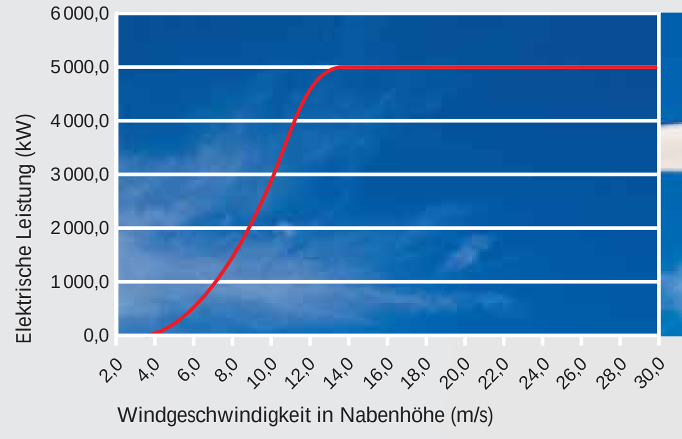
Bewährte Technologie in neuen Dimensionen

Die REpower 5M steht für den erfolgreichen Transfer unserer international bewährten Technologie in neuen Dimensionen. Dabei beweisen innovative Detaillösungen erneut unseren technologischen Vorsprung. Mit einer Nennleistung von 5 Megawatt und einem Rotordurchmesser von 126 Metern gehört die 5M zu den größten und leistungsfähigsten Windenergieanlagen der Welt. Insbesondere im Offshore-Einsatz setzt die 5M damit neue Maßstäbe in der Wirtschaftlichkeit von Windenergieanlagen.

Windparks mit Anlagen dieser Größenordnung erreichen das Leistungsniveau konventioneller Kraftwerke. Es bestehen daher hohe Anforderungen an die Steuerung und die Regelung, um eine bestmögliche Integration in das Stromnetz zu gewährleisten. Schon in der Vergangenheit haben REpower-Windenergieanlagen Maßstäbe in der Netzverträglichkeit gesetzt. Auch die 5M ist als vollwertiges Kraftwerk optimal in jedes Netz zu integrieren.

Dank ihres modularen Aufbaus und ihrer logistischen Handhabbarkeit ist die 5M sowohl Offshore als auch Onshore einsetzbar. Als Offshore-Version ist sie für die speziellen Anforderungen auf hoher See ausgelegt. Dazu zählen beispielsweise die redundante Auslegung einzelner Komponenten, um eine maximale Verfügbarkeit zu gewährleisten, eine permanente Betriebsüberwachung und ein überaus zuverlässiger Korrosionsschutz.

Mit ganzheitlichen, leistungsfähigen Servicekonzepten sorgen wir auch bei der 5M für einen dauerhaft zuverlässigen und damit wirtschaftlichen Betrieb.



Dauerhaft zuverlässig, ertragsstark und wirtschaftlich

Mit REpower-Windenergieanlagen entscheiden Sie sich für Kraftwerkstechnologie in höchster Qualität. Damit diese Investition dauerhaft werthaltig bleibt, bieten wir Ihnen einen ganzheitlichen After-Sales Service.

Mit unserem Permanent-Monitoring-System überwachen wir Ihre Kraftwerke an 365 Tagen im Jahr rund um die Uhr und gewährleisten kurze Reaktionszeiten unserer kompetenten Serviceteams vor Ort. Zusätzlich ermöglichen Ihnen unsere Onshore (ISP) bzw. Offshore Service Pakete (OSP) eine langfristig belastbare Kalkulation Ihrer Betriebskosten.

Nicht zuletzt werden wir auch den stetig wachsenden Ansprüchen an das Monitoring, die Dokumentation und die Optimierung des Betriebsverhaltens von Windfarmen gerecht. Mit „REguard" bieten wir Ihnen ein ganzheitliches, modulares Windfarm-Management-System, das flexibel an die standortspezifischen Faktoren angepasst werden kann und damit jederzeit ein optimales Betriebsverhalten Ihrer Kraftwerke gewährleistet.

Weiterführende Informationen erhalten Sie in unseren Informationsbroschüren oder im persönlichen Gespräch mit unseren Vertriebsteams.

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Keine Beschaffenheitsangaben oder Garantien enthalten. Lieferumfang ausschließlich gemäß Liefervertrag.

Die REpower-Vertriebsteams sind für Sie da.

Deutschland
REpower Systems AG · Hauptverwaltung · Überseering 10/Oval Office · 22297 Hamburg · Deutschland
Tel.: +49-40-5 55 50 90-0 · Fax: +49-40-5 55 50 90-39 99
E-Mail: info@repower.de · www.repower.de

REpower Systems AG · Rödemis Hallig · 25813 Husum · Deutschland
Tel.: +49-48 41-6 62-80 00 · Fax: +49-48 41-6 62-82 00
E-Mail: info-husum@repower.de · www.repower.de

Frankreich
REpower S.A.S. · 4 Place des Saisons - La Défense 1 · Immeuble «Les Saisons» · 92036 La Défense Cedex · Frankreich
Tel.: +33-1- 41 38 93-93 · Fax: +33-1- 41 38 93-94
E-Mail: info@repower.fr · www.repower.fr

Großbritannien
REpower UK Ltd. · 5 Coates Crescent · Edinburgh · EH3 7AL · Großbritannien
Tel.: +44-131-6 23 92-86 · Fax: +44-131-6 23 92-84
E-Mail: info@repower-uk.co.uk · www.repower.de

REpower UK Ltd. · Werrington Parkway · Peterborough · PE4 5HG · Großbritannien
Tel.: +44-17 33-29 81 40 · Fax: +44-17 33-29 81 49
E-Mail: info@repower-uk.co.uk · www.repower.de

Italien
REpower Italia S.r.l. · Via Ruggero di Lauria 12/b · 20149 Mailand · Italien
Tel.: +39-02-3 45 94 71 · Fax: +39-02-34 59 47 37
E-Mail: italia@repower.de · www.repower.de

Portugal
REpower Portugal - Sistemas Eólicos S.A. · Zona Industrial · Apartado 17 · 3684-001 Oliveira de Frades · Portugal
Tel.: +351-232-76 77 00 · Fax: +351-232-76 77 50
E-Mail: portugal@repower.pt · www.repower.de

Spanien
REpower Espana S.L. · c/o Soler-Padró, V. Hohenlohe, Hopewell, c/. Alcalá 93-3 · 28009 Madrid · Spanien
Tel.: +34-9 14-35 65 57 · Fax: +34-9 14-35 90 07
E-Mail: iberica@repower.de · www.repower.de

Australien
REpower Australia Pty Ltd · Suite 610 · 370 St. Kilda Rd · Melbourne Victoria 3004 · Australien
Tel.: +61-3-96 26 48 01 · Fax: +61-3-96 90 44 71
E-Mail: info@repower.com.au · www.repower.com.au

Japan
Meidensha Corporation · Riverside Building, 36-2, Nihonbashi Hakozakicho, Chuo-ku · Tokyo 103-8515 · Japan
Tel.: +81-3-56 41-72 08 · Fax: +81-3-56 41-93 10
E-Mail: pubre@honsha.meidensha.co.jp · www.meidensha.co.jp

China
REpower Systems AG · Beijing Office · Suite 1703, North Tower of SOHO Shangdu · 8 Dongdaqiao Road
Chaoyang District · Beijing 100020 · China
Tel.: +86-10-58 69 29 26 · Fax: +86-10-58 69 29 28
E-Mail: j.liu@repower.de · www.repower.de

REpower North (China) Co., Ltd · Company Number 00431, of Changqian Road, Qingshan District,
Baotou, Inner Mongolia, P.R. China
Tel.: +86-4 72-33 88 45 27 · Fax: +86-4 72-3 38 45 26
E-Mail: jeff.yang@repowernorth.com · www.repower.de

USA
REpower USA Corp. · 101 SW Main St. Suite 730 · Portland, OR 97204 · USA
Tel.: +1 503 5 17-71 60 · Fax: +1 503 4 45-94 79
E-Mail: info@repower-usa.com · www.repower.de

Griechenland
REpower Diekat · Konstantinoupoleos 42 · 194 00 Koropi Athen · Griechenland
Tel.: +30-2 10-6 68 39 00 · Fax: +30-2 10-6 68 47 05
E-Mail: greece@repower.de · www.repower.de

	MM82	MM92	5M
Nennleistung	2.000 kW	2.000 kW	5.000 kW
Rotordurchmesser	82,0 m	92,5 m	126,0 m

Stand: 07/2008
www.bartsch-design.de

REpower Systems

5M

Das 5-Megawatt-Kraftwerk mit 126 Meter Rotordurchmesser

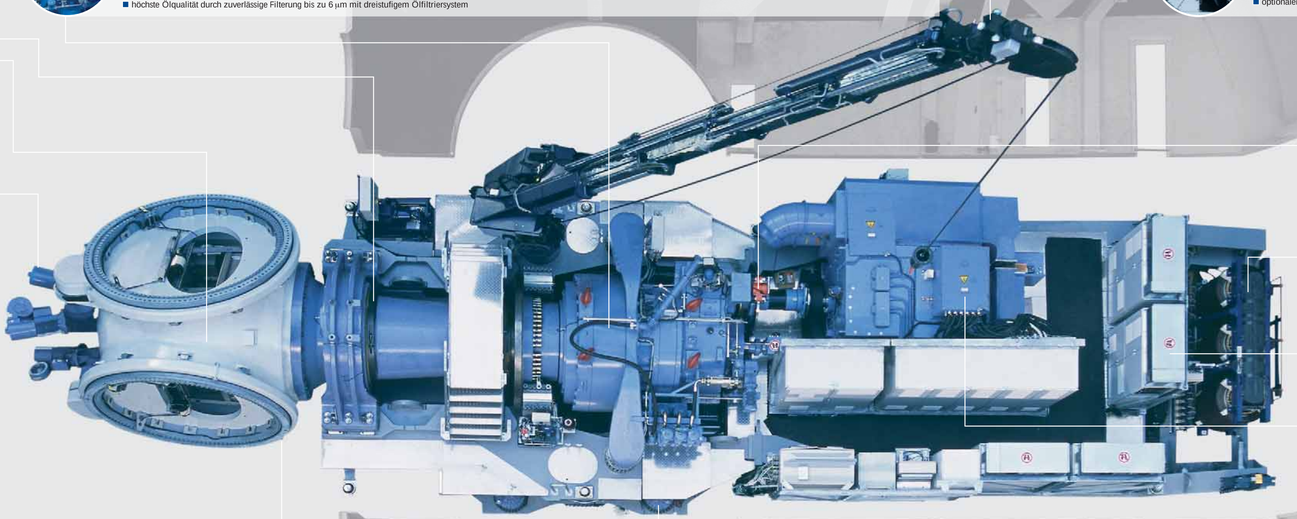
5M

Technische Daten

Auslegung	
Nennleistung	5.000 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s onshore 30,0 m/s offshore
Windzone	bis zu DIBt 3
Typenklasse	bis zu IEC Ib / GL Offshore Typenklasse I
Rotor	
Durchmesser	126,0 m
Rotorfläche	12.469 m^2
Drehzahl	6,9 – 12,1 min^{-1} (+15,0 %)
Rotorblatt	
Länge	61,5 m
Bauart	GFK-Schalenbauweise, vorgebogen
Windnachführung	
Bauart	außenverzahntes Vierpunktlager
Antrieb	Getriebemotoren mit Lamellenbremsen
Stabilisierung	Scheibenbremse mit hydraulischen Bremsbacken
Getriebe	
Bauart	zwei schrägverzahnte Planetenstufen und eine Stirnradstufe
Übersetzung	i = ca. 97
Elektrisches System	
Generatorbauart	doppelt gespeister Asynchrongenerator, 6-polig
Nennleistung	5.000 kW
Nennspannung Läufer	660 V
Nennspannung Ständer	950 V
Nenndrehzahl	670 – 1.170 min^{-1} (+15,0 %)
Generatorschutzklasse	IP 54
Umrichterbauart	pulsmodulierte IGBTs
Leistungsregelung	
Prinzip	elektrische Blattwinkelverstellung – Pitch und Drehzahlregelung
Turm	
Bauart	Stahlrohrturm
Nabenhöhen	117 m onshore ca. 85 - 95m offshore (standortabhängig)
Fundament	
Onshore	standortabhängiges Stahlbetonfundament,
Offshore	standortabhängige Gründungen

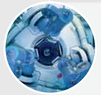
Sicherheitssystem

- voneinander unabhängige elektrische Einzelblattverstellung – „fail-safe"
- umfangreiche Temperatur- und Drehzahlsensorik in redundanter Auslegung
- vollintegriertes Blitzschutzzonenkonzept
- automatisches Brandschutzsystem
- geschirmte Kabel zum Schutz von Mensch und Maschine
- Rotorhaltebremse mit Soft-Brake-Funktion



Rotorlagerung und Rotorwelle
- 2-fach gelagerter, aufgelöster Triebstrang mit eindeutiger Funktionstrennung
- je ein Loslager (CARB™) und ein Festlager (Pendelrollenlager) mit optimal angepasstem Lagergehäuse und automatischer Permanentschmierung für maximale Lebensdauer, sowie hervorragende Notlaufeigenschaften
- Einsatz des CARB™-Lagers ermöglicht schadensfreie Axialverschiebungen und Schiefstellungen der Rotorwelle

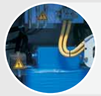
Rotornabe
- verformungsarm durch kompakte und kraftflussgerechte Formgebung mit optimal integrierten, außenliegenden Pitch-Antrieben
- großzügig dimensionierter Spinner für wetterunabhängigen und sicheren Zugang zur Nabe direkt aus der Gondel
- Elastomerlagerung der Akkuboxen verhindert Beschädigungen durch Beschleunigungsspitzen



Pitchsystem
- nahezu wartungsfreie Elektrik
- hochwertige, zweireihige Blattlager mit gehärteter Verzahnung und automatischer Schmierung von Laufbahn und Verzahnung ■ Schutz vor Witterungseinflüssen durch integrierten Abweiser im Spinner
- maximale Zuverlässigkeit durch redundante Blattwinkelerfassung mit zwei unabhängigen Messsystemen
- „fail-safe" durch unabhängige Steuer- und Regelungssysteme je Rotorblatt
- hochwertige Akkus in beheizbaren Akkuboxen mit permanenter, temperaturabhängiger Ladungs- und Zustandsüberwachung

Rotorblatt
- lastoptimierte GFK Konstruktion
- Blitzschutz durch Multirezeptorsystem mit Drain Receptor an der Blattspitze
- optionales Monitoring-System zur zuverlässigen Überwachung von Lasten und Blattzustand

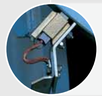
Brandschutz
- vollautomatisches System mit Aktivmeldern (für Rauch und Aerosole) und Rauchansaugung in Maschinenhaus, Schaltschränken und Traforaum (Prinzip der Brandfrüherkennung)
- automatische Stickstoff - Mehrbereichslöschanlage für die elektrischen Komponenten
- CO_2- und ABC-Feuerlöscher zur manuellen Brandbekämpfung in Turm und Maschinenhaus



Elektrisches System
- optimale Integration des kompletten Systems im Maschinenhaus
- zuverlässiger Schutz gegen Feuchtigkeit und Salz durch Kühlung mittels Luft-Luft-Wärmetauscher
- geringe Übertragungsverluste durch räumliche Nähe der Komponenten
- Elastomerlagerung der Komponenten zur Körperschallentkopplung und Vibrationsdämpfung

Rohrtürme
- Eigenfrequenz des Turms oberhalb der Drehfrequenz des Rotors – steife Auslegung – gewährleistet minimale Beanspruchung von Turm und Maschine
- Nutzung des vollen Drehzahlbereichs der Anlage, da keine Frequenzüberlagerung
- höchste Bauteilsicherheit durch T- und L-Flansche und beanspruchungsoptimierten Türausschnitt

Getriebe
- zwei schrägverzahnte Planetenstufen und eine doppelschrägverzahnte Stirnradstufe ■ reine Drehmomentübertragung durch Auslegung als Aufsteckgetriebe ■ Auslegung entsprechend der REpower-Getrieberichtlinie mit höchsten Anforderungen an Lebensdauer und Laufruhe ■ optimierter Wirkungsgrad
- Elastomerlagerung der Drehmomentstütze zur Körperschallentkopplung und getriebeschonenden Ableitung von Lastspitzen
- geringes Temperaturniveau durch effizientes Ölkühlsystem mit Öl-Luftwärmetauscher
- elektrisches und mechanisches System für optimale Schmierung im Normal- und Trudelbetrieb
- höchste Ölqualität durch zuverlässige Filterung bis zu 6 µm mit dreistufigem Ölfiltriersystem

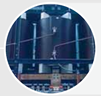


Blitzschutz
- Blitzschutzzonenkonzept entsprechend den höchsten Anforderungen der Blitzschutzklasse I nach IEC- und GL-Richtlinie mit innerem und äußerem Blitzschutz ■ äußerer Blitzschutz durch Multirezeptorsystem in den Rotorblättern und Fangstange am Wettermast ■ zuverlässiger Schutz von Lagern durch definierte Blitzleitstrecken
- GFK-Kupplung zur galvanischen Trennung des Generatorsystems vom Getriebe ■ Überspannungsableiter zum Schutz des elektrischen Systems ■ zuverlässiger Schutz des Generators durch isolierte Lagerschalen

Umwelt
- kein Austritt von Schmiermitteln aus Nabe und Maschinenhaus durch:
  - Labyrinth im Spinner,
  - in den Maschinenträger integrierte Fettauffang- und Ölwannen,
  - Sülkanten in der Maschinenhausverkleidung und
  - Ölwanne unter der Azimutverzahnung
- geschlossenes System für die Zentralschmierung der Blattlager ■ Schutz von Mensch und Maschine durch Schirmung aller relevanten Kabel ■ sehr geringe Schallwerte

Bordkran
- vollhydraulischer Marine-Kran ■ Ausführung aller notwendigen Wartungsarbeiten mit Bordmitteln durch
  - endlosen Schwenkbereich
  - große Reichweite
  - hohe Traglast und große Hubhöhen
- flexible Einsatzmöglichkeiten durch Fernsteuerung
- optionaler Personentransport mittels Mannkorb

Haltebremse
- sicherer Halt des Rotors durch großzügig ausgelegte Scheibenbremse
- Schonung des Getriebes durch Soft-Brake-Funktion mit verzögerter hydraulischer Aktivierung



Transformator
- Einsatz von Gießharz- bzw. Trockentrafos mit sehr guter Umweltverträglichkeit
- vollgekapselte Aufstellung mit Luft-Luft-Wärmetauscher
- reduzierte Masse und geringe Brandgefahr
- frei wählbare Ausgangsspannung zwischen 20 und 33 kV

Umrichter
- geringe Umrichterverluste und hoher Gesamtwirkungsgrad durch Begrenzung der Umrichterleistung auf maximal 20 % der Gesamtleistung
- redundantes System mit 4 Modulen in paarweiser Anordnung ermöglicht den fortlaufenden Betrieb auch bei Ausfall einzelner Module
- optimal angepasste Rahmenkonstruktion minimiert Schwingungen und Vibrationen

Generator
- ertragsoptimierter variabler Drehzahlbereich
- vollgekapselter Generator mit Luft-Luft-Wärmetauscher
- optimales Temperaturniveau im Generator auch bei erhöhter Außentemperatur
- Niederspannungsbetrieb ermöglicht den Einsatz ausgereifter Serienkomponenten ohne zusätzliche Schaltanlagen
- hohe Sicherheiten durch Auslegung der Isolationstechnik auf 20 kV

Korrosionsschutz
- spezielle Mehrfachbeschichtung nach DIN EN ISO 12944
- effektive Zusatzbeschichtung im Turm- und Fundamentbereich
- Installation der gesamten elektrischen Komponenten im Maschinenhaus
- Kühlung und Belüftung der Komponenten durch Wärmetauscher
- kein Ansaugen der feuchten und salzhaltigen Außenluft in das Maschinenhaus

Azimut
- außenverzahntes Vierpunktlager, angetrieben über großdimensionierte, hochwertige Getriebemotoren mit Lamellenbremsen
- hydraulische Haltebremsen entlasten die Antriebe in Ruhestellung und stabilisieren das Maschinenhaus
- minimale Belastung der Antriebe durch geringe Reibung des Vierpunktlagers und minimalen Bremsdruck beim Nachführen

Servicefreundlichkeit
- großzügiges Platzangebot im Maschinenhaus für ergonomisch einwandfreien und zuverlässigen Service ■ wetterunabhängiger, bequemer Zugang zur Nabe ohne Verlassen des Maschinenhauses ■ optimale Zugänglichkeit aller Komponenten
- Abdeckung aller rotierenden Bauteile gewährleistet sicheren Service ■ im Bedarfsfall umfangreiche Demontagemöglichkeiten auf der Anlage durch geflanschte Verbindungen der Triebstrangkomponenten und elektrische Steckverbindungen
- einfaches Handling schwerer Bauteile durch robusten Faltkran im Maschinenhaus ■ permanente Zustandsüberwachung und zuverlässige Fehlerfrüherkennung sowie optimale Wartungsplanung durch Condition-Monitoring-System
- Helikopter-Abseilplattform für Offshore-Installationen erhöht die Zugänglichkeit der Anlage auch bei widrigen Witterungsbedingungen