

Kran- und Transportspezifikation Region CENTRAL – Deutschland & Österreich

Ergänzung zu DG200853

Gültigkeit für

| Anlagengeneration | Produktreihe | Produkt |
|-------------------|--------------|--|
| Delta | Delta4000 | N133/4.X N149/4.X N149/5.X N163/5.X N163/6.X N175/6.X |
| Delta | Delta3000 | N117/3.X N131/3.X |

Revisionsstand: 02 / 15.08.2024

| Bearbeiter | Prüfer | Überprüft |
|-------------------------------------|--|-----------|
| Tender Management Region CENTRAL | Katharina Voigt Head of Tender Management Region CENTRAL | |
| | kvoigt@nordex-online.com | |

| | | |
|---|--|----------------------------------|
| Classification: Confidential   | Kran- und Transportspezifikation Region CENTRAL Deutschland & Österreich | XXXXXXXXDE Rev. 02/15.08.2024 |
|---|--|----------------------------------|

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.

© 2023 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.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Einleitung | 11 |
| 2 | Zuwegung | 13 |
| 2.1 | Überfahrbare Breiten und Wegeaufbau | 13 |
| 2.1.1 | Fahrzeugaufkommen je Windkraftanlage | 13 |
| 2.1.2 | Tragfähigkeit der Zuwegung..... | 14 |
| 2.1.3 | Wegebau | 14 |
| 2.2 | Kurven | 17 |
| 2.2.1 | Kurvenbeschreibung..... | 18 |
| 2.2.2 | 70° Kurve | 19 |
| 2.2.3 | 90° Kurve | 20 |
| 2.2.4 | 120° Kurve | 21 |
| 2.2.5 | Kurvenanforderung für Lieferung TCS 164 | 22 |
| 2.2.6 | Kurvenanforderung für Lieferung TCS 179 (vorläufig)..... | 22 |
| 2.2.7 | Kurvenausbau | 23 |
| 2.3 | Wendetrichter..... | 23 |
| 2.3.1 | Wendetrichter für Rotorblatttransporte | 24 |
| 2.3.2 | Wendetrichter für Turmtransporte..... | 27 |
| 2.3.3 | Wendetrichter für leere Schwerlasttransporte | 28 |
| 2.3.4 | Wendetrichter für Anlieferung Betonkomponenten..... | 28 |
| 2.3.5 | Ausbau Wendetrichter | 29 |
| 2.4 | Dauerhafte Zuwegung | 29 |
| 2.5 | Vertikale Radien (Kuppen und Senken)..... | 29 |
| 2.5.1 | Anlieferung Hauptkomponenten & Errichtung | 29 |
| 2.5.2 | Vertikale Radien – Anlieferung TCS164 | 30 |
| 2.5.3 | Vertikale Radien – Anlieferung TCS179 (vorläufig) | 30 |
| 2.6 | Rettungswege | 30 |
| 2.7 | Park- und Ausweichflächen..... | 31 |
| 2.7.1 | Anforderungen | 32 |
| 2.7.2 | Park- und Ausweichflächen für die Anlieferung von Betonturmsektionen .. | 33 |
| 2.8 | Steigungen und Gefälle..... | 34 |
| 2.8.1 | Vorwärtsfahrt | 34 |
| 2.8.2 | Rückwärtsfahrt | 34 |
| 2.9 | Hindernisse | 34 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.9.1 | Lichtraumprofil für Transporte | 35 |
| 2.9.2 | Lichtraumprofil bei Hochspannungsleitungen | 36 |
| 3 | Temporärer Ausbau | 38 |
| 4 | Standortlayout | 39 |
| 4.1 | Maßnahmen an Anlagenstandorten..... | 39 |
| 4.2 | Montageflächen | 40 |
| 4.2.1 | Kranstellfläche..... | 40 |
| 4.2.2 | Auslegermontagefläche..... | 43 |
| 4.2.3 | Hilfskranstellflächen | 45 |
| 4.2.4 | Nabenvormontagefläche | 47 |
| 4.3 | Lagerflächen | 49 |
| 4.3.1 | Turmlagerfläche..... | 49 |
| 4.3.2 | Blattlagerfläche | 53 |
| 4.3.3 | Lagerflächen für Maschinenhaus und Triebstrang | 56 |
| 4.3.4 | Lagerfläche für TCS164 - Betonturm | 57 |
| 4.3.5 | Lagerfläche für TCS179 – Betonturm (vorläufig) | 58 |
| 4.4 | Fundament..... | 59 |
| 4.4.1 | Fundamentanfüllung..... | 59 |
| 4.4.2 | Baugrube..... | 59 |
| 4.4.3 | Fundamentzugang für Anlagen bis TCS164..... | 60 |
| 4.5 | Reibseilabspannung..... | 63 |
| 4.5.1 | Ausbau | 64 |
| 4.5.2 | Anordnung | 64 |
| 4.6 | BE-Fläche | 65 |
| 4.6.1 | Position der BE-Fläche | 65 |
| 4.6.2 | Aufbau und Abmessungen..... | 66 |
| 4.6.3 | Aufbau und Abmessungen für Hybridturmerrichtung..... | 67 |
| 4.7 | Lagerung von Erdaushub | 67 |
| 5 | Qualitätsprüfungen | 68 |
| 5.1 | Zuwegung | 68 |
| 5.2 | Kranstellfläche..... | 68 |
| 5.3 | Lagerfläche | 69 |
| 5.4 | Fundament..... | 70 |
| 5.5 | Wartungszeitraum..... | 70 |

| | | |
|-----|---|----|
| 5.6 | Dokumentation der Qualitätsprüfungen..... | 70 |
| 6 | Krananforderungen | 71 |
| 6.1 | Mindestabstände zu Freileitung während des Kranbetriebs | 71 |
| 7 | Anlagen..... | 72 |

Revisionsänderungen

| Rev. | Datum | Bearbeiter | Änderungsgegenstand / Kapitel |
|------|------------|------------|---|
| 01 | 15/08/2024 | KVO | Abbildungen für N175 auf TCS179 – Spiegelung Abb. 14 // Abb. 17 // Abb. 20 // Abb. 22 // Abb. 27 // Abb. 30 // Abb. 33 // Abb. 34 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1 Beispielhafter Aufbau der Zuwegung | 16 |
| Abbildung 2 Beispielhafter Aufbau der Zuwegung neben Gräben oder in Hanglagen | 17 |
| Abbildung 3 Minimaler Kurvenausbau für eine 70° Kurve..... | 19 |
| Abbildung 4 Minimaler Kurvenausbau für eine 90° Kurve..... | 20 |
| Abbildung 5 Minimaler Kurvenausbau für eine 120° Kurve..... | 21 |
| Abbildung 6 Minimaler Ausbau eines Wendetrichters in Y-Form | 25 |
| Abbildung 7 Minimaler Ausbau eines Wendetrichters – vollflächig ausgebaut | 26 |
| Abbildung 8 Vertikaler Kuppenradius | 30 |
| Abbildung 9 Park- und Ausweichfläche neben der Hauptzuwegung..... | 31 |
| Abbildung 10 Park- und Ausweichflächen integriert in die Hilfskranstellflächen | 31 |
| Abbildung 11 Darstellung Lichtraumprofil | 35 |
| Abbildung 12 KSF in Vor-Kopf Anordnung und seitlicher Anordnung für alle Stahlturmtypen | 41 |
| Abbildung 13 KSF in Vor-Kopf Anordnung und seitlicher Anordnung für TCS164 | 42 |
| Abbildung 14 KSF in Vor-Kopf Anordnung für TCS179 | 42 |
| Abbildung 15 Anordnung der Auslegermontagefläche bei Vor-Kopf-Montage bis TCS164 | 44 |
| Abbildung 16 Anordnung der Auslegermontagefläche bei seitlicher Montage bis TCS164 | 44 |
| Abbildung 17 Anordnung der Auslegermontagefläche bei Vor-Kopf-Montage für TCS179 (vorläufig)..... | 45 |
| Abbildung 18 Anordnung der Hilfskrantaschen (rot) neben der AMF für Stahltürme | 46 |
| Abbildung 19 Anordnung der Hilfskrantaschen (rot) neben der AMF für den TCS164 | 47 |
| Abbildung 20 Anordnung der Hilfskrantaschen (rot) neben der AMF und den Lagerflächen für den TCS179 (vorläufig) | 47 |
| Abbildung 21 Beispielhafte Positionierung einer Nabenvormontagefläche (rot) neben der KSF bis TCS164 | 48 |
| Abbildung 22 Positionierung einer Nabenvormontagefläche (rot) neben der KSF für TCS179 (vorläufig) | 49 |
| Abbildung 23 Positionierung der Turmlagerflächen (rot) inkl. der Hilfskrantaschen (grün) neben der KSF (Variante 1) | 51 |
| Abbildung 24 Positionierung der Turmlagerflächen (rot) inkl. der Hilfskrantaschen (grün) als T-Stück (Variante 2) | 51 |

| | |
|--|----|
| Abbildung 25 Positionierung der Turmlagerflächen (rot) inkl. der Hilfskrantassen (grün) neben der KSF (Variante 1) | 52 |
| Abbildung 26 Positionierung der Turmlagerflächen (rot) inkl. der Hilfskrantassen (grün) neben der Auslegermontagefläche (Variante 2) | 52 |
| Abbildung 27 Anordnung einer Blattlagerfläche neben der Hauptzuwegung (beispielhaft für eine Anlagenkonfiguration mit Hybridturm oder Stahlturm unter 100 m) | 55 |
| Abbildung 28 Anordnung einer Blattlagerfläche neben der AMF | 55 |
| Abbildung 29 Anordnung einer Blattlagerfläche neben der AMF für die N175 auf TCS179 (vorläufig) | 56 |
| Abbildung 30 Positionierung von Maschinenhaus und Triebstrang neben der KSF bis N163/6.x | 57 |
| Abbildung 31 Anordnung Lagerfläche für Betonturmteile für TCS164..... | 58 |
| Abbildung 33 Anordnung Lagerfläche für Betonturmteile für TCS179 (vorläufig) | 59 |
| Abbildung 34 Alternative Anordnung Lagerfläche für Betonturmteile für TCS179 (vorläufig) | 59 |
| Abbildung 35 Rampe zwischen KSF und Fundament bei Stahltürmen ohne Außenflansch | 60 |
| Abbildung 36 Rampe zwischen KSF und Fundament bei Hybridtürmen vom TCS164 | 61 |
| Abbildung 37 Rampe zwischen KSF und Fundament bei Stahltürmen mit Außenflansch | 62 |
| Abbildung 38 Schematische Darstellung der Wirkweise einer Reibseilabspannung und Toleranzen für die Anordnung | 63 |
| Abbildung 39 Darstellung eines Gestells für die Reibseilabspannung | 63 |
| Abbildung 40 Anordnung der Reibseilabspannungen | 65 |
| Abbildung 41 Anordnung der BE-Fläche auf der Baustelle | 66 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1 Achslasten und Gesamtlasten..... | 14 |
| Tabelle 2 Überfahrbare Breiten | 16 |
| Tabelle 3 Überfahr- und Überschwenkbereiche der 70° Kurve | 20 |
| Tabelle 4 Überfahr- und Überschwenkbereiche der 90° Kurve | 21 |
| Tabelle 5 Überfahr- und Überschwenkbereiche der 120° Kurve | 22 |
| Tabelle 6 Längen für Wendetrichter in Y-Form..... | 25 |
| Tabelle 7 Längen für Wendetrichter in vollausgebaute Form | 26 |
| Tabelle 8 Anforderungen für Wendetrichter für Leerfahrzeuge..... | 28 |
| Tabelle 9 Anforderungen für Wendetrichter für die Anlieferung von Betonkomponenten für TCS164..... | 28 |
| Tabelle 10 Anforderungen für Wendetrichter für die Anlieferung Betonkomponenten für TCS179..... | 28 |
| Tabelle 11 Anforderungen für permanente Zuwegung | 29 |
| Tabelle 12 Vertikale Kuppenradien nach Anlagentypen..... | 30 |
| Tabelle 13 Transport- und Parkflächenlängen der Anlagentypen | 32 |
| Tabelle 14 Lichtraumprofil für Standardtransporte..... | 35 |
| Tabelle 15 Lichtraumprofil für Semi-Tieflader..... | 36 |
| Tabelle 16 Lichtraumprofil für Betonsektionen des TCS179 | 36 |
| Tabelle 17 Mindestabstände zu Freileitungen | 37 |
| Tabelle 18 Abmessungen der Kranstellfläche..... | 40 |
| Tabelle 19 Zusätzliche maximale Fundamentanhebungen in Bezug auf die KSF..... | 42 |
| Tabelle 20 Abmessungen der Auslegermontagefläche | 43 |
| Tabelle 21 Abmessungen der Nabenvormontagefläche | 48 |
| Tabelle 22 Abmessungen der Turmlagerflächen..... | 49 |
| Tabelle 23 Abmessungen der Blattlagerflächen | 53 |
| Tabelle 24 Position des Tippgestells für die Lagerung der Rotorblätter..... | 53 |
| Tabelle 25 Position Blattschwerpunktes für die Lagerung der Rotorblätter..... | 54 |
| Tabelle 26 Abstandsradialen und Installationshöhen der Reibseilabspannungen gem. Abbildung 37 | 64 |

Abkürzungsverzeichnis

| Abkürzungen | Beschreibung |
|-------------|--------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

1 Einleitung

Dieses Dokument ergänzt für die Region CENTRAL das Dokument DG200853 in Bezug auf die Grundlagen zur Planung von Wegebau und Kranstellflächen, Lieferung, Lagerung und Installationen im Zuge der Herstellung der Infrastruktur von Windparks für die Anlagenklasse Delta4000 mit den jeweils angegebenen Nabenhöhen.

In diesem Dokument sind die notwendigen Abweichungen gegenüber dem Dokument DG200853 dargestellt, die in der Region CENTRAL Anwendung finden.

Abweichungen zu DG200853 basieren auf länderspezifischen Anforderungen, welche in DG200853 nicht erfasst werden und betreffen folgende Kapitel:

| DG200853 | DG XXXX |
|-----------------|-------------------------------|
| Kapitel 5.1 | Kapitel 2.1.2 |
| Kapitel 5.2 | Kapitel 2.1.3 / Kapitel 2.2.1 |
| Kapitel 5.3 | Kapitel 2.8 |
| Kapitel 5.4 | Kapitel 2.5 |
| Kapitel 5.5 | Kapitel 2.1.3.4 |
| Kapitel 5.6 | Kapitel 2.9 |
| Kapitel 5.8 | Kapitel 2.1.3 |
| Kapitel 6 | Kapitel 2 |
| Kapitel 7 | Kapitel 4 / Kapitel 5 |
| Kapitel 8.1 | Kapitel 2.3 / Kapitel 5 |
| Kapitel 8.3 | Kapitel 2.7 / Kapitel 5 |
| Kapitel 8.5 | Kapitel 2.6 / Kapitel 5 |
| Kapitel 8.6 | Kapitel 4.6 / Kapitel 5 |
| Kapitel 8.7 | Kapitel 4.6 / Kapitel 5 |
| Kapitel 9 | Kapitel 2.2 |

Zusätzlich beinhaltet dieses Dokument die Grundlagen zur Planung von Wegebau und Kranstellflächen, Lieferung, Lagerung und Installationen im Zuge der Herstellung der Infrastruktur von Windparks für die Anlagenklasse Delta3000.

Grundsätzlich ist bei der Planung und Ausführung zu beachten, dass für die gesamte Projektphase, speziell während der Lieferung, Lagerung und Installation sowie für die nachfolgenden Service- und Wartungsarbeiten, alle Gewerke im gesamten Baustellenbereich zu jeder Zeit zugänglich sind, sodass alle notwendigen Arbeiten vollumfänglich durchgeführt werden können.

Ferner sind die Gesundheits-, Arbeits- und Umweltschutzmaßnahmen zu jeder Zeit einzuhalten und bauherrenseitig zu überwachen und zu koordinieren.

Bei den in diesem Dokument angegebenen Planungsparametern handelt es sich um Mindestanforderungen, durch deren Einhaltung ein reibungsloser Ablauf über die gesamte Projektphase sowie die permanente Einhaltung der Arbeitssicherheit gewährleistet werden soll.

Die Einzelheiten der jeweiligen Infrastrukturplanung sind ebenfalls projektspezifisch und müssen im Vorfeld der Projektausführung mit allen Beteiligten abgestimmt werden. Jeder Projektstandort muss hinsichtlich der lokalen und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen individuell beurteilt und entsprechend geplant werden. Projektspezifisch begründete und nachvollziehbare Änderungen/Abweichungen zu den nachfolgenden Spezifikationen können in der frühen Planungsphase in Zusammenarbeit mit Nordex geprüft und nach schriftlicher Abstimmung eingebracht werden. Die Sicherheit von Personen und Material hat hierbei höchste Priorität. Erfolgt keine Abstimmung mit dem Tendermanagement gelten die nachstehend aufgeführten Mindestanforderungen.

Alle in diesem Dokument angegebenen Werte beschreiben den aktuellen Entwicklungsstand der einzelnen Typen von Windenergieanlagen. Im Zuge der Weiterentwicklung können sich diese Werte verändern. In diesem Fall wird Nordex eine aktualisierte Version dieses Dokuments zur Verfügung stellen.

Bei Überschreitung sowie Unterschreitung der Mindestanforderungen können zusätzliche Maßnahmen notwendig sein, die im Vorfeld mit Nordex schriftlich abzustimmen sind. Hierbei kann zusätzliches adäquates Equipment sowie Spezialtransportequipment zum Einsatz kommen, dass im Standard Liefer- und Leistungsumfang von Nordex nicht inbegriffen ist. Jegliche in diesem Zusammenhang entstehenden Mehrkosten werden gesondert verrechnet.

2 Zuwegung

Im folgenden Kapitel werden die Anforderungen für die interne und externe Zuwegung, welche für die Anlieferung mittels Schwerlasttransporten oder Standardtransporten notwendig ist.

Die Umsetzung dieser Maßnahmen ist je nach Anlagentyp zu unterschiedlichen Zeitpunkten notwendig:

- Anlagen mit Hybridtürmen – Fertigstellung der internen und externen Zuwegung ca. 3 Wochen vor Start der Anlieferung der Betonkomponenten
- Anlagen mit Stahlurm - Fertigstellung der internen und externen Zuwegung ca. 3 Wochen vor Start der Anlieferung der Betonkomponenten

Genauere Planungsdaten sind dem für das Projekt gültigen Bauzeitenplan zu entnehmen.

2.1 Überfahrbare Breiten und Wegeaufbau

2.1.1 Fahrzeugaufkommen je Windkraftanlage

Je Windkraftanlage ist abhängig von Turmtyp und Turmhöhe mit folgendem Verkehrsaufkommen während der Anlieferung und Errichtung zu rechnen:

- bis zu 200 Fahrzeuge bei Stahlrohtürmen (TS) bestehend aus:
 - ca. 100 Betonfahrzeuge für das Fundament
 - ca. 100 Transporte für sonstige Ausrüstung und Pumpe
- bis zu 270 Fahrzeuge bei Hybridtürmen (TCS164) bestehend aus:
 - ca. 100 Betonfahrzeugen für das Fundament
 - ca. 90 pro für die Lieferung der Betonturmsektionen
 - ca. 60 Transporte für Errichtungskran und Hilfskrane
 - ca. 80 Transporte für sonstige Ausrüstung
- bis zu 220 Fahrzeuge bei Hybridtürmen (TCS179) bestehend aus:
 - ca. 120 Betonfahrzeugen für das Fundament
 - 33 Schwerlasttransporte für die Lieferung der Betonturmsektionen
 - ca. 60 Transporte für Errichtungskran und Hilfskrane
- ca. 80 Transporte für sonstige Ausrüstung
- bis 65 Standard- und Schwertransporter für den Auf- und Abbau des Krans (je nach Nabenhöhe)
- ca. 8 bis 12 Schwertransporter mit den Anlagenkomponenten (2 bis 6 für Turmsektionen, 3 x Rotorblätter, 1 x Maschinenhaus, 1 x Rotornabe und 1 x Triebstrang)
- mehrere Standardtransporte für z. B. Schaltschrank, Kleinteile und Errichtungscontainer
- diverse Baufahrzeuge

2.1.2 Tragfähigkeit der Zuwegung

Folgende Tragfähigkeiten müssen auf den Zuwegungen sowohl parkintern als auch parkextern realisiert werden, um die Standardtransporte zu ermöglichen.

| | Parkintern | Parkextern |
|--|-------------------|-------------------|
| Achslasten für den Komponententransport | max. 12 t / Achse | max. 12 t / Achse |
| Achslasten für das Umsetzen des Errichtungskranes / Hilfskrane | max. 20 t / Achse | - |
| Gesamtlast pro Transport | 180 t | 180 t |

Tabelle 1 Achslasten und Gesamtlasten

2.1.3 Wegebau

Die Angaben für den Wegebau gelten für die Anlieferung durch Nordex und im Falle eines Hybridturms auch für die Anlieferung durch deren Lieferanten.

Grundsätzlich hat die Planung der Zuwegung hinsichtlich des Aufbaus so zu erfolgen, dass die für die jeweilige Anlagenklasse erforderlichen Transporte sicher durchgeführt werden können und die in Kapitel 2.1.2 beschriebenen Tragfähigkeiten erreicht werden. Hierbei sind insbesondere die standortspezifischen Bodenverhältnisse zu berücksichtigen und die Planung und Bauausführung entsprechend anzupassen.

Für den Wegebau im Windpark sind folgende Kriterien für alle folgenden Ausbauarten einzuhalten:

- Kabelgräben sind lediglich seitlich entlang der Zuwegung in entsprechender Tiefe auszubauen. Sofern Kabel die Zuwegung queren müssen, sind an den entsprechenden Stellen Leerrohre zu verlegen. Das Einbetten sowie das Verfüllen der Kabelgräben hat mit adäquatem Material in entsprechender Bauweise gemäß Nordex Anforderungen zu erfolgen.
- Einsatz von Ziegel- oder Betonbruch (frei von sonstigem Bauschutt) als Alternative für Schotter für die Trag- und Deckschicht denkbar.
- Kies- und Schottertragschichten können aus Baustoffgemischen der Körnungen 32 mm, 45 mm oder max. 56 mm bestehen. Im Lieferzustand darf der Feinanteil ($< 0,063$ mm) max. 5 % betragen, im eingebauten Zustand 7%.
- Maschinelle Verdichtung des anstehenden Untergrundes sowie aller Schichten für spätere Schwertransporte.
- Ebene Straßenoberfläche

- Einwandfreie Entwässerung der Zuwegung muss an jeder Stelle gewährleistet sein (Quergefälle 1 bis 2%).
- Einwandfreie Wasserführung, z. B. in seitlichen Gräben bzw. bei Kreuzung der Zuwegung in Rohren darunter, muss gewährleistet sein, um Unterspülungen, Auswaschungen, Hohlraumbildung sowie Geländerutsche dauerhaft zu verhindern.
- Sollten Streckenabschnitte der internen Baustellenzuwegung auf gleichem Höhenniveau bzw. unter dem Höhenniveau der umliegenden Felder, Acker etc. liegen muss für entsprechende Drainage/Entwässerung der Wege gesorgt werden.
- Vor Baubeginn ist eine detaillierte, projekt- und standortspezifische Ausführungsplanung der Zuwegung notwendig. Dabei müssen die detaillierten Anforderungen seitens des Statikers, des Bodengutachters, des Fuhrunternehmers und von Nordex berücksichtigt werden. Bei Nichtumsetzung der erforderlichen Maßnahmen kann es zum zeitlichen Verzug und Mehrkosten für den Einsatz anderer, adäquater Transporttechnik kommen.
- Die Zuwegung müssen bei allen zu erwartenden Wetterbedingungen und über die gesamte Bauzeit für Schwerlastfahrzeuge und Baustellenfahrzeuge die notwendige Tragfähigkeit und Befahrbarkeit aufweisen. Mögliche Beschädigungen der Straßenoberflächen sind umgehend durch den Auftraggeber zu beseitigen.
- Sollte sich die Fahrbahnoberfläche durch die Bauweise nicht oder nur wenig von dem umliegenden Gelände unterscheiden lassen, muss die Fahrbahn durch Reflektoren in 25 m Abständen auf geraden Streckenabschnitten kenntlich gemacht werden, in Kurvenbereichen in 5 m Abständen.
- Raupenkrane erfordern eine besondere Auslegung von Transport- und Verfahrwegen, wenn diese im mobilisierten Zustand außerhalb der Kranstellfläche verfahren müssen. Es können Spurbreiten von bis zu 12 m erforderlich sein und deutlich höhere Flächenpressungen notwendig werden. Die ist bereits in der Vertriebsphase mit Nordex abzustimmen und wird durch Nordex nur in Ausnahmefällen freigegeben.
- Nach erfolgter Herstellung der Wege muss die Qualitätsprüfung entsprechend Kapitel 4.2.6 erfolgen.

2.1.3.1 Standardwegebau

Der hier dargestellte Aufbau hat nur beispielhaften Charakter und entbindet den Auftraggeber nicht von einer projektspezifischen Bemessung und Planung, wie in Kapitel 2.1.3 beschrieben.

Auf geraden, ebenen Streckenabschnitten und in Kurvenbereichen (projektspezifisch) sind folgende befahrbare Breiten ausreichend:

| | N117 / N131 / N133 / N149 / N163 / N175 |
|--|--|
| Überfahrbare Breite auf gerader Strecke | 4,50 m |
| Überfahrbare Breite im Kurvenbereich (Details in Kapitel 2.2) | 7,50 m |
| Überfahrbare Breite auf gerader Strecke in Rückwärtsfahrt | 5,50 m |
| Überfahrbare Breite auf gerader Strecke in Rückwärtsfahrt im Kurvenbereich | 8,50 m |
| Böschungswinkel neben der Fahrbahn | 1:2 |

Tabelle 2 Überfahrbare Breiten

Diese Standardwerte dürfen nicht unterschritten werden. Hierbei gilt, dass die Seitenbereiche der Fahrbahn tragfähig sind und mit einem minimalen Böschungswinkel von 1:2 konstruiert wurden. Der Lastabtragungswinkel ist unbedingt einzuhalten. Des Weiteren gelten die angegebenen Mindestanforderungen.

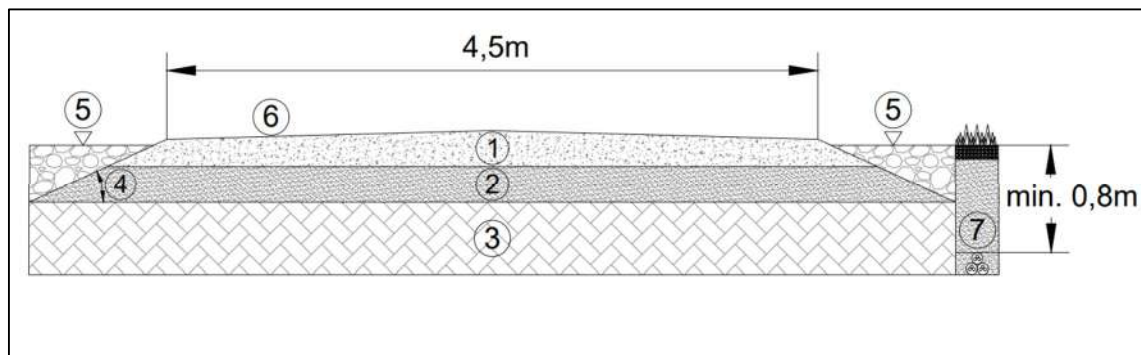


Abbildung 1 Beispielhafter Aufbau der Zuwegung

- 1 Tragschicht verdichtet, Schotter: 15-30 cm
- 2 Unterbau verdichtet 30-100 cm
- 3 Tragfähiger Boden
- 4 Böschung 1:2
- 5 Geländeoberkante
- 6 Querneigung < 2 %
- 7 Kabelgräben

2.1.3.2 Bestandswege

Asphaltierte oder betonierte Bestandswege (Panzerstraßen, landwirtschaftliche Plattenstraßen o.ä.) mit einer geringeren befahrbaren Breite als unter 2.1.3.1 genannt müssen einseitig auf die entsprechende Breite ausgebaut werden. Des Weiteren gelten die angegebenen Mindestanforderungen. Bei landwirtschaftlichen Plattenstraßen ist darauf zu achten, dass auch der Mittelstreifen entsprechend ausgebaut wird, damit die geforderten Achslasten gem. Tabelle 1 aufgenommen werden können.

2.1.3.3 Gräben und Hanglagen

Bei Ausbau der Zuwegung in Hanglage oder an Gräben ist es je nach Böschungswinkel, Böschungstiefe (über 0,5 m) sowie tragfähigem Unterboden erforderlich, einen zusätzlichen Schutzstreifen von min. 2 m zusätzlich zur Fahrbahnbreite auszubauen. Hierzu sind die Vorschriften der BG-Verkehr zu beachten.

Für die Böschungswinkel sind ebenfalls die Vorschriften der BG Bau heranzuziehen.

Die Fahrbahnkante ist in diesem Fall durch Reflektoren kenntlich zu machen. Die Breite des erforderlichen Schutzstreifens ist vorab mit Nordex sowie einem Baugrundgutachter abzustimmen. Des Weiteren gelten die angegebenen Mindestanforderungen gem. Kapitel 2.1.3.1.

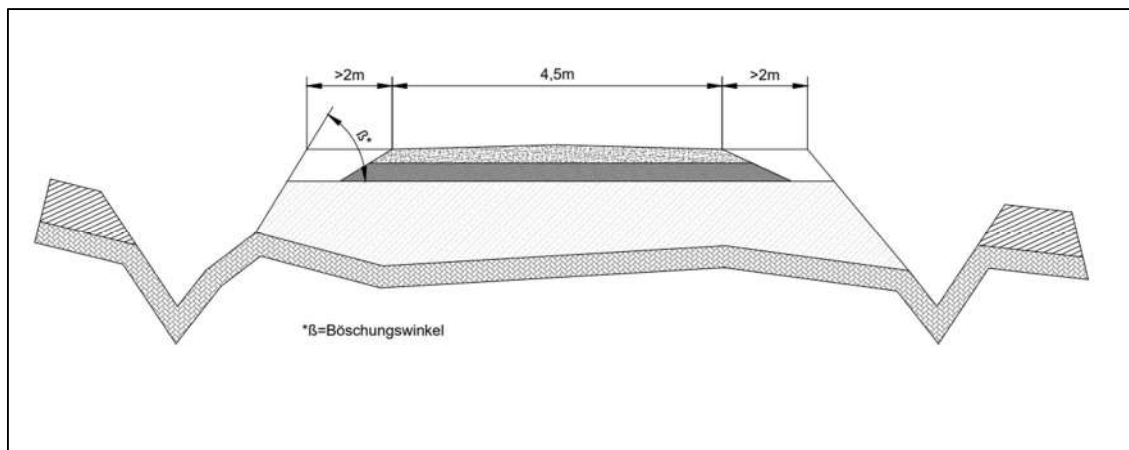


Abbildung 2 Beispielhafter Aufbau der Zuwegung neben Gräben oder in Hanglagen

2.1.3.4 Querneigung

Die Querneigung der Zuwegung darf 2% nicht übersteigen und 0,2% nicht unterschreiten, dies gilt für permanente und temporäre Zuwegungen.

2.2 Kurven

Im Folgenden wird der minimale Platzbedarf der Großkomponententransporte in Kurven dargestellt. Alle dargestellten Kurven gelten sowohl für Rechts- als auch für Linkskurven.

Hinweis: Bei Einsatz einer zusätzlichen Schlepphilfe vergrößert sich im Kurvenbereich die benötigte befahrbare Fahrbahnbreite. Der Umfang der Fahrbahnverbreiterung muss individuell ermittelt werden.

2.2.1 Kurvenbeschreibung

Die dargestellten Kurven gelten für den Transport aller Großkomponenten der Nordex mittels Standardtransporttechnik. Abweichungen in der Standardtransporttechnik, die sich projektspezifisch ergeben, können zu geänderten Anforderungen an den Platzbedarf im Kurvenbereich führen, die mit Nordex abzustimmen sind.

| Kürzel | Beschreibung |
|--------|--|
| A | Min. Kurvenradius für permanent überfahrbare Breite für Rotorblatttransporte |
| A1 | Permanente überfahrbare Breite für Vorwärtsfahrten |
| A1' | Permanente überfahrbare Breite für Rückwärtsfahrten |
| B | Bankett rechts und links neben der überfahrbaren Breite |
| C | Auslauflänge der Fahrbahnverbreiterung vor Kurvenbeginn und nach Kurvenende |
| D | Auslauflänge des äußeren ffes nach Kurvenende |
| E | Auslauflänge des inneren Überschwenkbereiches nach Kurvenende |
| F | Max. Kurvenradius für den äußeren Überschwenkbereich bei Vorwärtsfahrt |
| F' | Max. Kurvenradius für den äußeren Überschwenkbereich bei Rückwärtsfahrt |
| F1 | Max. Breite des äußeren Überschwenkbereiches gem. ab äußerem Kurvenradius im Scheitelpunkt der Kurve |
| G | Max. Kurvenradius für den inneren Überschwenkbereich bei Vorwärts- und Rückwärtsfahrt |
| G1 | Max. Breite des inneren Überschwenkbereiches gem. ab inneren Kurvenradius im Scheitelpunkt der Kurve |
| H | Min. Kurvenradius für Rotorblatttransporte |
| H1 | Temporäre überfahrbare Breite in Kurvenbereichen |
| I | Max. Kurvenradius der überfahrbaren Breite für Rotorblatttransporte für Vorwärtsfahrt |
| I' | Max. Kurvenradius der überfahrbaren Breite für Rotorblatttransporte für Rückwärtsfahrt |

2.2.2 70° Kurve

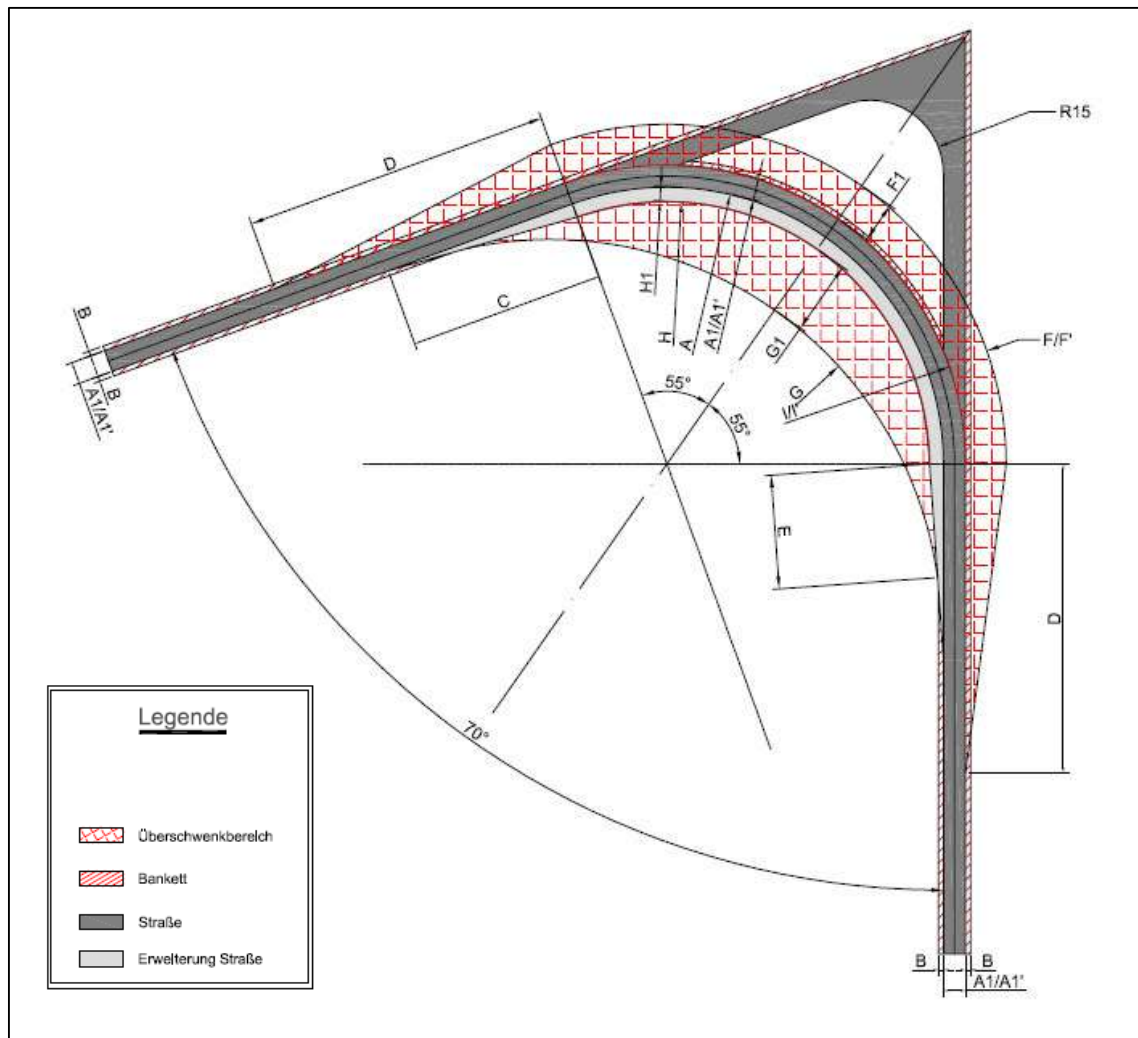


Abbildung 3 Minimaler Kurvenausbau für eine 70° Kurve

V = Vorwärtsfahrt // R = Rückwärtsfahrt

| | Fahrtrichtung | N117 | N131 / N133 | N149 | N163 | N175 |
|-----|---------------|------|-------------|---------|---------|---------|
| A | V+R | | 56,50 m | | | |
| A1 | V | | | 4,50 m | | |
| A1' | R | | | 5,50 m | | |
| B | V+R | | | 1,00 m | | |
| C | V+R | | 40,00 m | | | |
| D | V+R | | 45,00 m | 45,00 m | 55,00 m | 63,00 m |
| E | V+R | | 5,60 m | 18,10 m | 21,90 m | 23,30 m |
| F | V+R | | 65,00 m | 67,50 m | 68,50 m | 69,30 m |
| F' | R | | 66,00 m | 68,50 m | 69,50 m | 70,30 m |
| F1 | V | | 4,00 m | 6,50 m | 7,50 m | 9,00 m |
| G | V+R | | 64,40 m | 70,50 m | 77,50 m | 79,80 m |

| | Fahrtrichtung | N117 | N131 / N133 | N149 | N163 | N175 |
|----|---------------|------|-------------|---------|---------|---------|
| G1 | V+R | | 6,20 m | 9,90 m | 14,40 m | 15,20 m |
| H | V+R | | 53,50 m | 53,50 m | 53,50 m | 53,50 m |
| H1 | V+R | | 3,00 m | | | |
| I | V | | 61,00 m | 61,00 m | 61,00 m | 61,00 m |
| I' | R | | 62,00 m | 62,00 m | 62,00 m | 62,00 m |

Tabelle 3 Überfahr- und Überschwenkbereiche der 70° Kurve

2.2.3 90° Kurve

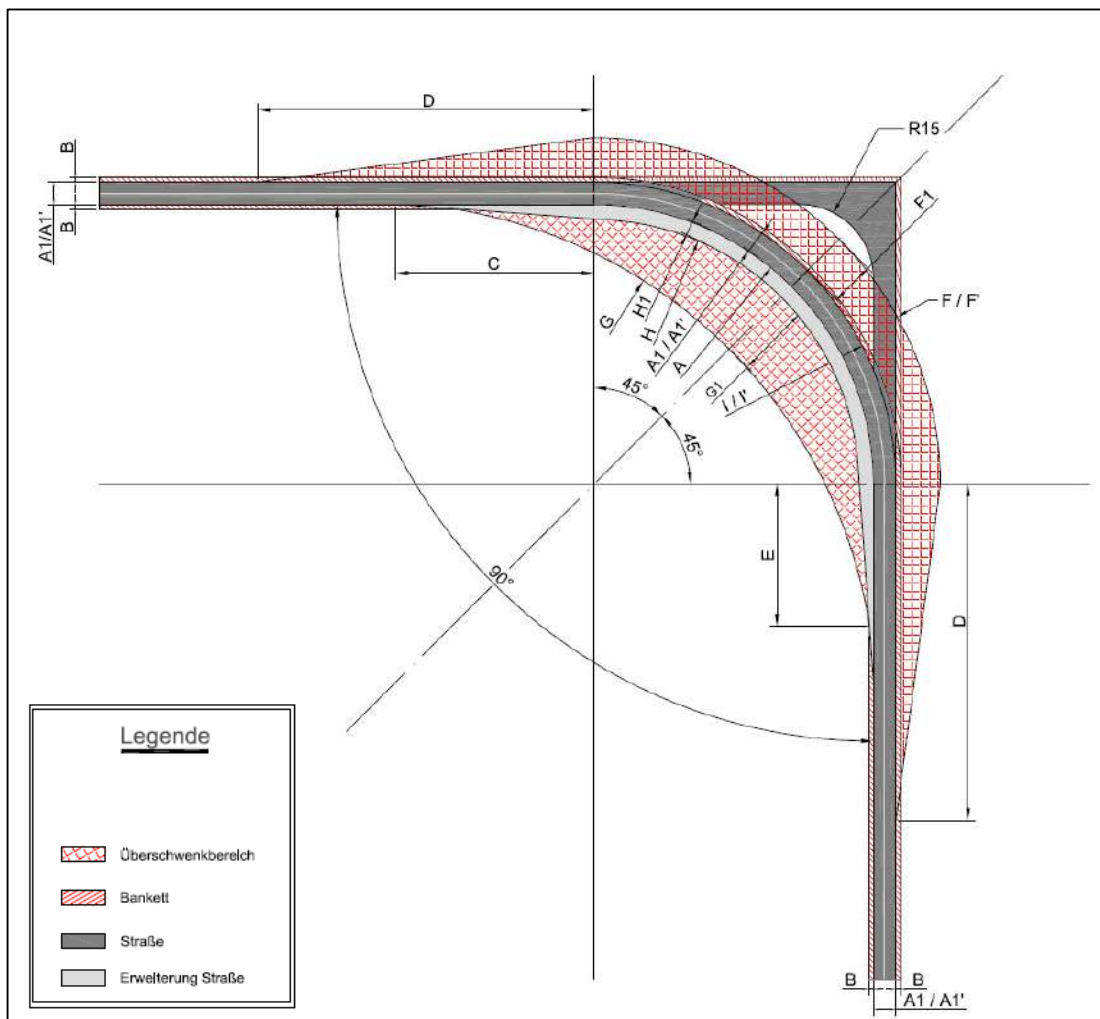


Abbildung 4 Minimaler Kurvenausbau für eine 90° Kurve

V = Vorwärtsfahrt // R = Rückwärtsfahrt

| | Fahrtrichtung | N117 | N131 / N133 | N149 | N163 | N175 |
|-----|---------------|---------|-------------|------|------|------|
| A | V+R | 53,00 m | 56,50 m | | | |
| A1 | V | | 4,50 m | | | |
| A1' | R | | 5,50 m | | | |

| | Fahrtrichtung | N117 | N131 / N133 | N149 | N163 | N175 |
|----|---------------|---------|-------------|---------|---------|----------|
| B | V+R | 1,00 m | | | | |
| C | V+R | 45,00 m | 40,00 m | | | |
| D | V+R | 40,00 m | 45,00 m | 45,00 m | 55,00 m | 65,00 m |
| E | V+R | 25,00 m | 7,00 m | 14,50 m | 24,20 m | 35,20 m |
| F | V+R | 62,50 m | 65,00 m | 66,50 m | 68,00 m | 70,00 m |
| F' | R | 63,50 m | 66,00 m | 67,50 m | 69,00 m | 71,00 m |
| F1 | V | 5,00 m | 4,00 m | 5,50 m | 7,00 m | 9,00 m |
| G | V+R | 58,00 m | 73,50 m | 82,50 m | 92,00 m | 100,50 m |
| G1 | V+R | 6,60 m | 6,10 m | 9,00 m | 12,20 m | 15,00 m |
| H | V+R | 50,00 m | 53,50 m | 53,50 m | 53,50 m | 53,50 m |
| H1 | V+R | 3,00 m | | | | |
| I | V | 57,50 m | 61,00 m | 61,00 m | 61,00 m | 61,00 m |
| I' | R | 58,50 m | 62,00 m | 62,00 m | 62,00 m | 62,00 m |

Tabelle 4 Überfahr- und Überschwenkbereiche der 90° Kurve

2.2.4 120° Kurve

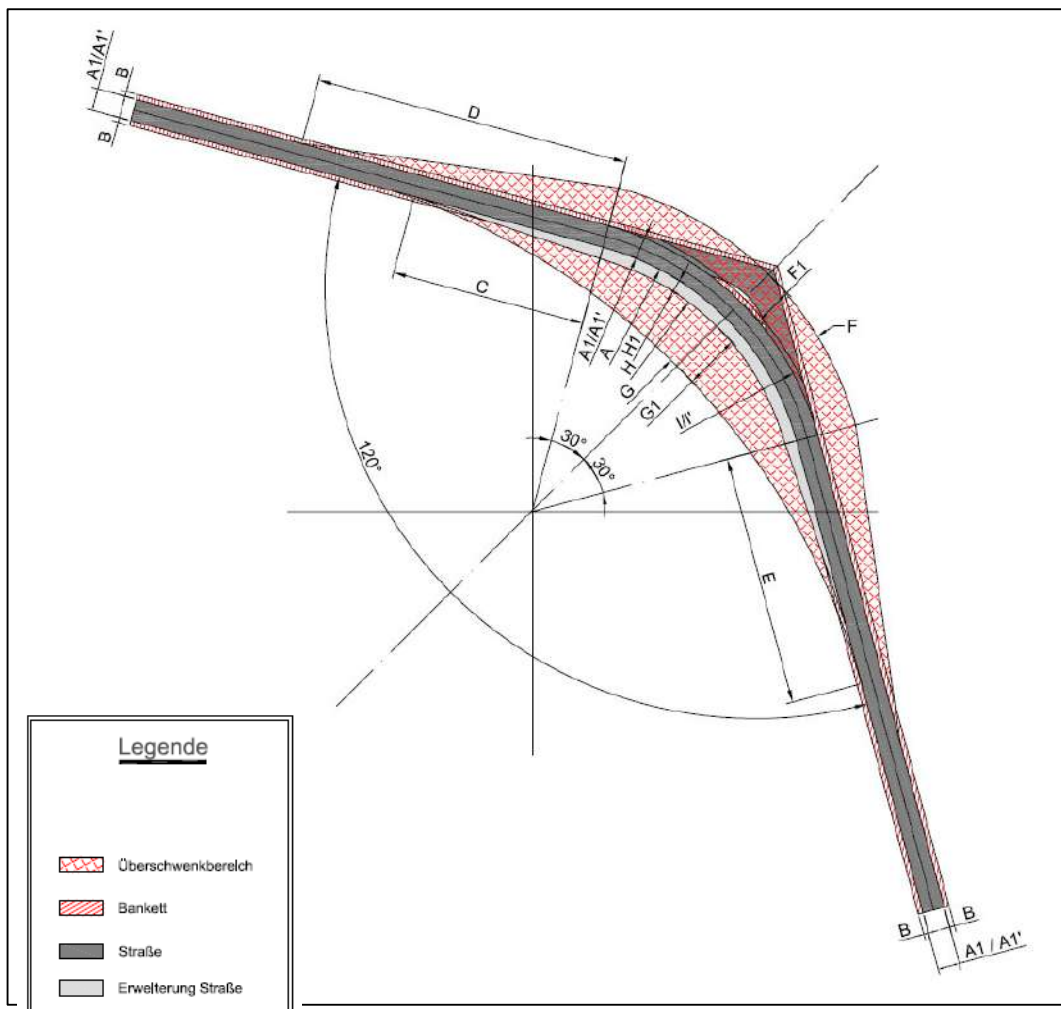


Abbildung 5 Minimaler Kurvenausbau für eine 120° Kurve

V = Vorwärtsfahrt // R = Rückwärtsfahrt

| | Fahrtrichtung | N117 | N131 / N133 | N149 | N163 | N175 |
|-----|---------------|---------|-------------|----------|----------|----------|
| A | V+R | 53,00 m | 56,50 m | | | |
| A1 | V | 4,50 m | | | | |
| A1' | R | 5,50 m | | | | |
| B | V+R | 1,00 m | | | | |
| C | V+R | 45,00 m | 40,00 m | | | |
| D | V+R | 40,00 m | | 45,00 m | 55,00 m | 65,00 m |
| E | V+R | 25,00 m | 11,40 m | 20,10 m | 40,00 m | 51,50 m |
| F | V+R | 62,50 m | 64,50 m | 67,00 m | 67,50 m | 68,50 m |
| F' | R | 63,50 m | 65,50 m | 68,00 m | 68,50 m | 69,50 m |
| F1 | V | 5,00 m | 4,00 m | 6,00 m | 7,00 m | 9,00 m |
| G | V+R | 58,00 m | 92,50 m | 113,40 m | 141,00 m | 147,50 m |
| G1 | V+R | 3,60 m | 4,50 m | 6,80 m | 10,30 m | 11,50 m |
| H | V+R | 50,50 m | 53,50 m | 53,50 m | 53,50 m | 53,50 m |
| H1 | V+R | 2,50 m | | | | |
| I | V | 57,50 m | 60,50 m | 60,50 m | 60,50 m | 60,50 m |
| I' | R | 58,50 m | 61,50 m | 61,50 m | 61,50 m | 61,50 m |

Tabelle 5 Überfahr- und Überschwenkbereiche der 120° Kurve

2.2.5 Kurvenanforderung für Lieferung TCS 164

Der minimale Platzbedarf für die Transporte der Komponenten und Krantechnik für den TCS164 beträgt:

- Kurvenradius innen: 15,00 m gültig für den Fundamentbau
- Kurvenradius innen: 28,00 m gültig für die Anlieferung des
Betonturmadapter
- Überfahrbare Breite: 7,50 m

Für den Ausbau der Kurven gelten die Anforderungen in Kapitel 2.1.3 sowie 2.2.7. Die Fertigstellung des notwendigen Ausbaus der Kurven ist bis 3 Wochen vor Start des Fundamentbaus // Start Anlieferung des Betonturmes sicherzustellen.

Hinweis: Bei Einsatz einer zusätzlichen Schlepphilfe vergrößert sich im Kurvenbereich die benötigte befahrbare Fahrbahnbreite. Der Umfang der Fahrbahnverbreiterung muss projektspezifisch ermittelt werden.

2.2.6 Kurvenanforderung für Lieferung TCS 179 (vorläufig)

Der minimale Platzbedarf für die Transporte der Komponenten und Krantechnik für den TCS179 beträgt:

- Kurvenradius innen: 15,00 m gültig für den Fundamentbau
- Kurvenradius innen: 45,00 m gültig für die Anlieferung des Betonsektionen
- Überfahrbare Breite: 7,50 m

Für den Ausbau der Kurven gelten die Anforderungen in Kapitel 2.1.3 sowie 2.2.7. Die Fertigstellung des notwendigen Ausbaus der Kurven ist bis 3 Wochen vor Start des Fundamentbaus // Start Anlieferung des Betonturmes sicherzustellen.

Hinweis: Bei Einsatz einer zusätzlichen Schlepphilfe vergrößert sich im Kurvenbereich die benötigte befahrbare Fahrbahnbreite. Der Umfang der Fahrbahnverbreiterung muss projektspezifisch ermittelt werden.

2.2.7 Kurvenausbau

Für den Ausbau der Kurven gelten die Anforderungen aus Kapitel 2.1.3. Zusätzlich sind folgende Anforderungen zu berücksichtigen:

- Die maximale Querneigung im Kurvenbereich beträgt < 2%
- Der Ausbau einer Kurve mit Neigung bzw. Gefälle hat so zu erfolgen, dass keine Fahrbahnabstufungen vorhanden sind, um ein Aufsetzen der Komponenten oder Bodenkontakt zu verhindern
- Der Bereich von 100 m vor Beginn der Kurve bis 100 m nach der Kurve wird in diesem Fall als Kurvenbereich bezeichnet und ist als in sich ebene Fläche auszubauen.
- Der überschwenkte Bereich im Kurveninnenradius (G+G1+E) muss:
 - frei von Hindernissen sein und
 - darf max. 20 cm über dem Fahrbahnniveau der befestigten befahrbaren Fläche liegen.
- Der überschwenkte Bereich im Kurvenaußenradius (F+F1+D) muss:
 - frei von Hindernissen sein und
 - wird in einer Höhe von min. 150 cm überstrichen

Hinweis: Sollten aufgrund örtlicher Gegebenheiten die Mindestanforderungen für den Kurvenausbau nicht eingehalten werden können, besteht die Möglichkeit durch den Einsatz anderer / spezieller Fahrzeugtechnik von den Mindestanforderungen abzuweichen. Diese Abweichungen können zu Mehrkosten führen und sind mit Nordex vor Vertragsunterzeichnung schriftlich abzustimmen.

2.3 Wendetrichter

Wendetrichter sind aus den folgenden Gründen im Windpark notwendig:

- um ein Wenden der Fahrzeuge und das Verlassen der Baustelle vorwärtsfahrend zu ermöglichen
- um ein Wenden und die damit richtige Ausrichtung der Fahrzeuge für die Anlieferung der Komponenten zu ermöglichen:
 - Rotorblätter müssen mit der Blattwurzel zum Fundament angeliefert werden

- Turmsektionen müssen je nach Standortlayout entweder vorwärts oder rückwärts oder in beiden Richtungen angeliefert werden.
- Rückwärtsfahrten im Windpark sind zu reduzieren, da diese zeitintensiv sind und damit einen negativen Einfluss auf den internen Baustellenverkehr hat. Weiterhin sind die Ausbauarbeiten für Rückwärtsfahrten aufwendiger und kostenintensiver.

Somit sind je nach Windparklayout Wendetrichter für die Leerfahrzeuge oder für beladene Schwerlasttransporte vorzuhalten.

Der Ausbau der Wendetrichter und deren Überschwenkbereiche entspricht einer doppelten 90° Kurve, wie unter Kapitel 2.2.3 dargestellt. Die Längen der Wendetrichter sind abhängig von dem Anlagentyp, wie im Folgenden dargestellt.

Die dargestellten Wendetrichter gelten für den Transport aller Großkomponenten der Nordex mittels Standardtransporttechnik.

Abweichungen in der Standardtransporttechnik die sich projektspezifisch ergeben, können zu geänderten Anforderungen an den Platzbedarf die Wendetrichter führen, der mit Nordex abzustimmen ist.

Die zwei Arten der Wendetrichter sind im Folgenden vorgestellt. Diese unterscheiden sich in der Art des Ausbaus, was sich vor allem in der Länge Wendetrichter äußert:

- Y-Form → Es werden lediglich zwei Fahrspuren ausgebaut
- Vollflächig ausgebaut → der Wendetrichter wird ab der Zuwegung vollflächig befahrbar ausgebaut

2.3.1 Wendetrichter für Rotorblatttransporte

Die Wendetrichter ergeben sich aus 2 zusammengesetzten 90° Kurven, daher können die Maße für die Kurven aus Kapitel 2.2.3 Tabelle 4 entnommen werden.

2.3.1.1 Wendetrichter – Y-Form

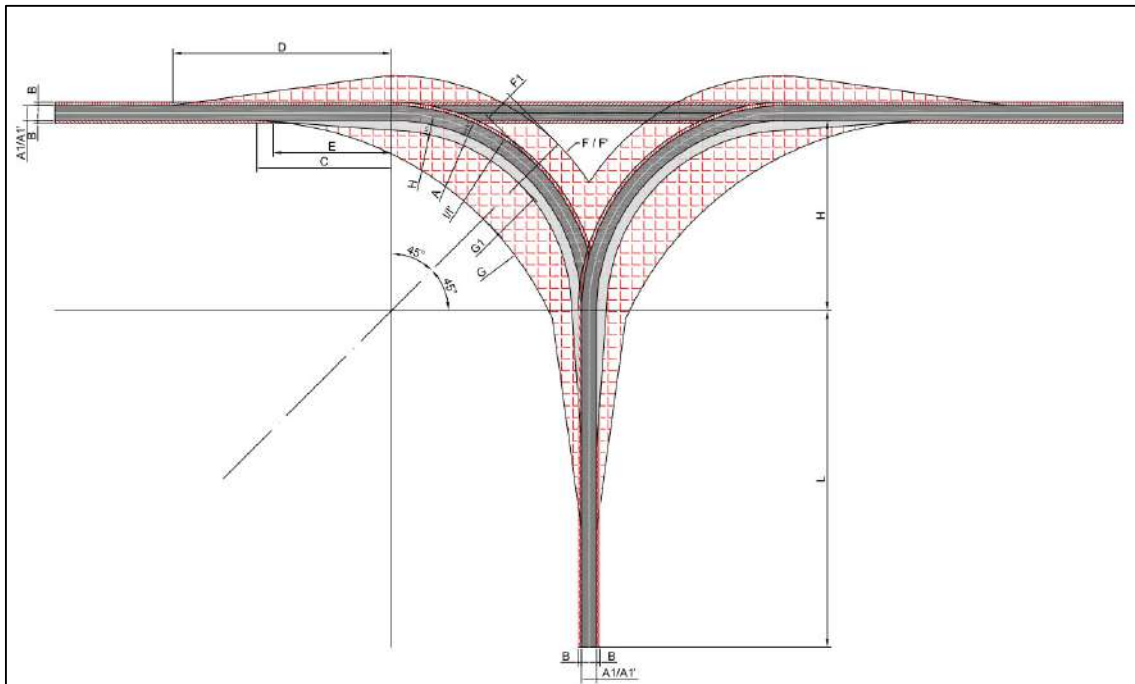


Abbildung 6 Minimaler Ausbau eines Wendetrichters in Y-Form

| | | N117 | N131 / N133 | N149 | N163 | N175 |
|---|-----|-------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|
| L | V+R | 70,00 m | 80,00 m | 90,00 m | 100,00 m | 110,00 m |

Tabelle 6 Längen für Wendetrichter in Y-Form

ACHTUNG: Die Länge L vergrößert sich um 30,00 m wenn eine Schlepphilfe zum Einsatz kommen muss, um die Schwerlasttransporte zu unterstützen.

2.3.1.2 Wendetrichter – voll ausgebaut

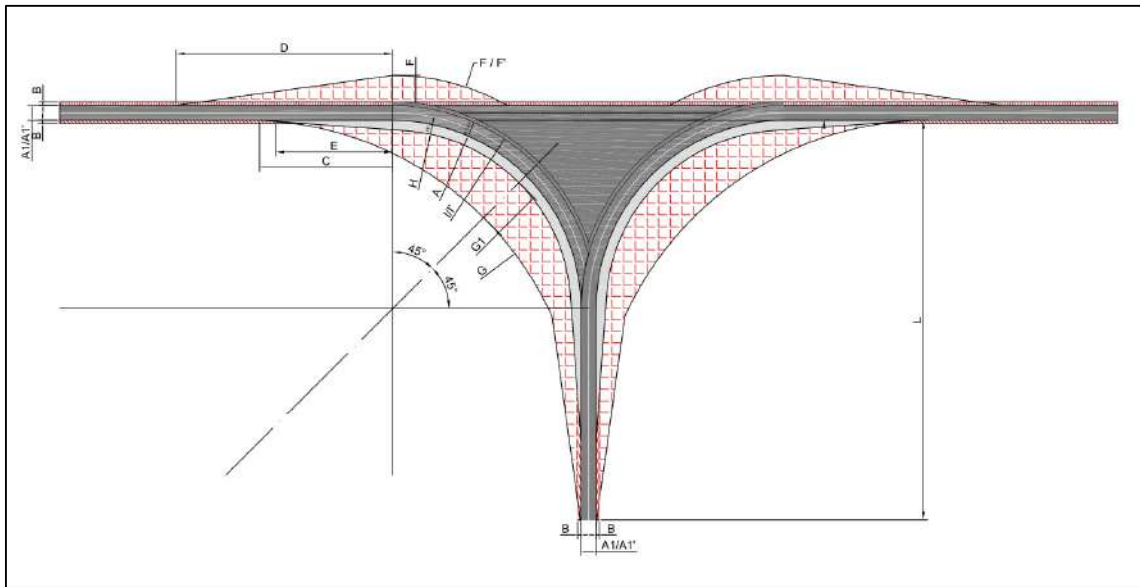


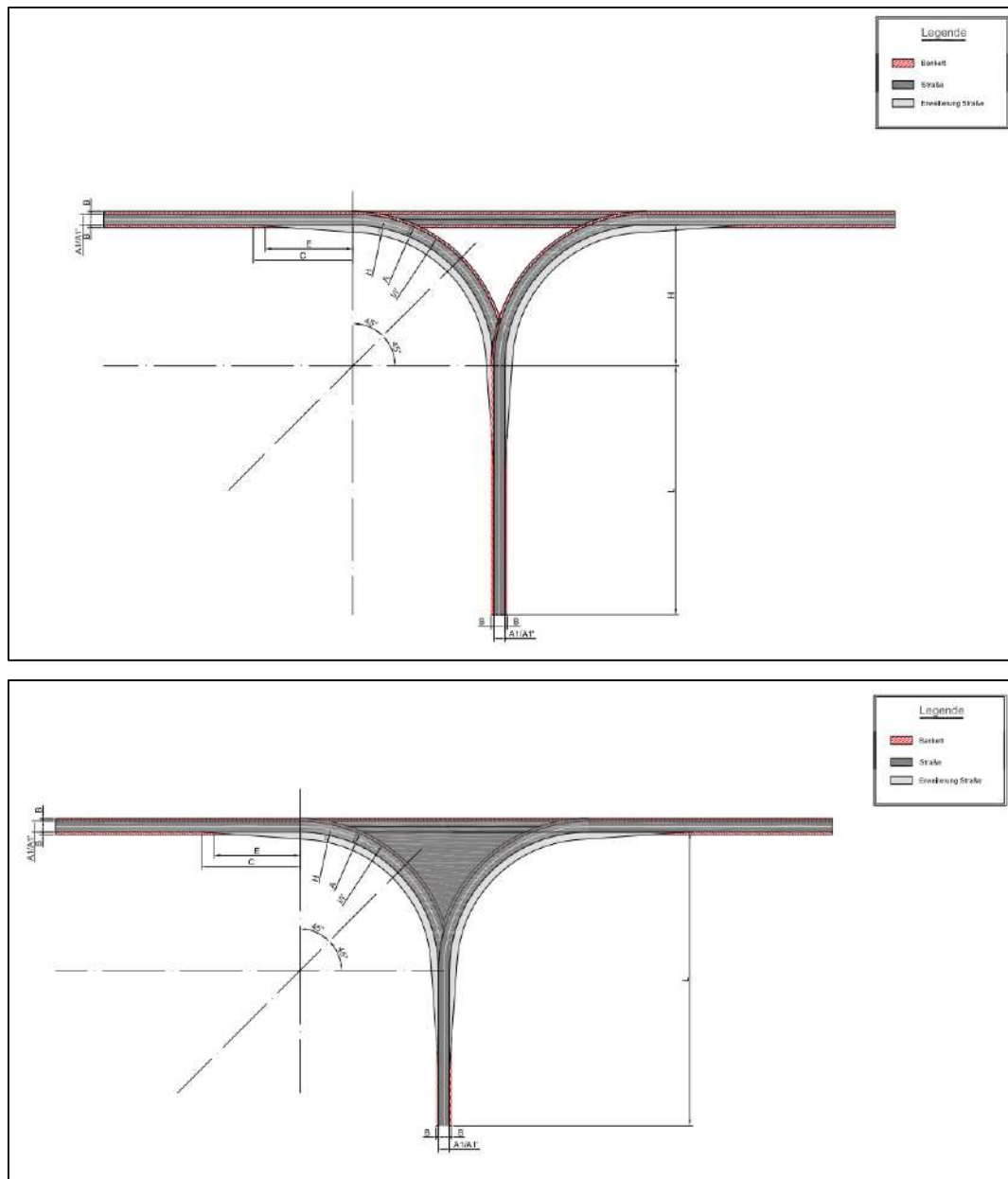
Abbildung 7 Minimaler Ausbau eines Wendetrichters – vollflächig ausgebaut

| | | N117 | N131 / N133 | N149 | N163 | N175 |
|---|--|-------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|
| L | | 70,00 m | 80,00 m | 90,00 m | 100,00 m | 110,00 m |

Tabelle 7 Längen für Wendetrichter in vollausgebauter Form

ACHTUNG: Die Länge L vergrößert sich um 30,00 m wenn eine Schlepphilfe zum Einsatz kommen muss, um die Schwerlasttransporte zu unterstützen.

2.3.2 Wendetrichter für Turmtransporte



Für Wendetrichter für Turmtransporte gelten die gleichen Maßgaben wie für die Rotorblatttransporte unter Kapitel 2.3.1 mit folgenden Abweichungen:

- Länge der Transporte $L = 65,00 \text{ m}$
- Radius $H = 45,00 \text{ m}$

Die übrigen Werte können der Tabelle 4 entnommen werden.

Es ist zu beachten, dass jeweils der Wendetrichter vorzusehen, ist der für den größten Großtransport (meist Rotorblätter) notwendig ist.

2.3.3 Wendetrichter für leere Schwerlasttransporte

Für die leeren Schwerlasttransporte gelten die folgenden Abmaße der Wendetrichter:

| | |
|---------------------------------------|---|
| Kurvenradius innen: | 35,00 m |
| Überfahrbare Breite im Kurvenbereich: | 7,50 m |
| Länge L: | |
| Y-Förmig: | 35,00 m ab dem Punkt, wo die Fahrspuren der Kurvenbereiche zusammentreffen |
| Vollflächig ausgebaut: | 35,00 m ab Hauptzuwegung |

Tabelle 8 Anforderungen für Wendetrichter für Leerfahrzeuge

ACHTUNG: Die Länge L vergrößert sich um 30,00 m wenn eine Schlepphilfe zum Einsatz kommen muss, um die Leertransporte zu unterstützen.

2.3.4 Wendetrichter für Anlieferung Betonkomponenten

2.3.4.1 TCS164

Für die Anlieferung der Komponenten für den Fundament- und Betonturmbau werden folgende Abmessungen für notwendige Wendetrichter gefordert:

| | |
|---------------------------------------|---|
| Kurvenradius innen: | 28,00 m |
| Überfahrbare Breite im Kurvenbereich: | 7,50 m |
| Länge L: | |
| Y-Förmig: | 35,00 m ab dem Punkt, wo die Fahrspuren der Kurvenbereiche zusammentreffen |
| Vollflächig ausgebaut: | 35,00 m ab Hauptzuwegung |

Tabelle 9 Anforderungen für Wendetrichter für die Anlieferung von Betonkomponenten für TCS164

ACHTUNG: Die Länge L vergrößert sich um 30,00 m wenn eine Schlepphilfe zum Einsatz kommen muss, um die Leertransporte zu unterstützen.

2.3.4.2 TCS179 (vorläufig)

Für die Anlieferung der Komponenten für den Fundament- und Betonturmbau werden folgende Abmessungen für notwendige Wendetrichter gefordert:

| | |
|---------------------------------------|---|
| Kurvenradius innen: | 45,00 m |
| Überfahrbare Breite im Kurvenbereich: | 7,50 m |
| Länge L: | |
| Y-Förmig: | 35,00 m ab dem Punkt, wo die Fahrspuren der Kurvenbereiche zusammentreffen |
| Vollflächig ausgebaut: | 35,00 m ab Hauptzuwegung |

Tabelle 10 Anforderungen für Wendetrichter für die Anlieferung Betonkomponenten für TCS179

ACHTUNG: Die Länge L vergrößert sich um 30,00 m wenn eine Schlepphilfe zum Einsatz kommen muss, um die Leertransporte zu unterstützen.

2.3.5 Ausbau Wendetrichter

Der Ausbau von Wendetrichtern erfolgt nach den Vorgaben in Kapitel 2.2.7 und 2.1.3.

2.4 Dauerhafte Zuwegung

Die dauerhafte Zuwegung zu einer Windkraftanlage, muss dafür ausgelegt werden, dass:

- die Erreichbarkeit für Wartungsfahrzeuge und
- Zugänglichkeit für Rettungswagen/Feuerwehr gewährleistet ist.

Dafür sind folgende Mindestanforderungen einzuhalten:

| | |
|---------------------------------------|---------|
| Kurvenradius innen: | 15,00 m |
| Überfahrbare Breite im Kurvenbereich: | 3,00 m |

Tabelle 11 Anforderungen für permanente Zuwegung

Speziell für den Wartungsbetrieb ist eine gleichbleibende Qualität (Tragfähigkeit & Oberflächenbeschaffenheit) zu gewährleisten.

Im Falle eines Komponententauschs müssen evtl. zurückgebaute Kranstellflächenbereiche und Kurvenbereiche wieder hergestellt werden.

2.5 Vertikale Radien (Kuppen und Senken)

2.5.1 Anlieferung Hauptkomponenten & Errichtung

Die vertikalen Radien R_{min} für Kuppen und Senken für die Anlieferung der Hauptkomponenten von Nordex, sowie der Lieferfahrzeuge für den Errichtungskran dürfen die in Tabelle 12 dargestellten Werte nicht unterschreiten. Auf 30,0 m Länge (größter relevanter Achsabstand) darf der Höhenunterschied zwischen zwei Punkten 0,30 m nicht überschreiten. Sollten die geforderten Minimalradien aufgrund der damit verbundenen Baumaßnahmen nicht oder nur erschwert umsetzbar sein, ist eine Überprüfung notwendig, um eventuelle Alternativen im Sinne von anderen Routen oder Einsatz anderer Transporttechnik zu erörtern.

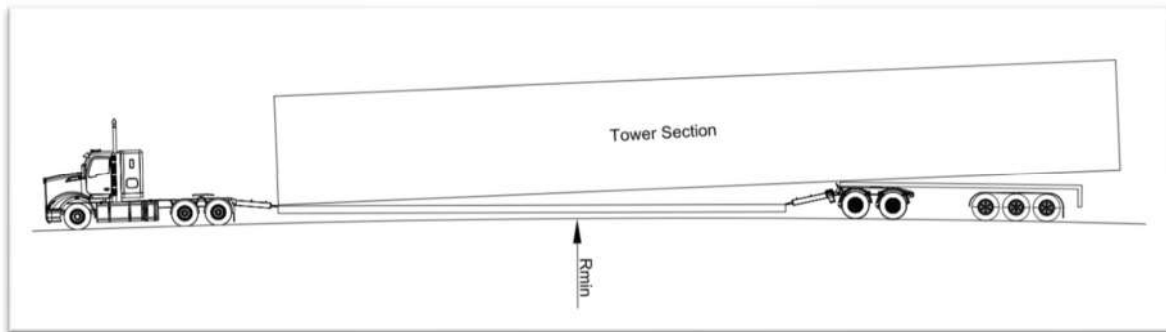


Abbildung 8 Vertikaler Kuppenradius

Folgende Mindestradien R_{min} sind je nach Anlagentyp einzuhalten:

| | | N117 | N131 / N133 | N149 | N163 | N175 |
|-----------|--|-------------|------------------------|-------------|-------------|-------------------------|
| R_{min} | | 375,00 m | 375,00 m | 400,00 m | 400,00 m | 400,00 m (vorläufig) |

Tabelle 12 Vertikale Kuppenradien nach Anlagentypen

2.5.2 Vertikale Radien – Anlieferung TCS164

Die vertikalen Radien R_{min} für Kuppen und Senken für die Anlieferung des Betonturms des TCS 164 dürfen 250,00 m nicht unterschreiten.

2.5.3 Vertikale Radien – Anlieferung TCS179 (vorläufig)

Die vertikalen Radien R_{min} für Kuppen und Senken für die Anlieferung des Betonturms des TCS 179 dürfen 250,00 m nicht unterschreiten.

2.6 Rettungswege

Die Zuwegung ist so auszubauen, dass im Fall eines Notfalls Rettungsfahrzeuge die Standorte erreichen können, auch wenn die Hauptzuwegung durch Schwerlasttransporte oder andere Transportfahrzeuge nicht passierbar sind.

Bei der Zuwegung zur Windenergieanlage müssen die nachfolgenden Anforderungen gegeben sein, um eine Rettung im Notfall durchzuführen.

- Die Wege müssen für PKW, RTW, Feuerwehr und Kleintransporter befahrbar sein → 3,00 m breit
- Die Befahrbarkeit der Wege muss zu jeder Jahreszeit/Witterung gewährleistet sein, d.h.:
 - Im Sommer sind diese zu bewässern, um eine Staumentwicklung zu vermeiden.
 - Im Winter sind diese während der gesamten Bauzeit von Schnee und Eis freizuhalten.

- Für den Wartungsbetrieb muss ein Mindestradius von $R = 15 \text{ m}$ für Rettungsfahrzeuge / Feuerwehr gewährleistet sein.
- Die Länge der Rettungsgasse beträgt je nach Anlagenkonfiguration bis zu 96 m, um das längste Transportfahrzeug (Rotorblatttransport) umfahren zu können
- Ein belastbares Rettungswegekonzept ist vor Baubeginn vorzulegen

2.7 Park- und Ausweichflächen

Die Park- und Ausweichflächen im Windpark sind essenzielle Bestandteile zur permanenten Erreichbarkeit der jeweiligen WEA-Standorte. Hiermit wird ein sicherer, funktionaler und wirtschaftlicher Transportfluss während der gesamten Bauphase ermöglicht. Die nachfolgenden Vorgaben an den Ausbau sind einzuhalten.

Diese Flächen:

- dienen ankommenden und bereits entladenen Fahrzeugen als Parkfläche und als Ausweichfläche für entgegenkommende Fahrzeuge
- dienen der permanenten Erreichbarkeit der Montageflächen während der Anliefer- und Errichtungsphase.
- Verringern der Verkehrsbeeinträchtigungen während der Bauphase

Die Positionierung dieser Flächen sind projektspezifisch mit NX abzustimmen.

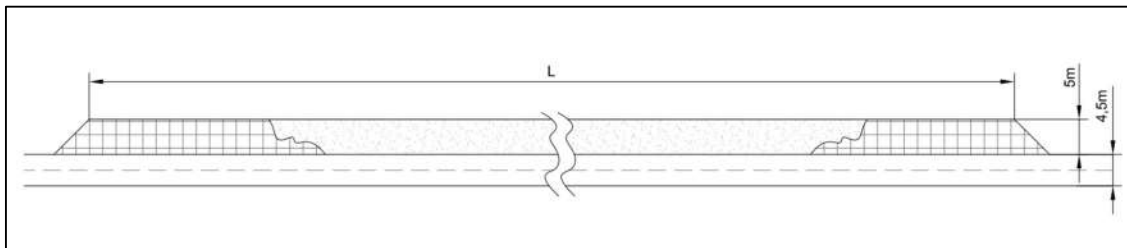


Abbildung 9 Park- und Ausweichfläche neben der Hauptzufahrt

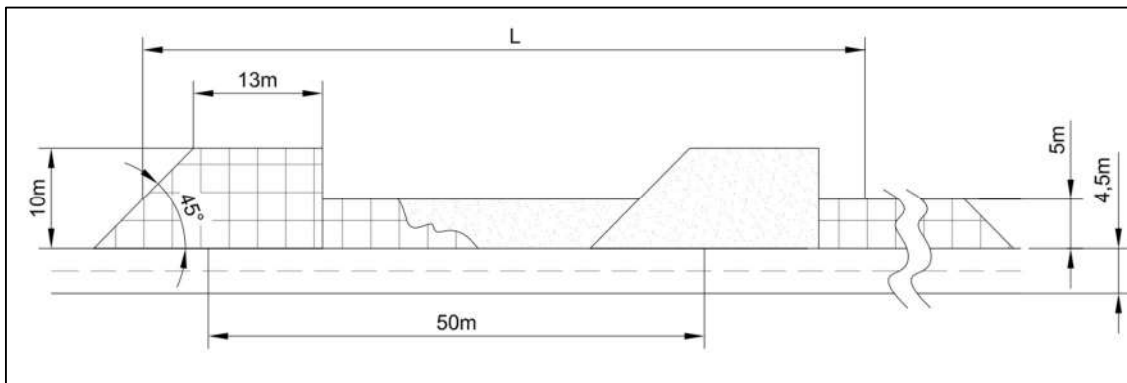


Abbildung 10 Park- und Ausweichflächen integriert in die Hilfskranstellflächen

2.7.1 Anforderungen

Die Anforderungen für Park- und Ausweichflächen sind wie folgt:

- Parkmöglichkeiten mit direkter Anbindung an WEA-Standort für min. 3 Blattfahrzeuge muss sichergestellt sein.
- Ausbau temporär mit Schotter oder verschraubten Platten mit Profilbeschaffenheit unter Berücksichtigung von Kapitel 3
- Die Seitenneigung darf 2% nicht überschreiten, keine Steigung / Gefälle
- In topografisch anspruchsvollem Gelände sind Ausweichflächen oder Parkflächen nahe der WP-Einfahrt für nachts ankommende Schwerlasttransporte anzuordnen, da die Weiterfahrt dann aus Sicherheitsgründen parkintern erst tagsüber erfolgen wird
- Bei einspurigen Hauptzufahrten (ab ca. 750 m) sind alle 500 m Ausweichflächen / Parkbuchten mit einer Länge für den längsten Schwerlasttransport (siehe Tabelle 13) zusätzlich geschaffen werden.
- Bei Zuwegungen bei denen die Zufahrt als An- und Abfahrt dient (Sackgasse) müssen die Ausweichflächen einseitig zusätzlich zu den bestehenden Wegen geschaffen mit einer Länge für den längsten Schwerlasttransport (siehe Tabelle 13) werden.
- Für den Fall, dass die Zufahrt zum WEA-Standort kürzer ist als die geforderte Länge der Ausweichfläche, kann die Länge in bis zu zwei Abschnitte geteilt werden und z. B. links und rechts von der Zufahrt verlaufen. Die Verlängerung einer Zufahrt hinter bzw. an der Montagefläche vorbei, ist lediglich für eine Fahrzeuglänge zu empfehlen.

| Anlagentyp | Transportlänge | Länge Parkfläche |
|------------|--|--|
| N117 | 65,00 m Rotorblätter // bis zu 65,00 m Turmtransport | 75,00 m für Rotorblätter / 75,00 m für Turmtransporte |
| N131 | 75,00 m Rotorblätter // bis zu 65,00 m Turmtransport | 85,00 m für Rotorblätter / 75,00 m für Turmtransporte |
| N133 | 75,00 m Rotorblätter // bis zu 65,00 m Turmtransport | 85,00 m für Rotorblätter / 75,00 m für Turmtransporte |
| N149 | 85,00 m Rotorblätter // bis zu 65,00 m Turmtransport | 95,00 m für Rotorblätter / 75,00 m für Turmtransporte |
| N163 | 95,00 m Rotorblätter // bis zu 65,00 m Turmtransport | 105,00 m für Rotorblätter / 75,00 m für Turmtransporte |
| N175 | 98,00 m Rotorblätter // bis zu 65,00 m Turmtransport | 110,00 m für Rotorblätter / 75,00 m für Turmtransporte |

Tabelle 13 Transport- und Parkflächenlängen der Anlagentypen

2.7.2 Park- und Ausweichflächen für die Anlieferung von Betonturmsektionen

2.7.2.1 TCS164

Für die Anlieferung der Komponenten für den Fundamentbau und die Errichtung des Betonturms des TCS164 durch Max Bögl sind folgende Anforderungen für Park- und Ausweichflächen sind wie folgt:

- Ausbau temporär mit Schotter oder verschraubten Platten mit Profilbeschaffenheit unter Berücksichtigung von Kapitel 3
- Die Seitenneigung darf 2% nicht überschreiten, keine Steigung / Gefälle
- mind. eine Ausweichfläche / Parkfläche nahe der WP-Einfahrt, für ankommende Betonfahrzeuge oder Transporte
- Bei einspurigen Hauptzufahrten (ab ca. 500 m) sind alle 300 m Ausweichflächen/Parkbuchten mit einer Länge von 5 m x 20 m plus je 5 m für Ein- und Ausfahrtstrichter für die Betonfahrzeuge oder Transporte herzustellen, um einen Begegnungsverkehr sicherstellen zu können.

2.7.2.2 TCS179 (vorläufig)

Für die Anlieferung der Komponenten für den Fundamentbau und die Errichtung des Betonturms des TCS179 sind folgende Anforderungen für Park- und Ausweichflächen sind wie folgt:

- Ausbau temporär mit Schotter oder verschraubten Platten mit Profilbeschaffenheit unter Berücksichtigung von Kapitel 3
- Die Seitenneigung darf 2% nicht überschreiten, keine Steigung / Gefälle
- mind. eine Ausweichfläche / Parkfläche nahe der Windparkeinfahrt, für ankommende Betonfahrzeuge oder Transporte
- Bei einspurigen Hauptzufahrten (ab ca. 500 m) sind alle 300 m Ausweichflächen/Parkbuchten mit einer Länge von 5 m x 20 m plus je 5 m für Ein- und Ausfahrtstrichter für die Betonfahrzeuge oder Transporte herzustellen, um einen Begegnungsverkehr sicherstellen zu können.
- Für ankommende Schwerlasttransporte sind 6 Ausweichflächen/Parkbuchten mit einer Länge von 6,00 m x 30 m plus je 5 m für Ein- und Ausfahrtstrichter

2.8 Steigungen und Gefälle

Bei Steigungen bzw. Gefälle auf der Zuwegung müssen die nachfolgenden Anforderungen eingehalten werden, um eine sichere Komponentenlieferung zu gewährleisten.

2.8.1 Vorwärtsfahrt

Für die Anlieferung der Großkomponenten für gelten die folgenden Angaben:

- bis 6 % Steigung - ungebundene Deckschicht / Schotter
- bis 7 % Steigung - gebundene Deckschicht / Asphalt
- ab 7 % Steigung – Zughilfe ist bereitzustellen

Beim Einsatz von Zug- / Schubfahrzeugen muss eine gebundene Deckschicht / Asphalt vorhanden sein, um eine optimale Traktion zu gewährleisten.

Die Anforderungen können sich je nach Jahreszeit / Witterung ändern.

2.8.2 Rückwärtsfahrt

Wenn auf Grund der besonderen Bedingungen des Projektes die Transportfahrzeuge manövrieren oder rückwärtsfahren müssen, dann gilt:

- Max. 3 % Steigung/Gefälle auf gerader Strecke auf 200 m möglich
- Max. 5 % Steigung/Gefälle auf gerader Strecke mit Verbesserung der Stabilität auf max. 200 m möglich
- Max. 2% Steigung/Gefälle im Kurvenbereich möglich
- Max. 3% Steigung/Gefälle im Kurvenbereich mit Verbesserung der Stabilität möglich
- Überfahrbare Breite in den Bereichen, wo Rückwärtsfahrt notwendig ist, sind gem. Tabelle 2 zu berücksichtigen

Abweichende und / oder zusätzliche Anforderungen müssen mit Nordex abgestimmt und schriftlich vereinbart werden.

2.9 Hindernisse

Bei Hindernissen im parkinternen Streckenverlauf sind diese für den Verkehr deutlich kenntlich zu machen. Speziell bei Überqueren von Gas- und/oder Wasserleitungen müssen vor Transportbeginn entsprechende Untersuchungen vom Bauherrn durchgeführt und Nordex zur Einsicht vorgelegt werden.

Für die Kennzeichnung ist der Kunde uneingeschränkt verantwortlich.

Bei Hindernissen im Lichtraumbereich (bspw. beim Unterqueren von Stromleitungen) müssen diese deutlich durch Tore auf beiden Seiten der Stromleitung aus nicht leitfähigem Material mit ausreichendem Sicherheitsabstand gekennzeichnet werden. Pfosten und Querstreben müssen mit Signalfarben kenntlich gemacht werden, um eine Beschädigung durch

Baustellenverkehr jeglicher Art zu vermeiden. Ferner müssen Warnhinweise an den Einfahrten angebracht werden, die auf die elektrische Gefahr sowie auf die Bodenfreiheit hinweisen. Bei Dunkelheit und eingeschränkter Sicht müssen die Hinweisschilder entsprechend beleuchtet werden.

Es ist sicherzustellen, dass alle überhängenden Äste, Bäume, Masten, Freileitungen, Telefonkabel und Bauwerke entlang der Baustellenzuwegung so weit entfernt werden, dass WEA-Komponenten keinen Schaden tragen.

2.9.1 Lichtraumprofil für Transporte

Für die Schwerlasttransporte muss ein liches Raumprofil oberhalb der Zuwegung vorhanden sein. Durch Einhaltung des angegebenen Raumprofils wird die Durchfahrt aller Transportfahrzeuge auf der Zuwegung sichergestellt. Es wird der Raum definiert, der während der Bauphase frei von Hindernissen aller Art gehalten werden muss.

Die nachfolgenden Anforderungen müssen umgesetzt werden.

2.9.1.1 Transport mit Standardtransporten

Für die Standardtransportfahrzeuge für die Anlieferung der Großkomponenten durch Nordex gelten folgende Mindestmaße:

| | |
|-------------|--|
| 5,0 m | Lichtraumhöhe auf öffentlichen Straßen |
| 5,0 – 6,0 m | Lichtraumhöhe innerhalb der Baustellenzuwegung |
| 6,0 m | Lichtraumbreite |

Tabelle 14 Lichtraumprofil für Standardtransporte

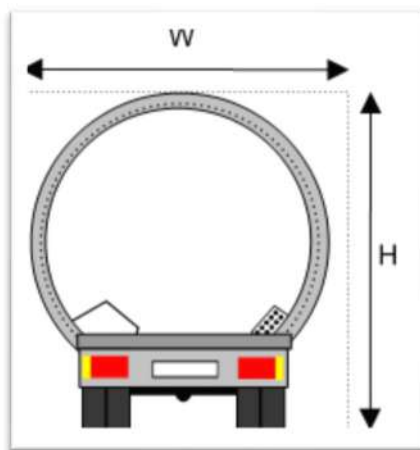


Abbildung 11 Darstellung Lichtraumprofil

2.9.1.2 Transport mit Semi-Tieflader

Für die Anlieferung der Großkomponenten durch Nordex mittels Semi-Tieflader gelten folgende Mindestmaße:

| | |
|--------|--|
| 6,00 m | Lichtraumhöhe auf öffentlichen Straßen |
| 6,00 m | Lichtraumhöhe innerhalb der Baustellenzuwegung |
| 6,00 m | Lichtraumbreite |

Tabelle 15 Lichtraumprofil für Semi-Tieflader

2.9.1.3 Lichtraumprofil für Anlieferung von Betonturmsektionen**2.9.1.3.1 TCS164**

Für die Anlieferung der Großkomponenten für die Betonsektionen des TCS164 gelten die Mindestmaße gem. Kapitel 2.9.1.1.

Hier ist darauf zu achten, dass dieses Lichtraumprofil bereits zur Anlieferung der Betonkomponenten für die Betonturmerrichtung herzustellen ist.

2.9.1.3.2 TCS179 (vorläufig)

Für die Anlieferung der Großkomponenten für die Betonsektionen des TCS179 gelten folgende Mindestmaße:

| | |
|--------|--|
| 6,00 m | Lichtraumhöhe auf öffentlichen Straßen |
| 6,00 m | Lichtraumhöhe innerhalb der Baustellenzuwegung |
| 7,00 m | Lichtraumbreite |

Tabelle 16 Lichtraumprofil für Betonsektionen des TCS179

Hier ist darauf zu achten, dass dieses Lichtraumprofil bereits zur Anlieferung der Betonkomponenten herzustellen ist.

2.9.2 Lichtraumprofil bei Hochspannungsleitungen

Bei Hochspannungsleitungen müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Es sind landesspezifische Standards zu beachten
- Leitungstypen sind zu beachten (z.B. Telefon, Strom, Hochspannung, Bahn, O-Bus, Straßenbahn, etc., isoliert oder unisoliert)

Je nach Spannungsebene gelten gem. der BG BAU die folgenden Mindestabstände zu Freileitungen in alle Richtungen:

| Spannung | Sicherheitsabstand zu Freileitungen in alle Richtungen |
|------------|--|
| 1 KV | 1 m |
| 2 KV | 2 m |
| bis 110 KV | 3 m |
| bis 220 KV | 4 m |
| bis 380 KV | 5 m |

| Spannung | Sicherheitsabstand zu Freileitungen in alle Richtungen |
|-----------------------|--|
| Unbekannte Spannungen | 5 m |

Tabelle 17 Mindestabstände zu Freileitungen

Zusätzlich zu den Anforderungen der BG BAU sind die Anforderungen des jeweiligen Netzbetreibers zu berücksichtigen.

3 Temporärer Ausbau

Der Ausbau temporärer Flächen kann für den Transport der Großkomponenten zu den Anlagenstandorten, sowie für die Installationsphase notwendig sein.

- Der temporäre Ausbau ist durch verschraubbare Platten mit Profilbeschaffenheit aus Aluminium zu realisieren, sofern diese nachweislich für die entstehenden Belastungen der einzelnen Flächen ausgelegt sind.

Diese haben folgende Vorteile:

- Vermeidung von Verschiebungen durch Schwerlasttransporten im Vergleich zu nicht verschraubbaren Platten
- Die Verwendung der Platten bietet eine flexible Einsatzfähigkeit zur kurzzeitigen Montage und Demontage
- Die Auslegung von Plattenstraßen erfolgt blockweise
- In Kurvenbereichen müssen die überfahrbaren Breiten gem. Tabelle 2 ausgebaut werden, was zu größeren Breiten bei Plattenstraße führen kann, basierend auf den Plattenabmessungen.
- Alternativ kann der temporäre Ausbau mit Schotter erfolgen. Dies kann je nach Einsatzdauer oder Region folgende Vorteile haben:
 - Kostengünstiger gegenüber verschraubbare Platten mit Profilbeschaffenheit
 - Bessere Verfügbarkeit gegenüber verschraubbare Platten mit Profilbeschaffenheit
- Anforderungen an die Auslegung von mobilen Plattenstraßen oder temporäre Flächen, sofern in den folgenden Kapiteln nicht anders definiert, in Bezug auf Steigungen und Gefälle:
 - Max. 5% Steigung / Gefälle
 - Max. 2% Querneigung
 - Max. 10% Steigung im Bereich der Auslegermontagefläche
- Die Einhaltung von maximal $\pm 5,0$ cm Höhenunterschied zum umliegenden Gelände muss berücksichtigt werden. Um Schäden an den Fahrzeugen zu vermeiden, sind bei Höhenunterschieden im Übergangsbereich von der Zuwegung auf die verschraubbaren Platten mit Profilbeschaffenheit Gummilippen vorzusehen.

Bei Überschreitungen der vorgegebenen Anforderungen bedarf es einer Rücksprache und projektspezifischen Prüfung durch Nordex!!

Die Qualitätsanforderungen gem. Kapitel 5 sind zu berücksichtigen und einzuhalten.

4 Standortlayout

Am Anlagenstandort der WEA wird zum einen zwischen permanenten Flächen und temporären Flächen und zum anderen zwischen Montageflächen und Lagerflächen unterschieden. Die notwendigen Flächen werden im Folgenden im Hinblick auf

- Position,
- Dimension und
- Beschaffenheit beschrieben und dargestellt.

Projektspezifisch besteht die Möglichkeit, dass die im folgenden beschriebenen Flächen den individuellen Standortbedingungen angepasst werden. Unter Verwendung adäquater Kran-, Transport- und Montagetechnik können Flächenbedarfe optimiert werden. Jegliche Abweichungen zu den nachstehend aufgeführten Beispielen für Montage- und Lagerflächen können Mehrkosten verursachen, die separat abgerechnet werden.

Individuelle Änderungen / Transport-, Montage- und Krankonzepte sind unbedingt schriftlich im Vorfeld mit Nordex abzustimmen.

Um einen reibungslosen Montageablauf zu gewährleisten, müssen an allen Montage- und Lagerflächen für alle Komponenten eingeplant/vorgehalten werden und 15 Kalendertage vor Anlieferungsstart je nach Anlagentyp fertiggestellt sein.

Jede Abweichung hiervon führt zu höheren Logistikkosten durch zusätzlichen Aufwand. Ferner ist jede Abweichung hierzu im Vorweg individuell mit Nordex abzustimmen.

Die konkreten Anforderungen sind aufgrund der Ergebnisse einer Ortsbegehung festzulegen. Projektspezifisch können abweichende Abmessungen notwendig sein, die im Vorfeld mit Nordex abzustimmen sind.

4.1 Maßnahmen an Anlagenstandorten

Je nach Lage der Anlagenstandorte, hat der Kunde dafür Sorge zu tragen, dass eine sichere Anlieferung inkl. der Komponentenentladung und Errichtung durch Nordex und deren Nachunternehmen möglich ist.

Dazu gehören die temporäre oder permanente Sperrung von öffentlichen Straßen, im Umkreis von 1,2 x Höhe Kran des Krans in aufgerichtetem Zustand.

Ist eine Sperrung von öffentlichen Straßen kundenseitig nicht realisierbar, da ist gem. mit Nordex eine Risikoanalyse durchzuführen, um Maßnahmen zu definieren, die einen sicheren Baustellenablauf ermöglichen. Dies führt zu einer Verlängerung der Bauzeit und kann Mehrkosten nach sich ziehen, die der Kunde zu tragen hat.

Weiterhin ist der Kunde dafür verantwortlich eine ausreichende Baustellenabspernung vorzunehmen, um sicherzustellen, dass keine baustellenfremden Personen, diese betreten können.

4.2 Montageflächen

Zu den Montageflächen zählen all jene Flächen, die notwendig sind, um die Windkraftanlage zu errichten. Sie dienen dabei sowohl als Stellflächen für den Errichtungskran (Kranstellfläche) oder der Hilfskräne (Hilfskranstellfläche), können aber auch gleichzeitig Lagerflächen für Anlagenkomponenten sein.

4.2.1 Kranstellfläche

Die Kranstellfläche ist eine permanente Montagefläche, die beginnend mit dem Fundamentbau über die Errichtung und gesamte Betriebsdauer der WEA permanent benötigt wird.

4.2.1.1 Dimensionen

Die Abmessungen der Kranstellflächen unterscheiden sich je nach Anlagenkonfiguration und diese sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

| Abmessungen Kranstellflächen | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------|-------------|---|--|-------------------|------------|------------|
| Bezeichnung | Abmessungen | Kurzzeichen | Schraffur | Beschaffenheit | Alle TS-Türme [m] | TCS164 [m] | TCS179 [m] |
| Kranstellfläche | Länge | KSFL |  | Schotter min. 250 kN/m ² | 40 | 45 | 50 |
| | Breite | KSFB | | | 35 | 35 | 35 |
| Abstand KSF-Fundamentaußenkante | | | | | 0,50 | 0,00 | 0,00 |

Tabelle 18 Abmessungen der Kranstellfläche

4.2.1.2 Aufbau

Für die Kranstellflächen gelten die folgenden Bedingungen, die bei der Herstellung durch den Bauherrn zu beachten sind.

- Die Kranstellfläche muss über die gesamte Fläche, ebenerdig sein und darf kein Gefälle aufweisen (0% Gefälle).
- Die Bereiche entlang der Kranstellfläche muss stabil sein und mit einem minimalen Böschungswinkel von 1:2 hergestellt werden, dies ist wichtig, damit die Lastübertragung sichergestellt werden kann.
- Die Kranstellfläche muss gemäß den lokalen Gegebenheiten und Krantechnik geplant und angepasst werden.
- Die Kranstellfläche muss der Flächenpressung der Kranstützen und der Kettenfahrzeuge standhalten. Die Größe der Flächenpressung richtet sich nach dem max. Gewicht der Komponenten und der Größe des verwendeten Krans (Mobilkran, Raupenkran) und muss mindestens 250 kN/m² betragen. Weitere Angaben dazu in Kapitel 5.2
- Im Kranstellflächen-, Aufbau- und Arbeitsbereich (u. a. Lichtraum) des Krans dürfen keine Hindernisse stehen, die den Aufbau und den Betrieb des Kranes stören.

- Aushub oder Abraum ist lediglich hinter dem Fundament oder außerhalb der dargestellten Montage-, Lagerflächen und Kurvenbereichen samt Überschenkbereiche zu lagern.
- Abstände zwischen Kranstellfläche und Oberkante Fundament sind in Kapitel 4.2.1.3 beschrieben.

4.2.1.3 Anordnung für TCS164 und Stahltürme

Für die Anordnung der Kranstellfläche in Bezug auf das Fundament muss zwischen der horizontalen und der vertikalen Anordnung unterschieden werden.

4.2.1.3.1 Horizontale Anordnung der Kranstellfläche zum Fundament

Die horizontale Anordnung der Kranstellfläche in Bezug auf das Fundament kann, wie in den folgenden Abbildungen dargestellt, umgesetzt werden.

Dabei ist zu beachten, dass:

- die Fundamentaßenkante immer innerhalb der Flucht der Kranstellfläche liegen muss
- der maximale Abstand zwischen Kranstellfläche und Fundamentaßenkante 0,50 m für Stahltürme beträgt
- der maximale Abstand zwischen Kranstellfläche und Fundamentaßenkante 0,00 m für Hybridtürme beträgt

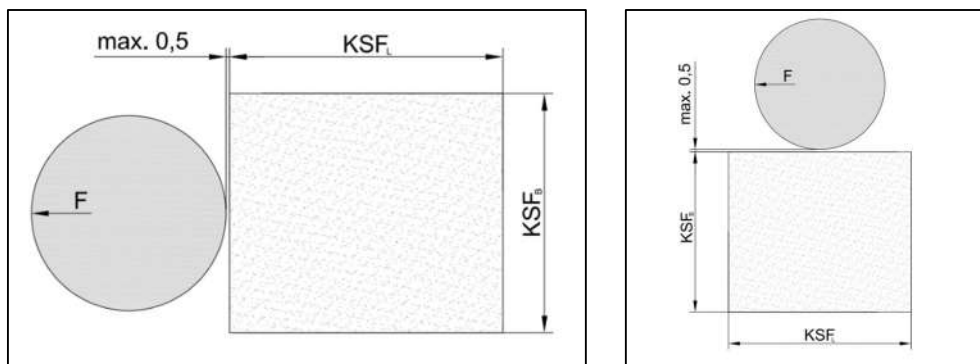


Abbildung 12 KSF in Vor-Kopf Anordnung und seitlicher Anordnung für alle Stahlturmtypen

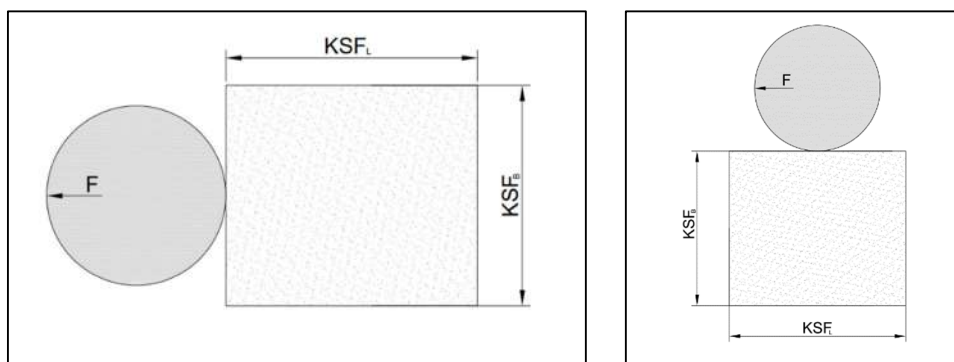


Abbildung 13 KSF in Vor-Kopf Anordnung und seitlicher Anordnung für TCS164

4.2.1.4 Anordnung für TCS179

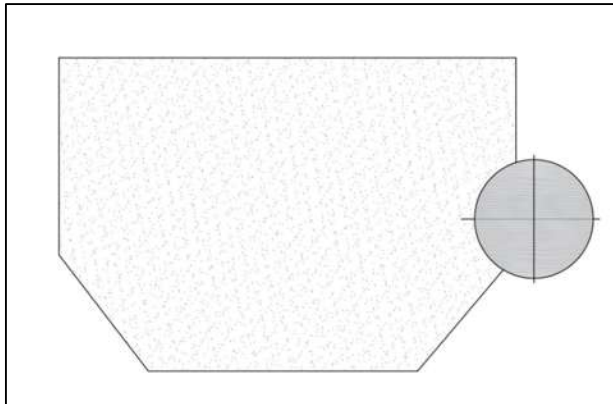


Abbildung 14 KSF in Vor-Kopf Anordnung für TCS179

4.2.1.4.1 Vertikale Anordnung der Kranstellflächen zum Fundament

Die standardmäßige vertikale Anordnung der Kranstellfläche in Bezug auf das Fundament ist aus den Schalplänen für die einzelne Anlagenkonfiguration zu entnehmen. Diese können auf Anfrage durch Nordex zur Verfügung gestellt werden.

Darüberhinausgehende Fundamentanhebungen sind eingeschränkt möglich. Die max. möglichen Fundamentanhebungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

| Anlagenkonfiguration | | |
|----------------------|------------------|------------------------|
| WEA-Typ | Turm-Typ | Max. Fundamentanhebung |
| N149-4.5 | TS105 | 2,15 m |
| N149-4.5 | TS125-01 | 2,18 m |
| N149-4.5 | TCS164B-00 (N20) | 0,89 m |
| N149-5.X | TS105-01 | 2,15 m |
| N149-5.X | TS125-04 | 2,19 m |
| N149-5.X | TCS164B-01 (N21) | 0,89 m |
| N163-5.X | TS118-00 | 1,48 m |
| N163-5.X | TCS164B-01 (N21) | 0,89 m |
| N163-6.X | TS118-03 | 1,48 m |
| N163-6.X | TCS164B-03 (N23) | 0,89 m |
| N175-6.X | TCS179 | 0,00 m |

Tabelle 19 Zusätzliche maximale Fundamentanhebungen in Bezug auf die KSF

Für die dargestellten Fundamentanhebungen ergeben sich ggf. höhere Kosten für die einzusetzende Krantechnik sowie Verzögerungen im Bauablauf, die zu längeren Errichtungszeiten führen werden. Eventuell zusätzlich auftretende Mehrkosten durch die einzusetzende Krantechnik werden dem Bauherrn separat in Rechnung gestellt.

Fundamentabsenkungen gegenüber der Kranstellfläche sind projektspezifisch mit Nordex abzustimmen und entsprechende Vorkehrungen, die sich daraus ergeben können, sind durch den Bauherrn umzusetzen.

4.2.2 Auslegermontagefläche

Die Auslegermontagefläche wird für den Errichtungskran benötigt, diese dient während des Auf- und Abbaus als Ablagefläche des Kranauslegers. Während der Errichtung ist diese Fläche aus Sicherheitsgründen zwingend freizuhalten, damit der Ausleger jederzeit (z.B. bei Schlechtwetter) abgelegt werden kann.

4.2.2.1 Dimensionen

| Bezeichnung | Abmessungen | Kurzzeichen | N117 | N131/ N133 | N149 | N163 | N175 |
|---|-------------|------------------|--------|---------------|--------|--------|--------|
| Auslegermontagefläche für Hybridtürme (TCS) | Länge [m] | AMF _L | - | 210,00 | 210,00 | 210,00 | 250,00 |
| | Breite [m] | AMF _B | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| Auslegermontagefläche für Stahltürme (TS) | Länge [m] | AMF _L | 160,00 | 160,00 | 160,00 | 160,00 | - |
| | Breite [m] | AMF _B | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | - |

Tabelle 20 Abmessungen der Auslegermontagefläche

Gemessen wird die Länge der Auslegermontagefläche ab Übergang Fundamentkante bis Kranstellflächenkante.

Bei Waldstandorten ist ein Mindestabstand zwischen Auslegermontagefläche und Waldrand von 2,00 m zu jeder Seite einzuhalten.

ACHTUNG:

Sollte die Kranstellfläche gedreht werden, ist zwingend darauf zu achten, dass die Länge der Auslegermontagefläche die geforderte Länge aufweist.

4.2.2.2 Aufbau und Anordnung

Für die Auslegermontagefläche gelten die folgenden Bedingungen, die bei der Herstellung durch den Bauherrn zu beachten sind:

- Die Auslegermontagefläche muss über die gesamte Fläche, ebenerdig auf dem Niveau der Zuwegung / Kranstellfläche und wurzelstockfrei sein.

- Die Auslegermontagefläche darf standardmäßig weder Gefälle oder Steigung aufweisen.
- Befahrbar mit mindestens 8 t Achslast
- In den Bereichen der Auflagerpunkte des Auslegers:
 - Tragfähigkeit mindestens 180 kN/m^2
 - Positionierung der Auflagerpunkte abhängig vom Anlagentyp und Krantypen mit einer Größe von ca. $7 \text{ m} \times 7 \text{ m}$
- In den Bereichen der Auflagerpunktes des Kranhaken:
 - Tragfähigkeit mindestens 50 kN/m^2
 - Positionierung der Auflagerpunkte abhängig vom Anlagentyp und Krantypen
- Temporär mit Schotter oder verschraubbaren Platten mit Profilbeschaffenheit unter Berücksichtigung von Kapitel 3 herzustellen.
- Parallel zur Auslegermontagefläche sind Hilfskranstellflächen anzuordnen, damit dort Hilfskrane für die Montage- oder Demontage positioniert werden können.

Die Standardmäßige Anordnung der Auslegermontagefläche ist in der Verlängerung der Kranstellfläche, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Alternative Varianten sind projektspezifisch mit Nordex abzustimmen.

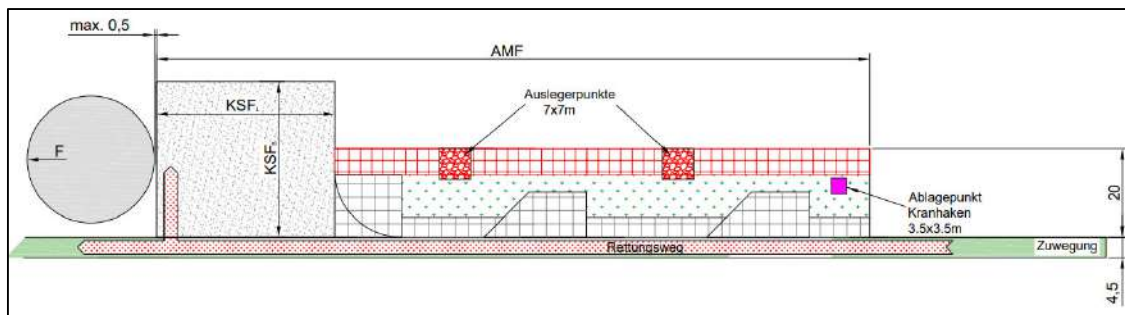


Abbildung 15 Anordnung der Auslegermontagefläche bei Vor-Kopf-Montage bis TCS164

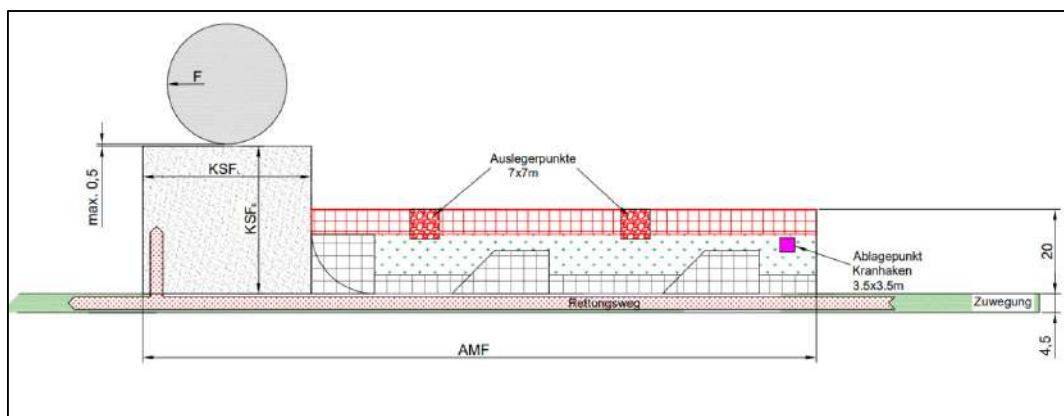


Abbildung 16 Anordnung der Auslegermontagefläche bei seitlicher Montage bis TCS164

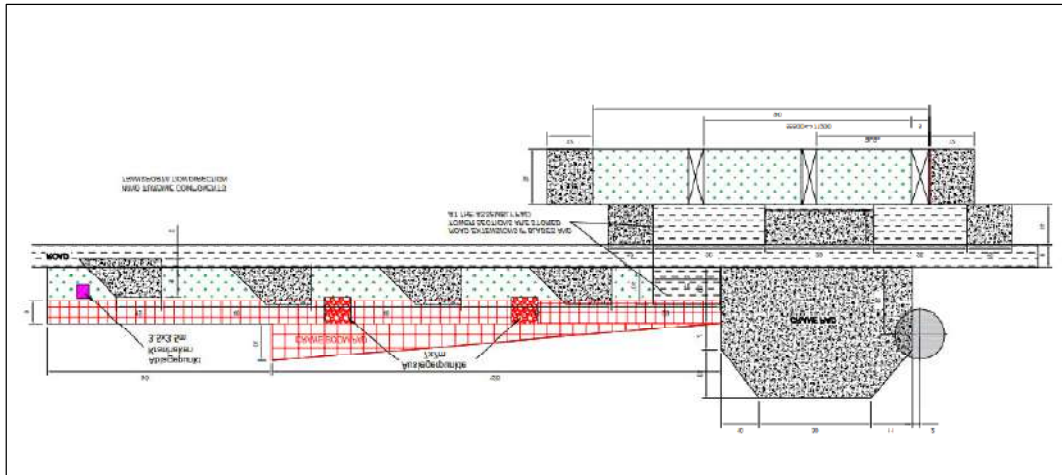


Abbildung 17 Anordnung der Auslegermontagefläche bei Vor-Kopf-Montage für TCS179 (vorläufig)

Bei Abweichungen (z.B. im Speziellen bei einer Aufbaufläche im negativen Bereich/bei abfallendem Gelände) ist die Montage des Kranauslegers nur mit zusätzlichem Equipment möglich (Spezielle Unterbaugestelle, größere Hilfskrane, Hubsteiger, etc.). Dieses Zusatzequipment ist nicht im Standard Liefer- und Leistungsumfang von Nordex enthalten und projektspezifisch abzustimmen.

Entstehende Mehrkosten werden separat an den Bauherren abgerechnet.

4.2.3 Hilfskranstellflächen

Hilfskranstellflächen werden an verschiedenen Positionen am Standort benötigt, da Hilfskrane für folgende Arbeiten benötigt werden:

- Montage und Demontage des Errichtungskrans samt Ausleger
- Entladeoperationen von Komponenten von Standardtransporten oder Sondertransportequipment
- Unterstützung des Errichtungskrans während des Installationsprozesses.

Je nach Projektstadium befindet sich min. ein Hilfskran am Standort.

4.2.3.1 Dimensionen

Es werden zwei Arten von Hilfskrantaschen unterschieden.

4.2.3.1.1 Hilfskrantaschen parallel zur Auslegermontagefläche

Siehe Abbildung 18 - Abbildung 19

- Größe:
 - 10 m x 23 m entlang der Auslegermontagefläche
 - 14 m x 15 m direkt im Anschluss an die Kranstellfläche
- Abstand zueinander: 50 m jeweils zur Drehkranzmitte

- Anzahl je Auslegermontagefläche: 3 – 4 je nach Anlagenkonfiguration

4.2.3.1.2 Hilfskranstellflächen neben den Lagerflächen:

Siehe Kapitel 4.3

- Größe:
 - 12 m x 17 m für die Turmlagerflächen
 - 12 m x 15 m für die Blattlagerflächen

4.2.3.2 Aufbau und Anordnung

Für alle Hilfskranstellflächen gelten die folgenden Anforderungen für deren Aufbau:

- Befahrbar mit mindestens 12 t Achslast
- Tragfähigkeit mindestens 200 kN/m²
- Temporär mit Schotter oder verschraubbaren Platten mit Profilbeschaffenheit unter Berücksichtigung von Kapitel 3 herzustellen.
- Anordnung parallel zur Auslegermontagefläche oder neben den Lagerflächen für die Anlagenkomponenten
- Die Hilfskranstellflächen müssen über die gesamte Fläche, ebenerdig sein und dürfen standardmäßig weder Gefälle oder Steigung aufweisen.
- Auf demselben Niveau anzuordnen, wie die umgebende Zuwegung zum Standort
- Bei Waldstandorten ist ein Mindestabstand zwischen Hilfskranflächen und Waldrand von 2,00 m zu jeder Seite einzuhalten.

Die Anordnung der Hilfskrantaschen parallel zum Auslegermontagefläche ist für die verschiedenen Turmvarianten in Abbildung 18 und Abbildung 19 dargestellt.

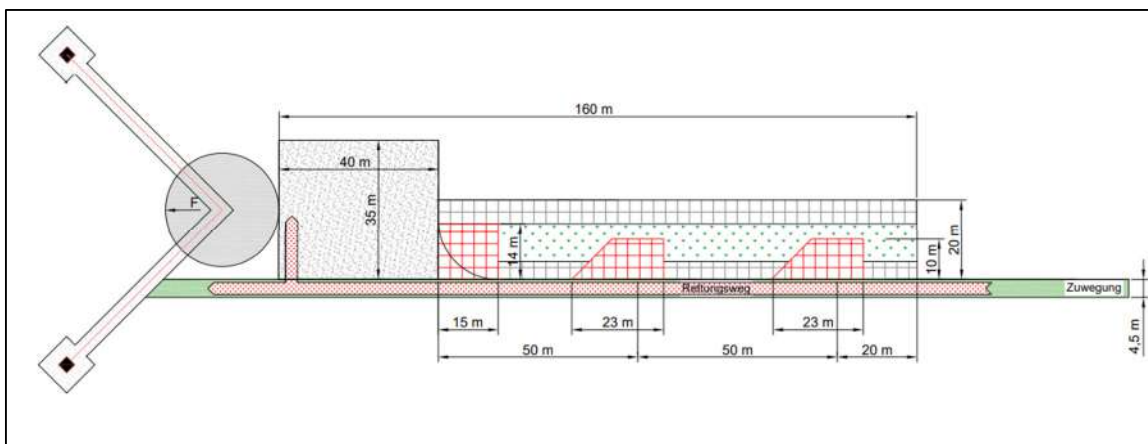


Abbildung 18 Anordnung der Hilfskrantaschen (rot) neben der AMF für Stahltürme

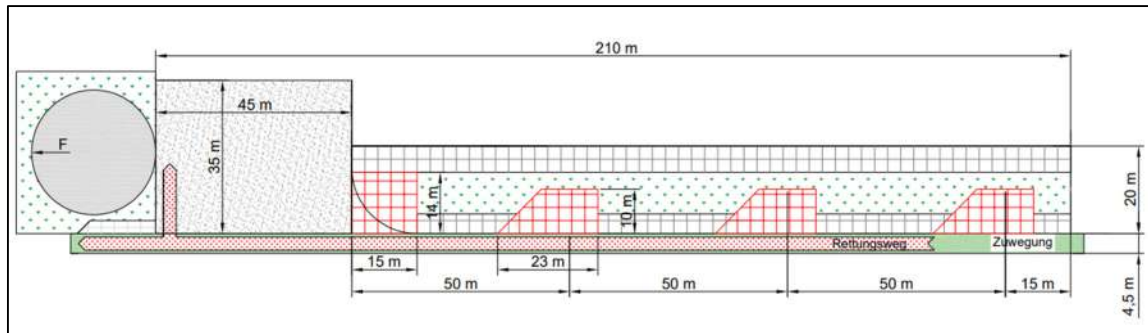


Abbildung 19 Anordnung der Hilfskrantassen (rot) neben der AMF für den TCS164

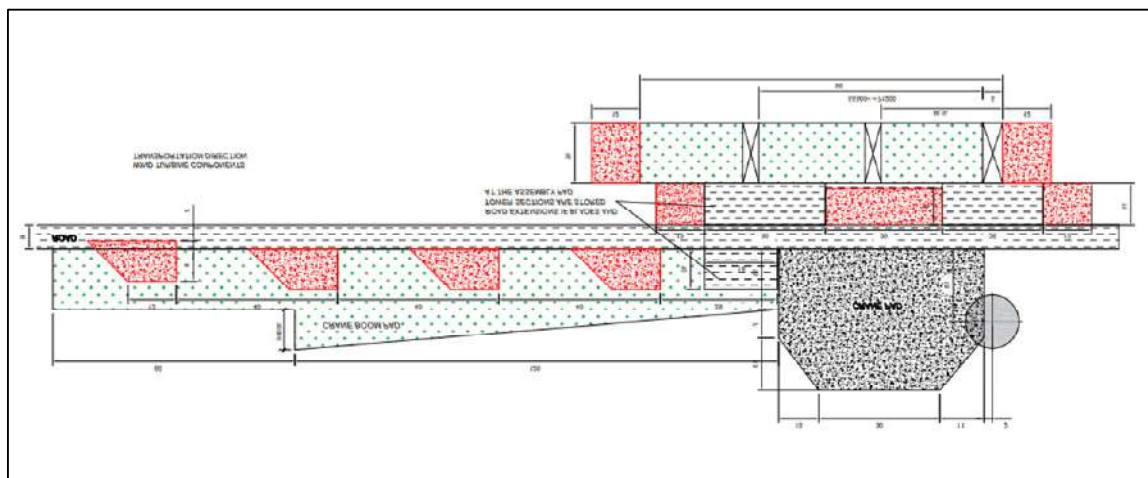


Abbildung 20 Anordnung der Hilfskrantassen (rot) neben der AMF und den Lagerflächen für den TCS179 (vorläufig)

Die Anordnung der Hilfskranflächen neben den Lagerflächen wird in den jeweiligen Kapiteln beschrieben, siehe dazu Kapitel 4.3.1 und Kapitel 4.3.2.

4.2.4 Nabenvormontagefläche

Die Nabenvormontagefläche dient als Lager- und Endmontagefläche für die Nabe. Diese wird auf Grund von Größenbeschränkungen im Transport ohne die finale Verkleidung angeliefert, welche vor Ort montiert werden muss.

4.2.4.1 Dimensionen

| Bezeichnung | Abmessungen | Kurzzeichen | N117 / N131/ N133 / N149 / 163/5.x | N163/ 6.x | N175 ¹ |
|-----------------------|-------------|------------------|------------------------------------|-----------|-------------------|
| Nabenvormontagefläche | Länge [m] | NVM _L | 15,00 | 25,00 | 25,00 |
| | Breite [m] | NVM _B | 15,00 | 15,00 | 10,00 |

¹ Die Abmessungen gelten kombiniert für die Lagerung von Nabe, Maschinenhaus und Triebstrang

Tabelle 21 Abmessungen der Nabenvormontagefläche

4.2.4.2 Aufbau und Anordnung

Die Nabenvormontagefläche ist wie folgt aufzubauen:

- Die Nabenvormontagefläche darf standardmäßig weder Gefälle oder Steigung aufweisen.
- Die Nabenvormontagefläche muss ebenerdig auf dem Niveau der Zuwegung / Kranstellfläche liegen.
- Befahrbar mit mindestens 8 t Achslast
- Tragfähigkeit: 250 kN/m²
- Befahrbar von der Zuwegung oder Kranstellfläche aus
- Temporär mit Schotter oder verschraubbaren Platten mit Profilbeschaffenheit herzustellen unter Berücksichtigung von Kapitel 3.
- Darf nicht im Bereich der unter Spannung stehenden Reibseilabspannung liegen.
- Bei Waldstandorten ist ein Mindestabstand zwischen Nabenvormontagefläche und Waldrand von 2,00 m zu jeder Seite einzuhalten.

Auf Grund des Gewichts der Nabe ist es notwendig diese immer in der direkten Nähe der Kranstellfläche zu positionieren, so dass diese nach der Anlieferung nicht nochmal bewegt werden muss, außer bei der Installation durch den Errichtungskran.

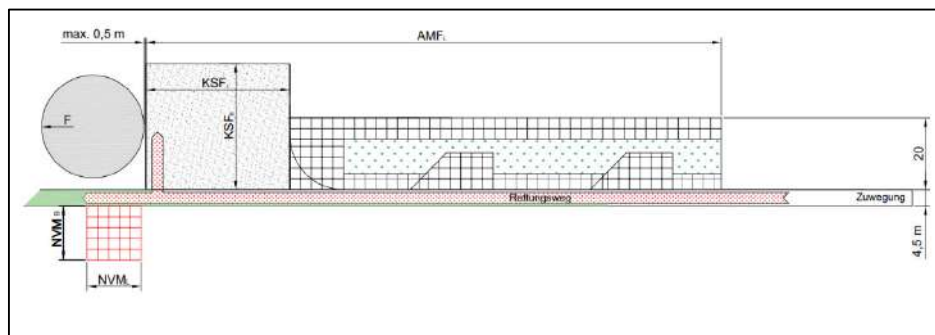


Abbildung 21 Beispielhafte Positionierung einer Nabenvormontagefläche (rot) neben der KSF bis TCS164

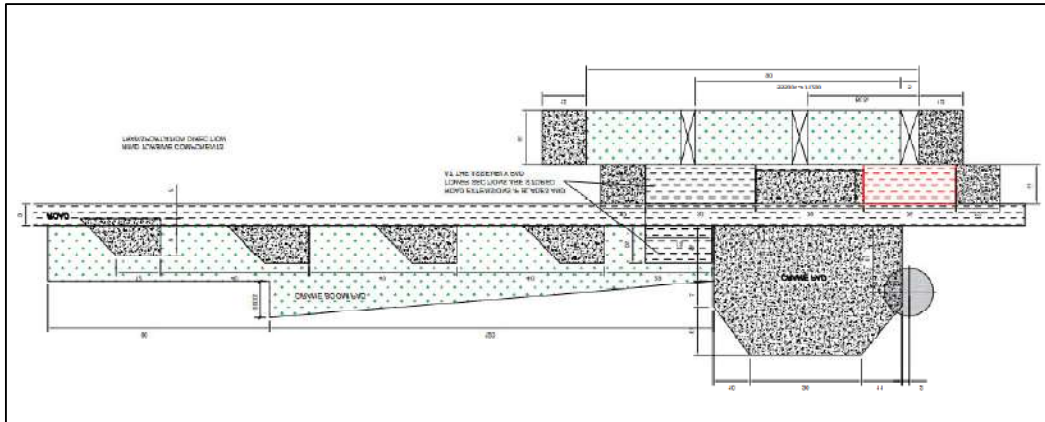


Abbildung 22 Positionierung einer Nabenvormontagefläche (rot) neben der KSF für TCS179 (vorläufig)

4.3 Lagerflächen

Das Standard – Layout für die Errichtung einer Windkraftanlage bei Nordex sieht vor das alle Lagerflächen inkl. der Nabenvormontagefläche direkt an den einzelnen Standorten vom Kunden hergerichtet werden.

Ist dies auf Grund von Waldstandorten oder topografisch anspruchsvollen Standorten nicht realisierbar, muss mindestens eine zentrale Fläche vorgehalten werden, an der das Ablegen von Komponenten möglich ist.

4.3.1 Turmlagerfläche

Je nach Anlagenkonfiguration besteht der Stahlurm von Nordex aus bis zu 6 Stahlsektionen, die am Standort zu lagern sind.

4.3.1.1 Dimensionen und Anzahl

| Bezeichnung | Abmessungen | Kurzzeichen | N117 / N131 / N133 / N149 / N163 | N175 ² |
|-------------------------------------|-------------|------------------|----------------------------------|-------------------|
| Turmlagerfläche 1 (TCS und TS) | Länge [m] | TL _{1L} | 36,00 m | 84,00 m |
| | Breite [m] | TL _B | 17,00 m | 10,50 m |
| Turmlagerfläche 2 (nur TS ab 100 m) | Länge [m] | TL _{2L} | 36,00 m | - |
| | Breite [m] | TL _B | 17,00 m | - |

Tabelle 22 Abmessungen der Turmlagerflächen

Je nach Anordnung der Turmlagerflächen sind neben den Flächen jeweils beidseitig Hilfskrantaschen gem. Kapitel 4.2.3 vorzusehen.

² Die Abmessungen gelten kombiniert für die Lagerung von Turmsektionen, Nabe, Maschinenhaus und Triebstrang

4.3.1.2 Aufbau

Die Turmlagerflächen sind wie folgt aufzubauen:

- Die Turmlagerflächen müssen über die gesamte Fläche, ebenerdig auf dem Niveau der Zuwegung / Kranstellfläche und wurzelstockfrei sein.
- Die Turmlagerflächen dürfen standardmäßig weder Gefälle oder Steigung aufweisen.
- Die Enden der Turmlagerflächen (im Bereich der Auflagerflächen) sind temporär mit Schotter oder verschraubbaren Platten mit Profilbeschaffenheit unter Berücksichtigung von Kapitel 3 auszubauen, damit dort mit der Hebebühne vorbereitende Arbeiten für die Installation vorgenommen werden können. Die finale Position dieser Flächen ist abhängig von der Turmkonfiguration und kann von der dargestellten abweichen.

Diese Flächen haben folgende Eigenschaften:

- Befahrbar mit mindestens **8 t** Achslast
- Tragfähigkeit: 200 kN/m²
- Befahrbar von der Zuwegung oder Kranstellfläche aus
- Bei Waldstandorten ist ein Mindestabstand zwischen Turmlagerflächen und Waldrand von 2,00 m zu jeder Seite einzuhalten.
- Vor und hinter den Turmlagerflächen sind Hilfskranflächen anzuordnen, siehe Kapitel 4.2.3.

4.3.1.3 Anordnung für Türme bis TCS179

Je nach Anordnung der Turmlagerflächen ist es notwendig, dass die Anlieferung der Turmsectionen vorwärts oder rückwärts erfolgt. Um diese Anlieferung zu ermöglichen ist sicherzustellen, dass im Windpark eine Wendemöglichkeit mit mind. einem beidseitigen Radius $R = 45,00 \text{ m}$ und einer Länge $L = 65,00 \text{ m}$ vorgesehen wird.

Die Turmlager sind so dimensioniert, dass immer max. 3 Turmsectionen nebeneinander gelagert werden können, somit ist sichergestellt dass der Errichtungskran die hinterste Turmsection noch erreichen kann.

Verschiedene Varianten der Anordnung der Turmlagerflächen werden im Folgenden dargestellt:

4.3.1.3.1 Anordnung von 2 Turmlagerflächen für einen max. 6-teiligen Stahlturm

Diese Anordnung ist für Nabenhöhen zwischen 100 m und 134 m anzuwenden.

Variante 1: Anordnung des Turmlagers direkt an der Zuwegung

Bedingungen für die Umsetzung von Variante 1:

- Für diese Anordnung ist eine Wendestelle wie in Kapitel 2.3 dargestellt notwendig.

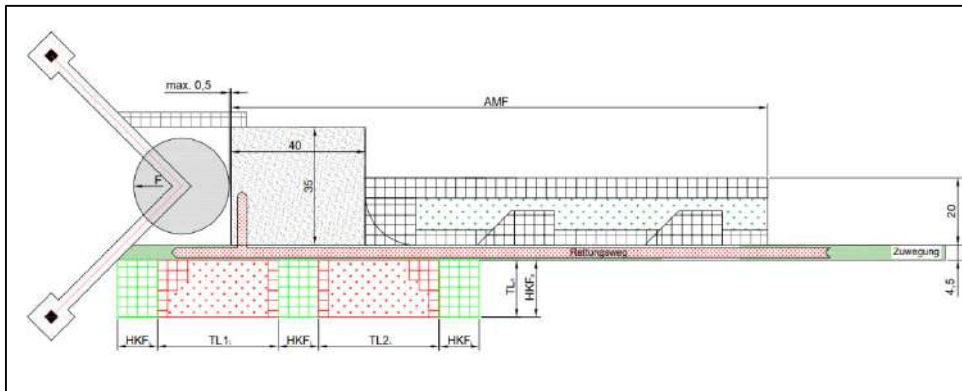


Abbildung 23 Positionierung der Turmlagerflächen (rot) inkl. der Hilfskrantassen (grün) neben der KSF (Variante 1)

Variante 2: Anordnung des Turmlagers an der Kranstellfläche

Bedingungen für die Umsetzung von Variante 2:

- Hilfskranstellflächen ist zu vergrößern, dass diese zwischen den Turmlagerflächen bis hinter die Turmlagerflächen reichen, so dass sich der Hilfskran zum Entladen und Errichten positionieren kann
- Anlieferung der Turmsectionen muss vorwärts erfolgen
- Die temporäre Zuwegung ist so auszubauen, dass diese zur Anlieferung der Turmlagerflächen verwendet werden kann, Anforderungen siehe Kapitel 2.1.3

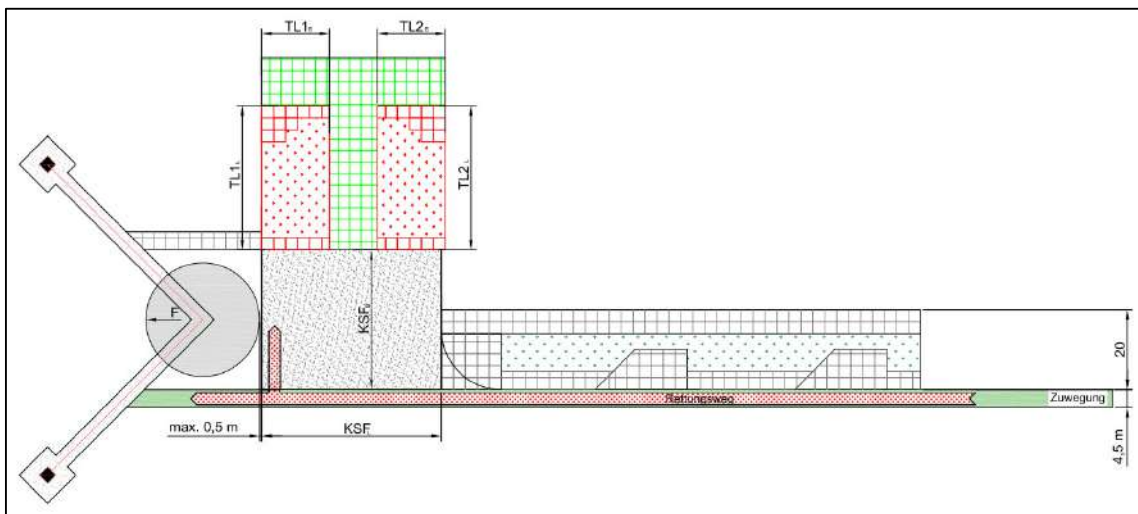


Abbildung 24 Positionierung der Turmlagerflächen (rot) inkl. der Hilfskrantassen (grün) als T-Stück (Variante 2)

4.3.1.3.2 Anordnung einer Turmlagerfläche für einen max. 3-teiligen Stahlurm

Diese Anordnung ist für Nabenhöhen kleiner 100 m und 164 m anzuwenden.

Variante 1: Anordnung des Turmlagers direkt an der Zuwegung

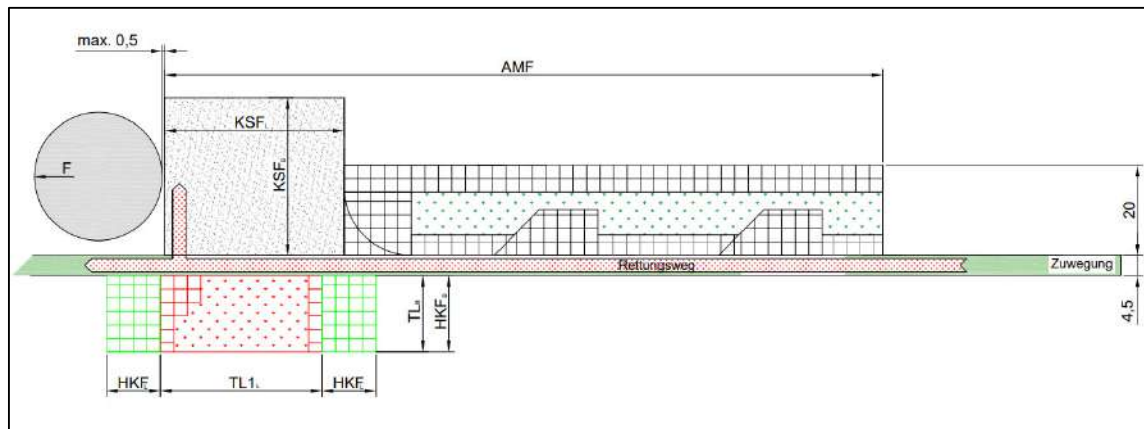


Abbildung 25 Positionierung der Turmlagerflächen (rot) inkl. der Hilfskrantaschen (grün) neben der KSF (Variante 1)

Variante 2: Anordnung neben der Auslegermontagefläche

Bedingungen für die Umsetzung von Variante 2:

- Hilfskranstellfläche ist zu vergrößern, dass diese bis auf die Zuwegung reicht
- Anlieferung muss rückwärts erfolgen, daher wird wie bereits beschrieben eine Wendemöglichkeit gem. Kapitel 2.3 herzustellen benötigt
- Auslegermontagefläche ist so auszubauen, dass diese zur Anlieferung der Turmlagerflächen verwendet werden kann, Anforderungen siehe Kapitel 2.1.3

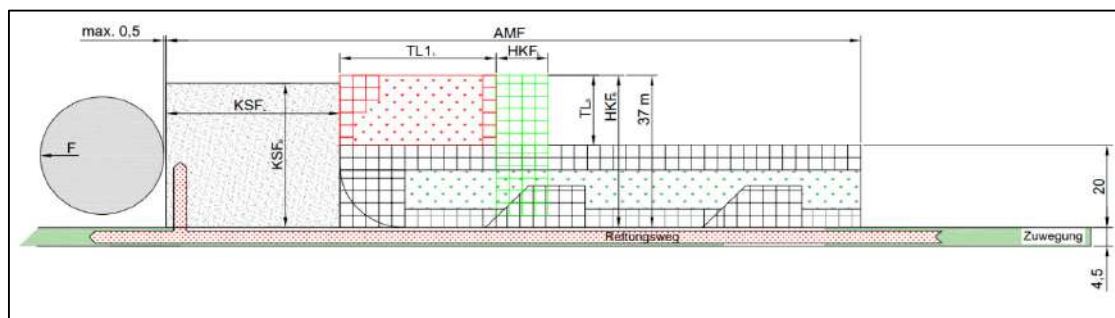


Abbildung 26 Positionierung der Turmlagerflächen (rot) inkl. der Hilfskrantaschen (grün) neben der Auslegermontagefläche (Variante 2)

Generell gibt verschiedene Möglichkeiten die Turmlagerflächen anzuordnen, die hier dargestellten stellen lediglich die gängigsten Varianten dar, weitere Varianten müssen projektspezifisch betrachtet und geplant werden.

Für beide Lagerungsvarianten gilt, dass diese auf dem gleichen Niveau wie die Kranstellfläche anzuordnen sind.

4.3.1.4 Anordnung für TCS179

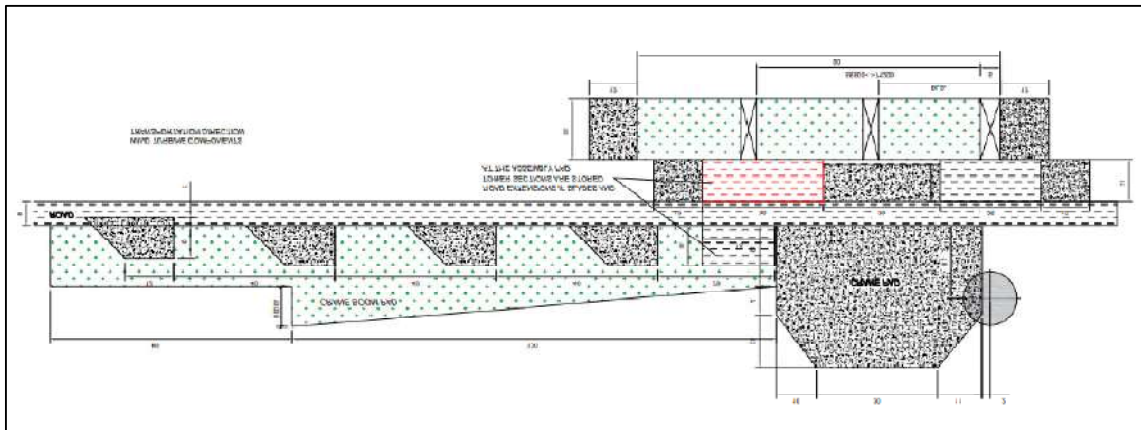


Abbildung 27 Positionierung der Turmlagerflächen (rot)

4.3.2 Blattlagerfläche

4.3.2.1 Dimensionen

Je nach Anlagenkonfiguration wird die Größe der Blattlagerflächen wie folgt definiert:

| Bezeichnung | Abmessungen | Kurzzeichen | N117 | N131/ N133 | N149 | N163/ 5.x / 6.x | N175 |
|------------------|-------------|-----------------|-------|---------------|-------|-----------------------|-------|
| Blattlagerfläche | Länge [m] | BL _L | 60,00 | 67,00 | 76,00 | 83,00 | 90,00 |
| | Breite [m] | BL _B | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 |

Tabelle 23 Abmessungen der Blattlagerflächen

Für die Lagerung der Rotorblätter müssen zwei Bereiche innerhalb der Blattlagerfläche mit Platten ausgelegt oder geschottert hergestellt werden, so dass die Blattgestelle darauf abgestellt werden können.

Ein Bereich befindet sich unter der Blattwurzel und der Bereich des Tipgestells hat je nach Anlagenkonfiguration eine unterschiedliche Position:

| Bezeichnung | Abmessungen | Kurzzeichen | N117 | N131/ N133 | N149 | N163 | N175 ³ |
|--------------------------------|---|------------------|-------|---------------|-------|-------|-------------------|
| Lagerfläche für das Tipgestell | Abstand ab Blattwurzel bis Mitte Tipgestell [m] | BLS _L | 38,00 | 47,85 | 57,50 | 63,00 | 70,00 oder 72,00 |
| | Breite [m] | | 9,00 | | | | |
| | Länge [m] | BL _B | 15,00 | | | | |

Tabelle 24 Position des Tipgestells für die Lagerung der Rotorblätter

³ Finale Position ist abhängig von der verwendeten Transporttechnik und wird festgelegt, wenn diese definiert wurde.

Weiterhin werden für die Vorbereitung des Rotorblattes zur Installation weitere Hilfsflächen benötigt, die geschottert oder mit Platten auszulegen sind:

- Arbeitsfläche mit 6 m x 15 m für den Hubsteiger vor der Blattwurzel (nur notwendig, wenn diese nicht direkt an die KSF anschließt)
- Arbeitsfläche mit 9 m x 15 m für den Hubsteiger im Bereich des Blattschwerpunktes

| Bezeichnung | Abmessungen | Kurzzeichen | N117 | N131/ N133 | N149 | N163/ 5.x / 6.x | N175 |
|-----------------------------------|---|-----------------|-------|---------------|-------------|-----------------------|-------|
| Arbeitsfläche im Blattschwerpunkt | Abstand ab Blattwurzel bis Blattschwerpunkt [m] | M _L | 15,90 | 17,80 | ca. 19,80 m | 20,40 | 23,00 |
| | Breite [m] | M _L | 6,00 | | | | |
| | Länge [m] | BL _B | 15,00 | | | | |

Tabelle 25 Position Blattschwerpunktes für die Lagerung der Rotorblätter

4.3.2.2 Aufbau

Die Blattlagerfläche ist wie folgt aufzubauen:

- Die Blattlagerfläche muss über die gesamte Fläche, ebenerdig auf dem Niveau der Zuwegung / Kranstellfläche und wurzelstockfrei sein.
- Die Blattlagerfläche darf standardmäßig weder Gefälle oder Steigung aufweisen, da es beim Anheben der Blätter mittels Traverse zur Durchbiegung des Blattes kommt.
- Im Bereich der Lagerflächen für die Transportgestelle und der Hilfskranflächen im Bereich der Blattlagerflächen und daneben gilt:
 - Die Flächen sind temporär mit Schotter oder verschraubbaren Platten mit Profilbeschaffenheit unter Berücksichtigung von Kapitel 3 ausbauen
 - Befahrbar mit mindestens 14 t Achslast
 - Tragfähigkeit mindestens 200 kN/m²
 - Befahrbar von der Zuwegung oder Kranstellfläche aus
- Bei Waldstandorten ist ein Mindestabstand zwischen Turmlagerflächen und Waldrand von 2,00 m zu jeder Seite einzuhalten.

4.3.2.3 Anordnung der Rotorblätter für Anlagen kleiner TCS179

Bei der Anordnung der Blattlagerfläche ist darauf zu achten, dass die Rotorblätter immer mit der Blattwurzel Richtung Fundament angeliefert werden müssen. Dementsprechend sind die Lagerflächen für die Transportgestelle und die Hilfskrantaschen anzuordnen.

Je nach Anordnung der Turmlagerflächen können die Blätter standardmäßig in zwei unterschiedlichen Varianten gelagert werden.

Für beide Lagerungsvarianten gilt, dass diese auf dem gleichen Niveau wie die Kranstellfläche anzuordnen sind.

4.3.2.3.1 Anordnung des Blattlagers direkt an der Zuwegung

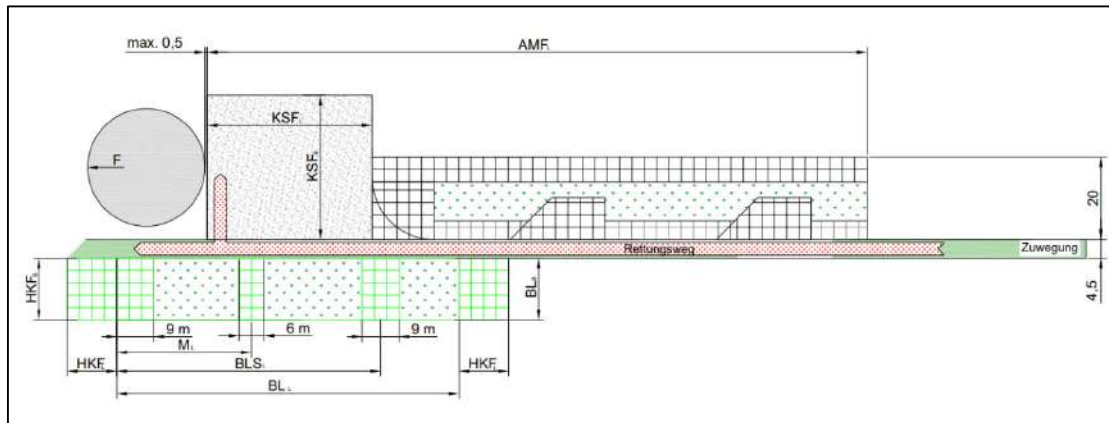


Abbildung 28 Anordnung einer Blattlagerfläche neben der Hauptzuwegung (beispielhaft für eine Anlagenkonfiguration mit Hybridturm oder Stahlturm unter 100 m)

4.3.2.3.2 Anordnung neben der Auslegermontagefläche

Bedingungen für diese Umsetzung:

- Hilfskranstellfläche ist zu vergrößern, dass diese bis auf die Zuwegung reicht
- Auslegermontagefläche ist so auszubauen, dass diese zur Anlieferung der Rotorblätter verwendet werden kann, Anforderungen siehe Kapitel 2.1.3

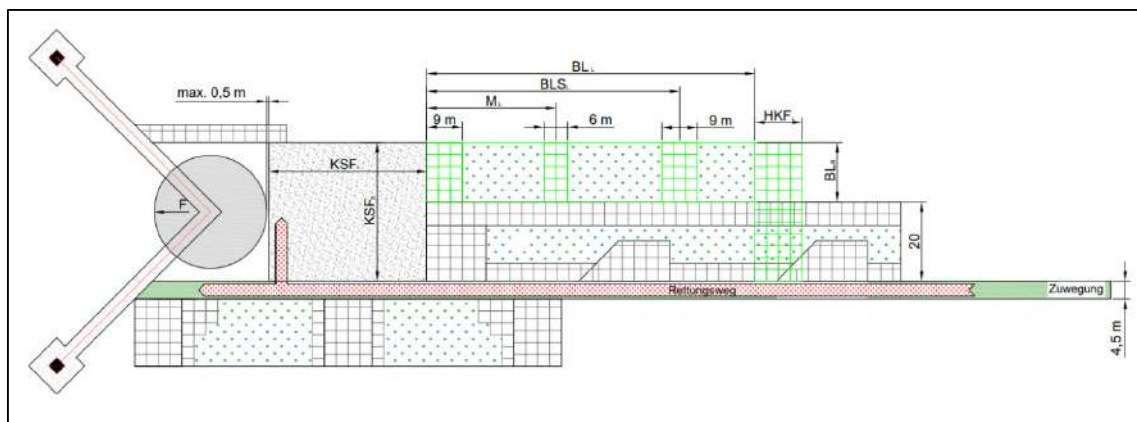


Abbildung 29 Anordnung einer Blattlagerfläche neben der AMF

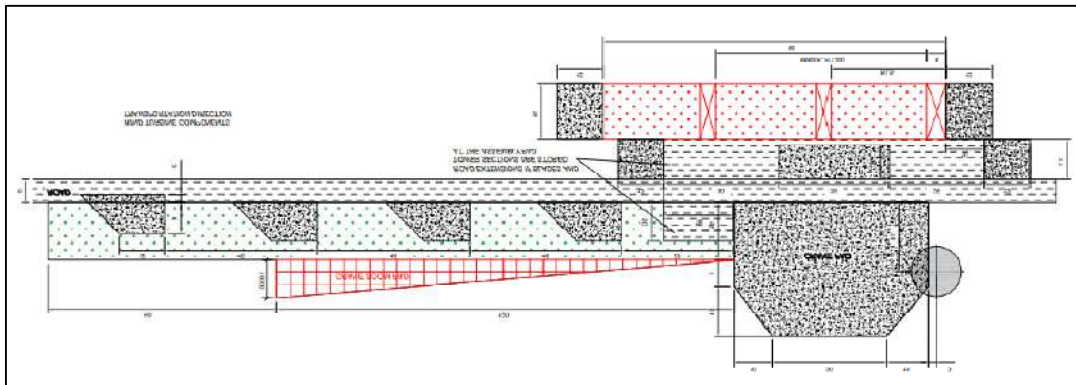
4.3.2.4 Anordnung der Rotorblätter für N175 auf TCS179

Abbildung 30 Anordnung einer Blattlagerfläche neben der AMF für die N175 auf TCS179 (vorläufig)

4.3.3 Lagerflächen für Maschinenhaus und Triebstrang**4.3.3.1 Dimensionen**

Für das Maschinenhaus und den Triebstrang sind folgende Lagerflächen vorzusehen:

- Maschinenhaus: 4,5 m x 13 m
- Fläche für externe Kühler: 4,5 m x 2,5 m
- Triebstrang: 5,0 m x 7,5 m

4.3.3.2 Aufbau

Der Aufbau der Lagerflächen ist wie folgt:

- Die max. zulässige Neigung der Lagerflächen beträgt bis zu 2%
- Tragfähigkeit mindestens 250 kN/m²
- Die Lagerfläche muss wurzelstockfrei und eben sein.
- Bei Waldstandorten ist ein Mindestabstand zwischen den Lagerflächen und Waldrand von 2,00 m zu jeder Seite einzuhalten.

4.3.3.3 Anordnung

Die Lagerflächen sind neben der Kranstellfläche anzuordnen und es ist darauf zu achten, dass um die Fläche für den Kühler ausreichend Platz ist, um weitere Komponenten anbauen zu können.

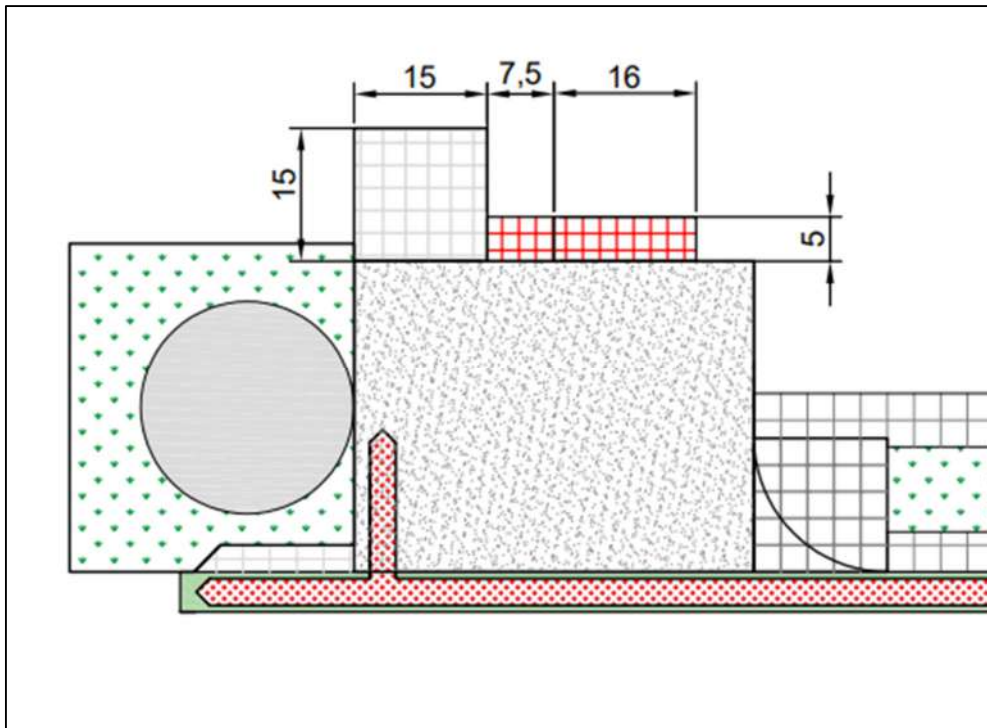


Abbildung 31 Positionierung von Maschinenhaus und Triebstrang neben der KSF bis N163/6.x

4.3.4 Lagerfläche für TCS164 - Betonturm

Für die Lagerung der Betondrittelschalen des Hybridturms wird eine Lagerfläche mit 17 x 36 m benötigt.

4.3.4.1 Aufbau

Die Lagerfläche ist wie folgt aufzubauen:

- Die Lagerfläche darf standardmäßig weder Gefälle oder Steigung aufweisen.
- Die Lagerfläche muss ebenerdig auf dem Niveau der Zuwegung / Kranstellfläche liegen.
- Befahrbar mit mindestens 8 t Achslast
- Befahrbar von der Zuwegung oder Kranstellfläche aus
- Temporär mit Schotter oder verschraubbaren Platten mit Profilbeschaffenheit unter Berücksichtigung von Kapitel 3 herzustellen.
- Bei Waldstandorten ist ein Mindestabstand zwischen Lagerfläche und Waldrand von 2,00 m zu jeder Seite einzuhalten.

4.3.4.2 Anordnung

Die Lagerfläche ist standardmäßig im Bereich der Kranstellfläche neben der Hauptzuwegung anzuordnen.

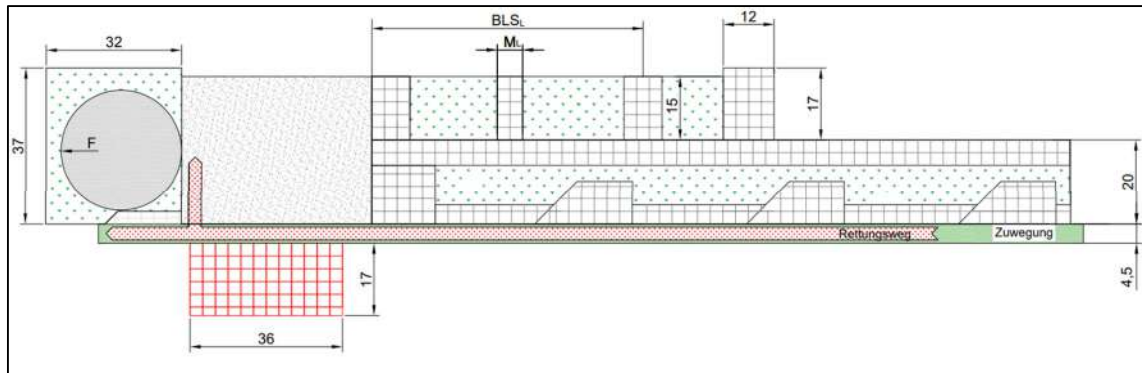


Abbildung 32 Anordnung Lagerfläche für Betonturmteile für TCS164

4.3.5 Lagerfläche für TCS179 – Betonturm (vorläufig)

Für die Lagerung der Betonsektionen des Hybridturms werden die Lagerflächen der Anlagenkomponenten ab Stahlurm aufwärts benötigt.

4.3.5.1 Aufbau

Die Lagerfläche ist wie folgt aufzubauen:

- Die Lagerfläche darf standardmäßig weder Gefälle oder Steigung aufweisen.
- Die Lagerfläche muss ebenerdig auf dem Niveau der Zuwegung / Kranstellfläche liegen.
- Befahrbar mit mindestens 8 t Achslast
- Befahrbar von der Zuwegung oder Kranstellfläche aus
- Ausbau der Flächen wie dargestellt mit verschraubbaren Platten mit Profilbeschaffenheit (siehe Abbildung und Abbildung 34)
- Bei Waldstandorten ist ein Mindestabstand zwischen Lagerfläche und Waldrand von 2,00 m zu jeder Seite einzuhalten.

4.3.5.2 Anordnung

Die Lagerfläche ist standardmäßig im Bereich der Auslegermontagefläche oder der Kranstellfläche neben der Hauptzuwegung anzuordnen.

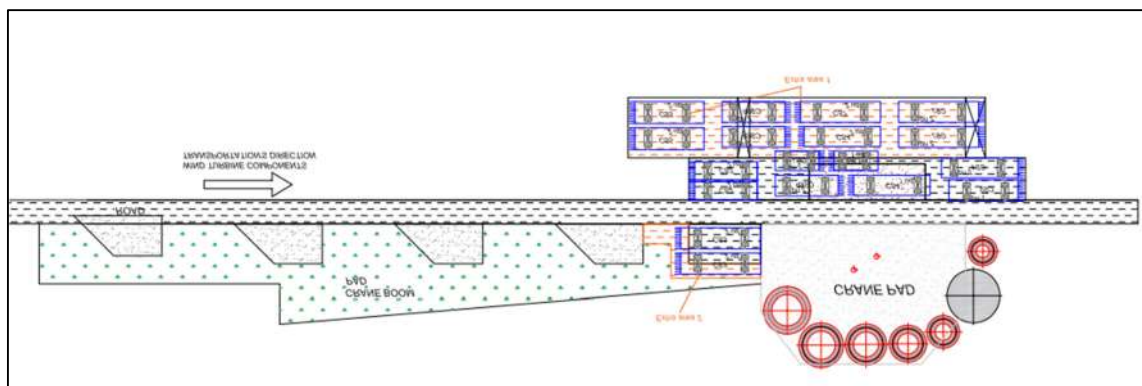


Abbildung 33 Anordnung Lagerfläche für Betonurmteile für TCS179 (vorläufig)

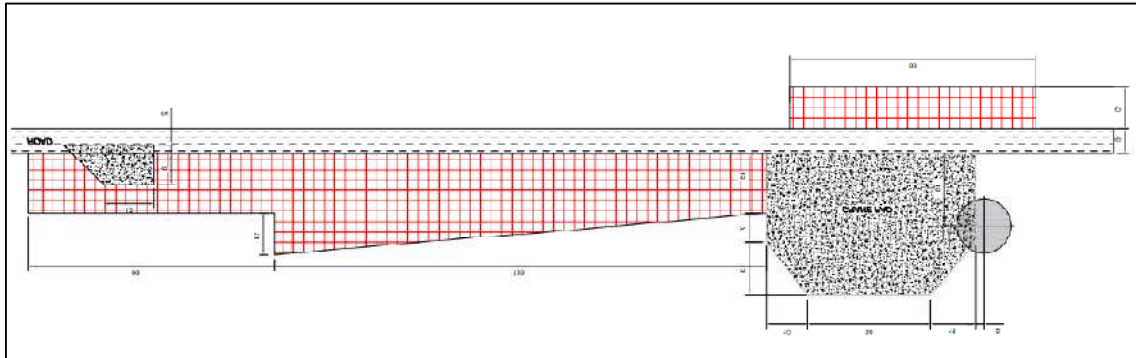


Abbildung 34 Alternative Anordnung Lagerfläche für Betonurmteile für TCS179 (vorläufig)

4.4 Fundament

Um einen Schmutzeintrag in die Windenergieanlage zu vermeiden, muss ein Zugang in geschotterter Bauweise von der Kranstellfläche zur Tür der Anlage auf dem Fundament hergestellt werden.

4.4.1 Fundamentanfüllung

Die Anforderungen für die Anfüllung nach dem Bau des Fundaments sind auf aus den Anlagenspezifischen Schalplänen zu entnehmen, umzusetzen und durch geeignete Protokolle nachzuweisen.

Es ist auf einen Einbau, mit lagenweiser Verdichtung zu achten, bzw. auszuführen. Die Verdichtungsarbeiten sind mit geeignetem Gerät auszuführen und nachzuweisen, hier sind die DIN/ EN und ZTV E-Erdarbeiten / Straßenbau als Standardgrundlage zu beachten und zu berücksichtigen.

4.4.2 Baugrube

Die Baugrube ist gemäß Schalplan herzustellen. Es ist ein ausreichender Arbeitsraum um das Fundament herum von mindestens 1m sicherzustellen. Die Böschung der Baugrube ist gemäß der Vorgabe des Baugrundgutachters auszuführen. Die Baugrubenabnahme durch den Baugrundgutachter ist rechtzeitig und spätestens 5 Tage vor Beginn der Fundamentbauarbeiten durch entsprechenden Nachweis zu bestätigen. Die Baugrube ist gemäß den Erfordernissen der HSE und den allgemeinen technischen Forderungen der Arbeitssicherheit anzulegen herzustellen.

Die Baugrube ist nach der Bodenklasse und den daraus resultierenden Böschungswinkeln inklusive der erforderlichen technisch notwendigen Arbeitsräume zu erstellen, die sich aus den aktuell gültigen DIN-Normen zum Erdbau ergeben.

4.4.3 Fundamentzugang für Anlagen bis TCS164

4.4.3.1 Hybridturm und Stahlturm ohne Außenflansch

Der Übergang zwischen Kranstellfläche und dem verfüllten Fundament ist mittels einer Rampe mit einer Steigung von maximal 5° in geschotterter Bauweise herzustellen, sodass Baustellenfahrzeuge den Fundamentbereich montagebedingt befahren können. Die Breite der Rampe sollte dabei 5,00 m betragen.

Die Rampe und die Fahrspur auf der Fundamentanschüttung müssen dabei mit min. einer Belastbarkeit von 120 kN/m² ausgebaut werden.

Abhängig vom Turmtypen sind folgende Belastungen für diese Zuwegung auf das Fundament vorzusehen:

- Hybridturm = Belastung gem. gültigem Schalplan
- Stahlturm ohne Außenflansch = Belastung gem. gültigem Schalplan

Die Rampe ist so anzusetzen, dass der Hauptkran uneingeschränkt arbeiten kann und die Rettungswege ebenfalls uneingeschränkt erhalten bleiben.

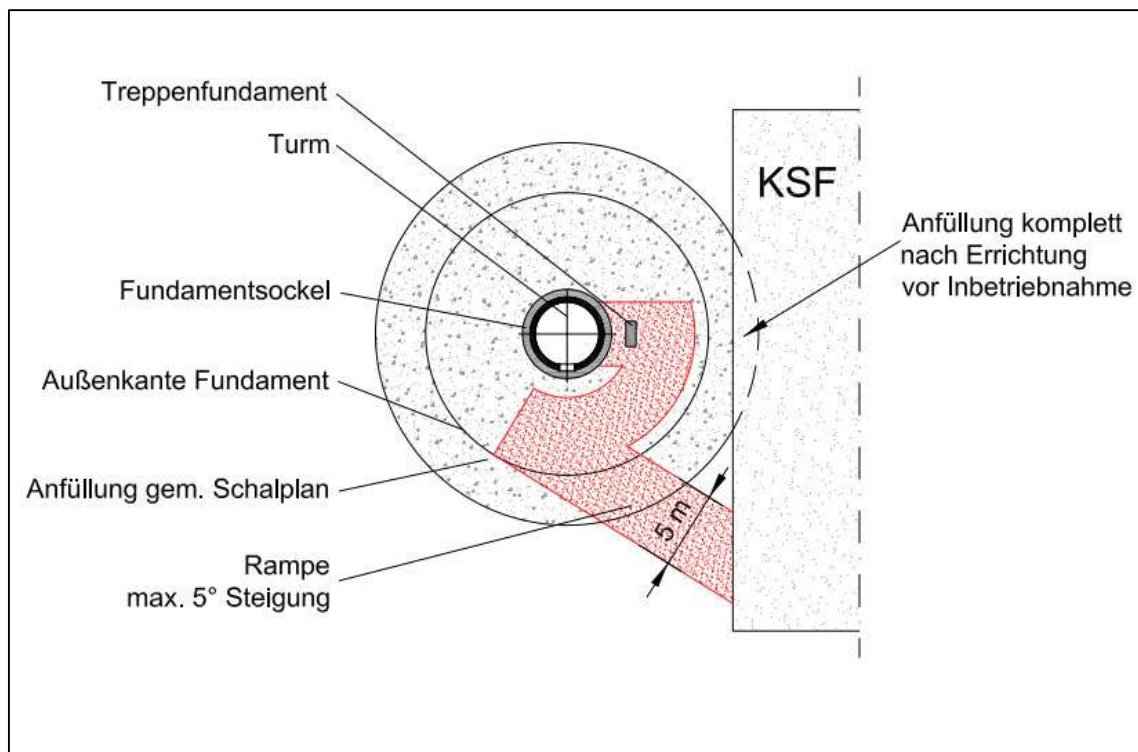


Abbildung 35 Rampe zwischen KSF und Fundament bei Stahltürmen ohne Außenflansch

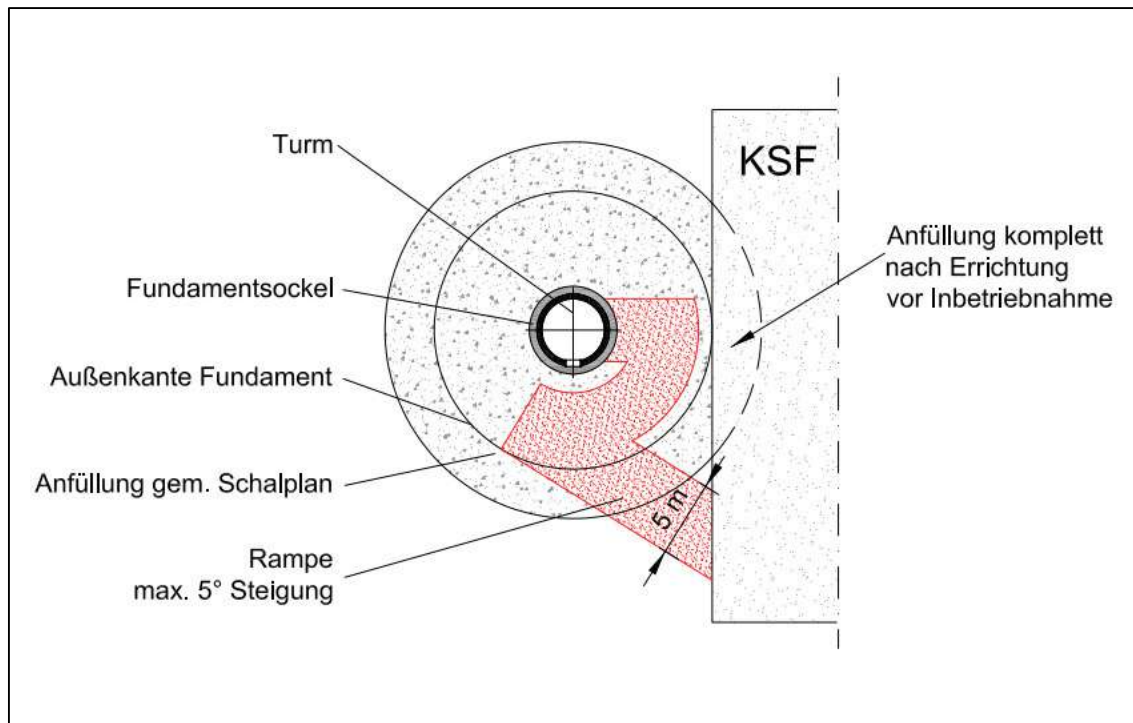


Abbildung 36 Rampe zwischen KSF und Fundament bei Hybridtürmen vom TCS164

4.4.3.2 Stahlturm mit Außenflansch

Die Turmtypen TS118-03, TS125-01 und TS125-04 verfügen über einen Außenflansch. Diese Bauweise hat zur Folge, dass der Turm auf der Fundamentanschüttung komplett umfahren werden muss, um Installations- und Wartungsarbeiten vorzunehmen.

Der Übergang zwischen Kranstellfläche und dem verfüllten Fundament mittels einer Rampe mit einer Steigung von maximal 5° in geschotterter Bauweise herzustellen, sodass Baustellenfahrzeuge den Fundamentbereich montagebedingt befahren und auch umfahren können.

Die Breite der Rampe beträgt dabei 5,00 m.

Die Breite der Fahrspur auf der Fundamentanschüttung beträgt 5,00 m.

Die Rampe und die Fahrspur auf der Fundamentanschüttung müssen mit min. einer Belastbarkeit von 120 kN/m² ausgebaut werden.

Die Rampe ist so anzusetzen, dass der Hauptkran uneingeschränkt arbeiten kann und die Rettungswege ebenfalls uneingeschränkt erhalten bleiben.

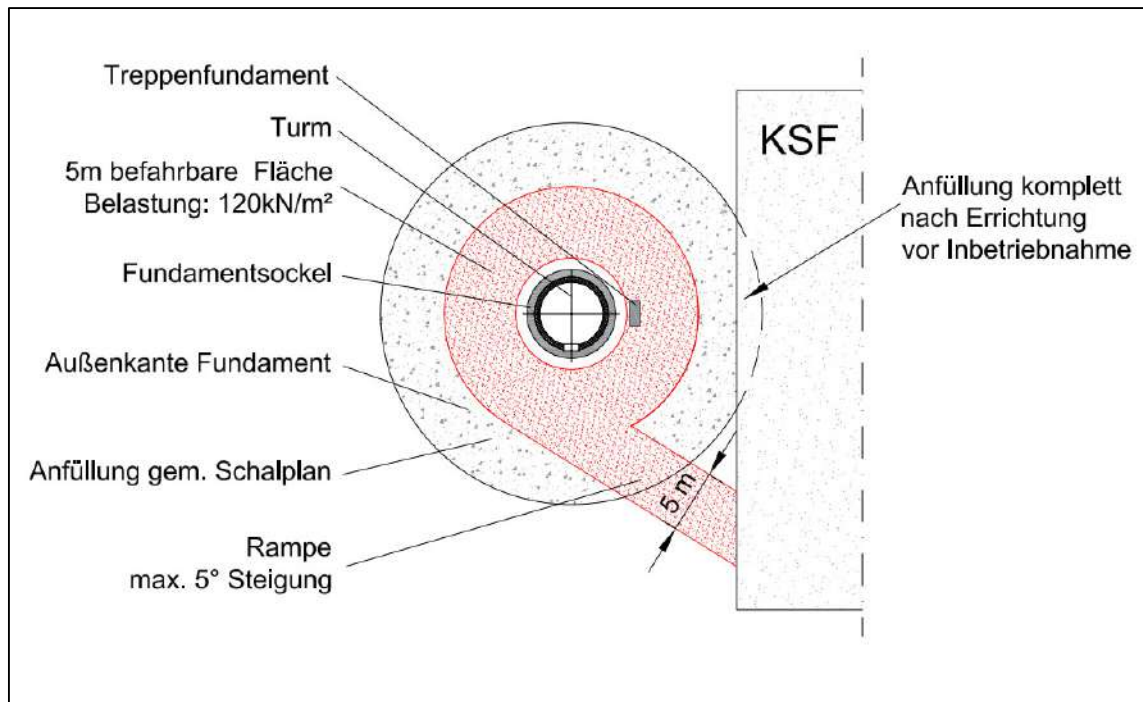


Abbildung 37 Rampe zwischen KSF und Fundament bei Stahltürmen mit Außenflansch

4.5 Reibseilabspannung

Während der Montage bzw. Demontage von Stahlrohrtürmen über einer Nabenhöhe von 100 m wird eine Reibseilabspannung bestehend aus zwei Drahtseilen im Abstand von 90° installiert, um den Turm zu spannen.

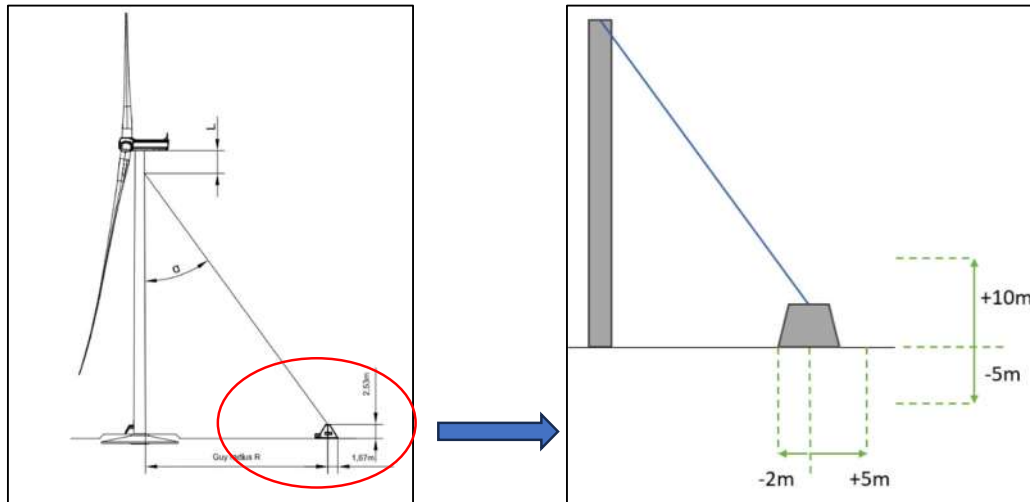


Abbildung 38 Schematische Darstellung der Wirkweise einer Reibseilabspannung und Toleranzen für die Anordnung

Dafür sind ausreichende Flächen für die Installation einer Reibseilabspannung vorzusehen und zur Verfügung zu stellen. Folgender Flächenbedarf ist dafür vorzusehen:

- 3,00 x 3,00 m Grundfläche für die Platzierung der Gestelle
- 10 m x 10 m für das notwendige Lichtraumprofil
- Zuwegung mit einer Breite von min. 4 m



Abbildung 39 Darstellung eines Gestells für die Reibseilabspannung

4.5.1 Ausbau

Die Flächen sind wie folgt auszubauen:

- Die Zuwegung muss mit 8 ton befahrbar sein, da die Positionierung mittels Stapler erfolgt
- Die Zuwegung ist zu schottern oder mit verschraubbaren Platten mit auszulegen.
- Die Fläche muss wurzelstockfrei und eben sein, je nach Bodenbeschaffenheit mit verschraubbaren Platten mit Profilbeschaffenheit unter Berücksichtigung von Kapitel 3 ausgelegt werden.

4.5.2 Anordnung

Bei der Anordnung der Reibseilabspannungen ist zwingend darauf zu achten, dass die nicht über Zuwegungen zu anderen Anlagenstandorten führt oder Lagerflächen (außer Turmlagerflächen), da ein Aufenthalt unter installierten Reibseilabspannungen nicht gestattet ist.

Die Anordnung der Reibseilabspannung muss innerhalb der in Abbildung 38 angegebenen Toleranzen erfolgen.

Der Radius für die Reibseilabspannung ist je nach Anlagenkonfiguration unterschiedlich und der Tabelle 26 zu entnehmen:

| Anlage | Nabenhöhe / Turmtyp | Radius Reibseilabspannung [m] | Position der Reibseilabspannung am Turm unterhalb der Nabe [m] |
|----------|---------------------|-------------------------------|--|
| N117/3.6 | TS120 | 45 | 1,60 |
| | TS134 | 45 | Tbd. |
| N133/4.8 | TS110 | 45 | 1,60 |
| | TS125-02 | 55 | 22,50 |
| N149/5.x | TS105-01 | 45 | 1,60 |
| | TS125-04 | 36 | 1,60 |
| N163/5.x | TS118-00 | 55 | 1,60 |
| N163/6.x | TS118-03 | Max. 65 | Tbd. |

Tabelle 26 Abstandsradien und Installationshöhen der Reibseilabspannungen gem. Abbildung 38

Standortspezifisch wird ausgewählt, welche dieser Positionen nicht mit den Hebeplänen kollidiert. Standardpositionierungen sind in Abbildung 40 dargestellt.

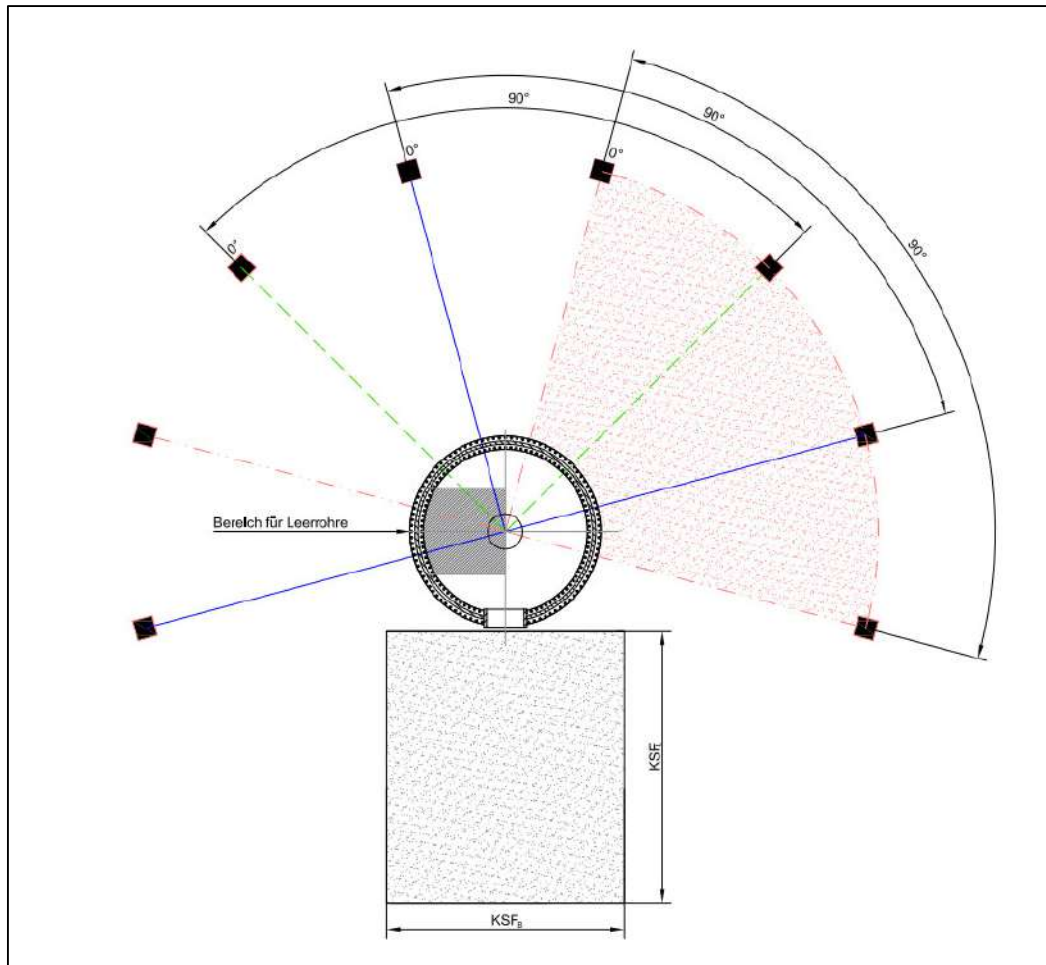


Abbildung 40 Anordnung der Reibseilabspannungen

4.6 BE-Fläche

Diese Fläche muss vor Start aller Arbeiten durch Nordex oder deren Nachunternehmer durch den Kunden gerichtet werden.

4.6.1 Position der BE-Fläche

Die Position der BE-Fläche sollte im Bereich der Windparkeinfahrt (Hauptzufahrt) auf einem geraden Streckenabschnitt sein, an dem alle Transporte in den Windpark einfahren (Einfahrkontrolle, An-, Abmelde- und Lotsenpunkt).

Die Fläche muss außerhalb des Gefahrenbereichs der zu errichtenden Windkraftanlage liegen. Der Gefahrenbereich definiert sich aus Nabehöhe der Anlage + Blattlänge + 30 m.

Es besteht die Möglichkeit der Positionierung der BE-Fläche an einer Bestandsanlage unter den folgenden Voraussetzungen:

- Nur zwischen Mai und Oktober, dies ist projektspezifisch mit Nordex abzustimmen
- Fläche ist ausreichend groß für die definierte BE-Fläche gem. Abbildung 41
- Genehmigung des Anlagenbetreibers liegt vor
- Ausreichend Platz für Servicefahrzeuge des Anlagenbetreibers

4.6.2 Aufbau und Abmessungen

Eine Fläche von mind. 20,00 x 48,00 m ist durch den Kunden herzurichten, um notwendige Einrichtungen gem. Abbildung 41 zu positionieren.

Folgende Skizze zeigt eine allgemeine Darstellung eines Nordex-Baustellenbüros, das projektspezifisch zu erstellen ist:

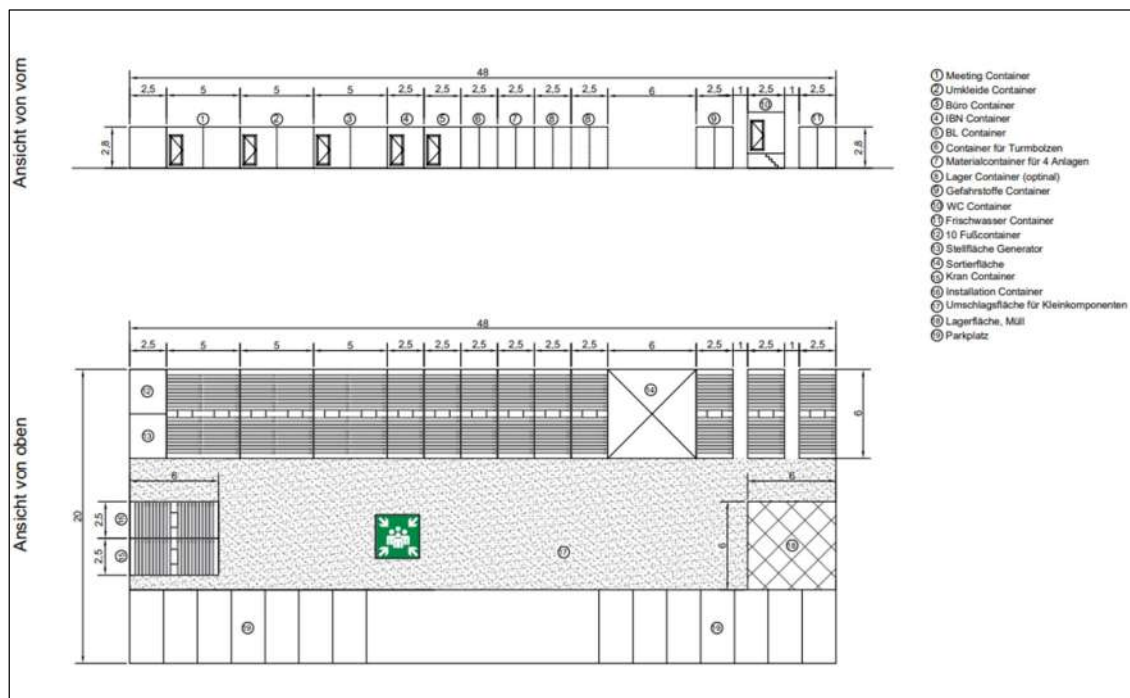


Abbildung 41 Anordnung der BE-Fläche auf der Baustelle

Bereich der Bürofläche kann mit einer Neigung von bis zu 2% ausgebaut werden. Die gesamte Bürofläche ist für die gesamte Projektphase temporär mit verschraubbaren Aluminiumplatten oder geschottert auszubauen (siehe auch Kapitel 3) und kann nach erfolgter Inbetriebnahme des Windparks zurückgebaut werden.

Dabei ist zu beachten, dass das Durchdringen von Erdreich im Bereich der verschraubbaren Aluminiumplatten verhindert wird.

Die BE-Fläche ist so auszubauen, dass die Container und Materialien ohne Behinderung angeliefert und positioniert werden können.

| | | |
|---|--|----------------------------------|
| Classification: Confidential   | Kran- und Transportspezifikation Region CENTRAL Deutschland & Österreich | XXXXXXXXDE Rev. 02/15.08.2024 |
|---|--|----------------------------------|

4.6.3 Aufbau und Abmessungen für Hybridturmerrichtung

Im Falle von Großprojekten mit Hybridtürmen kann es zu Überschneidungen zwischen der Errichtung der Betontürme durch Lieferanten und dem Start der Errichtung durch Nordex kommen. In diesem Fall muss zusätzlich zur BE-Fläche unter Kapitel 4.6.2 eine Fläche von 35,00 x 10 m vorgesehen werden, um die BE-Fläche des Lieferanten des Hybridturms sicherzustellen.

4.7 Lagerung von Erdaushub

Aushub/Abraum ist lediglich hinter dem Fundament oder außerhalb der dargestellten Montage- oder Lagerflächen (siehe Kapitel 4.2 und 4.3) sowie den Kurvenbereichen samt Überschwenkbereiche (siehe Kapitel 2.2) zu lagern.

5 Qualitätsprüfungen

Folgende minimal erforderliche Qualitätsprüfungen von Zuwegungen, Kranstellflächen und Lagerflächen in Form eines Bodengutachtens inkl. Tragfähigkeits- und Grundbruchnachweis müssen vom Kunden ausgeführt werden.

Die Ergebnisse der Qualitätsprüfungen sind Nordex spätestens vier Wochen vor Beginn der Anlieferung vorzulegen.

Im Falle von Problemen bei der Installation des Windkraftanlagen behält sich Nordex das Recht vor, zu Lasten des Kunden Qualitätsprüfungen durch ein Drittunternehmen durchzuführen.

5.1 Zuwegung

Nach Fertigstellung der permanenten und temporären Zuwegung inkl. der Park- und Ausweichflächen im Windpark, ist hierfür eine Qualitätsprüfung vorzunehmen.

Diese Qualitätsprüfung hat die folgenden Kriterien zu erfüllen:

- Verdichtungsgrad D_{pr} nach DIN 18127 oder vergleichbarer lokaler Norm der Zuwegungen:
 - 1 Test alle 250 m schichtenweise für Unterbau, Tragschicht und Deckschicht
 - 1 Test alle 250 m im Böschungsbereich oder auf Bodenniveau
- Statischer Plattendruckversuch nach DIN 18134* oder vergleichbarer lokaler Norm der Zuwegungen:
 - 3 Tests pro 5.000 m² auf der Deckschicht
- Tragfähigkeits- und Grundbruchnachweis

* Folgende Bedingungen sind zu erfüllen:

- $Ev2 \geq 100 \text{ MN/m}^2$ und $Ev2/Ev1 \leq 2,3$
- Wenn der $Ev1$ -Wert bereits 60 MN/m² erreicht, dann sind auch höhere Verhältnisswerte $Ev2/Ev1$ zulässig.

Für die korrekte Durchführung der Qualitätsprüfungen gem. Vorgaben ist in einem geeigneten Nachweis an Nordex spätestens 14 Kalendertage vor Start der Anlieferung der Schwerlasttransporte schriftlich zu übermitteln.

5.2 Kranstellfläche

Nach Fertigstellung der Kranstellfläche am Windkraftanlagenstandort, ist hierfür eine Qualitätsprüfung vorzunehmen. Diese Qualitätsprüfung hat die folgenden Kriterien zu erfüllen:

- Verdichtungsgrad D_{pr} nach DIN 18127 (oder vergleichbarer lokaler Norm) der Zuwegungen:
 - 4 Tests pro Kranstellfläche

- Statischer Plattendruckversuch nach DIN 18134* oder vergleichbarer lokaler Norm der Zuwegungen:
 - 2 Tests pro Kranstellfläche
- Tragfähigkeits- und Grundbruchnachweis pro Kranstellfläche

* Folgende Bedingungen sind zu erfüllen:

- $Ev2 \geq 100 \text{ MN/m}^2$ und $Ev2/Ev1 \leq 2,3$
- Wenn der Ev1-Wert bereits 60 MN/m^2 erreicht, dann sind auch höhere Verhältnisswerte $Ev2/Ev1$ zulässig.

Die Größe der Flächenpressung richtet sich nach dem max. Gewicht der Komponenten und der Größe des verwendeten Krans (Mobilkran, Raupenkran) und muss mindestens 250 kN/m^2 betragen.

Die Flächenpressung kann beim Aufrichten des Kranauslegers ggf. höher sein, je nachdem, welcher Errichtungskran zum Einsatz kommt, dies ist vor Beginn der Errichtung und nach Festlegung der eingesetzten Krantechnik mit Nordex abzustimmen und durch einen Grundbruchnachweis durch den Auftraggeber zu prüfen.

Für die korrekte Durchführung der Qualitätsprüfungen gem. Vorgaben ist in einem geeigneten Nachweis an Nordex spätestens 14 Kalendertage vor Start der Anlieferung der Schwerlasttransporte schriftlich zu übermitteln.

5.3 Lagerfläche

Nach Fertigstellung der Lagerflächen sowie der Bereiche für die Reibseilabspannungen, Auslegermontagefläche und Hilfskranflächen am Windkraftanlagenstandort, ist hierfür eine Qualitätsprüfung vorzunehmen. Diese Qualitätsprüfung hat die folgenden Kriterien zu erfüllen:

- Verdichtungsgrad D_{pr} nach DIN 18127 (oder vergleichbarer lokaler Norm) der Zuwegungen:
 - 4 Tests pro betrachteter Fläche
- Statischer Plattendruckversuch nach DIN 18134* oder vergleichbarer lokaler Norm der Zuwegungen:
 - 2 Tests pro betrachtete Fläche
- Tragfähigkeits- und Grundbruchnachweis pro Lagerfläche

* Folgende Bedingungen sind zu erfüllen:

- $Ev2 \geq 100 \text{ MN/m}^2$ und $Ev2/Ev1 \leq 2,3$
- Wenn der Ev1-Wert bereits 60 MN/m^2 erreicht, dann sind auch höhere Verhältnisswerte $Ev2/Ev1$ zulässig.

| | | |
|---|--|----------------------------------|
| Classification: Confidential   | Kran- und Transportspezifikation Region CENTRAL Deutschland & Österreich | XXXXXXXXDE Rev. 02/15.08.2024 |
|---|--|----------------------------------|

Für die korrekte Durchführung der Qualitätsprüfungen gem. Vorgaben ist in einem geeigneten Nachweis an Nordex spätestens 14 Kalendertage vor Start der Anlieferung der Schwerlasttransporte schriftlich zu übermitteln.

5.4 Fundament

Für die korrekte Ausführung der Anfüllung gem. Vorgaben im Schalplan ist ein geeigneter Nachweis an Nordex spätestens vor Start der Inbetriebnahmearbeiten zu übermitteln.

5.5 Wartungszeitraum

Während des Wartungsbetriebs ist die Tragfähigkeit an der Zuwegung sowie der Kranstellflächen in regelmäßigen Abständen gemäß der o. g. Qualitätsprüfungen zu überprüfen und nachzuweisen. Bei einem erforderlichen Komponententausch sind die Qualitätsprüfungen inkl. der Nachweiserbringung vor Transportbeginn durchzuführen. Eventuelle Ausbesserungsmaßnahmen müssen vor Beginn der Kranmobilisierung durch den Kunden durchgeführt sein.

5.6 Dokumentation der Qualitätsprüfungen

Die Ergebnisse aller Versuche sind umfassend zu dokumentieren und in tabellarisch und grafisch aufbereiteter und sauberer Form anzufertigen und zur Einsichtnahme für Nordex vorzuhalten. Die Prüfpunkte sind lage- und höhenmäßig in Plänen darzustellen. Das Schichtenverzeichnis der Zuwegungen, Kranstellflächen und Lagerfläche ist ebenso sauber darzustellen.

6 Krananforderungen

Zur Errichtung einer Windenergieanlage wird ein Errichtungskran und mindestens ein Hilfskran benötigt. Der Hilfskran muss vor, während und nach der Errichtung mehrfach die Position wechseln können.

Die eingesetzten Kräne haben dabei je nach Krantyp und Hakenhöhe folgende Zwangsauslagen und Hakenhöhen haben:

- Zwangsauslage Errichtungskran: 15 – 30 m
- Zwangsauslage Hilfskran: 6 – 12 m
- Die erforderliche Hakenhöhe beträgt min. Nabenhöhe + 14 m

6.1 Mindestabstände zu Freileitung während des Kranbetriebs

Die Mindestabstände zu Freileitungen sind erforderlich, um jegliche Interferenzen mit dem Errichtungskran während der Errichtung zu vermeiden. Diese Mindestabstände betragen:

- 40 m vom Bladelagerbereich.
- $L + 10$ m von der Fundamentgrube, wobei L die Länge der Rotorblätter ist.

Unabhängig von den oben genannten Sicherheitsanweisungen müssen mindestens die nationalen Sicherheitsvorschriften des Netzbetreibers beachtet werden. Bei allen Kranaktivitäten, sowohl während der Bauphase als auch während jeder korrektiven Wartungsphase (zum Beispiel Blattwechsel), ist die nahegelegene Freileitung abzuschalten.

Classification: Confidential



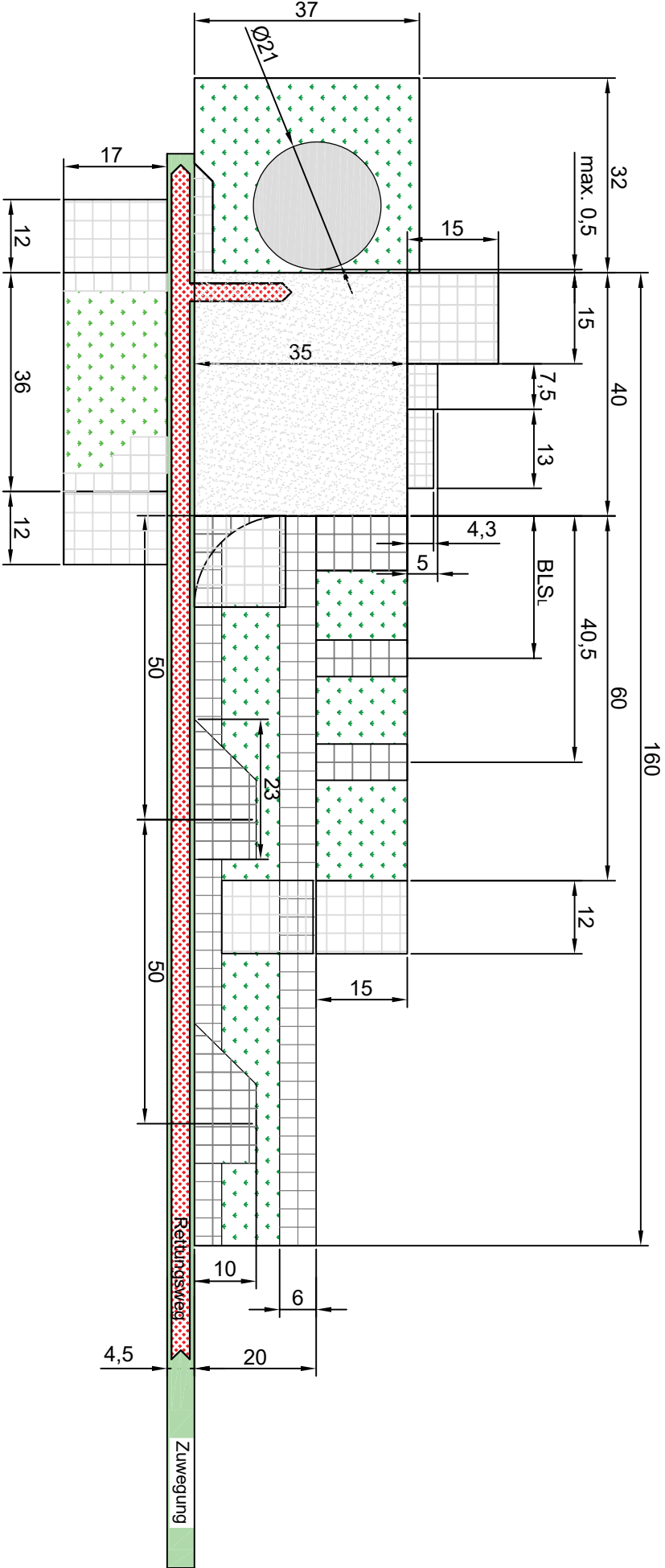
Kran- und Transportspezifikation
Region CENTRAL
Deutschland & Österreich

XXXXXXXDE
Rev. 02/15.08.2024

7 Anlagen

N117 TS91

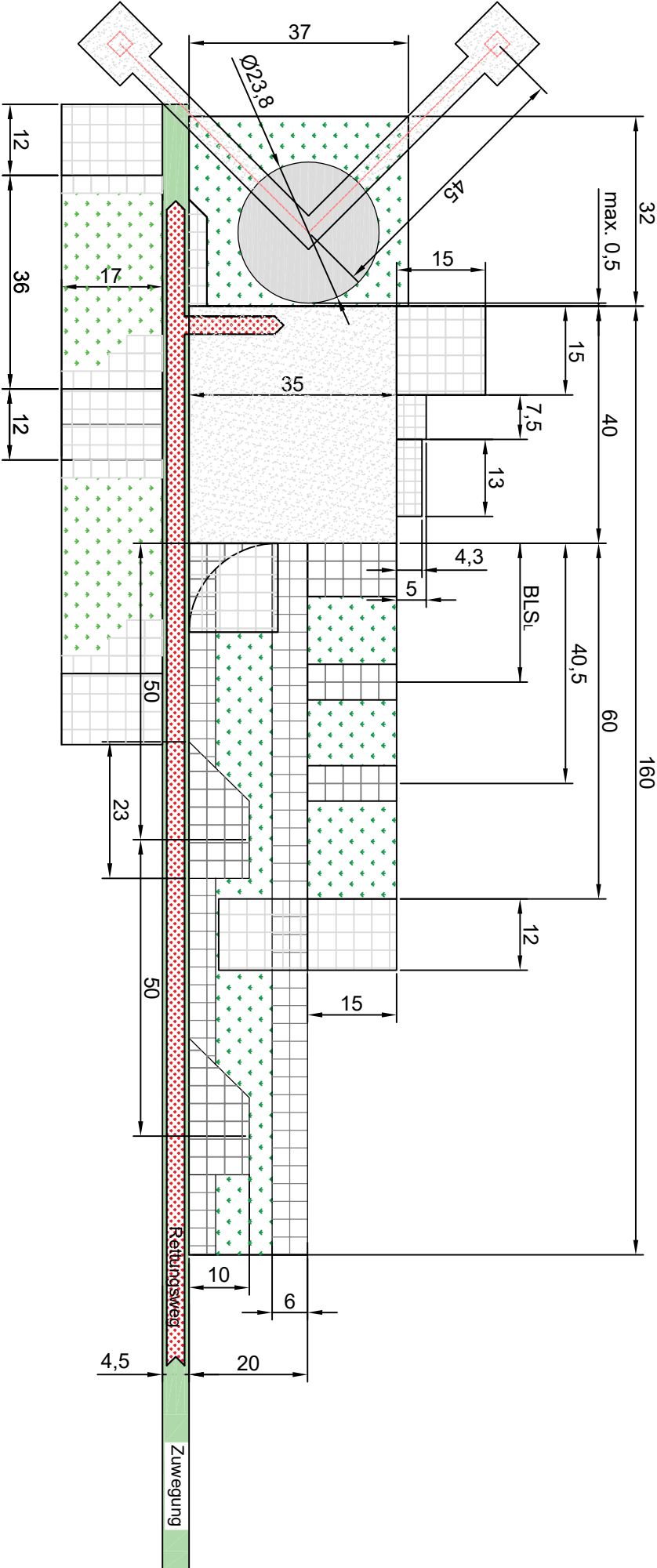
Fundament mit Aufrtrieb



| LEGENDE | | | |
|----------------------------|---|-----------|----------------------------------|
| Fläche | Material | Schraffur | Art |
| Kranseiffläche | GRAVEL/ SCHOTTER | | permanent |
| Nabenvormontage | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporary/ temporary/ |
| Rodungsbereich | INSTT/CLEAR AND GRAV/ EBN UND WURZELSTÖCKRE | | temporary/ |
| Turm | Fundament/ Foundation | | permanent |
| Hilfskr anstiefffläche | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporary/ |
| Weg für Meilo | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporary/ |
| Blattauflageflächen | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporary/ |
| Auslegemontagefläche | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporary/ |
| Turnlagerflächen | Platten und wurzelblockel | | temporary/ temporary/ |
| Zuwegung Reibselabspannung | Platten oder Schotter | | temporary/ temporary/ |
| Retungsweg | | | temporary/ |

N117 TS134

Fundament mit Auftrieb

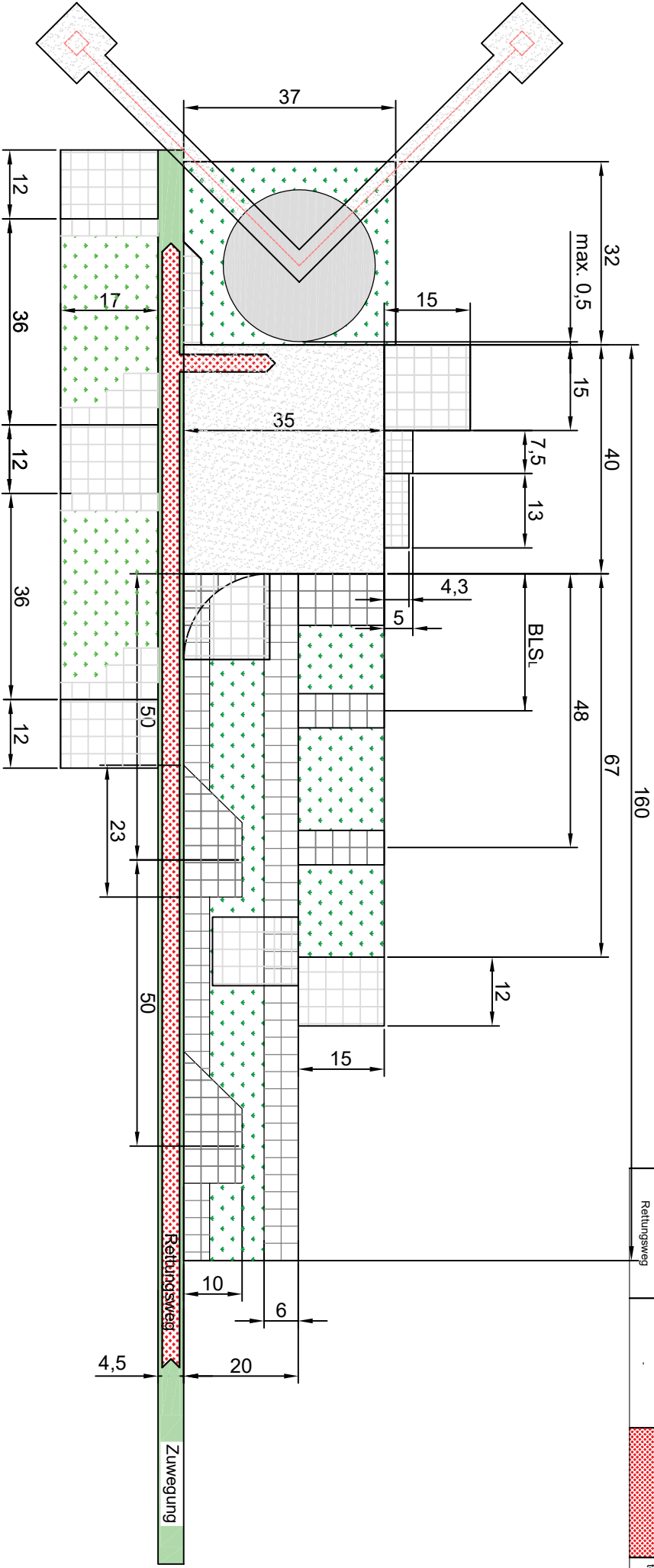


| LEGENDE | | | |
|----------------------|---|-----------|----------------------------------|
| Fläche | Material | Schraffur | Art |
| Kransteiffläche | GRAVEL/ SCHOTTER | | permanent |
| Nabenmontage | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporary/ temporary/ |
| Rodungsbereich | INSTÄHLREAR AND GRAV- EBN UND WURZELSTÖCKRE | | temporary/ |
| Turm | Fundament/ Foundation | | permanent |
| Hilfskransteiffläche | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporary/ |
| Weg für Meilo | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporary/ |
| Blattauflageflächen | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporary/ |
| Auslegemontagefläche | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporary/ |
| Turnlagerflächen | Platten und Wurzelblocke | | temporary/ temporary/ |
| Zuwegung | Platten oder Schotter | | temporary/ temporary/ |
| Reinheitsabspannung | | | temporary/ temporary/ |
| Reinheitsweg | | | temporary/ temporary/ |

N133 TS125 - Fundamentgrößen gem. Schalplan
hier dargestellt FmA

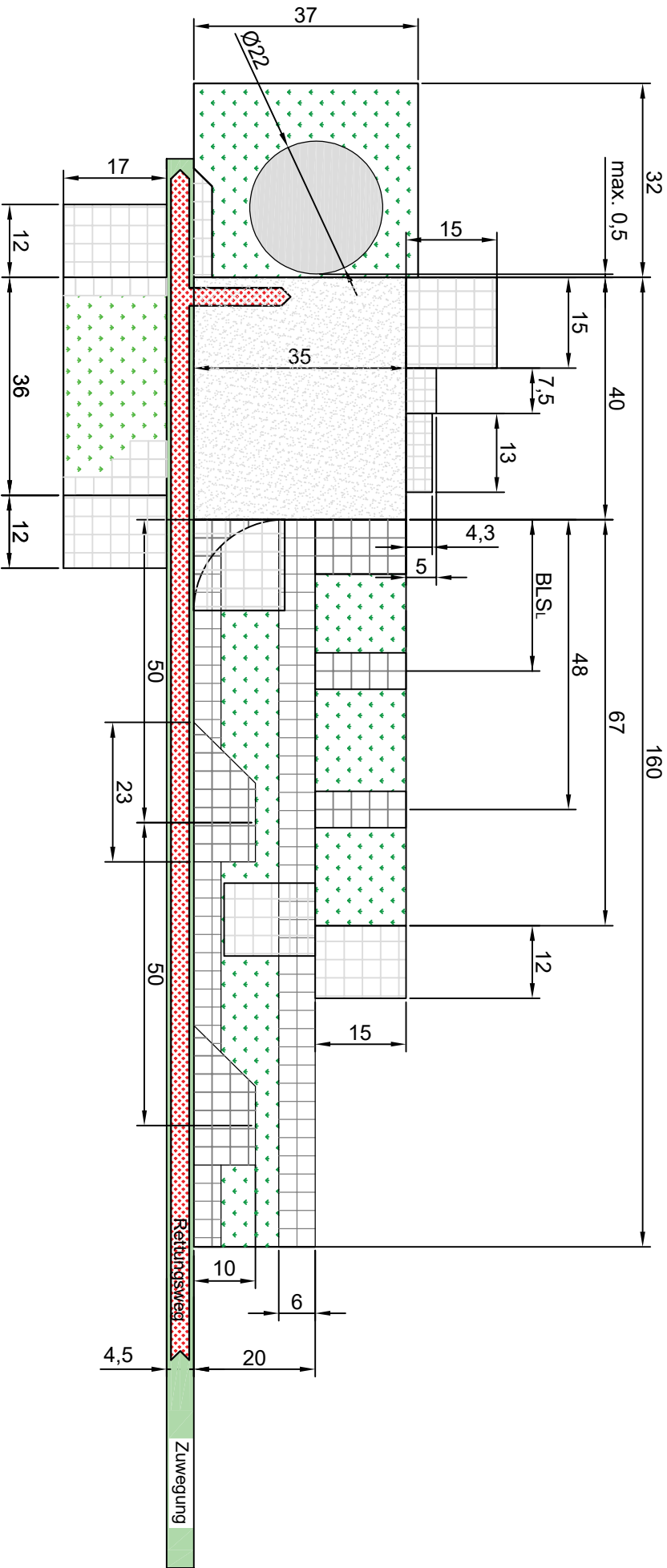
Die Anlieferung der Turmsectionen muss hier vor- und
rückwärts erfolgen

Reibseilabspannung ab Mitte Fundament anordnen
Zuwegung zur Reibseilabspannung notwendig



N133 4.8 TS83

Fundament mit Auftrieb



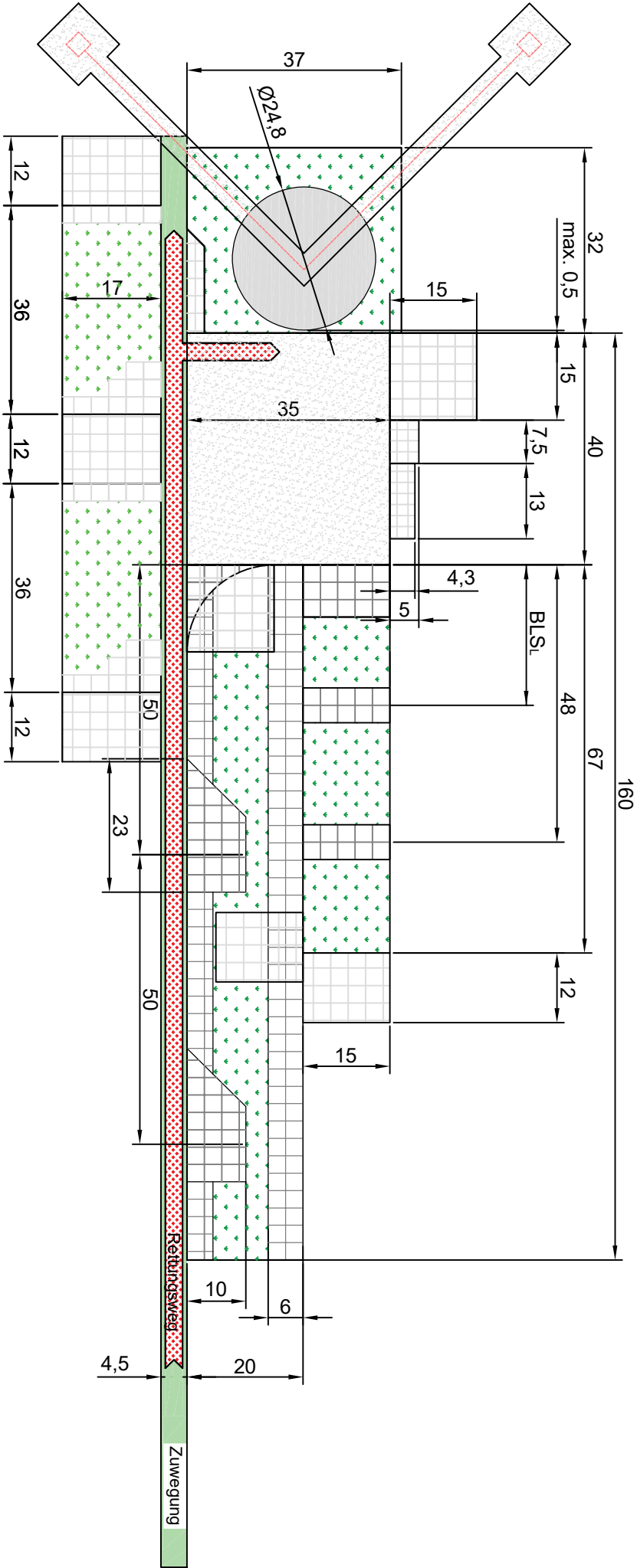
| LEGENDE | | | |
|----------------------------|--|-----------|---------------------|
| Fläche | Material | Schraffur | Art |
| Kranseiffläche | GRAVEL/ SCHOTTER | | permanent |
| Nabenvormontage | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporär |
| Rodungsbereich | INSTITU CLEAR AND GRAVEBEN UND WURZELSTÖCKRE | | temporary/ temporär |
| Turm | Fundament/ Foundation | | permanent |
| Hilfskr anstiefffläche | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporär |
| Weg für Merio | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporär |
| Blattaufgefflächen | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporär |
| Auslegemontagefläche | METAL/ ALU-/STÄHLPLATTEN | | temporary/ temporär |
| Turnlagerflächen | Platten und wurzelblockel | | temporary/ temporär |
| Zuwegung Reibselabsparnung | Platten oder Schotter | | temporary/ temporär |
| Retungsweg | | | temporary/ temporär |

N133 TS110 - Fundamentgrößen gem. Schalplan

Fundament mit Auftrieb

Die Anlieferung der Turmsectionen muss hier vor- und rückwärts erfolgen

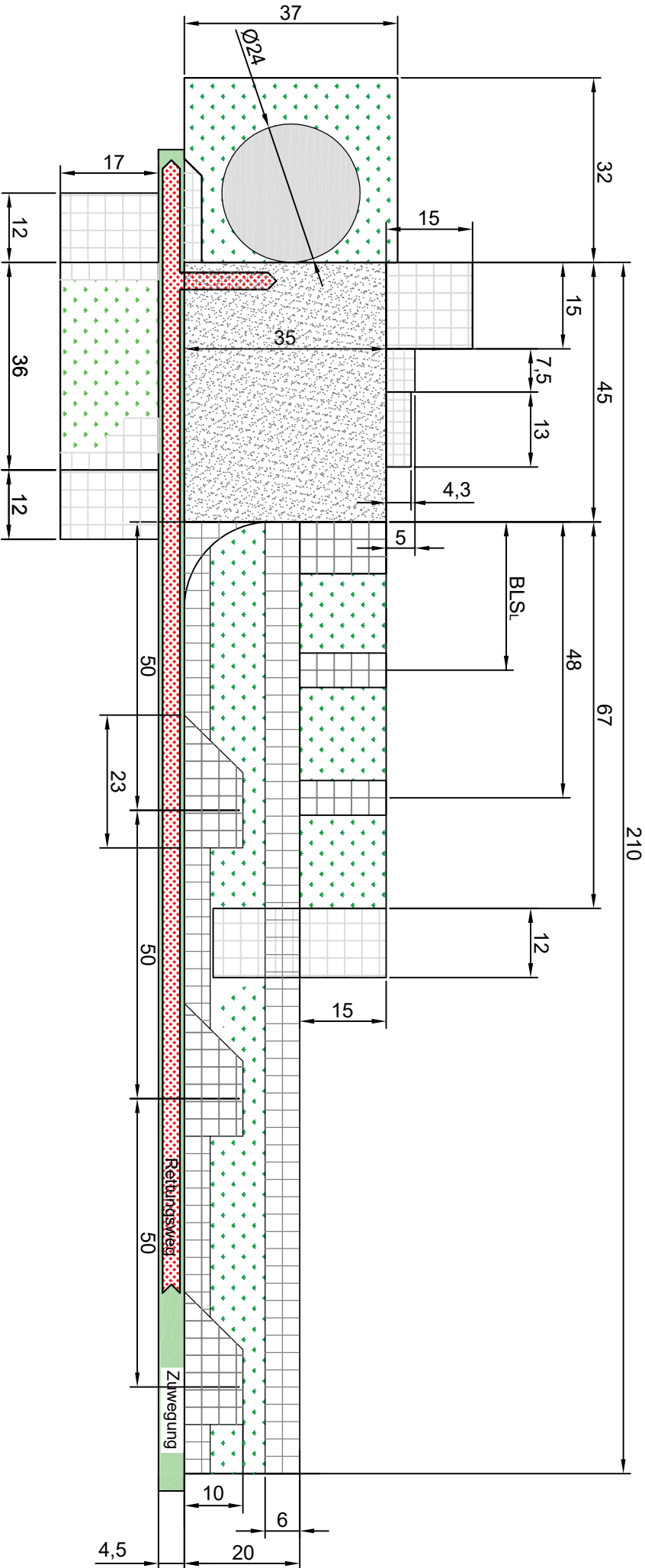
Reibseilabspannung ab Mitte Fundament anordnen
Zuwegung zur Reibseilabspannung notwendig



| LEGENDE | | | |
|-----------------------|--|-----------|---------------------|
| Fläche | Material | Schraffur | Art |
| Kranseifläche | GRAVEL/ SCHOTTER | | permanent |
| Nabenvormontage | METAL/ ALU-STRAHLPLATTEN | | temporary/ temporär |
| Rodungsbereich | INSTILL/CLEAR AND GRAV/ EBN UND WURZELSTOCKREI | | temporary/ temporär |
| Turm | Fundament/ Foundation | | permanent |
| Hiliskr anstellfläche | METAL/ ALU-STRAHLPLATTEN | | temporary/ temporär |
| Weg für Meiro | METAL/ ALU-STRAHLPLATTEN | | temporary/ temporär |
| Blattaufgefächten | METAL/ ALU-STRAHLPLATTEN | | temporary/ temporär |
| Ausliegemonlagefläche | METAL/ ALU-STRAHLPLATTEN | | temporary/ temporär |
| Turmlagerflächen | Platten und wurzelblockel | | temporary/ temporär |
| Zuwegung | Platten oder Schotter | | temporary/ temporär |
| Reibseilabspannung | | | temporary/ temporär |
| Retungsweg | | | temporary/ temporär |

N133 TCS164

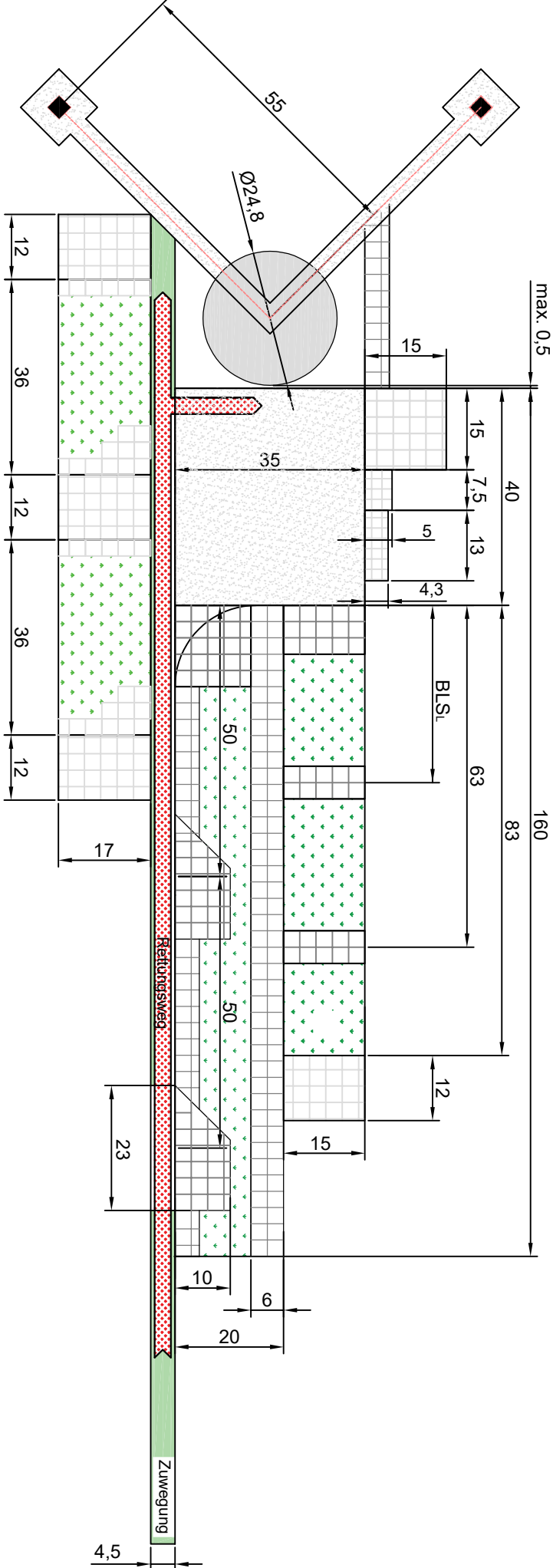
Fundament mit Auftrieb



| LEGENDE | | | |
|------------------------|--|-----------|----------------------------------|
| Fläche | Material | Schraffur | Art |
| Kranseiffläche | GRAVEL/ SCHOTTER | | permanent |
| Nabenmontage | METAL/ ALU/STAHPLATTEN | | temporary/ temporary/ temporary/ |
| Rodungsbereich | INSTTU CLEAR AND GRAV/ EBN UND WURZELSTOCKRE | | permanent |
| Turm | Fundament/ Foundation | | permanent |
| Hilfskr anstiefffläche | METAL/ ALU/STAHPLATTEN | | temporary/ temporary/ |
| Weg für Meiro | METAL/ ALU/STAHPLATTEN | | temporary/ temporary/ |
| Blattauflageflächen | METAL/ ALU/STAHPLATTEN | | temporary/ temporary/ |
| Auslegemontagefläche | METAL/ ALU/STAHPLATTEN | | temporary/ temporary/ |
| Turnlagerflächen | Platten und Wurzelblocke | | temporary/ temporary/ |
| Zuwegung | Platten oder Schotter | | temporary/ temporary/ |
| Reibselabsparnung | | | temporary/ temporary/ |
| Retungsweg | | | temporary/ temporary/ |

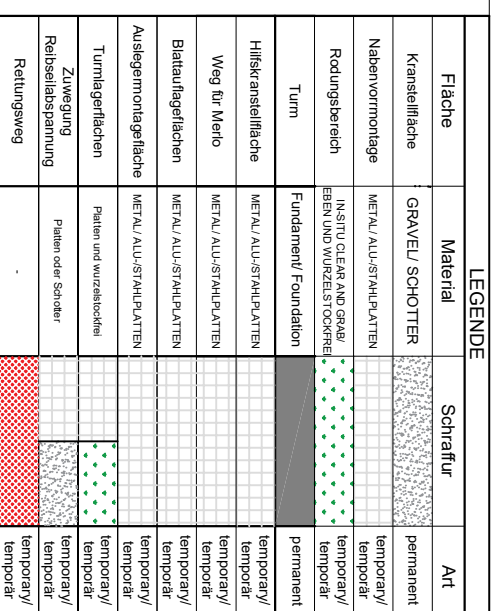
N163 5.X TS 118

Fundament mit Auftrieb



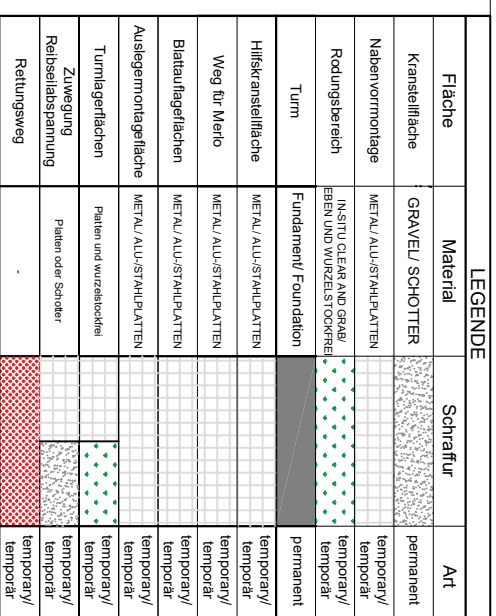
| LEGENDE | | | |
|-----------------------|---|-----------|-----------------------|
| Fläche | Material | Schraffur | Art |
| Kranstellfläche | GRAVEL/ SCHOTTER | | permanent |
| Nabenvormontage | METAL/ ALU-STAHLPALTEN | | temporary/ temporary/ |
| Rodungsbereich | INSITU CLEAR AND GRAB/ EREN UND WURZELSTOCKFREI | | temporary/ temporary/ |
| Turm | Fundament/ Foundation | | permanent |
| Hilfskranstellfläche | METAL/ ALU-STAHLPALTEN | | temporary/ temporary/ |
| Weg für Merlo | METAL/ ALU-STAHLPALTEN | | temporary/ temporary/ |
| Blattauflageflächen | METAL/ ALU-STAHLPALTEN | | temporary/ temporary/ |
| Auslegermontagefläche | METAL/ ALU-STAHLPALTEN | | temporary/ temporary/ |
| Turnlagerflächen | Platten und wurzelstockfrei | | temporary/ temporary/ |
| Zuwegung | Platten oder Schotter | | temporary/ temporary/ |
| Retlungsweg | | | temporary/ temporary/ |

Fundament mit Aufrtrieb



| LEGENDE | | | | |
|-------------------------------|--|-----------|-----------------------|--|
| Fläche | Material | Schraffur | Art | |
| Kranseillachse | GRAVEL/ SCHOTTER | | permanent | |
| Nabenvormontage | METAL/ ALU-/STAHLPLATTEN | | temporär/ temporär | |
| Rodungsbereich | INSTITU CLEAR AND GRAV/ EBEN UND WURZELSTÖCKERE | | temporär/ temporär | |
| Turm | Fundament/ Foundation | | permanent | |
| Hilfskransstellfläche | METAL/ ALU-/STAHLPLATTEN | | temporär/ temporär | |
| Weg für Merlo | METAL/ ALU-/STAHLPLATTEN | | temporär/ temporär | |
| Blattauflageflächen | METAL/ ALU-/STAHLPLATTEN | | temporär/ temporär | |
| Auslegeeinmontagefläche | METAL/ ALU-/STAHLPLATTEN | | temporär/ temporär | |
| Turmlagerflächen | Platten und wurzelschneif | | temporär/ temporär | |
| Zuwegung Reibselabspannung | Platten oder Schotter | | temporär/ temporär | |
| Rettungsweg | | | temporär/ temporär | |

Fundament mit Aufrtrieb

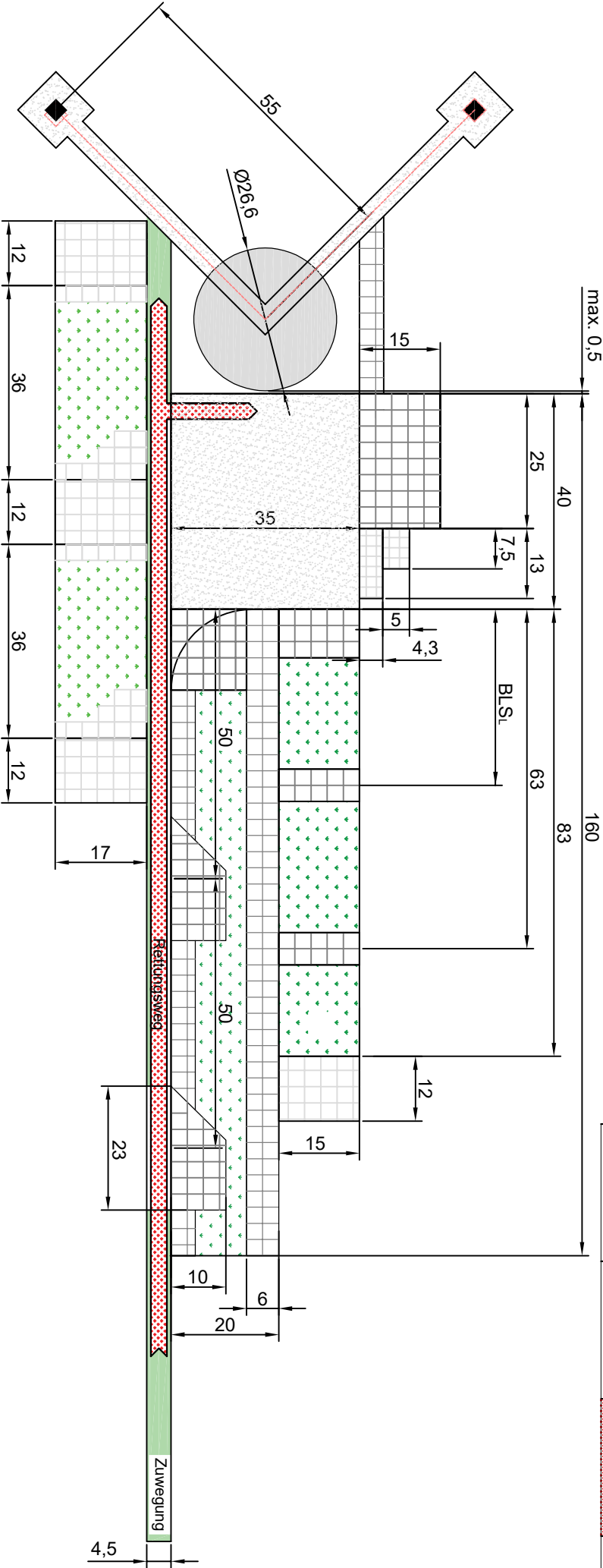


N163 6.X TS 118

Fundament mit Auftrieb

LEGENDE

| Fläche | Material | Schraffur | Art |
|------------------------------|--|-----------|--------------------|
| Kranstellfläche | GRAVEL/ SCHOTTER | | permanent |
| Nabenvormontage | METAL/ ALU-STAHPLATTEN | | temporär/ temporär |
| Rodungsbereich | INSITU CLEAR AND GRAV/ EBERN UND WURZELSTOCKFREI | | temporär/ temporär |
| Turm | Fundament/ Foundation | | permanent |
| Hilfskranstellfläche | METAL/ ALU-STAHPLATTEN | | temporär/ temporär |
| Weg für Merlo | METAL/ ALU-STAHPLATTEN | | temporär/ temporär |
| Blatauflageflächen | METAL/ ALU-STAHPLATTEN | | temporär/ temporär |
| Auslegermontagefläche | METAL/ ALU-STAHPLATTEN | | temporär/ temporär |
| Turnlagerflächen | Platten und wurzelstockfrei | | temporär/ temporär |
| Zuwegung Reibseilspannung | Platten oder Schotter | | temporär/ temporär |
| Rettungsweg | | | temporär/ temporär |



TCS179N-00 N175/6X

| LEGENDE | | | |
|----------------------|---|-----------|----------------------------------|
| Fläche | Material | Schraffur | Art |
| Kranstellfläche | GRAVEL/ SCHOTTER | | permanent |
| Nabenvormontage | METAL/ ALU-/STAHLPLATTEN | | temporary/ temporary/ temporary/ |
| Rodungsbereich | IN SITU/ CLEAR AND GRAV/ EREN UND WURZELSTOCKFREI | | temporary/ |
| Turm | Fundament/ Foundation | | permanent |
| Hilfskranstellfläche | METAL/ ALU-/STAHLPLATTEN | | temporary/ temporary/ |
| Turmlagerflächen | Platten und wurzelstockfrei | | temporary/ temporary/ |

