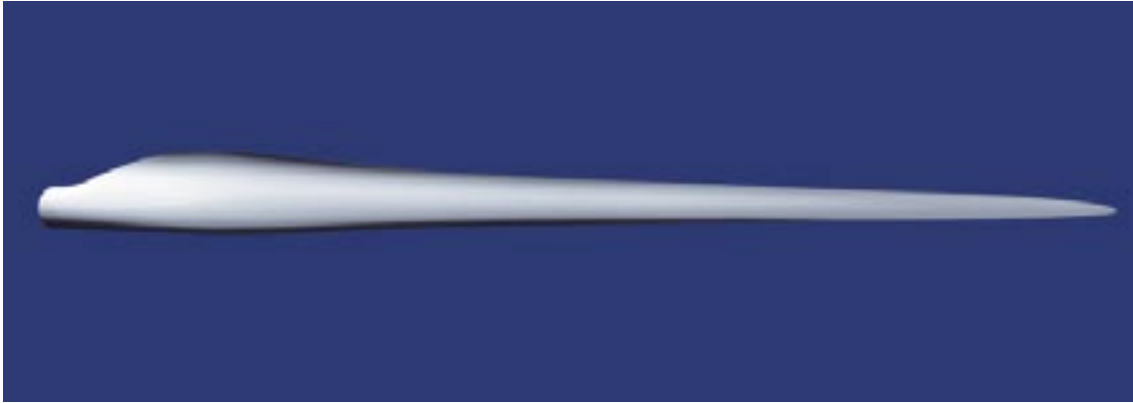


# V90-1,8 MW & 2,0 MW

Auf Erfahrung aufbauend



**Vestas**



Innovation in der Rotorblatt-Technologie

## Optimale Effizienz

Die OptiSpeed®-Generatoren der V90-1,8 MW und V90-2,0 MW sind Weiterentwicklungen der außerordentlich erfolgreichen Windenergieanlage V80. OptiSpeed® stellt einen bedeutenden Fortschritt bei der Effizienz von Windenergieanlagen dar: die Drehzahl des Rotors kann um bis zu 60% bezogen auf die Nenndrehzahl variiert werden. Das bedeutet, dass mit OptiSpeed® die Rotorgeschwindigkeit um bis zu 30% bezogen auf die Synchrongeschwindigkeit nach oben oder nach unten variiert werden kann. Das Ziel dieses Systems ist einfach: maximale Energiegewinnung.

Dazu wird der höhere Wirkungsgrad einer langsamen und variablen Rotation genutzt, überschüssige Energie wird in Rotationsform gespeichert und die volle Kraft einzelner Böen wird aufgenommen. Mit OptiSpeed® lässt sich aufgrund dessen eine Verbesserung der jährlichen Energieproduktion um fünf Prozent erzielen.

Zusätzlich sorgt OptiSpeed® auch für weniger Verschleiß an Getriebe, Rotorblättern und Turm aufgrund der geringeren Spitzenbelastung. Da außerdem der Schallpegel von Windenergieanlagen eine Funktion der Windgeschwindigkeit ist, sorgen die niedrigeren Rotationsdrehzahlen, die OptiSpeed® ermöglicht, für eine natürliche Herabsetzung des Schallpegels.

Schließlich trägt die OptiSpeed®-Technologie mit rascher Synchronisierung, reduziertem Klirrfaktor und weniger Stromschwankungen zu einer besseren Netzqualität bei.

## 3 mal 44 Meter innovative Rotorblatt-Technologie

Vestas Rotorblätter haben schon immer zu den leichtesten auf dem Markt gehört, bei der V90 haben wir diese Werte noch einmal verbessert. Beim neuen Rotorblatt werden mehrere neue Leichtwerkstoffe eingesetzt, insbesondere Kohlefaser für die tragende Struktur. Kohlefaser ist nicht nur leichter als der in früheren Rotorblättern verwendete

Werkstoff Glasfaser, sondern ermöglicht auch durch seine Festigkeit und Steifheit, dass weniger Werkstoff eingesetzt werden muss. Das bedeutet, dass die V90 zwar 27% mehr überstrichene Fläche aufweist als die V80, die längeren Rotorblätter jedoch in etwa dasselbe Gewicht haben.

Die Rotorblätter der V90 haben auch ein neues Profil, das der früheren Generation aerodynamisch überlegen ist. Die Vestas-Ingenieure haben dieses technologisch hochmoderne Profil durch die Optimierung der Beziehung zwischen der Gesamtbelastung der Windenergieanlage und der jährlich erzeugten Stromleistung entwickelt. Das Resultat ihrer Arbeiten ist eine völlig neue Tragflügelform und eine gerundete hintere Kante.

Die modifizierte Form verbessert die Energieproduktion der Anlage, macht das Profil weniger anfällig für Verunreinigungen an der Vorderkante und erhält eine günstige geometrische Beziehung zwischen aufeinander folgenden Profilen aufrecht. Bei der V90-Windenergieanlage wirkt sich dies in einer höheren Energiegewinnung und einer geringeren Belastung aus - und führt damit zu einem besseren Gesamtergebnis.

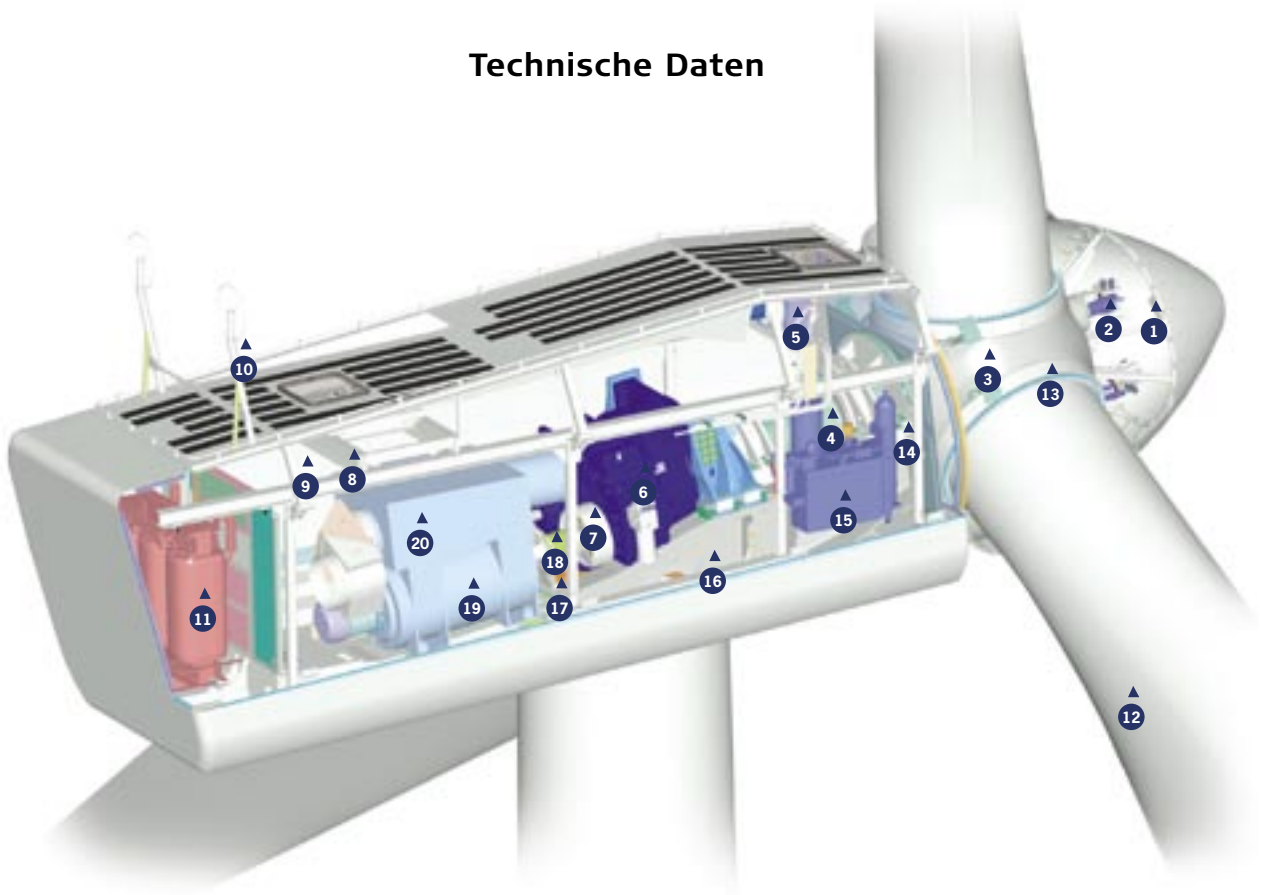
## Proven Performance

Windenergieanlagen erfordern beträchtliche Investitionen, und das Verfahren kann sehr komplex sein. Um den Beurteilungs- und Einkaufsprozess zu unterstützen, hat Vestas vier Faktoren ermittelt, die von entscheidender Bedeutung für die Qualität der Windenergieanlagen sind: Energieertrag, Verfügbarkeit, Netzverträglichkeit und Schallpegel.

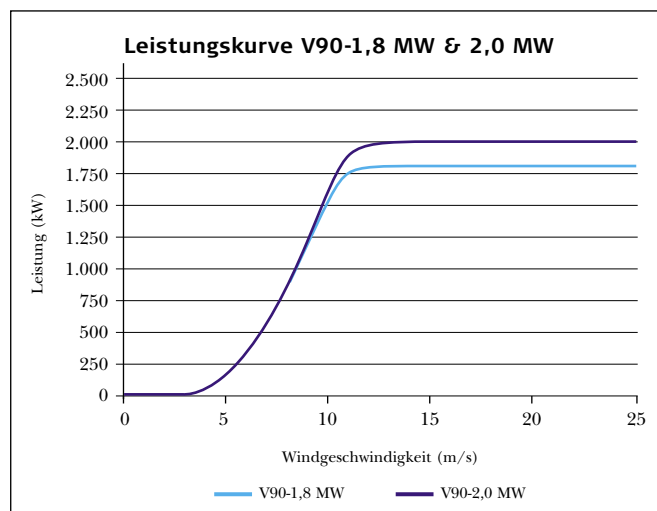
Über viele Monate testen und dokumentieren wir diese Leistungsbereiche für alle Vestas-Windenergieanlagen. Wenn wir schließlich zufrieden sind, lassen wir die Ergebnisse durch ein unabhängiges Testinstitut überprüfen - diese Praxis nennen wir „Proven Performance“, nachgewiesene Leistung. Bei Vestas sprechen wir nicht nur über Qualität. Wir bieten sie auch.

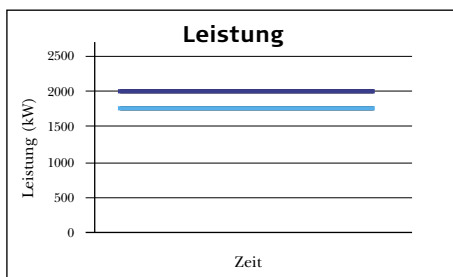
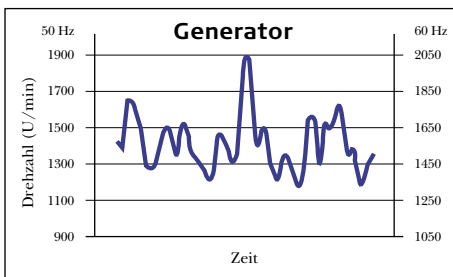
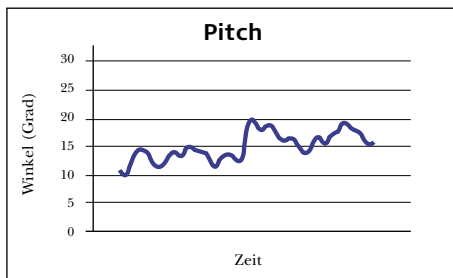
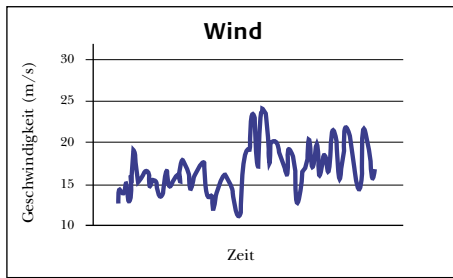
\* Vestas OptiSpeed® wird in den USA und Kanada nicht angeboten.

## Technische Daten



- |                    |                                    |   |                             |
|--------------------|------------------------------------|---|-----------------------------|
| 1 Pitch-Controller | 6 Getriebe                         | 11 Hochspannungstransformator (6-33 kW) | 16 Maschinenrahmen          |
| 2 Pitch-Zylinder   | 7 Mechanische Rotor-Arretierung    | 12 Rotorblatt                           | 17 Azimut-Antriebe          |
| 3 Rotornabe        | 8 Servicekran                      | 13 Rotorblattlager                      | 18 Kompositkupplung         |
| 4 Hauptwelle       | 9 VMP-Top-Controller mit Umrichter | 14 Rotor-Arretierungssystem             | 19 OptiSpeed®-Generator     |
| 5 Ölkühler         | 10 Ultraschall-Windsensoren        | 15 Hydraulikaggregat                    | 20 Luftkühler für Generator |





OptiSpeed® ermöglicht eine Drehzahländerung des Rotors um etwa 60% in Bezug auf die Nennzahl. Auf diese Weise kann die Rotordrehzahl mit OptiSpeed® um bis zu 30% über oder unter der Synchronzahl liegen. Dadurch werden unerwünschte Schwankungen in der Stromnetzversorgung sowie Belastungen, die auf wichtige Konstruktionsteile einwirken, minimiert.

## Rotor

Durchmesser:	90 m
Überstrichene Fläche:	6.362 m <sup>2</sup>
Nennzahl:	13,3 U/min
Betriebsintervall:	8,8-14,9 U/min
Blattanzahl:	3
Leistungsregelung:	Pitch/OptiSpeed®
Luftbremse:	Vollständiger Rotor-Pitch 3 separate Pitch-Zylinder

## Turm

Nabenhöhe:	80 m, 105 m
------------	-------------

## Betriebsdaten

	IEC IIA:	IEC IIIA/DIBt II:
Einschaltwindgeschwindigkeit:	1.800 kW 3,5 m/s	2.000 kW 2,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit:	12 m/s	13 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit:	25 m/s	25 m/s / 23 m/s

## Generator

	IEC IIA:	IEC IIIA/DIBt II:
Typ:	Asynchron-generator mit OptiSpeed®	Asynchron-generator mit OptiSpeed®
Nennleistung:	1.800 kW	2.000 kW
Betriebsdaten:	50 Hz/60 Hz 690 V	50 Hz/60 Hz 690 V

## Getriebe

Typ:	Planeten/Stirnrad
------	-------------------

## Steuerung

Typ:	Mikroprozessorgesteuerte Überwachung aller Windenergieanlagen-Funktionen mit Option der Fernüberwachung. Regelung und Optimierung der Leistungsabgabe über OptiSpeed® und OptiTip®-Pitchregelung.
------	---

## Gewicht

	IEC IIA:	IEC IIIA:	DIBt II:
Nabenhöhe:	80 m	80 m	105 m
Turm:	146 t	146 t	228 t
Maschinenhaus:	68 t	68 t	68 t
Rotor:	38 t	38 t	38 t
Gesamt:	252 t	252 t	334 t

t = metrische Tonnen

IEC Türme sind in Deutschland nicht erhältlich.

Änderungen bei allen Angaben vorbehalten.

# Auf Erfahrung aufbauend



Hochmoderne Windenergieanlagen werden nicht im luftleeren Raum entwickelt. Um die neuen Windenergieanlagen V90-1,8 MW und V90-2,0 MW für schwache und mittlere Winde zu entwickeln, haben wir auf die umfassende Erfahrung zurückgegriffen, die wir als weltweit führender Anbieter von Windenergiesystemen gewonnen haben. Insbesondere haben wir erfolgreiche Design-Elemente aus unserer vorhandenen Palette an Windenergieanlagen verwendet.

Unser Ausgangspunkt waren die Maschinenhäuser unserer erprobten und getesteten V80-Windenergieanlagen, die mit OptiSpeed®-Generatoren für eine maximale Produktivität ausgestattet sind. An diese haben wir die revolutionären neuen Rotorblätter unserer V90-3,0 MW für starke Winde angepasst. Anschließend haben wir die Komponenten so modifiziert, dass eine optimale Harmonisierung möglich ist und das Optimum aus den Zielbedingungen herausgeholt wird.

Die resultierenden V90-1,8/2,0-MW-Windenergieanlagen sind für Standorte mit geringen Turbulenzen und schwachen bis mittleren Winden optimiert. Diese innovativen Windenergieanlagen sind so erfolgreich, dass sie 25% mehr Energie als die entsprechenden V80-Anlagen erzeugen können.

Natürlich weisen auch die neu integrierten Windenergieanlagen eigene Innovationen auf. So haben die Vestas-Ingenieure beispielsweise zwei Jahre damit verbracht, ein effizienteres und robusteres Getriebe zu entwickeln. Auch wenn 90-Meter-Rotorblätter in etwa dasselbe Gewicht haben wie V80-Rotorblätter, so bedeuten die längeren Blätter doch höhere Belastungen. Daher haben wir die Übersetzung und andere wichtige Komponenten der V90 verstärkt.

## **Vestas Central Europe**

Otto-Hahn-Straße 2-4

25813 Husum

Deutschland

Tel. +49 4841 971-0

Fax +49 4841 971-360

Vestas-centraleurope@vestas.com

[www.vestas.de](http://www.vestas.de)

Eingetr. Firmenname: Vestas Deutschland GmbH

Unsere weltweiten Vertriebs- &  
Service-Niederlassungen finden  
Sie unter [www.vestas.com](http://www.vestas.com)