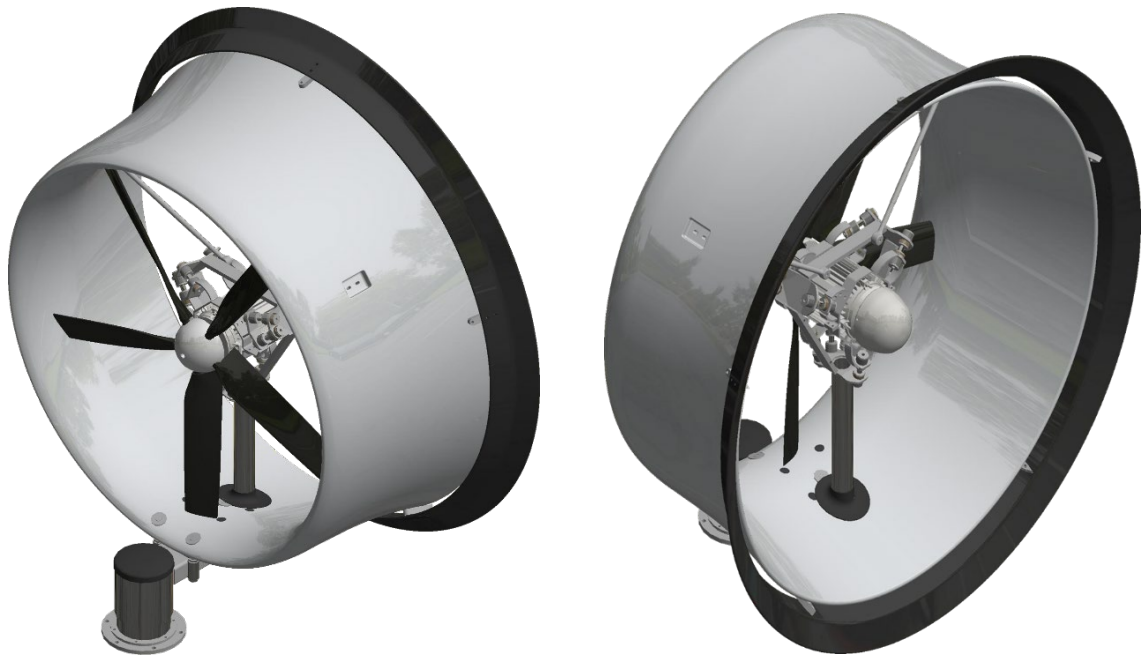


BESCHREIBUNG und TECHNISCHE DATEN



vm7

INHALTSVERZEICHNIS

1. Systembeschreibung	3
1.1. Diffusor	3
1.2. Rotor.....	3
1.3. Generator und Wechselrichter	3
1.4. Bremssysteme	4
1.5. Mast mit Drehgelenk.....	4
1.6. Windgeschwindigkeitsmessgerät	4
1.7. Verankerung	5
1.8. Steuerung und Visualisierung	5
1.9. Arbeitsbereich.....	6
1.10. Schallemissionen	6
1.11. Eisabwurf.....	6
1.12. Vogelschlag	6
2. Technische Daten.....	7
2.1. Systemzeichnung	7
2.2. Typendaten.....	7
2.3. Leistungskennlinie.....	8

1. Systembeschreibung

Die beschriebene Kleinwindkraftanlage ist eine Horizontalachsenanlage mit zusätzlichen Mantelring der mit Fowler als strömungsbeschleunigende Düse in der Rotorebene wirkt. Damit kann mit vergleichsweise kleinem Rotor die Energie geerntet werden, die der deutlich größeren Anströmfläche des Außendurchmessers des Fowlers entspricht. Die Empfindlichkeit auf Windrichtungsänderungen zu reagieren ist deutlich besser als bei herkömmlichen Horizontalachsen mit Windfahne, wie auch die stabile Lage im Wind. Eiswurf ist durch die Ummantelung unmöglich.

- ▲ Diffusor mit Fowler
- ▲ Rotor
- ▲ Generator mit körperschallisolierender elastischer Lagerung
- ▲ Wechselrichter generatorseitig mit allen Steuerungsfunktionen
- ▲ Wechselrichter netzseitig zum Energieeintrag ins Netz
- ▲ mechanische bistabile Bremse
- ▲ zentrale Tragstruktur mit Traverse und viscogedämpften Drehgelenk
- ▲ Windgeschwindigkeitsmessgerät

Der Staudruck auf den Rotor wird über den Generator und dessen elastischer Lagerung in die zentrale Tragstruktur eingetragen. Der kurze Mast überträgt die Lasten auf die Traverse und diese weiter ins Drehgelenk. Mit dem Fußflansch des Drehgelenkes wird die Anlage auf einer geeigneten Tragstruktur befestigt. Im Drehgelenk befinden sich die Schleifringe zum Daten und Energieübertrag, die Lagerung und die Viscobremse. Die Traverse nimmt über drei Bolzen die Last aus dem Diffusor samt Fowler direkt auf. Somit ist die Körperschallübertragung in den potentiell schallabstrahlenden Diffusor wirksam unterbunden und die Anlage damit sehr leise.

Die Standsicherheit reicht bis 55m/s oder 198km/h!

Die Anlage arbeitet netzsynchron, die Verkabelung erfolgt nach den Gegebenheiten am Standort.

1.1. Diffusor

Der Diffusor wird kreisrund ausgebildet und besteht aus glasfaserverstärktem GFK. Die Abmessungen sind unter dem Punkt 2.2 tabellarisch aufgelistet.

Die Anbindungspunkte des Diffusors an der Traverse sind so ausgeführt, dass in allen erdenklichen Betriebszuständen sicherer Halt gewährleistet ist. Die Position des Diffusors wird werkseitig so eingestellt, dass ein gleichmäßiger Abstand der Flügelspitzen zum Diffusor eingehalten ist. Zur Lagesicherung sind zwei zusätzliche Streben verbaut, die (körperschallisoliert) auch den oberen Teil des Diffusors der zentralen Tragstruktur zuordnet.

1.2. Rotor

Der Rotor verfügt über fünf einzelne Rotorblätter, welche aus Carbon gefertigt sind und mit einem Edelstahlzapfen in der Nabe verankert sind.

ventum movens GmbH

Mühlegasse 53
FL 9486 Schaanwald

1.3. Generator und Wechselrichter

Der Generator trägt an seiner Vorderseite die Nabe mit den Rotorblättern und gegenüber die bistabile elektromagnetisch betätigte Scheibenbremse. Der Generator ist mit einer patentierten weichen Lagerung in der zentralen Tragstruktur aufgehängt. Sie dient der wirksamen Unterbrechung einer Körperschallübertragung. Durch die erstmalige Anwendung einer Blindstromkompensation im Kleinwindbereich und einer speziell darauf abgestimmten Steuerung ist die Anlage in der Lage auch extrem starke Böen (im Orkanbereich) zu durchlaufen und nicht abschalten zu müssen, wenn es interessant wird.

1.4. Bremse

Es kommen zwei unabhängige Bremssysteme zum Einsatz.

Die vm7 mit einer maximalen mechanischen Leistung von 12 kW und einer maximalen elektrischen Einspeiseleistung von 10 kW ist technisch so ausgelegt, dass Bremsen über den Generator und Lastwiderstände den allergrößten Teil der Betriebszustände abdeckt (bis 29,5m/s oder 1190U/min) und die mechanische Bremse nur zum Einsatz kommt, wenn eine bestimmte Wicklungstemperatur, oder die Grenzdrehzahl nennenswert überschritten werden.

Die mechanische Bremse kommt also nur bei Notsituationen zum Einsatz wie Stromausfall, einer Störung der Windkraftanlage selbst, oder bei der derart hohen Windgeschwindigkeiten, bei welcher die erzeugte Energie selbst zu hoch für den Dumpload ist.

Im Störfall werden automatisch die Bremsen aktiviert um den Rotor stillzusetzen.

Darüber hinaus verfügt die Anlage über einen mechanischen Not-Aus-Schalter um im Anlassfall eine Stillsetzung zu erwirken.

1.5. Zentrale Tragstruktur mit Traverse und Drehgelenk

Die zentrale Tragstruktur nimmt die weiche Lagerung auf und leitet die Kräfte und Momente über die Traverse in das Drehgelenk. Der Diffusor wird nicht zum Lastabtrag des Rotors herangezogen, er stützt sich oben über zwei Streben an der zentralen Tragstruktur an und leitet seine Kräfte und Momente direkt in die Traverse ein. Dadurch ist ein geregelter Lastabtrag der einzelnen Komponenten gewährleistet und ein überkritischer Betrieb des Generators erst möglich. Die Viscobremse im Drehgelenk ermöglicht eine ebenso feinfühlige wie jederzeit ausreichend bedämpfte ideale Ausrichtung der Anlage in den Wind.

Üblicherweise wird das Drehgelenk auf einem nochmals entkoppelten Mast befestigt, für eine perfekte schalltechnische Isolierung. Eine Körperschallübertragung auf den lastabtragenden Bestand (Gebäude, Mast) wird dadurch verhindert. So werden Resonanzen aus Vibrationen und Schwingungen wirksam unterbunden.

Das Drehgelenk kann auf Wunsch für Wartungsarbeiten an der Bremse mit einem Splint in verschiedenen Positionen festgestellt werden.

1.6. Windgeschwindigkeitsmessgerät

Die Windkraftanlage verfügt über ein eigenes Messgerät, welches die Windgeschwindigkeit erfasst und aufzeichnet.

ventum movens GmbH

Mühlegasse 53

FL 9486 Schaanwald

1.7. Verankerung

Die Verankerung des Mastes erfolgt je nach Erfordernis mittels

- ▲ Fundament im Erdreich
- ▲ Verbindung mit einem Gebäude oder Dachstuhl
- ▲ Verbindung mit der Stahltragkonstruktion einer Seilbahnstation
- ▲ Verbindung mit dem Stützenschaft einer Seilbahnstütze

1.7.1. Fundament im Erdreich

Der Stahlmast wird mittels vorgespannter Anker mit einem Stahlbetonfundament verbunden. Das Fundament wird in Abhängigkeit der statischen und geologischen Erfordernisse ausgestaltet.

1.7.2. Verbindung mit einem Gebäude oder Dachstuhl

Der Mast wird mittels geeigneter Verankerung mit einem Gebäude an ausreichend tragfähiger Stelle oder dem Dachstuhl verbunden. Die entstehenden Lasten werden in der Statik des Gebäudes berücksichtigt.

1.7.3. Verbindung mit der Stahltragkonstruktion einer Seilbahnstation

Der Mast wird mit dem Dachstahlbau der Seilbahnstation verschraubt. Die entstehenden Lasten werden in der Statik der Seilbahnstation sowie deren Fundamente berücksichtigt.

1.7.4. Verbindung mit dem Stützenschaft einer Seilbahnstütze

Der Stützenschaft der Seilbahnstütze wird über den Abhebebock hinaufgezogen, wo dieser mit dem Masten der Windturbine verschraubt wird. Die entstehenden Lasten werden in der Statik der Seilbahnstütze sowie deren Fundament berücksichtigt.

1.8. Steuerung und Visualisierung

Die Windkraftanlage verfügt über eine eigene Steuereinheit. Betriebsdaten können per Online-Monitoring extern abgerufen werden. Störmeldungen werden automatisch an die verantwortliche Stelle weitergeleitet.

1.10. Arbeitsbereich

Standardmäßig wird der Arbeitsbereich mit Windgeschwindigkeiten von 3m/s bis 29m/s definiert. Unter 3m/s wird das System in den Sleep Modus versetzt um den Eigenverbrauch zu minimieren.

Bei ca. 30m/s erfolgt die Stillsetzung des Rotors mittels Bremse. Der Wind durchströmt die Windturbine dabei mit einem deutlich geringeren Widerstandsbeiwert, als im regulären Betrieb. So werden die resultierenden Kräfte auch bei extremen Windgeschwindigkeiten niedrig gehalten.

1.11. Schallemissionen

Windgeschwindigkeit m/s Lp Aeq bei Abstand in m in dB(A)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
15	40,0	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5	46,5	47,0	47,5	48,0	48,5	49,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
20	37,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	44,5	45,0	45,5	46,0	46,5	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0
30	34,5	35,5	36,5	37,5	38,5	39,5	40,5	41,0	41,5	42,0	42,5	43,0	43,5	43,5	43,5	43,5	43,5

Obige Tabellenwerte aus Messung einer Vorgängerversion ohne körperschallisoliertem Generator. Die Werte reduzieren sich um 3dB bis 20 m/s und bleiben dann linear bis 29 m/s.

1.12. Eisabwurf

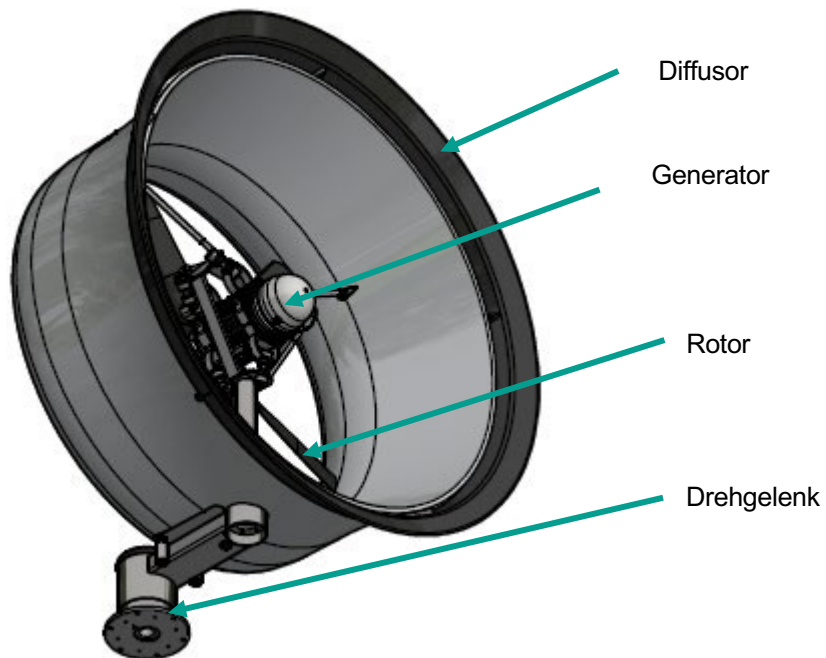
Der Rotor ist vom Diffusor umschlossen, wodurch kein Eisabwurf aus der Drehbewegung des Rotors entsteht. In der alpinen Verwendung werden zusätzlich sowohl der Diffusor, als auch der Rotor mit einer Heizung ausgestattet um Eisbildung zu vermeiden. Die Heizung wird manuell oder automatisch über einen Temperaturfühler, welcher im Mast verbaut ist, gesteuert.

1.13. Vogelschlag

Aufgrund der Konstruktion als Mantelturbine sowie der vergleichsweise hohen Drehzahl der Rotorblätter nehmen Vögel und Fledermäuse diese als geschlossenes Hindernis wahr, wodurch Vogelschlag vermieden wird. Das Ingenieurbüro REVITAL wurde als fachkundige Stelle beauftragt, hierüber ein Fachgutachten zu erstellen, welches den antragsgegenständlichen Unterlagen beiliegt.

2. Technische Daten

2.1. Systemzeichnung



2.2. Typendaten

	vm7
Diffusor mit Fowler	1893mm
Diffusor Einströmung	1353mm
Gesamttiefe	780mm
Masse ohne Mast	200kg
Anlaufgeschwindigkeit	3,0m/s
Nennleistung ca. 12m/s	1,08kW
Max. Leistung ca. 26m/s	10,00kW
Sturmabschaltung max.	30m/s
Max. Drehzahl	1190U/min

Technische Änderungen vorbehalten

ventum **movens** GmbH

Mühlegasse 53
FL 9486 Schaanwald

2.3 Leistungskennlinie

