplanten WEA und Rastede-Kleibrok etwa 2 km

weiter südlich sind als nächstgelegene größeren Ortschaften im Umfeld des geplanten Windpark zu nennen. Im näheren Umfeld zu den geplanten WEA befinden sich an den Ortsrändern und im Außenbereich liegende Hofstellen und Wohnhäuser bzw. im Außenbereich liegende Bebauung entlang der Straße K 131 im Westen. Die Anlagen besitzen zu der Wohnbebauung im Außenbereich eine Entfernung von mind. 590 m.

Als Immissionspunkte werden die als Wohnhäuser im Außenbereich und an den Ortsrändern gekennzeichneten Gebäude berücksichtigt. Die Koordinaten der geplanten Immissionspunkte wurden mit Hilfe der verwendeten Berechnungssoftware aus dem vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Kartenmaterial im Maßstab 1 : 5.000 ermittelt. Die Koordinaten der geplanten WEA wurden vom Auftraggeber vorgegeben. Die Koordinaten der im Windpark Lehmden bestehenden WEA wurden vom Landkreis Ammerland zur Verfügung gestellt (E-Mail Herr Herbers vom 06.07.2016).

4 Daten der emittierenden Windenergieanlagen

In diesem Gutachten kommen die aktualisierten „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“ des LAI mit Stand 30.06.2016 /7/ zur Anwendung. Diese verweisen unter Kapitel 2, „Schallimmissionsprognosen“, auf das Interimsverfahren /18/.

Im Einzelnen bedeutet das, dass die Schallberechnungen der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung frequenzselektiv und unter Negierung der Bodendämpfung durchgeführt werden (siehe /15/).

Analog den Hinweisen in /7/ und in Anlehnung an den Windenergieerlass (WEE) Niedersachsen /17/ sind in den Schallimmissionsprognosen für WKA die Unsicherheit der Typvermessung σ_R, die Unsicherheit der Serienstreuung σ_P sowie die Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} zu berücksichtigen.

Die Berechnung der Gesamtunsicherheit (σ_{ges}) erfolgt in /7/ gemäß der nachfolgend dargestellten Formel.

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma R^2 + \sigma P^2 + \sigma Prog^2}$$

σ_R: Unsicherheit der Emissionsvermessung, Standardwert σ_R = 0,5 dB, wenn die WEA FGW-konform vermessen wurde.

σ_P: Unsicherheit durch Serienstreuung, Standardwert: σ_P = 1,2 dB, wenn eine einzelne Typvermessung herangezogen wird. Ansonsten ist σ_P der Messberichts-Zusammenfassung zu entnehmen bzw. zu berechnen.

σ_{Prog}: Unsicherheit des Prognosemodells, Standardwert σ_{Prog} = 1,0 dB

Das Ergebnis aus der Berechnung der Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose wird zur Berücksichtigung einer oberen Vertrauensbereichsgrenze von 90 % gem. /7/ mit dem Faktor 1,28 multipliziert:

$$\Delta L = 1{,}28 \times \sigma_{ges}$$

1.) Volllast-Modus der geplanten WEA 01 bis 03, tags

Gemäß Ergebniszusammenfassung der Fa. Kötter (Auszug aus Bericht Nr. 214585-01.01, s. Anhang) vom 15.12.2014 ergibt sich bei dreifacher Vermessung der geplanten Windenergieanlage des Typs Enercon E-82 E2 (2,3 MW) in der Ausstattung mit Serrations (TES) bei Vollast-Betrieb (Betriebsmodus 0s) ein energetischer Mittelwert der Schallleistungspegel von 101,8 dB(A), bei einer Beurteilungssituation v(10) = 9 m/s. Dieser Wert wird als Emissionspegel bei den Berechnungen angesetzt. Mögliche Tonhaltigkeiten sind über diesen Wert hinaus nicht zu berücksichtigen.

Für den bereits dreifach vermessenen Vollast-Betrieb der geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW) ist laut Messberichtzusammenfassung der Fa. Kötter ein Wert von $\sigma_P = 0{,}4$ dB zu berücksichtigen (s. Auszug aus dem Messbericht im Anhang). Demnach ergibt sich bei Berechnung mit den obenstehenden Formeln je WEA ein emissionsseitig auf den verwendeten Schallleistungspegel aufzuschlagender Zuschlag in Höhe von 1,5 dB(A):

$$\sigma_{ges} = \sqrt{0{,}5^2 + 0{,}4^2 + 1{,}0^2} \approx 1{,}19$$

$$L_o = L_m + 1{,}28 \times 1{,}19 = L_m + 1{,}52 \approx L_m + 1{,}5$$

Da die geplanten WEA alle nachts im Mode 2.000 kW betrieben werden und im Gutachten nur der Nachtbetrieb nachgewiesen wird, da am Tage um 15 dB(A) höhere Richtwerte gelten und die WEA dann keinen relevanten Beitrag mehr zum Schallgeschehen leisten, werden die anzusetzenden Oktavbänder hier nicht weiter dargestellt.

2.) Schallreduzierter Modus 2.000 kW der geplanten WEA 01 bis 03, nachts

Gemäß Ergebniszusammenfassung der Fa. Kötter (Auszug aus Bericht Nr. 213498-02.02, s. Anhang) vom 30.05.2014 ergibt sich bei einfacher Vermessung der geplanten Windenergieanlage des Typs Enercon E-82 E2 (2,3 MW) in der Ausstattung mit Serrations (TES) bei schallreduziertem Modus (Modus 2.000 kW) ein energetischer Mittelwert der Schallleistungspegel von 99,4 dB(A), bei einer Beurteilungssituation v(10) = 9 m/s. Die sich ergebenden Oktavbänder aus der Messung werden als Emissionsdaten bei den Berechnungen angesetzt. Bei Auswertung der Oktavbänder ergibt sich ein leicht höheren Summenpegel von 99,5 dB(A). Es wurden die Oktavbänder mit dem leicht höheren Summenpegel von 99,5 dB(A) verwendet. Mögliche Tonhaltigkeiten sind über diesen Wert hinaus nicht zu berücksichtigen.

Für den einfach vermessenen schallreduziertem Modus (Modus 2.000 kW) der geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW) ist gem. LAI 2017 /7/ ein Wert von $\sigma_P = 1{,}2$ dB zu berücksichtigen. Demnach ergibt sich bei Berechnung mit den am Anfang des Kapitels stehenden Formeln je WEA ein emissionsseitig auf den verwendeten Schallleistungspegel aufzuschlagender Zuschlag in Höhe von 2,1 dB(A):

$$\sigma_{ges} = \sqrt{0{,}5^2 + 1{,}2^2 + 1{,}0^2} \approx 1{,}64$$

$$L_o = L_m + 1{,}28 \times 1{,}64 = L_m + 2{,}10 \approx L_m + 2{,}1$$

Folgende Oktavband-Schallleistungspegel bei 9 m/s wurden dem Messbericht 213498-02.02 entnommen:

Oktavbanddaten schallreduzierter Mode 2.000 kW der geplanten WEA Enercon E-82/E2 2.300 KW

f [Hz]	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Oktavband L_{WA} ohne Zuschläge [dB] *)	82,7	89,5	91,8	93,3	94,5	90,5	84,7	73,8
Zuschläge gem. LAI 06/2016	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Oktavband L_{WA} mit Zuschlägen [dB]	84,8	91,6	93,9	95,4	96,6	92,6	86,8	75,9

*) Die Überprüfung des Summenpegels, der sich aus den Oktavbanddaten der Messberichtsangaben ergibt, kommt zu einem Pegel von 99,5 dB(A).

3.) Volllast-Modus der vorh. WEA im Windpark Lehmden: vorh. WEA 01 bis 08, tags und nachts

Gemäß Auskunft vom Landkreis Ammerland (E-Mail Herr Herbers vom 06.07.2016) lag der Genehmigung der acht am Standort Lehmden vorhandenen WEA vom Typ NEG Micon NM 52 (900 kW) das Schallgutachten mit der Berichts-Nr. AP 00 05 04 der Fa. DEWI vom 11.07.2000 zugrunde. In diesem Dokument ist, ebenso wie im Bebauungsplan Nr. 64 „Sondergebiet Windenergie" der Gemeinde Rastede vom 19.06.2001, ein maximaler Schallleistungspegel der Anlagen von 103,0 dB(A) angegeben. Außerdem wurde vom Landkreis Ammerland (E-Mail Herr Herbers vom 06.07.2016) eine Nachvermessung des Anlagentyps NEG Micon NM52 am Standort Lehmden durch die Fa. DEWI (Berichts-Nr. AM 01 09 19 vom 15.03.2002) verlangt. Im Zuge der Nachvermessung ergibt sich ein gemessener Schallleistungspegel von 104,5 dB(A). In Absprache mit Herrn Herbers vom Landkreis Ammerland (Telefonat vom 07.07.2016) wird im Sinne einer „worst case"-Prognose nicht mit dem genehmigten Pegel in Höhe von 103,0 dB(A) für die Bestandsanlagen des Typs NEG Micon NM52 gerechnet, sondern in den vorliegenden Berechnungen wird der lautere Pegel aus der Nachvermessung von 104,5 dB(A) angesetzt. Im Zuge des damaligen Verfahrens wurde der Pegel nicht mit Unsicherheiten beaufschlagt und genehmigt. Dies wird aufgrund des genehmigten Status beibehalten.

Es werden mit Hilfe des in /7/ dargestellten Referenzspektrums aus dem o.g. Pegel je Frequenzband Oktavbanddaten erzeugt, die dann in das Berechnungsprogramm windPRO eingepflegt werden:

Verwendete Oktavbanddaten der berücksichtigten WEA NEG Micon NM52

f [Hz]	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000*)
Referenzspektrum $L_{WA,norm}$ [dB]	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6,0	-8,0	-12,0	-
Oktavband L_{WA} für Berechnung [dB]	84,2	92,6	96,8	99,0	98,5	96,5	92,5	0,1

*) Für das Oktavband 8.000hz gibt es in /7/ keinen Referenzwert. Da die Berechnung in windPRO jedoch in diesem Oktavband einen Rechenwert benötigt, wird hier nominell der Wert 0,1 angesetzt. Dieser hat jedoch keinerlei Auswirkungen auf das Berechnungsergebnis.

4.) Volllast-Modus der vorh. WEA im Windpark Lehmden: vorh. WEA 09, tags und nachts

Gemäß Auskunft vom Landkreis Ammerland (E-Mail Herr Herbers vom 06.07.2016) wurde die im Windpark Lehmden vorhandene WEA vom Typ Enercon E-58/10.58 (1.000 kW) mit einem Schallleistungspegel in Höhe von 101,0 dB(A) genehmigt, was der Herstellerangabe der Fa. Enercon entspricht (s. Anhang). Der vermessene Schallleistungspegel liegt mit 100,8 dB(A) niedriger. In der vorliegenden Prognose wurde der genehmigte Schallleistungspegel von 101,0 dB(A) angesetzt. Im Zuge des damaligen Verfahrens wurde der Pegel nicht mit Unsicherheiten beaufschlagt und genehmigt. Dies wird aufgrund des genehmigten Status beibehalten.

Es werden mit Hilfe des in /7/ dargestellten Referenzspektrums Oktavbanddaten aus dem o.g. Pegel je Frequenz erzeugt, die dann in das Berechnungsprogramm windPRO eingepflegt werden:

Verwendete Oktavbanddaten der berücksichtigten WEA Enercon E-58/10.58 (1.000 kW)

f [Hz]	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000*)
Referenzspektrum $L_{WA,norm}$ [dB]	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6,0	-8,0	-12,0	-
Oktavband L_{WA} für Berechnung [dB]	80,7	89,1	93,3	95,5	95,0	93,0	89,0	0,1

*) Für das Oktavband 8.000hz gibt es in /7/ keinen Referenzwert. Da die Berechnung in windPRO jedoch in diesem Oktavband einen Rechenwert benötigt, wird hier nominell der Wert 0,1 angesetzt. Dieser hat jedoch keinerlei Auswirkungen auf das Berechnungsergebnis.

Die wichtigsten, für die Prognoseberechnung erforderlichen Daten der untersuchten Windenergieanlagen folgen im Überblick:

Tabelle 2: Für die Prognoseberechnung erforderliche Daten der berücksichtigten, bzw. geprüften, WEA

Parameter	3 gepl. WEA 01 bis 03 Tags	3 gepl. WEA 01 bis 03 Nachts
WEA - Typ	Enercon E-82 E2 (TES), Betriebsmodus 0s	Enercon E-82 E2 (TES), Betriebsmodus 2.000 kW
Nennleistung	2.300 kW	2.300 kW
Rotordurchmesser	82,0 m	82,0 m
Nabenhöhe	108,4 m	108,4 m
Vermessung Schall	Kötter Consulting Engineers	Kötter Consulting Engineers
max. Schallpegel	101,8 dB(A)	99,5 dB(A)
Tonhaltigkeit K_T	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Impulshaltigkeit K_I	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Zuschlag	1,5 dB(A)	2,1 dB(A)
Summe	103,3 dB(A)	101,6 dB(A)

Parameter	vorh. WEA 01 bis 08	vorh. WEA 09
WEA - Typ	NEG Micon NM52	Enercon E-58/10.58
Nennleistung	900 kW	1.000 kW
Rotordurchmesser	52,2 m	58,0 m
Nabenhöhe	73,8 m	70,5 m
Vermessung Schall	DEWI	Genehmigter Pegel
max. Schallpegel	104,5 dB(A)	101,0 dB(A)
Tonhaltigkeit K_T	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Impulshaltigkeit K_I	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Zuschlag	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Summe	104,5 dB(A)	101,0 dB(A)

5 Infraschall

Als Infraschall wird der Bereich des Lärmspektrums unterhalb einer Frequenz von 20 Hz definiert /8/. Es gibt verschiedene natürliche Quellen und künstliche Quellen, welche Infraschall verursachen können. Zu den natürlichen Quellen gehören zum Beispiel Vulkaneruptionen, Meeresbrandung, starker Wind, Gewitter etc. Zu den künstlichen Quellen zählen zum Beispiel Verkehrsmittel (Auto, Bus, Bahn, Flugzeug), Pumpen, Kompressoren, Sprengungen etc.

Es ist in der Regel feststellbar, dass auch im Lärmspektrum der Windenergieanlagen Infraschall vorkommt /8/ /9/. Schall in diesem Frequenzbereich kann gesundheitsgefährdend für Menschen sein, wenn dieser „gehört" bzw. wahrgenommen werden kann. Bei sehr hohen Schallleistungspegeln kann Infraschall wahrgenommen werden. Er kann bei den Betroffenen zu Ohrendruck, Konzentrationsschwierigkeiten, Unsicherheits- und Angstgefühlen führen /9/. Liegt der Pegel allerdings unterhalb der Wahrnehmungs- bzw. Hörschwelle, konnten in Studien bisher keine Herz-Kreislauf-Probleme oder andere Symptome an Menschen nachgewiesen werden /8/. Für die Beurteilung, ob ein relevanter, gesundheitsgefährdender Infraschall auftritt, ist also entscheidend mit welchen Pegeln (Schallstärke) Frequenzen im Infraschallbereich auftreten. Gemäß der DIN 45680 und dem Entwurf der DIN 45680 von 2011 sind in der folgenden Tabelle die Wahrnehmungs-und Hörschwellen im Infraschall - Frequenzbereich aufgeführt.

Tabelle 3: Wahrnehmungs-und Hörschwellen im Infraschallbereich gem. DIN 45680 /10/

Frequenz	**8 Hz**	**10 Hz**	**12,5 Hz**	**16 Hz**	**20 Hz**
Hörschwelle	103 dB	95 dB	87 dB	79 dB	71 dB
Wahrnehmungsschwelle	100 dB	92 dB	84 dB	76 dB	68,5 dB

Aus der Tabelle wird der physiologische Zusammenhang wie folgt ersichtlich: Je tiefer die Frequenz, desto höher muss der Schalldruckpegel sein, damit der Mensch etwas wahrnimmt und ggf. negative Wirkungen entstehen. Um also Schall im Frequenzbereich von 8 Hz wahrzunehmen, muss der Schallleistungspegel mind. 100 dB betragen.

In einer Studie des bayrischen Landesamtes für Naturschutz wurde der Infraschallpegel einer 1 MW-Windenergieanlage (Nordex N54) in 250 m Entfernung gemessen /8//11/. In der nachfolgenden Grafik wird deutlich, dass die gemessenen Infraschallpegel alle deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle liegen (vgl. Abb. 1). Die Messungen haben außerdem ergeben, dass bei hohen Windgeschwindigkeiten der durch den Wind verursachte Infraschall deutlich stärker ist, als der ausschließlich von der Windenergieanlage erzeugte Infraschall /11/ /8/.

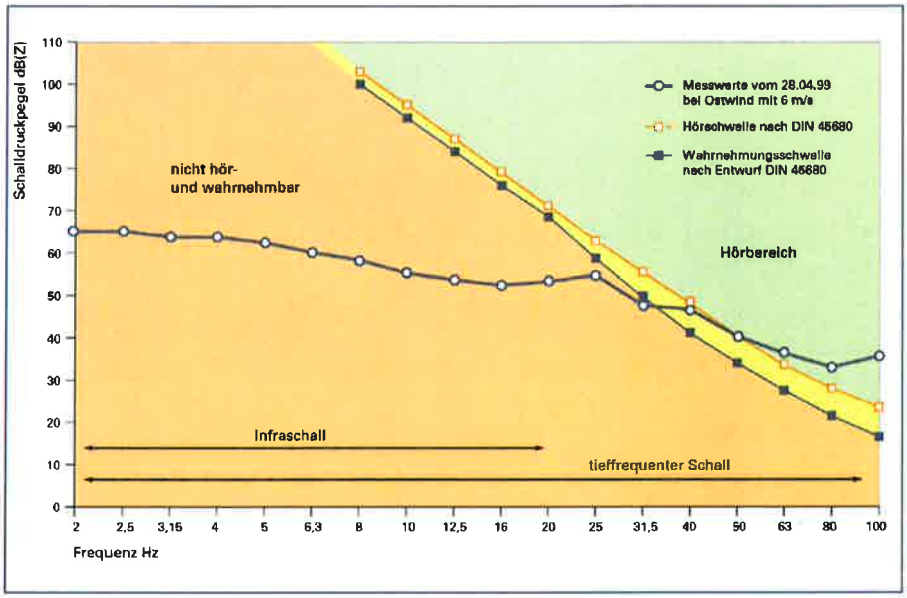


Abbildung 1: Messung des Infraschallpegels in 250 m Entfernung einer Nordex N54, LfU Bayern 2014 /8/

Da neu geplante Windenergieanlagen in der Regel nicht weniger als 500 m von den nächstgelegenen Wohnbebauung entfernt liegen, kann davon ausgegangen werden, dass der Infraschallpegel in 500 m Entfernung gemäß der Gesetzmäßigkeit (doppelte Entfernung = Verringerung des Pegels um 6 dB(A)) keinen relevanten Einfluss auf die nächstgelegene Wohnbebauung ausüben würden.

In einer weiteren Studie wurden Daten von 48 Windenergieanlagen unterschiedlicher Leistungsklassen (80 kW bis 3,6 MW) hinsichtlich tieffrequenter Geräusche untersucht /14/. Hier wurde festgestellt, dass die größeren WEA (2,3 MW bis 3,6 MW) einen etwas höheren tieffrequenten Anteil als kleinere WEA (< 2,0 MW) aufweisen. Aber auch diese Studie kommt zu dem Ergebnis, dass der von allen untersuchten Anlagen verursachte, gemessene Infraschall weit unter dem normalen Hörempfinden liegt und somit keine relevante Rolle spielt /14/.

Zu dem gleichen Ergebnis kommt die Fa. Kötter Consulting Engineers. Es wurden Immissionsmessungen außerhalb und innerhalb eines Wohnhauses vorgenommen, um den Einfluss der Geräuschimmissionen eines Windparks mit WEA des Typs Südwind S77 zu überprüfen. In 600 m Entfernung zur nächstgelegenen WEA konnte vor dem Wohnhaus bei Frequenzen unterhalb von 10 Hz und in den Räumen des Hauses kein nennenswerter Unterschied zwischen Hintergrundgeräusch und Betriebsgeräusch der WEA gemessen werden. Hierbei wird deutlich, dass auch ohne, dass der Windpark in Betrieb ist, ein gewisser infrafrequenter Anteil gemessen wurde, welcher sich durch den Betrieb der Windenergieanlagen nicht relevant erhöht (vgl. Abb. 2). In der Grafik wird auch deutlich, dass die infrafrequenten Schallpegel alle deutlich unterhalb der Hörschwelle liegen /12/.

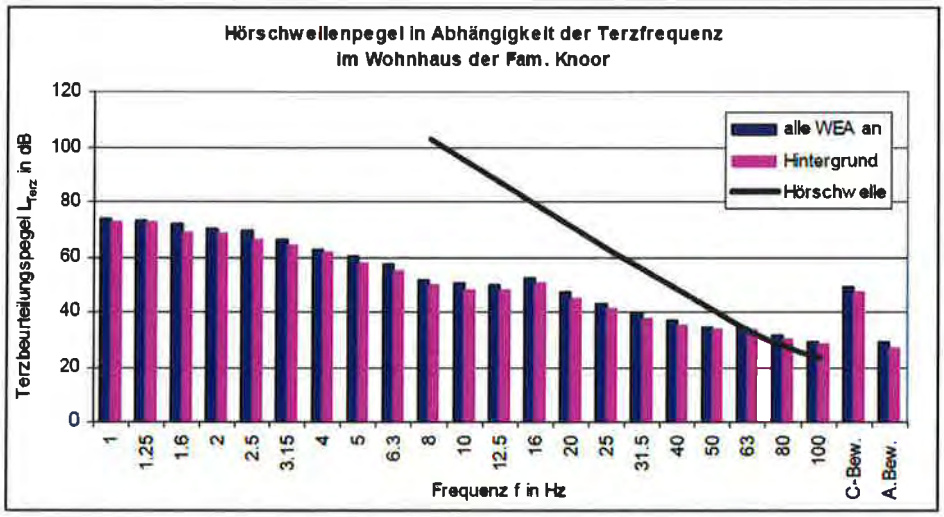


Abbildung 2: Ergebnisse der Immissionsmessung durch Kötter Consulting Engineers /12/

Auch wenn nicht jeder WEA-Typ bezüglich der tieffrequenten Geräuschanteile vermessen wurde, gibt es nach derzeitigem Kenntnisstand keinen Anlass zu der Annahme, dass es sich bei den aktuell geplanten Anlagen (Enercon E-82 E2 mit 2,3 MW Nennleistung) grundsätzlich anders verhält als bei den hier vorgestellten Untersuchungsergebnissen. Somit ist nicht zu erwarten, dass von den im hier vorliegenden Gutachten betrachteten Windenergieanlagen relevante oder gesundheitsschädigende Schallemissionen durch tieffrequente Geräuschanteile ausgehen.

Ein verbreitete Annahme bei dem Thema Infraschall und Windenergieanlagen ist, dass die tieffrequenten Anteile des Schalls mit zunehmender Entfernung nicht oder kaum vermindert werden und somit auf eine sehr große Distanz noch in voller Stärke vorhanden sind. Es ist physikalisch korrekt, dass der tieffrequente Schall im Vergleich zu hochfrequenteren Geräuschen aufgrund der großen Wellenlänge (z.B. bei 10 Hz ist die Wellenlänge 34 m) weniger bis kaum von Boden, Luft oder Hindernisse und Bewuchs gedämpft wird /9/. Trotzdem nimmt auch der langwellige tieffrequente Schall gemäß der geometrischen Gesetzmäßigkeiten auf große Entfernung hin ab: Wie schon erwähnt, nimmt mit einer Verdopplung der Entfernung auch der langwellige tieffrequente Schallpegel gesetzmäßig um 6 dB ab /8/. Es liegt also eine Abnahme der Stärke des Infraschalls mit zunehmender Entfernung vor, auch wenn sie wegen der geringeren Dämpfung geringer ist als bei den hochfrequenteren Schallanteilen. An dieser Stelle kann zusätzlich angemerkt werden, dass das hier angewandte alternative Schallausbreitungsmodell gem. DIN ISO 9613-2 /6/ die verschiedenen Dämpfungsarten weniger stark berücksichtigt. So werden bei den Berechnungen der Schallausbreitung mit Ansatz der Pegel in Oktavbändern (spektrale Berechnung) gem. DIN ISO 9613-2 aufgrund der höheren sich ergebenden Dämpfungen immer niedrigere Immissionspegel errechnet als bei dem im vorliegenden Gutachten angewandten alternativen Verfahren. Insofern wurde hier konservativer gerechnet als von der DIN ISO 9613-2 her möglich. Zudem werden möglicherweise schalldämpfend wirkende Hindernisse in der Berechnung nicht berücksichtigt (vgl. Kap. 6).

Neben Windenergieanlagen ist im täglichen Umfeld eine Vielzahl von natürlichen oder künstlichen Quellen für Infraschall verantwortlich, deren Schallpegel teilweise sogar deutlich höher sein können, als die von Windenergieanlagen erzeugten. Es ist also unumgänglich, dass Menschen täglich, unabhängig von Windenergieanlagen, in Kontakt mit Infraschall aus verschiedenen Quellen (zum Beispiel Auto fahren, starker Wind) kommen. In Falle des

Autofahrens wird Infraschall durch die Motoren und je nach Geschwindigkeit auch durch den Fahrtwind erzeugt und wirkt unmittelbar während der Fahrt auf die Insassen ein. Die nachfolgende Grafik zeigt den durch Windenergieanlagen und Autos erzeugten Infraschall im Vergleich:

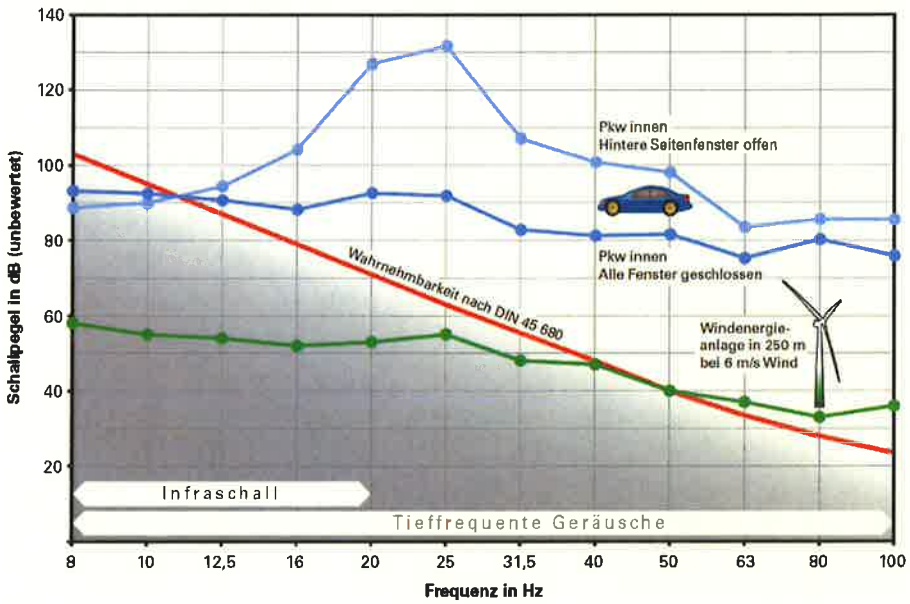


Abbildung 3: Infraschall von WEA und Autos im Vergleich, Quelle: LUBW & LGA Baden-Württemberg (Darstellung) /13/ und LfU Bayern (Daten) /8/

In der Grafik wird ersichtlich, dass die tieffrequenten Geräusche beim Autofahren aufgrund der höheren Schallpegel schon bei viel geringeren Frequenzen im Bereich des Infraschalls wahrnehmbar sind als bei Windenergieanlagen. Es ist jedoch nicht bekannt, dass aufgrund der hohen Infraschallpegel durch Kraftfahrzeuge gemäß der dargelegten Annahmen (hoher Infraschall = Gesundheitsschädigung) PKW- und LKW-Fahrer, insbesondere natürlich die Berufskraftfahrer, durch dauerhafte unmittelbare Einwirkung ohne einen mindernden Abstand durch das Einwirken von Infraschall erkrankt oder dauerhaft geschädigt worden sind.

Dass Infraschall von Windenergieanlagen erzeugt wird, ist unzweifelhaft und ist nicht zu bestreiten. Dass Infraschall in sehr hohen Schallstärken gesundheitsschädlich wirkt, steht ebenso außer Frage. Allerdings kann aufgrund der beschriebenen Fakten nicht davon ausgegangen werden, dass durch die in diesem Gutachten betrachteten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW) relevanter und gesundheitsschädigender Infraschall erzeugt wird, da der nächstgelegene Immissionspunkt 590 m vom geplanten Windpark entfernt ist. Wenn davon ausgegangen wird, dass in 250 m Entfernung bei ungünstigen Mitwindbedingungen höchstens 65 dB bei einer Frequenz von 8 Hz gemessen wurde /11/, würde sich die Schallstärke des infrafrequenten Anteils in 590 m Entfernung gemäß der geometrischen Ausbreitung nochmal um mind. 6 dB verringern und läge so mit ca. 59 dB bei Weitem nicht im hör- oder wahrnehmbaren Bereich /10/.

6 Randbedingungen und Berechnungsverfahren

Windenergieanlagen erzeugen abhängig von der Windgeschwindigkeit zwei Arten von Geräuschen. Zum einen entstehen Maschinengeräusche durch Generator und Getriebe mit einem anlagenabhängigen Frequenzspektrum, zum anderen entstehen aerodynamische Geräusche infolge der Luftverwirbelungen an den Rotorblättern, die ein breitbandiges Frequenzspektrum aufweisen.

Schallimmissionspegel werden als A-bewertete Schallpegel in der Einheit Dezibel dB(A) angegeben. Die A-Bewertung berücksichtigt das vom menschlichen Gehör subjektiv wahrnehmbare Frequenzspektrum und Lärmempfinden. Die Schallemissionen der Windenergieanlagen liegen ebenfalls als A-bewertete Schallleistungspegel vor.

Aus den Frequenzspektren der Windenergieanlagen heraustretende Einzeltöne, die abhängig von ihrer Frequenz über weitere Entfernungen hörbar bleiben (Tonhaltigkeiten) und im Hörempfinden als besonders störend gelten, werden durch einen Tonhaltigkeitszuschlag K_T berücksichtigt.

Für eine Betrachtung relevanter Infraschall wird von heutigen Windenergieanlagen nachweislich nicht emittiert (vgl. Kap. 5), an dieser Stelle sei auch auf die entsprechende Fachliteratur verwiesen.

Die Beurteilungssituation ist bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe über Grund gegeben, dies entspricht v(10) = 10 m/s bzw. bei Betrieb der WEA bei 95% der Nennleistung. Es wird in dieser Situation davon ausgegangen, dass bei flachem Gelände für umliegende Immissionspunkte die ungünstigste Beurteilungssituation entsteht, da dann nahezu die Nennleistung der Windenergieanlagen erreicht ist und die WEA i.d.R. den max. Schallpegel emittieren. Die windinduzierten Hintergrundgeräusche an den Immissionspunkten können sich dann im Bereich um ca. 45 dB(A) bewegen.

Die Berechnung der Schallausbreitung wird nach DIN ISO 9613-2 /6/ vorgenommen. Da sie sich jedoch nur auf bodennahe Quellen (maximale mittlere Höhe zwischen Quelle und Empfänger von 30 m, siehe Kapitel 9, Tabelle 5) bezieht, wurde vom Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS) ein „Interimsverfahren“ /18/ veröffentlicht. Dieses gelte für hochliegende Schallquellen (mehr als 30 m) wie WEA. Analog den Vorgaben in /18/ sei der immissionsrelevante Schallleistungspegel mit Hilfe von Oktavbanddaten im Bereich der Oktaven 63 Hz bis 8.000 Hz zu ermitteln.

Die Berechnungen werden mit dem Programm „WINDPRO, Modul: DECIBEL“ der Fa. EMD durchgeführt. Die Ergebnisprotokolle sind im Anhang zu finden.

In der Regel wird, aufgrund der vorliegenden Oktavbanddaten als A-bewertete Daten, die Berechnung mit A-bewerteten Oktavband-Schalleistungspegeln der WEA durchgeführt.

Der äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel L_{fT} an einem Immissionsort im Abstand d vom Mittelpunkt einer Schallquelle wird für eine Mitwindwetterlage nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_C - A$$

In der Formel bedeuten:

L_{fT}: äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind

L_W : =Oktavband-Schallleistungspegel einer Punktschallquelle in dB bezogen auf eine Bezugsschallleistung von einem Picowatt

D_C: Richtwirkungskorrektur in dB; für eine ungerichtet, ins Freie abstrahlende Punktschallquelle ist $D_c = 0$ dB

A: Oktavbanddämpfung in Dezibel zwischen der Punktschallquelle (WKA-Gondel) und dem Immissionspunkt, die während der Schallausbreitung vorhanden ist. Sie bestimmt sich aus den folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgt analog den Vorgaben der DIN ISO 9613-2:1999-10.

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

$$A_{div} = 20 \lg (d / 1m) + 11 \text{ dB}$$

d : Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt

A_{atm} : Dämpfung durch Luftabsorption

$$A_{atm} = \alpha \text{ x } d/1.000$$

α: Absorptionskoeffizient der Luft, in dB/km für jedes Oktavband bei der Bandmittenfrequenz

Anmerkung: Im Berechnungsprogramm windPRO sind die frequenzabhängigen Absorptionskoeffizienten für die relevante Temperatur von 10° und der relativen Luftfeuchte von 70% hinterlegt.

A_{gr} : Bodendämpfung. Während bei der Berechnung aller Dämpfungsterme nach den Regelungen der DIN ISO 9613-2:1999-10 verfahren wird, erfolgt nach den Vorgaben des Interimsverfahrens /18/ an dieser Stelle eine Modifizierung: A_{gr} wird auf -3 dB gesetzt.

Anmerkung: Für die Schallimmissionsprognosen dieses Nachtrages wurde das Berechnungsprogramm windPRO verwendet. Um die durch das Interimsverfahren vorgegebene Modifizierung mit dem Ansatz A_{gr} = - 3dB umsetzen zu können, setzt windPRO die Richtwirkungskorrektur D_c auf +3 dB(A) und A_{gr} auf 0. Lt. Angabe des Softwareentwicklers EMD entsprechen damit die Ergebnisse von windPRO-Berechnungen mit der Modifikation des D_c und A_{gr}-Wertes dem Interimsverfahren.

In der Praxis dämpfen auch Bebauung und Bewuchs den Schall, d.h. $A_{misc} > 0$, insofern ist die hier vorgenommene Prognoserechnung konservativ angesetzt.

Bei mehreren Schallquellen werden die Schallpegel L_{ATi} am Immissionsort für jede Quelle getrennt ermittelt und energetisch addiert. Gem. der TA Lärm ist der aus allen Schallquellen resultierende Schallleistungspegel L_{AT} bei Berücksichtigung von eventuell erforderlichen Zuschlägen nach der im Folgenden aufgeführten Gleichung zu ermitteln:

$$L_{AT}(LT) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^{n} 10^{0,1 \left(L_{ATI} - C_{met} + K_{Ti} + K_{li} \right)} \right)$$

L_{AT}: Beurteilungspegel am Immissionsort

L_{ATi}: Schalllimmissionspegel einer Emissionsquelle i an dem Immissionspunkt

i: Index für alle Geräuschquellen von 1-n

c_{met}: Meteorologische Korrektur (bei 0 konservativster Ansatz, hier $c_0 = 0$ dB)

K_{Ti}: Zuschlag für die Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i

K_{Ii}: Zuschlag für die Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i

Für die Entstehung von tonhaltigen Geräuschen bei Windenergieanlagen können Anlagenteile wie Getriebe, Generatoren, Azimutgetriebe und eventuelle Hydraulikanlagen verantwortlich sein. Die Hersteller bemühen sich durch konstruktive Maßnahmen, Tonhaltigkeiten in den Geräuschemissionen bei Windenergieanlagen zu vermeiden, bzw. zu minimieren. Genauere Daten dazu sind in der Regel dem Messbericht zu entnehmen.

Treten aus den Anlagengeräuschen Einzeltöne deutlich hervor, ist gem. TA Lärm /2/ und /7/ erforderlichenfalls ein Zuschlag K_T anzusetzen. WEA, die im Nahbereich höhere Tonhaltigkeiten erzeugen, seien gemäß /7/ nicht mehr Stand der Technik.

Ansonsten gelte gemäß /7/ und /17/:

$$K_T = 0\,\text{dB} \text{ für } 0\,\text{dB} \leq K_{TN} \leq 2\,\text{dB}$$

Im Land Niedersachsen ist bei der Erstellung von Schallimmissionsprognosen für Windenergie-Planungen die Berechnung von Sicherheitszuschlägen nach der Vorgehensweise gem. Windenergie-Erlass (WEE) vom Februar 2016 /17/ durchzuführen. Die Berechnung des Zuschlages gem. /7/ ist bereits in Kap. 4 dargestellt.

7 Immissionsrichtwerte und Immissionspunkte

Für die Beurteilung von Industrie- und Gewerbegeräuschen sind in der TA Lärm /2/ Immissionsrichtwerte sowohl für den Beurteilungspegel, als auch für Maximalpegel einzelner Geräuschereignisse genannt. Sie sind nach Einwirkungsorten entsprechend der baulichen Nutzung ihrer Umgebung, sowie nach Tag und Nacht unterteilt (s. Tabelle unten). Die Beurteilungspegel beziehen sich auf die Zeiträume tags von 6:00 bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 bis 6:00 Uhr. Somit werden auch die Einflüsse der Ortsüblichkeiten und des Zeitpunktes des Auftretens der Geräusche berücksichtigt. Im vorliegenden Fall ist die lauteste Nachtstunde maßgeblich.

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Art der baulichen Nutzung	Immissionsrichtewerte [dB(A)]	
	Tags	Nachts
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Kerngebiete, Dorf- und Mischgebiete	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Es werden insgesamt zehn Punkte in der näheren Umgebung zu den geplanten Windenergieanlagen als Immissionspunkte untersucht. Bei den Immissionspunkten handelt es sich um die nächstgelegene Wohnbebauung mit Lage im Außenbereich.

Die im Gebiet der Gemeinde Rastede liegenden Immissionspunkte IP A bis IP J sind im Flächennutzungsplan der Stadt Rastede vom Mai 1993 als „Flächen für die Landwirtschaft" ausgewiesen. Im vorliegenden Gutachten wird aufgrund ihrer Lage und aktuellen Nutzung für alle Immissionspunkte die Lage im Außenbereich angesetzt, wonach gem. TA Lärm ein nächtlicher Immissionsrichtwert in Höhe von 45 dB(A) einzuhalten ist.

Die Koordinaten der Immissionspunkte wurden mit Hilfe der verwendeten Berechnungssoftware aus dem vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Kartenmaterial im Maßstab 1 : 5.000 ermittelt. Die Höhe des Aufpunktes wird mit 5 m über Gelände angesetzt. Alle Immissionspunkte wurden im Zuge eine Ortsbegehung am 04.07.2016 in Augenschein genommen.

Die Bezeichnungen und Lagebeschreibungen sowie zulässigen Richtwerte für die verschiedenen Immissionspunkte sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 5: Betrachtete Immissionspunkte mit Lagebeschreibung

Immissionspunkt	Lagebeschreibung	Richtwert Tag/Nacht in dB(A)
IP A	Lehmder Str. 109a, Lehmden	60/45
IP B	Lehmder Str. 125, Lehmden	60/45
IP C	Lehmder Str. 145, Lehmden	60/45
IP D	Dwoweg 11, Lehmden	60/45
IP E	Dwoweg 39, Lehmden	60/45
IP F	Dwoweg 38, Lehmden	60/45
IP G	Dwoweg 190, Lehmden	60/45
IP H	Weidenstr. 73, Kleibrok	60/45
IP I	Strothweg 20, Kleibrok	60/45
IP J	Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	60/45

Bei der Ortsbegehung wurde kein Immissionspunkt gesichtet, bei dem Reflexionen in relevantem Maße möglich sind. Es ist also davon auszugehen, dass bei den in der Umgebung befindlichen Immissionspunkten keine Reflexionseffekte in relevantem Maße stattfinden.

8 Betrachtung von gewerblichen Vorbelastungen

An dem untersuchten Planungsstandort Lehmden bestehen neben dem vorhandenen Windpark aus neun WEA (vgl. Kap. 1, 3 und 4) an weiteren Stellen Anlagen, die auch nachts Schall emittieren könnten. Diese wurden im Vorfeld der Schallprognose näher untersucht und bewertet oder fließen in die Prognose ein.

Wie in Kap. 3 bereits erwähnt, sind der mind. 5,3 km nordwestlich geplante Windpark bei Rosenberg (Gemeinde Varel) und Heubült (Gemeinde Rastede) sowie der etwa 7 km östlich genehmigte Windpark Nordbollenhagen im Landkreis Wesermarsch aufgrund der großen Distanz zum Planungsstandort als schalltechnische Vorbelastung auszuschließen.

Im Vorfeld der Schallimmissionsprognose wurde geprüft, ob von dem ca. 3,5 km nordöstlich der geplanten WEA geplanten Windpark bei Lehmdermoor (Delfshausen) -geplant sind dort zwei WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES)- Schallimmissionen ausgehen, die in der vorliegenden Prognose als relevante Vorbelastung zu berücksichtigen sind. Zurzeit liegt der Genehmigungsbehörde für die dort geplanten WEA noch keine Beantragung vor. In einer Vorab-Berechnung wurde für die geplanten WEA ein Schallleistungspegel aus einer dreifachen Vermessung inkl. eines Zuschlages in Höhe von 1,5 dB(A) gem. LAI 2017 /7/ in Anlehnung an den WEE Niedersachsen /17/ angesetzt. Die Berechnung zur Prüfung der möglichen Vorbelastung durch die geplanten WEA nahe Lehmdermoor ergibt, dass die am Standort Lehmden geplanten WEA, aufgrund der Entfernung zum Standort Lehmdermoor, gem. 2.2 a) TA Lärm, bei Weitem außerhalb des Einwirkungsbereichs der bei Lehmdermoor geplanten WEA liegt. An sämtlichen betrachteten Immissionspunkten unterschreiten die von den zwei geplanten WEA ausgehenden Immissionen den Richtwert um mind. 23 dB(A). Für den Ausschluss als relevante Vorbelastung nach 2.2 a) TA Lärm ist bereits eine Unterschreitung des Richtwertes um 10 dB(A) ausreichend.

Nördlich der Lehmder Straße, d.h. nördlich des Immissionspunktes IP C (Lehmder Str. 145, Lehmden), wird eine Biogasanlage betrieben. Hierbei stellt das Blockheizkraftwerk (BHKW) i.d.R. die Haupt-Schallquelle dar, der Betrieb erfolgt tags wie nachts, womit sich eine Relevanz für die vorliegende Schallprognose ergibt. Das BHKW wurde im Zuge der Ortsbegehung in Augenschein genommen. Es handelt sich um ein eingehaustes BHKW, dessen Abluftrohr oben aus dem Gebäude austritt.
Auf Anfrage bei der Gemeinde Rastede wurden Unterlagen aus der Baugenehmigung für die Biogasanlage des Betreibers Herrn Müller zur Verfügung gestellt (E-Mail Frau Triebe, Geschäftsbereich 3 - Bauen und Verkehr, vom 06.07.2016). Den Unterlagen ist zu entnehmen, dass das BHKW inkl. Einhausung in einer Entfernung von 10 m einen Schalldruckpegel in Höhe von 64 dB(A) erzeugt. Eine Rückrechnung von dem angegebenen Schalldruckpegel in 10 m Entfernung zu der Anlage auf den emittierten Schallleistungspegel des BHKW ergibt einen Wert von 95,0 dB(A). Dieser Wert wurde zur weiteren Berücksichtigung des BHKW als Vorbelastung in den Berechnungen angesetzt.
Dem Hinweis einer weiteren Biogasanlage an der Kleibroker Straße 132 folgend (E-Mail Herr Herbers, Landkreis Ammerland, vom 07.07.2016), wurde geprüft, wo sich die Anlage befindet. Allerdings ist bei einer Entfernung von mind. 2,3 km zum Planungsstandort mit keinem relevanten Einfluss der dort bestehenden Anlage zu rechnen.

Im Zuge der Ortsbegehung wurde geprüft, ob sich im Umfeld der geplanten WEA bzw. der untersuchten Immissionspunkte weitere im Nachtzeitraum zu berücksichtigende Schallquellen

befinden, wie beispielsweise Lüftungsanlagen an Mastställen, Getreidesilos etc. Im Umfeld der geplanten WEA sind einige Stallanlagen zur Milchviehhaltung vorhanden, welche jedoch mittels Schwerkraftlüftung belüftet werden, d.h. es sind keine Lüftungsanlagen installiert. Daher ist von keinen zu berücksichtigenden nächtlichen Immissionen auszugehen. Laut Auskunft vom Landkreis Ammerland (E-Mail Herr Herbers vom 07.07.2016) sind keine Mastställe mit Lüftungsanlagen vorhanden.

Herr Herbers vom Landkreis Ammerland wies ebenfalls darauf hin, dass der schalltechnische Einfluss des Industriegebietes Liethe, etwa 1,7 km südwestlich der geplanten WEA, zu beurteilen und ggf. zu berücksichtigen sei.
Im Zuge der Ortsbegehung wurde vor Ort festgestellt, dass verschiedene Betriebe im Industriegebiet Liethe, an den Straßen Rehornweg und Am Liethegleis, angesiedelt sind. So findet sich hier z.B. ein großes Tiefkühl-Lagerhaus der Fa. Nordfrost, eine Kartbahn, eine KfZ-Werkstatt, ein Landmaschinen-Betrieb, Ingenieur- und Architektenbüros, Elektrotechnik- und Handwerkerbetriebe sowie weitere. Als größerer Betrieb ist auch die Fa. Brötje zu nennen, deren Betriebsgelände allerdings noch weiter vom Windpark entfernt auf der gegenüberliegenden Straßenseite weiter westlich liegt.
Neben der gewerblichen Nutzung findet an mehreren Stellen im Industriegebiet Liethe eine Wohnnutzung statt, hier sind z.B. die Adressen Am Liethegleis 14, Rehornweg 18, 16 und 22 zu nennen. Diese Wohnhäuser befinden sich eher im nordöstlichen Bereich des Industriegebietes, d.h. dem Windpark zugewandt. Zwar gelten für die Wohnnutzung in Gewerbegebieten gem. TA Lärm nachts höhere Richtwerte als beispielsweise für die Lage im Außenbereich, allerdings ist auch dort ein nächtlicher Immissionsrichtwert von 50 dB(A) einzuhalten. Es ist aufgrund der aktuellen Nutzung vor Ort nicht von nächtlichen Schallemissionen durch die vorhandenen Gewerbebetriebe auszugehen. Sollten im Einzelfall doch eine nächtliche Geräuschemissionen erfolgen, so ist auszuschließen, dass diese Immissionspegel von 50 dB(A) an den Wohnhäusern wesentlich überschreiten. Da sich die Schallimmissionsprognose auf den hier untersuchten Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr) bezieht, ist von einem relevanten Einfluss des Industriegebietes nachts nicht auszugehen.
Unabhängig von den Schallemissionen der Gewerbebetriebe im Industriegebiet Liethe und auch der Produktionsstätte der weiter nördlich gelegenen BÜFA GmbH im Nachtzeitraum sind die Schallemissionen der 3 geplanten WEA an den Wohnhäusern in und an den Gewerbegebieten nicht relevant, da hier die Richtwerte auch bei Ansatz von Wohnnutzung im Außenbereich um weit mehr als 10 dB(A) unterschritten werden. Damit liegt sämtliche Wohnnutzung in und an den Gewerbegebieten gem. Abs. 2.2 a) TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereiches der geplanten WEA, da ein Abstand von mind. 10 dB(A) zum Richtwert eingehalten ist.

9 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Grundlage für die Berechnung der Geräuschimmissionen sind die Schallleistungspegel der Windenergieanlagen gem. Kap. 4 und des BHKW einer vorhandenen Biogasanlage gem. Kap. 8, sowie die Randbedingungen und Berechnungsgrundlagen gem. Kap. 6.

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem DECIBEL. Das Programmsystem führt die Schallausbreitungsrechnungen auf Grundlage der DIN ISO 9613-2 /6/ und dem Interimsverfahren /18/ durch. Die Berechnungen ermöglichen eine Analyse des Einflusses jeder Emissionsquelle auf die Geräuschimmission an jedem Immissionsort.

Berechnet werden die Zustände im Nachtzeitraum, da am Tage 15 dB(A) höhere Richtwerte möglich sind und dann die WEA mit ihren Schallpegeln in der Regel keinen relevanten Beitrag mehr leisten.

Es wurde eine Berechnung für die drei geplanten WEA (Zusatzbelastung) durchgeführt und dokumentiert. Die Vorbelastung aus neun WEA im Windpark Lehmden sowie die Vorbelastung aus der Biogasanlage wurde getrennt berechnet. Des Weiteren erfolgt eine Berechnung mit den insgesamt 12 vorhandenen und geplanten Anlagen (Gesamtbelastung ohen Biogasananlage). Die Addition der Schallanteile der berücksichtigten Biogasanlage bei Untersuchung der vollständigen Vor- und Gesamtbelastung erfolgt nur für die Immissionspunkte B, C, und D, auf die die Biogasanlage gem. TA Lärm noch einwirkt (Abstand zum Richtwert weniger als 10 dB(A)), durch eine logarithmische Addition.

Berechnet wurde die Vorbelastung durch das BHKW einer Biogasanlage an der Lehmder Straße nördlich des Planungsstandortes. In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung Biogasanlage

Immissions-punkt	Berechn. Schallpegel L_s [dB(A) bei v(10)=10 m/s	Richtwert [dB(A)]	Schallpegel L_s gerundet gem. TA Lärm [dB(A)]	Reserve zum Richtwert [dB(A)]
IP A	31,5 *)	45	31	14
IP B	35,5 **)	45	35	10
IP C	42,5	45	43	2
IP D	35,9	45	36	9
IP E	28,1	45	28	17
IP F	23,1	45	23	22
IP G	16,3	45	16	29
IP H	13,6	45	14	31
IP I	11,1	45	11	34
IP J	16,4	45	16	29

*) *) Der berechnete Schallimmissionspegel an diesem Immissionspunkt IP A beträgt 31,49...dB(A). Die ermittelten Beurteilungspegel werden in der obenstehenden Tabelle mit einer Nachkommastelle angegeben, in den Berechnungen werden sie jedoch mit zwei Nachkommastellen berücksichtigt (vgl. detaillierte Berechnungsergebnisse im Anhang). Vor dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten sind die Ergebnisse nach TA Lärm auf ganzzahlige Werte zu runden. Laut /7/ soll die Rundung gem. DIN 1333 erfolgen. Demnach ergibt sich aus dem berechneten Schallpegel von 31,49...dB(A) ein gerundeter Schallpegel von erst 31,5 dB(A) und dann 31 dB(A) und nicht 32 dB(A).

**) Der berechnete Schallpegel an diesem Immissionspunkt IP B beträgt 35,49...dB(A). Aus den gleichen Gründen wie oben erfolgt zuerst eine Rundung auf 35,5 dB(A) und dann auf 35 dB(A) und nicht 36 dB(A).

Als Immissionspunkt mit dem höchsten Immissionspegel ergibt sich in der Berechnung der Vorbelastung der IP C (Lehmder Str. 145, Lehmden) mit 42,5 dB(A). Zudem handelt es sich beim IP C um den Immissionspunkt mit dem geringsten Abstand zum Richtwert, der Richtwert für Wohnbebauung mit Lage im Außenbereich in Höhe von 45 dB(A) wird hier noch um 2 dB(A) unterschritten. Die Berechnung der Vorbelastung aus der Biogasanlage ergibt, dass die Richtwerte an allen Immissionspunkten eingehalten werden.

Die Immissionspunkte IP A, IP B (nur knapp) sowie E bis IP J liegen nicht mehr im Einwirkbereich der Vorbelastung, da an diesen Immissionsorten per Definition in 2.2 a) TA Lärm, ein Abstand von mind. 10 dB(A) zum Richtwert vorliegt. **Die Biogasanlage wirkt gem. TA Lärm, Kap. 2.2 a) nur auf die Immissionspunkte C und D ein, da nur hier der Abstand zum Richtwert von 10 dB(A) unterschritten wird. Dies ist den Berechnungsergebnissen im Anhang zu entnehmen. Nur für diese Immissionspunkte sowie IP B (nur knapp 10 dB(A) Abstand) wird die Biogasanlage bei der Berechnung der Vor- und Gesamtbelastung berücksichtigt.**

Berechnet wurde die Vorbelastung nachts durch neun bestehende WEA im Windpark Lehmden **und** durch das BHKW einer Biogasanlage an der Lehmder Straße nördlich des Planungsstandortes. In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 7: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung

Immissions-punkt	Berechn. Schallpegel L_s [dB(A) bei v(10)=10 m/s	Richtwert [dB(A)]	Schallpegel L_s gerundet gem. TA Lärm [dB(A)]	Reserve zum Richtwert [dB(A)]
IP A	44,1	45	44	1
IP B	44,5 *)	45	44	1
IP C	45,6	45	46	-1
IP D	42,4	45	42	3
IP E	40,2	45	40	5
IP F	40,4	45	40	5
IP G	39,3	45	39	6
IP H	38,0	45	38	7
IP I	42,1	45	42	3
IP J	39,7	45	40	5

*) Der berechnete Schallpegel an diesem Immissionspunkt IP B beträgt 44,49...dB(A). Aus den gleichen Gründen wie oben erfolgt zuerst eine Rundung auf 44,5 dB(A) und dann auf 44 dB(A) und nicht 45 dB(A).

Als Immissionspunkt mit dem höchsten Immissionspegel ergibt sich in der Berechnung der Vorbelastung IP C (Lehmder Str. 145, Lehmden) mit 46 dB(A). Zudem handelt es sich bei IP C um den Immissionspunkt mit einer gem. TA Lärm noch zulässigen Richtwertüberschreitung von 1 dB(A). Die am Immissionspunkt IP C eintreffenden Geräuschimmissionen werden je hälftig durch den Einfluss des BHKW der vorhandenen Biogasanlage und die vorhandenen WEA verursacht. Die Teil-Immissionspegel der vorhandenen WEA sind genauso hoch wie die der Biogasanlage.

Die Berechnung der Vorbelastung ergibt, dass die Richtwerte bis auf IP C an allen Immissionspunkten eingehalten werden.

Die an den Immissionspunkten IP G und IP H hervorgerufenen Immissionspegel sind nach 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm als nicht relevant zu bewerten, da hier der Richtwert um mind. 6 dB(A) unterschritten wird.

Berechnet wurde die Zusatzbelastung nachts durch die drei geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW - nachts im Modus 2.000 kW). In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 8: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung

Immissions-punkt	Berechn. Schallpegel L_s [dB(A) bei v(10)=10 m/s	Richtwert [dB(A)]	Schallpegel L_s gerundet gem. TA Lärm [dB(A)]	Reserve zum Richtwert [dB(A)]
IP A	38,6	45	39	6
IP B	38,9	45	39	6
IP C	38,5	45	39	6
IP D	38,4	45	38	7
IP E	38,6	45	39	6
IP F	40,3	45	40	5
IP G	37,7	45	38	7
IP H	34,4	45	34	11
IP I	32,9	45	33	12
IP J	31,2	45	31	14

Als Immissionspunkt mit dem höchsten Immissionspegel ergibt sich in der Berechnung der Zusatzbelastung IP F (Dwoweg 38, Lehmden) mit 40 dB(A). Zudem handelt es sich bei IP F um den Immissionspunkt mit dem geringsten Abstand zum Richtwert; der Richtwert für Wohnbebauung mit Lage im Außenbereich in Höhe von 45 dB(A) wird um einen Wert von 5 dB(A) unterschritten.

Die Berechnung der Zusatzbelastung durch die drei geplanten WEA ergibt, dass die Richtwerte an allen Immissionspunkten eingehalten werden.

Die an den Immissionspunkten IP A bis IP E und IP G hervorgerufenen Immissionspegel sind nach 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm als nicht relevant zu bewerten, da hier der Richtwert um mind. 6 dB(A) unterschritten wird. Die Immissionsorte IP H bis IP J liegen per Definition in 2.2 a) TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereiches der geplanten WEA, da jeweils ein Abstand von mind. 10 dB(A) zum Richtwert vorliegt.

Berechnet wurde die Gesamtbelastung nachts durch neun bestehende WEA im Windpark Lehmden, durch das BHKW einer Biogasanlage (nur IP B - D) an der Lehmder Straße nördlich des Planungsstandortes sowie durch die drei geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW – nachts im Modus 2.000 kW). In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 9: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung

Immissions-punkt	Berechn. Schallpegel L_s [dB(A) bei v(10)=10 m/s	Richtwert [dB(A)]	Schallpegel L_s gerundet gem. TA Lärm [dB(A)]	Reserve zum Richtwert [dB(A)]
IP A	45,2	45	45	0
IP B	**45,5**	45	**46**	**-1**
IP C	**46,3**	45	**46**	**-1**
IP D	43,9	45	44	1
IP E	42,5	45	43	2
IP F	43,4	45	43	2
IP G	41,6	45	42	3
IP H	39,6	45	40	5
IP I	42,6	45	43	2
IP J	40,3	45	40	5

Als Immissionspunkte mit dem höchsten Immissionspegel ergeben sich in der Berechnung der Gesamtbelastung die Immissionspunkte IP B (Lehmder Str. 125, Lehmden) und IP C (Lehmder Str. 145, Lehmden) mit einem Beurteilungspegel von jeweils 46 dB(A). Zudem handelt es sich bei den Immissionspunkten IP B und IP C um die Immissionspunkte mit dem geringsten Abstand zum Richtwert bzw. einer Richtwertüberschreitung. Hier wird der Richtwert für die Lage im Außenbereich um einen Wert von 1 dB(A) überschritten. Gemäß 3.2.1 Abs. 3 TA Lärm ist eine Überschreitung des Richtwertes zulässig, wenn diese infolge der vorhandenen Vorbelastung hervorgerufen wird. Im vorliegenden Fall wird der Richtwert am IP B bereits in der Vorbelastungssituation fast erreicht und am IP C bereits in der Vorbelastungssituation um 1 dB(A) überschritten, während die Zusatzbelastung die Immissionspunkte IP B und IP C nicht in relevantem Maße beeinflusst (s.o.). Demnach handelt es sich hierbei um eine nach TA Lärm zulässige Überschreitung des Richtwertes.

Die Berechnung der Gesamtbelastung ergibt, dass die Richtwerte, mit Ausnahme der zulässigen Überschreitung an den Immissionspunkten IP B und IP C, an allen Immissionspunkten eingehalten werden.

10 Beurteilung

Folgende Vorschriften werden zur Beurteilung herangezogen:

- BImSchG /3/ mit allen ergänzenden und relevanten Verordnungen
- TA Lärm /2/

Die Begutachtung erfolgt im Rahmen des BImSchG-Genehmigungsverfahrens. In den Berechnungsausdrucken ist der Belastungszustand durch die geplanten WEA aus schalltechnischer Sicht dokumentiert. Bewertet werden die Ergebnisse für die verschiedenen Immissionspunkte gemäß der relevanten Belastung nachts (22:00 bis 6:00Uhr). Aufgrund der um 15 dB(A) höheren Richtwerte tagsüber sind am Tage (6:00 bis 22:00 Uhr) generell höhere Emissionswerte möglich.

Unter Berücksichtigung der Unsicherheiten der Emissionsdaten und der Ausbreitungsberechnung enthalten die Berechnungen einen Zuschlag gem. LAI 2017 /7/ und in Anlehnung an WEE Niedersachsen /17/ zum Schallleistungspegel der drei geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW, Ausstattung mit Serrations - TES) bei Betrieb im Modus 2.000 KW von jeweils 2,1 dB(A). Hiermit ist sichergestellt, dass im Zuge der Bewertung eine 90 %-ige Eintrittswahrscheinlichkeit der Unterschreitung der Richtwerte im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze berücksichtigt wird.

Bereits in der Vorbelastung-Situation wird der am Immissionspunkt IP C (Lehmder Str. 145, Lehmden) geltende Richtwert um 1 dB(A) überschritten. Die am Immissionspunkt IP C eintreffenden Geräuschimmissionen werden je hälftig durch den Einfluss des BHKW der vorhandenen Biogasanlage und die vorhandenen WEA verursacht. Die Teil-Immissionspegel der vorhandenen WEA sind genauso hoch wie die der Biogasanlage.

Die Berechnung der Zusatzbelastung durch die drei geplanten WEA ergibt, dass die Richtwerte an allen Immissionspunkten eingehalten werden. Die Zusatzbelastung beeinflusst die Immissionspunkte IP A bis IP E und IP G in einem Ausmaß, dass dies gem. TA Lärm, Kap. 3.2.1, 2. Abs., als nicht relevant zu erachten ist. Die Immissionsorte IP H bis IP J liegen außerhalb des Einwirkungsbereiches der drei geplanten WEA.

Als Immissionspunkte mit dem höchsten Immissionspegel ergeben sich in der Berechnung der Gesamtbelastung die Immissionsorte IP B (Lehmder Str. 125, Lehmden) und IP C (Lehmder Str. 145, Lehmden). Zudem handelt es sich bei den Immissionsorten IP B und IP C um die Immissionspunkte mit dem geringsten Abstand zum Richtwert bzw. einer Richtwertüberschreitung. Hier wird der Richtwert für die Lage im Außenbereich um einen Wert von 1 dB(A) überschritten. Gemäß 3.2.1 Abs. 3 TA Lärm ist eine Überschreitung des Richtwertes zulässig, wenn diese infolge der vorhandenen Vorbelastung hervorgerufen wird. Im vorliegenden Fall wird der Richtwert am IP B bereits in der Vorbelastungssituation fast erreicht und am IP C bereits in der Vorbelastungssituation um 1 dB(A) überschritten, während die Zusatzbelastung die Immissionspunkte IP B und IP C nicht in relevantem Maße beeinflusst (s.o.).

Die Berechnung der Gesamtbelastung ergibt, dass die Richtwerte, mit Ausnahme der zulässigen Überschreitung an den Immissionspunkten IP B und IP C, an allen Immissionspunkten eingehalten werden.

Die drei geplanten Windenergieanlagen vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) können tagsüber bei Volllast (Betriebsmodus 0s) betrieben werden. Nachts müssen die 3 WEA jeweils im schallreduzierten Modus 2.000 kW betrieben werden. Aus schalltechnischer Sicht bestehen keine Bedenken bei Errichtung der Anlagen.

Oldenburg, den 05. Februar 2018

Dipl.-Ing. Roman Wagner vom Berg

11 Quellenverzeichnis

/1/ VDI 2058/1: Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft. Fassung vom Februar 1999

/2/ TA Lärm: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Fassung vom August 1998

/3/ BImSchG: Bundesimmissionsschutzgesetz Fassung vom September 2002, letzte Änderung Juni 2005

/4/ 4. BImSchV: Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes Fassung vom Juni 2005

/5/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau Teil 1: Berechnungsverfahren Fassung vom Juli 2002

/6/ DIN ISO 9613-2: „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren" Deutsche Fassung ISO 9613-2 vom Oktober 1999

/7/ LAI Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI): Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA); Stand 30.06.2016

/8/ LfU 2014 Bayrisches Landesamt für Umwelt (LfU) 2014: „Windkraftanlagen-beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?" , Aktualisierung im März 2014, Augsburg

/9/ Kötter 2007 Kötter Engineering Mai 2007: "Tieffrequente Geräusche in der Windenergieanlagentech-nik" in Lärmbekämpfung Bd. 2, Nr.3 Mai

/10/ DIN 45 680 DIN 45 680: "Messung und Bewertung tieffrequenter Geräusch-immissionen in der Nachbarschaft" von 1992 und Entwurf der DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen" vom August 2011

/11/ Hammler & Fichtner 2000: „Langzeit-Geräuschimmissionsmessungen an der 1-MW- Wind-energieanlage Nordex N54" Bayrisches Landesamt für Umwelt (LfU) 2000

/12/ Kötter 2010 Kötter Consulting Engineers: Schalltechnischer Bericht Nr.27257-1.006:-über die Ermittlung und Beurteilung der anlagenbezogenen Geräuschimmissionen der Windenergieanlagen im Windpark Hohen Pritz vom 26.05.2010

/13/ LUBW 2012 Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) „Physikalische Grundlagen und Messung von tieffrequentem Schall und Infraschall", 18. Umwelttoxikologisches Kolloquium Oktober 2012

/14/ Möller & Pedersen 2010 — Tieffrequenter Lärm von großen Windenergieanlagen , Abteilung für Akustik, Institut für Elektronische Systeme, Aalborg Universität

/15/ Piorr, Hillen & Janssen 2001 — Akustische Ringversuche zur Geräuschemissionsmessung an Windenergieanlagen. Fortschritte der Akustik, Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V., DEGA, von 2001

/16/ Agatz, Monika — Windenergie-Handbuch, 12. Ausgabe, Dezember 2015

/17/ Nds. Minist: f. Umwelt 2016 — Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen an Land (Windenergieerlass), Niedersächsisches Ministerialblatt 07/2016 vom 24.02.16, Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz

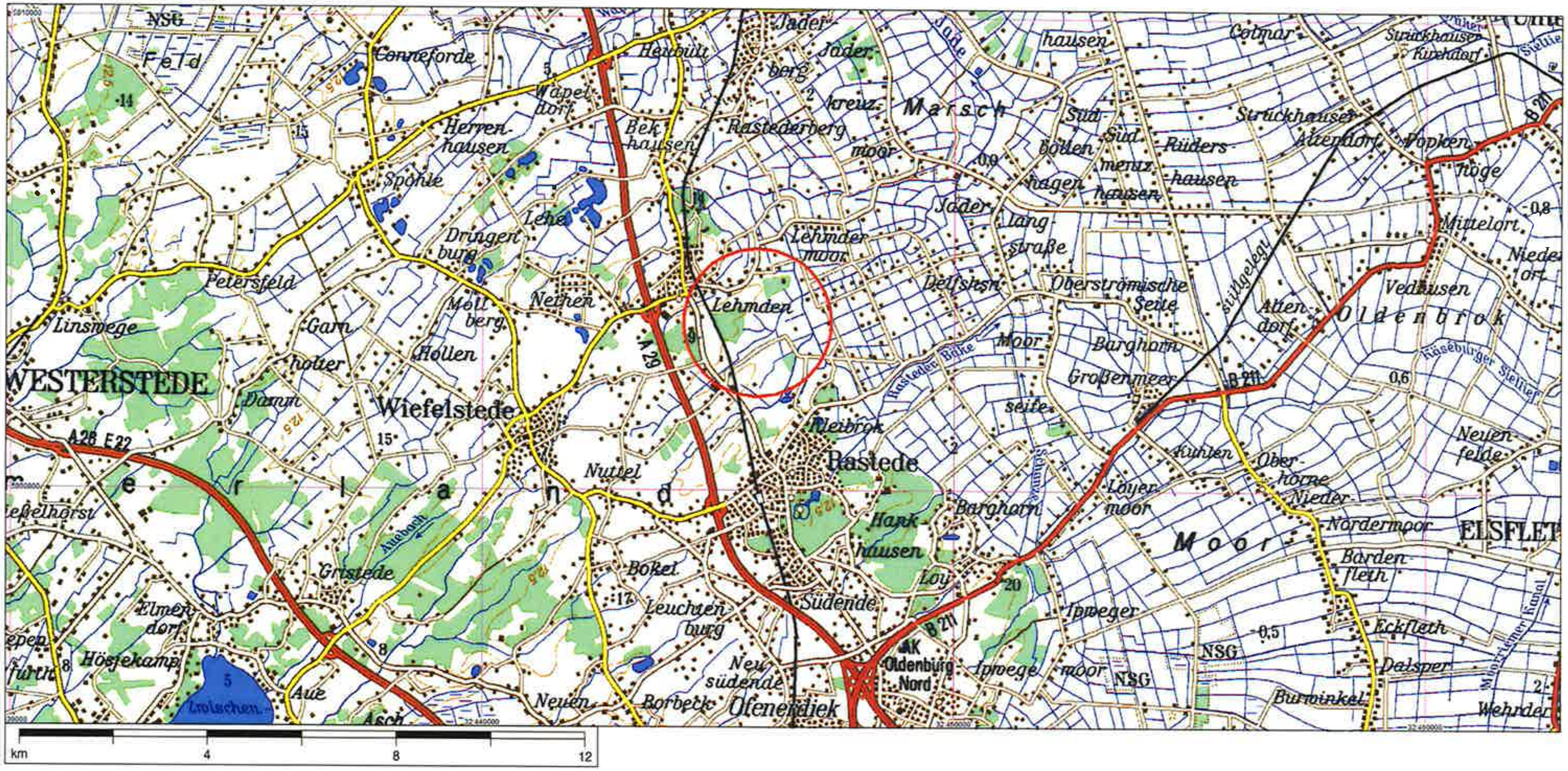
/18/ Interimsverfahren — Dokumentation zur Schallausbreitung; Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen; Fassung 2015-05.1

12 Anlagen zum Geräuschimmissionsgutachten 3 WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW) am Standort Lehmden

- 1 Blatt Übersichtsplan
- 2 Blatt Lageplan
- 2 Blatt Detailansichten Standort Lehmden (Nord & Süd)

- 4 Blatt Prüfung der Vorbelastung durch 2 gepl. WEA am Standort Lehmdermoor (Delfshausen): 2 x Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 4 Blatt Vorbelastung durch eine Biogasanlage - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 5 Blatt Vorbelastung durch 9 vorh. WEA im Windpark Lehmden: 9 x NEG Micon NM52 (900 kW) & 1 x Enercon E-58/10.58 (1 MW) - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 4 Blatt Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW,TES) - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 5 Blatt Gesamtbelastung durch 9 vorh. und 3 gepl. WEA - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung

- 3 Blatt Auszug aus Zusammenfassung der dreifachen schalltechnischen Vermessung des WEA-Typs Enercon E-58/10.58 mit Angabe der Herstellerangabe, Kötter Consulting Engineers, 25.03.2004
- 3 Blatt Auszug Zusammenfassung der dreifachen schalltechnischen Vermessung des WEA-Typs Enercon E-82 E2 (2,3 MW) in der Ausstattung mit Serrations (TES) bei Vollast-Betrieb (Betriebsmodus 0s) durch die Fa. Kötter Consulting Engineers, Bericht Nr. 214585-01.01, 15.12.2014
- 1 Blatt Auszug Zusammenfassung der einfachen schalltechnischen Vermessung des WEA-Typs Enercon E-82 E2 (2,3 MW) in der Ausstattung mit Serrations (TES) bei schallreduziertem Betriebsmodus 2.000 kW) durch die Fa. Kötter Consulting Engineers, Bericht Nr. 213498-02 02, 30.05.2014



© Landesvermessung Niedersachsen, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2000 - Seite (1,1)
TÜK 1:200000 Niedersachsen/Bremen

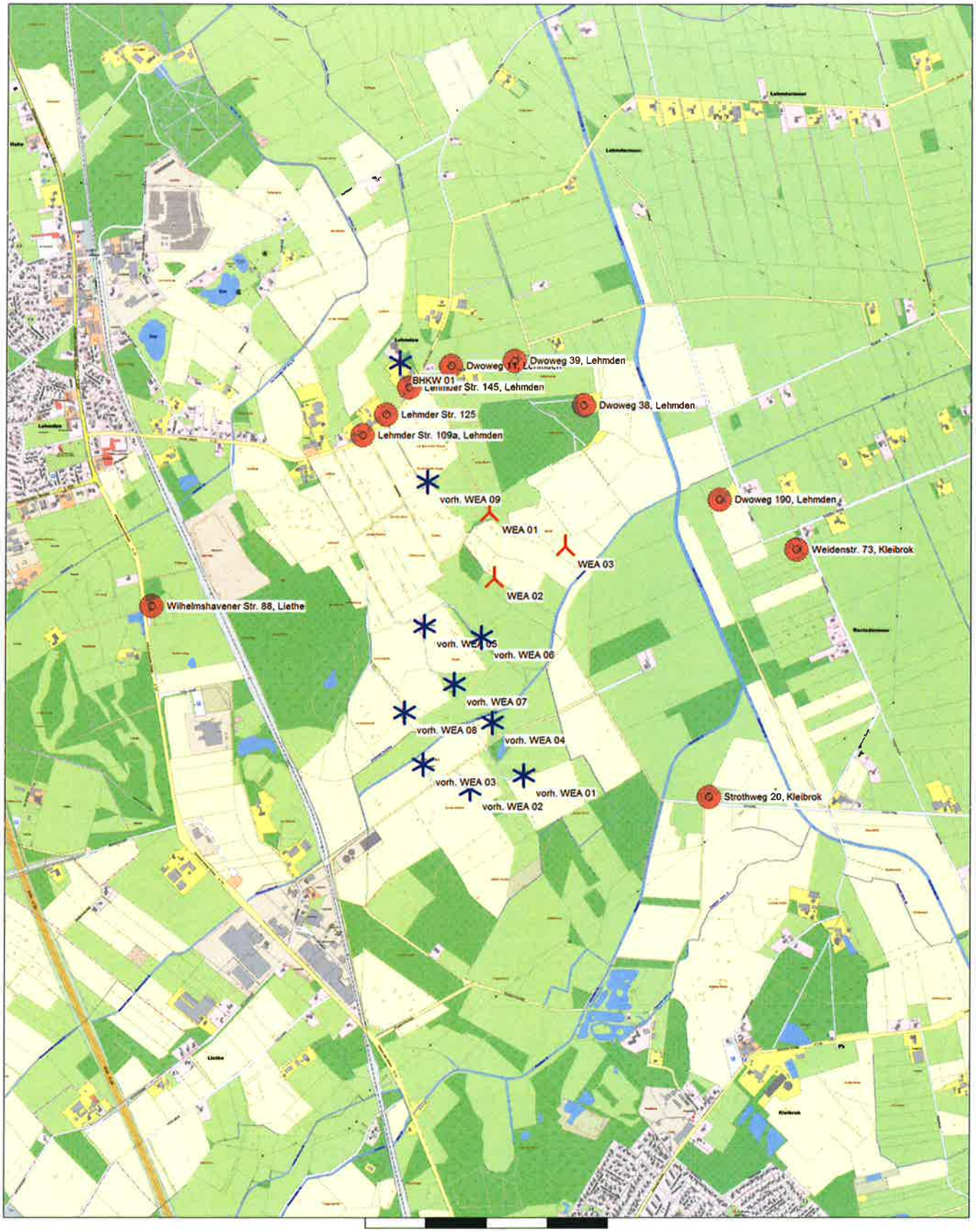
Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
11.07.2016 14:57/3.0.629

BASIS - Karte

Berechnung: Übersicht vorhandene WEA, Geplante WEA & Immissionspunkte



Karte: AK5 LGLN Rastede , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 446.016 Nord: 5.903.631

Neue WEA Existierende WEA Schall-Immissionsort

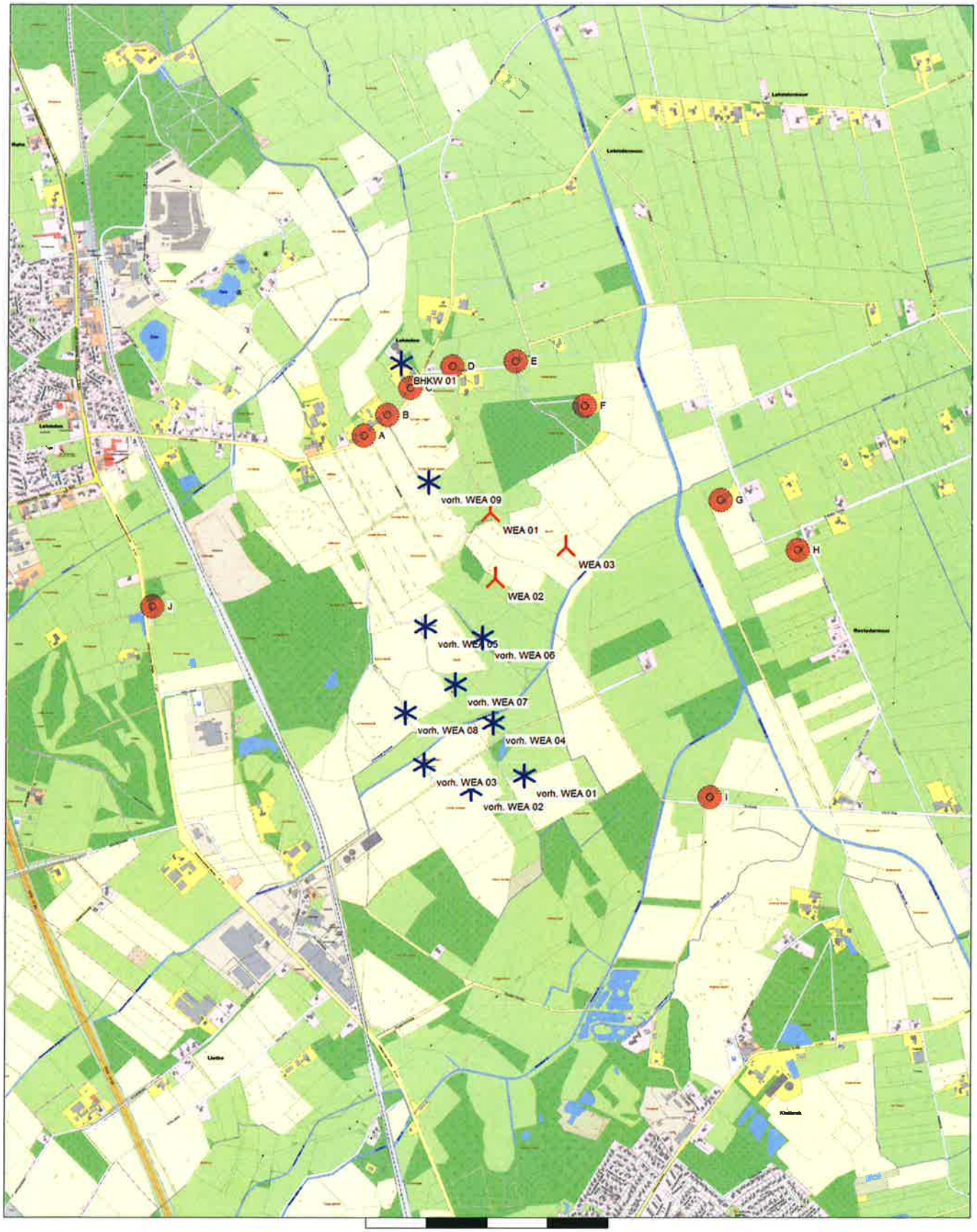
Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
11.07.2016 14:57/3.0.629

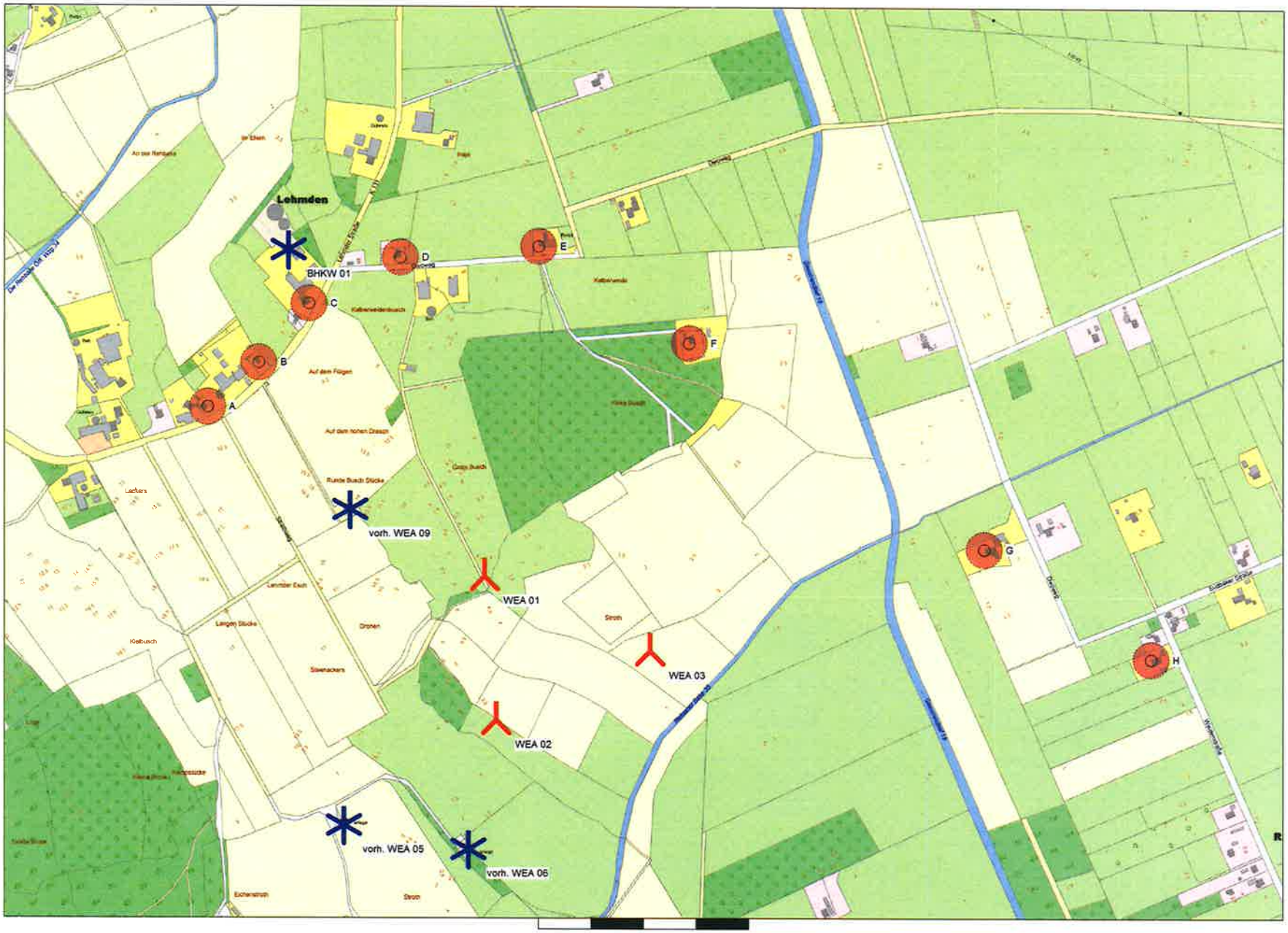
BASIS - Karte

Berechnung: Übersicht vorhandene WEA, Geplante WEA & Immissionspunkte



Karte: AK5 LGLN Rastede , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 446.016 Nord: 5.903.631

Neue WEA Existierende WEA Schall-Immissionsort



Neue WEA

Existierende WEA

Karte: AK5 LGLN Rastede , Maßstab 1:7.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 446.325 Nord: 5.904.256

Schall-Immissionsort

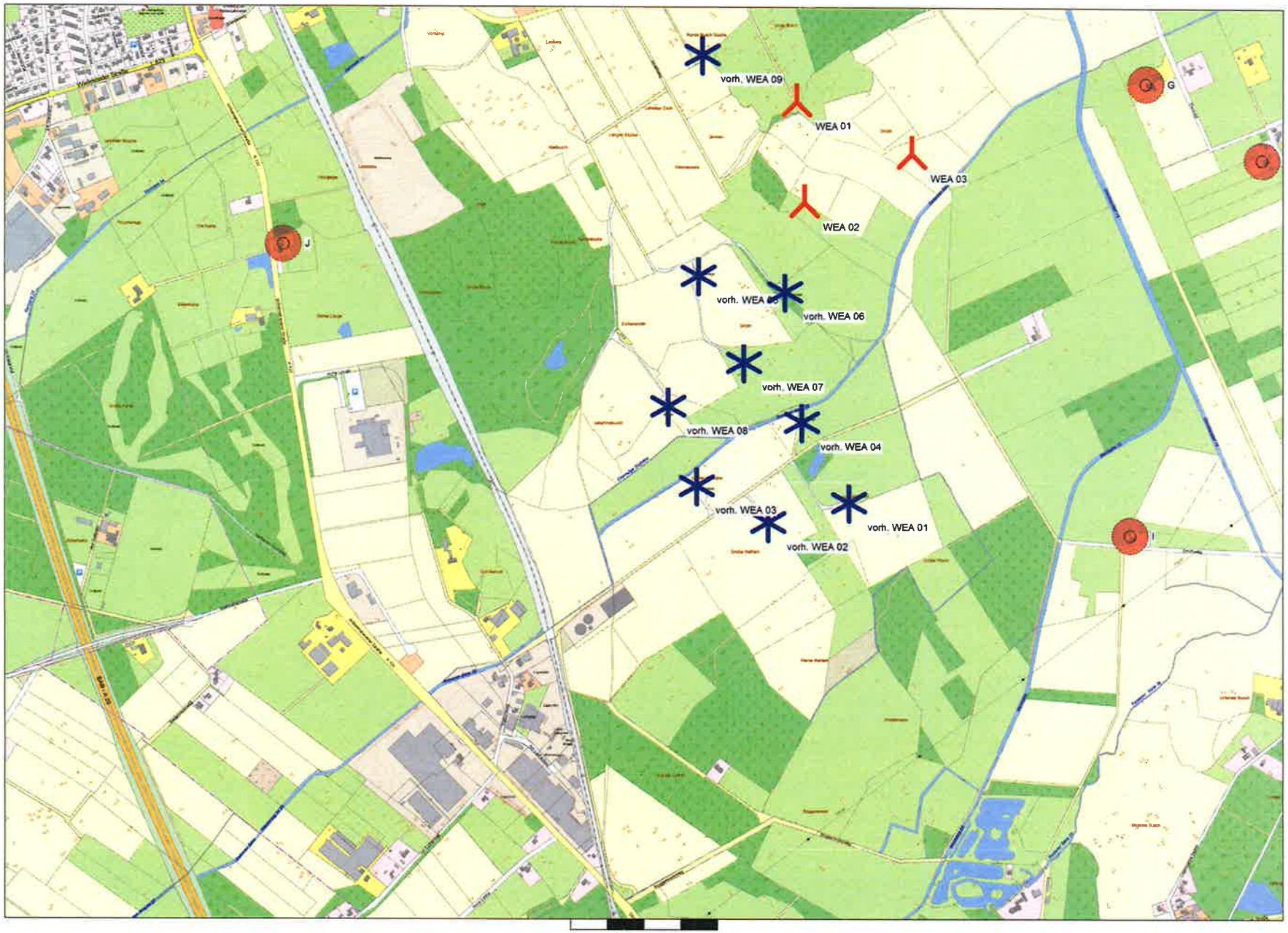
windPRO 3.0.629 © EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

Projekt:
Lehmden-Liethe

BASIS - Karte
Berechnung:
Übersicht vorhandene WEA, Geplante WEA & Immissionspunkte

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
11.07.2016 14:57/3.0.629



0 100 200 300 400 m

Karte: AK5 LGLN Rastede , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 445.599 Nord: 5.903.057

Neue WEA

Existierende WEA

Schall-Immissionsort

Projekt:
Lehmden-Liethe

BASIS - Karte

Berechnung:

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
11.07.2016 14:57/3.0.629

windPRO 3.0.629 © EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

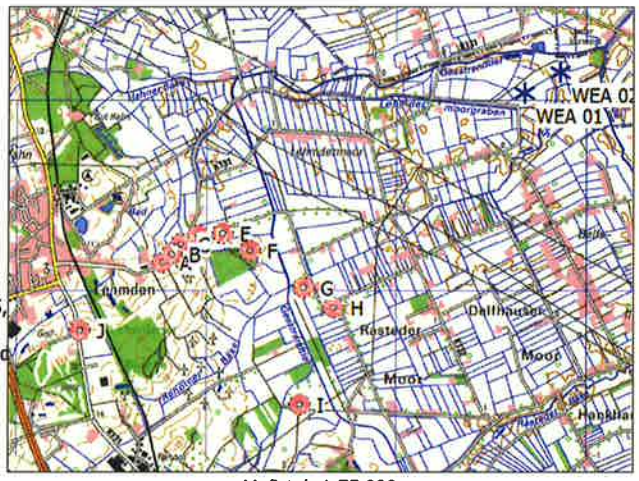
Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de
Berechnet:
03.02.2018 18:15/3.1.617

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Prüfung als mögl. Vorbelastung: 2 gepl. WEA am Standort Delfshausen

Schallberechnungs-Modell:
ISO 9613-2 Allgemein
Windgeschwindigkeit:
Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Bodeneffekt:
Keiner
Meteorologischer Koeffizient, C0:
0,0 dB
Art der Anforderung in der Berechnung:
1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)
Schallleistungspegel in der Berechnung:
Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)
Einzeltöne:
Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt: 5,
Aufpunkthöhe ü.Gr.:
5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Mod
verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:
0,0 dB(A)



Maßstab 1:75.000
* Existierende WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte Quelle	Name	Windgesch-windigkeit	LWA	Einzelton
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	
WEA 01	449.299	5.906.148	-0,1	WEA 01	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	3fach-Verm. Vollast_mit Oktavbanddaten zzgl 1,5 dB Zuschlag LAI 2017	(95%)	103,3	Nein
WEA 02	449.677	5.906.369	0,1	WEA 02	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	3fach-Verm. Vollast_mit Oktavbanddaten zzgl 1,5 dB Zuschlag LAI 2017	(95%)	103,3	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderung erfüllt? Schall
A	Lehmder Str. 109a, Lehmden	445.498	5.904.357	9,4	5,0	45,0	17,9	Ja
B	Lehmder Str. 125	445.595	5.904.441	7,5	5,0	45,0	18,3	Ja
C	Lehmder Str. 145, Lehmden	445.690	5.904.555	5,6	5,0	45,0	18,7	Ja
D	Dwoweg 11, Lehmden	445.864	5.904.643	2,8	5,0	45,0	19,4	Ja
E	Dwoweg 39, Lehmden	446.128	5.904.665	1,7	5,0	45,0	20,2	Ja
F	Dwoweg 38, Lehmden	446.415	5.904.480	5,0	5,0	45,0	20,8	Ja
G	Dwoweg 190, Lehmden	446.979	5.904.089	1,0	5,0	45,0	21,7	Ja
H	Weidenstr. 73, Kleibrok	447.297	5.903.880	1,4	5,0	45,0	22,0	Ja
I	Strothweg 20, Kleibrok	446.938	5.902.854	1,0	5,0	45,0	18,4	Ja
J	Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	444.625	5.903.646	17,5	5,0	45,0	15,0	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA 01	WEA 02
A	4202	4639
B	4078	4514
C	3945	4380
D	3750	4185
E	3501	3937
F	3332	3769
G	3102	3533
H	3025	3444
I	4053	4457
J	5302	5739

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de
Berechnet:
03.02.2018 18:15/3.1.617

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Prüfung als mögl. Vorbelastung: 2 gepl. WEA am Standort Delfshausen**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Allgemein 10,0 m/s

Annahmen

Cmet: Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A Lehmder Str. 109a, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	4.202	4.204	**15,53**	103,3	3,00	83,47	7,27	0,00	0,00	0,00	90,74
WEA 02	4.639	4.640	**14,24**	103,3	3,00	84,33	7,70	0,00	0,00	0,00	92,03
Summe	17,94										

Schall-Immissionsort: B Lehmder Str. 125

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	4.078	4.079	**15,92**	103,3	3,00	83,21	7,14	0,00	0,00	0,00	90,35
WEA 02	4.514	4.515	**14,60**	103,3	3,00	84,09	7,58	0,00	0,00	0,00	91,67
Summe	18,32										

Schall-Immissionsort: C Lehmder Str. 145, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	3.945	3.946	**16,35**	103,3	3,00	82,92	7,00	0,00	0,00	0,00	89,92
WEA 02	4.380	4.381	**14,99**	103,3	3,00	83,83	7,45	0,00	0,00	0,00	91,28
Summe	18,73										

Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	3.750	3.752	**17,00**	103,3	3,00	82,48	6,79	0,00	0,00	0,00	89,27
WEA 02	4.185	4.187	**15,58**	103,3	3,00	83,44	7,25	0,00	0,00	0,00	90,69
Summe	19,36										

Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	3.501	3.502	**17,88**	103,3	3,00	81,89	6,51	0,00	0,00	0,00	88,39
WEA 02	3.937	3.938	**16,37**	103,3	3,00	82,91	6,99	0,00	0,00	0,00	89,90
Summe	20,20										

Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	3.332	3.333	**18,50**	103,3	3,00	81,46	6,31	0,00	0,00	0,00	87,77
WEA 02	3.769	3.771	**16,93**	103,3	3,00	82,53	6,81	0,00	0,00	0,00	89,34
Summe	20,80										

Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	3.102	3.104	**19,40**	103,3	3,00	80,84	6,03	0,00	0,00	0,00	86,87
WEA 02	3.533	3.534	**17,76**	103,3	3,00	81,97	6,54	0,00	0,00	0,00	88,51
Summe	21,67										

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de
Berechnet:
03.02.2018 18:15/3.1.617

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Prüfung als mögl. Vorbelastung: 2 gepl. WEA am Standort Delfshausen**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Allgemein 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	3.025	3.027	**19,71**	103,3	3,00	80,62	5,94	0,00	0,00	0,00	86,56
WEA 02	3.444	3.445	**18,08**	103,3	3,00	81,74	6,44	0,00	0,00	0,00	88,19
Summe	21,98										

Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	4.053	4.055	**16,00**	103,3	3,00	83,16	7,11	0,00	0,00	0,00	90,27
WEA 02	4.457	4.458	**14,76**	103,3	3,00	83,98	7,52	0,00	0,00	0,00	91,51
Summe	18,43										

Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	5.302	5.302	**12,46**	103,3	3,00	85,49	8,31	0,00	0,00	0,00	93,79
WEA 02	5.739	5.740	**11,42**	103,3	3,00	86,18	8,68	0,00	0,00	0,00	94,85
Summe	14,99										

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de
Berechnet:
03.02.2018 18:15/3.1.617

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Prüfung als mögl. Vorbelastung: 2 gepl. WEA am Standort Delfshausen

Karte: TK50t Heubült akt. , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 448.401 Nord: 5.905.861

* Existierende WEA Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein. Windgesch- windigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Projekt:
Lehmden-Liethe

Beschreibung:
Wichtiger Hinweis:
Der in den Berechnungen angesetzte Schallleistungspegel für das Blockheizkraftwerk (BHKW) einer vorhandenen Biogasanlage (Betreiber Herr Müller, Lehmden) wurde über eine Rückrechnung von dem in der Genehmigung angegebenen Schalldruckpegel in 10 m Entfernung zu der Anlage ermittelt.

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:
18.01.2018 15:08/3.1.617

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung durch BHKW (Bioasanlage)

Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

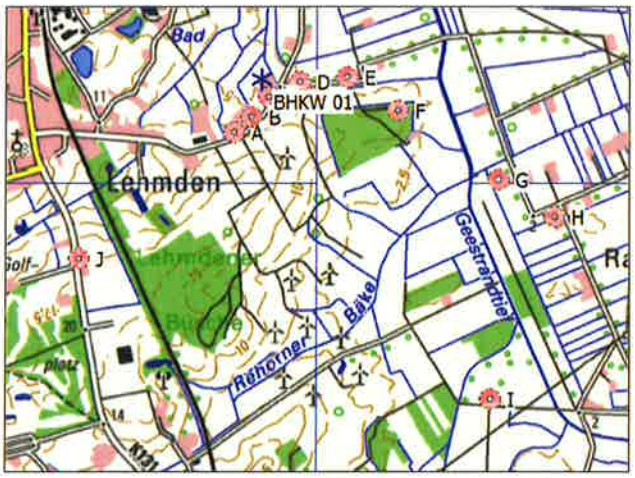
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:40.000
* Existierende WEA ● Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Name	Windgesch-windigkeit [m/s]	Status	LWA [dB(A)]	Einzelton
BHKW 01	445.651	5.904.658	4,4	BHKW (Biogasanl...	Nein	ABC	Experimental-1/1	1	1,0	3,0	USER	Anwenderwert	(95%)	Anwenderwert	95,0	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderung erfüllt? Schall
A	Lehmder Str. 109a, Lehmden	445.498	5.904.357	9,4	5,0	45,0	31,5	Ja
B	Lehmder Str. 125	445.595	5.904.441	7,5	5,0	45,0	35,5	Ja
C	Lehmder Str. 145, Lehmden	445.690	5.904.555	5,6	5,0	45,0	42,5	Ja
D	Dwoweg 11, Lehmden	445.864	5.904.643	2,8	5,0	45,0	35,9	Ja
E	Dwoweg 39, Lehmden	446.128	5.904.665	1,7	5,0	45,0	28,1	Ja
F	Dwoweg 38, Lehmden	446.415	5.904.480	5,0	5,0	45,0	23,1	Ja
G	Dwoweg 190, Lehmden	446.979	5.904.089	1,0	5,0	45,0	16,3	Ja
H	Weidenstr. 73, Kleibrok	447.297	5.903.880	1,4	5,0	45,0	13,6	Ja
I	Strothweg 20, Kleibrok	446.938	5.902.854	1,0	5,0	45,0	11,1	Ja
J	Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	444.625	5.903.646	17,5	5,0	45,0	16,4	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA BHKW 01
A	338
B	223
C	110
D	214
E	477
F	784
G	1444
H	1821
I	2216
J	1441

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung durch BHKW (Bioasanlage)**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA,ref:	Schalldruckpegel an WEA
K:	Einzeltöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A Lehmder Str. 109a, Lehmden

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BHKW 01	338	338	4,7	Ja	**31,49**	95,0	3,01	61,58	0,64	4,30	0,00	0,00	66,52
Summe	31,49												

Schall-Immissionsort: B Lehmder Str. 125

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BHKW 01	223	223	4,2	Ja	**35,49**	95,0	3,01	57,98	0,42	4,11	0,00	0,00	62,52
Summe	35,49												

Schall-Immissionsort: C Lehmder Str. 145, Lehmden

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BHKW 01	110	110	3,7	Ja	**42,51**	95,0	3,00	51,82	0,21	3,46	0,00	0,00	55,48
Summe	42,51												

Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BHKW 01	214	214	4,0	Ja	**35,90**	95,0	3,01	57,59	0,41	4,12	0,00	0,00	62,11
Summe	35,90												

Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BHKW 01	477	477	4,4	Ja	**28,06**	95,0	3,01	64,57	0,91	4,47	0,00	0,00	69,95
Summe	28,06												

Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BHKW 01	784	784	5,1	Ja	**23,06**	95,0	3,01	68,89	1,49	4,57	0,00	0,00	74,95
Summe	23,06												

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung durch BHKW (Bioasanlage)**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BHKW 01	1.444	1.444	3,3	Ja	**16,35**	95,0	3,01	74,19	2,74	4,72	0,00	0,00	81,66
Summe	16,35												

Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

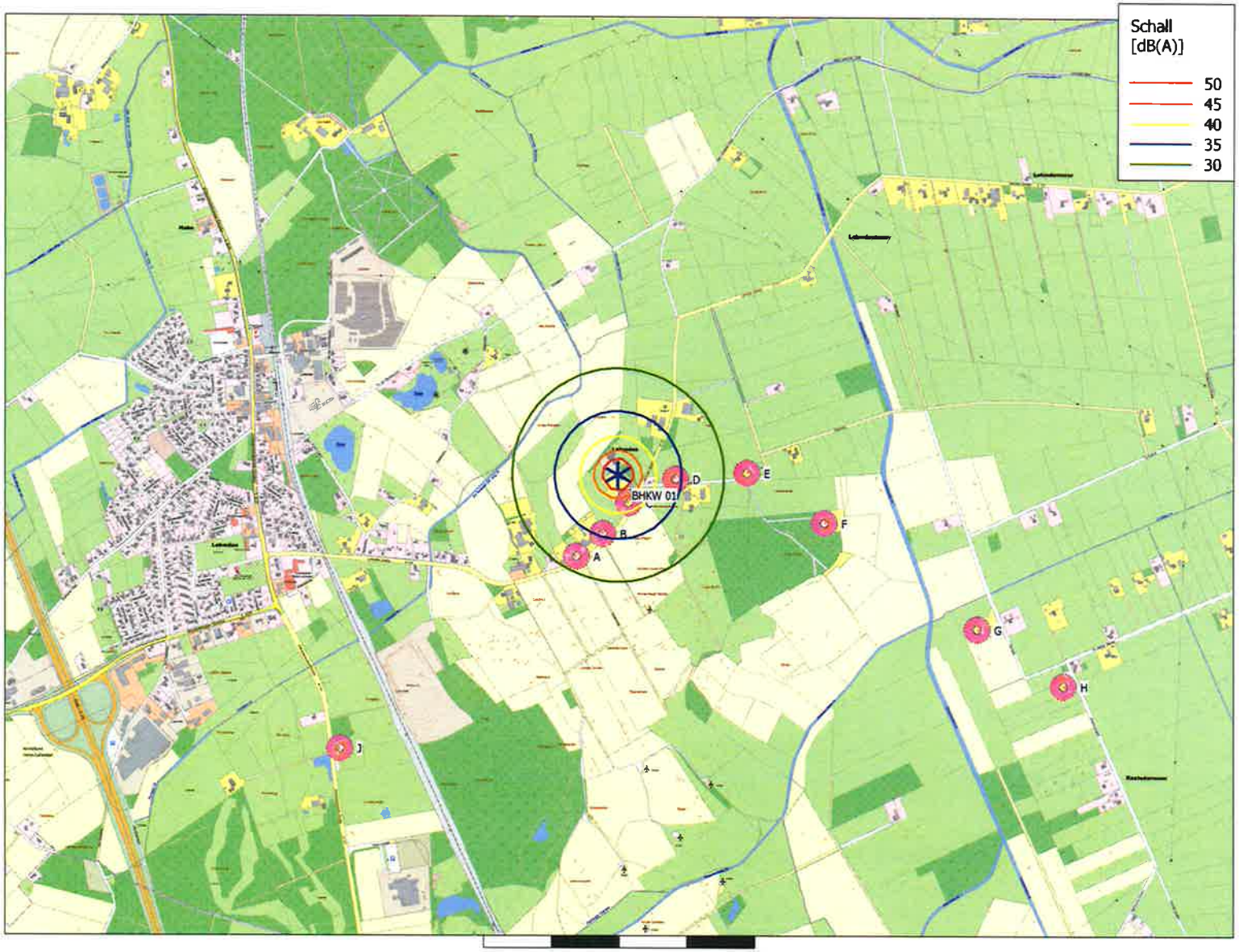
WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BHKW 01	1.821	1.821	3,9	Ja	**13,62**	95,0	3,01	76,21	3,46	4,73	0,00	0,00	84,39
Summe	13,62												

Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BHKW 01	2.216	2.216	3,2	Nein	**11,09**	95,0	3,01	77,91	4,21	4,80	0,00	0,00	86,92
Summe	11,09												

Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
BHKW 01	1.441	1.441	5,4	Ja	**16,43**	95,0	3,01	74,17	2,74	4,67	0,00	0,00	81,58
Summe	16,43												



Projekt:
Lehmden-Liethe

Beschreibung:
Wichtiger Hinweis:

Der in den Berechnungen angesetzte Schallleistungspegel für das Blockheizkraftwerk (BHKW) einer vorhandenen Biogasanlage (Betreiber Herr Müller, Lehmden) wurde über eine Rückrechnung von dem in der Genehmigung angegebenen Schalldruckpegel in 10 m Entfernung zu der Anlage ermittelt.

DECIBEL -
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:
Vorbelastung durch BHKW (Bioasanlage)

* Existierende WEA
Schall-Immissionsort

Karte: AK5 LGLN Rastede , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 445.651 Nord: 5.904.658
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgesch- windigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de
Berechnet:
18.01.2018 15:08/3.1.617

Projekt:
Lehmden-Liethe

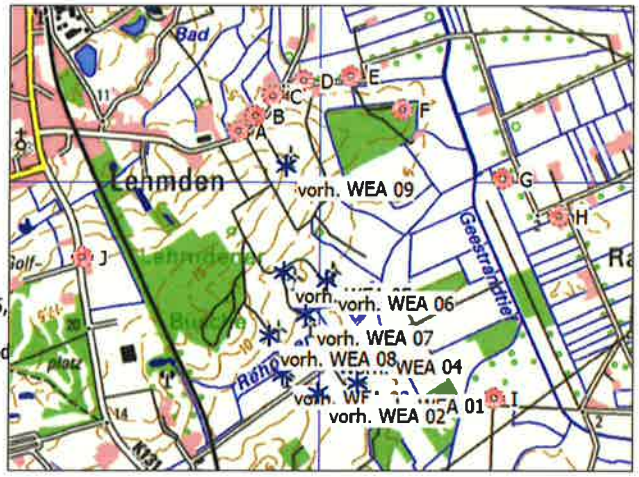
Beschreibung:
Wichtiger Hinweis:
Der in der Berechnung angesetzte Schallleistungspegel der vorhandenen WEA vom Typ NEG Micon NM52 stellt den vor Ort messtechnisch ermittelten Pegel dar. Für die vorhandene WEA Enercon E-58/10.58 wurde der genehmigte Pegel angesetzt, welcher der Herstellerangabe entspricht.

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de
Berechnet:
19.01.2018 14:20/3.1.617

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA WP Lehmden OHNE 1 BHKW (Bioasanlage)

Schallberechnungs-Modell:
ISO 9613-2 Allgemein
Windgeschwindigkeit:
Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Bodeneffekt:
Keiner
Meteorlogischer Koeffizient, C0:
0,0 dB
Art der Anforderung in der Berechnung:
1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)
Schallleistungspegel in der Berechnung:
Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)
Einzeltöne:
Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt: 5,
Aufpunkthöhe ü.Gr.:
5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Mod
verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:
0,0 dB(A)



Maßstab 1:40.000
* Existierende WEA ● Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Name	Windgesch-windigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
vorh. WEA 01	446.169	5.902.942	4,6	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 02	445.948	5.902.888	7,5	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 03	445.754	5.902.988	6,0	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 04	446.040	5.903.162	4,1	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 05	445.758	5.903.563	5,8	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 06	445.994	5.903.518	2,5	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 07	445.881	5.903.323	4,4	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 08	445.675	5.903.205	6,7	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 09	445.769	5.904.164	14,0	Enercon E-58/10.58	Ja	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	70,5	USER	OKTB genehm. Pegel WP Lehmden Herstellergarantie 101,0 dB(A)	(95%)	101,0	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderung erfüllt? Schall
A	Lehmder Str. 109a, Lehmden	445.498	5.904.357	9,4	5,0	45,0	44,1	Ja
B	Lehmder Str. 125	445.595	5.904.441	7,5	5,0	45,0	43,9	Ja
C	Lehmder Str. 145, Lehmden	445.690	5.904.555	5,6	5,0	45,0	42,5	Ja
D	Dwoweg 11, Lehmden	445.864	5.904.643	2,8	5,0	45,0	41,3	Ja
E	Dwoweg 39, Lehmden	446.128	5.904.665	1,7	5,0	45,0	40,2	Ja
F	Dwoweg 38, Lehmden	446.415	5.904.480	5,0	5,0	45,0	40,4	Ja
G	Dwoweg 190, Lehmden	446.979	5.904.089	1,0	5,0	45,0	39,3	Ja
H	Weidenstr. 73, Kleibrok	447.297	5.903.880	1,4	5,0	45,0	38,0	Ja
I	Strothweg 20, Kleibrok	446.938	5.902.854	1,0	5,0	45,0	42,1	Ja
J	Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	444.625	5.903.646	17,5	5,0	45,0	39,7	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA vorh. WEA 01	vorh. WEA 02	vorh. WEA 03	vorh. WEA 04	vorh. WEA 05	vorh. WEA 06	vorh. WEA 07	vorh. WEA 08	vorh. WEA 09
A	1566	1536	1392	1312	835	975	1103	1165	333
B	1605	1593	1462	1355	893	1006	1154	1239	327
C	1683	1687	1568	1436	994	1081	1247	1350	399
D	1728	1757	1659	1491	1085	1133	1320	1450	489
E	1723	1786	1718	1505	1163	1155	1364	1529	617
F	1557	1659	1632	1370	1128	1050	1274	1474	720
G	1403	1582	1647	1319	1330	1138	1338	1575	1212
H	1467	1674	1783	1447	1572	1352	1521	1758	1555
I	773	990	1192	949	1377	1154	1156	1311	1756
J	1697	1525	1306	1496	1136	1375	1297	1138	1255

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA WP Lehmden OHNE 1 BHKW (Bioasanlage)**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Allgemein 10,0 m/s

Annahmen

Cmet: Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A Lehmder Str. 109a, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.566	1.567	**28,58**	104,5	3,00	74,90	4,01	0,00	0,00	0,00	78,92
vorh. WEA 02	1.536	1.537	**28,80**	104,5	3,00	74,74	3,96	0,00	0,00	0,00	78,70
vorh. WEA 03	1.392	1.394	**29,91**	104,5	3,00	73,88	3,70	0,00	0,00	0,00	77,58
vorh. WEA 04	1.312	1.314	**30,57**	104,5	3,00	73,37	3,55	0,00	0,00	0,00	76,92
vorh. WEA 05	835	838	**35,46**	104,5	3,00	69,46	2,57	0,00	0,00	0,00	72,04
vorh. WEA 06	975	977	**33,82**	104,5	3,00	70,80	2,88	0,00	0,00	0,00	73,67
vorh. WEA 07	1.103	1.104	**32,49**	104,5	3,00	71,86	3,14	0,00	0,00	0,00	75,00
vorh. WEA 08	1.165	1.167	**31,89**	104,5	3,00	72,34	3,27	0,00	0,00	0,00	75,61
vorh. WEA 09	333	340	**41,06**	101,0	3,00	61,63	1,31	0,00	0,00	0,00	62,93

Summe 44,08

Schall-Immissionsort: B Lehmder Str. 125

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.605	1.607	**28,29**	104,5	3,00	75,12	4,08	0,00	0,00	0,00	79,20
vorh. WEA 02	1.593	1.594	**28,38**	104,5	3,00	75,05	4,06	0,00	0,00	0,00	79,11
vorh. WEA 03	1.462	1.463	**29,36**	104,5	3,00	74,31	3,83	0,00	0,00	0,00	78,14
vorh. WEA 04	1.355	1.356	**30,22**	104,5	3,00	73,65	3,63	0,00	0,00	0,00	77,28
vorh. WEA 05	893	896	**34,75**	104,5	3,00	70,04	2,70	0,00	0,00	0,00	72,75
vorh. WEA 06	1.006	1.008	**33,48**	104,5	3,00	71,07	2,94	0,00	0,00	0,00	74,01
vorh. WEA 07	1.154	1.156	**31,99**	104,5	3,00	72,26	3,24	0,00	0,00	0,00	75,51
vorh. WEA 08	1.239	1.241	**31,21**	104,5	3,00	72,87	3,41	0,00	0,00	0,00	76,28
vorh. WEA 09	327	335	**41,19**	101,0	3,00	61,51	1,29	0,00	0,00	0,00	62,80

Summe 43,90

Schall-Immissionsort: C Lehmder Str. 145, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.683	1.684	**27,75**	104,5	3,00	75,53	4,22	0,00	0,00	0,00	79,74
vorh. WEA 02	1.687	1.688	**27,72**	104,5	3,00	75,55	4,23	0,00	0,00	0,00	79,77
vorh. WEA 03	1.568	1.570	**28,56**	104,5	3,00	74,92	4,02	0,00	0,00	0,00	78,93
vorh. WEA 04	1.436	1.438	**29,56**	104,5	3,00	74,15	3,78	0,00	0,00	0,00	77,94
vorh. WEA 05	994	997	**33,60**	104,5	3,00	70,97	2,92	0,00	0,00	0,00	73,89
vorh. WEA 06	1.081	1.083	**32,71**	104,5	3,00	71,69	3,10	0,00	0,00	0,00	74,79
vorh. WEA 07	1.247	1.249	**31,14**	104,5	3,00	72,93	3,43	0,00	0,00	0,00	76,35
vorh. WEA 08	1.350	1.352	**30,25**	104,5	3,00	73,62	3,62	0,00	0,00	0,00	77,24
vorh. WEA 09	399	406	**39,32**	101,0	3,00	63,17	1,50	0,00	0,00	0,00	64,67

Summe 42,52

Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.728	1.729	**27,44**	104,5	3,00	75,76	4,30	0,00	0,00	0,00	80,05
vorh. WEA 02	1.757	1.758	**27,24**	104,5	3,00	75,90	4,35	0,00	0,00	0,00	80,25
vorh. WEA 03	1.659	1.660	**27,91**	104,5	3,00	75,40	4,18	0,00	0,00	0,00	79,58
vorh. WEA 04	1.491	1.493	**29,13**	104,5	3,00	74,48	3,88	0,00	0,00	0,00	78,36
vorh. WEA 05	1.085	1.088	**32,66**	104,5	3,00	71,73	3,11	0,00	0,00	0,00	74,84
vorh. WEA 06	1.133	1.135	**32,19**	104,5	3,00	72,10	3,20	0,00	0,00	0,00	75,30
vorh. WEA 07	1.320	1.322	**30,50**	104,5	3,00	73,42	3,57	0,00	0,00	0,00	76,99
vorh. WEA 08	1.450	1.452	**29,44**	104,5	3,00	74,24	3,81	0,00	0,00	0,00	78,05
vorh. WEA 09	489	495	**37,36**	101,0	3,00	64,89	1,74	0,00	0,00	0,00	66,63

Summe 41,29

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA WP Lehmden OHNE 1 BHKW (Bioasanlage)**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Allgemein 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.723	1.725	**27,47**	104,5	3,00	75,73	4,29	0,00	0,00	0,00	80,02
vorh. WEA 02	1.786	1.787	**27,05**	104,5	3,00	76,04	4,39	0,00	0,00	0,00	80,44
vorh. WEA 03	1.718	1.720	**27,50**	104,5	3,00	75,71	4,28	0,00	0,00	0,00	79,99
vorh. WEA 04	1.505	1.507	**29,02**	104,5	3,00	74,56	3,91	0,00	0,00	0,00	78,47
vorh. WEA 05	1.163	1.165	**31,90**	104,5	3,00	72,33	3,26	0,00	0,00	0,00	75,59
vorh. WEA 06	1.155	1.157	**31,98**	104,5	3,00	72,27	3,25	0,00	0,00	0,00	75,51
vorh. WEA 07	1.364	1.366	**30,13**	104,5	3,00	73,71	3,65	0,00	0,00	0,00	77,36
vorh. WEA 08	1.529	1.531	**28,85**	104,5	3,00	74,70	3,95	0,00	0,00	0,00	78,65
vorh. WEA 09	617	622	**35,05**	101,0	3,00	66,87	2,07	0,00	0,00	0,00	68,94

Summe 40,23

Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.557	1.559	**28,64**	104,5	3,00	74,86	4,00	0,00	0,00	0,00	78,86
vorh. WEA 02	1.659	1.660	**27,91**	104,5	3,00	75,40	4,18	0,00	0,00	0,00	79,58
vorh. WEA 03	1.632	1.633	**28,10**	104,5	3,00	75,26	4,13	0,00	0,00	0,00	79,39
vorh. WEA 04	1.370	1.372	**30,09**	104,5	3,00	73,75	3,66	0,00	0,00	0,00	77,41
vorh. WEA 05	1.128	1.131	**32,23**	104,5	3,00	72,07	3,19	0,00	0,00	0,00	75,26
vorh. WEA 06	1.050	1.052	**33,02**	104,5	3,00	71,44	3,03	0,00	0,00	0,00	74,47
vorh. WEA 07	1.274	1.276	**30,90**	104,5	3,00	73,12	3,48	0,00	0,00	0,00	76,59
vorh. WEA 08	1.474	1.476	**29,26**	104,5	3,00	74,38	3,85	0,00	0,00	0,00	78,23
vorh. WEA 09	720	724	**33,49**	101,0	3,00	68,19	2,31	0,00	0,00	0,00	70,50

Summe 40,41

Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.403	1.405	**29,82**	104,5	3,00	73,96	3,72	0,00	0,00	0,00	77,68
vorh. WEA 02	1.582	1.584	**28,46**	104,5	3,00	74,99	4,04	0,00	0,00	0,00	79,04
vorh. WEA 03	1.647	1.649	**27,99**	104,5	3,00	75,34	4,16	0,00	0,00	0,00	79,50
vorh. WEA 04	1.319	1.321	**30,51**	104,5	3,00	73,42	3,56	0,00	0,00	0,00	76,98
vorh. WEA 05	1.330	1.332	**30,42**	104,5	3,00	73,49	3,58	0,00	0,00	0,00	77,07
vorh. WEA 06	1.138	1.140	**32,14**	104,5	3,00	72,14	3,21	0,00	0,00	0,00	75,35
vorh. WEA 07	1.338	1.340	**30,35**	104,5	3,00	73,54	3,60	0,00	0,00	0,00	77,14
vorh. WEA 08	1.575	1.577	**28,50**	104,5	3,00	74,96	4,03	0,00	0,00	0,00	78,99
vorh. WEA 09	1.212	1.215	**27,94**	101,0	3,00	72,69	3,36	0,00	0,00	0,00	76,05

Summe 39,33

Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.467	1.469	**29,32**	104,5	3,00	74,34	3,84	0,00	0,00	0,00	78,17
vorh. WEA 02	1.674	1.676	**27,80**	104,5	3,00	75,48	4,20	0,00	0,00	0,00	79,69
vorh. WEA 03	1.783	1.784	**27,07**	104,5	3,00	76,03	4,39	0,00	0,00	0,00	80,42
vorh. WEA 04	1.447	1.449	**29,47**	104,5	3,00	74,22	3,80	0,00	0,00	0,00	78,02
vorh. WEA 05	1.572	1.574	**28,53**	104,5	3,00	74,94	4,03	0,00	0,00	0,00	78,97
vorh. WEA 06	1.352	1.354	**30,23**	104,5	3,00	73,63	3,63	0,00	0,00	0,00	77,26
vorh. WEA 07	1.521	1.523	**28,90**	104,5	3,00	74,65	3,94	0,00	0,00	0,00	78,59
vorh. WEA 08	1.758	1.759	**27,24**	104,5	3,00	75,91	4,35	0,00	0,00	0,00	80,25
vorh. WEA 09	1.555	1.557	**25,15**	101,0	3,00	74,85	4,00	0,00	0,00	0,00	78,84

Summe 37,96

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA WP Lehmden OHNE 1 BHKW (Bioasanlage)**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Allgemein 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

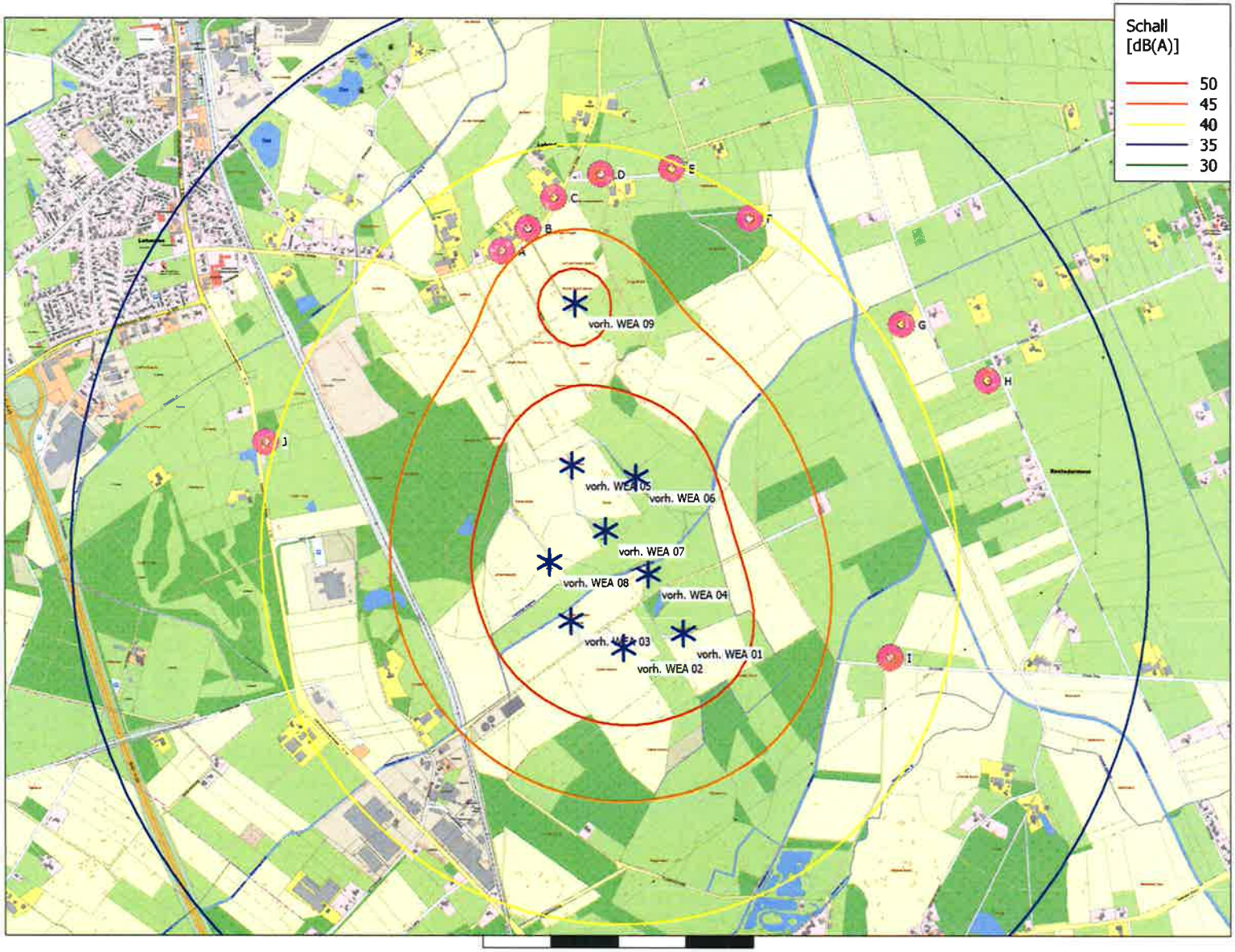
WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	773	777	**36,25**	104,5	3,00	68,81	2,44	0,00	0,00	0,00	71,24
vorh. WEA 02	990	993	**33,65**	104,5	3,00	70,94	2,91	0,00	0,00	0,00	73,85
vorh. WEA 03	1.192	1.194	**31,63**	104,5	3,00	72,54	3,32	0,00	0,00	0,00	75,86
vorh. WEA 04	949	951	**34,10**	104,5	3,00	70,57	2,82	0,00	0,00	0,00	73,39
vorh. WEA 05	1.377	1.379	**30,03**	104,5	3,00	73,79	3,67	0,00	0,00	0,00	77,46
vorh. WEA 06	1.154	1.156	**31,99**	104,5	3,00	72,26	3,24	0,00	0,00	0,00	75,50
vorh. WEA 07	1.156	1.158	**31,97**	104,5	3,00	72,27	3,25	0,00	0,00	0,00	75,52
vorh. WEA 08	1.311	1.313	**30,58**	104,5	3,00	73,37	3,55	0,00	0,00	0,00	76,92
vorh. WEA 09	1.756	1.758	**23,75**	101,0	3,00	75,90	4,34	0,00	0,00	0,00	80,24

Summe 42,07

Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.697	1.698	**27,65**	104,5	3,00	75,60	4,24	0,00	0,00	0,00	79,84
vorh. WEA 02	1.525	1.526	**28,88**	104,5	3,00	74,67	3,94	0,00	0,00	0,00	78,61
vorh. WEA 03	1.306	1.308	**30,63**	104,5	3,00	73,33	3,54	0,00	0,00	0,00	76,87
vorh. WEA 04	1.496	1.497	**29,10**	104,5	3,00	74,50	3,89	0,00	0,00	0,00	78,39
vorh. WEA 05	1.136	1.137	**32,17**	104,5	3,00	72,12	3,21	0,00	0,00	0,00	75,32
vorh. WEA 06	1.375	1.376	**30,05**	104,5	3,00	73,78	3,67	0,00	0,00	0,00	77,44
vorh. WEA 07	1.297	1.299	**30,70**	104,5	3,00	73,27	3,52	0,00	0,00	0,00	76,79
vorh. WEA 08	1.138	1.140	**32,14**	104,5	3,00	72,14	3,21	0,00	0,00	0,00	75,35
vorh. WEA 09	1.255	1.257	**27,57**	101,0	3,00	72,99	3,44	0,00	0,00	0,00	76,43

Summe 39,72



Karte: AK5 LGLN Rastede , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 445.922 Nord: 5.903.526

* Existierende WEA

Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein. Windgesch- windigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Projekt:

Lehmden-Liethe

Beschreibung:

Wichtiger Hinweis:
Der in der Berechnung angesetzte Schallleistungspegel der vorhandenen WEA vom Typ NEG Micon NM52 stellt den vor Ort messtechnisch ermittelten Pegel dar. Für die vorhandene WEA Enercon E-58/10.58 wurde der genehmigte Pegel angesetzt, welcher der Herstellerangabe entspricht.

DECIBEL -

Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung:

Vorbelastung durch 9 vorh. WEA WP Lehmden OHNE 1 BHKW (Bioasanlage)

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:
19.01.2018 14:20/3.1.617

Projekt:
Lehmden-Liethe

Beschreibung:
Wichtiger Hinweis:
Der in der Berechnung angesetzte Schallleistungspegel der geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) mit 108,4 m Nabenhöhe stellt den maximalen Wert aus einer einfachen Vermessung dieses WEA-Typs zzgl. Sicherheitszuschlag dar. Gemäß LAI 2017 /7/ und in Anlehnung an Windenergieerlass Niedersachsen vom 24.02.2016 wird ein emissionsseitiger Zuschlag in Höhe von 2,1 dB(A) je WEA berücksichtigt.

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de
Berechnet:
19.01.2018 14:56/3.1.617

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) ALLE WEA Mode 2000

Schallberechnungs-Modell:
ISO 9613-2 Allgemein
Windgeschwindigkeit:
Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Bodeneffekt:
Keiner
Meteorlogischer Koeffizient, C0:
0,0 dB
Art der Anforderung in der Berechnung:
1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)
Schallleistungspegel in der Berechnung:
Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)
Einzeltöne:
Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt: 5,0 dB(A)
Aufpunkthöhe ü.Gr.:
5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell
verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:
0,0 dB(A)

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte Quelle	Name	Windgesch-windigkeit	LWA	Einzelton
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	
WEA 01	446.026	5.904.036	4,6	Enercon E-82 E2 TES (...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	1fach-Verm. Mode 2,0 MW_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017	(95%)	101,6	Nein
WEA 02	446.048	5.903.762	3,3	Enercon E-82 E2 TES (...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	1fach-Verm. Mode 2,0 MW_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017	(95%)	101,6	Nein
WEA 03	446.341	5.903.894	1,7	Enercon E-82 E2 TES (...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	1fach-Verm. Mode 2,0 MW_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017	(95%)	101,6	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderung erfüllt? Schall
A	Lehmder Str. 109a, Lehmden	445.498	5.904.357	9,4	5,0	45,0	38,6	Ja
B	Lehmder Str. 125	445.595	5.904.441	7,5	5,0	45,0	38,9	Ja
C	Lehmder Str. 145, Lehmden	445.690	5.904.555	5,6	5,0	45,0	38,5	Ja
D	Dwoweg 11, Lehmden	445.864	5.904.643	2,8	5,0	45,0	38,4	Ja
E	Dwoweg 39, Lehmden	446.128	5.904.665	1,7	5,0	45,0	38,6	Ja
F	Dwoweg 38, Lehmden	446.415	5.904.480	5,0	5,0	45,0	40,3	Ja
G	Dwoweg 190, Lehmden	446.979	5.904.089	1,0	5,0	45,0	37,7	Ja
H	Weidenstr. 73, Kleibrok	447.297	5.903.880	1,4	5,0	45,0	34,4	Ja
I	Strothweg 20, Kleibrok	446.938	5.902.854	1,0	5,0	45,0	32,9	Ja
J	Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	444.625	5.903.646	17,5	5,0	45,0	31,2	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA WEA 01	WEA 02	WEA 03
A	618	810	962
B	592	816	925
C	618	870	928
D	628	900	888
E	637	907	800
F	590	806	591
G	954	986	667
H	1281	1255	957
I	1493	1271	1199
J	1454	1428	1734

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) ALLE WEA Mode 2000**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Allgemein 10,0 m/s

Annahmen

Cmet: Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A Lehmder Str. 109a, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	618	626	**35,87**	101,6	3,00	66,93	1,83	0,00	0,00	0,00	68,76
WEA 02	810	816	**33,15**	101,6	3,00	69,23	2,25	0,00	0,00	0,00	71,49
WEA 03	962	967	**31,36**	101,6	3,00	70,71	2,57	0,00	0,00	0,00	73,27
Summe	38,63										

Schall-Immissionsort: B Lehmder Str. 125

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	592	600	**36,30**	101,6	3,00	66,56	1,77	0,00	0,00	0,00	68,34
WEA 02	816	822	**33,07**	101,6	3,00	69,30	2,27	0,00	0,00	0,00	71,57
WEA 03	925	930	**31,77**	101,6	3,00	70,37	2,49	0,00	0,00	0,00	72,87
Summe	38,92										

Schall-Immissionsort: C Lehmder Str. 145, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	618	627	**35,86**	101,6	3,00	66,94	1,83	0,00	0,00	0,00	68,78
WEA 02	870	876	**32,41**	101,6	3,00	69,85	2,38	0,00	0,00	0,00	72,23
WEA 03	928	933	**31,74**	101,6	3,00	70,40	2,50	0,00	0,00	0,00	72,90
Summe	38,51										

Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	628	637	**35,70**	101,6	3,00	67,08	1,86	0,00	0,00	0,00	68,94
WEA 02	900	906	**32,05**	101,6	3,00	70,14	2,44	0,00	0,00	0,00	72,59
WEA 03	888	894	**32,19**	101,6	3,00	70,03	2,42	0,00	0,00	0,00	72,44
Summe	38,43										

Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	637	646	**35,55**	101,6	3,00	67,21	1,88	0,00	0,00	0,00	69,08
WEA 02	907	913	**31,97**	101,6	3,00	70,21	2,46	0,00	0,00	0,00	72,66
WEA 03	800	807	**33,27**	101,6	3,00	69,13	2,23	0,00	0,00	0,00	71,37
Summe	38,63										

Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	590	599	**36,31**	101,6	3,00	66,55	1,77	0,00	0,00	0,00	68,32
WEA 02	806	813	**33,19**	101,6	3,00	69,20	2,25	0,00	0,00	0,00	71,45
WEA 03	591	599	**36,32**	101,6	3,00	66,55	1,77	0,00	0,00	0,00	68,32
Summe	40,27										

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) ALLE WEA Mode 2000**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Allgemein 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	954	960	**31,44**	101,6	3,00	70,65	2,55	0,00	0,00	0,00	73,20
WEA 02	986	992	**31,09**	101,6	3,00	70,93	2,62	0,00	0,00	0,00	73,55
WEA 03	667	675	**35,11**	101,6	3,00	67,58	1,94	0,00	0,00	0,00	69,53
Summe	37,72										

Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

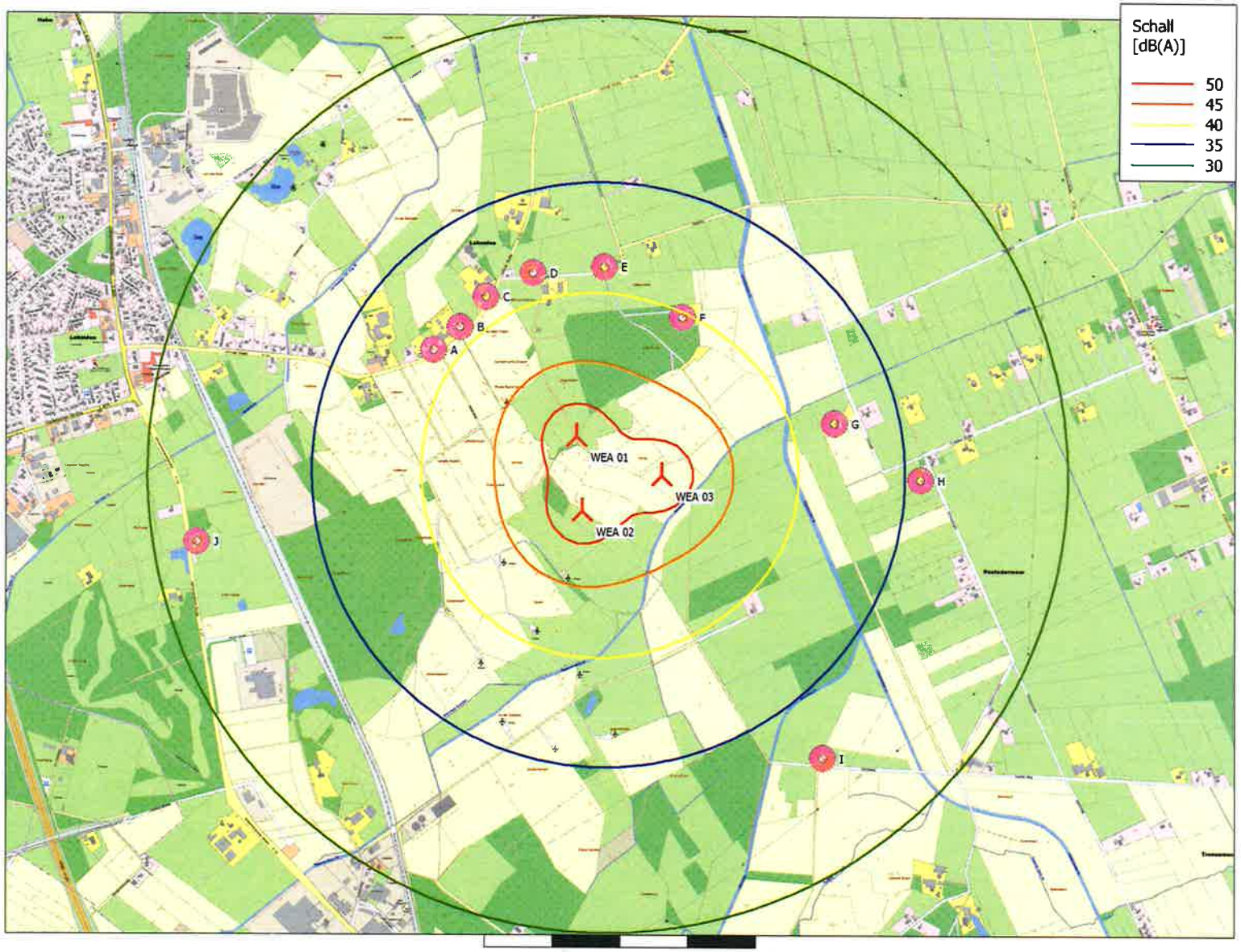
WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.281	1.286	**28,28**	101,6	3,00	73,18	3,18	0,00	0,00	0,00	76,36
WEA 02	1.255	1.259	**28,50**	101,6	3,00	73,00	3,13	0,00	0,00	0,00	76,13
WEA 03	957	962	**31,41**	101,6	3,00	70,67	2,56	0,00	0,00	0,00	73,22
Summe	34,42										

Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.493	1.497	**26,58**	101,6	3,00	74,50	3,55	0,00	0,00	0,00	78,06
WEA 02	1.271	1.276	**28,36**	101,6	3,00	73,12	3,16	0,00	0,00	0,00	76,28
WEA 03	1.199	1.204	**29,00**	101,6	3,00	72,61	3,03	0,00	0,00	0,00	75,64
Summe	32,87										

Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.454	1.457	**26,88**	101,6	3,00	74,27	3,48	0,00	0,00	0,00	77,75
WEA 02	1.428	1.431	**27,09**	101,6	3,00	74,11	3,44	0,00	0,00	0,00	77,55
WEA 03	1.734	1.736	**24,89**	101,6	3,00	75,79	3,95	0,00	0,00	0,00	79,74
Summe	31,17										



Karte: AK5 LGLN Rastede , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 446.184 Nord: 5.903.899

Neue WEA

Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein. Windgesch- windigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Projekt:

Lehmden-Liethe

Beschreibung:

Wichtiger Hinweis:
Der in der Berechnung angesetzte Schallleistungspegel der geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) mit 108,4 m Nabenhöhe stellt den maximalen Wert aus einer einfachen Vermessung dieses WEA-Typs zzgl. Sicherheitszuschlag dar. Gemäß LAI 2017 /7/ und in Anlehnung an Windenergieerlass Niedersachsen vom 24.02.2016 wird ein emissionsseitiger Zuschlag in Höhe von 2,1 dB(A) je WEA berücksichtigt.

DECIBEL -

Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung:

Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) ALLE WEA Mode 2000

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:
19.01.2018 14:56/3.1.617

Projekt:
Lehmden-Liethe

Beschreibung:
Wichtiger Hinweis:
Der in der Berechnung angesetzte Schallleistungspegel der geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) mit 108,4 m Nabenhöhe stellt den maximalenWert aus einer einfachen Vermessung dieses WEA-Typs zzgl. Sicherheitszuschlag dar. Gemäß LAI 2017 und in Anlehnung an den Windenergieerlass Niedersachsen vom 24.02.2016 wird ein emissionsseitiger Zuschlag in Höhe von 2,1 dB(A) je WEA berücksichtigt.
Der in der Berechnung angesetzte Schallleistungspegel der vorhandenen WEA vom Typ NEG Micon NM52 stellt den vor Ort messtechnisch ermittelten Pegel dar. Für die vorhandene WEA Enercon E-58/10.58 wurde der genehmigte Pegel angesetzt, welcher der Herstellerangabe entspricht.

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de
Berechnet:
19.01.2018 12:56/3.1.617

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 9 vorh. WEA WP Lehmden OHNE 1 BHKW (Bioasanlage) ALLE WEA Mode 2000

Schallberechnungs-Modell:
ISO 9613-2 Allgemein
Windgeschwindigkeit:
Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Bodeneffekt:
Keiner
Meteorlogischer Koeffizient, C0:
0,0 dB
Art der Anforderung in der Berechnung:
1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)
Schallleistungspegel in der Berechnung:
Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)
Einzeltöne:
Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt: 5,0 dB(A)
Aufpunkthöhe ü.Gr.:
5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell
verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:
0,0 dB(A)

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte Quelle	Name	Windgesch-windigkeit	LWA	Einzelton
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	
vorh. WEA 01	446.169	5.902.942	4,6	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 02	445.948	5.902.888	7,5	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 03	445.754	5.902.988	6,0	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 04	446.040	5.903.162	4,1	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 05	445.758	5.903.563	5,8	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 06	445.994	5.903.518	2,5	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 07	445.881	5.903.323	4,4	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 08	445.675	5.903.205	6,7	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 09	445.769	5.904.164	14,0	Enercon E-58/10.58	Ja	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	70,5	USER	OKTB genehm. Pegel WP Lehmden Herstellergarantie 101,0 dB(A)	(95%)	101,0	Nein
WEA 01	446.026	5.904.036	4,6	Enercon E-82 E2 TES (2,...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	1fach-Verm. Mode 2,0 MW_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017	(95%)	101,6	Nein
WEA 02	446.048	5.903.762	3,3	Enercon E-82 E2 TES (2,...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	1fach-Verm. Mode 2,0 MW_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017	(95%)	101,6	Nein
WEA 03	446.341	5.903.894	1,7	Enercon E-82 E2 TES (2,...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	1fach-Verm. Mode 2,0 MW_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017	(95%)	101,6	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderung erfüllt? Schall
A	Lehmder Str. 109a, Lehmden	445.498	5.904.357	9,4	5,0	45,0	45,2	**Nein**
B	Lehmder Str. 125	445.595	5.904.441	7,5	5,0	45,0	45,1	**Nein**
C	Lehmder Str. 145, Lehmden	445.690	5.904.555	5,6	5,0	45,0	44,0	Ja
D	Dwoweg 11, Lehmden	445.864	5.904.643	2,8	5,0	45,0	43,1	Ja
E	Dwoweg 39, Lehmden	446.128	5.904.665	1,7	5,0	45,0	42,5	Ja
F	Dwoweg 38, Lehmden	446.415	5.904.480	5,0	5,0	45,0	43,4	Ja
G	Dwoweg 190, Lehmden	446.979	5.904.089	1,0	5,0	45,0	41,6	Ja
H	Weidenstr. 73, Kleibrok	447.297	5.903.880	1,4	5,0	45,0	39,6	Ja
I	Strothweg 20, Kleibrok	446.938	5.902.854	1,0	5,0	45,0	42,6	Ja
J	Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	444.625	5.903.646	17,5	5,0	45,0	40,3	Ja

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
vorh. WEA 01	1566	1605	1683	1728	1723	1557	1403	1467	773	1697
vorh. WEA 02	1536	1593	1687	1757	1786	1659	1582	1674	990	1525
vorh. WEA 03	1392	1462	1568	1659	1718	1632	1647	1783	1192	1306
vorh. WEA 04	1312	1355	1436	1491	1505	1370	1319	1447	949	1496
vorh. WEA 05	835	893	994	1085	1163	1128	1330	1572	1377	1136
vorh. WEA 06	975	1006	1081	1133	1155	1050	1138	1352	1154	1375
vorh. WEA 07	1103	1154	1247	1320	1364	1274	1338	1521	1156	1297
vorh. WEA 08	1165	1239	1350	1450	1529	1474	1575	1758	1311	1138
vorh. WEA 09	333	327	399	489	617	720	1212	1555	1756	1255
WEA 01	618	592	618	628	637	590	954	1281	1493	1454
WEA 02	810	816	870	900	907	806	986	1255	1271	1428
WEA 03	962	925	928	888	800	591	667	957	1199	1734

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 9 vorh. WEA WP Lehmden OHNE 1 BHKW (Bioasanlage) ALLE WEA Mode 2000**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Allgemein 10,0 m/s

Annahmen

Cmet: Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A Lehmder Str. 109a, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.566	1.567	**28,58**	104,5	3,00	74,90	4,01	0,00	0,00	0,00	78,92
vorh. WEA 02	1.536	1.537	**28,80**	104,5	3,00	74,74	3,96	0,00	0,00	0,00	78,70
vorh. WEA 03	1.392	1.394	**29,91**	104,5	3,00	73,88	3,70	0,00	0,00	0,00	77,58
vorh. WEA 04	1.312	1.314	**30,57**	104,5	3,00	73,37	3,55	0,00	0,00	0,00	76,92
vorh. WEA 05	835	838	**35,46**	104,5	3,00	69,46	2,57	0,00	0,00	0,00	72,04
vorh. WEA 06	975	977	**33,82**	104,5	3,00	70,80	2,88	0,00	0,00	0,00	73,67
vorh. WEA 07	1.103	1.104	**32,49**	104,5	3,00	71,86	3,14	0,00	0,00	0,00	75,00
vorh. WEA 08	1.165	1.167	**31,89**	104,5	3,00	72,34	3,27	0,00	0,00	0,00	75,61
vorh. WEA 09	333	340	**41,06**	101,0	3,00	61,63	1,31	0,00	0,00	0,00	62,93
WEA 01	618	626	**35,87**	101,6	3,00	66,93	1,83	0,00	0,00	0,00	68,76
WEA 02	810	816	**33,15**	101,6	3,00	69,23	2,25	0,00	0,00	0,00	71,49
WEA 03	962	967	**31,36**	101,6	3,00	70,71	2,57	0,00	0,00	0,00	73,27

Summe 45,17

Schall-Immissionsort: B Lehmder Str. 125

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.605	1.607	**28,29**	104,5	3,00	75,12	4,08	0,00	0,00	0,00	79,20
vorh. WEA 02	1.593	1.594	**28,38**	104,5	3,00	75,05	4,06	0,00	0,00	0,00	79,11
vorh. WEA 03	1.462	1.463	**29,36**	104,5	3,00	74,31	3,83	0,00	0,00	0,00	78,14
vorh. WEA 04	1.355	1.356	**30,22**	104,5	3,00	73,65	3,63	0,00	0,00	0,00	77,28
vorh. WEA 05	893	896	**34,75**	104,5	3,00	70,04	2,70	0,00	0,00	0,00	72,75
vorh. WEA 06	1.006	1.008	**33,48**	104,5	3,00	71,07	2,94	0,00	0,00	0,00	74,01
vorh. WEA 07	1.154	1.156	**31,99**	104,5	3,00	72,26	3,24	0,00	0,00	0,00	75,51
vorh. WEA 08	1.239	1.241	**31,21**	104,5	3,00	72,87	3,41	0,00	0,00	0,00	76,28
vorh. WEA 09	327	335	**41,19**	101,0	3,00	61,51	1,29	0,00	0,00	0,00	62,80
WEA 01	592	600	**36,30**	101,6	3,00	66,56	1,77	0,00	0,00	0,00	68,34
WEA 02	816	822	**33,07**	101,6	3,00	69,30	2,27	0,00	0,00	0,00	71,57
WEA 03	925	930	**31,77**	101,6	3,00	70,37	2,49	0,00	0,00	0,00	72,87

Summe 45,10

Schall-Immissionsort: C Lehmder Str. 145, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Lautester Wert bis 95% Nennleistung Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.683	1.684	**27,75**	104,5	3,00	75,53	4,22	0,00	0,00	0,00	79,74
vorh. WEA 02	1.687	1.688	**27,72**	104,5	3,00	75,55	4,23	0,00	0,00	0,00	79,77
vorh. WEA 03	1.568	1.570	**28,56**	104,5	3,00	74,92	4,02	0,00	0,00	0,00	78,93
vorh. WEA 04	1.436	1.438	**29,56**	104,5	3,00	74,15	3,78	0,00	0,00	0,00	77,94
vorh. WEA 05	994	997	**33,60**	104,5	3,00	70,97	2,92	0,00	0,00	0,00	73,89
vorh. WEA 06	1.081	1.083	**32,71**	104,5	3,00	71,69	3,10	0,00	0,00	0,00	74,79
vorh. WEA 07	1.247	1.249	**31,14**	104,5	3,00	72,93	3,43	0,00	0,00	0,00	76,35
vorh. WEA 08	1.350	1.352	**30,25**	104,5	3,00	73,62	3,62	0,00	0,00	0,00	77,24
vorh. WEA 09	399	406	**39,32**	101,0	3,00	63,17	1,50	0,00	0,00	0,00	64,67
WEA 01	618	627	**35,86**	101,6	3,00	66,94	1,83	0,00	0,00	0,00	68,78
WEA 02	870	876	**32,41**	101,6	3,00	69,85	2,38	0,00	0,00	0,00	72,23
WEA 03	928	933	**31,74**	101,6	3,00	70,40	2,50	0,00	0,00	0,00	72,90

Summe 43,97

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 9 vorh. WEA WP Lehmden OHNE 1 BHKW (Bioasanlage) ALLE WEA Mode 2000**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Allgemein 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.728	1.729	**27,44**	104,5	3,00	75,76	4,30	0,00	0,00	0,00	80,05
vorh. WEA 02	1.757	1.758	**27,24**	104,5	3,00	75,90	4,35	0,00	0,00	0,00	80,25
vorh. WEA 03	1.659	1.660	**27,91**	104,5	3,00	75,40	4,18	0,00	0,00	0,00	79,58
vorh. WEA 04	1.491	1.493	**29,13**	104,5	3,00	74,48	3,88	0,00	0,00	0,00	78,36
vorh. WEA 05	1.085	1.088	**32,66**	104,5	3,00	71,73	3,11	0,00	0,00	0,00	74,84
vorh. WEA 06	1.133	1.135	**32,19**	104,5	3,00	72,10	3,20	0,00	0,00	0,00	75,30
vorh. WEA 07	1.320	1.322	**30,50**	104,5	3,00	73,42	3,57	0,00	0,00	0,00	76,99
vorh. WEA 08	1.450	1.452	**29,44**	104,5	3,00	74,24	3,81	0,00	0,00	0,00	78,05
vorh. WEA 09	489	495	**37,36**	101,0	3,00	64,89	1,74	0,00	0,00	0,00	66,63
WEA 01	628	637	**35,70**	101,6	3,00	67,08	1,86	0,00	0,00	0,00	68,94
WEA 02	900	906	**32,85**	101,6	3,00	70,14	2,44	0,00	0,00	0,00	72,59
WEA 03	888	894	**32,19**	101,6	3,00	70,03	2,42	0,00	0,00	0,00	72,44

Summe 43,11

Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.723	1.725	**27,47**	104,5	3,00	75,73	4,29	0,00	0,00	0,00	80,02
vorh. WEA 02	1.786	1.787	**27,85**	104,5	3,00	76,04	4,39	0,00	0,00	0,00	80,44
vorh. WEA 03	1.718	1.720	**27,50**	104,5	3,00	75,71	4,28	0,00	0,00	0,00	79,99
vorh. WEA 04	1.505	1.507	**29,02**	104,5	3,00	74,56	3,91	0,00	0,00	0,00	78,47
vorh. WEA 05	1.163	1.165	**31,90**	104,5	3,00	72,33	3,26	0,00	0,00	0,00	75,59
vorh. WEA 06	1.155	1.157	**31,98**	104,5	3,00	72,27	3,25	0,00	0,00	0,00	75,51
vorh. WEA 07	1.364	1.366	**30,13**	104,5	3,00	73,71	3,65	0,00	0,00	0,00	77,36
vorh. WEA 08	1.529	1.531	**28,85**	104,5	3,00	74,70	3,95	0,00	0,00	0,00	78,65
vorh. WEA 09	617	622	**35,05**	101,0	3,00	66,87	2,07	0,00	0,00	0,00	68,94
WEA 01	637	646	**35,55**	101,6	3,00	67,21	1,88	0,00	0,00	0,00	69,08
WEA 02	907	913	**31,97**	101,6	3,00	70,21	2,46	0,00	0,00	0,00	72,66
WEA 03	800	807	**33,27**	101,6	3,00	69,13	2,23	0,00	0,00	0,00	71,37

Summe 42,51

Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.557	1.559	**28,64**	104,5	3,00	74,86	4,00	0,00	0,00	0,00	78,86
vorh. WEA 02	1.659	1.660	**27,91**	104,5	3,00	75,40	4,18	0,00	0,00	0,00	79,58
vorh. WEA 03	1.632	1.633	**28,10**	104,5	3,00	75,26	4,13	0,00	0,00	0,00	79,39
vorh. WEA 04	1.370	1.372	**30,09**	104,5	3,00	73,75	3,66	0,00	0,00	0,00	77,41
vorh. WEA 05	1.128	1.131	**32,23**	104,5	3,00	72,07	3,19	0,00	0,00	0,00	75,26
vorh. WEA 06	1.050	1.052	**33,02**	104,5	3,00	71,44	3,03	0,00	0,00	0,00	74,47
vorh. WEA 07	1.274	1.276	**30,90**	104,5	3,00	73,12	3,48	0,00	0,00	0,00	76,59
vorh. WEA 08	1.474	1.476	**29,26**	104,5	3,00	74,38	3,85	0,00	0,00	0,00	78,23
vorh. WEA 09	720	724	**33,49**	101,0	3,00	68,19	2,31	0,00	0,00	0,00	70,50
WEA 01	590	599	**36,31**	101,6	3,00	66,55	1,77	0,00	0,00	0,00	68,32
WEA 02	806	813	**33,19**	101,6	3,00	69,20	2,25	0,00	0,00	0,00	71,45
WEA 03	591	599	**36,32**	101,6	3,00	66,55	1,77	0,00	0,00	0,00	68,32

Summe 43,35

Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden

WEA			Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.403	1.405	**29,82**	104,5	3,00	73,96	3,72	0,00	0,00	0,00	77,68
vorh. WEA 02	1.582	1.584	**28,46**	104,5	3,00	74,99	4,04	0,00	0,00	0,00	79,04
vorh. WEA 03	1.647	1.649	**27,99**	104,5	3,00	75,34	4,16	0,00	0,00	0,00	79,50
vorh. WEA 04	1.319	1.321	**30,51**	104,5	3,00	73,42	3,56	0,00	0,00	0,00	76,98
vorh. WEA 05	1.330	1.332	**30,42**	104,5	3,00	73,49	3,58	0,00	0,00	0,00	77,07
vorh. WEA 06	1.138	1.140	**32,14**	104,5	3,00	72,14	3,21	0,00	0,00	0,00	75,35
vorh. WEA 07	1.338	1.340	**30,35**	104,5	3,00	73,54	3,60	0,00	0,00	0,00	77,14

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 9 vorh. WEA WP Lehmden OHNE 1 BHKW (Bioasanlage) ALLE WEA Mode 2000**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Allgemein 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 08	1.575	1.577	**28,50**	104,5	3,00	74,96	4,03	0,00	0,00	0,00	78,99
vorh. WEA 09	1.212	1.215	**27,94**	101,0	3,00	72,69	3,36	0,00	0,00	0,00	76,05
WEA 01	954	960	**31,44**	101,6	3,00	70,65	2,55	0,00	0,00	0,00	73,20
WEA 02	986	992	**31,09**	101,6	3,00	70,93	2,62	0,00	0,00	0,00	73,55
WEA 03	667	675	**35,11**	101,6	3,00	67,58	1,94	0,00	0,00	0,00	69,53

Summe 41,61

Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

WEA	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.467	1.469	**29,32**	104,5	3,00	74,34	3,84	0,00	0,00	0,00	78,17
vorh. WEA 02	1.674	1.676	**27,80**	104,5	3,00	75,48	4,20	0,00	0,00	0,00	79,69
vorh. WEA 03	1.783	1.784	**27,07**	104,5	3,00	76,03	4,39	0,00	0,00	0,00	80,42
vorh. WEA 04	1.447	1.449	**29,47**	104,5	3,00	74,22	3,80	0,00	0,00	0,00	78,02
vorh. WEA 05	1.572	1.574	**28,53**	104,5	3,00	74,94	4,03	0,00	0,00	0,00	78,97
vorh. WEA 06	1.352	1.354	**30,23**	104,5	3,00	73,63	3,63	0,00	0,00	0,00	77,26
vorh. WEA 07	1.521	1.523	**28,90**	104,5	3,00	74,65	3,94	0,00	0,00	0,00	78,59
vorh. WEA 08	1.758	1.759	**27,24**	104,5	3,00	75,91	4,35	0,00	0,00	0,00	80,25
vorh. WEA 09	1.555	1.557	**25,15**	101,0	3,00	74,85	4,00	0,00	0,00	0,00	78,84
WEA 01	1.281	1.286	**28,28**	101,6	3,00	73,18	3,18	0,00	0,00	0,00	76,36
WEA 02	1.255	1.259	**28,50**	101,6	3,00	73,00	3,13	0,00	0,00	0,00	76,13
WEA 03	957	962	**31,41**	101,6	3,00	70,67	2,56	0,00	0,00	0,00	73,22

Summe 39,55

Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

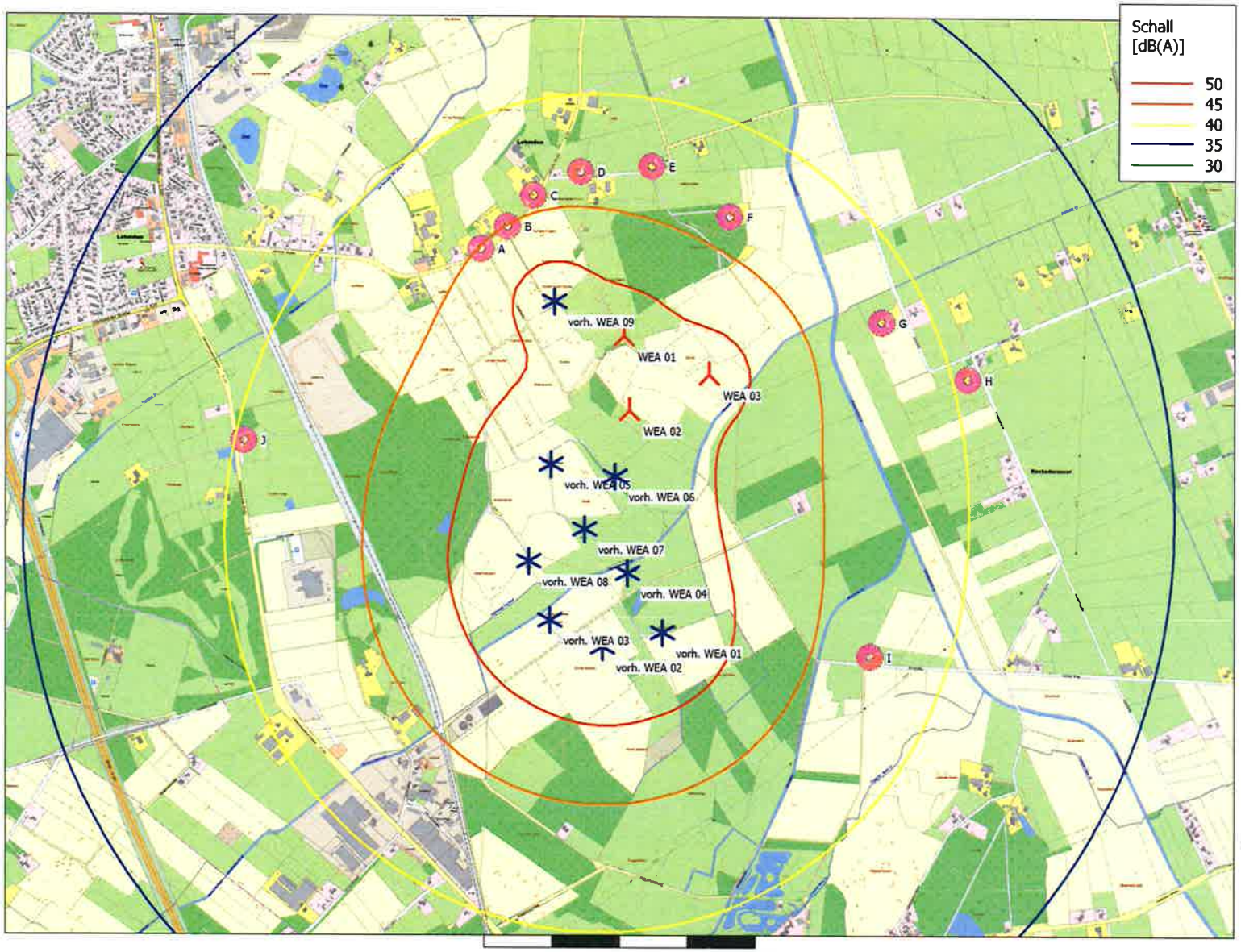
WEA	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	773	777	**36,25**	104,5	3,00	68,81	2,44	0,00	0,00	0,00	71,24
vorh. WEA 02	990	993	**33,65**	104,5	3,00	70,94	2,91	0,00	0,00	0,00	73,85
vorh. WEA 03	1.192	1.194	**31,63**	104,5	3,00	72,54	3,32	0,00	0,00	0,00	75,86
vorh. WEA 04	949	951	**34,10**	104,5	3,00	70,57	2,82	0,00	0,00	0,00	73,39
vorh. WEA 05	1.377	1.379	**30,03**	104,5	3,00	73,79	3,67	0,00	0,00	0,00	77,46
vorh. WEA 06	1.154	1.156	**31,99**	104,5	3,00	72,26	3,24	0,00	0,00	0,00	75,50
vorh. WEA 07	1.156	1.158	**31,97**	104,5	3,00	72,27	3,25	0,00	0,00	0,00	75,52
vorh. WEA 08	1.311	1.313	**30,58**	104,5	3,00	73,37	3,55	0,00	0,00	0,00	76,92
vorh. WEA 09	1.756	1.758	**23,75**	101,0	3,00	75,90	4,34	0,00	0,00	0,00	80,24
WEA 01	1.493	1.497	**26,58**	101,6	3,00	74,50	3,55	0,00	0,00	0,00	78,06
WEA 02	1.271	1.276	**28,36**	101,6	3,00	73,12	3,16	0,00	0,00	0,00	76,28
WEA 03	1.199	1.204	**29,00**	101,6	3,00	72,61	3,03	0,00	0,00	0,00	75,64

Summe 42,56

Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

WEA	Lautester Wert bis 95% Nennleistung										
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
vorh. WEA 01	1.697	1.698	**27,65**	104,5	3,00	75,60	4,24	0,00	0,00	0,00	79,84
vorh. WEA 02	1.525	1.526	**28,88**	104,5	3,00	74,67	3,94	0,00	0,00	0,00	78,61
vorh. WEA 03	1.306	1.308	**30,63**	104,5	3,00	73,33	3,54	0,00	0,00	0,00	76,87
vorh. WEA 04	1.496	1.497	**29,10**	104,5	3,00	74,50	3,89	0,00	0,00	0,00	78,39
vorh. WEA 05	1.136	1.137	**32,17**	104,5	3,00	72,12	3,21	0,00	0,00	0,00	75,32
vorh. WEA 06	1.375	1.376	**30,05**	104,5	3,00	73,78	3,67	0,00	0,00	0,00	77,44
vorh. WEA 07	1.297	1.299	**30,70**	104,5	3,00	73,27	3,52	0,00	0,00	0,00	76,79
vorh. WEA 08	1.138	1.140	**32,14**	104,5	3,00	72,14	3,21	0,00	0,00	0,00	75,35
vorh. WEA 09	1.255	1.257	**27,57**	101,0	3,00	72,99	3,44	0,00	0,00	0,00	76,43
WEA 01	1.454	1.457	**26,88**	101,6	3,00	74,27	3,48	0,00	0,00	0,00	77,75
WEA 02	1.428	1.431	**27,09**	101,6	3,00	74,11	3,44	0,00	0,00	0,00	77,55
WEA 03	1.734	1.736	**24,89**	101,6	3,00	75,79	3,95	0,00	0,00	0,00	79,74

Summe 40,28



Karte: AK5 LGLN Rastede , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 446.008 Nord: 5.903.526

Neue WEA

Existierende WEA

Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein. Windgesch- windigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Projekt:

Lehmden-Liethe

Beschreibung:

Wichtiger Hinweis:
Der in der Berechnung angesetzte Schallleistungspegel der geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) mit 108,4 m Nabenhöhe stellt den maximalenWert aus einer einfachen Vermessung dieses WEA-Typs zzgl. Sicherheitszuschlag dar. Gemäß LAI 2017 und in Anlehnung an den Windenergieerlass Niedersachsen vom 24.02.2016 wird ein emissionsseitiger Zuschlag in Höhe von 2,1 dB(A) je WEA berücksichtigt.
Der in der Berechnung angesetzte Schallleistungspegel der vorhandenen WEA vom Typ NEG Micon NM52 stellt den vor Ort messtechnisch ermittelten Pegel dar. Für die vorhandene WEA Enercon E-58/10.58 wurde der genehmigte Pegel angesetzt, welcher der Herstellerangabe entspricht.

DECIBEL -

Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung:

Gesamtbelastung durch 1 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 9 vorh. WEA WP Lehmden OHNE 1 BHKW (Biogasanlage) ALLE WEA Mode 2300

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:
19.01.2018 12:56/3.1.617

Die Schallleistungspegel der ENERCON E-58/10.58 mit 1.000kW Nennleistung und 58m Rotordurchmesser werden wie folgt angegeben:

	Vermessener Schallleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 95% Nennleistung nach FGW-Richtlinie			**ENERCON Garantie**
Anzahl	1. Vermessung	2. Vermessung	3. Vermessung	**Garantierter Schallleistungspegel und Tonhaltigszuschlag für 95% Nennleistung nach FGW-Richtlinie**
WEA	E-58/10.58 mit 67m NH	E-58/10.58 mit 70,5m NH	E-58/10.58 mit 70,5m NH	
Institut	WIND-consult GmbH	KÖTTER Consulting Engineers	KÖTTER Consulting Engineers	
Bericht	WICO 05002200 vom 03.05.2000	KCE 25715-1.001 vom 22.04.2002	KCE 26118-2.001 vom 24.03.2003	
67m NH	**100,8 dB(A)** 0 dB	**100,7 dB(A)** 0 dB	**100,9 dB(A)** 0 dB	**101,0 dB(A)** 0 dB
70,5m NH	**100,8 dB(A)** 0 dB	**100,7 dB(A)** 0 dB	**100,9 dB(A)** 0 dB	**101,0 dB(A)** 0 dB
89m NH	**100,8 dB(A)** 0 dB	**100,7 dB(A)** 0 dB	**100,9 dB(A)** 0 dB	**101,0 dB(A)** 0 dB

1. Die Schallleistungspegelvermessungen sowie die Ermittlung der Tonhaltigkeit und der Impulshaltigkeit in den Messberichten WICO 05002200 und KCE 25715-1.001 wurden entsprechend den FGW-Richtlinien (Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 13, Stand 01.01.2000, Hamburg, Fördergesellschaft Windenergie e.V., Teil1: Bestimmung der Schallemissionswerte, basierend auf der DIN EN61400-11 (Windenergieanlagen, Teil 11: Geräuschimmissionen) mit Stand Februar 2000 durchgeführt. Die Bestimmung der Impulshaltigkeit entspricht DIN 45645 (T1, „Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen", Stand Juli 1996). Zur Feststellung der Tonhaltigkeit wurde entsprechend der Technischen Richtlinie nach DIN 45681 (Entwurf, „Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen", Stand Januar 1992) verfahren.

   In dem Schallmessbericht KCE 26118-2.001 wurden die Schallleistungspegelvermessung sowie die Ermittlung der Tonhaltigkeit und der Impulshaltigkeit entsprechend den FGW-Richtlinien (Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 15, Stand 01.01.2004, Hamburg, Fördergesellschaft Windenergie e.V., Teil1: Bestimmung der Schallemissionswerte, basierend auf der DIN EN61400-11 (Windenergieanlagen, Teil 11: Geräuschimmissionen) mit Stand Dezember 2002 ausgewertet. Die Bestimmung der Impulshaltigkeit entspricht DIN 45645 (T1, „Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen", Stand Juli 1996). Zur Feststellung der Tonhaltigkeit wurde entsprechend der Technischen Richtlinie nach DIN 45681 (Entwurf, „Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen", Stand November 2002) verfahren.

2. Der Schallleistungspegel für 95% der Nennleistung bezieht sich nach FGW-Richtlinie auf die Referenzwindgeschwindigkeit von 10m/s in 10m Höhe.
3. Aus den drei vorliegenden Messberichten (WICO 05002200, KCE 25715-1.001 und KCE 26118-2.001) lassen sich folgende energetische Mittelwerte bilden: Für den Schallleistungspegel ergibt sich ein Wert von $L_{WA,\ 95\%\ Nennleistung,\ Mittel}$ = **100,8dB(A).** In Bezug auf die Standardabweichung wurde ein Wert von $S_{95\%\ Nennleistung,\ Mittel}$ = **0,1db(A)** ermittelt.
4. Umgerechnete Schallleistungspegelwerte für die genannten Nabenhöhen ergeben sich als Berechnung aus den Vermessungen der E-58/10.58 der jeweils vermessenen Nabenhöhe.
5. ENERCON Anlagen gewährleisten bei ordnungsgemäßer Wartung aufgrund ihres verschleissfreien Konzeptes und ihrer variablen Betriebsführung, dass vorgegebene Schallwerte während der gesamten Lebensdauer eingehalten werden.

Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen

Auf der Basis von **mindestens drei** Messungen nach der "Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen" [1] besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [2] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten:			
Hersteller	Enercon GmbH	**Nennleistung**	1000 kW
Anlagenbezeichnung	Enercon E-58/10.58	**Nabenhöhe**	70,5 m
		Rotordurchmesser	58,6 m

Messberichte:			
	1. Messung	**2. Messung**	**3. Messung**
Seriennummer	58001	58035	58047
Standort	Aurich-Walle	47533 Kleve	32130 Enger
vermessene Nabenhöhe	67,0 m	70,5 m	70,5 m
Meßinstitut	Wind-Consult GmbH	KÖTTER Consulting Engineers	KÖTTER Consulting Engineers
Prüfbericht	WICO 05002200	25715-1.001	26116-2.001
Datum	02.06.2000	22.04.2002	24.03.2004
Getriebetyp	entfällt	entfällt	entfällt
Generatortyp	E-58	E-58	E-58
Rotorblattyp	E-58	E-58	E-58
Verwendete Leistungskurve	Keine Angabe	WT 1354/00 vom 29.02.2000	WT 2115/02 vom 12.03.2002

Schalltechnische Kenndaten:

Wind-geschwindigkeit in 10 m Höhe	**Schalleistungspegel L_{WA}:** 1. Messung [1]	2. Messung [2]	3. Messung [2]	**Mittelwert** L_{WA}	**Standard-abweichung** s	**K nach [1]** σ_R = 0,5 dB
6 m/s	95,2 dB(A)	96,3 dB(A)	96,0 dB(A)	**95,9 dB(A)**	**0,6 dB**	**1,4 dB**
7 m/s	97,3 dB(A)	98,5 dB(A)	98,9 dB(A)	**98,3 dB(A)**	**0,8 dB**	**1,8 dB**
8 m/s	99,5 dB(A)	100,0 dB(A)	100,5 dB(A)	**100,0 dB(A)**	**0,5 dB**	**1,3 dB**
95% von P_{Nenn}	100,8 dB(A)	100,7 dB(A)	100,9 dB(A)	**100,8 dB(A)**	**0,1 dB**	**1,0 dB**
	Tonzuschlag K_{TN} für vermessene Nabenhöhe: 1. Messung [1]	2. Messung [2]	3. Messung [2]	**Mittelwert** K_{TN}:		
6 m/s	0 dB - Hz	0 dB 135 Hz	0 dB - Hz	-		
7 m/s	0 dB - Hz	0 dB 135 Hz	0 dB - Hz	-		
8 m/s	0 dB - Hz	0 dB 153 Hz	0 dB - Hz	-		
95% von P_{Nenn}	0 dB - Hz	0 dB 164 Hz	0 dB - Hz	-		
	Impulszuschlag K_{IN} für vermessene Nabenhöhe: 1. Messung [1]	2. Messung [2]	3. Messung [2]	**Mittelwert** K_{IN}:		
6 m/s	0 dB	0 dB	0 dB	-		
7 m/s	0 dB	0 dB	0 dB	-		
8 m/s	0 dB	0 dB	0 dB	-		
95% von P_{Nenn}	0 dB	0 dB	0 dB	-		

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt v_{10} in dB(A) bei 95% von P_{Nenn}													
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800
L_{WA}	75,2	78,7	80,7	82,8	85,1	86,7	88,1	87,1	88,4	89,4	90,1	91,2	90,6
Frequenz	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
L_{WA}	91,6	90,8	89,1	87,1	84,2	81,4	80,1	76,9	73,6	70,5	68,3	66,5	69,1

	Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt v_{10} in dB(A) bei 95% von P_{Nenn}							
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L_{WA}	83,5	89,9	92,7	95,1	95,8	92,0	84,6	76,1

Die Angaben ersetzen nicht die o.g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen: 1) Umrechnung aus vermessener WEA mit einer Nabenhöhe von h_N = 67 m
2) Gilt für die vermessenen WEA mit einer Nabenhöhe von h_N = 70,5 m

Ausgestellt durch: KÖTTER Consulting Engineers
Bonifatiusstraße 400
48432 Rheine

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS
Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 - 97 10,0 · Fax 0 59 71 - 97 10,43

Datum: 25.03.2004

Stempel

i.V. O. Bl
Unterschrift

[1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1 Bestimmung der Schallemissionsparameter, Rev. 15, Herausgeber FGW – Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel.

[2] prEN 50376, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines July 2001.

KÖTTER
CONSULTING ENGINEERS

SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. 214585-01.01

über eine Dreifachvermessung von Windenergieanlagen des Typs Enercon E-82 E2 mit TES im Betriebsmodus 0s (BM 0s)

Datum:
15.12.2014

Auftraggeber:
WRD GmbH
Dreekamp 5
26605 Aurich

Bearbeiter:
Matthias Humpohl, B.Sc.
Dipl.-Ing. Oliver Bunk

8.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 108 m

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 1 von 2

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen" [1] besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [4] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten

Hersteller	ENRCON GmbH	Anlagenbezeichnung	E-82 E2 mit TES
		Nennleistung in kW	2.300 (BM 0s)
		Nabenhöhe in m	108
		Rotordurchmesser in m	82

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr. 1	2	3
Seriennummer	823015	825708	825452
Standort	53937 Schöneseiffen	26532 Großheide OT Arle	2143 Althöflein (Österreich)
vermessene Nabenhöhe (m)	78	98	108
Messinstitut	KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG	KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG	KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Prüfbericht	211012-02.02 [4]	214425-01.02 [5]	214276-01.02 [6]
Datum	08.12.2014	27.10.2014	28.11.2014
Getriebetyp	entfällt	entfällt	entfällt
Generatortyp	E-82 E2	E-82 E2	E-82 E2
Rotorblatttyp	E-82-2 mit TES	E-82-2 mit TES	E-82-2 mit TES

Schallemissionsparameter: Messwerte (Leistungskurve: Kennlinie E-82 E2 2,3 MW berechnet Rev 3.0)

Schallleistungspegel $L_{WA,P}$:

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe 6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	8,8 m/s [2]
1 [1]	100,1 dB(A)	101,2 dB(A)	101,8 dB(A)	102,2 dB(A)	102,2 dB(A)	102,0 dB(A)
2 [1]	99,0 dB(A)	100,8 dB(A)	101,6 dB(A)	101,4 dB(A)	101,4 dB(A)	101,5 dB(A)
3	99,5 dB(A)	101,3 dB(A)	101,8 dB(A)	101,7 dB(A)	101,5 dB(A)	101,8 dB(A)
Mittelwert $\bar{L}_W$	99,5 dB(A)	101,1 dB(A)	101,7 dB(A)	101,8 dB(A)	101,7 dB(A)	101,8 dB(A)
Standardabweichung S	0,5 dB	0,3 dB	0,1 dB	0,4 dB	0,4 dB	0,3 dB
K nach [4] σ_R = 0,5 dB	1,4 dB	1,1 dB	1,0 dB	1,2 dB	1,2 dB	1,1 dB

[1] Schallleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
[2] Entspricht 95 % der Nennleistung

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN}:

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	8,8 m/s [1]
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Impulszuschlag K_{IN}:

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	8,8 m/s [1]
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Terz-Schallleistungspegel (Mittelwerte der Messungen) für v_s=9 ms^{-1} in dB(A), entsprechend der maximalen Schallleistung

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	76,8	79,9	82,3	84,1	87,8	86,3	87,3	90,2	90,2	89,6	90,1	91,7
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P}$	91,7	92,2	91,8	90,6	88,4	86,6	83,6	80,8	76,6	71,8	68,1	64,8

Oktav-Schallleistungspegel (Mittelwerte der Messungen) für v_s=9 ms^{-1} in dB(A), entsprechend der maximalen Schallleistung

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P}$	85,0	91,1	94,1	95,4	96,7	93,6	86,0	73,6

Die Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen: 1) Entspricht 95 % der Nennleistung

Ausgestellt durch:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstraße 400
48432 Rheine
Datum: 15.12.2014

i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk

i. A. Matthias Humpohl, B.Sc.

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS
Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 - 97 10.0 · Fax 0 59 71 - 97 10.43

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS

Auszug aus dem Prüfbericht

Stammblatt "Geräusche", entsprechend den *"Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"*

Rev. 18 vom 01.Februar 2008 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht 213498-02.02
zur Schallemission einer Windenergieanlage vom Typ E-82 E2 mit TES im schallreduzierten 2.000 kW-Betrieb

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller	Enercon GmbH	Nennleistung (reduziert):	2.050 kW
Seriennummer:	825157	Rotordurchmesser:	82 m
WEA-Standort (ca.):	33142 Büren OT Weiberg	Nabenhöhe über Grund:	138 m
Standortkoordinaten:	RW: 3472774	Turmbauart:	Konisches Rohr
	HW: 5709225	Leistungsregelung:	Pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		**Ergänzende Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)**	
Rotorblatthersteller	Enercon	Getriebehersteller	entfällt
Typenbezeichnung Blatt:	E-82-2 mit TES	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller	Enercon
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82 E2
Rotordrehzahlbereich:	6 – 17,5 U/min	Generatornenndrehzahl:	6 – 17,5 U/min

Leistungskurve: Kennlinie E-82 E2 2.0 MW berechnet Rev 3.1

	Referenzpunkt: Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Referenzpunkt: Elektrische Wirkleistung	Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
Schallleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms^{-1}	1.174 kW	97,7 dB(A)	
	7 ms^{-1}	1.702 kW	98,9 dB(A)	
	8 ms^{-1}	1.972 kW	99,1 dB(A)	
	9 ms^{-1}	2.050 kW	99,4 dB(A)	(3), (4)
	10 ms^{-1}	--	--	(2)
	7,9 ms^{-1}	*1.948 kW*	*99,1 dB(A)*	*(1)*
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms^{-1}	1.174 kW	1 dB bei 116 Hz	
	7 ms^{-1}	1.702 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	1.972 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	2.050 kW	0 dB	(3), (5)
	10 ms^{-1}	--	--	(2)
	7,9 ms^{-1}	*1.948 kW*	*0 dB*	*(1)*
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms^{-1}	1.174 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1.702 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	1.972 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	2.050 kW	0 dB	(3)
	10 ms^{-1}	--	--	(2)
	7,9 ms^{-1}	*1.948 kW*	*0 dB*	*(1)*

Terz-Schallleistungspegel für v_s = 9 ms^{-1} in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	74,7	78*	80*	81,6	87,6	83*	85**	88**	88**	88**	88**	88*
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P}$	90**	90**	89**	87*	85*	84*	82*	80*	76*	71**	68**	66**

Oktav-Schallleistungspegel für v_s = 9 ms^{-1} in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P}$	82,7*	89,5	91,8**	93,3**	94,5**	90,5*	84,7*	73,8**

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 08.04.2014.

Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:
(1) Die normierte Windgeschwindigkeit von v_s = 7,9 ms^{-1} entspricht 95 % der Nennleistung.
(2) Witterungsbedingt keine Daten bei WEA-Betrieb vorhanden
(3) Höchste gemessene normierte Windgeschwindigkeit v_s = 9,3 m/s
(4) Weniger als 18 Werte entsprechend 3 min Messzeit bei WEA-Betrieb, abweichend von [1].
(5) Weniger als zwei Minuten Messzeit bei WEA-Betrieb. Das Ergebnis ist ein Anhaltswert.
* Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB
** Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 3 dB, keine Pegelkorrektur

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG

Datum: 30.05.2014 i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk i. A. Markus Niehues

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS
Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 - 97 10.0 · Fax 0 59 71 - 97 10.43