

Schallprognose

für eine Windkraftanlage des Typs Enercon E82E2 mit 138 Meter Nabenhöhe,
einem Rotordurchmesser von 82 Metern und einer Nennleistung von 2.300 kW

Standort:

Bezeichnung: KIRZ2B

Gemarkung: Kirf

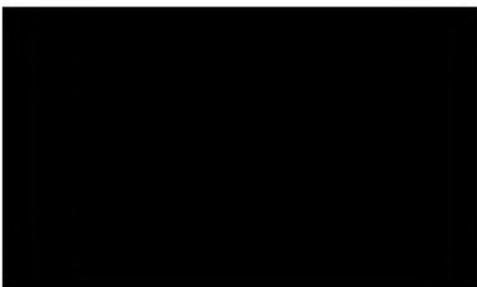
Flur: 1

Flurstück: 121

Rechtswert: 2.533.919

Hochwert: 5.491.971

erstellt von:



Neumagen-Dhron, 24.07.2012

**Antrag Windpark Kirf, Windkraftanlage KIRZ2B, Enercon E82E2,
Nabenhöhe 138m**

Aus dem beiliegenden Datenblatt (Anlage A) werden die folgenden Werte entnommen:

Enercon E82E2, Nabenhöhe 138 Meter, Nennleistung 2.300 kW

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

Der Sicherheitszuschlag beträgt entsprechend der Aussagen zur Prognosequalität 2,2 dB(A). Es wird daher in den beiliegenden Berechnungen mit einem immissionsrelevanten Schalleistungspegel von 106,2 dB(A) gerechnet.

In Abstimmung mit der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord wird der Einwirkungsbereich der neu hinzukommenden Windkraftanlage KIRZ2B auf denjenigen Bereich festgelegt, bei der die Immissionsrichtwerte um weniger als 15 dB(A) unterschritten werden.

Aus der beiliegenden Berechnung „Nur neue KIRZ2B“ und der dazugehörigen Karte mit Isophonen (Anlage H) geht hervor, dass unter Hinzuaddieren des Sicherheitszuschlags von 2,2 dB(A) die folgenden Immissionspunkte im Einwirkungsbereich der neuen Anlage liegen:

| | | |
|------|----------------|-------------------------|
| IP-A | Kampholzer Hof | (GK2: 2533128, 5491035) |
| IP-B | Waldhof | (GK2: 2532922, 5491284) |
| IP-C | Merzkirchen | (GK2: 2534457, 5493544) |
| IP-F | Kirf | (GK2: 2534734, 5490952) |
| IP-G | Dittlingen 1 | (GK2: 2533550, 5492971) |
| IP-H | Dittlingen 2 | (GK2: 2533837, 5493106) |

Für diese Immissionsorte wird die Vorbelastung bestimmt (Anlage H).

Aus dem beiliegenden Datenblatt (Anlage B) werden die folgenden Werte entnommen:

Enercon E53, Nabenhöhe 73 Meter, Nennleistung 800 kW

$$L_{WA} = 101,4 \text{ dB(A)}$$

Der Sicherheitszuschlag beträgt entsprechend der Aussagen zur Prognosequalität 2,1 dB(A). Es wird daher in den beiliegenden Berechnungen mit einem immissionsrelevanten Schalleistungspegel von 103,5 dB(A) gerechnet.

Aus dem beiliegenden Datenblatt (Anlage C) werden die folgenden Werte entnommen:

GE Wind GE1.5sl, Nabenhöhe 85 Meter, Nennleistung 1.500 kW

$$L_{WA} = 103,9 \text{ dB(A)}$$

Der Sicherheitszuschlag beträgt entsprechend der Aussagen zur Prognosequalität 2,1 dB(A). Es wird daher in den beiliegenden Berechnungen mit einem immissionsrelevanten Schalleistungspegel von 106,0 dB(A) gerechnet.

Aus dem beiliegenden Datenblatt (Anlage D) werden die folgenden Werte entnommen:

Nordex S77, Nabenhöhe 85 Meter, Nennleistung 1.500 kW

$$L_{WA} = 102,3 \text{ dB(A)}$$

Der Sicherheitszuschlag beträgt entsprechend der Aussagen zur Prognosequalität 2,1 dB(A). Es wird daher in den beiliegenden Berechnungen mit einem immissionsrelevanten Schalleistungspegel von 104,4 dB(A) gerechnet.

Aus dem beiliegenden Datenblatt (Anlage E) werden die folgenden Werte entnommen:

Repower MM92, Nabenhöhe 80 Meter, Nennleistung 2.000 kW

$$L_{WA} = 103,4 \text{ dB(A)}$$

Der Sicherheitszuschlag beträgt entsprechend der Aussagen zur Prognosequalität 2,1 dB(A). Es wird daher in den beiliegenden Berechnungen mit einem immissionsrelevanten Schalleistungspegel von 105,5 dB(A) gerechnet.

Aus dem beiliegenden Datenblatt (Anlage F) werden die folgenden Werte entnommen:

Enercon E40/5.40, Nabenhöhe 50 Meter, Nennleistung 500 kW

$$L_{WA} = 101,0 \text{ dB(A)}$$

Der Sicherheitszuschlag beträgt entsprechend der Aussagen zur Prognosequalität 2,6 dB(A). Es wird daher in den beiliegenden Berechnungen mit einem immissionsrelevanten Schalleistungspegel von 103,6 dB(A) gerechnet.

Aus dem beiliegenden Datenblatt (Anlage G) werden die folgenden Werte entnommen:

Enercon E40/5.40, Nabenhöhe 44/50 Meter, Nennleistung 500 kW

$$L_{WA} = 101,5 \text{ dB(A)},$$

$$K_T = 3 \text{ dB(A)}$$

Der Sicherheitszuschlag beträgt entsprechend der Aussagen zur Prognosequalität 2,6 dB(A). Es wird daher in den beiliegenden Berechnungen mit einem immissionsrelevanten Schalleistungspegel von 107,1 dB(A) gerechnet.

Aus der beiliegenden Berechnung „Gesamtbelastung“ und der dazugehörigen Karte mit Isophonen (Anlage H) geht hervor, dass die Gesamtbelastung durch die neue Windkraftanlage KIRZ2B unter Berücksichtigung der Vorbelastung die Immissionsrichtwerte an keinem Immissionsort überschreitet.

Aussagen zu den Schallemissionsparameter und Prognosequalität für die vorliegenden Prognose

Anlagentyp:

Enercon E82E2, Nabenhöhe 138 Meter, Nennleistung 2.300 kW

Folgende Werte können aus Schalltechnischer Bericht Nr. 211376-01.01 von Kötter Consulting Engineers entnommen werden:

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

$$K_T = 0, \text{ da } K_{TN} = 0$$

$$K_I = 0, \text{ da } K_{IN} = 0$$

Die Qualität einer Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2, Alternatives Verfahren, wird bestimmt durch:

- Unsicherheit der Emissionsdaten
- Unsicherheit der Serienstreuung
- Unsicherheit des Prognosemodells

Entsprechend der einschlägigen Literatur ergibt sich die Gesamtprognosequalität zu:

$$\delta_{\text{ges}} = \sqrt{\delta_R^2 + \delta_P^2 + \delta_{\text{Progn}}^2}$$

wobei:

δ_R : Standardabweichung der Meßergebnisse

δ_P : Produktionsstandardabweichung

δ_{Progn} : Kennzeichnende Standardabweichung des Prognoseverfahrens

Für die vorliegende Prognose ergeben sich die folgenden Werte:

$$\delta_R = 0,5 ; \text{ siehe Meßbericht, Vermessung nach DIN 61400-11}$$

$$\delta_p = s = 0,6; \text{ siehe Meßbericht}$$

$$\delta_{\text{Progn}} = 1,5 ; \text{ DIN ISO 9613-2, [1]}$$

$$\delta_{\text{ges}} = \sqrt{0,5^2 + 0,6^2 + 1,5^2} = 1,691$$

Die obere Vertrauensbereichsgrenze L_0 bei 90% ermittelt sich zu:

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot \delta_{\text{ges}} \text{ [dB(A)]}$$

bei:

L_m : prognostizierter Immissionswert

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot 1,691 \text{ [dB(A)]}$$

$$L_0 = L_m + 2,2 \text{ [dB(A)]}$$

Nach TA Lärm muß

$$L_0 \leq \text{Immissionsrichtwert sein,}$$

also

$$L_m + 2,2 \text{ [dB(A)]} \leq \text{Immissionsrichtwert}$$

sein.

Der Sicherheitszuschlag beträgt somit 2,2 dB(A).

Literatur:

[1]: Piorr, Detlef: Zeitschrift für Lärmbekämpfung 2001; Band 48,5; Seite 172-175

7.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 138 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 | Enercon GmbH | Anlagenbezeichnung | E-82 E2 |
| | | Nennleistung in kW | 2.300 (Betrieb I) |
| | | Nabenhöhe in m | 138 |
| | | Rotordurchmesser in m | 82 |
| Angaben zur Einzelmessung | Messung-Nr. | | |
| | 1 | 2 | 3 |
| Seriennummer | 82679 | 822040 | 822877 |
| Standort | 26629 Großefehn | 26632 Ihlow | 26316 Varel-Hohelucht |
| vermessene Nabenhöhe (m) | 108 | 108 | 108 |
| Messinstitut | KÖTTER Consulting Engineers KG | Müller-BBM GmbH | KÖTTER Consulting Engineers KG |
| Prüfbericht | 209244-03.03 | M95 777/1 | 211372-01.01 |
| Datum | 18.03.2010 | 15.09.2011 | 18.10.2011 |
| Getriebetyp | -- | -- | -- |
| Generatortyp | E-82 E2 | E-82 E2 | E-82 E2 |
| Rotorblatttyp | E-82-2 | E-82-2 | E-82-2 |

Schallemissionsparameter: Messwerte (1. und 2. Messung: Kennlinie E-82 E2, 2.3 MW, Betrieb I, berechnet Rev 3.0, Enercon GmbH; 3. Messung: Prüfbericht Leistungskurve: Excerpt MP11 004 of the Test Report MP10 026, Deutsche WindGuard)

| 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 | 8,1 m/s ²⁾ |
| 1 ¹⁾ | 101,1 dB(A) | 102,8 dB(A) | 103,3 dB(A) | 103,3 dB(A) | 102,5 dB(A) | 103,4 dB(A) |
| 2 ¹⁾ | 102,6 dB(A) | 103,9 dB(A) | 104,0 dB(A) | 104,3 dB(A) | -- | 104,0 dB(A) |
| 3 ¹⁾ | 102,4 dB(A) | 103,2 dB(A) | 103,9 dB(A) | 104,4 dB(A) ³⁾ | -- | 104,0 dB(A) |
| Mittelwert \bar{L}_W | 102,0 dB(A) | 103,3 dB(A) | 103,7 dB(A) | 104,0 dB(A) | -- | 103,8 dB(A) |
| Standardabweichung S | 0,8 dB | 0,6 dB | 0,4 dB | 0,6 dB | -- | 0,4 dB |
| K nach [4] $\sigma_R = 0,5$ dB | 1,8 dB | 1,4 dB | 1,2 dB | 1,5 dB | -- | 1,2 dB |

- 1) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
- 2) Entspricht 95 % der Nennleistung nach vermessener Leistungskennlinie der dritten Messung [8]
- 3) Höchste gemessene und umgerechnete normierte Windgeschwindigkeit $v_s = 8,7$ m/s

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 | 8,1 m/s ²⁾ |
| 1 | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 1 dB | 130 Hz | 0 dB | 1 dB 130 Hz |
| 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 | 8,1 m/s ²⁾ | |
| 1 | 0 dB | 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 (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA, Pmax}$ in dB(A) ³⁾ | | | | | | | | | | | | |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Frequenz | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 |
| $L_{WA,P}$ | 76,6 | 79,5 | 82,6 | 84,7 | 90,9 | 88,5 | 89,1 | 92,9 | 93,5 | 93,8 | 94,2 | 95,0 |
| Frequenz | 800 | 1.000 | 1.250 | 1.600 | 2.000 | 2.500 | 3.150 | 4.000 | 5.000 | 6.300 | 8.000 | 10.000 |
| $L_{WA,P}$ | 94,3 | 94,0 | 92,8 | 90,4 | 88,1 | 85,4 | 83,0 | 81,1 | 78,0 | 74,9 | 72,3 | 70,8 |

| Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA, Pmax}$ in dB(A) ³⁾ | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--|
| Frequenz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 8.000 | |
| $L_{WA,P}$ | 85,0 | 93,5 | 97,0 | 99,1 | 98,5 | 93,3 | 86,1 | 78,7 | |

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

- Bemerkungen:
- 2) Entspricht 95 % der Nennleistung nach vermessener Leistungskennlinie der dritten Messung [8]
 - 3) Entspricht $v_s = 9$ m/s und der maximalen Schalleistung

Ausgestellt durch:
 KÖTTER Consulting Engineers KG
 Bonifatiusstraße 400
 48432 Rheine
 Datum: 14.10.2011



Oliver Bunk

Jürgen Weinheimer

i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk

i. A. Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer

Aussagen zu den Schallemissionsparameter und Prognosequalität für die vorliegenden Prognose

Anlagentyp:

Enercon E53, Nabenhöhe 73 Meter, Nennleistung 800 kW

Folgende Werte können aus der Bestimmung der Schalleistungspegel an mehreren Einzelmessungen von Müller-BBM entnommen werden:

$$L_{WA} = 101,4 \text{ dB(A)}$$

$$s = 0,5$$

$$K_T = 0, \text{ da } K_{TN} = 0$$

$$K_I = 0, \text{ da } K_{IN} = 0$$

Die Qualität einer Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2, Alternatives Verfahren, wird bestimmt durch:

- Unsicherheit der Emissionsdaten
- Unsicherheit der Serienstreuung
- Unsicherheit des Prognosemodells

Entsprechend der einschlägigen Literatur ergibt sich die Gesamtprognosequalität zu:

$$\delta_{\text{ges}} = \sqrt{\delta_R^2 + \delta_P^2 + \delta_{\text{Progn}}^2}$$

wobei:

δ_R : Standardabweichung der Meßergebnisse

δ_P : Produktionsstandardabweichung

δ_{Progn} : Kennzeichnende Standardabweichung des Prognoseverfahrens

Für die vorliegende Prognose ergeben sich die folgenden Werte:

$$\delta_R = 0,5 ; \text{ siehe Meßbericht, Vermessung nach DIN 61400-11}$$

$$\delta_p = s = 0,5; \text{ siehe Meßbericht}$$

$$\delta_{\text{Progn}} = 1,5 ; \text{ DIN ISO 9613-2, [1]}$$

$$\delta_{\text{ges}} = \sqrt{0,5^2 + 0,5^2 + 1,5^2} = 1,66$$

Die obere Vertrauensbereichsgrenze L_o bei 90% ermittelt sich zu:

$$L_o = L_m + 1,28 \cdot \delta_{\text{ges}} [\text{dB(A)}]$$

bei:

L_m : prognostizierter Immissionswert

$$L_o = L_m + 1,28 \cdot 1,66 [\text{dB(A)}]$$

$$L_o = L_m + 2,1 [\text{dB(A)}]$$

Nach TA Lärm muß

$$L_o \leq \text{Immissionsrichtwert sein,}$$

also

$$L_m + 2,1 [\text{dB(A)}] \leq \text{Immissionsrichtwert}$$

sein.

Der Sicherheitszuschlag beträgt somit 2,1 dB(A).

Literatur:

[1]: Piorr, Detlef: Zeitschrift für Lärmbekämpfung 2001; Band 48,5; Seite 172-175

| Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen | | | | | | | |
|---|--|----------------------------------|--------------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------------------|
| entsprechend Anhang D von [1] | | | | | | | |
| | | | | | | Seite 1/2 | |
| 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 Dreekamp 5 26605 Aurich | | Anlagenbezeichnung | E-53 | | | |
| | | | Nennleistung | 800 kW | | | |
| | | | Nabenhöhe | 73 m | | | |
| | | | Rotordurchmesser | 53 m | | | |
| Angaben zur Einzelmessung | | Messung-Nr. | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Seriennummer | | 53001 | 53237 | 53467 | | | |
| Standort | | Wittmund | Ringstedt | Vara, Schweden | | | |
| vermess. Nabenhöhe (m) | | 76 | 73 | 73 | | | |
| Messinstitut | | Müller-BBM | Windtest KWK | Müller-BBM | | | |
| Prüfbericht | | M69 915/2 | WT 6263/08 | M87 748/1 | | | |
| Datum | | 27.04.2007 | 14.02.2008 | 14.06.2010 | | | |
| Getriebetyp | | — | — | — | | | |
| Generatortyp | | E-53 | E-53 | E-53 | | | |
| Rotorblatttyp | | E-53/1 | E-53/1 | E-53/1 | | | |
| Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: berechnete Leistungskurve) | | | | | | | |
| Schalleistungspegel | | | | | | | |
| Messung | Schalleistungspegel | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe | | | | | L _{WAP,95% P_{norm}} |
| | | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | |
| 1 | L _{WAP} [3] | 96,6 dB(A) | 99,1 dB(A) | 100,5 dB(A) | 100,9 dB(A) | 100,7 dB(A) | 100,7 dB(A) |
| 2 | L _{WAP} [4] | 98,3 dB(A) | 100,6 dB(A) | 101,4 dB(A) | 101,5 dB(A) | — | 101,4 dB(A) |
| 3 | L _{WAP} [5] | 98,3 dB(A) | 100,9 dB(A) | 101,9 dB(A) | 101,9 dB(A) | — | 101,9 dB(A) |
| Mittelwert L _w | | 97,7 dB(A) | 100,2 dB(A) | 101,3 dB(A) | 101,4 dB(A) | 100,7 dB(A) | 101,3 dB(A) |
| Standardabweichung s | | 0,9 dB | 0,9 dB | 0,7 dB | 0,5 dB | — | 0,6 dB(A) |
| K nach [2] σ _R = 0,5 dB(A) [6] | | 2,0 dB | 2,0 dB | 1,7 dB | 1,3 dB | — | 1,5 dB(A) |
| Schallemissionsparameter: Zuschläge | | | | | | | |
| Tonzuschlag | | | | | | | |
| Messung | Tonzuschlag | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe | | | | | |
| | | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | |
| 1 | K _{TN} | — | — | — | — | — | |
| 2 | K _{TN} | — | — | — | — | — | |
| 3 | K _{TN} | — | — | — | — | — | |
| Mittelwert K _{TN} | | — | — | — | — | — | |
| Impulzzuschlag | | | | | | | |
| Messung | Tonzuschlag | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe | | | | | |
| | | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | |
| 1 | K _{IN} | — | — | — | — | — | |
| 2 | K _{IN} | — | — | — | — | — | |
| 3 | K _{IN} | — | — | — | — | — | |
| Mittelwert K _{IN} | | — | — | — | — | — | |

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

entsprechend Anhang D von [1]

Seite 2/2

Schallemissionsparameter: Terz-/ Oktavschalleistungspegel für eine Nabenhöhe von 75 m

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax} = 9 \text{ m/s}$ [7]

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Fequenz | 50 | 63 | 80,0 | 100,0 | 125,0 | 160,0 | 200,0 | 250,0 | 315,0 | 400,0 | 500,0 | 630,0 |
| L_{WAP} | 74,8 | 77,2 | 79,6 | 82,2 | 83,9 | 86,4 | 85,9 | 87,0 | 87,7 | 87,5 | 89,1 | 89,7 |
| Fequenz | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | 5000 | 6300 | 8000 | 10000 |
| L_{WAP} | 90,8 | 91,9 | 92,5 | 91,9 | 90,5 | 88,8 | 85,9 | 84,2 | 81,7 | 78,2 | 72,3 | 66,7 |

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax} = 9 \text{ m/s}$ [7]

| | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Fequenz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| L_{WAP} | 82,4 | 89,3 | 91,7 | 93,6 | 96,6 | 95,3 | 89,0 | 79,4 |

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

Bemerkungen:

- [1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, 01.02.2008, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel
- [2] IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03
- [3] Die Schalleistungspegel wurden auf Grundlage der Daten in dem Bericht M69 915/2 der Firma Müller-BBM GmbH für die Nabenhöhe von 73 m aktuell ermittelt.
- [4] Die Schalleistungspegel wurden auf Grundlage der Daten in dem Bericht WT 6263/08 der Firma Windtest KWK für die Nabenhöhe von 73 m aktuell ermittelt.
- [5] Die Schalleistungspegel wurden auf Grundlage der Daten in dem Bericht M87 748/1 der Firma Müller-BBM GmbH für die Nabenhöhe von 73 m aktuell ermittelt.
- [6] Die Messunsicherheit σ_R wurde im Rahmen des vom LUA NRW durchgeführten Ringversuches zu $\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A)}$ festgestellt
- [7] Bei allen drei Messungen (Berichte [3] bis [5]) wurden in der angegebenen Windklasse der maximale Schalleistungspegel bestimmt.

Berechnet durch: Müller-BBM GmbH
Niederlassung Gelsenkirchen
Am Bugapark 1
45 899 Gelsenkirchen

MÜLLER-BBM GMBH
NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN
AM BUGAPARK 1
45 899 GELSENKIRCHEN
TELEFON (0209) 9 83 08 - 0



Datum: 09.11.2010

Köhl

Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl

MÜLLER-BBM

Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10

Aussagen zu den Schallemissionsparameter und Prognosequalität für die vorliegenden Prognose

Anlagentyp:

GE Wind GE1.5sl, Nabenhöhe 85 Meter, Nennleistung 1.500 kW

Folgende Werte können aus der Ergebniszusammenfassung WICO055SE305 von Wind Consult GmbH entnommen werden:

| | | |
|----------|---|---|
| L_{WA} | = | 103,9 dB(A) |
| s | = | 0,33 |
| K_T | = | 0, da $K_{TN} \leq 2$ |
| K_I | = | 0, da $K_{IN} = 0$ |

Die Qualität einer Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2, Alternatives Verfahren, wird bestimmt durch:

- Unsicherheit der Emissionsdaten
- Unsicherheit der Serienstreuung
- Unsicherheit des Prognosemodells

Entsprechend der einschlägigen Literatur ergibt sich die Gesamtprognosequalität zu:

$$\delta_{\text{ges}} = \sqrt{\delta_R^2 + \delta_P^2 + \delta_{\text{Progn}}^2}$$

wobei:

δ_R : Standardabweichung der Meßergebnisse

δ_P : Produktionsstandardabweichung

δ_{Progn} : Kennzeichnende Standardabweichung des Prognoseverfahrens

Für die vorliegende Prognose ergeben sich die folgenden Werte:

$$\delta_R = 0,5 ; \text{ siehe Meßbericht, Vermessung nach DIN 61400-11}$$

$$\delta_P = s = 0,33; \text{ siehe Meßbericht}$$

$$\delta_{\text{Progn}} = 1,5 ; \text{ DIN ISO 9613-2, [1]}$$

$$\delta_{\text{ges}} = \sqrt{0,5^2 + 0,33^2 + 1,5^2} = 1,62$$

Die obere Vertrauensbereichsgrenze L_0 bei 90% ermittelt sich zu:

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot \delta_{\text{ges}} [\text{dB(A)}]$$

bei:

L_m : prognostizierter Immissionswert

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot 1,62 [\text{dB(A)}]$$

$$L_0 = L_m + 2,1 [\text{dB(A)}]$$

Nach TA Lärm muß

$$L_0 \leq \text{Immissionsrichtwert sein,}$$

also

$$L_m + 2,1 [\text{dB(A)}] \leq \text{Immissionsrichtwert}$$

sein.

Der Sicherheitszuschlag beträgt somit 2,1 dB(A).

Literatur:

[1]: Piorr, Detlef: Zeitschrift für Lärmbekämpfung 2001; Band 48,5; Seite 172-175

Bestimmung der Schallemissionsparameter aus mehreren Einzelmessungen der WEA des Typs GE 1.5sl mit einer Nabhöhe von 85 m (Ergebniszusammenfassung aus WICO 055SE305)

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 | GE Wind Energy GmbH Holsterfeld 16 | Anlagenbezeichnung | GE 1.5sl |
| | D-48499 Salzbergen | Nennleistung | 1500 kW |
| | | Nabhöhe | 85 m |
| | | Rotordurchmesser | 77 m |

| | WEA-Nr. | Standort | h _N | Meßinstitut | Meßbericht | Datum | Getriebetyp * | Generatortyp ** | Rotorblatt |
|----|---------|----------------|----------------|----------------------|------------------|----------|-------------------------------|------------------------|------------|
| 1 | 1500678 | Nielebock | 85 m | WIND-consult | WICO 280SE703/04 | 23.06.04 | Winergy Peas4390.2 | Winergy JFEA-500SR-04A | LM 37.3P |
| 2 | 1500576 | Höllich | 100 m | Kötter | KCE 27132-2.002 | 01.12.03 | Lohmann Stolterfoht GPV451s | Loher JFEA-500SR-04 | LM 37.3P |
| 3 | 1500336 | Coppenbrügge | 85 m | Kötter | KCE 25574-1.002 | 23.07.01 | Eickhoff G44900xCPNHZ-195sl | Loher JFRA-500LB-04A | LM 37.3P |
| 4 | 1500743 | Wagenfeld | 96 m | Kötter | KCE 27162-1.001 | 06.06.03 | Winergy PEAS 4390.2 | VEM DASAA5023-4UC | LM 37.3P |
| 5 | 1501180 | Radegast | 80 m | WIND-consult | WICO 058SE204 | 14.02.05 | BoschRexroth GPV451 | VEM DASAA50234UJ | GE 37b |
| 6 | 1500536 | Prettin | 96 m | Kötter | KCE 32241-1.001 | 24.10.03 | Eickhoff G46325X CPNHZ-195 | VEM DASAA 5023-4UE | LM 37.3 |
| 7 | 1500321 | Klockow | 100 m | WIND-consult | WICO 286SEA01 | 26.10.01 | Eickhoff G45730xCPNHZ195sl | VEM DASAA5023-4UB | LM 37.3P |
| 8 | 1500465 | Langendorf | 80 m | Kötter | KCE 32234-2.001 | 31.03.04 | Flender PEAS 4390.1 | Loher JFRA 500 LB-04A | LM 37.3 |
| 9 | 1500751 | Vienenburg | 85 m | Kötter | KCE 26272-1.001 | 18.07.02 | Lohmann Stolterfoht GPV 451R3 | VEM DASAA5023-4UC | LM 37.3P |
| 10 | 1501257 | Rommerskirchen | 61,4 m | WINDTEST Grevenbruch | SE04019B5 | 30.11.04 | Bosch Rexroth GPV 451 | Winergy JFEA500SR-04A | GE 37b |
| 11 | 1501259 | Rommerskirchen | 61,4 m | WINDTEST Grevenbruch | SE04019B1 | 30.07.04 | Bosch Rexroth GPV 451 | VEM DASAA5023-4UJ | GE 37b |

* Lohmann Stolterfoht baugleich Bosch Rexroth, Flender baugleich Winergy

** Loher baugleich Winergy

| Schallemissionsparameter | | | | | |
|---|--|--------------|--------------|--------------|--|
| Schalleistungspegel L _{WA} [dB(A)] | | | | | |
| Messung Nr. | Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m ü.G. | | | | |
| | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 8,5 m/s | |
| 1 | 102,3 | 103,7 | 103,5 | 103,7 | |
| 2 | 101,9 | 103,5 | 103,7 | 103,6 | |
| 3 | 102,0 | 103,3 | 103,7 | 103,7 | |
| 4 | 102,1 | 103,4 | 103,7 | 103,3 | |
| 5 | 102,1 | 103,9 | 104,1 | 104,2 | |
| 6 | 101,1 | 103,8 | 103,9 | 103,9 | |
| 7 | 102,5 | 104,3 | 104,5 | 104,5 | |
| 8 | 103,1 | 104,4 | 104,1 | 104,0 | |
| 9 | 101,4 | 103,9 | 103,8 | 103,7 | |
| 10 | 102,4 | 104,1 | 104,0 | 104,2 | |
| 11 | 102,1 | 103,9 | 104,1 | 103,8 | |
| Mittelwert $\overline{L_W}$ | 102,1 | 103,8 | 103,9 | 103,9 | |
| Standardabweichung s | 0,53 | 0,35 | 0,28 | 0,33 | |
| σ gesamt mit $\sigma_R = 0,9$ dB | 1,09 | 1,01 | 0,98 | 1,00 | |
| K _{95%,0,9} | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,6 | |
| K _{90%,0,9} | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | |
| σ gesamt mit $\sigma_R = 0,5$ dB | 0,76 | 0,64 | 0,60 | 0,63 | |
| K _{95%,0,5} | 1,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| K _{90%,0,5} | 1,0 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | |



DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Der Schalleistungspegel $L_{W,d}$ wird berechnet gemäß

$$L_{W,d} = \overline{L_W} + K$$

K stellt den Vertrauensbereich für eine bestimmte statistische Sicherheit (typische Werte sind 95% bzw. 90%) bei gegebener Wiederholstandardabweichung σ_R (typische Werte sind $\sigma_R = 0,9$ dB bzw. $\sigma_R = 0,5$ dB) dar.

| Tonzuschlag K_{TN}^* | | | | | | | | |
|------------------------|--------------------|--------|--------------------|---|--------------------|--------|----------------------------------|--------|
| Messung Nr. | 6 ms ⁻¹ | | 7 ms ⁻¹ | | 8 ms ⁻¹ | | $V_{10,P(95\%)} \text{ ms}^{-1}$ | |
| 1 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| 2 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| 3 | 0 | - | 0 | - | 2 | 164 Hz | 1 | 166 Hz |
| 4 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| 5 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| 6 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 2 | 164 Hz |
| 7 | 0 | - | 0 | - | 2 | 166 Hz | 2 | 166 Hz |
| 8 | 2 | 160 Hz | 0 | - | 1 | 360 Hz | 1 | 360 Hz |
| 9 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| 10 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| 11 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - |

| Impulzzuschlag K_{IN}^* | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|--|----------------------------------|--|
| Messung Nr. | 6 ms ⁻¹ | | 7 ms ⁻¹ | | 8 ms ⁻¹ | | $V_{10,P(95\%)} \text{ ms}^{-1}$ | |
| 1 | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | |
| 2 | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | |
| 3 | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | |
| 4 | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | |
| 5 | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | |
| 6 | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | |
| 7 | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | |
| 8 | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | |
| 9 | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | |
| 10 | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | |
| 11 | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | | 0 dB | |

| Terz- und Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A) ** | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Frequenz | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 |
| L _{WA} | 77,0 | 81,0 | 83,7 | 85,7 | 87,4 | 91,4 | 90,9 | 91,8 | 93,7 | 93,8 | 93,8 | 93,4 |
| L _{WA} | 86,1 | | | 93,6 | | | 97,1 | | | 98,4 | | |
| Frequenz | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | 5000 | 6300 | 8000 | 10000 |
| L _{WA} | 93,9 | 93,0 | 92,5 | 92,0 | 90,1 | 87,7 | 84,9 | 81,7 | 78,2 | 75,7 | 71,7 | 71,9 |
| L _{WA} | 97,9 | | | 95,0 | | | 87,2 | | | 78,3 | | |

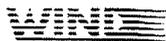
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- * Es wird darauf hingewiesen, daß die Werte für die Tonhaltigkeit/Impulshaltigkeit nicht ausschließlich bei der Nabenhöhe $h_N = 85$ m bestimmt wurden und so nicht unmittelbar auf umgerechnete Nabenhöhen übertragbar sind.
- ** spektrale Verteilung für den maximalen Summenschalleistungspegel

erstellt durch: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen

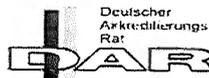
Datum: 10.08.2005



 Unterschrift
 Dipl. Ing. W. Wilke


 Unterschrift
 Dipl. Ing. J. Schwabe

- 1/1 FÖRDERGESELLSCHAFT WINDENERGIE E.V. (FGW): *Technische Richtlinien für Windenergieanlagen*. Rev. 15 Stand 01.01.2004. Kiel (D)
- 1/2 *Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values of wind turbines*. IEC 61400-14 Ed. 1 (CDV), 2004



DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Aussagen zu den Schallemissionsparameter und Prognosequalität für die vorliegenden Prognose

Anlagentyp: Nordex S77, Nabenhöhe 85 Meter, Nennleistung 1.500 kW

Folgende Werte können aus dem Prüfbericht Nr. WICO404SEC02 von Wind Consult GmbH entnommen werden:

$L_{WA} = 102,3 \text{ dB(A)}$
 $s = 0,4$
 $K_T = 0, \text{ da } K_{TN} \leq 2$
 $K_I = 0, \text{ da } K_{IN} = 0$

Die Qualität einer Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2, Alternatives Verfahren, wird bestimmt durch:

- Unsicherheit der Emissionsdaten
- Unsicherheit der Serienstreuung
- Unsicherheit des Prognosemodells

Entsprechend der einschlägigen Literatur ergibt sich die Gesamtprognosequalität zu:

$$\delta_{\text{ges}} = \sqrt{\delta_R^2 + \delta_P^2 + \delta_{\text{Progn}}^2}$$

wobei:

δ_R : Standardabweichung der Meßergebnisse

δ_P : Produktionsstandardabweichung

δ_{Progn} : Kennzeichnende Standardabweichung des Prognoseverfahrens

Für die vorliegende Prognose ergeben sich die folgenden Werte:

$$\delta_R = 0,5 ; \text{ siehe Meßbericht, Vermessung nach DIN 61400-11}$$

$$\delta_p = s = 0,4; \text{ siehe Meßbericht}$$

$$\delta_{\text{Progn}} = 1,5 ; \text{ DIN ISO 9613-2, [1]}$$

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

Die obere Vertrauensbereichsgrenze L_0 bei 90% ermittelt sich zu:

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot \delta_{\text{ges}} [\text{dB(A)}]$$

bei:

L_m : prognostizierter Immissionswert

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot 1,63 [\text{dB(A)}]$$

$$L_0 = L_m + 2,1 [\text{dB(A)}]$$

Nach TA Lärm muß

$$L_0 \leq \text{Immissionsrichtwert sein,}$$

also

$$L_m + 2,1 [\text{dB(A)}] \leq \text{Immissionsrichtwert}$$

sein.

Der Sicherheitszuschlag beträgt somit 2,1 dB(A).

Literatur:

[1]: Piorr, Detlef: Zeitschrift für Lärmbekämpfung 2001; Band 48,5; Seite 172-175

Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen

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

| Anlagendaten | | | | | | |
|---------------------------------------|---|-------------|------------------|--|---|--|
| Hersteller | Südwind Energy GmbH Bornbarch 2 D-22848 Norderstedt | | | Anlagenbezeichnung Nennleistung Nabenhöhe Rotor Durchmesser | Südwind S-77 1500 kW 85 m 77 m | |
| | 1.Messung* | 2.Messung* | | 3.Messung* | | |
| Seriennummer | 70049 | 70044 | | 70057 | | |
| Standort | Hohen Pritz | Hohen Pritz | | Hohen Pritz | | |
| vermessene Nabenhöhe | 85 m | 85 m | | 85 m | | |
| Meßinstitut | WIND-consult | | WIND-consult | | WIND-consult | |
| Prüfbericht | WICO 013SE102/02 | | WICO 013SE102/03 | | WICO 087SE302 | |
| Meßdatum | 08.02.2002 | | 24.02.2002 | | 04.10.2002 | |
| Getriebe | PEAB 4390 | | PEAB 4390 | | PEAB 4390 | |
| Generator | JFRA-580 | | JFRA-580 | | JFRA-580 | |
| Rotorblatt | NOI 37.5 | | NOI 37.5 | | NOI 37.5 | |
| Schallemissionsparameter | | | | | | |
| Windgeschwindigkeit in 10m Höhe | Schalleistungspegel L _{WA,P} : | | | Energetischer Mittelwert L _W | Standard- Abweichung S | K nach /2/ σ _R = 0,5 dB |
| | 1. Messung | 2. Messung | 3. Messung | | | |
| 6 m/s | 99,1 dB(A) | 99,3 dB(A) | 99,5 dB(A) | 99,3 dB(A) | 0,2 dB(A) | 1,0 dB(A) |
| 7 m/s | 100,8 dB(A) | 101,8 dB(A) | 101,1 dB(A) | 101,3 dB(A) | 0,5 dB(A) | 1,4 dB(A) |
| 7,8 m/s | 101,8 dB(A) | 102,6 dB(A) | 102,5 dB(A) | 102,3 dB(A) | 0,4 dB(A) | 1,3 dB(A) |
| | Tonzuschlag** K _{TN} : | | | Energetischer Mittelwert ΔL | Standard- Abweichung S | K _{ΔL} nach /2/ |
| | | | | | | |
| 6 m/s | 0 dB Hz | 0 dB Hz | 0 dB Hz | -3,6 dB | | |
| 7 m/s | 1 dB 180 Hz | 1 dB 180 Hz | 0 dB Hz | -1,0 dB | | |
| 7,8 m/s | 1 dB 190 Hz | 1 dB 190 Hz | 0 dB Hz | -0,2 dB | | |
| | Impulszuschlag K _{IN} : | | | Energetischer Mittelwert | | |
| | | | | | | |
| 6 m/s | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | | |
| 7 m/s | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | | |
| 7,8 m/s | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | | |

| Terz-Schalleistungspegel (energetisches Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt v ₁₀ = 7,8 m ⁻¹ in dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Frequenz | 16 | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 |
| L _{WA,P} | 61,5 | 62,6 | 65,5 | 70,8 | 73,8 | 76,8 | 80,3 | 84,5 | 86,4 | 87,4 | 89,1 | 93,2 | 92,1 | 92,9 | 92,5 | 90,8 |
| Frequenz | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | 5000 | 6300 | 8000 | 10000 | 12500 | 16000 | 20000 |
| L _{WA,P} | 90,5 | 90,3 | 90,0 | 89,5 | 88,5 | 87,4 | 85,9 | 83,1 | 79,6 | 75,7 | 70,8 | 65,9 | 63,4 | 61,6 | 57,0 | 47,9 |

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

Bemerkungen: * Die Schalleistungspegel sind bei dieser Nabenhöhe vermessen worden.

** Die Tonalitäten sind bei dieser Nabenhöhe bestimmt worden.

Ausgestellt durch: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen



Datum: 12.12.2002

[Handwritten Signature]

Unterschrift
Dipl.-Ing. R. Haevernick

[Handwritten Signature]

Unterschrift
Dipl.-Ing. W. Wilke

DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Aussagen zu den Schallemissionsparameter und Prognosequalität für die vorliegenden Prognose

Anlagentyp:

Repower MM92, Nabenhöhe 80 Meter, Nennleistung 2.000 kW

Folgende Werte können aus der Bestimmung des Schalleistungspegel einer Windenergieanlage vom Typ REpower MM92, Kurzbericht Nr. SE110117KB2 von Windtest Grevenbroich GmbH entnommen werden:

$$L_{WA} = 103,4 \text{ dB(A)}$$

$$s = 0,5$$

$$K_T = 0, \text{ da } K_{TN} = 0$$

$$K_I = 0, \text{ da } K_{IN} = 0$$

Die Qualität einer Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2, Alternatives Verfahren, wird bestimmt durch:

- Unsicherheit der Emissionsdaten
- Unsicherheit der Serienstreuung
- Unsicherheit des Prognosemodells

Entsprechend der einschlägigen Literatur ergibt sich die Gesamtprognosequalität zu:

$$\delta_{\text{ges}} = \sqrt{\delta_R^2 + \delta_P^2 + \delta_{\text{Progn}}^2}$$

wobei:

δ_R : Standardabweichung der Meßergebnisse

δ_P : Produktionsstandardabweichung

δ_{Progn} : Kennzeichnende Standardabweichung des Prognoseverfahrens

Für die vorliegende Prognose ergeben sich die folgenden Werte:

$$\delta_R = 0,5 ; \text{ siehe Meßbericht, Vermessung nach DIN 61400-11}$$

$$\delta_p = s = 0,5; \text{ siehe Meßbericht}$$

$$\delta_{\text{Progn}} = 1,5 ; \text{ DIN ISO 9613-2, [1]}$$

$$\delta_{\text{ges}} = \sqrt{0,5^2 + 0,5^2 + 1,5^2} = 1,66$$

Die obere Vertrauensbereichsgrenze L_0 bei 90% ermittelt sich zu:

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot \delta_{\text{ges}} [\text{dB(A)}]$$

bei:

L_m : prognostizierter Immissionswert

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot 1,66 [\text{dB(A)}]$$

$$L_0 = L_m + 2,1 [\text{dB(A)}]$$

Nach TA Lärm muß

$$L_0 \leq \text{Immissionsrichtwert sein,}$$

also

$$L_m + 2,1 [\text{dB(A)}] \leq \text{Immissionsrichtwert}$$

sein.

Der Sicherheitszuschlag beträgt somit 2,1 dB(A).

Literatur:

[1]: Piorr, Detlef: Zeitschrift für Lärmbekämpfung 2001; Band 48,5; Seite 172-175



windtest

**Bestimmung der Schalleistungspegel einer
Windenergieanlage vom Typ REpower MM92
aus mehreren Einzelmessungen
(Nabenhöhen 68,5 m, 78,5 m, 80 m und
100 m / Betriebsmodus 2050 kW)**

Kurzbericht

2011-10-04

SE11017KB2

| | | |
|---------------------------|------------|------|
| REpower Dokumenten-Nummer | | Rev. |
| D-2.9-VM.SM.29-B | | A |
| Freigabe | Datum | |
| S. Bigalke | 05.10.2011 | |

Frimmersdorfer Str. 73a D-41517 Grevenbroich · Phone +49(0)2181 2278-0 · Fax +49(0)2181 2278-11 · info@windtest-nrw.de · www.windtest-nrw.de

Geschäftsführer: Managing Director: Dipl.-Geol. Merika Krämer · Handelsregister/Commercial Register: Amtsgericht Mönchengladbach HRB 7758
USt.-IdNr./VAT No.: DE * 83895079 · Steuer-Nr./Tax-ID: 114/5777/0331
Bankverbindung/Bank Account: Sparkasse Neuss: BLZ 305 502 00 · Kto.-Nr. 010 272 04 · IBAN DE 74305501000000027204 · BIC: WELA DE 33



DAKS



windtest

**Bestimmung der Schalleistungspegel einer
Windenergieanlage vom Typ REpower MM92 aus
mehreren Einzelmessungen
(Nabenhöhen 68,5 m, 78,5 m, 80 m und 100 m /
Betriebsmodus 2050 kW)**

Kurzbericht SE11017KB2

| | |
|----------------------|--|
| Auftraggeber: | |
|----------------------|--|

| | |
|-----------------------|--|
| Auftragnehmer: | |
|-----------------------|--|

| | | | |
|-------------------------------------|------------|-----------------------|------------|
| Datum der Auftragserteilung: | 2011-07-15 | Auftragsnummer | 11 0101 06 |
|-------------------------------------|------------|-----------------------|------------|

| |
|-----------------|
| Geprüft: |
|-----------------|

| |
|--------------------|
| Bearbeiter: |
|--------------------|

Frederik Gast

Dipl.-Ing. Frederik Gast

David Rode

Dipl.-Ing. David Rode

Grevenbroich, 2011-10-04

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der windtest grevenbroich gmbh vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 5 Seiten inkl. der Anlagen.

Bestimmung von Schalleistungspegeln einer Windenergieanlage vom Typ MM92 aus mehreren Einzelmessungen gemäß „FGW-Richtlinie, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“ (Rev.18)

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

| | | | |
|-------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|
| WEA-Hersteller | REpower Systems SE | Verfügbare Nabenhöhen [m] | 68,5, 78,5, 80, 100 |
| WEA-Typ | MM92 | Turmbauart | Stahlurm, konisch |
| Nennleistung [kW] | 2050 | Anzahl der Rotorblätter | 3 |
| Leistungsregelung | Pitch | Rotordurchmesser [m] | 92,5 |

| Angaben zur Einzelmessung | Messung 1 | Messung 2 | Messung 3 |
|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Seriennummer | 90038 | 90001 | 91217 |
| Standort | Südermarsch | St. Michaelisdonn | Werl-Budberg |
| vermess. Nabenhöhe [m] | 80 | 80 | 100 |
| Messinstitut | WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH | windtest grevenbroich gmbh | windtest grevenbroich gmbh |
| Prüfbericht | WT 7162/09 | SE10011B2 | SE10020B1N2 |
| Datum | 2009-03-19 | 2010-09-06 | 2011-06-08 |
| Getriebetyp | PEAB 4481 | CPNHZ 224 | PEAB 4481 |
| Generatortyp | DASAA 5025-4UA | DASAA 5025-4UA | DASAA 5025-4UA |
| Rotorblatttyp | LM45.3_P-Evolution | LM45.3_P-Evolution | LM45.3_P-Evolution |

Schallemissionsparameter: Messwerte

1. Messung: (Prüfbericht Leistungskurve: REpower, Dok.-Nr. D-2.9-VM.LK08-B Rev.: A-EN von 2009-03-19)
2. Messung: (Prüfbericht Leistungskurve: REpower, Dok.-Nr. C-2.9-VM.LK11-A Rev.: A von 2009-01-26)
3. Messung: (Prüfbericht Leistungskurve: REpower, Dok.-Nr. D-2.9-VM.LK13-B Rev.: A-EN von 2010-04-13)

Schalleistungspegel L_{WA} [dB] für Nabenhöhe 68,5 m:

| Messung | Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe | | | | | |
|--|---|-------|-------|-------|--------|---------------------------------|
| | BIN 6 | BIN 7 | BIN 8 | BIN 9 | BIN 10 | L_{WA} bei 95 % P_{Nenn} |
| 1 ³⁾ | 101,4 | 103,1 | 103,8 | 103,8 | – | 103,7 |
| 2 ³⁾ | 101,6 | 102,9 | 103,1 | 102,6 | – | 103,1 |
| 3 ³⁾ | – | 103,5 | 103,3 | 103,1 | 103,1 | 103,4 |
| Mittelwert L_{WA} [dB] | 101,5 | 103,2 | 103,4 | 103,2 | 103,1 | 103,4 |
| Standardabweichung s [dB] | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | – | 0,3 |
| K nach [2] $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}^{2)}$ | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,5 | – | 1,1 |

| Schalleistungspegel L_{WA} [dB] für Nabenhöhe 78,5 m: | | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|--------|---------------------------------|
| Messung | Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe | | | | | L_{WA} bei 95 % P_{Nenn} |
| | BIN 6 | BIN 7 | BIN 8 | BIN 9 | BIN 10 | |
| 1 ³⁾ | 101,7 | 103,2 | 103,9 | 103,7 | – | 103,7 |
| 2 ³⁾ | 101,8 | 103,0 | 103,0 | 102,4 | – | 103,1 |
| 3 ³⁾ | – | 103,5 | 103,3 | 103,1 | 103,2 | 103,4 |
| Mittelwert L_{WA} [dB] | 101,8 | 103,2 | 103,4 | 103,1 | 103,2 | 103,4 |
| Standard- abweichung s [dB] | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | – | 0,3 |
| K nach [2] $\sigma_R=0,5$ dB ²⁾ | 1,0 | 1,1 | 1,3 | 1,6 | – | 1,1 |

| Schalleistungspegel L_{WA} [dB] für Nabenhöhe 80 m: | | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|--------|---------------------------------|
| Messung | Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe | | | | | L_{WA} bei 95 % P_{Nenn} |
| | BIN 6 | BIN 7 | BIN 8 | BIN 9 | BIN 10 | |
| 1 ⁴⁾ | 101,7 | 103,3 | 103,9 | 103,7 | – | 103,7 |
| 2 ⁴⁾ | 101,9 | 103,0 | 103,0 | 102,4 | – | 103,1 |
| 3 ³⁾ | – | 103,5 | 103,3 | 103,1 | 103,2 | 103,4 |
| Mittelwert L_{WA} [dB] | 101,8 | 103,3 | 103,4 | 103,1 | 103,2 | 103,4 |
| Standard- abweichung s [dB] | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | – | 0,3 |
| K nach [2] $\sigma_R=0,5$ dB ²⁾ | 1,0 | 1,1 | 1,3 | 1,6 | – | 1,1 |

| Schalleistungspegel L_{WA} [dB] für Nabenhöhe 100 m: | | | | | | |
|--|---|-------|-------|-------|--------|---------------------------------|
| Messung | Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe | | | | | L_{WA} bei 95 % P_{Nenn} |
| | BIN 6 | BIN 7 | BIN 8 | BIN 9 | BIN 10 | |
| 1 ³⁾ | 102,1 | 103,5 | 103,9 | 103,6 | – | 103,7 |
| 2 ³⁾ | 102,2 | 103,1 | 102,8 | 102,0 | – | 103,1 |
| 3 ⁵⁾ | – | 103,5 | 103,3 | 103,1 | 103,2 | 103,4 |
| Mittelwert L_{WA} [dB] | 102,2 | 103,4 | 103,3 | 102,9 | 103,2 | 103,4 |
| Standard- abweichung s [dB] | 0,1 | 0,2 | 0,6 | 0,8 | – | 0,3 |
| K nach [2] $\sigma_R=0,5$ dB ²⁾ | 1,0 | 1,0 | 1,4 | 1,8 | – | 1,1 |

| Schallemissionsparameter: Zuschläge | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|--|--|
| Tonhaltigkeitszuschlag K_{TN} [dB]: | | | | | | | | | | | | | | |
| Messung | Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe | | | | | | | | | | | | K _{TN} bei 95 % P _{Nenn} | |
| | BIN 6 | | BIN 7 | | BIN 8 | | BIN 9 | | BIN 10 | | K _{TN} [dB] | f _T [Hz] | | |
| | K _{TN} [dB] | f _T [Hz] | K _{TN} [dB] | f _T [Hz] | K _{TN} [dB] | f _T [Hz] | K _{TN} [dB] | f _T [Hz] | K _{TN} [dB] | f _T [Hz] | | | | |
| 1 ⁴⁾ | 0 | -- | 0 | -- | 0 | -- | 0 | -- | 0 | -- | 0 | -- | | |
| 2 ⁴⁾ | 0 | -- | 0 | -- | 0 | -- | 0 | -- | 0 | -- | 0 | -- | | |
| 3 ⁵⁾ | 0 | -- | 0 | -- | 0 | -- | 0 | -- | 0 | -- | 0 | -- | | |

| Impulshaltigkeitszuschlag K_{IN} [dB]: | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|--|--|
| Messung | Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10m Höhe | | | | | | | | | | | | K _{IN} bei 95 % P _{Nenn} | |
| | BIN 6 | | BIN 7 | | BIN 8 | | BIN 9 | | BIN 10 | | K _{IN} [dB] | f _T [Hz] | | |
| | K _{IN} [dB] | f _T [Hz] | K _{IN} [dB] | f _T [Hz] | K _{IN} [dB] | f _T [Hz] | K _{IN} [dB] | f _T [Hz] | K _{IN} [dB] | f _T [Hz] | | | | |
| 1 ⁴⁾ | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | |
| 2 ⁴⁾ | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | |
| 3 ⁵⁾ | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | |

Anmerkung: Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeit sind nicht auf andere Nabenhöhen übertragbar.

| Terz-Schalleistungspegel (Mittelwert aus Messungen) für $v_{10} = 8$ m/s in dB | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Frequenz | 50 Hz | 63 Hz | 80 Hz | 100 Hz | 125 Hz | 160 Hz | 200 Hz | 250 Hz | 315 Hz | 400 Hz | 500 Hz | 630 Hz |
| L _{WA} | 75,50 | 79,10 | 81,70 | 83,97 | 87,87 | 88,60 | 89,63 | 93,00 | 94,20 | 93,83 | 94,10 | 93,70 |

| Frequenz | 800 Hz | 1000 Hz | 1250 Hz | 1600 Hz | 2000 Hz | 2500 Hz | 3150 Hz | 4000 Hz | 5000 Hz | 6300 Hz | 8000 Hz | 10000 Hz |
|-----------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| L _{WA} | 93,23 | 92,83 | 90,80 | 89,03 | 86,90 | 84,70 | 82,13 | 79,43 | 77,10 | 74,40 | 71,43 | 69,07 |

| Oktav-Schalleistungspegel (Mittelwert aus Messungen) für $v_{10} = 8$ m/s in dB | | | | | | | | |
|---|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Frequenz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | 8000 Hz |
| L _{WA} | 83,90 | 91,87 | 97,13 | 98,80 | 97,27 | 92,10 | 84,90 | 77,03 |

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

Literatur:

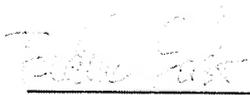
- [1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 18, Stand 01.02.2008 Teil1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel
- [2] IEC 61400-14 TS ed. 1 (2005-03): Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines

Bemerkungen:

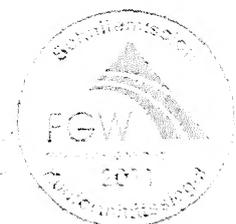
- 1) Entspricht 95 % der Nennleistung
- 2) Abweichend zu [2] wurde $\sigma_R = 0,5$ dB angenommen. Nach Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“
- 3) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
- 4) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von $N_h = 80$ m
- 5) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von $N_h = 100$ m

Ausgestellt durch: windtest grevenbroich gmbh
 Frimmersdorfer Str.73a
 D-41517 Grevenbroich

Datum: 2011-10-04


 Dipl.-Ing. F. Gast


 Dipl.-Ing. D. Rode



Aussagen zu den Schallemissionsparameter und Prognosequalität für die vorliegenden Prognose

Anlagentyp:

Enercon E40/5.40, Nabenhöhe 50 Meter, Nennleistung 500 kW, SN: 41449

Folgende Werte können aus dem Schreiben der Enercon GmbH mit Bezug auf Meßbericht und schalltechnische Maßnahmen entnommen werden:

$$L_{WA} = 101,0 \text{ dB(A)}$$

$$K_T = 0, \text{ da } K_{TN} = 0$$

$$K_I = 0, \text{ da } K_{IN} = 0$$

Die Qualität einer Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2, Alternatives Verfahren, wird bestimmt durch:

- Unsicherheit der Emissionsdaten
- Unsicherheit der Serienstreuung
- Unsicherheit des Prognosemodells

Entsprechend der einschlägigen Literatur ergibt sich die Gesamtprognosequalität zu:

$$\delta_{\text{ges}} = \sqrt{\delta_R^2 + \delta_P^2 + \delta_{\text{Progn}}^2}$$

wobei:

δ_R : Standardabweichung der Meßergebnisse

δ_P : Produktionsstandardabweichung

δ_{Progn} : Kennzeichnende Standardabweichung des Prognoseverfahrens

Für die vorliegende Prognose ergeben sich die folgenden Werte:

$$\delta_R = 0,5 ; \text{Einfachvermessung nach DIN 61400-11}$$

$$\delta_P = 1,2 ; \text{folgt aus Sicherheitszuschlag von 2 dB, [1]}$$

$$\delta_{\text{Progn}} = 1,5 ; \text{DIN ISO 9613-2, [1]}$$

$$\delta_{\text{ges}} = \sqrt{0,5^2 + 1,2^2 + 1,5^2} = 2,0$$

Die obere Vertrauensbereichsgrenze L_o bei 90% ermittelt sich zu:

$$L_o = L_m + 1,28 \cdot \delta_{\text{ges}} [\text{dB(A)}]$$

bei:

$$L_m : \text{prognostizierter Immissionswert}$$

$$L_o = L_m + 1,28 \cdot 2,0 [\text{dB(A)}]$$

$$L_o = L_m + 2,6 [\text{dB(A)}]$$

Nach TA Lärm muß

$$L_o \leq \text{Immissionsrichtwert sein,}$$

also

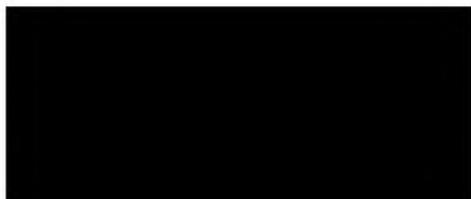
$$L_m + 2,6 [\text{dB(A)}] \leq \text{Immissionsrichtwert}$$

sein.

Der Sicherheitszuschlag beträgt somit 2,6 dB(A).

Literatur:

[1]: Piorr, Detlef: Zeitschrift für Lärmbekämpfung 2001; Band 48,5; Seite 172-175



Ihr Gesprächspartner: Julia Stibbe

Telefon: 0 49 56 / 4046-263

Telefax: 0 49 56 / 4046-209

E-mail: julia.stibbe@enercon.de

Datum: 19.06.2012

Schallleistungspegel und Tonhaltigkeit der bestehenden ENERCON E-40/5.40 am Standort 54441 Kirf-Meurich

Sehr geehrte Damen und Herren,

bezugnehmend auf Ihre Anfrage übersende ich Ihnen folgende Informationen für die bestehende Windenergieanlage ENERCON E-40/5.40 mit der Seriennummer 41449 am Standort 54441 Kirf-Meurich:

Für die Windenergieanlage des Typs ENERCON E-40/5.40 mit 50 m Nabenhöhe mit der Seriennummer 41449 ergibt sich bei 95% der Nennleistung Schallleistungspegel von **L_{WA}, 95% Nennleistung = 101 dB(A)** und eine Tonhaltigkeit von **K_{TN}, 95% Nennleistung = 0-1 dB**.

Die Angaben zum Schallleistungspegel sowie der Tonhaltigkeit dieser ENERCON E-40/5.40 beziehen sich auf die Schallleistungspegelvermessung einer ENERCON E-40/5.40 durch das Ing.-Büro KÖTTER beratende Ingenieure, Rheine, gemäß deren Prüfbericht Nr. 23554-2.002 vom 03.03.1998 sowie auf technische Maßnahmen (Software-Update, Nachrüstungen etc.) der Firma ENERCON.

Für die Beantwortung von weiteren Fragen stehe ich Ihnen selbstverständlich unter der Durchwahl 04956/4046-263 gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen,



ENERCON GmbH
Dreerkamp 5
28805 Aurich

i.A. B.Sc. Julia Stibbe,

ENERCON GmbH

Abt. Site Assessment

Aussagen zu den Schallemissionsparameter und Prognosequalität für die vorliegenden Prognose

Anlagentyp:

Enercon E40/5.40, Nabenhöhe 44 und 50 Meter, Nennleistung 500 kW,

SN: 40106 und 40904

Folgende Werte können aus dem Schreiben der Enercon GmbH mit Bezug auf Meßbericht und schalltechnische Maßnahmen entnommen werden:

$$L_{WA} = 101,5 \text{ dB(A)}$$

$$K_T = 3, \text{ da } 2 < K_{TN} \leq 4$$

$$K_I = 0, \text{ da } K_{IN} = 0$$

Die Qualität einer Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2, Alternatives Verfahren, wird bestimmt durch:

- Unsicherheit der Emissionsdaten
- Unsicherheit der Serienstreuung
- Unsicherheit des Prognosemodells

Entsprechend der einschlägigen Literatur ergibt sich die Gesamtprognosequalität zu:

$$\delta_{\text{ges}} = \sqrt{\delta_R^2 + \delta_P^2 + \delta_{\text{Progn}}^2}$$

wobei:

δ_R : Standardabweichung der Meßergebnisse

δ_P : Produktionsstandardabweichung

δ_{Progn} : Kennzeichnende Standardabweichung des Prognoseverfahrens

Für die vorliegende Prognose ergeben sich die folgenden Werte:

$$\delta_R = 0,5 ; \text{Einfachvermessung nach DIN 61400-11}$$

$$\delta_p = 1,2 ; \text{folgt aus Sicherheitszuschlag von 2 dB, [1]}$$

$$\delta_{\text{Progn}} = 1,5 ; \text{DIN ISO 9613-2, [1]}$$

$$\delta_{\text{ges}} = \sqrt{0,5^2 + 1,2^2 + 1,5^2} = 2,0$$

Die obere Vertrauensbereichsgrenze L_0 bei 90% ermittelt sich zu:

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot \delta_{\text{ges}} [\text{dB(A)}]$$

bei:

L_m : prognostizierter Immissionswert

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot 2,0 [\text{dB(A)}]$$

$$L_0 = L_m + 2,6 [\text{dB(A)}]$$

Nach TA Lärm muß

$$L_0 \leq \text{Immissionsrichtwert sein,}$$

also

$$L_m + 2,6 [\text{dB(A)}] \leq \text{Immissionsrichtwert}$$

sein.

Der Sicherheitszuschlag beträgt somit 2,6 dB(A).

Literatur:

[1]: Piorr, Detlef: Zeitschrift für Lärmbekämpfung 2001; Band 48,5; Seite 172-175



Ihr Gesprächspartner: Julia Stibbe

Telefon: 0 49 56 / 4046-263
Telefax: 0 49 56 / 4046-209

E-mail: julia.stibbe@enercon.de

Datum: 19.06.2012

Schalleistungspegel und Tonhaltigkeit der bestehenden ENERCON E-40/5.40 am Standort 54441 Kirf-Meurich

Sehr geehrte Damen und Herren,

bezugnehmend auf Ihre Anfrage übersende ich Ihnen folgende Informationen für die bestehenden Windenergieanlagen ENERCON E-40/5.40 mit den Seriennummern 40106 und 40904 am Standort 54441 Kirf-Meurich:

Für die Windenergieanlagen des Typs ENERCON E-40/5.40 mit 44 bzw. 50 m Nabenhöhe mit den Seriennummern 40106 und 40904 ergeben sich bei 95% der Nennleistung ein Schalleistungspegel von $L_{WA, 95\% \text{ Nennleistung}} = 101,5 \text{ dB(A)}$ und eine Tonhaltigkeit von $K_{TN, 95\% \text{ Nennleistung}} = 3 \text{ dB}$.

Die Angaben zum Schalleistungspegel sowie der Tonhaltigkeit dieser ENERCON E-40/5.40 beziehen sich auf die Schalleistungspegelvermessung einer ENERCON E-40/5.40 durch das DEWI (Deutsches Windenergie-Institut), Wilhelmshaven entsprechend dem Messbericht DEWI AM 960010 vom 26.09.1996 sowie auf technische Maßnahmen (Software-Update, Nachrüstungen etc.) der Firma ENERCON.

Für die Beantwortung von weiteren Fragen stehe ich Ihnen selbstverständlich unter der Durchwahl 04956/4046-263 gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen,

 
ENERCON GmbH
Dreerkamp 5
26805 Aurich

i.A. B.Sc. Julia Stibbe,

ENERCON GmbH

Abt. Site Assessment

Anlage H

Berechnungen WindPro DECIBEL
Detaillierte Prognose nach TA Lärm/DIN/ISO 9613-2

Projekt:
Kirf

Ausdruck/Selle
24/07/2012 12:37 / 1
Lizenzierter Anwender:

Berechnet:
24/07/2012 12:36/2.7.490

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Nur neue KIRZ2B

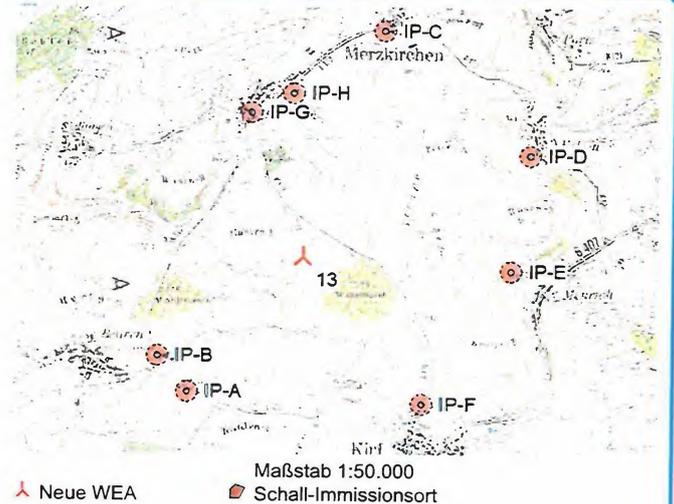
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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)



WEA

| GK (Bessel) Zone: 2 Ost Nord Z | WEA-Typ | | | Schallwerte | | Windgeschw. | Seiten | Nabenhöhe | LwA,ref | Einzel- töne | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------|-----------|------------|--------------|-------------------|-------------|---------------|-----------|---------|-----------------|-----------------------|---------------|--------|-------|--------------|-------|-------|----------|
| | Beschreibung | Aktuell | Hersteller | Generatortyp | Nennleistung [kW] | | | | | | Rotor-durchmesser [m] | Nabenhöhe [m] | Quelle | Name | | | | |
| 13 | 2.533.919 | 5.491.971 | 360,0 | KIRZ2B | Ja | ENERCON | E-82 E2-2.300 | 2.300 | 82,0 | 138,4 | USER | Runtime input | [m/s] | (95%) | Anwenderwert | 138,4 | 106,2 | 0 dB (*) |

Anmerkung: Eine oder mehrere Angaben zum Schalleistungspegel dieser WEA ist generisch oder anwenderdefiniert.

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

| Schall-Immissionsort Nr. | Name | GK (Bessel) Zone: 2 | | | Aufpunkthöhe [m] | Anforderungen Schall [dB(A)] | Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)] | Anforderungen erfüllt? Schall |
|-----------------------------|----------------|---------------------|-----------|-------|------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | | Ost | Nord | Z | | | | |
| IP-A | Kampholzer Hof | 2.533.128 | 5.491.035 | 338,0 | 5,0 | 45,0 | 31,2 | Ja |
| IP-B | Waldhof | 2.532.922 | 5.491.284 | 326,0 | 5,0 | 45,0 | 31,3 | Ja |
| IP-C | Merzkirchen | 2.534.457 | 5.493.544 | 386,0 | 5,0 | 40,0 | 27,4 | Ja |
| IP-D | Kelsen | 2.535.466 | 5.492.676 | 335,0 | 5,0 | 45,0 | 25,5 | Ja |
| IP-E | Meurich | 2.535.334 | 5.491.872 | 350,0 | 5,0 | 45,0 | 27,6 | Ja |
| IP-F | Kirf | 2.534.734 | 5.490.952 | 360,0 | 5,0 | 45,0 | 30,0 | Ja |
| IP-G | Dittlingen 1 | 2.533.550 | 5.492.971 | 359,0 | 5,0 | 45,0 | 33,4 | Ja |
| IP-H | Dittlingen 2 | 2.533.837 | 5.493.106 | 366,0 | 5,0 | 45,0 | 32,5 | Ja |

Abstände (m)

| Schall-Immissionsort | WEA |
|----------------------|------|
| IP-A | 1225 |
| IP-B | 1211 |
| IP-C | 1663 |
| IP-D | 1700 |
| IP-E | 1418 |
| IP-F | 1305 |
| IP-G | 1066 |
| IP-H | 1138 |

Projekt:
KirfAusdruck/Seite
24/07/2012 12:37 / 2
Lizenzierter Anwender:Berechnet:
24/07/2012 12:36/2.7.490**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung:** Nur neue KIRZ2BSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Annahmen**

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

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

Berechnungsergebnisse**Schall-Immissionsort: IP-A Kampholzer Hof**

| WEA | | | | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | |
|-------|---------|-----------|---------------|----------|-------------------------------------|---------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|
| Nr. | Abstand | Schallweg | Mittlere Höhe | Sichtbar | Berechnet | LwA,ref | Dc | Adiv | Aatm | Agr | Abar | Amisc | A | Cmet |
| | [m] | [m] | [m] | | [dB(A)] | [dB(A)] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] |
| 13 | 1.225 | 1.235 | 70,3 | Ja | 31,19 | 106,2 | 3,01 | 72,84 | 2,35 | 2,84 | 0,00 | 0,00 | 78,02 | 0,00 |
| Summe | | 31,19 | | | | | | | | | | | | |

Schall-Immissionsort: IP-B Waldhof

| WEA | | | | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | |
|-------|---------|-----------|---------------|----------|-------------------------------------|---------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|
| Nr. | Abstand | Schallweg | Mittlere Höhe | Sichtbar | Berechnet | LwA,ref | Dc | Adiv | Aatm | Agr | Abar | Amisc | A | Cmet |
| | [m] | [m] | [m] | | [dB(A)] | [dB(A)] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] |
| 13 | 1.211 | 1.222 | 69,3 | Ja | 31,30 | 106,2 | 3,01 | 72,74 | 2,32 | 2,84 | 0,00 | 0,00 | 77,91 | 0,00 |
| Summe | | 31,30 | | | | | | | | | | | | |

Schall-Immissionsort: IP-C Merzkirchen

| WEA | | | | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | |
|-------|---------|-----------|---------------|----------|-------------------------------------|---------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|
| Nr. | Abstand | Schallweg | Mittlere Höhe | Sichtbar | Berechnet | LwA,ref | Dc | Adiv | Aatm | Agr | Abar | Amisc | A | Cmet |
| | [m] | [m] | [m] | | [dB(A)] | [dB(A)] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] |
| 13 | 1.663 | 1.666 | 79,1 | Ja | 27,44 | 106,2 | 3,01 | 75,43 | 3,17 | 3,17 | 0,00 | 0,00 | 81,77 | 0,00 |
| Summe | | 27,44 | | | | | | | | | | | | |

Schall-Immissionsort: IP-D Kelsen

| WEA | | | | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | |
|-------|---------|-----------|---------------|----------|-------------------------------------|---------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|
| Nr. | Abstand | Schallweg | Mittlere Höhe | Sichtbar | Berechnet | LwA,ref | Dc | Adiv | Aatm | Agr | Abar | Amisc | A | Cmet |
| | [m] | [m] | [m] | | [dB(A)] | [dB(A)] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] |
| 13 | 1.700 | 1.707 | 42,2 | Nein | 25,52 | 106,2 | 3,01 | 75,65 | 3,24 | 4,80 | 0,00 | 0,00 | 83,69 | 0,00 |
| Summe | | 25,52 | | | | | | | | | | | | |

Schall-Immissionsort: IP-E Meurich

| WEA | | | | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | |
|-------|---------|-----------|---------------|----------|-------------------------------------|---------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|
| Nr. | Abstand | Schallweg | Mittlere Höhe | Sichtbar | Berechnet | LwA,ref | Dc | Adiv | Aatm | Agr | Abar | Amisc | A | Cmet |
| | [m] | [m] | [m] | | [dB(A)] | [dB(A)] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] |
| 13 | 1.418 | 1.425 | 44,9 | Nein | 27,62 | 106,2 | 3,01 | 74,08 | 2,71 | 4,80 | 0,00 | 0,00 | 81,58 | 0,00 |
| Summe | | 27,62 | | | | | | | | | | | | |

Schall-Immissionsort: IP-F Kirf

| WEA | | | | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | |
|-------|---------|-----------|---------------|----------|-------------------------------------|---------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|
| Nr. | Abstand | Schallweg | Mittlere Höhe | Sichtbar | Berechnet | LwA,ref | Dc | Adiv | Aatm | Agr | Abar | Amisc | A | Cmet |
| | [m] | [m] | [m] | | [dB(A)] | [dB(A)] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] |
| 13 | 1.305 | 1.312 | 53,1 | Ja | 29,95 | 106,2 | 3,01 | 73,36 | 2,49 | 3,40 | 0,00 | 0,00 | 79,25 | 0,00 |
| Summe | | 29,95 | | | | | | | | | | | | |

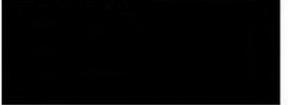
Projekt:

Kurf

Ausdruck/Selle

24/07/2012 12:37 / 3

Lizenzierter Anwender:



Berechnet:

24/07/2012 12:36/2.7.490

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Nur neue KIRZ2BSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Schall-Immissionsort: IP-G Dittlingen 1****WEA**

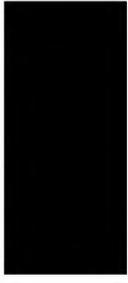
| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | |
|-----|----------------|------------------|----------------------|----------|-------------------------------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| | | | | | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] |
| 13 | 1.066 | 1.074 | 81,4 | Ja | 33,36 | 106,2 | 3,01 | 71,62 | 2,04 | 2,18 | 0,00 | 0,00 | 75,85 | 0,00 |

Summe 33,36

Schall-Immissionsort: IP-H Dittlingen 2**WEA**

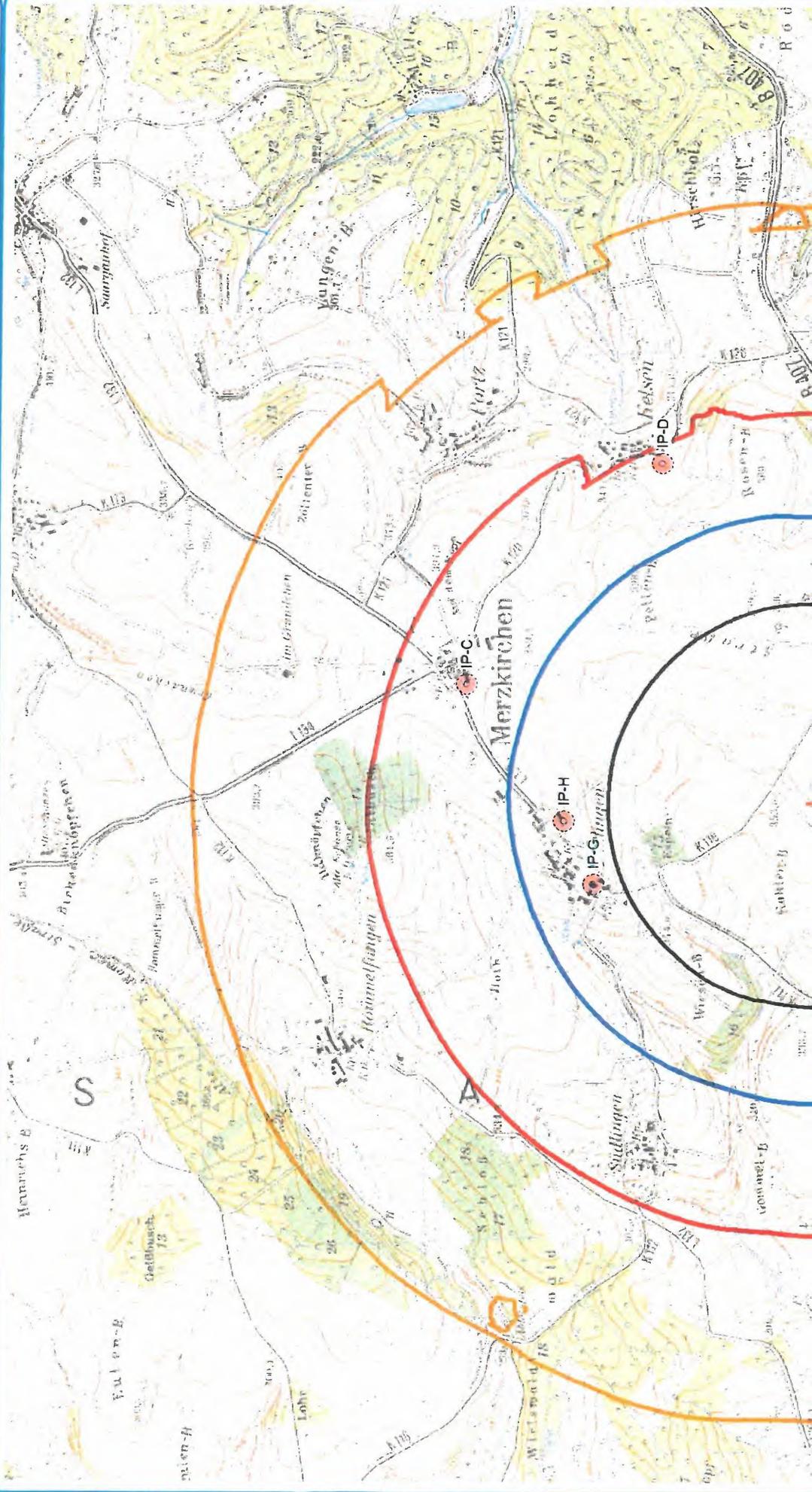
| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | |
|-----|----------------|------------------|----------------------|----------|-------------------------------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| | | | | | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] |
| 13 | 1.138 | 1.145 | 82,0 | Ja | 32,53 | 106,2 | 3,01 | 72,18 | 2,18 | 2,33 | 0,00 | 0,00 | 76,68 | 0,00 |

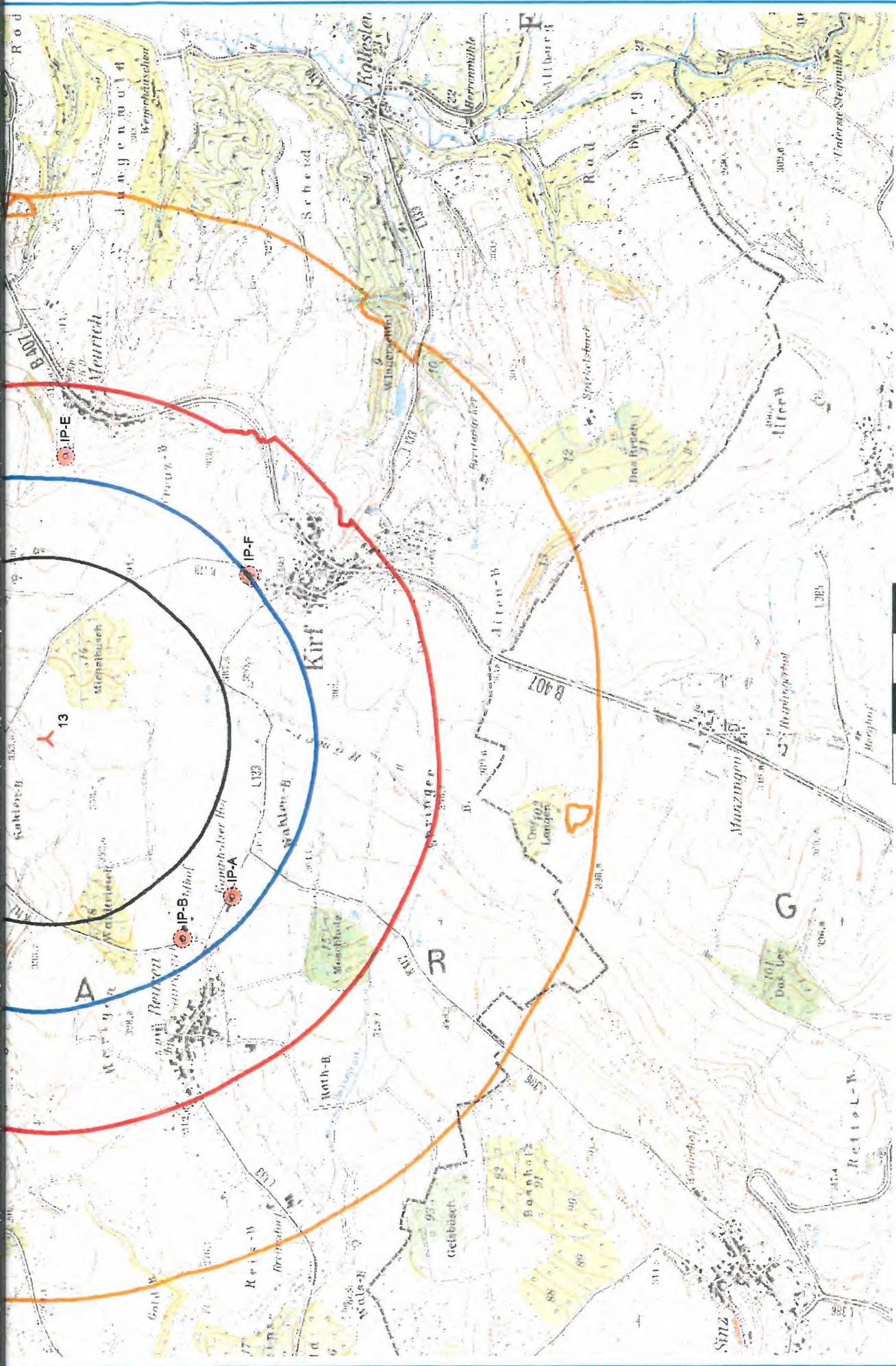
Summe 32,53



DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Nur neue KIRZ2B





Karte: KIF_K25col_20km, Druckmaßstab 1:25.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.534.331 Nord: 5.491.828
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung

- ▲ Neue WEA
- 20,0 dB(A)
- 25,0 dB(A)
- 30,0 dB(A)
- 35,0 dB(A)

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



Projekt:
Kirf

Ausdruck/Selbst
24/07/2012 13:13 / 1
Lizenzierter Anwender:

Berechnet:
24/07/2012 13:12/2.7.490

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

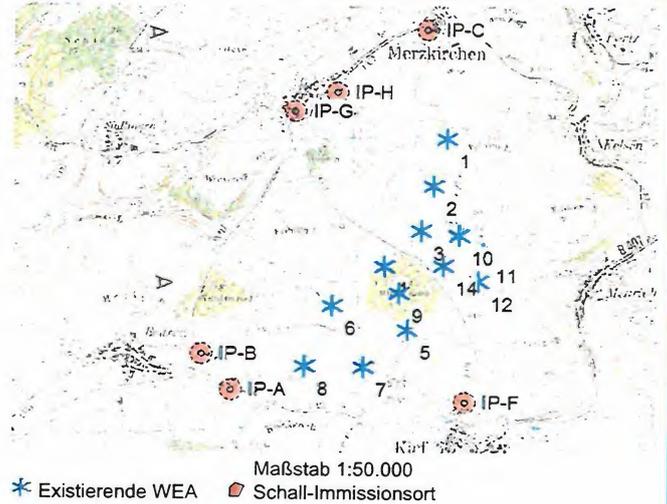
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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 Ferengebiet: 35 dB(A)



WEA

| GK (Bessel) Zone: 2 Ost | | Nord | Z | Beschreibung | WEA-Typ | Hersteller | Generatortyp | Nennleistung [kW] | Rotor-durchmesser [m] | Nabenhöhe [m] | Schallwerte Quelle | Name | Windgeschw. [m/s] | Seiten | Nabenhöhe [m] | LwA,ref [dB(A)] | Einzel-töne | |
|-------------------------|-----------|-----------|-------|--------------|---------|----------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|--------|---------------|-----------------|-------------|--|
| GK (Bessel) Zone: 2 | | [m] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2.534.595 | 5.492.788 | 381,0 | KIR1 | Ja | GE WIND ENERGY | GE 1.5st-1.500 | 1.500 | 77,0 | 85,0 | USER | Runtime input | (95%) Anwenderwert | 85,0 | 106,0 | 0 dB (*) | | |
| 2 | 2.534.511 | 5.492.457 | 380,0 | KIR2 | Ja | NORDEX | S77-1.500 | 1.500 | 77,0 | 85,0 | USER | Runtime input | (95%) Anwenderwert | 85,0 | 104,4 | 0 dB (*) | | |
| 3 | 2.534.424 | 5.492.140 | 382,0 | KIR3 | Ja | NORDEX | S77-1.500 | 1.500 | 77,0 | 85,0 | USER | Runtime input | (95%) Anwenderwert | 85,0 | 104,4 | 0 dB (*) | | |
| 4 | 2.534.174 | 5.491.894 | 376,0 | KIR4 | Ja | NORDEX | S77-1.500 | 1.500 | 77,0 | 85,0 | USER | Runtime input | (95%) Anwenderwert | 85,0 | 104,4 | 0 dB (*) | | |
| 5 | 2.534.335 | 5.491.451 | 386,0 | KIR5 | Ja | REpower | MM 92-2.000 | 2.000 | 92,5 | 80,0 | USER | Runtime input | (95%) Anwenderwert | 80,0 | 105,5 | 0 dB (*) | | |
| 6 | 2.533.820 | 5.491.618 | 362,0 | KIR6 | Ja | REpower | MM 92-2.000 | 2.000 | 92,5 | 80,0 | USER | Runtime input | (95%) Anwenderwert | 80,0 | 105,5 | 0 dB (*) | | |
| 7 | 2.534.036 | 5.491.194 | 375,0 | KIR7 | Ja | REpower | MM 92-2.000 | 2.000 | 92,5 | 80,0 | USER | Runtime input | (95%) Anwenderwert | 80,0 | 105,5 | 0 dB (*) | | |
| 8 | 2.533.634 | 5.491.200 | 358,0 | KIR8 | Ja | REpower | MM 92-2.000 | 2.000 | 92,5 | 80,0 | USER | Runtime input | (95%) Anwenderwert | 80,0 | 105,5 | 0 dB (*) | | |
| 9 | 2.534.276 | 5.491.708 | 383,0 | KIRZ1 | Ja | NORDEX | S77-1.500 | 1.500 | 77,0 | 85,0 | USER | Runtime input | (95%) Anwenderwert | 85,0 | 104,4 | 0 dB (*) | | |
| 10 | 2.534.688 | 5.492.110 | 395,0 | RWE-1 | Nein | ENERCON | E-40/5,40 U2-500 | 500 | 40,3 | 50,0 | USER | Runtime input | (95%) Anwenderwert | 50,0 | 103,6 | 0 dB (*) | | |
| 11 | 2.534.853 | 5.491.991 | 400,0 | RWE-2 | Nein | ENERCON | E-40/5,40 U-500 | 500 | 40,3 | 44,0 | USER | Runtime input | (95%) Anwenderwert | 44,0 | 107,1 | 0 dB (*) | | |
| 12 | 2.534.819 | 5.491.789 | 398,0 | RWE-3 | Nein | ENERCON | E-40/5,40-500 | 500 | 40,3 | 50,0 | USER | Runtime input | (95%) Anwenderwert | 50,0 | 107,1 | 0 dB (*) | | |
| 14 | 2.534.575 | 5.491.901 | 392,0 | KIRZ3 | Ja | ENERCON | E-53-800 | 800 | 53,0 | 73,3 | USER | Runtime input | (95%) Anwenderwert | 73,3 | 103,5 | 0 dB (*) | | |

*Anmerkung: Eine oder mehrere Angaben zum Schalleistungspegel dieser WEA ist generisch oder anwenderdefiniert.

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

| Nr. | Name | GK (Bessel) Zone: 2 | | | Aufpunkthöhe [m] | Anforderungen Schall [dB(A)] | Anforderungen erfüllt? Schall | |
|-----|---------------------|---------------------|-----------|-------|------------------|------------------------------|-------------------------------|----|
| | | Ost | Nord | Z [m] | | | | |
| | IP-A Kampholzer Hof | 2.533.128 | 5.491.035 | 338,0 | 5,0 | 45,0 | 42,4 | Ja |
| | IP-B Waldhof | 2.532.922 | 5.491.284 | 326,0 | 5,0 | 45,0 | 40,2 | Ja |
| | IP-C Merzkirchen | 2.534.457 | 5.493.544 | 386,0 | 5,0 | 40,0 | 39,3 | Ja |
| | IP-F Kirf | 2.534.734 | 5.490.952 | 360,0 | 5,0 | 45,0 | 43,5 | Ja |
| | IP-G Dittlingen 1 | 2.533.550 | 5.492.971 | 359,0 | 5,0 | 45,0 | 39,3 | Ja |
| | IP-H Dittlingen 2 | 2.533.837 | 5.493.106 | 366,0 | 5,0 | 45,0 | 40,4 | Ja |

Abstände (m)

| WEA | IP-A | IP-B | IP-C | IP-F | IP-G | IP-H |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 2286 | 2250 | 769 | 1841 | 1061 | 822 |
| 2 | 1984 | 1975 | 1088 | 1521 | 1090 | 936 |
| 3 | 1703 | 1729 | 1404 | 1228 | 1206 | 1130 |
| 4 | 1353 | 1393 | 1674 | 1096 | 1245 | 1258 |
| 5 | 1277 | 1423 | 2097 | 639 | 1711 | 1728 |
| 6 | 905 | 958 | 2029 | 1131 | 1380 | 1488 |
| 7 | 922 | 1118 | 2387 | 739 | 1842 | 1922 |
| 8 | 532 | 717 | 2484 | 1128 | 1773 | 1917 |
| 9 | 1331 | 1419 | 1845 | 884 | 1457 | 1465 |
| 10 | 1894 | 1950 | 1453 | 1159 | 1427 | 1310 |
| 11 | 1972 | 2056 | 1603 | 1046 | 1630 | 1509 |
| 12 | 1851 | 1963 | 1792 | 841 | 1734 | 1643 |

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:
Kirf

Ausdruck/Seite
24/07/2012 13:13 / 2
Lizenzierter Anwender:



Berechnet:
24/07/2012 13:12/2.7.490

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

...Fortsetzung von der vorigen Seite

| WEA | IP-A | IP-B | IP-C | IP-F | IP-G | IP-H |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 14 | 1686 | 1764 | 1647 | 962 | 1482 | 1413 |

Projekt:

Kirk

Ausdruck/Seite

24/07/2012 13:13 / 3

Lizenzierter Anwender:

Berechnet:

24/07/2012 13:12/2.7.490

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Vorbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Annahmen**

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

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

Berechnungsergebnisse**Schall-Immissionsort: IP-A Kampholzer Hof**

| WEA | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|-------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|-----------|--|
| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] | |
| 1 | 2.286 | 2.289 | 45,8 | Ja | 22,35 | 106,0 | 3,01 | 78,19 | 4,35 | 4,11 | 0,00 | 0,00 | 86,66 | 0,00 | |
| 2 | 1.984 | 1.987 | 44,1 | Ja | 22,63 | 104,4 | 3,01 | 76,97 | 3,78 | 4,04 | 0,00 | 0,00 | 84,78 | 0,00 | |
| 3 | 1.703 | 1.708 | 43,8 | Ja | 24,60 | 104,4 | 3,01 | 75,65 | 3,24 | 3,92 | 0,00 | 0,00 | 82,81 | 0,00 | |
| 4 | 1.353 | 1.359 | 46,3 | Ja | 27,53 | 104,4 | 3,01 | 73,66 | 2,58 | 3,63 | 0,00 | 0,00 | 79,87 | 0,00 | |
| 5 | 1.277 | 1.283 | 43,4 | Ja | 29,27 | 105,5 | 3,01 | 73,16 | 2,44 | 3,63 | 0,00 | 0,00 | 79,24 | 0,00 | |
| 6 | 905 | 910 | 42,2 | Ja | 33,40 | 105,5 | 3,01 | 70,18 | 1,73 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 75,11 | 0,00 | |
| 7 | 922 | 929 | 43,1 | Ja | 33,19 | 105,5 | 3,01 | 70,36 | 1,76 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 75,32 | 0,00 | |
| 8 | 532 | 541 | 41,9 | Ja | 39,73 | 105,5 | 3,00 | 65,66 | 1,03 | 2,08 | 0,00 | 0,00 | 68,77 | 0,00 | |
| 9 | 1.331 | 1.338 | 49,2 | Ja | 27,81 | 104,4 | 3,01 | 73,53 | 2,54 | 3,53 | 0,00 | 0,00 | 79,60 | 0,00 | |
| 10 | 1.894 | 1.897 | 24,7 | Ja | 22,09 | 103,6 | 3,01 | 76,56 | 3,60 | 4,35 | 0,00 | 0,00 | 84,52 | 0,00 | |
| 11 | 1.972 | 1.975 | 18,9 | Ja | 24,98 | 107,1 | 3,01 | 76,91 | 3,75 | 4,47 | 0,00 | 0,00 | 85,13 | 0,00 | |
| 12 | 1.851 | 1.854 | 23,7 | Ja | 25,86 | 107,1 | 3,01 | 76,36 | 3,52 | 4,36 | 0,00 | 0,00 | 84,25 | 0,00 | |
| 14 | 1.686 | 1.691 | 36,0 | Ja | 23,67 | 103,5 | 3,01 | 75,56 | 3,21 | 4,07 | 0,00 | 0,00 | 82,84 | 0,00 | |
| Summe | 42,41 | | | | | | | | | | | | | | |

Schall-Immissionsort: IP-B Waldhof

| WEA | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|-------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|-----------|--|
| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] | |
| 1 | 2.250 | 2.254 | 46,2 | Ja | 22,57 | 106,0 | 3,01 | 78,06 | 4,28 | 4,10 | 0,00 | 0,00 | 86,44 | 0,00 | |
| 2 | 1.975 | 1.980 | 44,8 | Ja | 22,69 | 104,4 | 3,01 | 76,93 | 3,76 | 4,02 | 0,00 | 0,00 | 84,72 | 0,00 | |
| 3 | 1.729 | 1.734 | 44,7 | Ja | 24,42 | 104,4 | 3,01 | 75,78 | 3,29 | 3,91 | 0,00 | 0,00 | 82,99 | 0,00 | |
| 4 | 1.393 | 1.399 | 47,1 | Ja | 27,19 | 104,4 | 3,01 | 73,92 | 2,66 | 3,64 | 0,00 | 0,00 | 80,22 | 0,00 | |
| 5 | 1.423 | 1.429 | 44,0 | Ja | 27,95 | 105,5 | 3,01 | 74,10 | 2,72 | 3,74 | 0,00 | 0,00 | 80,56 | 0,00 | |
| 6 | 958 | 964 | 43,4 | Ja | 32,75 | 105,5 | 3,01 | 70,69 | 1,83 | 3,24 | 0,00 | 0,00 | 75,76 | 0,00 | |
| 7 | 1.118 | 1.125 | 43,5 | Ja | 30,89 | 105,5 | 3,01 | 72,02 | 2,14 | 3,46 | 0,00 | 0,00 | 77,62 | 0,00 | |
| 8 | 717 | 725 | 42,7 | Ja | 36,18 | 105,5 | 3,00 | 68,20 | 1,38 | 2,75 | 0,00 | 0,00 | 72,33 | 0,00 | |
| 9 | 1.419 | 1.426 | 50,2 | Ja | 27,03 | 104,4 | 3,01 | 74,08 | 2,71 | 3,59 | 0,00 | 0,00 | 80,38 | 0,00 | |
| 10 | 1.950 | 1.953 | 26,5 | Ja | 21,75 | 103,6 | 3,01 | 76,81 | 3,71 | 4,34 | 0,00 | 0,00 | 84,86 | 0,00 | |
| 11 | 2.056 | 2.059 | 19,7 | Ja | 24,45 | 107,1 | 3,01 | 77,27 | 3,91 | 4,47 | 0,00 | 0,00 | 85,66 | 0,00 | |
| 12 | 1.963 | 1.966 | 23,2 | Ja | 25,10 | 107,1 | 3,01 | 76,87 | 3,74 | 4,40 | 0,00 | 0,00 | 85,01 | 0,00 | |
| 14 | 1.764 | 1.770 | 37,2 | Ja | 23,11 | 103,5 | 3,01 | 75,96 | 3,36 | 4,08 | 0,00 | 0,00 | 83,40 | 0,00 | |
| Summe | 40,21 | | | | | | | | | | | | | | |

Schall-Immissionsort: IP-C Merzkirchen

| WEA | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------|-------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|-----------|--|
| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] | |
| 1 | 769 | 772 | 46,2 | Ja | 36,06 | 106,0 | 3,00 | 68,75 | 1,47 | 2,72 | 0,00 | 0,00 | 72,94 | 0,00 | |

Fortsetzung auf nächster Seite..

Projekt:

Kirk

Ausdruck/Selle

24/07/2012 13:13 / 4

Lizenzierter Anwender:

Berechnet:

24/07/2012 13:12/2.7.490

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung: VorbelastungSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**

...Fortsetzung von der vorigen Seite

| WEA | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|-------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|-----------|
| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] |
| 2 | 1.088 | 1.091 | 48,1 | Ja | 30,30 | 104,4 | 3,01 | 71,75 | 2,07 | 3,28 | 0,00 | 0,00 | 77,10 | 0,00 |
| 3 | 1.404 | 1.406 | 51,2 | Ja | 27,23 | 104,4 | 3,01 | 73,96 | 2,67 | 3,55 | 0,00 | 0,00 | 80,18 | 0,00 |
| 4 | 1.674 | 1.676 | 55,2 | Ja | 25,07 | 104,4 | 3,01 | 75,48 | 3,18 | 3,67 | 0,00 | 0,00 | 82,34 | 0,00 |
| 5 | 2.097 | 2.098 | 48,0 | Ja | 23,07 | 105,5 | 3,01 | 77,44 | 3,99 | 4,02 | 0,00 | 0,00 | 85,44 | 0,00 |
| 6 | 2.029 | 2.029 | 51,5 | Ja | 23,58 | 105,5 | 3,01 | 77,15 | 3,86 | 3,93 | 0,00 | 0,00 | 84,93 | 0,00 |
| 7 | 2.387 | 2.388 | 49,5 | Ja | 21,32 | 105,5 | 3,01 | 78,56 | 4,54 | 4,09 | 0,00 | 0,00 | 87,19 | 0,00 |
| 8 | 2.484 | 2.485 | 51,4 | Ja | 20,79 | 105,5 | 3,01 | 78,91 | 4,72 | 4,09 | 0,00 | 0,00 | 87,72 | 0,00 |
| 9 | 1.845 | 1.847 | 57,0 | Ja | 23,83 | 104,4 | 3,01 | 76,33 | 3,51 | 3,74 | 0,00 | 0,00 | 83,58 | 0,00 |
| 10 | 1.453 | 1.453 | 33,9 | Ja | 25,60 | 103,6 | 3,01 | 74,25 | 2,76 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 81,01 | 0,00 |
| 11 | 1.603 | 1.603 | 28,9 | Ja | 27,78 | 107,1 | 3,01 | 75,10 | 3,05 | 4,18 | 0,00 | 0,00 | 82,33 | 0,00 |
| 12 | 1.792 | 1.793 | 31,8 | Ja | 26,44 | 107,1 | 3,01 | 76,07 | 3,41 | 4,19 | 0,00 | 0,00 | 83,67 | 0,00 |
| 14 | 1.647 | 1.649 | 46,2 | Ja | 24,19 | 103,5 | 3,01 | 75,34 | 3,13 | 3,84 | 0,00 | 0,00 | 82,32 | 0,00 |
| Summe | | 39,32 | | | | | | | | | | | | |

Schall-Immissionsort: IP-F Kirk

| WEA | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|-------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|-----------|
| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] |
| 1 | 1.841 | 1.844 | 30,3 | Ja | 24,96 | 106,0 | 3,01 | 76,32 | 3,50 | 4,24 | 0,00 | 0,00 | 84,05 | 0,00 |
| 2 | 1.521 | 1.525 | 31,4 | Ja | 25,76 | 104,4 | 3,01 | 74,66 | 2,90 | 4,09 | 0,00 | 0,00 | 81,65 | 0,00 |
| 3 | 1.228 | 1.232 | 34,3 | Ja | 28,42 | 104,4 | 3,01 | 72,81 | 2,34 | 3,84 | 0,00 | 0,00 | 78,99 | 0,00 |
| 4 | 1.096 | 1.100 | 33,1 | Ja | 29,72 | 104,4 | 3,01 | 71,83 | 2,09 | 3,76 | 0,00 | 0,00 | 77,68 | 0,00 |
| 5 | 639 | 647 | 39,2 | Ja | 37,37 | 105,5 | 3,00 | 67,22 | 1,23 | 2,68 | 0,00 | 0,00 | 71,13 | 0,00 |
| 6 | 1.131 | 1.134 | 29,6 | Ja | 30,37 | 105,5 | 3,01 | 72,09 | 2,15 | 3,90 | 0,00 | 0,00 | 78,14 | 0,00 |
| 7 | 739 | 744 | 36,5 | Ja | 35,56 | 105,5 | 3,00 | 68,44 | 1,41 | 3,09 | 0,00 | 0,00 | 72,95 | 0,00 |
| 8 | 1.128 | 1.130 | 29,8 | Ja | 30,41 | 105,5 | 3,01 | 72,06 | 2,15 | 3,89 | 0,00 | 0,00 | 78,10 | 0,00 |
| 9 | 884 | 891 | 41,3 | Ja | 32,52 | 104,4 | 3,01 | 70,00 | 1,69 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 74,89 | 0,00 |
| 10 | 1.159 | 1.162 | 20,4 | Ja | 27,90 | 103,6 | 3,01 | 72,30 | 2,21 | 4,20 | 0,00 | 0,00 | 78,70 | 0,00 |
| 11 | 1.046 | 1.049 | 19,6 | Ja | 32,55 | 107,1 | 3,01 | 71,41 | 1,99 | 4,15 | 0,00 | 0,00 | 77,56 | 0,00 |
| 12 | 841 | 845 | 25,9 | Ja | 35,22 | 107,1 | 3,01 | 69,54 | 1,61 | 3,74 | 0,00 | 0,00 | 74,88 | 0,00 |
| 14 | 962 | 968 | 34,4 | Ja | 30,38 | 103,5 | 3,01 | 70,71 | 1,84 | 3,57 | 0,00 | 0,00 | 76,12 | 0,00 |
| Summe | | 43,46 | | | | | | | | | | | | |

Schall-Immissionsort: IP-G Dittlingen 1

| WEA | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|-------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|-----------|
| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] |
| 1 | 1.061 | 1.066 | 49,2 | Ja | 32,23 | 106,0 | 3,01 | 71,55 | 2,03 | 3,20 | 0,00 | 0,00 | 76,78 | 0,00 |
| 2 | 1.090 | 1.095 | 52,5 | Ja | 30,40 | 104,4 | 3,01 | 71,78 | 2,08 | 3,14 | 0,00 | 0,00 | 77,01 | 0,00 |
| 3 | 1.206 | 1.211 | 55,9 | Ja | 29,24 | 104,4 | 3,01 | 72,66 | 2,30 | 3,21 | 0,00 | 0,00 | 78,17 | 0,00 |
| 4 | 1.245 | 1.249 | 59,1 | Ja | 28,94 | 104,4 | 3,01 | 72,93 | 2,37 | 3,17 | 0,00 | 0,00 | 78,47 | 0,00 |
| 5 | 1.711 | 1.714 | 52,0 | Ja | 25,81 | 105,5 | 3,01 | 75,68 | 3,26 | 3,76 | 0,00 | 0,00 | 82,69 | 0,00 |
| 6 | 1.380 | 1.382 | 54,3 | Ja | 28,63 | 105,5 | 3,01 | 73,81 | 2,63 | 3,45 | 0,00 | 0,00 | 79,88 | 0,00 |
| 7 | 1.842 | 1.845 | 54,6 | Ja | 24,90 | 105,5 | 3,01 | 76,32 | 3,50 | 3,78 | 0,00 | 0,00 | 83,61 | 0,00 |
| 8 | 1.773 | 1.775 | 53,6 | Ja | 25,39 | 105,5 | 3,01 | 75,98 | 3,37 | 3,76 | 0,00 | 0,00 | 83,12 | 0,00 |
| 9 | 1.457 | 1.461 | 61,1 | Ja | 26,98 | 104,4 | 3,01 | 74,30 | 2,78 | 3,36 | 0,00 | 0,00 | 80,43 | 0,00 |
| 10 | 1.427 | 1.429 | 38,2 | Ja | 25,91 | 103,6 | 3,01 | 74,10 | 2,72 | 3,88 | 0,00 | 0,00 | 80,70 | 0,00 |
| 11 | 1.630 | 1.632 | 32,6 | Ja | 27,64 | 107,1 | 3,01 | 75,26 | 3,10 | 4,11 | 0,00 | 0,00 | 82,47 | 0,00 |
| 12 | 1.734 | 1.736 | 35,6 | Ja | 26,92 | 107,1 | 3,01 | 75,79 | 3,30 | 4,10 | 0,00 | 0,00 | 83,19 | 0,00 |
| 14 | 1.482 | 1.485 | 50,7 | Ja | 25,62 | 103,5 | 3,01 | 74,44 | 2,82 | 3,63 | 0,00 | 0,00 | 80,88 | 0,00 |
| Summe | | 39,28 | | | | | | | | | | | | |

Schall-Immissionsort: IP-H Dittlingen 2

| WEA | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------|-------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|-----------|
| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] |
| 1 | 822 | 827 | 49,2 | Ja | 35,34 | 106,0 | 3,00 | 69,35 | 1,57 | 2,74 | 0,00 | 0,00 | 73,66 | 0,00 |
| 2 | 936 | 940 | 52,0 | Ja | 32,27 | 104,4 | 3,01 | 70,47 | 1,79 | 2,89 | 0,00 | 0,00 | 75,14 | 0,00 |

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:

Kurf

Ausdruck/Seite

24/07/2012 13:13 / 5

Lizenzierter Anwender:

Berechnet:

24/07/2012 13:12/2.7.490

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Vorbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] |
|-----|----------------|------------------|----------------------|----------|----------------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 3 | 1.130 | 1.134 | 55,4 | Ja | 30,04 | 104,4 | 3,01 | 72,10 | 2,16 | 3,11 | 0,00 | 0,00 | 77,36 | 0,00 |
| 4 | 1.258 | 1.261 | 59,2 | Ja | 28,81 | 104,4 | 3,01 | 73,02 | 2,40 | 3,18 | 0,00 | 0,00 | 78,60 | 0,00 |
| 5 | 1.728 | 1.731 | 51,6 | Ja | 25,68 | 105,5 | 3,01 | 75,77 | 3,29 | 3,78 | 0,00 | 0,00 | 82,83 | 0,00 |
| 6 | 1.488 | 1.490 | 54,2 | Ja | 27,67 | 105,5 | 3,01 | 74,46 | 2,83 | 3,55 | 0,00 | 0,00 | 80,84 | 0,00 |
| 7 | 1.922 | 1.924 | 53,8 | Ja | 24,33 | 105,5 | 3,01 | 76,69 | 3,66 | 3,84 | 0,00 | 0,00 | 84,18 | 0,00 |
| 8 | 1.917 | 1.918 | 53,1 | Ja | 24,36 | 105,5 | 3,01 | 76,66 | 3,64 | 3,85 | 0,00 | 0,00 | 84,15 | 0,00 |
| 9 | 1.465 | 1.469 | 61,0 | Ja | 26,90 | 104,4 | 3,01 | 74,34 | 2,79 | 3,37 | 0,00 | 0,00 | 80,50 | 0,00 |
| 10 | 1.310 | 1.312 | 37,4 | Ja | 26,94 | 103,6 | 3,01 | 73,36 | 2,49 | 3,82 | 0,00 | 0,00 | 79,67 | 0,00 |
| 11 | 1.509 | 1.510 | 31,7 | Ja | 28,58 | 107,1 | 3,01 | 74,58 | 2,87 | 4,08 | 0,00 | 0,00 | 81,53 | 0,00 |
| 12 | 1.643 | 1.645 | 34,5 | Ja | 27,59 | 107,1 | 3,01 | 75,32 | 3,12 | 4,08 | 0,00 | 0,00 | 82,52 | 0,00 |
| 14 | 1.413 | 1.416 | 49,8 | Ja | 26,21 | 103,5 | 3,01 | 74,02 | 2,69 | 3,59 | 0,00 | 0,00 | 80,30 | 0,00 |

Summe 40,44

Projekt:
Kirf

Ausdruck/Selle
24/07/2012 13:25 / 1
Lizenzierter Anwender



Berechnet:
24/07/2012 13:23/2.7.490

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

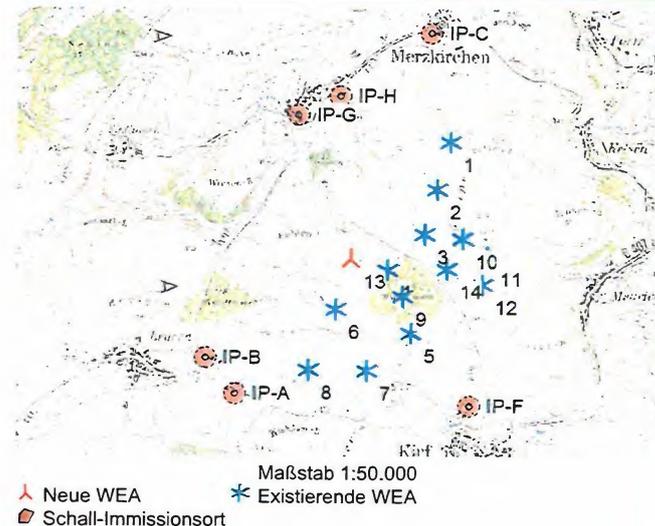
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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 Ferengebiet: 35 dB(A)



WEA

| GK (Bessel) Zone: 2 Ost | | Nord | Z | Beschreibung | WEA-Typ | | Generatortyp | Nennleistung [kW] | Rotor-durchmesser [m] | Nabenhöhe [m] | Schallwerte | | Windgeschw. [m/s] | Seiten | Nabenhöhe [m] | LwA,ref [dB(A)] | Einzel-töne |
|-------------------------|-----------|-----------|-------|--------------|---------|----------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------------|---------------|-------------------|--------------|---------------|-----------------|-------------|
| GK (Bessel) Zone: 2 Ost | | [m] | | | Aktuell | Hersteller | | | | | Quelle | Name | (95%) | Anwenderwert | | [dB(A)] | |
| 1 | 2.534.595 | 5.492.788 | 381,0 | KIR1 | Ja | GE WIND ENERGY | GE 1.5sl-1.500 | 1.500 | 77,0 | 85,0 | USER | Runtime input | (95%) | Anwenderwert | 85,0 | 106,0 | 0 dB *) |
| 2 | 2.534.511 | 5.492.457 | 380,0 | KIR2 | Ja | NORDEX | S77-1.500 | 1.500 | 77,0 | 85,0 | USER | Runtime input | (95%) | Anwenderwert | 85,0 | 104,4 | 0 dB *) |
| 3 | 2.534.424 | 5.492.140 | 382,0 | KIR3 | Ja | NORDEX | S77-1.500 | 1.500 | 77,0 | 85,0 | USER | Runtime input | (95%) | Anwenderwert | 85,0 | 104,4 | 0 dB *) |
| 4 | 2.534.174 | 5.491.894 | 376,0 | KIR4 | Ja | NORDEX | S77-1.500 | 1.500 | 77,0 | 85,0 | USER | Runtime input | (95%) | Anwenderwert | 85,0 | 104,4 | 0 dB *) |
| 5 | 2.534.335 | 5.491.451 | 386,0 | KIR5 | Ja | REpower | MM 92-2.000 | 2.000 | 92,5 | 80,0 | USER | Runtime input | (95%) | Anwenderwert | 80,0 | 105,5 | 0 dB *) |
| 6 | 2.533.820 | 5.491.618 | 362,0 | KIR6 | Ja | REpower | MM 92-2.000 | 2.000 | 92,5 | 80,0 | USER | Runtime input | (95%) | Anwenderwert | 80,0 | 105,5 | 0 dB *) |
| 7 | 2.534.036 | 5.491.194 | 375,0 | KIR7 | Ja | REpower | MM 92-2.000 | 2.000 | 92,5 | 80,0 | USER | Runtime input | (95%) | Anwenderwert | 80,0 | 105,5 | 0 dB *) |
| 8 | 2.533.634 | 5.491.200 | 358,0 | KIR8 | Ja | REpower | MM 92-2.000 | 2.000 | 92,5 | 80,0 | USER | Runtime input | (95%) | Anwenderwert | 80,0 | 105,5 | 0 dB *) |
| 9 | 2.534.276 | 5.491.708 | 383,0 | KIRZ1 | Ja | NORDEX | S77-1.500 | 1.500 | 77,0 | 85,0 | USER | Runtime input | (95%) | Anwenderwert | 85,0 | 104,4 | 0 dB *) |
| 10 | 2.534.688 | 5.492.110 | 395,0 | RWE-1 | Nein | ENERCON | E-40/5,40 U2-500 | 500 | 40,3 | 50,0 | USER | Runtime input | (95%) | Anwenderwert | 50,0 | 103,6 | 0 dB *) |
| 11 | 2.534.853 | 5.491.991 | 400,0 | RWE-2 | Nein | ENERCON | E-40/5,40 U-500 | 500 | 40,3 | 44,0 | USER | Runtime input | (95%) | Anwenderwert | 44,0 | 107,1 | 0 dB *) |
| 12 | 2.534.819 | 5.491.789 | 398,0 | RWE-3 | Nein | ENERCON | E-40/5,40-500 | 500 | 40,3 | 50,0 | USER | Runtime input | (95%) | Anwenderwert | 50,0 | 107,1 | 0 dB *) |
| 13 | 2.533.919 | 5.491.971 | 360,0 | KIRZ2B | Ja | ENERCON | E-82 E2-2.300 | 2.300 | 82,0 | 138,4 | USER | Runtime input | (95%) | Anwenderwert | 138,4 | 106,2 | 0 dB *) |
| 14 | 2.534.575 | 5.491.901 | 392,0 | KIRZ3 | Ja | ENERCON | E-53-800 | 800 | 53,0 | 73,3 | USER | Runtime input | (95%) | Anwenderwert | 73,3 | 103,5 | 0 dB *) |

*Anmerkung: Eine oder mehrere Angaben zum Schalleistungspegel dieser WEA ist generisch oder anwenderdefiniert.

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

| Nr. | Schall-Immissionsort Name | GK (Bessel) Zone: 2 | | | Aufpunkthöhe [m] | Schall [dB(A)] | Anforderungen [dB(A)] | Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)] | Anforderungen erfüllt? Schall |
|-----|---------------------------|---------------------|-----------|-------|------------------|----------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | | Ost | Nord | Z | | | | | |
| | IP-A Kampholzer Hof | 2.533.128 | 5.491.035 | 338,0 | 5,0 | 45,0 | 42,7 | Ja | |
| | IP-B Waldhof | 2.532.922 | 5.491.284 | 326,0 | 5,0 | 45,0 | 40,7 | Ja | |
| | IP-C Merzkirchen | 2.534.457 | 5.493.544 | 386,0 | 5,0 | 40,0 | 39,6 | Ja | |
| | IP-F Kirf | 2.534.734 | 5.490.952 | 360,0 | 5,0 | 45,0 | 43,7 | Ja | |
| | IP-G Dittlingen 1 | 2.533.550 | 5.492.971 | 359,0 | 5,0 | 45,0 | 40,3 | Ja | |
| | IP-H Dittlingen 2 | 2.533.837 | 5.493.106 | 366,0 | 5,0 | 45,0 | 41,1 | Ja | |

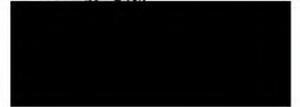
Abstände (m)

| WEA | IP-A | IP-B | IP-C | IP-F | IP-G | IP-H |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 2286 | 2250 | 769 | 1841 | 1061 | 822 |
| 2 | 1984 | 1975 | 1088 | 1521 | 1090 | 936 |
| 3 | 1703 | 1729 | 1404 | 1228 | 1206 | 1130 |
| 4 | 1353 | 1393 | 1674 | 1096 | 1245 | 1258 |
| 5 | 1277 | 1423 | 2097 | 639 | 1711 | 1728 |
| 6 | 905 | 958 | 2029 | 1131 | 1380 | 1488 |
| 7 | 922 | 1118 | 2387 | 739 | 1842 | 1922 |
| 8 | 532 | 717 | 2484 | 1128 | 1773 | 1917 |
| 9 | 1331 | 1419 | 1845 | 884 | 1457 | 1465 |
| 10 | 1894 | 1950 | 1453 | 1159 | 1427 | 1310 |
| 11 | 1972 | 2056 | 1603 | 1046 | 1630 | 1509 |

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:
Kirf

Ausdruck/Seite
24/07/2012 13:25 / 2
Lizenzierter Anwender:



Berechnet:
24/07/2012 13:23/2.7.490

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

...Fortsetzung von der vorigen Seite

| WEA | IP-A | IP-B | IP-C | IP-F | IP-G | IP-H |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 12 | 1851 | 1963 | 1792 | 841 | 1734 | 1643 |
| 13 | 1225 | 1211 | 1663 | 1305 | 1066 | 1138 |
| 14 | 1686 | 1764 | 1647 | 962 | 1482 | 1413 |

Projekt:
KirkAusdruck/Selle
24/07/2012 13:25 / 3
Lizenzierter Anwender:Berechnet:
24/07/2012 13:23/2.7.490**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung:** Gesamtbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Annahmen**Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

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

Berechnungsergebnisse**Schall-Immissionsort: IP-A Kampholzer Hof**

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | | |
|-------|----------------|------------------|----------------------|----------|-------------------------------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-----------|--------------|--|
| | | | | | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] | |
| 1 | 2.286 | 2.289 | 45,8 | Ja | 22,35 | 106,0 | 3,01 | 78,19 | 4,35 | 4,11 | 0,00 | 0,00 | 86,66 | 0,00 | |
| 2 | 1.984 | 1.987 | 44,1 | Ja | 22,63 | 104,4 | 3,01 | 76,97 | 3,78 | 4,04 | 0,00 | 0,00 | 84,78 | 0,00 | |
| 3 | 1.703 | 1.708 | 43,8 | Ja | 24,60 | 104,4 | 3,01 | 75,65 | 3,24 | 3,92 | 0,00 | 0,00 | 82,81 | 0,00 | |
| 4 | 1.353 | 1.359 | 46,3 | Ja | 27,53 | 104,4 | 3,01 | 73,66 | 2,58 | 3,63 | 0,00 | 0,00 | 79,87 | 0,00 | |
| 5 | 1.277 | 1.283 | 43,4 | Ja | 29,27 | 105,5 | 3,01 | 73,16 | 2,44 | 3,63 | 0,00 | 0,00 | 79,24 | 0,00 | |
| 6 | 905 | 910 | 42,2 | Ja | 33,40 | 105,5 | 3,01 | 70,18 | 1,73 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 75,11 | 0,00 | |
| 7 | 922 | 929 | 43,1 | Ja | 33,19 | 105,5 | 3,01 | 70,36 | 1,76 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 75,32 | 0,00 | |
| 8 | 532 | 541 | 41,9 | Ja | 39,73 | 105,5 | 3,00 | 65,66 | 1,03 | 2,08 | 0,00 | 0,00 | 68,77 | 0,00 | |
| 9 | 1.331 | 1.338 | 49,2 | Ja | 27,81 | 104,4 | 3,01 | 73,53 | 2,54 | 3,53 | 0,00 | 0,00 | 79,60 | 0,00 | |
| 10 | 1.894 | 1.897 | 24,7 | Ja | 22,09 | 103,6 | 3,01 | 76,56 | 3,60 | 4,35 | 0,00 | 0,00 | 84,52 | 0,00 | |
| 11 | 1.972 | 1.975 | 18,9 | Ja | 24,98 | 107,1 | 3,01 | 76,91 | 3,75 | 4,47 | 0,00 | 0,00 | 85,13 | 0,00 | |
| 12 | 1.851 | 1.854 | 23,7 | Ja | 25,86 | 107,1 | 3,01 | 76,36 | 3,52 | 4,36 | 0,00 | 0,00 | 84,25 | 0,00 | |
| 13 | 1.225 | 1.235 | 70,3 | Ja | 31,19 | 106,2 | 3,01 | 72,84 | 2,35 | 2,84 | 0,00 | 0,00 | 78,02 | 0,00 | |
| 14 | 1.686 | 1.691 | 36,0 | Ja | 23,67 | 103,5 | 3,01 | 75,56 | 3,21 | 4,07 | 0,00 | 0,00 | 82,84 | 0,00 | |
| Summe | | | | | 42,73 | | | | | | | | | | |

Schall-Immissionsort: IP-B Waldhof

| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | | |
|-------|----------------|------------------|----------------------|----------|-------------------------------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-----------|--------------|--|
| | | | | | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] | |
| 1 | 2.250 | 2.254 | 46,2 | Ja | 22,57 | 106,0 | 3,01 | 78,06 | 4,28 | 4,10 | 0,00 | 0,00 | 86,44 | 0,00 | |
| 2 | 1.975 | 1.980 | 44,8 | Ja | 22,69 | 104,4 | 3,01 | 76,93 | 3,76 | 4,02 | 0,00 | 0,00 | 84,72 | 0,00 | |
| 3 | 1.729 | 1.734 | 44,7 | Ja | 24,42 | 104,4 | 3,01 | 75,78 | 3,29 | 3,91 | 0,00 | 0,00 | 82,99 | 0,00 | |
| 4 | 1.393 | 1.399 | 47,1 | Ja | 27,19 | 104,4 | 3,01 | 73,92 | 2,66 | 3,64 | 0,00 | 0,00 | 80,22 | 0,00 | |
| 5 | 1.423 | 1.429 | 44,0 | Ja | 27,95 | 105,5 | 3,01 | 74,10 | 2,72 | 3,74 | 0,00 | 0,00 | 80,56 | 0,00 | |
| 6 | 958 | 964 | 43,4 | Ja | 32,75 | 105,5 | 3,01 | 70,69 | 1,83 | 3,24 | 0,00 | 0,00 | 75,76 | 0,00 | |
| 7 | 1.118 | 1.125 | 43,5 | Ja | 30,89 | 105,5 | 3,01 | 72,02 | 2,14 | 3,46 | 0,00 | 0,00 | 77,62 | 0,00 | |
| 8 | 717 | 725 | 42,7 | Ja | 36,18 | 105,5 | 3,00 | 68,20 | 1,38 | 2,75 | 0,00 | 0,00 | 72,33 | 0,00 | |
| 9 | 1.419 | 1.426 | 50,2 | Ja | 27,03 | 104,4 | 3,01 | 74,08 | 2,71 | 3,59 | 0,00 | 0,00 | 80,38 | 0,00 | |
| 10 | 1.950 | 1.953 | 26,5 | Ja | 21,75 | 103,6 | 3,01 | 76,81 | 3,71 | 4,34 | 0,00 | 0,00 | 84,86 | 0,00 | |
| 11 | 2.056 | 2.059 | 19,7 | Ja | 24,45 | 107,1 | 3,01 | 77,27 | 3,91 | 4,47 | 0,00 | 0,00 | 85,66 | 0,00 | |
| 12 | 1.963 | 1.966 | 23,2 | Ja | 25,10 | 107,1 | 3,01 | 76,87 | 3,74 | 4,40 | 0,00 | 0,00 | 85,01 | 0,00 | |
| 13 | 1.211 | 1.222 | 69,3 | Ja | 31,30 | 106,2 | 3,01 | 72,74 | 2,32 | 2,84 | 0,00 | 0,00 | 77,91 | 0,00 | |
| 14 | 1.764 | 1.770 | 37,2 | Ja | 23,11 | 103,5 | 3,01 | 75,96 | 3,36 | 4,08 | 0,00 | 0,00 | 83,40 | 0,00 | |
| Summe | | | | | 40,74 | | | | | | | | | | |

Projekt:

Kirf

Ausdruck/Seite

24/07/2012 13:25 / 4

Lizenzierter Anwender:

Berechnet:

24/07/2012 13:23/2.7.490

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s****Schall-Immissionsort: IP-C Merzkirchen**

| WEA | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|-------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|-----------|
| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] |
| 1 | 769 | 772 | 46,2 | Ja | 36,06 | 106,0 | 3,00 | 68,75 | 1,47 | 2,72 | 0,00 | 0,00 | 72,94 | 0,00 |
| 2 | 1.088 | 1.091 | 48,1 | Ja | 30,30 | 104,4 | 3,01 | 71,75 | 2,07 | 3,28 | 0,00 | 0,00 | 77,10 | 0,00 |
| 3 | 1.404 | 1.406 | 51,2 | Ja | 27,23 | 104,4 | 3,01 | 73,96 | 2,67 | 3,55 | 0,00 | 0,00 | 80,18 | 0,00 |
| 4 | 1.674 | 1.676 | 55,2 | Ja | 25,07 | 104,4 | 3,01 | 75,48 | 3,18 | 3,67 | 0,00 | 0,00 | 82,34 | 0,00 |
| 5 | 2.097 | 2.098 | 48,0 | Ja | 23,07 | 105,5 | 3,01 | 77,44 | 3,99 | 4,02 | 0,00 | 0,00 | 85,44 | 0,00 |
| 6 | 2.029 | 2.029 | 51,5 | Ja | 23,58 | 105,5 | 3,01 | 77,15 | 3,86 | 3,93 | 0,00 | 0,00 | 84,93 | 0,00 |
| 7 | 2.387 | 2.388 | 49,5 | Ja | 21,32 | 105,5 | 3,01 | 78,56 | 4,54 | 4,09 | 0,00 | 0,00 | 87,19 | 0,00 |
| 8 | 2.484 | 2.485 | 51,4 | Ja | 20,79 | 105,5 | 3,01 | 78,91 | 4,72 | 4,09 | 0,00 | 0,00 | 87,72 | 0,00 |
| 9 | 1.845 | 1.847 | 57,0 | Ja | 23,83 | 104,4 | 3,01 | 76,33 | 3,51 | 3,74 | 0,00 | 0,00 | 83,58 | 0,00 |
| 10 | 1.453 | 1.453 | 33,9 | Ja | 25,60 | 103,6 | 3,01 | 74,25 | 2,76 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 81,01 | 0,00 |
| 11 | 1.603 | 1.603 | 28,9 | Ja | 27,78 | 107,1 | 3,01 | 75,10 | 3,05 | 4,18 | 0,00 | 0,00 | 82,33 | 0,00 |
| 12 | 1.792 | 1.793 | 31,8 | Ja | 26,44 | 107,1 | 3,01 | 76,07 | 3,41 | 4,19 | 0,00 | 0,00 | 83,67 | 0,00 |
| 13 | 1.663 | 1.666 | 79,1 | Ja | 27,44 | 106,2 | 3,01 | 75,43 | 3,17 | 3,17 | 0,00 | 0,00 | 81,77 | 0,00 |
| 14 | 1.647 | 1.649 | 46,2 | Ja | 24,19 | 103,5 | 3,01 | 75,34 | 3,13 | 3,84 | 0,00 | 0,00 | 82,32 | 0,00 |
| Summe | | 39,60 | | | | | | | | | | | | |

Schall-Immissionsort: IP-F Kirf

| WEA | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|-------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|-----------|
| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] |
| 1 | 1.841 | 1.844 | 30,3 | Ja | 24,96 | 106,0 | 3,01 | 76,32 | 3,50 | 4,24 | 0,00 | 0,00 | 84,05 | 0,00 |
| 2 | 1.521 | 1.525 | 31,4 | Ja | 25,76 | 104,4 | 3,01 | 74,66 | 2,90 | 4,09 | 0,00 | 0,00 | 81,65 | 0,00 |
| 3 | 1.228 | 1.232 | 34,3 | Ja | 28,42 | 104,4 | 3,01 | 72,81 | 2,34 | 3,84 | 0,00 | 0,00 | 78,99 | 0,00 |
| 4 | 1.096 | 1.100 | 33,1 | Ja | 29,72 | 104,4 | 3,01 | 71,83 | 2,09 | 3,76 | 0,00 | 0,00 | 77,68 | 0,00 |
| 5 | 639 | 647 | 39,2 | Ja | 37,37 | 105,5 | 3,00 | 67,22 | 1,23 | 2,68 | 0,00 | 0,00 | 71,13 | 0,00 |
| 6 | 1.131 | 1.134 | 29,6 | Ja | 30,37 | 105,5 | 3,01 | 72,09 | 2,15 | 3,90 | 0,00 | 0,00 | 78,14 | 0,00 |
| 7 | 739 | 744 | 36,5 | Ja | 35,56 | 105,5 | 3,00 | 68,44 | 1,41 | 3,09 | 0,00 | 0,00 | 72,95 | 0,00 |
| 8 | 1.128 | 1.130 | 29,8 | Ja | 30,41 | 105,5 | 3,01 | 72,06 | 2,15 | 3,89 | 0,00 | 0,00 | 78,10 | 0,00 |
| 9 | 884 | 891 | 41,3 | Ja | 32,52 | 104,4 | 3,01 | 70,00 | 1,69 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 74,89 | 0,00 |
| 10 | 1.159 | 1.162 | 20,4 | Ja | 27,90 | 103,6 | 3,01 | 72,30 | 2,21 | 4,20 | 0,00 | 0,00 | 78,70 | 0,00 |
| 11 | 1.046 | 1.049 | 19,6 | Ja | 32,55 | 107,1 | 3,01 | 71,41 | 1,99 | 4,15 | 0,00 | 0,00 | 77,56 | 0,00 |
| 12 | 841 | 845 | 25,9 | Ja | 35,22 | 107,1 | 3,01 | 69,54 | 1,61 | 3,74 | 0,00 | 0,00 | 74,88 | 0,00 |
| 13 | 1.305 | 1.312 | 53,1 | Ja | 29,95 | 106,2 | 3,01 | 73,36 | 2,49 | 3,40 | 0,00 | 0,00 | 79,25 | 0,00 |
| 14 | 962 | 968 | 34,4 | Ja | 30,38 | 103,5 | 3,01 | 70,71 | 1,84 | 3,57 | 0,00 | 0,00 | 76,12 | 0,00 |
| Summe | | 43,65 | | | | | | | | | | | | |

Schall-Immissionsort: IP-G Dittlingen 1

| WEA | | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|-------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|-----------|
| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] |
| 1 | 1.061 | 1.066 | 49,2 | Ja | 32,23 | 106,0 | 3,01 | 71,55 | 2,03 | 3,20 | 0,00 | 0,00 | 76,78 | 0,00 |
| 2 | 1.090 | 1.095 | 52,5 | Ja | 30,40 | 104,4 | 3,01 | 71,78 | 2,08 | 3,14 | 0,00 | 0,00 | 77,01 | 0,00 |
| 3 | 1.206 | 1.211 | 55,9 | Ja | 29,24 | 104,4 | 3,01 | 72,66 | 2,30 | 3,21 | 0,00 | 0,00 | 78,17 | 0,00 |
| 4 | 1.245 | 1.249 | 59,1 | Ja | 28,94 | 104,4 | 3,01 | 72,93 | 2,37 | 3,17 | 0,00 | 0,00 | 78,47 | 0,00 |
| 5 | 1.711 | 1.714 | 52,0 | Ja | 25,81 | 105,5 | 3,01 | 75,68 | 3,26 | 3,76 | 0,00 | 0,00 | 82,69 | 0,00 |
| 6 | 1.380 | 1.382 | 54,3 | Ja | 28,63 | 105,5 | 3,01 | 73,81 | 2,63 | 3,45 | 0,00 | 0,00 | 79,88 | 0,00 |
| 7 | 1.842 | 1.845 | 54,6 | Ja | 24,90 | 105,5 | 3,01 | 76,32 | 3,50 | 3,78 | 0,00 | 0,00 | 83,61 | 0,00 |
| 8 | 1.773 | 1.775 | 53,6 | Ja | 25,39 | 105,5 | 3,01 | 75,98 | 3,37 | 3,76 | 0,00 | 0,00 | 83,12 | 0,00 |
| 9 | 1.457 | 1.461 | 61,1 | Ja | 26,98 | 104,4 | 3,01 | 74,30 | 2,78 | 3,36 | 0,00 | 0,00 | 80,43 | 0,00 |
| 10 | 1.427 | 1.429 | 38,2 | Ja | 25,91 | 103,6 | 3,01 | 74,10 | 2,72 | 3,88 | 0,00 | 0,00 | 80,70 | 0,00 |
| 11 | 1.630 | 1.632 | 32,6 | Ja | 27,64 | 107,1 | 3,01 | 75,26 | 3,10 | 4,11 | 0,00 | 0,00 | 82,47 | 0,00 |
| 12 | 1.734 | 1.736 | 35,6 | Ja | 26,92 | 107,1 | 3,01 | 75,79 | 3,30 | 4,10 | 0,00 | 0,00 | 83,19 | 0,00 |
| 13 | 1.066 | 1.074 | 81,4 | Ja | 33,36 | 106,2 | 3,01 | 71,62 | 2,04 | 2,18 | 0,00 | 0,00 | 75,85 | 0,00 |
| 14 | 1.482 | 1.485 | 50,7 | Ja | 25,62 | 103,5 | 3,01 | 74,44 | 2,82 | 3,63 | 0,00 | 0,00 | 80,88 | 0,00 |
| Summe | | 40,27 | | | | | | | | | | | | |

Projekt:

Kirf

Ausdruck/Seite

24/07/2012 13:25 / 5

Lizenzierter Anwender:

Berechnet:

24/07/2012 13:23/2.7.490

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung: Gesamtbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s****Schall-Immissionsort: IP-H Dittlingen 2****WEA**

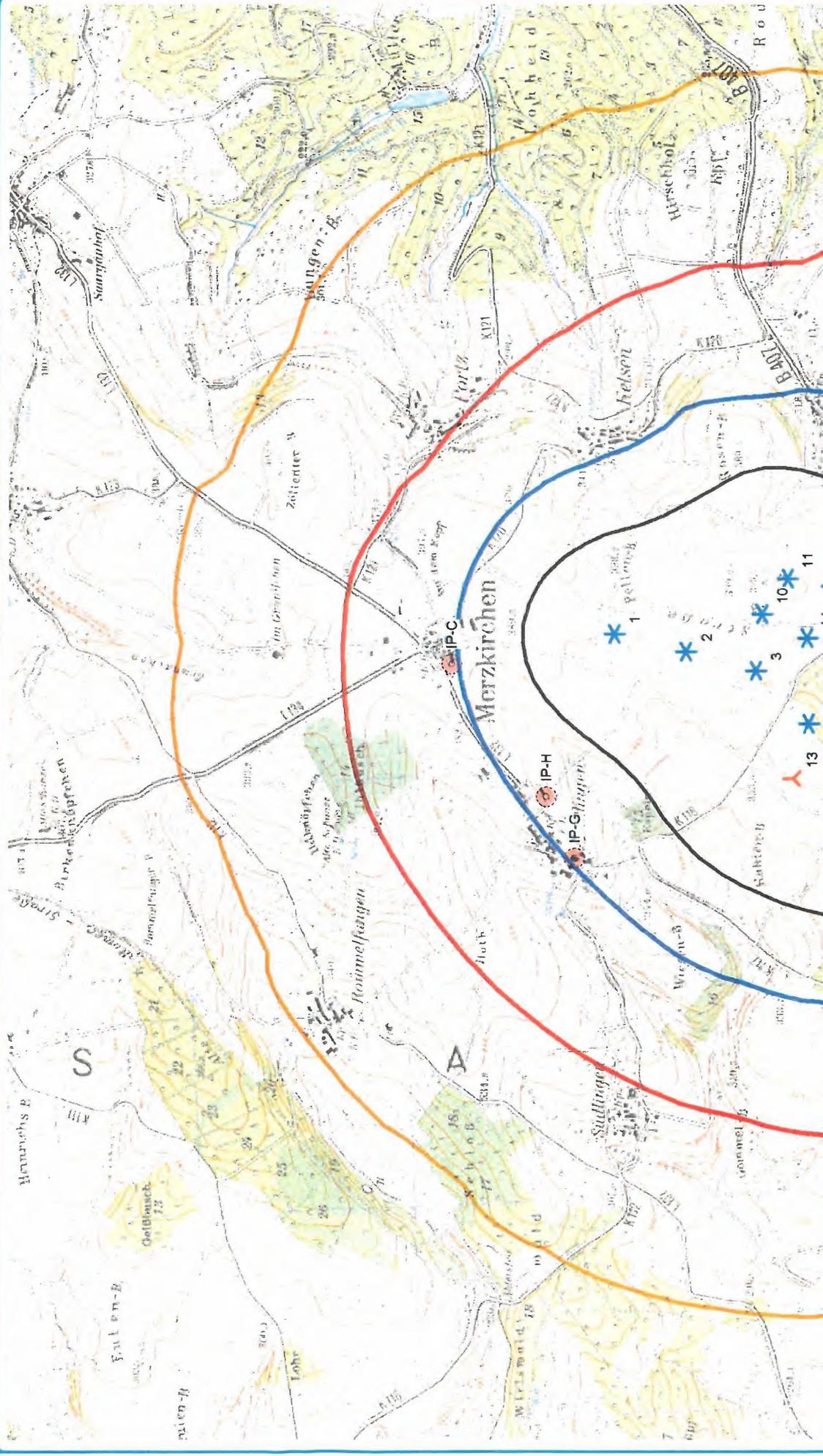
| Nr. | Abstand [m] | Schallweg [m] | Mittlere Höhe [m] | Sichtbar | Lautester Wert bis 95% Nennleistung | | | | | | | | | |
|-----|----------------|------------------|----------------------|----------|-------------------------------------|--------------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| | | | | | Berechnet [dB(A)] | LwA,ref [dB(A)] | Dc [dB] | Adiv [dB] | Aatm [dB] | Agr [dB] | Abar [dB] | Amisc [dB] | A [dB] | Cmet [dB] |
| 1 | 822 | 827 | 49,2 | Ja | 35,34 | 106,0 | 3,00 | 69,35 | 1,57 | 2,74 | 0,00 | 0,00 | 73,66 | 0,00 |
| 2 | 936 | 940 | 52,0 | Ja | 32,27 | 104,4 | 3,01 | 70,47 | 1,79 | 2,89 | 0,00 | 0,00 | 75,14 | 0,00 |
| 3 | 1.130 | 1.134 | 55,4 | Ja | 30,04 | 104,4 | 3,01 | 72,10 | 2,16 | 3,11 | 0,00 | 0,00 | 77,36 | 0,00 |
| 4 | 1.258 | 1.261 | 59,2 | Ja | 28,81 | 104,4 | 3,01 | 73,02 | 2,40 | 3,18 | 0,00 | 0,00 | 78,60 | 0,00 |
| 5 | 1.728 | 1.731 | 51,6 | Ja | 25,68 | 105,5 | 3,01 | 75,77 | 3,29 | 3,78 | 0,00 | 0,00 | 82,83 | 0,00 |
| 6 | 1.488 | 1.490 | 54,2 | Ja | 27,67 | 105,5 | 3,01 | 74,46 | 2,83 | 3,55 | 0,00 | 0,00 | 80,84 | 0,00 |
| 7 | 1.922 | 1.924 | 53,8 | Ja | 24,33 | 105,5 | 3,01 | 76,69 | 3,66 | 3,84 | 0,00 | 0,00 | 84,18 | 0,00 |
| 8 | 1.917 | 1.918 | 53,1 | Ja | 24,36 | 105,5 | 3,01 | 76,66 | 3,64 | 3,85 | 0,00 | 0,00 | 84,15 | 0,00 |
| 9 | 1.465 | 1.469 | 61,0 | Ja | 26,90 | 104,4 | 3,01 | 74,34 | 2,79 | 3,37 | 0,00 | 0,00 | 80,50 | 0,00 |
| 10 | 1.310 | 1.312 | 37,4 | Ja | 26,94 | 103,6 | 3,01 | 73,36 | 2,49 | 3,82 | 0,00 | 0,00 | 79,67 | 0,00 |
| 11 | 1.509 | 1.510 | 31,7 | Ja | 28,58 | 107,1 | 3,01 | 74,58 | 2,87 | 4,08 | 0,00 | 0,00 | 81,53 | 0,00 |
| 12 | 1.643 | 1.645 | 34,5 | Ja | 27,59 | 107,1 | 3,01 | 75,32 | 3,12 | 4,08 | 0,00 | 0,00 | 82,52 | 0,00 |
| 13 | 1.138 | 1.145 | 82,0 | Ja | 32,53 | 106,2 | 3,01 | 72,18 | 2,18 | 2,33 | 0,00 | 0,00 | 76,68 | 0,00 |
| 14 | 1.413 | 1.416 | 49,8 | Ja | 26,21 | 103,5 | 3,01 | 74,02 | 2,69 | 3,59 | 0,00 | 0,00 | 80,30 | 0,00 |

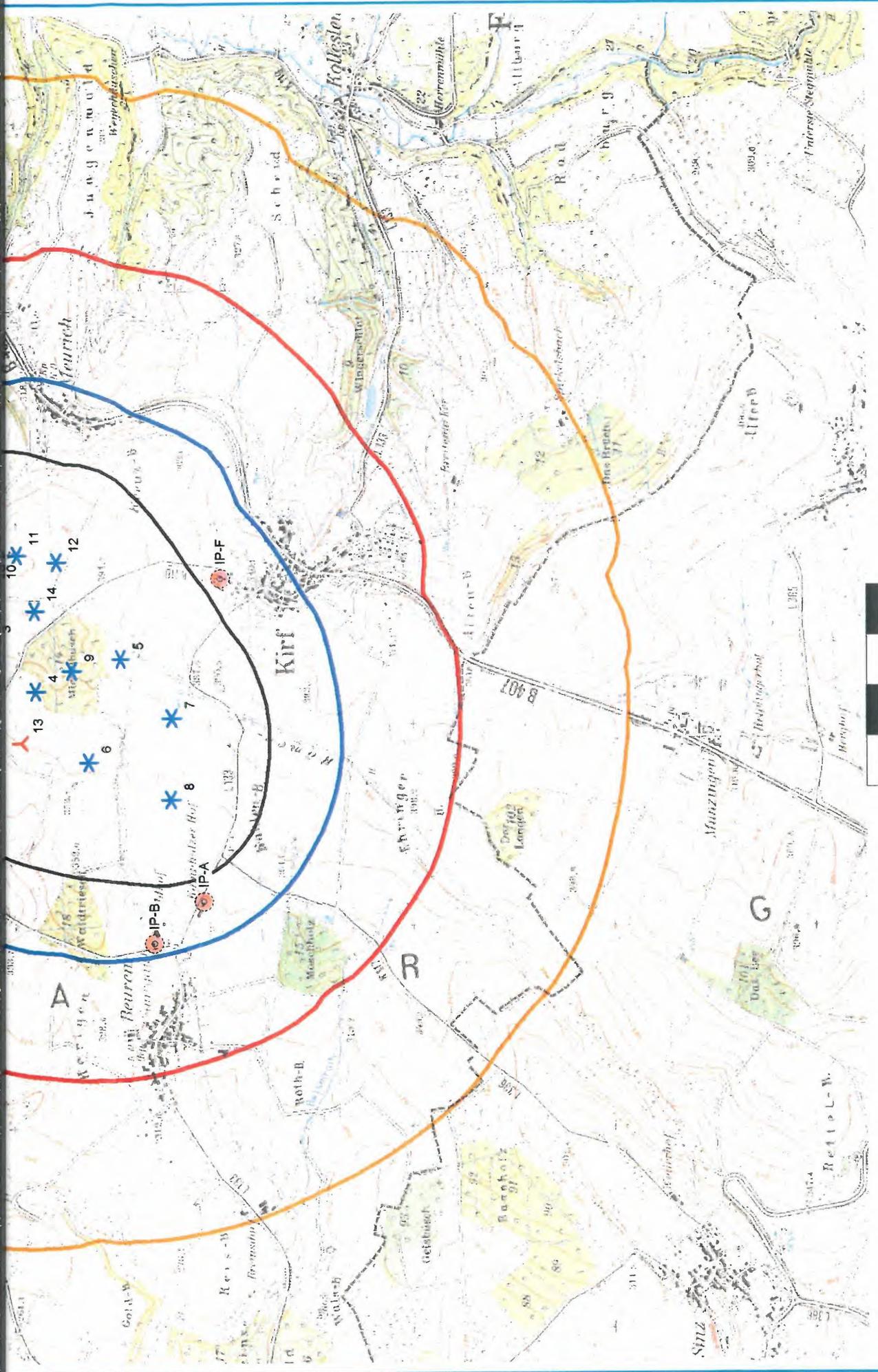
Summe 41,09



DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Gesamtbelastung





Karte: KIF_K25coo_20km , Druckmaßstab 1:25.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Besse) Zone: 2 Ost: 2.534.331 Nord: 5.491.828

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautster Wert bis 95% Nennleistung

-  Neue WEA
-  30,0 dB(A)
-  Existierende WEA
-  35,0 dB(A)
-  40,0 dB(A)
-  45,0 dB(A)

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt