

Class: 1
V-CEU Dokument Nr.: X000-ENI-000-XX-03-DE-R03
2010-04-26

Allgemeine Informationen zur Umweltverträglichkeit von Vestas-Windenergieanlagen

0416

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Emissionen von Vestas-Windenergieanlagen	3
2.1	Luftverwirbelungen	3
2.2	Glanzgrad	3
2.3	Schattenwurf	3
2.4	Schutz vor Korrosion	3
2.5	Schallemissionen	4
2.5.1	Geräuschreduzierter Betriebsmodus	4
2.5.2	OptiSpeed®-System	4
2.5.3	Zusätzliche Informationen	4
3	Maßnahmen bei Betriebseinstellung	5
4	Abschätzung der energetischen Amortisationszeit	5
5	Abschätzung der CO₂-Einsparung	6
6	Bedarfsdeckung durch Vestas-Windenergieanlagen	7
7	Abkürzungsverzeichnis	7

Dies Dokument ist gültig für den Vertriebsbereich von Vestas Central Europe.

0417

1 Einleitung

Zu den folgenden Themen sind in diesem Dokument die wichtigsten Informationen zusammengefasst:

- Emissionen von Vestas-Windenergieanlagen
- Maßnahmen bei Betriebseinstellung
- Energetische Amortisationszeit
- CO₂-Einsparung
- Bedarfsdeckung

2 Emissionen von Vestas-Windenergieanlagen

In diesem Kapitel werden die möglichen Emissionen der Vestas-Windenergieanlage im Standard-, d.h. störungsfreien, Betrieb beschrieben.

2.1 Luftverwirbelungen

Im Nachlauf der Vestas-WEA bilden sich durch den Betrieb des Rotors Luftverwirbelungen (Turbulenzen). Daraus resultierende Mindestabstände zwischen den WEA sind der Typenprüfung zu entnehmen.

Weitere Luftemissionen sind im Normalbetrieb sowie im Störfall der Vestas-WEA ausgeschlossen. Durch einen Brand bedingte Luftemissionen stellen eine Ausnahmesituation dar und sind deshalb gesondert zu betrachten.

2.2 Glanzgrad

Zur Vermeidung von Umweltbelastungen durch optische Einflüsse werden Vestas-WEA standardmäßig in Farbgebung RAL 7035 (lichtgrau) produziert. Zur Dämpfung von Lichtreflexionen kommen herabgesetzte Glanzgrade zum Einsatz, so dass die resultierenden Glanzgrade an den Oberflächen der Rotorblätter gemäß DIN 67530/ISO 2813-1978 $\leq 30\%$ eingehalten werden (für weitere Informationen siehe Dokument "Allgemeine Spezifikation" des jeweiligen Anlagentyps).

2.3 Schattenwurf

Periodischer Schattenwurf wird durch das Zerteilen des Sonnenlichtes durch die Rotorblätter erzeugt. Bei Bedarf bietet Vestas ein optional erhältliches Schattenwurfabschaltmodul an.

2.4 Schutz vor Korrosion

Der Korrosionsschutz der Vestas-Türme besteht aus einem Zinkauftrag auf gereinigtem Stahl. Über diesen Schutz werden eine Grundlackierung und ein Deckanstrich aufgetragen. Beide Anstriche sind zinkfrei, so dass eine Zinkauswaschung ausgeschlossen ist.

0418

2.5 Schallemissionen

Grundsätzlich emittieren Windenergieanlagen Geräusche. Das Geräuschspektrum einer Vestas-Windenergieanlage weist die gleichen Eigenschaften wie breitbandiges Rauschen auf. Es sind keine auffallenden Töne oder pulsierenden Variationen des Geräuschpegels vorhanden. Ein Teil der Geräuscheigenschaften ist das aerodynamische Geräusch durch die Rotorblattspitzen. Die Intensität dieses Geräuschs ist abhängig von der Drehgeschwindigkeit des Rotors und der Rotorblätter. Da Vestas OptiSpeed™ - Windenergieanlagen über variable Drehzahl verfügen, ändert sich damit die Art des Geräuschspektrums und ein nicht-störendes Geräuschspektrum kann erreicht werden.

Der Geräuschpegel der Windenergieanlage ist abhängig vom Windenergieanlagentyp und dem Betriebsmode in der die Windenergieanlage betrieben wird. Der Betriebsmode der Windenergieanlage wird entsprechend den projektspezifischen Anforderungen gewählt und eingestellt. Weitere Informationen zum Geräuschreduzierten Betriebsmodus siehe Abschnitt 2.5.1 bis 2.5.3.

2.5.1 Geräuschreduzierter Betriebsmodus

Um die länderspezifischen vorgegebenen Grenzwerte, z. B. die durch Gebietseinstufung der TA-Lärm festgelegte Richtwerte, an den anliegenden Wohnbebauungen einzuhalten, kommt zeitlich begrenzt (z. B. in der Nachtzeit 22:00 – 6:00 Uhr) in vielen Fällen ein geräuschreduzierter Betriebsmodus zum Einsatz. Eine Senkung der Geräuschemission führt gegenüber dem leistungsoptimierten Standardbetrieb zu einer Reduzierung der Energieerzeugung.

Das Anfahren und Abschalten der Vestas-WEA überschreitet den Mittelungspegel des Schalldrucks bei den relevanten Windgeschwindigkeiten um nicht mehr als 10 dB.

2.5.2 OptiSpeed®-System

Vestas-WEA mit der Bezeichnung OptiSpeed® sind mit einem System ausgerüstet, mit dessen Hilfe der Rotor mit variabler Drehzahl arbeiten kann. In Verbindung mit der Pitch-Regelung bietet das OptiSpeed®-System, auch als Vestas Converter System (VCS) bezeichnet, eine Optimierung der Energieerzeugung sowie einen Betrieb mit geringer Geräuschkentwicklung. Diese Anpassungen werden als Betriebsmodi bezeichnet. Auf diese Art und Weise besteht die Möglichkeit, die WEA während der Tages- und Nachtstunden mit unterschiedlichen Betriebsmodi zu betreiben, d.h. die Vestas-WEA können mit unterschiedlichen Leistungskurven bzw. Schalleistungspegeln betrieben werden. Dadurch kann der Betrieb der WEA kundenspezifisch angepasst werden, um den besonderen Standortanforderungen gerecht zu werden.

2.5.3 Zusätzliche Informationen

Eine Manipulation der einstellbaren Parameter durch Dritte ist auszuschließen. Sämtliche Eingriffe in die Maschinenparameter, u.a. auch zur Änderung der Leistungskurve und damit auch der Geräuschemission der Vestas-WEA können

und dürfen nur vom technischen Personal der Vestas Central Europe vorgenommen werden. Hierzu ist ein spezieller Sicherheitscode notwendig, der ausschließlich autorisierten Mitarbeitern der Vestas Central Europe zugänglich ist.

3 Maßnahmen bei Betriebseinstellung

Bei einer Betriebseinstellung besteht die Möglichkeit, die WEA vollständig zu demontieren und zu entsorgen, so dass der landschaftliche Ursprungszustand wiederhergestellt werden kann und damit keine Gefahren bzw. Belästigungen für die Umgebung und die Nachbarschaft bestehen bleiben.

Zunächst erfolgt die Demontage der Hauptkomponenten der WEA (Rotorblätter mit Nabe, Maschinenhaus, Stahlrohrturm), wofür ein entsprechender Kran sowie fachkundiges Personal eingesetzt wird. Die Demontearbeiten einschließlich der Baustellen- und Transportvorbereitung sowie der Fundamententsorgung erstrecken sich je nach Anlagentyp auf einen Zeitraum von 3 bis 5 Werktagen.

Bei der Fundamententsorgung wird der Fundamentsockel bis in eine Tiefe auf ca. 2 m gesprengt. Das Material wird stofflich getrennt und fachgerecht entsorgt. Die auf Grund einer ausgeführten Tiefgründung in die Erde geramten Betonpfähle verbleiben im Boden, da nach Auffüllung und Verdichtung der Grube mit Mutterboden eine landwirtschaftliche Nutzung bzw. Bepflanzung stattfinden kann.

Die Kranstellfläche, Verkabelung und Zuwegung kann ebenfalls entfernt werden, damit der Ursprungszustand wiederhergestellt wird.

Die entstandenen Recyclingmaterialien (Stahl-, Alteisen- und Kupferschrott) werden nach grober Zerkleinerung bei einem Fachbetrieb entsorgt.

4 Abschätzung der energetischen Amortisationszeit

Die für Herstellung, Transport, Wartung und Rückbau aufgewendete Energie wird von einer Vestas-WEA je nach Typ, Nabenhöhe sowie Energieproduktion innerhalb der hier beispielhaft dargestellten Zeiträume erzeugt:

Windenergieanlagen-Typ		Amortisationszeit
V80 – 2.0 MW	DIBt II (NH 100m; mittl. Windgeschwindigkeit in NH 6,5 m/s)	8,9 Monate
V90 – 1.8/2.0 MW	DIBt II (NH 125m; mittl. Windgeschwindigkeit in NH 7,4 m/s)	6,1 Monate
V90 – 3.0 MW	DIBt III (NH 80m; mittl. Windgeschwindigkeit in NH 8,6 m/s)	4,7 Monate

5 Abschätzung der CO₂-Einsparung

Die Emissionen einer WEA entstehen nicht durch den eigentlichen Betrieb, sondern durch Energie- und Rohstoffeinsatz bei Produktion, Transport, Wartung und Rückbau.

Nachfolgend wird die CO₂-Einsparung einer Vestas-WEA im Vergleich zu der in Deutschland bestehenden Energieerzeugung dargestellt. Dabei wird die Einsparung betrachtet, die entsteht, wenn eine Kilowattstunde herkömmlicher Energie durch eine Kilowattstunde Windenergie ersetzt wird.

Windenergieanlagen-Typ		CO ₂ -Einsparung		
		Pro Kilowattstunde	Pro Jahr	In 20 Jahren
V80 – 2.0 MW	DIBt II NH 100m; 6,5 m/s	463 g	2253 t	45052 t
V90 – 1.8/2.0 MW	DIBt II NH 125m; 7,4 m/s	463 g	3332 t	66642 t
V90 – 3.0 MW	DIBt III NH 80m; 8,6m/s	466 g	5077 t	101544 t

6 Bedarfsdeckung durch Vestas-Windenergieanlagen

Die unten dargestellte Bedarfsdeckung durch Vestas-Anlagen ergibt sich unter Annahme eines Bedarfs von 4.000 kWh pro Haushalt und Jahr. Zu beachten ist, dass je nach Standort und Nabenhöhe ein anderer Jahresenergieertrag erzielt wird und somit die Werte variieren.

V80 – 2.0 MW DIBt II (NH 100m)	:	1215 Haushalte
V90 – 2.0 MW DIBt II (NH 125m)	:	1795 Haushalte
V90 – 3.0 MW DIBt III (NH 80m)	:	2725 Haushalte

7 Abkürzungsverzeichnis

Begriff/Abkürzung	Erklärung
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
NH	Nabenhöhe
TA-Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
VCS	Vestas Converter System
WEA	Windenergieanlage