



Schallimmissionsschutz
• Straße / Schiene
• Gewerbe / Industrie
• Bauleitplanung
Lärmschutz Arbeitsplatz
Thermische Bauphysik
Bauakustik / Raumakustik
Maschinenakustik

Güteprüfungen nach DIN 4109
Luft- u. Trittschall / Sanitär

Messstelle § 26 BImSchG

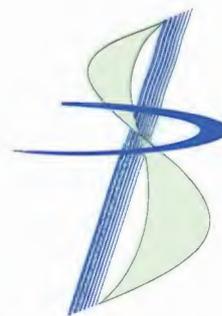
**GERÄUSCHIMMISSIONS-MESSUNGEN
IM WINDPARK GIMBWEILER
IM NACHTZEITRAUM**

[REDACTED]
55767 GIMBWEILER, AUF ZEPP

GERÄUSCHIMMISSIONS-MESSUNGEN
- WEA * nachts -

BE-NR. 6028/09-1a H/OP

Dortmund, 13.05.2009



Schallimmissionsschutz
• Straße / Schiene
• Gewerbe / Industrie
• Bauleitplanung
Lärmschutz Arbeitsplatz
Thermische Bauphysik
Bauakustik / Raumakustik
Maschinenakustik

Güteprüfungen nach DIN 4109
Luft- u. Trittschall / Sanitär

Meßstelle § 26 BImSchG

**GERÄUSCHIMMISSIONS-MESSUNGEN
IM WINDPARK GIMBWEILER IM NACHTZEITRAUM**

55767 GIMBWEILER, AUF ZEPP

BE-NR. 6028/09-1a H/OP

**GUTACHTLICHER BERICHT AUF DER GRUNDLAGE
VON GERÄUSCHIMMISSIONS-MESSUNGEN NACH
DIN 45645-1 UND BEURTEILUNG NACH TA-LÄRM**

Auftraggeber:



Umfang:

**15 Seiten
1 Anlage**

Bearbeitung:



Dortmund, 13.05.2009/OP



| Inhalt | Seite |
|---|-------|
| 1. Situation und Aufgabenstellung..... | 4 |
| 1.1. Projekt..... | 4 |
| 1.2. Geräuschemissions-Richtwerte | 4 |
| 2. Grundlagen | 6 |
| 3. Geräuschemissions-Messung..... | 7 |
| 3.1. Verwendete Meßgeräte | 7 |
| 3.2. Witterungsbedingungen | 7 |
| 3.3. Immissions-Aufpunkt (Meßpunkt) | 8 |
| 3.4. Meßbedingungen | 8 |
| 3.5. Meßergebnisse | 9 |
| 3.5.1. WEA 1 und WEA 2 in Betrieb | 9 |
| 3.5.2. WEA 1 und WEA 2 außer Betrieb - Fremdgeräusch..... | 11 |
| 4. Beurteilung der Meßergebnisse..... | 13 |
| 5. Zusammenfassung | 15 |

Anlage nach Seite 15

Anlage 1 Lageplan



1. Situation und Aufgabenstellung

1.1. Projekt

[REDACTED]

[REDACTED] betreibt in 55767 Gimweiler einen Windpark mit 2 Windenergieanlagen (WEA). Die zu erwartenden Geräuschemissionen der 2 WEA wurden für die umliegende Wohnnachbarschaft in einer Prognose rechnerisch ermittelt.

Gemäß den Nebenbestimmungen der Genehmigungsbehörde Kreisverwaltung Birkenfeld, Abt. 6 – Bauen und Umwelt sind die Geräuschemissionen der errichteten WEA nach Inbetriebnahme meßtechnisch nachzuweisen. Die Geräuschemissionen sind dabei am Wohnhaus „Lindenhof 1“ meßtechnisch zu untersuchen.

Die Messungen werden im kritischen Nachtzeitraum am vorgegebenen Meßpunkt durchgeführt.

Die Lage der 2 WEA [REDACTED] und der Meßpunkt sind im Lageplan Anlage 1 dargestellt.

1.2. Geräuschemissions-Richtwerte

Nach Vorgabe der Kreisverwaltung Birkenfeld gelten für das nächstgelegene Wohnhaus „Lindenhof 1“ die in der folgenden Tabelle 1 angegebenen Geräuschemissions-Richtwerte IRW gemessen in 0,5 m Abstand vor dem geöffneten Fenster des zu schützenden Raumes.



Tabelle 1 Geräuschimmissions-Richtwerte IRW nach TA-Lärm

| Gebietseinstufung ¹⁾ | Geräuschimmissions-Richtwerte [IRW] dB(A) | |
|--|--|-----------------------------|
| | Tageszeitraum ²⁾ | Nachtzeitraum ²⁾ |
| Mischgebiet (MI) | 60 | 48 ¹⁾ |
| Wohnhaus „Lindenhof 1“ | | |

¹⁾ Nach Vorgabe und TA-Lärm

²⁾ Beurteilungspegel nach TA-Lärm, tags 16 Std., nachts lauteste Nachtstunde

Als Beurteilungszeit nachts gilt die „lauteste“ Nachtstunde in der Zeit von 22⁰⁰ Uhr bis 06⁰⁰ Uhr.

Informativ: Als Beurteilungszeit tags gilt die Zeit von 06⁰⁰ Uhr bis 22⁰⁰ Uhr.

Die meßtechnischen Untersuchungen der Geräuschimmissionen der 2 WEA erfolgen in Abstimmung mit der Fachbehörde im Nachtzeitraum. Die Geräuschimmissionen werden nach DIN 45645, Teil 1 (siehe Abschnitt 2 [d]) meßtechnisch ermittelt und sind nach TA-Lärm (siehe Abschnitt 2 [b]) zu beurteilen.



2. Grundlagen

- [a] [REDACTED]
- [b] TA-Lärm Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503
- [c] DIN 45641-1 Mittelung von Schallpegeln, Ausgabe Juni 1990
- [d] DIN 45645-1 Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Ausgabe Juli 1996
- [e] Deutsche Grundkarten (DTK5) mit Höhenlinien (2 Stück), Maßstab 1:5000, über Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, am 23.06.2008 per eMail erhalten
- [f] Geräuschimmissions-Messungen am 05.05.2009 im Nachtzeitraum
- [g] Dokumentation der aufgezeichneten Anlagendaten während der Geräuschimmissions-Messungen, per eMail über wpd am 06.05.2009 erhalten



3. Geräuschimmissions-Messung

Am Dienstag, den 05.05.2009 wurden im Nachtzeitraum zwischen 23⁰⁰ Uhr und 0³⁰ Uhr Geräuschimmissions-Messungen an dem im Lageplan Anlage 1 dargestellten Meßpunkt durchgeführt.

3.1. Verwendete Meßgeräte

- Präzisionsschallpegel-Meßgerät mit integriertem Terzfrequenz-Echtzeit-analysator Brüel & Kjaer, Typ 2260
- Schallpegel-Kalibrator Brüel & Kjaer, Typ 4231

Das Meßgerät wurden jeweils vor Beginn und nach Beendigung der Messungen kalibriert und ist bis zum Jahr 2009 geeicht.

3.2. Witterungsbedingungen

- Lufttemperatur 8 °C
- Luftfeuchtigkeit 92 %
- Windrichtung südwest, leicht drehend und teilweise böig

Die Windverhältnisse während der Geräuschimmissions-Messungen am 05.05.2009 im Nachtzeitraum waren relativ konstant, wobei der Wind immer wieder mal kurzzeitig auffrischte (Windböen).



3.3. Immissions-Aufpunkt (Meßpunkt)

Die Geräuschimmissions-Messungen wurden an folgendem Meßpunkt durchgeführt:

- Meßpunkt 1 „Lindenof 1“, Zuwegung westlich Wohnhaus

Der Meßpunkt ist im Lageplan Anlage 1 angegeben. Die Mikrofonposition betrug am MP 1 ca. 3 m über Geländeniveau.

3.4. Meßbedingungen

Am Dienstag, den 05.05.2009 wurden die nachfolgend angegebenen Betriebszustände meßtechnisch untersucht:

- WEA 1 und WEA 2 in Betrieb
- WEA 1 und WEA 2 außer Betrieb, nur Fremdgeräusch

Die WEA 1 wurde in „ungedrosselter“ Betriebsweise (Mode 0) betrieben.

Die WEA 2 wurde gemäß den behördlichen Nebenbestimmungen in schallreduzierter Betriebsweise (Mode 1) betrieben.

Die Geräuschimmissions-Messungen wurden durch die teilweise böigen Windverhältnisse beeinflusst, sodaß Geräuschspitzen am Mikrofon nicht ausgeblendet werden konnten. Als Fremdgeräuscheinflüsse während der Messungen waren Laubrascheln durch Büsche und Bäume in unmittelbarer Nähe zum Meßpunkt sowie zeitweises Hundegebell und Blöken von Schafen auf der benachbarten Weide gegeben, die nicht ausgeblendet werden konnten. Der Einfluß der Autobahn A 62 war nicht relevant.



3.5. Meßergebnisse

Die Geräuschimmissionspegel werden gemäß TA-Lärm als äquivalente Mittelungspegel L_{AFeq} für den untersuchten Meßpunkt im Nachtzeitraum angegeben. Es waren während der gesamten Meßzeit keine deutlich hervortretenden Einzeltöne wahrnehmbar.

Da es nicht möglich war, in 0,5 m Abstand vor dem geöffneten Fenster des Wohnhauses die Geräuschimmissionen zu messen, wurde an einem sog. Referenz-Meßpunkt westlich des Wohnhauses (siehe hierzu Lageplan Anlage 1) gemessen.

Angegeben werden die energieäquivalenten Mittelungspegel L_{AFeq} , der mittelungspegel L_{AFTeq} nach dem 5-s-Takt-Maximalpegelverfahren und der Maximalpegel $L_{AF,max}$ (Spitzenpegel), die jeweils in 1 min Zeitintervallen gemessen wurden.

Zu diesen Werten werden jeweils die in Nabenhöhe der WEA aufgezeichneten Windgeschwindigkeiten, die Rotordrehzahl, die elektrische Leistung und die Gondelposition der WEA mit angegeben, die kontinuierlich als 10 min Mittelwerte dokumentiert werden.

3.5.1. WEA 1 und WEA 2 in Betrieb

Tabelle 2 Anlagendaten – WEA 29646 (WEA 1) in Betrieb

| Startzeit | Windgeschw. [v] m/s | Rotordrehzahl [n] U/min | elektr. Leistung [P] kW | Gondelposition in Grad |
|-------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 23:20:00 | 10,1 | 14,8 | 1641 | 230 |
| 23:30:00 | 9,8 | 14,8 | 1525 | 228 |
| 23:40:00 | 9,6 | 14,8 | 1452 | 228 |
| Mittelwert | 9,8 | 14,8 | 1539 | 229 |



Tabelle 3 Anlagendaten – WEA 29647 (WEA 2) in Betrieb

| Startzeit | Wind- geschw. | Rotor- drehzahl | elektr. Leistung | Gondel- position |
|-------------------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| | [v] m/s | [n] U/min | [P] kW | in Grad |
| 23:20:00 | 9,8 | 14,8 | 1520 | 243 |
| 23:30:00 | 9,8 | 14,8 | 1515 | 243 |
| 23:40:00 | 9,9 | 14,8 | 1610 | 243 |
| Mittelwert | 9,8 | 14,8 | 1548 | 243 |

Tabelle 4 Geräuschimmissionen – WEA 1 und WEA 2 in Betrieb

| Startzeit | [L _{AFeq}] | [L _{AFTeq}] | [L _{AF,max}] | [L _{AF,min}] | Bemerkung |
|-------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------|
| | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | |
| 23:20:00 | 49,6 | 51,2 | 54,1 | 45,4 | |
| 23:21:00 | 49,2 | 52,5 | 57,0 | 45,6 | |
| 23:22:00 | 53,7 | 56,1 | 61,9 | 47,2 | Windböe |
| 23:23:00 | 50,0 | 52,4 | 53,7 | 46,9 | |
| 23:24:00 | 47,9 | 50,9 | 52,7 | 45,1 | |
| 23:25:00 | 48,5 | 51,7 | 52,9 | 45,6 | |
| 23:26:00 | 49,0 | 51,4 | 52,9 | 45,3 | |
| 23:27:00 | 47,9 | 50,1 | 51,5 | 44,7 | |
| 23:28:00 | 47,6 | 50,0 | 52,4 | 44,1 | |
| 23:29:00 | 51,1 | 53,4 | 56,9 | 46,4 | |
| 23:30:00 | 50,6 | 53,2 | 55,7 | 46,6 | |
| 23:31:00 | 50,1 | 52,7 | 56,4 | 46,2 | |
| 23:32:00 | 50,1 | 54,2 | 61,5 | 46,1 | Windböe |
| 23:33:00 | 50,1 | 52,1 | 54,1 | 47,6 | |
| 23:34:00 | 53,7 | 55,5 | 59,7 | 48,9 | Windböe |
| 23:35:00 | 48,8 | 51,6 | 55,2 | 45,4 | |
| 23:36:00 | 54,6 | 60,6 | 63,3 | 48,1 | Windböe |
| 23:37:00 | 48,7 | 54,3 | 61,3 | 44,7 | Windböe |
| 23:38:00 | 47,9 | 50,9 | 57,1 | 45,2 | |
| 23:39:00 | 47,4 | 48,9 | 50,6 | 43,8 | |
| 23:40:00 | 49,1 | 50,9 | 52,4 | 44,1 | |
| 23:41:00 | 49,5 | 51,5 | 53,4 | 45,4 | |
| 23:42:00 | 47,8 | 50,5 | 53,0 | 44,6 | |
| 23:43:00 | 52,0 | 53,7 | 57,4 | 47,1 | |
| 23:44:00 | 48,9 | 51,2 | 54,2 | 46,5 | |
| 23:45:00 | 47,9 | 50,3 | 51,2 | 44,9 | |
| 23:46:00 | 48,0 | 50,5 | 52,2 | 45,2 | |
| 23:47:00 | 49,1 | 51,0 | 53,1 | 46,0 | |
| 23:48:00 | 52,9 | 55,5 | 59,9 | 47,3 | Windböe |
| 23:49:00 | 50,3 | 52,3 | 55,6 | 45,0 | |
| Mittelwert | 50,2 | 53,2 | | | |
| Max / Min | | | 63,3 | 43,8 | |



Der Spitzenpegel $L_{AF,max}$ wurde durch Windböen verursacht und ist daher nicht den Geräuschmissionen der WEA zuzuordnen. Die Impulshaltigkeit von $K_I = 3$ dB ist auf die im Abschnitt 3.4 beschriebenen Fremdgeräuscheinflüsse und Windverhältnisse zurückzuführen und kann daher nicht unmittelbar dem Anlagengeräusch der WEA zugeordnet werden.

3.5.2. WEA 1 und WEA 2 außer Betrieb - Fremdgeräusch

Tabelle 5 Anlagendaten – WEA 29646 (WEA 1) außer Betrieb

| Startzeit | Wind- geschw. | Rotor- drehzahl | elektr. Leistung | Gondel- position |
|-------------------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| | [v] m/s | [n] U/min | [P] kW | in Grad |
| 00:00:00 | 9,5 | 0 | 0 | 240 |
| 00:10:00 | 9,8 | 0 | 0 | 244 |
| Mittelwert | 9,7 | 0,0 | 0 | 242 |

Tabelle 6 Anlagendaten – WEA 29647 (WEA 2) außer Betrieb

| Startzeit | Wind- geschw. | Rotor- drehzahl | elektr. Leistung | Gondel- position |
|-------------------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| | [v] m/s | [n] U/min | [P] kW | in Grad |
| 00:00:00 | 8,6 | 0 | 0 | 252 |
| 00:10:00 | 8,9 | 0 | 0 | 255 |
| Mittelwert | 8,8 | 0,0 | 0 | 254 |



Tabelle 7 Geräuschimmissionen – Fremdgeräusch, WEA 1 und 2 außer Betrieb

| Startzeit | [L _{AFeq}] | [L _{AFTeq}] | [L _{AF,max}] | [L _{AF,min}] | Bemerkung |
|---|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------|
| | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | |
| 00:00:00 | 49,2 | 52,0 | 56,7 | 42,5 | |
| 00:01:00 | 46,9 | 49,9 | 52,5 | 42,0 | |
| 00:02:00 | 47,3 | 51,1 | 53,4 | 41,0 | |
| 00:03:00 | 45,2 | 49,8 | 51,8 | 40,8 | |
| 00:04:00 | 45,4 | 49,3 | 52,4 | 40,7 | |
| 00:05:00 | 45,6 | 48,8 | 51,1 | 41,9 | |
| 00:06:00 | 45,3 | 48,5 | 50,6 | 40,3 | |
| 00:07:00 | 48,0 | 50,5 | 53,7 | 44,4 | |
| 00:08:00 | 47,0 | 51,0 | 56,2 | 41,9 | |
| 00:09:00 | 53,4 | 55,5 | 59,1 | 45,6 | Windböe |
| 00:10:00 | 49,4 | 52,1 | 55,0 | 45,2 | |
| 00:11:00 | 48,5 | 50,6 | 53,0 | 42,7 | |
| 00:12:00 | 53,8 | 62,3 | 74,1 | 40,9 | Hundegebell |
| 00:13:00 | 47,6 | 51,7 | 52,2 | 44,0 | |
| 00:14:00 | 60,6 | 72,7 | 80,0 | 45,6 | Hundegebell |
| 00:15:00 | 47,7 | 50,4 | 54,1 | 44,1 | |
| 00:16:00 | 53,6 | 55,6 | 61,7 | 45,6 | Windböe |
| 00:17:00 | 47,6 | 50,2 | 53,2 | 40,9 | |
| 00:18:00 | 46,8 | 48,8 | 50,8 | 42,4 | |
| 00:19:00 | 49,0 | 51,1 | 53,2 | 44,0 | |
| Mittelwert ¹⁾ | 48,7 | 51,4 | | | |
| Max / Min ²⁾ | | | 80,0 | 40,3 | |
| ¹⁾ Mittelwert ohne Pegel von Hundegebell | | | | | |
| ²⁾ Maxpegel von Hundegebell | | | | | |

Der Spitzenpegel L_{AF,max} wurde durch Hundegebell verursacht, daß nicht ausgeblendet werden konnte. Die Impulshaltigkeit von K_I = 2,7 dB ist auf die im Abschnitt 3.4 beschriebenen Fremdgeräuscheinflüsse und Windverhältnisse zurückzuführen.



4. Beurteilung der Meßergebnisse

Aus den ermittelten Schalldruckpegeln (Mittelungspegel) im Nachtzeitraum sind die entsprechenden Beurteilungspegel L_r gemäß TA-Lärm herzuleiten.

Der Beurteilungspegel setzt sich aus dem Mittelungspegel L_{AFeq} und der meteorologischen Korrektur C_{met} , den Zuschlägen K_I , K_T und ggf. K_R zusammen.

$$L_r = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{T_r} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{AFeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

| | |
|---------|---------------------------------|
| T_r : | Beurteilungszeitraum |
| T_j : | Teilzeit j |
| N : | Anzahl der gewählten Teilzeiten |
| K_T : | Tonzuschlag |
| K_I : | Impulzzuschlag |
| K_R : | Ruhezeitzuschlag |

Weiterhin ist eine Korrektur für das Fremdgeräusch (Messung des Grundgeräusches) zu berücksichtigen. Der Pegel beim Betrieb der Anlagen wird mit dem Pegel des Fremdgeräusches korrigiert.

Unabhängig der Betriebszustände „*WEA 1 und WEA 2 in Betrieb*“ und „*WEA 1 und WEA 2 außer Betrieb, nur Fremdgeräusch*“ wurde die Impulshaltigkeit der Geräuschmissionen mit $K_I = 2,7$ bis 3 dB ermittelt. Die gemessene Impulshaltigkeit ist auf die am Standort Gimbeiler vorgefundenen Umweltbedingungen in der Nacht vom 05.05.2009 auf den 06.05.2009 zurückzuführen. Daher wird der Beurteilungspegel L_r am Wohnhaus „Lindenhof 1“ auf der Grundlage des Mittelungspegels L_{AFeq} gebildet.



Als Beurteilungszeitraum in der Nacht zwischen 22⁰⁰ Uhr und 06⁰⁰ Uhr gilt nach TA-Lärm die lauteste Nachtstunde. An dem untersuchten **Meßpunkt 1 „Lindenhof 1“** ist folgender Beurteilungspegel anzugeben:

- **Wohnhaus: Lindenhof 1** **$L_r \leq 45$ dB(A)**

Aus der Gegenüberstellung der gemessenen Schalldruckpegel in Abhängigkeit der ermittelten Windgeschwindigkeiten und Betriebszustände (WEA in Betrieb, WEA außer Betrieb) kann abgeleitet werden, daß der Beurteilungspegel der 2 WEA [REDACTED] kleiner gleich 45 dB(A) ist und damit der Geräuschimmissions-Richtwert IRW von 48 dB(A) am Wohnhaus „Lindenhof 1“ im Nachtzeitraum sicher eingehalten wird.



5. Zusammenfassung

[REDACTED]
[REDACTED] hat uns beauftragt, die Geräuschimmissionen der 2 WEA im Windpark Gimbweiler im kritischen Nachtzeitraum in Abstimmung mit der Fachbehörde meßtechnisch zu untersuchen.

Auftragsgemäß wurden die Geräuschimmissionen am Dienstag, den 05.05.2009 im Nachtzeitraum zwischen 23⁰⁰ Uhr und 0³⁰ Uhr nach DIN 45645-1 meßtechnisch ermittelt. Die Beurteilung erfolgte nach Vorgabe gemäß TA-Lärm.

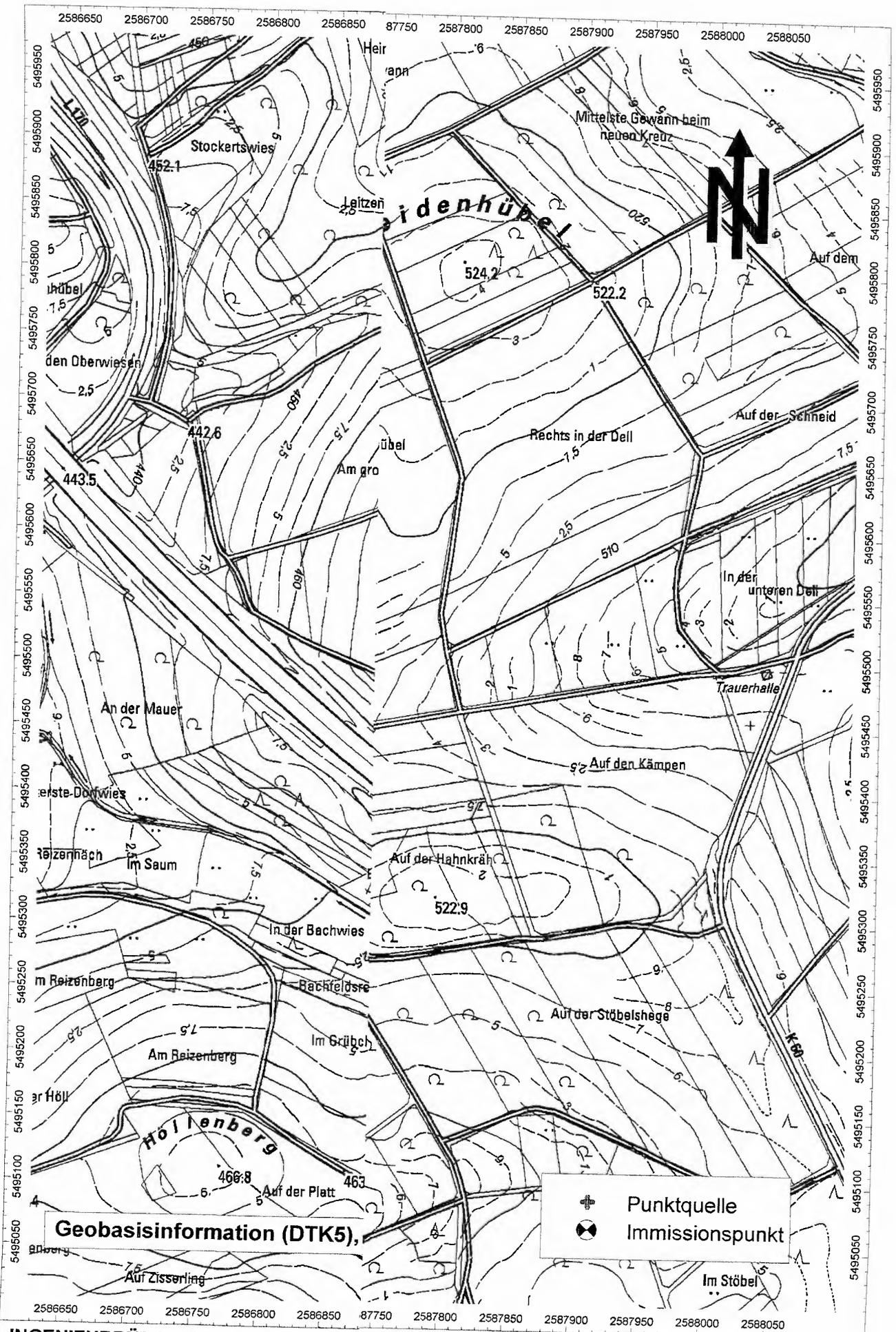
Die Messungen haben gezeigt, daß der Beurteilungspegel der 2 WEA [REDACTED] [REDACTED] unter Berücksichtigung der genehmigten Betriebsbedingungen und vorgefundenen Windverhältnissen kleiner gleich 45 dB(A) ist und somit den IRW im Nachtzeitraum einhält.

INGENIEURBÜRO [REDACTED]
[REDACTED]

Bearbeitung:
[REDACTED]



Dortmund, 13.05.2009



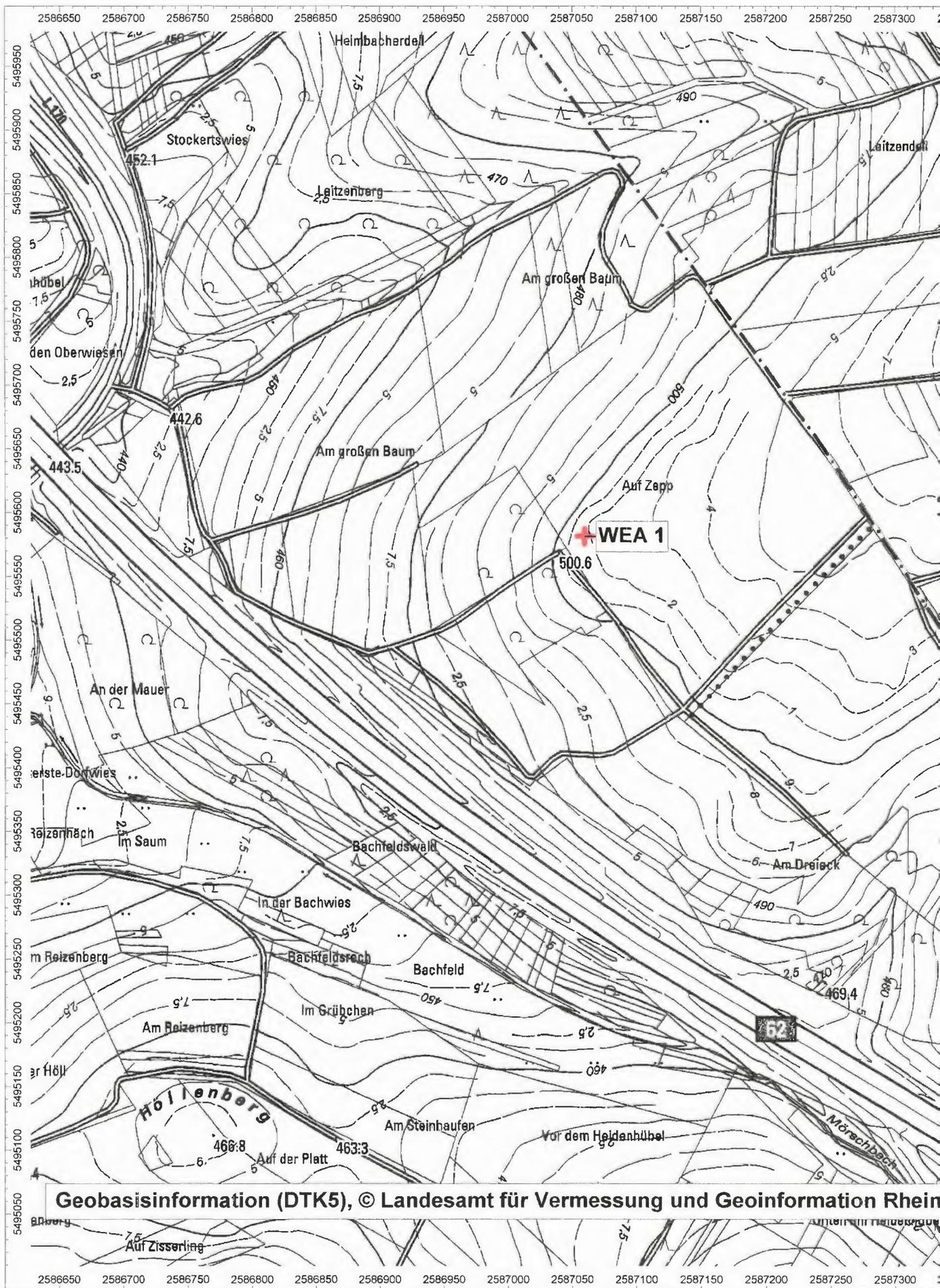
Geobasisinformation (DTK5),

INGENIEURBÜRO HOPPE, GRENZWEG

Be-Nr. 6028/09-1 Geräuschimmission M

Datei: M:\1 Projekte\6000\6028-1\Cadna\6028-08-1.c

Be-Nr. 6028/09-1 v. 13.05.2009
Lageplan
Anlage 1



Geobasisinformation (DTK5), © Landesamt für Vermessung und Geoinformation Rheinland-Pfalz

INGENIEURBÜRO HOPPE, GRENZWEG 41, 44267 DORTMUND

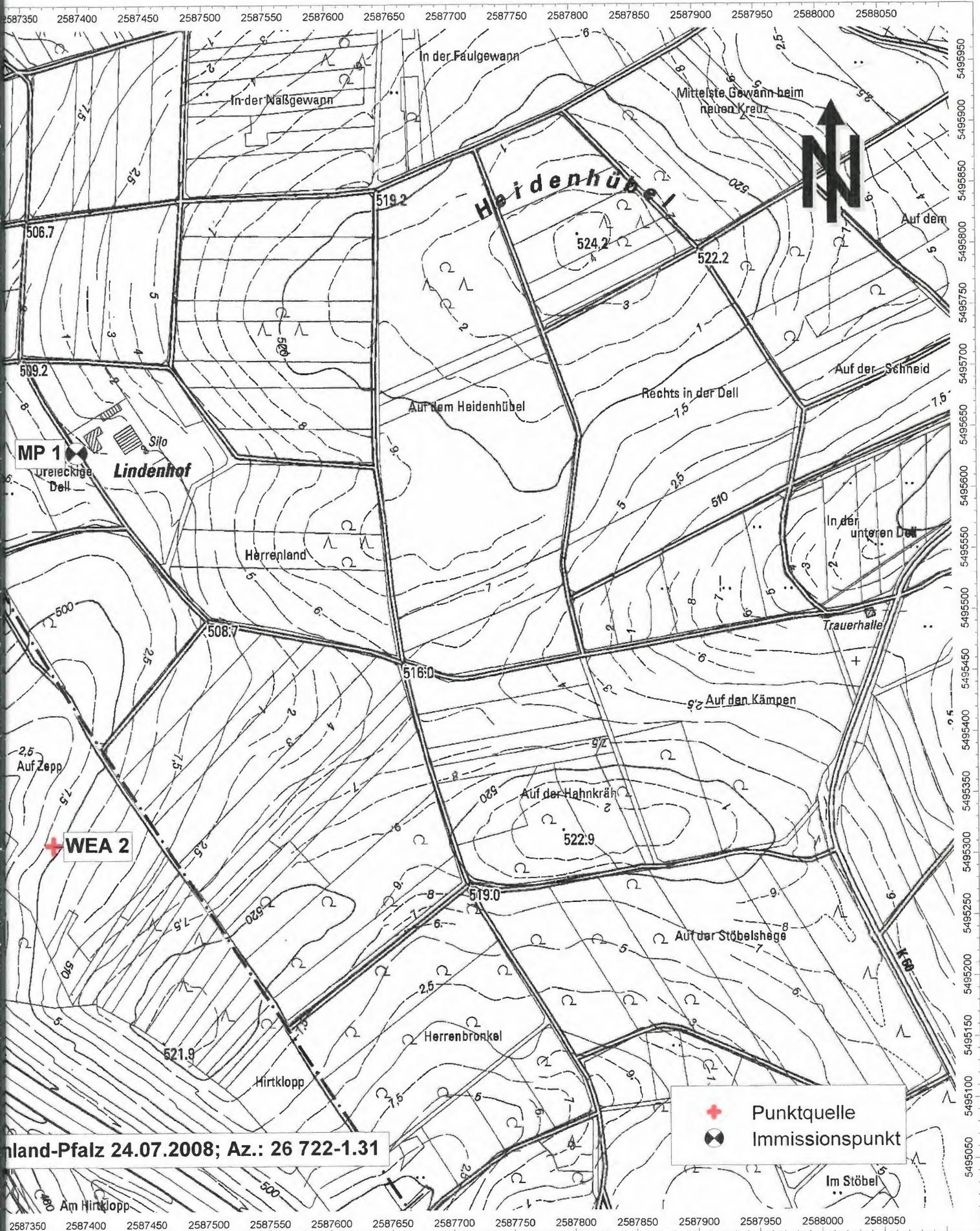
Maßstab: 1:4000

Be-Nr. 6028/09-1 Geräuschimmissions-Messung (Abnahme) 2 WEA im Windpark Gimbeiler

Auftraggeber:

Bearbeitung:

Datei: M:\1 Projekte\6000\6028-1\Cadna\6028-08-1.cna Version 3.71.125 (32 Bit) Variante: V01 [(ohne Namen)]



land-Pfalz 24.07.2008; Az.: 26 722-1.31

+ Punktquelle
+ Immissionspunkt

Nachtzeitraum [22:00-06:00 Uhr]

Be-Nr. 6028/09-1 v. 13.05.2009
 Lageplan
 Anlage 1