


# Standortspezifische Anforderunge SG 170 auf 115mNH & 165mNH (Vorläufig)

Angaben zum Projekt	
<b>WEA-Typ:</b>	SG 5.X -170
<b>Nabenhöhe:</b>	115m & 165m
<b>Anzahl WEAs:</b>	X
<b>Anzahl der Turmsektionen:</b>	115m: 5 Stahlsegmente 165m: Hybridturm mit 3 Stahlsegmente
<b>Installationsmethode:</b>	Einzelblattmontage
<b>Hauptkran:</b>	LG1750 SX oder ähnlich
<b>Vormontagefläche:</b>	Ja – LTM 1750
<b>Hilfskran:</b>	160 – 200t



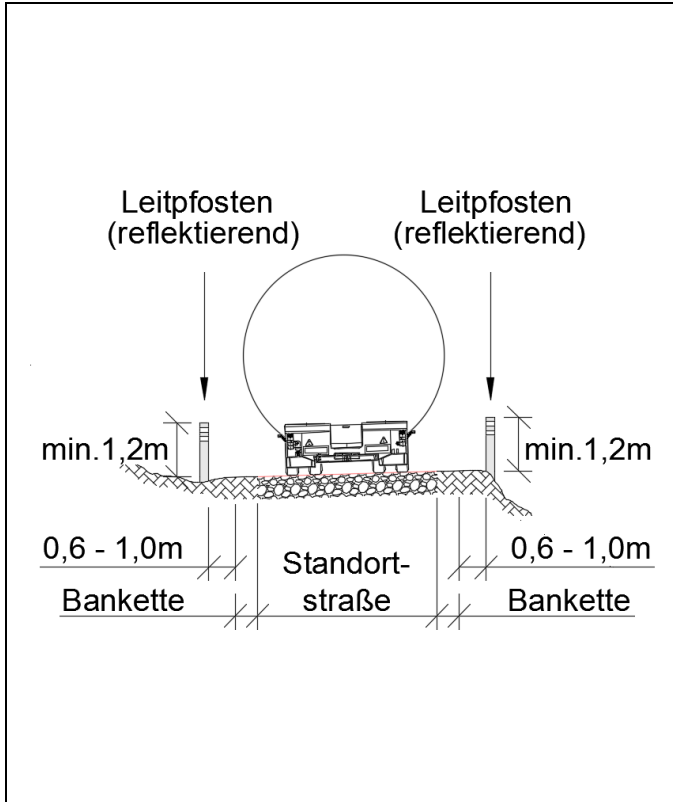
Spezifikation Hauptkomponenten		Gewichte sind vorläufig ohne Transport Equipment und Hebewerkzeug			
Komponente – Split Nacelle	Länge	Breite / Durchmesser	Höhe / Durchmesser	Gewicht (kg)	
SG170 Blätter (pro Blatt)	83,000	4,500	3,400	24,600	
Hub	3,910	4,720	4,100	45,000	
Hub + Spinner	-	-	-	48,000	
Gondel	14,614	4,200	3,405	94,400	
Gondel ohne Trafo	14,614	4,200	3,405	79,900	
Antriebstrang	6,680	3,200	2,300	75,000	
Trafo	-	-	-	14,500	
Turme Konfigurationen					
SG170 – T115	Turm Segment 5	14,835	4,670	4,670	87,491
	Turm Segment 4	20,340	4,670	4,435	89,063
	Turm Segment 3	21,170	4,435	4,430	73,619
	Turm Segment 2	26,665	4,430	3,488	67,234
	Turm Segment 1	29,940	3,488	3,503	57,481
SG170 – T165	Turm Segment 3	22,680	4,430	4,435	83,000
	Turm Segment 2	16,720	4,435	4,690	86,000
	Turm Segment 1	76,000	4,500	4,100	22,300

## Inhaltsverzeichnis

1	Straßengeometrie .....	3
1.1	Fahrbahnmarkierungen .....	3
1.2	Straßenbreiten und Querneigungen.....	4
1.3	Gefälle und Längsradien .....	5
1.4	Kurven und Einmündungen .....	6
1.5	Überholstellen und Wendebereiche .....	7
2	Aufstellbereiche.....	9
2.1	Allgemeine Angaben zu den Aufstellbereichen von WEAs .....	9
2.2	Baubereich.....	9
2.2.1	Baubereich – 115mNH .....	10
2.2.2	Baubereich – 165mNH .....	12
2.2.3	Externe Transformator-Kompaktstation.....	14
2.2.4	Befestigte Stellfläche für den Hauptkran – q1 .....	14
2.2.5	Befestigte Stellfläche für Hilfskran - q2.....	15
2.2.4	Bereich für Stützböcke der Rotorblätter - q4 .....	16
2.3	Höhenunterschied und Zugang zur WEA – Stahlturm .....	17
2.4	Höhenunterschiede und Zugang zur WEA – Max Bögl.....	18
3	Andere Bereiche .....	18
3.1	Lagerbereich der WEA Komponenten.....	19
3.2	Lager- und Verwaltungsbereich .....	19
4	Lasten.....	19
4.1	Allgemein.....	19
4.2	Kranlasten.....	20
4.3	Andere Lasten.....	20
5	Transport .....	21
5.1	Verfahren 1: Empirisch-analytischen Verfahren .....	21
5.2	Verfahren 2: Maximale charakteristische Lasten durch Transportfahrzeuge .....	21
5.3	Zeichnungen Transportfahrzeuge .....	23

# 1 Straßengeometrie

## 1.1 Fahrbahnmarkierungen



**Abbildung 1:** Anordnung von Leitpfosten an der Straße.

Der Auftraggeber muss Standortstraßen mit vollständiger Tragfähigkeit eindeutig kennzeichnen (gemäß Straßenbreite **B** in **Tabelle 1** und **Abbildung 2**).

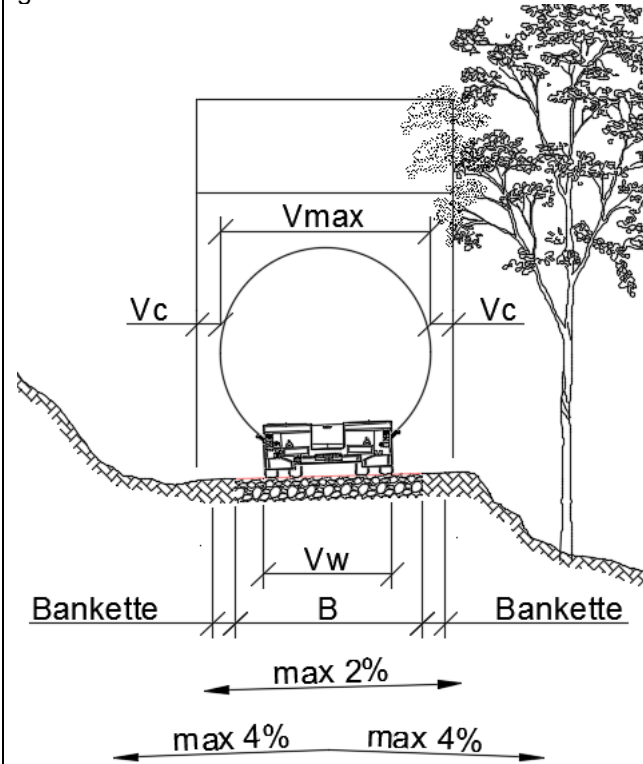
Leitpfosten (reflektierend) oder vergleichbare Markierungen, inkl. Schneestangen, wenn erforderlich, sind so aufzustellen, dass sich die Oberseite des Reflektors 1,20 m oberhalb der Straßenoberfläche befindet. Ferner müssen sich diese 0,60 m bis 1,00 m außerhalb der Bankette in konstantem Abstand vom Rand der Standortstraßen befinden.

Der Abstand zwischen den Leitpfosten muss an geraden Abschnitten der Standortstraßen 60–150 m, an Rampen und in Kurven 30 m betragen.

Um sicherzustellen, dass eine sichere Fahrumgebung während der Installations- und Servicephase der WEAs gegeben ist, muss der Auftraggeber dafür Sorge tragen, dass an jeder Kreuzung Weginformationen, inkl. Name des Standortes und einem Richtungshinweis zu den einzelnen Standorten der Turbinen, Informations- und Warnzeichen an gefährlichen Abschnitten, sowie Verkehrsregelungszeichen aufgestellt sind.

## 1.2 Straßenbreiten und Querneigungen

Aufgrund der hohen Lastkonzentration bei Transportfahrzeugen und Kränen muss der Auftraggeber sicherstellen, dass die Seitenstreifen breit genug sind, um bei Straßenbreite **B** die vollständige Tragfähigkeit der Straße zu gewährleisten.



**Abbildung 2:** Straßenbreite und Querneigungen.

Mindestbreite mit vollst. Tragfähigkeit = B	4 m
Mindestbreite der Bankette	0.5 m
Mindestbreite des Lkw = Vw	3 m
Mindestabstand zu beiden Seiten = Vc	0,5 m
Höchstbreite der Komponenten = Vmax	5 m
Höchst zulässige Querneigung – normales Straßenprofil	2 %
Höchst zulässige Querneigung – dachförmiges Straßenprofil (beidseitig)	4 %
Minstdurchfahrthöhe (Zufahrt-/ Standortstraße zur ersten WEA)	6 m
Minstdurchfahrthöhe (Standortstraßen zwischen den WEAs)	8 m

**Tabelle 1:** Anforderungen an Standortstraßen.

**Hinweis!** Rückwärtsfahrten erfordern 1 m breitere Straßen. Dies muss zusammen mit den Transportunternehmen und der logistischen Projektplanung geklärt werden.

### 1.3 Gefälle und Längsradien

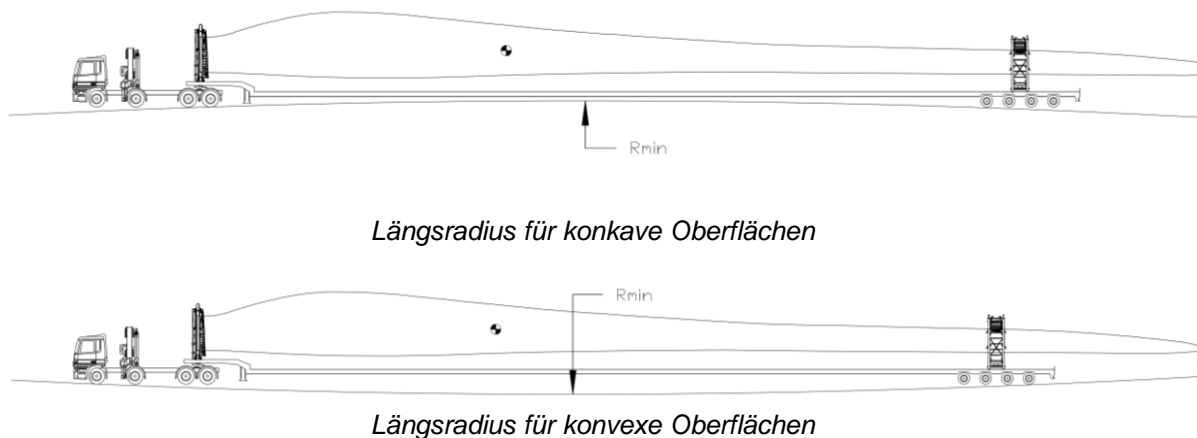
Das maximal zulässige Gefälle und die Längsradien sind ausgehend von einer angemessen geraden Straße ohne enge Kurven in **Tabelle 2** aufgeführt.

Straße	Längsradius ( $R_{min}$ )	Gefälle
Für Transportfahrzeuge und Kräne	550 m	11 %
Für Rückwärtsfahrten	550 m	6 %

**Tabelle 2** Gefälle und Längsradien sind abhängig von der jeweiligen Transportausrüstung und den Straßenverhältnisse ohne Zug- oder Schubeinheit.

Eine zusätzliche Zug- oder Schubeinheit kann bei einem Gefälle größer als in Tabelle 2 genannt erforderlich sein (max. Gefälle inkl. Zug- oder Schubeinheit = 18%). Dies ist abhängig vom Zustand der Straße, der Transportausrüstung und den Wetterbedingungen. Die Entscheidung, ob eine zusätzliche Zug- oder Schubeinheit und welcher Typ benötigt wird, liegt bei Siemens.

Der Auftraggeber trägt alle zusätzlichen Kosten, die bei Nichteinhaltung der oben genannten Werte entstehen.



**Abbildung 3:** Längsradius

## 1.4 Kurven und Einmündungen

Kurven und Kreuzungen sind vom Auftraggeber nach den folgenden Anforderungen zu bauen, damit sichergestellt ist, dass die während des Baues und der Aufstellung verwendeten Fahrzeuge sicher auf den Straßen betrieben werden können:

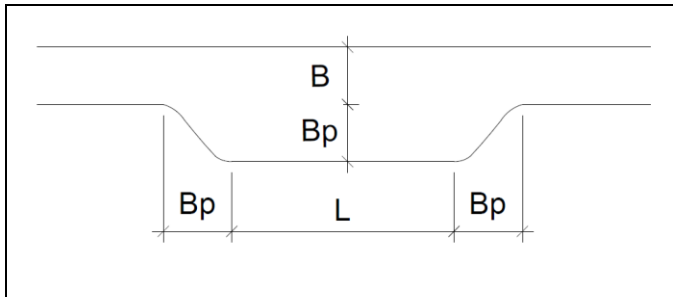
- **Y-Kreuzungen** können grundsätzlich nicht akzeptiert werden. Alle Kreuzungen sollten als **T-Kreuzungen** ausgelegt werden.
- Kurven über mehr als **90 Grad** müssen nach Sonderanforderungen gebaut und mit Hinblick auf die verwendete Transportausrüstung genau besprochen werden.
- Bei einer mehr als 3 %-igen Straßensteigung im Kurvenbereich muss die Situation einzeln geprüft werden.

Schleppkurven als DWG Datei sind auf Anfrage erhältlich

Straßenbreite (m) - SG170 blade					
Kurve	Min Breite 0°-15°	Min Breite 16°-30°	Min Breite 31° - 45°	Min Breite 46° - 60°	Min Breite 61° - 75°
<11%	5.5m	5.5m	10.5	10.5	23
<18%	+1m	+1m	+1.5m	+1,5m	+2m
	Min Breite 76° - 90°	Min Breite 91° - 105°	Min Breite 106° - 120°	Min Breite 121° - 135 °	Min Breite >135°
<11%	23	27	27	33	33
<18%	+2m	+2.5m	+2.5m	+3m	+3m

**Tabelle 3:** Anforderungen für Kurven und Kreuzungen basierend auf Blatttransport mit 11m Überhang

## 1.5 Überholstellen und Wendebereiche

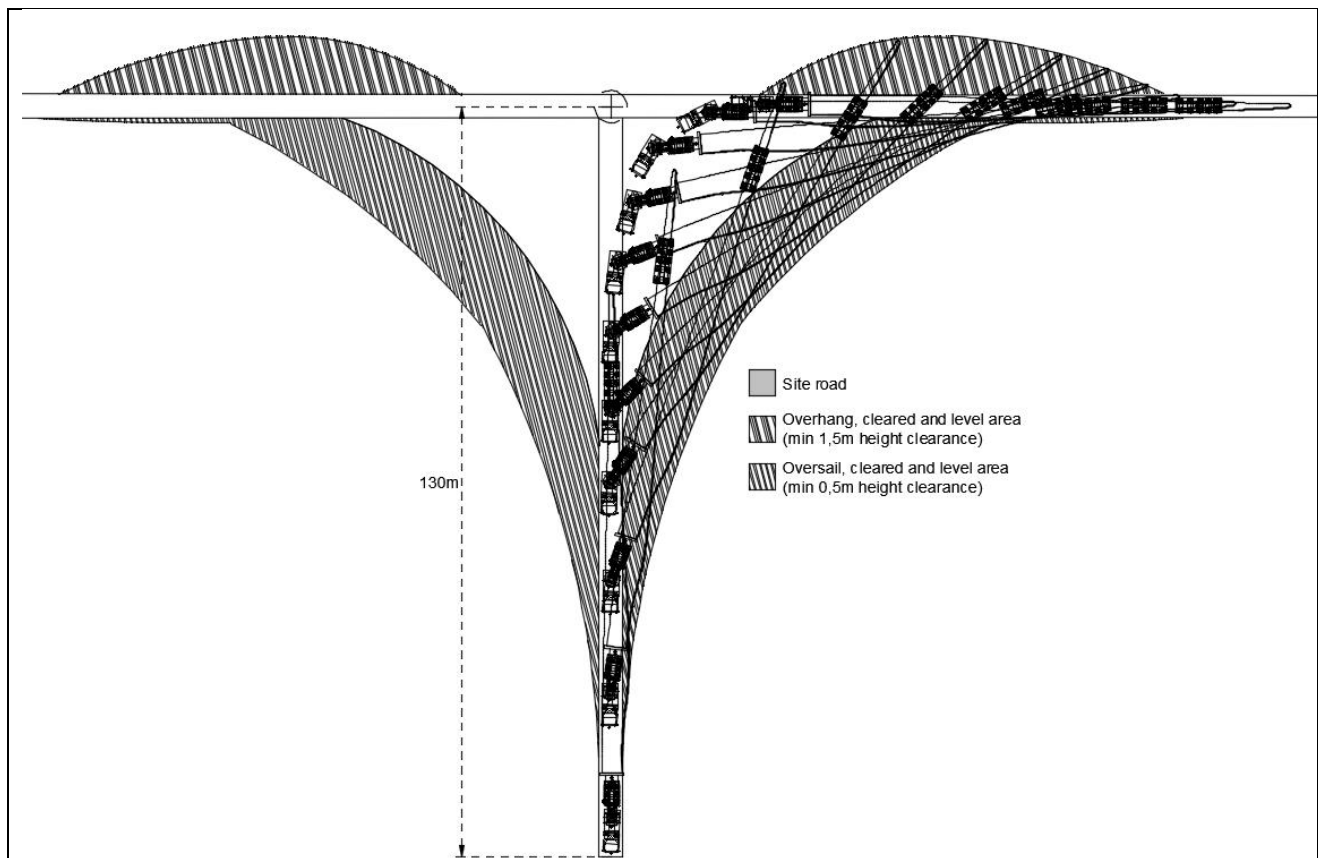


**Abbildung 4:** Beispiel einer Überholstelle für LKW.

Überholstellen und/oder Wendebereiche sind entsprechend der Logistik und der Anordnung von befestigten Stellflächen und Straßen innerhalb des Standorts einzurichten.

Anforderung	Wert
Länge der Überholstelle (L)	25m
Breite der Überholstelle (Bp)	6m

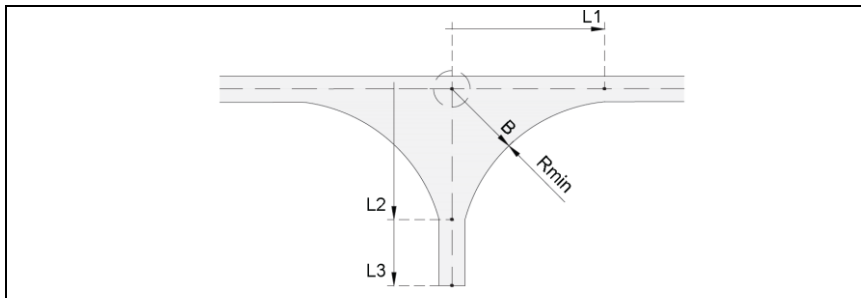
**Tabelle 4:** Anforderungen an Überholstellen



**Abbildung 5:** Wendebereich für einen **beladenen Lkw**. Die schraffierten Flächen müssen von Hindernissen befreit und eingeebnet sein, damit seitliche Überhänge/ Flächen die überstrichen werden möglich sind.



<b>Radius X</b>	90°
<b>R min</b>	25m



<b>B</b>	12m
<b>L1</b>	22m
<b>L2</b>	20m
<b>L3</b>	30m

**Abbildung 6:** Wendebereich für einen **leeren Lkw**. Die markierten Flächen müssen die volle Tragfähigkeit aufweisen, von Hindernissen befreit und eingeebnet sein, damit seitliche Überhänge/ Flächen die überstrichen werden möglich sind.

**Tabelle 5:** Anforderungen an Wendebereiche für **leeren Lkw**.



## 2 Aufstellbereiche

### 2.1 Allgemeine Angaben zu den Aufstellbereichen von WEAs

Der Aufstellbereich besteht aus verschiedenen Einzelbereichen mit jeweils unterschiedlichen Anforderungen und ist nicht nur für Kräne und WEA-Komponenten vorgesehen, sondern dient auch als Arbeitsbereich, in dem Werkzeuge, Kranabstützungen, Container usw. gehandhabt werden sowie als Lagerbereich für einen Teil der Komponenten.

Die Konfiguration der befestigten Abstellplätze hängt von den folgenden Faktoren ab:

- Spezifische Standortbedingungen
- Kran Typ
- Logistische Möglichkeiten
- Montageverfahren

Um ein möglichst effektives Standort-Layout zu konzipieren, das optimale Lieferung und Aufstellung ermöglicht, müssen die vorstehend genannten Punkte unbedingt untersucht und analysiert worden sein.

### 2.2 Baubereich

Per schriftliche Vereinbarung der Parteien ist eine Änderung von Größe oder Form des Aufstellbereichs zulässig, sobald die Errichtung der jeweiligen WEA abgeschlossen ist. Durch die Änderung darf jedoch die Einsatzmöglichkeit eines Krans während eines eventuellen Service- und Fehlermeldungszeitraums **nicht** beeinträchtigt werden. Eine Wiederherstellung dieses Bereichs zur Montage eines Krans muss möglich sein.

**Hinweis!** Schwimmende Straßen dürfen für befestigte Stellplätze **nicht** verwendet werden.

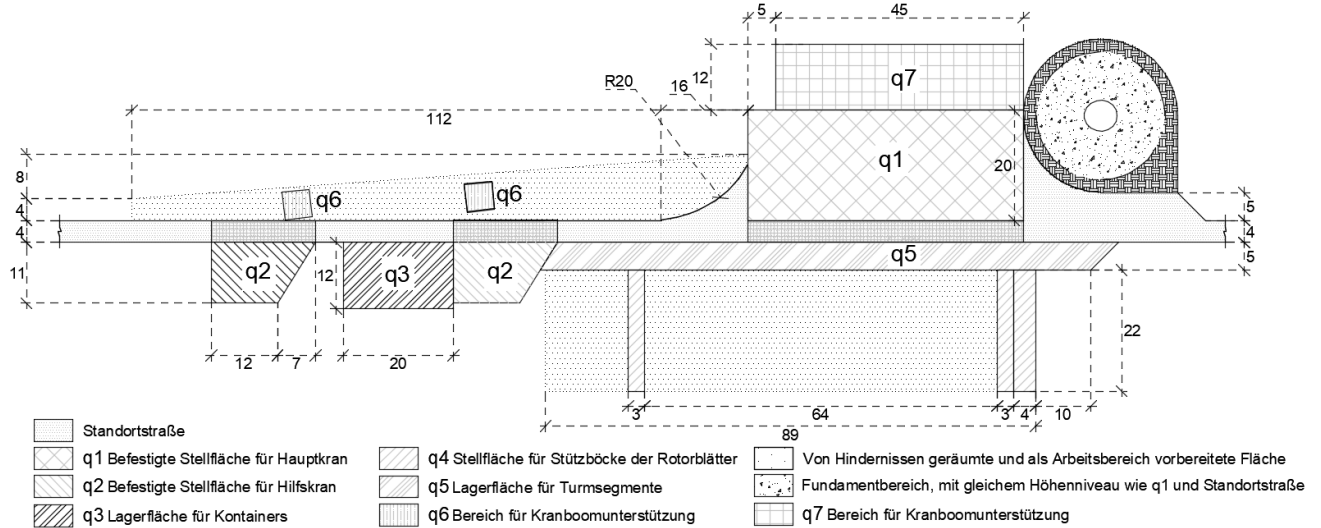
Der Auftraggeber muss eine von Hindernissen befreiten Bereich (gemäß Abbildung 9) herstellen, um einen sicheren Zugang für das Installationspersonal zu ermöglichen. Dies beinhaltet auch die Beseitigung von Baumstümpfen und eine Bodenverdichtung, falls dieser nicht tragfähig (besonders weich, moorig...) ist.

Der Baubereich in diesem Dokument basiert auf idealen Voraussetzungen auf einem flachen Stück Land. Allerdings erkennt Siemens an, dass die tatsächlichen Voraussetzungen des Geländes am Projektstandort einen Einfluss auf die Position der erforderlichen Bereiche hat. Daher wird empfohlen, dass ein standortspezifisches, von Siemens geprüftes, Layout ausgearbeitet wird.



**Abbildung 7:** Der Baubereich soll für hohe Beanspruchungen durch Einzellasten gut ausgebaut sein.

2.2.1 Baubereich – 115mNH



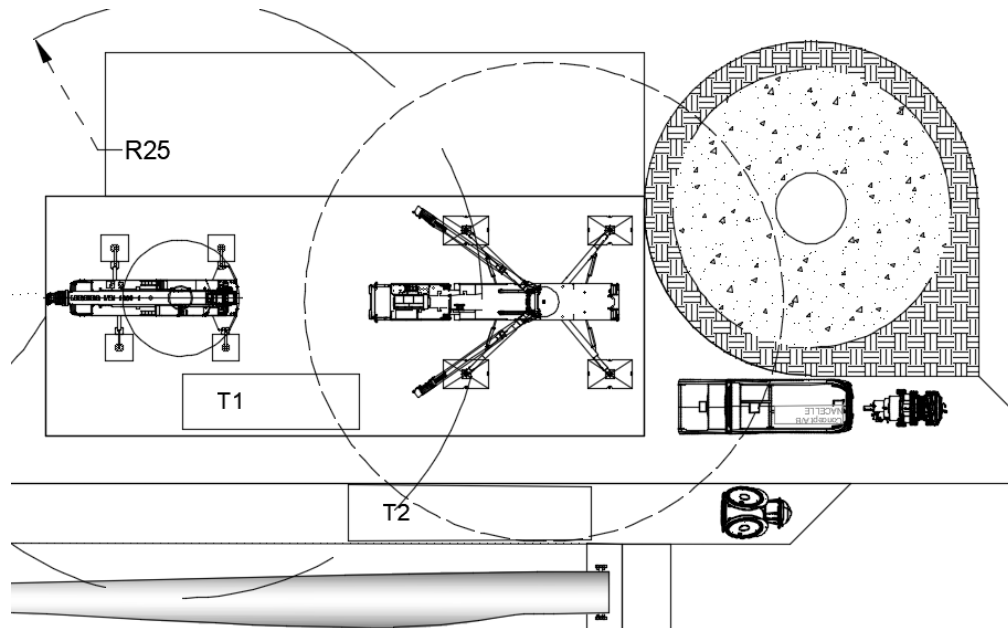
**Abbildung 8:** Beispiel eines Aufstellbereiches mit befestigter Stellfläche für den Hauptkran (LR1600)

- Abstellflächen für den Hilfskran (q2) können an die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten angepasst werden
- Abstellfläche für die Rotorblätter (q4) kann außerhalb der Abstellflächen liegen, wenn eine separate, zentrale Lagerfläche innerhalb des Windparks geplant ist. (JIT der Rotorblätter innerhalb des Windparks von Nöten)

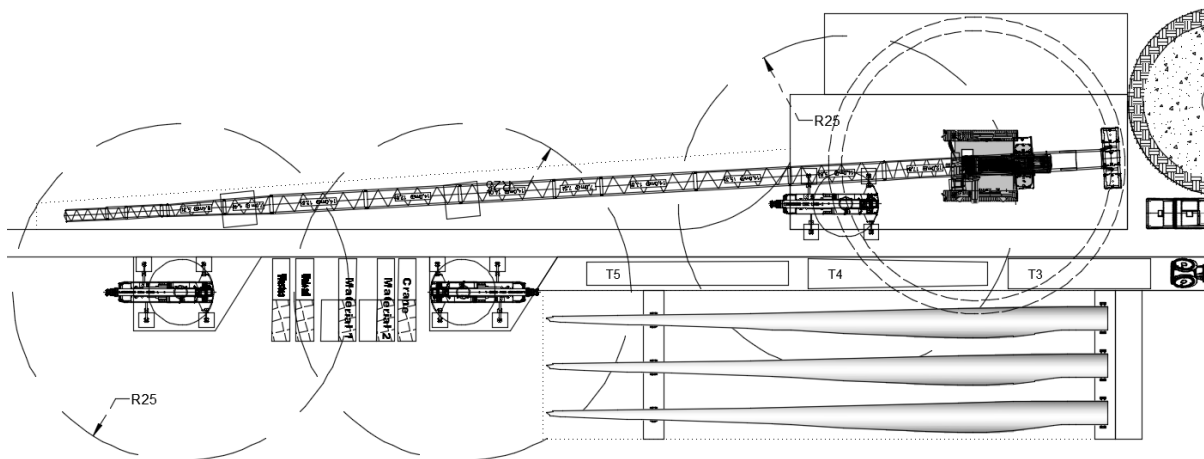
Bereich	Beschreibung	Max. Gefälle	Fläche (m <sup>2</sup> )*	Abmessungen (m)	Erhaltung	Verhältniss zu den anderen q- Bereichen
Straße	Straßenabschnitt von q1 zu q2	2%		4	dauerhaft	Höhenunterschied zu q1 und zu q2
q1	Befestigte Stellfläche für Hauptkran	0.5%	1.000	20x50	dauerhaft	Siehe untenstehende Anmerkungen
q2	Befestigte Stellfläche für Hilfskran	2%	341	$((12 \times 11) + (7 \times 11/2)) \times 2$	temporär	Max. +/- 2% Höhenunterschied als q1, gemessen ab dem Mittelpunkt des q1-Bereichs
q3	Lagerfläche für Container	2%	240	20 x 12	temporär	-
q4	Bereich für Stützböcke der Rotorblätter	2%	198	$(22 \times 6) + (20 \times 4)$	temporär	Max. +/- 1m Höhenunterschied zu q1
q5	Lagerfläche	2%	507.5	$99 \times 5 + (5 \times 5/2)$	temporär	Max. +/- 1m Höhenunterschied zu q1
q6	Bereich für Kranauslegerunterstützung	2%	-	Project spezifisch	temporär	Project spezifisch

**Tabelle 6:** Größenanforderung für die einzelnen Bereiche.

**Hinweis!** \*) effektive Bereiche mit erforderlicher Tragfähigkeit.



**Abbildung 9:** Zeigt eine typische Konfiguration für die Montage des Kranauslegers und die Lagerung der einzelnen Komponenten auf einem Aufstellbereich. Der Auftraggeber muss für Sichtprüfungen einen 1m freien Arbeitsbereich um alle Komponenten sicherstellen. Stahlplatten oder Holzmatzen zur Lastverteilung unter einzelnen Komponenten sind erforderlich um den Bodendruck zu verringern. Die Errichtung der Segmente wird voraussichtlich mit einem LTM1750 durchgeführt



**Abbildung 10:** Beispiel eines Aufstellbereiches mit befestigter Stellfläche für den Hauptkran LR1600 und Hilfskran 160-200T. Abmessungen basieren auf einen Kran mit der Konfiguration LR1600 SL10DFB 120+12 und müssen bei abweichendem Kran angepasst werden.

2.2.2 Baubereich – 165mNH

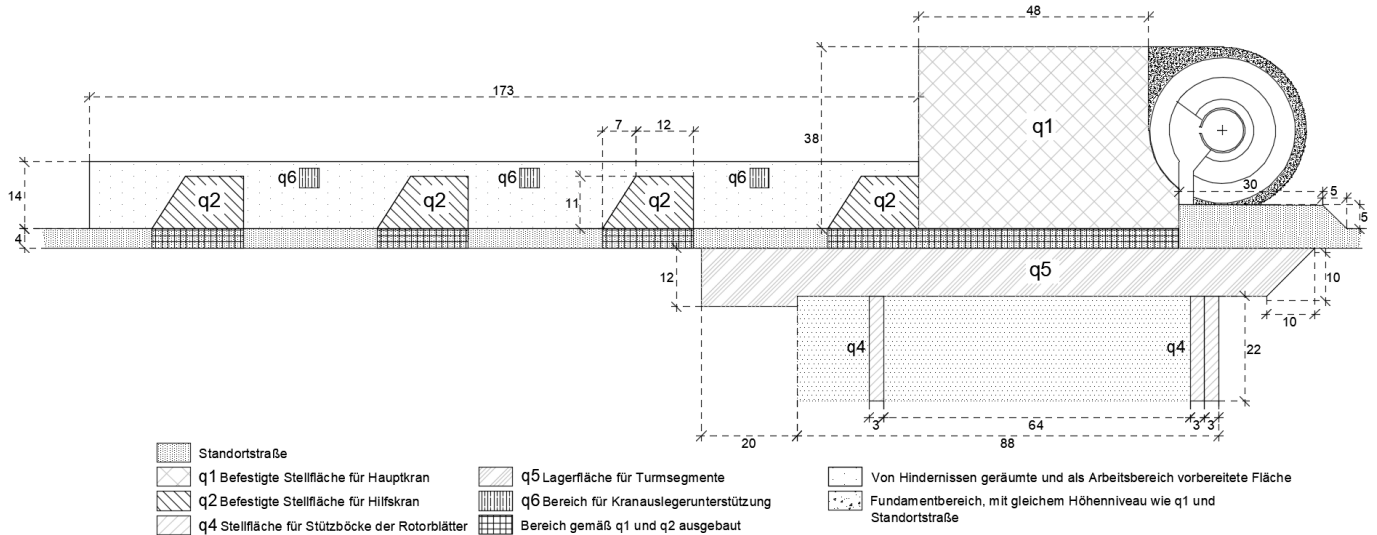


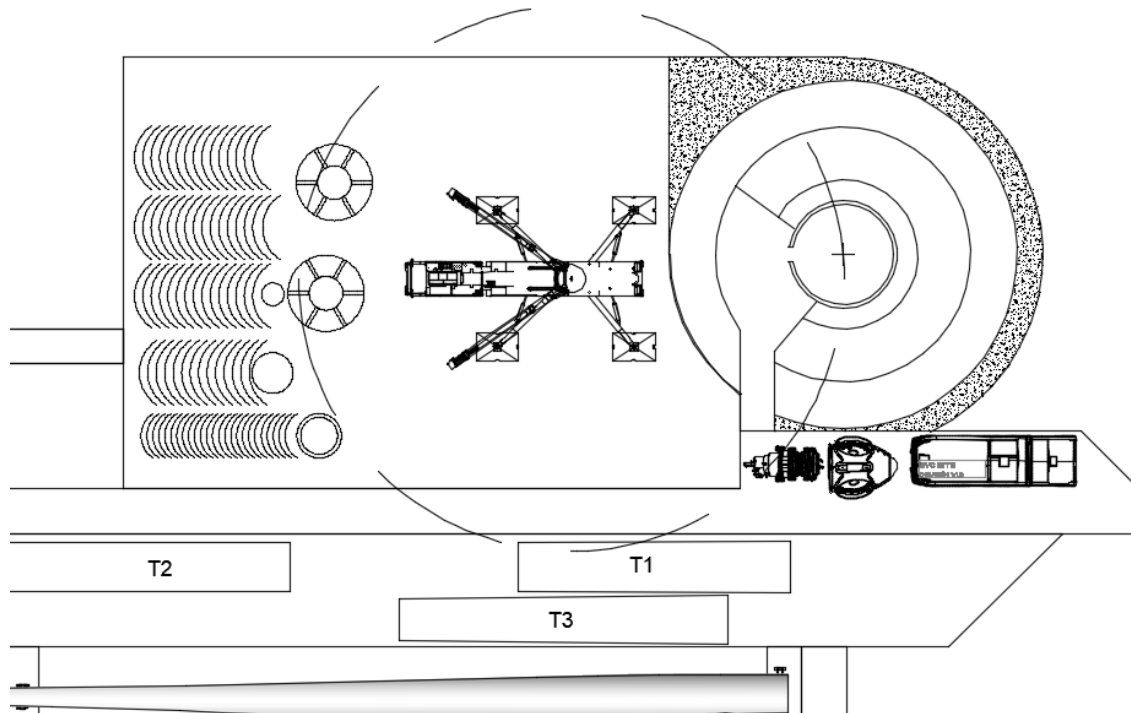
Abbildung 11: Beispiel eines Aufstellbereiches mit befestigter Stellfläche für den Hauptkran (LG 1750 SX)

- Abstellflächen für den Hilfskran (q2) können an die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten angepasst werden
- Abstellfläche für die Rotorblätter (q4) kann außerhalb der Abstellflächen liegen, wenn eine separate, zentrale Lagerfläche innerhalb des Windparks geplant ist. (JIT der Rotorblätter innerhalb des Windparks von Nöten)

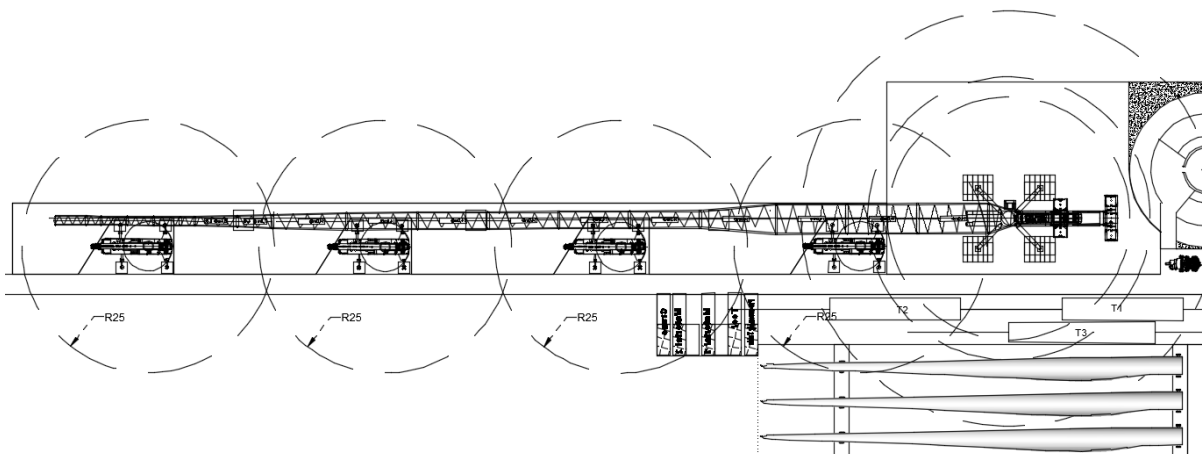
Bereich	Beschreibung	Max. Gefälle	Fläche (m <sup>2</sup> )	Abmessungen (m)	Erhaltung	Verhältniss zu den anderen q- Bereichen
Straße	Straßenabschnitt von q1 zu q2	2%		4	dauerhaft	Höhenunterschied zu q1 und zu q2
q1	Befestigte Stellfläche für Hauptkran	1.5%	1.824*	(38x48) + 55	dauerhaft	Siehe untenstehende Anmerkungen
q2	Befestigte Stellfläche für Hilfskran	2%	682*	(12x11) + (7x11/2) x 4	temporär	Max. +/- 2% Höhenunterschied als q1, gemessen ab dem Mittelpunkt des q1-Bereichs
q4	Bereich für Stützböcke der Rotorblätter	2%	198	(22x6) + (20x4)	temporär	Max. +/- 1m Höhenunterschied zu q1
q5	Lagerfläche	2%	1.270	(98x10) + (20x12) + (10x5)	temporär	Max. +/- 1m Höhenunterschied zu q1
q6	Bereich für Krauslegerunterstützung	2%	-	Project spezifisch	temporär	Project spezifisch

Tabelle 7: Größenanforderung für die einzelnen Bereiche.

**Hinweis!** \*) effektive Bereiche mit erforderlicher Tragfähigkeit.



**Abbildung 12:** Zeigt eine typische Konfiguration für die Montage des Kranauslegers und die Lagerung der einzelnen Komponenten auf einem Aufstellbereich. Der Auftraggeber muss für Sichtprüfungen einen 1m freien Arbeitsbereich um alle Komponenten sicherstellen. Stahlplatten oder Holzmatten zur Lastverteilung unter einzelnen Komponenten sind erforderlich um den Bodendruck zu verringern. Die Errichtung der Betonurmsegmente wird voraussichtlich mit einem LTM1750 durchgeführt



**Abbildung 13:** Beispiel eines Aufstellbereiches mit befestigter Stellfläche für den Hauptkran LG1750 SX und Hilfskran 160-200T. Abmessungen basieren auf einen Kran mit der Konfiguration LG1750 SX2DFB 165 + 12 und müssen bei abweichendem Kran angepasst werden.

### 2.2.3 Externe Transformator-Kompaktstation

Falls eine externe Transformator-Kompaktstation erforderlich ist, dann müssen der Standort und die Anforderungen an diesen zusätzlich definiert werden.

### 2.2.4 Befestigte Stellfläche für den Hauptkran – q1

Der Auftraggeber ist verantwortlich dafür, dass der Bereich der befestigten Stellfläche **q1**, welcher die volle Tragfähigkeit gemäß **Tabelle 8** aufweist, eindeutig gekennzeichnet ist



**Abbildung 14:** Beispiel der Anordnung des Kran und der zu lagernden WEA-Komponenten auf einer dreieckigen befestigten Stellfläche mit Rotormontage.



**Abbildung 15:** Beispiel einer rechteckigen befestigten Stellfläche, mit Rotormontage.

## 2.2.5 Befestigte Stellfläche für Hilfskran - q2

In **Abbildung 11** wird davon ausgegangen, dass die Straße und die befestigte Stellfläche für den Hilfskran **q2** die gleiche Höhe haben und der Hilfskran teilweise auf der Straße und der befestigten Stellfläche **q2** steht. Falls die Straße ein Gefälle  $> 1\%$  aufweist kann die Straße nicht als ein Teil der Fläche **q2** genutzt werden und eine projektspezifische Lösung wird erforderlich.



**Abbildung 16:** Beispiel für eine befestigte Stellfläche **q2** auf hügeligem Gelände. Ungeachtet des Gefälles der angrenzenden Straße, muss **q2** in jedem Fall geebnet sein.

## 2.2.4 Bereich für Stützböcke der Rotorblätter - q4



**Abbildung 17:** Beispiel der Anlieferung von Blättern zum Projektstandort.

Der Bereich **q4** für die Stützböcke der Rotorblätter („Rotorblattfinger“) muss geebnet und auf eine Höhe von mindestens 0,5 m über dem umgebenden Gelände gebracht werden, damit die Rotorblätter nicht den Boden berühren.

Zwischen den Fingern und den äußeren Enden der Rotorblätter muss ein zugänglicher Arbeitsbereich eingerichtet werden. Der Auftraggeber muss eventuelle hohe Hindernisse und Stolpergefahren in diesem Bereich beseitigen, damit ein sicherer Betrieb sichergestellt ist. Falls der Untergrund in diesem Bereich besonders weich ist, ist der Einsatz von verdichtetem Schotter oder Stützplatten erforderlich. Falls aufgrund des Geländes erforderlich, sind Kantenschutz- oder Abgrenzungsvorrichtungen aufzustellen.

Die Höhe der Oberfläche von **q4** darf um  $\pm 1,0$  m von der Höhe der angrenzenden Straße abweichen, von der aus die Rotorblätter abgeladen werden.



**Abbildung 18:** Beispiel eines Endes des Bereich für Stützböcke der Rotorblätter **q4**.



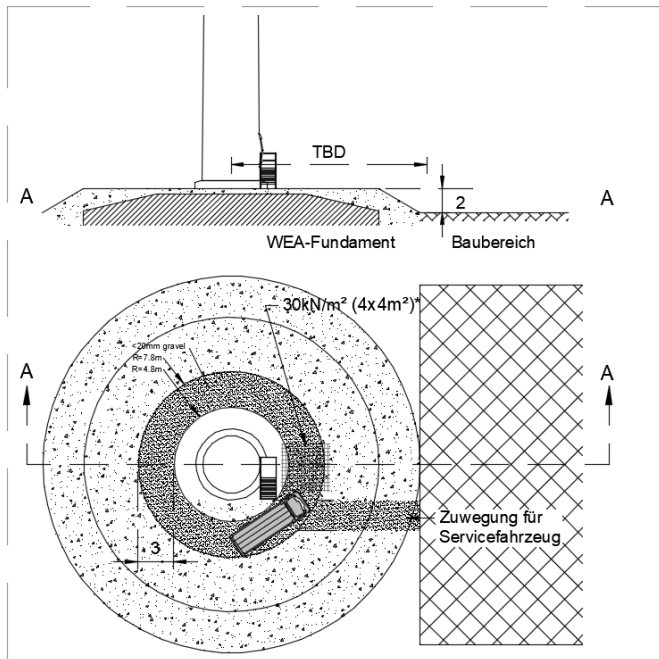
## 2.3 Höhenunterschied und Zugang zur WEA – Stahlurm

Die am Baubereich entlang führende Straße muss eben und auf gleicher Höhe wie der Baubereich sein. Damit soll sichergestellt werden, dass Lkw und Kräne problemlos von der Straße auf den Baubereich fahren können. Die ebene Straßenführung dient darüber hinaus auch der sicheren Entladung der WEA-Komponenten am Standort.

Die Nabenhöhe von 115m berücksichtigt einen Fundamentauszug von 2m.

Der Auftraggeber muss sicherstellen, dass der Höhenunterschied zwischen der Fundamentoberkante und der GOK (siehe Fundamentalschalplan) nicht mehr als 2 m beträgt. Höhenunterschiede müssen in dem vom Auftraggeber zu erstellenden und an Siemens zu übermittelnden Planungsunterlagen (Layout) eindeutig gekennzeichnet sein und standortspezifisch im Einzelnen abgestimmt werden, um den Einfluss auf das Kransetup bewerten zu können.

**Hinweis!** Es ist eine Fläche von 4m x 4m vor der Eingangstür der WEA so herzustellen, dass diese eine Last von 30 kN/m<sup>2</sup> stand hält (siehe **Abbildung 19**). Diese Angaben müssen vor Ort bei der Ausführung vorab geprüft werden.



**Abbildung 19:** Anforderungen an die Höhenunterschiede und Zugang zur WEA.



**Abbildung 20:** Zwei Beispiele für eine gut eingerichteten Service-Zugang zur WEA

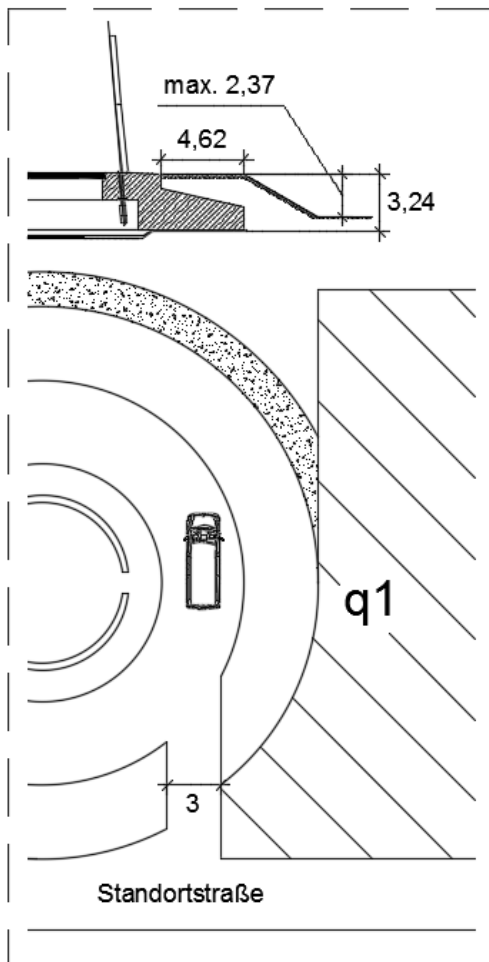
Der Auftraggeber muss einen freien und ungehinderten Zugang (mit einer Rampe siehe **Abbildung 19** oder mit einer Treppe, die vom AG optional bestellt werden muss) zur WEA während der Installation und nach Projektabschluss sicherstellen. Es ist wichtig eine geeignete Zufahrtsstraße (siehe **Abbildung 20**) für Servicefahrzeuge, Gabel- und Teleskopstapler mit schweren Komponenten, die bis in den Radius des Servicekrans (in der Gondel) an die WEA heranfahren müssen, sicher zu stellen. Die Zufahrtsstraße muss bis zur Höhe (Niveau) der Eingangstür der WEA ausgelegt sein, mindestens eine Breite von 3m aufweisen und darf eine Neigung von 15% nicht überschreiten.

## 2.4 Höhenunterschiede und Zugang zur WEA – Max Bögl

Die am Baubereich entlang führende Standortstraße muss eben und auf gleicher Höhe wie der Baubereich sein. Damit soll sichergestellt werden, dass Lkw und Krane problemlos von der Straße auf den Baubereich fahren können. Die ebene Führung der Standortstraße dient darüber hinaus auch der sicheren Entladung der WEA-Komponenten am Standort.

Der Auftraggeber muss sicherstellen, dass der Höhenunterschied zwischen der Geländeroberkante und der Oberkante des Fundaments **maximal 2,37m** beträgt. Die Oberfläche im Umkreis des Fundaments muss auf die gleiche Höhe wie der Baubereich eingeebnet werden.

**\*HINWEIS:** Wenn das Projekt einen internen Transformator beinhaltet, muss vor der Tür der WEA ein 4 m x 4 m großer Bereich vorgesehen werden, der einer Last von 30kN/m<sup>2</sup> standhält (siehe **Abbildung 21**).



**Abbildung 21:** Max. Höhenunterschied der Böschung zwischen FOK und GOK



**Abbildung 22:** Zwei Beispiele für einen eingerichteten Service-Zugang zur WEA

## 3 Andere Bereiche

Der Auftraggeber muss eine geeignete Fläche für einen Lager- und Verwaltungsbereich, wie in diesem Abschnitt beschrieben, zur Verfügung stellen. Die Lage dieser Fläche muss im Vorfeld im Rahmen der Klärung zu den Standortsspezifischen Anforderungen festgelegt werden. Der Auftraggeber ist

verantwortlich dafür die benötigte Fläche so herzustellen, dass diese ausreichend entwässert und gut verdichtet ist. Die max. Neigung dieser Fläche darf 1% nicht übersteigen und der Bereich muss leicht zugänglich sein.

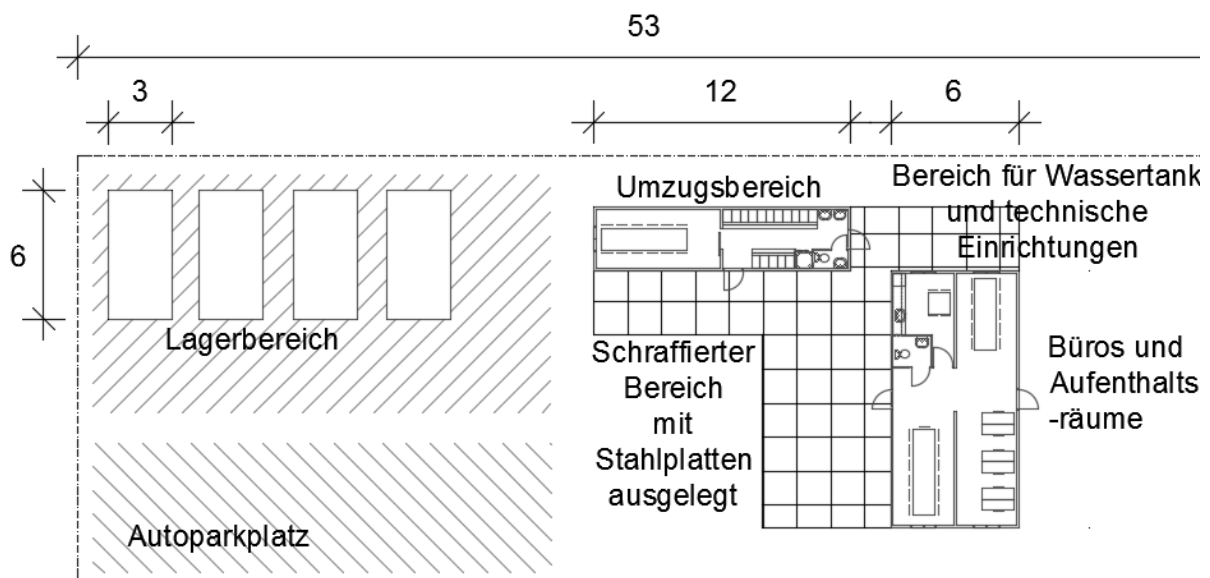
### 3.1 Lagerbereich der WEA Komponenten

Ein zentraler Lagerbereich ist immer für die mittleren Turmsegmente erforderlich und für alle weiteren WEA Komponenten, sofern eine Zwischenlagerung auf den übrigen, befestigten Stellflächen nicht möglich sein sollte.. Die Größe des zentralen Lagerbereiches hängt von der Stellflächenkonfiguration, der Anzahl der Turbinen, der Logistik und der Installationsart ab. Es ist erforderlich dieses Thema projektspezifisch abzustimmen.

### 3.2 Lager- und Verwaltungsbereich

Der Auftraggeber muss einen Lager- und Verwaltungsbereich ca. 1000 m<sup>2</sup> mit Platz für vorübergehend benötigte Standort- und Verpflegungseinrichtungen für das Arbeits- und Büropersonal von Siemens bereitstellen. Ebenfalls muss ein Parkbereich für Autos und ein Lagerbereich für Container, Treibstoffbehälter, Wascheinrichtung, Druckverteilungsplatten usw. zur Verfügung gestellt werden.

Die Oberfläche des Lager- und Verwaltungsbereiches soll bei allen Wetterbedingungen einfach instand zu halten sein.



**Abbildung 23:** Beispiel eines Lager- und Verwaltungsbereiches.

Dieses Dokument beschreibt ausschließlich die erforderlichen Flächen und Bauarbeiten zur Herstellung eines Lager- und Verwaltungsbereiches. **Vertragsanlage G5** „Temporäre Baustelleneinrichtung“ beschreibt die notwendigen Einrichtungen im Detail, sofern diese durch den Auftraggeber bauseits zu beschaffen sind.

## 4 Lasten

### 4.1 Allgemein

Standortstraßen, Bereiche und befestigte Stellflächen innerhalb der Standortgrenzen sowie jegliche sonstigen geotechnischen Bauwerke sind vom Auftraggeber so auszulegen, zu errichten und instand zu halten, dass sie den dynamischen und statischen Lasten von schweren Kränen, Schwertransportern und den Fahrzeugen des an der Projektdurchführung beteiligten

Personals von Siemens und deren Subunternehmern stand halten. Der Auftraggeber muss darüber hinaus sicherstellen, dass auch die Zufahrtstraßen diese Anforderungen erfüllen.

Bei allen nachstehenden Lastangaben handelt es sich um typische Lasten die vom Auftraggeber gemäß den angewandten Auslegungsvorschriften mit den jeweils relevanten Sicherheitsfaktoren zu multiplizieren sind.

## 4.2 Kranlasten

Der Auftraggeber muss die befestigten Stellflächen für den Haupt- und den Hilfskran (**q1, q2**) so auslegen, errichten und instand halten, dass die Füße der Kranabstützungen an beliebiger Stelle innerhalb der effektiven befestigten Stellfläche platziert werden können.

Für den Fall das die Bodenverhältnisse die Herstellung der befestigten Stellfläche unmöglich machen und deshalb alternative Lösung (Austausch durch Sand, Flächen-/Pfahlgründungen usw.) zum Einsatz kommen, muss Siemens hierüber informiert werden. Die Bereiche müssen auch für zukünftige Kraneinsätze nutzbar bleiben.

In **Tabelle 8** sind die maximalen typischen konzentrierten Lasten aufgeführt, die für die befestigten Kranstellflächen (**q1, q2**) auszulegen sind.

Befestigte Stellfläche	Beschreibung	Belastungsbereich [m x m]	Last [kN/m <sup>2</sup> ]
q1	Main Crane	2,4 x 6,0 x 4	250
q2	Assist Crane	2,0 x 2,0 x 4	200

**Tabelle 8:** Typische Höchstlasten durch Kräne.

Der Auftraggeber muss bei der Auslegung der befestigten Stellflächen die statische Last durch den Hauptkran ausreichend berücksichtigen. Insbesondere muss der Auftraggeber auf das Risiko achten, dass auf weichem Untergrund die Tragfähigkeit unter den konzentrierten Lasten durch die Kranabstützungen versagen könnte.

Falls ein Raupenkran als Hauptkran zum Einsatz kommt sind evt. weitere Baumaßnahmen erforderlich, welche zusätzlich abgestimmt werden müssen.

Dies ist notwendig, um die zusätzlichen Lasten auf die Standortstraßen beim versätzen des Hauptkranes zwischen den Installationsstandorten mit komplett montierten Ausleger zu berücksichtigen.

**Hinweis! Rückwärtsfahrten des Hauptkrans sind nicht erlaubt** (minimale Bewegungen nur auf den befestigten Stellflächen). Wendebereiche oder ähnliches müssen zur Verfügung gestellt werden, wo diese notwendig sind.

## 4.3 Andere Lasten

Zusätzliche zu den Lasten für die befestigten Stellflächen für Kräne muss der Auftraggeber die Lasten in **Tabelle 9** für folgende befestigte Stellflächen bereitstellen.

Befestigte Stellfläche	Beschreibung	Last [kN/m <sup>2</sup> ]
q3	Lagerbereich (WEA Komponenten)	200
q4	Bereich für Stützböcke der Rotorblätter	200
q5	Lagerbereich (WEA Komponenten)	200
	Lager- und Verwaltungsbereich, exkl. Lagerbereich	100

	Lagerbereich	200
--	--------------	-----



**Tabelle 9:** Typische Höchstlasten für andere befestigte Stellflächen.

**Abbildung 24:** Beispiel einer Komponentenabstützung. Die Pfeile zeigen den Druckbereich (Aufstandsfläche)

**Hinweis!** Die Lastverteilung der Komponenten konzentriert sich auf eine sehr kleine Fläche je nach Auslegung der Abstützungen. Der Druckbereich (Aufstützfläche) der Abstützungen erzeugt deutlich höhere Lasten als 200kN/m<sup>2</sup>. Aus diesem Grund sind Stahlplatten unter den Komponenten zur Druckverteilung erforderlich.

## 5 Transport

Der Auftraggeber kann die Auslegung der Standortstraßen anhand von folgenden Verfahren vornehmen.

### 5.1 Verfahren 1: Empirisch-analytischen Verfahren

Das Verfahren basiert auf den folgenden Annahmen:

- Die Anzahl der Überfahrten wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$\text{Anzahl der Überfahrten} = 5.000 + (\text{Anzahl der durch den Streckenabschnitt erschlossenen WEA}) \times 1.000$$

(Höchstwert für die Auslegung: 15.000 Überfahrten).

Die Mindestanzahl der Überfahrten für einen Streckenabschnitt sollte 5.000 betragen. Hinzu kommen 1.000 Überfahrten für jede WEA, die auf dem fraglichen Streckenabschnitt transportiert werden muss - bis zu einem Höchstwert von 15.000 Überfahrten).

- Maximal **zulässige** Achslast (20 Tonnen = 10 Tonnen Einzelradlast). Nicht zu verwechseln mit den charakteristischen Lasten!

Der Anpressdruck des Rades sollte 1,3 MPa betragen.

### 5.2 Verfahren 2: Maximale charakteristische Lasten durch Transportfahrzeuge.

Wenn die Auslegung der Straßen mit anderen Methoden vorgenommen wird, sind in **Tabelle 10** die maximalen charakteristischen Lasten für Transportfahrzeuge und Kränen angegeben. Die aufgeführten Lasten können auch für die Auslegung von Einmündungen verwendet werden.

Fahrzeuge	Achslast [t]	Gesamtlast [kN]
Transport Beton Segment	12	955
Transport Gondel	12	1430

Transport Turm	12	1150
Transport Nabe	10	480
Transport Blatt	12	400
Alle Kräne, transportiert auf öffentlichen Straßen	12	-
Hilfskran (100T Autokran)	17 (inkl. Gegengewicht)	850
Hauptfran (1000-EC-B)	TBC	TBC
Hauptkran (LG1750) auf Standortstraßen	20 (teilweise aufgebaut)	1600
Hauptkran (LG1750) auf <b>q1</b> *	24	2050

**Tabelle 10:** Typische Höchstlasten von Transportfahrzeugen und Kränen.

**Hinweis!** \*Dynamische Lasten, wie sie in **Tabelle 10** spezifiziert sind, müssen ebenfalls bei der Auslegung der Standortinfrastruktur beachtet werden

**Diese Anforderungen gelten NICHT bei der Benutzung eines Raupenkranes.**

Die aufgeführten Fahrzeuglasten können als informative Angabe zu den Höchstlasten bei unterschiedlichen Transporttypen betrachtet werden. Unter Umständen sind nicht alle Transporttypen aufgeführt. Für Auslegungszwecke sind genaue Transportspezifikationen einzuholen.

Angaben zu Fahrzeugdaten, Inhalten und Zeichnungen sind vorbehaltlich Änderungen und können durch Modifikationen und /oder Qualitätsverbesserungen seitens Siemens WP GmbH & Co. KG abweichen.

### 5.3 Zeichnungen Transportfahrzeuge

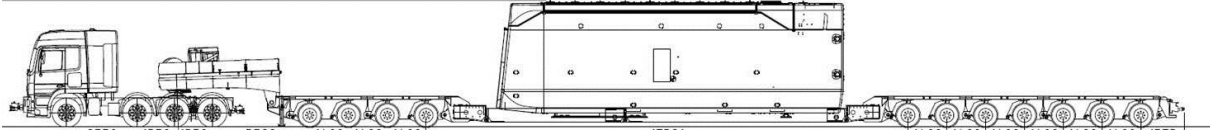


Abbildung 25: Beispiel den Transport des Maschinehaustransports

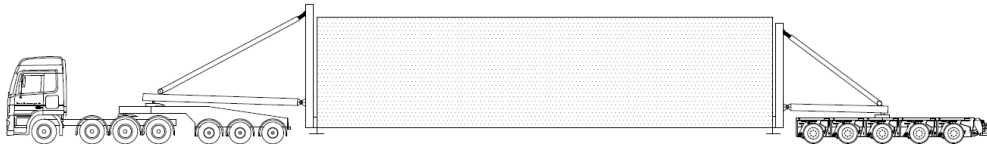
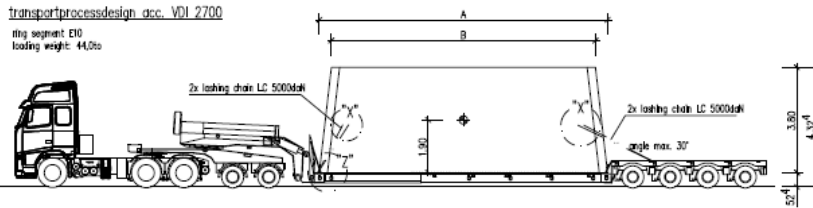


Abbildung 26: Beispiel den Transport des Turmeskizze für den Transport des Turmes.

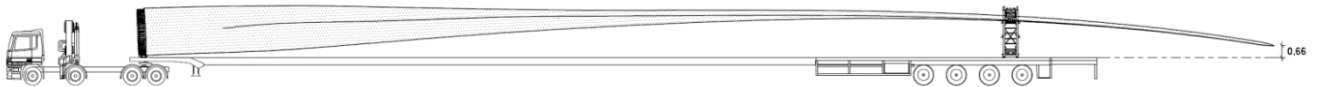


Abbildung 27: Beispiel den Transport des Rotorblatttransports

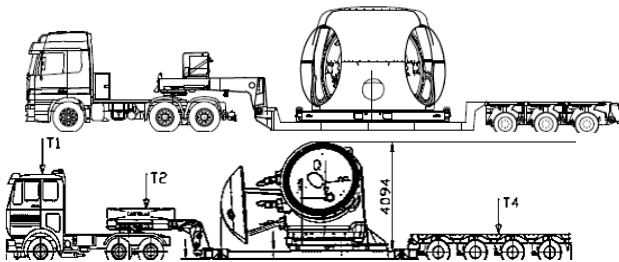


Abbildung 28: Beispiel den Transport des Naben- und Fordergondeol Modultransports

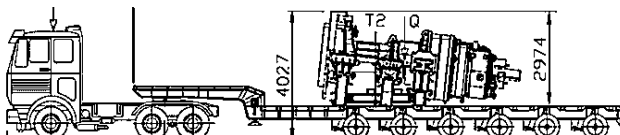


Abbildung 29: Beispiel den Transport des Antriebstangetransports