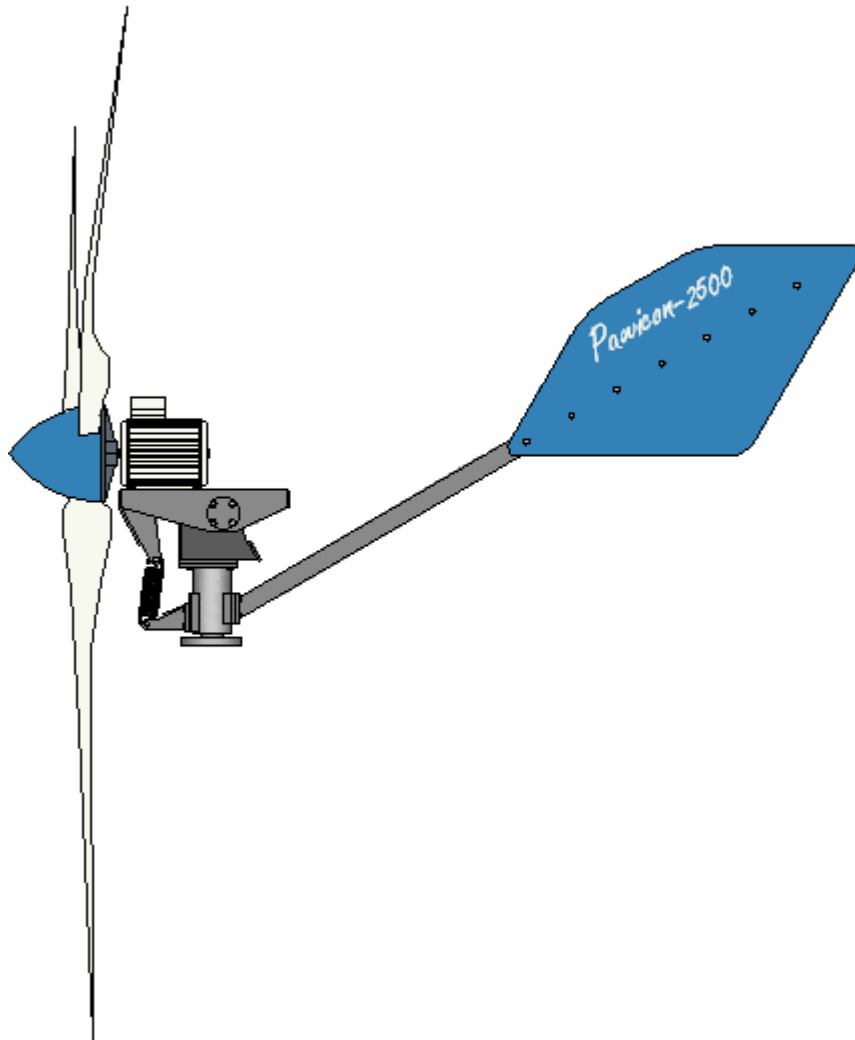


Montageanleitung

Windenergieanlage

Pawicon - 2500



Stand November 2008

made in Germany

Hersteller: **Partzsch Windgeneratoren Service GmbH**

Oswald-Greiner-Straße 3

04720 Döbeln

Tel.: +49 / 3431 / 71 66 712

Fax.: +49 / 3431 / 71 66 719

e-Mail: pawicon.info@partzsch.de

Internet: www.partzsch.de/wind

Inhalt:

1. Beschreibung	4
2. Allgemeine Hinweise	5
2.1 zu dieser Anleitung	6
2.2 Pflichten des Betreibers.....	6
2.3 allgemeine Sicherheitshinweise.....	7
3. Sicherheitshinweise	8
4. Installationshinweise	9
4.1. Standortwahl	9
4.2. Mast	10
5. Lieferumfang	11
6. Aufbau des Windgenerators	13
6.1. Montagevorbereitung.....	13
6.2 Montage des Windgenerators.....	13
6.2.1 Montage des Rotors	15
6.2.2 Montage der Windfahne.....	15
7. Elektrischer Anschluss	18
8. Wartung.....	19
9. Anhang.....	21

1. Beschreibung / Allgemeine Angaben

Die Windenergieanlage *Pawicon-2500* mit einer Nennleistung von 2,5 kW wurde speziell für Binnenlandstandorte konzipiert. Sie eignet sich hervorragend zur Netzeinspeisung, Heizungsunterstützung, sowie zur Batterieladung im Inselbetrieb.

Ihr leichter Anlauf (2,2m/s), der ruhige und leise Betrieb und die geringe Nennwindgeschwindigkeit (11m/s) zeichnet sie für windschwächere Standorte und Wohngebiete aus.

Das Ausrichten der Anlage erfolgt mittels Windfahne.

Die Leistungsregelung und Sturmsicherung wird durch ein automatisches Hochkippen der Turbine erreicht.

Des Weiteren ermöglicht das Kurzschließen des Generators ein Abbremsen und Halten des Rotors.

Der einfache und robuste Aufbau der *Pawicon-2500* gewährleistet einen minimalen Wartungsaufwand.

Alle beweglichen Teile sind wartungsfrei gelagert und die Tragelemente, mit Generator- und Windfahnenhalterung, sind verzinkt.

Die Schraubverbindungen bestehen aus Edelstahl und sind gegen ein selbständiges Lösen gesichert.

Der Rotor ist direkt mit der Generatorwelle verbunden und die Stromableitung erfolgt über einen Schleifringübertrager.

Die Rotorblätter mit ihrem computerunterstützten aerodynamischen Profil werden mittels Handlaminierverfahren gefertigt.

Bei der einfachen Konstruktion wurde auf eine schnelle und leichte Montage von Hand Wert gelegt.

2.1 Zu dieser Anleitung

Gegenstand

Gegenstand dieser Anleitung ist die Montage und elektrische Installation der Kleinwindkraftanlage Pawicon 2500.

Bewahren Sie diese Anleitung über den gesamten Zeitraum der Nutzung der *Pawicon-2500* auf.

Anwendergruppe

Diese Anlage richtet sich an einen vom Betreiber unterwiesenen Personenkreis mit handwerklichen Fähigkeiten und Grundkenntnissen der Mechanik.

Die Anleitung der Elektroinstallation richtet sich an Personen mit Fachkenntnissen der Elektrotechnik (Elektrofachkraft)

Produkthaftung

Diese Dokumentation ist Bestandteil des Produktes.

Die Firma Partzsch Windgeneratoren haftet nicht für Schäden, die aus Nichtbeachtung der Montageanleitung insbesondere der Sicherheitshinweise sowie aus missbräuchlicher Verwendung des Produktes entstehen.

2.2 Pflichten des Betreibers

der Betreiber der Anlage hat folgende sicherheitsrelevanten Pflichten:

- Wartungsarbeiten regelmäßig laut Wartungsplan durchführen (siehe Seite 19)
- sicherstellen, dass die Elektroinstallation nur von einer autorisierten Elektrofachkraft durchgeführt wird.
- sicherstellen, dass die Montageanleitung während der Montage ständig zur Verfügung steht
- sicherstellen, dass die Montageanleitung, vorallem die Sicherheitshinweise von den montierenden Personen gelesen und verstanden worden ist.
- vor der Montage sicherstellen, dass die Art der Fundamente gemäß der Beschaffenheit des Untergrundes und nach statischen Anforderungen errichtet ist.
- sicherstellen, dass die Haltbarkeit der montierten Verbindungen der Fundamente und der Befestigung des Turmes auf den Fundamenten gewährleistet ist.

2.3 allgemeine Sicherheitshinweise

folgende Sicherheitshinweise und Warnhinweise sind wesentlicher Bestandteil dieser Anleitung und besitzen grundlegende Bedeutung für den Umgang mit diesem Produkt.



Hohes Gewicht!

bei unsachgemäßem Umgang mit den einzelnen Bauteilen können erhebliche Verletzungen auftreten.

Beachten Sie außerdem folgende allgemeine Sicherheitshinweise:

- Entfernen Sie keine Sicherheitseinrichtung und setzen Sie keine dieser Einrichtungen außer Funktion.
- für den gesamten Montageablauf ist die Anwesenheit einer zweiten Person vorgeschrieben, die bei einem eventuellen Unfall Hilfe leisten kann.
- während der Turmaufstellung und –absenkung dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

Hinweise zur Elektrosicherheit:

vor Beginn aller Arbeiten an elektrischen Anlagen müssen nach VDE 0100 folgende 5 Sicherheitsregeln beachtet werden:

1. Freischalten
2. gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen
5. benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Bei allen Arbeiten an elektrischen Anlagen ist die Anwesenheit einer zweiten Person vorgeschrieben, die im Falle eines elektrischen Unfalles die Stromzufuhr abschalten und Hilfe leisten kann.

3. Sicherheitshinweise

Die Anlage sollte für Wartungs- und Servicearbeiten stets gut zugänglich bleiben.

Bei der Standortwahl, der Installation und während des laufenden Betriebes sollte die Sicherheit an erster Stelle stehen. Machen Sie sich jederzeit die elektrischen und mechanischen Gefahren klar!

Bei der Standortwahl ist darauf zu achten, dass unter keinen Umständen Personen mit den sich drehenden Flügeln in Berührung kommen können! Bei Berührung können ernsthafte Verletzungen entstehen!

Bedenken Sie, dass es im Winter bei vereisten Flügeln durchaus zu Eisfall kommen kann, was zu schweren Verletzungen führen kann.

Auch bei der Installation ist auf den Stillstand des Rotors zu achten. Schließen Sie den Generator vor der Montage kurz (-3phasig-) und wählen Sie möglichst einen windstillen Tag! **(Der Kurzschluss ist vor Inbetriebnahme zu entfernen!)**

Die Generatoren sind permanenterregte Drehstromgeneratoren, d.h. es wird auch ohne Last eine Spannung erzeugt, die $>50V_{AC}$ werden kann, sobald sich die Welle dreht! Die daraus entstehende Gefahr ist beim Aufbau und beim Anschluss stets zu beachten!



Gefahr durch eine elektrische Durchströmung und dadurch entstehende schwere körperlicher Schäden.

Die Flügel sind sehr stabil, wenn Sie jedoch im Betrieb mit einem festen Gegenstand, z.b.: einem Stein, Ball oder Vogel in Berührung kommen, können sie beschädigt werden oder abbrechen, so dass Teile herumfliegen können.

Rotierende Rotorblätter stellen eine große Gefahr dar, daher ist die Pawicon 2500 auf 2 Arten bei zu hohem Wind geschützt, durch eine Helikopter Stellung, die durch den Winddruck ausgelöst wird und einer zusätzlichen elektrischen „Bremse“ durch Generatorkurzschluss. **Bitte beachten Sie, dass die Anlage bei Sturm, ab 30m/s, 11bft, 105Km/h unbedingt umzulegen ist, um mechanische Schäden an der Turbine zu vermeiden.**

Erst wenn der Mast oben ist und ordnungsgemäß abgespannt ist, darf der Kurzschluss des Generators entfernt werden!



Gehen Sie bei Gewitter nie in die Nähe des Turmes und berühren Sie keine Teile der Anlage.

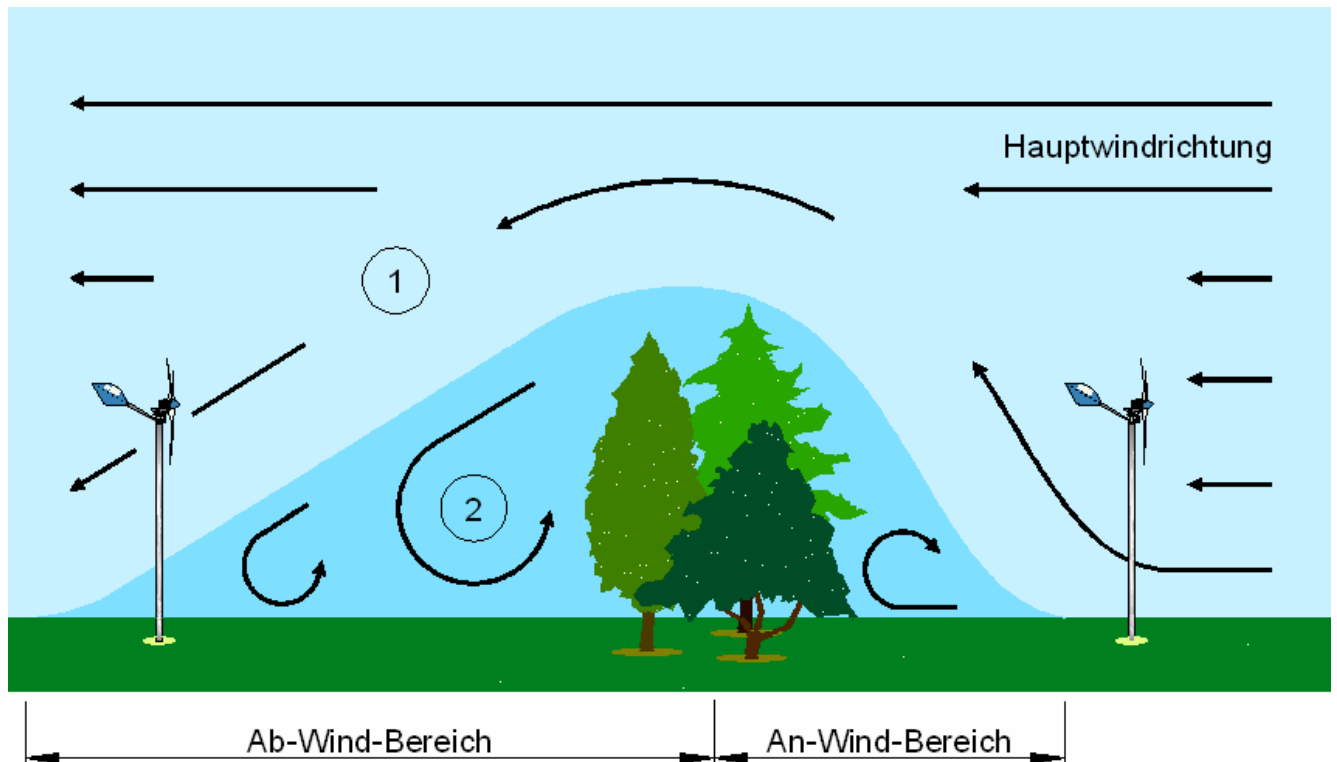
Gefahr durch einen Blitzeinschlag !!Lebensgefahr!!

4. Installationshinweise

4.1. Standortwahl

Standorte mit mittleren Windgeschwindigkeiten ab 4-5 m/s sind für die Nutzung der Windenergie am sinnvollsten. Je höher die mittlere Windgeschwindigkeit am Standort ist, desto größer ist auch der zu erwartende Energieertrag.

Bei der Standortwahl ist darauf zu achten, dass das Gelände in der Hauptwindrichtung weitestgehend „offen“ ist. Das heißt, der Wind sollte möglichst frei und ohne Turbulenzen, die durch Gebäude und Vegetation hervorgerufen werden, die Anlage anströmen können.



In der Abbildung ist der Bereich ① mit laminarer Strömung und der Bereich ② mit turbulenter Strömung dargestellt. Als Faustregel gilt, dass der *An-Wind-Bereich* bei einer Entfernung von etwa dem 5-fachen der Hindernishöhe beginnt. Der *Ab-Wind-Bereich* endet dagegen bei einer Entfernung, die ungefähr dem 20-fachen der Hindernishöhe entsprechen sollte. Zur besseren Übersichtlichkeit wurde der *Ab- und An-Wind-Bereich* verzerrt dargestellt.

4.2. Mast

Grundsätzlich empfehlen wir unseren Pawicon-Mast. Dieses feuerverzinkte Stahlrohr-Mastsystem ist aus modularen 3 m Elementen aufgebaut. Der ganze Mast kann am Boden aufgebaut werden, ist kippbar und wird mittels vier Abspannungen gehalten. Durch das Kippen des Mastes ist die Montage und die Wartung der Windkraftanlage ohne spezielle Hilfsmittel möglich.

Bei der Montage der Anlage auf einen vorhandenen oder selbstgebauten Mast ist zu beachten, dass die Spitze des Mastes einer Windkraft von 3500 N standhalten muss. Sprechen Sie bitte mit einem Statiker, wenn Sie sich nicht sicher sind ob Ihr Mast die Kräfte aufnehmen kann.

Die Montage der Windkraftanlage auf dem Dach eines Wohnhauses ist aus Geräuschgründen nicht zu empfehlen.

Da Windenergieanlagen grundsätzlich als blitzgefährdet einzustufen sind, sollten angemessene Maßnahmen getroffen werden.

Um zu vermeiden, dass im Falle eines Blitzeinschlages die Ableitung über die Generatorzuleitung erfolgt und somit angeschlossene Komponenten zerstört werden, raten wir den Mast mit in das Blitzschutzkonzept einzubeziehen.



Für Schäden durch Blitzeinschlag die auf Grund mangelnder Schutzmaßnahmen entstanden sind, übernehmen wir keine Haftung!

Achtung:

Bei Verwendung eines Einschraubheizkörpers in einem Warm-Wasserspeicher ist unbedingt Rücksprache mit einem Installationsbetrieb zu halten.

Es muss eine thermische Sicherheit (z.B. thermisches Ablaufventil) in den Warm-Wasserspeicher integriert werden um eine Überhitzung des Speichers und eine evtl. Zerstörung des selben zu vermeiden.

5. Lieferumfang

Die Pawicon-2500 wird weitgehend vormontiert geliefert und besteht aus folgenden wesentlichen Teilen:

- 1 Stck Drehstromgenerator mit Wellenbuchse und Wellenfeder
- 1Stck Turbinengehäuse inklusive Flansch, Kippgelenk
- 1Stck Windfahnenhalter
- 1Stck Windfahne
- 1Stck Rotorsatz, bestehend aus:
 - Nabe, Druckplatte, Spinner, 3 Flügel,
 - Befestigungsmaterial:
 - Nabenschraube M10x35 (am Generator)
 - 15 Stck. Flügelbefestigung M8x85
 - 15 Stck. Muttern M8, selbstsichernd
 - 30 Stck. Unterlegscheiben
 - 6 Stck. Spinnerschrauben M5x12
- 1Stck Anschlusskabel
- 1Set Befestigung Turmflansch, bestehend aus:
 - 8 Sechskantschrauben M16x65
 - 16 Unterlegscheiben M16
 - 8 Federringe M16
 - 8 Sechskantmuttern M16

- 1Set Befestigung Generator, bestehend aus:
- 4 Sechskantschrauben M10x35
 - 4 Sperrkantscheiben M10
 - 4 Sechskantmuttern, selbstsichernd M10
- 1Set Windfahnenbefestigung, bestehend aus:
- 7 Sechskantschrauben M8x55
 - 14 Unterlegscheiben M8
 - 7 Sechskantmuttern, selbstsichernd M8
 - 4 Sechskantschrauben M8x25
 - 4 Sperrkantscheiben M8
- 1Stck Montageanleitung

Gewicht ca. 100kg

Bitte überprüfen Sie, ob alle oben genannten Teile im Lieferumfang enthalten sind, um einen sicheren Aufbau zu gewährleisten. Bitte überprüfen Sie auch den Zustand aller Teile um eventuelle Transportschäden festzustellen und eine Reklamation zu ermöglichen.

6.1 Montagevorbereitung

für die Montage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

1. Gabelschlüssel
 - 2x 13
 - 1x 17
 - 1x 24
2. Innensechskantsteckschlüssel
 - 1x 8
 - 1x 17
3. Kreuzschraubendreher
4. Inbusschlüssel
 - 1x 3

Montageablauf

die Montage gliedert sich in 3 Schritte

1. Turbine und Generator montieren
2. Windfahne und Rotor montieren
3. Windkraftanlage aufrichten und sichern

6.2 Aufbau des Windgenerators

6.2.1 Montage der Turbine

Bei der Montage ist der Generator kurzzuschließen!



Bevor Sie mit der Installation beginnen, machen Sie sich mit den einzelnen Teilen der Anlage und den Arbeitsabläufen vertraut, damit Sie die zum Teil schweren Teile richtig platzieren. Je besser Sie vorbereitet sind, desto sicherer können Sie arbeiten.

Lassen Sie die Transportsicherung des Kippgelenkes montiert um Verletzungen zu vermeiden!

Das Generatorkabel wird durch den Mastflansch gefädelt. Der Flansch der Anlage wird mithilfe der beiliegenden Schrauben (siehe oben) am Mast verschraubt! Die Schrauben sind fest anzuziehen. Das Turbinengehäuse muss sich frei drehen können.

Danach wird der Generator auf die Grundplatte, mithilfe der beiliegenden Schrauben, montiert.

Der Generator muss elektrisch angeschlossen werden, dazu öffnen Sie den Klemmkasten und schließen nach folgender Skizze an.

U= schwarz

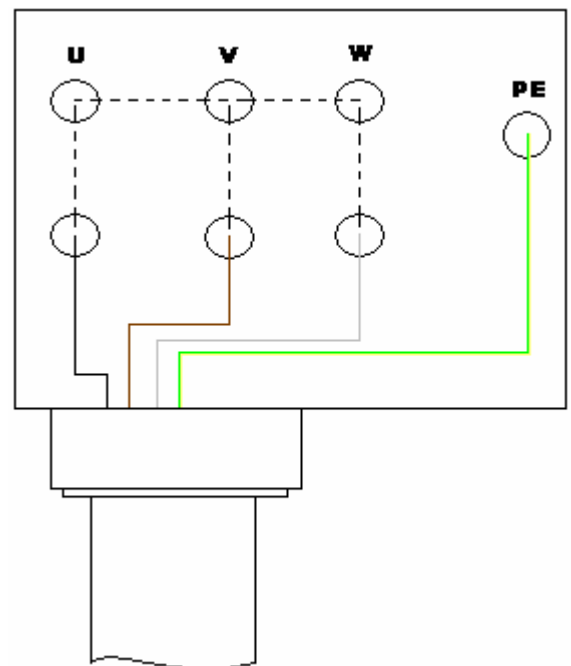
V= braun

W= grau

Schutzleiter/Erdung= grün/gelb

die gestrichelten Linien stellen die Klemmbrücken dar. Diese können senkrecht oder waagrecht eingebaut sein und dürfen nicht geändert werden!

Sie finden die Buchstaben U,V,W in der Steuerung wieder und klemmen dort wie oben beschrieben die Farben auf die zugehörigen Buchstaben.



Achten Sie auf Freigängigkeit des Kabels beim Kippen der Anlage!

6.3.2 Montage des Rotors und der Windfahne

Bei der Montage ist der Generator kurzzuschließen!



Nach der Montage des Generators wird mithilfe der Nabenschraube die Nabe an der Welle montiert. Die Wellenfeder ist dabei auf richtigen Sitz zu überprüfen!

Auf die Nabe werden mithilfe der Druckplatte die Flügel montiert. Es ist darauf zu achten, die Flügel alle in gleicher Richtung zu montieren. Die gewölbte Seite des Flügels zeigt Richtung Turbinengehäuse.

Die Drehrichtung des fertig montierten Rotors ist entgegengesetzt des Uhrzeigersinnes!





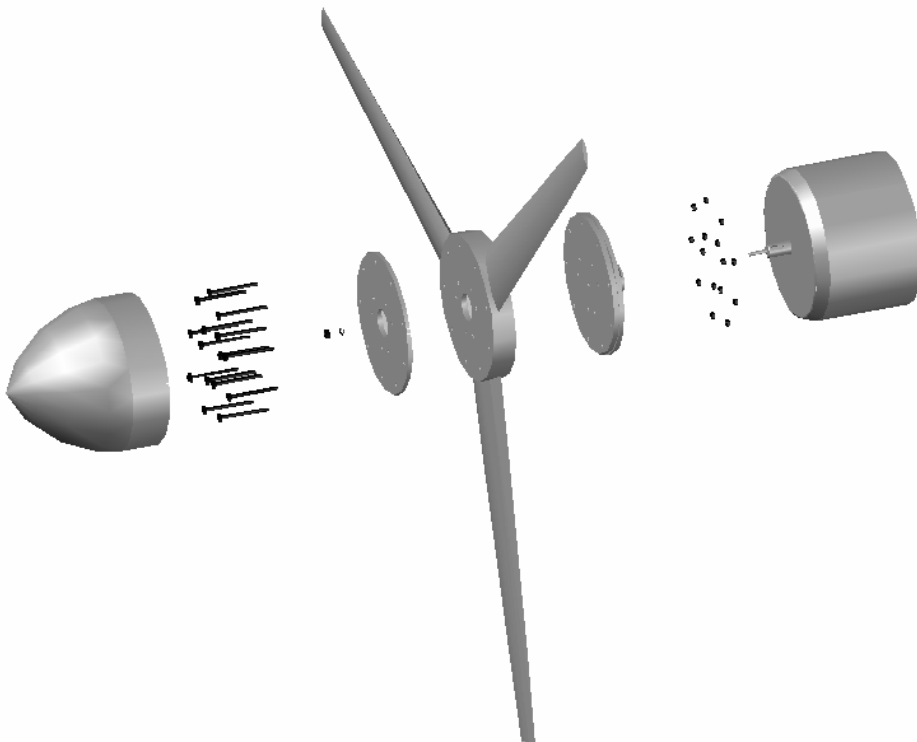
Vorsicht bei der Montage, die Welle erhält nach der Montage der ersten Flügel eine Unwucht und kann sich unbeabsichtigt drehen!

Es wird empfohlen die Flügel zu zweit zu montieren und die Flügel während der Montage sicher zu fixieren!

Die Schrauben der Flügel sind gleichmäßig und nicht übermäßig fest anzuziehen!

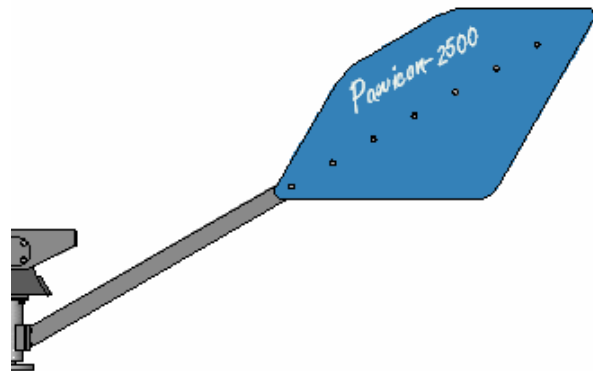
Max. 12Nm

Der Spinner wird mithilfe der 6 Inbusschrauben an der Nabe montiert.



Die Windfahne wird mithilfe der beiliegenden Schrauben an dem Windfahnenhalter montiert.

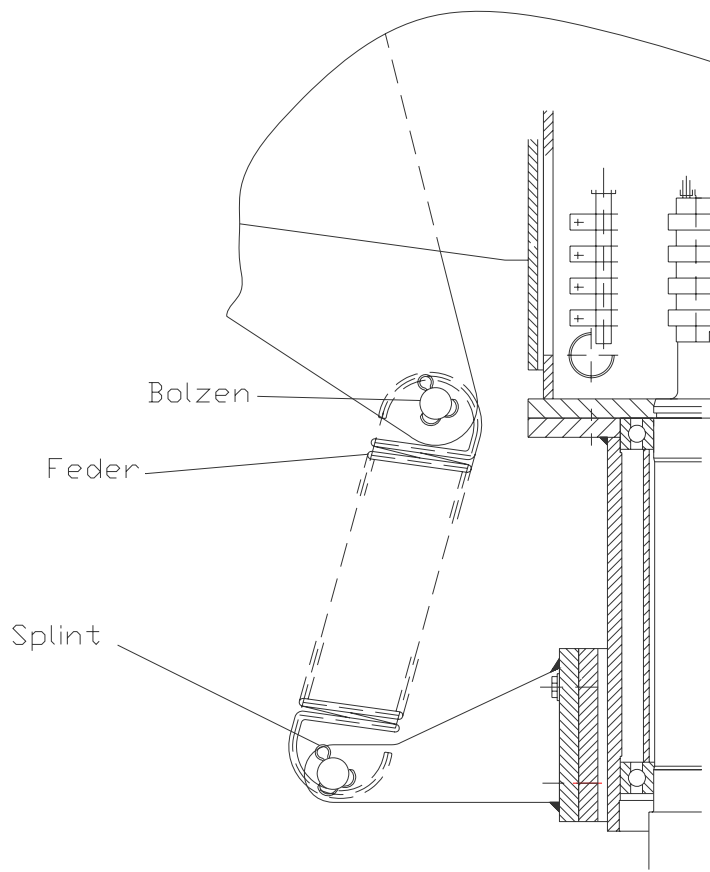
die Windfahne wird am Flansch angeschraubt. Es ist auf festen Sitz der Schraubverbindung zu achten!



nach der kompletten Montage des Turbinenkopfes muss unbedingt die Transportsicherung entfernt werden und gegen die mitgelieferte Feder ausgetauscht werden. Dazu werden die Ösen der Feder in die vorgesehenen Nuten gefädelt und mit den beiliegenden Bolzen fixiert. Die Bolzen müssen mit den mitgelieferten Sicherungssplint gesichert werden.



Achten Sie auf sicheren Sitz der Feder, Bolzen und Sicherungssplinte!



6.3 Aufrichten der Anlage und des Mastes

Beim Aufrichten des Mastes ist ein windstillere Tag zu wählen!



Es muss darauf geachtet werden, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten!

Der Mast kann unkontrolliert nach unten fallen und dadurch schwere Verletzungen verursachen!

Die Turbine muss auf den ersten Metern fixiert werden, damit sich die Windfahne nicht unkontrolliert nach unten dreht und Schäden am Mensch oder Material entstehen.

7. Elektrischer Anschluss

!!!Der Anschluss sollte nur von einer autorisierten Fachkraft übernommen werden!!!

Bedenken Sie alle Gefahren, die von elektrischem Strom ausgehen, die Anlage ist spannungsfrei anzuschließen!

Die Anlage wird, wenn nicht anders bestellt mit einer Kabellänge von 1m ab Mastflansch ausgeliefert.

Achten Sie auf einen richtig dimensionierten und fachgerechten Blitzschutz!

Die Anlage ist intern am Schleifringkörper vorverdrahtet und muss nur extern angeschlossen werden.

Wir empfehlen ein UV-beständiges Kabel zu benutzen, damit das Kabel durch Umweltbedingungen nicht beschädigt wird. (z.b. H07-RN-F)

Am Mastende ist eine Anschlussdose oder ähnliches vorzusehen um unabhängig von der Folgeverdrahtung die Kurzschlussbrücken einbauen zu können und den Generator festsetzen zu können.

Für eventuelle Erdverlegung ist ein entsprechendes Kabel zu wählen, für oberirdische Verlegung ein UV-Beständiges, s.o.

Für den erforderlichen Kabelquerschnitt bei entsprechender Länge lassen Sie sich bitte von einem Fachmann beraten.



Nach der Montage und dem elektrischen Anschluss der Turbine ist der Generatorkurzschluss zu entfernen!!!



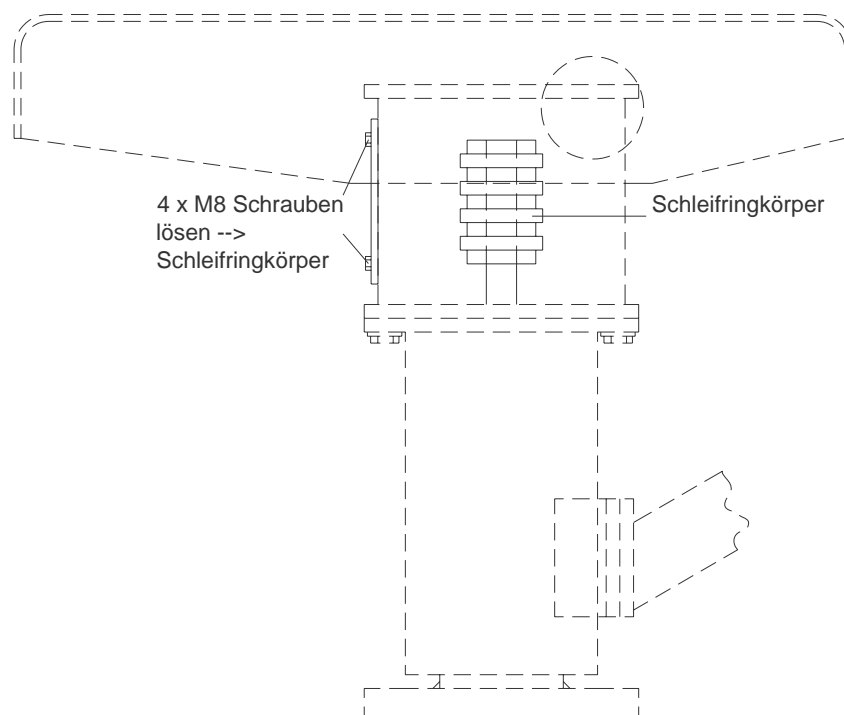
8. Wartung

bei Wartungsarbeiten an der Anlage muss der Kurzschluss am Generator eingelegt werden und die Anlage still stehen.
Sonst besteht hohe Verletzungsgefahr!



Die Wartung muss erstmalig 4 Wochen nach der Montage geschehen. Sie beinhaltet eine Prüfung aller Verschraubungen auf festen Sitz eine Sichtprüfung am Turbinengehäuse, dem Rotorsatz und dem Schleifring.

Der Schleifring ist über die verschraubte Öffnung am Schleifringkörpergehäuse zu erreichen. (siehe Bild)



Danach müssen die Prüfung aller Verschraubungen und die Sichtprüfung einmal jährlich erfolgen.

Wartungsarbeiten:

Zur Wartung legen Sie den 3-poligen Kurzschluss am Generator ein und beobachten Sie das abbremsen des Rotors bis zum Stillstand.
Danach senken Sie den Mast ab. Beachten Sie dabei die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung!

Bei der Wartung müssen folgende Arbeiten erledigt werden:

- alle Schraubverbindungen nachziehen
- Windfahne auf festen Sitz prüfen
- Generator auf festen Sitz prüfen
- Rotor inkl. Nabe auf festen Sitz prüfen
- Schweißnähte an Turbinengehäuse auf Risse prüfen (Sichtprüfung)
- Rotorblätter auf Beschädigung prüfen (Sichtprüfung)
- Schleifring und Kohlen auf Verschleiß prüfen
- Kabel auf Beschädigung prüfen (Sichtprüfung)

Hinweise zur Wartung

Falls Sie einen abgespannten Mast verwenden, sollten auch die Abspannseile regelmäßig überprüft und nachgespannt werden. Da sich Stahlseile unter Belastung erst einmal dehnen. Die Abspannungen müssen straff sein, damit der Mast nicht zu stark in Vibration gerät oder gar in Resonanz kommt.

Aller 4-6 Monate sind die Rotorblätter auf Beschädigung zu prüfen und ggf. von Schmutz zu befreien. Ebenfalls sollte das Kabel turnusmäßig geprüft und bei Beschädigung unbedingt ausgetauscht werden.

Die Anlage ist so konstruiert, dass sie sehr wartungsarm ist, dennoch befinden sich viele sich drehende mechanische Teile in der Turbine, die einem Verschleiß unterliegen.

Deshalb wird empfohlen sich die Geräusche des Laufes der Anlage regelmäßig anzuhören um evtl. Störgeräusche die von Lagern oder beschädigten Flügeln ausgehen zu erkennen.

9: Anhang

Technische Daten

Windgeschwindigkeiten:

Einschaltwindgeschwindigkeit:	2,8 m/s
Nennwindgeschwindigkeit:	11 m/s
Abschaltwindigkeit:	19 m/s
(automatisches Bremsen)	

Rotor:

Anzahl Rotorblätter:	3
Rotordurchmesser:	3,50 m
Material:	Glasfaser-/Kohlefaserlaminat (Handgefertigt)
Drehzahl:	420 min ⁻¹ bei 11 m/s
Windrichtungsnachführung:	Windfahne
Leistungsbegrenzung:	Helikopterstellung
Bremssystem:	Generatorkurzschluss
Läufertyp	Luv, Schnellläufer
Schalleistungspegel:	Gutachten wird zurzeit erstellt
(am Mast bei 10 m/s)	

Elektrisches System

Generatorbauart:	Drehstrom PM - Synchrongenerator
Generatordrehzahl, bei Volllast	420U/min
Leistung:	2500 W bei 11 m/s
Spannung:	400V
Steuerung:	Schaltschrank mit Steuerelektronik zur Kennlinienführung und Anlagenüberwachung
Gesamtgewicht	ca.100kg
Gewicht, Rotorblatt	3,5kg