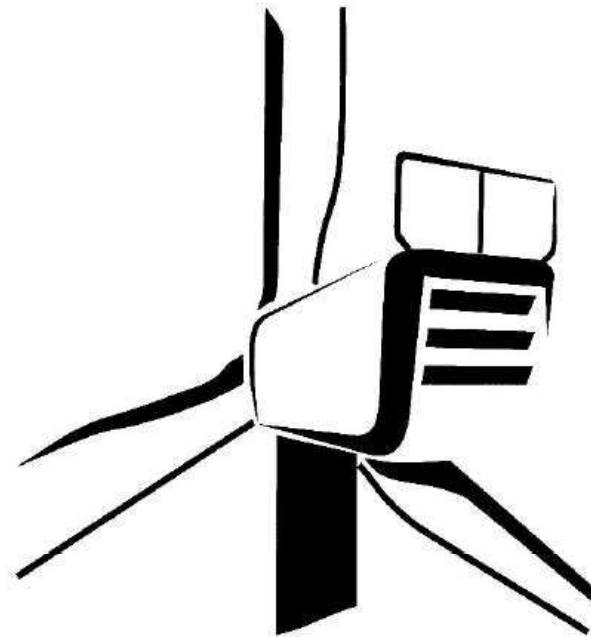

	<p>ALLGEMEINE DOKUMENTATION</p>	<p>Dok.: DG200853</p>
<p>TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN</p> <p>DELTA4000</p>		<p>Rev.: 23</p> <p>Seite: 1 / 128</p>



- Übersetzung des Originaldokuments (DG200853, Rev. 23) –
 Dies ist eine Übersetzung aus dem Englischen.
 Im Zweifelsfall ist der englische Text maßgebend.

Sprache: DE – Deutsch

Abteilung: PM-EPC / O2 / Installation Processes & Tools

<p>Bearbeiter</p>  <p>20-11-2024</p>	<p>Prüfer</p> <p>20-11-2024</p>	<p>Freigeber</p> <p>22-11-2024</p>
---	---------------------------------	------------------------------------

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 2 / 128

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

Alle Rechte vorbehalten.

© 2024 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg, Deutschland

Dieses Dokument enthält Informationen, deren Eigentumsrechte bei der Nordex Group liegen und die ohne die vorherige schriftliche Genehmigung durch autorisiertes Personal der Nordex Group nicht kopiert, verwendet, veröffentlicht oder in irgendeiner Form an Dritte weitergegeben werden dürfen. Alle hierin enthaltenen Informationen sind vertraulich zu behandeln und ausschließlich zum Nutzen der Nordex Group zu verwenden.

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>

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 3 / 128

Gültigkeit

Produktreihe / Anlagentyp	Produkt
Delta4000 / N133/4.X, N149/4.X, N149/5.X, N155/4.X, N155/5.X, N163/5.X, N163/5.X ESH, N163/6.X, N175/6.X	

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 4 / 128

Änderungsindex



Hinweis

Dieser Änderungsindex ist eine Übersetzung des Änderungsindex aus dem Quelldokument.

Rev.	Datum	Bearbeiter	Änderungsgegenstand / Kapitel	AST
23	19.11.2024	J. Bazterrechea	Gewicht der Dämpfer entsprechend TS148-01 und TS169-00 hinzugefügt.	
			TCS162-00, TCS199-00: Gewicht von Keystone und Turmsektion hinzugefügt.	
			TCS179-00: Gewicht von Keystone und Turmsektion aktualisiert.	
			Beschreibung des statischen Plattentests aktualisiert.	
			Anlage für TS125-06 gemäß TASK1576136 aktualisiert.	
			Der Parameter für den vertikalen Radius für N163 mit der Position des Transportgestells der Blattspitze unter 49 m wurde nach Auswertung der gewonnenen Erkenntnisse von 500 m auf 700 m erhöht.	
			Die Beschreibung der regulatorischen Bedingungen für die Abstände zu Freileitungen (OHL) wurde aktualisiert.	
			Der Schwerpunkt des Rotorblatts von NR87.5 wurde aktualisiert.	
			Gewichte von Maschinenhaus, Nabe und TRS während der Errichtung und des Transports aktualisiert.	
			Zeichnung der Anforderungen an den Montagebereich TCS162-00 und TCS199-00 hinzugefügt.	
			Zeichnung der Anforderungen an den Montagebereich TCS168N-00 und TCS179-00 aktualisiert.	
			Die Bestimmung der Größe der nivellierten und verpackten Fläche des RSA wurde aktualisiert.	

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 5 / 128

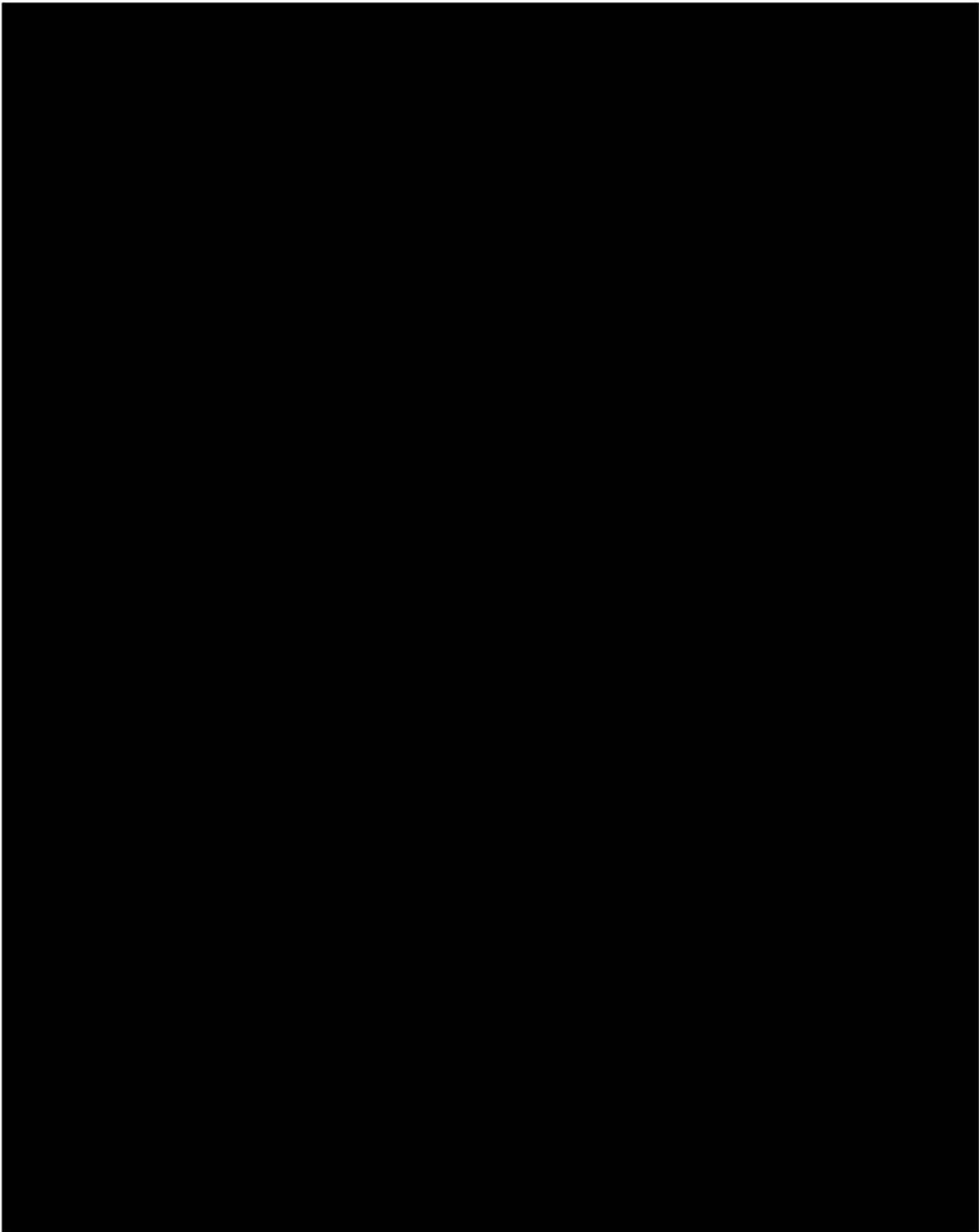
Rev.	Datum	Bearbeiter	Änderungsgegenstand / Kapitel	AST
23	19.11.2024	J. Bazterrechea	Die Anforderungen an den Montagebereich für TS112-00, TS125-06 N155 und TS125-06 N163 wurden aktualisiert und umfassen nun auch die 4-Rahmen-RSA-Konfiguration.	
			Einzelhub und Gewicht und Abmessungen des vollständigen Maschinenhauses aktualisiert.	
			Dokument mit den Spezifikationen für den Vormontagebereich der Turmsektionen für TCS179-00 und TCS199-00 hinzugefügt.	
			Abschnitt zur Einlagerung der Hauptbestandteile aktualisiert, um die Spezifikation für die Einlagerung des Schlussteins für TCS179-00 aufzunehmen.	
			Gewicht während der Errichtung in Maschinenhaus, Nabe und Triebstrang aktualisiert, einschließlich Transportunterstützung und Hebevorrichtung für das Heck.	
			Einzelhub und Abmessungen des vollständigen Maschinenhauses aktualisiert.	
			TS116-01 Montageunterlage aktualisiert, um Störungen durch Maschinenhaus und Verfüllung zu beseitigen.	
		P. De la Portilla	TRS- und MHA-Gewichte von N175/6.X unter Berücksichtigung von AIS aktualisiert.	

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 6 / 128

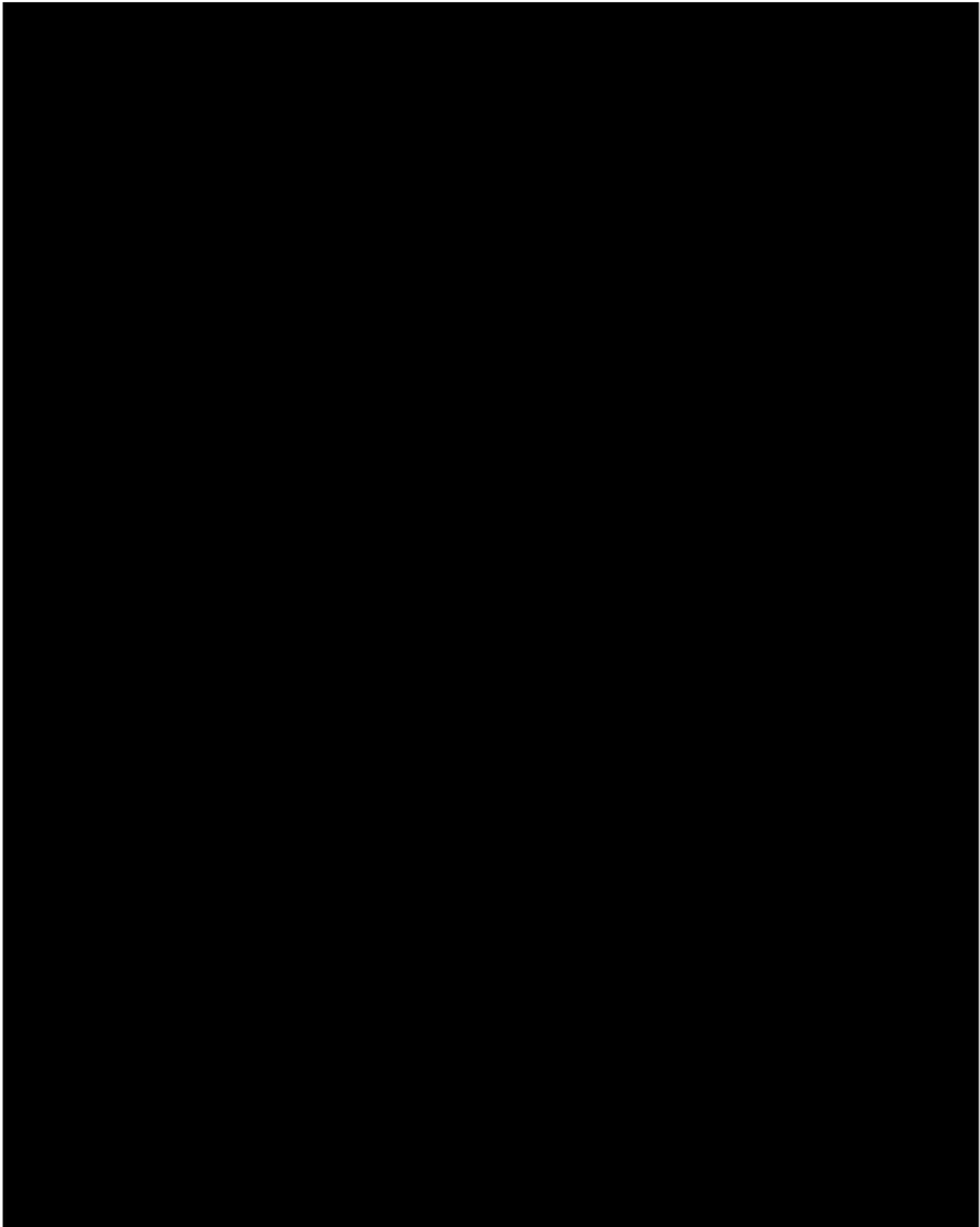
Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	10
1.1	Inhalt	10
1.2	Zielgruppe	11
1.3	Definitionen und Abkürzungen	11
2	Gewichte und Abmessungen	13
2.1	Maschinenhaus	13
2.2	Triebstrang	14
	2.2.1 Standardlieferung	14
	2.2.2 Lieferung eines geteilten Triebstrangs	15
2.3	Rotornabe	17
2.4	Kombiniertes Anheben	18
2.5	Rotorblatt	19
2.6	Türme	21

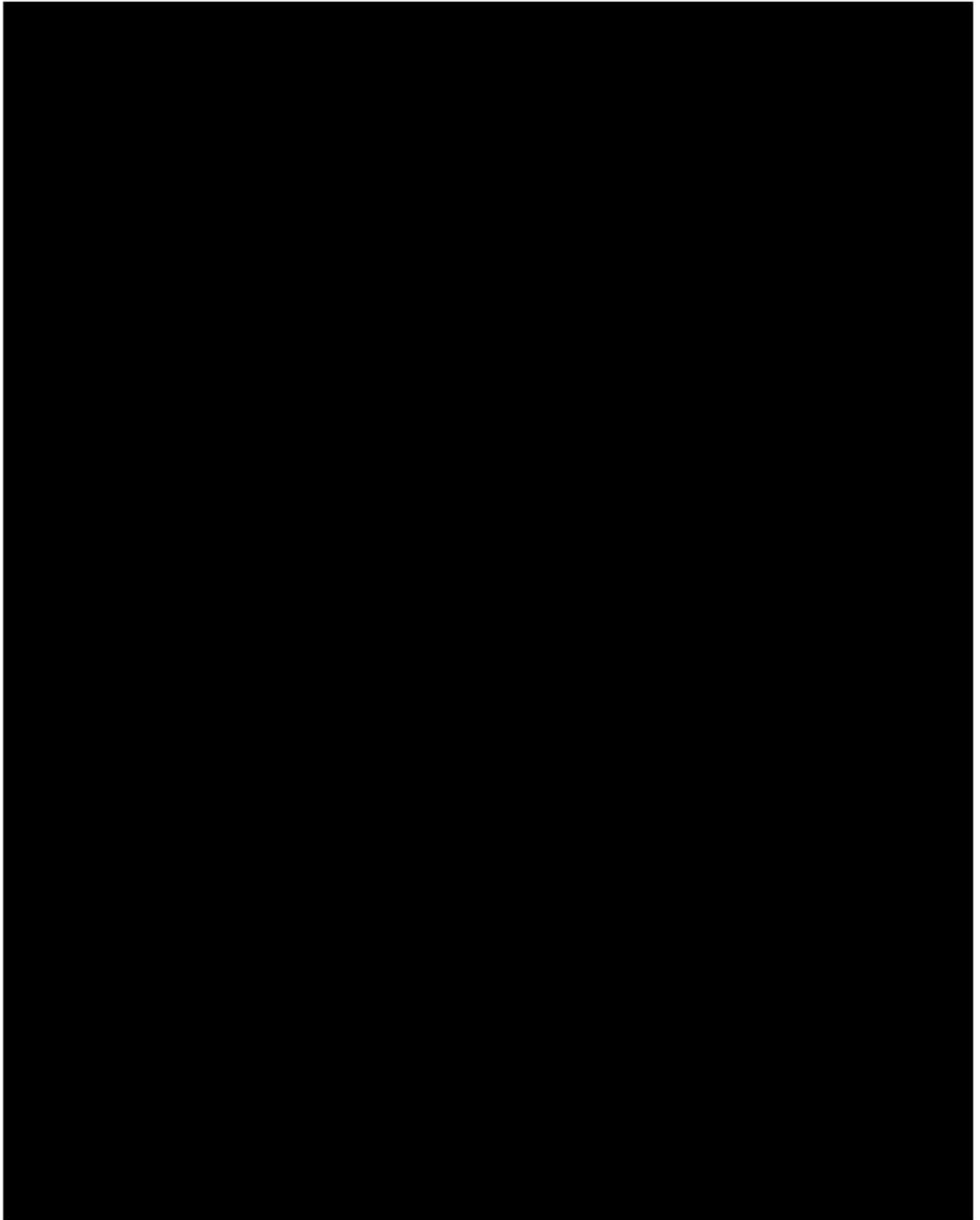
 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 7 / 128



 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 8 / 128



 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 9 / 128



 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 10 / 128

1 Allgemeines

1.1 Inhalt

In diesem Dokument werden die Mindestanforderungen und technischen Anleitungen für Konstrukteure von Windparkinfrastrukturen wie Straßen, Montagebereiche für Windenergieanlagen und andere Elemente aufgeführt, die für die Lieferung, Lagerung, Installation, Inbetriebnahme und anschließende Service- und Wartungsarbeiten von Windparks erforderlich sind, um den reibungslosen Ablauf des gesamten Projekts und die konstante Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften zu gewährleisten. Diese Anforderungen allein reichen jedoch nicht für die vollständige Planung und Ausführung aller Windparkinfrastrukturen aus. Für die Planung und den Bau von Windparkinfrastrukturen im Zusammenhang mit Bauarbeiten ist eine spezielle Projektierung durch qualifizierte Experten in Zusammenarbeit mit Nordex Group erforderlich, die nach schriftlicher Vereinbarung vor Beginn des Projekts durchgeführt wird.



Das Layout von Straßen, Montagebereichen und anderen Elementen hängt von der für das Projekt gewählten Transport- und Errichtungsmethode ab.

Die Planung muss für jeden einzelnen Windpark angepasst werden. Je nach Projekt sind unterschiedliche Varianten möglich.

Folgendes muss beachtet werden:

- Generell muss sichergestellt werden, dass während der gesamten Projektphase und insbesondere während der Lieferung, der Lagerung, der Installation, der Inbetriebnahme und für die anschließenden Service- und Wartungsarbeiten sämtliche Arbeitsbereiche am gesamten Standort stets zugänglich sind, so dass alle notwendigen Arbeiten uneingeschränkt durchgeführt werden können.
- Bei Planung und Ausführung von Bauarbeiten müssen die geltenden nationalen technischen Vorschriften, gesetzlichen Bestimmungen und Normen nach dem derzeitigen Stand der Technik berücksichtigt werden. Wenn die geltenden nationalen Vorschriften, gesetzlichen Bestimmungen und Normen über die unten aufgeführten Mindestanforderungen hinausgehen, sind diese entsprechend zu beachten.
- Alle in diesem Dokument enthaltenen Daten stellen den aktuellen Entwicklungsstand der Windenergieanlage dar. Diese Angaben können sich aufgrund der kontinuierlichen Verbesserung und Entwicklung ändern.
- In diesem Dokument werden die dynamischen Effekte, die Beschleunigung/Verzögerung, rutschige Fahrbahn, die Witterungsbedingungen, der Zustand der Transportmittel und der Reibungskoeffizient der Straße nicht berücksichtigt.
- Wenn irgendwelche in diesem Dokument aufgeführten Mindestanforderungen aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht erfüllt werden können, kann Nordex Group bei der Suche nach einer alternativen Lösung helfen. Eine derartige alternative Lösung muss mit Nordex Group vor Beginn des Projekts vereinbart werden.

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 11 / 128

Zudem enthält dieses Dokument Informationen über die Hauptkomponenten von Windenergieanlagen für die Definition von Transportausrüstung und Kränen. Die Informationen zu den verschiedenen Komponenten der Windenergieanlagen sowie deren Größe und Gewicht müssen vor Beginn des Projekts mit Nordex Group abgestimmt werden.

1.2 Zielgruppe

Dieses Dokument richtet sich an Kunden, Generalunternehmer, Transport-, Kran- und Montageunternehmen.

1.3 Definitionen und Abkürzungen

Definition / Abkürzung	Beschreibung
Balance of Plant / BOP	Bauarbeiten und elektrische Arbeiten im Windpark, ausgenommen die Windenergieanlagen.
Gittermast-Mobilkran	Liebherr LG1750 oder ähnlicher Kran.
Hauptkran	Muss geeignet sein, jede Komponente bis zum höchsten Punkt der Windenergieanlage zu heben.
Hilfskran	Mobil-/Raupenkräne dienen zum Errichten des Hauptkrans, aber auch als Hilfsmittel beim Abladen und Errichten der Komponenten der Windenergieanlage auf Bodenhöhe.
Kranbereich	Fester Standbereich, in dem der Hauptkran und die Hilfskräne während der Errichtung der Windenergieanlage aufgestellt werden.
Montagebereich	Bereich um die Windenergieanlage herum, einschließlich der Haupt- und Hilfskranbereiche, des Bereichs für die Montage des Hauptkranauslegers, des Lagerbereichs für Komponenten der Windenergieanlage (z. B. Rotorblattfinger, Bereiche für die Vorablieferung des Turms) und der RSA.
Reibseilabspannung / RSA	Werkzeug zur Dämpfung der Vibrationen des Turms während des Aufbaus der Windenergieanlage.
Routenübergangspunkt	Bestimmter Punkt auf der Transportroute von der Produktionsstätte zum Windpark (z. B. die letzte asphaltierte öffentliche Straße/Autobahn oder die Zufahrt zum Windpark, wie zwischen den Parteien vereinbart), an dem bestimmte Verantwortlichkeiten zwischen Kunde und Nordex Group geteilt werden
Straßen des Windparks	Diese Straßen werden für den Zugang mit Transportfahrzeugen und Kränen zwischen einer Windenergieanlage und einer anderen sowie zwischen den verschiedenen Ausrichtungen, die den Windpark bilden, angelegt.

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 12 / 128

Zuwegung	Bestehende oder eigens für den Transport von einer letzten öffentlichen Straße/Autobahn/einem Routenübergangspunkt zur ersten Windenergieanlage des Windparks gebaute Straßen.
Zuwegungsroute	Route, entlang der die einzelnen Komponenten vom Werk oder Lager zum Routenübergangspunkt befördert werden.

Definition / Abkürzung	Beschreibung
California Bearing Ratio / CBR (kalifornisches Tragfähigkeitsverhältnis)	Ein Maß für die Belastbarkeit des Untergrunds einer Straße oder einer anderen befestigten Fläche und der beim Bau verwendeten Materialien.
Dynamic Probe Super Heavy / DPSH	Dynamischer Penetrationstest vor Ort, der Informationen über die geotechnischen Bodeneigenschaften liefert.
Hauptkomponenten der Windenergieanlage	Maschinenhaus, Triebstrang, Rotornabe, Rotorblätter, Turmsektionen.
Noch zu definieren / TBD	Die Entwicklung der Windenergieanlage ist noch nicht abgeschlossen, weshalb Informationen fehlen. Wird im Rahmen der folgenden Dokumentrevisionen aktualisiert.
Standard-Penetration-Test	Dynamischer Penetrationstest vor Ort, der Informationen über die geotechnischen Bodeneigenschaften liefert.

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 13 / 128

2 Gewichte und Abmessungen

2.1 Maschinenhaus

Das Maschinenhaus wird ohne den Triebstrang und weitere Aufbauten (Kühlsystem, Gefahrenfeuer, Windmessgeräte, Blitzableiter usw.) transportiert. Die Transportausrüstung für das Maschinenhaus besteht aus zwei einzelnen Stützen, über die der Transport erfolgen muss. Alle Komponenten müssen stets auf rutschhemmenden Matten transportiert werden, außer beim Seetransport. Während der Installation vor Ort wird ein Teil des Daches des Maschinenhauses demontiert, um den Triebstrang zu installieren, und das Maschinenhaus muss nach der Installation der Transportstützen nivelliert werden.

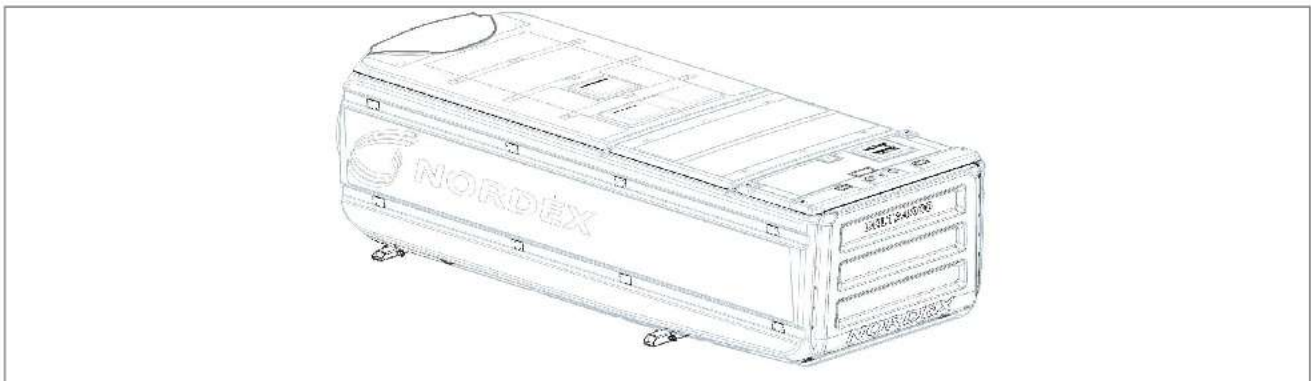


Abbildung 1: Auf den Transportstützen montiertes Maschinenhaus

Konfiguration der Komponenten	Gewicht					Abmessungen [L x B x H]
	N133/4.X N149/4.X		N149/5.X N163/5.X N163/5.X ESH	N163/6.X	N175/6.X	
Maschinenhaus während des Transports ^(a)	Max. 67,68 t		Max. 68,10 t	Max. 73,42 t	Max. 79,69 t	12,77 m x 4,29 m x 4,00 m
Maschinenhaus während der Errichtung	Max. 69,35 t ^(b)		Max. 69,97 t ^(b)	Max. 75,36 t ^(b)	Max. 80,24 t ^(b)	12,77 m x 6,98 m x 4,40 m ^(c)
Maschinenhausdach	Max. 0,57 t					--
Transportstütze für das Maschinenhaus	1,3 t					--
Hydraulikaggregat für den Rotordrehantrieb	0,82 t					--

(a) Ohne Triebstrang und Aufbauten; mit Transportstütze.

(b) Ohne Triebstrang und Takelage. Mit Maschinenhausdach, Hydraulikaggregat für den Rotor-Drehantrieb, Außenbaugruppen und Maschinenhaus-Transportunterstützung.

(c) Ohne Triebstrang, Transportstütze für das Maschinenhaus, Verspannung und Aufbauten, mit Maschinenhausdach. Wenn das Dach des Maschinenhauses nicht berücksichtigt wird, kann die Breite des Maschinenhauses bis auf 4,29 m reduziert werden.

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 14 / 128

2.2 Triebstrang

Abhängig von den Transport- und Errichtungsbedingungen in jedem Windpark kann der Triebstrang in zwei verschiedenen Lieferkonfigurationen geliefert werden: Standardlieferung und Lieferung mit geteiltem Triebstrang.

2.2.1 Standardlieferung

Der hintere Teil des Getriebes wird für den Transport mit einer Holzverkleidung geschützt. Diese Verkleidung ist in der Gesamtlänge berücksichtigt. Während der Installation vor Ort muss der Triebstrang mit installierten Transportstützen nivelliert werden.

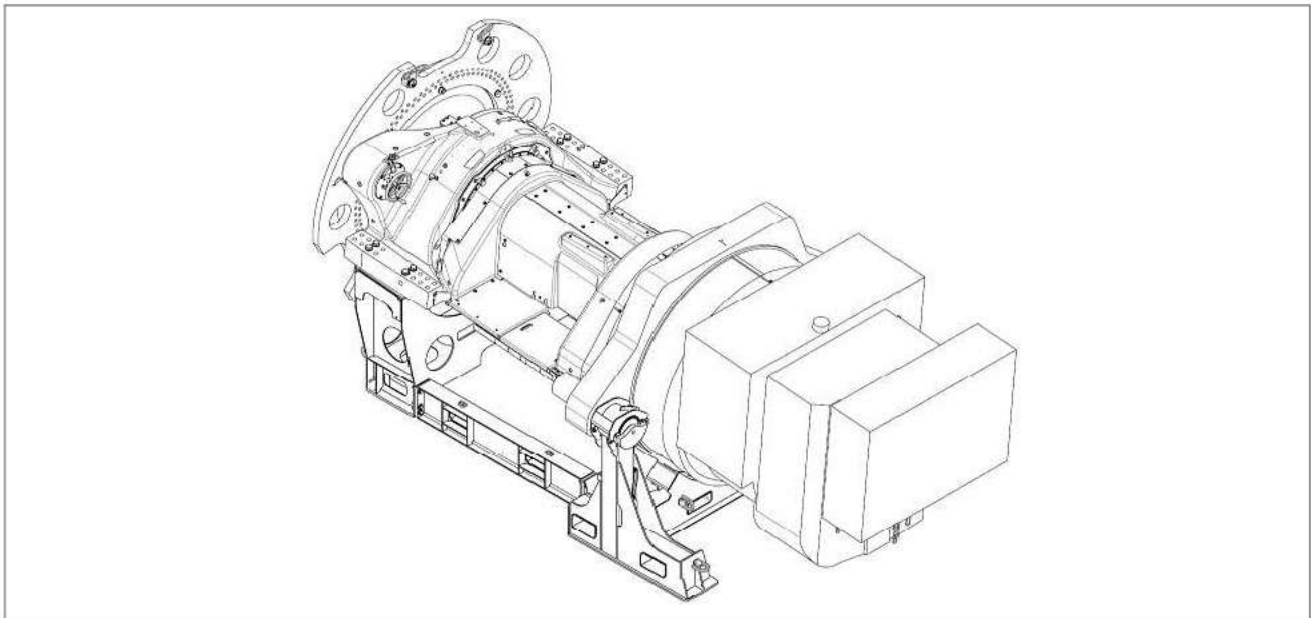


Abbildung 2: Auf den Transportstützen montierter Triebstrang

Konfiguration der Komponenten	Gewicht					
	N133/4.X N149/4.X	N149/5.X		N163/5.X N163/5.X ESH	N163/6.X	N175/6.X
Triebstrang während des Transports ^(a)	Max. 73,25 t	Max. 76,85 t		Max. 79,99 t	Max. 83,85 t	Max. 85,36 t
Triebstrang während der Errichtung ^(b)	Max. 73,25 t	Max. 76,85 t		Max. 79,99 t	Max. 83,85 t	Max. 85,36 t
Transportstütze für den Triebstrang	Max. 2,72 t					

(a) Mit Transportstütze.

(b) Mit Transportstütze. Ohne Rotordrehantrieb und Takelage.

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 15 / 128

Konfiguration der Komponenten	Abmessungen [L x B x H]				
	N133/4.X N149/4.X N149/5.X		N163/5.X N163/5.X ESH	N163/6.X	N175/6.X
Triebstrang während des Transports ^(a)	6,75 m x 3,41 m x 3,41 m				
Triebstrang während der Errichtung ^(b)	6,75 m x 3,41 m x 2,98 m				

(a) Mit Transportstütze.

(b) Ohne Transportstütze, Rotordrehantrieb und Verspannung.

2.2.2 Lieferung eines geteilten Triebstrangs

Das Getriebe und die Rotorwelle können aus Gründen des Transports und der Errichtung getrennt geliefert werden.

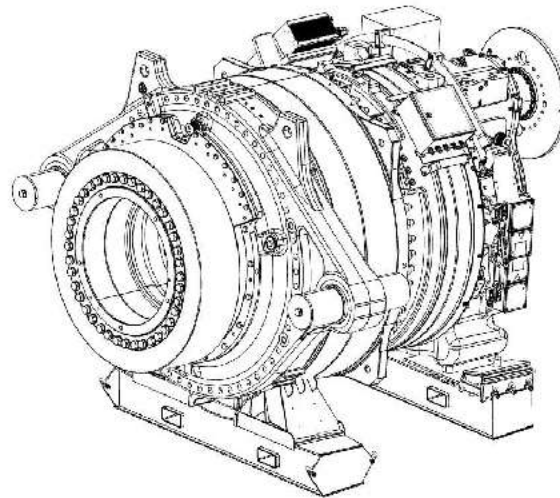


Abbildung 3: Getriebe auf Transportgestell

Konfiguration der Komponenten	Gewicht
	N163/6.X
Getriebe während des Transports ^(a)	Max. 48,56 t
Getriebe bei der Vorinstallation ^(b)	Max. 47,71 t
Transportgestell für Getriebe	Max. 0,85 t

(a) Mit Transportstütze.

(b) Ohne Transportstütze und Verspannung.

	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 16 / 128

Konfiguration der Komponenten	Abmessungen [L x B x H]
	N163/6.X
Getriebe während des Transports ^(a)	3,73 m x 3,38 m x 2,78 m
Getriebe bei der Vorinstallation ^(b)	3,73 m x 3,38 m x 2,52 m

(a) Mit Transportstütze.

(b) Ohne Transportstütze und Verspannung.

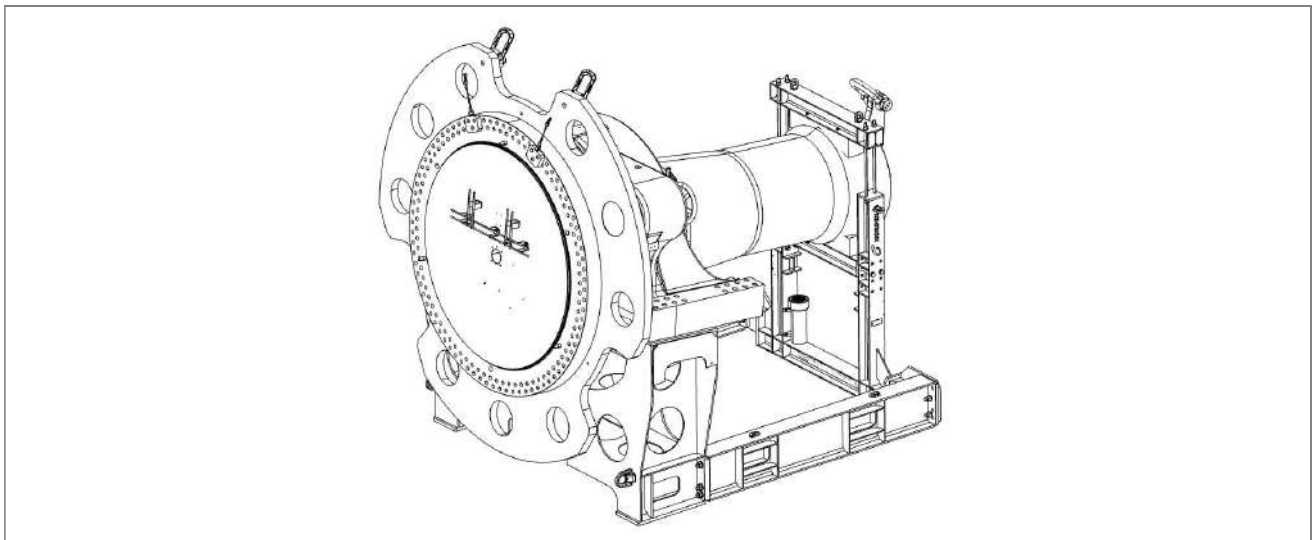


Abbildung 4: Langsamlaufende Welle auf Transportgestell

Konfiguration der Komponenten	Gewicht
	N163/6.X
Rotorwelle während des Transports ^(a)	Max. 35,86 t
Rotorwelle bei der Vorinstallation ^(b)	Max. 33,56 t
Transporthalterung für die Rotorwelle	Max. 2,30 t

(a) Mit Transportstütze.

(b) ohne Transportstütze und Verspannung.

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 17 / 128

Konfiguration der Komponenten	Abmessungen [L x B x H]
	N163/6.X
Rotorwelle während des Transports ^(a)	3,70 m x 3,14 m x 3,26 m
Rotorwelle bei der Vorinstallation ^(b)	3,46 m x 3,14 m x 3,14 m

(a) Mit Transportstütze.

(b) Ohne Transportstütze und Verspannung.

2.3 Rotornabe

Der Körper der Rotornabe wird ohne montierten Spinner auf einem teilbaren Transportrahmen geliefert. Der Transport muss auf Antirutschmatten erfolgen.

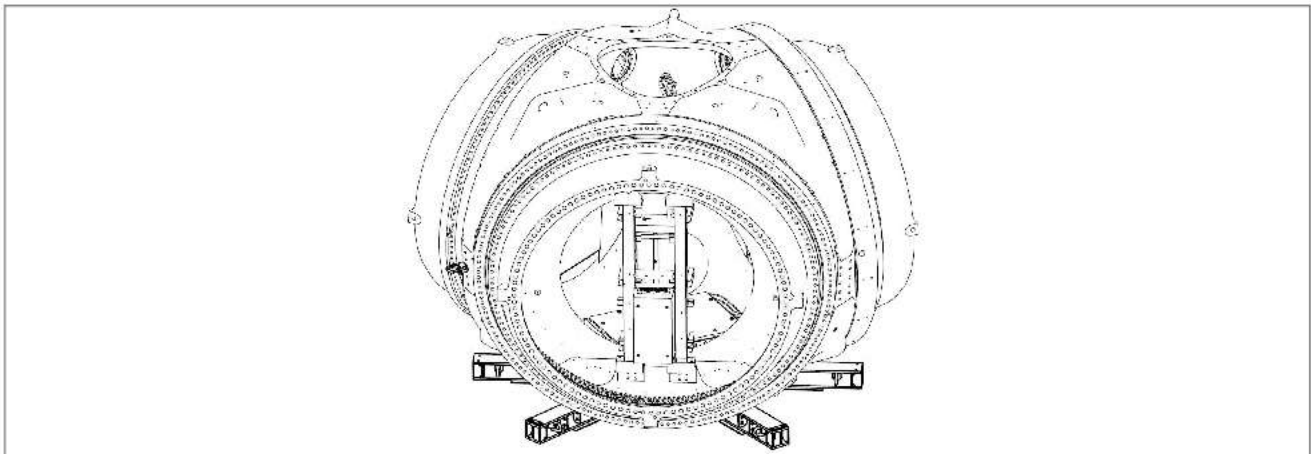


Abbildung 5: Auf den Transportstützen montierte Rotornabe

Konfiguration der Komponenten	GEWICHT					
	N133/4.X N149/4.X	N149/5.X		N163/5.X N163/5.X ESH	N163/6.X	N175/6.X
Rotornabe während des Transports ^(a)	Max. 63,55 t	Max. 63,29 t		Max. 55,13 t	Max. 56,53 t	Max. 64,50 t
Rotornabe während der Errichtung ^(b)	Max. 66,20 t	Max. 66,13 t		Max. 57,80 t	Max. 59,57 t	Max. 68,93 t
Naben-Stapelgestell	Max. 3,25 t					

(a) Mit Transportstütze.

(b) Naben-Hebegestell. Ohne Transportstütze und Verspannung.

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 18 / 128

Konfiguration der Komponenten	Abmessungen [L x B x H]			
	N133/4.X N149/4.X N149/5.X		N163/5.X N163/5.X ESH N163/6.X	N175/6.X
Rotornabe während des Transports ^(a)	5,28 m x 4,68 m x 4,00 m		4,82 m x 4,38 m x 4,00 m	5,03 m x 4,54 m x 3,89 m
Rotornabe während der Errichtung ^(b)	5,47 m x 5,70 m x 5,22 m		5,47 m x 5,70 m x 5,22 m	5,47 m x 5,70 m x 5,22 m

(a) Mit Transportstütze.

(b) Ohne Transportstütze und Verspannung.

2.4 Kombiniertes Anheben

Für die Errichtung ist es möglich, das Maschinenhaus und den Triebstrang (komplettes Maschinenhaus) zusammen anzuheben, oder auch das Maschinenhaus, den Triebstrang und die Nabe (einzelnes Anheben). Während der Installation vor Ort muss das Maschinenhaus mit installierten Transportstützen nivelliert werden.

Es liegt im Ermessen von Nordex Group, ob diese Art von Hebestrategie durchgeführt wird, da dafür spezielle Krantypen erforderlich sind und die Größe des Kranbereichs vergrößert werden muss.

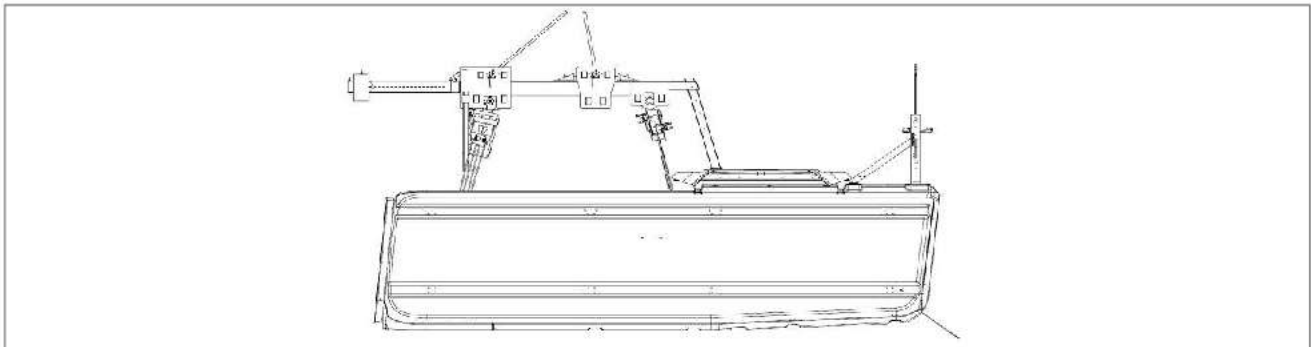


Abbildung 6: Option komplettes Maschinenhaus anheben, nur für die Errichtung

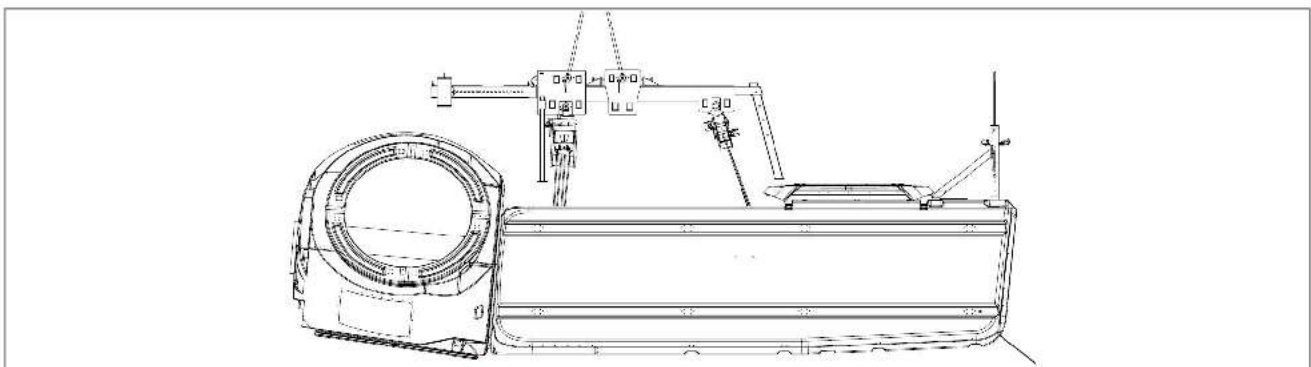


Abbildung 7: Option separat anheben, nur für die Errichtung

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 19 / 128

Konfiguration der Komponenten	Gewicht					
	N133/4.X N149/4.X	N149/5.X		N163/5.X N163/5.X ESH	N163/6.X	N175/6.X
Gesamtes Maschinenhaus (a)	Max. 140,0 t	Max. 144,1 t		Max. 147,2 t	Max. 156,6 t	Max. 165,6 t
Einzelanhebung (b)	Max. 203,5 t	Max. 207,5 t		Max. 202,3 t	Max. 213,4 t	Nicht möglich

- (a) Mit Transportstütze für das Maschinenhaus und Hydraulikaggregat für den Rotordrehantrieb. Ohne Hebezeug oder Werkzeug und Transportvorrichtungen.
- (b) Mit Transportstütze für das Maschinenhaus und kompletten Rotordrehantrieb. Ohne Hebezeug oder Werkzeug, TRS- und Naben-Transportvorrichtungen und Naben-Stapelgestell.

Konfiguration der Komponenten	Abmessungen [L x B x H]
Gesamtes Maschinenhaus	12,75 m x 4,29 m x 7,10 m
Einzelanhebung	17,35 m x 5,53 m x 7,36 m

2.5 Rotorblatt

Jedes Rotorblatt wird auf einem Anhänger auf zwei Transportrahmen geliefert. Einer der Transportrahmen wird an der Rotorblattwurzel befestigt, der andere am Auflagepunkt.

Die Zeichnung zeigt nicht nur den Schwerpunkt, sondern auch die Bereiche, in denen die Gurtschlingen angebracht werden können. Das Rotorblatt darf nur an diesen Stellen angehoben werden, da die Wanddicke in diesen Bereichen verstärkt ist.

Wird bei der Installation eines einzelnen Rotorblattes eine Hubvorrichtung verwendet, wird diese an zwei Punkten befestigt, die sich 5 bis 11 m vom Schwerpunkt entfernt in Richtung Rotorblattwurzel und Rotorblattspitze befinden (Punkt A in der nachstehenden Abbildung).

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 20 / 128

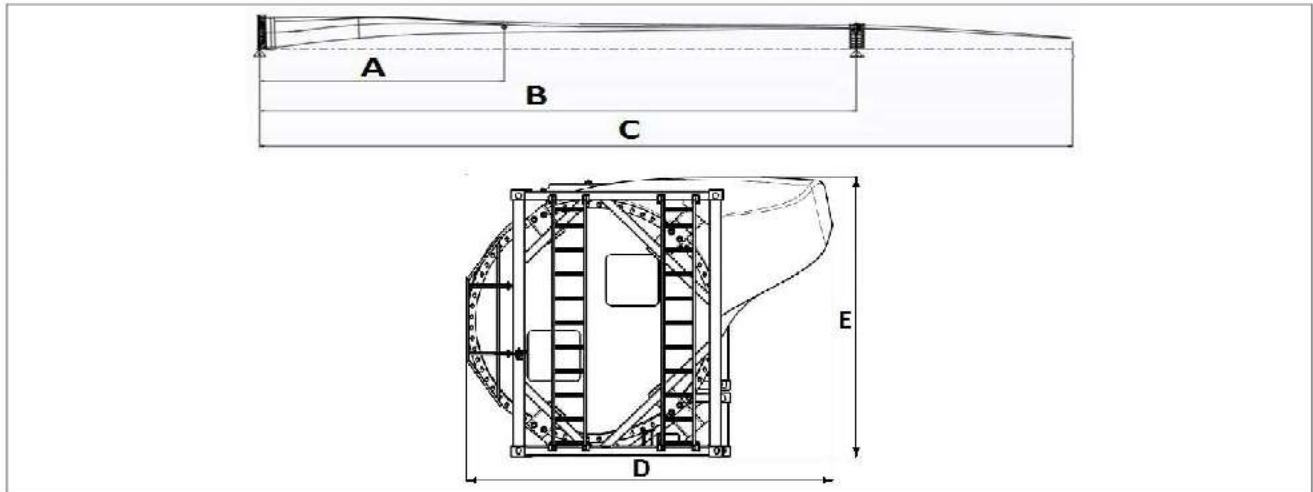


Abbildung 8: Voraussichtliche Transportposition des Rotorblattes, Seitenansicht (oben) und Ansicht von vorne (unten)

Abmessungen [m]						
Rotormodell		N133	N149		N163	N175
Rotorblatt		NR65.5	NR74.5		NR81.5	NR87.5
A	Schwerpunkt (ohne Transportstützen)	Ca. 18,17	Ca. 20,00		Ca. 21,10	Ca. 23,46
B	Position der Rotorblattspitze im Transportrahmen	47,85	47, 52 oder 57,5		47, 57.5 oder 63	57,5, 70 oder 72
C	Transportlänge	65,16	72,05 ↔ 72,86		79,66 ↔ 80,50	85,95 ↔ 86,14
D	Transportbreite	4,20	4,32 ↔ 4,49		4,39 ↔ 4,68	4,66 ↔ 4,83
E	Transporthöhe	3,17 ↔ 3,32	3,19 ↔ 3,58		3,61 ↔ 4,13	4,00

Konfiguration der Komponenten	Gewicht					
	N133/4X	N149/4X N149/5X		N163/5X	N163/6X	N175/6.X
	NR65.5	NR74.5		NR81.5-1	NR81.5-2	NR87.5
Rotorblatt während des STRABEN-Transports (mit Transportstützen)	Max. 17,58 t	Max. 23,1 t		Max. 29,0 t	Max. 29,3 t	Max. 34,6 t
Rotorblatt während des SEE-Transports (mit Transportstützen)	Max. 17,58 t	Max. 25,7 t		Max. 30,5 t	Max. 30,3 t	Max. 37,5 t
Rotorblatt während der Errichtung (ohne Transportstützen)	Max. 15,7 t	Max. 21,5 t		Max. 26,6 t	Max. 26,9 t	Max. 29,7 t

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 21 / 128

2.6 Türme

Jede Stahlturmsektion wird auf einem Anhänger geliefert, mit oder ohne Transportsicherung, je nach der verfügbaren Anhängertechnologie. Beim Transport mit Transportsicherung wird diese generell an den oberen und unteren Flanschen der Turmsection festgezurt. Manche Turmkonstruktionen sehen jedoch Befestigungen in Zwischensektionen vor. Für Einzelheiten siehe die entsprechende Transportanleitung von Nordex Group.

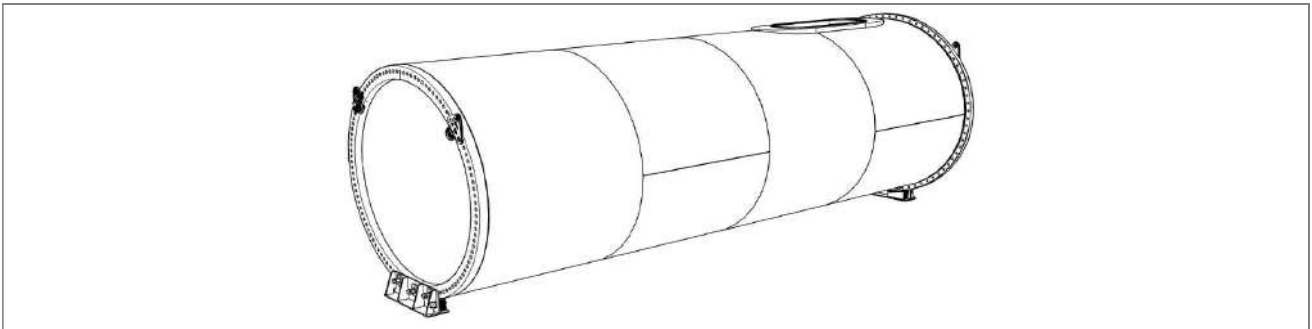


Abbildung 9: Stahlturmsection mit Transportsicherungen

Jede Betonurmsection ist in verschiedene Teile unterteilt, die als Keystones bezeichnet werden. Jeder Keystone wird ohne Transportsicherung geliefert. Für TC100N, TC120N-01, TCS162-00, TCS168N-00, TCS179-00 und TCS199-00 müssen jedoch Transportvorrichtungen auf dem Anhänger installiert werden.



Abbildung 10: Transport der Keystones der Türme TC100N / TC120N-01 / TCS162-00 / TCS168N-00 / TCS179-00 (top) und TCS164B-XX / TCS179-00 (bottom)

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 22 / 128

Bei den Modellen TC100N, TC120N-01, TCS162-00, TCS168N-00, TCS179-00 und TCS199-00 werden die Schlüsselsteine auf der Montageunterlage vormontiert, wodurch die Turmsektion geformt wird, und später werden diese errichtet.



Abbildung 11: Vormontage (links) und Montage (rechts) von Turmsectionen aus Beton vom Typ TC100N/TC120N-01/TCS162-00/TCS168N-00/TCS179-00/TCS199-00

Bei TCS164B-XX und TCS179-00 werden drei Schlusssteine direkt auf der Kranplattform montiert, die eine Turmsection bilden, und später auf dem Fundament errichtet und installiert.



Abbildung 12: Turm des Typs TCS164B-XX / TCS179-00, Errichtung des Keystones (links) und der Section (rechts)

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 23 / 128

TURMSEKTIONEN				
Nabenhöhe			83 m	
Turmtyp			Stahlurm	
Turmbezeichnung			TS83	
Anlagenmodell			N133/4.X	
Turmsektion TOP				
Material			Stahl	
Länge	m		34,24	
Ø top	m		3,26	
Ø bottom	m		4,02	
Max. Gewicht	t		50,61	
MID3-Turmsektion				
Material				
Länge	m		--	
Ø top	m			
Ø bottom	m			
Max. Gewicht	t			
MID2-Turmsektion				
Material				
Länge	m		--	
Ø top	m			
Ø bottom	m			
Max. Gewicht	t			
MID1-Turmsektion				
Material			Stahl	
Länge	m		24,03	
Ø top	m		4,02	
Ø bottom	m		4,02	
Max. Gewicht	t		47,80	
Turmsektion BOTTOM				
Material			Stahl	
Länge	m		21,02	
Ø top	m		4,02	
Ø bottom	m		4,30	
Max. Gewicht	t		67,01	

³⁾ Die Betonturmsektionen verfügen an ihrer Basis über Anschlussbewehrungen, die 0,84 m herausragen, die nicht im Längsfeld enthalten sind.

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 24 / 128

TURMSEKTIONEN				
Nabenhöhe		105 m	105 m	
Turmtyp		Stahlurm	Stahlurm	
Turmbezeichnung		TS105	TS105-01	
Anlagenmodell		N149/4.X	N149/5.X	
Turmsektion TOP				
Material		Stahl	Stahl	
Länge	m	34,95	34,95	
Ø top	m	3,26	3,26	
Ø bottom	m	4,25	4,25	
Max. Gewicht	t	57,27	63,11	
MID3-Turmsektion				
Material				
Länge	m	—	—	
Ø top	m			
Ø bottom	m			
Max. Gewicht	t			
MID2-Turmsektion				
Material		Stahl	Stahl	
Länge	m	29,93	29,93	
Ø top	m	4,25	4,25	
Ø bottom	m	4,26	4,26	
Max. Gewicht	t	73,73	76,61	
MID1-Turmsektion				
Material		Stahl	Stahl	
Länge	m	22,09	22,09	
Ø top	m	4,26	4,26	
Ø bottom	m	4,27	4,27	
Max. Gewicht	t	74,79	78,25	
Turmsektion BOTTOM				
Material		Stahl	Stahl	
Länge	m	14,52	14,52	
Ø top	m	4,27	4,27	
Ø bottom	m	4,30	4,30	
Max. Gewicht	t	77,67	81,48	

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 25 / 128

TURMSEKTIONEN				
Nabenhöhe			110 m	
Turmtyp			Stahlurm	
Turmbezeichnung			TS110	
Anlagenmodell			N133/4.X	
Turmsektion TOP				
Material			Stahl	
Länge	m		34,70	
Ø top	m		3,26	
Ø bottom	m		4,02	
Gewicht ¹	t		56,95	
MID4-Turmsektion				
Material				
Länge	m		--	
Ø top	m			
Ø bottom	m			
Gewicht ¹	t			
MID3-Turmsektion				
Material				
Länge	m		--	
Ø top	m			
Ø bottom	m			
Gewicht ¹	t			
MID2-Turmsektion				
Material			Stahl	
Länge	m		29,97	
Ø top	m		4,02	
Ø bottom	m		4,03	
Gewicht ¹	t		68,76	
MID1-Turmsektion				
Material			Stahl	
Länge	m		25,41	
Ø top	m		4,03	
Ø bottom	m		4,28	
Gewicht ¹	t		78,32	
Turmsektion BOTTOM				
Material			Stahl	
Länge	m		16,70	
Ø top	m		4,28	
Ø bottom	m		4,30	
Gewicht ¹	t		80,12	

²) Vorläufige Gewichte und Abmessungen. Während des finalen Entwicklungsprozesses dieses Turmmodells ändern sich diese Daten.

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 26 / 128

TURMSEKTIONEN				
Nabenhöhe			118 m	
Turmtyp			Stahlurm	
Turmbezeichnung			TS118-00	
Anlagenmodell			N163/5.X	
Turmsektion TOP				
Material			Stahl	
Länge	m		35,00	
Ø top	m		3,26	
Ø bottom	m		4,27	
Max. Gewicht	t		60,57	
MID4-Turmsektion				
Material				
Länge	m		--	
Ø top	m			
Ø bottom	m			
Max. Gewicht	t			
MID3-Turmsektion				
Material			Stahl	
Länge	m		29,97	
Ø top	m		4,27	
Ø bottom	m		4,28	
Max. Gewicht	t		82,56	
MID2-Turmsektion				
Material			Stahl	
Länge	m		21,12	
Ø top	m		4,28	
Ø bottom	m		4,29	
Max. Gewicht	t		81,40	
MID1-Turmsektion				
Material			Stahl	
Länge	m		16,43	
Ø top	m		4,29	
Ø bottom	m		4,29	
Max. Gewicht	t		82,39	
Turmsektion BOTTOM				
Material			Stahl	
Länge	m		11,56	
Ø top	m		4,29	
Ø bottom	m		4,30	
Max. Gewicht	t		81,32	

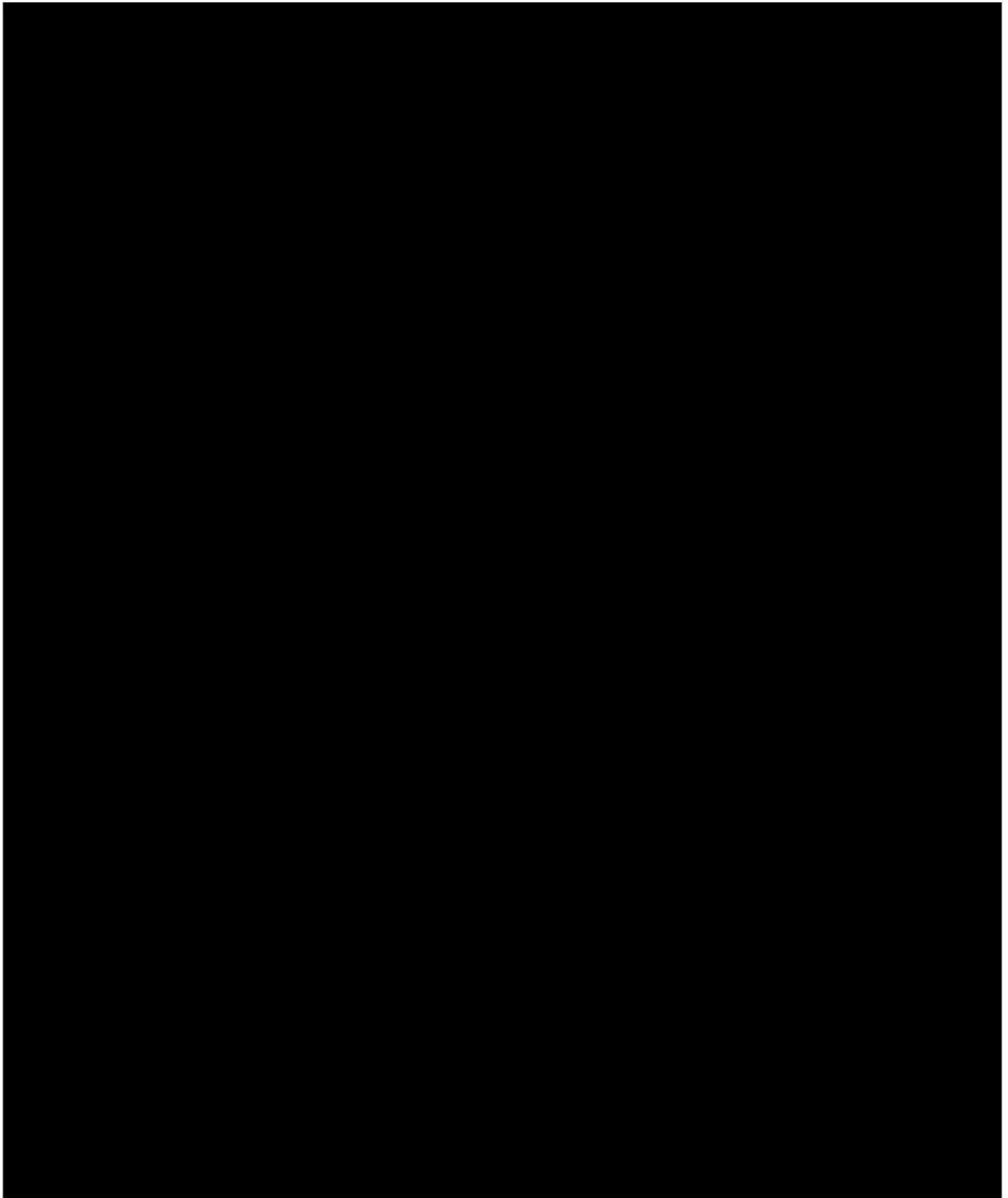
³⁾ Die Betonurmsektionen verfügen an ihrer Basis über Anschlussbewehrungen, die 0,84 m herausragen, die nicht im Längsfeld enthalten sind.

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 27 / 128

TURMSEKTIONEN					
Nabenhöhe		125 m	125 m	125 m	
Turmtyp		Stahlurm	Stahlurm	Stahlurm	
Turmbezeichnung		TS125-01	TS125-02	TS125-04	
Anlagenmodell		N149/4.X	N133/4.X	N149/5.X	
Turmsektion TOP					
Material		Stahl	Stahl	Stahl	
Länge	m	20,89	20,89	33,13	
Ø top	m	3,26	3,26	3,26	
Ø bottom	m	3,42	3,42	3,77	
Max. Gewicht	t	31,08	31,08	57,20	
MID5-Turmsektion					
Material					
Länge	m	—	—	—	
Ø top	m				
Ø bottom	m				
Max. Gewicht	t				
MID4-Turmsektion					
Material		Stahl	Stahl	Stahl	
Länge	m	23,54	23,54	24,62	
Ø top	m	3,42	3,42	3,77	
Ø bottom	m	3,72	3,72	4,13	
Max. Gewicht	t	45,78 ¹	45,78 ¹	60,88 ¹	
MID3-Turmsektion					
Material		Stahl	Stahl	Stahl	
Länge	m	28,20	28,20	18,12	
Ø top	m	3,72	3,72	4,13	
Ø bottom	m	4,28	4,28	4,29	
Max. Gewicht	t	70,23	70,23	58,59	
MID2-Turmsektion					
Material		Stahl	Stahl	Stahl	
Länge	m	21,12	21,12	20,51	
Ø top	m	4,28	4,28	4,29	
Ø bottom	m	4,29	4,29	4,30	
Max. Gewicht	t	71,43	71,43	81,74	
MID1-Turmsektion					
Material		Stahl	Stahl	Stahl	
Länge	m	16,43	16,43	14,81	
Ø top	m	4,29	4,29	4,30	
Ø bottom	m	4,31	4,31	4,31	
Max. Gewicht	t	77,85	77,85	81,79	
Turmsektion BOTTOM					
Material		Stahl	Stahl	Stahl	
Länge	m	12,01	12,01	11,00	
Ø top	m	4,31	4,31	4,31	
Ø bottom	m	4,30	4,30	4,30	
Max. Gewicht	t	79,26	79,26	80,36	

¹⁾ An der Basis dieser Sektion muss ein Dämpfer installiert werden. Daher ist bei der Errichtung dieser Turmsektion ein Zusatzgewicht von 5,5 t (TS125-01), 7,0 t (TS125-02), 7,3 t (TS125-04), 7,1 t (TS125-06), 9,1 t (TS135), 11,3 t (TS135-01) zu berücksichtigen.

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 28 / 128



 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 29 / 128

TURMSEKTIONEN				
Nabenhöhe				164 m
Turmtyp				Hybridturm
Turmbezeichnung				TCS164B-00 (N20)
Anlagenmodell				N133/4.X N149/4.X
TOP	Material Länge Ø top Ø bottom Max. Gewicht	m m m t		Stahl 28,89 3,26 4,28 49,12
MID6	Material Länge Ø top Ø bottom Max. Gewicht	m m m t		--
MID5	Material Länge Ø top Ø bottom Max. Gewicht	m m m t		--
MID4	Material Länge Ø top Ø bottom Max. Gewicht	m m m t		--
MID3	Material Länge Ø top Ø bottom Max. Gewicht	m m m t		--
MID2	Material Länge Ø top Ø bottom Max. Gewicht	m m m t		Stahl 28,84 4,28 4,28 70,07
MID1	Material Länge Ø top Ø bottom Max. Gewicht	m m m t		Stahl 18,76 4,28 4,29 63,73
BOTTOM	Material Länge Ø top Ø bottom Max. Gewicht	m m m t		--

¹⁾ An der Basis dieser Sektion muss ein Dämpfer installiert werden. Bei der Errichtung ist ein Zusatzgewicht von 10,9 t (TS155-02), 13,5 t (TS159-00), 16,6 t (TS159-01) zu berücksichtigen.

²⁾ Vorläufige Gewichte und Abmessungen. Während des finalen Entwicklungsprozesses dieses Turmmodells ändern sich diese Daten.

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 30 / 128

TURMSEKTIONEN									
Nabenhöhe			164 m	164 m		169 m	179 m	199 m	
Turmtyp			Hybridturm	Hybridturm		Stahlurm	Hybridturm	Hybridturm	
Turmbezeichnung			TCS164B-01 (N21)	TCS164B-03 (N23)		TS169-00	TCS179-00	TCS199-00 ²	
Anlagenmodell			N149/5.X N163/5.X	N163/6.X		N163/6.X	N175/6.X	N175/6.X	
TOP	Material		Stahl	Stahl		Stahl	Stahl	Stahl	
	Länge	m	28,89	28,89		34,35	30,71	31,90	
	Ø top	m	3,26	3,26		3,27	3,30	3,30	
	Ø bottom	m	4,28	4,28		3,92	4,28	4,28	
	Max. Gewicht	t	51,81	51,43		65,08	62,55	64,78	
MID8	Material							Stahl	
	Länge	m	–	–		--	--	25,96	
	Ø top	m	–	–				4,28	
	Ø bottom	m	–	–				4,07	
	Max. Gewicht	t	–	–				79,92	
MID7	Material						Stahl	Beton	
	Länge	m	–	–		--	25,58	10,90 ³	
	Ø top	m	–	–			4,28	5,06	
	Ø bottom	m	–	–			4,30	5,58	
	Max. Gewicht	t	–	–			78,74	176,5	
MID6	Material					Stahl	Beton	Beton	
	Länge	m	–	–		24,45	12,47 ³	15,65 ³	
	Ø top	m	–	–		3,92	4,30	5,58	
	Ø bottom	m	–	–		4,39	5,58	6,42	
	Max. Gewicht	t	–	–		69,25	174,40	175,8	
MID5	Material					Stahl	Beton	Beton	
	Länge	m	–	–		22,20	15,65 ³	20,00 ³	
	Ø top	m	–	–		4,39	5,58	6,42	
	Ø bottom	m	–	–		4,81	6,42	7,52	
	Max. Gewicht	t	–	–		81,42 ¹	177,60	229,8	
MID4	Material					Stahl	Beton	Beton	
	Länge	m	–	–		20,91	20,00 ³	19,10 ³	
	Ø top	m	–	–		4,81	6,42	7,52	
	Ø bottom	m	–	–		5,21	7,52	8,54	
	Max. Gewicht	t	–	–		87,59	229,80	247,3	
MID3	Material					Stahl	Beton	Beton	
	Länge	m	–	–		19,71	19,10 ³	17,25 ³	
	Ø top	m	–	–		5,21	7,52	8,54	
	Ø bottom	m	–	–		5,58	8,54	9,38	
	Max. Gewicht	t	–	–		94,35	247,70	247,6	
MID2	Material		Stahl	Stahl		Stahl	Beton	Beton	
	Länge	m	28,84	28,84		18,03	17,25 ³	15,70 ³	
	Ø top	m	4,28	4,28		5,58	8,54	9,38	
	Ø bottom	m	4,29	4,29		5,59	9,38	10,13	
	Max. Gewicht	t	74,98	74,62		100,18	247,50	244,9	
MID1	Material		Stahl	Stahl		Stahl	Beton	Beton	
	Länge	m	21,56	18,76		14,70	15,70 ³	16,56 ³	
	Ø top	m	4,29	4,29		5,59	9,38	10,13	
	Ø bottom	m	4,30	4,30		5,59	10,13	11,85	
	Max. Gewicht	t	77,13	72,08		99,57	245,60	274,0	
BOTTOM	Material					Stahl	Beton	Beton	
	Länge	m	–	–		10,94	20,00 ³	21,00 ³	
	Ø top	m	–	–		5,59	10,13	11,85	
	Ø bottom	m	–	–		5,60	11,00	11,84	
	Max. Gewicht	t	–	–		100,03	–	–	

¹ An der Basis dieser Sektion muss ein Dämpfer installiert werden. Bei der Errichtung ist ein zusätzliches Gewicht von 9,7 t zu berücksichtigen (TS169-00).

² Vorläufige Gewichte und Abmessungen. Während des finalen Entwicklungsprozesses dieses Turmmodells ändern sich diese Daten.

³ Die Betonurmsektionen verfügen an ihrer Basis über Anschlussbewehrungen, die 0,84 m herausragen, die nicht im Längenfeld enthalten sind.

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: DG200853
		Rev.: 23
TRANSPORT, ZUWEGUNG UND KRANANFORDERUNGEN		Seite: 31 / 128

KEYSTONE						
Turmbezeichnung	Sektion	Anz.	Länge [m]	Höhe [m]	Breite [m]	Max. Gewicht [t]
TCS179-00	MID6	3	10,90 ¹	1,61	4,83	47,6
	MID5	4	15,65 ¹	1,23	4,52	42,5
	MID4	4	20,00 ¹	1,40	5,29	55,1
	MID3	5	19,10 ¹	1,15	4,99	47,3
	MID2	5	17,25 ¹	1,23	5,49	47,4
	MID1	6	15,70 ¹	1,03	5,04	39,0
	BOTTOM	6	20,00 ¹	1,14	5,47	55,3
TCS199-00 ²	MID7	3	10,90 ¹	1,61	4,83	50,7
	MID6	4	15,65 ¹	1,23	4,54	43,9
	MID5	4	20,00 ¹	1,40	5,32	57,4
	MID4	5	19,10 ¹	1,15	5,02	49,5
	MID3	5	17,25 ¹	1,23	5,51	49,5
	MID2	6	15,70 ¹	1,03	5,07	40,8
	MID1	6	16,70 ¹	TBD	5,50	45,7
	BOTTOM	6	22,70 ¹	TBD	5,16	48,5
TCS164B-00 (N20)	Größter Keystone	87	7,44	2,81	2,33	18,1
	Kleinster Keystone		4,04	2,81	1,35	9,5
	Übergangsring	1	4,53	2,81	4,53	55,5
TCS164B-01 (N21) TCS164B-03 (N23)	Größter Keystone	84	7,32	2,81	2,30	17,8
	Kleinster Keystone		4,04	2,81	1,35	9,5
	Übergangsring	1	4,53	2,30	4,53	55,5

¹⁾ Die Keystones verfügen an ihrer Basis über Anschlussbewehrungen, die 0,8m herausragen, die nicht im Längsfeld enthalten sind.

²⁾ Vorläufige Gewichte und Abmessungen. Während des finalen Entwicklungsprozesses dieses Turmmodells ändern sich diese Daten.