

# **GERÄUSCHIMMISSIONSGUTACHTEN**

für den Betrieb von

**3 WINDENERGIEANLAGEN**

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

am Standort

**LEHMDEN, 26180 RASTEDE**

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

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

**BERICHTSNUMMER:** PK 2016040-SLG-A

**DATUM:** 05.02.2018

---

## Inhaltsverzeichnis

|    |                                                                                                |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Einleitung und Aufgabenstellung.....                                                           | 4  |
| 2  | Kartengrundlagen.....                                                                          | 4  |
| 3  | Standortbeschreibung.....                                                                      | 5  |
| 4  | Daten der emittierenden Windenergieanlagen .....                                               | 6  |
| 5  | Infraschall.....                                                                               | 11 |
| 6  | Randbedingungen und Berechnungsverfahren.....                                                  | 15 |
| 7  | Immissionsrichtwerte und Immissionspunkte.....                                                 | 18 |
| 8  | Betrachtung von gewerblichen Vorbelastungen .....                                              | 20 |
| 9  | Ermittlung der Geräuschemissionen .....                                                        | 22 |
| 10 | Beurteilung .....                                                                              | 27 |
| 11 | Quellenverzeichnis .....                                                                       | 29 |
| 12 | Anlagen zum Geräuschemissionsgutachten 3 WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW) am Standort Lehmden..... | 31 |

## Tabellenverzeichnis

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Übersicht der berücksichtigten geplanten und bestehenden WEA .....                             | 5  |
| Tabelle 2: Für die Prognoseberechnung erforderliche Daten der berücksichtigten, bzw. geprüften, WEA ..... | 10 |
| Tabelle 3: Wahrnehmungs-und Hörschwellen im Infraschallbereich gem. DIN 45680 /10/...                     | 11 |
| Tabelle 4: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm.....                                                        | 18 |
| Tabelle 5: Betrachtete Immissionspunkte mit Lagebeschreibung.....                                         | 19 |
| Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung Biogasanlage.....                                       | 23 |
| Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung .....                                                   | 24 |
| Tabelle 7: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung .....                                                | 25 |
| Tabelle 8: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung .....                                                | 26 |

## Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Messung des Infraschallpegels in 250 m Entfernung einer Nordex N54, LfU Bayern 2014 /8/ .....                                        | 12 |
| Abbildung 2: Ergebnisse der Immissionsmessung durch Kötter Consulting Engineers /12/...                                                           | 13 |
| Abbildung 3: Infraschall von WEA und Autos im Vergleich, Quelle: LUBW & LGA Baden-Württemberg (Darstellung) /13/ und LfU Bayern (Daten) /8/ ..... | 14 |

## 1 Einleitung und Aufgabenstellung

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

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

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

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

Der Auftraggeber, die Windkonzept Projektentwicklungs GmbH & Co. KG, beauftragte das Ingenieurbüro PLANKon mit der Erstellung einer Geräuschimmissionsprognose für die drei geplanten Windenergieanlagen. Die hier vorgenommene Begutachtung erfolgt im Rahmen des BImSchG-Genehmigungsverfahrens.

Die hier vorliegende Neubearbeitung des Schallgutachtens zum bisher vorhandenen Gutachten, Bericht Nr. PK 2016040-SLG vom 12.07.2016, wurde infolge der Einführung des Interimsverfahrens /18/ zur Berechnung der Schallausbreitung bei Windkraftanlagen durch die LAI Hinweise 2017 /7/ zur Bestimmung der dadurch entstehenden Veränderungen erforderlich.

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

Im Rahmen dieses Gutachtens erfolgt eine Prognoseberechnung der entstehenden Geräuschimmissionen, die durch den Betrieb der Windenergieanlagen (WEA) 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 Auskunft vom Landkreis Ammerland sind keine weiteren Windenergieanlagen oder sonstige Anlagen, welche zu berücksichtigende Schallquellen darstellen könnten, beantragt oder genehmigt.

**Tabelle 1: Übersicht der berücksichtigten geplanten und bestehenden WEA**

| Anzahl | Typ                      | Nabenhöhe<br>[m] | Rotordurchmesser<br>[m] | Nennleistung<br>[kW] | Status    |
|--------|--------------------------|------------------|-------------------------|----------------------|-----------|
| 3      | Enercon<br>E-82 E2 (TES) | 108,4            | 82,0                    | 2.300                | geplant   |
| 8      | NEG Micon<br>NM52        | 73,8             | 52,2                    | 900                  | vorhanden |
| 1      | Enercon<br>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 Lehmdeh bestehenden WEA wurden vom Landkreis Ammerland zur Verfügung gestellt (E-Mail Herr Herbers vom 06.07.2016).

## 4 Daten der emittierenden Windenergieanlagen

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

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

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

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

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

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

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

$\sigma_{Prog}$ : Unsicherheit des Prognosemodells, Standardwert  $\sigma_{Prog} = 1,0$  dB

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Verwendete Oktavbanddaten der berücksichtigten WEA NEG Micon NM52**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

| <b>Frequenz</b>             | <b>8 Hz</b> | <b>10 Hz</b> | <b>12,5 Hz</b> | <b>16 Hz</b> | <b>20 Hz</b> |
|-----------------------------|-------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| <b>Hörschwelle</b>          | 103 dB      | 95 dB        | 87 dB          | 79 dB        | 71 dB        |
| <b>Wahrnehmungsschwelle</b> | 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/.

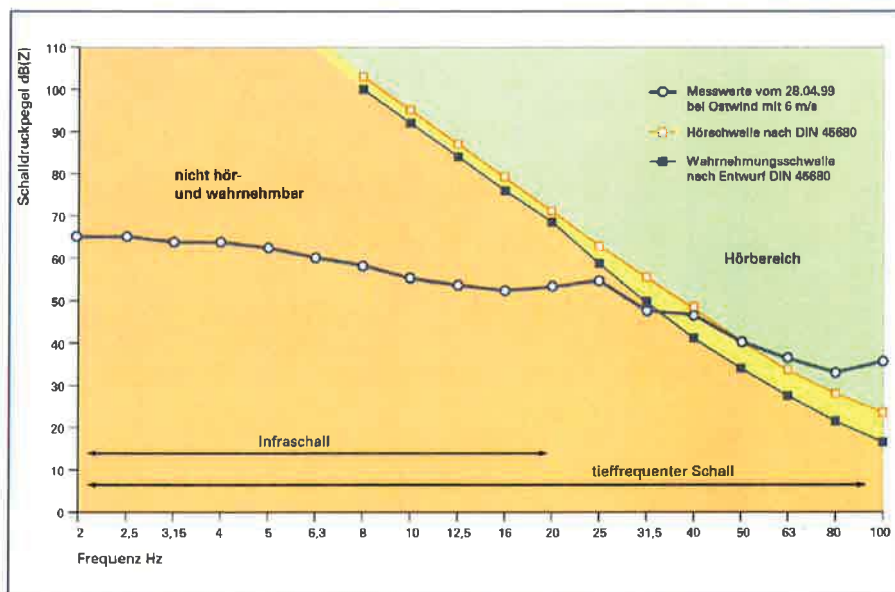


Abbildung 1: Messung des Infraschallpegels in 250 m Entfernung einer Nordex N54, LfU Bayern 2014 /8/

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 infrarequenter Anteil gemessen wurde, welcher sich durch den Betrieb der Windenergieanlagen nicht relevant erhöht (vgl. Abb. 2). In der Grafik wird auch deutlich, dass die infrarequenter Schallpegel alle deutlich unterhalb der Hörschwelle liegen /12/.

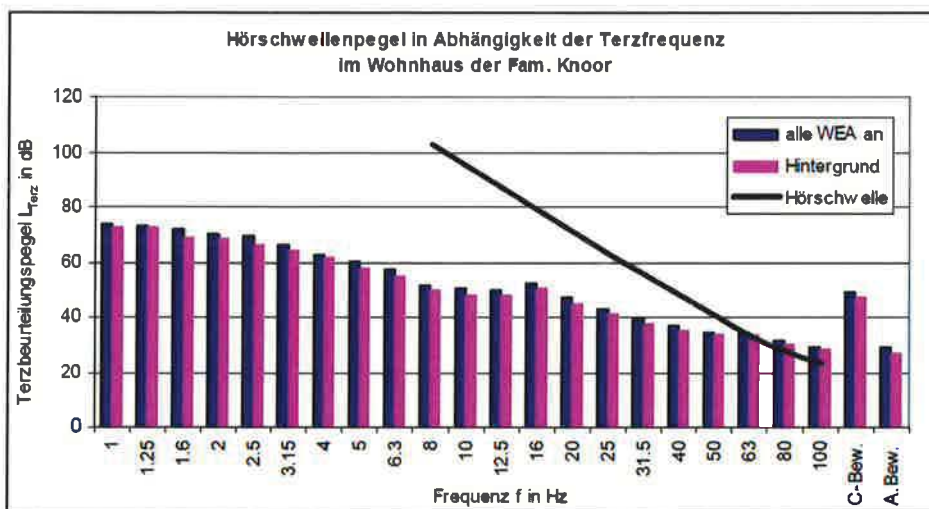


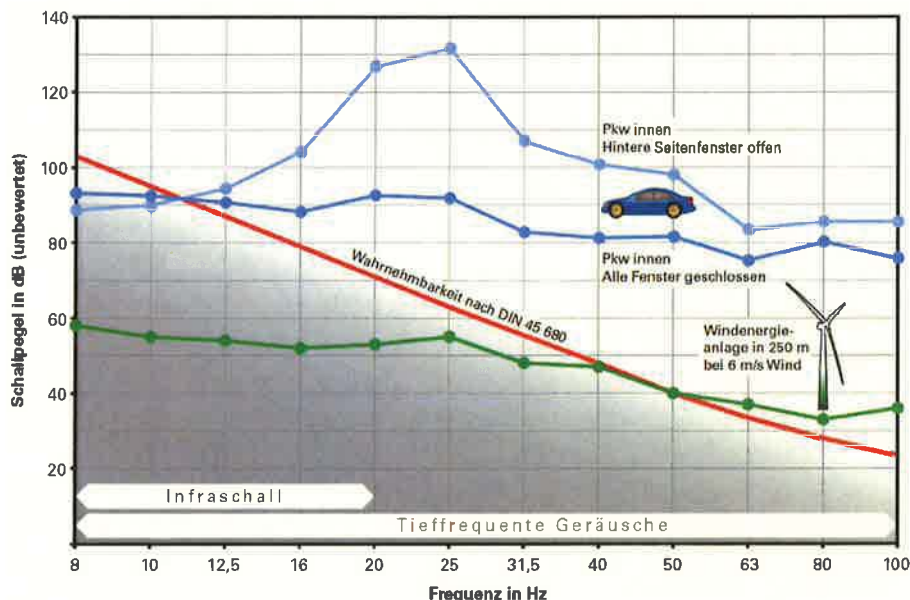
Abbildung 2: Ergebnisse der Immissionsmessung durch Kötter Consulting Engineers /12/

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

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

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

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

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

In der Formel bedeuten:

$L_{fT}$ : äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind

- $L_W$ : =Oktavband-Schallleistungspegel einer Punktschallquelle in dB bezogen auf eine Bezugsschallleistung von einem Picowatt
- $D_C$ : Richtwirkungskorrektur in dB; für eine ungerichtet, ins Freie abstrahlende Punktschallquelle ist  $D_C = 0$  dB
- $A$ : Oktavbanddämpfung in Dezibel zwischen der Punktschallquelle (WKA-Gondel) und dem Immissionspunkt, die während der Schallausbreitung vorhanden ist. Sie bestimmt sich aus den folgenden Dämpfungsarten:

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

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

$A_{div}$ : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

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

$d$ : Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt

$A_{atm}$ : Dämpfung durch Luftabsorption

$$A_{atm} = \alpha \times d / 1.000$$

$\alpha$ : Absorptionskoeffizient der Luft, in dB/km für jedes Oktavband bei der Bandmittenfrequenz

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

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

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

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

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

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

$L_{AT}$ : Beurteilungspegel am Immissionsort

$L_{ATi}$ : Schallimmissionspegel einer Emissionsquelle i an dem Immissionspunkt

i: Index für alle Geräuschquellen von 1-n

- 
- $c_{\text{met}}$ : Meteorologische Korrektur (bei 0 konservativster Ansatz, hier  $c_0 = 0$  dB)  
 $K_{Ti}$ : Zuschlag für die Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle  $i$   
 $K_{ji}$ : Zuschlag für die Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle  $i$

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

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

Ansonsten gelte gemäß /7/ und /17/:

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

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

## 7 Immissionsrichtwerte und Immissionspunkte

Für die Beurteilung von Industrie- und Gewerbegeräuschen sind in der TA Lärm /2/ Immissionsrichtwerte sowohl für den Beurteilungspegel, als auch für Maximalpegel einzelner 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    |
| <b>Industriegebiete</b>                                 | <b>70</b>                    | <b>70</b> |
| <b>Gewerbegebiete</b>                                   | <b>65</b>                    | <b>50</b> |
| <b>Kerngebiete, Dorf- und Mischgebiete</b>              | <b>60</b>                    | <b>45</b> |
| <b>Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete</b> | <b>55</b>                    | <b>40</b> |
| <b>Reine Wohngebiete</b>                                | <b>50</b>                    | <b>35</b> |
| <b>Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten</b>    | <b>45</b>                    | <b>35</b> |

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**

| <b>Immissionspunkt</b> | <b>Lagebeschreibung</b>         | <b>Richtwert Tag/Nacht in dB(A)</b> |
|------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 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                   | Dwowed 11, Lehmden              | 60/45                               |
| IP E                   | Dwowed 39, Lehmden              | 60/45                               |
| IP F                   | Dwowed 38, Lehmden              | 60/45                               |
| IP G                   | Dwowed 190, Lehmden             | 60/45                               |
| IP H                   | Weidenstr. 73, Kleibrok         | 60/45                               |
| IP I                   | Strothweg 20, Kleibrok          | 60/45                               |
| IP J                   | Wilhelmshavener Str. 88, Liethe | 60/45                               |

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

## 8 Betrachtung von gewerblichen Vorbelastungen

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

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

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

Nördlich der Lehmder Straße, d.h. nördlich des Immissionspunktes IP C (Lehmder Str. 145, Lehmde), wird eine Biogasanlage betrieben. Hierbei stellt das Blockheizkraftwerk (BHKW) i.d.R. die Haupt-Schallquelle dar, der Betrieb erfolgt tags wie nachts, womit sich eine Relevanz für die vorliegende Schallprognose ergibt. Das BHKW wurde im Zuge der Ortsbegehung in Augenschein genommen. Es handelt sich um ein eingehaustes BHKW, dessen Abluftrohr oben aus dem Gebäude austritt.

Auf Anfrage bei der Gemeinde Rastede wurden Unterlagen aus der Baugenehmigung für die Biogasanlage des Betreibers Herrn Müller zur Verfügung gestellt (E-Mail Frau Triebe, Geschäftsbereich 3 - Bauen und Verkehr, vom 06.07.2016). Den Unterlagen ist zu entnehmen, dass das BHKW inkl. Einhausung in einer Entfernung von 10 m einen Schalldruckpegel in Höhe von 64 dB(A) erzeugt. Eine Rückrechnung von dem angegebenen Schalldruckpegel in 10 m Entfernung zu der Anlage auf den emittierten Schallleistungspegel des BHKW ergibt einen Wert von 95,0 dB(A). Dieser Wert wurde zur weiteren Berücksichtigung des BHKW als Vorbelastung in den Berechnungen angesetzt.

Dem Hinweis einer weiteren Biogasanlage an der Kleibroker Straße 132 folgend (E-Mail Herr Herbers, Landkreis Ammerland, vom 07.07.2016), wurde geprüft, wo sich die Anlage befindet. Allerdings ist bei einer Entfernung von mind. 2,3 km zum Planungsstandort mit keinem relevanten Einfluss der dort bestehenden Anlage zu rechnen.

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

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

Herr Herbers vom Landkreis Ammerland wies ebenfalls darauf hin, dass der schalltechnische Einfluss des Industriegebietes Liethe, etwa 1,7 km südwestlich der geplanten WEA, zu beurteilen und ggf. zu berücksichtigen sei.

Im Zuge der Ortsbegehung wurde vor Ort festgestellt, dass verschiedene Betriebe im Industriegebiet Liethe, an den Straßen Rehornweg und Am Liethegleis, angesiedelt sind. So findet sich hier z.B. ein großes Tiefkühl-Lagerhaus der Fa. Nordfrost, eine Kartbahn, eine KfZ-Werkstatt, ein Landmaschinen-Betrieb, Ingenieur- und Architektenbüros, Elektrotechnik- und Handwerkerbetriebe sowie weitere. Als größerer Betrieb ist auch die Fa. Brötje zu nennen, deren Betriebsgelände allerdings noch weiter vom Windpark entfernt auf der gegenüberliegenden Straßenseite weiter westlich liegt.

Neben der gewerblichen Nutzung findet an mehreren Stellen im Industriegebiet Liethe eine Wohnnutzung statt, hier sind z.B. die Adressen Am Liethegleis 14, Rehornweg 18, 16 und 22 zu nennen. Diese Wohnhäuser befinden sich eher im nordöstlichen Bereich des Industriegebietes, d.h. dem Windpark zugewandt. Zwar gelten für die Wohnnutzung in Gewerbegebieten gem. TA Lärm nachts höhere Richtwerte als beispielsweise für die Lage im Außenbereich, allerdings ist auch dort ein nächtlicher Immissionsrichtwert von 50 dB(A) einzuhalten. Es ist aufgrund der aktuellen Nutzung vor Ort nicht von nächtlichen Schallemissionen durch die vorhandenen Gewerbebetriebe auszugehen. Sollten im Einzelfall doch eine nächtliche Geräuschemissionen erfolgen, so ist auszuschließen, dass diese Immissionspegel von 50 dB(A) an den Wohnhäusern wesentlich überschreiten. Da sich die Schallimmissionsprognose auf den hier untersuchten Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr) bezieht, ist von einem relevanten Einfluss des Industriegebietes nachts nicht auszugehen.

**Unabhängig von den Schallemissionen der Gewerbebetriebe im Industriegebiet Liethe und auch der Produktionsstätte der weiter nördlich gelegenen BÜFA GmbH im Nachtzeitraum sind die Schallemissionen der 3 geplanten WEA an den Wohnhäusern in und an den Gewerbegebieten nicht relevant, da hier die Richtwerte auch bei Ansatz von Wohnnutzung im Außenbereich um weit mehr als 10 dB(A) unterschritten werden. Damit liegt sämtliche Wohnnutzung in und an den Gewerbegebieten gem. Abs. 2.2 a) TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereiches der geplanten WEA, da ein Abstand von mind. 10 dB(A) zum Richtwert eingehalten ist.**

## 9 Ermittlung der Geräuschimmissionen

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

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

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

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

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

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung Biogasanlage

| 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            | 31,5 *)                                              | 45                | 31                                              | 14                            |
| IP B            | 35,5 **)                                             | 45                | 35                                              | 10                            |
| IP C            | 42,5                                                 | 45                | 43                                              | 2                             |
| IP D            | 35,9                                                 | 45                | 36                                              | 9                             |
| IP E            | 28,1                                                 | 45                | 28                                              | 17                            |
| IP F            | 23,1                                                 | 45                | 23                                              | 22                            |
| IP G            | 16,3                                                 | 45                | 16                                              | 29                            |
| IP H            | 13,6                                                 | 45                | 14                                              | 31                            |
| IP I            | 11,1                                                 | 45                | 11                                              | 34                            |
| IP J            | 16,4                                                 | 45                | 16                                              | 29                            |

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

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

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

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

Berechnet wurde die Vorbelastung nachts durch neun bestehende WEA im Windpark Lehmden und durch das BHKW einer Biogasanlage an der 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 7: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung**

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

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

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

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

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

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

**Tabelle 8: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung**

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

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

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

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

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

**Tabelle 9: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung**

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

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

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

## 10 Beurteilung

Folgende Vorschriften werden zur Beurteilung herangezogen:

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

Die Begutachtung erfolgt im Rahmen des BImSchG-Genehmigungsverfahrens. In den Berechnungsausdrücken 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 6:00 Uhr). Aufgrund der um 15 dB(A) höheren Richtwerte tagsüber sind am Tage (6:00 bis 22:00 Uhr) generell höhere Emissionswerte möglich.

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

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

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

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

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

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

Oldenburg, den 05. Februar 2018

  
Dipl.-Ing. Roman Wagner vom Berg



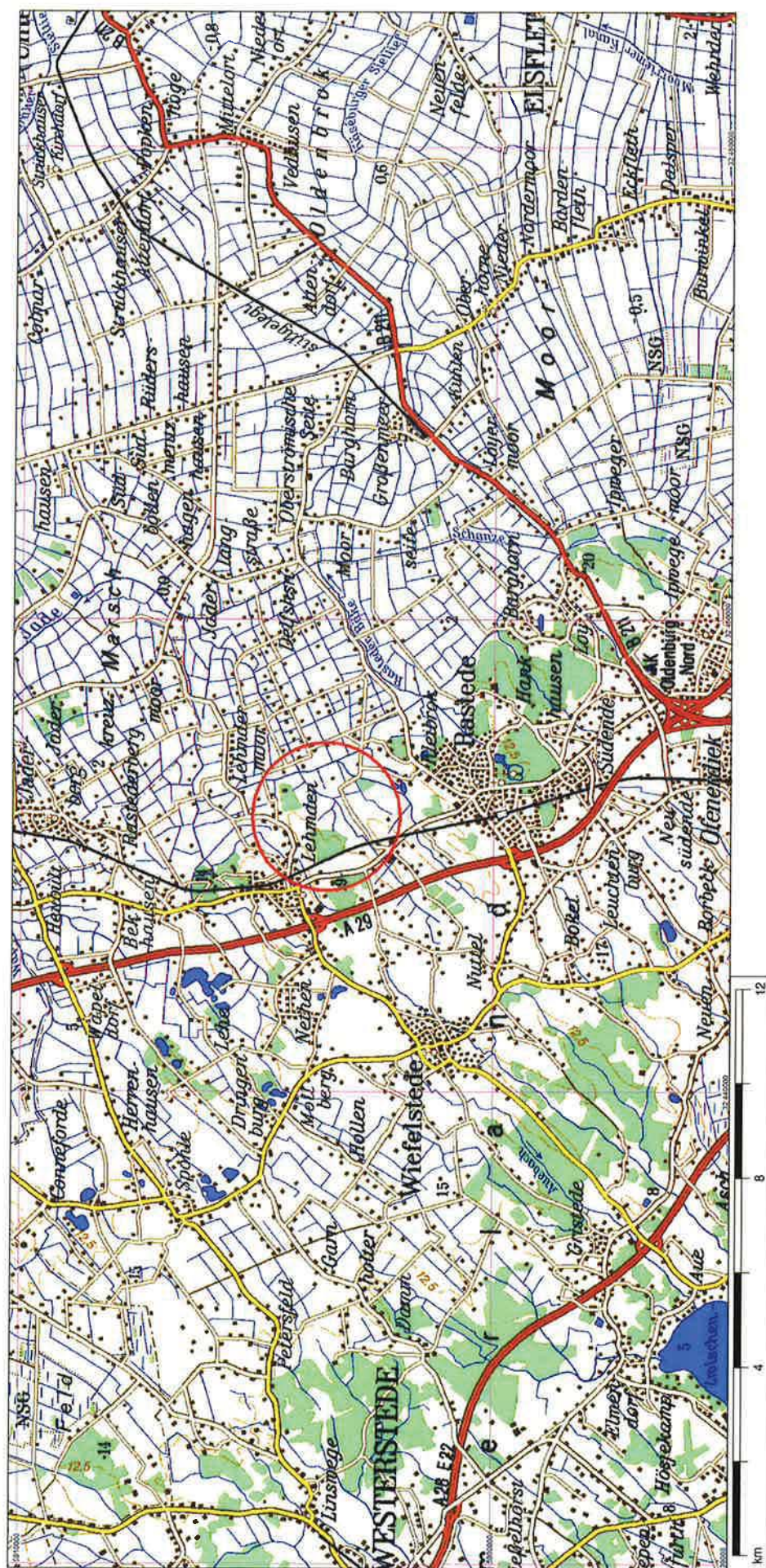
## 11 Quellenverzeichnis

- /1/ VDI 2058/1: Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft.  
Fassung vom Februar 1999
- /2/ TA Lärm: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm),  
Fassung vom August 1998
- /3/ BImSchG: Bundesimmissionsschutzgesetz  
Fassung vom September 2002, letzte Änderung Juni 2005
- /4/ 4. BImSchV: Vierte Verordnung zur Durchführung des  
Bundesimmissionsschutzgesetzes  
Fassung vom Juni 2005
- /5/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau  
Teil 1: Berechnungsverfahren  
Fassung vom Juli 2002
- /6/ DIN ISO 9613-2: „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien  
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“  
Deutsche Fassung ISO 9613-2 vom Oktober 1999
- /7/ LAI Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI): Hinweise zum  
Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA); Stand  
30.06.2016
- /8/ LfU 2014 Bayrisches Landesamt für Umwelt (LfU) 2014: „Windkraftanlagen-  
beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?“ , Aktualisierung im März  
2014, Augsburg
- /9/ Kötter 2007 Kötter Engineering Mai 2007: “Tieffrequente Geräusche in der  
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
- /18/ Interimsverfahren      Dokumentation zur Schallausbreitung; Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen; Fassung 2015-05.1

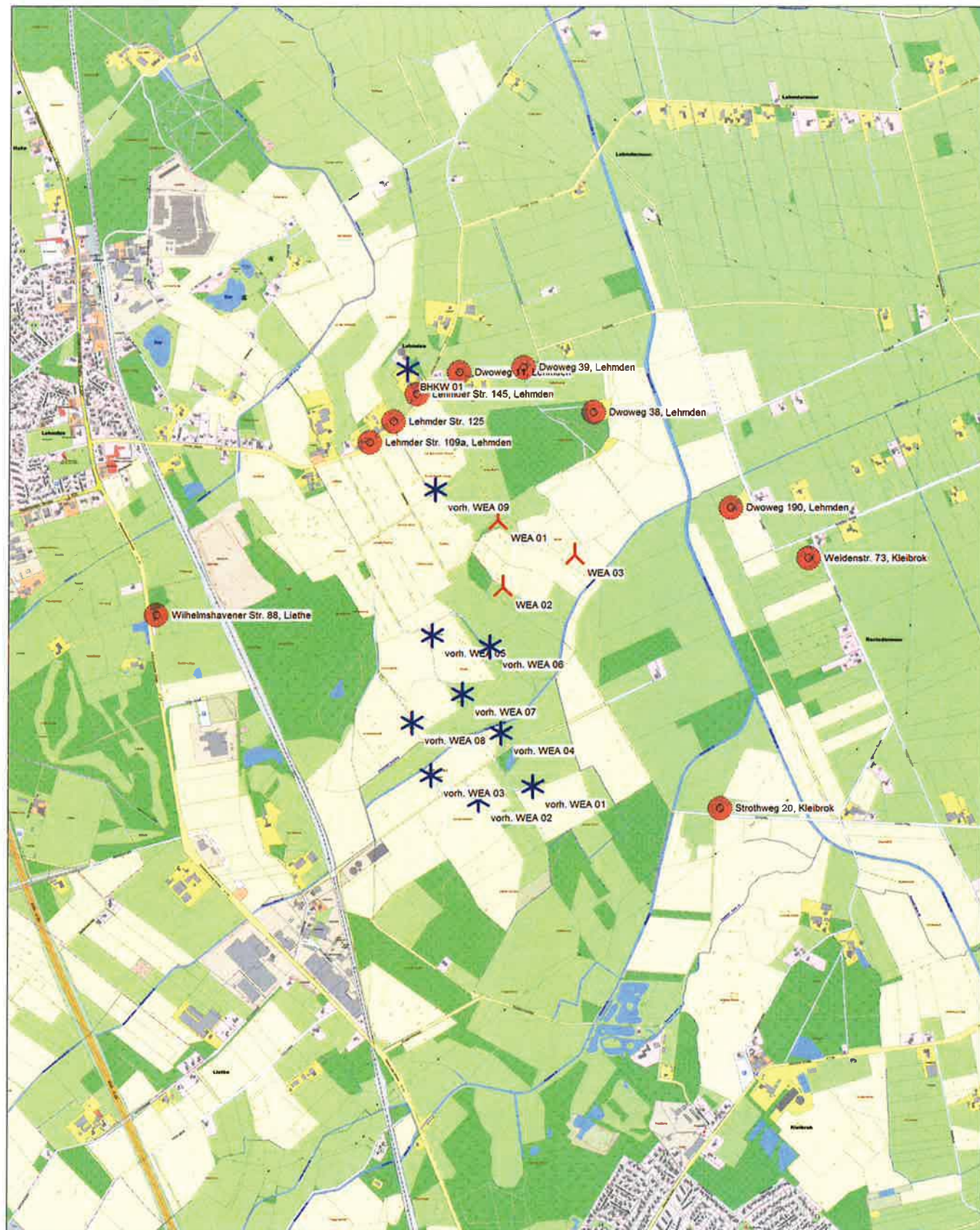
## **12 Anlagen zum Geräuschimmissionsgutachten 3 WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW) am Standort Lehmden**

- 1 Blatt Übersichtsplan
- 2 Blatt Lageplan
- 2 Blatt Detailansichten Standort Lehmden (Nord & Süd)
  
- 4 Blatt Prüfung der Vorbelastung durch 2 gepl. WEA am Standort Lehmdermoor (Delfshausen): 2 x Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 4 Blatt Vorbelastung durch eine Biogasanlage - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 5 Blatt Vorbelastung durch 9 vorh. WEA im Windpark Lehmden: 9 x NEG Micon NM52 (900 kW) & 1 x Enercon E-58/10.58 (1 MW) - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 4 Blatt Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 5 Blatt Gesamtbelastung durch 9 vorh. und 3 gepl. WEA - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
  
- 3 Blatt Auszug aus Zusammenfassung der dreifachen schalltechnischen Vermessung des WEA-Typs Enercon E-58/10.58 mit Angabe der Herstellerangabe, Kötter Consulting Engineers, 25.03.2004
- 3 Blatt Auszug Zusammenfassung der dreifachen schalltechnischen Vermessung des WEA-Typs Enercon E-82 E2 (2,3 MW) in der Ausstattung mit Serrations (TES) bei Vollast-Betrieb (Betriebsmodus 0s) durch die Fa. Kötter Consulting Engineers, Bericht Nr. 214585-01.01, 15.12.2014
- 1 Blatt Auszug Zusammenfassung der einfachen schalltechnischen Vermessung des WEA-Typs Enercon E-82 E2 (2,3 MW) in der Ausstattung mit Serrations (TES) bei schallreduziertem Betriebsmodus 2.000 kW) durch die Fa. Kötter Consulting Engineers, Bericht Nr. 213498-02 02, 30.05.2014



## BASIS - Karte

**Berechnung:** Übersicht vorhandene WEA, Geplante WEA & Immissionspunkte



▲ Neue WEA

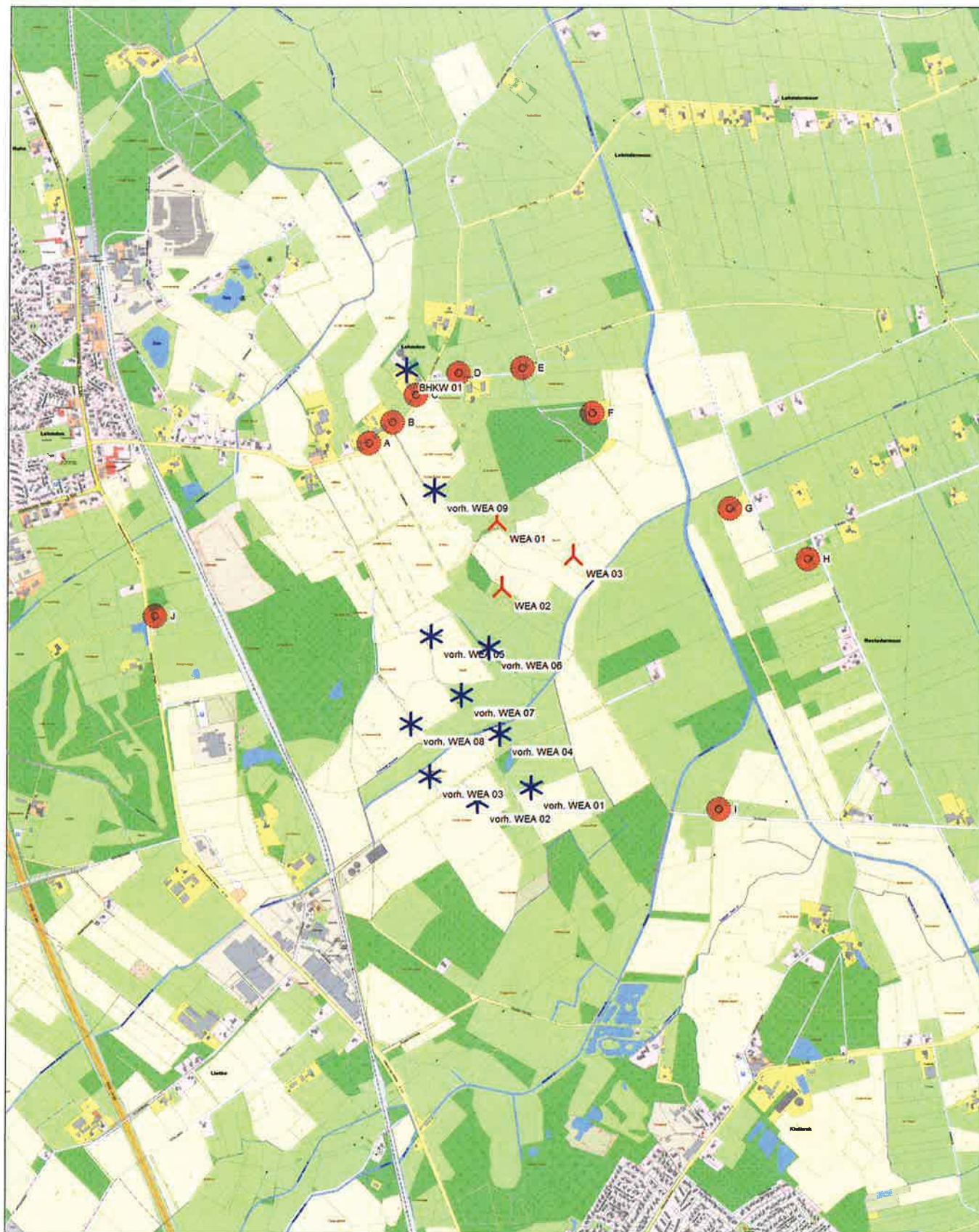
\* Existierende WEA

▲ Schall-Immissionsort

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

## BASIS - Karte

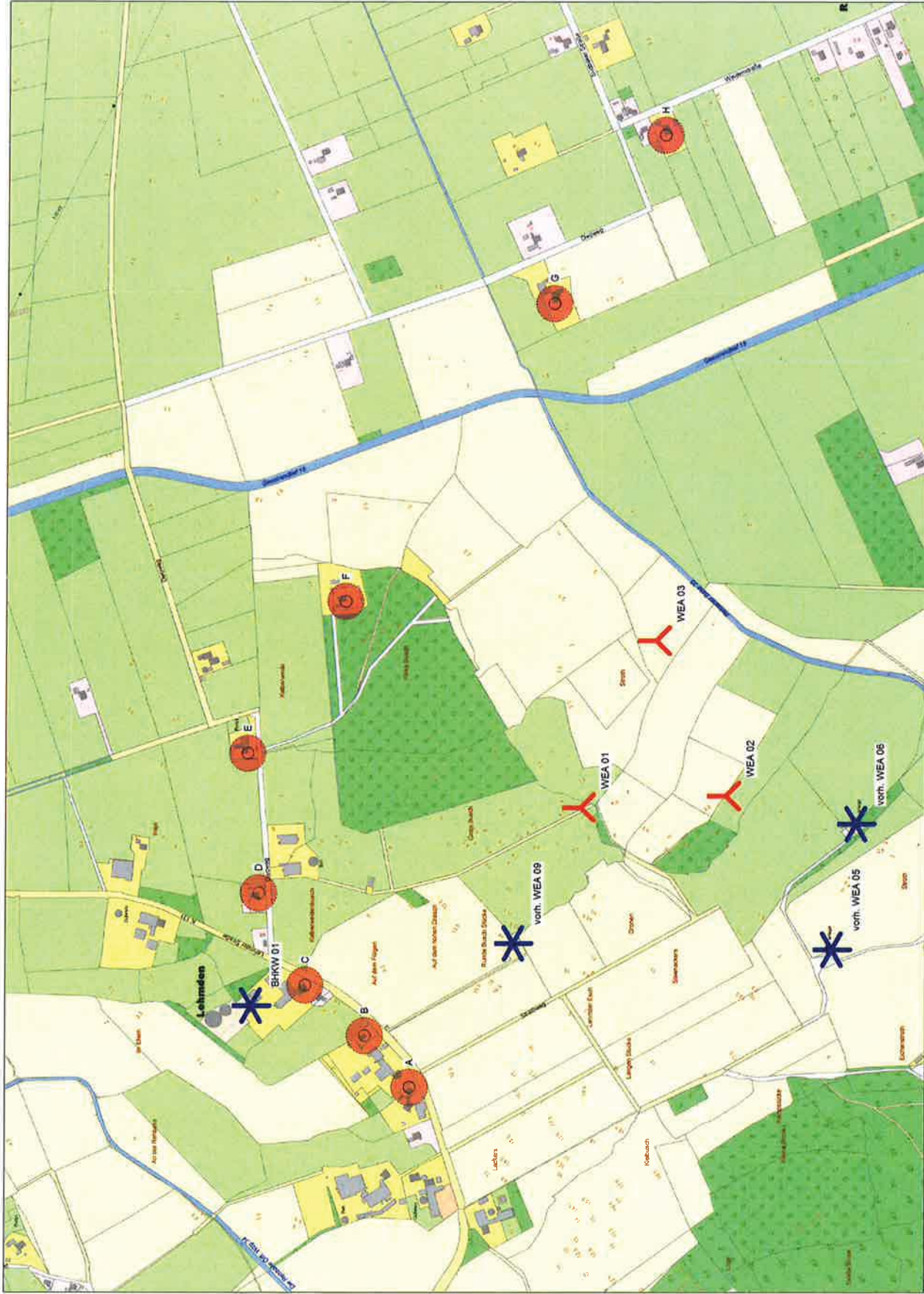
Berechnung: Übersicht vorhandene WEA, Geplante WEA & Immissionspunkte



▲ Neue WEA

\* Existierende WEA

■ Schall-Immissionsort



Karte: AKS GLN Rastade, Maßstab 1:7.000, Mäz: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 446.325 Nord: 5.904.256  
 ■ Schall-Immissionsort

\* Existierende WEA

▲ Neue WEA



## DECIBEL - Hauptergebnis

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

### Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Allgemein

### Windgeschwindigkeit:

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### Bodeneffekt:

Keiner

### Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

### Art der Anforderung in der Berechnung:

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

### Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

### Einzelton:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt: 5,

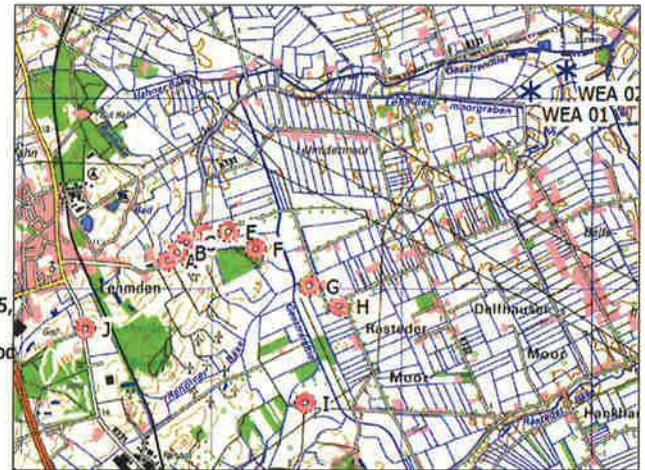
### Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Mod

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv)

### des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)



Maßstab 1:75.000  
\* Existierende WEA    \* Schall-Immissionsort

## WEA

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

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

#### Schall-Immissionsort

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

## Abstände (m)

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

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

03.02.2018 18:15/3.1.617

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

Cmet:

Meteorologische Korrektur

**Berechnungsergebnisse****Schall-Immissionsort: A Lehmden Str. 109a, Lehmden**

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

**Schall-Immissionsort: B Lehmden Str. 125**

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

**Schall-Immissionsort: C Lehmden Str. 145, Lehmden**

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

**Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden**

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

**Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden**

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

**Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden**

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

**Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden**

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

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

03.02.2018 18:15/3.1.617

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

### Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

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

### Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

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

### Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |      |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr  | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB] | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 5.302   | 5.302                               | <b>12,48</b> | 103,3   | 3,00 | 85,49 | 8,31 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 93,79 |
| WEA 02 | 5.739   | 5.740                               | <b>11,42</b> | 103,3   | 3,00 | 86,18 | 8,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 94,85 |
| Summe  | 14,99   |                                     |              |         |      |       |      |      |      |       |       |

## DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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



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

\* Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort

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

Projekt:  
**Lehmden-Liethe**

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

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

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Vorbelastung durch BHKW (Bioasanlage)

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

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

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

Industriegebiet: 70 dB(A)

Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 dB(A)

Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

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



\* Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort

## WEA

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

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

#### Schall-Immissionsort

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

## Abstände (m)

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

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:

**Wichtiger Hinweis:**

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

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

18.01.2018 15:08/3.1.617

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Berechneter L(DW) = LWA<sub>ref</sub> + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet  
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Omega)

|                      |                                                 |
|----------------------|-------------------------------------------------|
| LWA <sub>ref</sub> : | 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     |                |                  |                      |          |                      | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |            |              |              |             |              |               |           |
|---------|----------------|------------------|----------------------|----------|----------------------|-------------------------------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-----------|
| Nr.     | Abstand<br>[m] | Schallweg<br>[m] | Mittlere Höhe<br>[m] | Sichtbar | Berechnet<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)]                      | Dc<br>[dB] | Adiv<br>[dB] | Aatm<br>[dB] | Agr<br>[dB] | Abar<br>[dB] | Amisc<br>[dB] | A<br>[dB] |
| BHKW 01 | 338            | 338              | 4,7                  | Ja       | <b>31,49</b>         | 95,0                                | 3,01       | 61,58        | 0,64         | 4,30        | 0,00         | 0,00          | 66,52     |
| Summe   | 31,49          |                  |                      |          |                      |                                     |            |              |              |             |              |               |           |

#### Schall-Immissionsort: B Lehmden Str. 125

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

#### Schall-Immissionsort: C Lehmden Str. 145, Lehmden

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

#### Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden

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

#### Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden

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

#### Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

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

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:

**Wichtiger Hinweis:**

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

Lizenzierte Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

18.01.2018 15:08/3.1.617

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

**Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden**

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

**Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok**

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

**Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok**

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

**Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe**

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

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:

**Wichtiger Hinweis:**

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

**DECIBEL -**

Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Berechnung:**

Vorbelastung durch BHKW (Bioanlage)

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

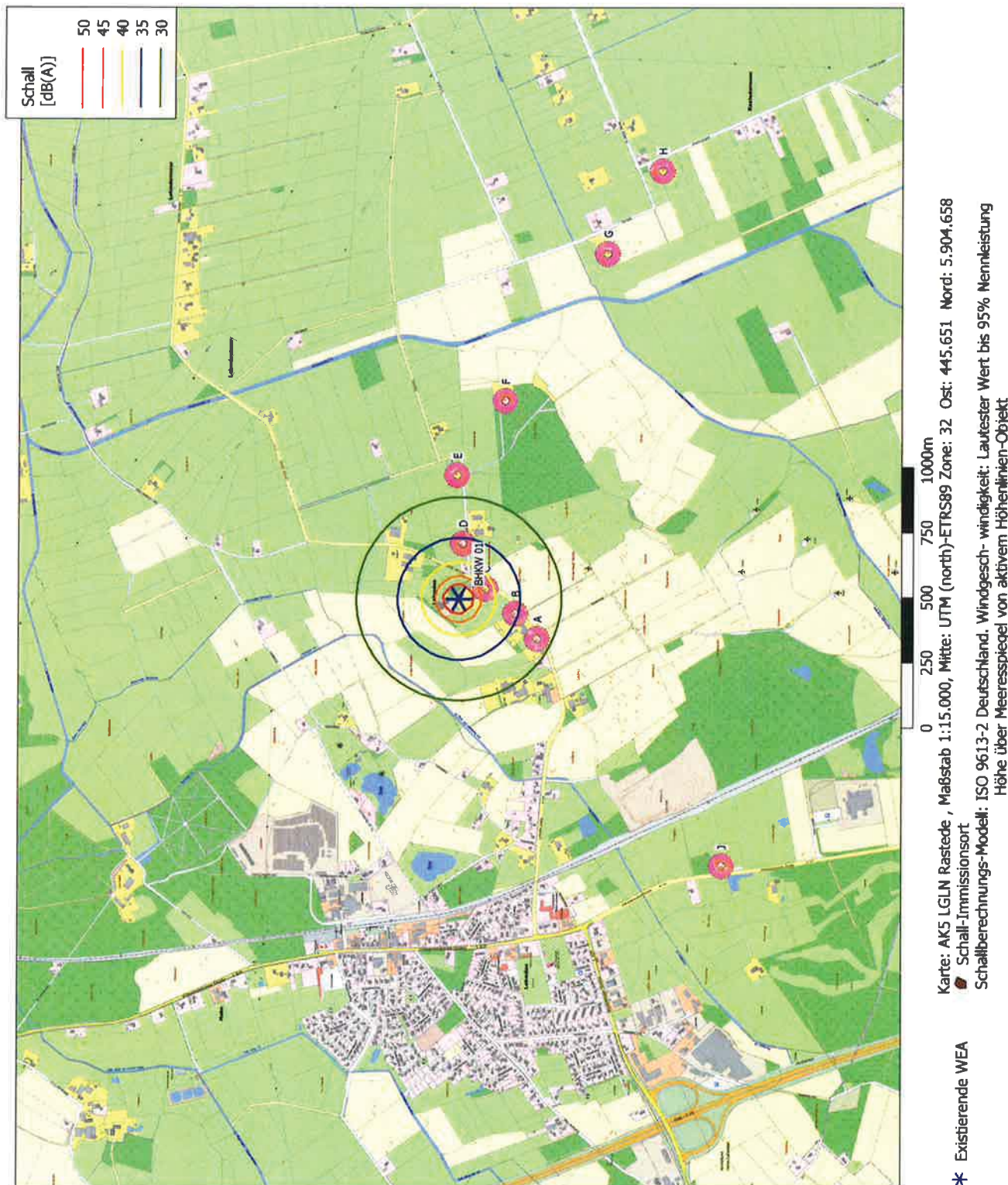
Blumenstrasse 26  
DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

18.01.2018 15:08/3.1.617



Projekt:  
**Lehmden-Liethe**

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

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

## DECIBEL - Hauptergebnis

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

**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Allgemein

**Windgeschwindigkeit:**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Keiner

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

**Schallleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzeltöne:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt: 5,

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Mod

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)



\* Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort

## WEA

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

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

**Schall-Immissionsort**

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

### Abstände (m)

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

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:

**Wichtiger Hinweis:**

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

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

19.01.2018 14:20/3.1.617

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

**Annahmen**

Cmet:

Meteorologische Korrektur

### Berechnungsergebnisse

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

| WEA          | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |           |           |         |      |       |      |      |      |       |       |
|--------------|-------------------------------------|-----------|-----------|---------|------|-------|------|------|------|-------|-------|
| Nr.          | Abstand                             | Schallweg | Berechnet | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatn | Agr  | Abar | Amisc | A     |
|              | [m]                                 | [m]       | [dB(A)]   | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB] | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 01 | 1.566                               | 1.567     | 20,58     | 104,5   | 3,00 | 74,90 | 4,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 78,92 |
| vorh. WEA 02 | 1.536                               | 1.537     | 20,80     | 104,5   | 3,00 | 74,74 | 3,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 78,70 |
| vorh. WEA 03 | 1.392                               | 1.394     | 20,91     | 104,5   | 3,00 | 73,88 | 3,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 77,58 |
| vorh. WEA 04 | 1.312                               | 1.314     | 30,57     | 104,5   | 3,00 | 73,37 | 3,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 76,92 |
| vorh. WEA 05 | 835                                 | 838       | 35,46     | 104,5   | 3,00 | 69,46 | 2,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 72,04 |
| vorh. WEA 06 | 975                                 | 977       | 33,82     | 104,5   | 3,00 | 70,80 | 2,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 73,67 |
| vorh. WEA 07 | 1.103                               | 1.104     | 32,49     | 104,5   | 3,00 | 71,86 | 3,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 75,00 |
| vorh. WEA 08 | 1.165                               | 1.167     | 31,89     | 104,5   | 3,00 | 72,34 | 3,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 75,61 |
| vorh. WEA 09 | 333                                 | 340       | 41,06     | 101,0   | 3,00 | 61,63 | 1,31 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 62,93 |

Summe 44,08

#### Schall-Immissionsort: B Lehmden Str. 125

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

Summe 43,90

#### Schall-Immissionsort: C Lehmden Str. 145, Lehmden

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

Summe 42,52

#### Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden

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

Summe 41,29

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:

Wichtiger Hinweis:

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

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

19.01.2018 14:20/3.1.617

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

### Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden

| WEA Nr.      | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |          |           |            | A [dB] |
|--------------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|
|              |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] |        |
| vorh. WEA 01 | 1.723       | 1.725         | <b>27,47</b>                        | 104,5       | 3,00    | 75,73     | 4,29      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 80,02  |
| vorh. WEA 02 | 1.786       | 1.787         | <b>27,05</b>                        | 104,5       | 3,00    | 76,04     | 4,39      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 80,44  |
| vorh. WEA 03 | 1.718       | 1.720         | <b>27,50</b>                        | 104,5       | 3,00    | 75,71     | 4,28      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 79,99  |
| vorh. WEA 04 | 1.505       | 1.507         | <b>29,02</b>                        | 104,5       | 3,00    | 74,56     | 3,91      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 78,47  |
| vorh. WEA 05 | 1.163       | 1.165         | <b>31,90</b>                        | 104,5       | 3,00    | 72,33     | 3,26      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 75,59  |
| vorh. WEA 06 | 1.155       | 1.157         | <b>31,98</b>                        | 104,5       | 3,00    | 72,27     | 3,25      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 75,51  |
| vorh. WEA 07 | 1.364       | 1.366         | <b>30,13</b>                        | 104,5       | 3,00    | 73,71     | 3,65      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 77,36  |
| vorh. WEA 08 | 1.529       | 1.531         | <b>28,85</b>                        | 104,5       | 3,00    | 74,70     | 3,95      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 78,65  |
| vorh. WEA 09 | 617         | 622           | <b>35,05</b>                        | 101,0       | 3,00    | 66,87     | 2,07      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 68,94  |
| Summe        | 40,23       |               |                                     |             |         |           |           |          |           |            |        |

### Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

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

### Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden

| WEA Nr.      | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |          |           |            | A [dB] |
|--------------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|
|              |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] |        |
| vorh. WEA 01 | 1.403       | 1.405         | <b>29,82</b>                        | 104,5       | 3,00    | 73,96     | 3,72      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 77,68  |
| vorh. WEA 02 | 1.582       | 1.584         | <b>28,46</b>                        | 104,5       | 3,00    | 74,99     | 4,04      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 79,04  |
| vorh. WEA 03 | 1.647       | 1.649         | <b>27,99</b>                        | 104,5       | 3,00    | 75,34     | 4,16      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 79,50  |
| vorh. WEA 04 | 1.319       | 1.321         | <b>30,51</b>                        | 104,5       | 3,00    | 73,42     | 3,56      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 76,98  |
| vorh. WEA 05 | 1.330       | 1.332         | <b>30,42</b>                        | 104,5       | 3,00    | 73,49     | 3,58      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 77,07  |
| vorh. WEA 06 | 1.138       | 1.140         | <b>32,14</b>                        | 104,5       | 3,00    | 72,14     | 3,21      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 75,35  |
| vorh. WEA 07 | 1.338       | 1.340         | <b>30,35</b>                        | 104,5       | 3,00    | 73,54     | 3,60      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 77,14  |
| vorh. WEA 08 | 1.575       | 1.577         | <b>28,50</b>                        | 104,5       | 3,00    | 74,96     | 4,03      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 78,99  |
| vorh. WEA 09 | 1.212       | 1.215         | <b>27,94</b>                        | 101,0       | 3,00    | 72,69     | 3,36      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 76,05  |
| Summe        | 39,33       |               |                                     |             |         |           |           |          |           |            |        |

### Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

| WEA Nr.      | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |          |           |            | A [dB] |
|--------------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|
|              |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] |        |
| vorh. WEA 01 | 1.467       | 1.469         | <b>29,32</b>                        | 104,5       | 3,00    | 74,34     | 3,84      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 78,17  |
| vorh. WEA 02 | 1.674       | 1.676         | <b>27,80</b>                        | 104,5       | 3,00    | 75,48     | 4,20      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 79,69  |
| vorh. WEA 03 | 1.783       | 1.784         | <b>27,07</b>                        | 104,5       | 3,00    | 76,03     | 4,39      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 80,42  |
| vorh. WEA 04 | 1.447       | 1.449         | <b>29,47</b>                        | 104,5       | 3,00    | 74,22     | 3,80      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 78,02  |
| vorh. WEA 05 | 1.572       | 1.574         | <b>28,53</b>                        | 104,5       | 3,00    | 74,94     | 4,03      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 78,97  |
| vorh. WEA 06 | 1.352       | 1.354         | <b>30,23</b>                        | 104,5       | 3,00    | 73,63     | 3,63      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 77,26  |
| vorh. WEA 07 | 1.521       | 1.523         | <b>28,90</b>                        | 104,5       | 3,00    | 74,65     | 3,94      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 78,59  |
| vorh. WEA 08 | 1.758       | 1.759         | <b>27,24</b>                        | 104,5       | 3,00    | 75,91     | 4,35      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 80,25  |
| vorh. WEA 09 | 1.555       | 1.557         | <b>25,15</b>                        | 101,0       | 3,00    | 74,85     | 4,00      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 78,84  |
| Summe        | 37,96       |               |                                     |             |         |           |           |          |           |            |        |

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:

**Wichtiger Hinweis:**

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.

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

19.01.2018 14:20/3.1.617

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

### Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

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

Summe 42,07

### Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

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

Summe 39,72

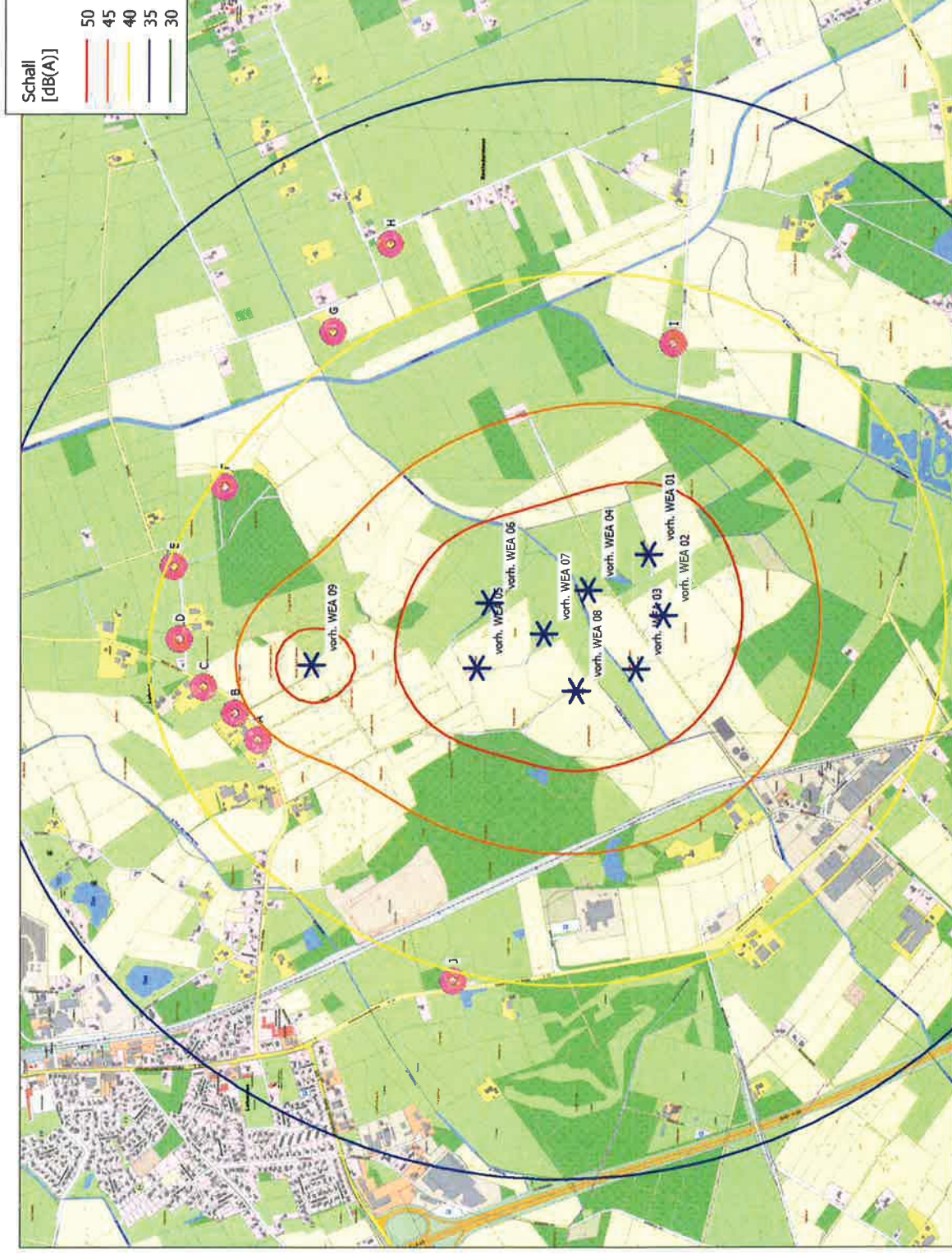
Projekt:

## Lehmnden-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.



Karte: AK5 LGLN Rastede, Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 445.922 Nord: 5.903.526  
Schall-Immissionsort  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein. Windgeschw.-windigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

\* Existierende WEA

**DECIBEL -**  
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
**Berechnung:**  
Verbelastung durch 9 vorh. WEA WP Lehmnden OHNE 1 BHKW (Biosanlage)

Lizenzierter Anwender:

### Ingenieurbüro PLANKON

Blumenstrasse 26  
DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:  
19.01.2018 14:20/3.1.617

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:

**Wichtiger Hinweis:**

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

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

19.01.2018 14:56/3.1.617

## DECIBEL - Hauptergebnis

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

**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Allgemein

**Windgeschwindigkeit:**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Keiner

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

**Schallleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelton:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt: 5,0 dB(A)

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv)**

**des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)

## WEA

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

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

**Schall-Immissionsort**

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

### Abstände (m)

WEA

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

Projekt:  
**Lehmden-Liethe**

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

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

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Cmet: Meteorologische Korrektur

### Berechnungsergebnisse

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

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

#### Schall-Immissionsort: B Lehmden Str. 125

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

#### Schall-Immissionsort: C Lehmden Str. 145, Lehmden

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

#### Schall-Immissionsort: D Droweg 11, Lehmden

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

#### Schall-Immissionsort: E Droweg 39, Lehmden

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

#### Schall-Immissionsort: F Droweg 38, Lehmden

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

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:

Wichtiger Hinweis:

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

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

19.01.2018 14:56/3.1.617

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

### Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden

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

### Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

| WEA Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |          |           |            |        |
|---------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|
|         |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] |
| WEA 01  | 1.281       | 1.286         | <b>28,28</b>                        | 101,6       | 3,00    | 73,18     | 3,18      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 76,36  |
| WEA 02  | 1.255       | 1.259         | <b>28,30</b>                        | 101,6       | 3,00    | 73,00     | 3,13      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 76,13  |
| WEA 03  | 957         | 962           | <b>31,41</b>                        | 101,6       | 3,00    | 70,67     | 2,56      | 0,00     | 0,00      | 0,00       | 73,22  |
| Summe   | 34,42       |               |                                     |             |         |           |           |          |           |            |        |

### Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

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

### Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

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

Projekt:

## Lehmdehn-Liethe

Beschreibung:

### Wichtiger Hinweis:

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

## DECIBEL -

Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### Berechnung:

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

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKON

Blumenstrasse 26

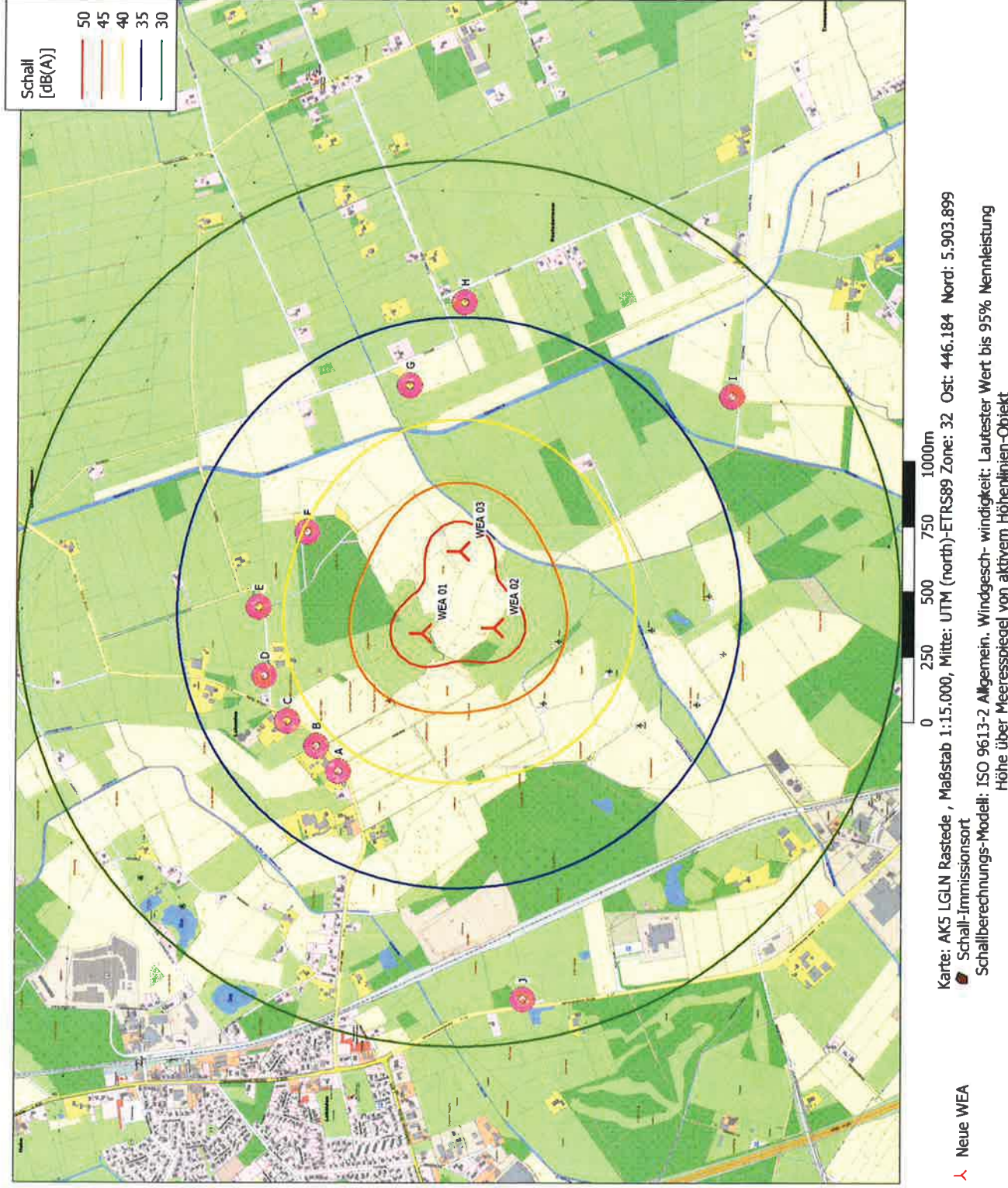
DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

19.01.2018 14:56/3.1.617



Projekt:  
**Lehmden-Liethe**

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

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

## DECIBEL - Hauptergebnis

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

**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Allgemein

**Windgeschwindigkeit:**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Keiner

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

**Schallleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

**Einzelton:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt: 5,0 dB(A)

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv)**

**des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)

## WEA

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

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

**Schall-Immissionsort**

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

### Abstände (m)

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

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:

Wichtiger Hinweis:

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

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

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

19.01.2018 12:56/3.1.617

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

### Annahmen

Cmet:

Meteorologische Korrektur

### Berechnungsergebnisse

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

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

Summe 45,17

#### Schall-Immissionsort: B Lehmden Str. 125

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

Summe 45,10

#### Schall-Immissionsort: C Lehmden Str. 145, Lehmden

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

Summe 43,97

Projekt:  
**Lehmden-Liethe**

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

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

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

### Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden

| WEA Nr.      | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |         |           |            | A [dB] |
|--------------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|------------|--------|
|              |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Ag [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] |        |
| vorh. WEA 01 | 1.728       | 1.729         | <b>27,44</b>                        | 104,5       | 3,00    | 75,76     | 4,30      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 80,05  |
| vorh. WEA 02 | 1.757       | 1.758         | <b>27,24</b>                        | 104,5       | 3,00    | 75,90     | 4,35      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 80,25  |
| vorh. WEA 03 | 1.659       | 1.660         | <b>27,91</b>                        | 104,5       | 3,00    | 75,40     | 4,18      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 79,58  |
| vorh. WEA 04 | 1.491       | 1.493         | <b>29,13</b>                        | 104,5       | 3,00    | 74,48     | 3,88      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 78,36  |
| vorh. WEA 05 | 1.085       | 1.088         | <b>32,66</b>                        | 104,5       | 3,00    | 71,73     | 3,11      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 74,84  |
| vorh. WEA 06 | 1.133       | 1.135         | <b>32,19</b>                        | 104,5       | 3,00    | 72,10     | 3,20      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 75,30  |
| vorh. WEA 07 | 1.320       | 1.322         | <b>30,50</b>                        | 104,5       | 3,00    | 73,42     | 3,57      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 76,99  |
| vorh. WEA 08 | 1.450       | 1.452         | <b>29,44</b>                        | 104,5       | 3,00    | 74,24     | 3,81      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 78,05  |
| vorh. WEA 09 | 489         | 495           | <b>37,36</b>                        | 101,0       | 3,00    | 64,89     | 1,74      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 66,63  |
| WEA 01       | 628         | 637           | <b>35,70</b>                        | 101,6       | 3,00    | 67,08     | 1,86      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 68,94  |
| WEA 02       | 900         | 906           | <b>32,05</b>                        | 101,6       | 3,00    | 70,14     | 2,44      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 72,59  |
| WEA 03       | 888         | 894           | <b>32,19</b>                        | 101,6       | 3,00    | 70,03     | 2,42      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 72,44  |
| Summe        | 43,11       |               |                                     |             |         |           |           |         |           |            |        |

### Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden

| WEA Nr.      | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |         |           |            | A [dB] |
|--------------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|------------|--------|
|              |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Ag [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] |        |
| vorh. WEA 01 | 1.723       | 1.725         | <b>27,47</b>                        | 104,5       | 3,00    | 75,73     | 4,29      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 80,02  |
| vorh. WEA 02 | 1.786       | 1.787         | <b>27,05</b>                        | 104,5       | 3,00    | 76,04     | 4,39      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 80,44  |
| vorh. WEA 03 | 1.718       | 1.720         | <b>27,50</b>                        | 104,5       | 3,00    | 75,71     | 4,28      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 79,99  |
| vorh. WEA 04 | 1.505       | 1.507         | <b>29,02</b>                        | 104,5       | 3,00    | 74,56     | 3,91      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 78,47  |
| vorh. WEA 05 | 1.163       | 1.165         | <b>31,90</b>                        | 104,5       | 3,00    | 72,33     | 3,26      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 75,59  |
| vorh. WEA 06 | 1.155       | 1.157         | <b>31,98</b>                        | 104,5       | 3,00    | 72,27     | 3,25      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 75,51  |
| vorh. WEA 07 | 1.364       | 1.366         | <b>30,13</b>                        | 104,5       | 3,00    | 73,71     | 3,65      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 77,36  |
| vorh. WEA 08 | 1.529       | 1.531         | <b>28,85</b>                        | 104,5       | 3,00    | 74,70     | 3,95      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 78,65  |
| vorh. WEA 09 | 617         | 622           | <b>35,05</b>                        | 101,0       | 3,00    | 66,87     | 2,07      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 68,94  |
| WEA 01       | 637         | 646           | <b>35,55</b>                        | 101,6       | 3,00    | 67,21     | 1,88      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 69,08  |
| WEA 02       | 907         | 913           | <b>31,97</b>                        | 101,6       | 3,00    | 70,21     | 2,46      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 72,66  |
| WEA 03       | 800         | 807           | <b>33,27</b>                        | 101,6       | 3,00    | 69,13     | 2,23      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 71,37  |
| Summe        | 42,51       |               |                                     |             |         |           |           |         |           |            |        |

### Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

| WEA Nr.      | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |         |           |            | A [dB] |
|--------------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|------------|--------|
|              |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Ag [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] |        |
| vorh. WEA 01 | 1.557       | 1.559         | <b>28,64</b>                        | 104,5       | 3,00    | 74,86     | 4,00      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 78,86  |
| vorh. WEA 02 | 1.659       | 1.660         | <b>27,91</b>                        | 104,5       | 3,00    | 75,40     | 4,18      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 79,58  |
| vorh. WEA 03 | 1.632       | 1.633         | <b>28,10</b>                        | 104,5       | 3,00    | 75,26     | 4,13      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 79,39  |
| vorh. WEA 04 | 1.370       | 1.372         | <b>30,09</b>                        | 104,5       | 3,00    | 73,75     | 3,66      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 77,41  |
| vorh. WEA 05 | 1.128       | 1.131         | <b>32,23</b>                        | 104,5       | 3,00    | 72,07     | 3,19      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 75,26  |
| vorh. WEA 06 | 1.050       | 1.052         | <b>33,02</b>                        | 104,5       | 3,00    | 71,44     | 3,03      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 74,47  |
| vorh. WEA 07 | 1.274       | 1.276         | <b>30,90</b>                        | 104,5       | 3,00    | 73,12     | 3,48      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 76,59  |
| vorh. WEA 08 | 1.474       | 1.476         | <b>29,26</b>                        | 104,5       | 3,00    | 74,38     | 3,85      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 78,23  |
| vorh. WEA 09 | 720         | 724           | <b>33,49</b>                        | 101,0       | 3,00    | 68,19     | 2,31      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 70,50  |
| WEA 01       | 590         | 599           | <b>36,31</b>                        | 101,6       | 3,00    | 66,55     | 1,77      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 68,32  |
| WEA 02       | 806         | 813           | <b>33,19</b>                        | 101,6       | 3,00    | 69,20     | 2,25      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 71,45  |
| WEA 03       | 591         | 599           | <b>36,32</b>                        | 101,6       | 3,00    | 66,55     | 1,77      | 0,00    | 0,00      | 0,00       | 68,32  |
| Summe        | 43,35       |               |                                     |             |         |           |           |         |           |            |        |

### Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden

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

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Lehmden-Liethe**

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

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

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von letzter Seite)

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

Summe 41,61

### Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

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

Summe 39,55

### Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

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

Summe 42,56

### Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

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

Summe 40,28





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

|             | <u>Vermessener</u><br>Schallleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 95%<br>Nennleistung nach FGW-Richtlinie |                                   |                                   | <u>ENERCON</u><br><u>Garantie</u>                                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anzahl      | 1. Vermessung                                                                                                     | 2. Vermessung                     | 3. Vermessung                     | Garantierter Schall-<br>leistungspegel und<br>Tonhaltigkeitszuschlag<br>für 95% Nennleistung<br>nach FGW-Richtlinie |
| WEA         | E-58/10.58 mit 67m NH                                                                                             | E-58/10.58 mit 70,5m<br>NH        | E-58/10.58 mit 70,5m<br>NH        |                                                                                                                     |
| Institut    | WIND-consult GmbH                                                                                                 | KÖTTER Consulting<br>Engineers    | KÖTTER Consulting<br>Engineers    |                                                                                                                     |
| Bericht     | WICO 05002200<br>vom 03.05.2000                                                                                   | KCE 25715-1.001<br>vom 22.04.2002 | KCE 26118-2.001<br>vom 24.03.2003 |                                                                                                                     |
| 67m NH      | 100,8 dB(A) 0 dB                                                                                                  | 100,7 dB(A) 0 dB                  | 100,9 dB(A) 0 dB                  | 101,0 dB(A) 0 dB                                                                                                    |
| 70,5m<br>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 Schallleistungspegelvermessungen sowie die Ermittlung der Tonhaltigkeit und der Impulshaltigkeit in den Messberichten WICO 05002200 und KCE 25715-1.001 wurden entsprechend den FGW-Richtlinien (Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 13, Stand 01.01.2000, Hamburg, Fördergesellschaft Windenergie e.V., Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, basierend auf der DIN EN61400-11 (Windenergieanlagen, Teil 11: Geräuschimmissionen) mit Stand Februar 2000 durchgeführt. Die Bestimmung der Impulshaltigkeit entspricht DIN 45645 (T1, „Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen“, Stand Juli 1996). Zur Feststellung der Tonhaltigkeit wurde entsprechend der Technischen Richtlinie nach DIN 45681 (Entwurf, „Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen“, Stand Januar 1992) verfahren.

In dem Schallmessbericht KCE 26118-2.001 wurden die Schallleistungspegelvermessung sowie die Ermittlung der Tonhaltigkeit und der Impulshaltigkeit entsprechend den FGW-Richtlinien (Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 15, Stand 01.01.2004, Hamburg, Fördergesellschaft Windenergie e.V., Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, basierend auf der DIN EN61400-11 (Windenergieanlagen, Teil 11: Geräuschimmissionen) mit Stand Dezember 2002 ausgewertet. Die Bestimmung der Impulshaltigkeit entspricht DIN 45645 (T1, „Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen“, Stand Juli 1996). Zur Feststellung der Tonhaltigkeit wurde entsprechend der Technischen Richtlinie nach DIN 45681 (Entwurf, „Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen“, Stand November 2002) verfahren.



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

# Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen

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      | 47533 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                 | 26116-2.001                 |
| Datum                     | 02.05.2000        | 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:                       |                                |                          |                          |                        |                                |                                              |
|---------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|
| Wind-<br>geschwindigkeit<br>in 10 m Höhe          | Schalleistungspegel $L_{WA}$ : |                          |                          | Mittelwert<br>$L_{WA}$ | Standard-<br>abweichung<br>$s$ | K<br>nach [1]<br>$\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$ |
|                                                   | 1. Messung <sup>1)</sup>       | 2. Messung <sup>2)</sup> | 3. Messung <sup>2)</sup> |                        |                                |                                              |
| 6 m/s                                             | 95,2 dB(A)                     | 96,3 dB(A)               | 96,0 dB(A)               | 95,9 dB(A)             | 0,6 dB                         | 1,4 dB                                       |
| 7 m/s                                             | 97,3 dB(A)                     | 98,5 dB(A)               | 98,9 dB(A)               | 98,3 dB(A)             | 0,8 dB                         | 1,8 dB                                       |
| 8 m/s                                             | 99,5 dB(A)                     | 100,0 dB(A)              | 100,5 dB(A)              | 100,0 dB(A)            | 0,5 dB                         | 1,3 dB                                       |
| 95% von $P_{Nenn}$                                | 100,8 dB(A)                    | 100,7 dB(A)              | 100,9 dB(A)              | 100,8 dB(A)            | 0,1 dB                         | 1,0 dB                                       |
| Tonzuschlag $K_{TN}$ für vermessene Nabenhöhe:    |                                |                          |                          | Mittelwert             |                                |                                              |
|                                                   | 1. Messung <sup>1)</sup>       | 2. Messung <sup>2)</sup> | 3. Messung <sup>2)</sup> | $K_{TN}$               |                                |                                              |
| 6 m/s                                             | 0 dB - Hz                      | 0 dB 136 Hz              | 0 dB - Hz                | -                      |                                |                                              |
| 7 m/s                                             | 0 dB - Hz                      | 0 dB 136 Hz              | 0 dB - Hz                | -                      |                                |                                              |
| 8 m/s                                             | 0 dB - Hz                      | 0 dB 153 Hz              | 0 dB - Hz                | -                      |                                |                                              |
| 95% von $P_{Nenn}$                                | 0 dB - Hz                      | 0 dB 164 Hz              | 0 dB - Hz                | -                      |                                |                                              |
| Impulszuschlag $K_{IM}$ für vermessene Nabenhöhe: |                                |                          |                          | Mittelwert             |                                |                                              |
|                                                   | 1. Messung <sup>1)</sup>       | 2. Messung <sup>2)</sup> | 3. Messung <sup>2)</sup> | $K_{IM}$               |                                |                                              |
| 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 | 88,4 | 89,4 | 90,1  | 91,2  | 90,6  |
| Frequenz                                                                                                 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | 5000 | 6300 | 8000 | 10000 | 12500 | 16000 |
| $L_{WA}$                                                                                                 | 91,6 | 90,8 | 89,1 | 87,1 | 84,2 | 81,4 | 80,1 | 76,9 | 73,6 | 70,5 | 68,3  | 66,5  | 69,1  |

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

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

Bemerkungen: 1) Umrechnung aus vermessener WEA mit einer Nabenhöhe von  $h_N = 67 \text{ m}$   
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: 25.03.2004

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 Schönesee                           | 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 <sup>2)</sup> |  |
| 1 <sup>1)</sup>                                                                                  | 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 <sup>1)</sup>                                                                                  | 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]<br>$\sigma_R = 0,5$ dB                                                                | 1,4 dB                           | 1,1 dB      | 1,0 dB      | 1,2 dB      | 1,2 dB      | 1,1 dB                |  |

<sup>1)</sup> Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe

<sup>2)</sup> 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 <sup>1)</sup> |
| 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 <sup>1)</sup> |
| 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 &amp; Co. KG

Bonifatiusstraße 400

48432 Rheine

Datum: 15.12.2014

i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk

i. A. Matthias Humpohl, B.Sc.



Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine

Tel. 0 59 71 - 97 10.0 · Fax 0 59 71 - 97 10.43

## Auszug aus dem Prüfbericht

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

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

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

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

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

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

| Terz-Schallleistungspegel für $v_s = 9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Frequenz                                                                                                         | 50   | 63    | 80    | 100   | 125   | 160   | 200   | 250   | 315   | 400   | 630   |
| $L_{WA,P}$                                                                                                       | 74,7 | 78*   | 80*   | 81,6  | 87,6  | 83*   | 85**  | 88**  | 88**  | 88**  | 88*   |
| Frequenz                                                                                                         | 800  | 1.000 | 1.250 | 1.600 | 2.000 | 2.500 | 3.150 | 4.000 | 5.000 | 6.300 | 8.000 |
| $L_{WA,P}$                                                                                                       | 90** | 90**  | 89**  | 87*   | 85*   | 84*   | 82*   | 80*   | 76*   | 71**  | 68**  |

| Oktav-Schallleistungspegel für $v_s = 9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel |       |      |        |        |        |       |       |        |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--|
| Frequenz                                                                                                          | 63    | 125  | 250    | 500    | 1.000  | 2.000 | 4.000 | 8.000  |  |
| $L_{WA,P}$                                                                                                        | 82,7* | 89,5 | 91,8** | 93,3** | 94,5** | 90,5* | 84,7* | 73,8** |  |

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

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

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

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG

# **ERSTER NACHTRAG ZUM GERÄUSCHIMMISSIONSGUTACHTEN**

für den Betrieb von

**3 WINDENERGIEANLAGEN**

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

am Standort

**LEHMDEN, 26180 RASTEDE**

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

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

**BERICHTSNUMMER:** PK 2016040-SLG-A-NT1

**DATUM:** 12.04.2018

## Inhaltsverzeichnis

|    |                                                                                                                |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Einleitung und Aufgabenstellung.....                                                                           | 4  |
| 2  | Kartengrundlagen.....                                                                                          | 4  |
| 3  | Standortbeschreibung.....                                                                                      | 4  |
| 4  | Daten der emittierenden Windenergieanlagen.....                                                                | 5  |
| 5  | Infraschall.....                                                                                               | 9  |
| 6  | Randbedingungen und Berechnungsverfahren.....                                                                  | 9  |
| 7  | Immissionsrichtwerte und Immissionspunkte.....                                                                 | 9  |
| 8  | Gegenseitige Einflüsse Planung 3 WEA und Repowering .....                                                      | 11 |
| 9  | Betrachtung von gewerblichen Vorbelastungen .....                                                              | 11 |
| 10 | Ermittlung der Geräuschemissionen .....                                                                        | 13 |
| 11 | Beurteilung .....                                                                                              | 20 |
| 12 | Quellenverzeichnis .....                                                                                       | 22 |
| 13 | Anlagen erster Nachtrag zum Geräuschemissionsgutachten 3 WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW) am Standort Lehmden..... | 24 |

## 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: Betrachtete Immissionspunkte mit Lagebeschreibung.....                                         | 9  |
| Tabelle 4: Betrachtete Immissionspunkte im Gutachten IEL mit Lagebeschreibung.....                        | 10 |
| Tabelle 5: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung auf zusätzliche Immissionspunkte IEL .....           | 14 |
| Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung Biogasanlage.....                                       | 15 |
| Tabelle 7: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung .....                                                   | 16 |
| Tabelle 8: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung .....                                                | 17 |
| Tabelle 9: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung .....                                                | 18 |
| Tabelle 10: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung IP K und IP L Szenario ohne Repowering .....           | 19 |
| Tabelle 11: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung IP K und IP L Szenario ohne Repowering .....        | 19 |

## Abbildungsverzeichnis

**Es konnten keine Einträge für ein Abbildungsverzeichnis gefunden werden.**

## 1 Einleitung und Aufgabenstellung

Dieser erste Nachtrag zum Hautgutachten, Bericht Nr. PK 2016040-SLG-A vom 05.02.2018, wurde aufgrund von vorliegenden weiteren Planungen im untersuchten Windpark erforderlich. Im Süden des Windparks Lehmden-Liethe sollen 4 WEA der bestehenden WEA NEG Micon NM 52 repowert und durch 4 WEA des Typs Enercon E-82 E2 ersetzt werden. Diese Planung wird durch die Firma IFE aus Oldenburg betrieben. Die Auswirkungen im Zusammenspiel mit den 3 geplanten WEA sollen untersucht und bewertet werden. Die schalltechnische Begutachtung der 4 WEA des Typs Enercon E-82 E2 erfolgte durch die IEL GmbH aus Aurich.

Es gelten die Randbedingungen und Festlegungen des Hautgutachtens, Bericht Nr. PK 2016040-SLG-A vom 05.02.2018, sofern im Text nicht Ergänzungen oder Änderungen vermerkt sind.

## 2 Kartengrundlagen

Sh. Hautgutachten, Bericht Nr. PK 2016040-SLG-A vom 05.02.2018

## 3 Standortbeschreibung

Sh. Hautgutachten, Bericht Nr. PK 2016040-SLG-A vom 05.02.2018

Ergänzend :

Das o.g. Repowering erfolgt an Standorten vorhandener WEA im Süden des Windparks Lehmden-Liethe. Insgesamt 4 WEA des Typs NEG Micon NM 52 mit der Bezeichnung aus dem Hauptgutachten „vorh. WEA 01“ – „vorh. WEA 04“ sollen zurückgebaut und durch 4 WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW) mit einer Nabenhöhe von jeweils 108,4 m ersetzt werden. Der Rotordurchmesser der 4 geplanten Anlagen beträgt 82,0 m und die Nennleistung beträgt je WEA 2.300 kW. Die 4 geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW) sind an den Rotorblättern mit Serrations ausgestattet (TES – Trailing Edge Serrations).

Die im näheren Umfeld zu den geplanten WEA bestehenden WEA reduzieren sich dann um die 4 WEA NEG Micon NM 52. Als Bestand sind dann noch 5 WEA verschiedener Hersteller und Typen (4 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.

Ebenso werden die 4 als Repowering geplanten WEA bezüglich der 3 geplanten WEA als Vorbelastung berücksichtigt, obwohl es sich dabei nicht um eine tatsächlich bestehende oder genehmigte Vorbelastung handelt, sondern nur um eine gleichzeitig bestehende, parallele Planungsabsicht.

Tabelle 1: Übersicht der berücksichtigten geplanten und bestehenden WEA

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

Als Immissionspunkte werden zu den schon im Hauptgutachten untersuchten Immissionspunkten zusätzlich die im Fremdgutachten der IEL untersuchten Immissionspunkte auf eine Relevanz für die 3 geplanten WEA geprüft. Über das Kriterium des Einwirkbereiches gem. Pkt. 2.2a der TA Lärm wird geprüft, auf welche der zusätzlichen durch IEL gewählten Immissionspunkte diese WEA einwirken. Sollten dabei Immissionspunkte vorhanden sein, auf die die 3 geplanten WEA einwirken und diese durch PLANKon noch nicht berücksichtigt wurden, werden diese auch in die Betrachtung einbezogen. Dies ist jedoch nur an den Immissionspunkten IP 10 (Lerchenstrasse 5 in Lehmden) und IP 19 (Strothweg 52 in Kleibrok) des IEL-Gutachtens der Fall. Die Koordinaten und Einstufung dieser Immissionspunkte wurden aus den Unterlagen IEL anhand von Karten sowie planungsrechtlichen Unterlagen überprüft und konnten bestätigt werden.

## 4 Daten der emittierenden Windenergieanlagen

Sh. Hauptgutachten, Bericht Nr. PK 2016040-SLG-A vom 05.02.2018

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

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

Analog den Hinweisen in /7/ und in Anlehnung an den Windenergieerlass (WEE) Niedersachsen /17/ sind in den Schallimmissionsprognosen für WKA die Unsicherheit der Typvermessung  $\sigma_R$ , die Unsicherheit der Serienstreuung  $\sigma_P$  sowie die Unsicherheit des Prognosemodells  $\sigma_{\text{Prog}}$  zu berücksichtigen.

Die Berechnung der Gesamtunsicherheit ( $\sigma_{\text{ges}}$ ) erfolgt in /7/ gemäß der nachfolgend dargestellten Formel.

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

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

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

$\sigma_{\text{Prog}}$ : Unsicherheit des Prognosemodells, Standardwert  $\sigma_{\text{Prog}} = 1,0$  dB

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

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

Ergänzend :

#### 1.) Volllast-Modus der geplanten WEA IFE 13 bis 16, tags

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

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

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

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

**Da die 4 geplanten WEA alle nachts im Mode 1.000 kW betrieben werden und im Gutachten nur der Nachtbetrieb nachgewiesen wird, da am Tage um 15 dB(A) höhere Richtwerte gelten und die WEA dann keinen relevanten Beitrag mehr zum Schallgeschehen leisten, werden die anzusetzenden Oktavbänder hier nicht weiter dargestellt.**

#### 2.) Schallreduzierter Modus 1.000 kW s der geplanten WEA WEA IFE 13 bis 16, nachts

Gemäß Ergebniszusammenfassung der Fa. T&H Ingenieure (Auszug aus Bericht Nr. 15-022-GC-25, s. Anhang) vom 30.05.2014 ergibt sich bei einfacher Vermessung der geplanten Windenergieanlage des Typs Enercon E-82 E2 (2,3 MW) in der Ausstattung mit Serrations (TES) bei schallreduziertem Modus (Modus 1.000 kW) ein energetischer Mittelwert der Schallleistungspegel von 96,6 dB(A), bei einer Beurteilungssituation  $v(10) = 9$  m/s. Die sich ergebenden Oktavbänder aus der Messung werden als Emissionsdaten bei den Berechnungen

angesetzt. Bei Auswertung der Oktavbänder ergibt sich ein leicht niedrigerer Summenpegel von 96,5 dB(A). Es wurden die Oktavbänder um jeweils 0,1 dB(A) erhöht, um den leicht höheren Summenpegel von 96,6 dB(A) zu erreichen. Mögliche Tonhaltigkeiten sind über diesen Wert hinaus nicht zu berücksichtigen.

Für den einfach vermessenen schallreduzierten Modus (Modus 1.000 kW) der geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW) ist gem. LAI 2017 /7/ ein Wert von  $\sigma_p = 1,2$  dB zu berücksichtigen. Demnach ergibt sich bei Berechnung mit den am Anfang des Kapitels stehenden Formeln je WEA ein emissionsseitig auf den verwendeten Schallleistungspegel aufzuschlagender Zuschlag in Höhe von 2,1 dB(A):

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

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

Folgende Oktavband-Schallleistungspegel wurden dem Messbericht Nr. 15-022-GC-25 der T&H Ingenieure entnommen:

**Oktavbanddaten schallreduzierter Mode 1.000 kW s der geplanten WEA Enercon E-82/E2 2.300 KW**

| f [Hz]                                 | 63   | 125  | 250  | 500  | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 8.000 |
|----------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Oktavband $L_{WA}$ aus Messung [dB] *) | 79,3 | 86,4 | 88,6 | 90,5 | 91,3  | 87,8  | 80,3  | 75,1  |
| Korrektur                              | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1   | 0,1   | 0,1   | 0,1   |
| Oktavband $L_{WA}$ mit Korrektur [dB]  | 79,4 | 86,5 | 88,7 | 90,6 | 91,4  | 87,9  | 80,4  | 75,2  |
| Zuschläge gem. LAI 06/2016             | 2,1  | 2,1  | 2,1  | 2,1  | 2,1   | 2,1   | 2,1   | 2,1   |
| Oktavband $L_{WA}$ mit Zuschlägen [dB] | 81,5 | 88,6 | 90,8 | 92,7 | 93,5  | 90    | 82,5  | 77,3  |

\*) Die Überprüfung des Summenpegels, der sich aus den Oktavbanddaten der Messberichtsangaben ergibt, kommt zu einem Pegel von 96,5 dB(A) und muss um jeweils 0,1 dB(A) korrigiert werden, um auf den in der Messung max. ermittelten Summenpegel von 96,6 dB(A) zu kommen.

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

| Parameter                                    | 3 gepl. WEA 01 bis 03<br>sowie 4 gepl. WEA IFE<br>13 bis 16<br>Tags | 3 gepl. WEA 01 bis 03<br>Nachts                  |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>WEA - Typ</b>                             | Enercon E-82 E2 (TES),<br>Betriebsmodus 0s                          | Enercon E-82 E2 (TES),<br>Betriebsmodus 2.000 kW |
| <b>Nennleistung</b>                          | 2.300 kW                                                            | 2.300 kW                                         |
| <b>Rotordurchmesser</b>                      | 82,0 m                                                              | 82,0 m                                           |
| <b>Nabenhöhe</b>                             | 108,4 m                                                             | 108,4 m                                          |
| <b>Vermessung<br/>Schall</b>                 | Kötter Consulting<br>Engineers                                      | Kötter Consulting<br>Engineers                   |
| <b>max. Schallpegel</b>                      | 101,8 dB(A)                                                         | 99,5 dB(A)                                       |
| <b>Tonhaltigkeit <math>K_T</math></b>        | 0,0 dB(A)                                                           | 0,0 dB(A)                                        |
| <b>Impulshaltigkeit<br/><math>K_I</math></b> | 0,0 dB(A)                                                           | 0,0 dB(A)                                        |
| <b>Zuschlag</b>                              | 1,5 dB(A)                                                           | 2,1 dB(A)                                        |
| <b>Summe</b>                                 | 103,3 dB(A)                                                         | 101,6 dB(A)                                      |

| Parameter                                    | 4 gepl. WEA IFE 13<br>bis 16<br>Nachts                   | vorh. WEA 01 bis 08 | vorh. WEA 09       |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| <b>WEA - Typ</b>                             | Enercon E-82 E2<br>(TES),<br>Betriebsmodus 1.000<br>kW s | NEG Micon NM52      | Enercon E-58/10.58 |
| <b>Nennleistung</b>                          | 2.300 kW                                                 | 900 kW              | 1.000 kW           |
| <b>Rotordurchmesser</b>                      | 82,0 m                                                   | 52,2 m              | 58,0 m             |
| <b>Nabenhöhe</b>                             | 108,4 m                                                  | 73,8 m              | 70,5 m             |
| <b>Vermessung<br/>Schall</b>                 | T&H Ingenieure                                           | DEWI                | Genehmigter Pegel  |
| <b>max. Schallpegel</b>                      | 96,6 dB(A)                                               | 104,5 dB(A)         | 101,0 dB(A)        |
| <b>Tonhaltigkeit <math>K_T</math></b>        | 0,0 dB(A)                                                | 0,0 dB(A)           | 0,0 dB(A)          |
| <b>Impulshaltigkeit<br/><math>K_I</math></b> | 0,0 dB(A)                                                | 0,0 dB(A)           | 0,0 dB(A)          |
| <b>Zuschlag</b>                              | 2,1 dB(A)                                                | 0,0 dB(A)           | 0,0 dB(A)          |
| <b>Summe</b>                                 | 98,7 dB(A)                                               | 104,5 dB(A)         | 101,0 dB(A)        |

## 5 Infraschall

Sh. Hautgutachten, Bericht Nr. PK 2016040-SLG-A vom 05.02.2018

## 6 Randbedingungen und Berechnungsverfahren

Sh. Hautgutachten, Bericht Nr. PK 2016040-SLG-A vom 05.02.2018

## 7 Immissionsrichtwerte und Immissionspunkte

Sh. Hautgutachten, Bericht Nr. PK 2016040-SLG-A vom 05.02.2018

Ergänzend:

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

**Tabelle 3: 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             | Dwowed 11, Lehmden              | 60/45                        |
| IP E             | Dwowed 39, Lehmden              | 60/45                        |
| IP F             | Dwowed 38, Lehmden              | 60/45                        |
| IP G             | Dwowed 190, Lehmden             | 60/45                        |
| IP H             | Weidenstr. 73, Kleibrok         | 60/45                        |
| IP I             | Strothweg 20, Kleibrok          | 60/45                        |
| IP J             | Wilhelmshavener Str. 88, Liethe | 60/45                        |
| IP K (IP 10 IEL) | Lerchenstr. 5, Lehmden          | 50/35                        |
| IP L (IP 19 IEL) | Strothweg 52, Kleibrok          | 60/45                        |

In dem Schallgutachten für die 4 als Repowering geplanten WEA IFE 13 – 16 wurden insgesamt 21 Immissionspunkte durch die IEL GmbH untersucht. Die Immissionspunkte der IEL GmbH sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Dabei sind die Immissionspunkte IP 12 bis IP 18 der IEL GmbH identisch mit den Immissionspunkten IP A – IP G im

Hauptgutachten von PLANKon und der Immissionspunkt IP 01 der IEL GmbH identisch mit dem Immissionspunkt IP I im Hauptgutachten von PLANKon.

**Tabelle 4: Betrachtete Immissionspunkte im Gutachten IEL mit Lagebeschreibung**

| <b>Immissionspunkt</b> | <b>Lagebeschreibung</b> | <b>Richtwert Tag/Nacht in dB(A)</b> |
|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| IP 01                  | Strothweg 20            | 60/45                               |
| IP 02                  | Roggenmoorweg 113       | 55/40                               |
| IP 03                  | Am Brook 14             | 55/40                               |
| IP 04                  | Rudolfstädter Str. 20a  | 50/35                               |
| IP 05                  | Roggenmoorweg 90        | 60/45                               |
| IP 06                  | Rehornweg 30            | 60/45                               |
| IP 07                  | Rehornweg 50            | 60/45                               |
| IP 08                  | Wilhelmshav. Str. 75    | 60/45                               |
| IP 09                  | Wilhelmshav. Str. 88    | 60/45                               |
| IP 10                  | Lerchenstr. 5           | 50/35                               |
| IP 11                  | Wachtelstr. 2           | 55/40                               |
| IP 12                  | Lehmder Str. 109        | 60/45                               |
| IP 13                  | Lehmder Str. 125        | 60/45                               |
| IP 14                  | Lehmder Str. 145        | 60/45                               |
| IP 15                  | Dwowed 11               | 60/45                               |
| IP 16                  | Dwowed 39               | 60/45                               |
| IP 17                  | Dwowed 38               | 60/45                               |
| IP 18                  | Dwowed 190              | 60/45                               |
| IP 19                  | Strothweg 52            | 60/45                               |
| IP 20                  | Roggenmoorweg 49        | 60/45                               |
| IP 21                  | Geplantes Wohngebiet    | 55/40                               |

Im Zuge der Prüfung des Einflusses der 3 geplanten WEA (Ergebnisse sh. folgendes Kapitel) auf die zusätzlichen von IEL gewählten Punkte IP 02 bis IP 11 sowie IP 19 bis IP 21 liegen nur die Immissionspunkte IP 10 (Lerchenstr. 5, Lehmden, Einstufung WR) und IP 19 (Strothweg 52, Kleibrok, Einstufung Aussenbereich) im Einflussbereich der 3 geplanten WEA 01 - 03. Diese Immissionspunkte (sh. Tabelle oben) werden zusätzlich untersucht und sind dann die Immissionspunkte IP K (Lerchenstr. 5, Lehmden) und IP L (Strothweg 52, Kleibrok) im vorliegenden Nachtrag zum Hauptgutachten. Alle anderen zusätzlich untersuchten Immissionspunkte der IEL GmbH werden nicht weiter berücksichtigt, da durch die Unterschreitung der Richtwerte um mehr als 10 dB(A) gem. Pkt. 2.2a TA Lärm kein Einfluss mehr auf diese Immissionspunkte durch die 3 geplanten WEA 01 – 03 entsteht.

## 8 Gegenseitige Einflüsse Planung 3 WEA und Repowering

Seitens der Gemeinde Rastede wurde bezüglich der Schallbelastung durch die insgesamt 7 geplanten WEA eine Abstimmung der beiden Planungen (3 WEA 1 - 3 und 4 WEA IFE 13 - 16) gewünscht um z.B. eine gerechte Verteilung von Schallreduzierungen zu erreichen.

Wie den Berechnungen, Gutachten und Prüfungen der Beeinflussung der verschiedenen Immissionspunkte durch IEL und PLANKon zu entnehmen ist, liegen die kritischen Immissionspunkte der beiden Planungen in unterschiedlichen Bereichen und überschneiden sich nicht. Der maßgeblich kritische Immissionspunkt lt. PLANKon für die Planung der 3 WEA 01 - 03 ist der IP C (IEL IP 14), der jedoch nicht mehr im Einflussbereich der 4 geplanten WEA IFE 13 - 16 liegt. Ebenso liegen die für die Planung der 4 WEA IFE 13 - 16 kritischen Immissionspunkte IEL IP 02 – 04 und IP 06 sowie IP 07 nicht im Einflussbereich der geplanten WEA 01 – 03.

Eine Abstimmung der Planungen zum Ausgleich von notwendigen Schallreduzierungen für den nächtlichen Betrieb ist somit nicht möglich und erforderlich, da es keine kritischen Immissionspunkte gibt, die von beiden Planungen zugleich relevant beeinflusst werden. Ein gegenseitiger Ausgleich von Reduzierungen ist somit nicht zu erreichen, da sich die jeweils festgelegten Reduzierungen des nächtlichen Betriebes der einzelnen Planungen (WEA 01 - 03 auf je 2.000 kW nachts und WEA IFE 13 – 16 auf je 1.000 kW nachts) durch den fehlenden relevanten Einfluss der jeweiligen Planung auf die jeweils kritischen Immissionspunkte der anderen Planung nur sehr marginal bis gar nicht gegenseitig beeinflussen. Die Wirkung der nächtlichen Reduzierungen der einzelnen Planungen auf die kritischen Immissionspunkte der jeweils anderen Planung ist nahezu wirkungslos.

## 9 Betrachtung von gewerblichen Vorbelastungen

Sh. Hautgutachten, Bericht Nr. PK 2016040-SLG-A vom 05.02.2018

Ergänzend:

Im Schallgutachten der IEL GmbH für die 4 geplanten WEA IFE 13 - 16 ist der Einfluss des Industriegebietes Liethe und auch der Produktionsstätte der weiter nördlich gelegenen BÜFA GmbH auf die daran angrenzenden Immissionspunkte im Süden und Westen des Windparks Lehmden-Liethe untersucht worden. Alle hierfür relevanten Immissionspunkte der IEL GmbH liegen wie im vorigen Kapitel dargestellt nicht mehr im Einflussbereich der 3 geplanten WEA 01 - 03. Eine Berücksichtigung dieses Industriegebietes und der BÜFA GmbH für die Planung der 3 WEA 01 - 03 ist somit weithin nicht erforderlich, da die von dem Gewerbegebiet relevant beeinflussten Immissionspunkte nicht mehr im Einflussbereich der Planung der 3 WEA liegen.

Südwestlich des neu berücksichtigten Immissionspunktes IP K besteht ein Gewerbegebiet im Südwesten von Lehmden an der Autobahnabfahrt Hahn-Lehmden. Dort sind diverse Gewerbebetriebe wie das die größte Fläche einnehmende Logistikzentrum der Firma Ulla Popken/Popken Fashion Group nebst Outlet-Store, ein Wreesmann-Shop, ein kleines Rolladenunternehmen, ein Sanitär und Bäder-Betrieb inkl. Ausstellungs- und

Verkaufsbereich, eine Autowerkstatt, eine Autolackiererei, ein Standort der Spezialwasserbauers Colcrete von Essen mit Wartungshalle und Lagerbereich und noch wenige kleinere Betriebe angesiedelt. Gem. Auskunft der Gemeinde Rastede sind alle Betriebe in dem Gewerbegebiet nicht nachtaktiv und erzeugen zwischen 22 und 6 Uhr keinen Lärm.

Weiterhin besteht westlich und damit noch weiter von der Wohnbebauung und dem Immissionspunkt IP K entfernt ein Betonwerk der Firma Danzer, von dem jedoch gem. Auskunft der Gemeinde Rastede auch keine relevanten Schallanteile nachts ausgehen.

Jedoch ist für das Betriebsgeländes der Firma Ulla Popken/Popken Fashion Group eine Erweiterung geplant, die Gegenstand der Bebauungsplanung B-Plan Nr. 28 „Gewerbegebiet Hahn Lehmden“ der Gemeinde Rastede ist. Für diese Planung ist durch die Zech Ingenieurgesellschaft mbH aus Lingen mit Datum vom 02.12.2015 ein Lärmschutzgutachten /19/ zur Erweiterung und Schallsituation des Gewerbegebietes erstellt worden. Gem. Gutachten Zech /19/ ist vorerst planmässig kein Nachtbetrieb vorgesehen. Jedoch wurden im Gutachten /19/ im Sinne eines vorsorgenden Lärmschutzes sogenannte Lärmkontingente  $L_{EK}$  mit maximalen Flächenschallpegeln für den Tag- und Nachtzeitraum der Gewerbeflächen festgelegt, die auch in die textlichen Festlegungen des B-Plans übernommen wurden bzw. werden sollen. Demnach sind auf drei verschiedenen Teilflächen (TF1 – TF3) des Gewerbegebietes nächtliche Flächenschallpegel mit Werte von  $TF1 = 35 \text{ dB(A)/m}^2$ ,  $TF2 = 41 \text{ dB(A)/m}^2$  und  $TF3 = 48 \text{ dB(A)/m}^2$  zur Berücksichtigung der Einhaltung der Richtwerte an den maßgeblichen umgebenden Immissionspunkten festgesetzt. Dies sind Flächenschallpegel, die bei einem möglichen Nachtbetrieb von dem Gewerbe ausgenutzt werden dürften, obwohl dies zur Zeit nicht stattfindet. Da für den untersuchten Immissionspunkt IP K im Rahmen des Gutachtens Zech keine Ermittlung durchgeführt wurde, wurde im Sinne einer worst-case Betrachtung für den ausschließlich davon betroffenen Immissionspunkt IP K die Vorbelastung aus den festgesetzten nächtlichen Flächenschallpegeln des Gewerbegebietes über eine Sonderberechnung mit der Schall-Software IMMI ermittelt und als noch relevante weitere Vorbelastung für beide Windparkszenarien (mit und ohne Repowering 4 WEA IFE) angesetzt und für die Ermittlung der Gesamtbelastung additiv zu der Schallbelastung aus den WEA berücksichtigt. Die Berechnungsergebnisse sind dem nachfolgenden Kapitel zu entnehmen.

Dabei ist zu beachten, dass die Zusatzbelastung an dem Immissionspunkt K den nächtlichen Richtwert um  $7 \text{ dB(A)}$  sowie an dem Immissionspunkt L den nächtlichen Richtwert um  $6 \text{ dB(A)}$  und damit um mindestens  $6 \text{ dB(A)}$  unterschreitet. Der von der Zusatzbelastung verursachte Immissionsbeitrag ist gem. TA Lärm Abs. 3.2.1. deshalb eigentlich als nicht relevant anzusehen. Ebenso liegt der Immissionspunkt IP K gem. Abs. 2.2.a TA Lärm nicht mehr im Einflussbereich der 4 geplanten WEA IFE 13 – 16.

## 10 Ermittlung der Geräuschimmissionen

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

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem DECIBEL. Das Programmsystem führt die Schallausbreitungsrechnungen auf Grundlage der DIN ISO 9613-2 /6/ und dem Interimsverfahren /18/ durch. Die Berechnungen ermöglichen eine Analyse des Einflusses jeder Emissionsquelle auf die Geräuschimmission an jedem Immissionsort. Die Berechnung für den Einfluss des in Kap. 8 genannten Gewerbegebietes Hahn-Lehmden erfolgte mit dem Programmsystem IMMI, dass ebenso die Schallausbreitungsrechnungen auf Grundlage der DIN ISO 9613-2 /6/ durchführt. Die Verwendung des Interimsverfahrens ist dabei nicht erforderlich, da es sich nicht um hochliegende Schallquellen handelt.

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 vorab eine Berechnung zur Prüfung des Einflusses der 3 geplanten WEA 01 - 03 auf die zusätzlichen im Schallgutachten der IEL GmbH für die 4 geplanten WEA IFE 13 -16 durchgeführt. Im Ergebnis liegen nur die zusätzlichen Immissionspunkt IEL IP 10 und IP 19 im Einflussbereich der geplanten WEA 01 – 03. Diese sind dann in den weiteren Berechnungen als IP K und IP L berücksichtigt worden. Für den Immissionspunkt IP K wird ebenso die Vorbelastung aus dem Gewerbegebiet Hahn-Lehmden ermittelt und additiv berücksichtigt.

Für das Szenario der bestehenden Vorbelastung mit 9 vorhandenen WEA OHNE Repowering von 4 WEA gem. dem Hauptgutachten, Bericht Nr. PK 2016040-SLG-A vom 05.02.2018, wurden bezüglich der zusätzlich berücksichtigten Immissionspunkte K und L gesonderte Berechnungen durchgeführt, um die Auswirkungen dieses Szenarios für diese Immissionspunkte K (inklusive der Vorbelastung aus dem Gewerbegebiet Hahn-Lehmden) und L zu bestimmen.

Es wurde eine Berechnung für die drei geplanten WEA (Zusatzbelastung) inkl. IP K und IP L durchgeführt und dokumentiert. Die Vorbelastung aus der gem. Biogasanlage wurde getrennt berechnet. Des Weiteren erfolgt eine Berechnung mit den insgesamt 12 vorhandenen und geplanten Anlagen (Gesamtbelastung ohne Biogasanlage). Die Addition der Schallanteile der berücksichtigten Biogasanlage bei Untersuchung der vollständigen Vor- und Gesamtbelastung erfolgt nur für die Immissionspunkte B, C, und D, auf die die Biogasanlage gem. TA Lärm noch einwirkt (Abstand zum Richtwert weniger als 10 dB(A)), durch eine logarithmische Addition. Die Biogasanlage wirkt aufgrund der hohen Entfernung auch nicht mehr auf die zusätzlich untersuchten Immissionspunkte IP K und IP L ein.

### Vorbelastung Gewerbegebiet Hahn-Lehmden an Immissionspunkt IP K

Im Ergebnis der Vorbelastungsuntersuchung (Berechnungen sh. Anhang) durch das Gewerbegebiet Hahn-Lehmden mit vorsorglichen Schallkontingenten aus dem Gutachten Zech /19/ ergeben sich an dem Immissionspunkt K 28,3 dB(A). Dieser Wert wurde generell als Vorbelastung an diesem Immissionspunkt K additiv berücksichtigt. Eine relevante Einwirkung des Gewerbegebietes ergibt sich nur für den Immissionspunkt K.

Berechnet wurde die Zusatzbelastung durch 3 WEA für die zusätzlichen Immissionspunkte (IP 02 - IP 08, IP 10, IP 11, IP 19 – IP 21) die über die Immissionspunkte PLANKon (A – J) im Gutachten der IEL GmbH über die 4 WEA der IFE Nr. 13 - 16 angesetzt wurden, um zu prüfen an welchem dieser Immissionspunkte noch ein relevanter Einfluss durch die geplanten 3 WEA besteht. In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

**Tabelle 5: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung auf zusätzliche Immissionspunkte IEL**

| <b>Immissionspunkt</b> | <b>Berechn. Schallpegel <math>L_s</math> [dB(A)]</b> | <b>Richtwert [dB(A)]</b> | <b>Schallpegel <math>L_s</math> gerundet gem. TA Lärm [dB(A)]</b> | <b>Reserve zum Richtwert [dB(A)]</b> |
|------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| IP 02                  | 25,9                                                 | 40                       | 26                                                                | 14                                   |
| IP 03                  | 25,4                                                 | 40                       | 25                                                                | 15                                   |
| IP 04                  | 25,2                                                 | 35                       | 25                                                                | 10                                   |
| IP 05                  | 29,9                                                 | 45                       | 30                                                                | 15                                   |
| IP 06                  | 30,6                                                 | 45                       | 31                                                                | 14                                   |
| IP 07                  | 31,1                                                 | 45                       | 31                                                                | 14                                   |
| IP 08                  | 30,4                                                 | 45                       | 30                                                                | 15                                   |
| IP 10                  | 27,7                                                 | 35                       | 28                                                                | 7                                    |
| IP 11                  | 29,2                                                 | 40                       | 29                                                                | 11                                   |
| IP 19                  | 39,2                                                 | 45                       | 39                                                                | 6                                    |
| IP 20                  | 28,0                                                 | 45                       | 28                                                                | 17                                   |
| IP 21                  | 26,2                                                 | 40                       | 26                                                                | 14                                   |

Als Immissionspunkte, die noch im Einflussbereich der 3 WEA befinden, ergeben sich die Immissionspunkte IP 10 und IP 19. An diesen Immissionspunkten werden die jeweiligen Richtwerte um 7 bzw. 6 dB(A) unterschritten.

Alle anderen oben untersuchten Immissionspunkte liegen gem. Pkt. 2.2a TA Lärm nicht mehr im Einflussbereich der 3 geplanten WEA, da die Richtwerte um mind. 10 dB(A) unterschritten werden.

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

**Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung Biogasanlage**

| 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            | 31,5 *)                                              | 45                | 31                                              | 14                            |
| IP B            | 35,5 **)                                             | 45                | 35                                              | 10                            |
| IP C            | 42,5                                                 | 45                | 43                                              | 2                             |
| IP D            | 35,9                                                 | 45                | 36                                              | 9                             |
| IP E            | 28,1                                                 | 45                | 28                                              | 17                            |
| IP F            | 23,1                                                 | 45                | 23                                              | 22                            |
| IP G            | 16,3                                                 | 45                | 16                                              | 29                            |
| IP H            | 13,6                                                 | 45                | 14                                              | 31                            |
| IP I            | 11,1                                                 | 45                | 11                                              | 34                            |
| IP J            | 16,4                                                 | 45                | 16                                              | 29                            |
| IP K            | 14,8                                                 | 35                | 15                                              | 20                            |
| IP L            | 14,9                                                 | 45                | 15                                              | 30                            |

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

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

Sh. Hautgutachten, Bericht Nr. PK 2016040-SLG-A vom 05.02.2018

Ergänzend:

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

Berechnet wurde die Vorbelastung nachts durch 5 bestehende WEA und 4 geplante WEA IFE 13 - 16 (nachts im Modus 1.000 kW) im Windpark Lehmden und durch das BHKW einer Biogasanlage (nur für IP B, IP C und IP D) an der Lehmden Straße nördlich des Planungsstandortes sowie inkl. des Einflusses des Gewerbegebietes Hahn Lehmden auf den Immissionspunkt IP K. In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

**Tabelle 7: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung**

| <b>Immissionspunkt</b> | <b>Berechn. Schallpegel <math>L_s</math> [dB(A) bei <math>v(10)=10</math> m/s</b> | <b>Richtwert [dB(A)]</b> | <b>Schallpegel <math>L_s</math> gerundet gem. TA Lärm [dB(A)]</b> | <b>Reserve zum Richtwert [dB(A)]</b> |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| IP A                   | 43,6                                                                              | 45                       | 44                                                                | 1                                    |
| IP B                   | 44,1                                                                              | 45                       | 44                                                                | 1                                    |
| IP C                   | 45,3                                                                              | 45                       | 45                                                                | 0                                    |
| IP D                   | 41,9                                                                              | 45                       | 42                                                                | 3                                    |
| IP E                   | 39,4                                                                              | 45                       | 39                                                                | 6                                    |
| IP F                   | 39,4                                                                              | 45                       | 39                                                                | 6                                    |
| IP G                   | 37,8                                                                              | 45                       | 38                                                                | 7                                    |
| IP H                   | 36,2                                                                              | 45                       | 36                                                                | 9                                    |
| IP I                   | 39,5                                                                              | 45                       | 39                                                                | 6                                    |
| IP J                   | 38,4                                                                              | 45                       | 38                                                                | 7                                    |
| IP K                   | 34,8                                                                              | 35                       | 35                                                                | 0                                    |
| IP L                   | 42,9                                                                              | 45                       | 43                                                                | 2                                    |

\*) Der berechnete Schallimmissionspegel an diesem Immissionspunkt IP I beträgt 39,46...dB(A). Die ermittelten Beurteilungspegel werden in der obenstehenden Tabelle mit einer Nachkommastelle angegeben, in den Berechnungen werden sie jedoch mit zwei Nachkommastellen berücksichtigt (vgl. detaillierte Berechnungsergebnisse im Anhang). Vor dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten sind die Ergebnisse nach TA Lärm auf ganzzahlige Werte zu runden. Laut /7/ soll die Rundung gem. DIN 1333 erfolgen. Demnach ergibt sich aus dem berechneten Schallpegel von 39,46...dB(A) ein gerundeter Schallpegel von erst 39,5 dB(A) und dann 39 dB(A) und nicht 40 dB(A).

Als Immissionspunkt mit dem höchsten Immissionspegel ergibt sich in der Berechnung der Vorbelastung IP C (Lehmden Str. 145, Lehmden) mit 45 dB(A). An dem Immissionspunkt K wird der Richtwert erreicht.

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

Die an den Immissionspunkten IP E bis 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.

Berechnet wurde die Zusatzbelastung nachts durch die drei geplanten WEA 01 – 03 vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW - nachts im Modus 2.000 kW). In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

**Tabelle 8: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung**

| <b>Immissionspunkt</b> | <b>Berechn. Schallpegel <math>L_s</math> [dB(A) bei <math>v(10)=10</math> m/s</b> | <b>Richtwert [dB(A)]</b> | <b>Schallpegel <math>L_s</math> gerundet gem. TA Lärm [dB(A)]</b> | <b>Reserve zum Richtwert [dB(A)]</b> |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| IP A                   | 38,6                                                                              | 45                       | 39                                                                | 6                                    |
| IP B                   | 38,9                                                                              | 45                       | 39                                                                | 6                                    |
| IP C                   | 38,5                                                                              | 45                       | 39                                                                | 6                                    |
| IP D                   | 38,4                                                                              | 45                       | 38                                                                | 7                                    |
| IP E                   | 38,6                                                                              | 45                       | 39                                                                | 6                                    |
| IP F                   | 40,3                                                                              | 45                       | 40                                                                | 5                                    |
| IP G                   | 37,7                                                                              | 45                       | 38                                                                | 7                                    |
| IP H                   | 34,4                                                                              | 45                       | 34                                                                | 11                                   |
| IP I                   | 32,9                                                                              | 45                       | 33                                                                | 12                                   |
| IP J                   | 31,2                                                                              | 45                       | 31                                                                | 14                                   |
| IP K                   | 27,7                                                                              | 35                       | 28                                                                | 7                                    |
| IP L                   | 39,2                                                                              | 45                       | 39                                                                | 6                                    |

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

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

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

Berechnet wurde die Gesamtbelastung nachts durch 5 bestehende WEA und 4 geplante WEA IFE 13 - 16 (nachts im Modus 1.000 kW) im Windpark Lehmden, durch das BHKW einer Biogasanlage (nur IP B - D) an der Lehmden Straße nördlich des Planungsstandortes und durch die drei geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW – nachts im Modus 2.000 kW) sowie inkl. des Einflusses des Gewerbegebietes Hahn Lehmden auf den Immissionspunkt IP K. In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

**Tabelle 9: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung**

| <b>Immissionspunkt</b> | <b>Berechn. Schallpegel <math>L_s</math> [dB(A) bei <math>v(10)=10</math> m/s</b> | <b>Richtwert [dB(A)]</b> | <b>Schallpegel <math>L_s</math> gerundet gem. TA Lärm [dB(A)]</b> | <b>Reserve zum Richtwert [dB(A)]</b> |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| IP A                   | 44,8                                                                              | 45                       | 45                                                                | 0                                    |
| IP B                   | 45,2                                                                              | 45                       | 45                                                                | 0                                    |
| <b>IP C</b>            | <b>46,1</b>                                                                       | 45                       | <b>46</b>                                                         | <b>-1</b>                            |
| IP D                   | 43,5                                                                              | 45                       | 44                                                                | 2                                    |
| IP E                   | 42,0                                                                              | 45                       | 42                                                                | 3                                    |
| IP F                   | 42,9                                                                              | 45                       | 43                                                                | 2                                    |
| IP G                   | 40,8                                                                              | 45                       | 41                                                                | 4                                    |
| IP H                   | 38,4                                                                              | 45                       | 38                                                                | 7                                    |
| IP I                   | 40,3                                                                              | 45                       | 40                                                                | 5                                    |
| IP J                   | 39,1                                                                              | 45                       | 39                                                                | 6                                    |
| <b>IP K</b>            | <b>35,5</b>                                                                       | 35                       | <b>36</b>                                                         | <b>-1</b>                            |
| IP L                   | 44,4                                                                              | 45                       | 44                                                                | 1                                    |

Als Immissionspunkt mit dem höchsten Immissionspegel ergibt sich in der Berechnung der Gesamtbelastung der Immissionspunkte IP C (Lehmden Str. 145, Lehmden) mit einem Beurteilungspegel von 46 dB(A). Weiterhin wird der Richtwert von 35 dB(A) an dem Immissionspunkt K mit 36 dB(A) um 1 dB(A) überschritten. Es handelt sich bei diesen beiden Immissionspunkten IP C und IP K um die Immissionspunkte mit dem geringsten Abstand zum Richtwert bzw. einer Richtwertüberschreitung. Hier wird der Richtwert für die Lage im Außenbereich bzw. im reinen Wohngebiet um einen Wert von 1 dB(A) überschritten. Gemäß 3.2.1 Abs. 3 TA Lärm ist eine Überschreitung des Richtwertes zulässig, wenn diese infolge der vorhandenen Vorbelastung hervorgerufen wird. Im vorliegenden Fall wird der Richtwert am IP C und IP K bereits in der Vorbelastungssituation erreicht. Demnach handelt es sich hierbei um nach TA Lärm zulässige Überschreitungen der Richtwerte.

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

Abschliessend wurden zur Vollständigkeit noch die Immissionspunkte K und L im Szenario ohne Repowering berechnet, da dies im Rahmen des Hauptgutachtens nicht erfolgte, da diese Immissionspunkte erst im Zuge dieses Nachtrages berücksichtigt wurden. Untersucht wurde nur die Vor- und Gesamtbelastung, da die Zusatzbelastung sich in diesem Szenario nicht verändert und in diesem Nachtrag für die Immissionspunkte K und L schon dargestellt ist.

Berechnet wurde die Vorbelastung nachts durch 9 bestehende WEA im Windpark Lehmden sowie inkl. des Einflusses des Gewerbegebietes Hahn Lehmden auf den Immissionspunkt IP K. In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

**Tabelle 10: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung IP K und IP L Szenario ohne Repowering**

| <b>Immissionspunkt</b> | <b>Berechn. Schallpegel <math>L_s</math> [dB(A) bei <math>v(10)=10</math> m/s]</b> | <b>Richtwert [dB(A)]</b> | <b>Schallpegel <math>L_s</math> gerundet gem. TA Lärm [dB(A)]</b> | <b>Reserve zum Richtwert [dB(A)]</b> |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| IP K                   | 35,8                                                                               | 35                       | 36                                                                | -1                                   |
| IP L                   | 45,1                                                                               | 45                       | 45                                                                | 0                                    |

An Immissionspunkt K ergibt sich in der Berechnung der Vorbelastung eine Überschreitung des Richtwertes für die Lage im reinen Wohngebiet um 1 dB(A). An Immissionspunkt L wird in der Berechnung der Vorbelastung der Richtwert für die Lage im Außenbereich erreicht.

Berechnet wurde die Gesamtbelastung nachts durch 9 bestehende WEA im Windpark Lehmden und durch die drei geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW – nachts im Modus 2.000 kW) sowie inkl. des Einflusses des Gewerbegebietes Hahn Lehmden auf den Immissionspunkt IP K. In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

**Tabelle 11: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung IP K und IP L Szenario ohne Repowering**

| <b>Immissionspunkt</b> | <b>Berechn. Schallpegel <math>L_s</math> [dB(A) bei <math>v(10)=10</math> m/s]</b> | <b>Richtwert [dB(A)]</b> | <b>Schallpegel <math>L_s</math> gerundet gem. TA Lärm [dB(A)]</b> | <b>Reserve zum Richtwert [dB(A)]</b> |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| IP K *)                | 36,5                                                                               | 35                       | 36                                                                | -1                                   |
| IP L                   | 46,1                                                                               | 45                       | 46                                                                | -1                                   |

\*) Der berechnete Schallimmissionspegel an diesem Immissionspunkt IP K beträgt 36,46...dB(A). Vor dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten sind die Ergebnisse nach TA Lärm auf ganzzahlige Werte zu runden. Laut 7/ soll die Rundung gem. DIN 1333 erfolgen. Demnach ergibt sich aus dem berechneten Schallpegel von 36,46...dB(A) ein gerundeter Schallpegel von erst 36,5 dB(A) und dann 36 dB(A) und nicht 37 dB(A).

An Immissionspunkt K und L ergibt sich in der Berechnung der Gesamtbelastung jeweils eine Überschreitung der Richtwerte um 1 dB(A). Hier wird der Richtwert für die Lage im reinen Wohngebiet bzw. im Außenbereich um einen Wert von 1 dB(A) überschritten. Gemäß 3.2.1 Abs. 3 TA Lärm ist eine Überschreitung des Richtwertes zulässig, wenn diese infolge der vorhandenen Vorbelastung hervorgerufen wird. Im vorliegenden Fall wird der Richtwert am IP L und IP K bereits in der Vorbelastungssituation erreicht. Demnach handelt es sich hierbei um nach TA Lärm zulässige Überschreitungen der Richtwerte.

## 11 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 6:00 Uhr). Aufgrund der um 15 dB(A) höheren Richtwerte tagsüber sind am Tage (6:00 bis 22:00 Uhr) generell höhere Emissionswerte möglich.

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

In diesem Nachtrag wurden zwei weitere Immissionspunkte IP K (Lerchenstr. 5, Lehmden) und IP L (Strothweg 52, Kleibrok) berücksichtigt, sowie für den Immissionspunkt IP K der gem. Schallgutachten Zech /19/ mögliche, zur Zeit jedoch nicht stattfindende nächtliche Schall aus dem nahegelegenen Gewerbegebiet Hahn- Lehmden berücksichtigt.

Bereits in der Vorbelastung-Situation unter Berücksichtigung der Repowering-Planung WEA IFE 13 - 16 wird der am Immissionspunkt IP C (Lehmden Str. 145, Lehmden) sowie der an Immissionspunkt IP K (Lerchenstr. 5, Lehmden) geltende Richtwert erreicht.

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

Bei Betrachtung der Gesamtbelastung werden an den Immissionspunkten IP A und IP B die jeweiligen Richtwerte erreicht und an den Immissionspunkten C und K um 1 dB(A) überschritten. Gemäß 3.2.1 Abs. 3 TA Lärm ist eine Überschreitung des Richtwertes zulässig, wenn diese infolge der vorhandenen Vorbelastung hervorgerufen wird. Im vorliegenden Fall wird der Richtwert am IP C und IP K bereits in der Vorbelastungssituation erreicht, während die Zusatzbelastung die Immissionspunkte IP C und IP K nicht in relevantem Maße beeinflusst (s.o.). Die Berechnung der Gesamtbelastung ergibt, dass die Richtwerte mit Ausnahme der zulässigen Überschreitung an den Immissionspunkten IP C und IP K an allen Immissionspunkten eingehalten werden.

Bei Betrachtung der im Nachtrag ergänzten Immissionspunkte IP K und IP L mit dem aktuellen Bestand ohne Berücksichtigung des Repowering-Planung (Szenario wie im Hautgutachten jedoch mit Einfluss Gewerbegebiet an IP K) ergibt sich in der Berechnung der Vorbelastung an IP K eine Überschreitung des Richtwertes um 1 dB(A). An IP L wird durch die Vorbelastung der zulässige Richtwert erreicht. In der Berechnung der Gesamtbelastung an den beiden Immissionspunkten besteht weiterhin an IP K eine Überschreitung des Richtwertes um 1 dB(A) und es ergibt sich eine Überschreitung des Richtwertes um 1 dB(A)

an IP L. Gemäß 3.2.1 Abs. 3 TA Lärm ist eine Überschreitung des Richtwertes zulässig, wenn diese infolge der vorhandenen Vorbelastung hervorgerufen wird. Im vorliegenden Fall wird der Richtwert am IP K bereits in der Vorbelastungssituation um 1 dB(A) überschritten und an IP L bereits in der Vorbelastungssituation erreicht, während die Zusatzbelastung die Immissionspunkte IP K und IP L nicht in relevantem Maße beeinflusst (s. Berechnung Zusatzbelastung).

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

Oldenburg, den 12. April 2018

  
Dipl.-Ing. Roman Wagner vom Berg

## 12 Quellenverzeichnis

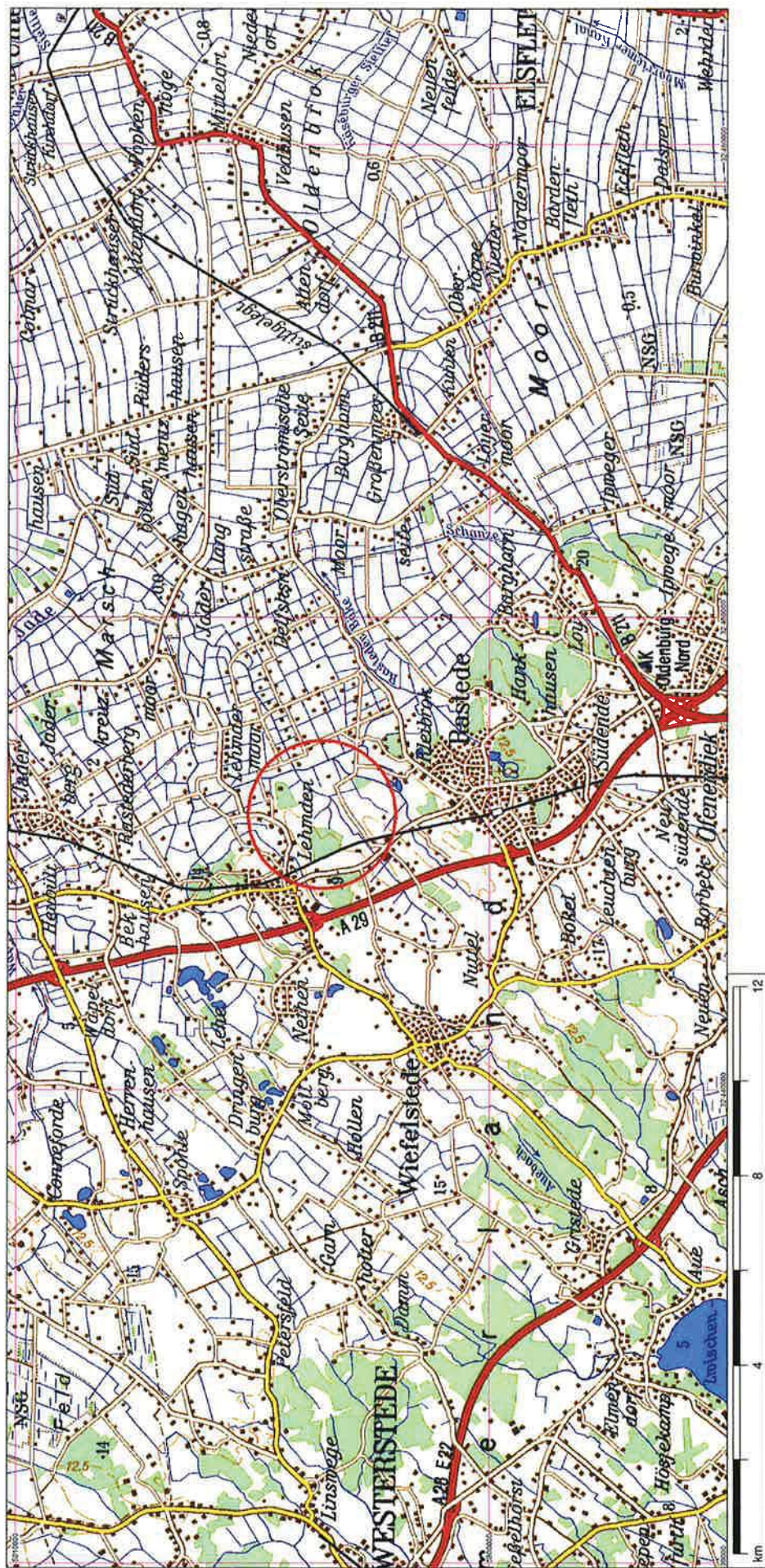
- /1/ VDI 2058/1: Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft.  
Fassung vom Februar 1999
- /2/ TA Lärm: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm),  
Fassung vom August 1998
- /3/ BImSchG: Bundesimmissionsschutzgesetz  
Fassung vom September 2002, letzte Änderung Juni 2005
- /4/ 4. BImSchV: Vierte Verordnung zur Durchführung des  
Bundesimmissionsschutzgesetzes  
Fassung vom Juni 2005
- /5/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau  
Teil 1: Berechnungsverfahren  
Fassung vom Juli 2002
- /6/ DIN ISO 9613-2: „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien  
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“  
Deutsche Fassung ISO 9613-2 vom Oktober 1999
- /7/ LAI Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI): Hinweise zum  
Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA); Stand  
30.06.2016
- /8/ LfU 2014 Bayrisches Landesamt für Umwelt (LfU) 2014: „Windkraftanlagen-  
beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?“ , Aktualisierung im März  
2014, Augsburg
- /9/ Kötter 2007 Kötter Engineering Mai 2007: „Tieffrequente Geräusche in der  
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

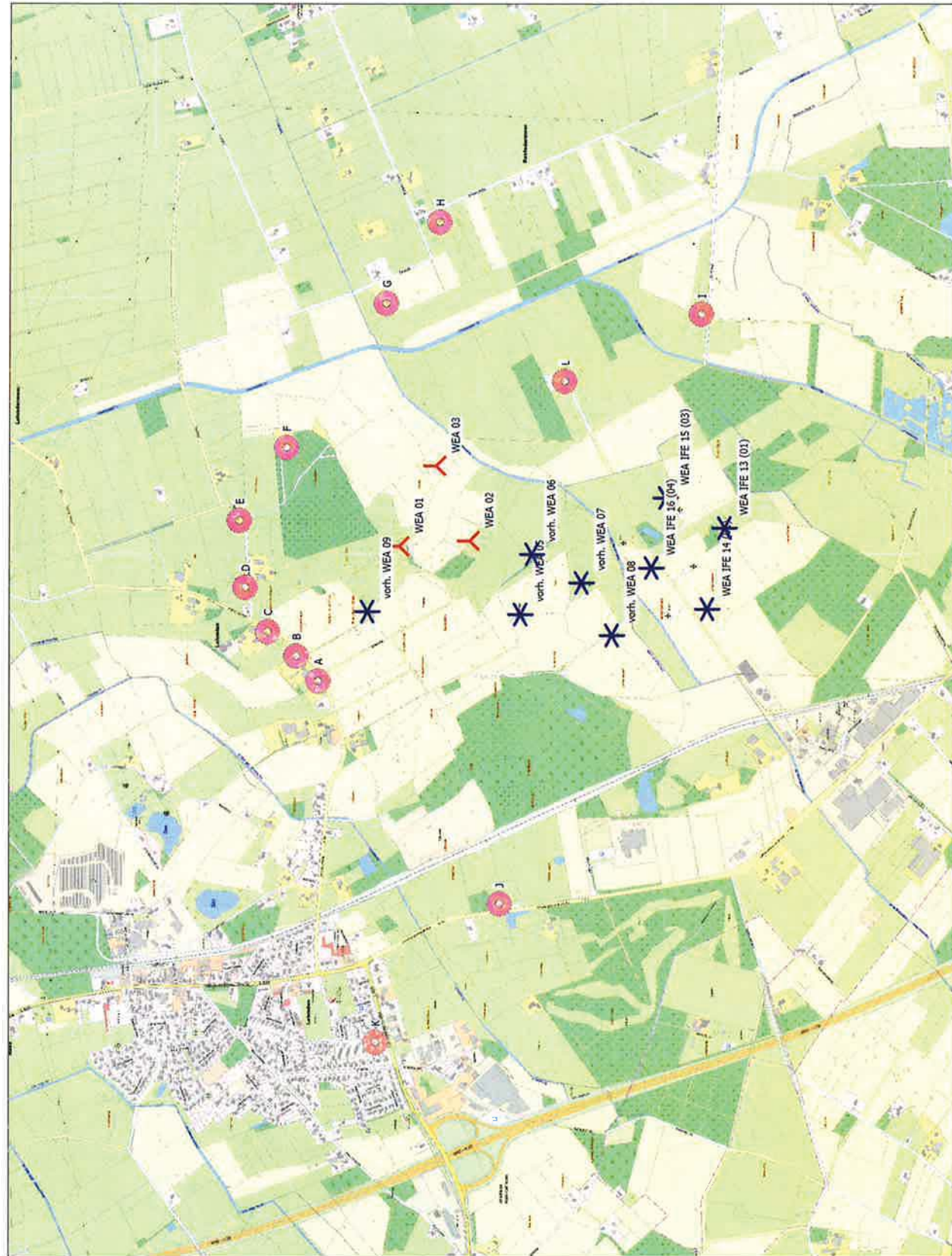
- 
- /14/ Möller & Pedersen 2010      Tieffrequenter Lärm von großen Windenergieanlagen , Abteilung für Akustik, Institut für Elektronische Systeme, Aalborg Universität
- /15/ Piorr, Hillen & Janssen 2001      Akustische Ringversuche zur Geräuschemissionsmessung an Windenergieanlagen. Fortschritte der 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
- /18/ Interimsverfahren      Dokumentation zur Schallausbreitung; Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen; Fassung 2015-05.1
- /19/ Zech Ingenieurgesellschaft mbH : Schalltechnischer Bericht Nr. LL11350.1/01 zur Lärmsituation im Bereich der Bauleitplanung zum Bauvorhaben der Popken Fashion Group in Rastede vom 02.12.2015

### **13 Anlagen erster Nachtrag zum Geräuschimmissionsgutachten 3 WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW) am Standort Lehmnden**

- 1 Blatt Übersichtsplan
- 2 Blatt Lageplan
  
- 6 Blatt Berechnung der möglichen nächtlichen Vorbelastung durch Gewerbeschall gem. /19/ an Immissionspunkt K mit dem Programmsystem IMMI - Berechnungsprotokolle inkl. Lageplan, Eingabedaten und Isophonendarstellung
  
- 6 Blatt Prüfung Einfluss auf die zusätzlichen Immissionspunkte Gutachten IEL durch die der Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA 1 - 3 Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 4 Blatt Vorbelastung durch eine Biogasanlage - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 9 Blatt Vorbelastung durch 5 vorh. WEA (4 x NEG Micon NM52 (900 kW) & 1 x Enercon E-58/10.58) sowie 4 geplante Repowering-WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES), Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 6 Blatt Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 10 Blatt Gesamtbelastung durch 5 vorh. WEA sowie 4 geplante Repowering-WEA und 3 geplante WEA - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 5 Blatt Vorbelastung an den Immissionspunkten K und L durch 9 vorh. (8 x NEG Micon NM52 (900 kW) & 1 x Enercon E-58/10.58), Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
- 5 Blatt Gesamtbelastung an den Immissionspunkten K und L durch 9 vorh. und 3 gepl. WEA - Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophonendarstellung
  
- 2 Blatt Auszug Zusammenfassung der einfachen schalltechnischen Vermessung des WEA-Typs Enercon E-82 E2 (2,3 MW) in der Ausstattung mit Serrations (TES) bei schallreduziertem Betriebsmodus 1.000 kW) durch die Fa. T&H Engineering, Bericht Nr. 15-022-GC-25 vom 22.06.2016
- 1 Blatt Auszug aus Gutachten Zech Ingenieure GmbH /19/ zu empfohlenen  $L_{EK}$  Flächenschallpegeln Gewerbegebiet Hahn-Lehmnden

Weitere Anlagen sind dem Hautgutachten, Bericht Nr. PK 2016040-SLG-A vom 05.02.2018, zu entnehmen.



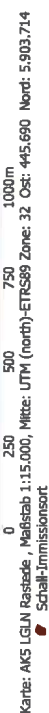


Karte: AKS LGUN Basteide, Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 445.690 Nord: 5.903.714  
Schall-Immissionsort

Neue WEA  
Existierende WEA  
windPRO 3.1.633 / ENO International AG, Tel. +49 96 35 44 44, www.eno.de, windpro@eno.de

**DECIBEL -**  
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
**Berechnung:**  
Gesamtwirkung durch 1 Pegel, WEA E-02, 5 WEA, + 4 Pegel WEA, WEA 01-02, 03-04, 05-06, 07-08, 09-10, 11-12, 13-14, 15-16, 17-18, 19-20, 21-22, 23-24, 25-26, 27-28, 29-30, 31-32, 33-34, 35-36, 37-38, 39-40, 41-42, 43-44, 45-46, 47-48, 49-50, 51-52, 53-54, 55-56, 57-58, 59-60, 61-62, 63-64, 65-66, 67-68, 69-70, 71-72, 73-74, 75-76, 77-78, 79-80, 81-82, 83-84, 85-86, 87-88, 89-90, 91-92, 93-94, 95-96, 97-98, 99-100

Lizenzierter Anwender:  
**Ingenieurbüro PLANKON**  
Blumenstrasse 26  
DE-26121 Oldenburg  
0441 390 34 - 0  
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de  
10.04.2018 21:02/3.1.633



\* Existierende WEA

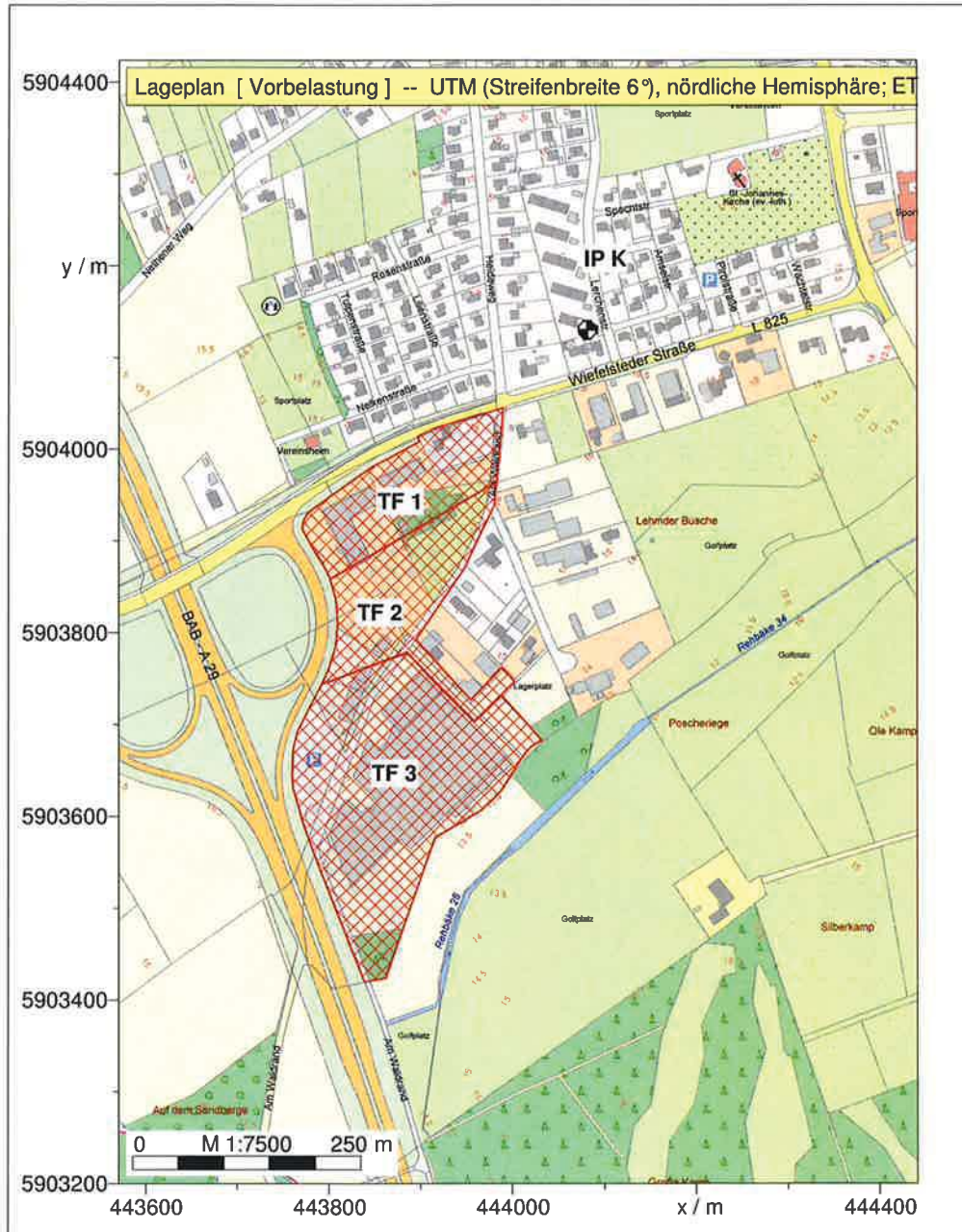
 Neue WEA

windpro 3.1.633 / END International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, [www.end.dk](http://www.end.dk), [windpro@end.dk](mailto:windpro@end.dk)

**DECIBEL -**  
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
**Berechnung:**  
Schallleistung durch 7000 WEA E-62, 5 vorh. + 1 Rap vorh. WEA OHNE IHKW

**Ungentleuburo PLANKON**  
Blumenstrasse 26  
DE-26121 Oldenburg  
0441 390 34 - 0  
Roman Wagner vom Berg / n  
Bemerkung:  
10.04.2018 21:02/3.1.633

12.04.2018 16:24 / 1



Übersichtskarte

Projekt: Lehmden-Liethe

G:\WINDDAT\WINPRO\Projekte\Lehmden-Liet ... \Lehmden-Liethe.IPR / 06.04.2018 / 12:05 - 1 -

# PLANKon

INGENIEURBÜRO FÜR TRAGWERKS-, OBJEKT- UND ENERGIEPLANUNG

| Projekt   Eigenschaften |                         |  |  |
|-------------------------|-------------------------|--|--|
| Prognosetyp:            | Lärm                    |  |  |
| Prognoseart:            | Lärm (nationale Normen) |  |  |
| Beurteilung nach:       | TA Lärm (2017)          |  |  |
| Projekt-Notizen         |                         |  |  |

| Globale Parameter                                 | Kopie von "Referenzeinstellung" |       |       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|-------|-------|
| Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen | 0.00                            |       |       |
| Temperatur /°                                     | 10                              |       |       |
| relative Feuchte /%                               | 70                              |       |       |
| Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)            | 40.00                           |       |       |
| Mittlere Stockwerkshöhe in m                      | 2.80                            |       |       |
| Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):    | Tag                             | Abend | Nacht |
| Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):    | 0.00                            | 0.00  | 0.00  |

| Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2                     | Kopie von "Referenzeinstellung" |  |  |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------|--|--|
| Mit-Wind Wetterlage                                      | Ja                              |  |  |
| Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei    |                                 |  |  |
| frequenzabhängiger Berechnung                            | Nein                            |  |  |
| frequenzunabhängiger Berechnung                          | Ja                              |  |  |
| Berechnung der Mittleren Höhe Hm                         | streng nach ISO 9613-2          |  |  |
| nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)                      | Nein                            |  |  |
| Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abziehen | Nein                            |  |  |
| Abzug höchstens bis -Dz                                  | Nein                            |  |  |
| "Additional recommendations" - ISO TR 17534-3            | Ja                              |  |  |
| ABar nach Erlass Thüringen (01.10.2015)                  | Nein                            |  |  |
| Berücksichtigt Bewuchs-Elemente                          | Ja                              |  |  |
| Berücksichtigt Bebauungs-Elemente                        | Ja                              |  |  |
| Berücksichtigt Boden-Elemente                            | Ja                              |  |  |

| Beurteilungszelträume |                  |  |  |
|-----------------------|------------------|--|--|
| T1                    | Werktag (6h-22h) |  |  |
| T2                    | Sonntag (6h-22h) |  |  |
| T3                    | Nacht (22h-6h)   |  |  |

| Immissionspunkt (1) |                    |            |                   |                   |           |       | Vorbelastung |
|---------------------|--------------------|------------|-------------------|-------------------|-----------|-------|--------------|
|                     | Bezeichnung        | Gruppe     | Richtwerte /dB(A) | Nutzung           | T1        | T2    | T3           |
| IPk001              | IP K Lerchenstr. 5 | IP         | Richtwerte /dB(A) | Reines Wohngebiet | 50.00     | 50.00 | 35.00        |
|                     | Geometrie          | Nr         | x/m               | y/m               | z(abs) /m |       | l z(rel) /m  |
|                     |                    | Geometrie: | 444082.00         | 5904130.00        | 5.00      |       | 5.00         |

| Flächen-SQ /ISO 9613(3) |               |              |               |           |                              |          | Vorbelastung |
|-------------------------|---------------|--------------|---------------|-----------|------------------------------|----------|--------------|
| FLQ001                  | Bezeichnung   | TF 01        | Wirkradius /m |           | 99999.00                     |          |              |
|                         | Gruppe        | Vorbelastung | D0            |           | 0.00                         |          |              |
|                         | Knotenzahl    | 14           | Hohe Quelle   |           | Nein                         |          |              |
|                         | Länge /m      | 623,35       | Emission ist  |           | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) |          |              |
|                         | Länge /m (2D) | 623,35       | Emi.Variant   | Emission  | Dämmung                      | Zuschlag | Lw           |
|                         | Fläche /m²    | 18603,93     |               | dB(A)     | dB                           | dB       | dB(A)        |
|                         |               |              | Tag           | 50,00     | -                            | -        | 92,70        |
|                         |               |              | Nacht         | 35,00     | -                            | -        | 77,70        |
|                         |               |              | Ruhe          | 50,00     | -                            | -        | 92,70        |
|                         | Geometrie     | Nr           | x/m           | y/m       | z(abs) /m                    |          | l z(rel) /m  |
|                         |               | Knoten:      | 1             | 443983,63 | 5903964,37                   | 5,00     | 5,00         |
|                         |               |              | 2             | 443990,83 | 5904045,06                   | 5,00     | 5,00         |
|                         |               |              | 3             | 443916,03 | 5904023,19                   | 5,00     | 5,00         |
|                         |               |              | 4             | 443897,00 | 5904014,05                   | 5,00     | 5,00         |
|                         |               |              | 5             | 443899,34 | 5904008,49                   | 5,00     | 5,00         |
|                         |               |              | 6             | 443845,86 | 5903979,90                   | 5,00     | 5,00         |
|                         |               |              | 7             | 443798,88 | 5903946,87                   | 5,00     | 5,00         |

# PLANKon

INGENIEURBÜRO FÜR TRAGWERKS-, OBJEKT- UND ENERGIEPLANUNG

|         |               |              |               |           |            |                              |             |
|---------|---------------|--------------|---------------|-----------|------------|------------------------------|-------------|
|         |               |              | 8             | 443776,99 | 5903930,23 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 9             | 443772,20 | 5903920,67 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 10            | 443771,29 | 5903913,15 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 11            | 443779,96 | 5903896,74 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 12            | 443797,36 | 5903867,74 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 13            | 443801,24 | 5903858,40 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 14            | 443983,63 | 5903964,37 | 5,00                         | 5,00        |
| FLQI003 | Bezeichnung   | TF 02        | Wirkradius /m |           |            | 99999,00                     |             |
|         | Gruppe        | Vorbelastung | D0            |           |            | 0,00                         |             |
|         | Knotenzahl    | 23           | Hohe Quelle   |           |            | Nein                         |             |
|         | Länge /m      | 950,35       | Emission ist  |           |            | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) |             |
|         | Länge /m (2D) | 950,35       | Eml.Variant   | Emission  | Dämmung    | Zuschlag                     | Lw          |
|         | Fläche /m²    | 20179,25     |               | dB(A)     | dB         | dB                           | dB(A)       |
|         |               |              | Tag           | 56,00     | -          | -                            | 99,05       |
|         |               |              | Nacht         | 41,00     | -          | -                            | 84,05       |
|         |               |              | Ruhe          | 56,00     | -          | -                            | 99,05       |
|         | Geometrie     |              | Nr            | x/m       | y/m        | z(abs) /m                    | ! z(rel) /m |
|         |               | Knoten:      | 1             | 443804,66 | 5903847,24 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 2             | 443808,08 | 5903833,15 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 3             | 443809,61 | 5903809,63 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 4             | 443807,49 | 5903784,76 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 5             | 443799,43 | 5903759,06 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 6             | 443794,50 | 5903748,01 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 7             | 443792,09 | 5903743,55 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 8             | 443885,30 | 5903778,73 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 9             | 443919,86 | 5903741,32 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 10            | 443958,83 | 5903703,33 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 11            | 444002,69 | 5903746,51 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 12            | 443989,03 | 5903761,87 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 13            | 443954,96 | 5903726,53 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 14            | 443895,22 | 5903792,37 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 15            | 443948,51 | 5903670,24 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 16            | 443966,69 | 5903909,32 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 17            | 443980,73 | 5903938,35 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 18            | 443983,62 | 5903964,33 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 19            | 443980,66 | 5903962,57 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 20            | 443968,62 | 5903955,51 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 21            | 443915,92 | 5903924,30 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 22            | 443801,35 | 5903858,06 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 23            | 443804,66 | 5903847,24 | 5,00                         | 5,00        |
| FLQI004 | Bezeichnung   | TF 03        | Wirkradius /m |           |            | 99999,00                     |             |
|         | Gruppe        | Vorbelastung | D0            |           |            | 0,00                         |             |
|         | Knotenzahl    | 28           | Hohe Quelle   |           |            | Nein                         |             |
|         | Länge /m      | 1002,93      | Emission ist  |           |            | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) |             |
|         | Länge /m (2D) | 1002,93      | Eml.Variant   | Emission  | Dämmung    | Zuschlag                     | Lw          |
|         | Fläche /m²    | 50184,32     |               | dB(A)     | dB         | dB                           | dB(A)       |
|         |               |              | Tag           | 63,00     | -          | -                            | 110,01      |
|         |               |              | Nacht         | 48,00     | -          | -                            | 95,01       |
|         |               |              | Ruhe          | 63,00     | -          | -                            | 110,01      |
|         | Geometrie     |              | Nr            | x/m       | y/m        | z(abs) /m                    | ! z(rel) /m |
|         |               | Knoten:      | 1             | 443787,25 | 5903734,45 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 2             | 443778,77 | 5903717,93 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 3             | 443765,76 | 5903691,59 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 4             | 443761,27 | 5903673,49 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 5             | 443760,14 | 5903642,88 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 6             | 443761,35 | 5903630,02 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 7             | 443772,93 | 5903589,53 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 8             | 443785,29 | 5903555,20 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 9             | 443795,77 | 5903528,46 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 10            | 443806,58 | 5903501,07 | 5,00                         | 5,00        |
|         |               |              | 11            | 443818,50 | 5903471,27 | 5,00                         | 5,00        |

# PLANKon

INGENIEURBÜRO FÜR TRAGWERKS-, OBJEKT- UND ENERGIEPLANUNG

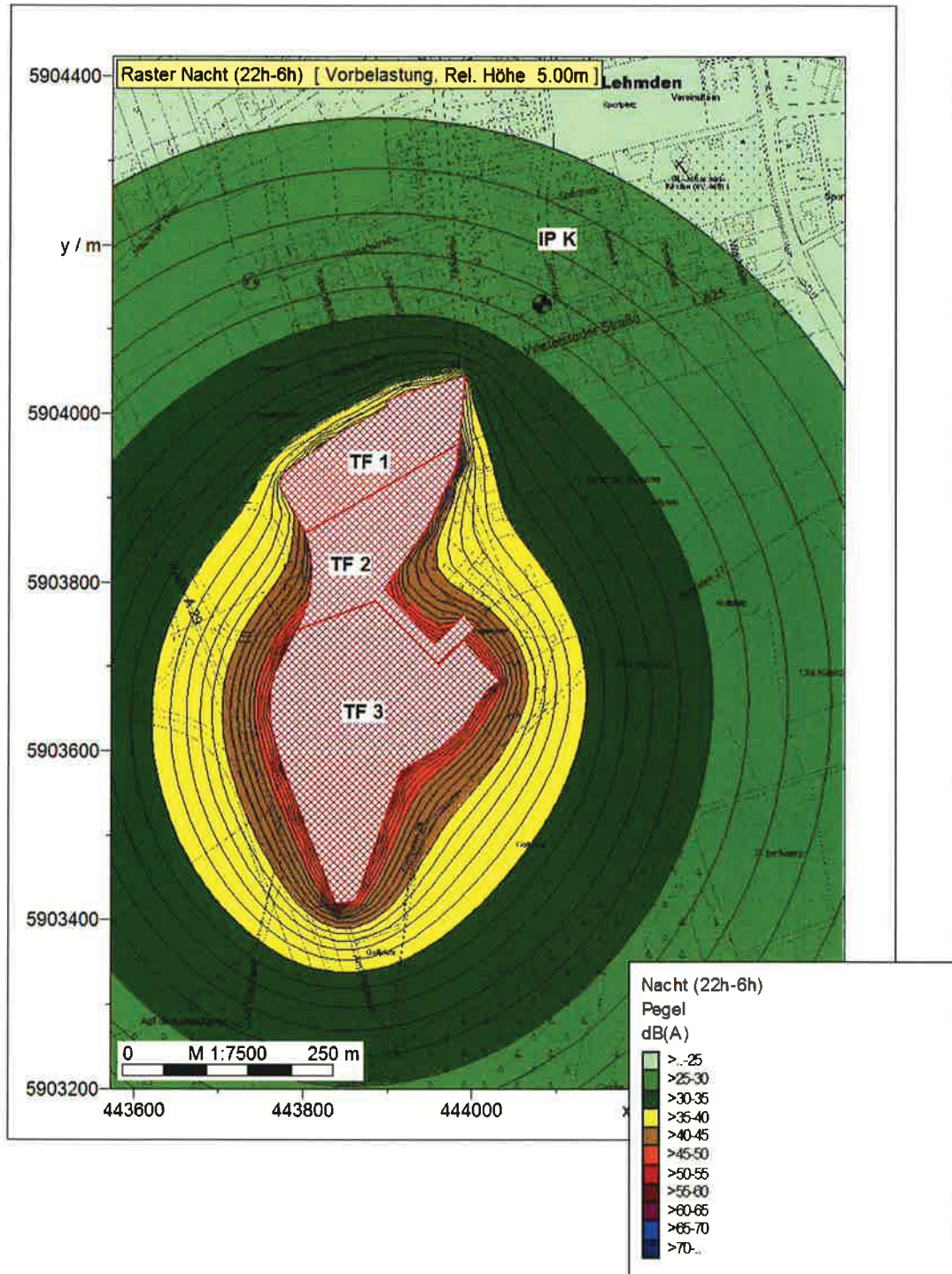
|  |  |  |    |           |            |      |      |
|--|--|--|----|-----------|------------|------|------|
|  |  |  | 12 | 443819,87 | 5903467,17 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 13 | 443821,24 | 5903463,07 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 14 | 443838,90 | 5903419,30 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 15 | 443862,00 | 5903423,20 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 16 | 443880,73 | 5903477,18 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 17 | 443915,82 | 5903576,31 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 18 | 443966,90 | 5903606,38 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 19 | 443987,88 | 5903627,34 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 20 | 444010,69 | 5903663,80 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 21 | 444018,90 | 5903673,82 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 22 | 444028,02 | 5903680,20 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 23 | 444032,58 | 5903682,02 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 24 | 443988,79 | 5903731,24 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 25 | 443959,60 | 5903702,99 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 26 | 443885,71 | 5903777,72 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 27 | 443792,04 | 5903743,27 | 5,00 | 5,00 |
|  |  |  | 28 | 443787,25 | 5903734,45 | 5,00 | 5,00 |

Firma: Ingenieurbüro PLANKon

Projekt: ... Lehmden-Liethe.IPR

Datum: 12.04.2018

| Immissionsberechnung [Kopie von "Referenzeinstellung"] |           |            |         |              | Beurteilung nach TA Lärm (2017) |                    |                  |                    |                |                    |
|--------------------------------------------------------|-----------|------------|---------|--------------|---------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|----------------|--------------------|
| Immissionspunkt                                        | x<br>/m   | y<br>/m    | z<br>/m | Variante     | Werktag (6h-22h)                |                    | Sonntag (6h-22h) |                    | Nacht (22h-6h) |                    |
|                                                        |           |            |         |              | IRW<br>/dB(A)                   | Ges-Peg.<br>/dB(A) | IRW<br>/dB(A)    | Ges-Peg.<br>/dB(A) | IRW<br>/dB(A)  | Ges-Peg.<br>/dB(A) |
| IP K Lerchenstr. 5                                     | 444082,00 | 5904130,00 | 5,00    | Vorbelastung | 50,0                            | 45,2               | 50,0             | 46,9               | 35,0           | 28,3               |



Raster Vorbelastung

Projekt: Lehmden-Lichte

G:\WINDDAT\WINPRO\Projekte\Lehmden-Liethe ... \Lehmden-Liethe.IPR / 12.04.2018 / 12:28 - 1 -

Projekt:  
**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:  
**Wichtiger Hinweis:**  
In dieser Berechnung wurden nur diejenigen Immissionspunkte der IEL GmbH untersucht die NICHT mit den von PLANKon gewählten identisch sind.

Lizenzierter Anwender:  
**Ingenieurbüro PLANKon**  
Blumenstrasse 26  
DE-26121 Oldenburg  
0441 390 34 - 0  
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de  
Berechnet:  
09.04.2018 22:01/3.1.633

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Zusatzbelastung Prüfung Einfluss auf zus. IPs IEL durch 3 gepl. WEA E-82 E2

### Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

### Windgeschwindigkeit:

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### Bodeneffekt:

Keiner

### Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

### Art der Anforderung in der Berechnung:

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

### Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

### Einzelton:

Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

### Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Mod

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv)**

### des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)



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

## WEA

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

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

#### Schall-Immissionsort

| Nr.   | Name                         | Ost     | Nord      | Z    | Aufpunkthöhe | Anforderung    | Beurteilungspegel | Anforderung erfüllt? |
|-------|------------------------------|---------|-----------|------|--------------|----------------|-------------------|----------------------|
|       |                              |         |           | [m]  | [m]          | Schall [dB(A)] | Von WEA [dB(A)]   | Schall               |
| IP 02 | IP 02 Roggenmoorweg 113      | 446.866 | 5.901.617 | 15,0 | 5,0          | 40,0           | 25,9              | Ja                   |
| IP 03 | IP 03 Am Brook 14            | 446.692 | 5.901.465 | 15,0 | 5,0          | 40,0           | 25,4              | Ja                   |
| IP 04 | IP 04 Rudolfstädter 20a      | 446.534 | 5.901.394 | 15,0 | 5,0          | 35,0           | 25,2              | Ja                   |
| IP 05 | IP 05 Roggenmoorweg 90       | 445.807 | 5.902.230 | 8,9  | 5,0          | 45,0           | 29,9              | Ja                   |
| IP 06 | IP 06 Rehornweg 30           | 445.171 | 5.902.618 | 9,7  | 5,0          | 45,0           | 30,6              | Ja                   |
| IP 07 | IP 07 Rehornweg 50           | 445.074 | 5.902.780 | 12,9 | 5,0          | 45,0           | 31,1              | Ja                   |
| IP 08 | IP 08 Wilhelmshav. Str. 75   | 444.573 | 5.903.424 | 18,0 | 5,0          | 45,0           | 30,4              | Ja                   |
| IP 10 | IP 10 Lerchenstr. 5          | 444.082 | 5.904.130 | 13,1 | 5,0          | 35,0           | 27,7              | Ja                   |
| IP 11 | IP 11 Wachtelstr. 2          | 444.337 | 5.904.171 | 11,6 | 5,0          | 40,0           | 29,2              | Ja                   |
| IP 19 | IP 19 Strothweg 52           | 446.673 | 5.903.388 | 1,6  | 5,0          | 45,0           | 39,2              | Ja                   |
| IP 20 | IP 20 Roggenmoorweg 49       | 446.602 | 5.901.946 | 8,0  | 5,0          | 45,0           | 28,0              | Ja                   |
| IP 21 | IP 21 geplante Wohnbaufläche | 446.690 | 5.901.622 | 15,0 | 5,0          | 40,0           | 26,2              | Ja                   |

### Abstände (m)

|                      | WEA 01 | WEA 02 | WEA 03 |
|----------------------|--------|--------|--------|
| Schall-Immissionsort |        |        |        |
| IP 02                | 2561   | 2296   | 2337   |
| IP 03                | 2656   | 2386   | 2454   |
| IP 04                | 2690   | 2417   | 2507   |
| IP 05                | 1819   | 1551   | 1748   |
| IP 06                | 1656   | 1441   | 1731   |
| IP 07                | 1576   | 1383   | 1687   |
| IP 08                | 1577   | 1513   | 1829   |
| IP 10                | 1946   | 2000   | 2271   |
| IP 11                | 1694   | 1759   | 2023   |
| IP 19                | 916    | 728    | 605    |
| IP 20                | 2168   | 1899   | 1965   |
| IP 21                | 2504   | 2234   | 2299   |

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:

**Wichtiger Hinweis:**

In dieser Berechnung wurden nur diejenigen Immissionspunkte der IEL GmbH untersucht die NICHT mit den von PLANKON gewählten identisch sind.

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

09.04.2018 22:01/3.1.633

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung Prüfung Einfluss auf zus. IPs IEL durch 3 gepl. WEA E-82 E2 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

**Annahmen**

Cmet:

Meteorologische Korrektur

### Berechnungsergebnisse

#### Schall-Immissionsort: IP 02 IP 02 Roggenmoorweg 113

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 2.561   | 2.562                               | <b>20,30</b> | 101,6   | 0,00 | 79,17 | 5,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 81,34 |
| WEA 02 | 2.296   | 2.298                               | <b>21,61</b> | 101,6   | 0,00 | 78,23 | 4,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 80,02 |
| WEA 03 | 2.337   | 2.338                               | <b>21,40</b> | 101,6   | 0,00 | 78,38 | 4,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 80,24 |
| Summe  | 25,91   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

#### Schall-Immissionsort: IP 03 IP 03 Am Brook 14

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 2.656   | 2.657                               | <b>19,86</b> | 101,6   | 0,00 | 79,49 | 5,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 81,78 |
| WEA 02 | 2.386   | 2.387                               | <b>21,15</b> | 101,6   | 0,00 | 78,56 | 4,93 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 80,48 |
| WEA 03 | 2.454   | 2.456                               | <b>20,81</b> | 101,6   | 0,00 | 78,80 | 5,02 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 80,82 |
| Summe  | 25,41   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

#### Schall-Immissionsort: IP 04 IP 04 Rudolfstädter 20a

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 2.690   | 2.692                               | <b>19,70</b> | 101,6   | 0,00 | 79,60 | 5,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 81,94 |
| WEA 02 | 2.417   | 2.419                               | <b>20,99</b> | 101,6   | 0,00 | 78,67 | 4,97 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 80,64 |
| WEA 03 | 2.507   | 2.509                               | <b>20,55</b> | 101,6   | 0,00 | 78,99 | 5,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 81,08 |
| Summe  | 25,22   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

#### Schall-Immissionsort: IP 05 IP 05 Roggenmoorweg 90

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 1.819   | 1.822                               | <b>24,34</b> | 101,6   | 0,00 | 76,21 | 4,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,30 |
| WEA 02 | 1.551   | 1.554                               | <b>26,16</b> | 101,6   | 0,00 | 74,83 | 3,65 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,48 |
| WEA 03 | 1.748   | 1.750                               | <b>24,80</b> | 101,6   | 0,00 | 75,86 | 3,97 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,84 |
| Summe  | 29,94   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

#### Schall-Immissionsort: IP 06 IP 06 Rehornweg 30

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 1.656   | 1.659                               | <b>25,42</b> | 101,6   | 0,00 | 75,40 | 3,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,22 |
| WEA 02 | 1.441   | 1.445                               | <b>26,98</b> | 101,6   | 0,00 | 74,20 | 3,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,66 |
| WEA 03 | 1.731   | 1.734                               | <b>24,91</b> | 101,6   | 0,00 | 75,78 | 3,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,73 |
| Summe  | 30,63   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

#### Schall-Immissionsort: IP 07 IP 07 Rehornweg 50

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 1.576   | 1.579                               | <b>25,98</b> | 101,6   | 0,00 | 74,97 | 3,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,66 |
| WEA 02 | 1.383   | 1.386                               | <b>27,44</b> | 101,6   | 0,00 | 73,84 | 3,36 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,20 |
| WEA 03 | 1.687   | 1.690                               | <b>25,21</b> | 101,6   | 0,00 | 75,56 | 3,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,43 |
| Summe  | 31,08   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:

**Wichtiger Hinweis:**

In dieser Berechnung wurden nur diejenigen Immissionspunkte der IEL GmbH untersucht die NICHT mit den von PLANKon gewählten identisch sind.

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKon**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

09.04.2018 22:01/3.1.633

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung Prüfung Einfluss auf zus. IPs IEL durch 3 gepl. WEA E-82 E2 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP 08 IP 08 Wilhelmshav. Str. 75

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 1.577   | 1.579                               | <b>25,98</b> | 101,6   | 0,00 | 74,97 | 3,69 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,66 |
| WEA 02 | 1.513   | 1.516                               | <b>26,44</b> | 101,6   | 0,00 | 74,61 | 3,59 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,20 |
| WEA 03 | 1.829   | 1.831                               | <b>24,28</b> | 101,6   | 0,00 | 76,26 | 4,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,36 |
| Summe  | 30,43   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

### Schall-Immissionsort: IP 10 IP 10 Lerchenstr. 5

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 1.946   | 1.949                               | <b>23,56</b> | 101,6   | 0,00 | 76,79 | 4,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,08 |
| WEA 02 | 2.000   | 2.002                               | <b>23,24</b> | 101,6   | 0,00 | 77,03 | 4,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,40 |
| WEA 03 | 2.271   | 2.273                               | <b>21,74</b> | 101,6   | 0,00 | 78,13 | 4,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 79,90 |
| Summe  | 27,69   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

### Schall-Immissionsort: IP 11 IP 11 Wachtelstr. 2

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 1.694   | 1.697                               | <b>25,15</b> | 101,6   | 0,00 | 75,59 | 3,89 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,48 |
| WEA 02 | 1.759   | 1.762                               | <b>24,73</b> | 101,6   | 0,00 | 75,92 | 3,99 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,91 |
| WEA 03 | 2.023   | 2.025                               | <b>23,11</b> | 101,6   | 0,00 | 77,13 | 4,40 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,53 |
| Summe  | 29,19   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

### Schall-Immissionsort: IP 19 IP 19 Strothweg 52

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 916     | 922                                 | <b>31,87</b> | 101,6   | 0,00 | 70,29 | 2,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 69,77 |
| WEA 02 | 728     | 736                                 | <b>34,22</b> | 101,6   | 0,00 | 68,34 | 2,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 67,42 |
| WEA 03 | 605     | 614                                 | <b>36,07</b> | 101,6   | 0,00 | 66,76 | 1,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 65,57 |
| Summe  | 39,15   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

### Schall-Immissionsort: IP 20 IP 20 Roggenmoorweg 49

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 2.168   | 2.170                               | <b>22,29</b> | 101,6   | 0,00 | 77,73 | 4,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 79,35 |
| WEA 02 | 1.899   | 1.901                               | <b>23,84</b> | 101,6   | 0,00 | 76,58 | 4,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,79 |
| WEA 03 | 1.965   | 1.968                               | <b>23,44</b> | 101,6   | 0,00 | 76,88 | 4,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,19 |
| Summe  | 28,01   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

### Schall-Immissionsort: IP 21 IP 21 geplante Wohnbaufläche

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 2.504   | 2.505                               | <b>20,57</b> | 101,6   | 0,00 | 78,98 | 5,09 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 81,07 |
| WEA 02 | 2.234   | 2.236                               | <b>21,94</b> | 101,6   | 0,00 | 77,99 | 4,71 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 79,70 |
| WEA 03 | 2.299   | 2.300                               | <b>21,60</b> | 101,6   | 0,00 | 78,24 | 4,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 80,04 |
| Summe  | 26,18   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

Projekt:  
**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:  
**Wichtiger Hinweis:**  
In dieser Berechnung wurden nur diejenigen Immissionspunkte der IEL GmbH untersucht die NICHT mit den von PLANKON gewählten identisch sind.

Lizenzierter Anwender:  
**Ingenieurbüro PLANKON**  
Blumenstrasse 26  
DE-26121 Oldenburg  
0441 390 34 - 0  
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de  
Berechnet:  
09.04.2018 22:01/3.1.633

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Zusatzbelastung Prüfung Einfluss auf zus. IPs IEL durch 3 gepl. WEA E-82 E2

**Schallberechnungs-Modell:**  
ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

**Windgeschwindigkeit:**  
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**  
Keiner

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**  
0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**  
1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**  
Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelton:**  
Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**  
5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:**  
0,0 dB(A)

**Oktavbanddaten verwendet**  
Luftdämpfung

| 63      | 125     | 250     | 500     | 1.000   | 2.000   | 4.000   | 8.000   |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] |
| 0,1     | 0,4     | 1,0     | 1,9     | 3,7     | 9,7     | 32,8    | 117,0   |

**WEA:** ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !-!

**Schall:** 1fach-Verm. Mode 2,0 MW\_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Kötter/LAI/PLANKON 17.01.2018 USER 17.01.2018 18:12

Oktavbanddaten aus 1fach-Vermessung von Kötter, Bericht Nr. 2134498-02.02 vom 30.05.2014; 2000 KW-Modus der E-82 E2 mit TES zzgl 2,1 dB(A) Zuschlag gem LAI 2017

| Status          | Nabenhöhe<br>[m] | Windgesch- windigkeit<br>[m/s] | LWA<br>[dB(A)] | Einzelton<br>Nein | Oktav- Bänder |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|------------------|--------------------------------|----------------|-------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 |                  |                                |                |                   | 63            | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Von WEA-Katalog | 108,4            | 95% der Nennleistung           | 101,6          | Nein              | 84,8          | 91,6 | 93,9 | 95,4 | 96,6 | 92,6 | 86,8 | 75,9 |

**Schall-Immissionsort:** IP 02 Roggenmoorweg 113-IP 02

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** IP 03 Am Brook 14-IP 03

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** IP 04 Rudolfstädter 20a-IP 04

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Erholung

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 35,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** IP 05 Roggenmoorweg 90-IP 05

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:

**Wichtiger Hinweis:**

In dieser Berechnung wurden nur diejenigen Immissionspunkte der IEL GmbH untersucht die NICHT mit den von PLANKon gewählten identisch sind.

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKon**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

09.04.2018 22:01/3.1.633

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Zusatzbelastung Prüfung Einfluss auf zus. IPs IEL durch 3 gepl. WEA E-82 E2

**Schall-Immissionsort:** IP 06 Rehornweg 30-IP 06

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** IP 07 Rehornweg 50-IP 07

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** IP 08 Wilhelmshav. Str. 75-IP 08

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** IP 10 Lerchenstr. 5-IP 10

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Erholung

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 35,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** IP 11 Wachtelstr. 2-IP 11

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** IP 19 Strothweg 52-IP 19

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** IP 20 Roggenmoorweg 49-IP 20

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** IP 21 geplante Wohnbaufläche-IP 21

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

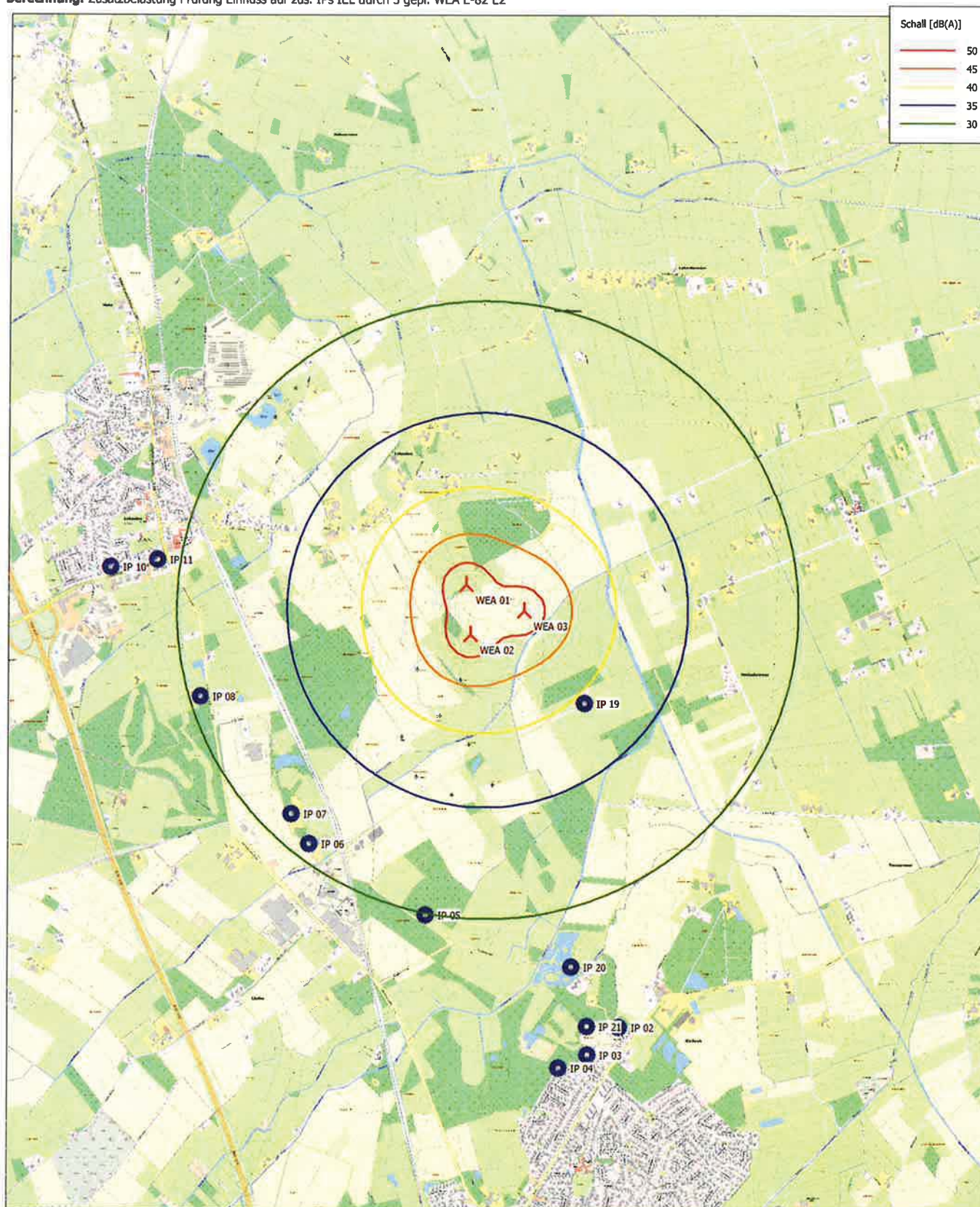
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

## DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Zusatzbelastung Prüfung Einfluss auf zus. IPs IEL durch 3 gepl. WEA E-82 E2



▲ Neue WEA

■ Schall-Immissionsort  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Intenmsverfahren), Windgesch- windigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:

**Wichtiger Hinweis:**

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

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

11.04.2018 21:32/3.1.633

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Vorbelastung durch 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



Maßstab 1:50.000

\* Existierende WEA

Schall-Immissionsort

### WEA

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

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

##### Schall-Immissionsort

| Nr. | Name                            | Ost     | Nord      | Z    | Aufpunkthöhe [m] | Anforderung    | Beurteilungspegel | Anforderung erfüllt? |
|-----|---------------------------------|---------|-----------|------|------------------|----------------|-------------------|----------------------|
|     |                                 |         |           |      |                  | Schall [dB(A)] | Von WEA [dB(A)]   | Schall               |
| A   | Lehmden Str. 109a, Lehmden      | 445.498 | 5.904.357 | 9,4  | 5,0              | 45,0           | 31,5              | Ja                   |
| B   | Lehmden Str. 125                | 445.595 | 5.904.441 | 7,5  | 5,0              | 45,0           | 35,5              | Ja                   |
| C   | Lehmden Str. 145, Lehmden       | 445.690 | 5.904.555 | 5,6  | 5,0              | 45,0           | 42,5              | Ja                   |
| D   | Dwowed 11, Lehmden              | 445.864 | 5.904.643 | 2,8  | 5,0              | 45,0           | 35,9              | Ja                   |
| E   | Dwowed 39, Lehmden              | 446.128 | 5.904.665 | 1,7  | 5,0              | 45,0           | 28,1              | Ja                   |
| F   | Dwowed 38, Lehmden              | 446.415 | 5.904.480 | 5,0  | 5,0              | 45,0           | 23,1              | Ja                   |
| G   | Dwowed 190, Lehmden             | 446.979 | 5.904.089 | 1,0  | 5,0              | 45,0           | 16,3              | Ja                   |
| H   | Weidenstr. 73, Kleibrok         | 447.297 | 5.903.880 | 1,4  | 5,0              | 45,0           | 13,6              | Ja                   |
| I   | Strothweg 20, Kleibrok          | 446.938 | 5.902.854 | 1,0  | 5,0              | 45,0           | 11,1              | Ja                   |
| J   | Wilhelmshavener Str. 88, Liethe | 444.625 | 5.903.646 | 17,5 | 5,0              | 45,0           | 16,4              | Ja                   |
| K   | Lerchenstr. 5, Lehmden          | 444.082 | 5.904.130 | 13,1 | 5,0              | 35,0           | 14,8              | Ja                   |
| L   | Strothweg 52, Kleibrok          | 446.673 | 5.903.388 | 1,6  | 5,0              | 45,0           | 14,9              | Ja                   |

### Abstände (m)

| Schall-Immissionsort | WEA  |
|----------------------|------|
| BHKW 01              |      |
| A                    | 338  |
| B                    | 223  |
| C                    | 110  |
| D                    | 214  |
| E                    | 477  |
| F                    | 784  |
| G                    | 1444 |
| H                    | 1821 |
| I                    | 2216 |
| J                    | 1441 |
| K                    | 1655 |
| L                    | 1630 |

Projekt:

Lehmden-Liethe

Beschreibung:

Wichtiger Hinweis:

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

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKON

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

11.04.2018 21:32/3.1.633

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

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

|                      |                                                 |
|----------------------|-------------------------------------------------|
| LWA <sub>ref</sub> : | 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<br>[m] | Schallweg<br>[m] | Mittlere Höhe<br>[m] | Sichtbar | Berechnet<br>[dB(A)]                | LWA<br>[dB(A)] | Dc<br>[dB] | Adiv<br>[dB] | Aatm<br>[dB] | Agr<br>[dB] | Abar<br>[dB] | Amisc<br>[dB] | A<br>[dB] |
| BHKW 01 | 338            | 338              | 4,7                  | Ja       | 31,49                               | 95,0           | 3,01       | 61,58        | 0,64         | 4,30        | 0,00         | 0,00          | 66,52     |
| Summe   | 31,49          |                  |                      |          |                                     |                |            |              |              |             |              |               |           |

#### Schall-Immissionsort: B Lehmden Str. 125

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

#### Schall-Immissionsort: C Lehmden Str. 145, Lehmden

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

#### Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden

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

#### Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden

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

#### Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

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

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Beschreibung:

**Wichtiger Hinweis:**

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

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

11.04.2018 21:32/3.1.633

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung:** Vorbelastung durch BHKW (Biogasanlage) **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden**

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

**Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok**

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

**Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok**

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

**Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe**

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

**Schall-Immissionsort: K Lerchenstr. 5, Lehmden**

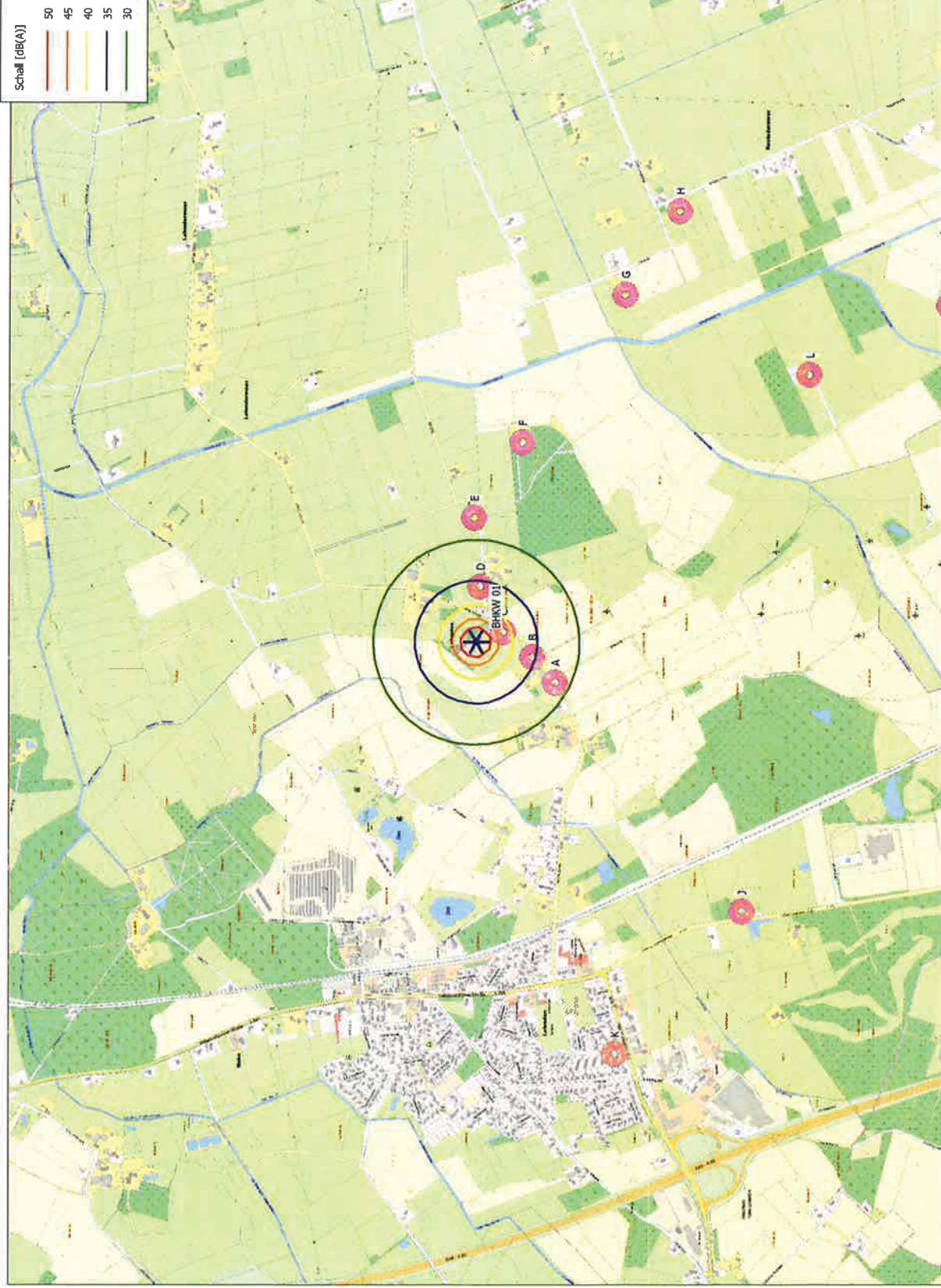
| WEA     |                |                  |                      |          |                      | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |            |              |              |             |              |               |           |
|---------|----------------|------------------|----------------------|----------|----------------------|-------------------------------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-----------|
| Nr.     | Abstand<br>[m] | Schallweg<br>[m] | Mittlere Höhe<br>[m] | Sichtbar | Berechnet<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)]                      | Dc<br>[dB] | Adiv<br>[dB] | Aatm<br>[dB] | Agr<br>[dB] | Abar<br>[dB] | Amisc<br>[dB] | A<br>[dB] |
| BHKW 01 | 1.655          | 1.655            | 4,1                  | Ja       | <b>14,77</b>         | 95,0                                | 3,01       | 75,38        | 3,15         | 4,71        | 0,00         | 0,00          | 83,24     |
| Summe   | 14,77          |                  |                      |          |                      |                                     |            |              |              |             |              |               |           |

**Schall-Immissionsort: L Strothweg 52, Kleibrok**

| WEA     |                |                  |                      |          |                      | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |            |              |              |             |              |               |           |
|---------|----------------|------------------|----------------------|----------|----------------------|-------------------------------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-----------|
| Nr.     | Abstand<br>[m] | Schallweg<br>[m] | Mittlere Höhe<br>[m] | Sichtbar | Berechnet<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)]                      | Dc<br>[dB] | Adiv<br>[dB] | Aatm<br>[dB] | Agr<br>[dB] | Abar<br>[dB] | Amisc<br>[dB] | A<br>[dB] |
| BHKW 01 | 1.630          | 1.630            | 2,7                  | Nein     | <b>14,87</b>         | 95,0                                | 3,01       | 75,24        | 3,10         | 4,80        | 0,00         | 0,00          | 83,14     |
| Summe   | 14,87          |                  |                      |          |                      |                                     |            |              |              |             |              |               |           |

**Projekt:**  
**Lehmden-Liethe**

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



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

\* Existierende WEA

● Schall-Immissionsort

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

**Umschauer Anwender:**  
**Ingenieurbüro PLANKON**  
Blumenstrasse 26  
DE-26121 Oldenburg  
0441 390 34 - 0  
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de  
Berechnet:  
11.04.2018 21:32/3.1.633

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKON

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 21:09/3.1.633

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung durch 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA WP Lehmden OHNE BHKW**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

**Windgeschwindigkeit:**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Keiner

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

**Schallleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelton:**

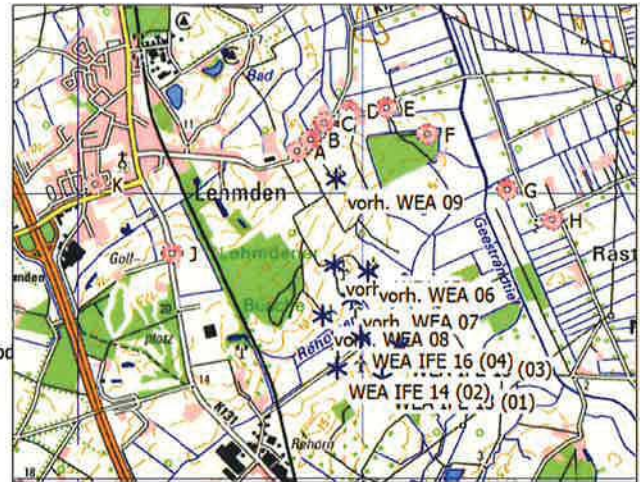
Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Mod

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv)****des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)



Maßstab 1:50.000

\* Existierende WEA

■ Schall-Immissionsort

**WEA**

| Ost             | Nord    | Z         | Beschreibung            | WEA-Typ | Hersteller | Typ              | Nennleistung | Rotordurchmesser | Nabenhöhe | Schallwerte | Windgeschwindigkeit                                                        | LWA         | Einzelton |
|-----------------|---------|-----------|-------------------------|---------|------------|------------------|--------------|------------------|-----------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
|                 |         |           |                         |         |            |                  | [kW]         | [m]              | [m]       | Quelle      | [m/s]                                                                      | [dB(A)]     |           |
| vorh. WEA 05    | 445.758 | 5.903.563 | 5,8 NEG Micon NM52      | Nein    | NEG MICON  | NM52/900-900/200 | 900          | 52,2             | 73,8      | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)                                 | (95%) 104,5 | Nein      |
| vorh. WEA 06    | 445.994 | 5.903.518 | 2,5 NEG Micon NM52      | Nein    | NEG MICON  | NM52/900-900/200 | 900          | 52,2             | 73,8      | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)                                 | (95%) 104,5 | Nein      |
| vorh. WEA 07    | 445.881 | 5.903.323 | 4,4 NEG Micon NM52      | Nein    | NEG MICON  | NM52/900-900/200 | 900          | 52,2             | 73,8      | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)                                 | (95%) 104,5 | Nein      |
| vorh. WEA 08    | 445.675 | 5.903.205 | 6,7 NEG Micon NM52      | Nein    | NEG MICON  | NM52/900-900/200 | 900          | 52,2             | 73,8      | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)                                 | (95%) 104,5 | Nein      |
| vorh. WEA 09    | 445.769 | 5.904.164 | 14,0 Enercon E-58/10.58 | Ja      | ENERCON    | E-58/10.58-1.000 | 1.000        | 58,0             | 70,5      | USER        | OKTB genehm. Pegel WP Lehmden Herstellergarantie 101,0 dB(A)               | (95%) 101,0 | Nein      |
| WEA IFE 13 (01) | 446.098 | 5.902.763 | 6,0 WEA REP IFE 01      | Ja      | ENERCON    | E-82 E2-2.300    | 2.300        | 82,0             | 108,4     | USER        | 1fach-Verm. Mode 1000 kWh mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017 | (95%) 98,7  | Nein      |
| WEA IFE 14 (02) | 445.779 | 5.902.833 | 6,9 WEA REP IFE 02      | Ja      | ENERCON    | E-82 E2-2.300    | 2.300        | 82,0             | 108,4     | USER        | 1fach-Verm. Mode 1000 kWh mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017 | (95%) 98,7  | Nein      |
| WEA IFE 15 (03) | 446.216 | 5.902.994 | 3,1 WEA REP IFE 03      | Ja      | ENERCON    | E-82 E2-2.300    | 2.300        | 82,0             | 108,4     | USER        | 1fach-Verm. Mode 1000 kWh mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017 | (95%) 98,7  | Nein      |
| WEA IFE 16 (04) | 445.941 | 5.903.049 | 6,4 WEA REP IFE 04      | Ja      | ENERCON    | E-82 E2-2.300    | 2.300        | 82,0             | 108,4     | USER        | 1fach-Verm. Mode 1000 kWh mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017 | (95%) 98,7  | Nein      |

## Berechnungsergebnisse

**Beurteilungspegel****Schall-Immissionsort**

| Nr. | Name                            | Ost     | Nord      | Z    | Aufpunkthöhe | Schall  | Von WEA | Anforderung | Beurteilungspegel | Anforderung erfüllt? |
|-----|---------------------------------|---------|-----------|------|--------------|---------|---------|-------------|-------------------|----------------------|
|     |                                 |         |           | [m]  | [m]          | [dB(A)] | [dB(A)] |             |                   |                      |
| A   | Lehmden Str. 109a, Lehmden      | 445.498 | 5.904.357 | 9,4  | 5,0          | 45,0    | 43,6    | 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 | 5,6  | 5,0          | 45,0    | 42,0    | Ja          |                   |                      |
| D   | Dwogew 11, Lehmden              | 445.864 | 5.904.643 | 2,8  | 5,0          | 45,0    | 40,6    | Ja          |                   |                      |
| E   | Dwogew 39, Lehmden              | 446.128 | 5.904.665 | 1,7  | 5,0          | 45,0    | 39,4    | Ja          |                   |                      |
| F   | Dwogew 38, Lehmden              | 446.415 | 5.904.480 | 5,0  | 5,0          | 45,0    | 39,4    | Ja          |                   |                      |
| G   | Dwogew 190, Lehmden             | 446.979 | 5.904.089 | 1,0  | 5,0          | 45,0    | 37,8    | Ja          |                   |                      |
| H   | Weidenstr. 73, Kleibrok         | 447.297 | 5.903.880 | 1,4  | 5,0          | 45,0    | 36,2    | Ja          |                   |                      |
| I   | Strothweg 20, Kleibrok          | 446.938 | 5.902.854 | 1,0  | 5,0          | 45,0    | 39,5    | Ja          |                   |                      |
| J   | Wilhelmshavener Str. 88, Liethe | 444.625 | 5.903.646 | 17,5 | 5,0          | 45,0    | 38,4    | Ja          |                   |                      |
| K   | Lerchenstr. 5, Lehmden          | 444.082 | 5.904.130 | 13,1 | 5,0          | 35,0    | 33,6    | Ja          |                   |                      |
| L   | Strothweg 52, Kleibrok          | 446.673 | 5.903.388 | 1,6  | 5,0          | 45,0    | 42,9    | Ja          |                   |                      |

**Abstände (m)**

|                      | WEA          |              |              |              |              |                 |                 |                 |                 |  |  |  |  |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|--|--|--|
| Schall-Immissionsort | vorh. WEA 05 | vorh. WEA 06 | vorh. WEA 07 | vorh. WEA 08 | vorh. WEA 09 | WEA IFE 13 (01) | WEA IFE 14 (02) | WEA IFE 15 (03) | WEA IFE 16 (04) |  |  |  |  |
| A                    | 835          | 975          | 1103         | 1165         | 333          | 1703            | 1549            | 1540            | 1381            |  |  |  |  |
| B                    | 893          | 1006         | 1154         | 1239         | 327          | 1752            | 1619            | 1575            | 1435            |  |  |  |  |
| C                    | 994          | 1081         | 1247         | 1350         | 399          | 1838            | 1724            | 1647            | 1527            |  |  |  |  |
| D                    | 1085         | 1133         | 1320         | 1450         | 489          | 1895            | 1812            | 1686            | 1596            |  |  |  |  |
| E                    | 1163         | 1155         | 1364         | 1529         | 617          | 1902            | 1865            | 1673            | 1627            |  |  |  |  |
| F                    | 1128         | 1050         | 1274         | 1474         | 720          | 1746            | 1766            | 1499            | 1507            |  |  |  |  |
| G                    | 1330         | 1138         | 1338         | 1575         | 1212         | 1592            | 1737            | 1334            | 1469            |  |  |  |  |
| H                    | 1572         | 1352         | 1521         | 1758         | 1555         | 1639            | 1844            | 1398            | 1591            |  |  |  |  |
| I                    | 1377         | 1154         | 1156         | 1311         | 1756         | 844             | 1159            | 735             | 1016            |  |  |  |  |
| J                    | 1136         | 1375         | 1297         | 1138         | 1255         | 1717            | 1412            | 1719            | 1445            |  |  |  |  |

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 21:09/3.1.633

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung durch 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA WP Lehmden OHNE BHKW

...(Fortsetzung von letzter Seite)

| WEA                  |              |              |              |              |              |                    |                    |                    |                    |  |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--|
| Schall-Immissionsort | vorh. WEA 05 | vorh. WEA 06 | vorh. WEA 07 | vorh. WEA 08 | vorh. WEA 09 | WEA IFE 13<br>(01) | WEA IFE 14<br>(02) | WEA IFE 15<br>(03) | WEA IFE 16<br>(04) |  |
| K                    | 1769         | 2008         | 1972         | 1842         | 1687         | 2436               | 2136               | 2418               | 2150               |  |
| L                    | 932          | 691          | 794          | 1015         | 1192         | 849                | 1052               | 603                | 807                |  |

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKon**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 21:09/3.1.633

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung:** Vorbelastung durch 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA WP Lehmden OHNE BHKW **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s**Annahmen**

Cmet:

Meteorologische Korrektur

**Berechnungsergebnisse****Schall-Immissionsort: A Lehmden Str. 109a, Lehmden**

| WEA             |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|-----------------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.             | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|                 | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 05    | 835     | 838                                 | <b>35,46</b> | 104,5   | 0,00 | 69,46 | 2,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 69,04 |
| vorh. WEA 06    | 975     | 977                                 | <b>33,82</b> | 104,5   | 0,00 | 70,80 | 2,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 70,67 |
| vorh. WEA 07    | 1.103   | 1.104                               | <b>32,49</b> | 104,5   | 0,00 | 71,86 | 3,14 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,00 |
| vorh. WEA 08    | 1.165   | 1.167                               | <b>31,89</b> | 104,5   | 0,00 | 72,34 | 3,27 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,61 |
| vorh. WEA 09    | 333     | 340                                 | <b>41,06</b> | 101,0   | 0,00 | 61,63 | 1,31 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 59,93 |
| WEA IFE 13 (01) | 1.703   | 1.706                               | <b>22,13</b> | 98,7    | 0,00 | 75,64 | 3,93 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,57 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.549   | 1.553                               | <b>23,20</b> | 98,7    | 0,00 | 74,82 | 3,67 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,49 |
| WEA IFE 15 (03) | 1.540   | 1.543                               | <b>23,27</b> | 98,7    | 0,00 | 74,77 | 3,66 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,43 |
| WEA IFE 16 (04) | 1.381   | 1.384                               | <b>24,49</b> | 98,7    | 0,00 | 73,82 | 3,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,20 |

Summe 43,59

**Schall-Immissionsort: B Lehmden Str. 125**

| WEA             |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|-----------------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.             | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|                 | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 05    | 893     | 896                                 | <b>34,75</b> | 104,5   | 0,00 | 70,04 | 2,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 69,75 |
| vorh. WEA 06    | 1.006   | 1.008                               | <b>33,48</b> | 104,5   | 0,00 | 71,07 | 2,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 71,01 |
| vorh. WEA 07    | 1.154   | 1.156                               | <b>31,99</b> | 104,5   | 0,00 | 72,26 | 3,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,51 |
| vorh. WEA 08    | 1.239   | 1.241                               | <b>31,21</b> | 104,5   | 0,00 | 72,87 | 3,41 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 73,28 |
| vorh. WEA 09    | 327     | 335                                 | <b>41,19</b> | 101,0   | 0,00 | 61,51 | 1,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 59,80 |
| WEA IFE 13 (01) | 1.752   | 1.755                               | <b>21,80</b> | 98,7    | 0,00 | 75,89 | 4,01 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,89 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.619   | 1.622                               | <b>22,70</b> | 98,7    | 0,00 | 75,20 | 3,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,99 |
| WEA IFE 15 (03) | 1.575   | 1.578                               | <b>23,01</b> | 98,7    | 0,00 | 74,96 | 3,72 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,68 |
| WEA IFE 16 (04) | 1.435   | 1.438                               | <b>24,06</b> | 98,7    | 0,00 | 74,16 | 3,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,63 |

Summe 43,44

**Schall-Immissionsort: C Lehmden Str. 145, Lehmden**

| WEA             |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|-----------------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.             | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|                 | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 05    | 994     | 997                                 | <b>33,60</b> | 104,5   | 0,00 | 70,97 | 2,92 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 70,89 |
| vorh. WEA 06    | 1.081   | 1.083                               | <b>32,71</b> | 104,5   | 0,00 | 71,69 | 3,10 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 71,79 |
| vorh. WEA 07    | 1.247   | 1.249                               | <b>31,14</b> | 104,5   | 0,00 | 72,93 | 3,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 73,35 |
| vorh. WEA 08    | 1.350   | 1.352                               | <b>30,25</b> | 104,5   | 0,00 | 73,62 | 3,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,24 |
| vorh. WEA 09    | 399     | 406                                 | <b>39,32</b> | 101,0   | 0,00 | 63,17 | 1,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 61,67 |
| WEA IFE 13 (01) | 1.838   | 1.841                               | <b>21,25</b> | 98,7    | 0,00 | 76,30 | 4,15 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,45 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.724   | 1.728                               | <b>21,98</b> | 98,7    | 0,00 | 75,75 | 3,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,71 |
| WEA IFE 15 (03) | 1.647   | 1.650                               | <b>22,50</b> | 98,7    | 0,00 | 75,35 | 3,84 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,19 |
| WEA IFE 16 (04) | 1.527   | 1.530                               | <b>23,36</b> | 98,7    | 0,00 | 74,70 | 3,63 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,33 |

Summe 41,98

**Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden**

| WEA             |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|-----------------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.             | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|                 | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 05    | 1.085   | 1.088                               | <b>32,66</b> | 104,5   | 0,00 | 71,73 | 3,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 71,84 |
| vorh. WEA 06    | 1.133   | 1.135                               | <b>32,19</b> | 104,5   | 0,00 | 72,10 | 3,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,30 |
| vorh. WEA 07    | 1.320   | 1.322                               | <b>30,50</b> | 104,5   | 0,00 | 73,42 | 3,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 73,99 |
| vorh. WEA 08    | 1.450   | 1.452                               | <b>29,44</b> | 104,5   | 0,00 | 74,24 | 3,81 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,05 |
| vorh. WEA 09    | 489     | 495                                 | <b>37,36</b> | 101,0   | 0,00 | 64,89 | 1,74 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 63,63 |
| WEA IFE 13 (01) | 1.895   | 1.898                               | <b>20,89</b> | 98,7    | 0,00 | 76,56 | 4,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,80 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.812   | 1.815                               | <b>21,41</b> | 98,7    | 0,00 | 76,18 | 4,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,28 |
| WEA IFE 15 (03) | 1.686   | 1.689                               | <b>22,24</b> | 98,7    | 0,00 | 75,55 | 3,90 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,46 |
| WEA IFE 16 (04) | 1.596   | 1.599                               | <b>22,86</b> | 98,7    | 0,00 | 75,08 | 3,75 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,83 |

Summe 40,63

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA WP Lehmden OHNE BHKWSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

## Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden

| WEA Nr.         | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |          |           |            | A     |
|-----------------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-------|
|                 |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] |       |
| vorh. WEA 05    | 1.163       | 1.165         | <b>31,90</b>                        | 104,5       | 0,00    | 72,33     | 3,26      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 72,59 |
| vorh. WEA 06    | 1.155       | 1.157         | <b>31,98</b>                        | 104,5       | 0,00    | 72,27     | 3,25      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 72,51 |
| vorh. WEA 07    | 1.364       | 1.366         | <b>30,13</b>                        | 104,5       | 0,00    | 73,71     | 3,65      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 74,36 |
| vorh. WEA 08    | 1.529       | 1.531         | <b>28,85</b>                        | 104,5       | 0,00    | 74,70     | 3,95      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,65 |
| vorh. WEA 09    | 617         | 622           | <b>35,05</b>                        | 101,0       | 0,00    | 66,87     | 2,07      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 65,94 |
| WEA IFE 13 (01) | 1.902       | 1.905         | <b>20,85</b>                        | 98,7        | 0,00    | 76,60     | 4,25      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 77,85 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.865       | 1.868         | <b>21,07</b>                        | 98,7        | 0,00    | 76,43     | 4,19      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 77,62 |
| WEA IFE 15 (03) | 1.673       | 1.677         | <b>22,32</b>                        | 98,7        | 0,00    | 75,49     | 3,88      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 76,37 |
| WEA IFE 16 (04) | 1.627       | 1.630         | <b>22,64</b>                        | 98,7        | 0,00    | 75,25     | 3,80      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 76,05 |

Summe 39,41

## Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

| WEA Nr.         | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |          |           |            | A     |
|-----------------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-------|
|                 |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] |       |
| vorh. WEA 05    | 1.128       | 1.131         | <b>32,23</b>                        | 104,5       | 0,00    | 72,07     | 3,19      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 72,26 |
| vorh. WEA 06    | 1.050       | 1.052         | <b>33,02</b>                        | 104,5       | 0,00    | 71,44     | 3,03      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 71,47 |
| vorh. WEA 07    | 1.274       | 1.276         | <b>30,90</b>                        | 104,5       | 0,00    | 73,12     | 3,48      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 73,59 |
| vorh. WEA 08    | 1.474       | 1.476         | <b>29,26</b>                        | 104,5       | 0,00    | 74,38     | 3,85      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,23 |
| vorh. WEA 09    | 720         | 724           | <b>33,49</b>                        | 101,0       | 0,00    | 68,19     | 2,31      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 67,50 |
| WEA IFE 13 (01) | 1.746       | 1.749         | <b>21,84</b>                        | 98,7        | 0,00    | 75,86     | 4,00      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 76,86 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.766       | 1.769         | <b>21,71</b>                        | 98,7        | 0,00    | 75,95     | 4,03      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 76,98 |
| WEA IFE 15 (03) | 1.499       | 1.503         | <b>23,57</b>                        | 98,7        | 0,00    | 74,54     | 3,59      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,12 |
| WEA IFE 16 (04) | 1.507       | 1.511         | <b>23,51</b>                        | 98,7        | 0,00    | 74,59     | 3,60      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,19 |

Summe 39,41

## Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden

| WEA Nr.         | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |          |           |            | A     |
|-----------------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-------|
|                 |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] |       |
| vorh. WEA 05    | 1.330       | 1.332         | <b>30,42</b>                        | 104,5       | 0,00    | 73,49     | 3,58      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 74,07 |
| vorh. WEA 06    | 1.138       | 1.140         | <b>32,14</b>                        | 104,5       | 0,00    | 72,14     | 3,21      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 72,35 |
| vorh. WEA 07    | 1.338       | 1.340         | <b>30,35</b>                        | 104,5       | 0,00    | 73,54     | 3,60      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 74,14 |
| vorh. WEA 08    | 1.575       | 1.577         | <b>28,50</b>                        | 104,5       | 0,00    | 74,96     | 4,03      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,99 |
| vorh. WEA 09    | 1.212       | 1.215         | <b>27,94</b>                        | 101,0       | 0,00    | 72,69     | 3,36      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 73,05 |
| WEA IFE 13 (01) | 1.592       | 1.595         | <b>22,89</b>                        | 98,7        | 0,00    | 75,06     | 3,74      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,80 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.737       | 1.740         | <b>21,90</b>                        | 98,7        | 0,00    | 75,81     | 3,98      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 76,80 |
| WEA IFE 15 (03) | 1.334       | 1.338         | <b>24,86</b>                        | 98,7        | 0,00    | 73,53     | 3,30      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 73,83 |
| WEA IFE 16 (04) | 1.469       | 1.473         | <b>23,79</b>                        | 98,7        | 0,00    | 74,36     | 3,54      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 74,90 |

Summe 37,82

## Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

| WEA Nr.         | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |          |           |            | A     |
|-----------------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-------|
|                 |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] |       |
| vorh. WEA 05    | 1.572       | 1.574         | <b>28,53</b>                        | 104,5       | 0,00    | 74,94     | 4,03      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,97 |
| vorh. WEA 06    | 1.352       | 1.354         | <b>30,23</b>                        | 104,5       | 0,00    | 73,63     | 3,63      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 74,26 |
| vorh. WEA 07    | 1.521       | 1.523         | <b>28,90</b>                        | 104,5       | 0,00    | 74,65     | 3,94      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,59 |
| vorh. WEA 08    | 1.758       | 1.759         | <b>27,24</b>                        | 104,5       | 0,00    | 75,91     | 4,35      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 77,25 |
| vorh. WEA 09    | 1.555       | 1.557         | <b>25,15</b>                        | 101,0       | 0,00    | 74,85     | 4,00      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,84 |
| WEA IFE 13 (01) | 1.639       | 1.642         | <b>22,56</b>                        | 98,7        | 0,00    | 75,31     | 3,82      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 76,13 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.844       | 1.848         | <b>21,20</b>                        | 98,7        | 0,00    | 76,33     | 4,16      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 77,49 |
| WEA IFE 15 (03) | 1.398       | 1.402         | <b>24,35</b>                        | 98,7        | 0,00    | 73,93     | 3,41      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 74,34 |
| WEA IFE 16 (04) | 1.591       | 1.594         | <b>22,90</b>                        | 98,7        | 0,00    | 75,05     | 3,74      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,79 |

Summe 36,21

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung durch 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA WP Lehmden OHNE BHKWSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

| WEA             |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|-----------------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.             | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|                 | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 05    | 1.377   | 1.379                               | <b>30,03</b> | 104,5   | 0,00 | 73,79 | 3,67 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,46 |
| vorh. WEA 06    | 1.154   | 1.156                               | <b>31,99</b> | 104,5   | 0,00 | 72,26 | 3,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,50 |
| vorh. WEA 07    | 1.156   | 1.158                               | <b>31,97</b> | 104,5   | 0,00 | 72,27 | 3,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,52 |
| vorh. WEA 08    | 1.311   | 1.313                               | <b>30,58</b> | 104,5   | 0,00 | 73,37 | 3,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 73,92 |
| vorh. WEA 09    | 1.756   | 1.758                               | <b>23,75</b> | 101,0   | 0,00 | 75,90 | 4,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,24 |
| WEA IFE 13 (01) | 844     | 851                                 | <b>29,75</b> | 98,7    | 0,00 | 69,60 | 2,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 68,95 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.159   | 1.164                               | <b>26,40</b> | 98,7    | 0,00 | 72,32 | 2,97 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,29 |
| WEA IFE 15 (03) | 735     | 743                                 | <b>31,17</b> | 98,7    | 0,00 | 68,42 | 2,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 67,52 |
| WEA IFE 16 (04) | 1.016   | 1.021                               | <b>27,81</b> | 98,7    | 0,00 | 71,18 | 2,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 70,88 |
| Summe           | 39,46   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

### Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

| WEA             |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|-----------------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.             | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|                 | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 05    | 1.136   | 1.137                               | <b>32,17</b> | 104,5   | 0,00 | 72,12 | 3,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,32 |
| vorh. WEA 06    | 1.375   | 1.376                               | <b>30,05</b> | 104,5   | 0,00 | 73,78 | 3,67 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,44 |
| vorh. WEA 07    | 1.297   | 1.299                               | <b>30,70</b> | 104,5   | 0,00 | 73,27 | 3,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 73,79 |
| vorh. WEA 08    | 1.138   | 1.140                               | <b>32,14</b> | 104,5   | 0,00 | 72,14 | 3,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,35 |
| vorh. WEA 09    | 1.255   | 1.257                               | <b>27,57</b> | 101,0   | 0,00 | 72,99 | 3,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 73,43 |
| WEA IFE 13 (01) | 1.717   | 1.720                               | <b>22,03</b> | 98,7    | 0,00 | 75,71 | 3,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,66 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.412   | 1.415                               | <b>24,24</b> | 98,7    | 0,00 | 74,01 | 3,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,45 |
| WEA IFE 15 (03) | 1.719   | 1.722                               | <b>22,02</b> | 98,7    | 0,00 | 75,72 | 3,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,67 |
| WEA IFE 16 (04) | 1.445   | 1.448                               | <b>23,98</b> | 98,7    | 0,00 | 74,22 | 3,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,71 |
| Summe           | 38,38   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

### Schall-Immissionsort: K Lerchenstr. 5, Lehmden

| WEA             |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|-----------------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.             | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|                 | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 05    | 1.769   | 1.770                               | <b>27,17</b> | 104,5   | 0,00 | 75,96 | 4,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,32 |
| vorh. WEA 06    | 2.008   | 2.009                               | <b>25,67</b> | 104,5   | 0,00 | 77,06 | 4,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,82 |
| vorh. WEA 07    | 1.972   | 1.973                               | <b>25,89</b> | 104,5   | 0,00 | 76,90 | 4,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,60 |
| vorh. WEA 08    | 1.842   | 1.843                               | <b>26,70</b> | 104,5   | 0,00 | 76,31 | 4,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,80 |
| vorh. WEA 09    | 1.687   | 1.688                               | <b>24,22</b> | 101,0   | 0,00 | 75,55 | 4,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,77 |
| WEA IFE 13 (01) | 2.436   | 2.438                               | <b>17,92</b> | 98,7    | 0,00 | 78,74 | 5,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 80,77 |
| WEA IFE 14 (02) | 2.136   | 2.138                               | <b>19,49</b> | 98,7    | 0,00 | 77,60 | 4,60 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 79,20 |
| WEA IFE 15 (03) | 2.418   | 2.419                               | <b>18,01</b> | 98,7    | 0,00 | 78,67 | 5,00 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 80,68 |
| WEA IFE 16 (04) | 2.150   | 2.153                               | <b>19,41</b> | 98,7    | 0,00 | 77,66 | 4,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 79,28 |
| Summe           | 33,64   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

### Schall-Immissionsort: L Strothweg 52, Kleibrok

| WEA             |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|-----------------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.             | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|                 | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 05    | 932     | 935                                 | <b>34,29</b> | 104,5   | 0,00 | 70,42 | 2,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 70,20 |
| vorh. WEA 06    | 691     | 694                                 | <b>37,42</b> | 104,5   | 0,00 | 67,83 | 2,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 67,08 |
| vorh. WEA 07    | 794     | 797                                 | <b>35,98</b> | 104,5   | 0,00 | 69,03 | 2,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 68,52 |
| vorh. WEA 08    | 1.015   | 1.018                               | <b>33,38</b> | 104,5   | 0,00 | 71,15 | 2,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 71,12 |
| vorh. WEA 09    | 1.192   | 1.194                               | <b>28,13</b> | 101,0   | 0,00 | 72,54 | 3,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,86 |
| WEA IFE 13 (01) | 849     | 856                                 | <b>29,69</b> | 98,7    | 0,00 | 69,65 | 2,35 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 69,00 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.052   | 1.058                               | <b>27,43</b> | 98,7    | 0,00 | 71,49 | 2,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 71,26 |
| WEA IFE 15 (03) | 603     | 612                                 | <b>33,14</b> | 98,7    | 0,00 | 66,74 | 1,81 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 65,55 |
| WEA IFE 16 (04) | 807     | 814                                 | <b>30,22</b> | 98,7    | 0,00 | 69,21 | 2,26 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 68,48 |
| Summe           | 42,92   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKON

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 21:09/3.1.633

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Vorbelastung durch 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA WP Lehmden OHNE BHKW

### Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

### Windgeschwindigkeit:

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### Bodeneffekt:

Keiner

### Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

### Art der Anforderung in der Berechnung:

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

### Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

### Einzelton:

Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

### Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

### verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)

### Oktavbanddaten verwendet

Luftdämpfung

| 63      | 125     | 250     | 500     | 1.000   | 2.000   | 4.000   | 8.000   |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] |
| 0,1     | 0,4     | 1,0     | 1,9     | 3,7     | 9,7     | 32,8    | 117,0   |

**WEA:** NEG MICON NM52/900 900-200 52.2 !O!

**Schall:** OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)

Datenquelle

Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

gem. Messbericht DEWI/LAI/PLANKON 17.01.2018 USER 17.01.2018 18:55

OKTB Schallpegel max. bei 9,6 m/s gem. Messbericht (Messung im WP Lehmden) DEWI AM 01 09 19 vom 15.03.2002

ermittl OKTB gem. LAI da nichts im Messbericht

### Oktav- Bänder

| Status          | Windgesch- windigkeit | LWA     | Einzelton | 63   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|-----------------|-----------------------|---------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 | [m/s]                 | [dB(A)] |           | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] |
| Von WEA-Katalog | 95% der Nennleistung  | 104,5   | Nein      | 84,2 | 92,6 | 96,8 | 99,0 | 98,5 | 96,5 | 92,5 | 0,1  |

**WEA:** ENERCON E-58/10.58 1000 58.0 !O!

**Schall:** OKTB genehm. Pegel WP Lehmden Herstellergarantie 101,0 dB(A)

Datenquelle

Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

ENERCON 17.01.2018 USER 17.01.2018 18:59

Bezogen auf Meßbericht WIND-consult WICO 05002200 vom 03.05.2000.

gem. E-Mail Herr Herbers, LK Ammerland, vom 06.07.2016

OKTB gem LAI da keine passenden in Messbericht

### Oktav- Bänder

| Status          | Nabenhöhe | Windgesch- windigkeit | LWA     | Einzelton | 63   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|-----------------|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 | [m]       | [m/s]                 | [dB(A)] |           | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] |
| Von WEA-Katalog | 70,5      | 95% der Nennleistung  | 101,0   | Nein      | 80,7 | 89,1 | 93,3 | 95,5 | 95,0 | 93,0 | 89,0 | 0,1  |

**WEA:** ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !-!

**Schall:** 1fach-Verm. Mode 1000 kW<sub>s</sub> mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017

Datenquelle

Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

TuH/LAI/PLANKON 17.01.2018 USER 04.04.2018 15:34

Oktavbanddaten aus 1fach-Vermessung von T&H Ingenieure, Bericht Nr. 15-022-GC-25 vom 30.05.2014; 1000 KW-Modus der E-82 E2 mit TES zzgl 2,1

dB(A) Zuschlag gem LAI 2017

### Oktav- Bänder

| Status          | Nabenhöhe | Windgesch- windigkeit | LWA     | Einzelton | 63   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|-----------------|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 | [m]       | [m/s]                 | [dB(A)] |           | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] |
| Von WEA-Katalog | 108,4     | 95% der Nennleistung  | 98,7    | Nein      | 81,5 | 88,6 | 90,8 | 92,7 | 93,5 | 90,0 | 82,5 | 77,3 |

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 21:09/3.1.633

## **DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung**

**Berechnung:** Vorbelastung durch 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA WP Lehmden OHNE BHKW

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

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Lehmden Str. 125-B

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Lehmden Str. 145, Lehmden-C

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Dwoweg 11, Lehmden-D

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Dwoweg 39, Lehmden-E

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Dwoweg 38, Lehmden-F

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Dwoweg 190, Lehmden-G

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Weidenstr. 73, Kleibrok-H

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Strothweg 20, Kleibrok-I

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Wilhelmshavener Str. 88, Liethe-J

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKon**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 21:09/3.1.633

## **DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung**

**Berechnung:** Vorbelastung durch 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA WP Lehmden OHNE BHKW

**Schall-Immissionsort:** Lerchenstr. 5, Lehmden-K

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Erholung

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 35,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

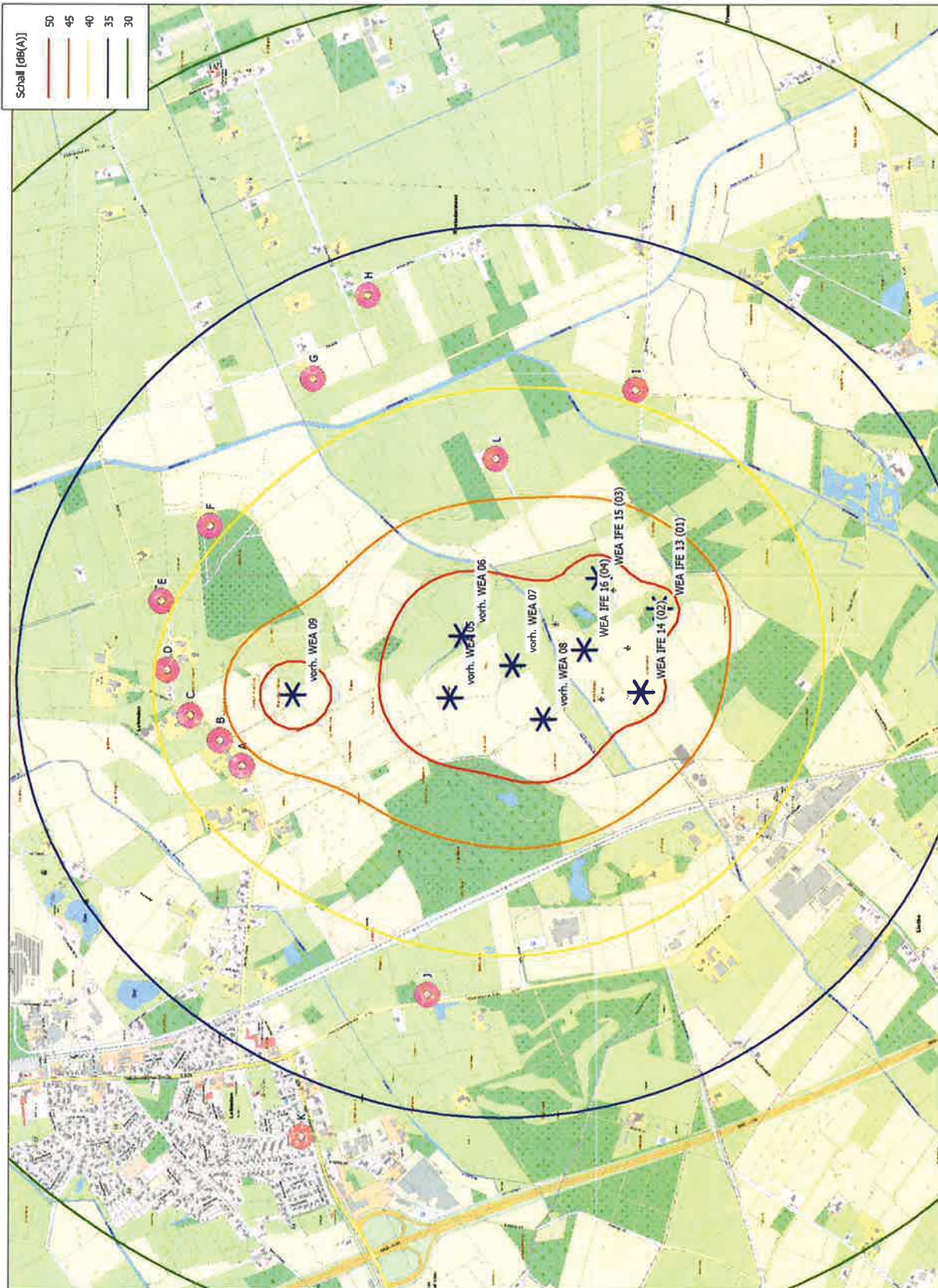
**Schall-Immissionsort:** Strothweg 52, Kleibrok-L

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**



\* Existierende WEA  
 Schall-Immissionsort  
 Karte: AKS LGUN Rastede, Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 445.945 Nord: 5.903.463  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Normleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

**DECIBEL -**  
 Karte Lautester Wert bis 95% Normleistung  
 Berechnung: +4,8dB nach WEA WP Lauten OHNE BNAW  
 Veranschaulichung durch 5m/s, +4,8dB nach WEA WP Lauten OHNE BNAW

Leitender: **Ingenieurbüro PLANITON**  
 Blumenstraße 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0441 390 34 - 0  
 Roman Wagner vom Berg / mail@planiton.de  
 Beschriftet:  
 10.04.2018 21:09/3.1.633

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 inkl. IP K und IP L

### Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

### Windgeschwindigkeit:

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### Bodeneffekt:

Keiner

### Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

### Art der Anforderung in der Berechnung:

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

### Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

### Einzelton:

Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

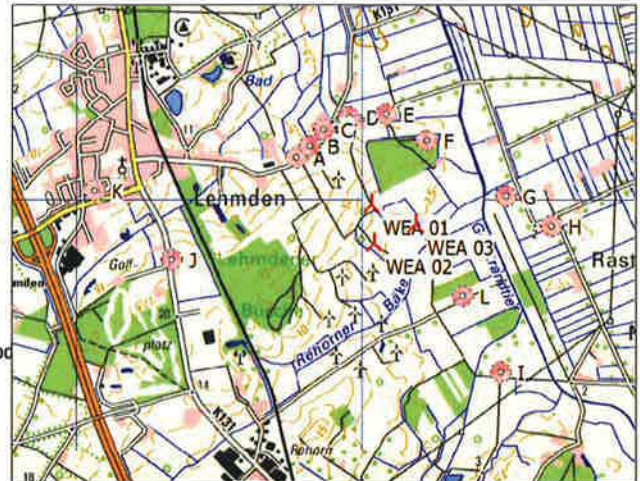
### Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Mod

### verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv)

### des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)



Maßstab 1:50.000  
Neue WEA  
Schall-Immissionsort

### WEA

| Ost    | Nord    | Z         | Beschreibung                  | WEA-Typ |            |               | Nennleistung [kW] | Rotor-durchmesser [m] | Nabenhöhe [m] | Schallwerte |                                                                          | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton |
|--------|---------|-----------|-------------------------------|---------|------------|---------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------|-----------|
|        |         |           |                               | Aktuell | Hersteller | Typ           |                   |                       |               | Quelle      | Name                                                                     |                           |             |           |
| WEA 01 | 446.026 | 5.904.035 | 4,6 Enercon E-82 E2 TES (...) | Ja      | ENERCON    | E-82 E2-2.300 | 2.300             | 82,0                  | 108,4         | USER        | 1fach-Verm. Mode 2,0 MW_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017 | (95%)                     | 101,6       | Nein      |
| WEA 02 | 446.048 | 5.903.752 | 3,3 Enercon E-82 E2 TES (...) | Ja      | ENERCON    | E-82 E2-2.300 | 2.300             | 82,0                  | 108,4         | USER        | 1fach-Verm. Mode 2,0 MW_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017 | (95%)                     | 101,6       | Nein      |
| WEA 03 | 446.341 | 5.903.894 | 1,7 Enercon E-82 E2 TES (...) | Ja      | ENERCON    | E-82 E2-2.300 | 2.300             | 82,0                  | 108,4         | USER        | 1fach-Verm. Mode 2,0 MW_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017 | (95%)                     | 101,6       | Nein      |

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

#### Schall-Immissionsort

| Nr. | Name                            | Ost     | Nord      | Z    | Aufpunkthöhe [m] | Anforderung Beurteilungspegel Anforderung erfüllt? |                 |        |
|-----|---------------------------------|---------|-----------|------|------------------|----------------------------------------------------|-----------------|--------|
|     |                                 |         |           |      |                  | Schall [dB(A)]                                     | Von WEA [dB(A)] | Schall |
| A   | Lehmden Str. 109a, Lehmden      | 445.498 | 5.904.357 | 9,4  | 5,0              | 45,0                                               | 38,6            | Ja     |
| B   | Lehmden Str. 125                | 445.595 | 5.904.441 | 7,5  | 5,0              | 45,0                                               | 38,9            | Ja     |
| C   | Lehmden Str. 145, Lehmden       | 445.690 | 5.904.555 | 5,6  | 5,0              | 45,0                                               | 38,5            | Ja     |
| D   | Dwowed 11, Lehmden              | 445.864 | 5.904.643 | 2,8  | 5,0              | 45,0                                               | 38,4            | Ja     |
| E   | Dwowed 39, Lehmden              | 446.128 | 5.904.665 | 1,7  | 5,0              | 45,0                                               | 38,6            | Ja     |
| F   | Dwowed 38, Lehmden              | 446.415 | 5.904.480 | 5,0  | 5,0              | 45,0                                               | 40,3            | Ja     |
| G   | Dwowed 190, Lehmden             | 446.979 | 5.904.089 | 1,0  | 5,0              | 45,0                                               | 37,7            | Ja     |
| H   | Weidenstr. 73, Kleibrok         | 447.297 | 5.903.880 | 1,4  | 5,0              | 45,0                                               | 34,4            | Ja     |
| I   | Strothweg 20, Kleibrok          | 446.938 | 5.902.854 | 1,0  | 5,0              | 45,0                                               | 32,9            | Ja     |
| J   | Wilhelmshavener Str. 88, Liethe | 444.625 | 5.903.646 | 17,5 | 5,0              | 45,0                                               | 31,2            | Ja     |
| K   | Lerchenstr. 5, Lehmden          | 444.082 | 5.904.130 | 13,1 | 5,0              | 35,0                                               | 27,7            | Ja     |
| L   | Strothweg 52, Kleibrok          | 446.673 | 5.903.388 | 1,6  | 5,0              | 45,0                                               | 39,2            | Ja     |

### Abstände (m)

| Schall-Immissionsort | WEA    |        |        |
|----------------------|--------|--------|--------|
|                      | WEA 01 | WEA 02 | WEA 03 |
| A                    | 618    | 810    | 962    |
| B                    | 592    | 816    | 925    |
| C                    | 618    | 870    | 928    |
| D                    | 628    | 900    | 888    |
| E                    | 637    | 907    | 800    |
| F                    | 590    | 806    | 591    |
| G                    | 954    | 986    | 667    |
| H                    | 1281   | 1255   | 957    |
| I                    | 1493   | 1271   | 1199   |
| J                    | 1454   | 1428   | 1734   |
| K                    | 1946   | 2000   | 2271   |
| L                    | 916    | 728    | 605    |

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 inkl. IP K und IP L **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

**Annahmen**

Cmet:

Meteorologische Korrektur

## Berechnungsergebnisse

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

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 618     | 626                                 | <b>35,87</b> | 101,6   | 0,00 | 66,93 | 1,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 65,76 |
| WEA 02 | 810     | 816                                 | <b>33,15</b> | 101,6   | 0,00 | 69,23 | 2,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 68,49 |
| WEA 03 | 962     | 967                                 | <b>31,36</b> | 101,6   | 0,00 | 70,71 | 2,57 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 70,27 |
| Summe  | 38,63   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

**Schall-Immissionsort: B Lehmden Str. 125**

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 592     | 600                                 | <b>36,30</b> | 101,6   | 0,00 | 66,56 | 1,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 65,34 |
| WEA 02 | 816     | 822                                 | <b>33,07</b> | 101,6   | 0,00 | 69,30 | 2,27 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 68,57 |
| WEA 03 | 925     | 930                                 | <b>31,77</b> | 101,6   | 0,00 | 70,37 | 2,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 69,87 |
| Summe  | 38,92   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

**Schall-Immissionsort: C Lehmden Str. 145, Lehmden**

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 618     | 627                                 | <b>35,86</b> | 101,6   | 0,00 | 66,94 | 1,83 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 65,78 |
| WEA 02 | 870     | 876                                 | <b>32,41</b> | 101,6   | 0,00 | 69,85 | 2,38 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 69,23 |
| WEA 03 | 928     | 933                                 | <b>31,74</b> | 101,6   | 0,00 | 70,40 | 2,50 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 69,90 |
| Summe  | 38,51   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

**Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden**

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 628     | 637                                 | <b>35,70</b> | 101,6   | 0,00 | 67,08 | 1,86 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 65,94 |
| WEA 02 | 900     | 906                                 | <b>32,05</b> | 101,6   | 0,00 | 70,14 | 2,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 69,59 |
| WEA 03 | 888     | 894                                 | <b>32,19</b> | 101,6   | 0,00 | 70,03 | 2,42 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 69,44 |
| Summe  | 38,43   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

**Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden**

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 637     | 646                                 | <b>35,55</b> | 101,6   | 0,00 | 67,21 | 1,88 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 66,08 |
| WEA 02 | 907     | 913                                 | <b>31,97</b> | 101,6   | 0,00 | 70,21 | 2,46 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 69,66 |
| WEA 03 | 800     | 807                                 | <b>33,27</b> | 101,6   | 0,00 | 69,13 | 2,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 68,37 |
| Summe  | 38,63   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

**Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden**

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 590     | 599                                 | <b>36,31</b> | 101,6   | 0,00 | 66,55 | 1,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 65,32 |
| WEA 02 | 806     | 813                                 | <b>33,19</b> | 101,6   | 0,00 | 69,20 | 2,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 68,45 |
| WEA 03 | 591     | 599                                 | <b>36,32</b> | 101,6   | 0,00 | 66,55 | 1,77 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 65,32 |
| Summe  | 40,27   |                                     |              |         |      |       |      |       |      |       |       |

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 inkl. IP K und IP L **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 954     | 960                                 | <b>31,44</b> | 101,6   | 0,00 | 70,65 | 2,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 70,20 |
| WEA 02 | 986     | 992                                 | <b>31,09</b> | 101,6   | 0,00 | 70,93 | 2,62 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 70,55 |
| WEA 03 | 667     | 675                                 | <b>35,11</b> | 101,6   | 0,00 | 67,58 | 1,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 66,53 |
| Summe  |         |                                     | 37,72        |         |      |       |      |       |      |       |       |

### Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

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

### Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

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

### Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 1.454   | 1.457                               | <b>26,88</b> | 101,6   | 0,00 | 74,27 | 3,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,75 |
| WEA 02 | 1.428   | 1.431                               | <b>27,09</b> | 101,6   | 0,00 | 74,11 | 3,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,55 |
| WEA 03 | 1.734   | 1.736                               | <b>24,89</b> | 101,6   | 0,00 | 75,79 | 3,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,74 |
| Summe  |         |                                     | 31,17        |         |      |       |      |       |      |       |       |

### Schall-Immissionsort: K Lerchenstr. 5, Lehmden

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 1.946   | 1.949                               | <b>23,56</b> | 101,6   | 0,00 | 76,79 | 4,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,08 |
| WEA 02 | 2.000   | 2.002                               | <b>23,24</b> | 101,6   | 0,00 | 77,03 | 4,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,40 |
| WEA 03 | 2.271   | 2.273                               | <b>21,74</b> | 101,6   | 0,00 | 78,13 | 4,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 79,90 |
| Summe  |         |                                     | 27,69        |         |      |       |      |       |      |       |       |

### Schall-Immissionsort: L Strothweg 52, Kleibrok

| WEA    |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.    | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|        | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 01 | 916     | 922                                 | <b>31,87</b> | 101,6   | 0,00 | 70,29 | 2,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 69,77 |
| WEA 02 | 728     | 736                                 | <b>34,22</b> | 101,6   | 0,00 | 68,34 | 2,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 67,42 |
| WEA 03 | 605     | 614                                 | <b>36,07</b> | 101,6   | 0,00 | 66,76 | 1,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 65,57 |
| Summe  |         |                                     | 39,15        |         |      |       |      |       |      |       |       |

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 20:35/3.1.633

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 inkl. IP K und IP L

**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

**Windgeschwindigkeit:**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Keiner

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelton:**

Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)

**Oktavbanddaten verwendet**

Luftdämpfung

| 63      | 125     | 250     | 500     | 1.000   | 2.000   | 4.000   | 8.000   |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] |
| 0,1     | 0,4     | 1,0     | 1,9     | 3,7     | 9,7     | 32,8    | 117,0   |

**WEA:** ENERCON E-82 E2 2300 82.0 I-I

**Schall:** 1fach-Verm. Mode 2,0 MW\_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Kötter/LAI/PLANKON 17.01.2018 USER 17.01.2018 18:12

Oktavbanddaten aus 1fach-Vermessung von Kötter, Bericht Nr. 2134498-02.02 vom 30.05.2014; 2000 KW-Modus der E-82 E2 mit TES zzgl 2,1 dB(A)

Zuschlag gem LAI 2017

| Status          | Nabenhöhe<br>[m] | Windgesch-<br>windigkeit<br>[m/s] | LWA<br>[dB(A)] | Einzelton<br>Nein | Oktav- Bänder |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|------------------|-----------------------------------|----------------|-------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 |                  |                                   |                |                   | 63            | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Von WEA-Katalog | 108,4            | 95% der Nennleistung              | 101,6          | Nein              | 84,8          | 91,6 | 93,9 | 95,4 | 96,6 | 92,6 | 86,8 | 75,9 |

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

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Lehmden Str. 125-B

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Lehmden Str. 145, Lehmden-C

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Dwoweg 11, Lehmden-D

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 20:35/3.1.633

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 inkl. IP K und IP L

**Schall-Immissionsort:** Dwoweg 39, Lehmden-E

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Dwoweg 38, Lehmden-F

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Dwoweg 190, Lehmden-G

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Weidenstr. 73, Kleibrok-H

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Strothweg 20, Kleibrok-I

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Wilhelmshavener Str. 88, Liethe-J

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Lerchenstr. 5, Lehmden-K

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Erholung

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 35,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

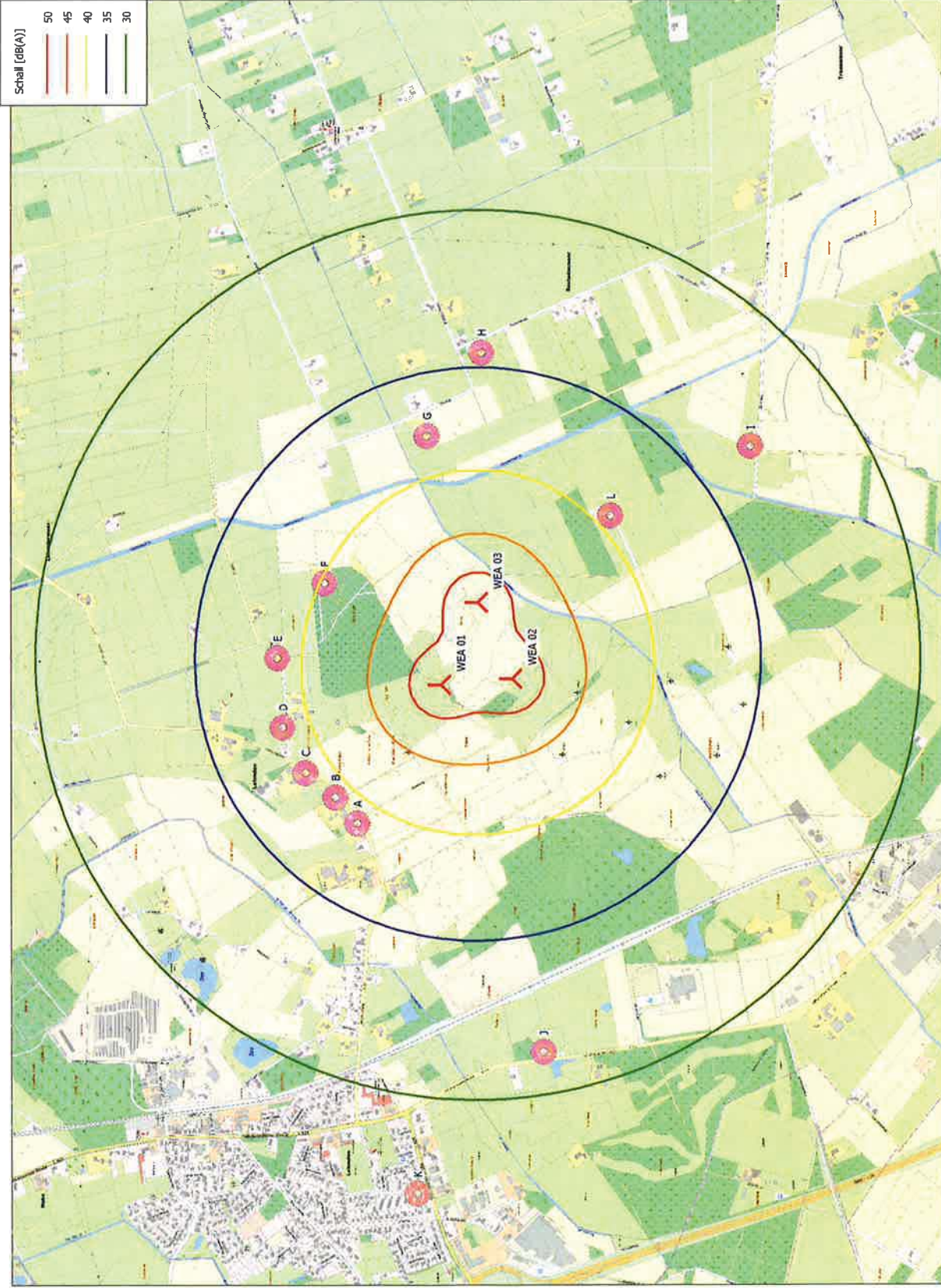
**Schall-Immissionsort:** Strothweg 52, Kleibrok-L

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**



**DECIBEL -**  
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
**Berechnung:**  
Zusatzbelastung durch 3 gep. WEA E42 E2 ind. TP K und TP L

Landesrat Anwärter:  
**Ingenieurbüro PLANIKON**  
Blumenstraße 26  
DE-26121 Oldenburg  
0441 390 34 - 0  
Roman Wagner vom Berg / mail@planikon.de  
Berechnet:  
10.04.2018 20:35/3.1.633

Karte: AKS LGUN Rastade, Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 446.184 Nord: 5.903.899  
Schall-Immissionsort  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgesch.-windigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Neue WEA

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKON

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 21:02/3.1.633

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82, 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA OHNE BHKW**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

**Windgeschwindigkeit:**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Keiner

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelton:**

Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

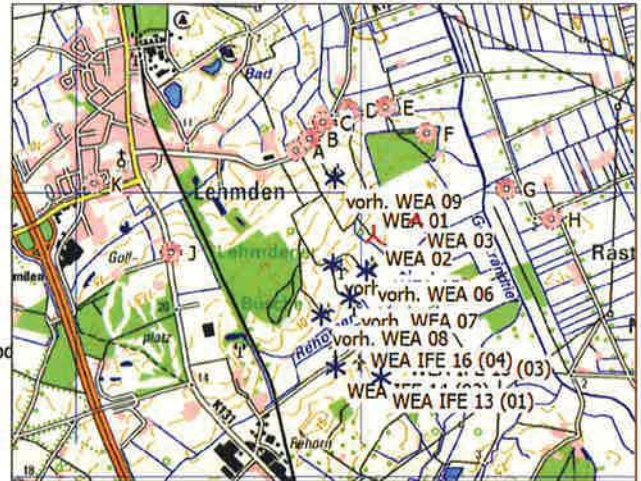
5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Mod

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv)****des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Neue WEA

Maßstab 1:50.000

Existierende WEA

Schall-Immissionsort

## WEA

| WEA-Typ         |         |           |                                |         |            |                  |                      |                          |                  | Schallwerte |                                                                            | Windgeschwindigkeit<br>[m/s] | LWA   | Einzelton |      |
|-----------------|---------|-----------|--------------------------------|---------|------------|------------------|----------------------|--------------------------|------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------|-----------|------|
| Ost             | Nord    | Z         | Beschreibung                   | Aktuell | Hersteller | Typ              | Nennleistung<br>[kW] | Rotor-durchmesser<br>[m] | Näbenhöhe<br>[m] | Quelle      | Name                                                                       |                              |       |           |      |
| vorh. WEA 05    | 445.758 | 5.903.563 | 5,8 NEG Micon NM52             | Nein    | NEG MICON  | NM52/900-900/200 | 900                  | 52,2                     | 73,8             | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden                                             | 104,5 dB(A)                  | (95%) | 104,5     | Nein |
| vorh. WEA 06    | 445.994 | 5.903.518 | 2,5 NEG Micon NM52             | Nein    | NEG MICON  | NM52/900-900/200 | 900                  | 52,2                     | 73,8             | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden                                             | 104,5 dB(A)                  | (95%) | 104,5     | Nein |
| vorh. WEA 07    | 445.881 | 5.903.323 | 4,4 NEG Micon NM52             | Nein    | NEG MICON  | NM52/900-900/200 | 900                  | 52,2                     | 73,8             | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden                                             | 104,5 dB(A)                  | (95%) | 104,5     | Nein |
| vorh. WEA 08    | 445.675 | 5.903.205 | 6,7 NEG Micon NM52             | Nein    | NEG MICON  | NM52/900-900/200 | 900                  | 52,2                     | 73,8             | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden                                             | 104,5 dB(A)                  | (95%) | 104,5     | Nein |
| vorh. WEA 09    | 445.769 | 5.904.164 | 14,0 Enercon E-58/10.58        | Ja      | ENERCON    | E-58/10.58-1.000 | 1.000                | 58,0                     | 70,5             | USER        | OKTB genehm. Pegel WP Lehmden                                              | Herstellerangabe 101,0 dB(A) | (95%) | 101,0     | Nein |
| WEA 01          | 446.026 | 5.904.036 | 4,6 Enercon E-82 E2 TES (2...) | Ja      | ENERCON    | E-82 E2-2.300    | 2.300                | 82,0                     | 108,4            | USER        | 1fach-Verm. Mode 2,0 MW mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017   | (95%)                        | 101,6 | Nein      |      |
| WEA 02          | 446.048 | 5.903.762 | 3,3 Enercon E-82 E2 TES (2...) | Ja      | ENERCON    | E-82 E2-2.300    | 2.300                | 82,0                     | 108,4            | USER        | 1fach-Verm. Mode 2,0 MW mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017   | (95%)                        | 101,6 | Nein      |      |
| WEA 03          | 446.341 | 5.903.894 | 1,7 Enercon E-82 E2 TES (2...) | Ja      | ENERCON    | E-82 E2-2.300    | 2.300                | 82,0                     | 108,4            | USER        | 1fach-Verm. Mode 2,0 MW mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017   | (95%)                        | 101,6 | Nein      |      |
| WEA IFE 13 (01) | 446.098 | 5.902.763 | 6,0 WEA REP IFE 01             | Ja      | ENERCON    | E-82 E2-2.300    | 2.300                | 82,0                     | 108,4            | USER        | 1fach-Verm. Mode 1000 KVA mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017 | (95%)                        | 98,7  | Nein      |      |
| WEA IFE 14 (02) | 445.779 | 5.902.833 | 8,9 WEA REP IFE 02             | Ja      | ENERCON    | E-82 E2-2.300    | 2.300                | 82,0                     | 108,4            | USER        | 1fach-Verm. Mode 1000 KVA mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017 | (95%)                        | 98,7  | Nein      |      |
| WEA IFE 15 (03) | 446.216 | 5.902.994 | 3,1 WEA REP IFE 03             | Ja      | ENERCON    | E-82 E2-2.300    | 2.300                | 82,0                     | 108,4            | USER        | 1fach-Verm. Mode 1000 KVA mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017 | (95%)                        | 98,7  | Nein      |      |
| WEA IFE 16 (04) | 445.941 | 5.903.049 | 6,4 WEA REP IFE 04             | Ja      | ENERCON    | E-82 E2-2.300    | 2.300                | 82,0                     | 108,4            | USER        | 1fach-Verm. Mode 1000 KVA mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017 | (95%)                        | 98,7  | Nein      |      |

## Berechnungsergebnisse

## Beurteilungspegel

**Schall-Immissionsort**

| Nr. | Name                            | Ost     | Nord      | Z    | Aufpunkthöhe [m] | Anforderung Schall [dB(A)] | Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)] | Anforderung erfüllt? |
|-----|---------------------------------|---------|-----------|------|------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| A   | Lehmden Str. 109a, Lehmden      | 445.498 | 5.904.357 | 9,4  | 5,0              | 45,0                       | 44,8                              | Ja                   |
| B   | Lehmden Str. 125                | 445.595 | 5.904.441 | 7,5  | 5,0              | 45,0                       | 44,8                              | Ja                   |
| C   | Lehmden Str. 145, Lehmden       | 445.690 | 5.904.555 | 5,6  | 5,0              | 45,0                       | 43,6                              | Ja                   |
| D   | Dwogweg 11, Lehmden             | 445.864 | 5.904.643 | 2,8  | 5,0              | 45,0                       | 42,7                              | Ja                   |
| E   | Dwogweg 39, Lehmden             | 446.128 | 5.904.665 | 1,7  | 5,0              | 45,0                       | 42,0                              | Ja                   |
| F   | Dwogweg 38, Lehmden             | 446.415 | 5.904.480 | 5,0  | 5,0              | 45,0                       | 42,9                              | Ja                   |
| G   | Dwogweg 190, Lehmden            | 446.979 | 5.904.089 | 1,0  | 5,0              | 45,0                       | 40,8                              | Ja                   |
| H   | Weidenstr. 73, Kleibrok         | 447.297 | 5.903.880 | 1,4  | 5,0              | 45,0                       | 38,4                              | Ja                   |
| I   | Strothweg 20, Kleibrok          | 446.938 | 5.902.854 | 1,0  | 5,0              | 45,0                       | 40,3                              | Ja                   |
| J   | Wilhelmshavener Str. 88, Liethe | 444.625 | 5.903.646 | 17,5 | 5,0              | 45,0                       | 39,1                              | Ja                   |
| K   | Lerchenstr. 5, Lehmden          | 444.082 | 5.904.130 | 13,1 | 5,0              | 35,0                       | 34,6                              | Ja                   |
| L   | Strothweg 52, Kleibrok          | 446.673 | 5.903.388 | 1,6  | 5,0              | 45,0                       | 44,4                              | Ja                   |

## Abstände (m)

| Schall-Immissionsort | WEA 01 | WEA 02 | WEA 03 | vorh. WEA 05 | vorh. WEA 06 | vorh. WEA 07 | vorh. WEA 08 | vorh. WEA 09 | WEA IFE 13 (01) | WEA IFE 14 (02) | WEA IFE 15 (03) | WEA IFE 16 (04) |
|----------------------|--------|--------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| A                    | 618    | 810    | 962    | 835          | 975          | 1103         | 1165         | 333          | 1703            | 1549            | 1540            | 1381            |
| B                    | 592    | 816    | 925    | 893          | 1006         | 1154         | 1239         | 327          | 1752            | 1619            | 1575            | 1435            |
| C                    | 618    | 870    | 928    | 994          | 1081         | 1247         | 1350         | 399          | 1838            | 1724            | 1647            | 1527            |
| D                    | 628    | 900    | 888    | 1085         | 1133         | 1320         | 1450         | 489          | 1895            | 1812            | 1686            | 1596            |
| E                    | 637    | 907    | 800    | 1163         | 1155         | 1364         | 1529         | 617          | 1902            | 1865            | 1673            | 1627            |
| F                    | 590    | 806    | 591    | 1128         | 1050         | 1274         | 1474         | 720          | 1746            | 1766            | 1499            | 1507            |
| G                    | 954    | 986    | 667    | 1330         | 1138         | 1338         | 1575         | 1212         | 1592            | 1737            | 1334            | 1469            |

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKon**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 21:02/3.1.633

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82, 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA OHNE BHKW

...(Fortsetzung von letzter Seite)

| Schall-Immissionsort | WEA    |        |        |                 |                 |                 |                 |                 |                       |                       |                       |                    |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
|                      | WEA 01 | WEA 02 | WEA 03 | vorh. WEA<br>05 | vorh. WEA<br>06 | vorh. WEA<br>07 | vorh. WEA<br>08 | vorh. WEA<br>09 | WEA<br>IFE 13<br>(01) | WEA<br>IFE 14<br>(02) | WEA<br>IFE 15<br>(03) | WEA IFE 16<br>(04) |
| H                    | 1281   | 1255   | 957    | 1572            | 1352            | 1521            | 1758            | 1555            | 1639                  | 1844                  | 1398                  | 1591               |
| I                    | 1493   | 1271   | 1199   | 1377            | 1154            | 1156            | 1311            | 1756            | 844                   | 1159                  | 735                   | 1016               |
| J                    | 1454   | 1428   | 1734   | 1136            | 1375            | 1297            | 1138            | 1255            | 1717                  | 1412                  | 1719                  | 1445               |
| K                    | 1946   | 2000   | 2271   | 1769            | 2008            | 1972            | 1842            | 1687            | 2436                  | 2136                  | 2418                  | 2150               |
| L                    | 916    | 728    | 605    | 932             | 691             | 794             | 1015            | 1192            | 849                   | 1052                  | 603                   | 807                |

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82, 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA OHNE BHKW **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

**Annahmen**

Cmet: Meteorologische Korrektur

### Berechnungsergebnisse

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

| WEA             |                | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |                      |                |            |              |              |             |              |               |           |
|-----------------|----------------|-------------------------------------|----------------------|----------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-----------|
| Nr.             | Abstand<br>[m] | Schallweg<br>[m]                    | Berechnet<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)] | Dc<br>[dB] | Adiv<br>[dB] | Aatm<br>[dB] | Agr<br>[dB] | Abar<br>[dB] | Amisc<br>[dB] | A<br>[dB] |
| vorh. WEA 05    | 835            | 838                                 | <b>35,46</b>         | 104,5          | 0,00       | 69,46        | 2,57         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 69,04     |
| vorh. WEA 06    | 975            | 977                                 | <b>33,82</b>         | 104,5          | 0,00       | 70,80        | 2,88         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 70,67     |
| vorh. WEA 07    | 1.103          | 1.104                               | <b>32,49</b>         | 104,5          | 0,00       | 71,86        | 3,14         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 72,00     |
| vorh. WEA 08    | 1.165          | 1.167                               | <b>31,89</b>         | 104,5          | 0,00       | 72,34        | 3,27         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 72,61     |
| vorh. WEA 09    | 333            | 340                                 | <b>41,06</b>         | 101,0          | 0,00       | 61,63        | 1,31         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 59,93     |
| WEA 01          | 618            | 626                                 | <b>35,87</b>         | 101,6          | 0,00       | 66,93        | 1,83         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 65,76     |
| WEA 02          | 810            | 816                                 | <b>33,15</b>         | 101,6          | 0,00       | 69,23        | 2,25         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 68,49     |
| WEA 03          | 962            | 967                                 | <b>31,36</b>         | 101,6          | 0,00       | 70,71        | 2,57         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 70,27     |
| WEA IFE 13 (01) | 1.703          | 1.706                               | <b>22,13</b>         | 98,7           | 0,00       | 75,64        | 3,93         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 76,57     |
| WEA IFE 14 (02) | 1.549          | 1.553                               | <b>23,20</b>         | 98,7           | 0,00       | 74,82        | 3,67         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 75,49     |
| WEA IFE 15 (03) | 1.540          | 1.543                               | <b>23,27</b>         | 98,7           | 0,00       | 74,77        | 3,66         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 75,43     |
| WEA IFE 16 (04) | 1.381          | 1.384                               | <b>24,49</b>         | 98,7           | 0,00       | 73,82        | 3,38         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 74,20     |
| Summe           | 44,80          |                                     |                      |                |            |              |              |             |              |               |           |

#### Schall-Immissionsort: B Lehmden Str. 125

| WEA             |                | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |                      |                |            |              |              |             |              |               |           |
|-----------------|----------------|-------------------------------------|----------------------|----------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-----------|
| Nr.             | Abstand<br>[m] | Schallweg<br>[m]                    | Berechnet<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)] | Dc<br>[dB] | Adiv<br>[dB] | Aatm<br>[dB] | Agr<br>[dB] | Abar<br>[dB] | Amisc<br>[dB] | A<br>[dB] |
| vorh. WEA 05    | 893            | 896                                 | <b>34,75</b>         | 104,5          | 0,00       | 70,04        | 2,70         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 69,75     |
| vorh. WEA 06    | 1.006          | 1.008                               | <b>33,48</b>         | 104,5          | 0,00       | 71,07        | 2,94         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 71,01     |
| vorh. WEA 07    | 1.154          | 1.156                               | <b>31,99</b>         | 104,5          | 0,00       | 72,26        | 3,24         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 72,51     |
| vorh. WEA 08    | 1.239          | 1.241                               | <b>31,21</b>         | 104,5          | 0,00       | 72,87        | 3,41         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 73,28     |
| vorh. WEA 09    | 327            | 335                                 | <b>41,19</b>         | 101,0          | 0,00       | 61,51        | 1,29         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 59,80     |
| WEA 01          | 592            | 600                                 | <b>36,30</b>         | 101,6          | 0,00       | 66,56        | 1,77         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 65,34     |
| WEA 02          | 816            | 822                                 | <b>33,07</b>         | 101,6          | 0,00       | 69,30        | 2,27         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 68,57     |
| WEA 03          | 925            | 930                                 | <b>31,77</b>         | 101,6          | 0,00       | 70,37        | 2,49         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 69,87     |
| WEA IFE 13 (01) | 1.752          | 1.755                               | <b>21,80</b>         | 98,7           | 0,00       | 75,89        | 4,01         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 76,89     |
| WEA IFE 14 (02) | 1.619          | 1.622                               | <b>22,70</b>         | 98,7           | 0,00       | 75,20        | 3,79         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 75,99     |
| WEA IFE 15 (03) | 1.575          | 1.578                               | <b>23,01</b>         | 98,7           | 0,00       | 74,96        | 3,72         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 75,68     |
| WEA IFE 16 (04) | 1.435          | 1.438                               | <b>24,06</b>         | 98,7           | 0,00       | 74,16        | 3,48         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 74,63     |
| Summe           | 44,75          |                                     |                      |                |            |              |              |             |              |               |           |

#### Schall-Immissionsort: C Lehmden Str. 145, Lehmden

| WEA             |                | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |                      |                |            |              |              |             |              |               |           |
|-----------------|----------------|-------------------------------------|----------------------|----------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-----------|
| Nr.             | Abstand<br>[m] | Schallweg<br>[m]                    | Berechnet<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)] | Dc<br>[dB] | Adiv<br>[dB] | Aatm<br>[dB] | Agr<br>[dB] | Abar<br>[dB] | Amisc<br>[dB] | A<br>[dB] |
| vorh. WEA 05    | 994            | 997                                 | <b>33,60</b>         | 104,5          | 0,00       | 70,97        | 2,92         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 70,89     |
| vorh. WEA 06    | 1.081          | 1.083                               | <b>32,71</b>         | 104,5          | 0,00       | 71,69        | 3,10         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 71,79     |
| vorh. WEA 07    | 1.247          | 1.249                               | <b>31,14</b>         | 104,5          | 0,00       | 72,93        | 3,43         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 73,35     |
| vorh. WEA 08    | 1.350          | 1.352                               | <b>30,25</b>         | 104,5          | 0,00       | 73,62        | 3,62         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 74,24     |
| vorh. WEA 09    | 399            | 406                                 | <b>39,32</b>         | 101,0          | 0,00       | 63,17        | 1,50         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 61,67     |
| WEA 01          | 618            | 627                                 | <b>35,86</b>         | 101,6          | 0,00       | 66,94        | 1,83         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 65,78     |
| WEA 02          | 870            | 876                                 | <b>32,41</b>         | 101,6          | 0,00       | 69,85        | 2,38         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 69,23     |
| WEA 03          | 928            | 933                                 | <b>31,74</b>         | 101,6          | 0,00       | 70,40        | 2,50         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 69,90     |
| WEA IFE 13 (01) | 1.838          | 1.841                               | <b>21,25</b>         | 98,7           | 0,00       | 76,30        | 4,15         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 77,45     |
| WEA IFE 14 (02) | 1.724          | 1.728                               | <b>21,98</b>         | 98,7           | 0,00       | 75,75        | 3,96         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 76,71     |
| WEA IFE 15 (03) | 1.647          | 1.650                               | <b>22,50</b>         | 98,7           | 0,00       | 75,35        | 3,84         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 76,19     |
| WEA IFE 16 (04) | 1.527          | 1.530                               | <b>23,36</b>         | 98,7           | 0,00       | 74,70        | 3,63         | -3,00       | 0,00         | 0,00          | 75,33     |
| Summe           | 43,59          |                                     |                      |                |            |              |              |             |              |               |           |

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82, 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA OHNE BHKWSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: D Dwoweg 11, Lehmden

| WEA Nr.         | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |          |           |            | A [dB] |
|-----------------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|
|                 |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] |        |
| vorh. WEA 05    | 1.085       | 1.088         | <b>32,66</b>                        | 104,5       | 0,00    | 71,73     | 3,11      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 71,84  |
| vorh. WEA 06    | 1.133       | 1.135         | <b>32,19</b>                        | 104,5       | 0,00    | 72,10     | 3,20      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 72,30  |
| vorh. WEA 07    | 1.320       | 1.322         | <b>30,50</b>                        | 104,5       | 0,00    | 73,42     | 3,57      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 73,99  |
| vorh. WEA 08    | 1.450       | 1.452         | <b>29,44</b>                        | 104,5       | 0,00    | 74,24     | 3,81      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,05  |
| vorh. WEA 09    | 489         | 495           | <b>37,36</b>                        | 101,0       | 0,00    | 64,89     | 1,74      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 63,63  |
| WEA 01          | 628         | 637           | <b>35,70</b>                        | 101,6       | 0,00    | 67,08     | 1,86      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 65,94  |
| WEA 02          | 900         | 906           | <b>32,05</b>                        | 101,6       | 0,00    | 70,14     | 2,44      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 69,59  |
| WEA 03          | 888         | 894           | <b>32,19</b>                        | 101,6       | 0,00    | 70,03     | 2,42      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 69,44  |
| WEA IFE 13 (01) | 1.895       | 1.898         | <b>20,89</b>                        | 98,7        | 0,00    | 76,56     | 4,23      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 77,80  |
| WEA IFE 14 (02) | 1.812       | 1.815         | <b>21,41</b>                        | 98,7        | 0,00    | 76,18     | 4,11      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 77,28  |
| WEA IFE 15 (03) | 1.686       | 1.689         | <b>22,24</b>                        | 98,7        | 0,00    | 75,55     | 3,90      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 76,46  |
| WEA IFE 16 (04) | 1.596       | 1.599         | <b>22,86</b>                        | 98,7        | 0,00    | 75,08     | 3,75      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,83  |
| Summe           | 42,68       |               |                                     |             |         |           |           |          |           |            |        |

### Schall-Immissionsort: E Dwoweg 39, Lehmden

| WEA Nr.         | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |          |           |            | A [dB] |
|-----------------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|
|                 |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] |        |
| vorh. WEA 05    | 1.163       | 1.165         | <b>31,90</b>                        | 104,5       | 0,00    | 72,33     | 3,26      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 72,59  |
| vorh. WEA 06    | 1.155       | 1.157         | <b>31,98</b>                        | 104,5       | 0,00    | 72,27     | 3,25      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 72,51  |
| vorh. WEA 07    | 1.364       | 1.366         | <b>30,13</b>                        | 104,5       | 0,00    | 73,71     | 3,65      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 74,36  |
| vorh. WEA 08    | 1.529       | 1.531         | <b>28,85</b>                        | 104,5       | 0,00    | 74,70     | 3,95      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,65  |
| vorh. WEA 09    | 617         | 622           | <b>35,05</b>                        | 101,0       | 0,00    | 66,87     | 2,07      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 65,94  |
| WEA 01          | 637         | 646           | <b>35,55</b>                        | 101,6       | 0,00    | 67,21     | 1,88      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 66,08  |
| WEA 02          | 907         | 913           | <b>31,97</b>                        | 101,6       | 0,00    | 70,21     | 2,46      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 69,66  |
| WEA 03          | 800         | 807           | <b>33,27</b>                        | 101,6       | 0,00    | 69,13     | 2,23      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 68,37  |
| WEA IFE 13 (01) | 1.902       | 1.905         | <b>20,85</b>                        | 98,7        | 0,00    | 76,60     | 4,25      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 77,85  |
| WEA IFE 14 (02) | 1.865       | 1.868         | <b>21,07</b>                        | 98,7        | 0,00    | 76,43     | 4,19      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 77,62  |
| WEA IFE 15 (03) | 1.673       | 1.677         | <b>22,32</b>                        | 98,7        | 0,00    | 75,49     | 3,88      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 76,37  |
| WEA IFE 16 (04) | 1.627       | 1.630         | <b>22,64</b>                        | 98,7        | 0,00    | 75,25     | 3,80      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 76,05  |
| Summe           | 42,05       |               |                                     |             |         |           |           |          |           |            |        |

### Schall-Immissionsort: F Dwoweg 38, Lehmden

| WEA Nr.         | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |          |           |            | A [dB] |
|-----------------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|
|                 |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] |        |
| vorh. WEA 05    | 1.128       | 1.131         | <b>32,23</b>                        | 104,5       | 0,00    | 72,07     | 3,19      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 72,26  |
| vorh. WEA 06    | 1.050       | 1.052         | <b>33,02</b>                        | 104,5       | 0,00    | 71,44     | 3,03      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 71,47  |
| vorh. WEA 07    | 1.274       | 1.276         | <b>30,90</b>                        | 104,5       | 0,00    | 73,12     | 3,48      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 73,59  |
| vorh. WEA 08    | 1.474       | 1.476         | <b>29,26</b>                        | 104,5       | 0,00    | 74,38     | 3,85      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,23  |
| vorh. WEA 09    | 720         | 724           | <b>33,49</b>                        | 101,0       | 0,00    | 68,19     | 2,31      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 67,50  |
| WEA 01          | 590         | 599           | <b>36,31</b>                        | 101,6       | 0,00    | 66,55     | 1,77      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 65,32  |
| WEA 02          | 806         | 813           | <b>33,19</b>                        | 101,6       | 0,00    | 69,20     | 2,25      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 68,45  |
| WEA 03          | 591         | 599           | <b>36,32</b>                        | 101,6       | 0,00    | 66,55     | 1,77      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 65,32  |
| WEA IFE 13 (01) | 1.746       | 1.749         | <b>21,84</b>                        | 98,7        | 0,00    | 75,86     | 4,00      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 76,86  |
| WEA IFE 14 (02) | 1.766       | 1.769         | <b>21,71</b>                        | 98,7        | 0,00    | 75,95     | 4,03      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 76,98  |
| WEA IFE 15 (03) | 1.499       | 1.503         | <b>23,57</b>                        | 98,7        | 0,00    | 74,54     | 3,59      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,12  |
| WEA IFE 16 (04) | 1.507       | 1.511         | <b>23,51</b>                        | 98,7        | 0,00    | 74,59     | 3,60      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,19  |
| Summe           | 42,87       |               |                                     |             |         |           |           |          |           |            |        |

### Schall-Immissionsort: G Dwoweg 190, Lehmden

| WEA Nr.      | Abstand [m] | Schallweg [m] | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |             |         |           |           |          |           |            | A [dB] |
|--------------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|
|              |             |               | Berechnet [dB(A)]                   | LWA [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] |        |
| vorh. WEA 05 | 1.330       | 1.332         | <b>30,42</b>                        | 104,5       | 0,00    | 73,49     | 3,58      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 74,07  |
| vorh. WEA 06 | 1.138       | 1.140         | <b>32,14</b>                        | 104,5       | 0,00    | 72,14     | 3,21      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 72,35  |
| vorh. WEA 07 | 1.338       | 1.340         | <b>30,35</b>                        | 104,5       | 0,00    | 73,54     | 3,60      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 74,14  |
| vorh. WEA 08 | 1.575       | 1.577         | <b>28,50</b>                        | 104,5       | 0,00    | 74,96     | 4,03      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 75,99  |
| vorh. WEA 09 | 1.212       | 1.215         | <b>27,94</b>                        | 101,0       | 0,00    | 72,69     | 3,36      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 73,05  |
| WEA 01       | 954         | 960           | <b>31,44</b>                        | 101,6       | 0,00    | 70,65     | 2,55      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 70,20  |
| WEA 02       | 986         | 992           | <b>31,09</b>                        | 101,6       | 0,00    | 70,93     | 2,62      | -3,00    | 0,00      | 0,00       | 70,55  |

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82, 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA OHNE BHKWSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

| WEA             |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|-----------------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.             | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|                 | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| WEA 03          | 667     | 675                                 | <b>35,11</b> | 101,6   | 0,00 | 67,58 | 1,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 66,53 |
| WEA IFE 13 (01) | 1.592   | 1.595                               | <b>22,89</b> | 98,7    | 0,00 | 75,06 | 3,74 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,80 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.737   | 1.740                               | <b>21,90</b> | 98,7    | 0,00 | 75,81 | 3,98 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,80 |
| WEA IFE 15 (03) | 1.334   | 1.338                               | <b>24,86</b> | 98,7    | 0,00 | 73,53 | 3,30 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 73,83 |
| WEA IFE 16 (04) | 1.469   | 1.473                               | <b>23,79</b> | 98,7    | 0,00 | 74,36 | 3,54 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,90 |

Summe 40,78

## Schall-Immissionsort: H Weidenstr. 73, Kleibrok

| WEA             |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|-----------------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.             | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|                 | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 05    | 1.572   | 1.574                               | <b>28,53</b> | 104,5   | 0,00 | 74,94 | 4,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,97 |
| vorh. WEA 06    | 1.352   | 1.354                               | <b>30,23</b> | 104,5   | 0,00 | 73,63 | 3,63 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,26 |
| vorh. WEA 07    | 1.521   | 1.523                               | <b>28,90</b> | 104,5   | 0,00 | 74,65 | 3,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,59 |
| vorh. WEA 08    | 1.758   | 1.759                               | <b>27,24</b> | 104,5   | 0,00 | 75,91 | 4,35 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,25 |
| vorh. WEA 09    | 1.555   | 1.557                               | <b>25,15</b> | 101,0   | 0,00 | 74,85 | 4,00 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,84 |
| WEA 01          | 1.281   | 1.286                               | <b>28,28</b> | 101,6   | 0,00 | 73,18 | 3,18 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 73,36 |
| WEA 02          | 1.255   | 1.259                               | <b>28,50</b> | 101,6   | 0,00 | 73,00 | 3,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 73,13 |
| WEA 03          | 957     | 962                                 | <b>31,41</b> | 101,6   | 0,00 | 70,67 | 2,56 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 70,22 |
| WEA IFE 13 (01) | 1.639   | 1.642                               | <b>22,56</b> | 98,7    | 0,00 | 75,31 | 3,82 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,13 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.844   | 1.848                               | <b>21,20</b> | 98,7    | 0,00 | 76,33 | 4,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,49 |
| WEA IFE 15 (03) | 1.398   | 1.402                               | <b>24,35</b> | 98,7    | 0,00 | 73,93 | 3,41 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,34 |
| WEA IFE 16 (04) | 1.591   | 1.594                               | <b>22,90</b> | 98,7    | 0,00 | 75,05 | 3,74 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,79 |

Summe 38,42

## Schall-Immissionsort: I Strothweg 20, Kleibrok

| WEA             |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|-----------------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.             | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|                 | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 05    | 1.377   | 1.379                               | <b>30,03</b> | 104,5   | 0,00 | 73,79 | 3,67 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,46 |
| vorh. WEA 06    | 1.154   | 1.156                               | <b>31,99</b> | 104,5   | 0,00 | 72,26 | 3,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,50 |
| vorh. WEA 07    | 1.156   | 1.158                               | <b>31,97</b> | 104,5   | 0,00 | 72,27 | 3,25 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,52 |
| vorh. WEA 08    | 1.311   | 1.313                               | <b>30,58</b> | 104,5   | 0,00 | 73,37 | 3,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 73,92 |
| vorh. WEA 09    | 1.756   | 1.758                               | <b>23,75</b> | 101,0   | 0,00 | 75,90 | 4,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,24 |
| WEA 01          | 1.493   | 1.497                               | <b>26,58</b> | 101,6   | 0,00 | 74,50 | 3,55 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 75,06 |
| WEA 02          | 1.271   | 1.276                               | <b>28,36</b> | 101,6   | 0,00 | 73,12 | 3,16 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 73,28 |
| WEA 03          | 1.199   | 1.204                               | <b>29,00</b> | 101,6   | 0,00 | 72,61 | 3,03 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,64 |
| WEA IFE 13 (01) | 844     | 851                                 | <b>29,75</b> | 98,7    | 0,00 | 69,60 | 2,34 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 68,95 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.159   | 1.164                               | <b>26,40</b> | 98,7    | 0,00 | 72,32 | 2,97 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,29 |
| WEA IFE 15 (03) | 735     | 743                                 | <b>31,17</b> | 98,7    | 0,00 | 68,42 | 2,11 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 67,52 |
| WEA IFE 16 (04) | 1.016   | 1.021                               | <b>27,81</b> | 98,7    | 0,00 | 71,18 | 2,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 70,88 |

Summe 40,32

## Schall-Immissionsort: J Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

| WEA             |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|-----------------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.             | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|                 | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 05    | 1.136   | 1.137                               | <b>32,17</b> | 104,5   | 0,00 | 72,12 | 3,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,32 |
| vorh. WEA 06    | 1.375   | 1.376                               | <b>30,05</b> | 104,5   | 0,00 | 73,78 | 3,67 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,44 |
| vorh. WEA 07    | 1.297   | 1.299                               | <b>30,70</b> | 104,5   | 0,00 | 73,27 | 3,52 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 73,79 |
| vorh. WEA 08    | 1.138   | 1.140                               | <b>32,14</b> | 104,5   | 0,00 | 72,14 | 3,21 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,35 |
| vorh. WEA 09    | 1.255   | 1.257                               | <b>27,57</b> | 101,0   | 0,00 | 72,99 | 3,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 73,43 |
| WEA 01          | 1.454   | 1.457                               | <b>26,88</b> | 101,6   | 0,00 | 74,27 | 3,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,75 |
| WEA 02          | 1.428   | 1.431                               | <b>27,09</b> | 101,6   | 0,00 | 74,11 | 3,44 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,55 |
| WEA 03          | 1.734   | 1.736                               | <b>24,89</b> | 101,6   | 0,00 | 75,79 | 3,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,74 |
| WEA IFE 13 (01) | 1.717   | 1.720                               | <b>22,03</b> | 98,7    | 0,00 | 75,71 | 3,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,66 |
| WEA IFE 14 (02) | 1.412   | 1.415                               | <b>24,24</b> | 98,7    | 0,00 | 74,01 | 3,43 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,45 |
| WEA IFE 15 (03) | 1.719   | 1.722                               | <b>22,02</b> | 98,7    | 0,00 | 75,72 | 3,95 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,67 |
| WEA IFE 16 (04) | 1.445   | 1.448                               | <b>23,98</b> | 98,7    | 0,00 | 74,22 | 3,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 74,71 |

Summe 39,13

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82, 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA OHNE BHKWSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: K Lerchenstr. 5, Lehmden

| WEA             |                | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |                      |                |            |              |              |            |              |               |           |
|-----------------|----------------|-------------------------------------|----------------------|----------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|---------------|-----------|
| Nr.             | Abstand<br>[m] | Schallweg<br>[m]                    | Berechnet<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)] | Dc<br>[dB] | Adiv<br>[dB] | Aatm<br>[dB] | Ag<br>[dB] | Abar<br>[dB] | Amisc<br>[dB] | A<br>[dB] |
| vorh. WEA 05    | 1.769          | 1.770                               | <b>27,17</b>         | 104,5          | 0,00       | 75,96        | 4,37         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 77,32     |
| vorh. WEA 06    | 2.008          | 2.009                               | <b>25,67</b>         | 104,5          | 0,00       | 77,06        | 4,76         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 78,82     |
| vorh. WEA 07    | 1.972          | 1.973                               | <b>25,89</b>         | 104,5          | 0,00       | 76,90        | 4,70         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 78,60     |
| vorh. WEA 08    | 1.842          | 1.843                               | <b>26,70</b>         | 104,5          | 0,00       | 76,31        | 4,49         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 77,80     |
| vorh. WEA 09    | 1.687          | 1.688                               | <b>24,22</b>         | 101,0          | 0,00       | 75,55        | 4,23         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 76,77     |
| WEA 01          | 1.946          | 1.949                               | <b>23,56</b>         | 101,6          | 0,00       | 76,79        | 4,29         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 78,08     |
| WEA 02          | 2.000          | 2.002                               | <b>23,24</b>         | 101,6          | 0,00       | 77,03        | 4,37         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 78,40     |
| WEA 03          | 2.271          | 2.273                               | <b>21,74</b>         | 101,6          | 0,00       | 78,13        | 4,76         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 79,90     |
| WEA IFE 13 (01) | 2.436          | 2.438                               | <b>17,92</b>         | 98,7           | 0,00       | 78,74        | 5,03         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 80,77     |
| WEA IFE 14 (02) | 2.136          | 2.138                               | <b>19,49</b>         | 98,7           | 0,00       | 77,60        | 4,60         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 79,20     |
| WEA IFE 15 (03) | 2.418          | 2.419                               | <b>18,01</b>         | 98,7           | 0,00       | 78,67        | 5,00         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 80,68     |
| WEA IFE 16 (04) | 2.150          | 2.153                               | <b>19,41</b>         | 98,7           | 0,00       | 77,66        | 4,62         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 79,28     |
| Summe           | 34,62          |                                     |                      |                |            |              |              |            |              |               |           |

### Schall-Immissionsort: L Strothweg 52, Kleibrok

| WEA             |                | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |                      |                |            |              |              |            |              |               |           |
|-----------------|----------------|-------------------------------------|----------------------|----------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|---------------|-----------|
| Nr.             | Abstand<br>[m] | Schallweg<br>[m]                    | Berechnet<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)] | Dc<br>[dB] | Adiv<br>[dB] | Aatm<br>[dB] | Ag<br>[dB] | Abar<br>[dB] | Amisc<br>[dB] | A<br>[dB] |
| vorh. WEA 05    | 932            | 935                                 | <b>34,29</b>         | 104,5          | 0,00       | 70,42        | 2,79         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 70,20     |
| vorh. WEA 06    | 691            | 694                                 | <b>37,42</b>         | 104,5          | 0,00       | 67,83        | 2,24         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 67,08     |
| vorh. WEA 07    | 794            | 797                                 | <b>35,98</b>         | 104,5          | 0,00       | 69,03        | 2,48         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 68,52     |
| vorh. WEA 08    | 1.015          | 1.018                               | <b>33,38</b>         | 104,5          | 0,00       | 71,15        | 2,96         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 71,12     |
| vorh. WEA 09    | 1.192          | 1.194                               | <b>28,13</b>         | 101,0          | 0,00       | 72,54        | 3,32         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 72,86     |
| WEA 01          | 916            | 922                                 | <b>31,87</b>         | 101,6          | 0,00       | 70,29        | 2,48         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 69,77     |
| WEA 02          | 728            | 736                                 | <b>34,22</b>         | 101,6          | 0,00       | 68,34        | 2,08         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 67,42     |
| WEA 03          | 605            | 614                                 | <b>36,07</b>         | 101,6          | 0,00       | 66,76        | 1,80         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 65,57     |
| WEA IFE 13 (01) | 849            | 856                                 | <b>29,69</b>         | 98,7           | 0,00       | 69,65        | 2,35         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 69,00     |
| WEA IFE 14 (02) | 1.052          | 1.058                               | <b>27,43</b>         | 98,7           | 0,00       | 71,49        | 2,77         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 71,26     |
| WEA IFE 15 (03) | 603            | 612                                 | <b>33,14</b>         | 98,7           | 0,00       | 66,74        | 1,81         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 65,55     |
| WEA IFE 16 (04) | 807            | 814                                 | <b>30,22</b>         | 98,7           | 0,00       | 69,21        | 2,26         | -3,00      | 0,00         | 0,00          | 68,48     |
| Summe           | 44,44          |                                     |                      |                |            |              |              |            |              |               |           |

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 21:02/3.1.633

**DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung****Berechnung:** Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82, 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA OHNE BHKW**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

**Windgeschwindigkeit:**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Keiner

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelton:**

Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)

**Oktavbanddaten verwendet**

Luftdämpfung

| 63      | 125     | 250     | 500     | 1.000   | 2.000   | 4.000   | 8.000   |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] |
| 0,1     | 0,4     | 1,0     | 1,9     | 3,7     | 9,7     | 32,8    | 117,0   |

**WEA:** ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !-!**Schall:** 1fach-Verm. Mode 2,0 MW\_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Kötter/LAI/PLANKON 17.01.2018 USER 17.01.2018 18:12

Oktavbanddaten aus 1fach-Vermessung von Kötter, Bericht Nr. 2134498-02.02 vom 30.05.2014; 2000 KW-Modus der E-82 E2 mit TES zzgl 2,1 dB(A)

Zuschlag gem LAI 2017

| Status          | Nabenhöhe<br>[m] | Windgesch-<br>[m/s]  | windigkeit<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)] | Einzelton<br>Nein | Oktav- Bänder |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|------------------|----------------------|-----------------------|----------------|-------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 |                  |                      |                       |                |                   | 63            | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Von WEA-Katalog | 108,4            | 95% der Nennleistung | 101,6                 | Nein           | 84,8              | 91,6          | 93,9 | 95,4 | 96,6 | 92,6 | 86,8 | 75,9 |      |

**WEA:** NEG MICON NM52/900 900-200 52.2 !O!**Schall:** OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

gem. Messbericht DEWI/LAI/PLANKON 17.01.2018 USER 17.01.2018 18:55

OKTB Schallpegel max. bei 9,6 m/s gem. Messbericht (Messung im WP Lehmden) DEWI AM 01 09 19 vom 15.03.2002

ermitt OKTB gem. LAI da nichts im Messbericht

| Status          | Windgesch-<br>[m/s]  | windigkeit<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)] | Einzelton<br>Nein | Oktav- Bänder |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|----------------------|-----------------------|----------------|-------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 |                      |                       |                |                   | 63            | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Von WEA-Katalog | 95% der Nennleistung | 104,5                 | Nein           | 84,2              | 92,6          | 96,8 | 99,0 | 98,5 | 96,5 | 92,5 | 0,1  |      |

**WEA:** ENERCON E-58/10.58 1000 58.0 !O!**Schall:** OKTB genehm. Pegel WP Lehmden Herstellergarantie 101,0 dB(A)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

ENERCON 17.01.2018 USER 17.01.2018 18:59

Bezogen auf Meßbericht WIND-consult WICO 05002200 vom 03.05.2000.

gem. E-Mail Herr Herbers, LK Ammerland, vom 06.07.2016

OKTB gem LAI da keine passenden in Messbericht

| Status          | Nabenhöhe<br>[m] | Windgesch-<br>[m/s]  | windigkeit<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)] | Einzelton<br>Nein | Oktav- Bänder |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|------------------|----------------------|-----------------------|----------------|-------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 |                  |                      |                       |                |                   | 63            | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Von WEA-Katalog | 70,5             | 95% der Nennleistung | 101,0                 | Nein           | 80,7              | 89,1          | 93,3 | 95,5 | 95,0 | 93,0 | 89,0 | 0,1  |      |

Projekt:  
**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:  
**Ingenieurbüro PLANKON**  
Blumenstrasse 26  
DE-26121 Oldenburg  
0441 390 34 - 0  
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de  
Berechnet:  
10.04.2018 21:02/3.1.633

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82, 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA OHNE BHKW

**WEA:** ENERCON E-82 E2 2300 82.0 I-I

**Schall:** 1fach-Verm. Mode 1000 kW<sub>s</sub> mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
TuH/LAI/PLANKON 17.01.2018 USER 04.04.2018 15:34

Oktavbanddaten aus 1fach-Vermessung von T&H Ingenieure, Bericht Nr. 15-022-GC-25 vom 30.05.2014; 1000 KW-Modus der E-82 E2 mit TES zzgl 2,1 dB(A) Zuschlag gem LAI 2017

| Status          | Nabenhöhe<br>[m] | Windgesch-<br>[m/s]  | windigkeit<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)] | Einzelton<br>Nein | Oktav- Bänder |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|------------------|----------------------|-----------------------|----------------|-------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 |                  |                      |                       |                |                   | 63            | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|                 |                  |                      |                       |                |                   | [dB]          | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] |
| Von WEA-Katalog | 108,4            | 95% der Nennleistung | 98,7                  |                |                   | 81,5          | 88,6 | 90,8 | 92,7 | 93,5 | 90,0 | 82,5 | 77,3 |

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

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Lehmden Str. 125-B

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Lehmden Str. 145, Lehmden-C

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Dwoweg 11, Lehmden-D

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Dwoweg 39, Lehmden-E

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Dwoweg 38, Lehmden-F

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Dwoweg 190, Lehmden-G

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Weidenstr. 73, Kleibrok-H

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 21:02/3.1.633

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82, 5 vorh. + 4 Rep vorh. WEA OHNE BHKW

**Schall-Immissionsort:** Strothweg 20, Kleibrok-I

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Wilhelmshavener Str. 88, Liethe-J

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

**Schall-Immissionsort:** Lerchenstr. 5, Lehmden-K

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Erholung

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 35,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

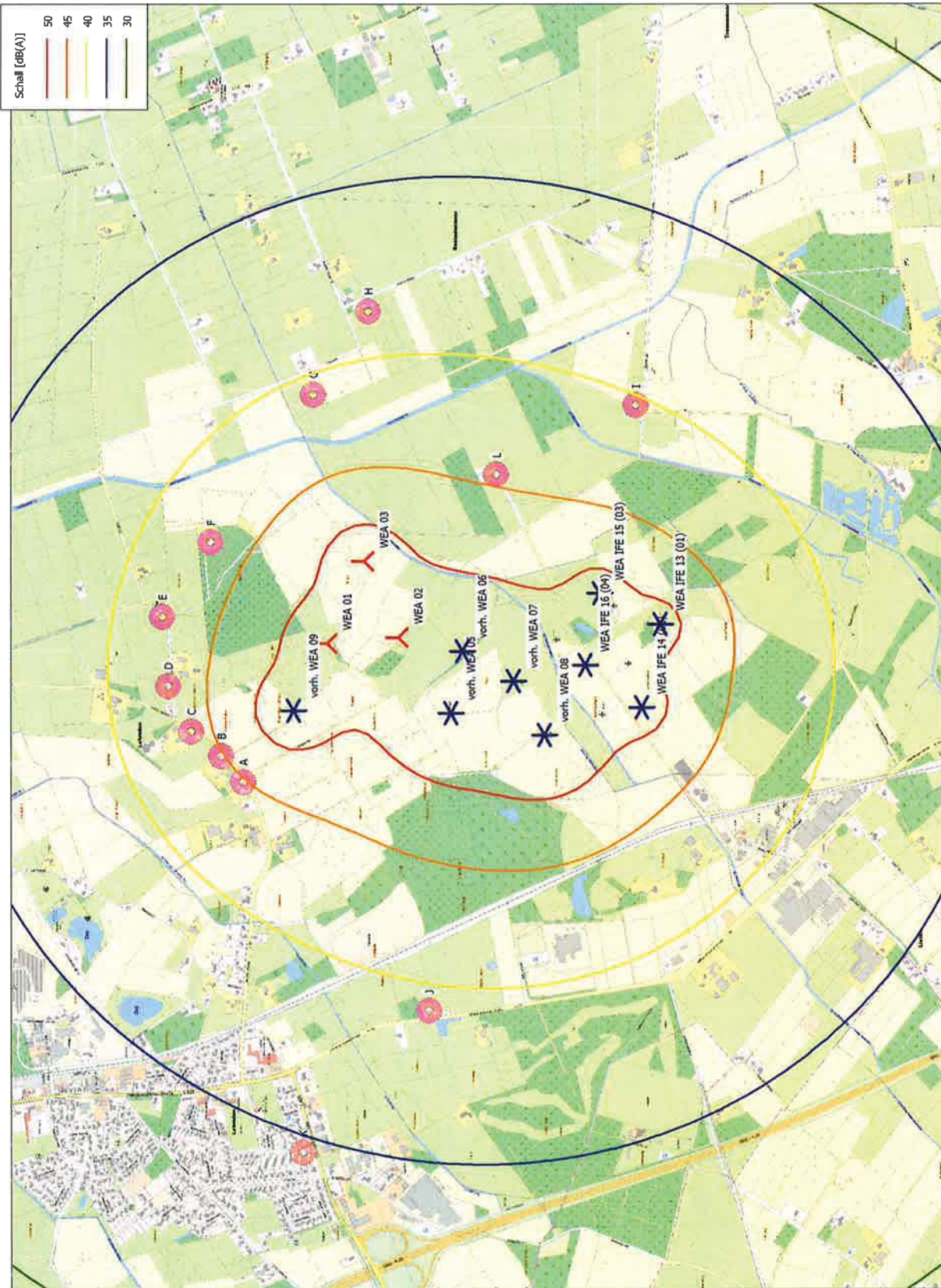
**Schall-Immissionsort:** Strothweg 52, Kleibrok-L

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**



Karte: AKS LG LN Rastade, Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 446.008 Nord: 5.903.463  
 Schall-Immissionsort  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Internationsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Neue WEA

Existierende WEA

Karte: AKS LG LN Rastade, Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 446.008 Nord: 5.903.463

Schall-Immissionsort  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Internationsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

**DECIBEL -**  
 Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
**Berechnung:**  
 Berechnung durch: Teph, WEA 040, 5 m/s, + 1 kg vorh. WEA 040E 040W

Lehmden-Liethe  
 Ingenieurbüro PLANKON  
 Blumenstraße 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0441 390 34 - 0  
 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de  
 10.04.2018 21:07/3.1.633

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung durch 9 vorh. WEA OHNE BHKW IP K und L

**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

**Windgeschwindigkeit:**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Keiner

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

**Schallleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelton:**

Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Mod

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv)**

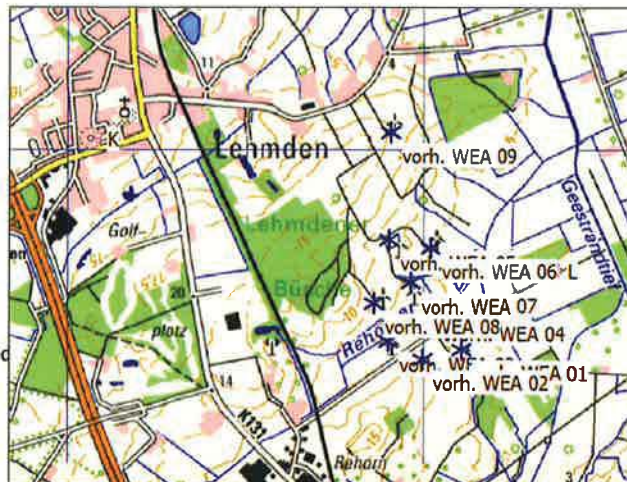
**des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)

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

### WEA

|              | Ost     | Nord      | Z    | Beschreibung       | WEA-Typ |            |                  | Nennleistung | Rotor-durchmesser | Nabenhöhe | Schallwerte |                                | Windgeschwindigkeit            | LWA     | Einzelton |      |
|--------------|---------|-----------|------|--------------------|---------|------------|------------------|--------------|-------------------|-----------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|-----------|------|
|              |         |           |      |                    | Aktuell | Hersteller | Typ              |              |                   |           | Quelle      | Name                           |                                |         |           |      |
|              |         |           |      | [m]                |         |            |                  | [kW]         | [m]               | [m]       |             |                                | [m/s]                          | [dB(A)] |           |      |
| vorh. WEA 01 | 446.169 | 5.902.942 |      | 4,6 NEG Micon NMS2 | Nein    | NEG MICON  | NMS2/900-900/200 | 900          | 52,2              | 73,8      | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden | 104,5 dB(A)                    | (95%)   | 104,5     | Nein |
| vorh. WEA 02 | 445.948 | 5.902.888 |      | 7,5 NEG Micon NMS2 | Nein    | NEG MICON  | NMS2/900-900/200 | 900          | 52,2              | 73,8      | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden | 104,5 dB(A)                    | (95%)   | 104,5     | Nein |
| vorh. WEA 03 | 445.754 | 5.902.988 |      | 6,0 NEG Micon NMS2 | Nein    | NEG MICON  | NMS2/900-900/200 | 900          | 52,2              | 73,8      | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden | 104,5 dB(A)                    | (95%)   | 104,5     | Nein |
| vorh. WEA 04 | 446.040 | 5.903.162 |      | 4,1 NEG Micon NMS2 | Nein    | NEG MICON  | NMS2/900-900/200 | 900          | 52,2              | 73,8      | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden | 104,5 dB(A)                    | (95%)   | 104,5     | Nein |
| vorh. WEA 05 | 445.758 | 5.903.563 |      | 5,8 NEG Micon NMS2 | Nein    | NEG MICON  | NMS2/900-900/200 | 900          | 52,2              | 73,8      | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden | 104,5 dB(A)                    | (95%)   | 104,5     | Nein |
| vorh. WEA 06 | 445.994 | 5.903.518 |      | 2,5 NEG Micon NMS2 | Nein    | NEG MICON  | NMS2/900-900/200 | 900          | 52,2              | 73,8      | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden | 104,5 dB(A)                    | (95%)   | 104,5     | Nein |
| vorh. WEA 07 | 445.881 | 5.903.323 |      | 4,4 NEG Micon NMS2 | Nein    | NEG MICON  | NMS2/900-900/200 | 900          | 52,2              | 73,8      | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden | 104,5 dB(A)                    | (95%)   | 104,5     | Nein |
| vorh. WEA 08 | 445.675 | 5.903.205 |      | 6,7 NEG Micon NMS2 | Nein    | NEG MICON  | NMS2/900-900/200 | 900          | 52,2              | 73,8      | USER        | OKTB vermess. Pegel WP Lehmden | 104,5 dB(A)                    | (95%)   | 104,5     | Nein |
| vorh. WEA 09 | 445.769 | 5.904.164 | 14,0 | Enercon E-58/10.58 | Ja      | ENERCON    | E-58/10.58-1.000 | 1.000        | 58,0              | 70,5      | USER        | OKTB genehm. Pegel WP Lehmden  | Herstellergarantie 101,0 dB(A) | (95%)   | 101,0     | Nein |



Maßstab 1:40.000  
\* Existierende WEA    • Schall-Immissionsort

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

#### Schall-Immissionsort

| Nr. | Name                     | Ost     | Nord      | Z    | Aufpunkthöhe<br>[m] | Anforderung<br>Schall<br>[dB(A)] | Beurteilungspegel<br>Von WEA<br>[dB(A)] | Anforderung erfüllt?<br>Schall |
|-----|--------------------------|---------|-----------|------|---------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|
|     |                          |         |           |      |                     |                                  |                                         |                                |
|     | K Lerchenstr. 5, Lehmden | 444.082 | 5.904.130 | 13,1 | 5,0                 | 35,0                             | 35,0                                    | Ja                             |
|     | L Strothweg 52, Kleibrok | 446.673 | 5.903.388 | 1,6  | 5,0                 | 45,0                             | 45,1                                    | Nein                           |

### Abstände (m)

| WEA          | K    | L    |
|--------------|------|------|
| vorh. WEA 01 | 2402 | 673  |
| vorh. WEA 02 | 2242 | 880  |
| vorh. WEA 03 | 2024 | 1003 |
| vorh. WEA 04 | 2185 | 672  |
| vorh. WEA 05 | 1769 | 932  |
| vorh. WEA 06 | 2008 | 691  |
| vorh. WEA 07 | 1972 | 794  |
| vorh. WEA 08 | 1842 | 1015 |
| vorh. WEA 09 | 1687 | 1192 |

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung durch 9 vorh. WEA OHNE BHKW IP K und LSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

**Annahmen**

Cmet: Meteorologische Korrektur

### Berechnungsergebnisse

#### Schall-Immissionsort: K Lerchenstr. 5, Lehmden

| WEA          | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |           |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------------|-------------------------------------|-----------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.          | Abstand                             | Schallweg | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|              | [m]                                 | [m]       | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 01 | 2.402                               | 2.402     | <b>23,51</b> | 104,5   | 0,00 | 78,61 | 5,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 80,98 |
| vorh. WEA 02 | 2.242                               | 2.243     | <b>24,35</b> | 104,5   | 0,00 | 78,02 | 5,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 80,14 |
| vorh. WEA 03 | 2.024                               | 2.025     | <b>25,58</b> | 104,5   | 0,00 | 77,13 | 4,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,92 |
| vorh. WEA 04 | 2.185                               | 2.185     | <b>24,66</b> | 104,5   | 0,00 | 77,79 | 5,04 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 79,83 |
| vorh. WEA 05 | 1.769                               | 1.770     | <b>27,17</b> | 104,5   | 0,00 | 75,96 | 4,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,32 |
| vorh. WEA 06 | 2.008                               | 2.009     | <b>25,67</b> | 104,5   | 0,00 | 77,06 | 4,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,82 |
| vorh. WEA 07 | 1.972                               | 1.973     | <b>25,89</b> | 104,5   | 0,00 | 76,90 | 4,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,60 |
| vorh. WEA 08 | 1.842                               | 1.843     | <b>26,70</b> | 104,5   | 0,00 | 76,31 | 4,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,80 |
| vorh. WEA 09 | 1.687                               | 1.688     | <b>24,22</b> | 101,0   | 0,00 | 75,55 | 4,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,77 |

Summe 35,00

#### Schall-Immissionsort: L Strothweg 52, Kleibrok

| WEA          | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |           |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------------|-------------------------------------|-----------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.          | Abstand                             | Schallweg | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|              | [m]                                 | [m]       | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 01 | 673                                 | 676       | <b>37,69</b> | 104,5   | 0,00 | 67,60 | 2,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 66,81 |
| vorh. WEA 02 | 880                                 | 883       | <b>34,89</b> | 104,5   | 0,00 | 69,92 | 2,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 69,60 |
| vorh. WEA 03 | 1.003                               | 1.005     | <b>33,51</b> | 104,5   | 0,00 | 71,05 | 2,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 70,98 |
| vorh. WEA 04 | 672                                 | 676       | <b>37,70</b> | 104,5   | 0,00 | 67,59 | 2,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 66,79 |
| vorh. WEA 05 | 932                                 | 935       | <b>34,29</b> | 104,5   | 0,00 | 70,42 | 2,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 70,20 |
| vorh. WEA 06 | 691                                 | 694       | <b>37,42</b> | 104,5   | 0,00 | 67,83 | 2,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 67,08 |
| vorh. WEA 07 | 794                                 | 797       | <b>35,98</b> | 104,5   | 0,00 | 69,03 | 2,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 68,52 |
| vorh. WEA 08 | 1.015                               | 1.018     | <b>33,38</b> | 104,5   | 0,00 | 71,15 | 2,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 71,12 |
| vorh. WEA 09 | 1.192                               | 1.194     | <b>28,13</b> | 101,0   | 0,00 | 72,54 | 3,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,86 |

Summe 45,06

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierte Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

12.04.2018 15:39/3.1.633

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Vorbelastung durch 9 vorh. WEA OHNE BHKW IP K und L

**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

**Windgeschwindigkeit:**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Keiner

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelton:**

Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)

**Oktavbanddaten verwendet**

Luftdämpfung

| 63      | 125     | 250     | 500     | 1.000   | 2.000   | 4.000   | 8.000   |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] |
| 0,1     | 0,4     | 1,0     | 1,9     | 3,7     | 9,7     | 32,8    | 117,0   |

**WEA:** NEG MICON NM52/900 900-200 52.2 !O!

**Schall:** OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)

Datenquelle

Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

gem. Messbericht DEWI/LAI/PLANKON 17.01.2018 USER 17.01.2018 18:55

OKTB Schallpegel max. bei 9,6 m/s gem. Messbericht (Messung im WP Lehmden) DEWI AM 01 09 19 vom 15.03.2002

ermitt OKTB gem. LAI da nichts im Messbericht

| Status          | Windgesch- windigkeit<br>[m/s] | LWA<br>[dB(A)] | Einzelton<br>[dB] | Oktav- Bänder |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|--------------------------------|----------------|-------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 |                                |                |                   | 63            | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Von WEA-Katalog | 95% der Nennleistung           | 104,5          | Nein              | 84,2          | 92,6 | 96,8 | 99,0 | 98,5 | 96,5 | 92,5 | 0,1  |

**WEA:** ENERCON E-58/10.58 1000 58.0 !O!

**Schall:** OKTB genehm. Pegel WP Lehmden Herstellergarantie 101,0 dB(A)

Datenquelle

Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

ENERCON 17.01.2018 USER 17.01.2018 18:59

Bezogen auf Meßbericht WIND-consult WICO 05002200 vom 03.05.2000.

gem. E-Mail Herr Herbers, LK Ammerland, vom 06.07.2016

OKTB gem LAI da keine passenden in Messbericht

| Status          | Nabenhöhe<br>[m] | Windgesch- windigkeit<br>[m/s] | LWA<br>[dB(A)] | Einzelton<br>[dB] | Oktav- Bänder |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|------------------|--------------------------------|----------------|-------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 |                  |                                |                |                   | 63            | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Von WEA-Katalog | 70,5             | 95% der Nennleistung           | 101,0          | Nein              | 80,7          | 89,1 | 93,3 | 95,5 | 95,0 | 93,0 | 89,0 | 0,1  |

**Schall-Immissionsort:** Lerchenstr. 5, Lehmden-K

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Erholung

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 35,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

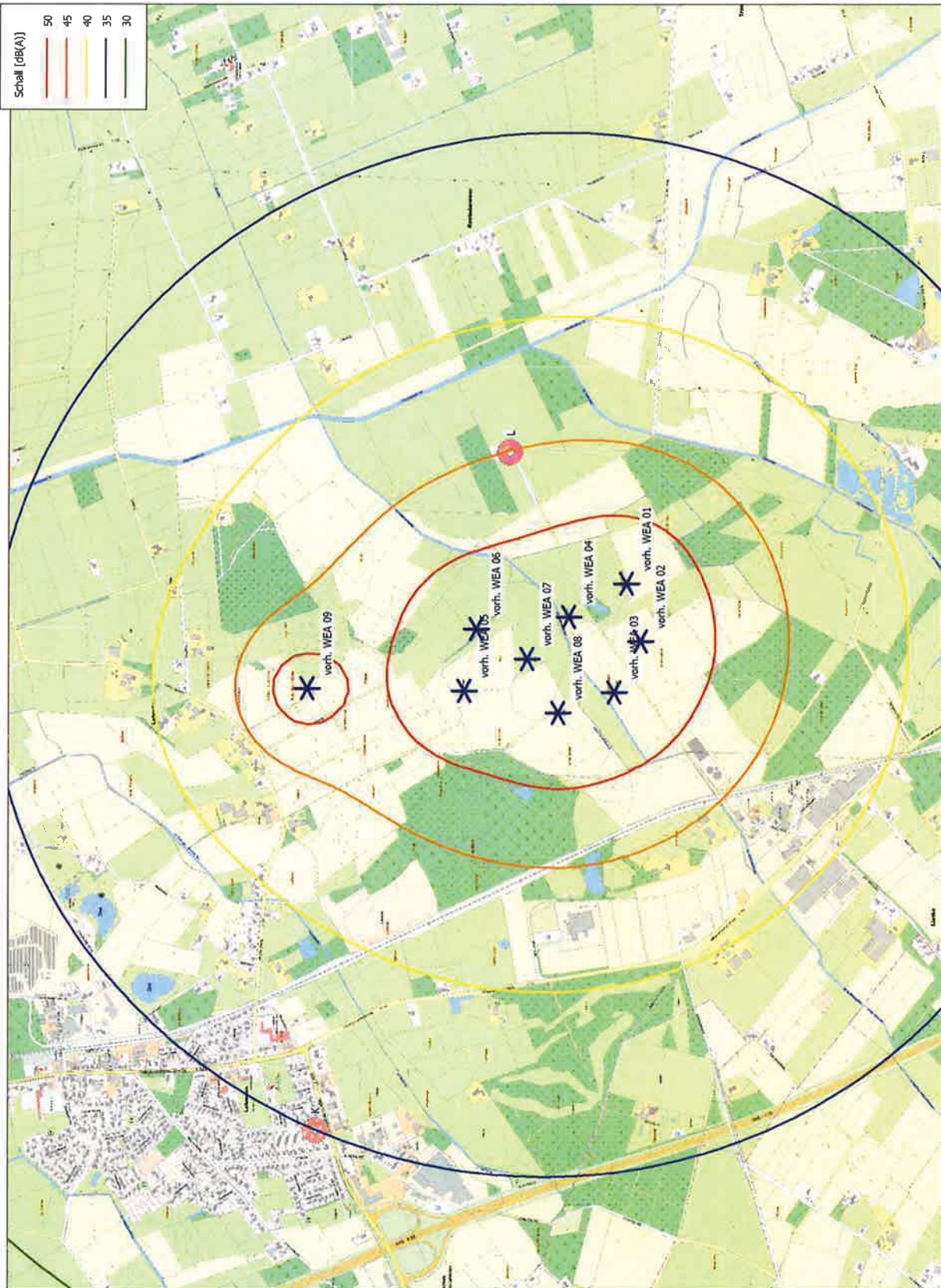
**Schall-Immissionsort:** Strothweg 52, Kleibrok-L

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**



\* Existierende WEA  
 • Schall-Immissionsort  
 Karte: AKS LGUN Rastede, Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 445.922 Nord: 5.903.526  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschw.: Windigkeit: Lautester Wert bis 95% Normleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

**DECIBEL -**  
 Karte Lautester Wert bis 95% Normleistung  
**Berechnung:**  
 Vorbelastung durch 9 vorh. WEA OHNE BHKW JP K und L

Lizenznehmer: **Ingenieurbüro PLANIKON**  
 Blumenstraße 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0443 390 34 - 0  
 Roman Wagner vom Berg / mail@planikon.de  
 Bearbeiter:  
 12.04.2018 15:39/3.1.633

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKON

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 19:51/3.1.633

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA Enercon E-82, 9 vorh. WEA OHNE 1 BHKW IP K und L

**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsvorverfahren)

**Windgeschwindigkeit:**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Keiner

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

**Schallleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelton:**

Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Mod

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv)**

**des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:40.000

Neue WEA

Existierende WEA

Schall-Immissionsort

## WEA

| Ost          | Nord    | Z         | Beschreibung                      | WEA-Typ | Aktuell   | Hersteller       | Typ   | Nennleistung [kW] | Rotordurchmesser [m] | Nabenhöhe [m] | Schallwerte                                                                   | Windgeschwindigkeit [m/s] | LWA [dB(A)] | Einzelton |
|--------------|---------|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|------------------|-------|-------------------|----------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------|-----------|
|              |         |           |                                   |         |           |                  |       |                   |                      |               | Quelle                                                                        |                           |             |           |
| vorh. WEA 01 | 446.169 | 5.902.942 | 4,6 NEG Micon NM52                | Nein    | NEG MICON | NM52/900-900/200 | 900   | 52,2              | 73,8                 | 73,8          | USER OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)                               | (95%)                     | 104,5       | Nein      |
| vorh. WEA 02 | 445.948 | 5.902.888 | 7,5 NEG Micon NM52                | Nein    | NEG MICON | NM52/900-900/200 | 900   | 52,2              | 73,8                 | 73,8          | USER OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)                               | (95%)                     | 104,5       | Nein      |
| vorh. WEA 03 | 445.754 | 5.902.989 | 6,0 NEG Micon NM52                | Nein    | NEG MICON | NM52/900-900/200 | 900   | 52,2              | 73,8                 | 73,8          | USER OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)                               | (95%)                     | 104,5       | Nein      |
| vorh. WEA 04 | 446.040 | 5.903.162 | 4,1 NEG Micon NM52                | Nein    | NEG MICON | NM52/900-900/200 | 900   | 52,2              | 73,8                 | 73,8          | USER OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)                               | (95%)                     | 104,5       | Nein      |
| vorh. WEA 05 | 445.758 | 5.903.563 | 5,8 NEG Micon NM52                | Nein    | NEG MICON | NM52/900-900/200 | 900   | 52,2              | 73,8                 | 73,8          | USER OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)                               | (95%)                     | 104,5       | Nein      |
| vorh. WEA 06 | 445.994 | 5.903.518 | 2,5 NEG Micon NM52                | Nein    | NEG MICON | NM52/900-900/200 | 900   | 52,2              | 73,8                 | 73,8          | USER OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)                               | (95%)                     | 104,5       | Nein      |
| vorh. WEA 07 | 445.881 | 5.903.323 | 4,4 NEG Micon NM52                | Nein    | NEG MICON | NM52/900-900/200 | 900   | 52,2              | 73,8                 | 73,8          | USER OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)                               | (95%)                     | 104,5       | Nein      |
| vorh. WEA 08 | 445.675 | 5.903.205 | 6,7 NEG Micon NM52                | Nein    | NEG MICON | NM52/900-900/200 | 900   | 52,2              | 73,8                 | 73,8          | USER OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)                               | (95%)                     | 104,5       | Nein      |
| vorh. WEA 09 | 445.769 | 5.904.164 | 14,0 Enercon E-58/10.58           | Ja      | ENERCON   | E-58/10.58-1.000 | 1.000 | 58,0              | 70,5                 | 70,5          | USER OKTB genehm. Pegel WP Lehmden Herstellerangabe 101,0 dB(A)               | (95%)                     | 101,0       | Nein      |
| WEA 01       | 446.026 | 5.904.036 | 4,6 Enercon E-82 E2 TES (2,...)Ja |         | ENERCON   | E-82 E2-2.300    | 2.300 | 82,0              | 108,4                | 108,4         | USER 1fach-Verm. Mode 2,0 MW_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017 | (95%)                     | 101,6       | Nein      |
| WEA 02       | 446.048 | 5.903.762 | 3,3 Enercon E-82 E2 TES (2,...)Ja |         | ENERCON   | E-82 E2-2.300    | 2.300 | 82,0              | 108,4                | 108,4         | USER 1fach-Verm. Mode 2,0 MW_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017 | (95%)                     | 101,6       | Nein      |
| WEA 03       | 446.341 | 5.903.894 | 1,7 Enercon E-82 E2 TES (2,...)Ja |         | ENERCON   | E-82 E2-2.300    | 2.300 | 82,0              | 108,4                | 108,4         | USER 1fach-Verm. Mode 2,0 MW_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017 | (95%)                     | 101,6       | Nein      |

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

#### Schall-Immissionsort

| Nr. | Name                     | Ost     | Nord      | Z    | Aufpunkthöhe [m] | Anforderung Schall [dB(A)] | Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)] | Anforderung erfüllt? Schall |
|-----|--------------------------|---------|-----------|------|------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
|     | K Lerchenstr. 5, Lehmden | 444.082 | 5.904.130 | 13,1 | 5,0              | 35,0                       | 35,7                              | Nein                        |
|     | L Strothweg 52, Kleibrok | 446.673 | 5.903.388 | 1,6  | 5,0              | 45,0                       | 46,1                              | Nein                        |

### Abstände (m)

| WEA          | K    | L    |
|--------------|------|------|
| vorh. WEA 01 | 2402 | 673  |
| vorh. WEA 02 | 2242 | 880  |
| vorh. WEA 03 | 2024 | 1003 |
| vorh. WEA 04 | 2185 | 672  |
| vorh. WEA 05 | 1769 | 932  |
| vorh. WEA 06 | 2008 | 691  |
| vorh. WEA 07 | 1972 | 794  |
| vorh. WEA 08 | 1842 | 1015 |
| vorh. WEA 09 | 1687 | 1192 |
| WEA 01       | 1946 | 916  |
| WEA 02       | 2000 | 728  |
| WEA 03       | 2271 | 605  |

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 19:51/3.1.633

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung:** Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA Enercon E-82, 9 vorh. WEA OHNE 1 BHKW IP K und L**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s**Annahmen**

Cmet:

Meteorologische Korrektur

**Berechnungsergebnisse****Schall-Immissionsort: K Lerchenstr. 5, Lehmden**

| WEA          |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.          | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|              | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 01 | 2.402   | 2.402                               | <b>23,51</b> | 104,5   | 0,00 | 78,61 | 5,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 80,98 |
| vorh. WEA 02 | 2.242   | 2.243                               | <b>24,35</b> | 104,5   | 0,00 | 78,02 | 5,13 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 80,14 |
| vorh. WEA 03 | 2.024   | 2.025                               | <b>25,58</b> | 104,5   | 0,00 | 77,13 | 4,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,92 |
| vorh. WEA 04 | 2.185   | 2.185                               | <b>24,66</b> | 104,5   | 0,00 | 77,79 | 5,04 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 79,83 |
| vorh. WEA 05 | 1.769   | 1.770                               | <b>27,17</b> | 104,5   | 0,00 | 75,96 | 4,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,32 |
| vorh. WEA 06 | 2.008   | 2.009                               | <b>25,67</b> | 104,5   | 0,00 | 77,06 | 4,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,82 |
| vorh. WEA 07 | 1.972   | 1.973                               | <b>25,89</b> | 104,5   | 0,00 | 76,90 | 4,70 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,60 |
| vorh. WEA 08 | 1.842   | 1.843                               | <b>26,70</b> | 104,5   | 0,00 | 76,31 | 4,49 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 77,80 |
| vorh. WEA 09 | 1.687   | 1.688                               | <b>24,22</b> | 101,0   | 0,00 | 75,55 | 4,23 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 76,77 |
| WEA 01       | 1.946   | 1.949                               | <b>23,56</b> | 101,6   | 0,00 | 76,79 | 4,29 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,08 |
| WEA 02       | 2.000   | 2.002                               | <b>23,24</b> | 101,6   | 0,00 | 77,03 | 4,37 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 78,40 |
| WEA 03       | 2.271   | 2.273                               | <b>21,74</b> | 101,6   | 0,00 | 78,13 | 4,76 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 79,90 |

Summe 35,74

**Schall-Immissionsort: L Strothweg 52, Kleibrok**

| WEA          |         | Lautester Wert bis 95% Nennleistung |              |         |      |       |      |       |      |       |       |
|--------------|---------|-------------------------------------|--------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Nr.          | Abstand | Schallweg                           | Berechnet    | LWA     | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr   | Abar | Amisc | A     |
|              | [m]     | [m]                                 | [dB(A)]      | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB]  | [dB]  |
| vorh. WEA 01 | 673     | 676                                 | <b>37,69</b> | 104,5   | 0,00 | 67,60 | 2,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 66,81 |
| vorh. WEA 02 | 880     | 883                                 | <b>34,89</b> | 104,5   | 0,00 | 69,92 | 2,68 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 69,60 |
| vorh. WEA 03 | 1.003   | 1.005                               | <b>33,51</b> | 104,5   | 0,00 | 71,05 | 2,94 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 70,98 |
| vorh. WEA 04 | 672     | 676                                 | <b>37,70</b> | 104,5   | 0,00 | 67,59 | 2,20 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 66,79 |
| vorh. WEA 05 | 932     | 935                                 | <b>34,29</b> | 104,5   | 0,00 | 70,42 | 2,79 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 70,20 |
| vorh. WEA 06 | 691     | 694                                 | <b>37,42</b> | 104,5   | 0,00 | 67,83 | 2,24 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 67,08 |
| vorh. WEA 07 | 794     | 797                                 | <b>35,98</b> | 104,5   | 0,00 | 69,03 | 2,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 68,52 |
| vorh. WEA 08 | 1.015   | 1.018                               | <b>33,38</b> | 104,5   | 0,00 | 71,15 | 2,96 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 71,12 |
| vorh. WEA 09 | 1.192   | 1.194                               | <b>28,13</b> | 101,0   | 0,00 | 72,54 | 3,32 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 72,86 |
| WEA 01       | 916     | 922                                 | <b>31,87</b> | 101,6   | 0,00 | 70,29 | 2,48 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 69,77 |
| WEA 02       | 728     | 736                                 | <b>34,22</b> | 101,6   | 0,00 | 68,34 | 2,08 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 67,42 |
| WEA 03       | 605     | 614                                 | <b>36,07</b> | 101,6   | 0,00 | 66,76 | 1,80 | -3,00 | 0,00 | 0,00  | 65,57 |

Summe 46,05

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKON**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 19:51/3.1.633

**DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung****Berechnung:** Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA Enercon E-82, 9 vorh. WEA OHNE 1 BHKW IP K und L**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

**Windgeschwindigkeit:**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Keiner

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelton:**

Einzeltonzuschlag aus Katalog wird zu Schallemission der WEA zugefügt

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)

**Oktavbanddaten verwendet**

Luftdämpfung

| 63      | 125     | 250     | 500     | 1.000   | 2.000   | 4.000   | 8.000   |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] |
| 0,1     | 0,4     | 1,0     | 1,9     | 3,7     | 9,7     | 32,8    | 117,0   |

**WEA:** ENERCON E-82 E2 2300 82.0 I-I**Schall:** 1fach-Verm. Mode 2,0 MW\_mit Oktavbanddaten zzgl 2,1 dB Zuschlag LAI 2017

| Datenquelle        | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet       |
|--------------------|--------------|--------|------------------|
| Kötter/LAI/PLANKON | 17.01.2018   | USER   | 17.01.2018 18:12 |

Oktavbanddaten aus 1fach-Vermessung von Kötter, Bericht Nr. 2134498-02.02 vom 30.05.2014; 2000 KW-Modus der E-82 E2 mit TES zzgl 2,1 dB(A) Zuschlag gem LAI 2017

| Status          | Nabenhöhe<br>[m] | Windgesch-<br>[m/s]  | windigkeit<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)] | Einzelton<br>[dB] | Oktav- Bänder |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|------------------|----------------------|-----------------------|----------------|-------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 |                  |                      |                       |                |                   | 63            | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Von WEA-Katalog | 108,4            | 95% der Nennleistung |                       | 101,6          | Nein              | 84,8          | 91,6 | 93,9 | 95,4 | 96,6 | 92,6 | 86,8 | 75,9 |

**WEA:** NEG MICON NM52/900 900-200 52.2 IO!**Schall:** OKTB vermess. Pegel WP Lehmden 104,5 dB(A)

| Datenquelle                       | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet       |
|-----------------------------------|--------------|--------|------------------|
| gem. Messbericht DEWI/LAI/PLANKON | 17.01.2018   | USER   | 17.01.2018 18:55 |

OKTB Schallpegel max. bei 9,6 m/s gem. Messbericht (Messung im WP Lehmden) DEWI AM 01 09 19 vom 15.03.2002 ermittelt OKTB gem. LAI da nichts im Messbericht

| Status          | Windgesch-<br>[m/s]  | windigkeit<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)] | Einzelton<br>[dB] | Oktav- Bänder |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|----------------------|-----------------------|----------------|-------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 |                      |                       |                |                   | 63            | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Von WEA-Katalog | 95% der Nennleistung |                       | 104,5          | Nein              | 84,2          | 92,6 | 96,8 | 99,0 | 98,5 | 96,5 | 92,5 | 0,1  |

**WEA:** ENERCON E-58/10.58 1000 58.0 IO!**Schall:** OKTB genehm. Pegel WP Lehmden Herstellergarantie 101,0 dB(A)

| Datenquelle | Quelle/Datum | Quelle | Bearbeitet       |
|-------------|--------------|--------|------------------|
| ENERCON     | 17.01.2018   | USER   | 17.01.2018 18:59 |

Bezogen auf Meßbericht WIND-consult WICO 05002200 vom 03.05.2000.  
gem. E-Mail Herr Herbers, LK Ammerland, vom 06.07.2016  
OKTB gem LAI da keine passenden in Messbericht

| Status          | Nabenhöhe<br>[m] | Windgesch-<br>[m/s]  | windigkeit<br>[dB(A)] | LWA<br>[dB(A)] | Einzelton<br>[dB] | Oktav- Bänder |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|------------------|----------------------|-----------------------|----------------|-------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 |                  |                      |                       |                |                   | 63            | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Von WEA-Katalog | 70,5             | 95% der Nennleistung |                       | 101,0          | Nein              | 80,7          | 89,1 | 93,3 | 95,5 | 95,0 | 93,0 | 89,0 | 0,1  |

Projekt:

**Lehmden-Liethe**

Lizenzierter Anwender:

**Ingenieurbüro PLANKon**

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Berechnet:

10.04.2018 19:51/3.1.633

## **DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung**

**Berechnung:** Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA Enercon E-82, 9 vorh. WEA OHNE 1 BHKW IP K und L

**Schall-Immissionsort:** Lerchenstr. 5, Lehmden-K

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Reines Wohngebiet / Erholung

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 35,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

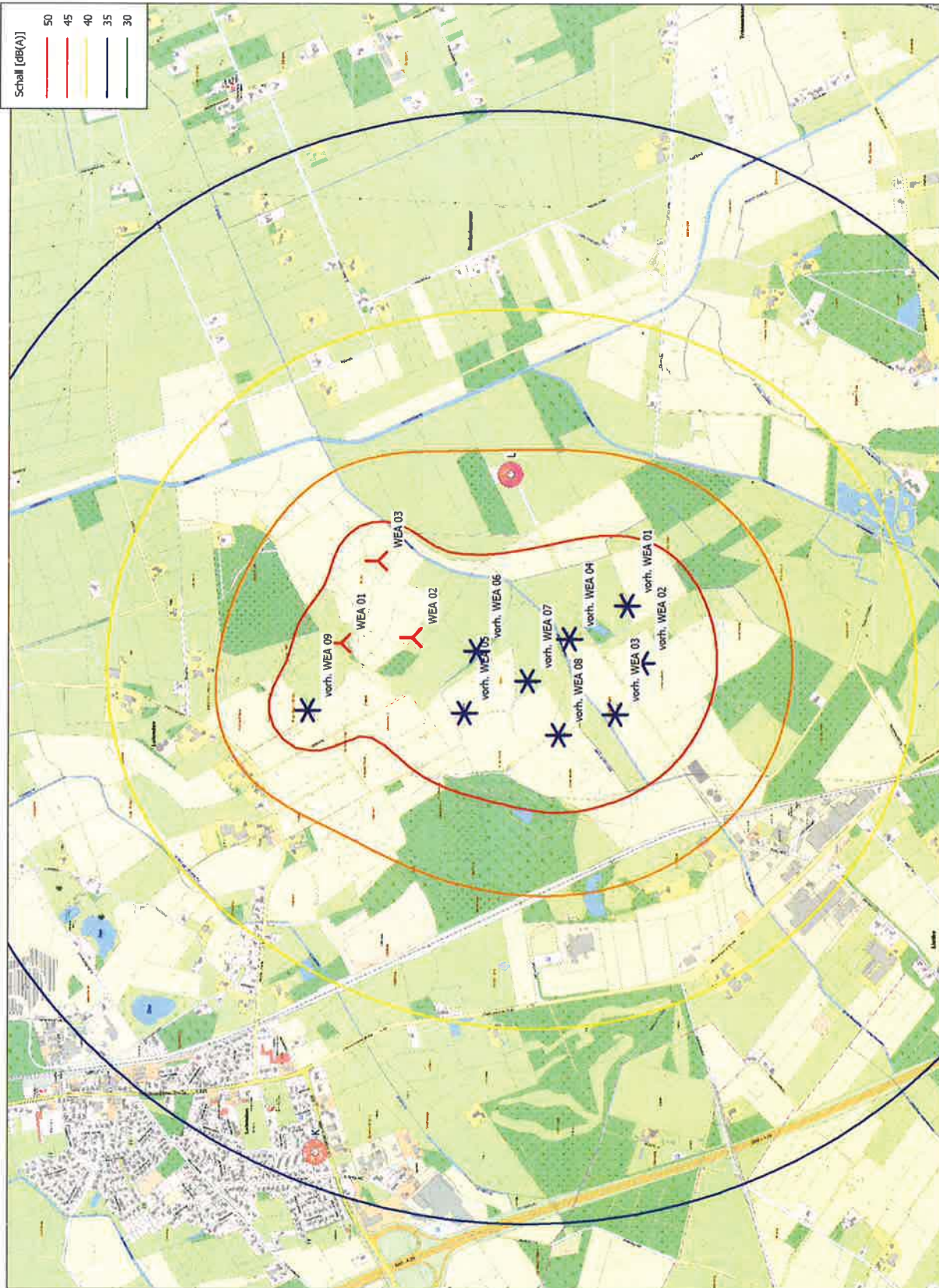
**Schall-Immissionsort:** Strothweg 52, Kleibrok-L

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**



Karte: AKS LG LN Bspade, Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32, Ost: 446.008 Nord: 5.903.526  
 Schall-Immissionsort  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren), Windgeschw.-windigkeit: Lautstärke-Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

12.04.2018 16:18 / 1  
 windPRO  
 Ingenieurbüro PLANCK  
 Blumenstraße 26  
 DE-26121 Oldenburg  
 0441 390 34 - 0  
 Roman Wagner vom Berg / mail@planck.de  
 10.04.2018 19:51/3.1.633

**DECIBEL -**  
 Karte Lautstärke-Wert bis 95% Nennleistung  
 Berechnung:  
 Geringste Lautstärke-Wert: 30 dB(A), WEA-Daten: 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000, 1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060, 1070, 1080, 1090, 1100, 1110, 1120, 1130, 1140, 1150, 1160, 1170, 1180, 1190, 1200, 1210, 1220, 1230, 1240, 1250, 1260, 1270, 1280, 1290, 1300, 1310, 1320, 1330, 1340, 1350, 1360, 1370, 1380, 1390, 1400, 1410, 1420, 1430, 1440, 1450, 1460, 1470, 1480, 1490, 1500, 1510, 1520, 1530, 1540, 1550, 1560, 1570, 1580, 1590, 1600, 1610, 1620, 1630, 1640, 1650, 1660, 1670, 1680, 1690, 1700, 1710, 1720, 1730, 1740, 1750, 1760, 1770, 1780, 1790, 1800, 1810, 1820, 1830, 1840, 1850, 1860, 1870, 1880, 1890, 1900, 1910, 1920, 1930, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020, 2030, 2040, 2050, 2060, 2070, 2080, 2090, 2100, 2110, 2120, 2130, 2140, 2150, 2160, 2170, 2180, 2190, 2200, 2210, 2220, 2230, 2240, 2250, 2260, 2270, 2280, 2290, 2300, 2310, 2320, 2330, 2340, 2350, 2360, 2370, 2380, 2390, 2400, 2410, 2420, 2430, 2440, 2450, 2460, 2470, 2480, 2490, 2500, 2510, 2520, 2530, 2540, 2550, 2560, 2570, 2580, 2590, 2600, 2610, 2620, 2630, 2640, 2650, 2660, 2670, 2680, 2690, 2700, 2710, 2720, 2730, 2740, 2750, 2760, 2770, 2780, 2790, 2800, 2810, 2820, 2830, 2840, 2850, 2860, 2870, 2880, 2890, 2900, 2910, 2920, 2930, 2940, 2950, 2960, 2970, 2980, 2990, 3000, 3010, 3020, 3030, 3040, 3050, 3060, 3070, 3080, 3090, 3100, 3110, 3120, 3130, 3140, 3150, 3160, 3170, 3180, 3190, 3200, 3210, 3220, 3230, 3240, 3250, 3260, 3270, 3280, 3290, 3300, 3310, 3320, 3330, 3340, 3350, 3360, 3370, 3380, 3390, 3400, 3410, 3420, 3430, 3440, 3450, 3460, 3470, 3480, 3490, 3500, 3510, 3520, 3530, 3540, 3550, 3560, 3570, 3580, 3590, 3600, 3610, 3620, 3630, 3640, 3650, 3660, 3670, 3680, 3690, 3700, 3710, 3720, 3730, 3740, 3750, 3760, 3770, 3780, 3790, 3800, 3810, 3820, 3830, 3840, 3850, 3860, 3870, 3880, 3890, 3900, 3910, 3920, 3930, 3940, 3950, 3960, 3970, 3980, 3990, 4000, 4010, 4020, 4030, 4040, 4050, 4060, 4070, 4080, 4090, 4100, 4110, 4120, 4130, 4140, 4150, 4160, 4170, 4180, 4190, 4200, 4210, 4220, 4230, 4240, 4250, 4260, 4270, 4280, 4290, 4300, 4310, 4320, 4330, 4340, 4350, 4360, 4370, 4380, 4390, 4400, 4410, 4420, 4430, 4440, 4450, 4460, 4470, 4480, 4490, 4500, 4510, 4520, 4530, 4540, 4550, 4560, 4570, 4580, 4590, 4600, 4610, 4620, 4630, 4640, 4650, 4660, 4670, 4680, 4690, 4700, 4710, 4720, 4730, 4740, 4750, 4760, 4770, 4780, 4790, 4800, 4810, 4820, 4830, 4840, 4850, 4860, 4870, 4880, 4890, 4900, 4910, 4920, 4930, 4940, 4950, 4960, 4970, 4980, 4990, 5000, 5010, 5020, 5030, 5040, 5050, 5060, 5070, 5080, 5090, 5100, 5110, 5120, 5130, 5140, 5150, 5160, 5170, 5180, 5190, 5200, 5210, 5220, 5230, 5240, 5250, 5260, 5270, 5280, 5290, 5300, 5310, 5320, 5330, 5340, 5350, 5360, 5370, 5380, 5390, 5400, 5410, 5420, 5430, 5440, 5450, 5460, 5470, 5480, 5490, 5500, 5510, 5520, 5530, 5540, 5550, 5560, 5570, 5580, 5590, 5600, 5610, 5620, 5630, 5640, 5650, 5660, 5670, 5680, 5690, 5700, 5710, 5720, 5730, 5740, 5750, 5760, 5770, 5780, 5790, 5800, 5810, 5820, 5830, 5840, 5850, 5860, 5870, 5880, 5890, 5900, 5910, 5920, 5930, 5940, 5950, 5960, 5970, 5980, 5990, 6000, 6010, 6020, 6030, 6040, 6050, 6060, 6070, 6080, 6090, 6100, 6110, 6120, 6130, 6140, 6150, 6160, 6170, 6180, 6190, 6200, 6210, 6220, 6230, 6240, 6250, 6260, 6270, 6280, 6290, 6300, 6310, 6320, 6330, 6340, 6350, 6360, 6370, 6380, 6390, 6400, 6410, 6420, 6430, 6440, 6450, 6460, 6470, 6480, 6490, 6500, 6510, 6520, 6530, 6540, 6550, 6560, 6570, 6580, 6590, 6600, 6610, 6620, 6630, 6640, 6650, 6660, 6670, 6680, 6690, 6700, 6710, 6720, 6730, 6740, 6750, 6760, 6770, 6780, 6790, 6800, 6810, 6820, 6830, 6840, 6850, 6860, 6870, 6880, 6890, 6900, 6910, 6920, 6930, 6940, 6950, 6960, 6970, 6980, 6990, 7000, 7010, 7020, 7030, 7040, 7050, 7060, 7070, 7080, 7090, 7100, 7110, 7120, 7130, 7140, 7150, 7160, 7170, 7180, 7190, 7200, 7210, 7220, 7230, 7240, 7250, 7260, 7270, 7280, 7290, 7300, 7310, 7320, 7330, 7340, 7350, 7360, 7370, 7380, 7390, 7400, 7410, 7420, 7430, 7440, 7450, 7460, 7470, 7480, 7490, 7500, 7510, 7520, 7530, 7540, 7550, 7560, 7570, 7580, 7590, 7600, 7610, 7620, 7630, 7640, 7650, 7660, 7670, 7680, 7690, 7700, 7710, 7720, 7730, 7740, 7750, 7760, 7770, 7780, 7790, 7800, 7810, 7820, 7830, 7840, 7850, 7860, 7870, 7880, 7890, 7900, 7910, 7920, 7930, 7940, 7950, 7960, 7970, 7980, 7990, 8000, 8010, 8020, 8030, 8040, 8050, 8060, 8070, 8080, 8090, 8100, 8110, 8120, 8130, 8140, 8150, 8160, 8170, 8180, 8190, 8200, 8210, 8220, 8230, 8240, 8250, 8260, 8270, 8280, 8290, 8300, 8310, 8320, 8330, 8340, 8350, 8360, 8370, 8380, 8390, 8400, 8410, 8420, 8430, 8440, 8450, 8460, 8470, 8480, 8490, 8500, 8510, 8520, 8530, 8540, 8550, 8560, 8570, 8580, 8590, 8600, 8610, 8620, 8630, 8640, 8650, 8660, 8670, 8680, 8690, 8700, 8710, 8720, 8730, 8740, 8750, 8760, 8770, 8780, 8790, 8800, 8810, 8820, 8830, 8840, 8850, 8860, 8870, 8880, 8890, 8900, 8910, 8920, 8930, 8940, 8950, 8960, 8970, 8980, 8990, 9000, 9010, 9020, 9030, 9040, 9050, 9060, 9070, 9080, 9090, 9100, 9110, 9120, 9130, 9140, 9150, 9160, 9170, 9180, 9190, 9200, 9210, 9220, 9230, 9240, 9250, 9260, 9270, 9280, 9290, 9300, 9310, 9320, 9330, 9340, 9350, 9360, 9370, 9380, 9390, 9400, 9410, 9420, 9430, 9440, 9450, 9460, 9470, 9480, 9490, 9500, 9510, 9520, 9530, 9540, 9550, 9560, 9570, 9580, 9590, 9600, 9610, 9620, 9630, 9640, 9650, 9660, 9670, 9680, 9690, 9700, 9710, 9720, 9730, 9740, 9750, 9760, 9770, 9780, 9790, 9800, 9810, 9820, 9830, 9840, 9850, 9860, 9870, 9880, 9890, 9900, 9910, 9920, 9930, 9940, 9950, 9960, 9970, 9980, 9990, 10000, 10010, 10020, 10030, 10040, 10050, 10060, 10070, 10080, 10090, 10100, 10110, 10120, 10130, 10140, 10150, 10160, 10170, 10180, 10190, 10200, 10210, 10220, 10230, 10240, 10250, 10260, 10270, 10280, 10290, 10300, 10310, 10320, 10330, 10340, 10350, 10360, 10370, 10380, 10390, 10400, 10410, 10420, 10430, 10440, 10450, 10460, 10470, 10480, 10490, 10500, 10510, 10520, 10530, 10540, 10550, 10560, 10570, 10580, 10590, 10600, 10610, 10620, 10630, 10640, 10650, 10660, 10670, 10680, 10690, 10700, 10710, 10720, 10730, 10740, 10750, 10760, 10770, 10780, 10790, 10800, 10810, 10820, 10830, 10840, 10850, 10860, 10870, 10880, 10890, 10900, 10910, 10920, 10930, 10940, 10950, 10960, 10970, 10980, 10990, 11000, 11010, 11020, 11030, 11040, 11050, 11060, 11070, 11080, 11090, 11100, 11110, 11120, 11130, 11140, 11150, 11160, 11170, 11180, 11190, 11200, 11210, 11220, 11230, 11240, 11250, 11260, 11270, 11280, 11290, 11300, 11310, 11320, 11330, 11340, 11350, 11360, 11370, 11380, 11390, 11400, 11410, 11420, 11430, 11440, 11450, 11460, 11470, 11480, 11490, 11500, 11510, 11520, 11530, 11540, 11550, 11560, 11570, 11580, 11590, 11600, 11610, 11620, 11630, 11640, 11650, 11660, 11670, 11680, 11690, 11700, 11710, 11720, 11730, 11740, 11750, 11760, 11770, 11780, 11790, 11800, 11810, 11820, 11830, 11840, 11850, 11860, 11870, 11880, 11890, 11900, 11910, 11920, 11930, 11940, 11950, 11960, 11970, 11980, 11990, 12000, 12010, 12020, 12030, 12040, 12050, 12060, 12070, 12080, 12090, 12100, 12110, 12120, 12130, 12140, 12150, 12160, 12170, 12180, 12190, 12200, 12210, 12220, 12230, 12240, 12250, 12260, 12270, 12280, 12290, 12300, 12310, 12320, 12330, 12340, 12350, 12360, 12370, 12380, 12390, 12400, 12410, 12420, 12430, 12440, 12450, 12460, 12470, 12480, 12490, 12500, 12510, 12520, 12530, 12540, 12550, 12560, 12570, 12580, 12590, 12600, 12610, 12620, 12630, 12640, 12650, 12660, 12670, 12680, 12690, 12700, 12710, 12720, 12730, 12740, 12750, 12760, 12770, 12780, 12790, 12800, 12810, 12820, 12830, 12840, 12850, 12860, 12870, 12880, 12890, 12900, 12910, 12920, 12930, 12940, 12950, 12960, 12970, 12980, 12990, 13000, 13010, 13020, 13030, 13040, 13050, 13060, 13070, 13080, 13090, 13100, 13110, 13120, 13130, 13140, 13150, 13160, 13170, 13180, 13190, 13200, 13210, 13220, 13230, 13240, 13250, 13260, 13270, 13280, 13290, 13300, 13310, 13320, 13330, 13340, 13350, 13360, 13370, 13380, 13390, 13400, 13410, 13420, 13430, 13440, 13450, 13460, 13470, 13480, 13490, 13500, 13510, 13520, 13530, 13540, 13550, 13560, 13570, 13580, 13590, 13600, 13610, 13620, 13630, 13640, 13650, 13660, 13670, 13680, 13690, 13700, 13710, 13720, 13730, 13740, 13750, 13760, 13770, 13780, 13790, 13800, 13810, 13820, 13830, 13840, 13850, 13860, 13870, 13880, 13890, 13900, 13910, 13920, 13930, 13940, 13950, 13960, 13970, 13980, 13990, 14000, 14010, 14020, 14030, 14040, 14050, 14060, 14070, 14080, 14090, 14100, 14110, 14120, 14130, 14140, 14150, 14160, 14170, 14180, 14190, 14200, 14210, 14220, 14230, 14240, 14250, 14260, 14270, 14280, 14290, 14300, 14310, 14320, 14330, 14340, 14350, 14360, 14370, 14380, 14390, 14400, 14410, 14420, 14430, 14440, 14450, 14460, 14470, 14480, 14490, 14500, 14510, 14520, 14530, 14540, 14550, 14560, 14570, 14580, 14590, 14600, 14610, 14620, 14630, 14640, 14650, 14660, 14670, 14680, 14690, 14700, 14710, 14720, 14730, 14740, 14750, 14760, 14770, 14780, 14790, 14800, 14810, 14820, 14830, 14840, 14850, 14860, 14870, 14880, 14890, 14900, 14910, 14920, 14930, 14940, 14950, 14960, 14970, 14980, 14990, 15000, 15010, 15020, 15030, 15040, 15050, 15060, 15070, 15080, 15090, 15100, 15110, 15120, 15130, 15140, 15150, 15160, 15170, 15180, 15190, 15200, 15210, 15220, 15230, 15240, 15250, 15260, 15270, 15280, 15290, 15300, 15310, 15320, 15330, 15340, 15350, 15360, 15370, 15380, 15390, 15400, 15410, 15420, 15430, 15440, 15450, 15460, 15470, 15480, 15490, 15500, 15510, 15520, 15530, 15540, 15550, 15560, 15570, 15580, 15590, 15600, 15610, 15620, 15630, 15640, 15650, 15660, 15670, 15680, 15690, 15700, 15710, 15720, 15730, 15740, 15750, 15760, 15770, 15780, 15790, 15800, 15810, 15820, 15830, 15840, 15850, 15860, 15870, 15880, 15890, 15900, 15910, 15920, 15930, 15940, 15950, 15960, 15970, 15980, 15990, 16000, 16010, 16020, 16030, 16040, 16050, 16060, 16070, 16080, 16090, 16100, 16110, 16120, 16130, 16140, 16150, 16160, 16170, 16180, 16190, 16200, 16210, 16220, 16230, 16240, 16250, 16260, 16270, 16280, 16290, 16300, 16310, 16320, 16330, 16340, 16350, 16360, 16370, 16380, 16390, 16400, 16410, 16420, 16430, 16440, 16450, 16460, 16470, 16480, 16490, 16500, 16510, 16520, 16530, 16540, 16550, 16560, 16570, 16580, 16590, 16600, 16610, 16620, 16630, 16640, 16650, 16660, 16670, 16680, 16690, 16700, 16710, 16720, 16730, 16740, 16750, 16760, 16770, 16780, 16790, 16800, 16810, 16820, 16830, 16840, 16850, 16860, 16870, 16880, 16890, 16900, 16910, 16920, 16930, 16940, 16950, 16960, 16970, 16980, 16990, 17000, 17010, 17020, 17030, 17040, 17050, 17060, 17070, 17080, 17090, 17100, 17110, 17120, 17130, 17140, 17150, 17160, 17170, 17180, 17190, 17200, 17210, 17220, 17230, 17240, 17250, 17260, 17270, 17280, 17290, 17300, 17310, 17320, 17330, 17340, 17350, 17360, 17370, 17380, 17390, 17400, 17410, 17420, 17430, 17440, 17450, 17460, 17470, 17480, 17490, 17500, 17510, 17520, 17530, 17540, 17550, 17560, 17570, 17580, 17590, 17600, 17610, 17620, 17630, 17640, 17650, 17660, 17670, 17680, 17690, 17700, 17710, 17720, 17730, 17740, 17750, 17760, 17770, 17780, 17790, 17800, 17810, 17820, 17830, 17840, 17850, 17860, 17870, 17880, 17890, 17900, 17910, 17920, 17930, 17940, 17950, 17960, 17970, 17980, 17990, 18000, 18010,

In Tabelle 6 sind die Betriebsparameter und Schalldruckpegel, Impulszuschläge, Tonzuschläge und Schallleistungspegel für die ganzzahligen Windgeschwindigkeitsklassen von 4 bis 7 m/s zusammengefasst.

**Tabelle 6 Messergebnisse über standardisierter Windgeschwindigkeit  $v_s$ , Betriebsmodus mit reduzierter Nennleistung von 1.000 kW (BM 1.000 kW<sub>s</sub>)**

| standardisierte Windgeschwindigkeit<br>in 10 m Höhe*      | 4 m/s | 5 m/s  | 6 m/s  | 7 m/s | 6,8 m/s     |
|-----------------------------------------------------------|-------|--------|--------|-------|-------------|
| Anzahl der gültigen Messwerte<br>Mittelwerte WEA an / aus | 40/74 | 244/94 | 233/82 | 86/51 | -           |
| Mittlere gemessene<br>Rotordrehzahl in 1/min ca.          | 12,2  | 13,5   | 14,1   | 14,8  | -           |
| Mittlere gemessene elektrische<br>Wirkleistung in kW ca.  | 360   | 575    | 800    | 970   | <b>950</b>  |
| Schallpegel $L_{s+n}$ in dB(A),<br>WEA und Fremdgeräusch  | 41,7  | 45,6   | 47,0   | 47,5  | <b>47,6</b> |
| Schallpegel $L_n$ in dB(A),<br>WEA abgeschaltet           | 35,2  | 36,3   | 37,3   | 38,4  | <b>38,1</b> |
| Schallpegel $L_s$ in dB(A),<br>WEA ohne Fremdgeräusch     | 40,6  | 45,0   | 46,5   | 46,9  | <b>47,1</b> |
| Schallleistungspegel in dB(A)                             | 90,1  | 94,5   | 96,1   | 96,5  | <b>96,6</b> |
| Fremdgeräuschabstand in dB                                | 6,4   | 9,3    | 9,7    | 9,1   | <b>9,4</b>  |
| Tonzuschlag $K_{TN}$                                      | 0     | 0      | 0      | 0     | -           |
| Impulszuschlag $K_{IN}$                                   | 0     | 0      | 0      | 0     | -           |

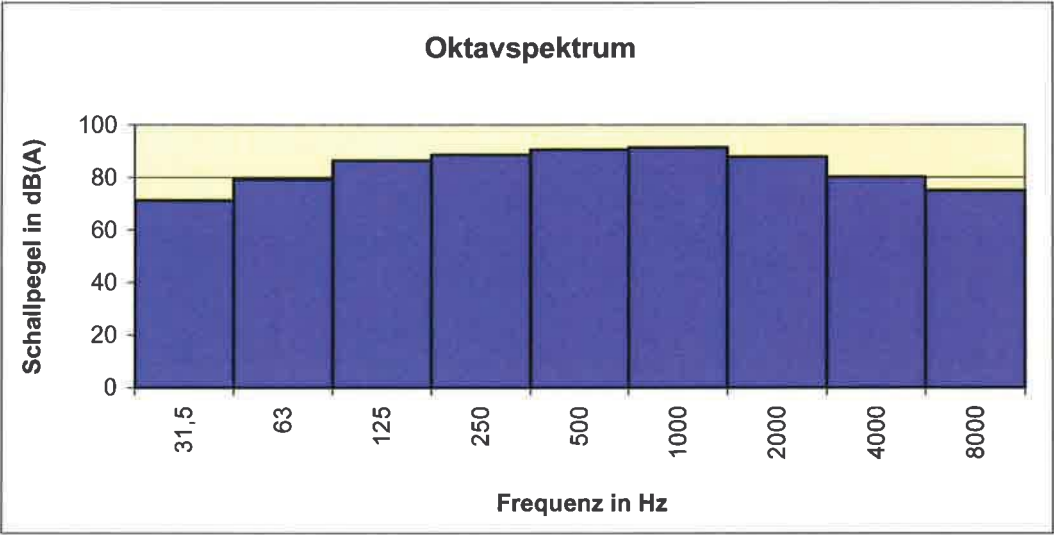
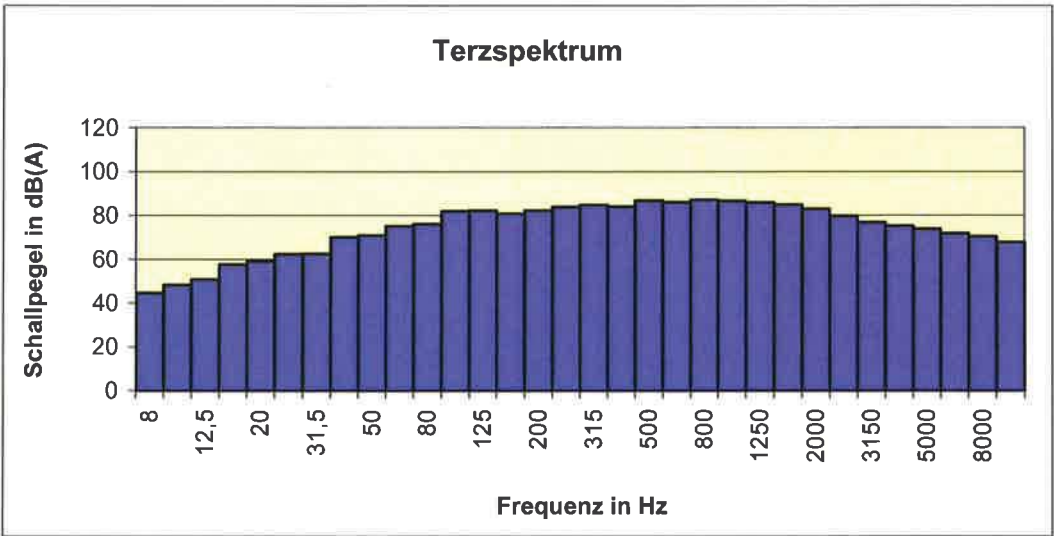
**Fettdruck** Betrieb bei 95 % der reduzierten Nennleistung von 1.000 kW

Der höchste Schallleistungspegel bei der Vermessung der WEA SN 825517 im Betriebsmodus 1.000 kW<sub>s</sub> wurde mit 96,6 dB(A) bei 95 % der reduzierten Nennleistung von 1.000 kW, d. h. ca. 950 kW, ermittelt. Der gemäß DIN EN 61400-11 /3/ zur Bestimmung des Schallleistungspegels angestrebte Fremdgeräuschabstand von 6 dB wurde erreicht.

Von der Windenergieanlage gingen am Messtag keine immissionsrelevanten Ton- oder Impulshaltigkeiten aus.

## 6.7 Messunsicherheit

Der ermittelte Schallleistungspegel unterliegt einer Messunsicherheit. Diese wird durch die Messumgebung, die meteorologischen Bedingungen, die zu Grunde gelegte Leistungskennlinie sowie die Messkette bestimmt. Die Gesamtunsicherheit  $U_c$  wird gemäß



| Terzschalleistungspegel für v <sub>s</sub> = 6,8 m/s in dB(A)  |      |       |        |      |      |       |      |      |      |      |        |       |
|----------------------------------------------------------------|------|-------|--------|------|------|-------|------|------|------|------|--------|-------|
| Frequenz                                                       | 8    | 10    | 12,5   | 16   | 20   | 25    | 31,5 | 40   | 50   | 63   | 80     | 100   |
| L <sub>WA,P</sub>                                              | 44,7 | 48,4  | 50,9   | 57,6 | 59,0 | 62,3  | 62,4 | 70,0 | 70,9 | 75,1 | 76,1   | 81,8  |
| Frequenz                                                       | 125  | 160   | 200    | 250  | 315  | 400   | 500  | 630  | 800  | 1 k  | 1,25 k | 1,6 k |
| L <sub>WA,P</sub>                                              | 82,1 | 80,8  | 82,4   | 83,9 | 84,8 | 84,0  | 86,7 | 86,1 | 87,1 | 86,6 | 85,8   | 84,9  |
| Frequenz                                                       | 2 k  | 2,5 k | 3,15 k | 4 k  | 5 k  | 6,3 k | 8 k  | 10 k |      |      |        |       |
| L <sub>WA,P</sub>                                              | 83,0 | 79,7  | 76,8   | 75,2 | 73,9 | 71,9  | 70,4 | 67,7 |      |      |        |       |
| Oktavschalleistungspegel für v <sub>s</sub> = 6,8 m/s in dB(A) |      |       |        |      |      |       |      |      |      |      |        |       |
| Frequenz                                                       | 31,5 | 63    | 125    | 250  | 500  | 1000  | 2000 | 4000 | 8000 |      |        |       |
| L <sub>WA,P</sub>                                              | 71,3 | 79,3  | 86,4   | 88,6 | 90,5 | 91,3  | 87,8 | 80,3 | 75,1 |      |        |       |

Anlage 4.5

## 6.) Empfehlung für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

Aus den Ergebnissen dieser schalltechnischen Untersuchung ergeben sich die folgenden Empfehlungen für die textlichen Festsetzungen für die 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 28 "Gewerbegebiet Hahn-Lehmden" in Rastede.

*"Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente  $L_{EK}$  nach DIN 45691 weder tags (06:00 h bis 22:00 h) noch nachts (22:00 h bis 06:00 h) überschreiten.*

| <b>Emissionskontingente tags und nachts in dB(A)/m<sup>2</sup></b> |                                           |                                             |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                    | <b><math>L_{EK, \text{ tags }}</math></b> | <b><math>L_{EK, \text{ nachts }}</math></b> |
| <i>B-Plan Nr. 28, 4. Änd., TF 1</i>                                | 50                                        | 35                                          |
| <i>B-Plan Nr. 28, 4. Änd., TF 2</i>                                | 56                                        | 41                                          |
| <i>B-Plan Nr. 28, 4. Änd., TF 3</i>                                | 63                                        | 48                                          |

*Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5.*

*Kann bei der Immissionsprognose - im Rahmen eines konkreten Bauvorhabens innerhalb der o. g. Gewerbegebietsflächen - nachgewiesen werden, dass der vorhabenbezogene Beurteilungspegel an den relevanten Immissionspunkten den Immissionsrichtwert um mindestens 15 dB unterschreitet, ist das Bauvorhaben ungeachtet der vorherrschenden Lärmsituation genehmigungsfähig."*

Bei Aufnahme der o. g. Formulierungen in die textlichen Festsetzungen zur 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 28 "Gewerbegebiet Hahn-Lehmden" sind somit aus schalltechnischer Sicht keine Anhaltspunkte dafür zu erwarten, dass auf Basis der zu Grunde zu legenden Regelwerke unzulässige Schallimmissionen durch das neue Plangebiet zu erwarten wären.