

8.1 Vorgesehene Maßnahmen für den Fall der Betriebseinstellung (§ 5 Abs. 3 BImSchG)

Anlagen:

- 01_Anschreiben streng vertrauliche Unterlagen.pdf
- 02_E0004936415_DE_R06_Rueckbauaufwand_D4k_5.X_geschwärzt.pdf
- 03_Beispiel_Rückbaukosten_N163_5.X_TCS_164_mA.pdf
- 04_Herstell- & Rohbaukosten_N163_5.X_TCS164.pdf
- 05_Herstell- & Rohbaukosten_N163_5.X_TCS164_DIN 276.pdf
- 16_2001032DE_R06_Massnahmen-Betriebseinstellung_D4k_5.X.PDF
- 2022-02-02 P186 CVO Berechnung Rückbaukosten gesamt.pdf
- 2022-02-02 P186 CVO Rückbauverpflichtungserklärung VOSS Energy GmbH.pdf

Nordex Energy GmbH • Langenhorner Chaussee 600 • 22419 Hamburg

An die

Antragssteller/Vorhabenträger

Ansprechpartner/in	Tel.	Fax	email	Datum
Sales Germany	-1000		SalesGermany@nordex-online.com	14. Dezember 2018

Unterlagen zur Einreichung im Genehmigungsverfahren nach BImSchG Strenge Vertraulichkeit der Unterlagen / Schutz von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen

Sehr geehrte Damen und Herren,

anliegend übersenden wir Ihnen die Unterlagen zur Einreichung im Genehmigungsverfahren zur Erlangung einer Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb von Windenergieanlagen des Herstellers Nordex Energy GmbH.

Die Unterlagen dürfen bis auf wenige Ausnahmen auch öffentlich ausgelegt werden.

Lediglich die folgenden Unterlagen sind streng vertraulich zu behandeln, da es sich um Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse handelt, und dürfen daher **nicht öffentlich** ausgelegt werden:

- **Typenprüfung:** außer dem Prüfbescheid, **alle Prüfberichte, gutachterlichen Stellungnahmen, Anhänge und Anlagen sowie zugehörige Dokumente zur Typenprüfung** (diese Unterlagen sind nicht beigelegt und werden bei Bedarf direkt der Genehmigungsbehörde zur Verfügung gestellt);
- **Dokument „Rückbaubauaufwand für Windenergieanlagen“, und zwar: „Ziff. 4 Kosten und Erlösansätze“ (inklusive Ziff. 4.1-4.10);**
- **komplettes Dokument „Berechnungsbeispiel für den Rückbau“;**
- **komplettes Dokument „Herstellkosten“ (Herstell- und Rückbaukosten).**

Nordex Energy GmbH
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Deutschland

Tel: +49-40-30030-1000
Fax: +49-40-30030-1101

info@nordex-online.com
www.nordex-online.com

Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Amtsgericht Hamburg, HRB 117218
Zweigniederlassung: Rostock

UST-ID: DE159112930

Geschäftsführung:
José Luis Blanco
Pátxi Landa
Christoph Burkhard

UniCredit Bank AG
BLZ 200 300 00
SWIFT: HYVE DE MM 300
Konto 313 346
DE91 2003 0000 0000 3133 46

Die Unterlagen sind als Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse gekennzeichnet und streng vertraulich zu behandeln.

Wir bitten Sie, die Unterlagen der Genehmigungsbehörde getrennt vorzulegen, die Behörde auf die streng vertrauliche Behandlung dieser Unterlagen hinzuweisen und für einen entsprechenden Umgang mit den Unterlagen zu sorgen.

Mit freundlichen Grüßen

Nordex Energy GmbH
Sales Germany

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Pump".

Pump

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Steininger".

Steininger

Allgemeine Dokumentation

Rückbauaufwand für Windenergieanlagen

Rev. 06/01.04.2021

Dokumentennr.:	E0004936415
Status:	Released
Sprache:	DE-Deutsch
Vertraulichkeit:	Nordex Internal Purpose

- Originaldokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

Original mit Unterschriften bei Nordex Energy SE & Co. KG, Department Engineering.

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokuments im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy SE & Co. KG ist untersagt.

© 2021 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

<http://www.nordex-online.com>

Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Delta	Delta4000	N149/5.X N163/5.X

Inhalt

1.	Einleitung	5
2.	Einflussfaktoren auf die Kosten für den Rückbau einer WEA	6
2.1	Standortspezifische Faktoren.....	6
2.2	Regionale Faktoren	6
2.3	Weitere Faktoren	6
3.	Daten der Windenergieanlagen	7
4.	Kosten und Erlösansätze	10
4.1	Rotor und Rotornabe	10
4.2	Maschinenhaus.....	10
4.3	Turm	10
4.4	Elektroschrott	11
4.5	Fundament	11
4.6	Transformator-/Übergabestation.....	11
4.7	Verkabelung/Erdkabel	11
4.8	Kranstellflächen und Zuwegung	11
4.9	Krane und Demontagekosten	12
4.10	Sonderabfallstoffe.....	12

1. Einleitung

Aufgrund der Notwendigkeit zur Reduzierung des Treibhausgases CO₂ wurde in den letzten Jahrzehnten die Anzahl der Windenergieanlagen deutlich erhöht.

Jede Windenergieanlage (WEA) ist für eine begrenzte Lebensdauer ausgelegt. Nach Ablauf dieser Zeit muss sie abgebaut, entsorgt und das Grundstück in den ursprünglichen Zustand zurückversetzt werden; den Zustand wie vor Errichtung der Windenergieanlage. Dazu muss der Betreiber der Windenergieanlage Rückstellungen ansparen. Nordex stellt dafür eine Demontageanleitung für die Windenergieanlage und diese Zusammenstellung für den Rückbauaufwand zur Verfügung.

Die Lebensdauer einer WEA ist rechnerisch mit 20 Jahren angesetzt, in der Realität kann sie aber darüber hinausgehen oder verkürzt werden (Repowering). Die für den Rückbau veranschlagten Kosten werden schon während der Betriebszeit der WEA zur Absicherung angespart und zurückgelegt.

Es hat sich allerdings gezeigt, dass die Altanlagen ab ca. 150 kW Leistung in der Regel nicht verschrottet, sondern demontiert und ins Ausland exportiert werden. Wichtig für den Rückbau bei Verkauf der WEA ist die sorgfältige Planung, Durchführung und Dokumentation folgender Schritte: Abschalten durch den Netzbetreiber, Abbau der WEA (rückwärts-analog der Errichtung), Verpacken und Transport. In jedem Fall ist ein Verkauf der WEA oder Teilen der WEA günstiger als die Verschrottung.

Einzelne Bauteile, insbesondere Motoren oder Transformatoren, werden gern überholt und wieder verwendet. Sie sind dann nicht mehr als Elektroschrott zu betrachten und können weitere Erlöse bringen. Eine teilweise oder vollständige Wiederverwendung kann jedoch hier nicht berücksichtigt werden, da der Markt für Altanlagen und Ersatzteile sich ständig verändert und die Erlöse durch den Verkauf Verhandlungssache sind.

Der Rückbau des Fundaments, aller Nebengebäude, der Verkabelung zum Versorgungsnetz und der Zuwegung schließt den Rückbau ab.

Abkürzungen

Abkürzung	Benennung	Beschreibung
CFK	Kohlenstofffaser-verstärkter Kunststoff	Zusätzliches Material im Rotorblatt
GFK	Glasfaser verstärkter Kunststoff	Material in Rotorblatt und Maschinenhausverkleidung
MS	Mittelspannung	-
TS	Tubular steel	Stahlrohr
WEA	Windenergieanlage	-

2. Einflussfaktoren auf die Kosten für den Rückbau einer WEA

2.1 Standortspezifische Faktoren

Die Kosten für den Rückbau von Windenergieanlagen hängen von den standortspezifischen Gegebenheiten wie Geländeform, Aufwand für Zuwegung und den Krankkosten ab. Daher können die hier errechneten Zahlen für die Zuwegung nur ein Anhaltspunkt für die tatsächlichen Kosten in Deutschland sein. Ein weiterer Anhaltspunkt dafür sind die ehemals bei der Errichtung des Windparks tatsächlich entstandenen Kosten, die Nordex jedoch oft nicht bekannt sind.

Bei zusammenhängenden Windparks kommen weitere Kosten z. B. für ein Umspannwerk, separate Wettermasten oder Gebäude hinzu. Auf der anderen Seite werden Fixkosten, z. B. die Planungs- oder Mobilisierungskosten für die Krane, auf den ganzen Windpark umgelegt.

2.2 Regionale Faktoren

Die Entsorgungskosten und die Erlöse sind von den einzelnen Entsorgungsfirmen und von der Region abhängig. Für ein konkretes Projekt, also einen spezifischen Standort, sind jeweils die aktuellen, regional gültigen Kosten und Preise neu einzuholen und anzusetzen.

Für die anfallenden Transportkosten wurde eine Entfernung von max. 50 km angesetzt.

2.3 Weitere Faktoren

Die Entsorgungskosten und die Erlöse für Altmetalle und Elektroschrott sind sehr stark von der Konjunktur abhängig. Zusätzlich können sich zwischenzeitlich geänderte gesetzliche Vorgaben auf die Entsorgung und deren Kosten auswirken.

Die Kosten für Planung, Dokumentation und Überwachung des Rückbaus können sehr unterschiedlich sein und werden hier nicht betrachtet. Auch rechtliche Belange, z. B. Pachtverträge, können hier nicht berücksichtigt werden. Ebenso werden Skaleneffekte für den Rückbau von mehreren Windenergieanlagen nicht berücksichtigt.

3. Daten der Windenergieanlagen

WEA-Typ	Einheit	N149		
Rotorblatt				
• GFK und CFK	[t]		59,8	
• Elektrokomponenten	[t]		ca. 0,2	
• Kupfer ²⁾	[t]		ca. 0,1	
Rotornabe				
• Stahl	[t]		ca. 58	
• Elektrokomponenten/ Schaltschränke	[t]		ca. 2,4	
• GFK (Spinner)	[t]		ca. 0,93	
Maschinenhaus				
• GFK (Maschinenhaus- verkleidung, vorderes Dach, Spinnerübergangshaube)	[t]		ca. 2,5	
• Stahl	[t]		ca. 126	
- Triebstrang (darin Generator) Annahme 50% Stahl	[t]		ca. 75 (5,85)	
- Maschinenhaus	[t]		ca. 51	
Maschinenhaus-Elektro- komponenten				
• Schaltschränke, Pumpen (Kupferanteil)	[t]		ca. 1,65	
• Begehebene, Netzkabel (Aluminiumanteil)	[t]		ca. 0,5	
• Kabel (Kupferanteil)	[t]		ca. 1	
• Umrichter	[t]		2,7	
• Trafo	[t]		9	
• Generator mit Kabeln (Annahme 50% Kupfer)	[t]		5,85	
Rotornabenhöhe/ Bezeichnung	[m]	104,7/ TS105-01	125,4/ TS125-04	164,0/ TCS164
Türme				
• Stahl (lt. Turmzeichnung)	[t]	ca. 280	ca. 395	ca. 183
• Volumen Beton	[m ³]	-	-	ca. 452
• Masse Bewehrung	[t]	-	-	ca. 48
• Masse Vorspannglieder	[t]	-	-	ca. 41
Fundament				
• Volumen Beton	[m ³]	774/680 ¹⁾	875/766 ¹⁾	748/723 ¹⁾
• Masse Bewehrung (inkl. Ankerkorb)	[t]	90 (106)/ 80 (96) ¹⁾	112 (132)/ 109 (129) ¹⁾	101/98 ¹⁾
Verkabelung	[t]	ca. 0,5	ca. 0,7	ca. 0,9

WEA-Typ	Einheit	N149	
Elektrokomponenten <ul style="list-style-type: none"> MS-Schaltanlage, Schaltschrank im Turmfuß 	[t]	ca. 3,5	
Sonderabfallstoffe <ul style="list-style-type: none"> Öle, Fette, Trafoöl, Kühlmittel etc. 	[kg]	ca. 3040 (Fette: 140; Kühlmittel: 300; Öle: 800; Trafoöl: 1800)	

1) Variante mit/ohne Auftrieb
2) Nur bei Variante Anti-Icing

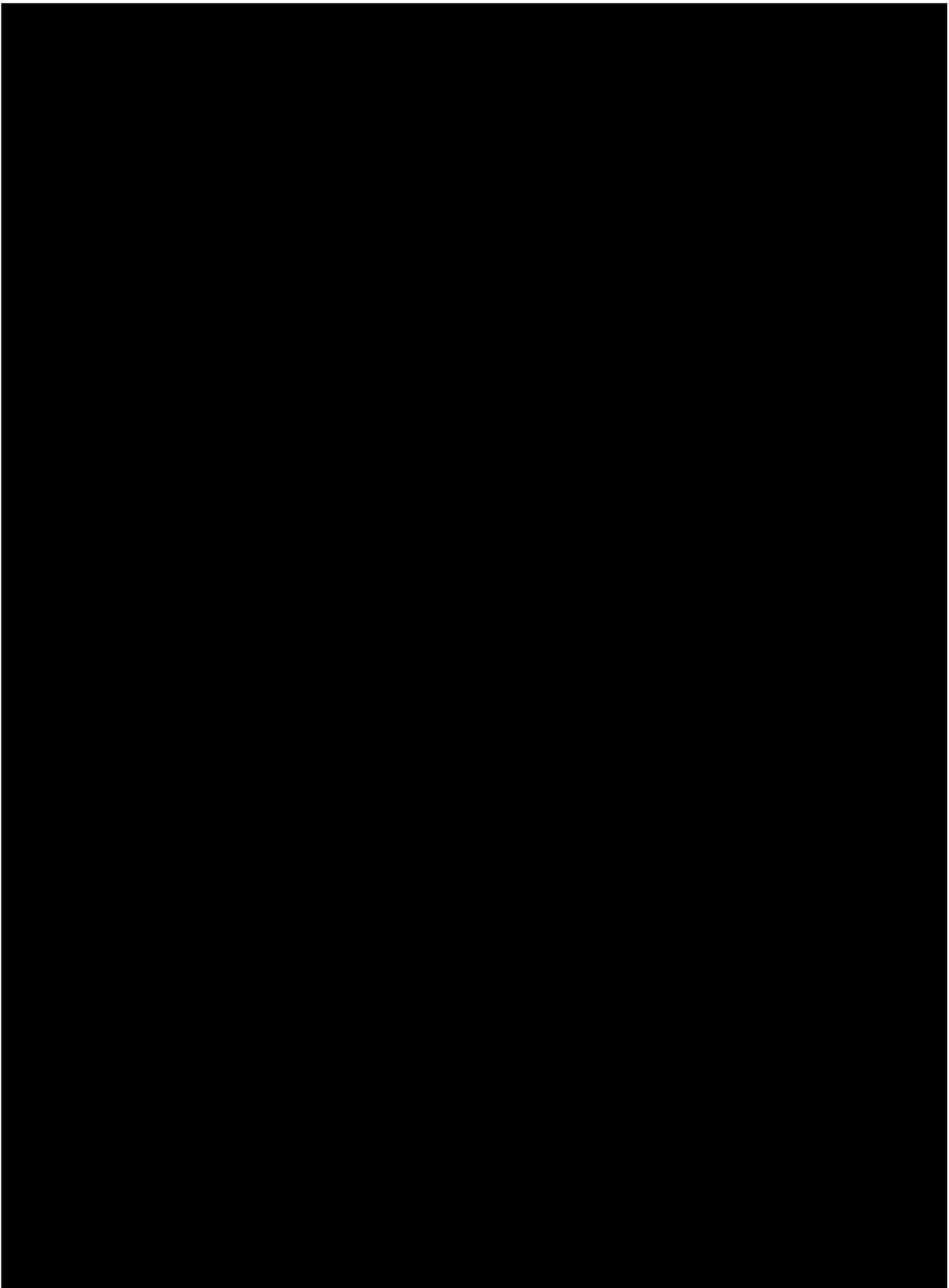
WEA-Typ	Einheit	N163	
Rotorblatt <ul style="list-style-type: none"> GFK und CFK Elektrokomponenten Kupfer²⁾ 	[t] [t] [t]	71,5 ca. 0,2 ca. 0,1	
Rotornabe <ul style="list-style-type: none"> Stahl Elektrokomponenten/Schaltschränke GFK (Spinner) 	[t] [t] [t]	ca. 48 ca. 2,4 ca. 0,77	
Maschinenhaus <ul style="list-style-type: none"> GFK (Maschinenhausverkleidung, vorderes Dach, Spinnerübergangshaube) Stahl <ul style="list-style-type: none"> Triebstrang (darin Generator) Annahme 50% Stahl Maschinenhaus 	[t] [t] [t] [t]	ca. 2,5 ca. 126 ca. 75 (5,85) ca. 51	
Maschinenhaus-Elektrokomponenten <ul style="list-style-type: none"> Schaltschränke, Pumpen (Kupferanteil) Begehebene, Netzkabel (Aluminiumanteil) Kabel (Kupferanteil) Umrichter Trafo Generator mit Kabeln (Annahme 50% Kupfer) 	[t] [t] [t] [t] [t] [t]	ca. 1,65 ca. 0,5 ca. 1 2,7 9 5,85	
Rotornabenhöhe/Bezeichnung	[m]	118,0/ TS118-00	164,0/ TCS164
Türme <ul style="list-style-type: none"> Stahl (lt. Turmzeichnung) Volumen Beton Masse Bewehrung Masse Vorspannglieder 	[t] [m ³] [t] [t]	ca. 370 - - -	

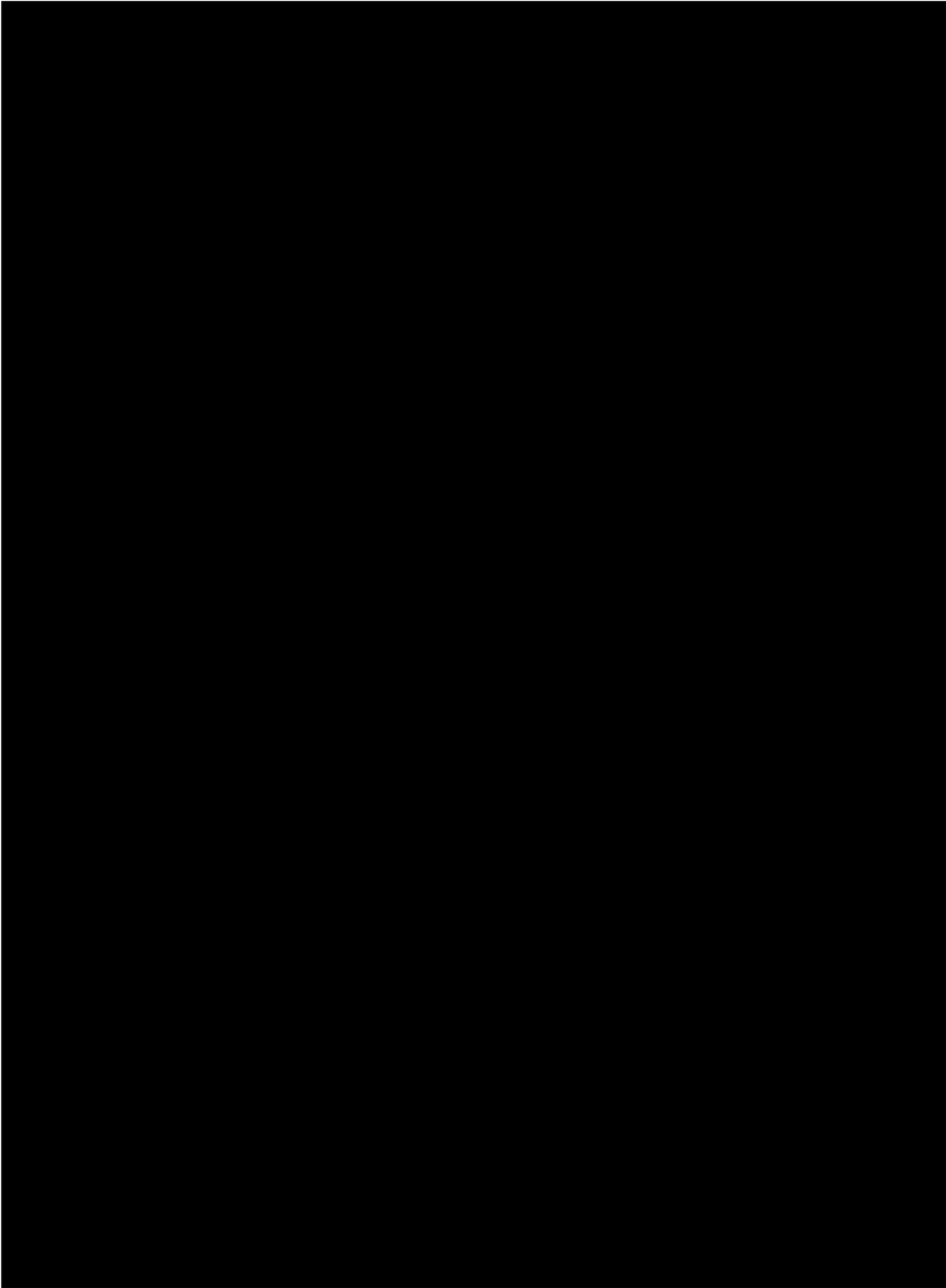
WEA-Typ	Einheit	N163	
Fundament <ul style="list-style-type: none"> Volumen Beton Masse Bewehrung (inkl. Ankerkorb) 	[m ³] [t]	751/687 ¹⁾ 102 (122)/ 93 (113) ¹⁾	748/723 ¹⁾ 101/98 ¹⁾
Verkabelung	[t]	ca. 0,7	ca. 0,9
Elektrokomponenten <ul style="list-style-type: none"> MS-Schaltanlage, Schaltschrank im Turmfuß 	[t]	ca. 3,5	
Sonderabfallstoffe <ul style="list-style-type: none"> Öle, Fette, Trafoöl, Kühlmittel etc. 	[kg]	ca. 3040 (Fette: 140; Kühlmittel: 300; Öle: 800; Trafoöl: 1800)	

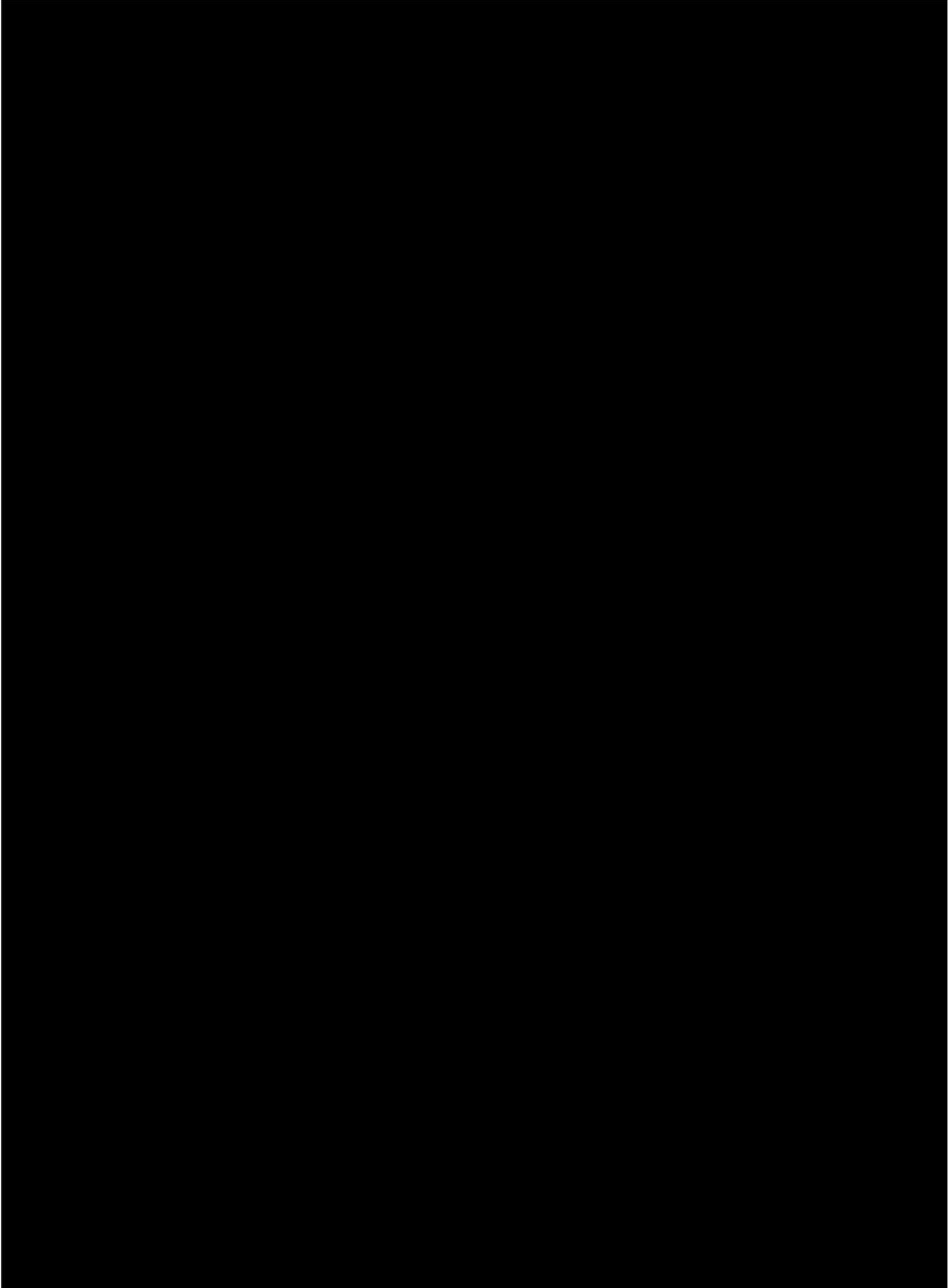
- 1) Variante mit/ohne Auftrieb
2) Nur bei Variante Anti-Icing

Weitere Anmerkungen zu der Tabelle:

- Die Mengen an Kunststoffen außer GFK können vernachlässigt werden.
- Zusätzliche Optionen wurden nicht berücksichtigt.
- Der Hybridturm besteht aus einem Betonturm und einem Stahlrohrturm. Ein Ankerkorb im Fundament ist hierfür nicht erforderlich.











Nordex Energy SE & Co. KG
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg

**STRENG VERTRAULICH
DER INHALT DIESES DOKUMENTS IST BETRIEBS-
UND GESCHÄFTSGEHEIMNIS**

Berechnungsbeispiel für den Rückbau einer N163/5.X mit 164 m Nabenhöhe



Mit freundlichen Grüßen,

Nordex Energy SE & Co. KG
Sales Germany



Nordex Energy SE & Co. KG • Langenhorner Chaussee 600 • 22419 Hamburg

STRENG VERTRAULICH

DER INHALT DIESES DOKUMENTS IST
**BETRIEBS- und
GESCHÄFTS-GEHEIMNIS**

Datum
1. März 2021



Nordex Energy SE & Co. KG
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Deutschland

Tel: +49-40-30030-1000
Fax: +49-40-30030-1101

info@nordex-online.com
www.nordex-online.com

Rechtsform der Gesellschaft: KG
Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Amtsgericht Hamburg, HRA 126373

UST-ID: DE159112930
27/593/00265

Persönlich haftende Gesellschafterin
(Komplementärin):
Nordex SE
Sitz: Rostock
Amtsgericht Rostock, HRB 11500

Vorstand: José Luis Blanco,
Christoph Burkhard, Patxi Landa,
Dr. Ilya Hartmann

Vorsitzender des Aufsichtsrats:
Professor Dr. Wolfgang Ziebart

UniCredit Bank AG, EUR
BIC: HYVEDEMM300
IBAN: DE81200300000030141220

BNP Paribas SA Niederlassung,
Deutschland, EUR,
BIC: BNPADEFFXXX
IBAN: DE64370106002202564015

Seite 2 von 2



Mit freundlichen Grüßen

Nordex Energy SE & Co. KG
Sales Germany



Nordex Energy SE & Co. KG • Langenhorner Chaussee 600 • 22419 Hamburg

STRENG VERTRAULICH

DER INHALT DIESES DOKUMENTS IST
**BETRIEBS- und
GESCHÄFTS-GEHEIMNIS**

Datum
1. März 2021



Nordex Energy SE & Co. KG
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Deutschland

Tel: +49-40-30030-1000
Fax: +49-40-30030-1101

info@nordex-online.com
www.nordex-online.com

Rechtsform der Gesellschaft: KG
Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Amtsgericht Hamburg, HRA 126373

UST-ID: DE159112930
27/593/00265

Persönlich haftende Gesellschafterin
(Komplementärin):
Nordex SE
Sitz: Rostock
Amtsgericht Rostock, HRB 11500

Vorstand: José Luis Blanco,
Christoph Burkhard, Patxi Landa,
Dr. Ilya Hartmann

Vorsitzender des Aufsichtsrats:
Professor Dr. Wolfgang Ziebart

UniCredit Bank AG, EUR
BIC: HYVEDEMM300
IBAN: DE81200300000030141220

BNP Paribas SA Niederlassung,
Deutschland, EUR,
BIC: BNPADEFFXXX
IBAN: DE64370106002202564015

Seite 2 von 2



Mit freundlichen Grüßen

Nordex Energy SE & Co. KG
Sales Germany

Allgemeine Dokumentation

Maßnahmen bei der Betriebseinstellung

Rev. 06/01.04.2021

Dokumentennr.: 2001032DE
Status: Released
Sprache: DE-Deutsch
Vertraulichkeit: Nordex Internal Purpose

- Originaldokument -
Dokument wird elektronisch verteilt.
Original mit Unterschriften bei Nordex Energy SE & Co. KG, Department Engineering.

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokuments im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy SE & Co. KG ist untersagt.

© 2021 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

<http://www.nordex-online.com>

Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Delta	Delta4000	N149/5.X N163/5.X

Materialzusammenstellung der Windenergieanlagen Nordex Delta4000

Nach der Betriebseinstellung ist ein vollständiger Rückbau der Windenergieanlage vorgesehen. Die folgenden Tabellen zeigen die maßgeblichen Bauteile, Materialien und deren ungefähre Massen, die zum Rückbau anstehen.

WEA-Typ	Einheit	N149		
Rotorblatt				
• GFK und CFK	[t]		59,8	
• Elektrokomponenten	[t]		ca. 0,2	
• Kupfer ²⁾	[t]		ca. 0,1	
Rotornabe				
• Stahl	[t]		ca. 58	
• Elektrokomponenten/ Schaltschränke	[t]		ca. 2,4	
• GFK (Spinner)	[t]		ca. 0,93	
Maschinenhaus				
• GFK (Maschinenhaus- verkleidung, vorderes Dach, Spinnerübergangshaube)	[t]		ca. 2,5	
• Stahl	[t]		ca. 126	
- Triebstrang (darin Generator) Annahme 50% Stahl	[t]		ca. 75 (5,85)	
- Maschinenhaus	[t]		ca. 51	
Maschinenhaus-Elektro- komponenten				
• Schaltschränke, Pumpen (Kupferanteil)	[t]		ca. 1,65	
• Begehebene, Netzkabel (Aluminiumanteil)	[t]		ca. 0,5	
• Kabel (Kupferanteil)	[t]		ca. 1	
• Umrichter	[t]		2,7	
• Trafo	[t]		9	
• Generator mit Kabeln (Annahme 50% Kupfer)	[t]		5,85	
Rotornabenhöhe/ Bezeichnung	[m]	104,7/ TS105-01	125,4/ TS125-04	164,0/ TCS164
Türme				
• Stahl (lt. Turmzeichnung)	[t]	ca. 280	ca. 395	ca. 183
• Volumen Beton	[m ³]	-	-	ca. 452
• Masse Bewehrung	[t]	-	-	ca. 48
• Masse Vorspannglieder	[t]	-	-	ca. 41
Fundament				
• Volumen Beton	[m ³]	774/680 ¹⁾	875/766 ¹⁾	748/723 ¹⁾
• Masse Bewehrung (inkl. Ankerkorb)	[t]	90 (106)/ 80 (96) ¹⁾	112 (132)/ 109 (129) ¹⁾	101/98 ¹⁾
Verkabelung	[t]	ca. 0,5	ca. 0,7	ca. 0,9

WEA-Typ	Einheit	N149	
Elektrokomponenten • MS-Schaltanlage, Schaltschrank im Turmfuß	[t]	ca. 3,5	
Sonderabfallstoffe • Öle, Fette, Trafoöl, Kühlmittel etc.	[kg]	ca. 3040 (Fette: 140; Kühlmittel: 300; Öle: 800; Trafoöl: 1800)	

- 1) Variante mit/ohne Auftrieb
2) Nur bei Variante Anti-Icing

WEA-Typ	Einheit	N163	
Rotorblatt • GFK und CFK • Elektrokomponenten • Kupfer ²⁾	[t] [t] [t]	71,5 ca. 0,2 ca. 0,1	
Rotornabe • Stahl • Elektrokomponenten/ Schaltschränke • GFK (Spinner)	[t] [t] [t]	ca. 48 ca. 2,4 ca. 0,77	
Maschinenhaus • GFK (Maschinenhaus- verkleidung, vorderes Dach, Spinnerübergangshaube) • Stahl - Triebstrang (darin Generator) Annahme 50% Stahl - Maschinenhaus	[t] [t] [t]	ca. 2,5 ca. 126 ca. 75 (5,85) ca. 51	
Maschinenhaus-Elektro- komponenten • Schaltschränke, Pumpen (Kupferanteil) • Begehebene, Netzkabel (Aluminiumanteil) • Kabel (Kupferanteil) • Umrichter • Trafo • Generator mit Kabeln (Annahme 50% Kupfer)	[t] [t] [t] [t] [t] [t]	ca. 1,65 ca. 0,5 ca. 1 2,7 9 5,85	
Rotornabenhöhe/ Bezeichnung	[m]	118,0/ TS118-00	164,0/ TCS164
Türme • Stahl (lt. Turmzeichnung) • Volumen Beton • Masse Bewehrung • Masse Vorspannglieder	[t] [m ³] [t] [t]	ca. 370 - - -	ca. 183 ca. 452 ca. 48 ca. 41

WEA-Typ	Einheit	N163	
Fundament <ul style="list-style-type: none"> Volumen Beton Masse Bewehrung (inkl. Ankerkorb) 	[m ³] [t]	751/687 ¹⁾ 102 (122)/ 93 (113) ¹⁾	748/723 ¹⁾ 101/98 ¹⁾
Verkabelung	[t]	ca. 0,7	ca. 0,9
Elektrokomponenten <ul style="list-style-type: none"> MS-Schaltanlage, Schaltschrank im Turmfuß 	[t]	ca. 3,5	
Sonderabfallstoffe <ul style="list-style-type: none"> Öle, Fette, Trafoöl, Kühlmittel etc. 	[kg]	ca. 3040 (Fette: 140; Kühlmittel: 300; Öle: 800; Trafoöl: 1800)	

- 1) Variante mit/ohne Auftrieb
 2) Nur bei Variante Anti-Icing

Weitere Anmerkungen zu den Tabellen:

- GFK = Glasfaser verstärkter Kunststoff, Material Rotorblatt und Maschinenhausverkleidung.
- CFK = Kohlenstofffaser verstärkter Kunststoff, weiteres Material des Rotorblatts.
- Die Mengen an Kunststoffen außer GFK können vernachlässigt werden.
- Zusätzliche Optionen wurden nicht berücksichtigt.
- Der Hybridturm besteht aus einem Betonturm und einem Stahlrohrturm. Ein Ankerkorb im Fundament ist beim Hybridturm nicht erforderlich.



WINDPARK WERDER-LÜBZ

Berechnung Rückbaukosten (gesamt)

BEARBEITER/IN: Christian Voß
TELEFON/E-MAIL: 017643632470/ cvoss@vossenergy.com
IHR ZEICHEN: StALU WM-51-4695-5712.0.1.6.2V
UNSER ZEICHEN: P186
STATUS: VERTRAULICH
VERSION: 2.0



VOSS Energy GmbH . Strandstraße 95 . 18055 Rostock

Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt
Westmecklenburg
Immissions- und Klimaschutz
Bleicherufer 13
19053 Schwerin

Website: www.vossenergy.com
Telefon: 0381 20 26 11-14
Telefax: 0381 20 26 11-30

Bearbeiter: Christian Voß
E-Mail: cvoss@vossenergy.com

Ihr Zeichen: StALU WM-51-4695-5712.0.1.6.2V
Unser Zeichen: P186



Bitte beachten Sie unsere veränderten Geschäftsangaben!

Geschäftsführung
Jörg Hempel
Tim Ohm
Marcus Heinicke

Handelsregister
Amtsgericht Rostock
HRB 15341

Bankverbindung
Ostseesparkasse Rostock
IBAN: DE20 1305 0000 0201 1205 69
BIC: NOLADE21ROS.

Steuernummer
Finanzamt Rostock
079/121/03980
UStID: DE342538089