

# Be- und entlastende Umweltauswirkungen von Windenergieanlagen

3.XM / MM / 6M

## Disclaimer / Ausschlussklärung

Senvion SE

Überseering 10  
22297 Hamburg  
Germany

Tel.: +49 - 40 - 5555090 - 0  
Fax: +49 - 40 - 5555090 - 3999

[www.senvion.com](http://www.senvion.com)

Copyright © 2014 Senvion SE

Sämtliche Rechte vorbehalten.

Schutzvermerk DIN ISO 16016: Die Reproduktion, der Vertrieb und die Verwendung dieses Dokuments sowie die Kommunikation seines Inhalts an Dritte ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung seitens der Senvion SE ist untersagt. Zuwiderhandelnde haften für den dadurch eingetretenen Schaden. Im Falle der Gewährung eines Patents, eines Gebrauchsmusters oder Musters sind sämtliche Rechte vorbehalten.

Bitte stellen Sie die Verwendung der geltenden Spezifikationen in ihrer jeweils letzten Fassung sicher. Bilder und Skizzen stellen nicht notwendigerweise den exakten Lieferumfang dar und können jederzeit technischen Änderungen unterliegen. Bitte beachten Sie, dass dieses Dokument unter Umständen nicht notwendiger Weise mit den projektspezifischen Anforderungen übereinstimmt.

Arbeitsverfahren, die gegebenenfalls in dieser Produktbeschreibung aufgezeigt sind, entsprechen sowohl deutschen Sicherheitsvorschriften und Bestimmungen als auch den eigenen internen Sicherheitsvorschriften und Bestimmungen der Senvion SE. Im Rahmen nationaler Gesetze anderer Länder können unter Umständen andere oder darüber hinausgehende Sicherheitsanforderungen gestellt werden.

Es ist unerlässlich, dass sämtliche Sicherheitsmaßnahmen, sowohl projekt- als auch länderspezifischer Art, strikt eingehalten werden. Es ist die Pflicht eines Kunden, sich entsprechend zu informieren und diese Maßnahmen umzusetzen und einzuhalten. Die Anwendbarkeit und Gültigkeit der relevanten gesetzlichen und/oder vertraglichen Bestimmungen, der technischen Richtlinien, DIN-Standards und sonstiger vergleichbarer Vorschriften werden durch den Inhalt der Produktbeschreibung bzw. darin enthaltenen Inhalte nicht ausgeschlossen. Vielmehr gelten diese Bestimmungen und Vorschriften weiterhin ohne Einschränkung.

Sämtliche in dieser Produktbeschreibung enthaltenen Informationen können jederzeit ohne Mitteilung an den Kunden oder Zustimmung durch den Kunden Änderungen unterliegen.

Die Senvion SE übernimmt keinerlei Haftung für Fehler oder Auslassungen in Bezug auf den Inhalt dieser Produktbeschreibung. Rechtliche Ansprüche gegenüber der Senvion SE, die auf Schäden durch die Nutzung oder Nichtnutzung der hier vorgelegten Informationen oder auf der Nutzung von fehlerhaften oder unvollständigen Informationen beruhen, sind ausgeschlossen.

Sämtliche in diesem Dokument genannten Marken oder Produktnamen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Belastende Auswirkung</b> .....	<b>5</b>
1.1	Bodenversiegelung .....	5
1.2	Lärmemissionen.....	5
1.3	Periodischer Schattenwurf .....	5
1.4	Eiswurf.....	5
1.5	Reflexion.....	6
1.6	Beeinträchtigung des Landschaftsbildes .....	6
<b>2</b>	<b>Entlastende Auswirkung</b> .....	<b>6</b>

## 1. Belastende Auswirkung

Durch Errichtung und Betrieb einer Windenergieanlage des Typs MM, 3.XM oder 6M können folgende Belastungen der Umwelt entstehen:

### 1.1 Bodenversiegelung

Senvion Windenergieanlagen werden auf einem achteckigen Betonfundament errichtet. Die Größe der versiegelten Bodenoberfläche ist abhängig vom Windenergieanlagentyp.

Die Zuwegung zum Anlagenstandort sowie die Kranstellfläche sind aus verdichtetem Kies und somit wasserdurchlässig.

### 1.2 Lärmemissionen

Es ist möglich, dass Lärmemissionen entstehen. Details zu Lärmemissionen sind dem Abschnitt Angaben zum Windenergieanlagenbetrieb zu entnehmen. Die Emissionen können den Messberichten und Schallgarantien entnommen werden.

### 1.3 Periodischer Schattenwurf

Es kann einen periodischen Schattenwurf geben. Gegebenfalls werden die entsprechenden Windenergieanlagen mit sogenannten Schattenwurfmodulen, d.h. automatischen Abschaltvorrichtungen ausgerüstet, welche kalendarisch so programmiert werden, dass es an den umliegenden Immissionspunkten nicht zu einer Überschreitung der zulässigen Richtwerte kommt.

### 1.4 Eisabwurf

Zur Vermeidung von Eisabwurf ist die Anlagensteuerung mit Kontrollmechanismen ausgeführt, die zu einer Abschaltung der Anlagen führen, sollte sich Eis auf den Flügeln gebildet haben bzw. bilden. Nähere Informationen können dem Dokument „Maßnahmen bei Eisansatz (T-1.1-SN.ES.01.A-B bzw. T-3.1-SN.ES.01.A-C)“ entnommen werden.

## 1.5 Reflexion

Bei dem vorgenannten Effekt handelt es sich um ein Phänomen, welches an sonnigen Tagen im Nahbereich von Windenergieanlagen in Form von Lichtreflexen an den Rotorblättern auftreten kann. Diese Lichtreflexe sind jedoch nur zufällig und kurzzeitig wahrnehmbar. Mit einer Beeinträchtigung über mehrere Stunden ist nicht zu rechnen. Verursacht wird dieser Effekt im Allgemeinen durch spiegelnde Oberflächen. Zur Vermeidung dieses Effektes werden vom Blatthersteller grundsätzlich matte Farben mit einem lichtgrauen Farbton (RAL 7035) verwendet.

## 1.6 Beeinträchtigung des Landschaftsbildes

Abhängig von der Einstufung und Bedeutung des Landschaftsbildwertes (unberührt bzw. industriell geprägte Landschaft) kann die Errichtung von Windenergieanlagen zu einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes führen.

## 2 Entlastende Auswirkung

Als entlastendes Kriterium ist die Schadstoffentlastung der Umwelt durch die Erzeugung von elektrischem Strom durch regenerative Windenergie aufzuführen. Je nach Windenergieanlagentyp ist der rechnerische Jahresenergieertrag gemäß der Definition des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) unterschiedlich. In der folgenden Gegenüberstellung wird deutlich, welche Schadstoffmengen jährlich dadurch eingespart werden, dass der Strom nicht aus dem konventionellen Energiemix in Deutschland sondern durch Windkraft erzeugt wird<sup>1</sup>. Basis der Berechnung sind die Angaben des Bundesumweltministeriums (Stand 2010) in der Broschüre "Erneuerbare Energien in Zahlen".

### Eingesparte Schadstoffmengen durch eine WEA des Typs MM82

Jahresenergie-Produktion (bei 59m Nabenhöhe am Referenzstandort):	4.611.421 kWh
Kohlendioxyd	3.947.380 kg
Kohlenmonoxyd	667 kg
Schwefeldioxyd	2.360 kg
Stickoxyd	2.620 kg
Filterstaub/Flugasche	127,28 kg
Methan	5.698 kg
Atommüll	12,65 kg

Eingesparte Schadstoffmengen durch eine WEA des Typs MM92

Jahresenergie-Produktion (bei 100m Nabenhöhe am Referenzstandort):	6.407.390 kWh
Kohlendioxyd	5.484.730 kg
Kohlenmonoxyd	927 kg
Schwefeldioxyd	3.270 kg
Stickoxyd	3.640 kg
Filterstaub/Flugasche	176,84 kg
Methan	7.917 kg
Atommüll	17,57 kg

Eingesparte Schadstoffmengen durch eine WEA des Typs 3.4M

Jahresenergie-Produktion (bei 80m Nabenhöhe am Referenzstandort):	8.167.612 kWh
Kohlendioxyd	6.991.480 kg
Kohlenmonoxyd	1.182 kg
Schwefeldioxyd	4.170 kg
Stickoxyd	4.650 kg
Filterstaub/Flugasche	225,43 kg
Methan	10.091 kg
Atommüll	22,4 kg

Eingesparte Schadstoffmengen durch eine WEA des Typs 6M

Jahresenergie-Produktion (bei 117m Nabenhöhe am Referenzstandort):	15.257.200 kWh
Kohlendioxyd	13.060.160 kg
Kohlenmonoxyd	2.207 kg
Schwefeldioxyd	7.790 kg
Stickoxyd	8.680 kg
Filterstaub/Flugasche	421,10 kg
Methan	18.851 kg
Atommüll	41,84 kg

---

<sup>1)</sup> Die Daten beruhen auf der Analyse mit dem Computer Programm Umberto ® des Instituts für Umweltinformatik Hamburg ([www.ifu.com](http://www.ifu.com)). Dabei wurde der Ansatz gewählt, dass die Energiemenge, die von einer Windenergieanlage jährlich produziert wird als Vergleich durch die konventionellen Energiequellen (z.B. Kernkraftwerke, Stein- und Braunkohlekraftwerke) erzeugt wird. Da hierbei nur der Energieentstehungsprozess und nicht Bau und Konstruktion der Kraftwerke bzw. Windenergieanlagen betrachtet wird, kann zur Vereinfachung des Modells davon ausgegangen werden, dass bei der Windenergie keine Emissionen entstehen. Die im Wind enthaltene Energie wird direkt in elektrischen Strom umgewandelt, welcher in das Netz des Versorgungsunternehmers eingespeist wird. Einsatzstoffe bzw. Stoffgruppen sind bei dem Verfahren der Energieumwandlung von Windenergieanlagen in elektrischen Strom nicht erforderlich. Ebenso gilt es keine Zwischen-, Neben-, End- oder Abfallprodukte (d.h. brennbare Flüssigkeiten, Druckgase, Giftstoffe, ätzende Stoffe, brand-, oder explosionsgefährdete Stoffe). Darüber hinaus entstehen ebenfalls keine Emissionen wie Luftschadstoffe, Erschütterungen, Abwärme oder Strahlung.