



# KRAMER Schalltechnik GmbH

Beratung Gutachten Informations-Technologie

*Schalltechnische Untersuchungen zu  
Gewerbe-, Verkehrs- und Freizeitlärm*

*Benannte Messstelle  
nach § 26 BImSchG*



*Dipl.-Ing. Manfred Heppekausen*

*Von der Industrie- und Handelskammer  
Bonn/Rhein-Sieg öffentlich bestellter  
und vereidigter Sachverständiger für  
Lärmschutz (Verkehrs-, Gewerbe-,  
Sport- und Freizeitlärm)*

## Schalltechnische Untersuchung zur Festsetzung möglicher Konzentrations- zonen für Windenergieanlagen im Flächen- nutzungsplan der Gemeinde Swisttal

**Bericht Nr. 12 02 007/01  
vom 21. Februar 2013**

---

**Schalltechnische Untersuchung  
zur Festsetzung möglicher Konzentrationszonen für  
Windenergieanlagen im Flächennutzungsplan  
der Gemeinde Swisttal**

---

Auftraggeber: SGP architekten + stadtplaner BDA  
Neuer Markt 18

53340 Meckenheim

Auftrag: vom 14.02.2012

---

Bearbeiter:



Dipl.-Ing. Manfred Heppekausen

Von der Industrie- und Handelskammer  
Bonn/Rhein-Sieg öffentlich bestellter und verei-  
digter Sachverständiger für Lärmschutz (Ver-  
kehrs-, Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm)

Telefon: 02241 25773-22

Telefax: 02241 25773-29

E-Mail:

m.heppekausen@kramer-schalltechnik.de

Anschrift:

KRAMER Schalltechnik GmbH  
Siegburger Straße 39  
Eingang D  
D-53757 Sankt Augustin

---

Bericht Nr.: 12 02 007/01

Bericht vom: 21. Februar 2013

Seitenzahl: 24 insgesamt  
2 davon Anhang

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Aufgabenstellung</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs und allgemeine Vorgehensweise</b> .....	<b>4</b>
<b>3 Immissionsorte</b> .....	<b>6</b>
<b>4 Immissionsrichtwerte und Immissionsplanwerte</b> .....	<b>9</b>
<b>5 Schalltechnische Auslegung möglicher Konzentrationszonen für Windenergieanlagen</b> .....	<b>12</b>
5.1 Emissionsdaten .....	12
5.2 Aufstellungsmodell der Windenergieanlagen .....	12
5.3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen .....	13
5.4 Konzentrationszonen für Windenergieanlagen .....	14
5.5 Optimierung der Konzentrationszonen für Windenergieanlagen .....	16
5.6 Umsetzung der Ergebnisse in der Bauleitplanung und in Genehmigungsverfahren .....	19
<b>6 Infraschalleinwirkungen</b> .....	<b>19</b>
<b>7 Zusammenfassung</b> .....	<b>20</b>
<b>Anhang</b> .....	<b>23</b>

## **1 Aufgabenstellung**

Die Gemeinde Swisttal plant eine Flächennutzungsplanänderung mit dem Ziel, Konzentrationszonen für Windenergieanlagen darzustellen.

Um den vorbeugenden Immissionsschutz (Lärm) bereits bei der Planung sicher zu stellen, sind ausgehend von typischen Anlagendaten drei potentielle Windvorrangzonen im Gemeindegebiet zu untersuchen.

## **2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs und allgemeine Vorgehensweise**

Die Gemeinde Swisttal ist eine Flächengemeinde mit Einzelortschaften und zwischenliegenden landwirtschaftlich genutzten Flächen und Waldgebieten. Mögliche Konzentrationszonen für Windenergieanlagen werden neben einer für die Windenergienutzung erforderlichen Windhöffigkeit u. a. durch folgende Kriterien eingegrenzt:

- Naturschutzgebiete (NSG), ggf. Pufferzone (vgl. [5] 8.1.4)
- FFH- und Vogelschutzgebiete, ggf. Pufferzone 300 m (vgl. [5] 8.1.4)
- Freileitungen, Technische Anlagen (Sendeanlagen, Richtfunk) usw. (s. [5] 8.1 und 8.2)
- Siedlungsgebiete

In der bereits erfolgten planerischen Voreingrenzung möglicher Konzentrationszonen wurden drei Suchräume mit 31 ha, 15 ha und 32 ha etwa zwischen den Ortslagen Straßfeld, Heimerzheim, Dünstekoven und Ollheim herausgearbeitet, die als weitere Bedingung Mindestabstände von 900 m zu Wohngebieten und 500 m zu Wohnnutzungen im Außenbereich berücksichtigen.

Zusammen mit den erforderlichen Abständen zu Siedlungsgebieten, die sich durch den notwendigen Schallimmissionsschutz auf der Basis der TA Lärm [3] und der Schutzbedürftigkeit der jeweiligen Baugebiete ergeben, wird die mögliche Eignung der ausgewählten Konzentrationszonen für Windenergieanlagen ermittelt. Weitere Ausschlusskriterien werden in diesem Gutachten nicht herangezogen.

Einzelheiten zu den ausgewählten Suchräumen für Konzentrationszonen können dem Lageplan Bild 2.1 und dem Übersichtsplan mit der Lage der Siedlungsgebiete auf der Basis des Flächennutzungsplanes Bild 2.2, entnommen werden.

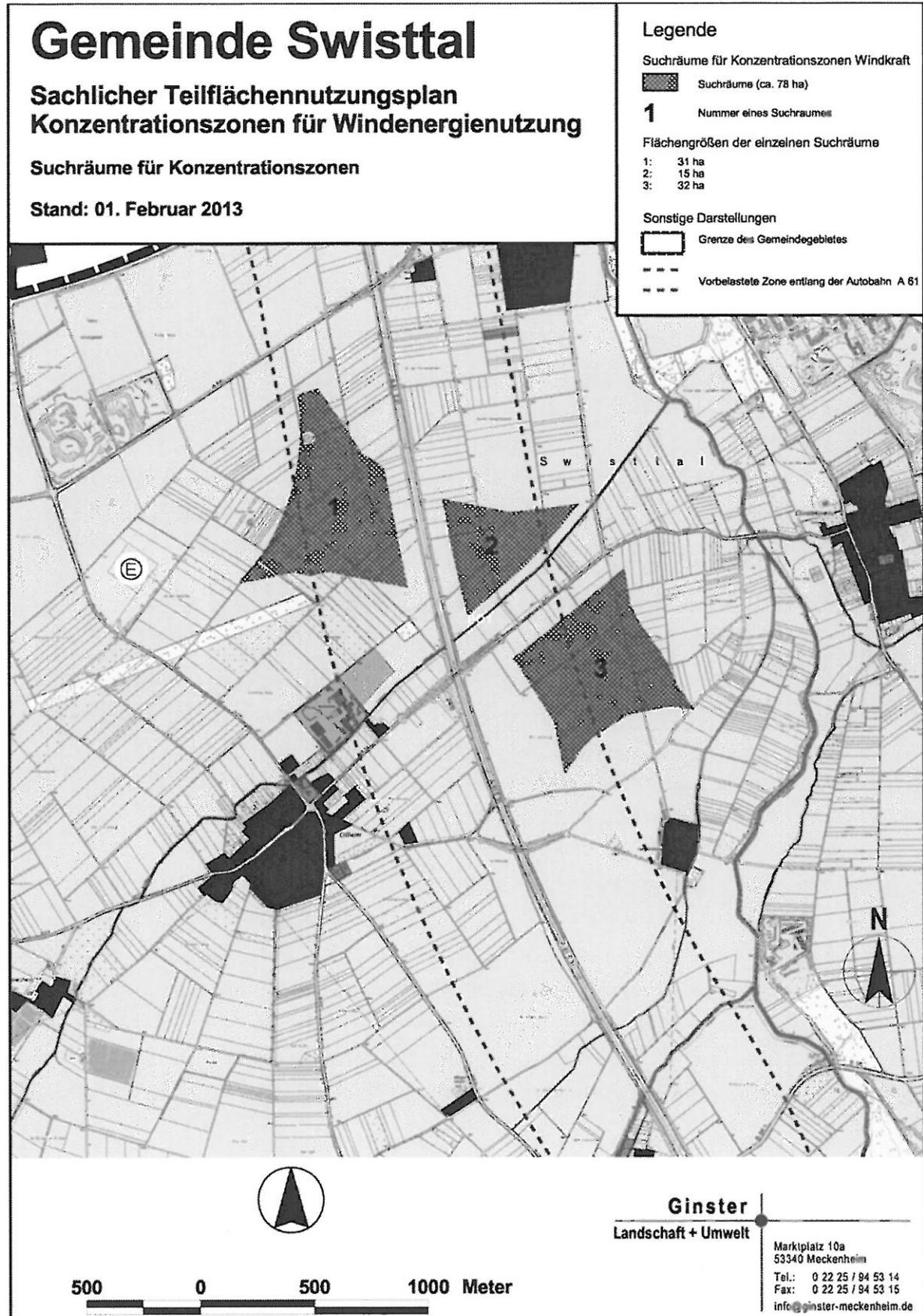


Bild 2.1: 3 Suchräume für Konzentrationszonen (nach [13], Maßstab 1:25.000)



**Bild 2.2:** Lage der Siedlungsgebiete auf der Basis eines farblich reduzierten Flächennutzungsplanes (Suchräume für Konzentrationszonen grün umrandet markiert), Maßstab 1:40.000

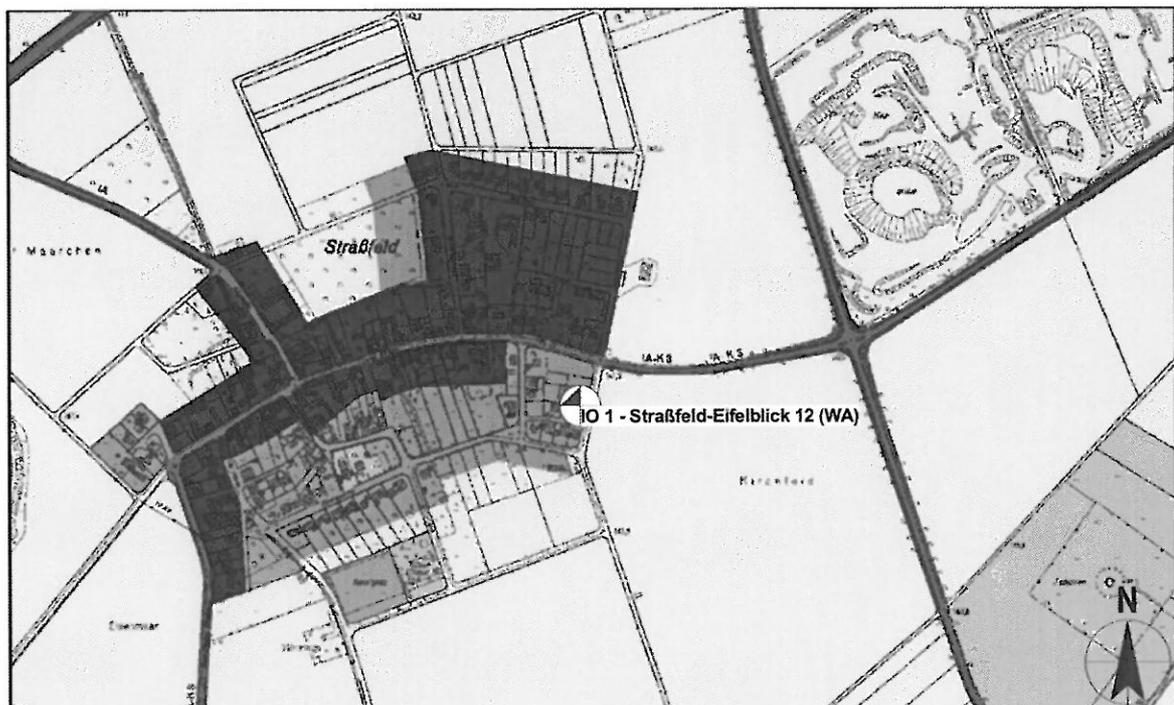
### 3 Immissionsorte

Für die Berechnung und Beurteilung der Geräuschsituation durch mögliche Standorte für Windenergieanlagen werden auf der Basis des Flächennutzungsplans der Gemeinde Swisttal und vorhandener rechtsgültiger Bebauungspläne „maßgebliche Immissionsorte“ ausgewählt.

Die Tabelle 3.1 zeigt die Immissionsorte mit Angabe der baulichen Einstufung. In den Bildern 3.1 bis 3.4 sind die Immissionsorte auf der Basis eines farblich reduzierten Flächennutzungsplanes dargestellt.

**Tabelle 3.1: Immissionsorte**

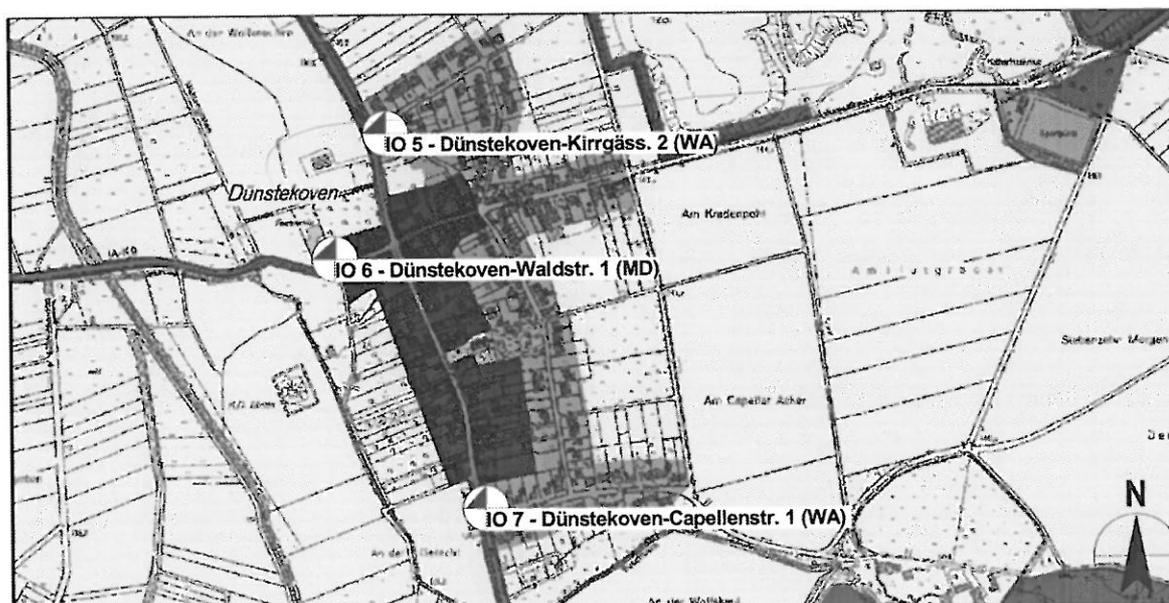
Immissionsorte (IO)		Bauliche Einstufung/ Schutzanspruch
1	Straßfeld-Eifelblick 12	WA nach BP (§ 30 BauGB)
2	Heimerzheim-Heckenweg 85	Außenbereich (§ 35 BauGB)
3	Heimerzheim-Birkenallee (unbebaut)	W nach FNP (§ 34 BauGB)
4	Heimerzheim-Hinter dem Burggarten 14	WR nach BP (§ 30 BauGB)
5	Dünstekoven-Kirrgäßchen 2	WA nach BP (§ 30 BauGB)
6	Dünstekoven-Waldstraße 1	MD nach BP (§ 30 BauGB)
7	Dünstekoven-Capellenstr. 1	WA nach BP (§ 30 BauGB)
8	Gut Vershoven	Außenbereich (§ 35 BauGB)
9	Ollheim-Dünstekovener Weg 13	W nach FNP (§ 34 BauGB)
10	Ollheim-Dünstekovener Weg 25	Außenbereich (§ 35 BauGB)



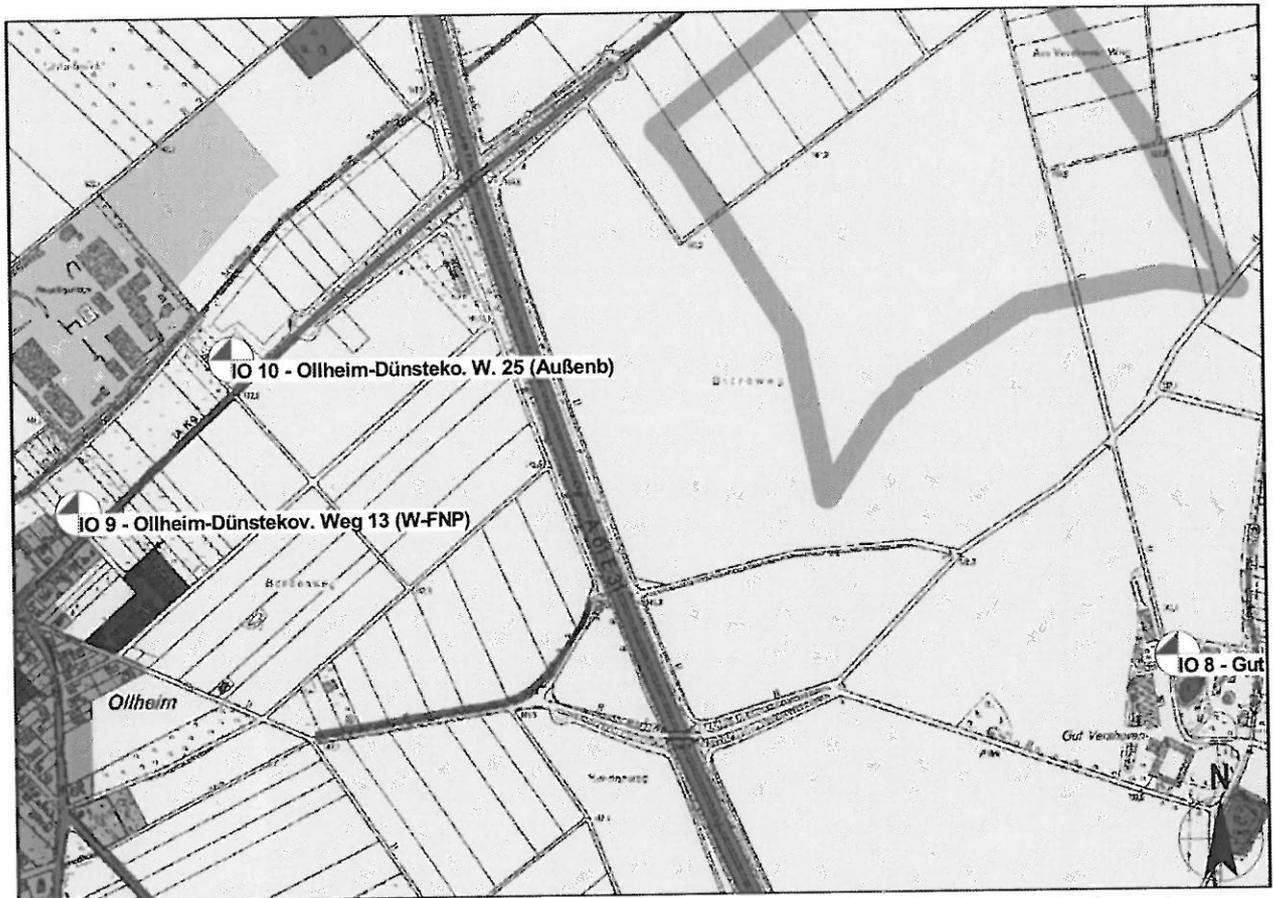
**Bild 3.1: Straßfeld-Immissionsort 1, Maßstab 1:10.000**



**Bild 3.2:** Heimerzheim-Immissionsorte 2 bis 4, Maßstab 1:10.000



**Bild 3.3:** Dünstekoven-Immissionsorte 5 bis 7, Maßstab 1:10.000



**Bild 3.4:** Gut Vershoven-Immissionsort 8 und Ollheim-Immissionsorte 9 und 10, Maßstab 1:10.000

#### **4 Immissionsrichtwerte und Immissionsplanwerte**

Die Geräuschsituation durch die Windenergieanlagen ist nach TA Lärm „Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)“ [3] zu beurteilen. Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm unterscheiden sich nach den verschiedenen Gebietsarten und deren Schutzbedürftigkeiten. Sie beziehen sich auf die Beurteilungszeiträume Tag von 6.00 - 22.00 Uhr sowie Nacht von 22.00 - 6.00 Uhr (bzw. die lauteste Nachtstunde).

Tabelle 4.1 zeigt die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden.

**Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte (IRW) nach TA Lärm Nr. 6.1 [3] für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (vorkommende Einstufungen der IO's s. gelbe Kennzeichnung)**

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Immissionsrichtwerte (IRW) für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm in dB(A)	
	tags	nachts
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

*Diese Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen nicht um mehr als 30 dB am Tage und 20 dB zur Nachtzeit überschritten werden.*

Da alle im Einwirkungsbereich relevanten gewerblichen Geräuschquellen nach der im Bundes-Immissionsschutzgesetz, § 3 (2) [1] enthaltenen Legaldefinition für Immissionen gebiets- oder akzeptorbezogen zu sehen sind, müssen die Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung eines Immissionsortes durch Anlagen im Sinne der TA Lärm eingehalten werden. Damit müssen die möglichen Windenergieanlagen mit allen vorhandenen und geplanten gewerblichen/industriellen Nutzungen im Einwirkungsbereich summarisch zu behandelt werden.

Deshalb wird teilweise eine immissionsortabhängige Reduzierung der für die Windenergieanlagen geltenden Immissionsrichtwerte (IRW) nach TA Lärm [3] vorgenommen, damit langfristig weder eine Entwicklung gewerblicher und industrieller Nutzungen behindert, noch ein Lärm-Immissionskonflikt infolge der Summenbildung auftreten kann.

Die Immissionsrichtwerte (teilweise reduziert) werden nachfolgend als **Immissionsplanwerte** bezeichnet. Da für Windenergieanlagen ein uneingeschränkter 24 h-Betrieb anzustreben ist, sind nur die Nachtwerte relevant.

Tabelle 4.2 zeigt für alle Immissionsorte die Immissionsplanwerte (Wind) und die Erläuterung der Auslegungskriterien.

**Tabelle 4.2: Immissionsplanwerte (Wind) zur Nachtzeit**

Immissionsorte (IO)		Baul. Einstufung/ Schutzanspruch	Immissionsplanwerte (Wind) Nacht in dB(A)
1	Straßfeld-Eifelblick 12	WA nach BP	40 <sup>1</sup>
2	Heimerzheim-Heckenweg 85	Außenbereich	45 <sup>2</sup>
3	Heimerzheim-Birkenallee (unbebaut)	W nach FNP	45 <sup>3</sup>
4	Heimerzheim-Hinter dem Burggarten 14	WR nach BP	35 <sup>4</sup>
5	Dünstekoven-Kirrgäßchen 2	WA nach BP	40 <sup>1</sup>
6	Dünstekoven-Waldstraße 1	MD nach BP	45 <sup>5</sup>
7	Dünstekoven-Capellenstr. 1	WA nach BP	40 <sup>1</sup>
8	Gut Vershoven	Außenbereich	45 <sup>2</sup>
9	Ollheim-Dünstekovener Weg 13	W nach FNP	34 <sup>6</sup>
10	Ollheim-Dünstekovener Weg 25	Außenbereich	39 <sup>7</sup>

Erläuterungen (IRW = Immissionsrichtwerte nach TA Lärm):

<sup>1</sup> WA-Gebiete nach rechtsgültigen Bebauungsplänen mit dem WA-Immissionsrichtwert nach TA Lärm von nachts 40 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>2</sup> Außenbereich, die IRW für MI/MD/MK-Gebiete von nachts 45 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>3</sup> W-Flächen nach FNP mit dem Schutzanspruch für WA-Gebiete nach TA Lärm von nachts 40 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>4</sup> WR-Gebiete nach rechtsgültigen Bebauungsplänen mit dem WR-Immissionsrichtwert nach TA Lärm von nachts 35 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>5</sup> MD-Gebiete nach rechtsgültigen Bebauungsplänen mit dem MD-Immissionsrichtwerten nach TA Lärm von nachts 35 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>6</sup> W-Flächen nach FNP mit dem Schutzanspruch für WA-Gebiete nach TA Lärm von nachts 40 dB(A) abzüglich **6 dB** für eine mögliche Vorbelastung durch vorhandene GE-Nutzungen des BP OL 2 „Gewerbegebiet Am Schießbach“ (Fa. Hündgen).

<sup>7</sup> Außenbereich, die IRW für MI/MD/MK-Gebiete mit dem Immissionsrichtwert nach TA Lärm von nachts 45 dB(A) abzüglich **6 dB** für eine mögliche Vorbelastung durch vorhandene GE-Nutzungen des BP OL 2 „Gewerbegebiet Am Schießbach“ (Fa. Hündgen).

## **5 Schalltechnische Auslegung möglicher Konzentrationszonen für Windenergieanlagen**

### **5.1 Emissionsdaten**

Es werden für die Windenergieanlagen typische Anlagendaten gemäß [9] angesetzt:

- Nennleistung  $P_{\text{Nenn}} = 3 \text{ MW}$
- Nabenhöhe 140 m (Quellenhöhe)
- Gesamthöhe 190 m
- A-Schallleistungspegel  $L_{\text{WA}} = 107,5 \text{ dB(A)}$  einschließlich pauschalem Sicherheitszuschlag
- Kein schallreduzierter Betrieb zur Nachtzeit

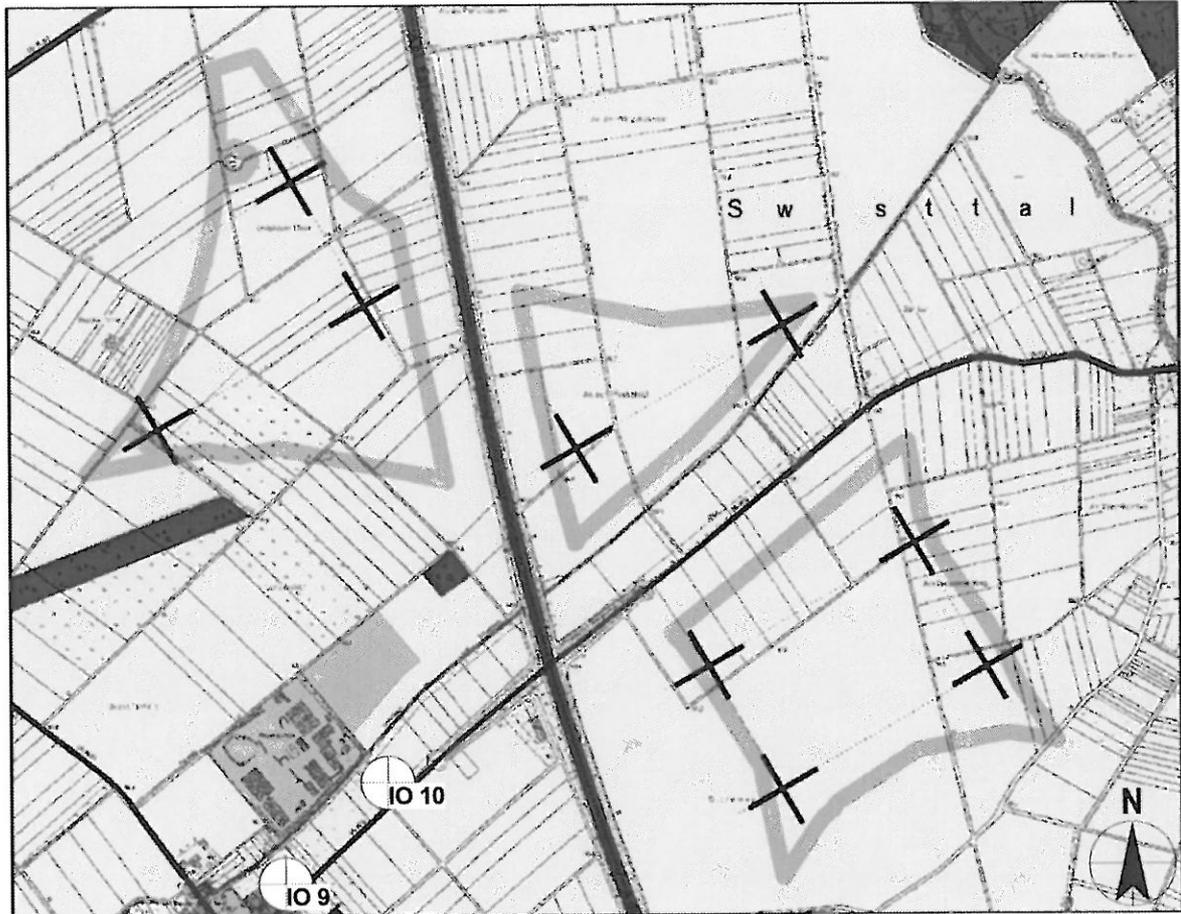
Dies stellen nach derzeitigem Stand Maximalansätze dar, die gewährleisten, dass die prognostizierten Immissionspegel auf der „sicheren Seite“ liegen.

### **5.2 Aufstellungsmodell der Windenergieanlagen**

Bei der Aufstellung von Windenergieanlagen ist wegen einer gegenseitigen Beeinflussung die Einhaltung von Mindestabständen zwischen den Einzelanlagen erforderlich. Nach derzeitiger Praxis (vgl. [6, 9]) werden Mindestabstände von 5 Rotordurchmessern in Hauptwindrichtung und 3 Rotordurchmessern quer zur Hauptwindrichtung angestrebt. Somit ergibt sich ein Raster von 500 m x 300 m.

Da für den Standort Swisttal keine belastbare Windstatistik vorliegt, wird auf Angaben des Deutschen Wetterdienstes für Kall-Sistig zurückgegriffen. Danach liegt die Hauptwindrichtung bei 240° (Südwest). Sich später ggf. ergebende Abweichungen in der Hauptwindrichtung sind für die Untersuchung möglicher Konzentrationszonen nur von untergeordneter Bedeutung.

Der folgende Lageplan zeigt für die nach erster Auswahl infrage kommenden potentiellen Windvorrangflächen das entsprechende Aufstellungsrastrer für Windenergieanlagen. Danach wären von der Anordnung her 9 Anlagen der vorgenannten Größe möglich.



**Bild 5.1:** Raster (Kreuze) der potentiellen Windenergieanlagenstandorte innerhalb der 3 Suchräume für Konzentrationszonen, Maßstab 1:15.000

### 5.3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt nach dem „Alternativen Verfahren“ der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ [4] einschließlich der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$ .

Das Beurteilungsverfahren nach TA Lärm [3] erfordert die Bildung von Beurteilungspegeln, die hier mit den Immissionsplanwerten verglichen werden. Die Bildung der Beurteilungspegel geschieht mit folgenden Ansätzen:

- *Zeitliche Bewertung*

Durch zeitliche Bewertung wird berücksichtigt, dass die einzelnen Geräusche in den Beurteilungszeiträumen Tag von 6.00 - 22.00 Uhr und Nacht von 22.00 - 6.00 Uhr (lauteste Nachtstunde) nur zeitweise einwirken. Für die Windenergieanlagen wird als

ungünstigster Fall von Dauerbetrieb über 24 h ausgegangen, weshalb keine zeitliche Bewertung erfolgt.

- *Zuschlag für Ruhezeiten*

Bei Geräuscheinwirkungen in der Zeit von 6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Werktagen sowie 6.00 - 9.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen (Ruhezeiten) ist die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Anlagengeräusche auftreten. Entfällt, da nur die „kritischere“ Nachtzeit betrachtet wird.

- *Zuschlag für Einzeltöne*

Wenn sich aus dem Anlagengeräusch mindestens ein Einzelton deutlich hörbar heraushebt, ist die dadurch hervorgerufene erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag zu dem jeweiligen Mittelungspegel der dafür infrage kommenden Teilzeiten zu berücksichtigen. Ein Zuschlag ist bereits in den Emissionsansätzen nach Kapitel 5.1 berücksichtigt, bzw. ist nicht erforderlich.

- *Zuschlag für Impulse*

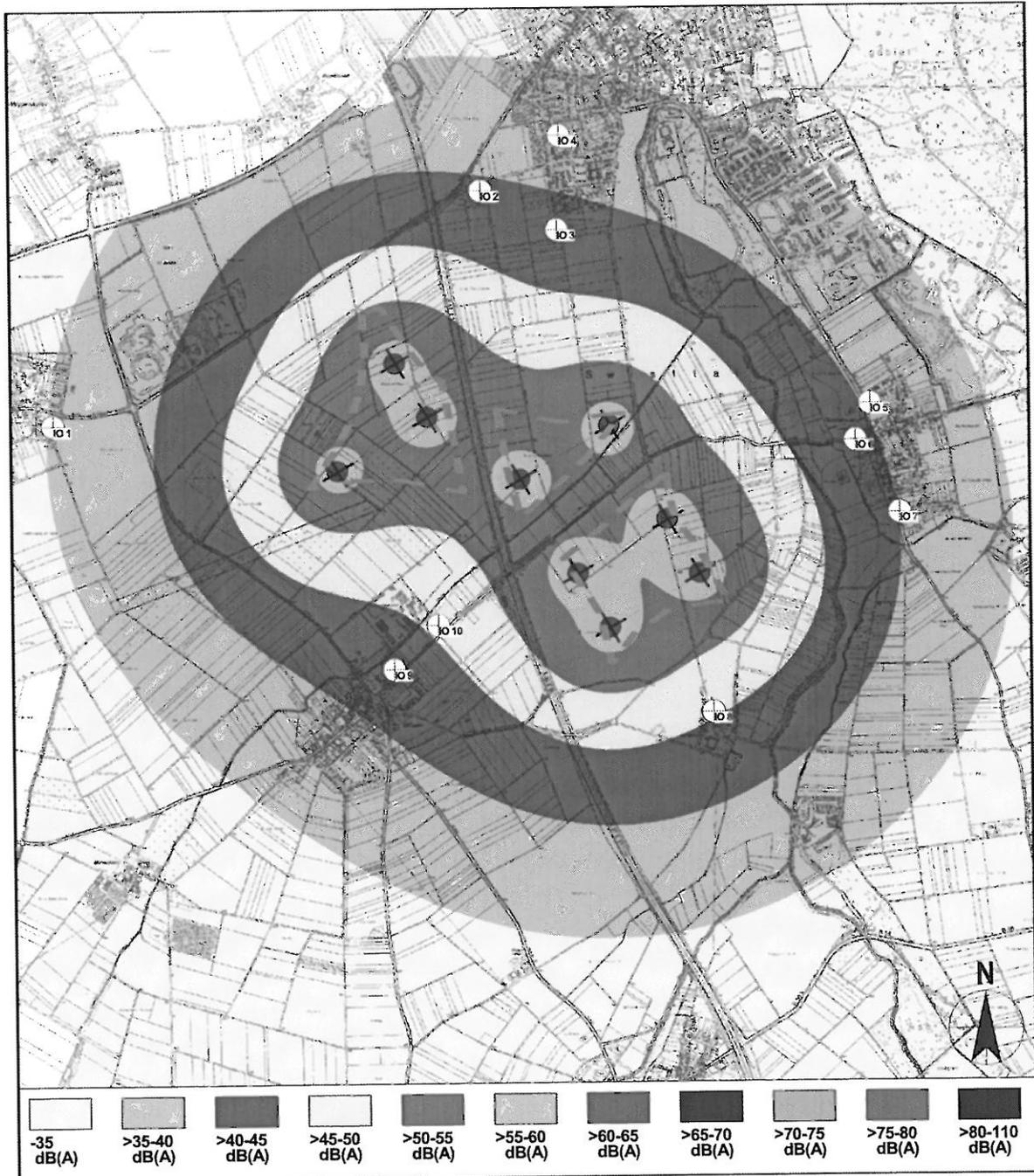
Ein Zuschlag ist bereits in den Emissionsansätzen nach Kapitel 5.1 enthalten.

#### **5.4 Konzentrationszonen für Windenergieanlagen**

Auf der Basis der Schallemissionswerte sowie den aufgeführten Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen werden in einem ersten Rechenlauf Windenergieanlagen auf allen 9 Rasterpunkten potentieller Windvorrangflächen aus Bild 5.1 angeordnet. Im zweiten Schritt erfolgt eine Optimierung mit dem Ziel, die Immissionsplanwerte nach Tabelle 4.2 durch alle Windenergieanlagen zusammen einzuhalten, bzw. zu unterschreiten. Dies geschieht durch eine stufenweise „Ausschaltung“ der Einzelanlagen mit den höchsten Immissionsanteilen.

Lärmkarte 5.1 zeigt die prognostizierten Beurteilungspegel zur Nachtzeit nach TA Lärm mit zunächst 9 Windenergieanlagen in den drei Konzentrationszonen in flächenmäßiger, farbiger Darstellung mit einer Abstufung von 5 dB bezogen auf eine Immissionshöhe von 4 m über Gelände. Tabelle 5.1 zeigt die Lärmverhältnisse und einen Vergleich mit den Immissionsplanwerten.

**Danach werden die Immissionsplanwerte an den Immissionsorten 4 und 8 - 10 überschritten.**



**Lärmkarte 5.1:** Beurteilungspegel zur Nachtzeit nach TA Lärm durch alle 9 Windenergieanlagen zusammen (Konzentrationszonen 1 - 3), Immissionshöhe 4 m ü. Gelände, Maßstab 1:30.000

**Tabelle 5.1: Beurteilungspegel zur Nachtzeit nach TA Lärm durch alle 9 Windenergieanlagen zusammen (Konzentrationszonen 1 - 3) und Vergleich mit den Immissionsplanwerten (Wind)**

Immissionsorte (IO)		Baul. Einstufung/ Schutzanspruch	Immissionsplan- werte (Wind) Nacht in dB(A)	Beurteilungspegel (9 Anlagen) Nacht in dB(A)
1	Straßfeld-Eifelblick 12	WA nach BP	40 <sup>1</sup>	35
2	Heimerzheim-Heckenweg 85	Außenbereich	45 <sup>2</sup>	41
2	Heimerzheim-Birkenallee (unbebaut)	W nach FNP	45 <sup>3</sup>	42
4	Heimerzheim-Hinter dem Burggarten 14	WR nach BP	35 <sup>4</sup>	<b>38</b>
5	Dünstekoven-Kirrgäßchen 2	WA nach BP	40 <sup>1</sup>	40
6	Dünstekoven-Waldstraße 1	MD nach BP	45 <sup>5</sup>	41
7	Dünstekoven-Capellenstr. 1	WA nach BP	40 <sup>1</sup>	40
8	Gut Vershoven	Außenbereich	45 <sup>2</sup>	<b>46</b>
9	Ollheim-Dünstekovener Weg 13	W nach FNP	34 <sup>6</sup>	<b>43</b>
10	Ollheim-Dünstekovener Weg 25	Außenbereich	39 <sup>7</sup>	<b>46</b>

Erläuterungen (IRW = Immissionsrichtwerte nach TA Lärm):

<sup>1</sup> WA-Gebiete nach rechtsgültigen Bebauungsplänen mit dem WA-Immissionsrichtwert nach TA Lärm von nachts 40 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>2</sup> Außenbereich, die IRW für MI/MD/MK-Gebiete von nachts 45 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>3</sup> W-Flächen nach FNP mit dem Schutzanspruch für WA-Gebiete nach TA Lärm von nachts 40 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>4</sup> WR-Gebiete nach rechtsgültigen Bebauungsplänen mit dem WR-Immissionsrichtwert nach TA Lärm von nachts 35 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>5</sup> MD-Gebiete nach rechtsgültigen Bebauungsplänen mit dem MD-Immissionsrichtwerten nach TA Lärm von nachts 35 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

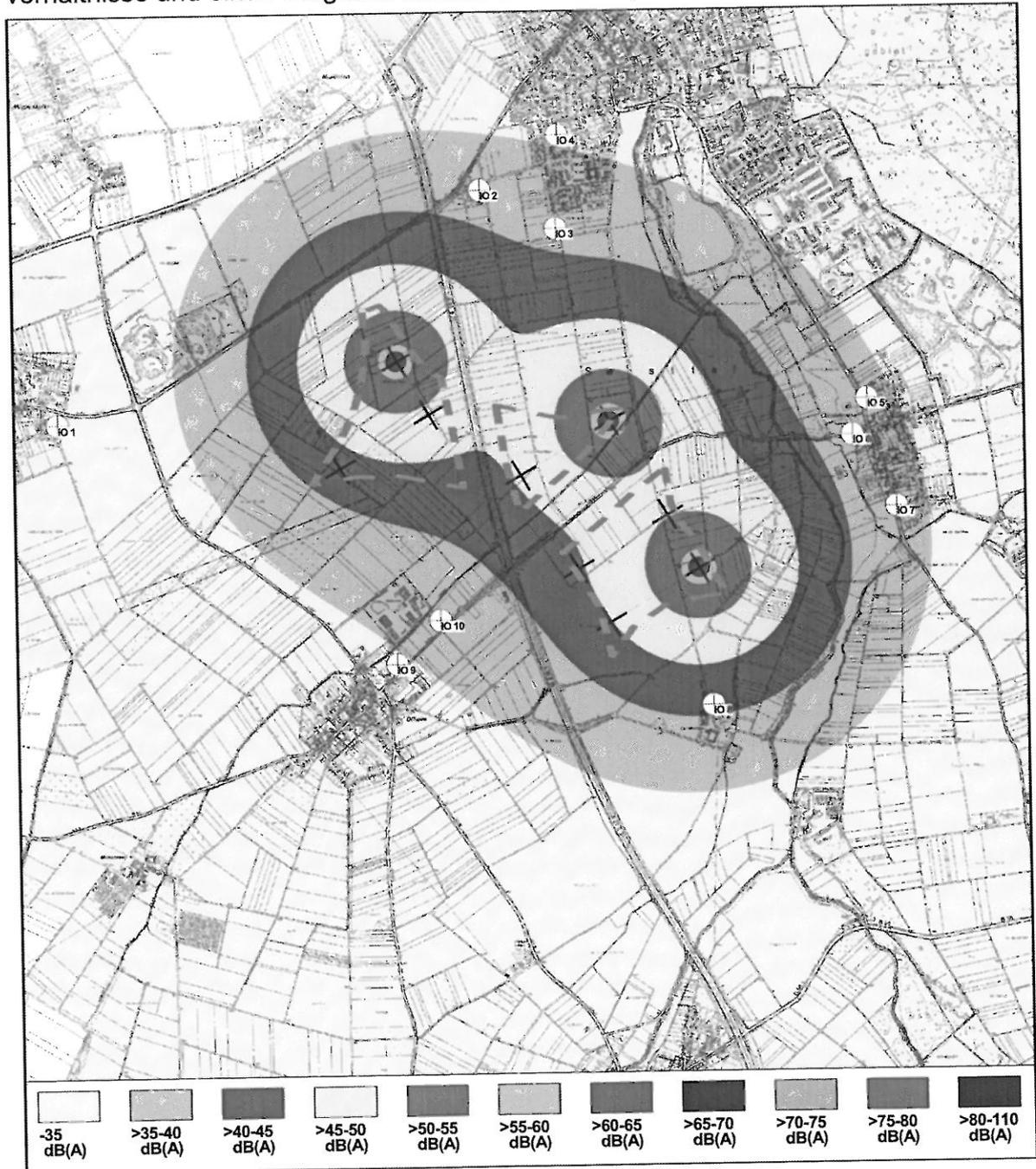
<sup>6</sup> W-Flächen nach FNP mit dem Schutzanspruch für WA-Gebiete nach TA Lärm von nachts 40 dB(A) abzüglich **6 dB** für eine mögliche Vorbelastung durch vorhandene GE-Nutzungen des BP OL 2 „Gewerbegebiet Am Schießbach“ (Fa. Hündgen).

<sup>7</sup> Außenbereich, die IRW für MI/MD/MK-Gebiete mit dem Immissionsrichtwert nach TA Lärm von nachts 45 dB(A) abzüglich **6 dB** für eine mögliche Vorbelastung durch vorhandene GE-Nutzungen des BP OL 2 „Gewerbegebiet Am Schießbach“ (Fa. Hündgen).

### 5.5 Optimierung der Konzentrationszonen für Windenergieanlagen

Es erfolgt eine Optimierung mit dem Ziel, die Immissionsplanwerte nach Tabelle 4.2 durch alle Windenergieanlagen zusammen einzuhalten, bzw. zu unterschreiten. Dies geschieht durch eine stufenweise „Ausschaltung“ der Einzelanlagen mit den höchsten Immissionsanteilen. **Für die 3 Konzentrationszonen zusammen führt dies zu einer Reduzierung der Gesamtzahl auf 3 mögliche Windenergieanlagen.** Maßgeblich für die notwendige Reduzierung war vor allem die gewerbliche Vorbelastung

aus dem Bebauungsplan Ollheim OL 2. Lärmkarte 5.2 zeigt die prognostizierten Beurteilungspegel zur Nachtzeit nach TA Lärm für die reduzierte Anzahl von insgesamt 3 Windenergieanlagen in den drei Konzentrationszonen. Tabelle 5.2 zeigt die Lärmverhältnisse und einen Vergleich mit den Immissionsplanwerten.



**Lärmkarte 5.2:** Beurteilungspegel zur Nachtzeit nach TA Lärm durch die optimierte Anzahl mit 3 Windenergieanlagen zusammen (Konzentrationszonen 1 - 3), Immissionshöhe 4 m ü. Gelände, Maßstab 1:30.000

**Tabelle 5.2: Beurteilungspegel zur Nachtzeit nach TA Lärm durch die optimierte Anzahl von insgesamt 3 Windenergieanlagen (Konzentrationszonen 1 - 3) und Vergleich mit den Immissionsplanwerten (Wind)**

Immissionsorte (IO)		Baul. Einstufung/ Schutzanspruch	Immissionsplan- werte (Wind) Nacht in dB(A)	Beurteilungspegel (3 Anlagen) Nacht in dB(A)
1	Straßfeld-Eifelblick 12	WA nach BP	40 <sup>1</sup>	30
2	Heimerzheim-Heckenweg 85	Außenbereich	45 <sup>2</sup>	38
2	Heimerzheim-Birkenallee (unbebaut)	W nach FNP	45 <sup>3</sup>	39
4	Heimerzheim-Hinter dem Burggarten 14	WR nach BP	35 <sup>4</sup>	35
5	Dünstekoven-Kirrgäßchen 2	WA nach BP	40 <sup>1</sup>	36
6	Dünstekoven-Waldstraße 1	MD nach BP	45 <sup>5</sup>	38
7	Dünstekoven-Capellenstr. 1	WA nach BP	40 <sup>1</sup>	37
8	Gut Vershoven	Außenbereich	45 <sup>2</sup>	41
9	Ollheim-Dünstekovener Weg 13	W nach FNP	34 <sup>6</sup>	34
10	Ollheim-Dünstekovener Weg 25	Außenbereich	39 <sup>7</sup>	37

Erläuterungen (IRW = Immissionsrichtwerte nach TA Lärm):

<sup>1</sup> WA-Gebiete nach rechtsgültigen Bebauungsplänen mit dem WA-Immissionsrichtwert nach TA Lärm von nachts 40 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>2</sup> Außenbereich, die IRW für MI/MD/MK-Gebiete von nachts 45 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>3</sup> W-Flächen nach FNP mit dem Schutzanspruch für WA-Gebiete nach TA Lärm von nachts 40 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>4</sup> WR-Gebiete nach rechtsgültigen Bebauungsplänen mit dem WR-Immissionsrichtwert nach TA Lärm von nachts 35 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>5</sup> MD-Gebiete nach rechtsgültigen Bebauungsplänen mit dem MD-Immissionsrichtwerten nach TA Lärm von nachts 35 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>6</sup> W-Flächen nach FNP mit dem Schutzanspruch für WA-Gebiete nach TA Lärm von nachts 40 dB(A) abzüglich **6 dB** für eine mögliche Vorbelastung durch vorhandene GE-Nutzungen des BP OL 2 „Gewerbegebiet Am Schießbach“ (Fa. Hündgen).

<sup>7</sup> Außenbereich, die IRW für MI/MD/MK-Gebiete mit dem Immissionsrichtwert nach TA Lärm von nachts 45 dB(A) abzüglich **6 dB** für eine mögliche Vorbelastung durch vorhandene GE-Nutzungen des BP OL 2 „Gewerbegebiet Am Schießbach“ (Fa. Hündgen).

## **5.6 Umsetzung der Ergebnisse in der Bauleitplanung und in Genehmigungsverfahren**

Die ermittelten Konzentrationszonen für Windenergieanlagen sind aus schalltechnischer Sicht realisierbar und können im Flächennutzungsplan dargestellt werden. Dabei sollten Schallemissionskontingente für die drei Konzentrationszonen zusammen, bzw. für die einzelnen Windenergieanlagen festgelegt werden ( $3 \times 107,5$  dB(A)). Es sollte vermieden werden, dass einzelne lautere Anlagen genehmigt werden, die dann die Realisierung der geplanten Anlagengesamtzahl verhindern. Dies kann z. B. auch durch eine gesamthafte Planung der Konzentrationszonen erreicht werden. Möglich wäre auch unter Beibehaltung der emittierten Gesamtschalleistung die Errichtung einer größeren Anzahl von leiseren Anlagen. Einzelheiten können im konkreten Genehmigungsverfahren festgelegt werden.

Eine geänderte Drehung des windrichtungsabhängigen Rasters oder eine geringe Verschiebung einzelner Rasterpunkte für die Windkraftanlagen ist aus schalltechnischer Sicht unkritisch.

## **6 Infraschalleinwirkungen**

Neben dem Hörschall werden von Windenergieanlagen durch die Umströmung der rotierenden Flügel auch tieffrequente Geräusche, bzw. Infraschall emittiert. Als Infraschall, der allgemein unterhalb des menschlichen Hörbereichs liegt, wird der Frequenzbereich unter 20 Hz bezeichnet.

In aktuellen Veröffentlichungen [14, 15] wurde festgestellt, dass die Infraschallanteile einer typischen Windenergieanlage bereits in 250 m Abstand weit unterhalb der Wahrnehmungsschwelle liegen. Damit können bei den hier vorkommenden Abständen von  $\geq 680$  m zwischen Wohnnutzungen und Windenergieanlagen nach dem Stand der Wissenschaft schädliche Wirkungen durch Infraschall ausgeschlossen werden.

## 6 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurde für das Gemeindegebiet Swisttal untersucht, ob drei bereits vorausgewählte Konzentrationszonen für Windenergienutzung aus schalltechnischer Sicht geeignet sind. Damit soll bei der beabsichtigten Darstellung von Konzentrationszonen für Windenergieanlagen im Flächennutzungsplan der Immissionsschutz (Lärm) bereits bei der Planung sichergestellt werden.

Mögliche Konzentrationszonen für Windenergieanlagen werden neben einer für die Windenergienutzung erforderlichen Windhöflichkeit durch verschiedene Kriterien eingegrenzt, u. a. Naturschutzgebiete mit einer Pufferzone. In der schalltechnischen Untersuchung werden daneben die erforderlichen Abstände zu Siedlungsgebieten ermittelt, die sich durch den notwendigen Schallimmissionsschutz auf der Basis der TA Lärm [3] und der Schutzbedürftigkeit der jeweiligen Baugebiete ergeben.

Auf der Basis des Flächennutzungsplans der Gemeinde Swisttal und vorhandener rechtsgültiger Bebauungspläne wurden „maßgebliche“ Immissionsorte ausgewählt. Die nach TA Lärm [3] geltenden Immissionsrichtwerte gelten für die Gesamtbelastung eines Immissionsortes durch Anlagen im Sinne der TA Lärm, weshalb eine immissionsortabhängige Reduzierung der für die Windenergieanlagen geltenden Zielwerte vorgenommen wurde, damit langfristig weder eine Entwicklung gewerblicher und industrieller Nutzungen behindert, noch ein Lärm-Immissionskonflikt infolge der Summenbildung auftreten kann. Die teilweise reduzierten Immissionsrichtwerte werden nachfolgend als Immissionsplanwerte bezeichnet. Da für Windenergieanlagen ein uneingeschränkter 24 h-Betrieb anzustreben ist, sind nur die Nachtwerte relevant.

Mit Sicherheitsansätzen für die möglichen Windenergieanlagen ( $P_{\text{Nenn}} = 3 \text{ MW}$ , Nabenhöhe 140 m, Gesamthöhe 190 m,  $L_{\text{WA}} = 107,5 \text{ dB(A)}$ ) wurde für ein Aufstellungsraster von 500 m x 300 m im Bereich geeigneter Flächen ein erster Rechenlauf durchgeführt. Im zweiten Schritt erfolgt eine Optimierung mit dem Ziel, die immissionsortspezifischen Immissionsplanwerte durch alle Windenergieanlagen zusammen einzuhalten, bzw. zu unterschreiten. Dies geschieht durch eine stufenweise „Ausschaltung“ der Einzelanlagen mit den höchsten Immissionsanteilen. **Für die 3 Konzentrationszonen zusammen führt dies zu einer Reduzierung der Gesamtzahl auf 3 mögliche Windenergieanlagen.** Maßgeblich für die notwendige Reduzierung war vor allem die gewerbliche Vorbelastung aus dem Bebauungsplan Ollheim OL 2.

Die exakte Lage der 3 Windenergieanlagen kann Lärmkarte 5.2 entnommen werden. Dabei wird ein Abstand von mindestens 680 m zu Wohnnutzungen im Außenbereich und von mindestens 980 m zu Siedlungsgebieten (Innenbereich) eingehalten.

Tabelle 7.1 zeigt die prognostizierten Beurteilungspegel zur Nachtzeit nach TA Lärm für die reduzierte Anzahl von insgesamt 3 Windenergieanlagen in den drei Konzentrationszonen und einen Vergleich mit den Immissionsplanwerten.

**Tabelle 7.1: Beurteilungspegel zur Nachtzeit nach TA Lärm durch die optimierte Anzahl von insgesamt 3 Windenergieanlagen (Konzentrationszonen 1 - 3) und Vergleich mit den Immissionsplanwerten (Wind)**

Immissionsorte (IO)		Baul. Einstufung/ Schutzanspruch	Immissionsplan- werte (Wind) Nacht in dB(A)	Beurteilungspegel (3 Anlagen) Nacht in dB(A)
1	Straßfeld-Eifelblick 12	WA nach BP	40 <sup>1</sup>	30
2	Heimerzheim-Heckenweg 85	Außenbereich	45 <sup>2</sup>	38
2	Heimerzheim-Birkenallee (unbebaut)	W nach FNP	45 <sup>3</sup>	39
4	Heimerzheim-Hinter dem Burggarten 14	WR nach BP	35 <sup>4</sup>	35
5	Dünstekoven-Kirrgäßchen 2	WA nach BP	40 <sup>1</sup>	36
6	Dünstekoven-Waldstraße 1	MD nach BP	45 <sup>5</sup>	38
7	Dünstekoven-Capellenstr. 1	WA nach BP	40 <sup>1</sup>	37
8	Gut Vershoven	Außenbereich	45 <sup>2</sup>	41
9	Ollheim-Dünstekovener Weg 13	W nach FNP	34 <sup>6</sup>	34
10	Ollheim-Dünstekovener Weg 25	Außenbereich	39 <sup>7</sup>	37

*Erläuterungen (IRW = Immissionsrichtwerte nach TA Lärm):*

<sup>1</sup> WA-Gebiete nach rechtsgültigen Bebauungsplänen mit dem WA-Immissionsrichtwert nach TA Lärm von nachts 40 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>2</sup> Außenbereich, die IRW für MI/MD/MK-Gebiete von nachts 45 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>3</sup> W-Flächen nach FNP mit dem Schutzanspruch für WA-Gebiete nach TA Lärm von nachts 40 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>4</sup> WR-Gebiete nach rechtsgültigen Bebauungsplänen mit dem WR-Immissionsrichtwert nach TA Lärm von nachts 35 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>5</sup> MD-Gebiete nach rechtsgültigen Bebauungsplänen mit dem MD-Immissionsrichtwerten nach TA Lärm von nachts 35 dB(A); weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm sind nicht relevant.

<sup>6</sup> W-Flächen nach FNP mit dem Schutzanspruch für WA-Gebiete nach TA Lärm von nachts 40 dB(A) abzüglich **6 dB** für eine mögliche Vorbelastung durch vorhandene GE-Nutzungen des BP OL 2 „Gewerbegebiet Am Schießbach“ (Fa. Hündgen).

<sup>7</sup> Außenbereich, die IRW für MI/MD/MK-Gebiete mit dem Immissionsrichtwert nach TA Lärm von nachts 45 dB(A) abzüglich **6 dB** für eine mögliche Vorbelastung durch vorhandene GE-Nutzungen des BP OL 2 „Gewerbegebiet Am Schießbach“ (Fa. Hündgen).

**Da die Immissionsplanwerte an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten, bzw. unterschritten werden, können die vorgeschlagenen Konzentrationszonen für Windenergieanlagen im Flächennutzungsplan dargestellt werden.**

Zur weiteren Umsetzung der Ergebnisse in der Bauleitplanung und in Genehmigungsverfahren s. Kapitel 5.6.

Unter Kapitel 6 wurden Hinweise zu Infraschalleinwirkungen durch Windenergieanlagen gemacht. Danach können bei den hier vorkommenden Abständen von  $\geq 680$  m zwischen Wohnnutzungen und Windenergieanlagen nach dem Stand der Wissenschaft schädliche Wirkungen durch Infraschall ausgeschlossen werden.

I.

KRAMER Schalltechnik GmbH

  
Dipl.-Ing. Manfred Heppekausen



## **Anhang Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen**

- [1] "Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge" (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2470)
- [2] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002
- DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Beiblatt 1: „Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 2: Beiblatt 1: „Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen“, September 1991
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503-515.
- [4] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeine Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [5] „Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung“ (Windenergie-Erlass) vom 11.07.2011
- Gemeinsamer Runderlass des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein - Westfalen (Az. VIII2 - Winderlass) und
- des Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Az. X A 1 - 901.3/202) und
- der Staatskanzlei des Landes Nordrhein-Westfalen (Az. III B 4 - 30.55.03.01)
- [6] „Berücksichtigung des Immissionsschutzes bei der Ausweisung von Konzentrationszonen für Windenergieanlagen“ Stand: 12.07.2011
- Dipl.-Ing. Detlef Piorr (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW)
- [7] „Repowering: Ertragssteigerung und Lärminderung“
- Stand: 07.10.11 - Dipl.-Ing. Detlef Piorr (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW)

- [8] Leitfaden „Rahmenbedingungen für Windenergieanlagen auf Waldflächen in Nordrhein-Westfalen“, MKULNV 2012
- [9] „Windvorrangzonen und Abstände zu Wohnungen“, Vortrag LANUV, Dipl.-Ing. Detlef Piorr, als ppt-Datei unter: Bezirksregierung Köln ([www.bezrg-koeln.nrw.de](http://www.bezrg-koeln.nrw.de))
- [10] Grundkarte Maßstab 1:5.000
- [11] Topographische Karte Maßstab 1:25.000
- [12] Flächennutzungsplan Swisttal
- [12] Rechtskräftige Bebauungspläne im Gemeindegebiet (soweit im Einwirkungsbereich der Konzentrationszonen für Windenergieanlagen)
- [13] Gemeinde Swisttal, Sachlicher Teilflächennutzungsplan, Konzentrationszonen für Windenergieanlagen, Stand 18.09.2012 (Aufstellungsbeschluss und frühzeitige Beteiligung)  
Ergänzend: Lageplan mit Suchräumen für Konzentrationszonen, Stand 01.02.2013
- [14] „Windkraftanlagen - beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2012
- [15] „Windenergie und Infraschall“, Tieffrequente Geräusche durch Windenergieanlagen, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Januar 2013