

**Vestas**<sup>®</sup>

**V112**  
**3.0 MW**  
**ONSHORE**

**Wind.** It means the world to us.<sup>™</sup>

# V112-3.0 MW

## Macht Wind noch wirtschaftlicher

### **Lange Rotorblätter. Mehr Möglichkeiten. Höhere Erträge.**

Mit einer imposanten Spannweite von 54,6 m setzen die Rotorblätter neue Maßstäbe. Das gut abgestimmte Drehzahlverhältnis von Rotor zu Generator macht bemerkenswerte Wirkungsgrade bei der Windenergieproduktion möglich. Und das erlaubt Ihnen, auch an bislang unrentabel geglaubten Onshore-Standorten mit niedrigen und mittleren Windgeschwindigkeiten höhere Erträge zu generieren und profitabel zu wirtschaften.

# 54,6 M

Die V112-3.0 MW setzt mit ihren 54,6 m langen Rotorblättern neue Maßstäbe bei der Energiegewinnung an Niedrigwindstandorten.

### **Bewährte Technik, Innovationen inklusive**

Die V112-3.0 MW beinhaltet eine Reihe von Neuerungen. Zum Beispiel den GridStreamer™ Vollumrichter, der eine hervorragende Netzverträglichkeit bietet. Zusammen mit dem Permanentmagnetgenerator ist es außerdem möglich, einen weiten Arbeitsbereich mit hohem Wirkungsgrad abzudecken. Die Kombination verringert darüber hinaus die Belastungen des Triebstranges und erlaubt einen optimierten Energieertrag bei unterschiedlichsten Windgeschwindigkeiten.

Hohe Zuverlässigkeit, hohe Betriebsbereitschaft, hohe Verfügbarkeit: Die V112-3.0 MW ist unsere hocheffiziente Windenergieanlage für niedrige und mittlere Windgeschwindigkeiten und das Ergebnis unseres dauerhaften und leidenschaftlichen Engagements, mit dem wir daran arbeiten, dass Sie mehr von Ihren Investitionen haben.



# Wenig Wind Viel **Energie** Kein Widerspruch

---

**Wind.** It means the world to us.™  
Windenergie ist unser Fokus.  
Darum setzen wir uns konsequent  
dafür ein, Wind als globale  
Energiequelle zu etablieren. Und  
wir bieten Ihnen alles, was Sie  
brauchen, um Ihre Vorstellungen  
von Windenergienutzung erfolg-  
reich umzusetzen.

---

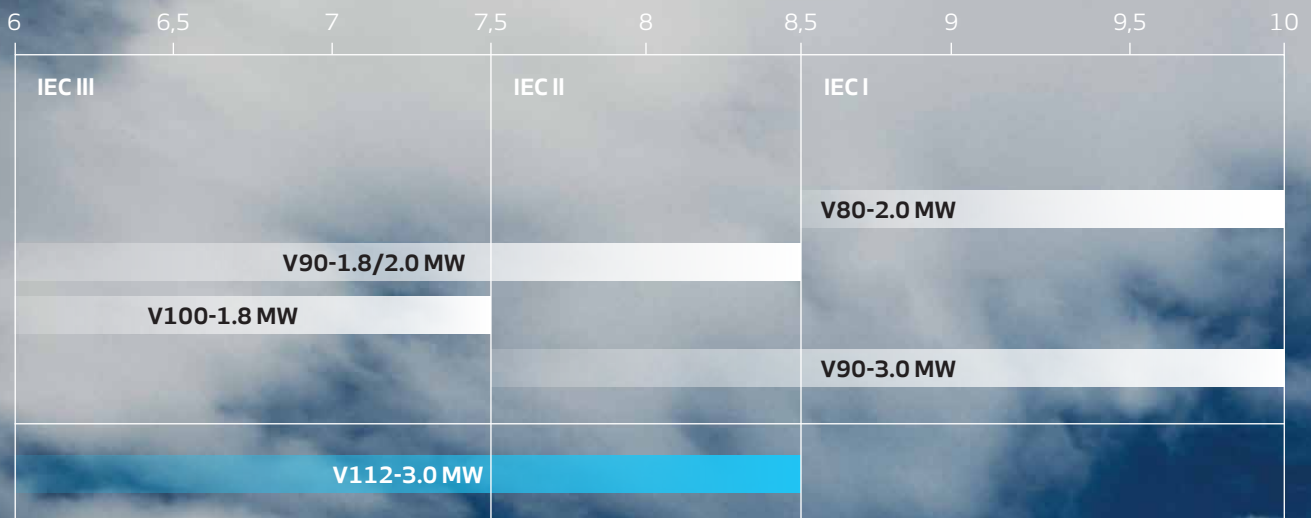
# V112-3.0 MW

## Eröffnet neue Möglichkeiten

### ENTWICKELT FÜR IEC IIA UND IEC IIIA

Vestas effiziente Windenergieanlage: V112-3.0 MW

Windgeschwindigkeit  
(m/s)



- - 112 m Rotordurchmesser
- - 3.0 MW Nennleistung

---

## Optimierte Produktion

- Hohe Produktivität
- Nachhaltige Geräuschminderung
- Exzellente Netzverträglichkeit

---

## Reduzierte Kosten

- Niedrige Nebenkosten bei Installation und Transport (Balance of Plant)
- Wartungsfreundlicher Aufbau
- CoolerTop™ – innovatives, windbetriebenes Kühlsystem

---

## Gesicherte Investitionen

- Bewährte Technologie
- Zuverlässiger, robuster Aufbau
- Permanente Steuerung und Überwachung der Windenergieproduktion

Hier finden Sie einen kurzen Überblick über die Vorteile, die Ihnen die Vestas-Windenergieanlage V112-3.0 MW in puncto Energieproduktion, Kostensenkung und Investitionssicherheit bietet.

# Modernste Technologien für einen höheren **Energieertrag**

## Produktiv in jeder Hinsicht

Die V112-3.0 MW zeichnet sich – verglichen mit anderen Anlagen dieser Windklasse – durch eine sehr hohe Produktivität aus. Und das nicht ohne Grund: Um die Produktivität der V112-3.0 MW zu steigern, wurde die Strukturfestigkeit der 54,6 m langen Rotorblätter erhöht. Ihr aerodynamisches Profil wurde für eine effiziente Windnutzung optimiert. Zudem sind die Rotorblätter durch ihre optimierte Form deutlich unempfindlicher gegen Verschmutzungen geworden. Kurz: Die V112-3.0 MW ist in jeder Hinsicht auf hohe Produktivität ausgelegt.

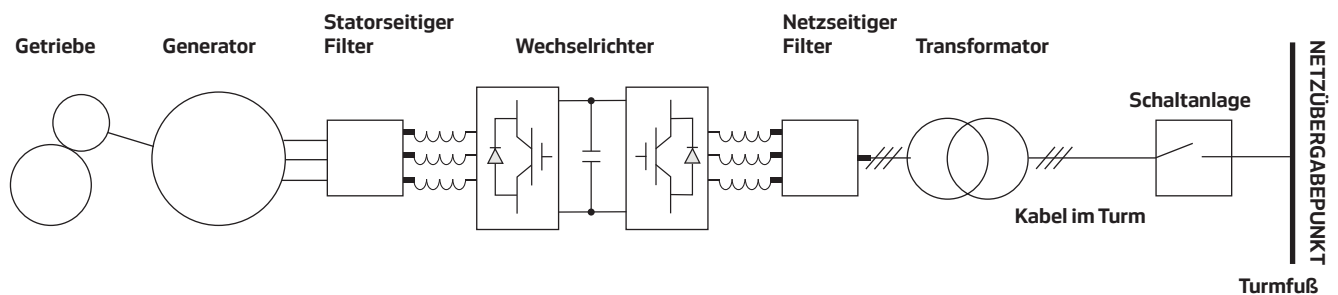
## Leise und leistungsstark

Die V112-3.0 MW kennt unterschiedliche Betriebsmodi, um die Geräuschentwicklung innerhalb der am Standort vorgegebenen Grenzwerte zu halten – quasi eine Lautstärke-regelung. Und das macht die V112-3.0 MW zu einer guten und praktikablen Lösung an Standorten mit Lärmschutzauflagen. Die V112-3.0 MW erhöht demnach auch die Akzeptanz Ihrer Windenergieanlage in der Bevölkerung.

---

## EXZELLENT E NETZANBINDUNG

---



Im Inneren der V112-3.0 MW Windenergieanlage steckt ein Permanentmagnetgenerator, der über den neuen GridStreamer™ Vollumrichter ans Netz angebunden wird. Diese Kombination von Generator und Vollumrichter sorgt dafür, dass die V112-3.0 MW an die unterschiedlichsten Betriebsbedingungen und Netzanforderungen angepasst werden kann, die weltweit bekannt bzw. in Planung sind.

Zum Beispiel bleibt der GridStreamer™ bei einer Netzunterbrechung von bis zu 500 ms in Betrieb und wandelt währenddessen überschüssigen Strom durch einen integrierten Widerstand in Wärme um, ohne dabei die Antriebskomponenten zu belasten. Außerdem kann der GridStreamer™ die Leistung bis auf 20 % der Nennleistung drosseln und bei Bedarf auch Blindleistung bereitstellen.

---

## DAS NEUE ENERGIESYSTEM

---

### NETZKONFORM

Spannungsbereich	0,8–1,2
Frequenz	45–65 Hz
Durchfahren von Netzstörungen (Fault Ride Through – FRT)	ja
Blindleistungseinspeisung	ja
Energierückgewinnung	ja
Kurzschlussbeitrag	1,5 pu
Max. Kurzschlussleistung	23 kA
Schneller Anlauf	ja

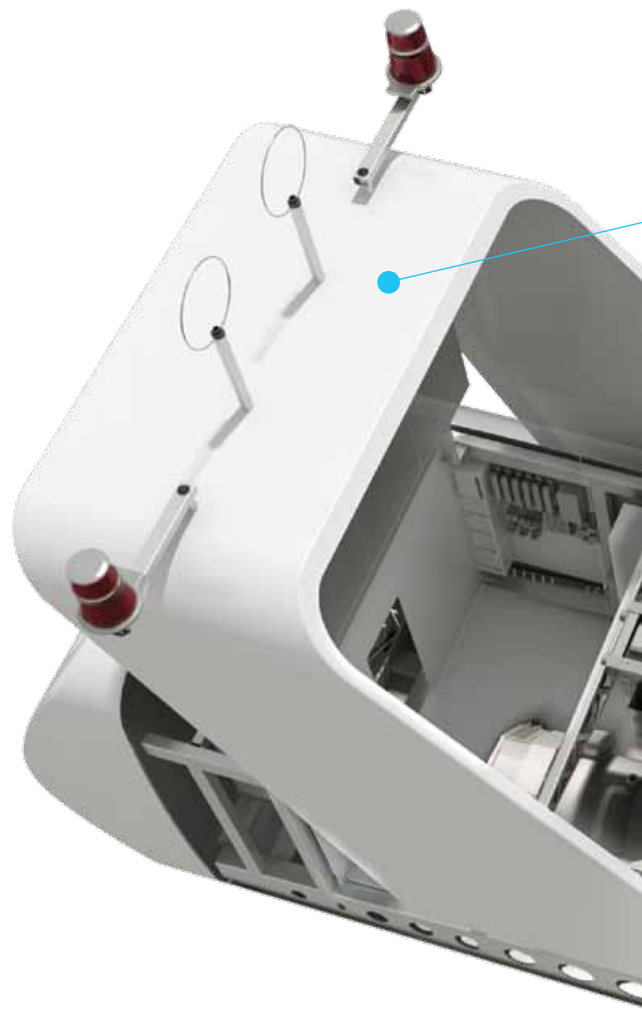
---

### NETZFREUNDLICH

- Hervorragende Netzunterstützung/ Netzanbindung
  - Leistungsfaktor:  $\pm 0,9$
  - Betrieb ohne Netzverbindung: 0,5 s
  - Schnelle Reduktion auf 20 % der Momentanleistung, mitlaufende Reserve: 20 bis 100 %
- 



# Entwickelt zur **Senkung** der Windenergiekosten



## **Geringere Neben-, Installations- und Transportkosten**

Wie alle Windenergieanlagen von Vestas ist auch unsere V112-3.0 MW darauf ausgelegt, dass man sie problemlos mit Bahn, Lkw oder Schiff an praktisch jeden Ort der Welt transportieren kann. So wurde bereits bei der Konstruktion darauf geachtet, dass sich Gewicht, Höhe und Breite aller Bauteile an lokalen und internationalen Einschränkungen für einen Standardtransport orientieren. Deshalb liegt die maximale Masse jeder zu transportierenden Anlagenkomponente bei 72t. Und geringere Massen haben noch weitere Vorteile: So trägt diese Reduktion zu einer Verringerung statischer Lasten bei. Das bedeutet, dass auch die Fundamente der Windenergieanlagen entsprechend kleiner ausgeführt werden können. Und dass die V112-3.0 MW mit dem GridStreamer™ über einen netzkonformen und zukunftssicheren Vollumrichter verfügt, ist ein weiterer Faktor, der erheblich zur Kosteneffizienz beiträgt.

## **Wartungsfreundlicher Aufbau**

Das neue Maschinenhaus der V112-3.0 MW ist ergonomisch gestaltet und bietet – beispielsweise durch die Integration des Umrichters auf eine Ebene unterhalb der Maschinenhauptplattform – viel Platz im Innenraum. Das ermöglicht den Wartungsteams einen leichteren Zugang bei allen Arbeiten und bedeutet Zeit- und Kostensparnis sowie höhere technische Verfügbarkeiten in Bezug auf notwendige Wartungen. Und auch bei der innovativen, automatischen Schmierung der Windnachführung, des Hauptlagers und des Generators haben wir Ihre Vorteile im Blick: erhöhte Zuverlässigkeit, kürzere Wartungszeiten, längere Wartungsintervalle und niedrigere Kosten. Die Wartungsfreundlichkeit unserer Anlagen sorgt dafür, dass Kosten reduziert werden und Sie Ihre Rendite bei der Windenergieerzeugung an Onshore-Standorten mit niedrigen und mittleren Windgeschwindigkeiten maximieren.



### CoolerTop™ Kühlsystem

- Betrieb bis 1.500 m Höhe (über NN) ohne Leistungsminderung
- Kein Energiebedarf für Lüfter
- Minimale Geräuschemissionen

### Permanentmagnetgenerator mit Vollumrichter

- Hocheffizientes, robustes System, das hervorragende Eigenschaften beim Durchfahren von Netzfehlern (Fault Ride Through – FRT) besitzt
- Der Generator ist eine gemeinsame Entwicklung von Vestas und dem Verband der Netzbetreiber (VDN)
- Verringerung der Wartungskosten
- Auch für zukünftige Anforderungen geeignet
- Hochleistungs-Lager (HCCBA)

### Antriebsstrang

- Basiert auf der Getriebetechnologie der V90-2.0 MW
- Integrierte Rotorverriegelung zur verbesserten Wartung
- Nachweisbar hohe Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit, wie Auswertungen unseres Vestas Performance and Diagnostic Centre zeigen.

### Rotorblätter

- Rotorblatt basiert auf der 44m Blattkonstruktion der V90-3.0 MW und V90-2.0 MW mit jahrelanger Betriebserfahrung
- Großer Rotorblattwurzel Durchmesser (Ø 2,6 m) sorgt für höhere Lagerlebensdauer
- Blitzableiter und Erdungskabel sind integriert
- Robustes Profil, unempfindlich gegen Verschmutzungen
- Verringerte Geräusentwicklung

### Rotorblattverstellung

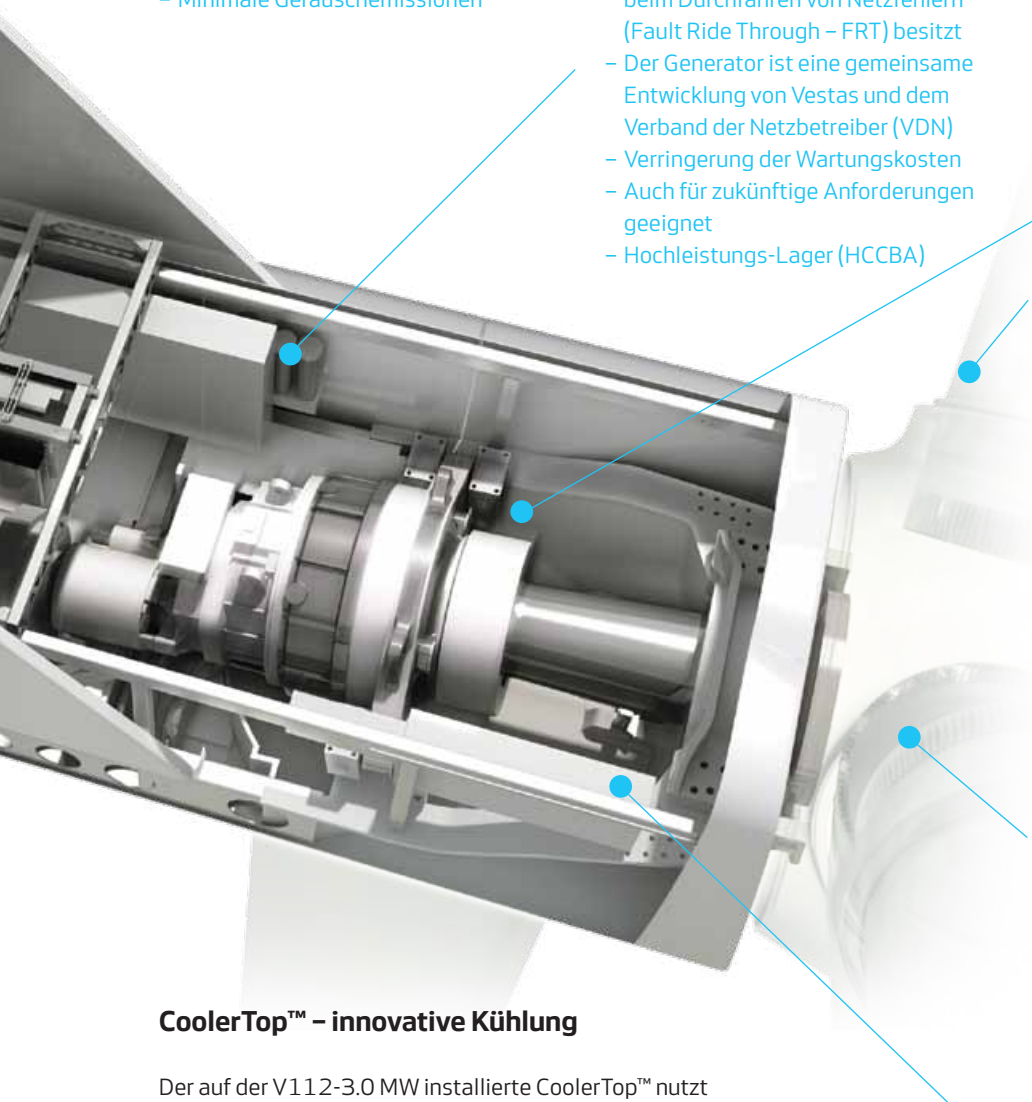
- Basis: V90-3.0 MW
- Redundantes Versorgungssystem schafft Zuverlässigkeit durch Redundanz
- Konstruiert für sicheres Arbeiten in der Rotornabe

### Windnachführung

- Basis: V90-3.0 MW und V90-2.0 MW
- 8 Windnachführgetriebe
- Robuste, dauergeschmierte Gleitlager mit eingebauten Gleitflächen

### CoolerTop™ – innovative Kühlung

Der auf der V112-3.0 MW installierte CoolerTop™ nutzt die Energie des Windes zur Kühlung; er ist also nicht auf eine externe Energiezufuhr angewiesen. Da der CoolerTop™ nicht aus beweglichen Bauteilen besteht, ist der Wartungsbedarf gering und bietet damit weiteres Sparpotenzial. Zudem kommt der CoolerTop™ ohne elektrische Bauteile aus, sodass der Energieeigenverbrauch der Anlage reduziert wird und kaum Geräusche verursacht werden. Auch bei Höhen von bis zu 1.500 m sorgt der CoolerTop™ für eine ausreichende Kühlung und stellt die Betriebsbereitschaft der Anlage sicher. Damit ist die V112-3.0 MW die ideale Wahl für Standorte, die weit über dem Meeresspiegel liegen und bislang als unrentabel galten.



# Unsere Leidenschaft und unsere Erfahrung sichern Ihren **Geschäftserfolg**

## +40.000

Die V112-3.0 MW nutzt Technologien, die sich weltweit bereits in über 40.000 Vestas-Windenergieanlagen bewährt haben. Das macht uns zu einem der, wenn nicht sogar zu dem größten Erfahrungsträger in Sachen Windenergie.

---

## Lebensdauerprüfung

Im Testzentrum von Vestas werden komplette Maschinenhäuser einer beschleunigten Lebensdauerprüfung – dem Highly Accelerated Life Test (HALT) – unterzogen. Dieser rigorose Test neuer Komponenten erhöht die Zuverlässigkeit der gesamten Baureihe V112-3.0 MW.



---

## Setzen Sie auf bewährte Technologie – heute und in Zukunft

Seit 1999 hat Vestas über 1.300 Windenergieanlagen vom Typ V90-3.0 MW und mehr als 6.500 2MW-Anlagen weltweit errichtet und in Betrieb genommen. Diese robusten Anlagen sind die technologische Basis der V112-3.0 MW-Baureihe. Ihre Steuerung, die Windnachführung, das Blattverstellsystem sowie der Triebstrang haben die umfassendsten Prüfungen der Branche durchlaufen und bestanden. Das macht die V112-3.0 MW zu einer sicheren Entscheidung für die Zukunft.

Mehr als 40.000 installierte Vestas-Windenergieanlagen sind ein deutlicher Beleg dafür, dass sich unsere Technologien international bewährt haben. Die V112-3.0 MW-Baureihe bündelt die besten Eigenschaften unserer Anlagentypen in einer innovativen Anlage, die konsequent auf Zuverlässigkeit und hohe Verfügbarkeit ausgelegt ist, damit Ihre Investition sich bestmöglich auszahlt.

---

## Konsequente Qualitätssicherung – von Anfang an

Das Testzentrum von Vestas ist etwas Besonderes. Denn hier ist es mithilfe des sogenannten Highly Accelerated Life Tests (HALT) möglich, die Zuverlässigkeit kompletter Maschinenhäuser zu prüfen. So werden bei allen wichtigen Komponenten potenziell fehlergefährdete Betriebszustände und Mechanismen frühzeitig ermittelt. Außerdem werden spezielle Testgestelle und -aufbauten eingesetzt, um die Stabilität und Robustheit des Getriebes, des Generators, der Windnachführung, des Pitchsystems, der Schmierung und der Akkumulatoren zu prüfen und sicherzustellen. Das umfassende Vestas-Qualitätsmanagement sorgt dafür, dass alle Komponenten gemäß ihrer definierten Spezifikationen hergestellt werden, um sicherzugehen, dass sie vor Ort reibungslos funktionieren. Dabei orientieren wir uns an der Six-Sigma-Philosophie und streben an, das Six-Sigma-Niveau bis Ende 2011 zu erreichen. Wir haben alle kritischen Produktionsprozesse – nicht nur intern, sondern auch bei unseren Zulieferern – identifiziert, und wir überwachen systematisch alle Messwerte und Indikatoren, die Einfluss auf die Qualität haben. So können wir Abweichungen erkennen und Änderungen vornehmen, um Schäden zu vermeiden, bevor sie überhaupt entstehen.

# Kontrolle bei der Energieproduktion – **jederzeit und überall**

## **VestasOnline® Business**

Bei den Windenergieanlagen von Vestas steht Ihnen mit VestasOnline® Business ein SCADA-System – SCADA steht für Supervisory Control and Data Acquisition – zur Steuerung, Überwachung und Datenerfassung Ihres Windparks zur Verfügung.

Dieses flexible System beinhaltet eine ganze Reihe von Überwachungs- und Steuerungsfunktionen, mit denen Sie Ihren Windpark genauso wie ein konventionelles Kraftwerk steuern können. Mit VestasOnline® Business können Sie von jedem beliebigen Ort der Welt aus die erzeugten Strommengen optimieren, die Leistung überwachen und detaillierte, maßgeschneiderte Anlagenberichte erstellen. Dabei übernimmt der Vestas Power Plant Controller die Wirk- und Blindleistungsregelung sowie die Leistungs- und Spannungsregelung.

---

Optimale Prozesse, effizienter Einsatz von Ressourcen und exzellenter Service: Die Windenergieanlagen von Vestas bieten Ihnen eine ganze Reihe von Features, mit deren Hilfe Sie Ihre Energieproduktion und somit auch den Return on Investment maximieren können.

---

## **Überwachung, Wartung und Service**

Höhere Produktivität, höhere Verfügbarkeit, geringere Stillstandszeiten: Um das zu erreichen, bietet Ihnen Vestas eine Rund-um-die-Uhr-Überwachung und Leistungsberichte sowie Systeme zur vorbeugenden Wartung. Denn der Betrieb eines großen Windparks braucht Werkzeuge für ein hocheffizientes Management, damit eine kontinuierliche Stromerzeugung sichergestellt ist und die Betriebs- und Wartungskosten im Rahmen bleiben. Vorherzusagen, wann kritische Komponenten ausfallen könnten, spielt hierbei eine entscheidende Rolle. Denn nur so können Sie teure Notreparaturen und ungeplante Unterbrechungen in der Stromproduktion vermeiden.

Mit dem Condition Monitoring System von Vestas können Sie den Wartungsbedarf im Voraus erkennen: Der Zustand Ihrer V112-3.0 MW wird durch die Messung und Analyse von Signalen wie Vibrationen und Temperaturen (z.B. in den Getriebe- und Hauptlagern) ermittelt.

So kann das System zum Beispiel durch die Messung der Vibrationen im Antriebsstrang Störungen frühzeitig erkennen und das Fortschreiten eines Schadens überwachen. Mit diesen Informationen kann das Service-Team die erforderlichen Wartungsarbeiten noch vor dem Ausfall einer Komponente planen und ausführen. So bleiben Ihnen hohe Reparaturkosten und Produktionsausfälle erspart.

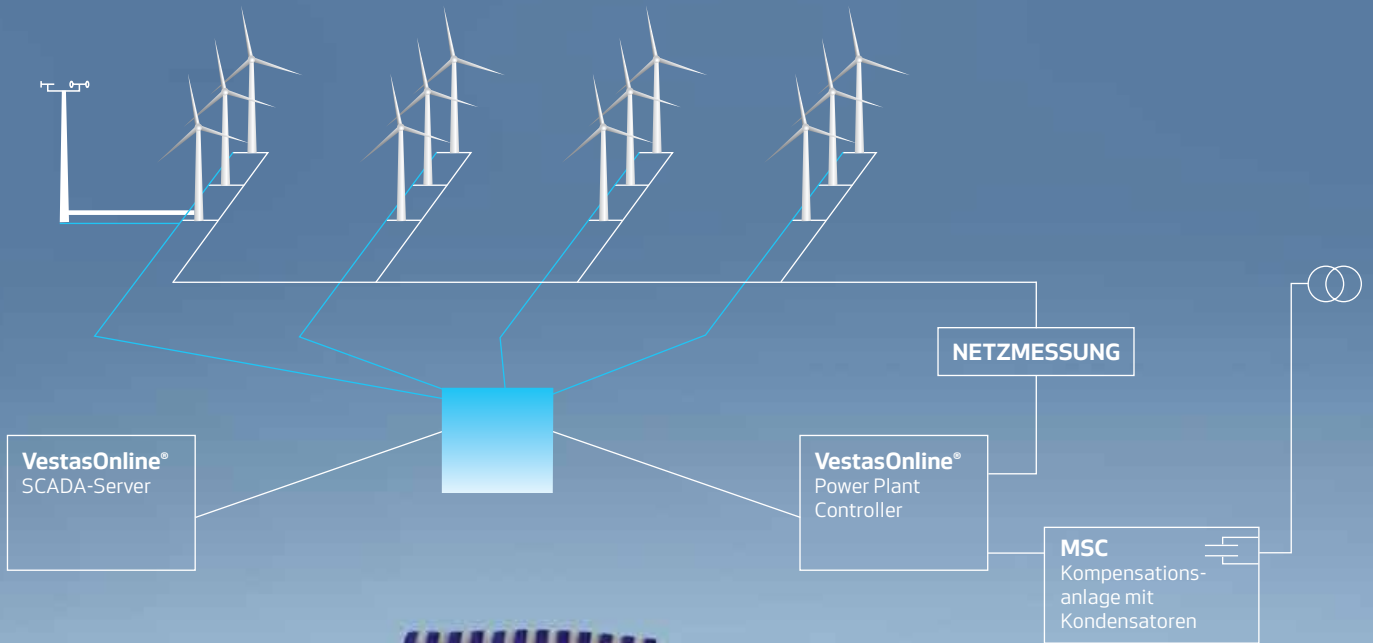
Darüber hinaus bietet das Aktive Output Management (AOM) detaillierte Pläne zur Wartung und Instandhaltung, Onlineüberwachung, Optimierung und Störungsbehebung sowie einen attraktiven Versicherungsplan. Zudem verbinden wir das System je nach Vertrag mit einer technischen Verfügbarkeitsgarantie, bei der Vestas eine Entschädigung zahlt, falls die Windenergieanlage die Vereinbarungen zur Verfügbarkeit nicht erfüllen sollte.

---

## VestasOnline®

Dieses SCADA-System macht aus einer Gruppe von Windenergieanlagen einen Windpark.

---



# Die **V112-3.0 MW** – ihre bestechenden Daten

---

**LEISTUNGSREGELUNG** Pitchregelung m. variabler Drehzahl

---

## BETRIEBSDATEN

Nennleistung	3.075 kW
Einschaltwindgeschwindigkeit	3 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25 m/s
Wiedereinschaltgeschwindigkeit	23 m/s
Windklasse	IEC IIA und IIIA, DIBt IV und III
Betriebstemperaturbereich	Standardbereich: –20 °C bis 40 °C Optionaler Niedrigtemperaturbetrieb: –30 °C bis 40 °C

---

## SCHALLEISTUNG

(Betriebsmodus 0, Windgeschwindigkeit 10 m über dem Boden, Nabenhöhe 80 m, Luftdichte 1.225 kg/m<sup>3</sup>)

3 m/s	94,7 dB(A)
4 m/s	97,5 dB(A)
5 m/s	101,2 dB(A)
6 m/s	104,5 dB(A)
7 m/s	106,5 dB(A)
8 m/s	106,5 dB(A)

---

## ROTOR

Rotordurchmesser	112 m
Überstrichene Fläche	9.852 m <sup>2</sup>
Nenn Drehzahl	12,8 U/min
Drehzahlintervall	6,2–17,7 U/min
Aerodynamische Bremse	volle Fahnenstellung mit 3 Pitchzylindern

---

## ELEKTRISCHE DATEN

Frequenz	50/60 Hz
Art des Generators	Permanentmagnetgenerator
Umrichter	GridStreamer™ Vollumrichter

---

---

## GETRIEBE

Typ 4-stufiges Planetengetriebe/Stirnradgetriebe

---

## TURM

Typ Stahlrohrturm  
Nabenhöhen 84 m (IEC IIA) und 94 m (IEC IIA, DIBt IV)  
119 m (IEC IIIA, DIBt III)

---

## ROTORBLATT

Länge 54,6 m  
Max. Blatttiefe 4 m

---

## MASCHINENHAUS

Transporthöhe 3,4 m  
Bauhöhe (inkl. CoolerTop™) 6,8 m  
Länge 12,8 m  
Breite 4,0 m

---

## TURM

Max. Länge eines Abschnitts 30 m  
Max. Durchmesser 4,4 m

---

## NABE

Max. Transportdurchmesser 3,74 m  
Max. Transportbreite 3,75 m  
Max. Transportlänge 5,42 m

---

Max. Gewicht pro Einheit für Transport 72 t

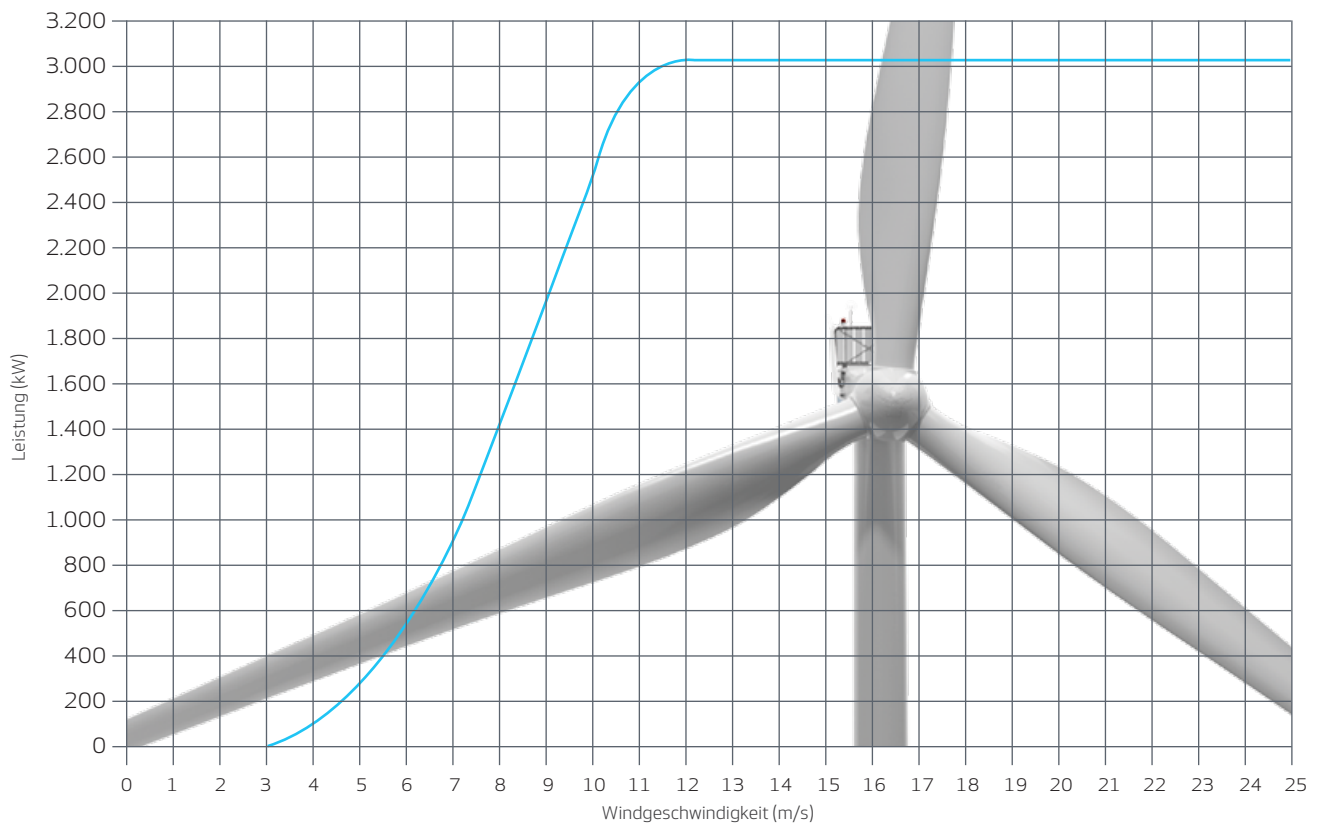
---

# +20.000

engagierte, gut ausgebildete,  
hoch spezialisierte Mitarbeiter  
stehen bereit, um Sie bei allen  
Fragen zur Windenergie zu  
unterstützen.

## LEISTUNGSKURVE DER V112-3.0 MW

Geräuscharme Betriebsmodi sind verfügbar



## DURCHSCHNITTLICHE JAHRESENERGIEPRODUKTION

6,0 m/s	7.533 MWh
6,5 m/s	8.845 MWh
7,0 m/s	10.104 MWh
7,5 m/s	11.291 MWh
8,0 m/s	12.394 MWh
8,5 m/s	13.405 MWh
9,0 m/s	14.322 MWh

Vestas Central Europe\*  
Otto-Hahn-Str. 2-4 . 25813 Husum . Deutschland  
Tel.: +49 4841 971-0 . Fax: +49 4841 971-360  
vestas-centraleurope@vestas.com  
[vestas.de](http://vestas.de)

**©Vestas 2010**

Urheberrecht/Disclaimer: Diese Broschüre wurde von Vestas Wind Systems A/S erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Verweise, Marken sowie andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Ohne vorherige schriftliche Zustimmung von Vestas Wind Systems A/S darf die Broschüre weder ganz noch teilweise in irgendeiner Form wiedergegeben oder kopiert werden, zum Beispiel darf sie weder handschriftlich noch elektronisch oder auf mechanische Weise kopiert, fotografiert oder gefilmt werden. Die Speicherung in Informations- und Datenabfragesystemen ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung von Vestas Wind Systems A/S ebenfalls nicht zulässig. Änderungen an sämtlichen Angaben ohne Ankündigung (sowie Irrtümer und Druckfehler) bleiben vorbehalten. Mit dieser Broschüre und den darin enthaltenen Informationen bezüglich Eignung und Richtigkeit gibt Vestas Wind Systems A/S keinerlei Zusicherungen und/oder Ausweitungen von Gewährleistungen ab, weder ausdrücklich noch stillschweigend. VCS-Windenergieanlagen sind in den USA und in Kanada nicht erhältlich.