

G ö d e c k e

Energie- und Antriebstechnik GmbH

0Gödecke - AeroCraft, Postfach 1817, D-27348 Rotenburg

Am Bahnhof 12
D-27356 Rotenburg/W.
Tel.: (04261) 9439-
Fax: (04261) 9439-19

Montageanleitung ***AeroCraft* -Mast für Klein(st)-Windenergieanlagen**

Stand 10/2002

Hergestellt in Europa von

Gödecke Energie- und Antriebstechnik GmbH, D-27348 Rotenburg/W.

Tel. **49 (0)4261 9439-0 - Fax 9439-19

AeroCraft ® ist das eingetragene Warenzeichen
der **Gödecke** Energie- und Antriebstechnik GmbH, Rotenburg.

© ***AeroCraft*** 1999

Sie haben sich zum Kauf eines ***AeroCraft*** -Mastes für Klein(st)-Windenergieanlagen entschieden, ein Profi-System aus industrieller Fertigung vom Technologieführer in Europa für Micro- und Mini-Windenergieanlagen, herzlichen Glückwunsch!

Das **AeroCraft**-Mast-Baukastensystem wurde speziell für die Aufstellung der **AeroCraft** Windenergieanlagen konzipiert, ist aber auch für andere Klein-WEA einsetzbar, wenn die in der Statikberechnung angesetzten Windlasten und Gewichte nicht überschritten werden.

Aufgrund der raffinierten Modulbauweise kann der Mast in Schritten von 1,75 m für Höhen (sinnvoll) ab 7 m eingesetzt werden, für Höhen bis zu 12,25 m existiert eine Statikberechnung. Der Mast ist umlegbar, muss abgespannt werden. Das System ist mit weiteren Abspannungen bis auf 15-18 m Masthöhe zu ergänzen.

Die einzelnen Mastteile werden mittels eines Innen-Konus zusammengesteckt und mit den mitgelieferten Schrauben an den Außenverstreben verschraubt. Nach dem Zusammenbau am Boden kann der Mast mittels Seilwinde und Helfern aufgestellt und mit den mitgelieferten Seilen abgespannt werden.

Durch die Längs- und Querstreben entsteht ein in sich stabiler und besteigbarer Mast.

Bevor Sie mit dem Zusammenbau und der Montage beginnen, bitten wir Sie, sich diese Anleitung komplett und sorgfältig durchzulesen. Die Sicherheit Ihrer Anlage und deren richtige Funktion hängen wesentlich von sorgfältigem und richtigem Zusammenbau und Montage des Mastes ab. Falls Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an Ihren AC-Vertragshändler.

Bitte bedenken Sie, dass eine Windenergieanlage an 365 Tagen im Jahr jeweils 24 Stunden den Unbilden von Wind und Wetter ausgesetzt wird, und dass bei Unfällen Menschen und Sachwerte gefährdet werden können. Der Mast muss auch Orkan-Stürme überstehen!

Bitte nehmen Sie die Sicherheitshinweise sehr ernst und beachten Sie sie genau!

Die Informationen in dieser Anleitung wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Wir gehen davon aus, dass sie - jeweils aktuell - zuverlässig sind.

AeroCraft übernimmt jedoch keine Verantwortung für Ungenauigkeiten oder evtl. fehlende Informationen. Der Benutzer dieser Anleitung bzw. derjenige, der den Mast aufbaut und eine Anlage darauf in Betrieb nimmt, übernimmt die volle Verantwortung und das Risiko.

Wir behalten uns vor, jederzeit ohne Ankündigung Konstruktionsänderungen und ständige Produktverbesserungen vorzunehmen, ohne dass daraus das Recht auf nachträgliche Änderung bereits gelieferter Produkte abgeleitet werden kann.

Die Errichtung eines Mastes zur Aufstellung einer Windenergieanlage ist grundsätzlich genehmigungspflichtig. (Ausnahme: In einigen Bundesländern genügt unter bestimmten Bedingungen eine Bauanzeige) Für „Kleinwindkraftanlagen“ bis 7 m Masthöhe können hinsichtlich „Standicherheit für Turm und Gründung“ vereinfachte Nachweise ausreichend sein (gem. Empfehlung der Richtlinie des Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin). Bitte erkundigen Sie sich bei der zuständigen Behörde Ihrer Stadt oder Gemeinde, welche Vorschriften bestehen, welche Unterlagen zum Bauantrag eingereicht werden müssen.

Inhaltsübersicht

- I Lieferumfang
- II Allgemeine Installationshinweise
- Zu Ihrer Sicherheit**
- III Betonfundamente
- IV Zusammenbau und Aufstellen des Mastes
- V Abspannungen
- VI Hinweise

1. Lieferumfang

(die angegebenen Ziffern entsprechen denen in der beigefügten Zeichnung)

1)	1	einbetonierbare Mastaufnahme (Fußhalter)
2) 3)		mit 2 Bolzen, mit jeweils 2 Muttern
4)	1	Fußstück 1,75 m
6)	1	Kopfstück 1,75 m mit Flansch für Generatorkaufnahme/Azimut
5) je nach Höhe	2-5	Zwischenstücke je 1,75m
7) je nach Höhe	3-6	Mastverbinder (Innenkonus), steckbar
8) je nach Höhe	9-18	Mastverbindungsmuttern M16 SW24
16)	3	Abspannseile, je ca. 20 m
9-12)3		einbetonierbare Abspannaufnahmen (Spannschlosshalter)
13)14) 17)	3	Spannschlösser
15)	18	Seilklemmen
	1	Statikberechnung
	1	Montageanleitung
	1	(Einweg-)Palette

Azimutbolzen mit Flanschbefestigung gehören bei **AeroCraft** zum Lieferumfang der jeweiligen Windenergieanlage. Verschiedene Adapter stehen als Zubehör zum Mast zur Verfügung.

Bitte überprüfen Sie, ob alle obigen Teile mitgeliefert wurden, um vor dem Zusammenbau sicherzugehen, dass Sie alle Teile haben, die Sie benötigen. Bitte überprüfen Sie auch den Zustand der Teile, damit Sie evtl. Transportschäden sofort feststellen und reklamieren können.

Bei gleichzeitiger Lieferung einer **AeroCraft**-Windenergieanlage werden Kleinteile/Mastzubehör zusammen mit der WEA in der Transportkiste verpackt.

Benötigte Werkzeuge, die nicht mitgeliefert werden:

Gabelschlüssel SW24

Seilwinde o.e. zum Aufrichten des Mastes

Auflage zum Überwinden des „toten Punktes“ beim Hochziehen

2. Allgemeine Installationshinweise

Der **Aerocraft** Mast ist ein hochwertiges Produkt vom Spezialisten für Klein-WEA, das sich vielfach bewährt hat. Montage und Aufbau erfordern sorgfältige Planung und Ausführung, damit der Mast sicher steht. Bitte bedenken Sie, dass dieses Bauwerk ständig den Unbilden von Wind und Wetter ausgesetzt ist!

Bedenken Sie bitte, dass dieser Mast an seiner Spitze einem erheblichen Winddruck standhalten muss. Eine prüfbare/geprüfte Statik (für **AeroCraft** WEA) steht zur Verfügung.

Informieren Sie sich über den dem Standort angemessenen Blitzschutz!

Grundsätzlich sind Windenergieanlagen als blitzgefährdet einzustufen, insbesondere wenn sie in exponierter Lage auf einem hohen Mast montiert werden. Bei einem Blitzeinschlag kann der Blitz über die Generatorleitung zu allen daran angeschlossenen Komponenten ins Haus vordringen >>> Brandgefahr!

Es ist daher unbedingt zu empfehlen, eine WEA mit einem Blitzschutz auszurüsten bzw. in ein Blitzschutzkonzept einzubinden. Das kann nur ein Fachmann vor Ort kompetent leisten, unsere Vertragshändler beraten Sie gern.

Erfahrungsgemäß ist die Montage von Mast-Segmenten direkt auf dem Dach eines Gebäudes nicht zu empfehlen, obwohl die Höhe sicher richtig und wünschenswert ist: Der durch die beim Betrieb einer WEA entstehenden Vibrationen auftretende Körperschall wird unangenehm wahrgenommen. Dämpfungselemente können den stabilen Stand beeinträchtigen. Auch „kurze“ Mastenden sollten abgespannt werden, damit sie nicht vibrieren! Sie sollten in jedem Fall einen Statiker zu Rate ziehen: Im Falle eines Orkans oder anderer Naturkatastrophen muss der Schutz Ihres Gebäudes an erster Stelle stehen.

Zu Ihrer Sicherheit - unbedingt durchlesen !

Denken Sie bitte bei allem was Sie tun unbedingt an Ihre Sicherheit, beachten Sie die im folgenden beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen, gebrauchen Sie Ihren gesunden Menschenverstand!

Bei der Planung des Aufstellortes für den Mast, der Installation und des laufenden Betriebes einer WEA sollte die Sicherheit an erster Stelle stehen. Machen Sie sich zu jeder Zeit die elektrischen und mechanischen Gefahren klar!

Der Mast sollte auf möglichst ebenem Gelände aufgebaut werden, damit die Betonfundamente in der Waage sind: Dann können die Abspannseile schon am Boden angepasst und befestigt werden. Bedenken Sie den Platzbedarf, sowohl zum Umlegen des Mastes als auch, in entgegengesetzter Richtung, zum Hochziehen.

Rotierende Rotorblätter stellen die größte Gefahr dar. Bei Sturm können die Blätter von getriebelosen Kleinwindenergieanlagen an ihren Enden Umlaufgeschwindigkeiten von mehreren hundert Stunden-Kilometern erreichen und sind dann nahezu unsichtbar. Bei Berührung können ernsthafte, schwere Verletzungen verursacht werden.

Sie dürfen unter keinen Umständen ein Windrad so installieren, dass Personen mit den sich drehenden Flügeln in Berührung kommen können.

Wenn Sie den Mast besteigen, unbedingt einen Sicherheitsgurt anlegen!

Achten Sie darauf, dass sich keine Personen unterhalb des Mastes aufhalten, da herabfallende Gegenstände, Werkzeug z.B., schwere Verletzungen herbeiführen können.

Ebenso dürfen sich während der Montage, beim Hochziehen des Mastes, keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

Denken Sie bitte immer an Ihre Sicherheit und die Ihrer Helfer und der Umgebung!

3. Betonfundamente

Für jeden der einzubetonierenden Füße – 1 Mastaufnahme und 3 Abspannaufnahmen – wird 1 m³ Beton Qualität B165 benötigt. Die Orientierung und den Abstand der einzelnen Fundamente zueinander, abhängig von der Masthöhe, können Sie der beigefügten Zeichnung entnehmen.

Die Betonfundamente sollten bündig mit der Erdoberfläche abschließen oder nur wenig darüber hinausragen. Stellen Sie mit Schnur und Wasserwaage sicher, dass die Fundamente alle in der gleichen Höhe sind.

Bezugspunkt für alle Angaben sind die eigentlichen Befestigungspunkte (der Abspannungen), jeweils mittig im Fundament.

Der Beton wird erdfeucht eingebracht, mit Baustahl-Matten gem. Zeichnung armiert. Die Armierung sollte etwa 10 cm unter der Oberfläche liegen und nicht nach unten aus dem Beton in den Boden ragen.

Verwenden Sie keine Steine oder anderes Füllmaterial, das Fundament muss nur aus armiertem Beton bestehen.

Achten Sie darauf, dass die Füße beim Einbetonieren in der richtigen ausgemessenen und mit Wasserwaage ausgerichteten Position verbleiben. Für die Mastaufnahme ist wichtig, dass sie genau senkrecht steht! Beachten Sie auch die richtige Position aller Teile (Kipprichtung, Einhängen der Abspannschlösser).

Erdung – Blitzschutz !
Einzelheiten folgen

Der Beton muss mind. 14 Tage, besser 4 Wochen abbinden, bevor der Mast aufgebaut und darauf befestigt werden kann.

Wegen der Verarbeitung und Behandlung von Beton (z.B. wässern) erkundigen Sie sich bitte beim Fachmann.

4. Zusammenbau und Aufstellen des Mastes

Bevor Sie mit der Installation beginnen, machen Sie sich bitte mit den einzelnen Teilen und der Abfolge der Arbeitsschritte vertraut, damit - wenn Sie die z.T. schweren Teile bewegen müssen - jeder Handgriff „sitzt“ und Sie so Kräfte sparen können. Je besser vorbereitet Sie an die Aufgabe herangehen, desto sicherer können Sie arbeiten!

Es ist sinnvoll, den Mast auf einem glatten, ebenen Untergrund auf dem Boden liegend zusammenzubauen (nicht weit vom Aufstellort oder sofort in den einbetonierten Fußhalter eingesetzt, mit dem unteren Bolzen gesichert – möglichst tiefer Drehpunkt zum Aufrichten). Die einzelnen Elemente werden mit dem Innenkonus miteinander verbunden. Die Verbindungsmuttern werden auf die Außenstreben aufgesetzt und mit Gefühl langsam angezogen, so dass die Gewinde beider Enden „gepackt“ haben. Alle drei Verbindungen parallel aufziehen. Die Verbindungsmuttern gleichmäßig zudrehen (Rechts-/Links-Gewinde M16). Das Rohr wird dabei in den Konus-Mastverbinder hereingezogen.

Überprüfen Sie ständig mit der Wasserwaage und einer langen geraden Latte (z.B.), dass der Zusammenbau in der Flucht erfolgt. Durch Justage einzelner Verbindungsmuttern können Sie korrigieren.

Bringen Sie den Mast – etwa in der Mitte, so nahe wie möglich an den Fußpunkt heran – auf eine Auflage, z.B. eine stabile Haushaltsleiter oder einen Bock – je höher umso besser, so dass er schräg liegt und die Spitze vom Boden kommt, damit der tote Punkt zum Aufrichten überwunden ist.

Die Mastspitze ist so vorbereitet, dass das Azimutlager mit Befestigungsflansch einfach montiert werden kann (s. Zeichnung).

Die Montage der relativ schweren Anlagen-Teile lässt sich natürlich am günstigsten auf dem Boden machen, auf dem umgelegten Mast.

Wie der Zusammenbau und Aufbau Ihrer WEA auf der Mastspitze erfolgt, finden Sie in der Montage-/Bedienungsanleitung für die WEA.

Das Generatorkabel wird innen durch das Mastrohr geführt.

5. Abspannungen

Die Spannschlösser werden gleichmäßig auf beiden Seiten jeweils weit (mind. 2/3) herausgeschraubt und in die Abspannaufnahmen eingehangen (damit sie zum Spannen hereingeschraubt werden können).

Es werden drei Seile von jeweils >20 m mitgeliefert, die bei der Montage auf Länge gebracht werden müssen (Bolzenschneider oder Metallsäge). Die Enden sollten mit Isolierband o.ä. umwickelt werden, damit sie nicht aufspießen.

Praxistipp: Wenn Sie die Seile mit einem durchsichtigen Plastikschlauch umhüllen und alle Teile zusätzlich gut einfetten, bleiben die Schrauben gangbar und „Rostnasen“ werden verhindert, die sich sonst an kleinen Beschädigungen der Oberfläche bilden können. Im Yachtbedarf für Hochseesegler finden Sie Materialien und Anregungen.

Legen Sie jeweils ein Seilende um das Mastrohr, oberhalb der unteren Querstreben des Masttops (von unten gesehen), etwa 1,20 m unterhalb der Generatoraufnahme. Bilden Sie eine enge Schlinge, die mit 2 Seilklemmen gehalten wird. Es empfiehlt sich, das Stück Seil um den Mast durch einen Gummischlauch zu ziehen oder mit einem Textilgurt zu unterlegen, damit es nicht am Mastrohr scheuert.

Ziehen Sie das andere Ende von Seil A, welches in der Verlängerung der Kippachse befestigt wird, durch die Öse des zugehörigen Spannschlösses. Befestigen Sie es auf mittlerer Höhe erneut am Mastrohr, ebenfalls in einer Schlaufe mit 2 Seilklemmen.

Die beiden anderen Seile B werden vorbereitet aber noch nicht eingehangen und befestigt. Diese Spannseile werden von Helfern beim Aufrichten gehalten. Die Abspannseile gehen dabei jeweils in den freien Raum zwischen die Längsstreben des Mastes.

Das Abspannseil A kann schon etwas gespannt werden zur Stabilisierung beim Aufrichten. Für die anderen beiden Seile B wäre Befestigen und Vorspannen gefährlich: Beim Aufrichten des Mastes könnte ein Seil abreißen oder der Mastzusammenbau „verbogen“ werden.
Im Zweifel lassen Sie bei den Abspannungen zunächst lieber etwas mehr nach – das Zugseil muss in der Lage sein, den Mast beim Aufrichten allein zu halten. Helfer können die Abspannseile „spannen“.
Schützen Sie Ihre Hände mit Arbeitshandschuhen!

Das Zugseil wird nur zum Aufrichten des Mastes benötigt. Je länger Sie es lassen können – je nach Ihrer Aufbausituation, je nach Platz vor allen Dingen – desto günstiger ist der Zugwinkel. Das Zugseil muss mind. 8 mm Stärke haben und möglichst weit oben an der Mastspitze, oberhalb der Abspannseile angebracht werden. Das Aufrichten kann mit einer Seilwinde oder einem Kettenzug oder – vorsichtig! - mit einem Fahrzeug (z.B. Trecker, Jeep/Unimog/Arbeitsfahrzeug, Lkw/Schlepper, Pkw mit Vierradantrieb o.ä.) und mit Helfern erfolgen.

Sobald der Mast senkrecht steht, den Stand mit dem 2. Fußbolzen sichern. Beide Bolzen fest zuschrauben und mit Kontermutter sichern.

Vergegenwärtigen Sie sich die Gewichts- und Hebelverhältnisse beim Aufrichten des Mastes. Den Mast mit montierter WEA über den toten Punkt vom Boden hochzubekommen, erfordert sehr viel Kraft. Wenn er schräg frei in der Luft hängt, ist er nicht ohne technische Hilfsmittel (nur von Hand) sicher zu halten. Wenn er (fast) senkrecht steht, genügt ein leichter Windzug, um ihn in die andere Richtung überkippen zu lassen.

Suchen Sie sich einen windstillen Tag zur Montage aus. Sichern Sie auf jeden Fall die WEA, dass die Rotorblätter nicht anlaufen können.

Befestigen Sie die beiden Seile B wie für A beschrieben. Spannen Sie alle drei Seile gleichmäßig mit den Spannschlössern, richten Sie den Mast senkrecht aus. Erst wenn er sicher steht, kann er bestiegen werden – Sicherheitsvorkehrungen beachten! – um das Zugseil oben am Mast zu lösen.

Maste ab 7 m Höhe müssen eine zweite Abspannung in der Mitte haben. Das **AeroCraft** Konzept sieht vor, dass ein durchgehendes Seil – von der oberen Mastbefestigung durch das Spannschloss zur mittleren Mastbefestigung – für beide Abspannpunkte eingesetzt wird. Wenn das beim Aufbau nicht praktisch zu handhaben ist, können die Abspannungen für verschiedene Höhen auch einzeln, nacheinander angebracht werden. Dazu müssten Sie sich weitere Spannschlösser besorgen (oder nachbestellen), die Sie neben den vorhandenen in die Abspannaufnahmen einhängen. Vorgehen und Spannen wie oben beschrieben.

Oder Sie lösen die Seilklemmen an einer Stelle, jeweils nacheinander, nochmals, nachdem der Mast steht (bei Windstille!), um die Befestigung anzupassen, damit Sie dann mit den Spannschlössern die notwendige Spannkraft erzeugen können. Die Spannschlösser müssen nach der Erstmontage noch „reichlich“ Gewindegänge frei

haben, damit sie nachgespannt werden können. Die Stahlseile längen sich unter Last in den ersten Betriebswochen.

6. Hinweise

Kommen Sie während des Betriebes des Windrades nie in seine Nähe! Schnelllaufenden Rotorblätter können bei Berührung schwere Verletzungen herbeiführen.

Nach der Installation sollten alle Schraubverbindungen (Seilklemmen) von Ihnen in den ersten Wochen öfter kontrolliert und gegebenenfalls nachgezogen werden. Auch die Abspannseile müssen in der ersten Zeit häufiger kontrolliert und nachgespannt werden, da sich Stahlseile unter Belastung erst einmal dehnen. Die Abspannungen müssen straff gespannt sein, damit der Mast nicht zu stark vibriert und ggfs. in Resonanz kommt.

Sicherheitsinformationen

Erdungsleitung und Blitzschutz nicht vergessen!

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Händler oder direkt an uns. Die Angaben dieser Betriebsanleitung beschreiben den Mast für Windenergieanlagen und die Komponenten, ohne Eigenschaften zuzusichern.

7. Garantiebestimmungen

Es war eine gute und richtige Entscheidung, dass Sie sich zum Kauf eines **AeroCraft**-Mastes entschlossen haben. **AeroCraft** ist Technologieführer bei Kleinst-Windenergieanlagen in Europa. Der Mast ist auf **AeroCraft**-WEA abgestimmt, kann aber auch für vergleichbare WEA anderer Fabrikate eingesetzt werden. Langjährige Erfahrung mit professionellen Anwendungen (z.B. „Befeuerung“ von Bojen off-shore, Verkehrsdatenerfassung und -übermittlung entlang der Autobahnen) haben zu ausgereiften Produkten und dem Einsatz der jeweils modernsten Technik geführt, die für eine einwandfreie Funktion und lange Lebensdauer sorgen.

AeroCraft gewährleistet, dass die Mastteile keine Material- und Verarbeitungsfehler aufweisen. Sollten sich Mängel herausstellen, die auf Material- bzw. Verarbeitungsfehlern beruhen, wird **AeroCraft** schadhafte Teile austauschen. Diese Garantiezusage erstreckt sich auf die Lebensdauer der installierten WEA. (Beim Kauf einer AC-WEA wird der Standort und die Anlagen-Nr. in Verbindung mit dem Mast in die Garantieunterlagen eingetragen. Bei einer Fremd-WEA gilt die Garantiezusage für den Mast dann, wenn wir den Standort mit Typ und Nr. der Anlage gemeldet bekommen.)

Die Garantie deckt nicht ab:

- Austausch von Teilen bedingt durch Beschädigung beim Kippen des Mastes.
- Transport-, Frachtkosten und -risiken, die unmittelbar oder mittelbar mit dieser Garantie zusammenhängen. Die Übernahme von indirekten Folgekosten ist

grundsätzlich ausgeschlossen.

- Schäden, die durch Missbrauch und Fehlgebrauch aufgetreten sind, insbesondere bei Installation einer nicht geeigneten WEA oder anderen Anlage auf dem Mast. Im Schadensfall ist vom Käufer der Nachweis zu führen, dass die Installation richtig ausgeführt wurde (wenn keine **AeroCraft**-WEA verwendet wurde).
- Unfälle, höhere Gewalt oder andere von **AeroCraft** nicht zu verantwortende Ursachen, insbesondere Blitzschlag, Wasser, Feuer, Störungen der öffentlichen Ordnung.

Sofern der Liefergegenstand im Rahmen der Haftung für Mängel infolge bisheriger Verwendung abgebaut und nach Reparatur oder Ersatz wieder aufgebaut werden muss, werden Ab- und Wiederaufbau durch den Auftraggeber ohne Kosten für **AeroCraft** durchgeführt. Ob Reparatur oder Neulieferung angebracht oder notwendig ist, entscheidet allein **AeroCraft**. Sind weder Reparatur noch Neulieferung möglich, ist der Auftraggeber lediglich zum Rücktritt berechtigt.

Soweit zwingendes Recht nichts anderes vorsieht, beschränken sich die Ansprüche des Käufers/Betreibers gegen **AeroCraft** auf diese Garantie, und weder **AeroCraft** noch die Vertreiber der Produkte übernehmen darüber hinaus eine Haftung für unmittelbare oder mittelbare Schäden aus irgendeiner ausdrücklichen oder „praktizierten“ Garantie (Kulanz) für diese Teile.

Ansonsten gelten die "Allgemeine Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie".

Gödecke Energie- und Antriebstechnik GmbH, Am Bahnhof 12, D-27356 Rotenburg/W.
Tel. **49 (0)4261 9439-0, Fax 9439-19