

A low-angle photograph of a 15kW wind turbine against a clear blue sky. The turbine has three white blades and a yellow and blue nacelle with the "STEP" logo. It is mounted on a tall, grey metal tower. Several guy wires are visible, securing the tower. In the bottom left corner, there are faint, concentric white circles. A large, dark blue circular graphic is positioned on the right side of the image, containing the text "15kW Windturbine" and "STEP® V2GL" in white.

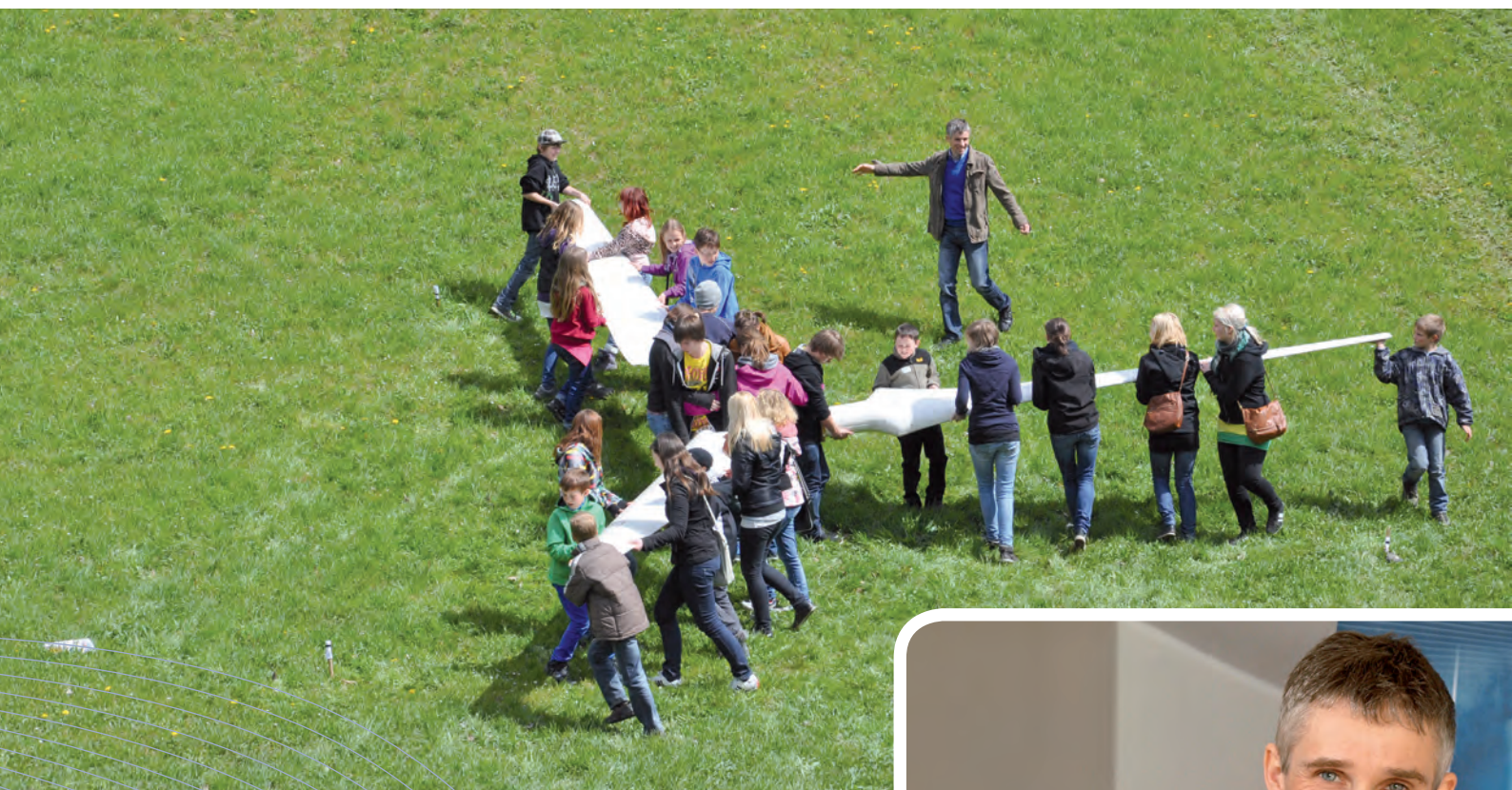
**15kW  
Windturbine**  
STEP® V2GL

# Einblick in die STEP® GmbH

Die Schaffung von Möglichkeiten zur effizienten Nutzung von Alternativenenergien war seit der Firmengründung im Jahr 1996 eines der wesentlichsten Ziele der Firma STEP®.

Das Hauptaugenmerk bei der Nutzung von Windenergie lag und liegt in der Entwicklung, Konstruktion und Produktion von Kleinwindkraftanlagen.

Bereits im Jahr 1999 wurde der Firmengründer Ing. Rudolf Peßl für seine Pionierarbeit an Kleinwindkraftanlagen für die Errichtung des „Mini-Energiepark Sonne und Wind“ mit dem internationalen Solarpreis der Intersolar in Freiburg ausgezeichnet.



*„Um die Lebensqualität zukünftiger Generationen zu sichern, sollten wir jetzt die Weichen in eine regenerative Energiezukunft stellen. Windenergie ist dabei ein wichtiger Baustein und unser Beitrag heißt STEP® V2GL. Lassen sie sich bei allen Fragen rund um Kleinwindenergieanlagen von uns beraten.“*

*„To save the quality of life for future generations, we should set the course for a renewable energy future. Wind energy is an important cornerstone and our contribution is called STEP® V2GL. Let us help to answer all your questions concerning small wind energy.“*

*Ing. Rudolf Peßl*



# Chronologie

- 1976** erste 15kW Windkraftanlage von Dipl. Ing. Leo Hollmann
- 1996** Firmengründung durch Ing. Rudolf Peßl
- 1999** Solarpreis für „Mini – Energiepark“
- 2005** Eröffnung des neuen Firmensitzes in Gasen
- 2006** STEP® V2 Pilotanlage mit neuem Regelkonzept
- 2007** Gründung der STEP® Energysystems
- 2007** Patentanmeldung Pitchregelung
- 2008** Forschungsprojekt Kleinwindkraft (WEC)
- 2009** Start Zertifizierung (IEC 61400-2)
- 2011** Eröffnung Produktionsstätte Kapfenberg
- 2012** Prototyp für SWAY Norwegen
- 2012** STEP® V2GL getriebelose Windkraftanlage
- 2012** Zertifizierung nach ISO 9001:2008

harvest nature's  
full potential



## Behind the curtain of STEP® GmbH

The creation of possibilities for using alternative energy efficiently has been one of the main aims of STEP® since the founding of the company in 1996. The main focus of attention has since been the development, construction and production of small wind turbines.

In 1999, company founder Ing. Rudolf Peßl was awarded the international solar award of the Intersolar Fair in Freiburg, Germany, for small wind turbine pioneer work and for building the „Mini-Energy Park sun and wind“.

## Chronology

- 1976** First 15kW wind turbine developed by DI Leo Hollmann
- 1996** Company foundation by Ing. Rudolf Peßl
- 1999** Solar award „Mini-Energy Park“
- 2005** Move into the new company head office
- 2006** STEP® V2 pilot station with a new steering concept
- 2007** Company foundation to STEP® Energysystems GmbH
- 2007** Patent registration for pitch regulation
- 2008** Research project Small Wind Energy (WEC)
- 2009** Start of certification process (IEC 61400-2)
- 2011** Opening of new production facility in Kapfenberg, Austria
- 2012** Prototype for SWAY Norway
- 2012** STEP® V2GL gearless wind turbine
- 2012** Certification according to ISO 9001:2008



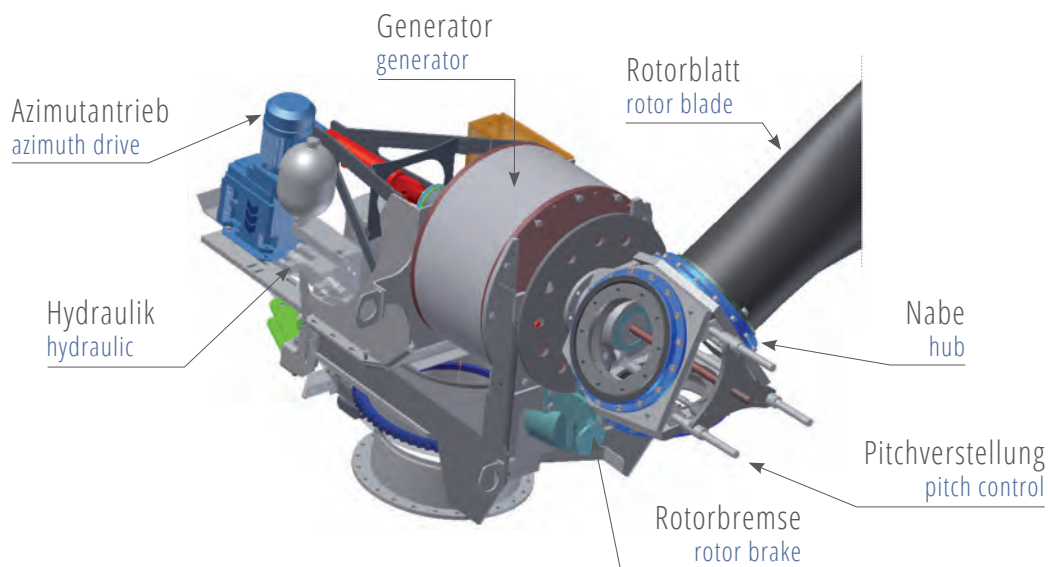
# Anlagenbeschreibung

Die STEP® V2GL ist eine dreiblättrige, pitchgeregelte Kleinwindkraftanlage nach dem Vorbild der Großanlagen. Die Kleinwindkraftanlage, die speziell für einen Leistungsbereich bis 15 kW konzipiert wurde, kann selbst in wind-schwachen Gebieten einen durchaus nutzbaren Ertrag erzielen. Die Anlage kann sowohl netzparallel als auch als Inselösung betrieben werden.

Aufgrund der robusten Konstruktionsweise und durch den Einsatz von verschleißfreien und dauergeschmierten Komponenten konnte der Wartungs- und Ersatzteilaufwand auf ein Minimum reduziert werden.

Die Anlage ist daher auch bestens für den Einsatz in abgelegenen und technisch nicht voll aufgeschlossenen Regionen geeignet. Der Wind treibt die aerodynamischen und auf minimale Schallemissionen optimierten Rotorblätter.

Ohne Getriebe wird diese Drehbewegung im Permanentmagnet-Generator in elektrische Energie umgewandelt, und mittels Inverter auf standardisierte Spannungs- und Frequenzniveaus gebracht. Die Windnachführung (Yawing) erfolgt aktiv.



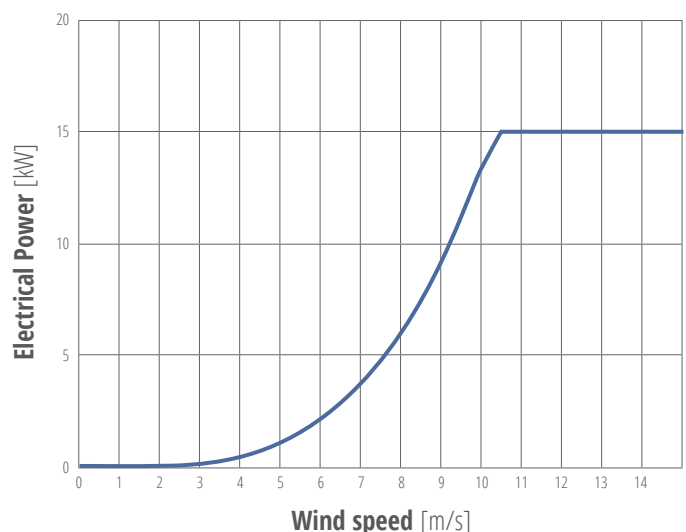
## Durchschnittliche erzeugte Jahresenergiemenge in kWh Mean annual power output in kWh

| Windgeschwindigkeit (m/s)<br>Wind speed (m/s) | Jahresenergiemenge (kWh)<br>Annual power output (kWh) |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 4.5 m/s                                       | 13.000-16.000kWh                                      |
| 5.5 m/s                                       | 16.000-25.000kWh                                      |
| 6.5 m/s                                       | 25.000-40.000kWh                                      |

Der durchschnittliche Energiebedarf eines Einfamilienhauses in Mitteleuropa beträgt 4000kWh pro Jahr.

The average annual energy demand of a single family house in Central Europe amounts to 4000kWh.

## Elektrische Leistung in kW Electrical Power in kW





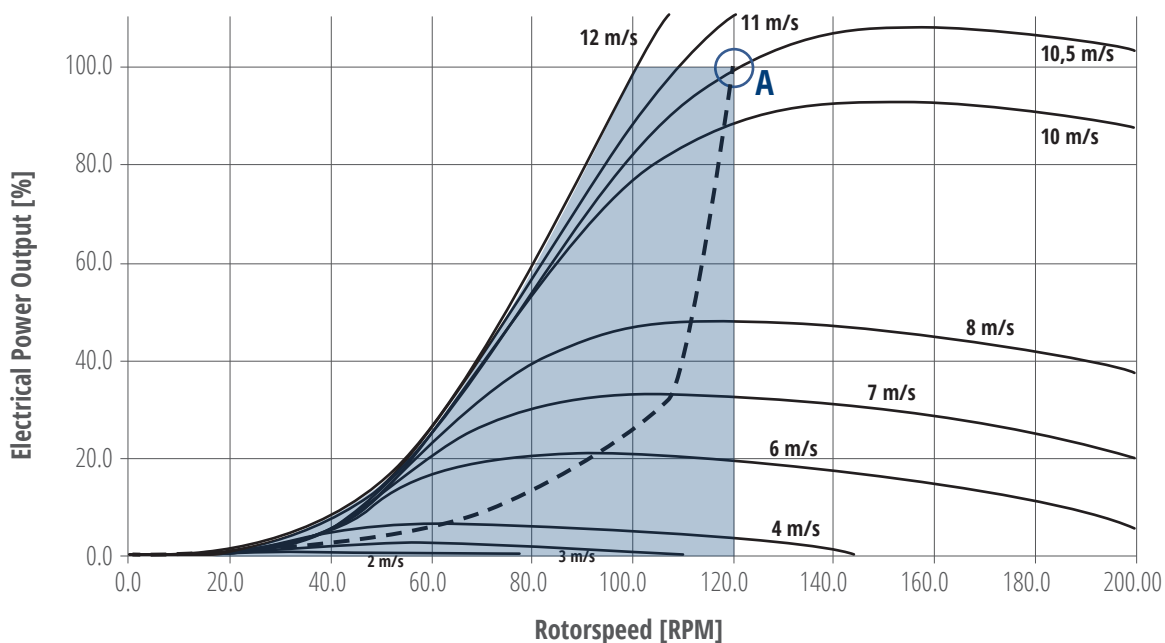
## Plant description

STEP® V2GL is a three-bladed and pitch-controlled small wind turbine patterned after large scale plants. The small wind energy turbine, which was especially designed for a power range up to 15 kW, is capable of producing profit even in low wind regions. It is possible to use the turbine grid connected as well as in island mode.

Due to its robust construction, the use of wear-and-tear free and permanently lubricated components, it is possible to achieve a minimum amount of maintenance and replacement. Therefore the plant is particularly suitable for back country locations. The energy of the wind turns the aerodynamically and acoustically optimised rotor blades.

Via gearless transfer this rotation is turned into electric energy in the permanent magnet generator, which by use of an inverter is converted to standardized voltage and frequency parameters. The yawing mechanism works active.

## Leistungsdiagramm Performance Diagram



# Anwendungsbereiche

STEP® Windkraftanlagen erzeugen zuverlässig Energie in vielen Ländern der Erde. Unzählige Anwendungsbereiche sind möglich wie z.B.:

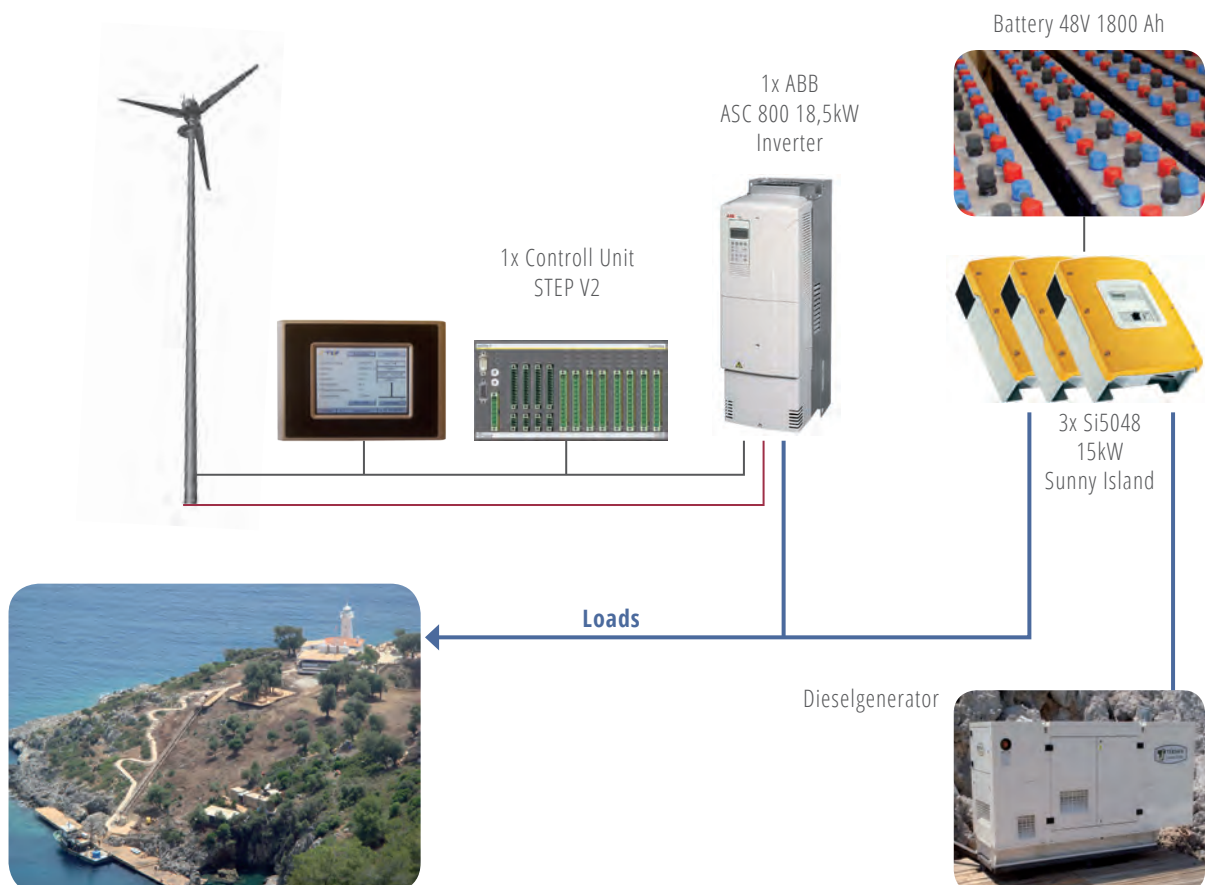
- Versorgung von Funk-, Mobilfunk- und Mess-Stationen
- Lösungen zur Stromversorgung von Inseln
- Wasserpumpen und Entsalzungsanlagen
- Stromversorgung für ECO-Resorts und Hotels
- Versorgung von entlegenen Regionen
- Notstrom- und Backup Systeme
- Hybrid System (Wind, Photovoltaik, Wasser, Diesel)

# Field of application

STEP® wind turbines are reliably producing energy in lots of countries worldwide. There are countless applications possible like:

- Energy supply for radio, mobile phone and gauging stations
- Solutions for the energy supply of islands
- Water pumps and seawater salt removal plants
- Energy supply for ECO resorts and hotels
- Energy supply for back country regions
- Emergency power supply and back-up systems
- Hybrid systems (Wind, PV, Water, Diesel)

## STEP® V2GL Wind Turbine Offgrid Solution





## Die Vorteile der STEP® V2GL Windkraftanlage

- Pitchregelung
- Getriebelos - Direct Drive
- Zuverlässige und wartungsarme Konstruktion
- Korrosionsbeständige Ausführung
- Rotorblätter mit integriertem Blitzschutz
- IEC 61400-2:2006 Zertifizierung (Windklasse 4)
- Made in Austria 
- Aerodynamisch und schalloptimiertes Rotordesign
- Besonders für Insel- und Hybridlösungen geeignet
- automatischer Startvorgang bei 2,5 m/sec Windgeschwindigkeit
- schnelle und einfache Montage
- Aerodynamische Betriebsbremse
- Hydraulische Sicherheitsbremse
- TCP/IP Verbindung
- Anschlussfertige Ausführung
- minimaler Geräuschpegel

## Advantages of STEP® V2GL wind turbines

- Pitch control
- Gearless - Direct Drive
- Reliable low-maintenance construction
- Corrosion-resistant components
- Blades with integrated lightning protection
- IEC 61400-2:2006 certification (wind class 4)
- Made in Austria
- Aerodynamic and noise optimised design
- Especially suitable for island- and hybrid solutions
- Automatic start at 2,5 m/sec wind speed
- Fast and easy assembly
- Aerodynamic service brake
- Hydraulic safety brake
- TCP/IP Connection
- Ready for connection
- Low noise level



## Turm

Die von STEP® gelieferten Türme sind nach den neuesten technischen Regeln ausgelegt. STEP® V2GL ist in drei verschiedenen Nabenhöhen (18m, 24m und 30m) erhältlich. Der 18m Turm ist mit einem Kippgelenk lieferbar, so dass die Errichtung der Anlage auch ohne Kran möglich wird. Diese Lösung wurde insbesondere für unwegsame Gebiete und für sturmgefährdete Regionen entwickelt. So ist es möglich bei Sturmwarnungen die Anlage einfach umzulegen und am Boden zu sichern.

Die Türme werden standardmäßig vollverzinkt mit Leiter, Plattform und Absturzsicherungsvorkehrung ausgeliefert. Auf Wunsch ist mit einer pulverbeschichteten Variante auch eine farbliche Gestaltung der Türme in RAL Farben erhältlich.



## Tower

Towers delivered by STEP® are designed according to newest technical regulations. STEP® V2GL is available with three different hub heights (18m, 24m and 30m). In addition, the 18m tower is available with a rising system, for lifting the turbine without a crane. This system was developed for rough terrain and for regions with frequent storms. In case of a heavy storm it is possible to bring the turbine down and to fix it to the ground.

With small additional charge, the tower is also available with powder coating in various RAL colours. The standard tower comes zinc coated, with ladder, platform and fall protection system.



## Fundament

Der jeweiligen Bodenklasse entsprechend können unterschiedliche Fundamentgrößen zum Einsatz kommen. Die Bodenklasse ist im Vorfeld festzustellen, z.B.: Bodenklasse 3, Turmhöhe 24m, Betonfundament ca. 35m³.

## Foundation

A few different foundation sizes are available and will be installed according to different soil classes. Soil conditions must be determined previously, e.g.: soil class 3, tower hub 24m, concrete foundation ca. 35m³.

# Rotorblatt

Das Rotorblattprofil der STEP® V2GL wurde speziell für die Spezifikationen der 15kW Anlage entwickelt und im Windkanal sowie mittels Simulationssoftware optimiert. Dabei wurde besonders auf einen hohen Ertrag bei geringen Windstärken geachtet. Außerdem wurde bei der Konstruktion auf Geräuschemissionen wertgelegt.

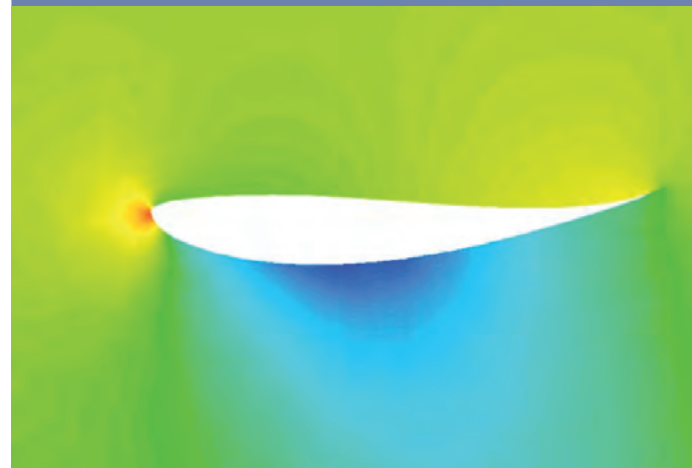
Das Rotorblatt wird in einem Stück aus glasfaserverstärktem Kunststoff mit Hartschaumkern gefertigt. Der Anschluss an die Nabe erfolgt über eine spezielle Konstruktion in der Blattwurzel. Dieser wird auch für den integrierten Blitzschutz verwendet.



## Rotor Blade

The rotor blade profile of STEP® V2GL was specifically made for the 15kW plant. It was optimized with the help of simulation software and wind tunnel testing. Main aims have been high efficiency on low wind conditions and gentle running.

The rotor blade is made of a single piece of fibre-glass reinforced plastics with hard foam core. To connect the blades with the hub, there is a special construction inside of the blade root. This connection is used for the integrated lightning protection as well.



CFD-Simulation



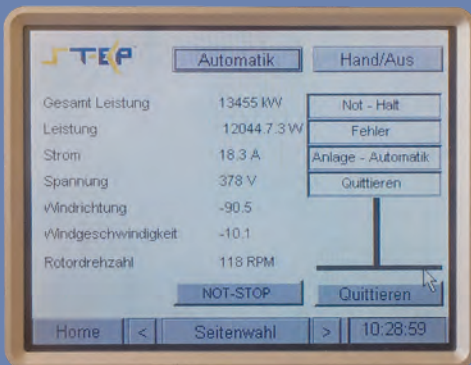
Rotorschnitt / cross section

## Operation management system

The operation management system was designed according to IEC 61400-2:2006 and is equivalent to newest large scale plants standards.

Low wear and save operation are enabled by:

- Integrated and fast algorithm
- Dynamic control of the patented pitch system
- Sensors (temperature, rotation, vibrations, cable twisting, etc.)
- Bachmann PLC - No. 1 worldwide in automation for wind energy
- Touch Screen visualisation
- Data logger
- TCP/IP enabled



## Safety system

The safety system is in accordance with the GL Guide line for certification of wind turbines 2010 and is ranked higher than the operation management system.

In case of a safety failure, the safety system has to be unlocked manually after eliminating the failure. The aerodynamic and the mechanical brake ensure a safe stop in every working condition independent from each other.

## Betriebsführungssystem

Das Betriebsführungssystem wurde nach den Anforderungen lt. IEC 61400-2:2006 konzipiert und nach Vorbild der Großwindkraftanlagen umgesetzt.

Ein verschleißarmer und sicherer Betrieb wird ermöglicht durch:

- Integrierte schnelle Algorithmen
- Dynamische Regelung des patentierten Pitchsystems
- Sensoren (Temperatur, Drehzahl, Vibrationen, Kabelverdrillung usw.)
- Bachmann SPS - die Nr. 1 in der Automatisierung im Windbereich
- Touch Screen Visualisierung
- Datenaufzeichnung
- TCP/IP Verbindungsmöglichkeit

## Sicherheitssystem

Das Sicherheitssystem entspricht der Richtlinie für die Zertifizierung von Windenergieanlagen 2010 GL, und ist dem Betriebsführungssystem übergeordnet.

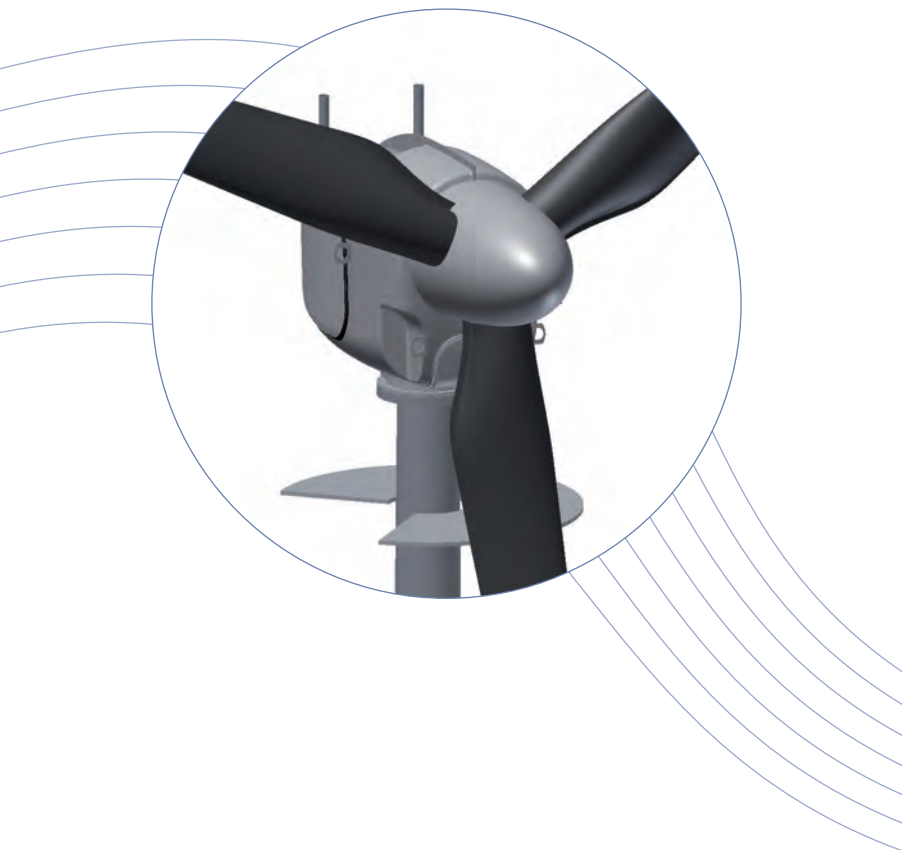
Tritt eine sicherheitsrelevante Störung auf, muss das Sicherheitssystem nach Beseitigung der Störungsursache manuell entriegelt werden. Die aerodynamische und die mechanische Bremse gewährleisten dabei ein unabhängiges und sicheres Stillsetzen der Anlage.

## Generator

Das Herzstück der STEP® V2GL ist ein Permanentmagnet-Generator der speziell nach unseren Anforderungen gefertigt wird. Dadurch konnte auf ein Getriebe und weitere servicebehaftete Komponenten verzichtet werden. Der Generator ist mit dauergeschmierten wartungsfreien Qualitätslagern ausgeführt.

Die Drehzahl des Generators ist optimal auf die Rotorblätter abgestimmt.

Integrierte Temperaturfühler ermöglichen einen Betrieb des Generators auch bei extremen Umgebungstemperaturen. Durch die spezielle Form der Gondelverkleidung wird der Generator optimal gekühlt.

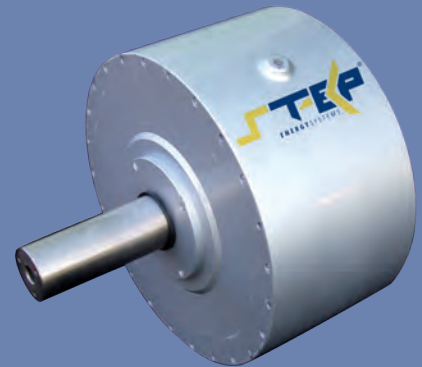


## Generator

The heart of the STEP® V2GL is the permanent magnet generator which is made especially for STEP®. This way it was possible to dispense a gear-box and other service-intensive components. The generator is built with permanently lubricated and maintenance-free high quality bearings.

Generator rotation is optimised in respect to the rotor blades.

Due to integrated temperature sensors it is possible to run the generator even at extreme temperatures. The special shape of the cover panel cools the generator in a perfect way.



Generatorprüfvorrichtung / generatortestbench

# Standortwahl

Folgende Aspekte sind bei der Standortwahl zu berücksichtigen bzw. vorab abzuklären:

## Windverhältnisse:

Da die Windverhältnisse entscheidend für den Ertrag, Verschleiß und die Wirtschaftlichkeit der Windkraftanlage sind, ist es zwingend erforderlich Windmessdaten vom geplanten Standort aufzunehmen.

## Standort:

Für die Ausführung der Windkraftanlage ist es notwendig den Standort in Bezug auf die Position und Umgebungsbedingungen so gut wie möglich zu beschreiben. Damit kann bei der Fertigung und Auslieferung entsprechend Rücksicht genommen werden. (Insel, Küste, am Meer, Binnenland, Seehöhe, Umgebungstemperatur: max., min., Durchschnittstemperatur, Tropenverhältnisse, Luftfeuchtigkeit, Bodengutachten)

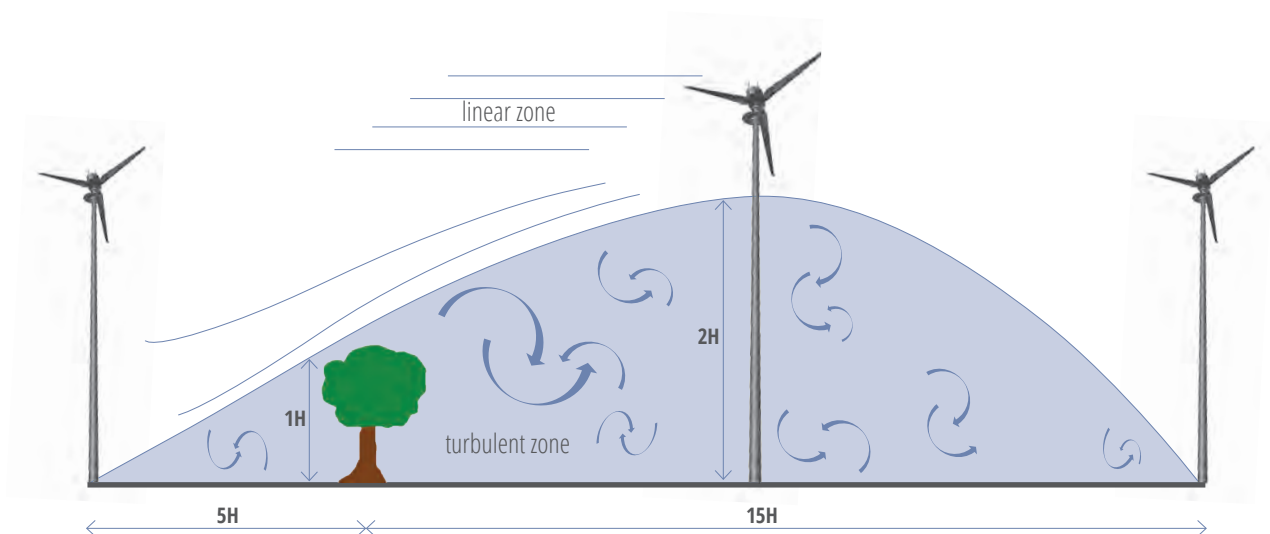
## Baugenehmigung/Nachbarschaft:

Diese ist vor Planungs- bzw. Baubeginn bei der entsprechenden Behörde einzuholen. Sie benötigen für den Bau der Anlage das Einverständnis der umliegenden Nachbarn. Diese müssen unter anderem auch über eine eventuelle Lärmentwicklung/Schallemission aufgeklärt werden.

## Energieverteilung:

Bei der Standortwahl sollte auf die Entfernung zum Verbraucher Rücksicht genommen werden

Durch Turbulenzen werden die Kräfte an einer Windkraftanlage extrem erhöht, was zu einem erhöhten Verschleiß und geringeren Ertrag führt. In der unten stehenden Grafik ist der kritische Bereich ersichtlich, der in die Standortauswahl einfließen soll.



## Choice of location

The following factors have to be determined prior to choosing a location:

### Wind conditions:

Wind conditions are the main factor for output, wear and efficiency of a wind turbine. Wind data of the potential location must be measured previously.

### Location:

It is essential to describe the location as accurately as possible in respect to position and environment. This way, the production and especially the shipment can be adjusted accordingly (islands, coastal areas, inland regions, altitude, average temperature, min. max. temperature, humidity, ground condition, etc.).

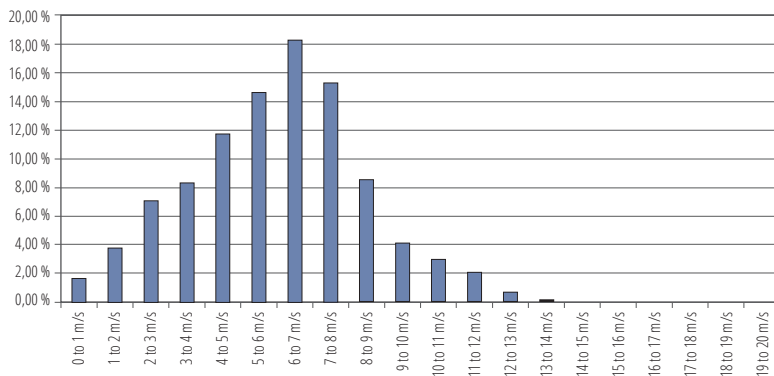
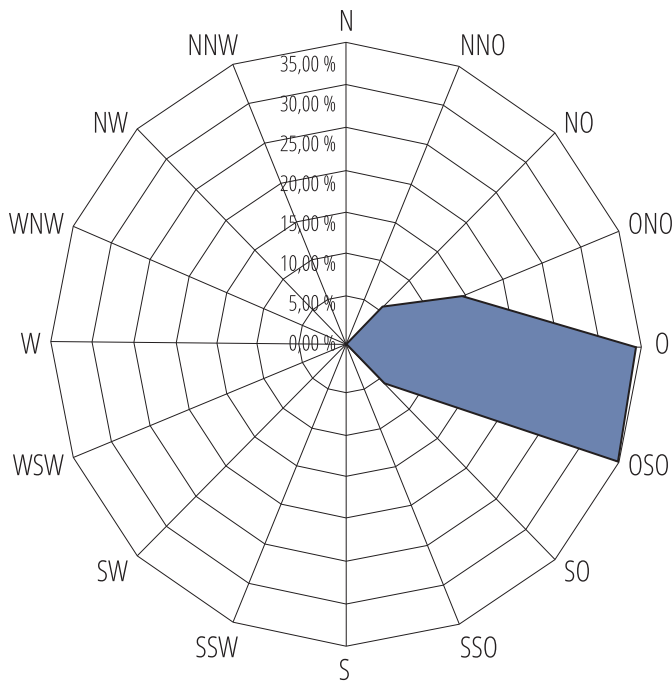
### Construction approval/Neighbourhood:

Construction approval has to be cleared with administrative offices before the start of construction. The approval of surrounding neighbours is mandatory; they must be informed about possible sound emission.

### Energy distribution:

Distance to the consumer should be as close as possible when choosing a location.

Turbulences can increase the forces on the whole wind turbine extremely, this will result in higher wear and lower output. The drawing shows the minimum distances between obstacles and a wind turbine.



## Maintenance

Annual maintenance is mandatory for a wind turbine to achieve the highest possible output over its whole lifetime.

**Every STEP® V2GL plant is equipped with a service platform and features large cut outs, therefore maintenance points are easy to reach.**

A mechanical arrestor prevents the rotor from turning during maintenance. In addition to controlling the safety brake, hydraulic system and the lightning protection system, a few positions have to be lubricated and optically checked.

Required maintenance will be signaled by the operation safety system and has to be confirmed by a service password.

## Wartung

Eine jährliche Wartung ist zwingend durchzuführen, damit die hohen Anforderungen einer Windkraftanlage langfristig erfüllt werden können.

**Über die Serviceplattform und die großzügigen Öffnungen in der Gondelverkleidung, ist ein einfacher und rascher Zugang zur STEP®V2GL-Anlage gewährleistet.**

Ein mechanisches Arretierungssystem verhindert ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Rotors bei Wartungsarbeiten.

Neben der Kontrolle der Sicherheitsbremse, der Hydraulik und des Blitzschutzsystems sind einige Positionen zu schmieren und eine optische Überprüfung an kritischen Schweißstellen durchzuführen.

Die erforderliche Wartung wird am Betriebssystem signalisiert und ist nach abgeschlossener Wartung mittels Service-Passwort zu bestätigen.



## Technische Daten / technical data

|                                                    |                                                                                           |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Typbezeichnung/type:                               | STEP® V2GL                                                                                |
| IEC-Windklasse/IEC wind class:                     | IV                                                                                        |
| Rotorblattanzahl/number of blades:                 | 3                                                                                         |
| Rotordurchmesser/diameter:                         | 9 m                                                                                       |
| Rotorkreisfläche /swept area:                      | 63,62 m²                                                                                  |
| Windnachführung/yawing system:                     | Leeläufer mit aktiver Windnachführung/<br>active downwind                                 |
| Leistungsregelung/power control:                   | patentierte hydraulische Pitchregelung/<br>patent hydraulic pitch control                 |
| Nennleistung/rated power:                          | 15kW                                                                                      |
| Einschaltwindgeschwindigkeit/cut in wind speed:    | 2,5 m/s                                                                                   |
| Auslegungswindgeschwindigkeit/design wind speed:   | 7 m/s                                                                                     |
| Nennwindgeschwindigkeit/rated wind speed:          | 10,5 m/s                                                                                  |
| Abschaltwindgeschwindigkeit/cut out:               | 25 m/s                                                                                    |
| Überlebenswindgeschwindigkeit/survival wind speed: | 42 m/s                                                                                    |
| Rotordrehzahl bei Nennleistung/rated rotor speed:  | 120 U/min                                                                                 |
| Maximale Rotordrehzahl/ max rotor speed:           | 150 U/min                                                                                 |
| Schallemission /noise level:                       | 42 db / 6m/s / 50m Distanz                                                                |
| Betriebsbremse/brake:                              | Rotorblattbremse (pitch)/<br>rotorblade-brake (pitch)                                     |
| Sicherheitsbremse/safety brake:                    | federbetätigte Sicherheitsbremse/<br>spring-activated safety brake                        |
| Generator/generator:                               | Getriebeloser PM Generator 12 Polpaare/<br>gearless PMG 12 polarce                        |
| Gewicht Gondel/weight nacelle:                     | 950kg                                                                                     |
| Hydraulik Betriebsdruck/rated hydraulic pressure   | 70-100 bar                                                                                |
| Hydrauliköl/hydraulic oil                          | 2l                                                                                        |
| Inverter:                                          | SMA oder Industrie Umrichter/<br>SMA or industries inverter                               |
| Steuerung/control unit:                            | Bachmann Touch Screen im Turm integrierbar/<br>integrable in the tower                    |
| Fernwartung/remote control:                        | TCP/IP connection                                                                         |
| Wartung/ maintenance:                              | 1xjährlich/once a year                                                                    |
| Turm /tower:                                       | verzinkter freistehender Turm/galvanized standalone tower                                 |
| Turmzubehör/tower accessories:                     | Leiter, Serviceplattform, Sicherungssystem/<br>ladder, service platform and safety system |
| Nabenhöhe/hub height:                              | 18m (optional Kippmast/optional rising system), 24m, 30m                                  |
| Fundament/tower:                                   | z.B.: Turm 24m, ca. 35m³ Fundament<br>e.g.: 24m, ca. 35m³ foundation                      |
| Zertifizierung/certification:                      | IEC 61400-2                                                                               |
| Umgebungstemperatur/ambient temperature:           | -20°C -+40°C                                                                              |
| Hersteller/manufacturer:                           | STEP® ENERGYSYSTEMS GmbH Austria                                                          |
| Garantie /warranty:                                | 2 Jahre / 2 years                                                                         |



STEP Partner

**STEP<sup>®</sup> ENERGYSYSTEMS GmbH**

Sonnleitberg 60a | A-8616 Gasen  
Tel.: +43 (0) 3171 560-0 | Fax: DW -12  
office@step-gmbh.at

Tragösserstrasse 121 | A-8605 Kapfenberg  
Tel.: +43 (0) 3862 53200

**[www.step-gmbh.at](http://www.step-gmbh.at)**

