

4. Begleitgruppe

Fragen aus den BG
Anlagentechnologie

Roland Eichenberger

24.05.2018



Rotor

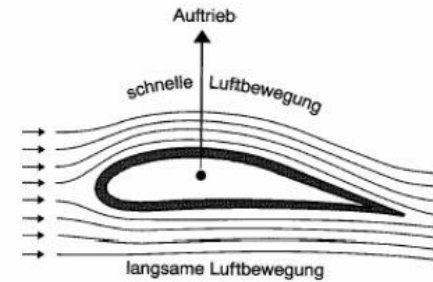
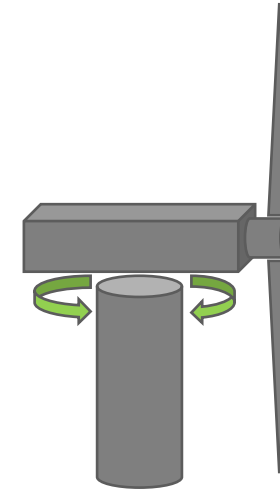
Anlagen mit Getriebe (Asynchrongenerator)

Anlagen ohne Getriebe (Synchrongenerator)

Vergleich und Gewässerschutz

Rotor

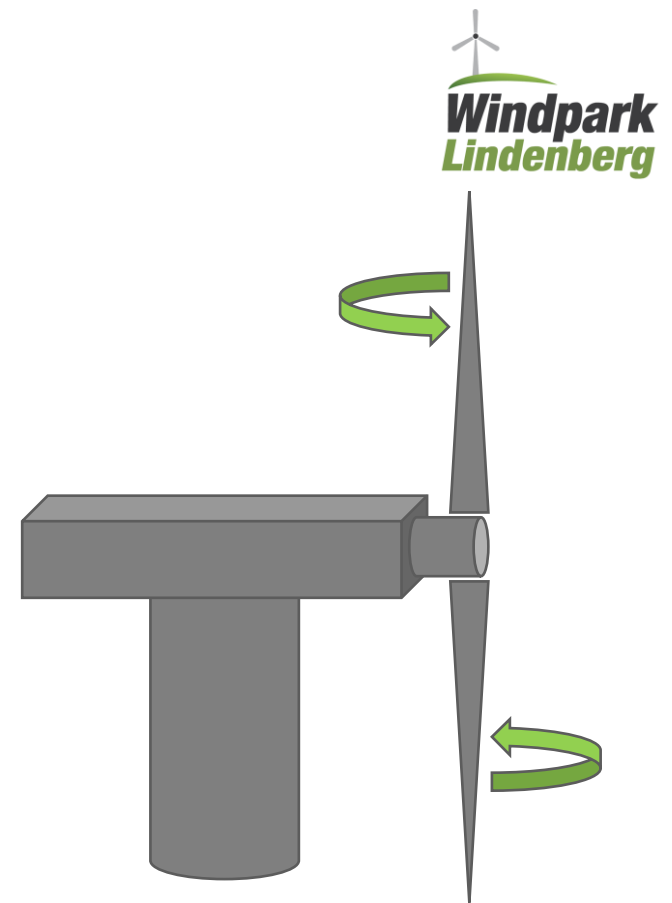
- Die Windkraftanlage dreht sich sensorgesteuert immer in die Windrichtung. Dabei wird nur die Gondel gedreht.
- Der Auftrieb des Windes an den Rotorblättern versetzt den Rotor in Drehung.



Bildquelle: Bundesverband Windenergie

Rotor

- Die Aufgabe besteht darin aus der Drehung des Rotors, die variabel ist (ca. 0 – 15 Umdrehungen pro Minute) Strom mit einer konstanten Frequenz von 50 Hertz (also 50 Schwingungen in der Sekunde) zu erzeugen.
- Zunächst wird deswegen versucht den Rotor der Anlage in einem kontrollierten Umdrehungs- und damit Leistungsbereich zu halten.
- Dies wird durch eine Leistungsbegrenzung durch Verstellung der Flügel zum Wind (Pitchen) erreicht. Pitchen ist nichts anders als das Rotorblatt in den Wind oder aus dem Wind zu drehen, indem dieses entlang der Längsachse gedreht wird (vgl. rechts).
- Der Rotor wird durch das Pitchen schneller oder langsamer.



Rotor

Anlagen mit Getriebe (Asynchrongenerator)

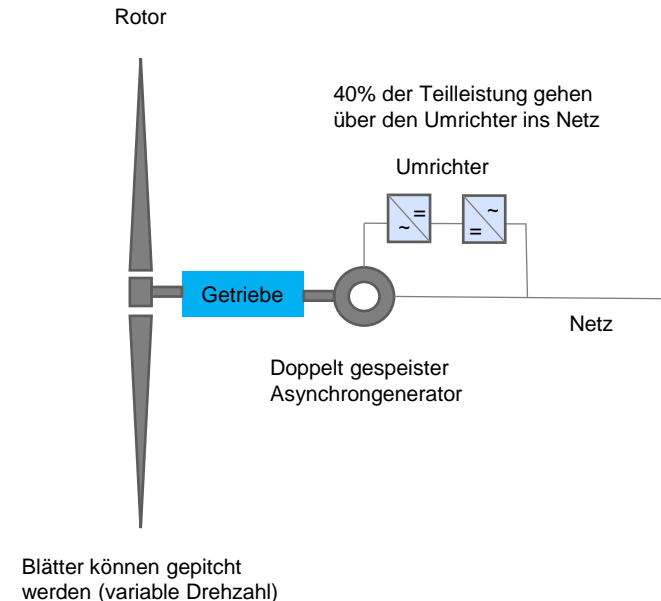
Anlagen ohne Getriebe (Synchrongenerator)

Vergleich und Gewässerschutz

Anlagen mit Getriebe (Asynchrongenerator)

Funktionsweise

- Die Rotordrehung wird über die Nabe auf das Getriebe übertragen.
- Das Getriebe übersetzt die Rotordrehung mit niedriger Drehzahl in eine Generatordrehung mit hoher Drehzahl.
- Der Asynchrongenerator wandelt die Drehung der Antriebswelle in elektrische Energie um.
- Der Umrichter wandelt den frequenzvariablen Strom vom Generator in Festfrequenz-Wechselstrom um (50hz).
- Der Mittelspannungstransformator erhöht die Spannung auf 10-30kV.

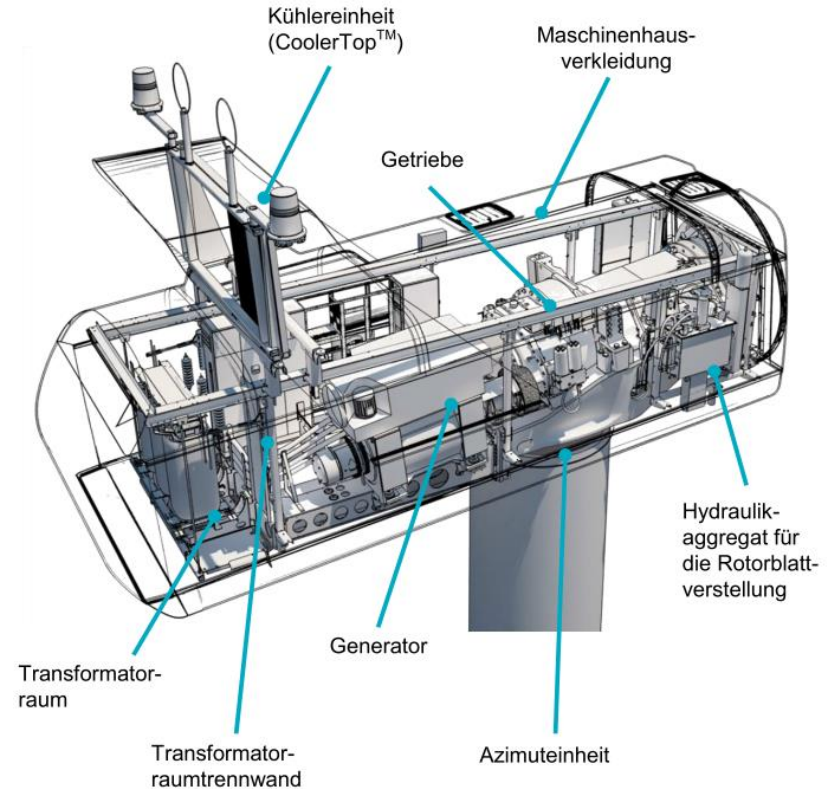


Anlagen mit Getriebe (Asynchrongenerator)

Ansichten



3 V90 im Windpark La Victoria, Spanien. Aufgrund des kleinen Generators kann die Gondel schmal und quaderförmig gebaut werden.



Rotor

Anlagen mit Getriebe (Asynchrongenerator)

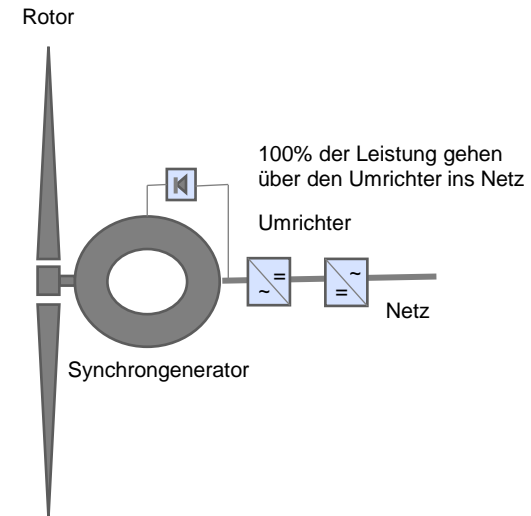
Anlagen ohne Getriebe (Synchrongenerator)

Vergleich und Gewässerschutz

Anlagen ohne Getriebe (Synchrongenerator)

Funktionsweise

- Der Rotor und der Generatorläufer des Synchrongenerators sind direkt miteinander verbunden.
- Der produzierte Wechselstrom hat eine schwankende Frequenz, Amplitude und Spannung.
- Der Strom wird in der Gondel gleichgerichtet und im Turmfuss von den Wechselrichtern in netzkonformen Wechselstrom umgewandelt
- Der Mittelspannungstransformator erhöht die Spannung auf 10-30kV.



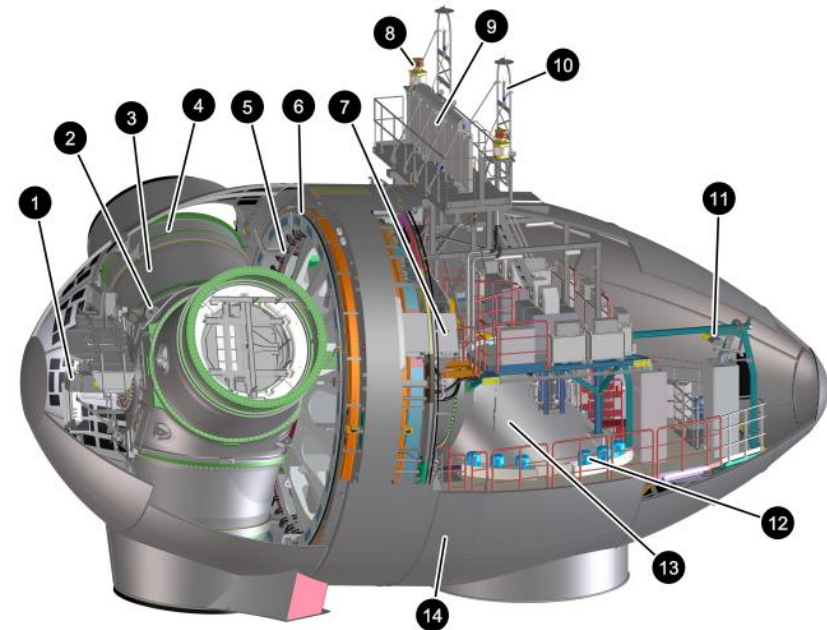
Blätter können gepitcht werden (variable Drehzahl)

Anlagen ohne Getriebe (Synchrongenerator)

Ansichten



E-82. Aufgrund des grossen Generatordurchmessers weist die Gondel einen grösseren Durchmesser auf und ist kreisrund. Der Turm ist massiv gebaut.



1= Schleifringübertrager, 2= Nabe, 3=Nabenadapter, 4= Blattadapter, 5= Generator-Rotor 6= Generator - Stator 7= Statorträger, 8= Befeuerung, 9= Rückkühler Flüssigkeitskühlung Stator, 10= Windmessung, 11= Lastenwinde, 12= Azimutantriebe, 13= Maschinenträger, 14= Gondelverkleidung

Rotor

Anlagen mit Getriebe (Asynchrongenerator)

Anlagen ohne Getriebe (Synchrongenerator)

Vergleich und Gewässerschutz

Vergleich

Vorteile / Nachteile der beiden Konzepte

	Mit Getriebe	Getriebeles
Maschinenhausquerschnitt	Klein (Querschnitt ca. 1 x)	Gross (Querschnitt ca. 2 x)
Turmkopfmasse	Tief (1 x)	Hoch (2 - 3 x)
Turm	Leicht (Basisdurchmesser 1 x)	Massiv (Basisdurchmesser ca. 3x)
Getriebeöl / Hydrauliköl	Ca. 1'250L (ca. 5 x)	Ca. 250 l. (1 x)
Schmierstoffe	80 – 100 Kg. Nicht gefährlich im Sinne der EU Richtlinien.	80 – 100 Kg. Nicht gefährlich im Sinne der EU Richtlinien.
Radar	Weniger sichtbar	Sichtbarer
Kaufpreis	Tiefer (vgl. Präsentation DCF)	Höher (vgl. Präsentation DCF)
Betriebskosten	Höher (vgl. Präsentation DCF)	Tiefer (vgl. Präsentation DCF)

Gewässerschutz bei Anlagen mit Getriebe

Sicherung über die Anlagensteuerung:

- Die Anlagensteuerung registriert Ölverluste über Niveauschalter und löst Notabschaltung aus.
- Bei Ölverlust steigt die Temperatur des Getriebeöls und löst ebenfalls einen Alarm / Notabschaltung aus.
- Über den Ölkühler auf dem Maschinenhausdach kann max. 130 l Öl austreten. Der Ölkühler wird überwacht. Störungsmeldungen führen zur sofortigen Entleerung des Kühlers in Behälter im Maschinenhausinneren.

Sicherung über Ölwannen:

- Im Maschinenhaus befindet sich unterhalb des Getriebes eine Ölwanne, die das gesamte Getriebeöl aufnehmen kann. Falls Öl in diese gelangt, wird dies über einen Sensor registriert.
- Die oberste Plattform im Turm ist ebenfalls als Ölwanne ausgestaltet.