

**16.1.6 Zuwegung, Kabelverbindung, Kranstellfläche**

siehe Anhang:

Zuwegungen und Kranstellflächen

Anlagen:

- 16.1.6.1 eno\_P6\_Zuwegung\_Kranstellfläche\_de\_rev1.pdf

Für die Windenergieanlage (WEA)

**eno 152**  
**eno 160**  
**eno 170**

**der eno energy systems GmbH**

eno energy systems GmbH  
 Swienskühlenstraße 5  
 18147 Rostock  
 Tel.: (+49) (0)381 203792-0  
 Fax.: (+49) (0)381 203792-101  
 info@eno-energy.com  
 www.eno-energy.com

<b>Revision</b>	<b>1</b>
<b>Dokument</b>	<b>eno_P6_Zuwegung_Kranstellfläche_de_rev1.docx</b>

Autor: Michael Bull	Bearbeiter: Michael Bull	Freigabe: Robin Ahrens
		<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>GENEHMIGT</b>  <i>Von Robin Ahrens , 15:52, 09.09.2020</i> </div>
Ort, Datum	Ort, Datum	Ort, Datum
Rostock, den 25.02.2008	Rostock, den 09.09.2020	Rostock, den 09.09.2020

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	1 von 16

Datum: 09.09.2020	<b>Spezifikation</b> <b>Zuwegung und Kranstellfläche</b> eno_P6_Zuwegung_Kranstellfläche_de_rev1.docx	
-------------------	---	---

### Vermerk zur Aktualisierung

Das Dokument – *eno\_P6\_Zuwegung\_Kranstellfläche\_de\_rev1.docx* – unterliegt keiner automatischen Aktualisierung und dient lediglich der Information.

Durch Produktentwicklung und Optimierung können sich Inhalte des Dokumentes, ohne vorherige Ankündigung, ändern.

Jeder Nutzer des Dokumentes hat eigenverantwortlich sicherzustellen, dass er die jeweils aktuelle und gültige Ausgabe des Dokumentes nutzt.

### Schutzvermerk entsprechend ISO 16016

### Copyright © 2020 eno energy systems GmbH

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes – *eno\_P6\_Zuwegung\_Kranstellfläche\_de\_rev1.docx*, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster-, oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	2 von 16

### Änderungsverlauf

Rev.	Datum	Name	Änderungen
0	11.03.2020	Michael Bull	Erstellung für neue Anlagengeneration eno 150
1	12.08.2020	Michael Bull	Erweiterung um eno 160 und eno 170, Aktualisierung auf eno 152

### Inhaltsverzeichnis

1	Gültigkeit .....	5
2	Einleitung.....	5
3	Allgemeine Anforderungen.....	5
3.1	Rechtliche Grundlagen .....	5
3.2	Transporte .....	5
4	Zuwegung.....	6
4.1	Aufbau der Zuwegung .....	6
4.1.1	Planum.....	6
4.1.2	Tragschicht .....	6
4.2	Mindestanforderung an die Zuwegung.....	7
4.3	Planerische Besonderheiten.....	7
4.3.1	Grundsätze im Zuwegungsbau.....	7
4.3.2	Wasser.....	7
4.3.3	Erhöhung der Zuwegung .....	8
4.3.4	Anfahr- und Bremsbereiche.....	8
4.4	Erhebungen und Senken.....	8
4.5	Kurvenbereiche .....	8
4.6	Ausweichstellen und Rettungsgassen.....	10
4.7	Prüfumfang und Ausschreibung .....	10
5	Kranstellfläche .....	10
5.1	Aufbau der Kranstellfläche .....	11
5.1.1	Planum.....	11
5.1.2	Tragschicht .....	11
5.1.3	Belastbarkeit der Kranstellfläche .....	11
5.2	Ebenheit.....	12
5.3	Abstandsflächen für den Kran .....	12
5.4	Hilfskranflächen .....	14
5.5	Abstände zu Freileitungen.....	14
6	Besonderheiten in der Ausführung von Waldstandorten .....	16

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	3 von 16

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Anzahl der benötigten Transporte .....	5
Tabelle 4-1: Mindestanforderungen an die Zuwegung.....	7
Tabelle 4-2: Zulässige Abweichungen der Höhe bei einem Radius der Senke von 500 m .....	8
Tabelle 4-3: Kurvenradius X je WEA-Typ.....	9
Tabelle 4-4: Maße der Ausweichmöglichkeiten .....	10
Tabelle 5-1: Belastbarkeit der Kranstellfläche.....	11
Tabelle 5-2: Mindestabmessungen des Flächenbedarfs für die Errichtung der eno Windenergieanlagen .....	13
Tabelle 5-3: Mindestabmessungen des Flächenbedarfs für die Ablage der Rotorblätter.....	14
Tabelle 5-4: Schutzabstände zu Freileitungen gemäß DIN VDE 0105-100.....	15
Tabelle 5-5: Schutzabstände zu Freileitungen gemäß DGUV V3.....	15

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1: Darstellung einer Senke .....	8
Abbildung 4-2: Kurvenbereich 90° .....	9
Abbildung 5-1: Mindestanforderungen an die Kranstellfläche.....	12
Abbildung 5-2: Flächenbedarf für die Errichtung der eno Windenergieanlagen .....	13

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	4 von 16

## 1 Gültigkeit

Dieses Dokument ist für den (die) folgenden Windenergieanlagentyp(en) der eno energy systems GmbH gültig:

- eno152 (alle Nabenhöhen)
- eno160 (alle Nabenhöhen)
- eno170 (alle Nabenhöhen)

## 2 Einleitung

Diese Spezifikation beschreibt die Mindestanforderungen an die Ausführung der Zuwegung und der Kranstellfläche, die zur Errichtung, späteren Betrieb, sowie Wartung einer eno-Windenergieanlage notwendig sind.

## 3 Allgemeine Anforderungen

### 3.1 Rechtliche Grundlagen

Baustraßen gelten in der Bundesrepublik Deutschland als Verkehrswege. Somit unterliegen Sie der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV). Die Mindestanforderungen in der Arbeitsstättenrichtlinie (ASR A1.8 Abschnitt 4.3), als auch die Berufsgenossenschaftlichen Vorschrift BGV D22, insbesondere §1, 6 (Standicherheit und Tragfähigkeit) und 15a (Baustellenverkehr) sind zu beachten. Für die Beschilderungen und die Ausschilderung von Gefahrenstellen ist die StVO zu beachten.

### 3.2 Transporte

Im Laufe der Errichtung werden die Zuwegung und die Kranstellfläche durch die Anzahl folgender Fahrzeuge benutzt:

	eno 152	eno 160	eno 170
Beton und Baufahrzeuge	ca. 150		
Schwertransporte für den Auf- und Abbau des Kranes	ca. 40		
Schwertransporte mit Anlagenkomponenten	ca. 16 (bis zu 80 bei Hybridturm)		

**Tabelle 3-1: Anzahl der benötigten Transporte**

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	5 von 16

## 4 Zuwegung

### 4.1 Aufbau der Zuwegung

Die Zuwegungen sind unter Beachtung des Lastausbreitungswinkels von 45° bei festem Boden und 30° bei weichem bzw. bindigen Böden aus gut geeigneten und gut verdichtbaren Baustoffen (Breckkorngemisch mit Feinkornanteil  $\leq 15\%$ ) herzustellen. Ziegelmaterial und Metallreste dürfen nicht enthalten sein. Für einen frostsicheren Aufbau ist ein geeignetes Breckkorngemisch mit einem Feinkornanteil  $\leq 5\%$  zu verwenden.

Zur Ermittlung der Mindesttragfähigkeiten ist ein Plattendruckversuch nach DIN 18134 durchzuführen. Der genaue Prüfumfang ist in Abschnitt 4.7 beschrieben.

Eine Aufarbeitung der Zuwegung vor den Schwerlasttransporten kann witterungsbedingt notwendig werden und muss projektspezifisch festgelegt werden. Abweichender Aufbau der Zuwegung ist durch einen Fachplaner, unter Berücksichtigung der Angaben des Baugrundgutachtens und ggf. Empfehlungen eines Fachunternehmers, festzulegen. Eine Bestätigung des Baugrundgutachters ist notwendig und der eno energy systems vorzulegen.

#### 4.1.1 Planum

Auf dem Planum ist eine Mindesttragfähigkeit gemäß Tabelle 4-1 nachzuweisen und ein Vlies mit Trennfunktion zu verlegen. Erfüllt das Planum die Anforderungen an die Mindesttragfähigkeit nicht, ist vorab eine entsprechend mächtige Lage aus grobkörnigen Baustoffen herzustellen und statisch zu verdichten. Bei der Planung der Breite des Unterbaus ist auch Abschnitt 4.3.3 zu beachten.

#### 4.1.2 Tragschicht

Die Tragschicht ist aus geeigneten Baustoffen in max. 0,3 m mächtigen Lagen fachgerecht herzustellen und zu verdichten. Die Gesamtmächtigkeit der Tragschicht ist in Abhängigkeit der verwendeten Materialien festzulegen, soll aber 20 cm nicht unterschreiten. Die Mindesttragfähigkeit gemäß Tabelle 2 ist auf der Oberkante der Tragschicht nachzuweisen.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	6 von 16

## 4.2 Mindestanforderung an die Zuwegung

Die Angaben in diesem Abschnitt beziehen sich auf Achslasten von max. 12 t. Bei Verfahren von Kranen innerhalb des Windparks in aufgerüsteten oder in teilballastierten Zustand können deutlich höhere Achslasten entstehen (bis zu 26 t). Diese stärker belasteten Bereiche sind in Anhängigkeit der verwendeten Fahrzeuge und der örtlichen Begebenheiten bei der Fachplanung zu berücksichtigen.

Nutzbreite der Fahrbahn <sup>1</sup>	4,50 m
Lichte Durchfahrtsbreite	5,50 m - <b>7m bei geteilter Turmsektion</b>
Lichte Durchfahrtshöhe	5,00 m
Steigung bei fester Oberfläche (Asphalt o.ä.)	Max. 8 %
Steigung / Gefälle bei befestigter Oberfläche	Max. 6 %
Seitliches Gefälle	2,5 % (dachförmig)
Mindesttragfähigkeit des Planums	$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
Mindesttragfähigkeit der Tragschicht	$E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ bzw. $E_{vd} \geq 100 \text{ MN/m}^2$
Achslast	12 t

**Tabelle 4-1: Mindestanforderungen an die Zuwegung**

## 4.3 Planerische Besonderheiten

### 4.3.1 Grundsätze im Zuwegungsbau

- Aufnahme von Achslasten bis 12,0 t
- Aufnahme von Gesamtgewichten bis 150 t
- Keine Hindernisse in Kurveninnen- und Außenbereichen
- Prüfung der Tragfähigkeit von Brücken
- Prüfung der Tragfähigkeit von Durchlässen und Verrohrungen
- Prüfungen von Abständen zu Gräben, Vertiefungen und Gewässern
- Prüfung auf Grundbruch in stark geneigten Querhängen
- Prüfung von Abständen zu Hochspannungs-, Elektro- und Telefonkabeln
- Kontrolle von Steigungen und Gefällen

### 4.3.2 Wasser

Bei starken Querneigungen des Geländes können Schichten mit unterirdisch fließendem Wasser angeschnitten werden. In diesen Bereichen ist eine fachgerechte Entwässerung unter der Zuwegung

<sup>1</sup> Bei hohen Baustraßen müssen Sicherheitsabstände berücksichtigt werden.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	7 von 16



einzuplanen, um ein Aufweichen oder Überspülen zu vermeiden. Ebenso besteht bei Senken die Gefahr der „Seebildung“. Dies ist bei der Planung der Höhenlage der Zuwegung zu beachten.

**4.3.3 Erhöhung der Zuwegung**

Bei notwendiger Erhöhung der Zuwegung über dem umliegenden Gelände ist die zusätzlich Breite des Unterbaus planerisch zu berücksichtigen. Bei Achslasten bis 12 t sind die Böschungsbreite und ein Abstand von  $\geq 1,0$  m zur Böschungskante einzuplanen. Bei höheren Achslasten sind größere Abstände notwendig.

**4.3.4 Anfahr- und Bremsbereiche**

Beschleunigungen und Bremsen erzeugen deutlich höher Schubbelastungen auf den Unterbau der Zuwegung. Diese Bereiche sind planerisch detailliert zu betrachten.

**4.4 Erhebungen und Senken**

Erhebungen und Senken im Straßen- oder Wegeverlauf dürfen einen minimalen Radius von 500 m nicht unterschreiten (vgl. Abbildung 4-1). Bei einer 50 m langen Ebene entspricht dies einer maximalen Abweichung von +/-60cm. Weitere zulässige Abweichungen für kürzere Abstände sind in Tabelle 4-2 gegeben. Bei größeren Abweichungen besteht die Gefahr, dass Transportfahrzeuge oder die Anlagenkomponenten aufsetzen.

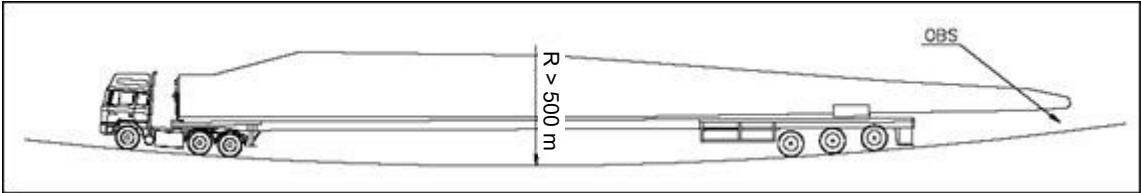


Abbildung 4-1: Darstellung einer Senke

Länge [m]	20	30	40	50	70
Höhe [m]	0,10	0,23	0,40	0,63	0,80

Tabelle 4-2: Zulässige Abweichungen der Höhe bei einem Radius der Senke von 500 m

**4.5 Kurvenbereiche**

Kurven und Abbiegungen müssen nach den nachstehenden Angaben ausgeführt werden. Der Abstand zwischen zwei Kurven oder Kurven und Abbiegungen muss mindestens 55 m betragen. Bei Kurven, die nur als Ausfahrt für unbeladene Fahrzeuge dienen, kann abweichend zu den Angaben in Tabelle 4-3 ein Radius von 25 m berücksichtigt werden.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	8 von 16

Innerhalb von Kurven ist die dargestellte Bauweise für Kurvenbereiche zu wählen (vgl. Abbildung 4-2). Der überschwenkbare Bereich muss frei von Hindernissen (Bäume, Zäune, Erdaushub usw.) sein, da diese Bereiche von der Ladung der Transporte überstrichen werden.

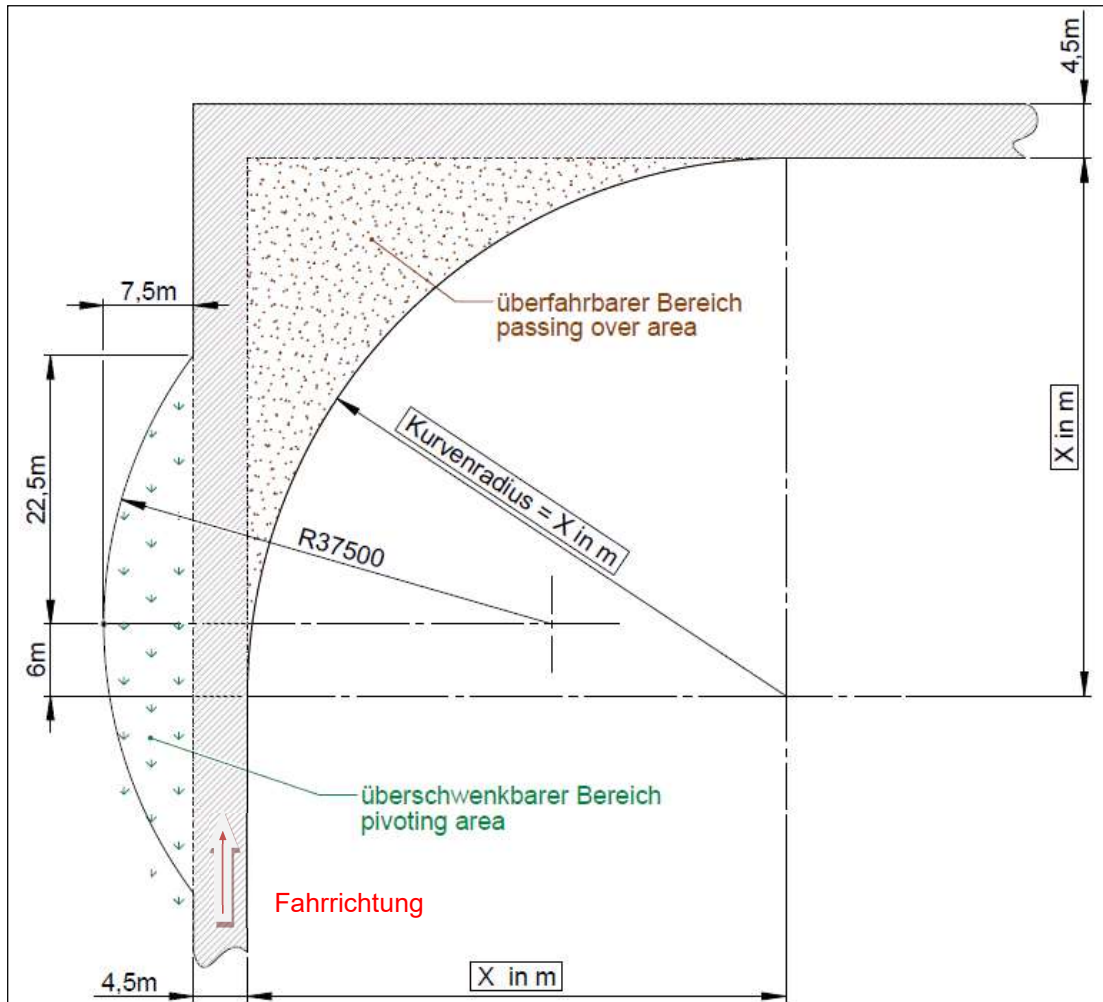


Abbildung 4-2: Kurvenbereich 90°

	eno 152	eno 160	eno 170
Abstand X [m]	70	73	76

Tabelle 4-3: Kurvenradius X je WEA-Typ

**WICHTIG:** Kurven kleiner 90° müssen speziell für das eingesetzte Transportequipment in Absprache mit dem eingesetzten Spediteur ausgebaut werden. Straßensteigungen in Kurven mit einem Innenradius kleiner als 45 m sind nicht zulässig. Für alle anderen Kurvenformen / Kurvenwinkel abweichend von Abbildung 4-2 sowie für Kreuzungsbereiche ist eine Rücksprache mit der eno energy systems GmbH notwendig.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	9 von 16

Der Transport des Blatts mit einem Blattadapter zur Schrägstellung der Blätter für besondere Kurvenbereiche ist generell möglich, bedarf aber einer projektspezifischen Prüfung und Rücksprache mit der eno energy systems GmbH.

#### 4.6 Ausweichstellen und Rettungsgassen

Vor dem Hintergrund des auftretenden Gegenverkehrs und gerade im Hinblick auf unumgängliche Rettungswege/-gassen müssen ausreichend Ausweichmöglichkeiten im gesamten Streckenverlauf eingeplant werden. Diese sind in ausreichender Breite und Länge auszuführen (vgl. Tabelle 4-4).

Im Bereich der Zuwegung kurz vor der Kranstellfläche sind die Stellflächen für Hilfskrane zu berücksichtigen.

Nutzbreite einer Ausweichspur direkt an der Fahrbahn	3,0 m
Länge der Ausweichmöglichkeit für beladene Fahrzeuge	95,0 m
Länge der Ausweichmöglichkeit für unbeladene Fahrzeuge	35,0 m

**Tabelle 4-4: Maße der Ausweichmöglichkeiten**

#### 4.7 Prüfumfang und Ausschreibung

Plattendruckversuche gemäß DIN 18134 sind zu Beginn einer Zuwegung nach 50 m und anschließend alle 100 m durchzuführen. Dies gilt sowohl für das Planum als auch für die Tragschicht. Zusätzlich sind in Anfahr- bzw. Bremsbereichen und in Kurvenbereichen Versuche durchzuführen. Alle festgelegten Punkte für Plattendruckversuche sind in den Vermessungsplänen einzuzeichnen. Bei der Begehung mit dem WEA-Hersteller und den Transport- und Kranunternehmen können zusätzliche Prüfbereiche festgelegt werden. Die Ergebnisse aller Versuche sind zu dokumentieren, zu archivieren und ggf. dem WEA-Hersteller zur Verfügung zu stellen.

### 5 Kranstellfläche

Die nachfolgenden Anforderungen gelten sowohl für die Errichtung von Windenergieanlagen mit Stahlrohturm als auch mit Hybridturm. Maße für die Standardausführung der Kranstellfläche sind in den entsprechenden angehängten Abbildungen dieses Abschnitts enthalten.

Für die Lage der Kranstellfläche seitlich zur Windenergieanlage (Kranstellfläche 90° zur Zuwegung) sind andere Abstandsmaße notwendig. Diese sind gesondert abzustimmen.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	10 von 16

## 5.1 Aufbau der Kranstellfläche

Die Kranstellfläche soll vom Höhenniveau über Geländeoberkante liegen, damit der Ablauf von Oberflächenwasser gewährleistet ist. Die Kranstellfläche ist unter Beachtung des Lastausbreitungswinkels aus gut geeigneten und gut verdichtbaren Baustoffen (Breckkorngemisch mit einem Feinkornanteil  $\leq 15\%$ ) herzustellen. Ziegelmaterial und Metallreste dürfen nicht enthalten sein. Für einen frostsicheren Aufbau ist ein geeignetes Breckkorngemisch mit einem Feinkornanteil  $\leq 5\%$  zu verwenden. Zur Ermittlung der Mindesttragfähigkeiten ist ein Plattendruckversuch nach DIN 18134 durchzuführen.

Der genaue Prüfumfang ist äquivalent zum Prüfumfang der Zuwegung. Je Kranstellfläche sind an zwei Stellen (Standorte der Krane) Plattendruckversuche durchzuführen. Ein abweichender Aufbau der Zuwegung ist durch einen Fachplaner, unter Berücksichtigung der Angaben des Baugrundgutachtens und ggf. Empfehlungen eines Fachunternehmers, festzulegen. Eine Bestätigung des Baugrundgutachters ist notwendig und der eno energy systems GmbH vorzulegen.

### 5.1.1 Planum

Auf dem Planum ist eine Mindesttragfähigkeit gemäß Tabelle 5-1 nachzuweisen und ein Vlies mit Trennfunktion zu verlegen. Erfüllt das Planum die Anforderungen an die Mindesttragfähigkeit nicht, ist vorab eine entsprechend mächtige Lage aus grobkörnigen Baustoffen herzustellen und statisch zu verdichten.

### 5.1.2 Tragschicht

Die Tragschicht ist aus geeigneten Baustoffen in max. 0,3 m mächtigen Lagen fachgerecht herzustellen und zu verdichten. Die Gesamtmächtigkeit der Tragschicht ist in Abhängigkeit der verwendeten Materialien festzulegen, soll aber 20 cm nicht unterschreiten. Es ist eine grobkörnige, ebene Deckschicht aus Recycling- oder Mineralgemisch mit einer Körnungsstärke von 20-63 mm herzustellen. **Wichtig:** Schlammige Kranstellflächen führen zu hohen Folgekosten bei der Errichtung und sind unbedingt zu vermeiden. Die Mindesttragfähigkeit gemäß Tabelle 5-1 ist auf der Oberkante der Tragschicht nachzuweisen.

### 5.1.3 Belastbarkeit der Kranstellfläche

Mindesttragfähigkeit des Planums	$EV2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$
Mindesttragfähigkeit der Tragschicht	$EV2 \geq 100 \text{ MN/m}^2$ bzw. $EVd \geq 100 \text{ MN/m}^2$
Achslast	12 t

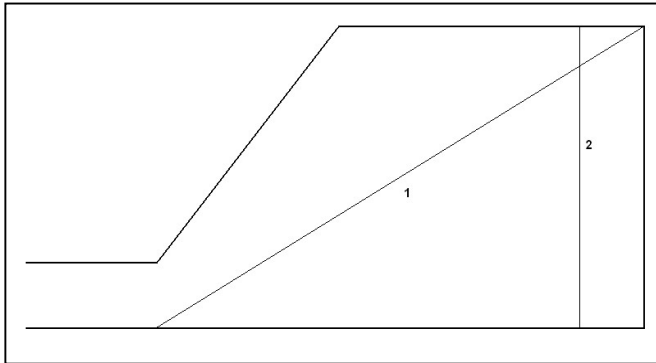
**Tabelle 5-1: Belastbarkeit der Kranstellfläche**

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	11 von 16

### 5.2 Ebenheit

Die Kranstellfläche muss über die gesamte Fläche eben sein. Die in der folgenden Skizze dargestellten Höhenunterschiede dürfen nicht überschritten werden.



**Abbildung 5-1: Mindestanforderungen an die Kranstellfläche**

(1) max. Höhenunterschied = 0,3 m

(2) max. Höhenunterschied = 0,1 m

Wird für die Errichtung ein Raupenkran eingesetzt, beträgt der zulässige Höhenunterschied (1) 0,0 m. Da über den Einsatz eines Raupenkranes erst im Zuge der Projektrealisierung entschieden wird, wird diese Forderung vorbehaltlich erhoben.

### 5.3 Abstandsflächen für den Kran

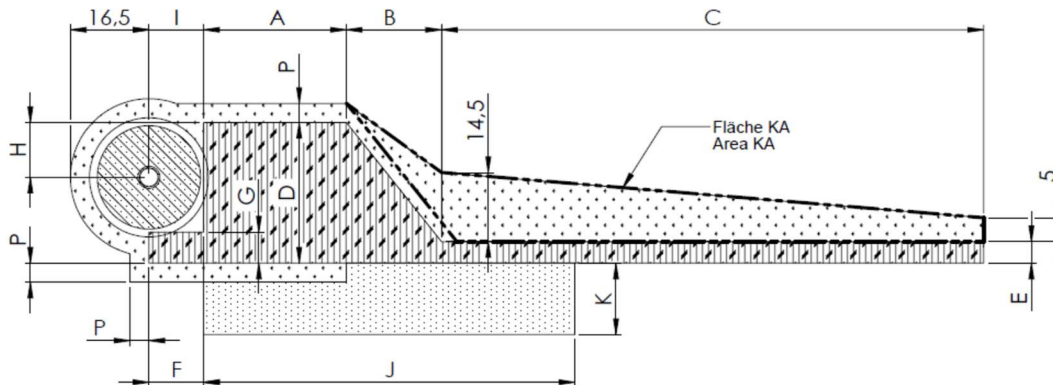
Im Umkreis von 100 m um den Kran dürfen keine Hindernisse stehen. Die Aufbauhöhe ab Kranmittelpunkt entlang der Baustraße muss entsprechend der Nabenhöhe plus 20 m betragen. Ist ein Aufbau des Hauptkranauslegers entlang der Baustraße nicht möglich, muss eine provisorische Baustraße geschaffen werden. Deren Richtung ist so zu wählen, dass der Ausleger des Hauptkranes problemlos montiert werden kann. Die provisorische Baustraße ist so zu dimensionieren, dass sie vom Hilfskran und Schwertransporter mit den Auslegerteilstücken nebeneinander befahren werden kann. Der Kranmittelpunkt muss sich zum Aufbau der WEA, im Abstand seiner Zwangsauslage, zum Mittelpunkt des WEA-Fundamentes befinden. Daraus folgt die Lage der Kranaufstellfläche.

Die Maße sind auf den entsprechenden Zeichnungen im Anhang in Metern [m] angegeben. Eine allgemeine Übersicht über den Flächenbedarf bei der Errichtung bieten die Abbildung 5-2 und die Tabelle 5-2 und die Tabelle 5-3.

Bei abweichenden Bedingungen sind diese im Vorfeld mit der eno energy systems GmbH zu besprechen.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	12 von 16



- Kranstellfläche und Zuwegung  
Crane hardstanding and access road
- befestigte ebene Montagefläche  
dauerhaft wurzelstockfrei  
Compacted level assembly area  
permanently free of stumps/roots etc.
- dauerhaft wurzelstockfreier Bereich  
Area permanently free of stumps/roots etc.
- wurzelstockfreie ebene Montagefläche  
Flat assembly area free of stumps/roots etc.
- Fundament  
Foundation

**Abbildung 5-2: Flächenbedarf für die Errichtung der eno Windenergieanlagen**

	für Stahlrohtürme	für Hybridturm
A	42 (39)	51 (39)
B	40 (30)	40 (30)
C	WEA-Nabenhöhe +20m	
D	40 (29)	40 (29)
E	4,5	4,5
F	15	15
G	7	7
H	15	15
I	Radius Fundament +1,0m*	
*ggf. muss ein Teil der Fundamentaflast (nur!) im Böschungsbereich entfernt werden. Eine alternative Sicherung der Böschung ist planerisch zu berücksichtigen. Bei standortspezifischen Anpassungen des Fundamentes (z.B.: Höhersetzen) können größere Abstände notwendig werden.		

**Tabelle 5-2: Mindestabmessungen des Flächenbedarfs für die Errichtung der eno Windenergieanlagen**

Projektspezifisch kann nach der Errichtung die als teilversiegelt geltende Fläche für Serviceaufträge auf die Abbildung 5-2 in Klammern angegebenen Werte zurückgebaut werden. Kosten für den Rückbau sind zu berücksichtigen.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	13 von 16

	eno 152	eno160	eno170
J	70	75	80
K	16	18	16
P	4	4	4

**Tabelle 5-3: Mindestabmessungen des Flächenbedarfs für die Ablage der Rotorblätter**

Die in Tabelle 5-3 sind die Abmessungen der Ablagefläche der Rotorblätter angegeben. Die Fläche ist gemäß Abbildung 5-2 auszuführen. Ein Spiegeln der Fläche ist nicht zulässig.

#### 5.4 Hilfskranflächen

Zum Errichten des Hauptkrans sind im Bereich der Zuwegung, neben der Fläche KA, Flächen der Abmessungen Länge=13m und Breite=10m zu berücksichtigen. Zur Erreichbarkeit der Flächen ist 45° Winkel in Richtung als Anfahrt vorzusehen. Ein zwei benachbarte Hilfskranflächen sollen einen Abstand von 40m aufweisen, beginnend vom Punkt zwischen den Maßen B und C in Abbildung 5-2. Für Aufbau und Belastbarkeit sind die gleichen Angaben wie bei der Hauptkranstellfläche anzusetzen.

#### 5.5 Abstände zu Freileitungen

Bei der Planung folgender Flächen der Errichtungsbaustelle sind die in den folgenden Tabellen angegebenen Schutzabstände zu Freileitungen zu beachten:

- Kranstellfläche
- Zuwegung
- Arbeits- und Montageflächen
  - dauerhaft wurzelstockfreie Bereiche
  - befestigte ebene Montageflächen, dauerhaft wurzelstockfrei
  - wurzelstockfreie ebene Montageflächen
- Ablageflächen
- Hilfsflächen
- überschwenkbare Bereiche
  - für Kranarbeiten mit Haupt- und Hilfskränen (Betrieb, Auf- und Abbau der Kräne)
  - für Kranarbeiten wie Auf- und Umsetzen während des Transports
  - während des Transports in der Zuwegung, insbesondere in Kurven

Gemäß DIN VDE 0105-100 und DGUV V3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ sind folgende Mindestabstände beim Ausführen von Arbeiten in der Nähe von Freileitungen definiert. Die in Tabelle 5-4 und Tabelle 5-5 angegebenen Werte gelten für ungeschützte unter Spannung stehende Teile in Luft und somit auch für Freileitungen.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	14 von 16

Spannungsniveau der Freileitung	Schutzabstand zu allen Seiten
bis 1 kV	1,0 m
1 bis 30 kV	3,0 m
30 bis 110 kV	3,0 m
110 bis 220 kV	4,0 m
220 bis 380 kV	5,0 m

**Tabelle 5-4: Schutzabstände zu Freileitungen gemäß DIN VDE 0105-100**

Spannungsniveau der Freileitung	Schutzabstand zu allen Seiten
bis 1 kV	1,0 m
1 bis 45 kV	3,0 m
ab 45 kV	50,0 m von der Trassenachse

**Tabelle 5-5: Schutzabstände zu Freileitungen gemäß DGUV V3**

Die Abstände definieren einen fiktiven Umkreis um das jeweilige Leiterseil und dessen Begleitkabel in der tatsächlichen Lage. Auf Grund der maximalen Ausschwingung bei möglicher Fremdeinwirkung ist der Schutzabstand um 2,0 m zu vergrößern.

**Bei standortspezifischen Schwierigkeiten, diese geforderten Mindestabstände zu gewährleisten, sind diese im Vorfeld mit der eno energy systems GmbH zu besprechen.**

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	15 von 16



## 6 Besonderheiten in der Ausführung von Waldstandorten

Bei der Planung, wie auch bei der Bauausführung von Waldstandorten wird die Besonderheit und Eigenart dieser Standorte in verschiedenen Aspekten berücksichtigt. Bereits in den ersten Planungsphasen sollte die Eingriffsminimierung berücksichtigt werden. Die naturschutzfachliche Einzelfallbetrachtung des Standortes ist maßgebend.

So sollten speziell bei der Planung Freiflächen genutzt, vorgeschädigte Bereiche einbezogen und Monokulturen gegenüber naturnahen und Altbeständen bevorzugt werden. Des Weiteren sollten naturschutzfachlich sensible Bereiche ausgeklammert werden.

Jeder Waldstandort unterliegt einer individuellen Einzelfallprüfung. Diese wird durch die eno energy systems GmbH als Hersteller durchgeführt. Nach Auswertung dieser Standortuntersuchung trifft die eno energy systems GmbH eine verbindliche Aussage über den individuellen Flächenbedarf am Standort. Somit ist der Anspruch der Vollständigkeit erst durch eine Prüfung des Herstellers gewährleistet.

Die Seilnachführung unterliegt der Herstellerprämisse einer individuellen Einzelfallprüfung zum tatsächlichen Flächenbedarf an Waldstandorten.

Bei der Errichtung der Windenergieanlagen kommt es zu einer Einzelblattmontage. Bei der bedarfsorientierten Anlieferung der Komponenten ist es möglich die „befestigte ebene Montagefläche“, die für die Lagerung der Blätter vorgesehen ist, auf 7 m zu verringern. Hierfür müssen nahegelegene Parkflächen der Komponentenfahrzeuge bereitstehen. Dies muss aufgrund des erhöhten Aufwands rechtzeitig mit der eno energy systems GmbH abgestimmt werden.

Bei Hybridtürmen der Windenergieanlagen sind alternative Errichtungsverfahren möglich, das zu kleinerem Flächenbedarf führt. Dies bedarf einer gesonderten Abstimmung mit der eno energy systems GmbH, da diese Konzepte begrenzt verfügbar sind. Folgende Maßnahme ist möglich: Die gekennzeichnete Fläche KA kann entfallen, wenn ein Turmdrehkran eingesetzt wird.

### Hinweis:

Sowohl die bedarfsorientierte Lieferung als auch der Einsatz eines Turmdrehkrans sollten nur in Ausnahmesituationen eingeplant werden. Die Rücksprache mit der eno energy systems GmbH ist zwingend erforderlich.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	1	eno wtg	vertraulich	16 von 16