

GERÄUSCHIMMISSIONSGUTACHTEN

für den Betrieb von

3 WINDENERGIEANLAGEN

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

am Standort

LEHMEN, 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

DATUM: 12.07.2016

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung.....	4
2	Kartengrundlagen.....	4
3	Standortbeschreibung.....	5
4	Daten der emittierenden Windenergieanlagen.....	6
5	Infraschall.....	9
6	Randbedingungen und Berechnungsverfahren.....	13
7	Immissionsrichtwerte und Immissionspunkte.....	16
8	Betrachtung von gewerblichen Vorbelastungen.....	18
9	Ermittlung der Geräuschemissionen.....	20
10	Beurteilung.....	24
11	Quellenverzeichnis.....	25
12	Anlagen zum Geräuschemissionsgutachten 3 WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW) am Standort Lehmden.....	27

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der berücksichtigten geplanten und bestehenden WEA.....	5
Tabelle 2: Für die Prognoseberechnung erforderliche Daten der berücksichtigten, bzw. geprüften, WEA.....	8
Tabelle 3: Wahrnehmungs-und Hörschwellen im Infraschallbereich gem. DIN 45680 /10/	9
Tabelle 4: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm.....	16
Tabelle 5: Betrachtete Immissionspunkte mit Lagebeschreibung	17
Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung.....	21
Tabelle 7: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung	22
Tabelle 8: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung.....	23

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Messung des Infraschallpegels in 250 m Entfernung einer Nordex N54, LfU	
Bayern 2014 /8/	10
Abbildung 2: Ergebnisse der Immissionsmessung durch Kötter Consulting Engineers /12/	11
Abbildung 3: Infraschall von WEA und Autos im Vergleich, Quelle: LUBW & LGA	
Baden-Württemberg (Darstellung) /13/ und LfU Bayern (Daten) /8/	12

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 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 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.

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) hervorgerufen 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 aktueller Auskunft vom Landkreis Ammerland (E-Mail Herr Herbers vom 07.07.2016) 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

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

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 Volllast-Betrieb (Betriebsmodus 0s) ein energetischer Mittelwert der Schalleistungspegel 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.

Gemäß dem Windenergieerlass (WEE) Niedersachsen /17/ wird der hier angegebene Schalleistungspegel für den Volllast-Betrieb im Betriebsmodus 0s des Anlagentyps Enercon E-82 E2 (2,3 MW) unter Berücksichtigung der Unsicherheiten der Emissionsdaten und der Ausbreitungsberechnung emissionsseitig um einen Sicherheitszuschlag in Höhe von 2,1 dB(A) beaufschlagt. Die nach WEE Niedersachsen /17/ vorgenommene Sicherheitsbetrachtung der verwendeten Emissionspegel berücksichtigt die Unsicherheit für Messwerte (σ_R), die Serienstreuung des jeweiligen Anlagentyps (σ_P) und die Unsicherheit des Berechnungsmodells (σ_{Prog}). Die Berechnung der Gesamtunsicherheit (σ_{ges}) erfolgt gemäß der nachfolgend dargestellten Formel.

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

σ_R : Unsicherheit der Emissionsvermessung, Standardwert gem. Windenergiehandbuch /16/ $\sigma_R = 0,5$ dB, wenn die WEA FGW-konform vermessen wurde. Im Falle von nicht vermessenen WEA ist $\sigma_R = 3$ dB anzusetzen.

σ_P Unsicherheit durch Serienstreuung aus der Vermessung, gem. /16/ Standardwert: $\sigma_P = 1,2$ dB, wenn eine einzelne Typvermessung herangezogen wird

σ_{Prog} Unsicherheit des Prognosemodells, Standardwert $\sigma_{Prog} = 1,5$ dB

Das Ergebnis aus der Berechnung der Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose wird zur Berücksichtigung einer oberen Vertrauensbereichsgrenze von 90 % gem. /16/ und /17/ mit dem Faktor 1,28 multipliziert:

$$L_o = L_m + 1,28 \times \sigma_{ges}$$

L_m prognostizierter Immissionswert

L_o obere Vertrauensbereichsgrenze

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 2,1 dB(A):

$$\sigma_{ges} = \sqrt{0,5^2 + 0,4^2 + 1,5^2} \approx 1,63$$

$$L_o = L_m + 1,28 \times 1,63 = L_m + 2,08 \approx L_m + 2,1$$

2.) Vollast-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.

3.) Vollast-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.

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	vorh. WEA 01 bis 08	vorh. WEA 09
WEA - Typ	Enercon E-82 E2 (TES), Betriebsmodus 0s	NEG Micon NM52	Enercon E-58/10.58
Nennleistung	2.300 kW	900 kW	1.000 kW
Rotordurchmesser	82,0 m	52,2 m	58,0 m
Nabenhöhe	108,4 m	73,8 m	70,5 m
Vermessung Schall	Kötter Consulting Engineers	DEWI	Genehmigter Pegel
max. Schallpegel	101,8 dB(A)	104,5 dB(A)	101,0 dB(A)
Tonhaltigkeit K_T	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Impulshaltigkeit K_I	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Zuschlag	2,1 dB(A)	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Summe	103,9 dB(A)	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/.

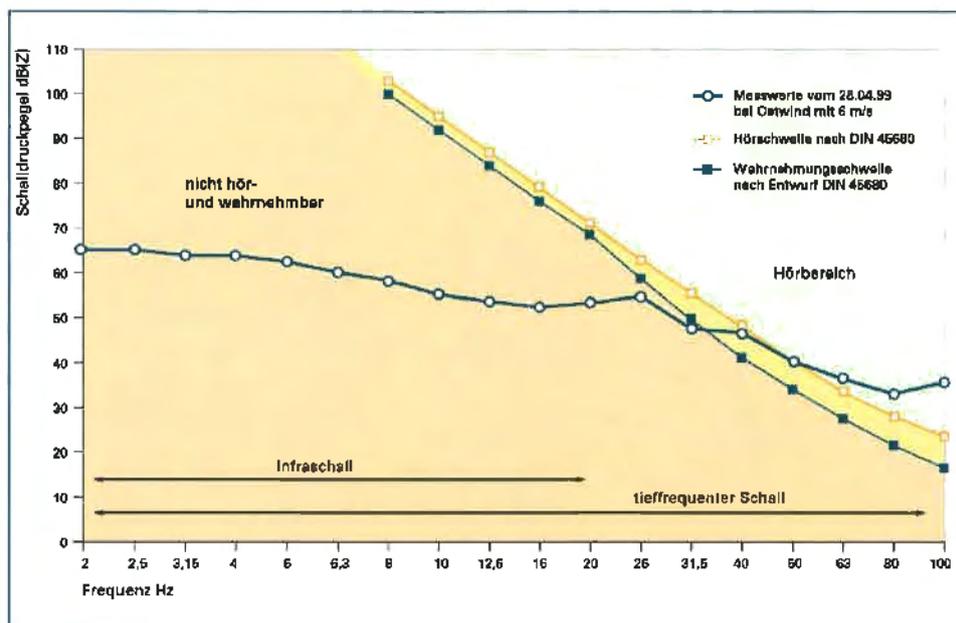


Abbildung 1: Messung des Infraschallpegels in 250 m Entfernung einer Nordex N54, LfU Bayern 2014 /8/

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/.

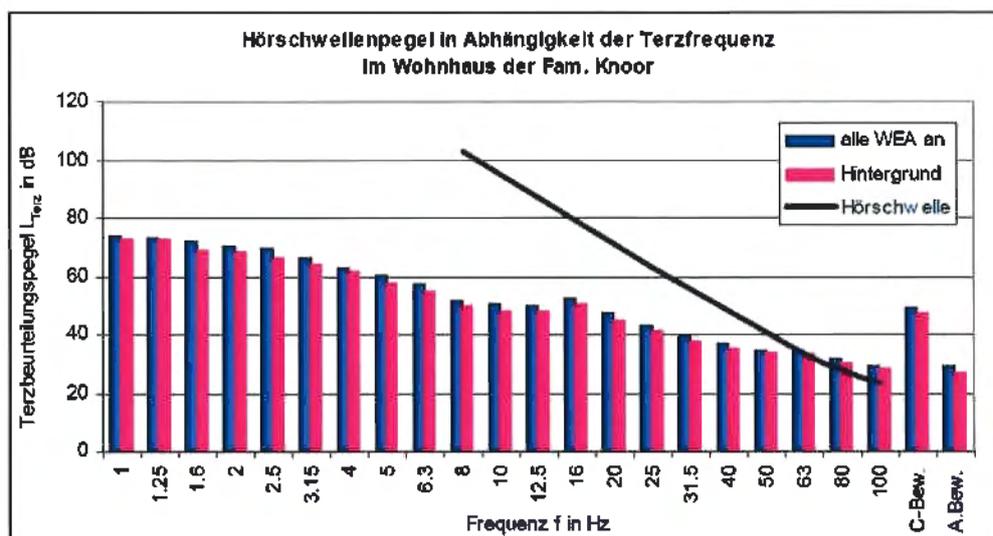


Abbildung 2: Ergebnisse der Immissionsmessung durch Kötter Consulting Engineers /12/

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 hochfrequenten 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 hochfrequenten 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

Autofahren 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:

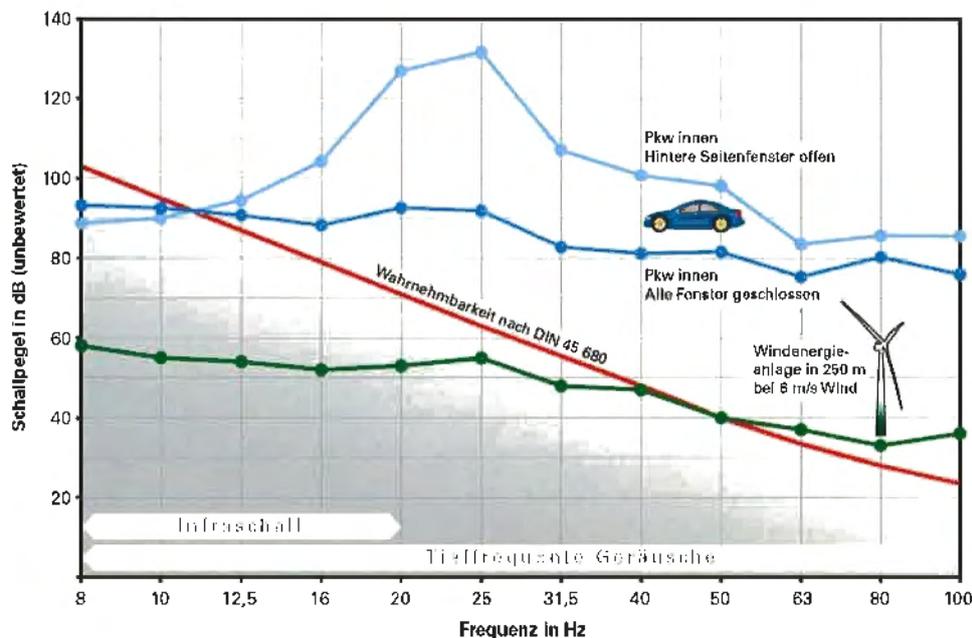


Abbildung 3: Infraschall von WEA und Autos im Vergleich, Quelle: LUBW & LGA Baden-Württemberg (Darstellung) /13/ und LfU Bayern (Daten) /8/

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

In der Regel wird, aufgrund der vorliegenden vermessenen Schallpegel als A-bewertete Schallpegel, die Berechnung mit einem A-bewerteten Emissionspegel der WEA durchgeführt. Für die Abschätzung der resultierenden Dämpfung der Schallausbreitung werden die Dämpfungswerte bei 500 Hz angesetzt.

Der Schallpegel L_{AT} an einem Immissionsort im Abstand d vom Mittelpunkt einer Schallquelle wird für eine Mitwindwetterlage nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_{WA} + D_C - A$$

In der Formel bedeuten :

L_{AT} : Beurteilungspegel am Immissionsort

L_{WA} : Schallleistungspegel einer Punktschallquelle in Decibel bezogen auf Bezugsschallleistung von einem Picowatt an einem Punkt in dB(A)

D_C : Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB), aber unter Berücksichtigung der Reflexion am Boden D_Ω :

$$D_\Omega = 10 \lg \left(1 + \left[\frac{d_p^2 + (h_s - h_r)^2}{d_p^2 + (h_s + h_r)^2} \right] \right)$$

Mit :

h_s : Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)

h_r : Höhe des Immissionspunktes über dem Grund (Nabenhöhe)

d_p : Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger, projiziert auf die Bodenebene.
Der Abstand bestimmt sich aus den x - und y - Koordinaten der Quelle (Index s) und des Immissionspunktes (Index r)

$$d_p = \sqrt{(x_s - x_r)^2 + (y_s - y_r)^2}$$

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

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

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

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

d : Abstand (in Metern) zwischen Quelle und Immissionspunkt

A_{atm} : Dämpfung durch Luftabsorption

$$A_{atm} = \alpha_{500} d / 1000$$

α_{500} : Absorptionskoeffizient der Luft, hier 1,9 dB/km für 500 Hz bei 10 °C und 70 % relativer Luftfeuchte

Der Wert α_{500} bezieht sich auf die günstigsten Schallausbreitungsbedingungen (Temperatur von 10 °C und relativer Luftfeuchte von 70 %)

A_{gr} : Bodendämpfung

$$A_{gr} = 4,8 - (2h_m / d) \times (17 + (300/d)) \geq 0$$

h_m : mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über dem Boden

$$h_m = (h_s + h_r) / 2$$

h_s : Quellhöhe (Nabenhöhe); h_r : Aufpunkthöhe, hier 5 m

A_{bar} : Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutzmaßnahmen), hier $A_{bar} = 0 \text{ dB}$

A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung etc.)
In der Regel gehen diese Effekte nicht in die Prognose ein; hier $A_{misc} = 0 \text{ dB}$

In der Praxis dämpfen Bebauung und Bewuchs den Schall, d.h. $A_{misc} > 0 \text{ dB}$, 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 Schalleistungspegel L_{AT} bei Berücksichtigung von eventuell erforderlichen Zuschlägen nach der im folgenden aufgeführten Gleichung zu ermitteln:

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

- L_{AT} : Beurteilungspegel am Immissionsort
 L_{ATi} : Schallimmissionspegel 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_{li} : 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/ erforderlichenfalls ein Zuschlag K_T anzusetzen. In Abhängigkeit von der Auffälligkeit des Tones ist ein Zuschlag K_T von 3 oder 6 dB(A) anzusetzen. Tritt die Tonhaltigkeit nur im Nahbereich der Windenergieanlage auf, so spricht man von einer Tonhaltigkeit K_{TN} . Bei Entfernungen ab 300 m ergeben sich aus Tonhaltigkeiten K_{TN} folgende Tonhaltigkeiten K_T :

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

$$K_T = 3 \text{ dB für } 2 \text{ dB} < K_{TN} \leq 4 \text{ dB}$$

$$K_T = 6 \text{ dB für } K_{TN} > 4 \text{ dB}$$

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. /17/ ist bereits in Kap. 4 dargestellt.

7 Immissionsrichtwerte und Immissionspunkte

Für die Beurteilung von Industrie- und Gewerbegeräuschen sind in der VDI 2058 /1/ und in der TA Lärm /2/ Immissionsrichtwerte sowohl für den Beurteilungspegel, als auch für Maximalpegel einzelner Geräuscheignisse 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	Immissionsrichtwerte [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 einer 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	Dwowedeg 11, Lehmden	60/45
IP E	Dwowedeg 39, Lehmden	60/45
IP F	Dwowedeg 38, Lehmden	60/45
IP G	Dwowedeg 190, Lehmden	60/45
IP H	Weidenstr. 73, Kleibrok	60/45
IP I	Strothweg 20, Kleibrok	60/45
IP J	Wilhelmshavener Str. 88a, 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 drei 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 Schalleistungspegel aus einer dreifachen Vermessung inkl. eines Zuschlages in Höhe von 2,1 dB(A) gem. 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 drei geplanten WEA ausgehenden Immissionen den Richtwert um mind. 24 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 Lehmden Straße, d.h. nördlich des Immissionspunktes IP C (Lehmden 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 Schalleistungspegel 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 Schalleistungspegel 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/ 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 wurde getrennt berechnet. Des Weiteren erfolgt eine Berechnung mit den insgesamt 12 vorhandenen und geplanten Anlagen (Gesamtbelastung).

Berechnet wurde die Vorbelastung durch neun bestehende WEA im Windpark Lehmden und durch das BHKW einer Biogasanlage an der Lehmden 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

Immissionspunkt	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	43,1	45	43	2
IP B	43,4	45	43	2
IP C	44,8	45	45	0
IP D	40,8	45	41	4
IP E	38,2	45	38	7
IP F	38,1	45	38	7
IP G	36,7	45	37	8
IP H	35,2	45	35	10
IP I	39,7	45	40	5
IP J	37,0	45	37	8

Als Immissionspunkt mit dem höchsten Immissionspegel ergibt sich in der Berechnung der Vorbelastung IP C (Lehmden Str. 145, Lehmden). Zudem handelt es sich bei 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 erreicht. Die am Immissionspunkt IP C eintreffenden Geräuschimmissionen werden im Wesentlichen durch den Einfluss des BHKW der vorhandenen Biogasanlage verursacht. Die Teil-Immissionspegel der vorhandenen WEA sind deutlich geringer.

Die Berechnung der Vorbelastung ergibt, dass die Richtwerte an allen Immissionspunkten eingehalten werden.

Die an den Immissionspunkten IP E bis G und IP J 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. Der Immissionsort IP J liegt per Definition in 2.2 a) TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereiches der Vorbelastung, da ein Abstand von mind. 10 dB(A) zum Richtwert vorliegt.

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

Tabelle 7: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung

Immissionspunkt	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	39,4	45	39	6
IP B	39,7	45	40	5
IP C	39,2	45	39	6
IP D	39,2	45	39	6
IP E	39,4	45	39	6
IP F	41,5	45	42	3
IP G	38,4	45	38	7
IP H	34,4	45	34	11
IP I	32,6	45	33	12
IP J	30,6	45	31	14

Als Immissionspunkt mit dem höchsten Immissionspegel ergibt sich in der Berechnung der Zusatzbelastung IP F (Dwowed 38, Lehmden). 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 3 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, IP C bis IP E, IP I 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 durch neun bestehende WEA im Windpark Lehmden, durch das BHKW einer Biogasanlage an der Lehmden Straße nördlich des Planungsstandortes sowie durch die drei geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW). In den Berechnungsausdrücken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 8: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung

Immissionspunkt	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	44,6	45	45	0
IP B	45,0	45	45	0
IP C	45,8	45	46	-1
IP D	43,1	45	43	2
IP E	41,8	45	42	3
IP F	43,1	45	43	2
IP G	40,7	45	41	4
IP H	37,8	45	38	7
IP I	40,5 ^{*)}	45	40	5
IP J	37,9	45	38	7

^{*)} Der berechnete Schallpegel an diesem Immissionspunkt I beträgt 40,48...dB(A). Gem. TA Lärm und LAI-Hinweisen sind die ermittelten Beurteilungspegel mit einer Nachkommastelle anzugeben und vor dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten auf ganze dB(A) zu runden. Dabei sei die mathematische Rundung nach der DIN 1333 anzuwenden. Demnach ergibt sich aus dem berechneten Schallpegel von 40,48...dB(A) ein gerundeter Schallpegel gem. TA Lärm von erst 40,5 dB(A) und dann 40 dB(A) und nicht 41 dB(A).

Als Immissionspunkt mit dem höchsten Immissionspegel ergibt sich in der Berechnung der Gesamtbelastung IP C (Lehmden Str. 145, Lehmden). Zudem handelt es sich bei IP C um den Immissionspunkt mit dem geringsten Abstand zum Richtwert. 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 auch infolge der vorhandenen Vorbelastung hervorgerufen wird. Im vorliegenden Fall wird der Richtwert am IP C bereits in der Vorbelastungs-Situation erreicht, während die Zusatzbelastung den Immissionspunkt IP C nicht in relevantem Maße beeinflusst (s.o.). Demnach handelt es sich hierbei um eine nach TA Lärm zulässige Richtwert-Überschreitung.

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

Die an den Immissionspunkten IP H und IP J 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.

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. WEE Niedersachsen /17/ zum Schalleistungspegel der drei geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW, Ausstattung mit Serrations - TES) bei Betrieb im Vollast-Modus (Betriebsmodus 0s) 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 erreicht. Die am Immissionspunkt IP C eintreffenden Geräuschimmissionen werden im Wesentlichen durch den Einfluss des BHKW der vorhandenen Biogasanlage nördlich des Wohnhauses verursacht.

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, IP C bis IP E, IP I und IP G in einem Ausmaß, dass gem. TA Lärm als nicht relevant zu erachten ist. Die Immissionsorte IP H bis IP J liegen außerhalb des Einwirkungsbereiches der geplanten WEA.

Als Immissionspunkt mit dem höchsten Immissionspegel ergibt sich in der Berechnung der Gesamtbelastung IP C (Lehmder Str. 145, Lehmden). Am IP C 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 auch infolge der vorhandenen Vorbelastung hervorgerufen wird. Im vorliegenden Fall wird der Richtwert am IP C bereits durch die Vorbelastung aus WEA-Bestand und vorhandenem BHKW einer Biogasanlage erreicht, während die Zusatzbelastung den Immissionspunkt IP C nicht in relevantem Maße beeinflusst. Demnach handelt es sich hierbei um eine nach TA Lärm zulässige Richtwert-Überschreitung.

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

Die an den Immissionspunkten IP H und IP J hervorgerufenen Immissionspegel der Gesamtbelastung 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 drei geplanten Windenergieanlagen vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) können tagsüber und auch nachts bei Vollast (Betriebsmodus 0s) betrieben werden. Aus schalltechnischer Sicht bestehen keine Bedenken bei Errichtung der Anlagen.

Oldenburg, den 12. Juli 2016


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 Windenergieanlagen
109. LAI-Sitzung vom März 2005.
- /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
Windenergieanlagentechnik“ 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

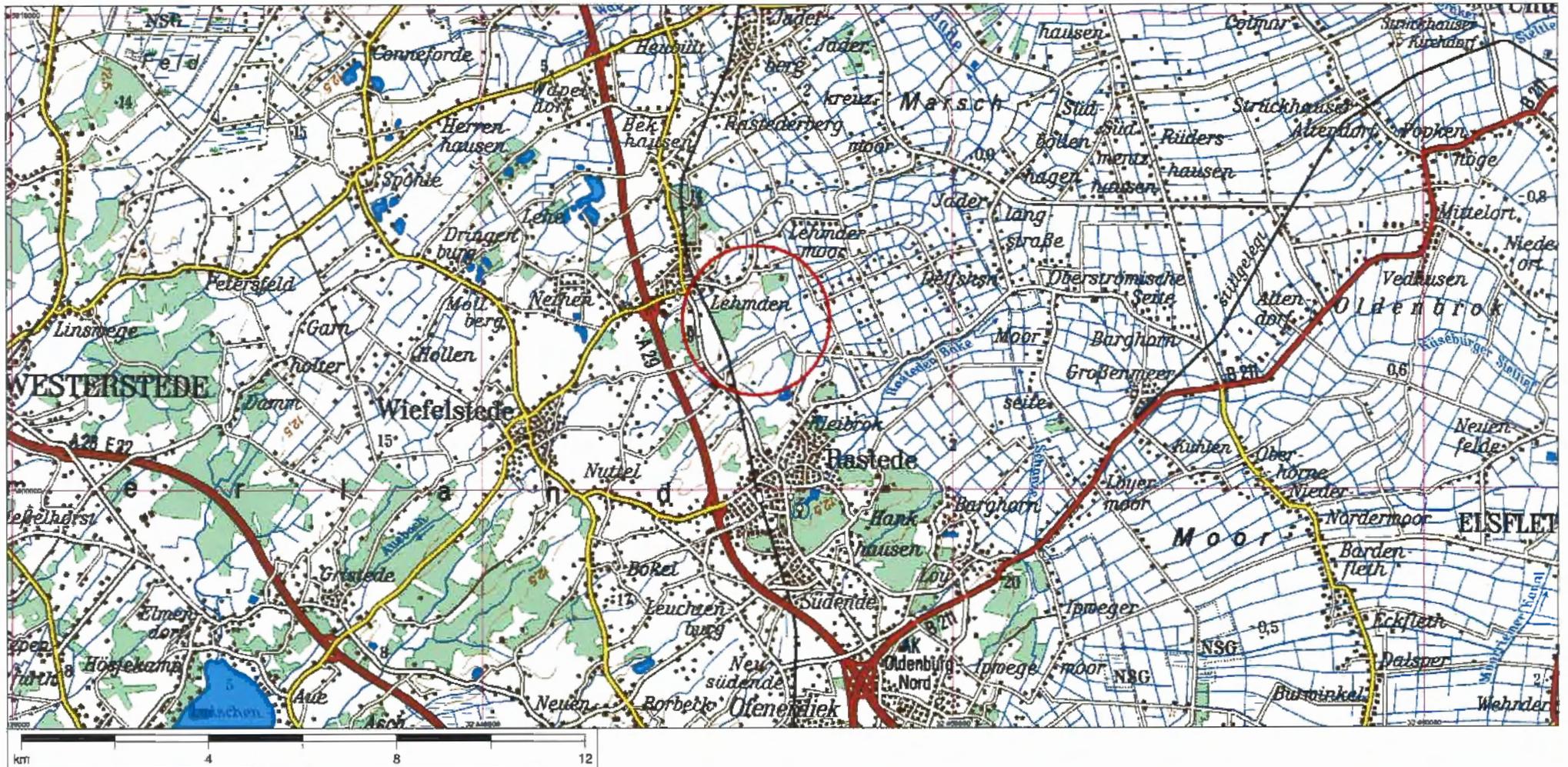
-
- /14/ Möller & Pedersen 2010 Tieffrequenter Lärm von großen Windenergieanlagen , Abteilung für Akustik, Institut für Elektronische Systeme, Aalborg Universität
- /15/ Piorr, Hillen & Janssen 2001 Akustische Ringversuche zur Geräuschemissionsmessung an Windenergieanlagen. Fortschritte der Akustik, 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

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)

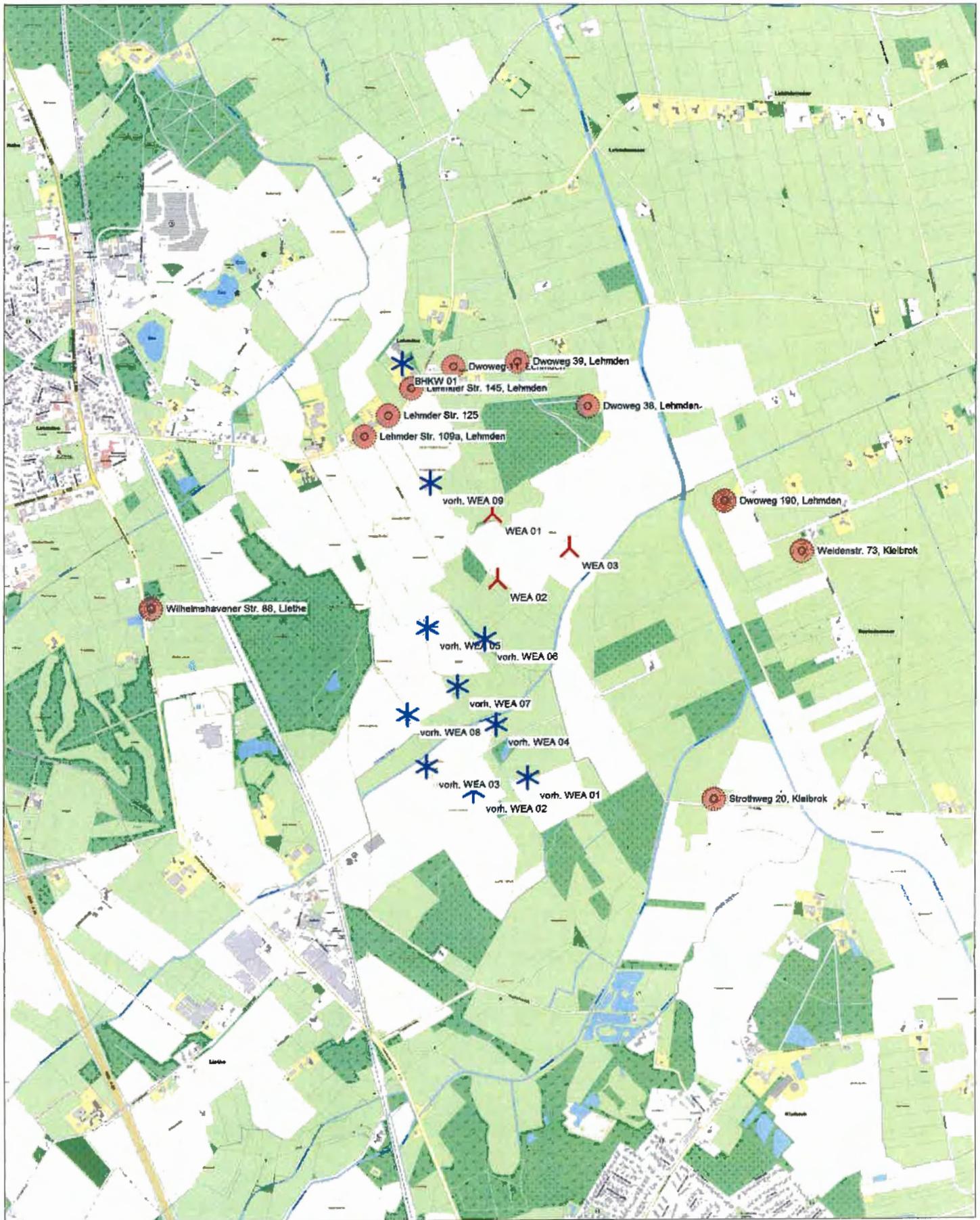
- 4 Blatt Prüfung der Vorbelastung durch 3 gepl. WEA am Standort Lehmdermoor (Delfshausen): 2 x Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 4 Blatt Vorbelastung durch 9 vorh. WEA im Windpark Lehmden: 9 x NEG Micon NM52 (900 kW) & 1 x Enercon E-58/10.58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

- 2 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



BASIS - Karte

Berechnung: Übersicht vorhandene WEA, Geplante WEA & Immissionspunkte



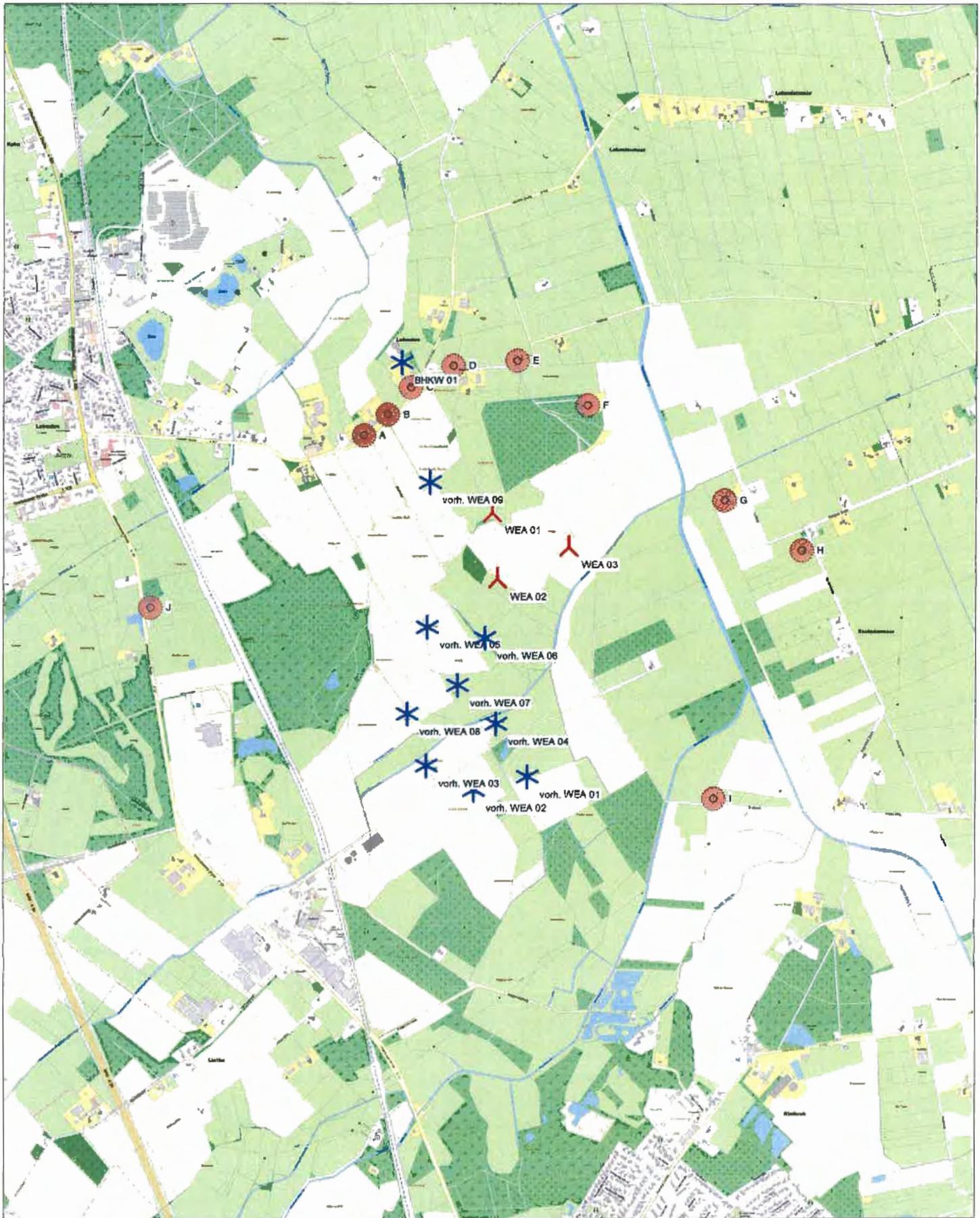
0 250 500 750 1000m

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

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



BASIS - Karte
Berechnung:
Übersicht vorhandener WEA, geplante WEA & Immissionsstellen

Übersichtskarte erstellt:
Ingenieurbüro PLANKON
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
11.07.2016 14:57/3.0.629

Neue WEA Existierende WEA

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

Projekt:
Lehmden-Liethe

Beschreibung:
Wichtiger Hinweis:
Der in den Berechnungen angesetzte Schalleistungspegel für das Blockheizkraftwerk (BHKW) einer vorhandenen Biogasanlage stellt eine Annahme im Sinne einer "worst case"-Prognose dar.
###Pegel VB WP Lehmden, 8 WEA###
Der in der Berechnung angesetzte Schalleistungspegel der geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) mit 108,4 m Nabenhöhe stellt den maximalen Mittelwert aus einer dreifachen Vermessung dieses WEA-Typs zzgl. Sicherheitszuschlag dar. Gemäß 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
Berechnet:
08.07.2016 14:34/3.0.629

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Prüfung als mögl. Vorbelastung: 3 gepl. WEA am Standort Delfshausen

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 1:75.000

* Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne
vorh. WEA 10	448.968	5.906.185	-0,5	Enercon E-82 E2 TE...	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	3fach-Verm. Volllast (TES) 101,8 + 2,1 dB(A)	(95%)	103,9	Nein
vorh. WEA 11	449.299	5.906.148	-0,1	Enercon E-82 E2 TE...	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	3fach-Verm. Volllast (TES) 101,8 + 2,1 dB(A)	(95%)	103,9	Nein
vorh. WEA 12	449.677	5.906.369	0,0	Enercon E-82 E2 TE...	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	3fach-Verm. Volllast (TES) 101,8 + 2,1 dB(A)	(95%)	103,9	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Anforderungen Schall	Beurteilungspegel	Anforderungen erfüllt?
A	Lehmder Str. 109a, Lehmden	445.498	5.904.357	9,4	5,0	45,0	15,9	Ja		Ja
B	Lehmder Str. 125	445.595	5.904.441	7,5	5,0	45,0	16,4	Ja		Ja
C	Lehmder Str. 145, Lehmden	445.690	5.904.555	5,7	5,0	45,0	17,0	Ja		Ja
D	Dwowed 11, Lehmden	445.864	5.904.643	2,8	5,0	45,0	17,8	Ja		Ja
E	Dwowed 39, Lehmden	446.128	5.904.665	1,5	5,0	45,0	18,9	Ja		Ja
F	Dwowed 38, Lehmden	446.415	5.904.480	5,0	5,0	45,0	19,6	Ja		Ja
G	Dwowed 190, Lehmden	446.979	5.904.089	1,0	5,0	45,0	20,6	Ja		Ja
H	Weidenstr. 73, Kleibrok	447.297	5.903.880	1,4	5,0	45,0	21,0	Ja		Ja
I	Strothweg 20, Kleibrok	446.938	5.902.854	1,0	5,0	45,0	16,3	Ja		Ja
J	Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	444.625	5.903.646	17,5	5,0	45,0	11,6	Ja		Ja

Abstände (m)

	WEA		
Schall-Immissionsort	vorh. WEA 10	vorh. WEA 11	vorh. WEA 12
A	3923	4202	4639
B	3797	4078	4514
C	3661	3945	4380
D	3466	3750	4185
E	3221	3501	3937
F	3070	3332	3769
G	2890	3102	3533
H	2847	3025	3444
I	3901	4053	4457
J	5031	5302	5739

Projekt:
Lehmden-Liethe

Beschreibung:
Wichtiger Hinweis:
Der in den Berechnungen angesetzte Schalleistungspegel für das Blockheizkraftwerk (BHKW) einer vorhandenen Biogasanlage stellt eine Annahme im Sinne einer "worst case"-Prognose dar.
###Pegel VB WP Lehmden, 8 WEA###
Der in der Berechnung angesetzte Schalleistungspegel der geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) mit 108,4 m Nabenhöhe stellt den maximalen Mittelwert aus einer dreifachen Vermessung dieses WEA-Typs zzgl. Sicherheitszuschlag dar. Gemäß 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
Berechnet:
08.07.2016 14:34/3.0.629

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Prüfung als mögl. Vorbelastung: 3 gepl. WEA am Standort Delfshausen **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 Lehmden Str. 109a, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
vorh. WEA 10	3.923	3.924	59,9	Ja	12,30	103,9	3,01	82,87	7,46	4,28	0,00	0,00	94,61	0,00
vorh. WEA 11	4.202	4.204	60,1	Ja	11,14	103,9	3,01	83,47	7,99	4,31	0,00	0,00	95,77	0,00
vorh. WEA 12	4.639	4.640	60,3	Ja	9,41	103,9	3,01	84,33	8,82	4,36	0,00	0,00	97,50	0,00
Summe	15,88													

Schall-Immissionsort: B Lehmden Str. 125

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
vorh. WEA 10	3.797	3.798	59,3	Ja	12,84	103,9	3,01	82,59	7,22	4,27	0,00	0,00	94,07	0,00
vorh. WEA 11	4.078	4.079	59,6	Ja	11,65	103,9	3,01	83,21	7,75	4,30	0,00	0,00	95,26	0,00
vorh. WEA 12	4.514	4.515	59,7	Ja	9,89	103,9	3,01	84,09	8,58	4,35	0,00	0,00	97,02	0,00
Summe	16,39													

Schall-Immissionsort: C Lehmden Str. 145, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
vorh. WEA 10	3.661	3.662	58,7	Ja	13,42	103,9	3,01	82,27	6,96	4,25	0,00	0,00	93,49	0,00
vorh. WEA 11	3.945	3.946	59,0	Ja	12,20	103,9	3,01	82,92	7,50	4,29	0,00	0,00	94,71	0,00
vorh. WEA 12	4.380	4.381	59,0	Ja	10,41	103,9	3,01	83,83	8,32	4,34	0,00	0,00	96,50	0,00
Summe	16,95													

Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
vorh. WEA 10	3.466	3.467	57,4	Ja	14,29	103,9	3,01	81,80	6,59	4,23	0,00	0,00	92,62	0,00
vorh. WEA 11	3.750	3.752	57,7	Ja	13,02	103,9	3,01	82,48	7,13	4,27	0,00	0,00	93,89	0,00
vorh. WEA 12	4.185	4.187	57,7	Ja	11,19	103,9	3,01	83,44	7,95	4,33	0,00	0,00	95,72	0,00
Summe	17,78													

Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
vorh. WEA 10	3.221	3.223	56,8	Ja	15,42	103,9	3,01	81,16	6,12	4,20	0,00	0,00	91,48	0,00
vorh. WEA 11	3.501	3.502	57,1	Ja	14,13	103,9	3,01	81,89	6,65	4,24	0,00	0,00	92,78	0,00
vorh. WEA 12	3.937	3.938	57,2	Ja	12,22	103,9	3,01	82,91	7,48	4,30	0,00	0,00	94,69	0,00
Summe	18,89													

Projekt:

Lehmden-Liethe

Beschreibung:

Wichtiger Hinweis:

Der in den Berechnungen angesetzte Schalleistungspegel für das Blockheizkraftwerk (BHKW) einer vorhandenen Biogasanlage stellt eine Annahme im Sinne einer "worst case"-Prognose dar.

###Pegel VB WP Lehmden, 8 WEA###

Der in der Berechnung angesetzte Schalleistungspegel der geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) mit 108,4 m Nabenhöhe stellt den maximalen Mittelwert aus einer dreifachen Vermessung dieses WEA-Typs zzgl. Sicherheitszuschlag dar. Gemäß Windenergieerlass Niedersachsen vom 24.02.2016 wird ein emissionsseitiger Zuschlag in Höhe von 2,1 dB(A) je WEA berücksichtigt.

Lizenzieller Anwender:

Ingenieurbüro PLANKON

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Berechnet:

08.07.2016 14:34/3.0.629

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Prüfung als mögl. Vorbelastung: 3 gepl. WEA am Standort Delfshausen **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
vorh. WEA 10	3.070	3.072	58,5	Ja	16,18	103,9	3,01	80,75	5,84	4,15	0,00	0,00	90,73	0,00
vorh. WEA 11	3.332	3.333	58,7	Ja	14,92	103,9	3,01	81,46	6,33	4,20	0,00	0,00	91,99	0,00
vorh. WEA 12	3.769	3.771	58,8	Ja	12,95	103,9	3,01	82,53	7,16	4,27	0,00	0,00	93,96	0,00
Summe	19,65													

Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
vorh. WEA 10	2.890	2.892	56,7	Ja	17,06	103,9	3,01	80,22	5,49	4,13	0,00	0,00	89,85	0,00
vorh. WEA 11	3.102	3.104	57,0	Ja	16,00	103,9	3,01	80,84	5,90	4,17	0,00	0,00	90,91	0,00
vorh. WEA 12	3.533	3.534	57,0	Ja	13,98	103,9	3,01	81,97	6,72	4,25	0,00	0,00	92,93	0,00
Summe	20,63													

Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
vorh. WEA 10	2.847	2.849	57,0	Ja	17,29	103,9	3,01	80,09	5,41	4,12	0,00	0,00	89,62	0,00
vorh. WEA 11	3.025	3.027	57,2	Ja	16,38	103,9	3,01	80,62	5,75	4,15	0,00	0,00	90,53	0,00
vorh. WEA 12	3.444	3.445	57,2	Ja	14,39	103,9	3,01	81,74	6,55	4,23	0,00	0,00	92,52	0,00
Summe	20,95													

Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

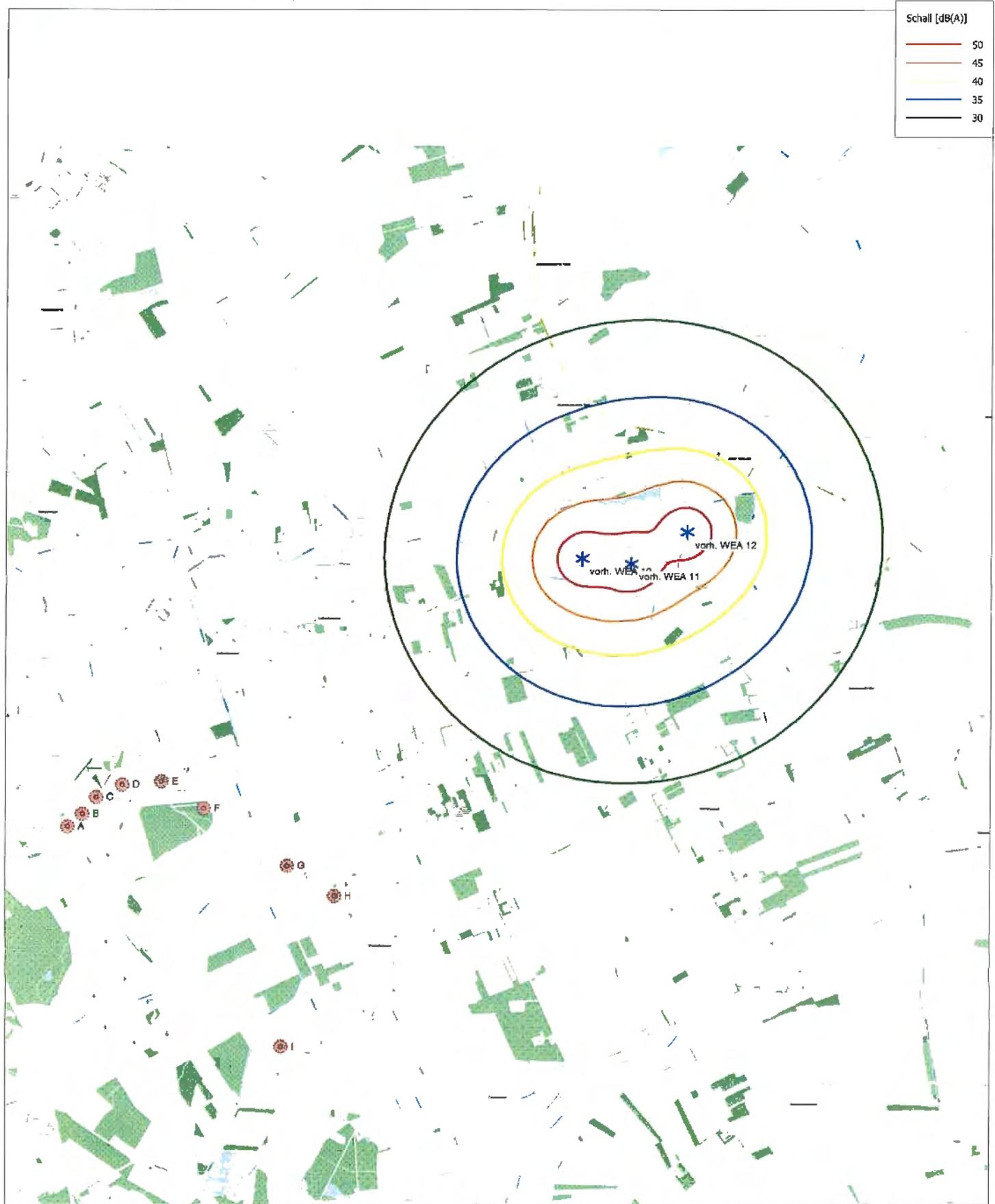
WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
vorh. WEA 10	3.901	3.903	56,3	Ja	12,36	103,9	3,01	82,83	7,42	4,31	0,00	0,00	94,55	0,00
vorh. WEA 11	4.053	4.055	56,5	Ja	11,72	103,9	3,01	83,16	7,70	4,32	0,00	0,00	95,19	0,00
vorh. WEA 12	4.457	4.458	56,6	Ja	10,09	103,9	3,01	83,98	8,47	4,37	0,00	0,00	96,82	0,00
Summe	16,26													

Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
vorh. WEA 10	5.031	5.031	60,3	Ja	7,93	103,9	3,01	85,03	9,56	4,39	0,00	0,00	98,99	0,00
vorh. WEA 11	5.302	5.302	60,4	Ja	6,94	103,9	3,01	85,49	10,07	4,41	0,00	0,00	99,97	0,00
vorh. WEA 12	5.739	5.740	60,8	Ja	5,39	103,9	3,01	86,18	10,91	4,44	0,00	0,00	101,52	0,00
Summe	11,64													

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Prüfung als mögl. Vorbelastung: 3 gepl. WEA am Standort Delfshausen



Schall [dB(A)]	
— (red line)	50
— (orange line)	45
— (yellow line)	40
— (blue line)	35
— (black line)	30

0 250 500 750 1000m

Karte: AKS LGLN Rastede, Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 448.401 Nord: 5.905.861

* Existierende WEA

● Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA WP Lehmden & 1 BHKW (Bioanlage)

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	Beschreibung	WEA-Typ	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-töne	
BHKW 01	445.651	5.904.658	4,7	BHKW (Biogasanlage)	Nein	ABC	Experimental-1/1	1	1,0	3,0	3,0	USER	Angen. Schalleistungspegel BHKW Biogas 95,0 dB(A)	10,0	95,0	Nein
vorh. WEA 01	445.169	5.902.242	4,6	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	73,8	USER	vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 02	445.948	5.902.886	7,5	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	73,8	USER	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	73,8	USER	vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 04	446.040	5.903.162	4,2	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	73,8	USER	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	73,8	USER	vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 06	445.594	5.903.518	5,5	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	73,8	USER	vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
vorh. WEA 07	445.881	5.903.323	4,5	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	73,8	USER	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	73,8	USER	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	70,5	USER	genehm. Pegel WP Lehmden Herstellergarantie 101,0 dB(A)	10,0	101,0	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen		Beurteilungspegel		Anforderungen erfüllt?	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Schall	Schall		
A	Lehmden Str. 109a, Lehmden	445.498	5.904.357	9,4	5,0	45,0	43,1	Ja			
B	Lehmden Str. 125	445.595	5.904.441	7,5	5,0	45,0	43,4	Ja			
C	Lehmden Str. 145, Lehmden	445.690	5.904.555	5,7	5,0	45,0	44,8	Ja			
D	Dwowedeg 11, Lehmden	445.864	5.904.643	2,8	5,0	45,0	40,8	Ja			
E	Dwowedeg 39, Lehmden	446.128	5.904.665	1,5	5,0	45,0	38,2	Ja			
F	Dwowedeg 38, Lehmden	446.415	5.904.480	5,0	5,0	45,0	38,1	Ja			
G	Dwowedeg 190, Lehmden	446.979	5.904.089	1,0	5,0	45,0	36,7	Ja			
H	Weidenstr. 73, Kleibrok	447.297	5.903.880	1,4	5,0	45,0	35,2	Ja			
I	Strothweg 20, Kleibrok	446.938	5.902.854	1,0	5,0	45,0	39,7	Ja			
J	Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	444.625	5.903.646	17,5	5,0	45,0	37,0	Ja			

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA									
	BHKW 01	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	338	1566	1536	1392	1312	835	975	1103	1165	333
B	223	1605	1593	1462	1355	893	1006	1154	1239	327
C	110	1683	1687	1568	1436	994	1081	1247	1350	399
D	214	1728	1757	1659	1491	1085	1133	1320	1450	489
E	477	1723	1786	1718	1505	1163	1155	1364	1529	617
F	784	1557	1659	1632	1370	1128	1050	1274	1474	720
G	1444	1403	1582	1647	1319	1330	1138	1338	1575	1212
H	1821	1467	1674	1783	1447	1572	1352	1521	1758	1555
I	2216	773	990	1192	949	1377	1154	1156	1311	1756
J	1441	1697	1525	1306	1496	1136	1375	1297	1138	1255

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA WP Lehmden & 1 BHKW (Biogasanlage) **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 Lehmden Str. 109a, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]	
BHKW 01	338	338	4,8	Ja	31,50	95,0	3,01	61,58	0,64	4,29	0,00	0,00	0,00	66,51	0,00
vorh. WEA 01	1.566	1.567	38,3	Ja	25,67	104,5	3,01	74,90	2,98	3,96	0,00	0,00	0,00	81,84	0,00
vorh. WEA 02	1.536	1.537	38,4	Ja	25,91	104,5	3,01	74,74	2,92	3,94	0,00	0,00	0,00	81,60	0,00
vorh. WEA 03	1.392	1.394	36,5	Ja	27,08	104,5	3,01	73,88	2,65	3,90	0,00	0,00	0,00	80,43	0,00
vorh. WEA 04	1.312	1.314	37,2	Ja	27,82	104,5	3,01	73,37	2,50	3,83	0,00	0,00	0,00	79,69	0,00
vorh. WEA 05	835	838	34,5	Ja	33,08	104,5	3,01	69,46	1,59	3,37	0,00	0,00	0,00	74,42	0,00
vorh. WEA 06	975	977	35,1	Ja	31,30	104,5	3,01	70,80	1,86	3,55	0,00	0,00	0,00	76,21	0,00
vorh. WEA 07	1.103	1.104	35,8	Ja	29,87	104,5	3,01	71,86	2,10	3,68	0,00	0,00	0,00	77,64	0,00
vorh. WEA 08	1.165	1.167	35,6	Ja	29,20	104,5	3,01	72,34	2,22	3,75	0,00	0,00	0,00	78,30	0,00
vorh. WEA 09	333	340	36,0	Ja	40,70	101,0	2,98	61,63	0,65	1,01	0,00	0,00	0,00	63,28	0,00
Summe	43,06														

Schall-Immissionsort: B Lehmden Str. 125

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]	
BHKW 01	223	223	4,2	Ja	35,49	95,0	3,01	57,98	0,42	4,11	0,00	0,00	0,00	62,51	0,00
vorh. WEA 01	1.605	1.607	38,3	Ja	25,36	104,5	3,01	75,12	3,05	3,98	0,00	0,00	0,00	82,15	0,00
vorh. WEA 02	1.593	1.594	38,1	Ja	25,45	104,5	3,01	75,05	3,03	3,98	0,00	0,00	0,00	82,06	0,00
vorh. WEA 03	1.462	1.463	36,3	Ja	26,48	104,5	3,01	74,31	2,78	3,95	0,00	0,00	0,00	81,03	0,00
vorh. WEA 04	1.355	1.356	37,1	Ja	27,43	104,5	3,01	73,65	2,58	3,86	0,00	0,00	0,00	80,08	0,00
vorh. WEA 05	893	896	34,3	Ja	32,29	104,5	3,01	70,04	1,70	3,47	0,00	0,00	0,00	75,22	0,00
vorh. WEA 06	1.006	1.008	35,2	Ja	30,93	104,5	3,01	71,07	1,92	3,59	0,00	0,00	0,00	76,58	0,00
vorh. WEA 07	1.154	1.156	35,6	Ja	29,31	104,5	3,01	72,26	2,20	3,74	0,00	0,00	0,00	78,20	0,00
vorh. WEA 08	1.239	1.241	35,4	Ja	28,46	104,5	3,01	72,87	2,36	3,82	0,00	0,00	0,00	79,05	0,00
vorh. WEA 09	327	335	36,2	Ja	40,91	101,0	2,98	61,50	0,64	0,94	0,00	0,00	0,00	63,08	0,00
Summe	43,43														

Schall-Immissionsort: C Lehmden Str. 145, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]	
BHKW 01	110	110	3,8	Ja	42,55	95,0	3,00	51,82	0,21	3,42	0,00	0,00	0,00	55,45	0,00
vorh. WEA 01	1.683	1.684	38,3	Ja	24,76	104,5	3,01	75,53	3,20	4,02	0,00	0,00	0,00	82,74	0,00
vorh. WEA 02	1.687	1.688	38,1	Ja	24,73	104,5	3,01	75,55	3,21	4,03	0,00	0,00	0,00	82,78	0,00
vorh. WEA 03	1.568	1.570	36,3	Ja	25,61	104,5	3,01	74,92	2,98	4,01	0,00	0,00	0,00	81,90	0,00
vorh. WEA 04	1.436	1.438	37,3	Ja	26,71	104,5	3,01	74,15	2,73	3,91	0,00	0,00	0,00	80,79	0,00
vorh. WEA 05	994	997	34,5	Ja	31,04	104,5	3,01	70,97	1,89	3,60	0,00	0,00	0,00	76,47	0,00
vorh. WEA 06	1.081	1.083	35,4	Ja	30,09	104,5	3,01	71,69	2,06	3,67	0,00	0,00	0,00	77,42	0,00
vorh. WEA 07	1.247	1.249	35,7	Ja	28,39	104,5	3,01	72,93	2,37	3,81	0,00	0,00	0,00	79,12	0,00
vorh. WEA 08	1.350	1.352	35,3	Ja	27,42	104,5	3,01	73,62	2,57	3,90	0,00	0,00	0,00	80,09	0,00
vorh. WEA 09	399	406	36,7	Ja	38,46	101,0	2,99	63,17	0,77	1,59	0,00	0,00	0,00	65,53	0,00
Summe	44,77														

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA WP Lehmden & 1 BHKW (Biogasanlage)**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s
Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]	
BHKW 01	214	214	4,0	Ja	35,91	95,0	3,01	57,59	0,41	4,10	0,00	0,00	62,10	0,00	
vorh. WEA 01	1.728	1.729	38,4	Ja	24,43	104,5	3,01	75,76	3,29	4,04	0,00	0,00	83,08	0,00	
vorh. WEA 02	1.757	1.758	38,2	Ja	24,21	104,5	3,01	75,90	3,34	4,05	0,00	0,00	83,30	0,00	
vorh. WEA 03	1.659	1.660	36,4	Ja	24,90	104,5	3,01	75,40	3,15	4,05	0,00	0,00	82,60	0,00	
vorh. WEA 04	1.491	1.493	37,5	Ja	26,25	104,5	3,01	74,48	2,84	3,94	0,00	0,00	81,25	0,00	
vorh. WEA 05	1.085	1.088	34,8	Ja	30,02	104,5	3,01	71,73	2,07	3,69	0,00	0,00	77,49	0,00	
vorh. WEA 06	1.133	1.135	35,7	Ja	29,54	104,5	3,01	72,10	2,16	3,71	0,00	0,00	77,97	0,00	
vorh. WEA 07	1.320	1.322	36,0	Ja	27,71	104,5	3,01	73,42	2,51	3,86	0,00	0,00	79,80	0,00	
vorh. WEA 08	1.450	1.452	35,6	Ja	26,55	104,5	3,01	74,24	2,76	3,96	0,00	0,00	80,96	0,00	
vorh. WEA 09	489	495	36,7	Ja	35,98	101,0	3,00	64,89	0,94	2,19	0,00	0,00	68,01	0,00	
Summe					40,82										

Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]	
BHKW 01	477	477	4,5	Ja	28,06	95,0	3,01	64,57	0,91	4,47	0,00	0,00	69,95	0,00	
vorh. WEA 01	1.723	1.725	39,3	Ja	24,48	104,5	3,01	75,73	3,28	4,02	0,00	0,00	83,03	0,00	
vorh. WEA 02	1.786	1.787	39,6	Ja	24,03	104,5	3,01	76,04	3,40	4,04	0,00	0,00	83,48	0,00	
vorh. WEA 03	1.718	1.720	38,2	Ja	24,49	104,5	3,01	75,71	3,27	4,04	0,00	0,00	83,01	0,00	
vorh. WEA 04	1.505	1.507	38,7	Ja	26,17	104,5	3,01	74,56	2,86	3,92	0,00	0,00	81,34	0,00	
vorh. WEA 05	1.163	1.165	36,8	Ja	29,26	104,5	3,01	72,33	2,21	3,71	0,00	0,00	78,25	0,00	
vorh. WEA 06	1.155	1.157	37,1	Ja	29,35	104,5	3,01	72,27	2,20	3,69	0,00	0,00	78,16	0,00	
vorh. WEA 07	1.364	1.366	37,7	Ja	27,35	104,5	3,01	73,71	2,60	3,85	0,00	0,00	80,16	0,00	
vorh. WEA 08	1.529	1.531	37,6	Ja	25,95	104,5	3,01	74,70	2,91	3,96	0,00	0,00	81,56	0,00	
vorh. WEA 09	617	622	37,8	Ja	33,27	101,0	3,00	66,87	1,18	2,68	0,00	0,00	70,73	0,00	
Summe					38,22										

Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]	
BHKW 01	784	784	5,2	Ja	23,06	95,0	3,01	68,89	1,49	4,57	0,00	0,00	74,95	0,00	
vorh. WEA 01	1.557	1.559	41,6	Ja	25,81	104,5	3,01	74,86	2,96	3,88	0,00	0,00	81,70	0,00	
vorh. WEA 02	1.659	1.660	42,1	Ja	25,02	104,5	3,01	75,40	3,15	3,93	0,00	0,00	82,49	0,00	
vorh. WEA 03	1.632	1.633	41,2	Ja	25,21	104,5	3,01	75,26	3,10	3,93	0,00	0,00	82,30	0,00	
vorh. WEA 04	1.370	1.372	41,1	Ja	27,39	104,5	3,01	73,75	2,61	3,77	0,00	0,00	80,12	0,00	
vorh. WEA 05	1.128	1.131	40,0	Ja	29,72	104,5	3,01	72,07	2,15	3,58	0,00	0,00	77,79	0,00	
vorh. WEA 06	1.050	1.052	39,6	Ja	30,57	104,5	3,01	71,44	2,00	3,50	0,00	0,00	76,94	0,00	
vorh. WEA 07	1.274	1.276	40,5	Ja	28,26	104,5	3,01	73,12	2,42	3,71	0,00	0,00	79,25	0,00	
vorh. WEA 08	1.474	1.476	40,9	Ja	26,48	104,5	3,01	74,38	2,80	3,85	0,00	0,00	81,03	0,00	
vorh. WEA 09	720	724	39,0	Ja	31,52	101,0	3,00	68,19	1,37	2,92	0,00	0,00	72,49	0,00	
Summe					38,06										

Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]	
BHKW 01	1.444	1.444	3,4	Ja	16,35	95,0	3,01	74,19	2,74	4,72	0,00	0,00	81,66	0,00	
vorh. WEA 01	1.403	1.405	40,4	Ja	27,07	104,5	3,01	73,96	2,67	3,81	0,00	0,00	80,44	0,00	
vorh. WEA 02	1.582	1.584	41,2	Ja	25,60	104,5	3,01	74,99	3,01	3,91	0,00	0,00	81,91	0,00	
vorh. WEA 03	1.647	1.649	40,6	Ja	25,08	104,5	3,01	75,34	3,13	3,95	0,00	0,00	82,43	0,00	
vorh. WEA 04	1.319	1.321	40,3	Ja	27,84	104,5	3,01	73,42	2,51	3,75	0,00	0,00	79,67	0,00	
vorh. WEA 05	1.330	1.332	40,8	Ja	27,75	104,5	3,01	73,49	2,53	3,74	0,00	0,00	79,76	0,00	
vorh. WEA 06	1.138	1.140	39,7	Ja	29,61	104,5	3,01	72,14	2,17	3,60	0,00	0,00	77,90	0,00	
vorh. WEA 07	1.338	1.340	40,4	Ja	27,66	104,5	3,01	73,54	2,55	3,76	0,00	0,00	79,85	0,00	
vorh. WEA 08	1.575	1.577	41,1	Ja	25,65	104,5	3,01	74,96	3,00	3,90	0,00	0,00	81,86	0,00	
vorh. WEA 09	1.212	1.215	41,3	Ja	25,38	101,0	3,01	72,69	2,31	3,63	0,00	0,00	78,63	0,00	
Summe					36,68										

Der in der Berechnung angesetzte Schalleistungspegel der vorhandenen WEA vom Typ NEG Micon NMS2 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. Der in den Berechnungen angesetzte Schalleistungspegel 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 - Detaillierte Ergebnisse

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

Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
BHKW 01	1.821	1.821	4,0	Ja	13,62	95,0	3,01	76,21	3,46	4,72	0,00	0,00	84,39	0,00
vorh. WEA 01	1.467	1.469	40,7	Ja	26,54	104,5	3,01	74,34	2,79	3,85	0,00	0,00	80,97	0,00
vorh. WEA 02	1.674	1.676	41,5	Ja	24,89	104,5	3,01	75,48	3,18	3,95	0,00	0,00	82,62	0,00
vorh. WEA 03	1.783	1.784	40,6	Ja	24,07	104,5	3,01	76,03	3,39	4,02	0,00	0,00	83,44	0,00
vorh. WEA 04	1.447	1.449	40,4	Ja	26,69	104,5	3,01	74,22	2,75	3,84	0,00	0,00	80,82	0,00
vorh. WEA 05	1.572	1.574	41,1	Ja	25,68	104,5	3,01	74,94	2,99	3,90	0,00	0,00	81,83	0,00
vorh. WEA 06	1.352	1.354	39,9	Ja	27,52	104,5	3,01	73,63	2,57	3,79	0,00	0,00	79,99	0,00
vorh. WEA 07	1.521	1.523	40,5	Ja	26,08	104,5	3,01	74,65	2,89	3,88	0,00	0,00	81,43	0,00
vorh. WEA 08	1.758	1.759	41,4	Ja	24,27	104,5	3,01	75,91	3,34	3,99	0,00	0,00	83,24	0,00
vorh. WEA 09	1.555	1.557	42,4	Ja	22,34	101,0	3,01	74,85	2,96	3,86	0,00	0,00	81,67	0,00

Summe 35,16

Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
BHKW 01	2.216	2.216	3,3	Nein	11,09	95,0	3,01	77,91	4,21	4,80	0,00	0,00	86,92	0,00
vorh. WEA 01	773	777	40,4	Ja	34,23	104,5	3,00	68,81	1,48	2,99	0,00	0,00	73,27	0,00
vorh. WEA 02	990	993	40,8	Ja	31,31	104,5	3,01	70,94	1,89	3,38	0,00	0,00	76,20	0,00
vorh. WEA 03	1.192	1.194	39,5	Ja	29,04	104,5	3,01	72,54	2,27	3,66	0,00	0,00	78,47	0,00
vorh. WEA 04	949	951	40,1	Ja	31,79	104,5	3,01	70,57	1,81	3,34	0,00	0,00	75,71	0,00
vorh. WEA 05	1.377	1.379	40,7	Ja	27,31	104,5	3,01	73,79	2,62	3,78	0,00	0,00	80,19	0,00
vorh. WEA 06	1.154	1.156	39,6	Ja	29,44	104,5	3,01	72,26	2,20	3,62	0,00	0,00	78,07	0,00
vorh. WEA 07	1.156	1.158	40,0	Ja	29,43	104,5	3,01	72,27	2,20	3,61	0,00	0,00	78,08	0,00
vorh. WEA 08	1.311	1.313	40,6	Ja	27,91	104,5	3,01	73,37	2,50	3,74	0,00	0,00	79,60	0,00
vorh. WEA 09	1.756	1.758	42,1	Ja	20,79	101,0	3,01	75,90	3,34	3,98	0,00	0,00	83,21	0,00

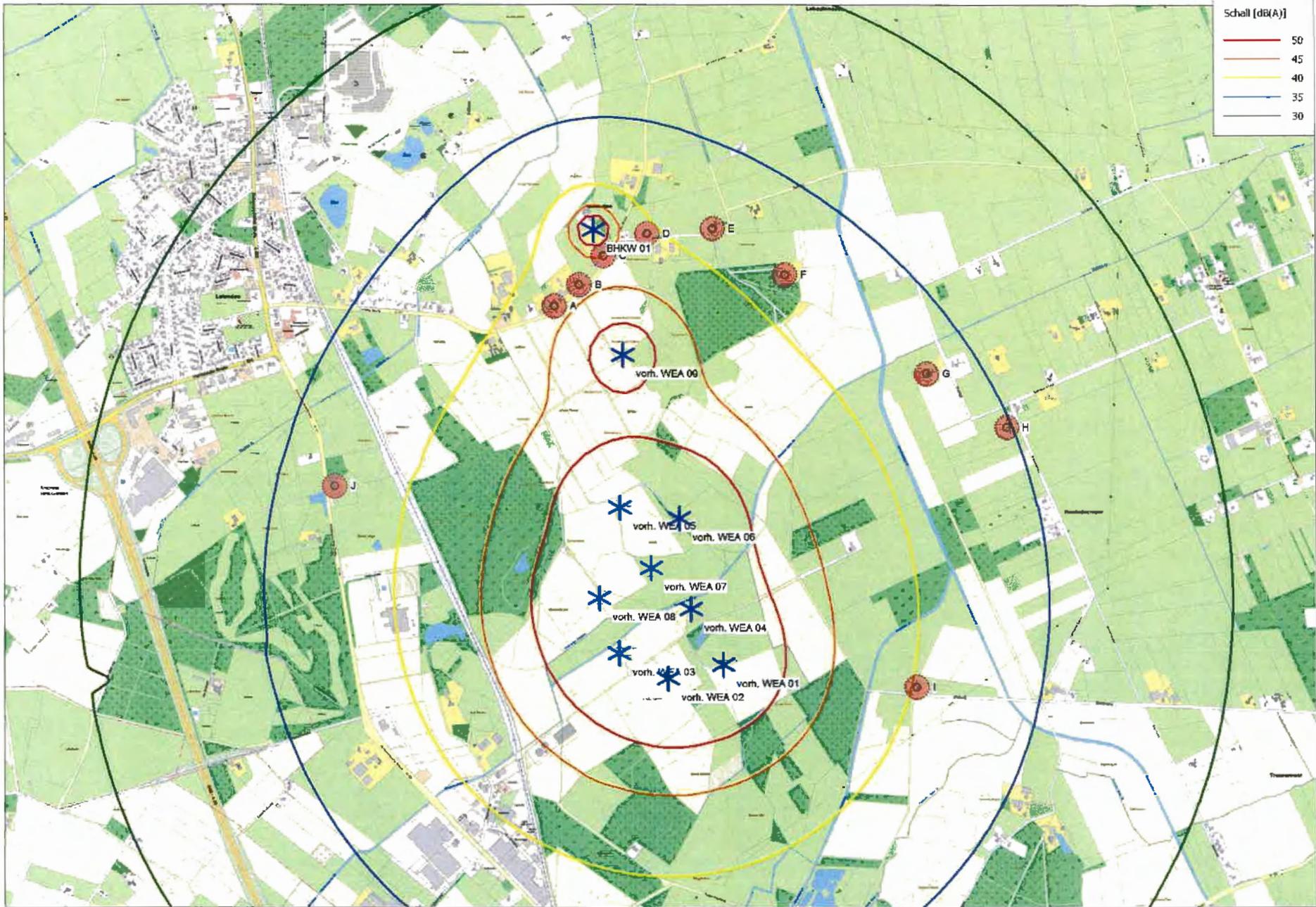
Summe 39,71

Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [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	0,00
vorh. WEA 01	1.697	1.698	38,1	Ja	24,65	104,5	3,01	75,60	3,23	4,03	0,00	0,00	82,86	0,00
vorh. WEA 02	1.525	1.526	38,7	Ja	26,01	104,5	3,01	74,67	2,90	3,93	0,00	0,00	81,50	0,00
vorh. WEA 03	1.306	1.308	37,0	Ja	27,87	104,5	3,01	73,33	2,48	3,82	0,00	0,00	79,64	0,00
vorh. WEA 04	1.496	1.497	37,3	Ja	26,22	104,5	3,01	74,50	2,84	3,94	0,00	0,00	81,29	0,00
vorh. WEA 05	1.136	1.137	35,2	Ja	29,50	104,5	3,01	72,12	2,16	3,73	0,00	0,00	78,01	0,00
vorh. WEA 06	1.375	1.376	35,6	Ja	27,21	104,5	3,01	73,78	2,62	3,91	0,00	0,00	80,30	0,00
vorh. WEA 07	1.297	1.299	36,3	Ja	27,94	104,5	3,01	73,27	2,47	3,84	0,00	0,00	79,57	0,00
vorh. WEA 08	1.138	1.140	35,8	Ja	29,49	104,5	3,01	72,14	2,17	3,72	0,00	0,00	78,02	0,00
vorh. WEA 09	1.255	1.257	36,9	Ja	24,85	101,0	3,01	72,99	2,39	3,79	0,00	0,00	79,16	0,00

Summe 36,99



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

DECIBEL -
Karte Lautstärke Werte bis 95% Nennleistung
Berechnung:
WindPRO 2.0.629 © EMD International AIS, Tel. +49 95 35 44 44, www.emd.de, windpro@emd.de

Lizenznehmer:
Ingenieurbüro PLANKON
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
08.07.2016 14:34/3.0.629

* Existierende WEA ● Schall-Inmissionsort

0 250 500 750 1000m
Karte: AKS LGLN Rastede, Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 445.910 Nord: 5.903.773
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Projekt:
Lehmden-Liethe

Beschreibung:
Wichtiger Hinweis:
Der in der Berechnung angesetzte Schalleistungspegel der geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) mit 108,4 m Nabenhöhe stellt den maximalen Mittelwert aus einer dreifachen Vermessung dieses WEA-Typs zzgl. Sicherheitszuschlag dar.
Gemäß 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

Berechnet:
08.07.2016 14:34/3.0.629

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4m Nabenhöhe

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, CD: 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
▲ Neue WEA ● Schall-Immissionsort

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
				Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
1 446.026	5.904.036	4,6	Enercon E-82 E2 T...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	3fach-Verm. Vollast (TES) 101,8 + 2,1 dB(A)	(95%)	103,9	Nein	
2 446.048	5.903.762	3,3	Enercon E-82 E2 T...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	3fach-Verm. Vollast (TES) 101,8 + 2,1 dB(A)	(95%)	103,9	Nein	
3 446.341	5.903.894	1,7	Enercon E-82 E2 T...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	3fach-Verm. Vollast (TES) 101,8 + 2,1 dB(A)	(95%)	103,9	Nein	

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen		Beurteilungspegel [dB(A)]	Anforderungen erfüllt?	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]		Schall	Distanz zum Richtwert [m]
A	Lehmden Str. 109a, Lehmden	445.498	5.904.357	9,4	5,0	45,00	39,36	243	Ja	
B	Lehmden Str. 125	445.595	5.904.441	7,5	5,0	45,00	39,74	221	Ja	
C	Lehmden Str. 145, Lehmden	445.690	5.904.555	5,7	5,0	45,00	39,23	251	Ja	
D	Dwowedeg 11, Lehmden	445.864	5.904.643	2,8	5,0	45,00	39,15	259	Ja	
E	Dwowedeg 39, Lehmden	446.128	5.904.665	1,5	5,0	45,00	39,38	254	Ja	
F	Dwowedeg 38, Lehmden	446.415	5.904.480	5,0	5,0	45,00	41,53	149	Ja	
G	Dwowedeg 190, Lehmden	446.979	5.904.089	1,0	5,0	45,00	38,44	307	Ja	
H	Weidenstr. 73, Kleibrok	447.297	5.903.880	1,4	5,0	45,00	34,44	598	Ja	
I	Strohweg 20, Kleibrok	446.938	5.902.854	1,0	5,0	45,00	32,60	801	Ja	
J	Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	444.625	5.903.646	17,5	5,0	45,00	30,55	1.010	Ja	

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA		
	1	2	3
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) mit 108,4m Nabenhöhe **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:	Einzelöne
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 Lehmden 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]	Cmet [dB]	
1	618	626	53,0	Ja	36,94	103,9	3,00	66,93	1,19	1,84	0,00	0,00	69,96	0,00	
2	810	816	52,6	Ja	33,56	103,9	3,00	69,23	1,55	2,56	0,00	0,00	73,34	0,00	
3	962	967	54,5	Ja	31,52	103,9	3,01	70,71	1,84	2,85	0,00	0,00	75,39	0,00	
Summe		39,36													

Schall-Immissionsort: B Lehmden 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]	Cmet [dB]	
1	592	600	53,1	Ja	37,49	103,9	3,00	66,56	1,14	1,70	0,00	0,00	69,41	0,00	
2	816	822	52,9	Ja	33,47	103,9	3,00	69,30	1,56	2,57	0,00	0,00	73,43	0,00	
3	925	930	54,5	Ja	31,99	103,9	3,00	70,37	1,77	2,77	0,00	0,00	74,91	0,00	
Summe		39,74													

Schall-Immissionsort: C Lehmden 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]	Cmet [dB]	
1	618	627	53,3	Ja	36,94	103,9	3,00	66,94	1,19	1,83	0,00	0,00	69,96	0,00	
2	870	876	53,1	Ja	32,69	103,9	3,00	69,85	1,66	2,70	0,00	0,00	74,21	0,00	
3	928	933	54,3	Ja	31,95	103,9	3,00	70,40	1,77	2,78	0,00	0,00	74,95	0,00	
Summe		39,23													

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]	Cmet [dB]	
1	628	637	54,0	Ja	36,77	103,9	3,00	67,08	1,21	1,84	0,00	0,00	70,13	0,00	
2	900	906	53,7	Ja	32,29	103,9	3,00	70,14	1,72	2,75	0,00	0,00	74,61	0,00	
3	888	894	54,5	Ja	32,50	103,9	3,00	70,03	1,70	2,68	0,00	0,00	74,41	0,00	
Summe		39,15													

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]	Cmet [dB]	
1	637	646	54,7	Ja	36,62	103,9	3,00	67,21	1,23	1,84	0,00	0,00	70,28	0,00	
2	907	913	54,7	Ja	32,24	103,9	3,00	70,21	1,73	2,72	0,00	0,00	74,66	0,00	
3	800	807	54,8	Ja	33,80	103,9	3,00	69,13	1,53	2,44	0,00	0,00	73,11	0,00	
Summe		39,38													

Projekt:

Lehmden-Liethe

Beschreibung:

Wichtiger Hinweis:

Der in der Berechnung angesetzte Schalleistungspegel der geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) mit 108,4 m Nabenhöhe stellt den maximalen Mittelwert aus einer dreifachen Vermessung dieses WEA-Typs zzgl. Sicherheitszuschlag dar. Gemäß Windenergieerlass Niedersachsen vom 24.02.2016 wird ein emissionsseitiger Zuschlag in Höhe von 2,1 dB(A) je WEA berücksichtigt.

Lizenziertes Anwender:

Ingenieurbüro PLANKON
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:

08.07.2016 14:34/3.0.629

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4m Nabenhöhe **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
1	590	599	56,6	Ja	37,72	103,9	3,00	66,55	1,14	1,49	0,00	0,00	69,18	0,00
2	806	813	56,9	Ja	33,79	103,9	3,00	69,20	1,54	2,37	0,00	0,00	73,11	0,00
3	591	599	56,5	Ja	37,71	103,9	3,00	66,55	1,14	1,50	0,00	0,00	69,19	0,00
Summe		41,53												

Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
1	954	960	57,4	Ja	31,70	103,9	3,01	70,65	1,82	2,73	0,00	0,00	75,20	0,00
2	986	992	57,4	Ja	31,29	103,9	3,01	70,93	1,88	2,80	0,00	0,00	75,61	0,00
3	667	675	57,0	Ja	36,18	103,9	3,00	67,58	1,28	1,85	0,00	0,00	70,72	0,00
Summe		38,44												

Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
1	1.281	1.286	58,0	Ja	28,04	103,9	3,01	73,18	2,44	3,25	0,00	0,00	78,87	0,00
2	1.255	1.259	57,6	Ja	28,29	103,9	3,01	73,00	2,39	3,22	0,00	0,00	78,62	0,00
3	957	962	57,1	Ja	31,67	103,9	3,01	70,67	1,83	2,74	0,00	0,00	75,24	0,00
Summe		34,44												

Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

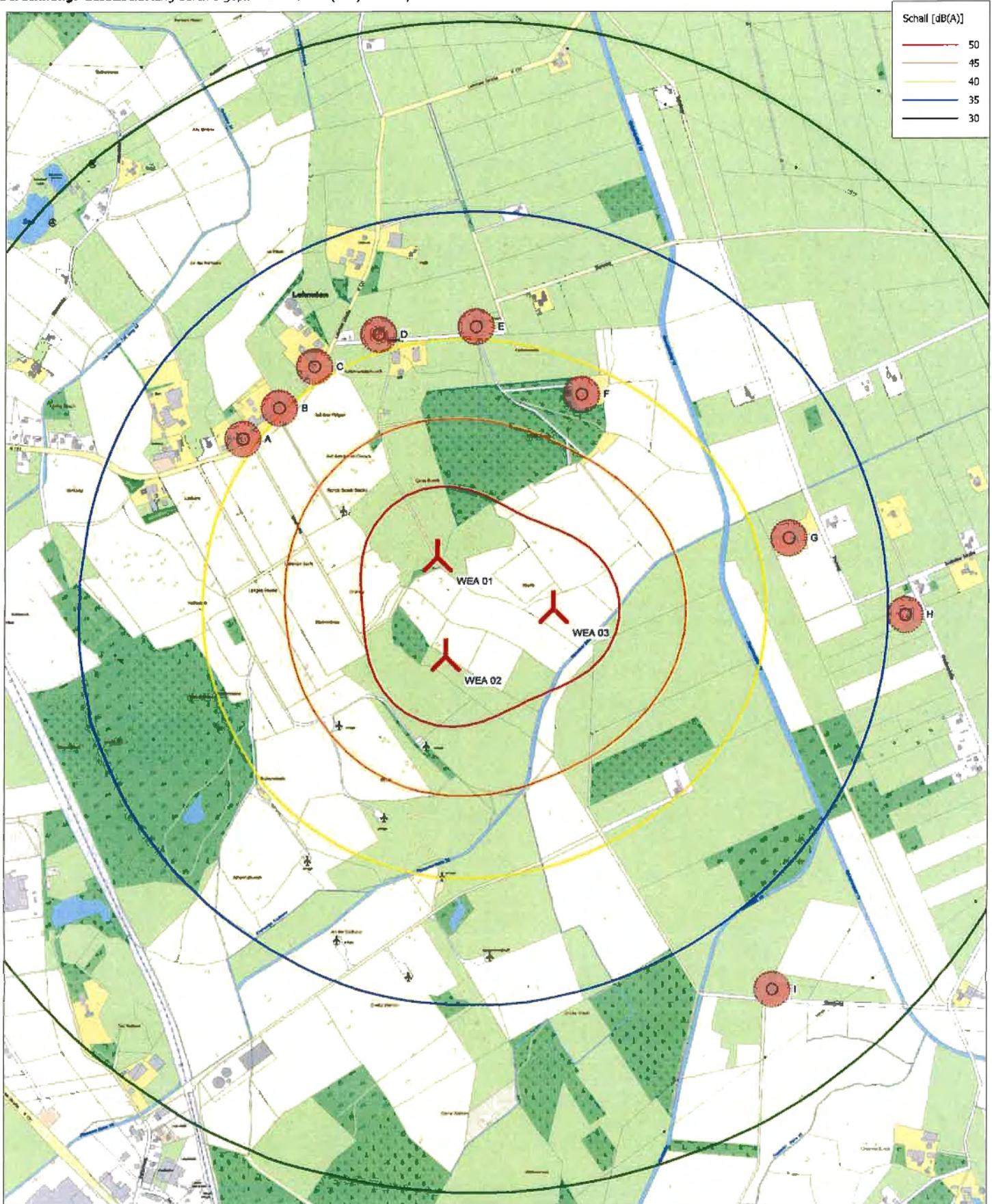
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.493	1.497	57,8	Ja	26,09	103,9	3,01	74,50	2,84	3,47	0,00	0,00	80,82	0,00
2	1.271	1.276	57,4	Ja	28,12	103,9	3,01	73,12	2,42	3,25	0,00	0,00	78,79	0,00
3	1.199	1.204	56,8	Ja	28,84	103,9	3,01	72,61	2,29	3,17	0,00	0,00	78,07	0,00
Summe		32,60												

Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
1	1.454	1.457	52,6	Ja	26,31	103,9	3,01	74,27	2,77	3,56	0,00	0,00	80,60	0,00
2	1.428	1.431	52,7	Ja	26,55	103,9	3,01	74,11	2,72	3,53	0,00	0,00	80,36	0,00
3	1.734	1.736	53,9	Ja	24,09	103,9	3,01	75,79	3,30	3,73	0,00	0,00	82,82	0,00
Summe		30,55												

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4m Nabenhöhe



Karte: AK5 LGLN Rastede, Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 446.184 Nord: 5.903.899

Neue WEA

Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 9 vorh. WEA WP Lehmden & 1 BHKW (Biogasanlage)
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

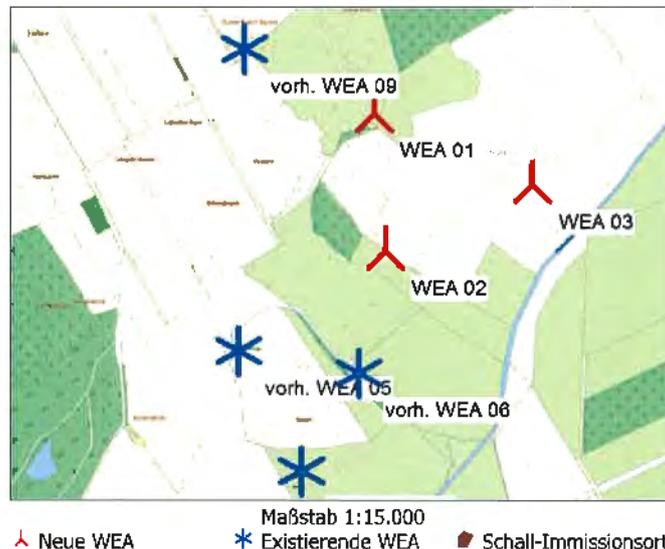
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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



WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Schallwerte		Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-löte			
				Aktuell	Hersteller	Typ			Nabenhöhe [m]	Quelle Name						
			[m]													
			BHKW 01 445.651 5.904.658	4,7	BHKW (Biogasanlage)	Nein	ABC	Experimental-1/1	1	1,0	3,0	USER	Angen. Schalleistungspegel BHKW Biogas 95,0 dB(A)	10,0	95,0	Nein
			vorh. WEA 01 446.169 5.902.942	4,6	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NMS2/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
			vorh. WEA 02 445.948 5.902.808	7,5	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NMS2/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
			vorh. WEA 03 445.754 5.902.988	6,9	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NMS2/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
			vorh. WEA 04 446.040 5.903.162	4,2	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NMS2/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	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	NMS2/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	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	NMS2/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
			vorh. WEA 07 445.881 5.903.323	4,5	NEG Micon NM52	Nein	NEG MICON	NMS2/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	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	NMS2/900-900/200	900	52,2	73,8	USER	vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)	(95%)	104,5	Nein
			vorh. WEA 09 445.769 5.904.164	14,8	Enercon E-58/10.58	Ja	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	70,5	USER	genehm. Pegel WP Lehmden Herstellerangabe 101,0 dB(A)	10,0	101,0	Nein
			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	3fach-Verm. Vollast (TES) 101,8 + 2,1 dB(A)	(95%)	103,9	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	3fach-Verm. Vollast (TES) 101,8 + 2,1 dB(A)	(95%)	103,9	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	3fach-Verm. Vollast (TES) 101,8 + 2,1 dB(A)	(95%)	103,9	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen		Anforderungen erfüllt?
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	
A	Lehmden Str. 109a, Lehmden	445.498	5.904.357	9,4	5,0	45,0	44,6	Ja
B	Lehmden Str. 125	445.595	5.904.441	7,5	5,0	45,0	45,0	Ja
C	Lehmden Str. 145, Lehmden	445.690	5.904.555	5,7	5,0	45,0	45,8	Nein
D	Dwowedeg 11, Lehmden	445.864	5.904.643	2,8	5,0	45,0	43,1	Ja
E	Dwowedeg 39, Lehmden	446.128	5.904.665	1,5	5,0	45,0	41,8	Ja
F	Dwowedeg 38, Lehmden	446.415	5.904.480	5,0	5,0	45,0	43,1	Ja
G	Dwowedeg 190, Lehmden	446.979	5.904.089	1,0	5,0	45,0	40,7	Ja
H	Weldenstr. 73, Kleibrok	447.297	5.903.880	1,4	5,0	45,0	37,8	Ja
I	Strothweg 20, Kleibrok	446.938	5.902.854	1,0	5,0	45,0	40,5	Ja
J	Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	444.625	5.903.646	17,5	5,0	45,0	37,9	Ja

Abstände (m)

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

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Lehmden-Liethe

Beschreibung:

Wichtiger Hinweis:

Der in der Berechnung angesetzte Schalleistungspegel der geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) mit 108,4 m Nabenhöhe stellt den maximalen Mittelwert aus einer dreifachen Vermessung dieses WEA-Typs zzgl. Sicherheitszuschlag dar. Gemäß Windenergiegesetz Niedersachsen vom 24.02.2016 wird ein emissionsseitiger Zuschlag in Höhe von 2,1 dB(A) je WEA berücksichtigt. Der in der Berechnung angesetzte Schalleistungspegel 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. Der in den Berechnungen angesetzte Schalleistungspegel 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

Berechnet:

08.07.2016 14:35/3.0.629

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 9 vorh. WEA WP Lehmden & 1 BHKW (Bioanlage)

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
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 & 1 BHKW (Biogasanlage) **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:	Einzelöne
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 Lehmden Str. 109a, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]	
BHKW 01	338	338	4,8	Ja	31,50	95,0	3,01	61,58	0,64	4,29	0,00	0,00	0,00	66,51	0,00
vorh. WEA 01	1.566	1.567	38,3	Ja	25,67	104,5	3,01	74,90	2,98	3,96	0,00	0,00	0,00	81,84	0,00
vorh. WEA 02	1.536	1.537	38,4	Ja	25,91	104,5	3,01	74,74	2,92	3,94	0,00	0,00	0,00	81,60	0,00
vorh. WEA 03	1.392	1.394	36,5	Ja	27,08	104,5	3,01	73,88	2,65	3,90	0,00	0,00	0,00	80,43	0,00
vorh. WEA 04	1.312	1.314	37,2	Ja	27,82	104,5	3,01	73,37	2,50	3,83	0,00	0,00	0,00	79,69	0,00
vorh. WEA 05	835	838	34,5	Ja	33,08	104,5	3,01	69,46	1,59	3,37	0,00	0,00	0,00	74,42	0,00
vorh. WEA 06	975	977	35,1	Ja	31,30	104,5	3,01	70,80	1,86	3,55	0,00	0,00	0,00	76,21	0,00
vorh. WEA 07	1.103	1.104	35,8	Ja	29,87	104,5	3,01	71,86	2,10	3,68	0,00	0,00	0,00	77,64	0,00
vorh. WEA 08	1.165	1.167	35,6	Ja	29,20	104,5	3,01	72,34	2,22	3,75	0,00	0,00	0,00	78,30	0,00
vorh. WEA 09	333	340	36,0	Ja	40,70	101,0	2,98	61,63	0,65	1,01	0,00	0,00	0,00	63,28	0,00
WEA 01	618	626	53,0	Ja	36,94	103,9	3,00	66,93	1,19	1,84	0,00	0,00	0,00	69,96	0,00
WEA 02	810	816	52,6	Ja	33,56	103,9	3,00	69,23	1,55	2,56	0,00	0,00	0,00	73,34	0,00
WEA 03	962	967	54,5	Ja	31,52	103,9	3,01	70,71	1,84	2,85	0,00	0,00	0,00	75,39	0,00
Summe	44,60														

Schall-Immissionsort: B Lehmden Str. 125

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]	
BHKW 01	223	223	4,2	Ja	35,49	95,0	3,01	57,98	0,42	4,11	0,00	0,00	0,00	62,51	0,00
vorh. WEA 01	1.605	1.607	38,3	Ja	25,36	104,5	3,01	75,12	3,05	3,98	0,00	0,00	0,00	82,15	0,00
vorh. WEA 02	1.593	1.594	38,1	Ja	25,45	104,5	3,01	75,05	3,03	3,98	0,00	0,00	0,00	82,06	0,00
vorh. WEA 03	1.462	1.463	36,3	Ja	26,48	104,5	3,01	74,31	2,78	3,95	0,00	0,00	0,00	81,03	0,00
vorh. WEA 04	1.355	1.356	37,1	Ja	27,43	104,5	3,01	73,65	2,58	3,86	0,00	0,00	0,00	80,08	0,00
vorh. WEA 05	893	896	34,3	Ja	32,29	104,5	3,01	70,04	1,70	3,47	0,00	0,00	0,00	75,22	0,00
vorh. WEA 06	1.006	1.008	35,2	Ja	30,93	104,5	3,01	71,07	1,92	3,59	0,00	0,00	0,00	76,58	0,00
vorh. WEA 07	1.154	1.156	35,6	Ja	29,31	104,5	3,01	72,26	2,20	3,74	0,00	0,00	0,00	78,20	0,00
vorh. WEA 08	1.239	1.241	35,4	Ja	28,46	104,5	3,01	72,87	2,36	3,82	0,00	0,00	0,00	79,05	0,00
vorh. WEA 09	327	335	36,2	Ja	40,91	101,0	2,98	61,50	0,64	0,94	0,00	0,00	0,00	63,08	0,00
WEA 01	592	600	53,1	Ja	37,49	103,9	3,00	66,56	1,14	1,70	0,00	0,00	0,00	69,41	0,00
WEA 02	816	822	52,9	Ja	33,47	103,9	3,00	69,30	1,56	2,57	0,00	0,00	0,00	73,43	0,00
WEA 03	925	930	54,5	Ja	31,99	103,9	3,00	70,37	1,77	2,77	0,00	0,00	0,00	74,91	0,00
Summe	44,98														

Schall-Immissionsort: C Lehmden Str. 145, Lehmden

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]	
BHKW 01	110	110	3,8	Ja	42,55	95,0	3,00	51,82	0,21	3,42	0,00	0,00	0,00	55,45	0,00
vorh. WEA 01	1.683	1.684	38,3	Ja	24,76	104,5	3,01	75,53	3,20	4,02	0,00	0,00	0,00	82,74	0,00
vorh. WEA 02	1.687	1.688	38,1	Ja	24,73	104,5	3,01	75,55	3,21	4,03	0,00	0,00	0,00	82,78	0,00
vorh. WEA 03	1.568	1.570	36,3	Ja	25,61	104,5	3,01	74,92	2,98	4,01	0,00	0,00	0,00	81,90	0,00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Lehmden-Liethe

Beschreibung:

Wichtiger Hinweis:

Der in der Berechnung angenommene Schallleistungspegel der geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) mit 108,4 m Nabenhöhe stellt den maximalen Mittelwert aus einer dreifachen Vermessung dieses WEA-Typs zzgl. Sicherheitszuschlag dar. Gemäß Windenergiegesetz Niedersachsen vom 24.02.2016 wird ein emissionsseitiger Zuschlag in Höhe von 2,1 dB(A) je WEA berücksichtigt. Der in der Berechnung angenommene 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.

Der in den Berechnungen angenommene 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

Berechnet:

08.07.2016 14:35/3.0.629

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 9 vorh. WEA WP Lehmden & 1 BHKW (Bioanlage) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
vorh. WEA 04	1.436	1.438	37,3	Ja	26,71	104,5	3,01	74,15	2,73	3,91	0,00	0,00	80,79	0,00
vorh. WEA 05	994	997	34,5	Ja	31,04	104,5	3,01	70,97	1,89	3,60	0,00	0,00	76,47	0,00
vorh. WEA 06	1.081	1.083	35,4	Ja	30,09	104,5	3,01	71,69	2,06	3,67	0,00	0,00	77,42	0,00
vorh. WEA 07	1.247	1.249	35,7	Ja	28,39	104,5	3,01	72,93	2,37	3,81	0,00	0,00	79,12	0,00
vorh. WEA 08	1.350	1.352	35,3	Ja	27,42	104,5	3,01	73,62	2,57	3,90	0,00	0,00	80,09	0,00
vorh. WEA 09	399	406	36,7	Ja	38,46	101,0	2,99	63,17	0,77	1,59	0,00	0,00	65,53	0,00
WEA 01	618	627	53,3	Ja	36,94	103,9	3,00	66,94	1,19	1,83	0,00	0,00	69,96	0,00
WEA 02	870	876	53,1	Ja	32,69	103,9	3,00	69,85	1,66	2,70	0,00	0,00	74,21	0,00
WEA 03	928	933	54,3	Ja	31,95	103,9	3,00	70,40	1,77	2,78	0,00	0,00	74,95	0,00

Summe 45,84

Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
BHKW 01	214	214	4,0	Ja	35,91	95,0	3,01	57,59	0,41	4,10	0,00	0,00	62,10	0,00
vorh. WEA 01	1.728	1.729	38,4	Ja	24,43	104,5	3,01	75,76	3,29	4,04	0,00	0,00	83,08	0,00
vorh. WEA 02	1.757	1.758	38,2	Ja	24,21	104,5	3,01	75,90	3,34	4,05	0,00	0,00	83,30	0,00
vorh. WEA 03	1.659	1.660	36,4	Ja	24,90	104,5	3,01	75,40	3,15	4,05	0,00	0,00	82,60	0,00
vorh. WEA 04	1.491	1.493	37,5	Ja	26,25	104,5	3,01	74,48	2,84	3,94	0,00	0,00	81,25	0,00
vorh. WEA 05	1.085	1.088	34,8	Ja	30,02	104,5	3,01	71,73	2,07	3,69	0,00	0,00	77,49	0,00
vorh. WEA 06	1.133	1.135	35,7	Ja	29,54	104,5	3,01	72,10	2,16	3,71	0,00	0,00	77,97	0,00
vorh. WEA 07	1.320	1.322	36,0	Ja	27,71	104,5	3,01	73,42	2,51	3,86	0,00	0,00	79,80	0,00
vorh. WEA 08	1.450	1.452	35,6	Ja	26,55	104,5	3,01	74,24	2,76	3,96	0,00	0,00	80,96	0,00
vorh. WEA 09	489	495	36,7	Ja	35,98	101,0	3,00	64,89	0,94	2,19	0,00	0,00	68,01	0,00
WEA 01	628	637	54,0	Ja	36,77	103,9	3,00	67,08	1,21	1,84	0,00	0,00	70,13	0,00
WEA 02	900	906	53,7	Ja	32,29	103,9	3,00	70,14	1,72	2,75	0,00	0,00	74,61	0,00
WEA 03	888	894	54,5	Ja	32,50	103,9	3,00	70,03	1,70	2,68	0,00	0,00	74,41	0,00

Summe 43,08

Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
BHKW 01	477	477	4,5	Ja	28,06	95,0	3,01	64,57	0,91	4,47	0,00	0,00	69,95	0,00
vorh. WEA 01	1.723	1.725	39,3	Ja	24,48	104,5	3,01	75,73	3,28	4,02	0,00	0,00	83,03	0,00
vorh. WEA 02	1.786	1.787	39,6	Ja	24,03	104,5	3,01	76,04	3,40	4,04	0,00	0,00	83,48	0,00
vorh. WEA 03	1.718	1.720	38,2	Ja	24,49	104,5	3,01	75,71	3,27	4,04	0,00	0,00	83,01	0,00
vorh. WEA 04	1.505	1.507	38,7	Ja	26,17	104,5	3,01	74,56	2,86	3,92	0,00	0,00	81,34	0,00
vorh. WEA 05	1.163	1.165	36,8	Ja	29,26	104,5	3,01	72,33	2,21	3,71	0,00	0,00	78,25	0,00
vorh. WEA 06	1.155	1.157	37,1	Ja	29,35	104,5	3,01	72,27	2,20	3,69	0,00	0,00	78,16	0,00
vorh. WEA 07	1.364	1.366	37,7	Ja	27,35	104,5	3,01	73,71	2,60	3,85	0,00	0,00	80,16	0,00
vorh. WEA 08	1.529	1.531	37,6	Ja	25,95	104,5	3,01	74,70	2,91	3,96	0,00	0,00	81,56	0,00
vorh. WEA 09	617	622	37,8	Ja	33,27	101,0	3,00	66,87	1,18	2,68	0,00	0,00	70,73	0,00
WEA 01	637	646	54,7	Ja	36,62	103,9	3,00	67,21	1,23	1,84	0,00	0,00	70,28	0,00
WEA 02	907	913	54,7	Ja	32,24	103,9	3,00	70,21	1,73	2,72	0,00	0,00	74,66	0,00
WEA 03	800	807	54,8	Ja	33,80	103,9	3,00	69,13	1,53	2,44	0,00	0,00	73,11	0,00

Summe 41,85

Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [dB]
BHKW 01	784	784	5,2	Ja	23,06	95,0	3,01	68,89	1,49	4,57	0,00	0,00	74,95	0,00
vorh. WEA 01	1.557	1.559	41,6	Ja	25,81	104,5	3,01	74,86	2,96	3,88	0,00	0,00	81,70	0,00
vorh. WEA 02	1.659	1.660	42,1	Ja	25,02	104,5	3,01	75,40	3,15	3,93	0,00	0,00	82,49	0,00
vorh. WEA 03	1.632	1.633	41,2	Ja	25,21	104,5	3,01	75,26	3,10	3,93	0,00	0,00	82,30	0,00
vorh. WEA 04	1.370	1.372	41,1	Ja	27,39	104,5	3,01	73,75	2,61	3,77	0,00	0,00	80,12	0,00
vorh. WEA 05	1.128	1.131	40,0	Ja	29,72	104,5	3,01	72,07	2,15	3,58	0,00	0,00	77,79	0,00
vorh. WEA 06	1.050	1.052	39,6	Ja	30,57	104,5	3,01	71,44	2,00	3,50	0,00	0,00	76,94	0,00
vorh. WEA 07	1.274	1.276	40,5	Ja	28,26	104,5	3,01	73,12	2,42	3,71	0,00	0,00	79,25	0,00

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 9 vorh. WEA WP Lehmden & 1 BHKW (Biogasanlage) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

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]	Cmet [dB]	
vorh. WEA 08	1.474	1.476	40,9	Ja	26,48	104,5	3,01	74,38	2,80	3,85	0,00	0,00	81,03	0,00	
vorh. WEA 09	720	724	39,0	Ja	31,52	101,0	3,00	68,19	1,37	2,92	0,00	0,00	72,49	0,00	
WEA 01	590	599	56,6	Ja	37,72	103,9	3,00	66,55	1,14	1,49	0,00	0,00	69,18	0,00	
WEA 02	806	813	56,9	Ja	33,79	103,9	3,00	69,20	1,54	2,37	0,00	0,00	73,11	0,00	
WEA 03	591	599	56,5	Ja	37,71	103,9	3,00	66,55	1,14	1,50	0,00	0,00	69,19	0,00	
Summe	43,14														

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]	Cmet [dB]	
BHKW 01	1.444	1.444	3,4	Ja	16,35	95,0	3,01	74,19	2,74	4,72	0,00	0,00	81,66	0,00	
vorh. WEA 01	1.403	1.405	40,4	Ja	27,07	104,5	3,01	73,96	2,67	3,81	0,00	0,00	80,44	0,00	
vorh. WEA 02	1.582	1.584	41,2	Ja	25,60	104,5	3,01	74,99	3,01	3,91	0,00	0,00	81,91	0,00	
vorh. WEA 03	1.647	1.649	40,6	Ja	25,08	104,5	3,01	75,34	3,13	3,95	0,00	0,00	82,43	0,00	
vorh. WEA 04	1.319	1.321	40,3	Ja	27,84	104,5	3,01	73,42	2,51	3,75	0,00	0,00	79,67	0,00	
vorh. WEA 05	1.330	1.332	40,8	Ja	27,75	104,5	3,01	73,49	2,53	3,74	0,00	0,00	79,76	0,00	
vorh. WEA 06	1.138	1.140	39,7	Ja	29,61	104,5	3,01	72,14	2,17	3,60	0,00	0,00	77,90	0,00	
vorh. WEA 07	1.338	1.340	40,4	Ja	27,66	104,5	3,01	73,54	2,55	3,76	0,00	0,00	79,85	0,00	
vorh. WEA 08	1.575	1.577	41,1	Ja	25,65	104,5	3,01	74,96	3,00	3,90	0,00	0,00	81,86	0,00	
vorh. WEA 09	1.212	1.215	41,3	Ja	25,38	101,0	3,01	72,69	2,31	3,63	0,00	0,00	78,63	0,00	
WEA 01	954	960	57,4	Ja	31,70	103,9	3,01	70,65	1,82	2,73	0,00	0,00	75,20	0,00	
WEA 02	986	992	57,4	Ja	31,29	103,9	3,01	70,93	1,88	2,80	0,00	0,00	75,61	0,00	
WEA 03	667	675	57,0	Ja	36,18	103,9	3,00	67,58	1,28	1,85	0,00	0,00	70,72	0,00	
Summe	40,65														

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]	Cmet [dB]	
BHKW 01	1.821	1.821	4,0	Ja	13,62	95,0	3,01	76,21	3,46	4,72	0,00	0,00	84,39	0,00	
vorh. WEA 01	1.467	1.469	40,7	Ja	26,54	104,5	3,01	74,34	2,79	3,85	0,00	0,00	80,97	0,00	
vorh. WEA 02	1.674	1.676	41,5	Ja	24,89	104,5	3,01	75,48	3,18	3,95	0,00	0,00	82,62	0,00	
vorh. WEA 03	1.783	1.784	40,6	Ja	24,07	104,5	3,01	76,03	3,39	4,02	0,00	0,00	83,44	0,00	
vorh. WEA 04	1.447	1.449	40,4	Ja	26,69	104,5	3,01	74,22	2,75	3,84	0,00	0,00	80,82	0,00	
vorh. WEA 05	1.572	1.574	41,1	Ja	25,68	104,5	3,01	74,94	2,99	3,90	0,00	0,00	81,83	0,00	
vorh. WEA 06	1.352	1.354	39,9	Ja	27,52	104,5	3,01	73,63	2,57	3,79	0,00	0,00	79,99	0,00	
vorh. WEA 07	1.521	1.523	40,5	Ja	26,08	104,5	3,01	74,65	2,89	3,88	0,00	0,00	81,43	0,00	
vorh. WEA 08	1.758	1.759	41,4	Ja	24,27	104,5	3,01	75,91	3,34	3,99	0,00	0,00	83,24	0,00	
vorh. WEA 09	1.555	1.557	42,4	Ja	22,34	101,0	3,01	74,85	2,96	3,86	0,00	0,00	81,67	0,00	
WEA 01	1.281	1.286	58,0	Ja	28,04	103,9	3,01	73,18	2,44	3,25	0,00	0,00	78,87	0,00	
WEA 02	1.255	1.259	57,6	Ja	28,29	103,9	3,01	73,00	2,39	3,22	0,00	0,00	78,62	0,00	
WEA 03	957	962	57,1	Ja	31,67	103,9	3,01	70,67	1,83	2,74	0,00	0,00	75,24	0,00	
Summe	37,82														

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]	Cmet [dB]	
BHKW 01	2.216	2.216	3,3	Nein	11,09	95,0	3,01	77,91	4,21	4,80	0,00	0,00	86,92	0,00	
vorh. WEA 01	773	777	40,4	Ja	34,23	104,5	3,00	68,81	1,48	2,99	0,00	0,00	73,27	0,00	
vorh. WEA 02	990	993	40,8	Ja	31,31	104,5	3,01	70,94	1,89	3,38	0,00	0,00	76,20	0,00	
vorh. WEA 03	1.192	1.194	39,5	Ja	29,04	104,5	3,01	72,54	2,27	3,66	0,00	0,00	78,47	0,00	
vorh. WEA 04	949	951	40,1	Ja	31,79	104,5	3,01	70,57	1,81	3,34	0,00	0,00	75,71	0,00	
vorh. WEA 05	1.377	1.379	40,7	Ja	27,31	104,5	3,01	73,79	2,62	3,78	0,00	0,00	80,19	0,00	
vorh. WEA 06	1.154	1.156	39,6	Ja	29,44	104,5	3,01	72,26	2,20	3,62	0,00	0,00	78,07	0,00	
vorh. WEA 07	1.156	1.158	40,0	Ja	29,43	104,5	3,01	72,27	2,20	3,61	0,00	0,00	78,08	0,00	
vorh. WEA 08	1.311	1.313	40,6	Ja	27,91	104,5	3,01	73,37	2,50	3,74	0,00	0,00	79,60	0,00	
vorh. WEA 09	1.756	1.758	42,1	Ja	20,79	101,0	3,01	75,90	3,34	3,98	0,00	0,00	83,21	0,00	
WEA 01	1.493	1.497	57,8	Ja	26,09	103,9	3,01	74,50	2,84	3,47	0,00	0,00	80,82	0,00	
WEA 02	1.271	1.276	57,4	Ja	28,12	103,9	3,01	73,12	2,42	3,25	0,00	0,00	78,79	0,00	
WEA 03	1.199	1.204	56,8	Ja	28,84	103,9	3,01	72,61	2,29	3,17	0,00	0,00	78,07	0,00	
Summe	40,48														

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 Mittelwert aus einer dreifachen Vermessung dieses WEA-Typs zzgl. Sicherheitszuschlag dar. Gemäß Windenergiegesetz 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.
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

Berechnet:

08.07.2016 14:35/3.0.629

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

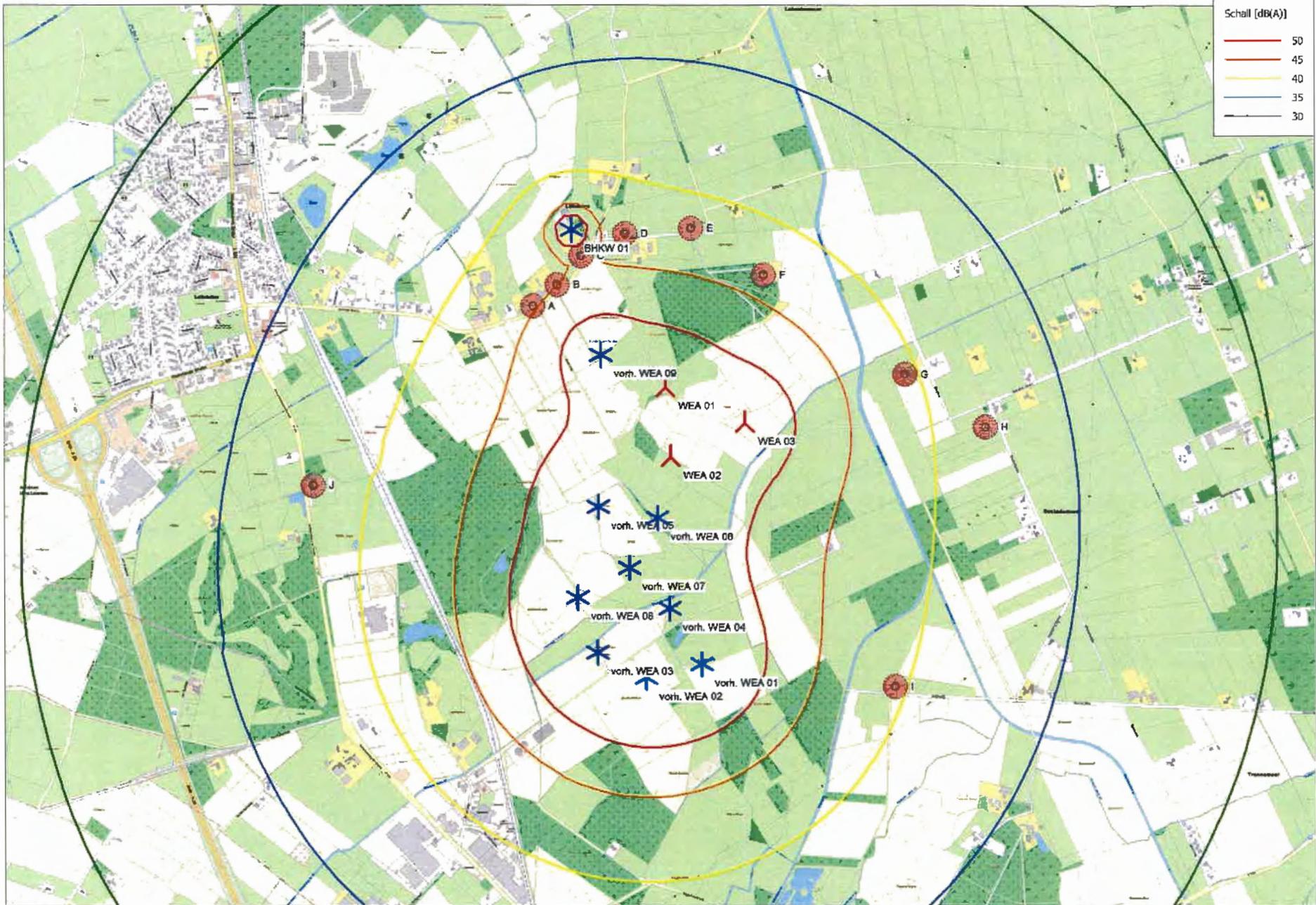
Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 9 vorh. WEA WP Lehmden & 1 BHKW (Biogasanlage) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	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]	Cmet [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	0,00
vorh. WEA 01	1.697	1.698	38,1	Ja	24,65	104,5	3,01	75,60	3,23	4,03	0,00	0,00	82,86	0,00
vorh. WEA 02	1.525	1.526	38,7	Ja	26,01	104,5	3,01	74,67	2,90	3,93	0,00	0,00	81,50	0,00
vorh. WEA 03	1.306	1.308	37,0	Ja	27,87	104,5	3,01	73,33	2,48	3,82	0,00	0,00	79,64	0,00
vorh. WEA 04	1.496	1.497	37,3	Ja	26,22	104,5	3,01	74,50	2,84	3,94	0,00	0,00	81,29	0,00
vorh. WEA 05	1.136	1.137	35,2	Ja	29,50	104,5	3,01	72,12	2,16	3,73	0,00	0,00	78,01	0,00
vorh. WEA 06	1.375	1.376	35,6	Ja	27,21	104,5	3,01	73,78	2,62	3,91	0,00	0,00	80,30	0,00
vorh. WEA 07	1.297	1.299	36,3	Ja	27,94	104,5	3,01	73,27	2,47	3,84	0,00	0,00	79,57	0,00
vorh. WEA 08	1.138	1.140	35,8	Ja	29,49	104,5	3,01	72,14	2,17	3,72	0,00	0,00	78,02	0,00
vorh. WEA 09	1.255	1.257	36,9	Ja	24,85	101,0	3,01	72,99	2,39	3,79	0,00	0,00	79,16	0,00
WEA 01	1.454	1.457	52,6	Ja	26,31	103,9	3,01	74,27	2,77	3,56	0,00	0,00	80,60	0,00
WEA 02	1.428	1.431	52,7	Ja	26,55	103,9	3,01	74,11	2,72	3,53	0,00	0,00	80,36	0,00
WEA 03	1.734	1.736	53,9	Ja	24,09	103,9	3,01	75,79	3,30	3,73	0,00	0,00	82,82	0,00

Summe 37,88



Schall [dB(A)]
50
45
40
35
30

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 Mittelwert aus einer dreifachen Vermessung dieses WEA-Typs zzgl. Sicherheitszuschlag dar. Gemäß Windenergiegesetz 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 NMS2 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.
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.

▲ Neue WEA * Existierende WEA

Karte: AKS LGLN Rastede, Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 445.996 Nord: 5.903.773
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

DECIBEL -
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:

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

Berechnet:
08.07.2016 14:35/3.0.629



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

Anzahl	Vermessener Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 95% Nennleistung nach FGW-Richtlinie			ENERCON Garantie
	1. Vermessung	2. Vermessung	3. Vermessung	
WEA	E-58/10.58 mit 67m NH	E-58/10.58 mit 70,5m NH	E-58/10.58 mit 70,5m NH	Garantierter Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 95% Nennleistung nach FGW-Richtlinie
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	
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

- Die Schalleistungspegelvermessungen 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 Schalleistungspegelvermessung 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 Schalleistungspegel 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 Schalleistungspegel ergibt sich ein Wert von $L_{WA, 95\% \text{ Nennleistung, Mittel}} = 100,8 \text{ dB(A)}$. In Bezug auf die Standardabweichung wurde ein Wert von $S_{95\% \text{ Nennleistung, Mittel}} = 0,1 \text{ dB(A)}$ ermittelt.
4. Umgerechnete Schalleistungspegelwerte 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

Seite 2 von 3

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	47833 Kieve	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	26118-2.001
Datum	02.06.2000	22.04.2002	24.03.2004
Getriebetyp	entfällt	entfällt	entfällt
Generatortyp	E-58	E-58	E-58
Rotorblatttyp	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 Kerndaten:						
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schalleistungspegel L_{WA} :			Mittelwert L_{WA}	Standardabweichung s	K nach [1] $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$
	1. Messung ¹⁾	2. Messung ²⁾	3. Messung ²⁾			
6 m/s	95,2 dB(A)	96,3 dB(A)	95,0 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_{TM} für vermessene Nabenhöhe:			Mittelwert		
	1. Messung ¹⁾	2. Messung ²⁾	3. Messung ²⁾	K_{TM} :		
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	-		
	Impulzzuschlag K_{IM} für vermessene Nabenhöhe:			Mittelwert		
	1. Messung ¹⁾	2. Messung ²⁾	3. Messung ²⁾	K_{IM} :		
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	86,4	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	66,6	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) Umrrechnung aus vermessener WEA mit einer Nabenhöhe von $h_N = 67 \text{ m}$
 2) Gilt für die vermessenen WEA mit einer Nabenhöhe von $h_N = 70,5 \text{ m}$

 Ausgestellt durch: KÖTTER Consulting Engineers
 Bonifatiusstraße 400
 48432 Rheine



Datum: 26.03.2004

 Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
 Tel. 0 59 71 - 97 10 0 · Fax 0 59 71 - 97 10 43

 i.v. O. B. L.
 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.

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 Schalleistungspegel 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 Schöneiseifen	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)							
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$:							
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] $\sigma_R = 0,5$ dB	1,4 dB	1,1 dB	1,0 dB	1,2 dB	1,2 dB	1,1 dB	

¹⁾ Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe

²⁾ Entspricht 95 % der Nennleistung

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen Seite 2 von 2

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-Schalleistungspegel (Mittelwerte der Messungen) für $v_s=9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A), entsprechend der maximalen Schalleistung

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-Schalleistungspegel (Mittelwerte der Messungen) für $v_s=9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A), entsprechend der maximalen Schalleistung

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.