

Projekt:

WP Eisenach/Welschbillig

Beschreibung:

Projekt Nr. 2007\_053

Hinweis:

Gemäß LAI-Hinweisen vom März 2005 ist für die Ermittlung des Schalldruckpegels ein definierter Sicherheitszuschlag für jede Anlage zu berücksichtigen. Dieser wird separat im Anschluss an diese Berechnung ermittelt. Die unten stehenden Ergebnisse sind nicht vollständig im Sinne der LAI-Hinweise. Dieser Ausdruck gilt nur in Verbindung mit dem Bericht 2007\_053.

WindPRO version 2.5.7.82 Jul 2007

Ausdruck/Seite

03.12.2007 10:47 / 9

Lizenzierter Anwender:

ENERCON GmbH Aurich

Dreerkamp 5

DE-26605 Aurich

29.11.2007 14:53/2.5.7.82

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

**Berechnung:** Schallimmissionen: Gesamtbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

**Schall-Immissionsort: IP 16 Hinter der Höhe, Schneider**

| WEA Nr. | Abstand<br>[m] | Schallweg<br>[m] | Mittlere Höhe<br>[m] | Sichtbar | 95% der Nennleistung |                    |            |              |              |            |              |               |       |      | A<br>[dB] | Cmet<br>[dB] |
|---------|----------------|------------------|----------------------|----------|----------------------|--------------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|---------------|-------|------|-----------|--------------|
|         |                |                  |                      |          | Berechnet<br>[dB(A)] | LwA,ref<br>[dB(A)] | Dc<br>[dB] | Adiv<br>[dB] | Aatm<br>[dB] | Ag<br>[dB] | Abar<br>[dB] | Amisc<br>[dB] |       |      |           |              |
| WEA 01  | 2.040          | 2.044            | 52,1                 | Ja       | 21,87                | 105,0              | 3,01       | 77,21        | 3,88         | 3,93       | 0,00         | 0,00          | 85,02 | 1,12 |           |              |
| WEA 02  | 2.018          | 2.022            | 49,9                 | Ja       | 21,99                | 105,0              | 3,01       | 77,11        | 3,84         | 3,95       | 0,00         | 0,00          | 84,91 | 1,11 |           |              |
| WEA 03  | 1.603          | 1.607            | 47,4                 | Ja       | 25,17                | 105,0              | 3,01       | 75,12        | 3,05         | 3,79       | 0,00         | 0,00          | 81,96 | 0,88 |           |              |
| WEA 04  | 2.053          | 2.056            | 41,5                 | Ja       | 21,61                | 105,0              | 3,01       | 77,26        | 3,91         | 4,11       | 0,00         | 0,00          | 85,28 | 1,12 |           |              |
| WEA 05  | 2.191          | 2.194            | 41,2                 | Ja       | 20,68                | 105,0              | 3,01       | 77,83        | 4,17         | 4,16       | 0,00         | 0,00          | 86,15 | 1,18 |           |              |
| WEA 06  | 1.609          | 1.612            | 37,9                 | Ja       | 20,82                | 100,9              | 3,01       | 75,15        | 3,06         | 3,99       | 0,00         | 0,00          | 82,21 | 0,88 |           |              |
| WEA 07  | 615            | 622              | 47,6                 | Ja       | 37,13                | 104,3              | 3,00       | 66,87        | 1,18         | 2,12       | 0,00         | 0,00          | 70,17 | 0,00 |           |              |
| WEA 08  | 1.165          | 1.170            | 48,1                 | Ja       | 28,88                | 104,3              | 3,01       | 72,36        | 2,22         | 3,38       | 0,00         | 0,00          | 77,97 | 0,45 |           |              |
| WEA 09  | 1.091          | 1.096            | 49,0                 | Ja       | 29,82                | 104,3              | 3,01       | 71,80        | 2,08         | 3,26       | 0,00         | 0,00          | 77,14 | 0,35 |           |              |
| WEA 10  | 279            | 290              | 45,0                 | Ja       | 46,47                | 104,3              | 2,97       | 60,25        | 0,55         | 0,00       | 0,00         | 0,00          | 60,80 | 0,00 |           |              |
| WEA 11  | 2.303          | 2.306            | 43,4                 | Ja       | 19,20                | 104,0              | 3,01       | 78,26        | 4,38         | 4,16       | 0,00         | 0,00          | 86,79 | 1,02 |           |              |
| WEA 12  | 1.421          | 1.426            | 60,1                 | Ja       | 26,71                | 104,3              | 3,01       | 74,08        | 2,71         | 3,35       | 0,00         | 0,00          | 80,14 | 0,45 |           |              |
| WEA 13  | 1.418          | 1.423            | 54,0                 | Ja       | 26,59                | 104,3              | 3,01       | 74,07        | 2,70         | 3,50       | 0,00         | 0,00          | 80,26 | 0,45 |           |              |
| WEA 14  | 759            | 768              | 59,8                 | Ja       | 35,05                | 104,3              | 3,00       | 68,71        | 1,46         | 2,09       | 0,00         | 0,00          | 72,25 | 0,00 |           |              |
| WEA 15  | 1.708          | 1.712            | 61,5                 | Ja       | 24,10                | 104,3              | 3,01       | 75,67        | 3,25         | 3,57       | 0,00         | 0,00          | 82,49 | 0,71 |           |              |
| WEA 16  | 1.705          | 1.710            | 57,1                 | Ja       | 24,04                | 104,3              | 3,01       | 75,66        | 3,25         | 3,65       | 0,00         | 0,00          | 82,56 | 0,71 |           |              |
| WEA 17  | 1.787          | 1.792            | 53,8                 | Ja       | 23,30                | 104,3              | 3,01       | 76,07        | 3,40         | 3,77       | 0,00         | 0,00          | 83,24 | 0,77 |           |              |
| WEA 18  | 1.931          | 1.936            | 48,8                 | Ja       | 22,10                | 104,3              | 3,01       | 76,74        | 3,68         | 3,93       | 0,00         | 0,00          | 84,35 | 0,86 |           |              |
| WEA 19  | 1.543          | 1.550            | 59,8                 | Ja       | 25,51                | 104,3              | 3,01       | 74,80        | 2,94         | 3,47       | 0,00         | 0,00          | 81,22 | 0,57 |           |              |
| WEA 20  | 1.417          | 1.421            | 56,9                 | Ja       | 26,68                | 104,3              | 3,01       | 74,05        | 2,70         | 3,42       | 0,00         | 0,00          | 80,18 | 0,45 |           |              |
| WEA 21  | 1.080          | 1.085            | 51,0                 | Ja       | 30,36                | 104,3              | 3,01       | 71,71        | 2,06         | 3,18       | 0,00         | 0,00          | 76,95 | 0,00 |           |              |
| WEK 03  | 1.316          | 1.324            | 59,1                 | Ja       | 27,51                | 104,0              | 3,01       | 73,44        | 2,52         | 3,26       | 0,00         | 0,00          | 79,22 | 0,28 |           |              |
| WEK 05  | 1.354          | 1.365            | 77,0                 | Ja       | 27,85                | 104,0              | 3,01       | 73,70        | 2,59         | 2,86       | 0,00         | 0,00          | 79,15 | 0,00 |           |              |
| WEK 06  | 1.725          | 1.734            | 75,6                 | Ja       | 24,29                | 104,0              | 3,01       | 75,78        | 3,30         | 3,30       | 0,00         | 0,00          | 82,38 | 0,34 |           |              |
| WEK 07  | 1.992          | 2.000            | 71,1                 | Ja       | 17,55                | 99,5               | 3,01       | 77,02        | 3,80         | 3,58       | 0,00         | 0,00          | 84,40 | 0,56 |           |              |
| Summe   | 47,84          |                  |                      |          |                      |                    |            |              |              |            |              |               |       |      |           |              |

**Schall-Immissionsort: IP 17 Eisenach, Hof Hoffmann**

| WEA Nr. | Abstand<br>[m] | Schallweg<br>[m] | Mittlere Höhe<br>[m] | Sichtbar | 95% der Nennleistung |                    |            |              |              |            |              |               |       |      | A | Cmet |
|---------|----------------|------------------|----------------------|----------|----------------------|--------------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|---------------|-------|------|---|------|
|         |                |                  |                      |          | Berechnet<br>[dB(A)] | LwA,ref<br>[dB(A)] | Dc<br>[dB] | Adiv<br>[dB] | Aatm<br>[dB] | Ag<br>[dB] | Abar<br>[dB] | Amisc<br>[dB] |       |      |   |      |
| WEA 01  | 1.608          | 1.613            | 46,4                 | Ja       | 25,10                | 105,0              | 3,01       | 75,15        | 3,06         | 3,81       | 0,00         | 0,00          | 82,03 | 0,88 |   |      |
| WEA 02  | 1.660          | 1.665            | 47,3                 | Ja       | 24,68                | 105,0              | 3,01       | 75,43        | 3,16         | 3,82       | 0,00         | 0,00          | 82,41 | 0,92 |   |      |
| WEA 03  | 1.457          | 1.463            | 47,0                 | Ja       | 26,47                | 105,0              | 3,01       | 74,30        | 2,78         | 3,69       | 0,00         | 0,00          | 80,78 | 0,76 |   |      |
| WEA 04  | 1.925          | 1.930            | 41,4                 | Ja       | 22,51                | 105,0              | 3,01       | 76,71        | 3,67         | 4,06       | 0,00         | 0,00          | 84,44 | 1,06 |   |      |
| WEA 05  | 2.152          | 2.156            | 36,5                 | Ja       | 20,86                | 105,0              | 3,01       | 77,67        | 4,10         | 4,22       | 0,00         | 0,00          | 85,99 | 1,16 |   |      |
| WEA 06  | 1.824          | 1.828            | 33,5                 | Ja       | 19,01                | 100,9              | 3,01       | 76,24        | 3,47         | 4,17       | 0,00         | 0,00          | 83,89 | 1,01 |   |      |
| WEA 07  | 474            | 485              | 43,0                 | Ja       | 39,97                | 104,3              | 2,99       | 64,72        | 0,92         | 1,68       | 0,00         | 0,00          | 67,33 | 0,00 |   |      |
| WEA 08  | 1.079          | 1.085            | 41,7                 | Ja       | 29,73                | 104,3              | 3,01       | 71,71        | 2,06         | 3,47       | 0,00         | 0,00          | 77,25 | 0,33 |   |      |
| WEA 09  | 1.219          | 1.225            | 41,3                 | Ja       | 28,05                | 104,3              | 3,01       | 72,76        | 2,33         | 3,64       | 0,00         | 0,00          | 78,73 | 0,52 |   |      |
| WEA 10  | 452            | 461              | 41,5                 | Ja       | 40,51                | 104,3              | 2,99       | 64,28        | 0,88         | 1,62       | 0,00         | 0,00          | 66,78 | 0,00 |   |      |
| WEA 11  | 2.342          | 2.347            | 35,2                 | Ja       | 18,82                | 104,0              | 3,01       | 78,41        | 4,46         | 4,29       | 0,00         | 0,00          | 87,15 | 1,03 |   |      |
| WEA 12  | 912            | 921              | 56,0                 | Ja       | 32,57                | 104,3              | 3,00       | 70,29        | 1,75         | 2,69       | 0,00         | 0,00          | 74,73 | 0,00 |   |      |
| WEA 13  | 1.163          | 1.171            | 56,1                 | Ja       | 29,46                | 104,3              | 3,01       | 72,37        | 2,22         | 3,15       | 0,00         | 0,00          | 77,74 | 0,11 |   |      |
| WEA 14  | 823            | 833              | 50,8                 | Ja       | 33,62                | 104,3              | 3,00       | 69,41        | 1,58         | 2,68       | 0,00         | 0,00          | 73,68 | 0,00 |   |      |
| WEA 15  | 1.213          | 1.221            | 55,8                 | Ja       | 28,84                | 104,3              | 3,01       | 72,73        | 2,32         | 3,22       | 0,00         | 0,00          | 78,28 | 0,19 |   |      |
| WEA 16  | 1.337          | 1.344            | 56,2                 | Ja       | 27,47                | 104,3              | 3,01       | 73,57        | 2,55         | 3,36       | 0,00         | 0,00          | 79,48 | 0,36 |   |      |
| WEA 17  | 1.524          | 1.530            | 55,1                 | Ja       | 25,59                | 104,3              | 3,01       | 74,70        | 2,91         | 3,56       | 0,00         | 0,00          | 81,17 | 0,56 |   |      |
| WEA 18  | 2.038          | 2.044            | 41,8                 | Ja       | 21,20                | 104,3              | 3,01       | 77,21        | 3,88         | 4,10       | 0,00         | 0,00          | 85,19 | 0,92 |   |      |
| WEA 19  | 1.528          | 1.536            | 51,0                 | Ja       | 25,44                | 104,3              | 3,01       | 74,73        | 2,92         | 3,66       | 0,00         | 0,00          | 81,30 | 0,56 |   |      |
| WEA 20  | 1.011          | 1.019            | 55,1                 | Ja       | 31,28                | 104,3              | 3,01       | 71,16        | 1,94         | 2,93       | 0,00         | 0,00          | 76,03 | 0,00 |   |      |
| WEA 21  | 791            | 799              | 52,6                 | Ja       | 34,21                | 104,3              | 3,00       | 69,06        | 1,52         | 2,51       | 0,00         | 0,00          | 73,09 | 0,00 |   |      |
| WEK 03  | 1.493          | 1.502            | 54,0                 | Ja       | 25,58                | 104,0              | 3,01       | 74,53        | 2,85         | 3,56       | 0,00         | 0,00          | 80,95 | 0,48 |   |      |
| WEK 05  | 1.355          | 1.368            | 67,9                 | Ja       | 27,60                | 104,0              | 3,01       | 73,72        | 2,60         | 3,09       | 0,00         | 0,00          | 79,41 | 0,00 |   |      |
| WEK 06  | 1.671          | 1.683            | 70,7                 | Ja       | 24,65                | 104,0              | 3,01       | 75,52        | 3,20         | 3,36       | 0,00         | 0,00          | 82,08 | 0,28 |   |      |
| WEK 07  | 1.781          | 1.791            | 72,4                 | Ja       | 19,24                | 99,5               | 3,01       | 76,06        | 3,40         | 3,41       | 0,00         | 0,00          | 82,87 | 0,39 |   |      |
| Summe   | 45,65          |                  |                      |          |                      |                    |            |              |              |            |              |               |       |      |   |      |

## Anhang C

### Ermittlung der oberen Vertrauensbereichsgrenze (Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung)

#### Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen

|                |                                                                                                                                 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sigma_R$     | Vergleichsstandardabweichung                                                                                                    |
| $\sigma_P$     | Produktionsstandardabweichung                                                                                                   |
| $\sigma_{E,i}$ | Gesamtstandardabweichung des Emissionspegels der i-ten Anlage                                                                   |
| $Z_{90,i}$     | Zuschlag zum Teilimmissionspegel einer Anlage am IP im Sinne eines Vertrauensbereiches für eine statistische Sicherheit von 90% |
| $Z_{90}$       | Zuschlag zum Gesamtimmissionspegel am IP im Sinne eines Vertrauensbereiches für eine statistische Sicherheit von 90%            |
| $L_{r,i}$      | Teilimmissionspegel (Beurteilungspegel) der i-ten WEA                                                                           |
| $L_r$          | Gesamtimmissionspegel                                                                                                           |
| $L_{r,90}$     | Obere Vertrauensbereichsgrenze des Gesamtimmissionspegels mit einer statistischen Sicherheit von 90%                            |

**Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen Wahrscheinlichkeit von 90 %**

**Standort Welschbillig**

**Voraussetzungen:**

Zu berücksichtigende WEA am Standort Welschbillig

**Vorbelastung:**

| WEA                      | L <sub>WA</sub> [dB(A)] |
|--------------------------|-------------------------|
| 5 x NORDEX N60           | 105,0                   |
| 1 x SÜDWIND S70          | 100,9                   |
| 4 x SÜDWIND S70          | 104,3                   |
| 1 x ENERCON E-82/1000 kW | 99,5                    |
| 3 x ENERCON E-82         | 104,0                   |
| 10 x VESTAS V90          | 104,3                   |

Die angegebenen Schallleistungspegel der Fremdhersteller wurden von den zuständigen Immissionsschutzbehörde genannt. Die Pegel der ENERCON GmbH sind garantierte Werte.

**Zusatzbelastung:**

| WEA              | L <sub>WA</sub> [dB(A)] |
|------------------|-------------------------|
| 1 x ENERCON E-82 | 104,0                   |

Der Schallleistungspegel von 104,0 dB(A) stellt den garantierten Wert der ENERCON GmbH für den Anlagentypen E-82 dar.

**Berechnungsergebnisse:**

Im folgenden sind die Berechnungsergebnisse für die Vorbelastung (VB), Zusatzbelastung (ZB) und Gesamtbelastung (GB) als obere Vertrauensbereichsgrenze gemäß LAI-Hinweis vom März 2005 zusammengefasst (s. detaillierte Anlagen):

| Immissionsorte                     | Richtwert [dB(A)] | VB [dB(A)] | ZB [dB(A)] | GB [dB(A)] |
|------------------------------------|-------------------|------------|------------|------------|
| IP 01 Kunkelborn Nr.1, Hof Kölsch  | 45                | 44,0       | 31,9       | 44,1       |
| IP 02 Kunkelborn Nr.2, Berg        | 45                | 44,1       | 32,1       | 44,2       |
| IP 03 Kunkelborn Nr.3              | 45                | 43,4       | 31,6       | 43,6       |
| IP 04 Kunkelborn Nr.4, Kölsch      | 45                | 42,6       | 31,1       | 42,8       |
| IP 05 Merteshof, Begon             | 45                | 41,3       | 30,0       | 41,5       |
| IP 06 Berghof, Peters              | 45                | 43,9       | 31,7       | 44,0       |
| IP 07 Schwarzkreuz Nr.4, Burghard  | 45                | 42,4       | 30,2       | 42,6       |
| IP 08 Schwarzkreuz, Jägerhof, Guth | 45                | 41,4       | 29,8       | 41,6       |
| IP 09 Schwarzkreuz, Auf der Plat   | 45                | 41,2       | 30,0       | 41,4       |
| IP 10 Am Kalkofen Nr.2, Rausch     | 45                | 43,5       | 31,6       | 43,7       |
| IP 11 Am Kalkofen Nr.2, Bohr       | 45                | 43,7       | 31,4       | 43,8       |
| IP 12 Bohrshof, Bohr               | 45                | 46,5       | 33,2       | 46,7       |
| IP 13 Helenenberg Nr. 2+4          | 45                | 42,0       | 27,3       | 42,1       |
| IP 14 Eisenach Nr.1, Weber         | 45                | 42,8       | 25,1       | 42,8       |
| IP 15 Laschhof Nr.12, Fichtels     | 45                | 37,9       | 23,4       | 38,0       |
| IP 16 Hinter der Höhe, Schneider   | 45                | 48,6       | 26,3       | 48,7       |
| IP 17 Eisenach, Hof Hoffmann       | 45                | 46,1       | 26,7       | 46,2       |

**Anmerkungen:**

Die Ergebnisse sind nur in Verbindung mit den WindPRO-Berechnungen vom 29. November 2007 gültig. Die exakten Koordinaten der Windenergieanlagen und Immissionsorte sind diesen Berechnungen zu entnehmen. Die Berechnungen stellen lediglich eine Abschätzung der Schallimmissionen dar und sind nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

Die Ermittlung der "Unsicherheit des Beurteilungspegels" beruht auf der Vorgehensweise nach W.Probst und U.Donner in der Zeitschrift für Lärmbekämpfung (2002, 49 Nr.3 - S.86-90)

Documentinformation:

Author:

Department:

Approved:



Date:

Reference:

Appendix C

03.12.2007

2007\_053

**Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen  
IP 01 Kunkelborn Nr.1, Hof Kölsch**

| Vorbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Nr.          | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEA 01       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 20,26            |
| WEA 02       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 21,87            |
| WEA 03       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 26,56            |
| WEA 04       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 28,64            |
| WEA 05       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 32,89            |
| WEA 06       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 30,78            |
| WEA 07       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 19,96            |
| WEA 08       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 23,90            |
| WEA 09       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 26,29            |
| WEA 10       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 17,17            |
| WEA 11       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 37,16            |
| WEA 12       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,88            |
| WEA 13       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,87            |
| WEA 14       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,56            |
| WEA 15       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,91            |
| WEA 16       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,29            |
| WEA 17       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,47            |
| WEA 18       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 38,00            |
| WEA 19       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 29,28            |
| WEA 20       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,49            |
| WEA 21       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,29            |
| WEK 03       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 29,87            |
| WEK 05       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,17            |
| WEK 07       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,75            |

Gesamtimmissionspegel:

 $L_r = 43,2 \text{ dB(A)}$ 

mit  $Z_{90} = 0,82 \text{ dB}$ 

Obere Vertrauensbereichsgrenze:

 $L_{r,90} = 44,0 \text{ dB(A)}$ 

| Zusatzbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Nr.             | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 29,90            |

Gesamtimmissionspegel:

 $L_r = 29,9 \text{ dB(A)}$ 

mit  $Z_{90} = 2,00 \text{ dB}$ 

Obere Vertrauensbereichsgrenze:

 $L_{r,90} = 31,9 \text{ dB(A)}$ 

| Gesamtbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Bez.            | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 29,90            |
| WEA 01          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 20,26            |
| WEA 02          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 21,87            |
| WEA 03          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 26,56            |
| WEA 04          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 28,64            |
| WEA 05          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 32,89            |
| WEA 06          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 30,78            |
| WEA 07          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 19,96            |
| WEA 08          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 23,90            |
| WEA 09          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 26,29            |
| WEA 10          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 17,17            |
| WEA 11          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 37,16            |
| WEA 12          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,88            |
| WEA 13          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,87            |
| WEA 14          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,56            |
| WEA 15          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,91            |
| WEA 16          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,29            |
| WEA 17          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,47            |
| WEA 18          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 38,00            |
| WEA 19          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 29,28            |
| WEA 20          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,49            |
| WEA 21          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,29            |
| WEK 03          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 29,87            |
| WEK 05          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,17            |
| WEK 07          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,75            |

Gesamtimmissionspegel:

 $L_r = 43,4 \text{ dB(A)}$ 

mit  $Z_{90} = 0,79 \text{ dB}$ 

Obere Vertrauensbereichsgrenze:

 $L_{r,90} = 44,1 \text{ dB(A)}$ 

Documentinformation:

Author:

Department:

Approved:



Date:

Reference:

Appendix C

03.12.2007

2007\_053

**Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen IP 02 Kunkelborn Nr.2, Berg**

| Vorbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Nr.          | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEA 01       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 20,22            |
| WEA 02       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 21,81            |
| WEA 03       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 26,74            |
| WEA 04       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 28,49            |
| WEA 05       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 32,51            |
| WEA 06       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 31,87            |
| WEA 07       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 20,34            |
| WEA 08       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 24,24            |
| WEA 09       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 26,89            |
| WEA 10       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 17,57            |
| WEA 11       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 36,29            |
| WEA 12       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,03            |
| WEA 13       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,05            |
| WEA 14       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,01            |
| WEA 15       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,98            |
| WEA 16       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,34            |
| WEA 17       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,49            |
| WEA 18       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 38,51            |
| WEA 19       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 29,66            |
| WEA 20       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,64            |
| WEA 21       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,57            |
| WEK 03       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 30,59            |
| WEK 05       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,60            |
| WEK 07       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,67            |

Gesamtmissionspegel:

$$L_r = 43,3 \text{ dB(A)}$$

mit  $Z_{90} = 0,81 \text{ dB}$

Obere Vertrauensbereichsgrenze:

$$L_{r,90} = 44,1 \text{ dB(A)}$$

| Zusatzbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Nr.             | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 30,07            |

Gesamtmissionspegel:

$$L_r = 30,1 \text{ dB(A)}$$

mit  $Z_{90} = 2,00 \text{ dB}$

Obere Vertrauensbereichsgrenze:

$$L_{r,90} = 32,1 \text{ dB(A)}$$

| Gesamtbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Bez.            | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 30,07            |
| WEA 01          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 20,22            |
| WEA 02          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 21,81            |
| WEA 03          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 26,74            |
| WEA 04          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 28,49            |
| WEA 05          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 32,51            |
| WEA 06          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 31,87            |
| WEA 07          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 20,34            |
| WEA 08          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 24,24            |
| WEA 09          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 26,89            |
| WEA 10          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 17,57            |
| WEA 11          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 36,29            |
| WEA 12          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,03            |
| WEA 13          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,05            |
| WEA 14          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,01            |
| WEA 15          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,98            |
| WEA 16          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,34            |
| WEA 17          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,49            |
| WEA 18          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 38,51            |
| WEA 19          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 29,66            |
| WEA 20          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,64            |
| WEA 21          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,57            |
| WEK 03          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 30,59            |
| WEK 05          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,60            |
| WEK 07          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,67            |

Gesamtmissionspegel:

$$L_r = 43,5 \text{ dB(A)}$$

mit  $Z_{90} = 0,78 \text{ dB}$

Obere Vertrauensbereichsgrenze:

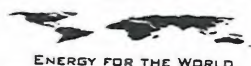
$$L_{r,90} = 44,2 \text{ dB(A)}$$

Documentinformation:

Author:

Department:

Approved:



Date:

Reference:

Appendix C

03.12.2007

2007\_053

**Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen IP 03 Kunkelborn Nr.3**

| Vorbelastung                    |              |                         |                 |                        |                 |                  |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 19,93            |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 21,47            |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 26,40            |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 27,89            |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 31,59            |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 32,03            |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 20,38            |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 24,14            |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 26,93            |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 17,69            |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 34,98            |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 18,88            |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 22,84            |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,07            |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 18,77            |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,08            |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,14            |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 37,71            |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,32            |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 20,47            |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,48            |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,65            |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 28,42            |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,16            |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 42,6$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,77$ dB |                 |                  |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 43,4$ dB(A) |                 |                        |                 |                  |

| Zusatzbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                  |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,64            |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 29,6$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 2,00$ dB |                 |                  |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 31,6$ dB(A) |                 |                        |                 |                  |

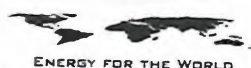
| Gesamtbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                  |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------|
| Bez.                            | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,64            |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 19,93            |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 21,47            |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 26,40            |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 27,89            |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 31,59            |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 32,03            |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 20,38            |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 24,14            |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 26,93            |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 17,69            |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 34,98            |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 18,88            |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 22,84            |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,07            |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 18,77            |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,08            |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,14            |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 37,71            |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,32            |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 20,47            |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,48            |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,65            |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 28,42            |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,16            |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 42,8$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,74$ dB |                 |                  |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 43,6$ dB(A) |                 |                        |                 |                  |

Documentinformation:

Author:

Department:

Approved:


 Date:  
 Reference:

 Appendix C  
 03.12.2007  
 2007\_053

Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen  
IP 04 Kunkelborn Nr.4, Kölsch

| Vorbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Nr.          | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,1}$ [dB] | $Z_{90,1}$ [dB] | $L_{r,1}$ dB(A)] |
| WEA 01       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 19,58            |
| WEA 02       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 21,08            |
| WEA 03       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 25,98            |
| WEA 04       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 27,19            |
| WEA 05       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 30,55            |
| WEA 06       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 32,08            |
| WEA 07       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 20,45            |
| WEA 08       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 24,04            |
| WEA 09       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 26,31            |
| WEA 10       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 17,86            |
| WEA 11       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 33,55            |
| WEA 12       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,72            |
| WEA 13       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,60            |
| WEA 14       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,17            |
| WEA 15       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,54            |
| WEA 16       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,77            |
| WEA 17       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,74            |
| WEA 18       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 36,58            |
| WEA 19       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,88            |
| WEA 20       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,27            |
| WEA 21       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,39            |
| WEK 03       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 30,70            |
| WEK 05       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,20            |
| WEK 07       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,54            |

Gesamtimmissionspegel:  $L_r = 41,9$  dB(A) mit  $Z_{90} = 0,71$  dB  
Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 42,6$  dB(A)

| Zusatzbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Nr.             | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,1}$ [dB] | $Z_{90,1}$ [dB] | $L_{r,1}$ dB(A)] |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 29,09            |

Gesamtimmissionspegel:  $L_r = 29,1$  dB(A) mit  $Z_{90} = 2,00$  dB  
Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 31,1$  dB(A)

| Gesamtbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Bez.            | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,1}$ [dB] | $Z_{90,1}$ [dB] | $L_{r,1}$ dB(A)] |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 29,09            |
| WEA 01          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 19,58            |
| WEA 02          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 21,08            |
| WEA 03          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 25,98            |
| WEA 04          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 27,19            |
| WEA 05          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 30,55            |
| WEA 06          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 32,08            |
| WEA 07          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 20,45            |
| WEA 08          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 24,04            |
| WEA 09          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 26,31            |
| WEA 10          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 17,86            |
| WEA 11          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 33,55            |
| WEA 12          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,72            |
| WEA 13          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,60            |
| WEA 14          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,17            |
| WEA 15          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,54            |
| WEA 16          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,77            |
| WEA 17          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,74            |
| WEA 18          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 36,58            |
| WEA 19          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,88            |
| WEA 20          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,27            |
| WEA 21          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,39            |
| WEK 03          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 30,70            |
| WEK 05          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,20            |
| WEK 07          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,54            |

Gesamtimmissionspegel:  $L_r = 42,1$  dB(A) mit  $Z_{90} = 0,68$  dB  
Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 42,8$  dB(A)

Documentinformation:  
Author:  
Department:  
Approved:



Date:  
Reference:

Appendix C  
03.12.2007  
2007\_053

**Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen  
IP 05 Merteshof, Begon**

| Vorbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                 |
|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.          | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEA 01       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 19,05           |
| WEA 02       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 20,30           |
| WEA 03       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 25,00           |
| WEA 04       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 24,42           |
| WEA 05       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 25,96           |
| WEA 06       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 33,42           |
| WEA 07       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 22,42           |
| WEA 08       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 25,07           |
| WEA 09       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 29,41           |
| WEA 10       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 20,25           |
| WEA 11       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 26,88           |
| WEA 12       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,26           |
| WEA 13       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,84           |
| WEA 14       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 26,24           |
| WEA 15       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,62           |
| WEA 16       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,55           |
| WEA 17       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,06           |
| WEA 18       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 32,38           |
| WEA 19       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,67           |
| WEA 20       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,67           |
| WEA 21       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,44           |
| WEK 03       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 32,99           |
| WEK 05       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,97           |
| WEK 07       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,01           |

Gesamtmissionspegel:  $L_r = 40,8$  dB(A) mit  $Z_{90} = 0,54$  dB  
Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 41,3$  dB(A)

| Zusatzbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                 |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.             | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,95           |

Gesamtmissionspegel:  $L_r = 28,0$  dB(A) mit  $Z_{90} = 2,00$  dB  
Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 30,0$  dB(A)

| Gesamtbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                 |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Bez.            | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,95           |
| WEA 01          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 19,05           |
| WEA 02          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 20,30           |
| WEA 03          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 25,00           |
| WEA 04          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 24,42           |
| WEA 05          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 25,96           |
| WEA 06          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 33,42           |
| WEA 07          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 22,42           |
| WEA 08          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 25,07           |
| WEA 09          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 29,41           |
| WEA 10          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 20,25           |
| WEA 11          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 26,88           |
| WEA 12          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,26           |
| WEA 13          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,84           |
| WEA 14          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 26,24           |
| WEA 15          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,62           |
| WEA 16          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,55           |
| WEA 17          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,06           |
| WEA 18          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 32,38           |
| WEA 19          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,67           |
| WEA 20          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,67           |
| WEA 21          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,44           |
| WEK 03          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 32,99           |
| WEK 05          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,97           |
| WEK 07          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,01           |

Gesamtmissionspegel:  $L_r = 41,0$  dB(A) mit  $Z_{90} = 0,52$  dB  
Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 41,5$  dB(A)

Documentinformation:

Author:

Department:

Approved:



Date:

Reference:

Appendix C

03.12.2007

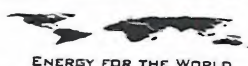
2007\_053

Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen  
 IP 06 Berghof, Peters

| Vorbelastung                    |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 20,05           |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 21,36           |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 26,47           |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 25,63           |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 27,09           |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 37,41           |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 23,64           |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 26,69           |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 31,84           |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 21,13           |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,43           |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 20,35           |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,21           |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 28,05           |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,68           |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,72           |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,31           |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 34,32           |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,77           |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,87           |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,77           |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 35,92           |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 31,04           |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,24           |
| Gesamtmissionspegel:            |              | $L_r = 43,3$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,57$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 43,9$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

| Zusatzbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,72           |
| Gesamtmissionspegel:            |              | $L_r = 29,7$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 2,00$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 31,7$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

| Gesamtbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Bez.                            | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,72           |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 20,05           |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 21,36           |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 26,47           |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 25,63           |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 27,09           |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 37,41           |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 23,64           |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 26,69           |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 31,84           |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 21,13           |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,43           |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 20,35           |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,21           |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 28,05           |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,68           |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,72           |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,31           |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 34,32           |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,77           |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,87           |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,77           |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 35,92           |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 31,04           |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,24           |
| Gesamtmissionspegel:            |              | $L_r = 43,5$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,55$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 44,0$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

 Documentinformation:  
 Author:  
 Department:  
 Approved:

 Date:  
 Reference:

 Appendix C  
 03.12.2007  
 2007\_053

**Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen IP 07 Schwarzkreuz Nr.4, Burghard**

| Vorbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                 |
|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.          | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,1}$ [dB] | $Z_{90,1}$ [dB] | $L_{r,1}$ dB(A) |
| WEA 01       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 20,58           |
| WEA 02       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 22,88           |
| WEA 03       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 25,28           |
| WEA 04       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 29,30           |
| WEA 05       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 33,90           |
| WEA 06       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 23,63           |
| WEA 07       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 17,52           |
| WEA 08       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 21,96           |
| WEA 09       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 22,54           |
| WEA 10       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 14,65           |
| WEA 11       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 37,68           |
| WEA 12       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 17,90           |
| WEA 13       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,09           |
| WEA 14       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,13           |
| WEA 15       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,47           |
| WEA 16       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,49           |
| WEA 17       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,89           |
| WEA 18       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 32,13           |
| WEA 19       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 26,42           |
| WEA 20       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,42           |
| WEA 21       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,88           |
| WEK 03       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 24,80           |
| WEK 05       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 25,15           |
| WEK 07       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,35           |

Gesamtimmissionspegel:

 $L_r = 41,6 \text{ dB(A)}$ 

mit  $Z_{90} = 0,89 \text{ dB}$ 

Obere Vertrauensbereichsgrenze:

 $L_{r,90} = 42,4 \text{ dB(A)}$ 

| Zusatzbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                 |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.             | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,1}$ [dB] | $Z_{90,1}$ [dB] | $L_{r,1}$ dB(A) |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,20           |

Gesamtimmissionspegel:

 $L_r = 28,2 \text{ dB(A)}$ 

mit  $Z_{90} = 2,00 \text{ dB}$ 

Obere Vertrauensbereichsgrenze:

 $L_{r,90} = 30,2 \text{ dB(A)}$ 

| Gesamtbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                 |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Bez.            | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,1}$ [dB] | $Z_{90,1}$ [dB] | $L_{r,1}$ dB(A) |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,20           |
| WEA 01          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 20,58           |
| WEA 02          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 22,88           |
| WEA 03          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 25,28           |
| WEA 04          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 29,30           |
| WEA 05          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 33,90           |
| WEA 06          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 23,63           |
| WEA 07          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 17,52           |
| WEA 08          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 21,96           |
| WEA 09          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 22,54           |
| WEA 10          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 14,65           |
| WEA 11          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 37,68           |
| WEA 12          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 17,90           |
| WEA 13          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,09           |
| WEA 14          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,13           |
| WEA 15          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,47           |
| WEA 16          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,49           |
| WEA 17          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,89           |
| WEA 18          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 32,13           |
| WEA 19          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 26,42           |
| WEA 20          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,42           |
| WEA 21          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,88           |
| WEK 03          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 24,80           |
| WEK 05          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 25,15           |
| WEK 07          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,35           |

Gesamtimmissionspegel:

 $L_r = 41,8 \text{ dB(A)}$ 

mit  $Z_{90} = 0,85 \text{ dB}$ 

Obere Vertrauensbereichsgrenze:

 $L_{r,90} = 42,6 \text{ dB(A)}$ 

Documentinformation:

Author:

Department:

Approved:



Date:

Reference:

Appendix C

03.12.2007

2007\_053

**Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen  
 IP 08 Schwarzkreuz, Jägerhof, Guth**

| Vorbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Nr.          | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEA 01       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 21,13            |
| WEA 02       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 22,83            |
| WEA 03       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 25,16            |
| WEA 04       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 29,60            |
| WEA 05       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 33,70            |
| WEA 06       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 22,17            |
| WEA 07       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 17,22            |
| WEA 08       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 21,58            |
| WEA 09       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 21,83            |
| WEA 10       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 14,29            |
| WEA 11       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 36,01            |
| WEA 12       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,04            |
| WEA 13       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,06            |
| WEA 14       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,62            |
| WEA 15       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,78            |
| WEA 16       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,15            |
| WEA 17       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 24,19            |
| WEA 18       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 30,60            |
| WEA 19       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 25,84            |
| WEA 20       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,55            |
| WEA 21       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,30            |
| WEK 03       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,78            |
| WEK 05       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 24,55            |
| WEK 07       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,78            |

Gesamtimmissionspegel:  $L_r = 40,7$  dB(A) mit  $Z_{90} = 0,78$  dB  
 Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 41,4$  dB(A)

| Zusatzbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Nr.             | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,81            |

Gesamtimmissionspegel:  $L_r = 27,8$  dB(A) mit  $Z_{90} = 2,00$  dB  
 Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 29,8$  dB(A)

| Gesamtbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Bez.            | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,81            |
| WEA 01          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 21,13            |
| WEA 02          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 22,83            |
| WEA 03          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 25,16            |
| WEA 04          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 29,60            |
| WEA 05          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 33,70            |
| WEA 06          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 22,17            |
| WEA 07          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 17,22            |
| WEA 08          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 21,58            |
| WEA 09          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 21,83            |
| WEA 10          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 14,29            |
| WEA 11          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 36,01            |
| WEA 12          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,04            |
| WEA 13          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,06            |
| WEA 14          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,62            |
| WEA 15          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 18,78            |
| WEA 16          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,15            |
| WEA 17          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 24,19            |
| WEA 18          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 30,60            |
| WEA 19          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 25,84            |
| WEA 20          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,55            |
| WEA 21          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,30            |
| WEK 03          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,78            |
| WEK 05          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 24,55            |
| WEK 07          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,78            |

Gesamtimmissionspegel:  $L_r = 40,9$  dB(A) mit  $Z_{90} = 0,74$  dB  
 Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 41,6$  dB(A)

Documentinformation:  
 Author:  
 Department:  
 Approved:



Date:  
 Reference:

Appendix C  
 03.12.2007  
 2007\_053

Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen  
IP 09 Schwarzkreuz, Auf der Plat

| Vorbelastung                    |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 22,52           |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 24,35           |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 25,54           |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 30,36           |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 33,96           |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 21,50           |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 17,23           |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 21,69           |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 21,66           |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 14,24           |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 35,12           |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 18,40           |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 22,47           |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,59           |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,27           |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 22,41           |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,87           |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,84           |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,84           |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,90           |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,97           |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,42           |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,53           |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,60           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 40,5$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,69$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 41,2$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

| Zusatzbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,97           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 28,0$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 2,00$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 30,0$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

| Gesamtbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Bez.                            | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,97           |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 22,52           |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 24,35           |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 25,54           |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 30,36           |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 33,96           |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 21,50           |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 17,23           |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 21,69           |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 21,66           |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 14,24           |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 35,12           |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 18,40           |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 22,47           |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,59           |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,27           |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 22,41           |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,87           |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,84           |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,84           |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,90           |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,97           |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,42           |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,53           |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,60           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 40,8$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,66$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 41,4$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

Documentinformation:  
Author:  
Department:  
Approved:

Date:  
Reference:

Appendix C  
03.12.2007  
2007\_053

**Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen IP 10 Am Kalkofen Nr.2, Rausch**

| Vorbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Nr.          | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEA 01       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 33,41            |
| WEA 02       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 35,60            |
| WEA 03       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 29,79            |
| WEA 04       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 33,99            |
| WEA 05       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 31,22            |
| WEA 06       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 18,96            |
| WEA 07       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 20,57            |
| WEA 08       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 24,73            |
| WEA 09       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 22,64            |
| WEA 10       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 16,92            |
| WEA 11       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,52            |
| WEA 12       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 25,20            |
| WEA 13       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,95            |
| WEA 14       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,82            |
| WEA 15       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,75            |
| WEA 16       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 30,59            |
| WEA 17       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 32,51            |
| WEA 18       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 25,60            |
| WEA 19       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,31            |
| WEA 20       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 26,78            |
| WEA 21       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 24,39            |
| WEK 03       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,95            |
| WEK 05       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 26,37            |
| WEK 07       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 31,15            |

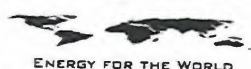
Gesamtimmissionspegel:  $L_r = 43,0$  dB(A) mit  $Z_{90} = 0,44$  dB  
Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 43,5$  dB(A)

| Zusatzbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Nr.             | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 29,59            |

Gesamtimmissionspegel:  $L_r = 29,6$  dB(A) mit  $Z_{90} = 2,00$  dB  
Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 31,6$  dB(A)

| Gesamtbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Bez.            | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 29,59            |
| WEA 01          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 33,41            |
| WEA 02          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 35,60            |
| WEA 03          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 29,79            |
| WEA 04          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 33,99            |
| WEA 05          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 31,22            |
| WEA 06          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 18,96            |
| WEA 07          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 20,57            |
| WEA 08          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 24,73            |
| WEA 09          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 22,64            |
| WEA 10          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 16,92            |
| WEA 11          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,52            |
| WEA 12          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 25,20            |
| WEA 13          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,95            |
| WEA 14          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,82            |
| WEA 15          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,75            |
| WEA 16          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 30,59            |
| WEA 17          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 32,51            |
| WEA 18          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 25,60            |
| WEA 19          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,31            |
| WEA 20          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 26,78            |
| WEA 21          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 24,39            |
| WEK 03          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,95            |
| WEK 05          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 26,37            |
| WEK 07          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 31,15            |

Gesamtimmissionspegel:  $L_r = 43,2$  dB(A) mit  $Z_{90} = 0,43$  dB  
Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 43,7$  dB(A)

Documentinformation:  
Author:  
Department:  
Approved:

Date:  
Reference:

Appendix C  
03.12.2007  
2007\_053

**Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen IP 11 Am Kalkofen Nr.2, Bohr**

| Vorbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Nr.          | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEA 01       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 34,24            |
| WEA 02       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 36,31            |
| WEA 03       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 29,79            |
| WEA 04       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 33,55            |
| WEA 05       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 30,56            |
| WEA 06       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 18,72            |
| WEA 07       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 20,74            |
| WEA 08       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 24,81            |
| WEA 09       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 22,61            |
| WEA 10       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 17,07            |
| WEA 11       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 26,90            |
| WEA 12       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 25,63            |
| WEA 13       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,18            |
| WEA 14       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,91            |
| WEA 15       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,34            |
| WEA 16       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 31,01            |
| WEA 17       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 32,73            |
| WEA 18       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 25,21            |
| WEA 19       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,16            |
| WEA 20       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,14            |
| WEA 21       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 24,62            |
| WEK 03       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,82            |
| WEK 05       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 26,30            |
| WEK 07       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 31,04            |

Gesamtmissionspegel:  $L_r = 43,2 \text{ dB(A)}$  mit  $Z_{90} = 0,45 \text{ dB}$ 

Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 43,7 \text{ dB(A)}$ 

| Zusatzbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Nr.             | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 29,38            |

Gesamtmissionspegel:  $L_r = 29,4 \text{ dB(A)}$  mit  $Z_{90} = 2,00 \text{ dB}$ 

Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 31,4 \text{ dB(A)}$ 

| Gesamtbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                  |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Bez.            | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A)] |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 29,38            |
| WEA 01          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 34,24            |
| WEA 02          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 36,31            |
| WEA 03          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 29,79            |
| WEA 04          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 33,55            |
| WEA 05          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 30,56            |
| WEA 06          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 18,72            |
| WEA 07          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 20,74            |
| WEA 08          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 24,81            |
| WEA 09          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 22,61            |
| WEA 10          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 17,07            |
| WEA 11          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 26,90            |
| WEA 12          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 25,63            |
| WEA 13          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,18            |
| WEA 14          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,91            |
| WEA 15          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,34            |
| WEA 16          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 31,01            |
| WEA 17          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 32,73            |
| WEA 18          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 25,21            |
| WEA 19          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,16            |
| WEA 20          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 27,14            |
| WEA 21          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 24,62            |
| WEK 03          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,82            |
| WEK 05          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 26,30            |
| WEK 07          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 31,04            |

Gesamtmissionspegel:  $L_r = 43,4 \text{ dB(A)}$  mit  $Z_{90} = 0,44 \text{ dB}$ 

Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 43,8 \text{ dB(A)}$ 

Documentinformation:

Author:

Department:

Approved:



Date:

Reference:

Appendix C

03.12.2007

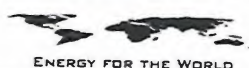
2007\_053

Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen  
IP 12 Bohrschhof, Bohr

| Vorbelastung                    |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,I}$ [dB]    | $Z_{90,I}$ [dB] | $L_{r,I}$ dB(A) |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 37,13           |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 40,46           |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 32,25           |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 35,46           |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 31,62           |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 19,81           |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 22,23           |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 26,69           |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 24,09           |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 17,74           |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,53           |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,62           |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,62           |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,48           |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,56           |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 33,71           |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 35,84           |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,25           |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,03           |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,48           |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,57           |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,21           |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 28,04           |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 34,51           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 46,0$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,50$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 46,5$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

| Zusatzbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,I}$ [dB]    | $Z_{90,I}$ [dB] | $L_{r,I}$ dB(A) |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 31,19           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 31,2$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 2,00$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 33,2$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

| Gesamtbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Bez.                            | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,I}$ [dB]    | $Z_{90,I}$ [dB] | $L_{r,I}$ dB(A) |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 31,19           |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 37,13           |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 40,46           |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 32,25           |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 35,46           |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 31,62           |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 19,81           |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 22,23           |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 26,69           |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 24,09           |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 17,74           |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,53           |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,62           |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,62           |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,48           |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,56           |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 33,71           |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 35,84           |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,25           |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,03           |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,48           |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,57           |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,21           |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 28,04           |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 34,51           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 46,2$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,49$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 46,7$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

Documentinformation:  
Author:  
Department:  
Approved:

Date:  
Reference:

Appendix C  
03.12.2007  
2007\_053

**Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen  
IP 13 Helenenberg Nr. 2+4**

| Vorbelastung                    |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 35,67           |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 34,44           |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 26,44           |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 27,43           |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 24,84           |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 15,71           |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 19,62           |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 22,97           |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 20,52           |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 16,44           |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,81           |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,55           |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,40           |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 20,64           |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,02           |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,20           |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,62           |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,15           |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,69           |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,99           |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,83           |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 20,14           |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,37           |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,48           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 41,5$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,51$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 42,0$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

| Zusatzbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,27           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 25,3$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 2,00$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 27,3$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

| Gesamtbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Bez.                            | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,27           |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 35,67           |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 34,44           |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 26,44           |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 27,43           |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 24,84           |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 15,71           |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 19,62           |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 22,97           |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 20,52           |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 16,44           |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,81           |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,55           |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,40           |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 20,64           |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,02           |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,20           |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,62           |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,15           |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,69           |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,99           |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,83           |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 20,14           |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,37           |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,48           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 41,6$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,50$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 42,1$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

Documentinformation:  
Author:  
Department:  
Approved:

Date:  
Reference:

Appendix C  
03.12.2007  
2007\_053

**Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen  
IP 14 Eisenach Nr.1, Weber**

| Vorbelastung                    |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 24,85           |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 24,08           |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 24,96           |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 21,38           |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 19,70           |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 17,12           |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 34,65           |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 27,36           |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 25,42           |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 35,53           |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 17,60           |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 32,32           |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,76           |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,20           |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 28,80           |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,63           |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,49           |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,62           |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,68           |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,28           |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 31,87           |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,27           |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,47           |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 18,16           |
| Gesamtmissionspegel:            |              | $L_T = 42,3$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,46$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 42,8$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

| Zusatzbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,05           |
| Gesamtmissionspegel:            |              | $L_T = 23,1$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 2,00$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 25,1$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

| Gesamtbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Bez.                            | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,05           |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 24,85           |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 24,08           |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 24,96           |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 21,38           |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 19,70           |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 17,12           |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 34,65           |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 27,36           |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 25,42           |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 35,53           |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 17,60           |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 32,32           |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,76           |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,20           |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 28,80           |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,63           |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,49           |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,62           |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,68           |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,28           |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 31,87           |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,27           |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,47           |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 18,16           |
| Gesamtmissionspegel:            |              | $L_T = 42,4$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,46$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 42,8$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

Documentinformation:  
Author:  
Department:  
Approved:

Date:  
Reference:

Appendix C  
03.12.2007  
2007\_053

**Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen  
IP 15 Laschhof Nr.12, Fichtels**

| Vorbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                 |
|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.          | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEA 01       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 17,95           |
| WEA 02       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 18,34           |
| WEA 03       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 21,67           |
| WEA 04       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 19,11           |
| WEA 05       | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 18,84           |
| WEA 06       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 20,10           |
| WEA 07       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 27,53           |
| WEA 08       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 24,11           |
| WEA 09       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 26,27           |
| WEA 10       | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 30,74           |
| WEA 11       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 17,97           |
| WEA 12       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,93           |
| WEA 13       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,88           |
| WEA 14       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,45           |
| WEA 15       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,21           |
| WEA 16       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,64           |
| WEA 17       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,55           |
| WEA 18       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,91           |
| WEA 19       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,56           |
| WEA 20       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,27           |
| WEA 21       | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,96           |
| WEK 03       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 25,46           |
| WEK 05       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 24,33           |
| WEK 07       | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 14,34           |

Gesamtimmissionspegel:  $L_r = 37,5$  dB(A) mit  $Z_{90} = 0,44$  dB  
Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 37,9$  dB(A)

| Zusatzbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                 |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.             | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,44           |

Gesamtimmissionspegel:  $L_r = 21,4$  dB(A) mit  $Z_{90} = 2,00$  dB  
Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 23,4$  dB(A)

| Gesamtbelastung |              |                 |                 |                     |                 |                 |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Bez.            | WEA          | $\sigma_R$ [dB] | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB] | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEK 06          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,44           |
| WEA 01          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 17,95           |
| WEA 02          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 18,34           |
| WEA 03          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 21,67           |
| WEA 04          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 19,11           |
| WEA 05          | Nordex N60   | 0,50            | 0,70            | 0,99                | 1,27            | 18,84           |
| WEA 06          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 20,10           |
| WEA 07          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 27,53           |
| WEA 08          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 24,11           |
| WEA 09          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 26,27           |
| WEA 10          | Südwind S70  | 0,50            | 0,55            | 0,86                | 1,10            | 30,74           |
| WEA 11          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 17,97           |
| WEA 12          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,93           |
| WEA 13          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,88           |
| WEA 14          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 28,45           |
| WEA 15          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,21           |
| WEA 16          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,64           |
| WEA 17          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 19,55           |
| WEA 18          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 20,91           |
| WEA 19          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 22,56           |
| WEA 20          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 21,27           |
| WEA 21          | Vestas V90   | -               | -               | -                   | 2,00            | 23,96           |
| WEK 03          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 25,46           |
| WEK 05          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 24,33           |
| WEK 07          | ENERCON E-82 | -               | -               | -                   | 2,00            | 14,34           |

Gesamtimmissionspegel:  $L_r = 37,6$  dB(A) mit  $Z_{90} = 0,43$  dB  
Obere Vertrauensbereichsgrenze:  $L_{r,90} = 38,0$  dB(A)

Documentinformation:  
Author:  
Department:  
Approved:



Date:  
Reference:

Appendix C  
03.12.2007  
2007\_053

**Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen IP 16 Hinter der Höhe, Schneider**

| Vorbelastung                    |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,1}$ [dB]    | $Z_{90,1}$ [dB] | $L_{r,1}$ dB(A) |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 21,87           |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 21,99           |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 25,17           |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 21,61           |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 20,68           |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 20,82           |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 37,13           |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 28,88           |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 29,82           |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 46,47           |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,20           |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,71           |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,59           |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 35,05           |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,10           |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,04           |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,30           |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 22,10           |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,51           |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,68           |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,36           |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,51           |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,85           |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 17,55           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 47,8$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,82$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 48,6$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

| Zusatzbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,1}$ [dB]    | $Z_{90,1}$ [dB] | $L_{r,1}$ dB(A) |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,29           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 24,3$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 2,00$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 26,3$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

| Gesamtbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Bez.                            | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,1}$ [dB]    | $Z_{90,1}$ [dB] | $L_{r,1}$ dB(A) |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,29           |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 21,87           |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 21,99           |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 25,17           |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 21,61           |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 20,68           |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 20,82           |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 37,13           |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 28,88           |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 29,82           |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 46,47           |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,20           |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,71           |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,59           |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 35,05           |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,10           |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,04           |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 23,30           |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 22,10           |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,51           |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 26,68           |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 30,36           |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,51           |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,85           |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 17,55           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 47,8$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,82$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 48,7$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

Documentinformation:  
Author:  
Department:  
Approved:

Date:  
Reference:

Appendix C  
03.12.2007  
2007\_053

**Abschätzung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der Schallimmissionen mit einer statistischen IP 17 Eisenach, Hof Hoffmann**

| Vorbelastung                    |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 25,10           |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 24,68           |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 26,47           |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 22,51           |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 20,86           |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 19,01           |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 39,97           |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 29,73           |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 28,05           |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 40,51           |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 18,82           |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 32,57           |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,46           |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 33,62           |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 28,84           |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,47           |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,59           |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,20           |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,44           |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 31,28           |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 34,21           |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,58           |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,60           |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,24           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 45,6$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,52$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 46,1$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

| Zusatzbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Nr.                             | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,65           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 24,7$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 2,00$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 26,7$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

| Gesamtbelastung                 |              |                         |                 |                        |                 |                 |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Bez.                            | WEA          | $\sigma_R$ [dB]         | $\sigma_P$ [dB] | $\sigma_{E,i}$ [dB]    | $Z_{90,i}$ [dB] | $L_{r,i}$ dB(A) |
| WEK 06                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 24,65           |
| WEA 01                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 25,10           |
| WEA 02                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 24,68           |
| WEA 03                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 26,47           |
| WEA 04                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 22,51           |
| WEA 05                          | Nordex N60   | 0,50                    | 0,70            | 0,99                   | 1,27            | 20,86           |
| WEA 06                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 19,01           |
| WEA 07                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 39,97           |
| WEA 08                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 29,73           |
| WEA 09                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 28,05           |
| WEA 10                          | Südwind S70  | 0,50                    | 0,55            | 0,86                   | 1,10            | 40,51           |
| WEA 11                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 18,82           |
| WEA 12                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 32,57           |
| WEA 13                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 29,46           |
| WEA 14                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 33,62           |
| WEA 15                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 28,84           |
| WEA 16                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,47           |
| WEA 17                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,59           |
| WEA 18                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 21,20           |
| WEA 19                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,44           |
| WEA 20                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 31,28           |
| WEA 21                          | Vestas V90   | -                       | -               | -                      | 2,00            | 34,21           |
| WEK 03                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 25,58           |
| WEK 05                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 27,60           |
| WEK 07                          | ENERCON E-82 | -                       | -               | -                      | 2,00            | 19,24           |
| Gesamtimmissionspegel:          |              | $L_r = 45,6$ dB(A)      |                 | mit $Z_{90} = 0,51$ dB |                 |                 |
| Obere Vertrauensbereichsgrenze: |              | $L_{r,90} = 46,2$ dB(A) |                 |                        |                 |                 |

Documentinformation:

Author:

Department:

Approved:



Date:

Reference:

Appendix C

03.12.2007

2007\_053

## Anhang D

### Grafische Darstellung der ISO-Schalllinien (Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung)

Projekt:

WP Eisenach/Welschbillig

Beschreibung:

Projekt Nr. 2007\_053

Hinweis:

Gemäß LAI-Hinweisen vom März 2005 ist für die Ermittlung des Schalldruckpegels ein definierter Sicherheitszuschlag für jede Anlage zu berücksichtigen. Dieser wird separat im Anschluss an diese Berechnung ermittelt. Die unten stehenden Ergebnisse sind nicht vollständig im Sinne der LAI-Hinweise. Dieser Ausdruck gilt nur in Verbindung mit dem Bericht 2007\_053.

WindPRO version 2.5.7.82 Jul 2007

Ausdruck/Selbst

03.12.2007 10:48 / 1

Lizenzierter Anwender:

ENERCON GmbH Aurich

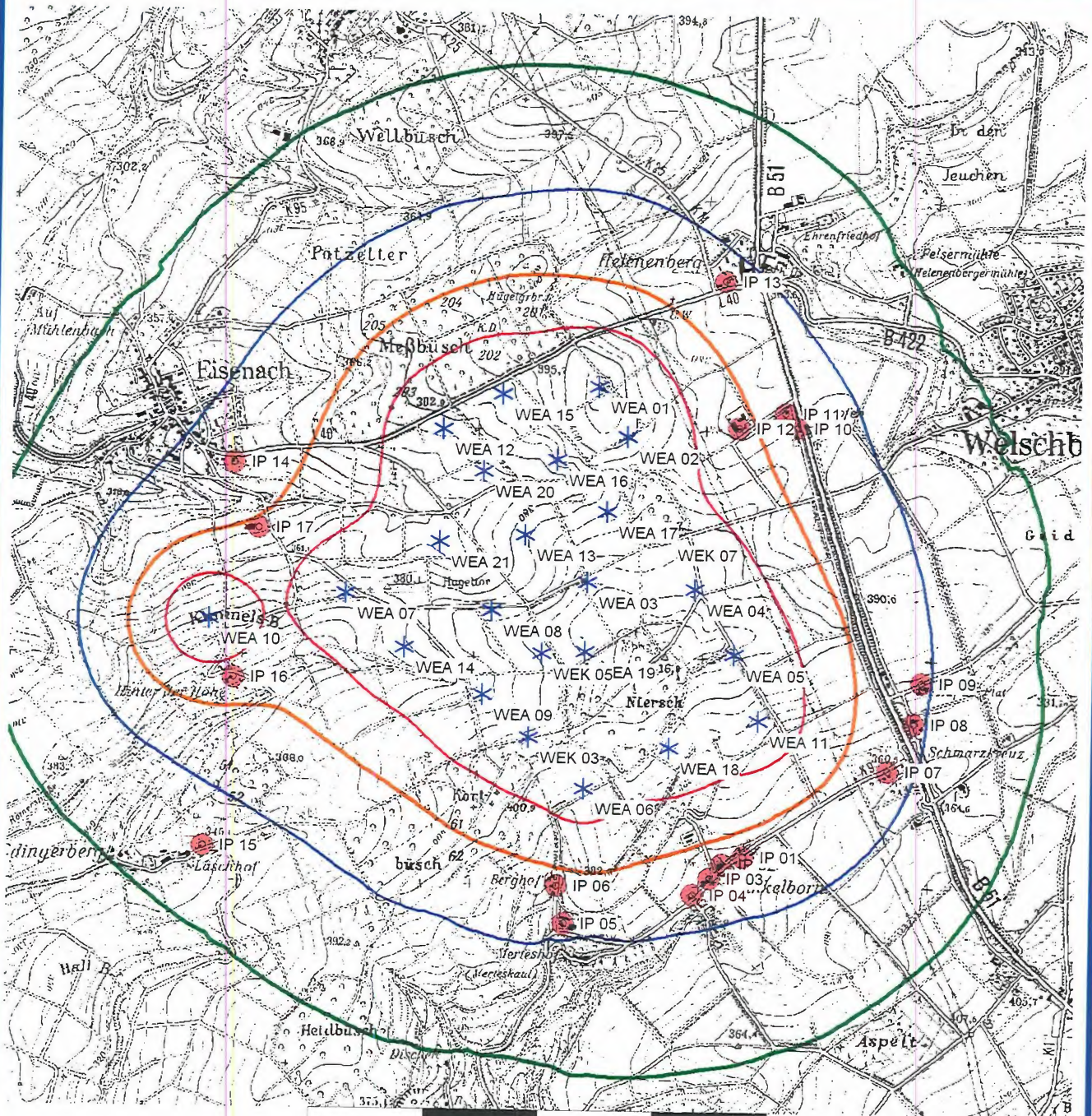
Dreerkamp 5

DE-26605 Aurich

29.11.2007 14:53/2.5.7.82

## DECIBEL - Karte: Kunkelborn.bmi

Berechnung: Schallimmissionen:Vobelastung Datei: Kunkelborn.bmi



Karte: Kunkelborn, Druckmaßstab 1:26 000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost 2.538.400 Nord: 5.523.500  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

\* Existierende WEA

■ Schall-Immissionsort

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

35,0 dB(A)

40,0 dB(A)

45,0 dB(A)

50,0 dB(A)

Projekt:

WP Eisenach/Welschbillig

Beschreibung:

Projekt Nr. 2007\_053

Hinweis:

Gemäß LAI-Hinweisen vom März 2005 ist für die Ermittlung des Schalldruckpegels ein definierter Sicherheitszuschlag für jede Anlage zu berücksichtigen. Dieser wird separat im Anschluss an diese Berechnung ermittelt. Die unten stehenden Ergebnisse sind nicht vollständig im Sinne der LAI-Hinweise. Dieser Ausdruck gilt nur in Verbindung mit dem Bericht 2007\_053.

WindPRO version 2.5.7.82 Jul 2007

Ausdruck/Seite

03.12.2007 10:50 / 1

Lizenzierter Anwender:

ENERCON GmbH Aurich

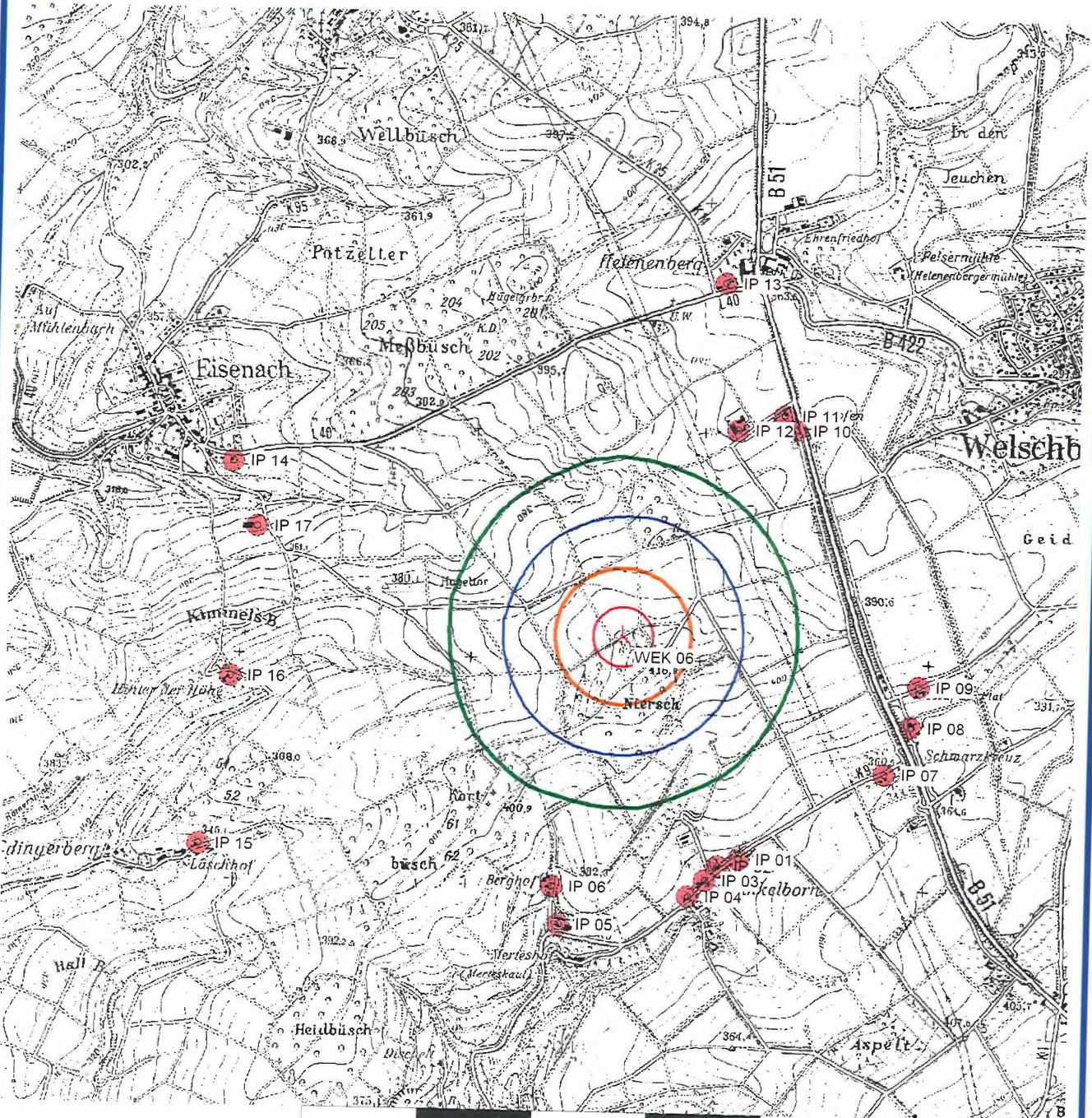
Dreekamp 5

DE-26605 Aurich

29.11.2007 14:54/2.5.7.82

## DECIBEL - Karte: Kunkelborn.bmi

Berechnung: Schallimmissionen:Zusatzbelastung Datei: Kunkelborn.bmi



Karte: Kunkelborn, Druckmaßstab 1:26.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.538.400 Nord: 5.523.500  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

Neue WEA

Schall-Immissionsort

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

35,0 dB(A)

40,0 dB(A)

45,0 dB(A)

50,0 dB(A)

Projekt:

WP Eisenach/Welschbillig

Beschreibung:

Projekt Nr. 2007\_053

Hinweis:

Gemäß LAI-Hinweisen vom März 2005 ist für die Ermittlung des Schalldruckpegels ein definierter Sicherheitszuschlag für jede Anlage zu berücksichtigen. Dieser wird separat im Anschluss an diese Berechnung ermittelt. Die unten stehenden Ergebnisse sind nicht vollständig im Sinne der LAI-Hinweise. Dieser Ausdruck gilt nur in Verbindung mit dem Bericht 2007\_053.

WindPRO version 2.5.7.82 Jul 2007

Ausdruck/Seite

03.12.2007 10:51 / 1

Lizenzierter Anwender:

ENERCON GmbH Aurich

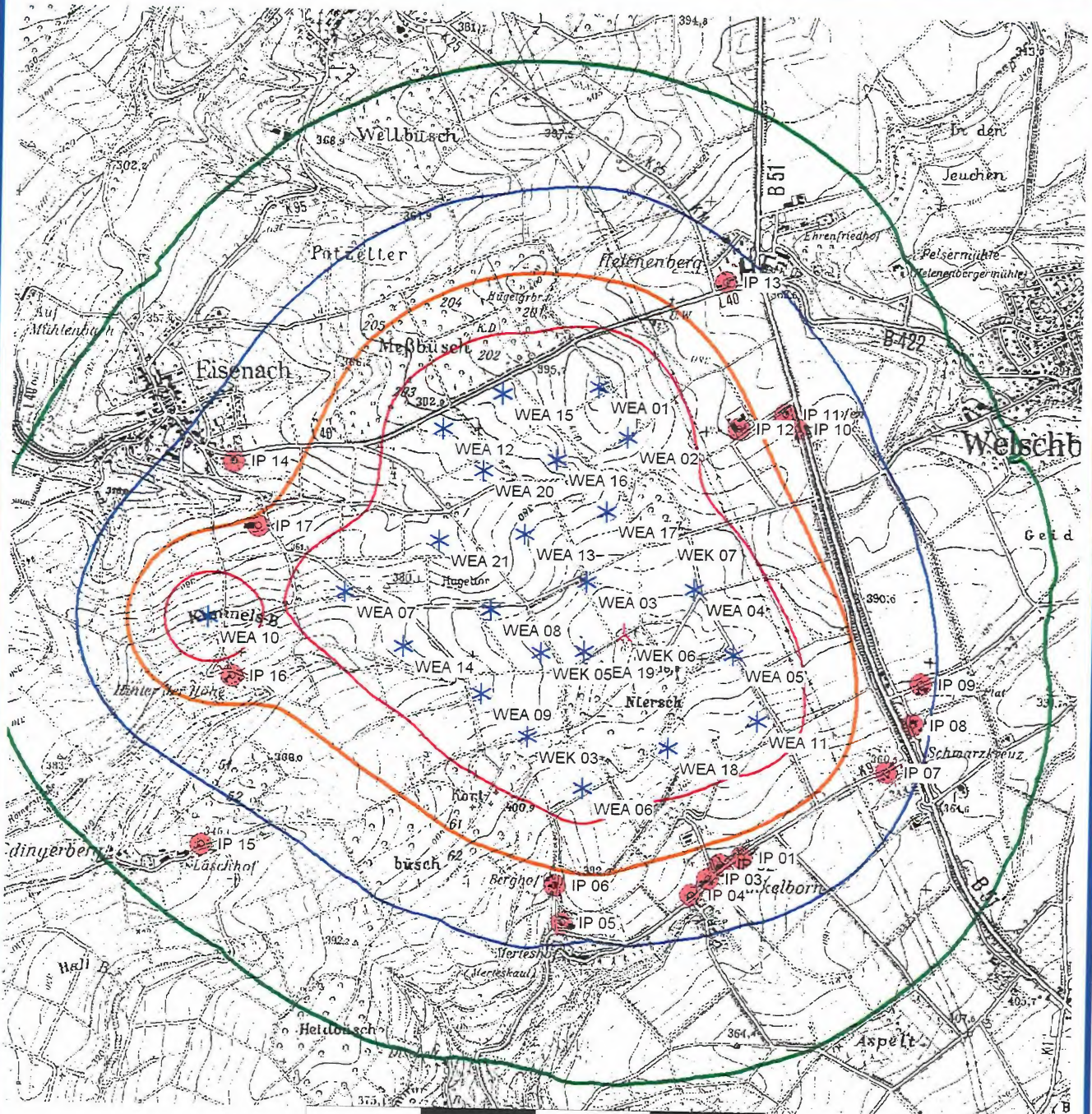
Dreerkamp 5

DE-26605 Aurich

29.11.2007 14:53/2.5.7.82

## DECIBEL - Karte: Kunkelborn.bmi

Berechnung: Schallimmissionen:Gesamtbelastung Datei: Kunkelborn.bmi



Karte: Kunkelborn, Druckmaßstab 1:26.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.538.400 Nord: 5.523.500  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

Neue WEA

Existierende WEA

Schall-Immissionsort

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

35,0 dB(A)

40,0 dB(A)

45,0 dB(A)

50,0 dB(A)

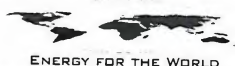
**Anhang E****Schalldatenblätter****ENERCON E-82**

Documentinformation:

Author:

Department:

Approved:



Date:

Reference:

Appendix E

03.12.2007

2007\_053

| Garantierte Werte des Schallleistungspegels für die E-82 mit 2000 kW Nennleistung |             |             |             |             |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $V_{\text{Wind}}$<br>in 10m Höhe \nabla Naben-<br>höhe                            | 78 m        | 85 m        | 98 m        | 108 m       | 138 m       |
| 4 m/s                                                                             |             |             |             |             |             |
| 5 m/s                                                                             | 96,3 dB(A)  | 96,6 dB(A)  | 97,2 dB(A)  | 97,5 dB(A)  | 98,2 dB(A)  |
| 6 m/s                                                                             | 100,7 dB(A) | 101,0 dB(A) | 101,6 dB(A) | 101,9 dB(A) | 102,6 dB(A) |
| 7 m/s                                                                             | 103,3 dB(A) | 103,5 dB(A) | 103,6 dB(A) | 103,6 dB(A) | 103,8 dB(A) |
| 8 m/s                                                                             | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) |
| 9 m/s                                                                             | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) |
| 10 m/s                                                                            | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) |
| 95% Nennleistung                                                                  | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) | 104,0 dB(A) |

|                                          |  |                               |                                 |
|------------------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|
| Vermessener Wert bei<br>95% Nennleistung |  | 103,4 dB(A)<br>MBBM M65 333/1 | 103,8 dB(A)<br>KCE 207041-01.01 |
|------------------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|

- Über den gesamten Leistungsbereich wird eine Tonhaltigkeit  $K_{\text{TN}}$  von 0-1 dB garantiert (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 681).
- Über den gesamten Leistungsbereich wird eine Impulshaltigkeit  $K_{\text{IN}}$  von 0 dB garantiert (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 645-1).
- Die oben angegebenen Schallleistungspegelwerte gelten für den **Betriebsmodus I**, (definiert durch eine Betriebskennlinie mit dem Drehzahlbereich 6 – 19 U/min). Die zugehörige Leistungskennlinie ist die berechnete Kennlinie E-82 vom Januar 2005 (Rev. 1.x).
- Die garantierten Werte werden auf Basis offizieller und interner Vermessungen des Schallleistungspegels ermittelt. Die offiziell vermessenen Werte sind auf diesem Dokument als Referenz angegeben. Die Schalldatenblätter und Messberichte der offiziellen Vermessungen stehen zur Verfügung und gelten in Verbindung mit diesem Dokument. Die Vermessungen werden gemäß den national und international empfohlenen Richtlinien und Normen durchgeführt (jeweils auf dem Schalldatenblatt und im Messbericht vermerkt).
- Um den Mess- und Prognoseunsicherheiten Rechnung zu tragen, die Planungssicherheit und Akzeptanz bei Genehmigungsbehörden zu erhöhen und ggf. geforderte Nachvermessungen zu vermeiden, empfiehlt ENERCON für Schallausbreitungsrechnungen einen Sicherheitszuschlag von 1 dB(A) auf die garantierten Werte. Für Bundesländer, in denen ohnehin Sicherheitszuschläge vorgeschrieben sind, entfällt diese Empfehlung.  
  
Sollte aus planungstechnischen oder anderen Gründen diese Empfehlung vernachlässigt werden, wird ausdrücklich auf Punkt 6 verwiesen.
- Aufgrund der Messunsicherheiten bei Schallvermessungen gilt der Nachweis der Einhaltung der garantierten Werte als erbracht, wenn bei einer nach gängigen Richtlinien durchgeführten Vermessung das Messergebnis dem jeweiligen garantierten Wert  $\pm 1$  dB(A) entspricht. [Garantie erfüllt, wenn Messwert = Garantiewert  $\pm 1$  dB(A)].
- Für schallkritische Standorte besteht die Möglichkeit, die E-82 nachts mit reduzierter Drehzahl und Leistung zu betreiben (Nachtbetrieb). Die reduzierten Schallleistungspegel können bei Bedarf angefordert werden.

| Document information: |                 | Technische Änderungen vorbehalten |                                        |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| Author/ date:         | SSch / 09.03.05 | Translator / date:                |                                        |
| Department:           | SA              | Revisor / date:                   |                                        |
| Approved / date:      | MK / 09.05.07   | Reference:                        | SA-04-SPL Garantie E-82-Rev2_3-ger-ger |
| Revision /date:       | 2.3 / 09.05.07  |                                   |                                        |

| Garantierte Werte des Schallleistungspegels für die E-82 mit reduzierter Nennleistung |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | $P_{N,red} = 1800 \text{ kW}$<br>$n_N = 18,2 \text{ U/min}$ | $P_{N,red} = 1600 \text{ kW}$<br>$n_N = 17,9 \text{ U/min}$ | $P_{N,red} = 1400 \text{ kW}$<br>$n_N = 17,5 \text{ U/min}$ | $P_{N,red} = 1200 \text{ kW}$<br>$n_N = 17,0 \text{ U/min}$ | $P_{N,red} = 1000 \text{ kW}$<br>$n_N = 16,0 \text{ U/min}$ |
| SLP bei 95% Nennleistung                                                              | 103,8 dB(A)                                                 | 103,4 dB(A)                                                 | 103,0 dB(A)                                                 | 102,5 dB(A)                                                 | 99,5 dB(A)                                                  |

|                                      |  |  |  |  |                             |
|--------------------------------------|--|--|--|--|-----------------------------|
| Vermessener Wert bei 95% $P_{N,red}$ |  |  |  |  | 98,7 dB(A)<br>MBBM M68330/1 |
|--------------------------------------|--|--|--|--|-----------------------------|

- Der jeweilige SLP ist für den Betriebspunkt 95%  $P_{N,red}$  angegeben und gilt daher für alle Nabenhöhen.
- Über den gesamten Leistungsbereich wird eine Tonhaltigkeit  $K_{TN}$  von 0-1 dB garantiert (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45681).
- Über den gesamten Leistungsbereich wird eine Impulshaltigkeit  $K_{IN}$  von 0 dB garantiert (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 645-1).
- Wenn offizielle Vermessungen mit reduzierter Nennleistung durchgeführt wurden, stehen die Schalldatenblätter und Messberichte zur Verfügung und gelten in Verbindung mit diesem Dokument. Die Vermessungen werden gemäß den national und international empfohlenen Richtlinien und Normen durchgeführt (jeweils auf dem Schalldatenblatt vermerkt).
- Für Zwischenwerte kann interpoliert werden.
- Die Werte des Schallleistungspegels gelten für die jeweiligen Betriebseinstellungen, die neben der reduzierten Nennleistung  $P_{N,red}$  über eine Nenndrehzahl  $n_N$  definiert sind. Die eingestellten Werte von Nennleistung und Nenndrehzahl werden über das ENERCON Scada-System nachvollziehbar dokumentiert und können für jeden gewünschten Zeitraum entsprechend überprüft werden.
- Die zugehörigen Leistungskennlinien für die jeweiligen Betriebseinstellungen finden sich auf Seite 2 dieses Dokumentes. Sie unterscheiden sich im unteren Bereich nicht von der Standardkennlinie und tragen lediglich im oberen Leistungsbereich der reduzierten Nennleistung Rechnung.
- Um den Mess- und Prognoseunsicherheiten Rechnung zu tragen, die Planungssicherheit und Akzeptanz bei Genehmigungsbehörden zu erhöhen und ggf. geforderte Nachvermessungen zu vermeiden, empfiehlt ENERCON für Schallausbreitungsrechnungen einen Sicherheitszuschlag von 1 dB(A) auf die garantierten Werte. Für Bundesländer, in denen ohnehin Sicherheitszuschläge vorgeschrieben sind, entfällt diese Empfehlung.  
Sollte aus planungstechnischen oder anderen Gründen diese Empfehlung vernachlässigt werden, wird ausdrücklich auf Punkt 9 verwiesen.
- Aufgrund der Messunsicherheiten bei Schallvermessungen gilt der Nachweis der Einhaltung der garantierten Werte als erbracht, wenn bei einer nach gängigen Richtlinien durchgeführten Vermessung das Messergebnis dem jeweiligen garantierten Wert  $\pm 1 \text{ dB(A)}$  entspricht.  
[Garantie erfüllt, wenn Messwert = Garantiewert  $\pm 1 \text{ dB(A)}$ ].

| Document information: |                  | Technische Änderungen vorbehalten |                                             |
|-----------------------|------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|
| Author / date:        | MK / 25.08.05    | Translator / date:                | -                                           |
| Department:           | SA               | Revisor / date:                   | -                                           |
| Approved / date:      | -                | Reference:                        | SA-04-SPL Guarantee red E-82-Rev1_1-ger-ger |
| Revision / date:      | 1.1 / 07.05.2007 |                                   |                                             |

## Anhang F

### Berechnungsergebnisse periodischer Schattenwurf (Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung)

Documentinformation:

Author:

Department:

Approved:



Date:

Reference:

Appendix F  
03.12.2007  
2007\_053

**SHADOW - Hauptergebnis****Berechnung:** Astronomisch max. möglicher Schattenwurf: Vorbelastung**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt

Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont

3 °

Tage zwischen Berechnungen

1 Tag(e)

Berechnungszeitsprung

1 Minuten

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

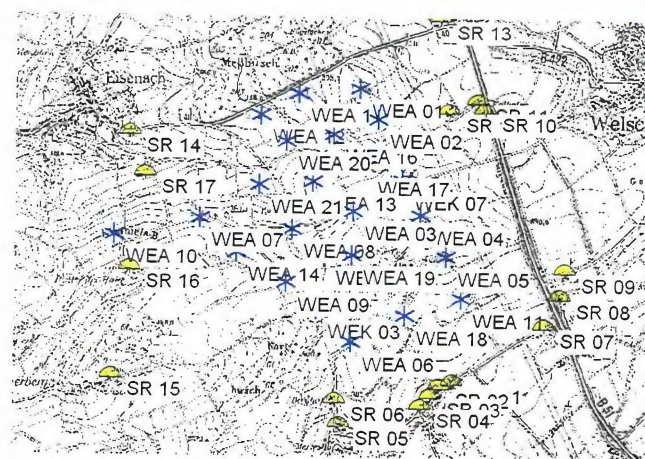
Um keinen Schattenwurf von WEA auszugeben, die gar nicht sichtbar sind, wird eine Sichtbarkeitsberechnung durchgeführt. Diese basiert auf den folgenden Annahmen

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhenlinien\_Godendorf.wpo (1)

Hindernisse in Berechnung verwendet

Augenhöhe: 1,5 m

Rasterauflösung: 10 m



\* Existierende WEA

Maßstab 1:50.000

● Schattenrezeptor

**WEA**

|        | GK (Bessel) Zone: 2 |           |       | Beschreibung                 | WEA-Typ |              | Typ  | Leistung  | Rotord. | Höhe  | Schattendaten     |         |
|--------|---------------------|-----------|-------|------------------------------|---------|--------------|------|-----------|---------|-------|-------------------|---------|
|        | Ost                 | Nord      | Z     |                              | Aktuell | Hersteller   |      |           |         |       | Beschatt.-Bereich | U/min   |
|        |                     |           | [m]   |                              |         |              |      | [kW]      | [m]     | [m]   | [m]               | [U/min] |
| WEA 01 | 2.538.538           | 5.524.174 | 400,0 | WEA 01 Welschbillig, Best... | Ja      | NORDEX       | N60  | 1.300/250 | 60,0    | 85,0  | 1.162             | 19,2    |
| WEA 02 | 2.538.667           | 5.523.957 | 400,0 | WEA 02 Welschbillig, Best... | Ja      | NORDEX       | N60  | 1.300/250 | 60,0    | 85,0  | 1.162             | 19,2    |
| WEA 03 | 2.538.501           | 5.523.320 | 400,1 | WEA 03 Welschbillig, Best... | Ja      | NORDEX       | N60  | 1.300/250 | 60,0    | 85,0  | 1.162             | 19,2    |
| WEA 04 | 2.538.970           | 5.523.293 | 401,6 | WEA 04 Welschbillig, Best... | Ja      | NORDEX       | N60  | 1.300/250 | 60,0    | 85,0  | 1.162             | 19,2    |
| WEA 05 | 2.539.146           | 5.523.008 | 406,9 | WEA 05 Welschbillig, Best... | Ja      | NORDEX       | N60  | 1.300/250 | 60,0    | 85,0  | 1.162             | 19,2    |
| WEA 06 | 2.538.499           | 5.522.417 | 389,3 | WEA 06 Welschbillig, Best... | Nein    | SÜDWIND      | S70  | 1.500     | 70,0    | 85,0  | 1.466             | 19,0    |
| WEA 07 | 2.537.444           | 5.523.260 | 371,9 | WEA 07 Eisenach, Bestan...   | Nein    | SÜDWIND      | S70  | 1.500     | 70,0    | 85,0  | 1.466             | 19,0    |
| WEA 08 | 2.538.082           | 5.523.192 | 389,1 | WEA 08 Eisenach, Bestan...   | Nein    | SÜDWIND      | S70  | 1.500     | 70,0    | 85,0  | 1.466             | 19,0    |
| WEA 09 | 2.538.048           | 5.522.824 | 389,2 | WEA 09 Eisenach, Bestan...   | Nein    | SÜDWIND      | S70  | 1.500     | 70,0    | 85,0  | 1.466             | 19,0    |
| WEA 10 | 2.536.851           | 5.523.139 | 360,0 | WEA 10 Eisenach, Bestan...   | Nein    | SÜDWIND      | S70  | 1.500     | 70,0    | 85,0  | 1.466             | 19,0    |
| WEA 11 | 2.539.256           | 5.522.722 | 386,7 | WEA 11 Kölsch, Bestand ...   | Ja      | ENERCON GmbH | E-82 | 2.000     | 82,0    | 108,4 | 1.550             | 19,5    |
| WEA 12 | 2.537.858           | 5.523.983 | 377,8 | WEA 12 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424             | 14,9    |
| WEA 13 | 2.538.224           | 5.523.523 | 381,1 | WEA 13 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424             | 14,9    |
| WEA 14 | 2.537.704           | 5.523.026 | 378,2 | WEA 14 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424             | 14,9    |
| WEA 15 | 2.538.116           | 5.524.138 | 387,1 | WEA 15 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424             | 14,9    |
| WEA 16 | 2.538.361           | 5.523.853 | 385,1 | WEA 16 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424             | 14,9    |
| WEA 17 | 2.538.582           | 5.523.631 | 387,9 | WEA 17 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424             | 14,9    |
| WEA 18 | 2.538.869           | 5.522.599 | 396,9 | WEA 18 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424             | 14,9    |
| WEA 19 | 2.538.496           | 5.523.015 | 405,6 | WEA 19 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424             | 14,9    |
| WEA 20 | 2.538.038           | 5.523.800 | 374,0 | WEA 20 V90, genehmigt        | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424             | 14,9    |
| WEA 21 | 2.537.850           | 5.523.492 | 367,1 | WEA 21 V90, genehmigt        | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424             | 14,9    |
| WEK 03 | 2.538.253           | 5.522.640 | 400,0 | WEK 03 Öko Eifelwind, be...  | Ja      | ENERCON GmbH | E-82 | 2.000     | 82,0    | 108,4 | 1.550             | 19,5    |
| WEK 05 | 2.538.307           | 5.523.007 | 400,0 | WEK 05 Öko Eifelwind, be...  | Ja      | ENERCON GmbH | E-82 | 2.000     | 82,0    | 138,4 | 1.547             | 19,5    |
| WEK 07 | 2.538.842           | 5.523.533 | 400,0 | WEK 07 Öko Eifelwind, be...  | Ja      | ENERCON GmbH | E-82 | 2.000     | 82,0    | 138,4 | 1.547             | 19,5    |

**Schattenrezeptor-Eingabe**

| Nr.   | Name                        | GK (Bessel) Zone: 2 |           |       | Breite | Höhe | Höhe über Grund | Azimutwinkel (von Süd) | Neigung des Fensters | Ausrichtungsmodus |
|-------|-----------------------------|---------------------|-----------|-------|--------|------|-----------------|------------------------|----------------------|-------------------|
|       |                             | Ost                 | Nord      | Z     |        |      |                 |                        |                      |                   |
|       |                             |                     |           | [m]   | [m]    | [m]  | [m]             | [°]                    | [°]                  |                   |
| SR 01 | Kunkelborn Nr.1, Hof Kölsch | 2.539.201           | 5.522.124 | 336,6 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 02 | Kunkelborn Nr.2, Berg       | 2.539.110           | 5.522.091 | 339,1 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 03 | Kunkelborn Nr.3             | 2.539.056           | 5.522.028 | 336,3 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 04 | Kunkelborn Nr.4, Kölsch     | 2.538.983           | 5.521.955 | 333,6 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 05 | Merteshof, Begon            | 2.538.422           | 5.521.823 | 346,4 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 06 | Berghof, Peters             | 2.538.388           | 5.521.990 | 364,3 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |

Fortsetzung auf nächster Seite...

**SHADOW - Hauptergebnis****Berechnung:** Astronomisch max. möglicher Schattenwurf: Vorbelastung

...Fortsetzung von der vorigen Seite

| Nr.   | Name                         | GK (Bessel) Zone: 2 |           | Z     | Breite | Höhe | Höhe<br>über Grund | Azimutwinkel<br>(von Süd) | Neigung des<br>Fensters | Ausrichtungsmodus |
|-------|------------------------------|---------------------|-----------|-------|--------|------|--------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------|
|       |                              | Ost                 | Nord      |       |        |      |                    |                           |                         |                   |
|       |                              |                     |           | [m]   | [m]    | [m]  | [m]                | [°]                       | [°]                     |                   |
| SR 07 | Schwarzkreuz Nr.4, Burghard  | 2.539.827           | 5.522.509 | 360,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 08 | Schwarzkreuz, Jägerhof, Guth | 2.539.938           | 5.522.716 | 360,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 09 | Schwarzkreuz, Auf der Plat   | 2.539.969           | 5.522.894 | 377,1 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 10 | Am Kalkofen Nr.2, Rausch     | 2.539.405           | 5.524.004 | 380,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 11 | Am Kalkofen Nr.2, Bohr       | 2.539.356           | 5.524.067 | 380,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 12 | Bohrshof, Bohr               | 2.539.157           | 5.524.000 | 380,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 13 | Helenenberg Nr. 2+4          | 2.539.088           | 5.524.642 | 368,9 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 14 | Eisenach Nr.1, Weber         | 2.536.953           | 5.523.825 | 340,9 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 15 | Laschhof Nr.12, Fichtels     | 2.536.840           | 5.522.143 | 343,2 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 16 | Hinter der Höhe, Schneider   | 2.536.959           | 5.522.882 | 360,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 17 | Eisenach, Hof Hoffmann       | 2.537.061           | 5.523.540 | 348,3 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |

**Berechnungsergebnisse**

Schattenrezeptor

| Nr.   | Name                         | astron. max. mögl. Beschattungsdauer |                |                              |
|-------|------------------------------|--------------------------------------|----------------|------------------------------|
|       |                              | Stunden/Jahr                         | Schattentage/a | Max. Schatten<br>Stunden/Tag |
|       |                              | [Std/Jahr]                           | [Tage/Jahr]    | [Std/Tag]                    |
| SR 01 | Kunkelborn Nr.1, Hof Kölsch  | 26:54                                | 65             | 0:41                         |
| SR 02 | Kunkelborn Nr.2, Berg        | 0:00                                 | 0              | 0:00                         |
| SR 03 | Kunkelborn Nr.3              | 0:00                                 | 0              | 0:00                         |
| SR 04 | Kunkelborn Nr.4, Kölsch      | 0:00                                 | 0              | 0:00                         |
| SR 05 | Merteshof, Begon             | 0:00                                 | 0              | 0:00                         |
| SR 06 | Berghof, Peters              | 0:00                                 | 0              | 0:00                         |
| SR 07 | Schwarzkreuz Nr.4, Burghard  | 45:45                                | 118            | 0:33                         |
| SR 08 | Schwarzkreuz, Jägerhof, Guth | 30:20                                | 122            | 0:27                         |
| SR 09 | Schwarzkreuz, Auf der Plat   | 29:22                                | 124            | 0:25                         |
| SR 10 | Am Kalkofen Nr.2, Rausch     | 67:22                                | 239            | 0:40                         |
| SR 11 | Am Kalkofen Nr.2, Bohr       | 69:18                                | 221            | 0:38                         |
| SR 12 | Bohrshof, Bohr               | 129:07                               | 264            | 0:54                         |
| SR 13 | Helenenberg Nr. 2+4          | 41:47                                | 128            | 0:27                         |
| SR 14 | Eisenach Nr.1, Weber         | 72:32                                | 197            | 0:37                         |
| SR 15 | Laschhof Nr.12, Fichtels     | 13:16                                | 75             | 0:13                         |
| SR 16 | Hinter der Höhe, Schneider   | 37:48                                | 137            | 0:42                         |
| SR 17 | Eisenach, Hof Hoffmann       | 120:25                               | 276            | 0:41                         |

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

| Nr.    | Name                             | Maximal    |
|--------|----------------------------------|------------|
|        |                                  | [Std/Jahr] |
| WEA 01 | WEA 01 Welschbillig, Bestand N60 | 29:52      |
| WEA 02 | WEA 02 Welschbillig, Bestand N60 | 23:15      |
| WEA 03 | WEA 03 Welschbillig, Bestand N60 | 21:04      |
| WEA 04 | WEA 04 Welschbillig, Bestand N60 | 6:49       |
| WEA 05 | WEA 05 Welschbillig, Bestand N60 | 14:05      |
| WEA 06 | WEA 06 Welschbillig, Bestand S70 | 23:56      |
| WEA 07 | WEA 07 Eisenach, Bestand S70     | 42:43      |
| WEA 08 | WEA 08 Eisenach, Bestand S70     | 14:23      |
| WEA 09 | WEA 09 Eisenach, Bestand S70     | 20:26      |
| WEA 10 | WEA 10 Eisenach, Bestand S70     | 35:20      |
| WEA 11 | WEA 11 Kölsch, Bestand E-82      | 58:56      |
| WEA 12 | WEA 12 Vortex, beantragt         | 31:41      |
| WEA 13 | WEA 13 Vortex, beantragt         | 31:05      |
| WEA 14 | WEA 14 Vortex, beantragt         | 47:35      |
| WEA 15 | WEA 15 Vortex, beantragt         | 38:27      |
| WEA 16 | WEA 16 Vortex, beantragt         | 42:39      |
| WEA 17 | WEA 17 Vortex, beantragt         | 32:21      |
| WEA 18 | WEA 18 Vortex, beantragt         | 19:52      |

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:

**WP Eisenach/Welschbillig**

Beschreibung:

Projekt Nr. 2007\_053

WindPRO version 2.5.7.82 Jul 2007

Ausdruck/Seite

30.11.2007 09:26 / 3

Lizenzierter Anwender:

**ENERCON GmbH Aurich**

Dreekamp 5

DE-26605 Aurich

30.11.2007 05:55/2.5.7.82

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Astronomisch max. möglicher Schattenwurf: Vorbelastung

...Fortsetzung von der vorigen Seite

| Nr.    | Name                            | Maximal<br>[Std/Jahr] |
|--------|---------------------------------|-----------------------|
| WEA 19 | WEA 19 Vortex, beantragt        | 13:30                 |
| WEA 20 | WEA 20 V90, genehmigt           | 29:18                 |
| WEA 21 | WEA 21 V90, genehmigt           | 21:57                 |
| WEK 03 | WEK 03 Öko Eifelwind, beantragt | 13:37                 |
| WEK 05 | WEK 05 Öko Eifelwind, beantragt | 31:35                 |
| WEK 07 | WEK 07 Öko Eifelwind, beantragt | 60:23                 |

**SHADOW - Hauptergebnis****Berechnung:** Astronomisch max. möglicher Schattenwurf: Zusatzbelastung**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt

Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont

3 °

Tage zwischen Berechnungen

1 Tag(e)

Berechnungszeitsprung

1 Minuten

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Um keinen Schattenwurf von WEA auszugeben, die gar nicht sichtbar sind, wird eine Sichtbarkeitsberechnung durchgeführt. Diese basiert auf den folgenden Annahmen

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhenlinien\_Godendorf.wpo (1)

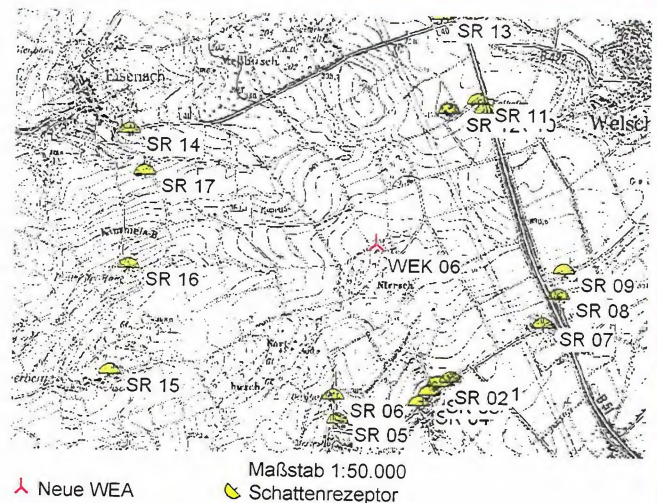
Hindernisse in Berechnung verwendet

Augenhöhe: 1,5 m

Rasterauflösung: 10 m

**WEA**

| GK (Bessel) Zone: 2 | Ost       | Nord      | Z     | Beschreibung         | WEA-Typ |              | Typ  | Leistung | Rotord. | Höhe  | Schattendaten     |         |
|---------------------|-----------|-----------|-------|----------------------|---------|--------------|------|----------|---------|-------|-------------------|---------|
|                     |           |           |       |                      | Aktuell | Hersteller   |      |          |         |       | Beschatt.-Bereich | U/min   |
|                     |           |           |       | [m]                  |         |              |      | [kW]     | [m]     | [m]   | [m]               | [U/min] |
| WEK 06              | 2.538.671 | 5.523.091 | 410,0 | WEK 06 Öko Eifelwind | Ja      | ENERCON GmbH | E-82 | 2.000    | 82,0    | 138,4 | 1.547             | 19,5    |

**Schattenrezeptor-Eingabe**

| Nr.   | Name                         | GK (Bessel) Zone: 2 |           | Z     | Breite | Höhe | Höhe über Grund | Azimutwinkel (von Süd) | Neigung des Fensters | Ausrichtungsmodus |
|-------|------------------------------|---------------------|-----------|-------|--------|------|-----------------|------------------------|----------------------|-------------------|
|       |                              | Ost                 | Nord      |       |        |      |                 |                        |                      |                   |
|       |                              |                     |           | [m]   | [m]    | [m]  | [m]             | [°]                    | [°]                  |                   |
| SR 01 | Kunkelborn Nr.1, Hof Kölsch  | 2.539.201           | 5.522.124 | 336,6 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 02 | Kunkelborn Nr.2, Berg        | 2.539.110           | 5.522.091 | 339,1 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 03 | Kunkelborn Nr.3              | 2.539.056           | 5.522.028 | 336,3 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 04 | Kunkelborn Nr.4, Kölsch      | 2.538.983           | 5.521.955 | 333,6 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 05 | Merteshof, Begon             | 2.538.422           | 5.521.823 | 346,4 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 06 | Berghof, Peters              | 2.538.388           | 5.521.990 | 364,3 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 07 | Schwarzkreuz Nr.4, Burghard  | 2.539.827           | 5.522.509 | 360,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 08 | Schwarzkreuz, Jägerhof, Guth | 2.539.938           | 5.522.716 | 360,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 09 | Schwarzkreuz, Auf der Plat   | 2.539.969           | 5.522.894 | 377,1 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 10 | Am Kalkofen Nr.2, Rausch     | 2.539.405           | 5.524.004 | 380,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 11 | Am Kalkofen Nr.2, Bohr       | 2.539.356           | 5.524.067 | 380,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 12 | Bohrshof, Bohr               | 2.539.157           | 5.524.000 | 380,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 13 | Helenenberg Nr. 2+4          | 2.539.088           | 5.524.642 | 368,9 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 14 | Eisenach Nr.1, Weber         | 2.536.953           | 5.523.825 | 340,9 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 15 | Laschhof Nr.12, Fichtels     | 2.536.840           | 5.522.143 | 343,2 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 16 | Hinter der Höhe, Schneider   | 2.536.959           | 5.522.882 | 360,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 17 | Eisenach, Hof Hoffmann       | 2.537.061           | 5.523.540 | 348,3 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |

**Berechnungsergebnisse**

Schattenrezeptor

| Nr.   | Name                        | astron. max. mögl. Beschattungsdauer |                |                           |
|-------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------|---------------------------|
|       |                             | Stunden/Jahr                         | Schattentage/a | Max. Schatten Stunden/Tag |
|       |                             | [Std/Jahr]                           | [Tage/Jahr]    | [Std/Tag]                 |
| SR 01 | Kunkelborn Nr.1, Hof Kölsch | 0:00                                 | 0              | 0:00                      |
| SR 02 | Kunkelborn Nr.2, Berg       | 0:00                                 | 0              | 0:00                      |
| SR 03 | Kunkelborn Nr.3             | 0:00                                 | 0              | 0:00                      |

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:

WP Eisenach/Welschbillig

Beschreibung:

Projekt Nr. 2007\_053

WindPRO version 2.5.7.82 Jul 2007

Ausdruck/Seite

30.11.2007 09:26 / 2

Lizenzierter Anwender:

ENERCON GmbH Aurich

Dreerkamp 5

DE-26605 Aurich

30.11.2007 00:19/2.5.7.82

**SHADOW - Hauptergebnis****Berechnung:** Astronomisch max. möglicher Schattenwurf: Zusatzbelastung

...Fortsetzung von der vorigen Seite

| Nr.   | Name                         | astron. max. mögl. Beschattungsdauer |                |                             |
|-------|------------------------------|--------------------------------------|----------------|-----------------------------|
|       |                              | Stunden/Jahr                         | Schattentage/a | Max.Schatten<br>Stunden/Tag |
|       |                              | [Std/Jahr]                           | [Tage/Jahr]    | [Std/Tag]                   |
| SR 04 | Kunkelborn Nr.4, Kölsch      | 0:00                                 | 0              | 0:00                        |
| SR 05 | Merteshof, Begon             | 0:00                                 | 0              | 0:00                        |
| SR 06 | Berghof, Peters              | 0:00                                 | 0              | 0:00                        |
| SR 07 | Schwarzkreuz Nr.4, Burghard  | 9:45                                 | 44             | 0:16                        |
| SR 08 | Schwarzkreuz, Jägerhof, Guth | 5:02                                 | 27             | 0:15                        |
| SR 09 | Schwarzkreuz, Auf der Plat   | 4:00                                 | 22             | 0:15                        |
| SR 10 | Am Kalkofen Nr.2, Rausch     | 13:29                                | 52             | 0:18                        |
| SR 11 | Am Kalkofen Nr.2, Bohr       | 5:54                                 | 30             | 0:15                        |
| SR 12 | Bohrshof, Bohr               | 0:00                                 | 0              | 0:00                        |
| SR 13 | Helenenberg Nr. 2+4          | 0:00                                 | 0              | 0:00                        |
| SR 14 | Eisenach Nr.1, Weber         | 0:00                                 | 0              | 0:00                        |
| SR 15 | Laschhof Nr.12, Fichtels     | 0:00                                 | 0              | 0:00                        |
| SR 16 | Hinter der Höhe, Schneider   | 0:00                                 | 0              | 0:00                        |
| SR 17 | Eisenach, Hof Hoffmann       | 0:00                                 | 0              | 0:00                        |

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

| Nr.    | Name                 | Maximal    |
|--------|----------------------|------------|
|        |                      | [Std/Jahr] |
| WEK 06 | WEK 06 Öko Eifelwind | 37:52      |

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Astronomisch max. möglicher Schattenwurf: Gesamtbelastung

## Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt

Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont

3 °

Tage zwischen Berechnungen

1 Tag(e)

Berechnungszeitsprung

1 Minuten

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

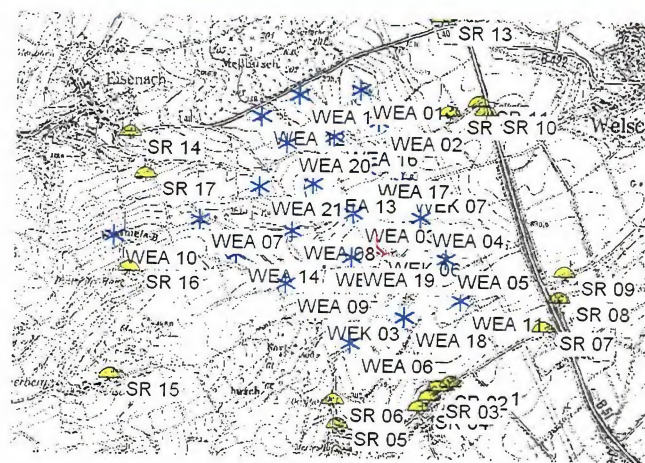
Um keinen Schattenwurf von WEA auszugeben, die gar nicht sichtbar sind, wird eine Sichtbarkeitsberechnung durchgeführt. Diese basiert auf den folgenden Annahmen

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhenlinien\_Godendorf.wpo (1)

Hindernisse in Berechnung verwendet

Augenhöhe: 1,5 m

Rasterauflösung: 10 m



Neue WEA

Maßstab 1:50.000

Existierende WEA

Schattenrezeptor

## WEA

|        | GK (Bessel) Zone: 2 |           |       | Beschreibung                 | WEA-Typ |              | Typ  | Leistung  | Rotord. | Höhe  | Schattendaten      |         |
|--------|---------------------|-----------|-------|------------------------------|---------|--------------|------|-----------|---------|-------|--------------------|---------|
|        | Ost                 | Nord      | Z     |                              | Aktuell | Hersteller   |      |           |         |       | Beschatt.- Bereich | U/min   |
|        |                     |           | [m]   |                              |         |              |      | [kW]      | [m]     | [m]   | [m]                | [U/min] |
| WEA 01 | 2.538.538           | 5.524.174 | 400,0 | WEA 01 Welschbillig, Best... | Ja      | NORDEX       | N60  | 1.300/250 | 60,0    | 85,0  | 1.162              | 19,2    |
| WEA 02 | 2.538.667           | 5.523.957 | 400,0 | WEA 02 Welschbillig, Best... | Ja      | NORDEX       | N60  | 1.300/250 | 60,0    | 85,0  | 1.162              | 19,2    |
| WEA 03 | 2.538.501           | 5.523.320 | 400,1 | WEA 03 Welschbillig, Best... | Ja      | NORDEX       | N60  | 1.300/250 | 60,0    | 85,0  | 1.162              | 19,2    |
| WEA 04 | 2.538.970           | 5.523.293 | 401,6 | WEA 04 Welschbillig, Best... | Ja      | NORDEX       | N60  | 1.300/250 | 60,0    | 85,0  | 1.162              | 19,2    |
| WEA 05 | 2.539.146           | 5.523.008 | 406,9 | WEA 05 Welschbillig, Best... | Ja      | NORDEX       | N60  | 1.300/250 | 60,0    | 85,0  | 1.162              | 19,2    |
| WEA 06 | 2.538.499           | 5.522.417 | 389,3 | WEA 06 Welschbillig, Best... | Nein    | SÜDWIND      | S70  | 1.500     | 70,0    | 85,0  | 1.466              | 19,0    |
| WEA 07 | 2.537.444           | 5.523.260 | 371,9 | WEA 07 Eisenach, Bestan...   | Nein    | SÜDWIND      | S70  | 1.500     | 70,0    | 85,0  | 1.466              | 19,0    |
| WEA 08 | 2.538.082           | 5.523.192 | 389,1 | WEA 08 Eisenach, Bestan...   | Nein    | SÜDWIND      | S70  | 1.500     | 70,0    | 85,0  | 1.466              | 19,0    |
| WEA 09 | 2.538.048           | 5.522.824 | 389,2 | WEA 09 Eisenach, Bestan...   | Nein    | SÜDWIND      | S70  | 1.500     | 70,0    | 85,0  | 1.466              | 19,0    |
| WEA 10 | 2.536.851           | 5.523.139 | 360,0 | WEA 10 Eisenach, Bestan...   | Nein    | SÜDWIND      | S70  | 1.500     | 70,0    | 85,0  | 1.466              | 19,0    |
| WEA 11 | 2.539.256           | 5.522.722 | 386,7 | WEA 11 Kölsch, Bestand ...   | Ja      | ENERCON GmbH | E-82 | 2.000     | 82,0    | 108,4 | 1.550              | 19,5    |
| WEA 12 | 2.537.858           | 5.523.983 | 377,8 | WEA 12 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424              | 14,9    |
| WEA 13 | 2.538.224           | 5.523.523 | 381,1 | WEA 13 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424              | 14,9    |
| WEA 14 | 2.537.704           | 5.523.026 | 378,2 | WEA 14 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424              | 14,9    |
| WEA 15 | 2.538.116           | 5.524.138 | 387,1 | WEA 15 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424              | 14,9    |
| WEA 16 | 2.538.361           | 5.523.853 | 385,1 | WEA 16 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424              | 14,9    |
| WEA 17 | 2.538.582           | 5.523.631 | 387,9 | WEA 17 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424              | 14,9    |
| WEA 18 | 2.538.869           | 5.522.599 | 396,9 | WEA 18 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424              | 14,9    |
| WEA 19 | 2.538.496           | 5.523.015 | 405,6 | WEA 19 Vortex, beantragt     | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424              | 14,9    |
| WEA 20 | 2.538.038           | 5.523.800 | 374,0 | WEA 20 V90, genehmigt        | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424              | 14,9    |
| WEA 21 | 2.537.850           | 5.523.492 | 367,1 | WEA 21 V90, genehmigt        | Ja      | VESTAS       | V90  | 2.000     | 90,0    | 105,0 | 1.424              | 14,9    |
| WEK 03 | 2.538.253           | 5.522.640 | 400,0 | WEK 03 Öko Eifelwind, be...  | Ja      | ENERCON GmbH | E-82 | 2.000     | 82,0    | 108,4 | 1.547              | 19,5    |
| WEK 05 | 2.538.307           | 5.523.007 | 400,0 | WEK 05 Öko Eifelwind, be...  | Ja      | ENERCON GmbH | E-82 | 2.000     | 82,0    | 138,4 | 1.547              | 19,5    |
| WEK 06 | 2.538.671           | 5.523.091 | 410,0 | WEK 06 Öko Eifelwind, be...  | Ja      | ENERCON GmbH | E-82 | 2.000     | 82,0    | 138,4 | 1.547              | 19,5    |
| WEK 07 | 2.538.842           | 5.523.533 | 400,0 | WEK 07 Öko Eifelwind, be...  | Ja      | ENERCON GmbH | E-82 | 2.000     | 82,0    | 138,4 | 1.547              | 19,5    |

## Schattenrezeptor-Eingabe

| Nr.   | Name                        | GK (Bessel) Zone: 2 |           |       | Breite | Höhe | Höhe über Grund | Azimutwinkel (von Süd) | Neigung des Fensters | Ausrichtungsmodus |
|-------|-----------------------------|---------------------|-----------|-------|--------|------|-----------------|------------------------|----------------------|-------------------|
|       |                             | Ost                 | Nord      | Z     |        |      |                 |                        |                      |                   |
|       |                             |                     |           | [m]   | [m]    | [m]  | [m]             | [°]                    | [°]                  |                   |
| SR 01 | Kunkelborn Nr.1, Hof Kölsch | 2.539.201           | 5.522.124 | 336,6 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 02 | Kunkelborn Nr.2, Berg       | 2.539.110           | 5.522.091 | 339,1 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 03 | Kunkelborn Nr.3             | 2.539.056           | 5.522.028 | 336,3 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |
| SR 04 | Kunkelborn Nr.4, Kölsch     | 2.538.983           | 5.521.955 | 333,6 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | Feste Richtung    |

Fortsetzung auf nächster Seite...

**SHADOW - Hauptergebnis****Berechnung: Astronomisch max. möglicher Schattenwurf: Gesamtbelastung**

...Fortsetzung von der vorigen Seite

| Nr.   | Name                         | GK (Bessel) Zone: 2 |           |       | Breite | Höhe | Höhe<br>über Grund | Azimutwinkel<br>(von Süd) | Neigung des<br>Fensters | Ausrichtungsmodus |
|-------|------------------------------|---------------------|-----------|-------|--------|------|--------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------|
|       |                              | Ost                 | Nord      | Z     |        |      |                    |                           |                         |                   |
|       |                              |                     |           | [m]   | [m]    | [m]  | [m]                | [°]                       | [°]                     |                   |
| SR 05 | Merteshof, Begon             | 2.538.422           | 5.521.823 | 346,4 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 06 | Berghof, Peters              | 2.538.388           | 5.521.990 | 364,3 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 07 | Schwarzkreuz Nr.4, Burghard  | 2.539.827           | 5.522.509 | 360,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 08 | Schwarzkreuz, Jägerhof, Guth | 2.539.938           | 5.522.716 | 360,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 09 | Schwarzkreuz, Auf der Plat   | 2.539.969           | 5.522.894 | 377,1 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 10 | Am Kalkofen Nr.2, Rausch     | 2.539.405           | 5.524.004 | 380,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 11 | Am Kalkofen Nr.2, Bohr       | 2.539.356           | 5.524.067 | 380,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 12 | Bohrshof, Bohr               | 2.539.157           | 5.524.000 | 380,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 13 | Helenenberg Nr. 2+4          | 2.539.088           | 5.524.642 | 368,9 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 14 | Eisenach Nr.1, Weber         | 2.536.953           | 5.523.825 | 340,9 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 15 | Laschhof Nr.12, Fichtels     | 2.536.840           | 5.522.143 | 343,2 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 16 | Hinter der Höhe, Schneider   | 2.536.959           | 5.522.882 | 360,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |
| SR 17 | Eisenach, Hof Hoffmann       | 2.537.061           | 5.523.540 | 348,3 | 0,1    | 0,1  | 2,0                | 0,0                       | 0,0                     | Feste Richtung    |

**Berechnungsergebnisse**

Schattenrezeptor

**astron. max. mögl. Beschattungsdauer**

| Nr.   | Name                         | Stunden/Jahr | Schattentage/a | Max. Schatten<br>Stunden/Tag |
|-------|------------------------------|--------------|----------------|------------------------------|
|       |                              | [Std/Jahr]   | [Tage/Jahr]    | [Std/Tag]                    |
| SR 01 | Kunkelborn Nr.1, Hof Kölsch  | 26:54        | 65             | 0:41                         |
| SR 02 | Kunkelborn Nr.2, Berg        | 0:00         | 0              | 0:00                         |
| SR 03 | Kunkelborn Nr.3              | 0:00         | 0              | 0:00                         |
| SR 04 | Kunkelborn Nr.4, Kölsch      | 0:00         | 0              | 0:00                         |
| SR 05 | Merteshof, Begon             | 0:00         | 0              | 0:00                         |
| SR 06 | Berghof, Peters              | 0:00         | 0              | 0:00                         |
| SR 07 | Schwarzkreuz Nr.4, Burghard  | 55:30        | 118            | 0:48                         |
| SR 08 | Schwarzkreuz, Jägerhof, Guth | 35:22        | 142            | 0:27                         |
| SR 09 | Schwarzkreuz, Auf der Plat   | 30:05        | 124            | 0:25                         |
| SR 10 | Am Kalkofen Nr.2, Rausch     | 80:51        | 239            | 0:40                         |
| SR 11 | Am Kalkofen Nr.2, Bohr       | 75:12        | 221            | 0:38                         |
| SR 12 | Bohrshof, Bohr               | 129:07       | 264            | 0:54                         |
| SR 13 | Helenenberg Nr. 2+4          | 41:47        | 128            | 0:27                         |
| SR 14 | Eisenach Nr.1, Weber         | 72:32        | 197            | 0:37                         |
| SR 15 | Laschhof Nr.12, Fichtels     | 13:16        | 75             | 0:13                         |
| SR 16 | Hinter der Höhe, Schneider   | 37:48        | 137            | 0:42                         |
| SR 17 | Eisenach, Hof Hoffmann       | 120:25       | 276            | 0:41                         |

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

| Nr.    | Name                             | Maximal    |
|--------|----------------------------------|------------|
|        |                                  | [Std/Jahr] |
| WEA 01 | WEA 01 Welschbillig, Bestand N60 | 29:52      |
| WEA 02 | WEA 02 Welschbillig, Bestand N60 | 23:15      |
| WEA 03 | WEA 03 Welschbillig, Bestand N60 | 21:04      |
| WEA 04 | WEA 04 Welschbillig, Bestand N60 | 6:49       |
| WEA 05 | WEA 05 Welschbillig, Bestand N60 | 14:05      |
| WEA 06 | WEA 06 Welschbillig, Bestand S70 | 23:56      |
| WEA 07 | WEA 07 Eisenach, Bestand S70     | 42:43      |
| WEA 08 | WEA 08 Eisenach, Bestand S70     | 14:23      |
| WEA 09 | WEA 09 Eisenach, Bestand S70     | 20:26      |
| WEA 10 | WEA 10 Eisenach, Bestand S70     | 35:20      |
| WEA 11 | WEA 11 Kölsch, Bestand E-82      | 58:56      |
| WEA 12 | WEA 12 Vortex, beantragt         | 31:41      |
| WEA 13 | WEA 13 Vortex, beantragt         | 31:05      |
| WEA 14 | WEA 14 Vortex, beantragt         | 47:35      |
| WEA 15 | WEA 15 Vortex, beantragt         | 38:27      |
| WEA 16 | WEA 16 Vortex, beantragt         | 42:39      |

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:

WP Eisenach/Welschbillig

Beschreibung:

Projekt Nr. 2007\_053

WindPRO version 2.5.7.82 Jul 2007

Ausdruck/Seite

30.11.2007 09:27 / 3

Lizenzierter Anwender:

ENERCON GmbH Aurich

Dreekamp 5

DE-26605 Aurich

29.11.2007 23:23/2.5.7.82

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Astronomisch max. möglicher Schattenwurf: Gesamtbelastung

...Fortsetzung von der vorigen Seite

| Nr.    | Name                            | Maximal<br>[Std/Jahr] |
|--------|---------------------------------|-----------------------|
| WEA 17 | WEA 17 Vortex, beantragt        | 32:21                 |
| WEA 18 | WEA 18 Vortex, beantragt        | 19:52                 |
| WEA 19 | WEA 19 Vortex, beantragt        | 13:30                 |
| WEA 20 | WEA 20 V90, genehmigt           | 29:18                 |
| WEA 21 | WEA 21 V90, genehmigt           | 21:57                 |
| WEK 03 | WEK 03 Öko Eifelwind, beantragt | 13:37                 |
| WEK 05 | WEK 05 Öko Eifelwind, beantragt | 31:35                 |
| WEK 06 | WEK 06 Öko Eifelwind            | 37:52                 |
| WEK 07 | WEK 07 Öko Eifelwind, beantragt | 60:23                 |

## Anhang G

### Grafischer Schattenwurfkalender (Gesamtbelastung)

Documentinformation:

Author:

Department:

Approved:



Date:

Reference:

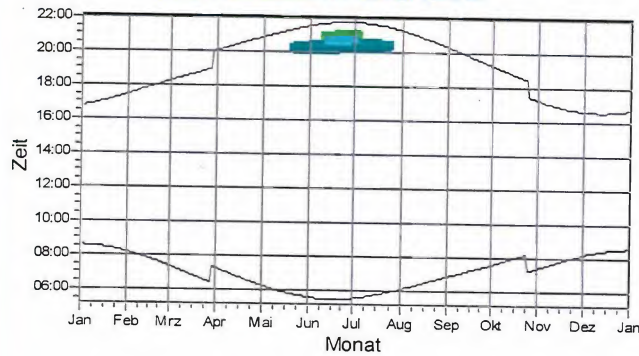
Appendix G

03.12.2007

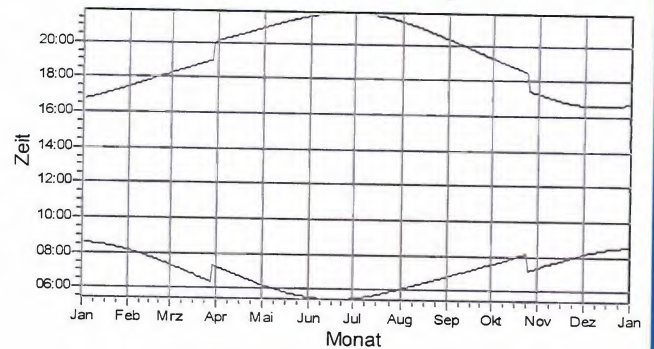
2007\_053

**SHADOW - Grafischer Kalender****Berechnung:** Astronomisch max. möglicher Schattenwurf: Gesamtbelastung

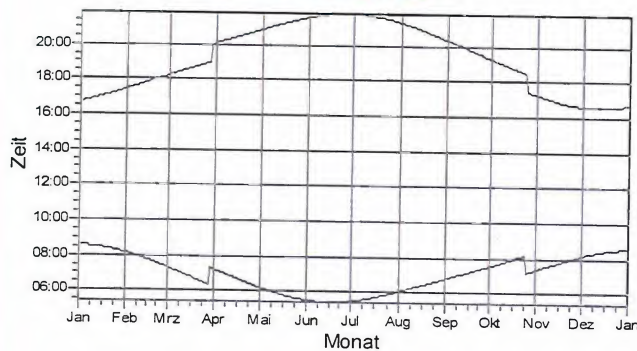
SR 01: Kunkelborn Nr.1, Hof Kölsch



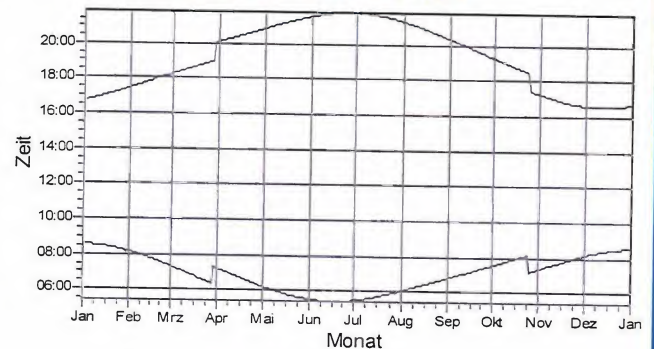
SR 02: Kunkelborn Nr.2, Berg



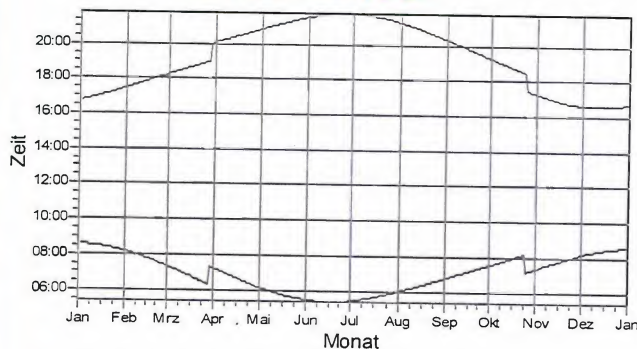
SR 03: Kunkelborn Nr.3



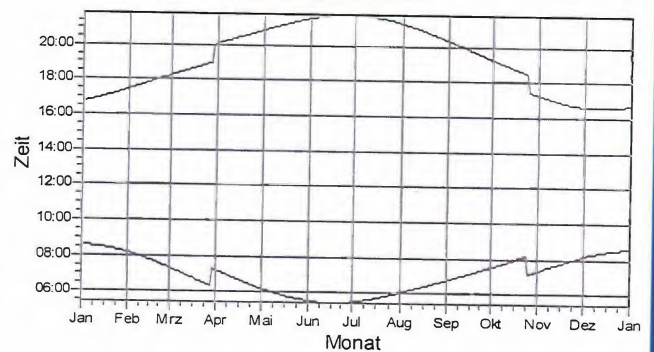
SR 04: Kunkelborn Nr.4, Kölsch



SR 05: Merteshof, Begon



SR 06: Berghof, Peters



WEA



WEA 06: WEA 06 Welschbillig, Bestand S70

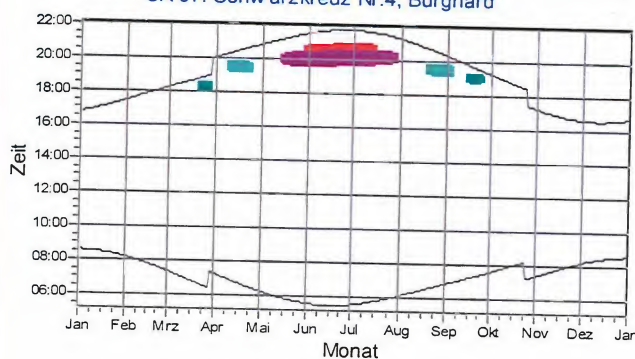
WEA 09: WEA 09 Eisenach, Bestand S70



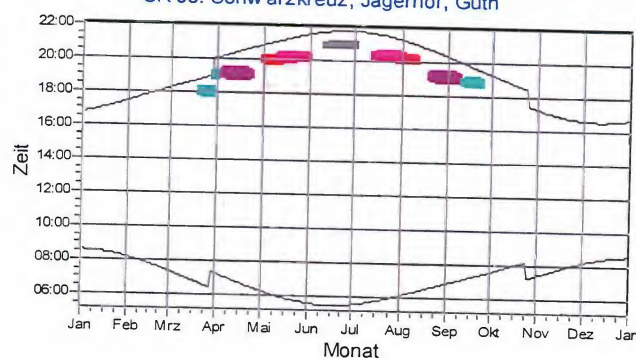
WEK 03: WEK 03 Öko Eifelwind, beantragt

**SHADOW - Grafischer Kalender****Berechnung:** Astronomisch max. möglicher Schattenwurf: Gesamtbelastung

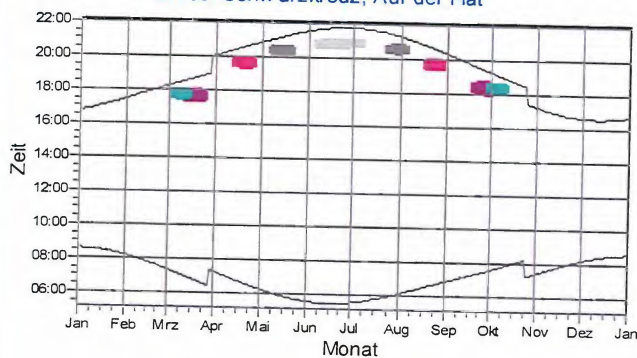
SR 07: Schwarzkreuz Nr.4, Burghard



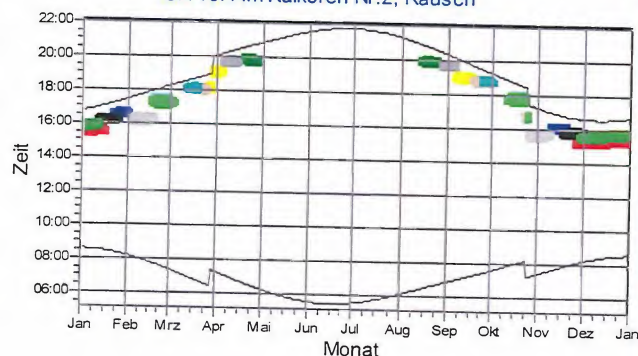
SR 08: Schwarzkreuz, Jägerhof, Guth



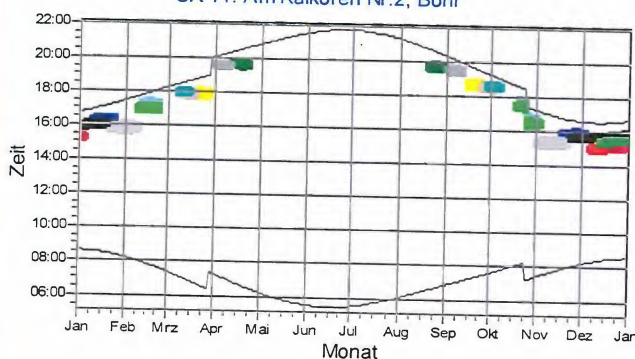
SR 09: Schwarzkreuz, Auf der Plat



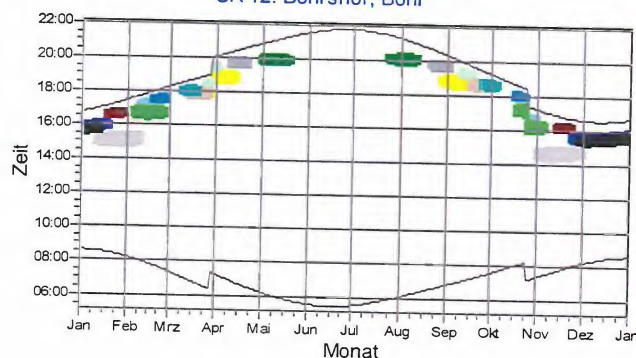
SR 10: Am Kalkofen Nr.2, Rausch



SR 11: Am Kalkofen Nr.2, Bohr



SR 12: Bohrhof, Bohr



## WEA

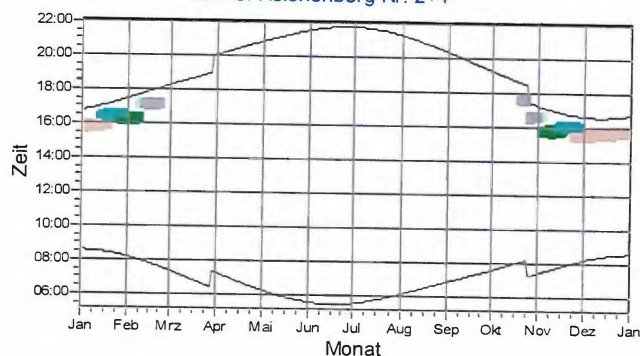
- WEK 06: WEK 06 Öko Eifelwind
- WEA 01: WEA 01 Welschbillig, Bestand N60
- WEA 02: WEA 02 Welschbillig, Bestand N60
- WEA 03: WEA 03 Welschbillig, Bestand N60
- WEA 04: WEA 04 Welschbillig, Bestand N60
- WEA 05: WEA 05 Welschbillig, Bestand N60
- WEA 06: WEA 06 Welschbillig, Bestand S70

- WEA 08: WEA 08 Eisenach, Bestand S70
- WEA 11: WEA 11 Kölsch, Bestand E-82
- WEK 07: WEK 07 Öko Eifelwind, beantragt
- WEK 05: WEK 05 Öko Eifelwind, beantragt
- WEA 12: WEA 12 Vortex, beantragt
- WEA 13: WEA 13 Vortex, beantragt
- WEA 15: WEA 15 Vortex, beantragt

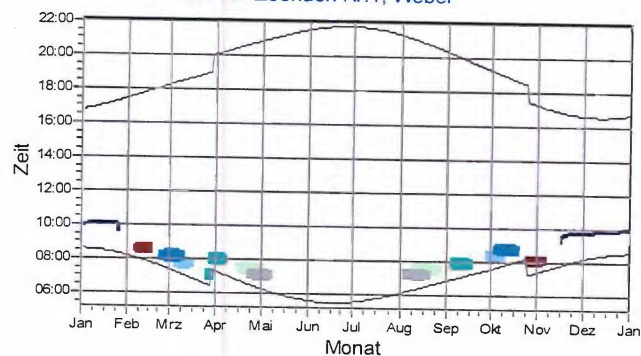
- WEA 16: WEA 16 Vortex, beantragt
- WEA 17: WEA 17 Vortex, beantragt
- WEA 18: WEA 18 Vortex, beantragt
- WEA 19: WEA 19 Vortex, beantragt
- WEA 20: WEA 20 V90, genehmigt
- WEA 21: WEA 21 V90, genehmigt

**SHADOW - Grafischer Kalender****Berechnung:** Astronomisch max. möglicher Schattenwurf: Gesamtbelastung

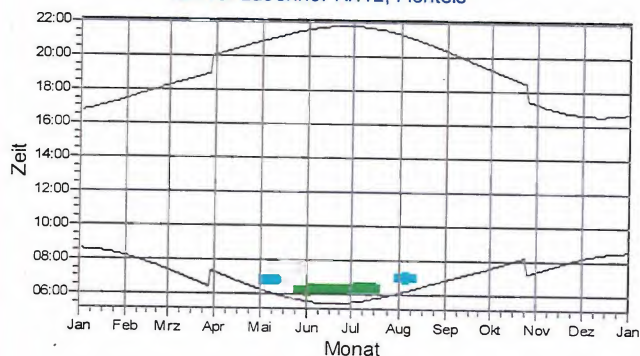
SR 13: Helenenberg Nr. 2+4



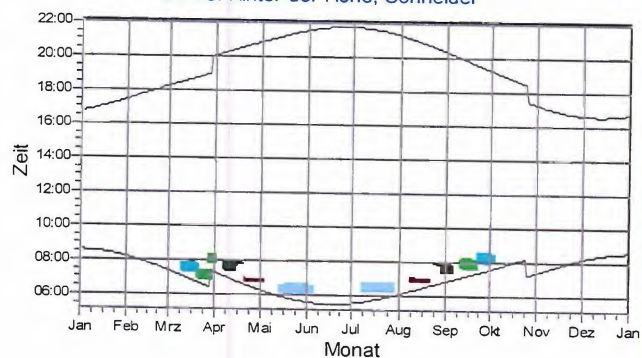
SR 14: Eisenach Nr.1, Weber



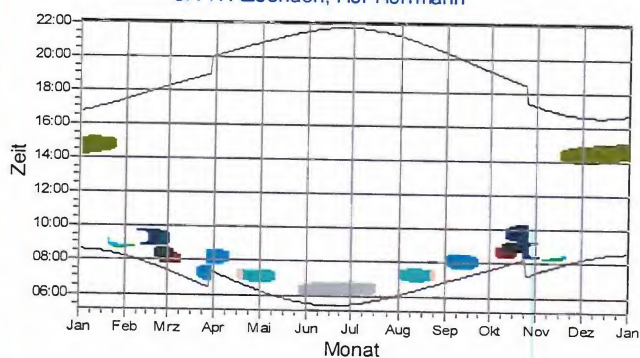
SR 15: Laschhof Nr.12, Fichtels



SR 16: Hinter der Höhe, Schneider



SR 17: Eisenach, Hof Hoffmann



## WEA

- WEA 01: WEA 01 Welschbillig, Bestand N60
- WEA 07: WEA 07 Eisenach, Bestand S70
- WEA 08: WEA 08 Eisenach, Bestand S70
- WEA 09: WEA 09 Eisenach, Bestand S70
- WEA 10: WEA 10 Eisenach, Bestand S70
- WEK 03: WEK 03 Öko Eifelwind, beantragt
- WEK 05: WEK 05 Öko Eifelwind, beantragt

- WEA 12: WEA 12 Vortex, beantragt
- WEA 13: WEA 13 Vortex, beantragt
- WEA 14: WEA 14 Vortex, beantragt
- WEA 15: WEA 15 Vortex, beantragt
- WEA 16: WEA 16 Vortex, beantragt
- WEA 20: WEA 20 V90, genehmigt
- WEA 21: WEA 21 V90, genehmigt

## Anhang H

### **Darstellung der Fläche mit mehr als 30 Stunden Schattenwurf und der 30 Minuten-Linie (Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung)**

Projekt:

WP Eisenach/Welschbillig

Beschreibung:

Projekt Nr. 2007\_053

WindPRO version 2.5.7.82 Jul 2007

Ausdruck/Seite

30.11.2007 09:28 / 1

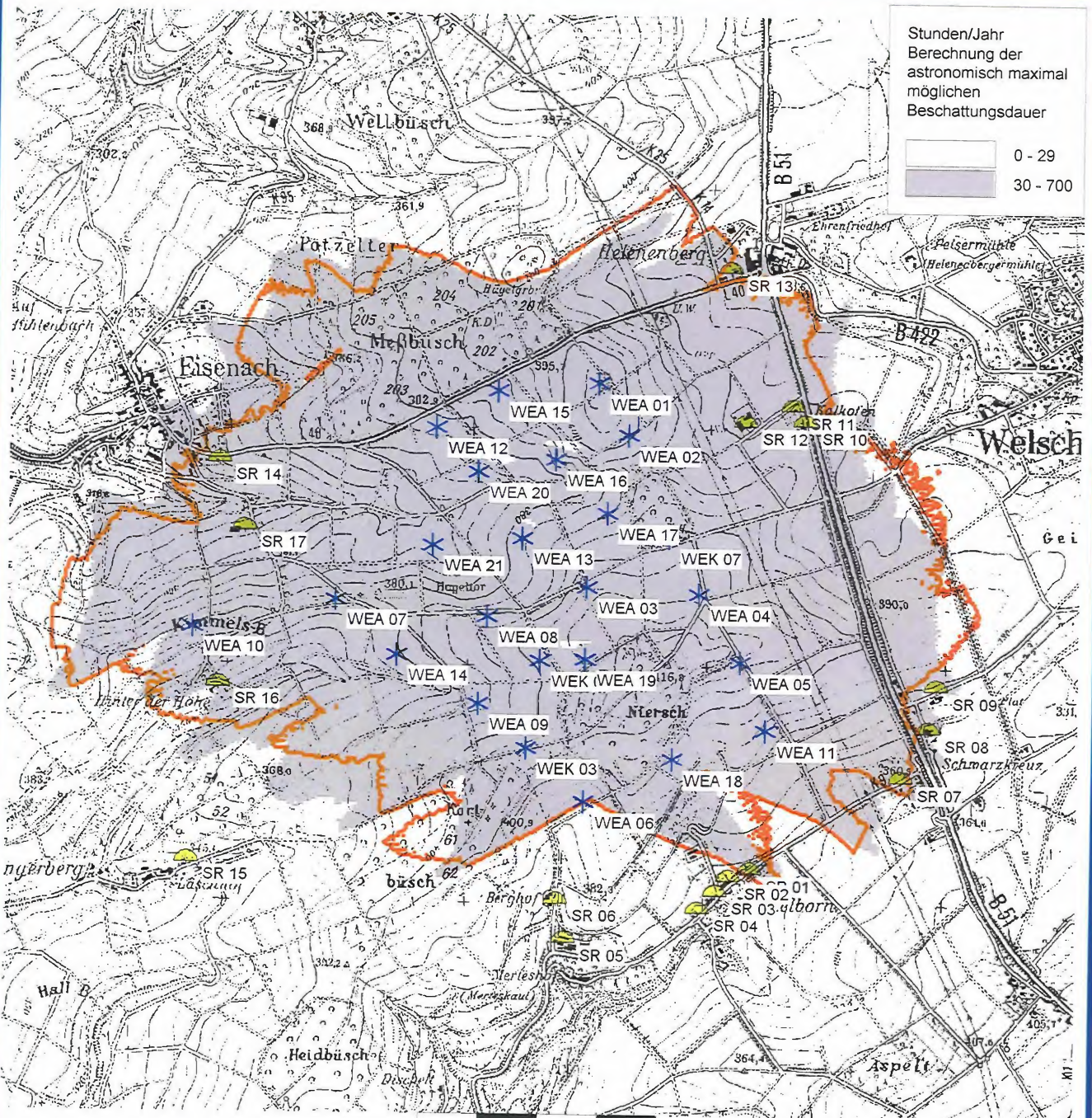
Lizenzierter Anwender:

ENERCON GmbH Aurich

Dreerkamp 5

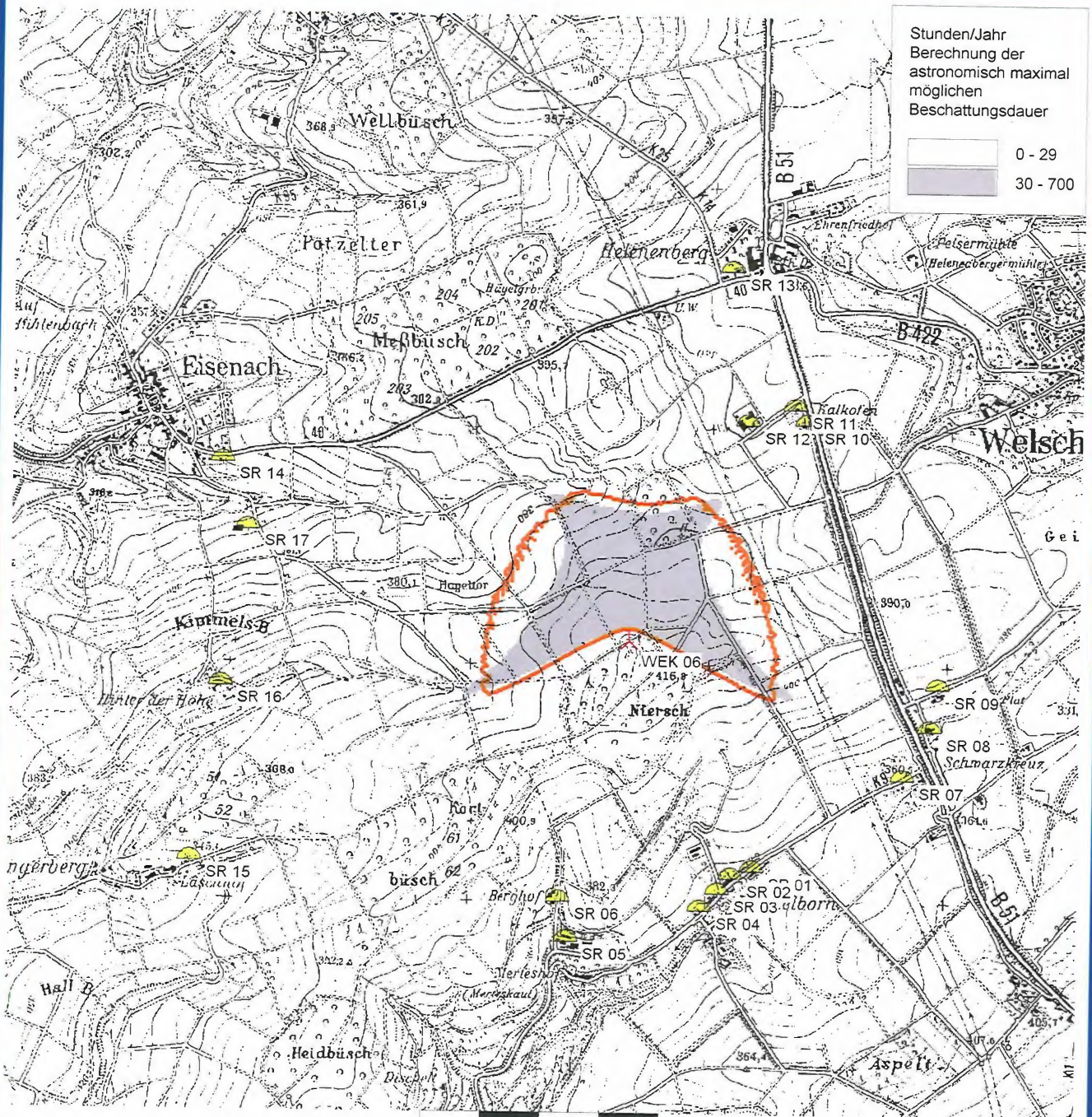
DE-26605 Aurich

30.11.2007 05:55/2.5.7.82

**SHADOW - Karte: Kunkelborn.bmi****Berechnung:** Astronomisch max. möglicher Schattenwurf: Vorbelastung **Datei:** Kunkelborn.bmi

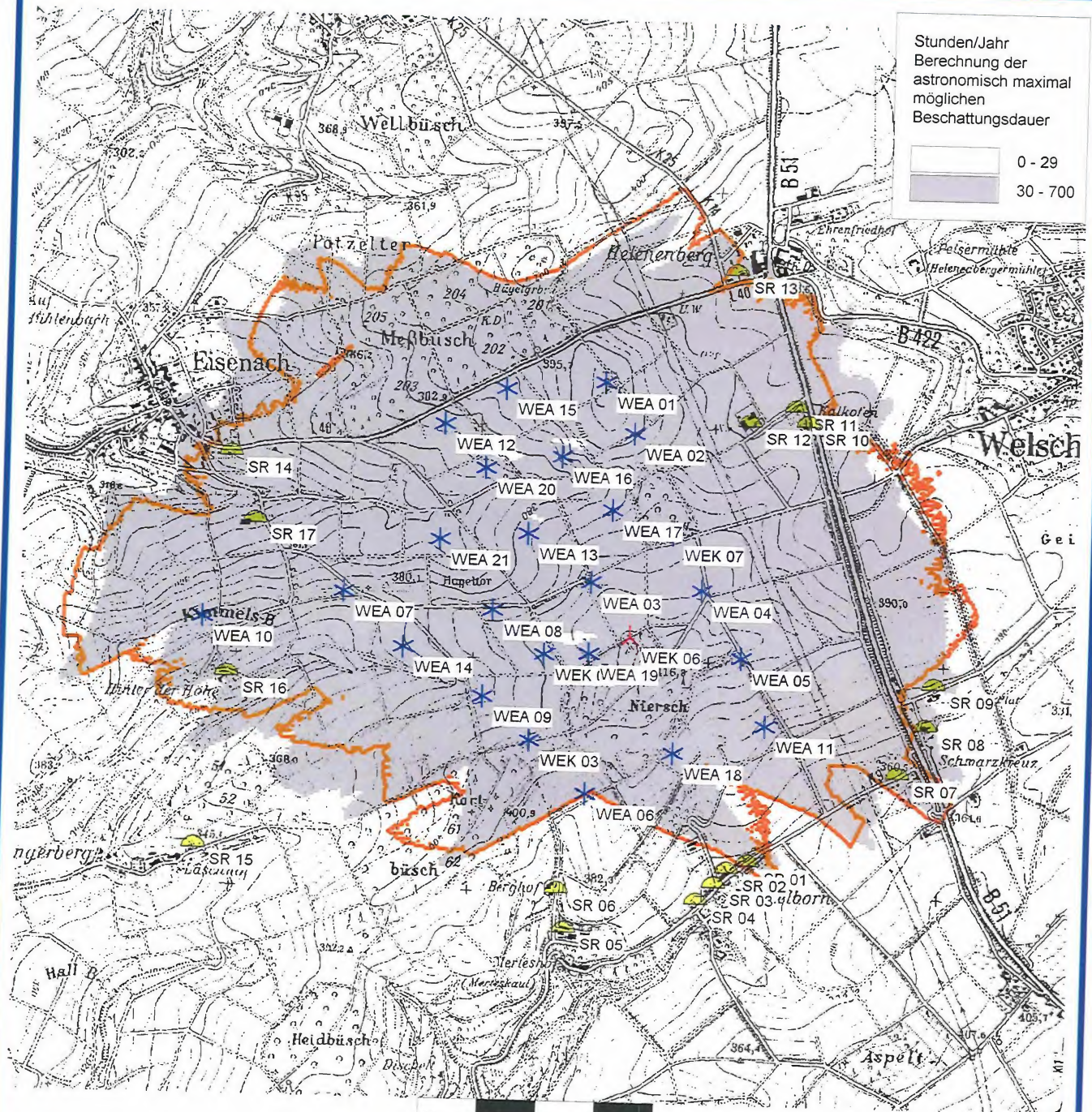
## SHADOW - Karte: Kunkelborn.bmi

Berechnung: Astronomisch max. möglicher Schattenwurf: Zusatzbelastung Datei: Kunkelborn.bmi



# SHADOW - Karte: Kunkelborn.bmi

Berechnung: Astronomisch max. möglicher Schattenwurf: Gesamtbelastung Datei: Kunkelborn.bmi



0 250 500 750 1000m

Karte: Kunkelborn, Druckmaßstab 1:25.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.538.400 Nord: 5.523.500  
 \* Neue WEA \* Existierende WEA \* Schattenrezeptor  
 Iso-Schattenlinien in Max.Minuten/d. Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer  
 30

## Anhang I

### Technische Information der ENERCON-Schattenabschaltung

## **Abschalteinrichtung zur Begrenzung periodischen Schattenwurfs (Schattenabschaltung)**

### **1. Allgemeines**

Periodischer Schattenwurf ist die wiederkehrende Verschattung des direkten Sonnenlichts durch die Rotorblätter einer Windenergieanlage. Das Auftreten des Schattenwurfs ist dabei abhängig von den Witterungsverhältnissen, der Windrichtung, dem Sonnenstand und den Betriebszeiten der Anlage.

Ziel einer Schattenabschaltung ist es, Immissionen durch periodischen Schattenwurf an Immissionsorten, wie Wohnräumen, Schlafräumen, Schulen, Terrassen usw. sicher zu vermeiden. Um dies zu gewährleisten, wurde für ENERCON-Windenergieanlagen eine Schattenabschaltung entwickelt, die in den Zeiträumen, in denen es zu Schattenwurf an einem Immissionsort kommen kann, die Möglichkeit von periodischem Schattenwurf erkennt und die Windenergieanlage abschaltet. Dabei werden die Witterungsverhältnisse berücksichtigt.

### **2. Funktionsweise der Schattenabschaltung**

Die Schattenabschaltung wurde in Form eines Programms in die Steuerung der Windenergieanlage integriert. Die Programmierung der Schattenabschaltung erfolgt über das Display der Anlage, in dem Anlagenparameter eingestellt und Betriebsdaten abgerufen werden können.

#### **2.1 Bestimmung der Zeiten theoretisch möglichen Schattenwurfs an den betreffenden Immissionsorten**

Da die Steuerung der Windenergieanlagen über eine begrenzte Rechenkapazität verfügt, werden die Zeiten theoretisch möglichen Schattenwurfs für die betroffenen Immissionsorte mit Hilfe eines PC's und einer entsprechenden Software für die jeweiligen Standorte der Windenergieanlagen vorkalkuliert. Das Ergebnis ist zunächst eine Tabelle, die für jeden Tag eines Jahres, an dem es an einem oder mehreren Immissionsorten zu Schattenwurf kommen kann, die Anfangs- und Endzeiten beinhaltet.

Da sich die Anfangs- und Endzeiten von Tag zu Tag in der Regel nur um wenige Minuten ändern, werden die täglichen Abschaltzeiten in Gruppen zusammengefasst, so dass sich maximal 64 Zeiträume ergeben. Innerhalb einer Gruppe wird jeweils die früheste Anfangszeit und die späteste Endzeit zugrunde gelegt. Der zusammengefasste Zeitraum für eine Gruppe kann somit niemals kleiner als die ursprünglichen Zeiträume werden. Die ermittelten Abschaltzeiten werden dann in die Steuerung der jeweiligen Windenergieanlage einprogrammiert.

|                              |                |                  |                                                               |
|------------------------------|----------------|------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Document information:</b> |                |                  |                                                               |
| Author/date:                 | WdB/29.04.2003 | Translator/date: | -                                                             |
|                              | SV/10.11.2005  | Revisor/date:    | -                                                             |
| Department:                  | WRD/SA         |                  |                                                               |
| Approved/date:               | Br/10.11.2005  | Reference:       | SA-SH-Beschreibung der Schattenabschaltung-Rev1.1-ger-ger.doc |

Der wesentliche Nachteil dieses Verfahrens liegt im erheblichen Zeitaufwand bei der Bestimmung der Abschaltzeiten und der Programmierung der Anlagensteuerung. Der Vorteil liegt darin, dass jederzeit ein Feinabgleich für jeden Immissionsort und Zeitraum durchgeführt werden kann.

## 2.2 Messung der Beleuchtungsstärke zur Bestimmung real auftretenden Schattenwurfs

Ob es an einem Immissionsort zu einer Beschattung kommt, hängt nicht nur vom Sonnenstand und der Uhrzeit, sondern auch von der Sonneneinstrahlung ab. Schattenwurf ist entsprechend den Empfehlungen des Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) erst dann zu erwarten, wenn die Sonnenstrahlung auf der zur Einfallrichtung normalen Ebene mehr als  $120 \text{ W/m}^2$  beträgt.

Die Beleuchtungsstärke  $E$  [lx] in einer waagerechten Messfläche hängt vom Einfallswinkel der Sonne (Sonnenstand) sowie dem fotometrischen Strahlungsäquivalent ab, das von der Lichtbrechung und der Lufttrübung bestimmt wird und ebenfalls vom Sonnenstand abhängt.

Da sich somit für die Beleuchtungsstärke in Abhängigkeit des Sonnenstandes nur näherungsweise Werte bestimmen lassen und der aktuelle Sonnenstand der Anlagensteuerung nicht bekannt ist, wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem zu jeder Zeit genau beurteilt werden kann, ob Schattenwurf möglich ist oder nicht.

Dazu werden drei Sensoren zur Messung der Beleuchtungsstärke im Winkel von  $120^\circ$  in einer Höhe von drei bis vier Meter am Turm der Windenergieanlage montiert, so dass sich stets mindestens ein Sensor an der Sonnenseite und ein Sensor an der Schattenseite des Turmes befindet. Die Steuerung ermittelt aus den drei gemessenen Beleuchtungsstärken die höchste Beleuchtungsstärke, die als Lichtintensität bezeichnet wird und die niedrigste Beleuchtungsstärke, die als Schattenintensität bezeichnet wird.

Die Beurteilung, ob Schattenwurf möglich ist, erfolgt nicht wie üblich über die mit Toleranzen behaftete Messung der Beleuchtungsstärke, sondern über das Verhältnis von Schatten- zu Lichtintensität, der sog. Abschaltintensität.

Für eine Bestrahlungsstärke von  $120 \text{ W/m}^2$  beträgt die gemessene Abschaltintensität 48%. Dieser Wert ist weitestgehend unabhängig vom Sonnenstand. Sinkt nun das Verhältnis von Schatten- zu Lichtintensität unter 48%, dann liegt eine Bestrahlungsstärke von mehr als  $120 \text{ W/m}^2$  vor und es kommt zu Schattenwurf. Der Wert von 48% wurde in zahlreichen Versuchsreihen ermittelt. Um eine individuelle Anpassung vorzunehmen, kann die Abschaltintensität jedoch bei Bedarf verändert werden.

**Document information:**

|                |                |                  |                                                               |
|----------------|----------------|------------------|---------------------------------------------------------------|
| Author/date:   | WdB/29.04.2003 | Translator/date: | -                                                             |
|                | St/10.11.2005  | Revisor/date:    | -                                                             |
| Department:    | WRD/SA         |                  |                                                               |
| Approved/date: | Br/10.11.2005  | Reference:       | SA-SH-Beschreibung der Schattenabschaltung-Rev1.1-ger-ger.doc |

### 2.3 Abschaltautomatik

Die Abschaltautomatik der Anlagensteuerung sorgt dafür, dass bei einer Unterschreitung des eingestellten Wertes für das Verhältnis von Schatten- zu Lichtintensität im vorgegebenen Zeitraum die Anlage gestoppt wird.

Eine Mittelwertbildung für die Beleuchtungsstärke erfolgt nicht. Die Abschaltautomatik reagiert auch bei einer kurzzeitigen Unterschreitung des Grenzwertes.

Ändern sich die Lichtverhältnisse, so dass Schattenwurf nicht mehr möglich ist, nimmt die Anlage den Betrieb nach frühestens 10 Minuten wieder auf. Nach Ablauf des eingestellten Zeitfensters wird die Anlage nach 2 Minuten wieder in Betrieb genommen.

## 3. Protokollierung der Daten

Sobald die Windenergieanlage durch die Schattenabschaltung gestoppt wird, generiert sie eine Statusmeldung, die von der Datenfernübertragung mit Datum und Uhrzeit protokolliert und über mehrere Jahre gespeichert wird.

Eine Protokollierung der gemessenen Licht- und Schattenintensitäten erfolgt nicht, da anhand dieser Werte letztendlich keine genaue Aussage gemacht werden kann, ob es zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Immissionsort wirklich zu Schattenwurf gekommen ist, oder nicht.

## 4. Toleranzen und Sicherheit

Der für die Messung der Beleuchtungsstärke verwendete Sensor weist eine Toleranz von typisch  $\pm 10\%$  auf. Durch eine Selektion werden jeweils drei Sensoren ausgewählt, die zueinander eine Toleranz von max.  $\pm 1\%$  aufweisen. Da nur das Verhältnis der Beleuchtungsstärken für die Auswertung der Signale von Bedeutung ist, wird dadurch eine sehr hohe Genauigkeit erzielt.

Der Ausfall eines Sensors durch z.B. Kabelbruch oder Kurzschluss führt in jedem Fall dazu, dass das Verhältnis von Schatten- zu Lichtintensität unter den eingestellten Wert sinkt und die Anlage innerhalb der eingestellten Zeiten stoppt.

|                              |                |                  |                                                               |
|------------------------------|----------------|------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Document information:</b> |                |                  |                                                               |
| Author/date:                 | WdB/29.04.2003 | Translator/date: | -                                                             |
| Department:                  | St/10.11.2005  | Revisor/date:    | -                                                             |
| Approved/date:               | WRD/SA         | Reference:       | SA-SH-Beschreibung der Schattenabschaltung-Rev1.1-ger-ger.doc |
|                              | Br/10.11.2005  |                  |                                                               |

## 5. Gültigkeit

Die Schattenabschaltung ist z. Zt. verfügbar für ENERCON-Windenergieanlagen vom Typ E-30/3.30, E-40/6.44, E-58/10.58, E-66/18.70 und 20.70 sowie für die neue Anlagengeneration E-33, E-44, E-48, E-53, E-70, E-82 und E-112.

Die Schattenabschaltung ist dabei unabhängig von Nabenhöhe und Rotordurchmesser.

## 6. Ausblick

Für die Zukunft ist die Entwicklung eines geometrischen Systems geplant, das zu Laufzeiten anhand des Datums und der Koordinaten der Anlage und der Immissionsorte, unter Berücksichtigung der Anlagenabmessungen, die Abschaltzeiten berechnet.

Außerdem wird ein Programm zur Ausnutzung der Zumutbarkeitsregelung entwickelt, das bei Bedarf die zulässigen acht Stunden pro Jahr und Immissionsort ggf. windgeschwindigkeitsabhängig ausschöpft.

Die Protokollierung der Licht- und Schattenintensität mit Hilfe der Datenfernübertragung soll für ausgewählte Anlagen ermöglicht werden.

|                              |                |                  |                                                               |
|------------------------------|----------------|------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Document information:</b> |                |                  |                                                               |
| Author/date:                 | WdB/29.04.2003 | Translator/date: | -                                                             |
|                              | St/10.11.2005  | Revisor/date:    | -                                                             |
| Department:                  | WRD/SA         |                  |                                                               |
| Approved/date:               | Br/10.11.2005  | Reference:       | SA-SH-Beschreibung der Schattenabschaltung-Rev1.1-ger-ger.doc |

## Anhang J

### Fotografische Dokumentation

Documentinformation:

Author:

Department:

Approved:



Date:

Reference:

Appendix I

03.12.2007

2007\_053



Bild 1: Immissionsort IP01, Kunkelborn Nr. 1, Hof Kölsch



Bild 2: Immissionsort IP02, Kunkelborn Nr. 2, Berg

Documentinformation:

Author:

Department:

Approved:



Date:  
Reference:

Appendix J  
29.11.2007



Bild 3: Immissionsort IP03, Kunkelborn Nr. 3



Bild 4: Immissionsort IP04, Kunkelborn Nr. 4, Kölsch



**Bild 5: Immissionsort IP05, Merteshof, Begon**



**Bild 6: Immissionsort IP06, Berghof, Peters**



Bild 7: Immissionsort IP07, Schwarzkreuz Nr. 4, Burghard



Bild 8: Immissionsort IP08, Schwarzkreuz, Jägerhof, Guth

Documentinformation:  
Author:  
Department:  
Approved:



Date:  
Reference:

Appendix J  
29.11.2007

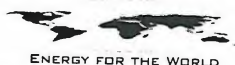


Bild 9: Immissionsort IP09, Schwarzkreuz, Auf der Plat



Bild 10: IP10, Am Kalkofen Nr. 2, Rausch (rechts) IP11, Am Kalkofen Nr. 2, Bohr (links)

Documentinformation:  
Author:  
Department:  
Approved:



Date:  
Reference:

Appendix J  
29.11.2007



**Bild 11: Immissionsort IP12, Bohrshof, Bohr**



**Bild 12: Immissionsort IP13, Helenenberg Nr. 2 + 4**

Documentinformation:  
Author:  
Department:  
Approved:



Date:  
Reference:

Appendix J  
29.11.2007



Bild 13: Immissionsort IP14, Eisenach Nr. 1, Weber



Bild 14: Immissionsort IP15, Laschhof Nr. 12, Fichtels

Documentinformation:  
Author:  
Department:  
Approved:



Date:  
Reference:

Appendix J  
29.11.2007



**Bild 15: Immissionsort IP16, Hinter der Höhe, Schneider**



**Bild 16: Immissionsort IP17, Eisenach, Hof Hoffmann**

Documentinformation:  
Author:  
Department:  
Approved:



Date:  
Reference:

Appendix J  
29.11.2007