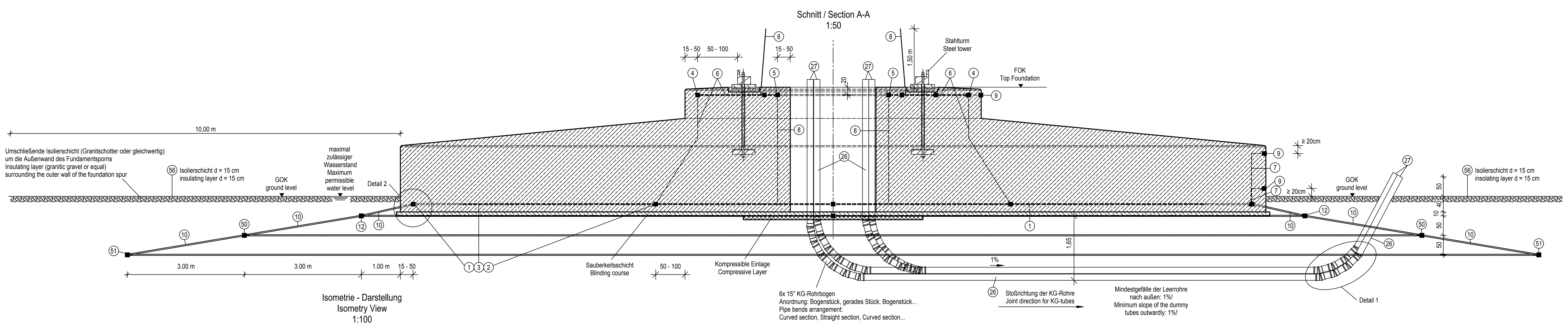
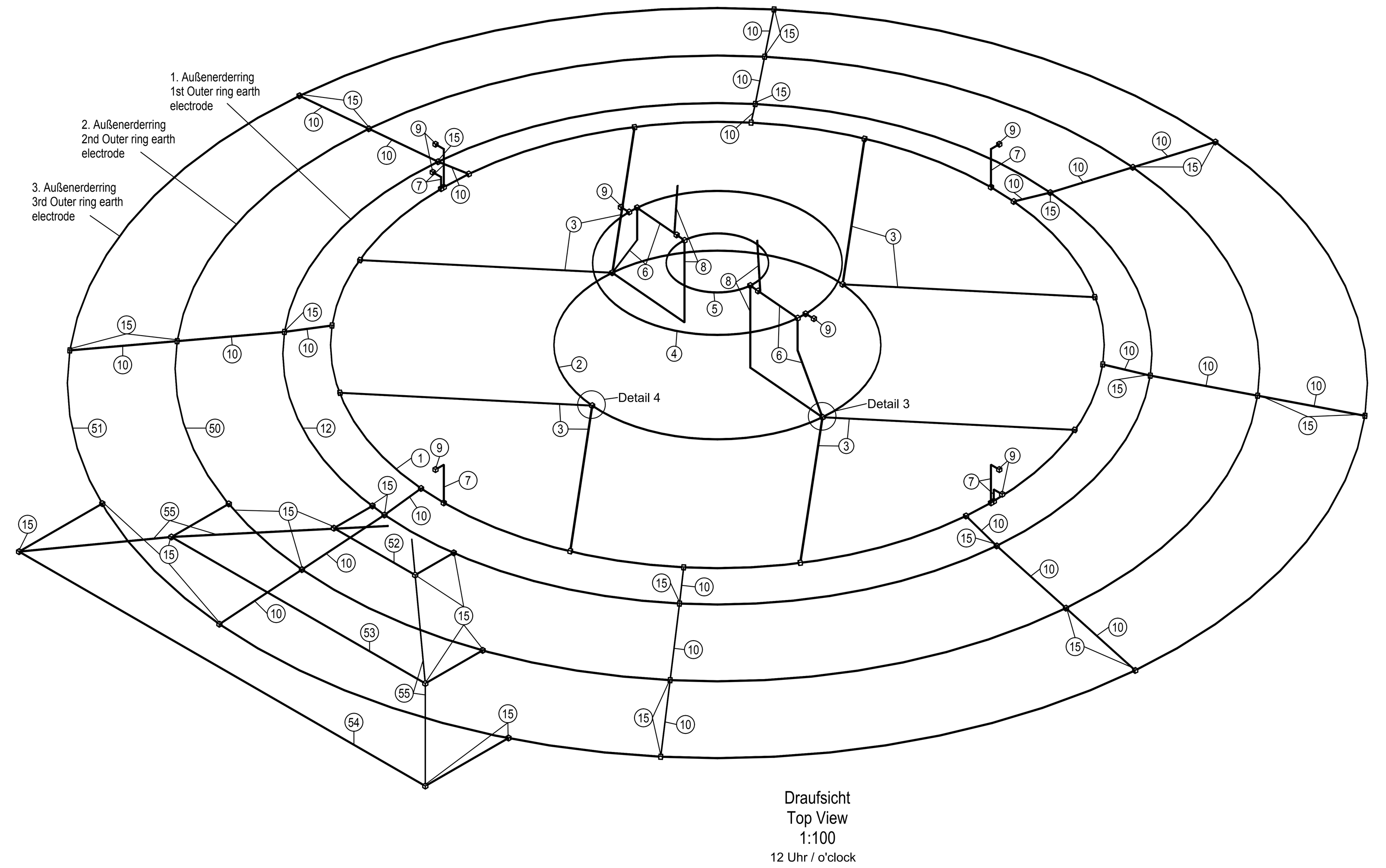
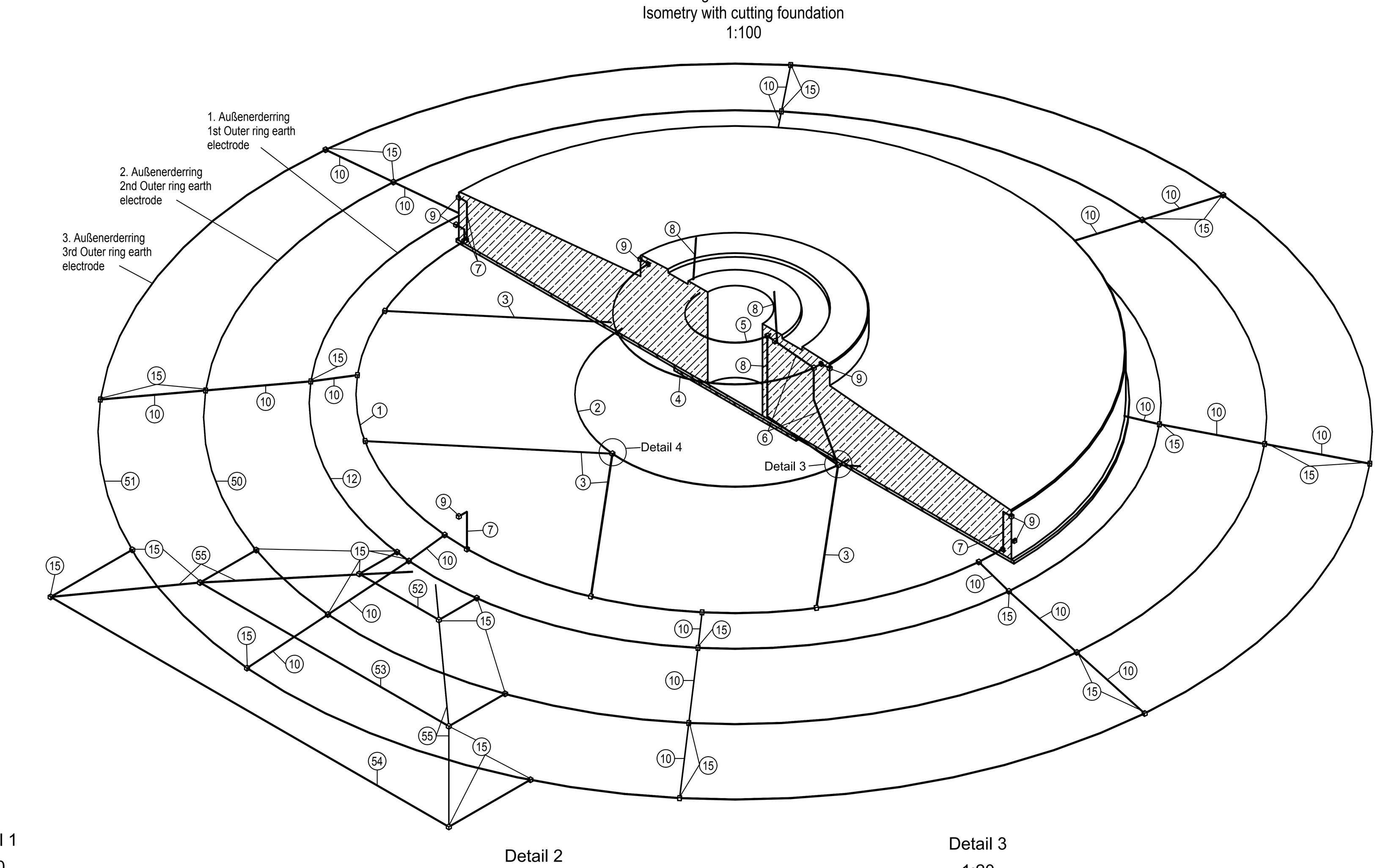
Schnitt / Section A-A
1:50



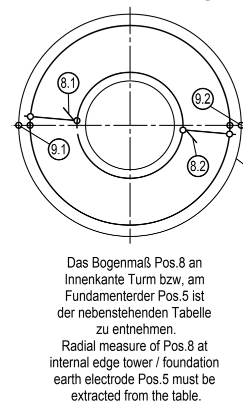
Isometrie - Darstellung
Isometry View
1:100



Isometrie mit geschnittenem Fundament
Isometry with cutting foundation
1:100

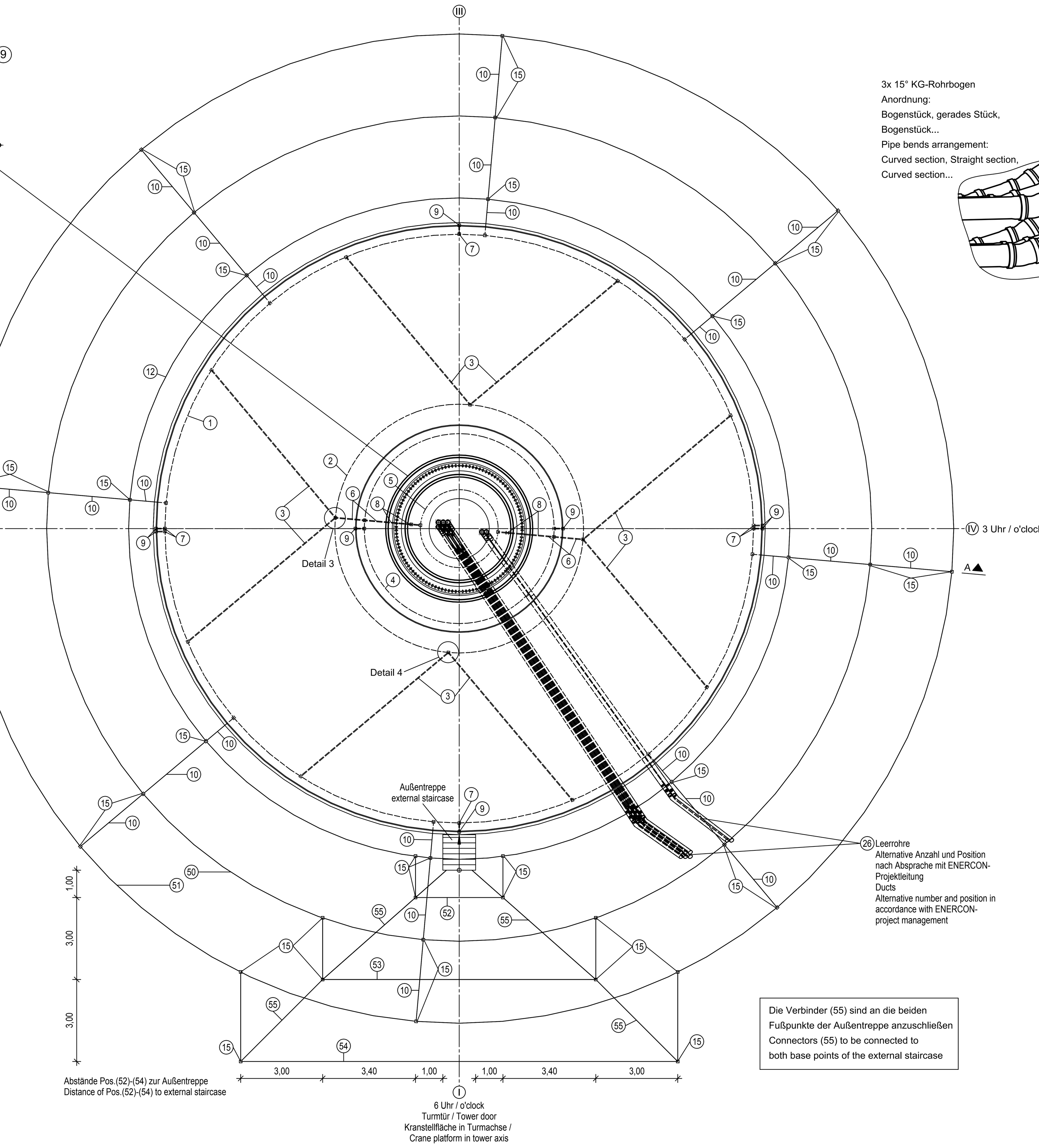


Positionierung / Position (8)+(9)



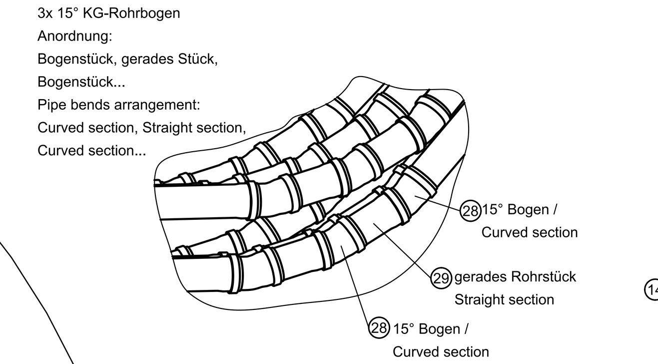
Das Bogenmaß Pos.8 an Innenkante Turm bzw, am Fundamenterder Pos.5 ist der nebenstehenden Tabelle zu entnehmen.
Radial measure of Pos.8 at internal edge tower / foundation earth electrode Pos.5 must be extracted from the table.

Draufsicht
Top View
1:100

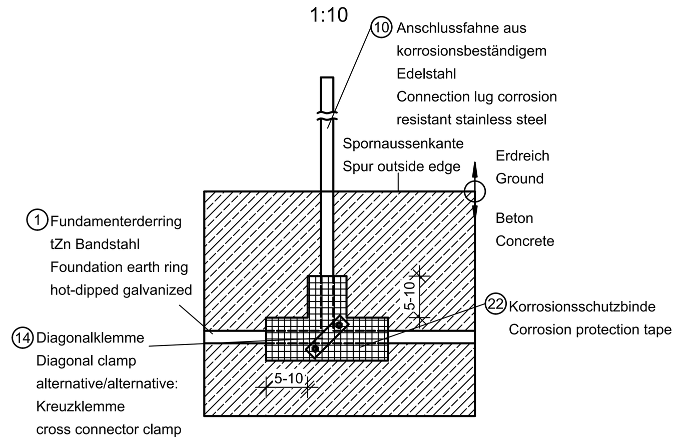


Die Verbinder (55) sind an die beiden Fußpunkte der Außentreppe anzuschließen
Connectors (55) to be connected to both base points of the external staircase

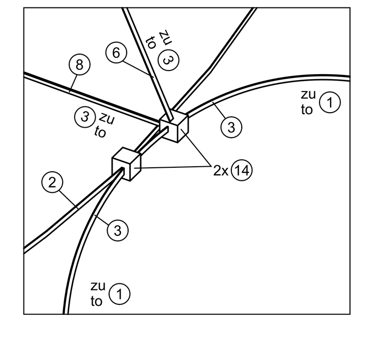
Detail 1
1:20



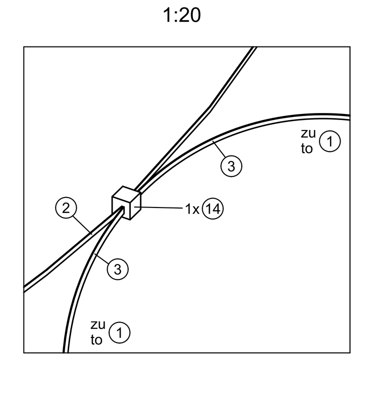
Detail 2
1:10



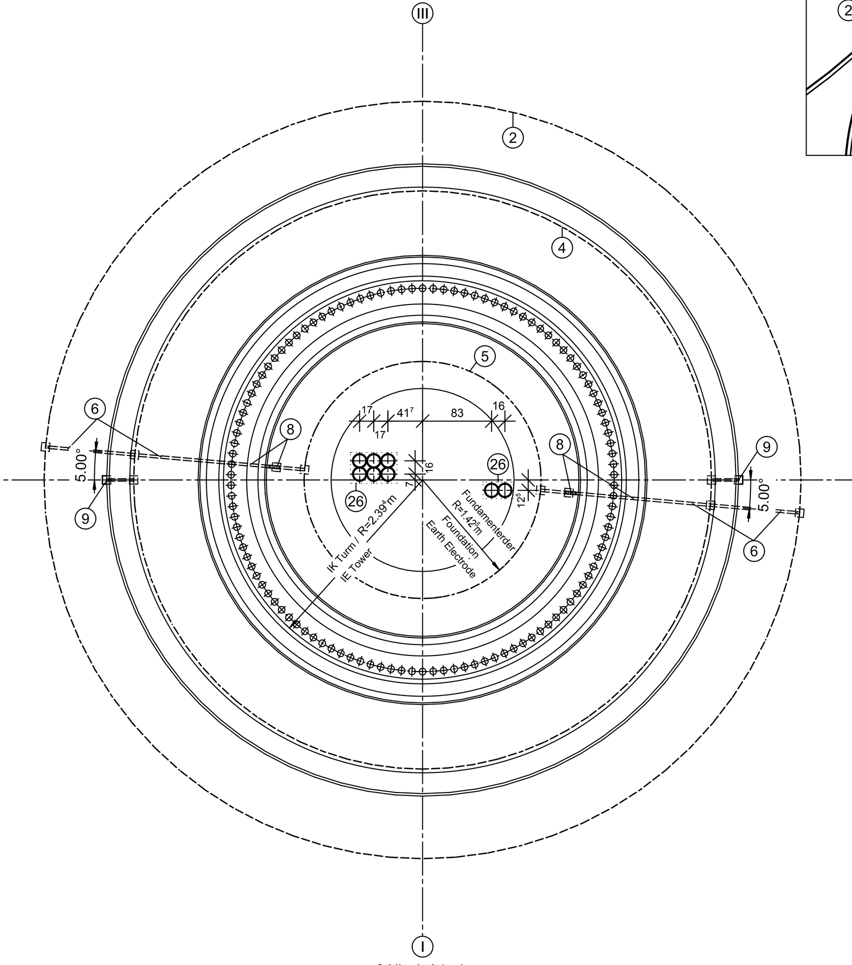
Detail 3
1:20



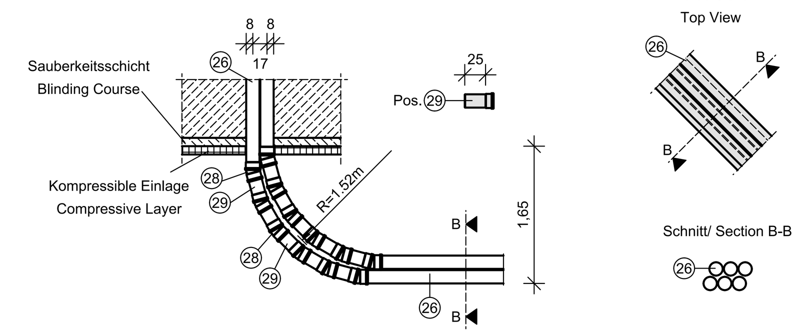
Detail 4
1:20



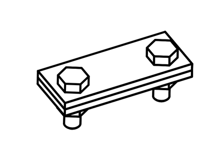
Draufsicht Sockel
Top View Base
1:50



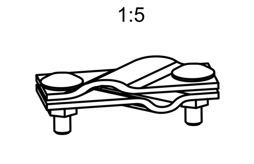
Ansicht, Schnitt & Bemaßung Leerrohrbogen-Anordnung
Side view, section and dimensioning arrangement of tube bends
1:50



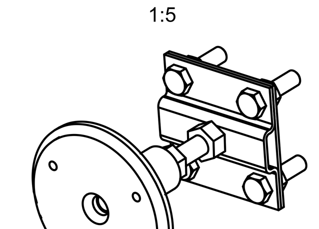
Pos. (14),(15)
Diagonalklemme inkl. Verschraubung
Diagonal clamps incl. bolts
1:5



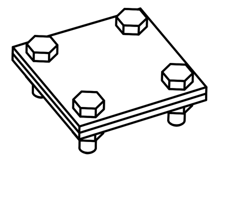
Pos. (16)
Diagonalklemme rund-rund inkl. Verschraubung
für Bewehrungseisen-Bandstahlverbindungen
Diagonal clamp round-round incl. bolts
for connection reinforcement bar- steel strip
1:5



Pos. (9)
Erdungsfestpunkt M16,
korrosionsbeständiger Edelstahl
(1.4571-EN 10088-2)
Fixed earthing point M16
corrosion resistant stainless steel
(1.4571-EN 10088-2)
1:5



Pos. (14),(15)
alternativ/ alternative:
Kreuzklemme inkl. Verschraubung
Cross Connector incl. bolts
1:5



Dem vorliegenden Plan zur Ausführung der integrierten Erdung, des äußeren Blitzschutzes und der Innenerdung von Windenergieanlagen liegen folgende Normen und Vorschriften zu Grunde:
- IEC 61400-1:2005-08+AMD1:2010-10
- IEC 61400-24:2010-06
- IEC 62305-1; EN 62305-1:2011-02
- IEC 62305-2; EN 62305-2:2012-05
- IEC 62305-3; EN 62305-3:2011-03
- IEC 62305-4; EN 62305-4:2011-02
- IEC 60364-5-54:2011-03
- EN 62561-1:2012-06
- EN 62561-2:2012-06
- EN 50522:2010-11
- EN 50310:2016-05

Material
- Alle Erderringe und Erderverbindungen im Beton und die Innenanschlussfahnen sind aus verzinktem Bandstahl 30 mm x 3,5 mm herzustellen. Alle Diagonal- und Kreuzklemmen innerhalb des Fundamentes sind feuerverzinkt oder aus Edelstahl (1.4571-EN 10088-2) herzustellen. Alle Schrauben und Muttern inner- und außerhalb des Fundamentes sind aus korrosionsbeständigem Edelstahl (1.4571-EN 10088-2) herzustellen.
- Alle Erdungsfestpunkte, Diagonal- und Kreuzklemmen außerhalb des Fundamentes sind aus korrosionsbeständigem Edelstahl (1.4571-EN 10088-2) herzustellen.

Verlegung der Fundamenterder
- Alle Erdungsringe (1), (2), (4) und (5) sind mittels straffer Rödelung mit mindestens vier Schlaufen nach IEC 62305-3 im Abstand von max. 2 m mit der kreuzenden und parallel verlaufenden Hauptbewehrung (>16mm) zu verbinden. Zusätzlich dazu ist der Fundamenterderring (5) zweifach um 180° versetzt mittels Diagonalklemmen (16) an die Hauptbewehrung anzuschließen. Die Verlegung der Ringe erfolgt grundsätzlich hochkant.
- Alle Verbinder (3) und (6) sind jeweils durch Diagonalklemmen (alternativ: Kreuzklemmen) (14) mit den Erderringen galvanisch zu verbinden. In einem Abstand von max. 2 m sind die Verbinder jeweils mit mindestens vier straffen Rödelungen nach IEC 62305-3 mit der kreuzenden und parallel verlaufenden Hauptbewehrung (>16mm) zu verbinden. Zusätzlich dazu ist (3) 2-fach und (6) jeweils einfach mittels Diagonalklemmen (16) an die Hauptbewehrung galvanisch anzuschließen. Die Fundamenterderverbindungen sind hochkant zu verlegen.
- Klemmverbindungen von Bewehrungseisen größer als 16mm mit verzinktem Bandstahl, 30 mm x 3,5 mm, sind ebenfalls mit den angegebenen Diagonalklemmen (16) herzustellen, wobei jedoch die Verwendung längerer Schrauben notwendig sein kann.

(1) Äußerer Fundamenterderring im Sporn unten, ist ca. 15 bis 50 cm vom Spornaußenrand, in Richtung Fundamentinneres, auf der unteren Bewehrung zu verlegen.
(2) Innerer Fundamenterderring im Sporn unten, ist ca. 50 bis 100 cm vom Sockelrand, in Richtung Fundamentaußenrand, auf der unteren Bewehrung zu verlegen.
(3) Vier Verbinderschleifen zwischen dem äußeren (1) und dem inneren (2) Fundamenterderring im Sporn, sind auf der unteren Bewehrung zu verlegen.
(4) Äußerer Fundamenterderring im Sockel oben, ist ca. 15 bis 50 cm vom Sockelrand und 50 bis 100 cm von der Turmaußenwand, unmittelbar unter der oberen Bewehrung zu verlegen.
(5) Innerer Fundamenterderring im Sockel oben, ist ca. 15 bis 50 cm vom unbewehrten Fundamentkern und 50 bis 100 cm von der Turminnenwand, unmittelbar unter der oberen Bewehrung zu verlegen.

(6) Zwei Verbindungen zwischen dem inneren Fundamenterderring (2) im Sporn und dem äußeren Fundamenterderring (4) im Sockel und dem inneren Fundamenterderring (5) im Sockel (gleichmäßig über den Umfang des Sporns zu verteilen, um 180° versetzt), sind gegen die Innenseite der senkrechten Bewehrung zu verlegen und mit Diagonalklemmen (alternativ: Kreuzklemmen) (14) an den Erderringen zu befestigen.
(7) Vier senkrechte Verbinder aus verzinktem Bandstahl, 30 mm x 3,5 mm, sind auf allen vier Hauptachsen I (6 Uhr), II (9 Uhr), III (12 Uhr) und IV (3 Uhr) von den Erdungsfestpunkten (9) zum äußeren Fundamenterderring (1) zu führen. Zwei weitere senkrechte Verbinder sind von zwei weiteren Erdungsfestpunkten (9) auf den Hauptachsen II (9 Uhr) und IV (3 Uhr) ebenfalls zum äußeren Fundamenterderring (1) zu führen. Die Verbinder sind mindestens auf der Innenseite der vertikalen Hauptbewehrung der Seitenwand des Fundamentsporns oder weiter innen zu verlegen. Die Mindestbetondeckung ist dabei in jedem Fall einzuhalten.

(8) Zwei ausgehende Anschlussfahnen aus verzinktem Bandstahl, 30 mm x 3,5 mm, jeweils um den Drehwinkel gemäß der Tabelle 'Versatz Pos. 8' zu den Hauptachsen verschoben, sind vom inneren Fundamenterderring (2) im Sporn durch die entsprechenden Positionierhilfen am Fundamentkorb ca. 1,5 m über Fundamentoberkante in das Turminnere an die um 180° versetzten Erdungslaschen der untersten Stahlsektion zu führen. Beim Versatz der Anschlussfahnen ist die Drehrichtung gemäß der Draufsichten des Fundamentes und des Sockels zu berücksichtigen. Die Anschlussfahnen sind mit dem inneren Fundamenterderring (2) im Sporn mittels Diagonalklemmen (alternativ: Kreuzklemmen) (14) und auch mindestens einmal bereits auf Sockelhöhe mit einem Hauptbewehrungseisen mittels Diagonalklemmen (16) zu verbinden. Die Anschlüsse dienen der integrierten Blitzableitung des Stahlturms an die Fundamenterdung.
(9) Zwei Erdungsfestpunkte M16 sind an der Sockelaußenwand auf den Hauptachsen II (9 Uhr) und IV (3 Uhr) ca. 20 cm unter der Sockeloberkante an den äußeren Fundamenterderring (4) anzuschließen. Vier Erdungsfestpunkte M16 sind an der Außenwand des Fundamentsporns auf allen vier Hauptachsen I (6 Uhr), II (9 Uhr), III (12 Uhr) und IV (3 Uhr), mindestens 20 cm unterhalb der Spornoberkante, über die senkrechten Verbinder (7) an den äußeren Fundamenterderring (1) mittels Diagonalklemmen (alternativ: Kreuzklemmen) (14) anzuschließen, wie in Schnitt A-A dargestellt. Zwei weitere Erdungsfestpunkte M16, für den Anschluss der Container und Stromerzeuger, sind an der Außenwand des Fundamentsporns auf den Hauptachsen II (9 Uhr) und IV (3 Uhr), mindestens 20 cm über Gelände-Oberkante, über die zusätzlichen senkrechten Verbinder (7) an den äußeren Fundamenterderring (1) mittels Diagonalklemmen (alternativ: Kreuzklemmen) (14) anzuschließen, wie in Schnitt A-A dargestellt.

(10) Acht durchgängige äußere Fahnen aus korrosionsbeständigem Bandstahl 30 mm x 3,5 mm, zum Anschluss der Außenerderringe (12), (50) und (51), sind gleichmäßig über den Umfang des Sporns zu verteilen (um 45° versetzt) und mittels Diagonalklemmen (alternativ: Kreuzklemmen) (14) am äußeren Fundamenterderring (1) im Sporn anzuschließen. Im Anschlussbereich ist die Klemme (14) mit einer Korrosionsschutzbinde (22) ca. 10 bis 15 cm in allen Richtungen zu umwickeln. Die Fahnen sind unterhalb der Spornschalung aus dem Fundament heraus auf die erforderlichen Verlegetiefen der Erder zu führen, wie in Schnitt A-A dargestellt.
(12) Erster Außenerderring außerhalb und unterhalb des Fundamentes, aus korrosionsbeständigem Bandstahl 30 mm x 3,5 mm, korrosionsbeständigem Rundstahl Ø 10 mm oder Kupferseil 70 mm², ist 0,50 m unter GOK in einem Abstand von 1,00 m zur Außenkante des Fundamentsporns zu verlegen, mit den Anschlussfahnen (10) mittels korrosionsbeständigen Diagonalklemmen (alternativ: Kreuzklemmen) (15) zu verbinden und über die gesamte Länge des Ringes erdfühlig zu verlegen. Schotter oder ähnliches Material darf unter keinen Umständen zum Anfüllen des Außenerderringes verwendet werden. Bei der Verwendung von Bandstahl ist der Außenerderring hochkant zu verlegen.
(50) Zweiter Außenerderring außerhalb und unterhalb des Fundamentes ist 1,00 m unter GOK in einem Abstand von 4,00 m zur Außenkante des Fundamentsporns zu verlegen. Bezüglich Material, Anschluss und Anfüllung gelten dieselben Regelungen wie für den Außenerderring (12).
(51) Dritter Außenerderring außerhalb und unterhalb des Fundamentes ist 1,50 m unter GOK in einem Abstand von 7,00 m zur Außenkante des Fundamentsporns zu verlegen. Bezüglich Material, Anschluss und Anfüllung gelten dieselben Regelungen wie für den Außenerderring (12).
(52) Erster (52), zweiter (53) und dritter (54) zusätzlicher Außenerder für die äußere Zugangstreppe auf den Fundamentsporn, aus korrosionsbeständigem Bandstahl 30 mm x 3,5 mm, korrosionsbeständigem Rundstahl Ø 10 mm oder Kupferseil 70 mm². Die Außenerder für die Treppe sind erdfühlig zu verlegen auf denselben Tiefen wie die zugehörigen Außenerderringe für das Fundament und mittels korrosionsbeständigen Diagonalklemmen (alternativ: Kreuzklemmen) (15) an diese anzuschließen, d. h. auf 0,50 m unter GOK an Ring (12), auf 1,00 m unter GOK an Ring (50) und auf 1,50 m unter GOK an Ring (51). Die Außenerder (52), (53) und (54) sind zudem in denselben Abständen zur Treppe zu verlegen wie die Außenerderringe (12), (50) und (51) zum Fundament, wie in der Draufsicht dargestellt und vermaßt. Bei der Verwendung von Bandstahl sind die Außenerder hochkant zu verlegen.
(55) Zwei zusätzliche äußere Fahnen aus korrosionsbeständigem Bandstahl 30 mm x 3,5 mm, zur Verbindung der Außenerder (52), (53) und (54) untereinander und zur Verbindung mit der Außentreppe, sind an die beiden Fußpunkte der Außentreppe sowie mittels korrosionsbeständigen Diagonalklemmen (alternativ: Kreuzklemmen) (15) an die Außenerder anzuschließen, wie in der Draufsicht und in der Isometrie dargestellt.

Leerrohre, Kabelgraben und Kiesbett
(26) Leerrohre DN/OD 160 sind, wie in Schnitt A-A und in der Draufsicht dargestellt, durch den unbewehrten Fundamentkern hindurch unterhalb der Sauberkeitsschicht und unterhalb der Außenerderringe gradlinig in Richtung des geplanten Kabelgrabens einzubauen. Die Position der Leerrohre im Fundamentkern ist der Draufsicht des Fundamentsockels zu entnehmen. Die Leerrohre müssen innen im Turm senkrecht aus dem Sockel herausgeführt werden. Der Leerrohr-Verlauf und die genaue Lage der Austrittsposition sind mit dem ENERCON-Projektleiter abzusprechen. Für alle Richtungsänderungen des Leerrohr-Verlaufes ist ein Krümmungsradius von min r = 1,50 m einzuhalten. Die Rohrkrümmungen unterhalb des Fundamentes sind aus jeweils 6x 15°-Bogenstücken mit dazwischen eingebauten geraden Rohstücken von mindestens 25 cm Länge (29) herzustellen. Die Leerrohre sind außerhalb des Fundamentes zunächst ca. 50 cm über GOK zu führen. Zur Hochführung der Leerrohre dürfen max. 3x 15°-Bogenstücke (28) verwendet werden, wobei zwischen den einzelnen Bogenstücken jeweils ein gerades Rohrstück von mindestens 25 cm Länge (29) einzubauen ist. Die Leerrohre sind innen zu reinigen und mit einem Zugdraht zu versehen und an beiden Enden mit passenden Außendeckeln mit Gummidichtung (27) zu verschließen. Vor dem Ziehen der Kabel werden die Leerrohre durch die Kabelverlegefirma auf die erforderliche Länge abgeschnitten.
(35) Der Leerrohr- und Kabelgraben ist nach dem Verlegen der Kabel bzw. Leerrohre lagenweise zu verfüllen und zu verdichten. Die Qualität des Verfüllbodens und die Lagerungsdichte müssen funktional dem anstehenden Boden entsprechen.

Isolierschicht
(56) Eine 10,00 m breite und 15 cm dicke Isolierschicht aus Granitschotter oder gleichwertigem Material, mit einer Korngröße ≥ 20 mm und rostfrei, ist um die Außenwand des Fundamentsporns herum anzuordnen. Dabei ist die Oberkante der Isolierschicht gleich der Geländeoberkante, wie in Schnitt A-A dargestellt. Im Bereich der Außenerder (52) bis (54) für die Treppe ist die Isolierschicht um ca. 2,00 m zu verbreitern.

The following standards and guidelines form the basis of the plan presented below relating to the integrated earthing, the external lightning protection and the internal earthing of wind turbines:
- IEC 61400-1:2005-08+AMD1:2010-10
- IEC 61400-24:2010-06
- IEC 62305-1; EN 62305-1:2011-02
- IEC 62305-2; EN 62305-2:2012-05
- IEC 62305-3; EN 62305-3:2011-03
- IEC 62305-4; EN 62305-4:2011-02
- IEC 60364-5-54:2011-03
- EN 62561-1:2012-06
- EN 62561-2:2012-06
- EN 50522:2010-11
- EN 50310:2016-05

Material
- Use hot-dip galvanized steel earthing strips (size: 30 mm x 3.5 mm) for all ring earth electrodes and earth connections in concrete and all inner terminal lugs. All diagonal clamps and cross connector clamps inside the foundation must be hot-dip galvanized or made of stainless steel (1.4571-EN 10088-2). All nuts and bolts inside and outside the foundation must be made of corrosion-resistant stainless steel (1.4571-EN 10088-2).
- All fixed earthing points, diagonal clamps and cross connector clamps outside the foundation must be made of corrosion-resistant stainless steel (1.4571-EN 10088-2).

Placing of foundation earth electrode
- All ring earth electrodes (1), (2), (4) and (5) must be connected to the crossing and parallel main reinforcement (>16mm) using tight tying wire connections with at least 4 loops according to IEC 62305-3 with a maximum separation of 2 m. The foundation ring earth electrode (5) must also be connected to the main reinforcement at two points offset by 180°, using diagonal clamps (16). The ring earth electrodes must be placed basically on edge.
- All connectors (3) and (6) must be connected galvanic to the ring earth electrodes using diagonal clamps (alternative: cross connector clamps) (14). The connectors must be connected to the crossing and parallel main reinforcement (>16mm) using tight tying wire connections according to IEC 62305-3 with a maximum separation of 2 m. Additionally the connector (3) must be connected galvanic twice and connector (6) once to the main reinforcement, using diagonal clamps (16). The ring earth electrode connectors must be placed on edge.
- Cross connections of reinforcement bars larger than 16mm with hot-dip galvanized steel strips (30 mm x 3.5 mm) must be made with diagonal clamps (16), where the use of longer bolts can be necessary.

(1) The outer foundation ring earth electrode in the spur bottom must be placed on the lower reinforcement, at a distance of approx. 15 to 50 cm from the outer edge of the spur.
(2) The inner foundation ring earth electrode in the spur bottom must be placed on the lower reinforcement so that it extends to the outer edge of the foundation, at a distance of approx. 50 to 100 cm from the base edge.
(3) Four connector loops between the outer (1) and the inner (2) foundation ring earth electrodes in the spur must be installed on the lower reinforcement.
(4) The outer foundation ring earth electrode in the base, at the top, must be installed approx. 15 to 50 cm from the base edge and 50 to 100 cm from the outer wall of the tower below the upper reinforcement.
(5) The inner foundation ring earth electrode in the base, at the top, must be installed approx. 15 to 50 cm from the unreinforced foundation area and 50 to 100 cm from the inner wall of the tower below the upper reinforcement.
(6) Two connections between the inner foundation ring earth electrode in the spur (2), the outer foundation ring earth electrode in the base (4) and the inner foundation ring earth electrode in the base (5) (evenly to be distributed around the circumference of the spur, offset by 180°), must be installed against the inside of the vertical reinforcement and attached to the ring earth electrodes with diagonal clamps (alternative: cross connector clamps) (14).
(7) Four vertical connectors made of hot-dip galvanized steel strip (30 mm x 3.5 mm), placed on all four main axes I (6 o'clock), II (9 o'clock), III (12 o'clock) and IV (3 o'clock), must be conducted from the fixed M16 earthing points (9) to the outer foundation ring earth electrode (1). Two additional vertical connectors must be conducted from two additional fixed M16 earthing points (9), placed on the main axes II (9 o'clock) and IV (3 o'clock), also to the outer foundation ring earth electrode (1). The connectors must be installed to the inside of the vertical main reinforcement at the foundation spur wall or further to the interior. The minimum concrete cover shall be met under any circumstances.

(8) Two outwards inner terminal lugs made of hot-dip galvanized steel strip (30 mm x 3.5 mm), each of them displaced to the main axes by rotation angle according to the table 'Displacement of pos. 8', must be conducted from the inner foundation ring earth electrode in spur (2), through the corresponding positioning templates at the foundation basket, approx. 1.5 m above the top edge of the foundation to the two earthing links of the lowest steel section offset by 180°. For displacement of the terminal lugs the direction of rotation according to the top views of the foundation and the base has to be considered. The terminal lugs must be connected to the inner foundation ring earth electrode in spur (2) with diagonal clamps (alternative: cross connector clamps) (14) and also at least once at base height to a main reinforcement bar with diagonal clamps (16). The connections are used for integrated lightning conduction between the steel tower and the foundation earthing system.
(9) Two fixed M16 earthing points at the outer wall of the foundation base, on the main axes II (9 o'clock) and IV (3 o'clock), must be connected to the outer foundation ring earth electrode (4) approx. 20 cm below the top edge of the base. Four fixed M16 earthing points, placed at the outer wall of the foundation spur on all four main axes I (6 o'clock), II (9 o'clock), III (12 o'clock) and IV (3 o'clock) and in minimum 20 cm below the top edge of the spur, must be connected to the outer foundation ring earth electrode (1) using the vertical connectors (7) and diagonal clamps (alternative: cross connector clamps) (14), as shown in section A-A. Two additional fixed M16 earthing points, for connecting the containers and generators, placed at the outer wall of the foundation spur on the main axes II (9 o'clock) and IV (3 o'clock) and in minimum 20 cm above ground level, must be connected to the outer foundation ring earth electrode (1) using the additional vertical connectors (7) and diagonal clamps (alternative:cross connector clamps) (14), as shown in section A-A.
(10) Eight continuous outer terminal lugs made of corrosion-resistant stainless steel strip (30 mm x 3.5 mm), used for connection of the outer ring earth electrodes (12), (50) and (51), must be distributed evenly around the circumference of the spur (offset by 45°) and must be connected to the outer foundation ring earth electrode (1) in the spur using diagonal clamps (alternative: cross connector clamps) (14). At the connection point, clamp (14) must be wrapped around with anti-corrosion tape (22) approx. 10 to 15 cm in all directions. The lugs must be conducted below the spur formwork to the earth electrodes' required depth, as shown in section A-A.
(12) First outer ring earth electrode outside and below the foundation, made of corrosion-resistant stainless steel strip (30 mm x 3.5 mm), corrosion-resistant stainless steel bar (Ø 10 mm) or copper wire (70 mm²), must be laid 0.50 m below ground level and at a distance of 1.00 m outside the foundation spur, and must be connected to the terminal lugs (10) using corrosion-resistant stainless diagonal clamps (alternative: cross connector clamps) (15). The outer ring earth electrode must be laid in direct contact with the soil filling over its whole length. For soil filling, gravel or similar material shall be used under no circumstances. When using steel strip, the outer ring earth electrode must be placed on edge.
(50) Second outer ring earth electrode outside and below the foundation must be laid 1.00 m below ground level and at a distance of 4.00 m outside the foundation spur. Regarding material, connection and soil filling, the same regulations as for the outer ring earth electrode (12) must be observed.
(51) Third outer ring earth electrode outside and below the foundation must be laid 1.50 m below ground level and at a distance of 7.00 m outside the foundation spur. Regarding material, connection and soil filling, the same regulations as for the outer ring earth electrode (12) must be observed.
(52) First (52), second (53) and third (54) additional outer earth electrode for external staircase onto the foundation spur made of corrosion-resistant stainless steel strip (30 mm x 3.5 mm), corrosion-resistant stainless steel bar (Ø 10 mm) or copper wire (70 mm²). The outer earth electrodes for the staircase must be laid in direct contact with the soil filling and at the same depth as the corresponding outer ring earth electrodes for the foundation, and must be connected to ring (12) at 0.50 m below ground level, to ring (50) at 1.00 m below ground level and to ring (51) at 1.50 m below ground level, using corrosion-resistant stainless diagonal clamps (alternative: cross connector clamps) (15). The outer earth electrodes (52), (53) and (54) also must be laid at the same distance to the staircase as the outer ring earth electrodes (12), (50) and (51) to the foundation, as shown and dimensioned in the top view. When using steel strip, the outer earth electrodes must be placed on edge.
(55) Two additional outer terminal lugs made of corrosion-resistant stainless steel strip (30 mm x 3.5 mm), used for interconnecting the outer earth electrodes (52), (53) and (54) and for linking with the external staircase, must be connected to the outer earth electrodes using corrosion-resistant stainless diagonal clamps (alternative: cross connector clamps) (15), and to both base points of the staircase, as shown in top view and isometry view.

Dummy tubes, cable trench and gravel bed
(26) Dummy tubes DN/OD 160 must be installed through the unreinforced foundation area below the blinding layer and below the outer ring earth electrodes straight in direction of the planned cable trench, as shown in section A-A and the foundation top view. The position of the dummy tubes in the unreinforced foundation area has to be taken from the top view of the foundation base. Dummy tubes must exit vertically from the top of the foundation base inside the tower. The routing of the dummy tubes and the exact position of the exit point must be agreed with the ENERCON project manager. For any direction changes of the dummy tubes, a minimum radius of curvature of r = 1.50 m must be maintained. The tube bends below the foundation must be made of 6x 15° curved sections (28), separated by straight tube sections (29) with at least 25 cm in length. The dummy tubes must initially protrude from the foundation and from the consolidated backfill approx. 50 cm above ground level. A maximum number of 3x 15° curved sections (28) are permitted for routing the dummy tubes to ground level; curved sections must be separated by straight tube sections (29) with at least 25 cm in length. Dummy tubes must be cleaned inside; afterwards they must be equipped with a guide wire and then must be sealed at both endings, using suitable outside caps (27) with a rubber seal. Before pulling the cables, dummy tubes must be cut to the specified length by the cable-laying company.
(35) The dummy tube and cable trench must be filled and compacted in layers after cables and/or dummy tubes have been laid. Functionally, the quality of the soil used for backfilling and the compacted density must correspond to the original soil at the site.

Insulating layer
(56) An insulating layer, 10.00 m wide and 15 cm thick, consisting of granitic gravel or an equal material with a grit size ≥ 20 mm and rust-free, must be placed around the outer wall of the foundation spur. The top edge of the insulating layer is equal to the ground level, as shown in section A-A. In the area of the stairs' outer earth electrodes (52) to (54), the insulating layer must be broadened by 2.00 m.

Pos.	Menge Number	Einheit Unit	Bemerkung	Remark	
1	69	m	Ring Sporn außen, Bandstahl 30mm x 3,5mm tZn	Outer spur ring, strip steel 30mm x 3,5mm hot-dip galvanized	EN 62561
2	31	m	Ring Sporn innen, Bandstahl 30mm x 3,5mm tZn	Inner Spur ring, strip steel 30mm x 3,5mm hot-dip galvanized	EN 62561
3	84	m	Verbinder Sporn innen, Bandstahl 30mm x 3,5mm tZn	Connector inner spur, strip steel 30mm x 3,5mm hot-dip galvanized	EN 62561
4	23	m	Ring oben außen, Bandstahl 30mm x 3,5mm tZn	Outer ring top, strip steel 30mm x 3,5mm hot-dip galvanized	EN 62561
5	11	m	Ring oben innen, Bandstahl 30mm x 3,5mm tZn	Inner ring top, strip steel 30mm x 3,5mm hot-dip galvanized	EN 62561
6	12	m	Diagonalverbinder, Bandstahl 30mm x 3,5mm tZn	Connector diagonal, strip steel 30mm x 3,5mm, hot-dip galvanized	EN 62561
7	8	m	Verbinder vertikal, Bandstahl 30mm x 3,5mm tZn	Vertical connector, strip steel 30mm x 3,5mm, hot-dip galvanized	EN 62561
8	17	m	Innere Anschlussfahnen, Bandstahl 30mm x 3,5mm tZn	Inner terminal lugs, strip steel 30mm x 3,5mm hot-dip galvanized	EN 62561
9	8	Stück	Erdungsfestpunkte M16	Fixed earthing points M16	korrosionsbeständiger Edelstahl / corrosion resistant stainless steel 1.4571-EN 10088-2
10	70	m	äußere Erdungsfahnen, Bandstahl 30mm x 3,5mm	outer earthing lugs, strip steel, 30mm x 3,5mm	korrosionsbeständiger Edelstahl / corrosion resistant stainless steel 1.4571-EN 10088-2
12	77	m	1. Außenerderring Fundament - Bandstahl 30mm x 3,5mm, alternativ Rundstahl ø10mm oder Cu-Seil 70mm²	1st outer ring earth electrode for foundation - strip steel 30mm x 3,5mm, alternatively round steel ø10mm or copper wire 70mm²	Cu, korrosionsbeständiger Edelstahl / corrosion resistant stainless steel 1.4571-EN 10088-2
14	40	Stück	Diagonalklemme tZn, alternativ Kreuzklemme tZn, inkl. Verschraubung	Diagonal clamp hot-dip galvanized, alternative cross connector clamp hot-dip galvanized, incl. bolt connection	
15	36	Stück	Diagonalklemme, alternativ Kreuzklemme, inkl. Verschraubung	Diagonal clamp, alternative cross connector clamp, incl. bolt connection	korrosionsbeständiger Edelstahl / corrosion resistant stainless steel 1.4571-EN 10088-2
16	24	Stück	Diagonalklemme tZn, rund/ rund, inkl. Verschraubung	Diagonal clamp, hot-dip galvanized, round/ round incl. bolt connection	
17	141	Stück	Rödelung	Tight tying wire connections	
22	4	m	Korrosionsschutzbinde (wasserabweisende Fettbinde oder dauerplastische Petrolatum-Binde aus Polypropylen-Vliesmaterial)	Anti-corrosion tape (water-repellent petrolatum tape or elastic tape made from non-woven polypropylene fabric)	
26	168	Lfdm	Leerrohre mit Steckmuffe UD KG2000 DN/OD 160 e_min 4,9 SN8 PP-MD	Dummy tubes with connecting sleeves UD KG2000 DN/OD 160 e_min 4,9 SN8 PP-MD	EN 14758-1
27	16	Stück	Außendeckel passend für Leerrohre UD KG2000 DN/OD 160 e_min 4,9 SN8 PP-MD	Outer cover suitable for dummy tubes UD KG2000 DN/OD 160 e_min 4,9 SN8 PP-MD	EN 14758-1
28	72	Stück	Bogen mit einzelner Muffe UD KG2000 DN/OD 160 e_min 4,9, 15° SN8 PP-MD	Bent tube with sucket UD KG2000 DN/OD 160 15°e_min 4,9 SN8 PP-MD	EN 14758-1
29	64	Stück	Leerrohre mit Steckmuffe , l: 25cm UD KG2000 DN/OD 160 e_min 4,9 SN8 PP-MD	Dummy tubes with connecting sleeves , l:25cm UD KG2000 DN/OD 160 e_min 4,9 SN8 PP-MD	EN 14758-1
50	95	m	2. Außenerderring Fundament - Bandstahl 30mm x 3,5mm, alternativ Rundstahl ø10mm oder Cu-Seil 70mm²	2nd outer ring earth electrode for foundation - strip steel 30mm x 3,5mm, alternatively round steel ø10mm or copper wire 70mm²	Cu, korrosionsbeständiger Edelstahl / corrosion resistant stainless steel 1.4571-EN 10088-2
51	114	m	3. Außenerderring Fundament - Bandstahl 30mm x 3,5mm, alternativ Rundstahl ø10mm oder Cu-Seil 70mm²	3rd outer ring earth electrode for foundation - strip steel 30mm x 3,5mm, alternatively round steel ø10mm or copper wire 70mm²	Cu, korrosionsbeständiger Edelstahl / corrosion resistant stainless steel 1.4571-EN 10088-2
52	9	m	1. Außenerder Treppe - Bandstahl 30mm x 3,5mm, alternativ Rundstahl ø10mm oder Cu-Seil 70mm²	1st outer earth electrode for external staircase - strip steel 30mm x 3,5mm, alternatively round steel ø10mm or copper wire 70mm²	Cu, korrosionsbeständiger Edelstahl / corrosion resistant stainless steel 1.4571-EN 10088-2
53	15	m	2. Außenerder Treppe - Bandstahl 30mm x 3,5mm, alternativ Rundstahl ø10mm oder Cu-Seil 70mm²	2nd outer earth electrode for external staircase - strip steel 30mm x 3,5mm, alternatively round steel ø10mm or copper wire 70mm²	Cu, korrosionsbeständiger Edelstahl / corrosion resistant stainless steel 1.4571-EN 10088-2
54	21	m	3. Außenerder Treppe - Bandstahl 30mm x 3,5mm, alternativ Rundstahl ø10mm oder Cu-Seil 70mm²	3rd outer earth electrode for external staircase - strip steel 30mm x 3,5mm, alternatively round steel ø10mm or copper wire 70mm²	Cu, korrosionsbeständiger Edelstahl / corrosion resistant stainless steel 1.4571-EN 10088-2
55	17	m	Verbinder Außenerder Treppe - Bandstahl 30mm x 3,5mm	Connector outer earth electrodes - stairs - strip steel 30mm x 3,5mm	Cu, korrosionsbeständiger Edelstahl / corrosion resistant stainless steel 1.4571-EN 10088-2
56	152	m³	Isolierschicht; Granitschotter oder gleichwertig, Korngröße ≥ 20 mm, rostfrei	Insulating layer; granitic gravel or equal, grit size ≥ 20 mm, rust-free	

Hinweis / note:
alle Maße in dieser Zeichnung sind in (cm), wenn nicht anders angegeben. /
All measures in this drawing are in (cm), unless otherwise specified.

Versatz Pos.8 gegenüber Hauptachsen / Displacement of pos.8 with reference to main axes		
Radius OK Fundament / Radius TE Foundation	Winkel / Angle	Bogenmaß / Radian measure
2,394m (IK Turm / IE tower)		Positionierhilfe vorhanden / Positioning template available
1,425m (Fundamenterder / Foundation Earth Electrode Pos. 5)	5°	12,44cm

Inhaltlich zuständig / responsible for content	Abteilung
Blitzschutz / Lightning protection	CC Elektrotechnik / CC Electrical Engineering
Positionierung der Leerrohre zum E-Modul / Positioning of ducts to E-module	CCT Produktstruktur / Einbauten / CCT Product Structure / Fixtures
Mengenangaben / Table of quantities	CCT Entwicklung Fundament / CCT Foundation Development

E-126 EP3-ST-116-FB-C-01
W-03860 Karaburun | ø 22,20m

© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Diese Zeichnung ist Eigentum der Fa. ENERCON GmbH. Sie ist urheberrechtlich geschützt und stellt zugleich ein Betriebsgeheimnis im Sinne der §§ 17 ff UWG dar.
© Copyright ENERCON GmbH (Ltd). All rights reserved.

ENERCON GmbH
Dreekamp 5
26605 Aurich
Germany

Allgemeintoleranz / General tolerances
Oberfläche / Surface: DIN EN ISO 1302
Maßstab / Scale: 1:100 (1:50; 1:20; 1:10; 1:5)
Gewicht / Weight: KG

	Dat.	Name
Erstellt / Creat. by	27.04.2018	E. Miener
Freigegeben / Approved	04.05.2018	K.Cygon
Standard		
Release Language		

Leerrohr- und Blitzschutzplan
Duct and lightning plan
Flachgründung mit Auftrieb
Flat Foundation with Buoyancy

WRD-Fundament
D0698892-1
Sprache / Language: DE/EN
Blatt/Bl. / Sheet/qty: 1

Rev	Änderung/Change	Freig.Dat.	Name	
1	Außenerder Fundament & Treppe angepasst	03.07.2018	EMI	KCY

No guarantee can be given in respect to this translation
DIN A0+
H/B = 841 / 1374 (1.16m²)
Allplan 2013