

Bauvorhaben : Errichtung und Betrieb von 3 Windkraftanlagen
2x Enercon E-160 EP5 E3 / 5560 KW - NH 119,83 GH 199,83
1x Enercon E-138 EP3 E3 / 4260 KW - NH 110,24 GH 179,40

Bauort : 24994 Weesby / Böxlund, nördl. der L192

Bauherr : Bürgerwindpark BB Wind GmbH & Co. KG
Erlenweg 5, 24994 Böxlund

Angaben zum Arbeitsschutz

1. EG-Konformität

Die Unterlagen werden nach der Errichtung der Windenergieanlagen (WEA) erstellt.
Siehe auch 12_12.6 Konformitätserklärung

2. Allgemeine Herstellerangaben

a. Aufzug:

In allen geplanten Windenergieanlagen werden Aufzüge eingebaut (siehe Technische Beschreibung ENERCON Aufstiegshilfe).

b. Fernüberwachung:

Die Betreibergesellschaft schließt mit der Fa. Enercon, Dreekamp 5, 26605 Aurich einen Wartungsvertrag ab (siehe Enercon Wartungsvertrag). Damit übernimmt die Fa. Enercon die Fernüberwachung.

c. weitere Angaben zu unterschiedlichen Optionen des Herstellers sowie der tatsächlich gewählten Konfiguration:

keine

3. Arbeitsschutzkonzept

a. Während der Errichtung:

Die ausführende Firma ist die Enercon GmbH, Dreekamp 5, 26605 Aurich sowie Subunternehmer der Fa. Enercon GmbH die zurzeit noch nicht benannt werden können. Alle Mitarbeiter und Fremdunternehmen handeln entsprechend dem Dokument "Arbeitsschutz beim Aufbau von Windenergieanlagen" (siehe Anlage).

Rechtzeitig vor Baubeginn wird vom Betreiber ein Büro bzw. eine Firma mit der Erstellung des Sicherheits- und Gesundheitskonzeptes beauftragt sowie ein Sicherheits- und Gesundheitskoordinator benannt.

b. Während des Betriebs:

Die Betreibergesellschaft schließt mit der Fa. Enercon, Dreekamp 5, 26605 Aurich einen Wartungsvertrag ab (siehe Enercon Wartungsvertrag). Hierin ist die Fernwartung enthalten.

Die externe Prüfung der Aufstiegshilfe wird von der Enercon GmbH organisiert. Sie erfolgt durch eine zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS).

Die technische Betriebsführung wird noch im Laufe des Verfahrens festgelegt.

Der Betreiber wird bei Abnahme der WEA eingewiesen und darf die WEA betreten. Das Wartungspersonal wird mit der Wartungsanleitung der Fa. ENERCON (siehe Anlage) vertraut gemacht. Anderen Personen ist das Betreten der WEA nicht gestattet. Die Windenergieanlagen sind immer durch ein Schloss vor unbefugtem Betreten gesichert.

c. Während des Rückbaus:

Der Rückbau wird vom Betreiber durchgeführt. Dieser hat die dann aktuell gültigen Vorschriften von den jeweils für den Rückbau verantwortlichen Stellen zu berücksichtigen.

4. Rettungskonzept

a. Notruf:

Das Wartungspersonal der Fa. Enercon verfügt über mobile Firmentelefone mit Notrufnummern. Der Notruf geht beim Innendienst ein und der Innendienst ruft die benötigten Rettungsdienste und vermittelt. Ein zweiter Innendienstmitarbeiter ruft umliegende Servicemitarbeiter an und schickt diese zur WEA.

b. Rettungswege:

Der Innendienst kann den Rettungswagen zur WEA leiten. Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass die Zuwegungen zur WEA jederzeit für Rettungswagen befahrbar ist.

c. Standortangaben für Rettungsleitstelle:

In jeder Windenergieanlage ist ein Plan mit allen notwendigen Informationen (Koordinaten der WEA, wichtige Rufnummern) angebracht. Der beigegefügte Musterplan "Notruf" wird für jede WEA speziell ausgefüllt.

d. Jede Windenergieanlage erhält eine von außen sichtbare Seriennummer als eindeutige Anlagenkennzeichnung.

5. Brandschutzkonzept

Siehe Anlagen in Kapitel 12

6. Notfallplan Aufstiegshilfe

Es wird eine Fassung der "Technischen Beschreibung: Einrichtungen zum Arbeits-, Personen- und Brandschutz" sowie das "Rettungskonzept Aufstiegshilfe" beigegefügt. Hierin sind Angaben zum Notfallplan der Aufstiegshilfe enthalten. Der Notfallplan für die Aufstiegshilfe ist im Notfallplan für die WEA enthalten.

7. Kommunikationsmittel

Personen, die sich in der Windenergieanlage befinden, sind mit Funkgeräten / Handys ausgestattet und können somit miteinander kommunizieren. Zusätzlich befindet sich im Turmfuß und in der Gondel ein Servicetelefon, mit dem man hoch bzw. runter telefonieren kann.

Ergänzende Angaben zum Arbeitsschutz

Umsetzung und Organisation des Arbeitsschutzes bei Errichtung, Betrieb und Rückbau

Vertragliche Regelungen zu den aufgeführten Aufgaben werden erst nach Erteilung der BImSch-Genehmigung unterzeichnet.

Errichtung

Die WEA wird durch die Enercon GmbH bzw. die von ihr beauftragten Subunternehmen errichtet. Der Betreiber der Windkraftanlagen hat einen SiGe-Koordinator zu beauftragen, sodass hier der Arbeitsschutz u.a. bei der Errichtungsphase der WEA gewährleistet wird.

Zusätzlich wird vom Betreiber für vorgelagerte Arbeiten des Wege- und Fundamentbaus ein SiGe-Koordinator beauftragt, sodass auch Arbeitsumfelder kontrolliert werden, welche nicht vom Hersteller der WEA abgedeckt werden. So ist in jeder Bauphase gewährleistet, dass mögliche Gefahrenquellen aufgezeigt und abgestellt werden können.

Bei Übergabe der WEA vom Hersteller an den Betreiber wird ein Abnahmeprotokoll erstellt, in dem die Funktionsfähigkeit der Anlagen geprüft und dem Betreiber wichtige Funktionen und Betriebseigenschaften wie z.B. das Einschalten, Ausschalten und die Notsysteme erläutert bzw. vorgeführt werden.

Erste-Hilfe-Material

Den Servicemitarbeitern wird optional ein Verbandspäckchen zur Verfügung gestellt.

Erste-Hilfe-Material wird zusätzlich im Turmfuss zur Verfügung gestellt. Es wird keine neuen Rettungspläne geben. Die Pläne werden mit länderspezifischen Piktogrammen ergänzt.

Augenspülflasche

Das ENERCON Service Personal bekommt durch die Servicestützpunkte Augenspülflaschen zur Verfügung gestellt. Die Spülflasche wird im Beutel der PSAgA mitgeführt.

Für Dritte erstellt der Betreiber ein Warnhinweis (siehe Anhang) welche Dinge beim Aufstieg mitzuführen sind.

Höhenrettung

Sofern die Höhenrettung einer bewegungsunfähigen Person erforderlich werden sollte, erfolgt ein Anruf unter der Rufnummer 112. Hierüber wird die Kooperative Regionalleitstelle Nord erreicht, diese schaltet u.U. die für den Bereich zuständige Höhenrettung (z.B. Pinneberg, Kiel, Neumünster, Hamburg) ein. Die Höhenrettung Hamburg ist mit einem Helikopter ausgestattet und kann ggf. eingreifen, falls die anderen Standorte einen zu langen Rettungsweg haben. Die Höhenrettung ist 24/7 Tage die Woche einsatzbereit und kommen immer mit einer Mannschaftsstärke, die ausreichen ist. Dadurch wird eine schnelle Rettung gewährleistet. Die Höhenrettung bringt ihr eigenes Arbeitsmittel (z.B. Trage) mit, um einen sicheren Umgang zu gewährleisten.

Gewährleistung der Rettung von Personen in Notfällen, Absetzen von Notrufen

Da die erforderlichen Servicearbeiten an der WEA an den Hersteller per Wartungsvertrag übertragen werden, ist dieser für den Arbeitsschutz seiner Mitarbeiter und Subunternehmer verantwortlich. Die WEA wird, gemäß der Angaben des Herstellers, immer von mindestens zwei geschulten Mitarbeitern betreten. Alle Mitarbeiter sind ausgebildete Ersthelfer und können sich gegenseitig mit Abseil- und Rettungsgeräten evakuieren. Sie sind mit Firmen-Mobiltelefonen und zwei Funkgeräten oder zwei Satellitentelefone

ausgestattet, sodass Notrufe abgesetzt werden können bzw. zwischen den Mitarbeitern kommuniziert werden kann.

Im Turmfuss und in der Gondel der WEA sind jeweils Rettungsplan und ein Notrufplan angebracht. Der Notrufplan ist mit W-Fragen und weiteren Informationen strukturiert. Wer meldet sich: Servicepersonal und Kennzeichen des Servicefahrzeugs zur Ortung. Wo ist es passiert: Anfahrtsbeschreibung, Seriennummer, GPS Koordinaten, etc. Was ist passiert: Kurze Schilderung des Unfallherganges. Wie viele Verletzte: Anzahl der Verletzten und wo halten die Personen sich auf, ggf. Höhenrettungsstaffel anfordern. Welche Verletzung: Kurze Beschreibung. Warten auf Rückfragen und die durchgeben. Zusätzlich stehen noch weitere wichtige Rufnummern (Geschäftsführer, techn. Betriebsführung, Hotline des Herstellers und interne Notrufnummer zum Servicecenter) auf dem Notrufplan zu finden.

In einer Notsituation setzt die anwesende Person den Notruf mit dem Firmen-Mobiltelefon oder Satellitentelefone beim ENERCON Service-Center ab. Eine Netzverbindung außerhalb der WEA ist sichergestellt, da sich der Service-Mitarbeiter beim ENERCON Service-Center bereits vor dem Betreten der Anlage anmelden muss. Sollte ein Unfall im Maschinenhaus passieren, kann auch von dort aus ein Notruf abgesetzt werden, da es dort mehrere Luken gibt, die eine Verbindung nach Außen sichern. Das ENERCON Service-Center ist rund um die Uhr besetzt. Dieses ruft die benötigten Rettungsdienste an und vermittelt. So können Rettungsdienste zum Einsatzort geführt werden oder auch weitere Unterstützung durch in der Umgebung tätige Service-Mitarbeiter angefordert werden. Die Servicestützpunkte sind so angelegt, dass das Servicepersonal < 30 Minuten zur WEA fährt und weitere Unterstützung leisten kann (ggf. Einweisen des Rettungsdienstes, Zugang zur WEA herstellen, etc.)

Falls das zweite Serviceteam noch nicht an der Anlage sein sollte, so wirft die anwesende Person den Schlüssel der Anlagen in einem Beutel hinunter.

Bekanntgabe von Sicherheitswarnungen

Sicherheitswarnungen werden dem Betreiber/Servicepersonal über das SIP (Service Info Portal) zur Verfügung gestellt. Da externes Personal (z.B. Sachverständigen, Seilzugangstechniker) sich den Anlagenschlüssel beim Betreiber bzw. Betriebsführer holen muss bzw. begleitet wird, kann der Betreiber sicherstellen, dass das externe Personal die Sicherheitswarnungen kennt.

Zusätzlich gibt es für die Servicemitarbeiter ein Whiteboard im Stützpunkt mit jeglichen Änderungen/Sicherheitswarnungen, etc. Die Mitarbeiter starten jeden Tag vom Stützpunkt.

Böxlund, den 07.04.2025

Ort, Datum

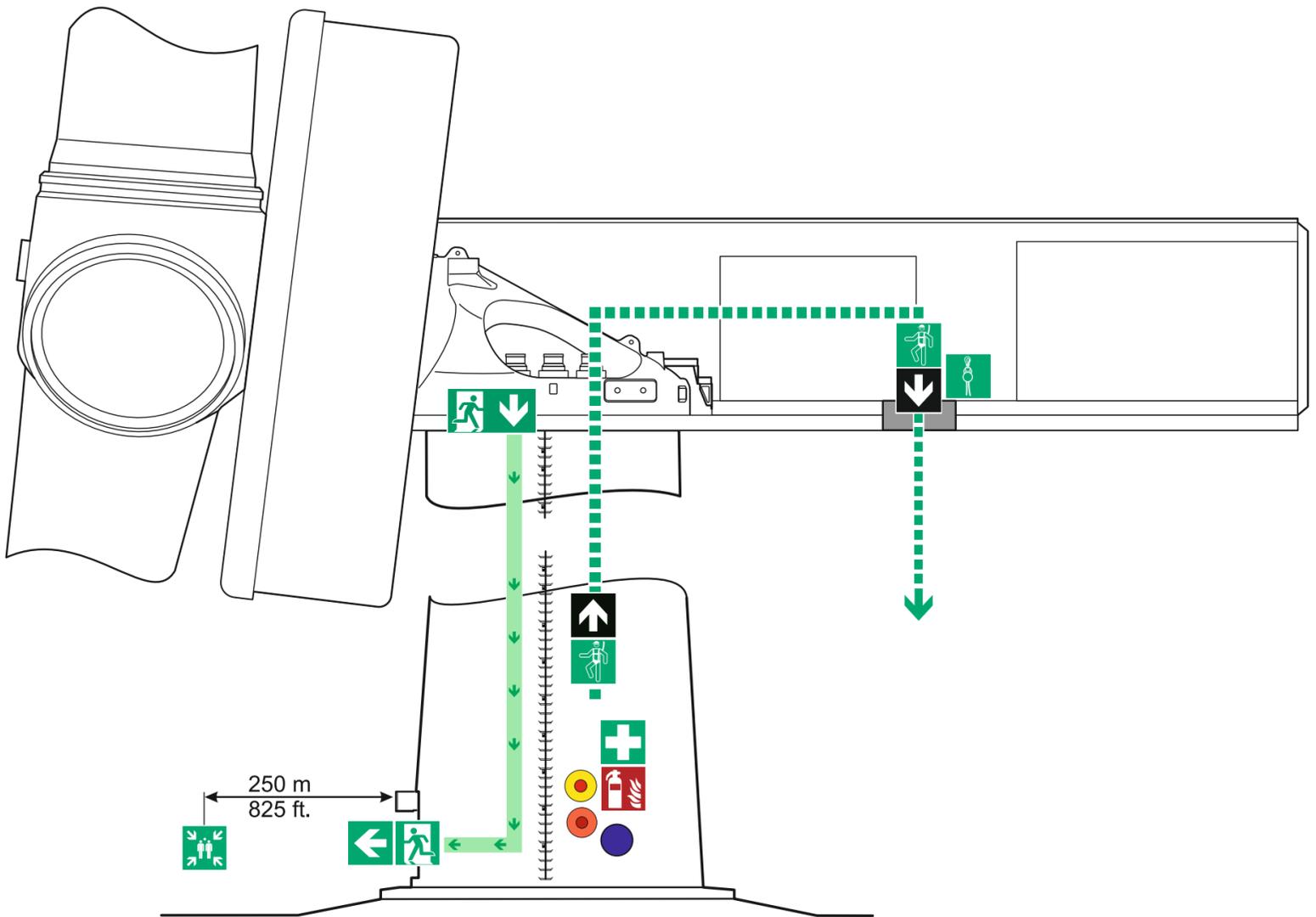
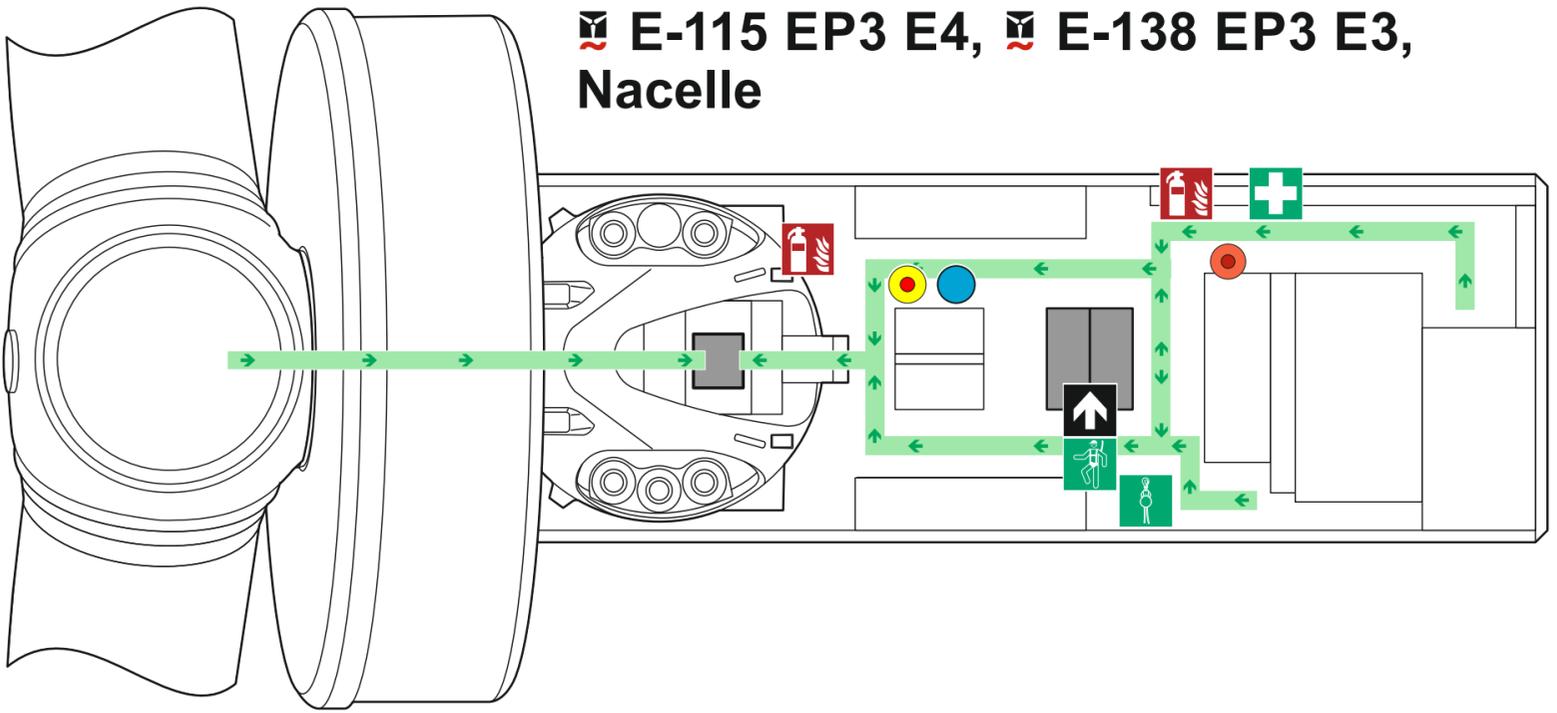

Baugherr

Behrendorf, den 07.04.2025

Ort, Datum


Entwurfsverfasser

E-115 EP3 E4, E-138 EP3 E3, Nacelle



Legend

- | | |
|---|----------------------------------|
| Fire extinguishers | Meeting point (outside WEC) |
| First aid kit | Emergency exit |
| Alternative escape route with rescue device | Direction (fastest escape route) |
| Rescue equipment | Direction (fire in tower base) |
| Transformer Emergency switching off | Your location Nacelle |
| EMERGENCY STOP button | Your location Tower base |

The positioning of the pictograms is not true to scale!

Legende

- | | |
|--|------------------------------|
| Feuerlöscher | Sammelpunkt (außerhalb WEA) |
| Erste-Hilfe-Kasten | Notausgang |
| Alternativer Fluchtweg mit Rettungsgerät | Richtung (schnellste Flucht) |
| Rettungsausrüstung | Richtung (Feuer im Turmfuß) |
| NOT-HALT-Taster | Ihr Standort Gondel |
| Transformator NOT-AUS | Ihr Standort Turmfuß |

Die Positionierung der Piktogramme ist nicht maßstabsgerecht!

Behavior in case of emergency

Keep calm!

Call for help:

- What happened?
- Where did it happen?
- How many people are injured?
- What types of injuries occurred?
- Follow instructions, wait for queries.

Immediate measures:

- Alert others
- Provide first aid
- Eliminate hazards

Attempt to extinguish the fire

If possible, press emergency stop button and disconnect WEC from grid
Move to a safe location

Verhalten im Notfall

Ruhe bewahren!

Hilfe rufen:

- Wo ist es passiert?
- Was ist passiert?
- Wie viele Verletzte gibt es?
- Welche Arten von Verletzungen liegen vor?
- Anweisungen beachten, auf Rückfragen warten.

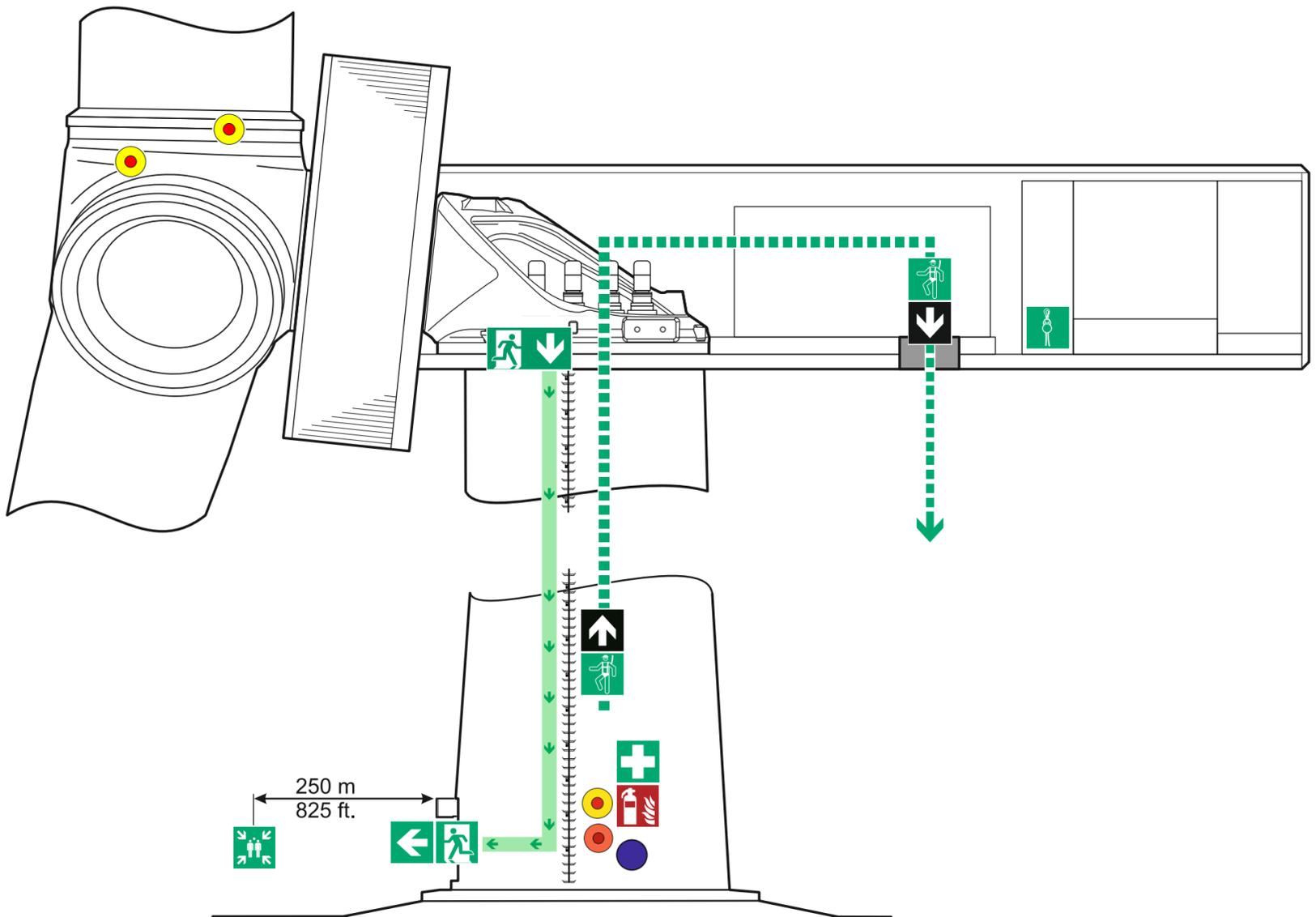
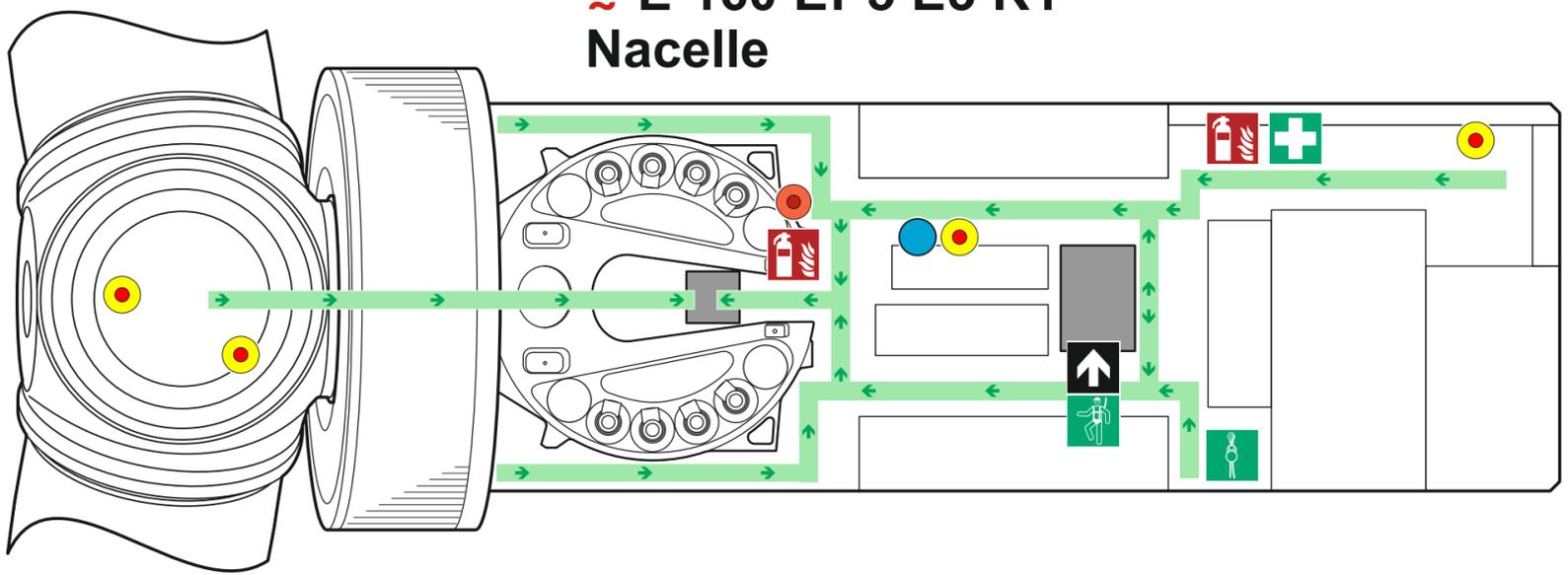
Sofortmaßnahmen:

- Andere alarmieren
- Gefahren beseitigen
- Erste Hilfe leisten

Löschversuch unternehmen

Wenn möglich, Not-Halt Taster drücken und die Anlage freischalten
In Sicherheit bringen

E-160 EP5 E3 R1 Nacelle



Legend

- | | |
|---|----------------------------------|
| Fire extinguishers | Meeting point (outside WEC) |
| First aid kit | Emergency exit |
| Alternative escape route with rescue device | Direction (fastest escape route) |
| Rescue equipment | Direction (fire in tower base) |
| Transformer Emergency switching off | Your location Nacelle |
| EMERGENCY STOP button | Your location Tower base |

The positioning of the pictograms is not true to scale!

Legende

- | | |
|--|------------------------------|
| Feuerlöscher | Sammelpunkt (außerhalb WEA) |
| Erste-Hilfe-Kasten | Notausgang |
| Alternativer Fluchtweg mit Rettungsgerät | Richtung (schnellste Flucht) |
| Rettungsausrüstung | Richtung (Feuer im Turmfuß) |
| NOT-HALT-Taster | Ihr Standort Gondel |
| Transformator NOT-AUS | Ihr Standort Turmfuß |

Die Positionierung der Piktogramme ist nicht maßstabsgerecht!

Behavior in case of emergency

Keep calm!

Call for help:

- What happened?
- Where did it happen?
- How many people are injured?
- What types of injuries occurred?
- Follow instructions, wait for queries.

Immediate measures:

- Alert others
- Provide first aid
- Eliminate hazards

Attempt to extinguish the fire

If possible, press emergency stop button and disconnect WEC from grid
Move to a safe location

Verhalten im Notfall

Ruhe bewahren!

Hilfe rufen:

- Wo ist es passiert?
- Was ist passiert?
- Wie viele Verletzte gibt es?
- Welche Arten von Verletzungen liegen vor?
- Anweisungen beachten, auf Rückfragen warten.

Sofortmaßnahmen:

- Andere alarmieren
- Gefahren beseitigen
- Erste Hilfe leisten

Löschversuch unternehmen

Wenn möglich, Not-Halt Taster drücken und die Anlage freischalten
In Sicherheit bringen

Technische Beschreibung

**Einrichtungen zum Arbeits-, Personen- und
Brandschutz**

ENERCON Windenergieanlagen

Herausgeber

ENERCON Global GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Geschäftsführer: Uwe Eberhardt, Ulrich Schulze Südhoff
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 202549
Ust.Id.-Nr.: DE285537483

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON Global GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON Global GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON Global GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON Global GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON Global GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D0446785/3.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2025-02-17	de	DB	WRD Wobben Research and Development GmbH / Produktkonformität

Mitgeltende Dokumente

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in Klammern. Die Titel von übergeordneten Normen und Richtlinien werden im Sprachoriginal oder in der englischen Übersetzung angegeben. Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments. Diese Liste enthält ggf. Dokumente zu optionalen Komponenten.

Dokument-ID	Dokument
DIN EN 3-7	Tragbare Feuerlöscher – Teil 7: Eigenschaften, Leistungsanforderungen und Prüfungen
DIN EN 50308*VDE 0127-100	Windenergieanlagen - Schutzmaßnahmen - Anforderungen für Konstruktion, Betrieb und Wartung; Deutsche Fassung EN 50308
DIN EN 60332-1-2*VDE 0482-332-1-2	Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 1-2: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer isolierten Leitung oder einem Kabel – Prüfverfahren mit 1 kW-Flamme mit Gas-/Luft-Gemisch
DIN EN 61400-24*VDE 0127-24	Windenergieanlagen - Teil 24: Blitzschutz (IEC 61400-24); Deutsche Fassung EN 61400-24

Allgemeines

Die Windenergieanlage ist nahezu das ganze Jahr über unbemannt und verschlossen. Der aktuelle Status der Windenergieanlage wird laufend durch das ENERCON SCADA System ausgelesen und durch den ENERCON Service überwacht, sodass die Windenergieanlage in der Regel nur zu Wartungszwecken betreten werden muss. Diese Wartungen finden je nach Anforderung mindestens 1-mal jährlich für einige Stunden bis wenige Tage statt und werden von 2 bis 4 Personen durchgeführt.

Schulungen

Die Windenergieanlage ist eine abgeschlossene elektrische Betriebsstätte, d. h. der Zugang ist nur für Elektrofachkräfte und elektrotechnisch unterwiesene Personen erlaubt. Laien dürfen die Windenergieanlage nur in Begleitung von Elektrofachkräften oder von elektrotechnisch unterwiesenen Personen betreten. Alle Mitarbeiter, die in oder an der Windenergieanlage arbeiten, werden vor Beginn ihrer ersten Tätigkeit und in regelmäßigen Abständen geschult. Die Schulungen umfassen:

- Nutzung der Aufstiegshilfe
- Nutzung der Persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA; Auffanggurt, mitlaufendes Auffanggerät und Bandfalldämpfer)
- Leiterrettung und Evakuierung aus der Windenergieanlage
- Ausbildung zum Ersthelfer
- Ausbildung zum Brandschutzhelfer
- Ausbildung zur elektrotechnisch unterwiesenen Person (mindestens)

Beleuchtung

Der gesamte Turminnenraum, das Maschinenhaus und der Innenraum des Rotorkopfs sind beleuchtet. Die Beleuchtung ist mit einer Notversorgung ausgerüstet, so dass die Beleuchtung bei Netzausfall gemäß DIN EN 50308*VDE 0127-100 für mindestens 30 Minuten gewährleistet ist. Eine Sicherheitskennzeichnung ist dauerhaft und gut sichtbar angebracht.

Schutz vor herabfallenden Teilen

In der Nähe und innerhalb der Windenergieanlage besteht Helmpflicht. Zusätzlich minimieren Po-deste und Sicherheitsnetze im Turm die Gefahr von herabfallenden Teilen.

Blitzschutz

Ein Blitzschutz wird von IV (niedrig) bis I (hoch) eingestuft. Die Windenergieanlage ist für den höchsten Lightning Protection Level (LPL I) ausgelegt. Das Blitzschutzsystem entspricht der DIN EN 61400-24*VDE 0127-24.

Flucht- und Rettungswege

Der reguläre Fluchtweg führt von der Gondel durch den Turm nach draußen.

Die Winden- bzw. Kranluke im Maschinenhaus, die direkt nach draußen führt, kann unter der Zuhilfenahme des mitzuführenden Rettungsgeräts oder des in der Gondel vorhandenen Evakuierungsgeräts als alternativer Fluchtweg benutzt werden. Über diese Luke können auch verletzte Personen evakuiert werden.

Abhängig vom Typ der Windenergieanlage kann eine seilgeführte oder eine leitergeführte Aufstiegshilfe verbaut sein. Je nach Gefahrensituation kann zum Abstieg auch die Aufstiegshilfe benutzt werden.

Brandschutz

Während der Wartungsarbeiten ist die Leistungselektronik in der Windenergieanlage abgeschaltet. Dadurch wird das Brandrisiko bei Anwesenheit von Personen minimiert. Nur wenige Komponenten bleiben aktiv, z. B. Beleuchtung, Steckdosen und Steuerung.

Die Windenergieanlage und speziell die elektrische Ausrüstung bestehen aus schwer entzündlichen Materialien. Die Leistungskabel sind nach DIN EN 60332-1-2*VDE 0482-332-1-2 flammwidrig ausgelegt. Eine Brandweiterleitung durch die Kabel ist ausgeschlossen. Die größte Brandlast der Windenergieanlage ist das Öl des hermetisch abgeschlossenen Transformators. Dieses Öl ist schwer entflammbar und weist einen geringen spezifischen Heizwert und einen hohen Brennpunkt auf.

Bei der Detektion von Rauch wird die Leistungselektronik abgeschaltet und die Rotorblätter drehen aus dem Wind. Dadurch wird die Rotordrehzahl auf ein Minimum reduziert, bis hin zum Stillstand.

Zur Bekämpfung von Kleinst- und Entstehungsbränden werden CO₂-Feuerlöscher für die Brandklasse B entsprechend der DIN EN 3-7 eingesetzt. Löschversuche dürfen nur vorgenommen werden, wenn die eigene Sicherheit und ein sicherer Fluchtweg gewährleistet sind. Feuerlöscher befinden sich in der Gondel, im Turmfuß und im Service-Fahrzeug. Die Anbringungsstellen der Feuerlöscher entsprechen der DIN EN 3-7. Die Feuerlöscher werden alle 2 Jahre durch einen Sachkundigen geprüft. Ein Vermerk über die letzte Prüfung ist fest am Feuerlöscher angebracht.

Notrufplan und Flucht- und Rettungsplan

Im Turmfuß und in der Gondel der Windenergieanlage sind jeweils ein Notrufplan und ein Flucht- und Rettungsplan angebracht. Alle notwendigen Informationen, z. B. die Koordinaten der Windenergieanlage und wichtige Rufnummern, sind auf dem Notrufplan zu finden. In einer Notsituation setzt die anwesende Person den Notruf ab. Der ENERCON Service ist rund um die Uhr erreichbar. Er kann dem Rettungsdienst fehlende Informationen mitteilen, ihn zum Einsatzort führen und, falls dies notwendig ist, die Unterstützung weiterer Teams anfordern. Der anwesenden Person bleibt somit mehr Zeit, der betroffenen Person Hilfe zu leisten.

Zwischen Turmfuß und Maschinenhaus ist die Kommunikation durch Telefonverbindung bzw. Funkgeräte möglich.

Technische Beschreibung

Brandschutz

ENERCON Windenergieanlagen EP1, EP2, EP3

Herausgeber

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Geschäftsführer: Momme Janssen, Jost Backhaus, Stefan Lütkemeyer, Dr. Martin Prillmann, Jörg Scholle
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D0253903/4.1-de
Vermerk	Originaldokument

Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2021-03-18	de	DB	WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion

Mitgeltende Dokumente

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in Klammern. Die Titel von übergeordneten Normen und Richtlinien werden im Sprachoriginal oder in der englischen Übersetzung angegeben. Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments. Diese Liste enthält ggf. Dokumente zu optionalen Komponenten.

Dokument-ID	Dokument
DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
DIN EN 60204-1:2007*VDE 0113-1:2007	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 60332-1-2:2005*VDE 0482-332-1-2:2005	Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall - Teil 1-2: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer isolierten Leitung oder einem Kabel - Prüfverfahren mit 1-kW-Flamme mit Gas-/Luft-Gemisch
DIN EN 61100:1994	Einteilung von Isolierflüssigkeiten nach dem Brennpunkt und dem spezifischen Heizwert Hu
DIN VDE 0100-430:2010	Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 4-43: Schutzmaßnahmen - Schutz bei Überstrom
DIN VDE 0100-520:2013	Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-52: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen
DIN VDE 0298	Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen

Dieses Dokument gilt für Windenergieanlagen der Plattformen EP1 bis EP3 (E-44, E-48, E-53, E-70 E4, E-82 E2, E-82 E4, E-92, E-103 EP2, E-115 EP3 E3, E-115 EP3 E4, E-126 EP3, E-138 EP3, E-138 EP3 E2, E-138 EP3 E3).

Brandschutz

Für ENERCON Windenergieanlagen wurden zahlreiche Maßnahmen getroffen, die die Brandeintrittswahrscheinlichkeit, die Brand- und Rauchausbreitung und den Personen- und Sachschaden auf ein Minimum reduzieren.

Technische Brandschutzmaßnahmen

Vermeidung von Zündquellen

Die Windenergieanlage ist mit einem Blitzschutzsystem ausgestattet, das Blitzeinschläge ableitet, ohne dass Schäden an der Windenergieanlage entstehen.

Das Antriebssystem der Windenergieanlage ist getriebeles. Wesentliche Brandgefahren, erzeugt durch heißlaufende Getriebe und entflammbare Getriebeöle, werden dadurch beseitigt.

Die elektrische Ausrüstung und die Überstromschränken entsprechen der DIN EN 60204-1:2007*VDE 0113-1:2007. Kabel und Leitungen werden entsprechend der DIN VDE 0100-430:2010, DIN VDE 0100-520:2013 und DIN VDE 0298 ausgewählt und dimensioniert. Am Generator, an der Turmverkabelung und an der Rotorblattheizung der Prototypen werden Thermografieuntersuchungen durch einen Sachverständigen durchgeführt. Anhand der Ergebnisse wird ggf. die Konstruktion angepasst.

Vermeidung der Brandentstehung

Brennbare Baustoffe und Materialien sind möglichst so angeordnet, dass sie durch mögliche Zündquellen (z. B. Wärmeenergie, ungewöhnliche Temperaturanstiege, elektrische Energie, zufällige Funken und Lichtbögen, hoher Spitzenstrom von Transienten und mechanische Energie) nicht entzündet werden können. Elektrische Komponenten werden in Schaltschränken aus Stahlblech gekapselt. Lüftungsschläuche beginnen in einem ausreichenden Abstand zu den Leistungsschränken, so dass Brandgase herunterkühlen und die Lüftungsschläuche voraussichtlich nicht entzünden können. Da die Lüftungsschläuche aus wenig Material bestehen und schon weit unter der Gondel enden, begünstigen sie die Übertragung eines Brandes vom Turmfuß in die Gondel nicht.

Eingesetzt werden, wo möglich, schwer entflammbare Baustoffe (Baustoffklasse B1 oder besser nach DIN 4102), sowie selbstverlöschende/flammwidrige oder nicht brennbare Materialien, z. B. flammwidrige und selbstverlöschende Leistungskabel nach DIN EN 60332-1-2:2005*VDE 0482-332-1-2:2005. Als Isolations- und Kühlungsflüssigkeit des Leistungstransformators wird synthetischer Ester eingesetzt, der schwerentflammbar ist, einen hohen Brennpunkt von > 300 °C (Kühlmittelart K3 nach DIN EN 61100:1994) hat und einen geringen spezifischen Heizwert aufweist. Der Einsatz brennbarer Materialien, z. B. geschäumte Kunststoffe wie Polyurethan oder Polystyrol als Dämmstoff oder glasfaserverstärkte Kunststoffe für Abdeckungen und sonstige Bauteile, wird, wo möglich, vermieden.

Sensorische Überwachung

Mögliche Zündquellen in der Windenergieanlage werden laufend durch Sensoren überwacht.

Zur Detektion von Bränden werden zudem Rauchschalter eingesetzt. Die Rauchschalter reagieren bei Rauch, Verschmutzung, Störung und zu hoher Temperatur. Die Rauchschalter sind so in der Windenergieanlage positioniert, dass Brände im Turm und in der Gondel erkannt werden. Die genaue Position und die Anzahl der Rauchschalter sind abhängig vom Windenergieanlagentyp.

Wenn die Windenergieanlage eine potentiell sicherheitsrelevante Störung (z. B. Rauch) erkennt, hält die Windenergieanlage an (auch bei Netzausfall) und generiert eine Statusmeldung, die das ENERCON SCADA System sofort an den ENERCON Service weiterleitet.

Fluchtwege

Der erste Fluchtweg führt von der Gondel durch den Turm nach draußen. Dieser Fluchtweg wird benutzt, falls der Abstieg im Turm möglich ist.

Ein alternativer zweiter Fluchtweg führt durch die Kranluke der Gondel nach draußen. Über diesen zweiten Fluchtweg kann die Gondel verlassen werden, ohne dass der Turm betreten werden muss.

In der Windenergieanlage ist entlang der Fluchtwege eine akkugestützte Beleuchtung mit einer Leuchtdauer von mindestens 1 Stunde installiert. Bei einem Netzausfall schaltet sich die Beleuchtung automatisch ein.

Organisatorische Brandschutzmaßnahmen

Schutzmaßnahmen während des Betriebs

Während des Betriebs befinden sich in der Regel keine Personen in der Windenergieanlage. Die Windenergieanlage ist verschlossen.

Falls eine empfangene Statusmeldung auf einen Brand hindeutet, entsendet der ENERCON Service umgehend ein Serviceteam zur Windenergieanlage und alarmiert die Feuerwehr, die vor Ort über weitere Maßnahmen entscheidet. Der ENERCON Service ist täglich 24 Stunden erreichbar.

Schutzmaßnahmen während der Wartung

Die Windenergieanlage wird im Rahmen der Wartung, die bei Bedarf, jedoch mindestens einmal jährlich stattfindet, von 2 bis 4 Personen betreten. Diese Personen sind mit der Windenergieagenteknik und der Rettung aus der Windenergieanlage vertraut. Während der Wartung ist die Windenergieanlage die meiste Zeit außer Betrieb. Die Leistungselektronik ist abgeschaltet. Nur wenige Komponenten, z. B. Beleuchtung, Steckdosen und Steuerung, bleiben aktiv. Dadurch wird das Brandrisiko bei Anwesenheit von Personen reduziert.

Bei detektiertem Rauch schaltet die Windenergieanlage die optisch-akustischen Signalmelder im Turmfuß, im Maschinenhaus und im Rotorkopf ein. Die Signalmelder erzeugen ein rotes Dauersignal mit Lichtblitzen und einen Dauerton mit schnell schwankender Tonhöhe. Gegebenenfalls anwesende Personen werden dadurch gewarnt. Der Signalmelder im Turmfuß ist nur bei eingeschaltetem Wartungsschalter aktiv. Die Signalmelder im Maschinenhaus und im Rotorkopf sind nur bei eingeschalteter Gondelbeleuchtung aktiv. Dadurch wird gewährleistet, dass die Signalmelder nur bei Anwesenheit von Personen in der Windenergieanlage aktiv sind.

Zur Bekämpfung von Entstehungsbränden stehen CO₂-Feuerlöscher im Turmfuß, im Maschinenhaus und im ENERCON Servicefahrzeug bereit. Der Wartungsschalter ist eingeschaltet, wodurch Statusmeldungen nicht an den ENERCON Service weitergeleitet werden. Wartungen an Branderkennungselementen führen somit nicht zu Fehlalarmen beim ENERCON Service.

Für den Brandfall sind alle ggf. benötigten Informationen zur Windenergieanlage (Koordinaten, Anfahrtsbeschreibung, wichtige Rufnummern naher Stellen) und zum Verhalten im Brandfall und bei Unfällen im Notruf-Ablaufplan bzw. im Flucht- und Rettungsplan eingetragen. Die Pläne sind im Turmeingangsbereich und im Gondelausstiegsbereich angebracht. Das Verhalten im Brandfall und bei Unfällen wird zusätzlich in der Betriebsanleitung der Windenergieanlage beschrieben.

Brandschutz und Brandbekämpfung durch die Feuerwehr

Die Feuerwehr kann aufgrund der Alarmierung durch den ENERCON Service schnell am Einsatzort sein und Brände ggf. vor der weiteren Ausbreitung löschen. Die Kranstellfläche steht als Stellfläche zur Verfügung. Der Ablauf der Brandbekämpfung durch die Feuerwehr wird im Brandschutzkonzept der Windenergieanlage genauer beschrieben.

Brand im Turmfuß

Ein Brand im Turmfuß ist örtlich begrenzt. Der Brand kann sich weder auf die Gondel ausbreiten noch auf die Umgebung der Windenergieanlage auswirken. Sobald die Windenergieanlage spannungsfrei geschaltet wurde, kann der Brand im Turmfuß gelöscht werden.

Brand in der Gondel

Ein Brand in der Gondel kann zu einem Ausbrennen der Gondel und zu einem Übergreifen auf die Rotorblätter führen. Die Rotorblätter stehen zu diesem Zeitpunkt bereits still. Ein brennendes Rotorblatt wird nach längerer Brandeinwirkung aufgrund seines Gewichts an der Blattwurzel abknicken und auf die Aufstellfläche herabfallen.

Die Feuerwehr kann einen Brand in der Gondel nicht bekämpfen, jedoch den Zugang zum Gefahrenbereich der Windenergieanlage weiträumig absperren und die Gondel und herabfallende Teile kontrolliert abbrennen lassen.

Technische Beschreibung

Anlagensicherheit

ENERCON Windenergieanlagen

Herausgeber ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Geschäftsführer: Dr. Jürgen Zeschky, Dr. Martin Prillmann, Dr. Michael Jaxy
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D0248369/3.3-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2024-04-22	de	DB	WRD Wobben Research and Development GmbH / Documentation Department

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Sicheres Anhalten der Windenergieanlage	4
3	Sicherheitseinrichtungen	4
4	Fernüberwachung	6
5	Wartung	7

1 Einleitung

Die Windenergieanlage verfügt über eine Vielzahl von Sicherheitseinrichtungen, die dazu dienen, die Windenergieanlage dauerhaft in einem sicheren Betriebsbereich zu halten.

Neben Komponenten, die ein sicheres Anhalten der Windenergieanlage gewährleisten, zählt zu den Sicherheitseinrichtungen ein komplexes Sensorsystem. Dieses erfasst ständig alle relevanten Betriebszustände und stellt die entsprechenden Informationen über ein Fernüberwachungssystem von ENERCON bereit. Bewegen sich sicherheitsrelevante Betriebsparameter außerhalb des Normalbereichs, versucht die Windenergieanlage, in den Normalbereich zurückzukehren. Überschreiten die sicherheitsrelevanten Betriebsparameter die Sicherheitsgrenzen, hält die Windenergieanlage an.

Organisatorische Maßnahmen, wie regelmäßige, protokollierte Wartungsarbeiten, tragen ebenfalls zu einem zuverlässigen, sicheren Betrieb der Windenergieanlage bei.

Dieses Dokument beschreibt die wesentlichen Sicherheitseinrichtungen der Windenergieanlage sowie organisatorische Maßnahmen.

2 Sicheres Anhalten der Windenergieanlage

Die Windenergieanlage ist mit einem Blattverstellungssystem ausgestattet. Das Blattverstellungssystem steuert die Stellung der Rotorblätter zum Wind.

Die Windenergieanlage kann automatisch oder durch manuellen Eingriff angehalten werden. Der Rotor der Windenergieanlage hält an, indem die Windenergieanlage die Rotorblätter aus dem Wind dreht.

Bei schwerwiegenden Störungen wird eine Notverstellung der Rotorblätter eingeleitet. Bei einer Notverstellung werden die Rotorblätter schnellstmöglich und unabhängig voneinander aus dem Wind gedreht. Energiespeicher im Rotor ermöglichen Notverstellungen auch bei Netzausfällen. Die Energiespeicher werden während des Betriebs der Windenergieanlage stets im geladenen Zustand gehalten und laufend getestet.

3 Sicherheitseinrichtungen

Eine Vielzahl von Sensoren erfasst laufend den aktuellen Zustand der Windenergieanlage und die relevanten Umgebungsparameter. Die entsprechenden Informationen stellt das Sensorsystem über ein Fernüberwachungssystem bereit. Die Steuerung der Windenergieanlage wertet die Signale aus und steuert die Windenergieanlage so, dass die aktuell verfügbare Windenergie optimal ausgenutzt wird und dabei die Sicherheit des Betriebs gewährleistet ist.

Drehzahlüberwachung

Die Windenergieanlage regelt durch Verstellung des Blattwinkels die Rotordrehzahl so, dass die Nenndrehzahl auch bei sehr starkem Wind nicht nennenswert überschritten wird. Wenn die Nenndrehzahl dennoch um einen festgelegten Wert überschritten wird, hält die Windenergieanlage an. Die Windenergieanlage kann über das Fernüberwachungssystem neu gestartet werden.

Wenn ein Fehler vorliegt, wird die Windenergieanlage durch eine Notverstellung angehalten.

Schwingungsüberwachung

Die Schwingungsüberwachung erkennt zu starke Vibrationen und Schwingungen bzw. Auslenkungen des Turmkopfs der Windenergieanlage.

Sensoren erfassen die Beschleunigungen der Gondel in Richtung der Rotornabenachse (Längsschwingung) und quer dazu (Querschwingung). Die Steuerung der Windenergieanlage berechnet daraus laufend die Auslenkung des Turms gegenüber der Ruheposition.

Zudem werden Vibrationen in Abhängigkeit vom Steuerungstyp der Windenergieanlage entweder über eine in der Schwingungsüberwachung integrierte Funktion oder über einen separaten Vibrationswächter erkannt.

Überschreiten Schwingungen bzw. Auslenkungen das zulässige Maß, hält die Windenergieanlage an. Nach kurzer Zeit erfolgt ein automatischer Neustart.

Werden unzulässige Vibrationen erkannt oder treten unzulässige Turmschwingungen mehrfach auf, hält die Windenergieanlage an und unternimmt keinen erneuten Startversuch.

Temperaturüberwachung

Temperatursensoren erfassen kontinuierlich die Temperatur an Komponenten, die vor hohen Temperaturen geschützt werden müssen. Zudem werden einige Komponenten der Windenergieanlage gekühlt.

Wenn die Auslegungstemperaturen der Komponenten erreicht werden, drosselt die Windenergieanlage die Leistung. Bei zu hohen Temperaturen hält die Windenergieanlagen an. Nach dem Abkühlen und der Untersuchung der Ursache kann die Windenergieanlage wieder in Betrieb genommen werden.

Überwachung der Kabelverdrillung

Die Turmkabel haben im oberen Turmbereich so viel Bewegungsspielraum, dass die Gondel nach links und rechts gedreht werden kann, ohne dass die Turmkabel dabei beschädigt werden und überhitzen. Je nach Grad der Verdrillung und Höhe der Windgeschwindigkeit entscheidet die Steuerung der Windenergieanlage, wann die Turmkabel entdrillt werden müssen.

Luftspaltüberwachung

Der Luftspalt zwischen Rotor und Stator des Generators darf eine bestimmte Breite nicht unterschreiten. Der Luftspalt wird durch eine dedizierte Sensorik überwacht. Wenn der Luftspalt einen bestimmten Wert unterschreitet, hält die Windenergieanlage an. Die Windenergieanlage kann neu gestartet werden, sobald die Ursache beseitigt wurde.

Rauchschalter (Rauchmelder)

Rauchschalter befinden sich an relevanten Stellen in der Windenergieanlage. Sie dienen der Erkennung eines Brands in der Windenergieanlage. Sie sind mit einer optischen Raucherkennung und einem zusätzlichen Temperaturfühler ausgestattet. Die Windenergieanlage wird beim Auslösen eines Rauchschaltes vom Stromnetz getrennt und hält an.

Automatisches Löschesystem

Abhängig vom Windenergieanlagentyp sind automatische Löschesysteme optional verfügbar. Ein automatisches Löschesystem besteht aus Branderkennungselementen und Feinsprühdüsen, die über ein Leitungssystem mit einem Löschmittelbehälter verbunden sind. Das automatische Löschesystem ist in bestimmten Schaltschränken in der Gondel verbaut. Durch den Einsatz des automatischen Löschesystems kann die Ausbreitung eines Feuers verhindert werden, indem entstehende Brände umgehend am Brandherd gelöscht werden. Die Windenergieanlage wird beim Auslösen des automatischen Löschesystems vom Stromnetz getrennt und hält an.

Not-Halt-Taster

Not-Halt-Taster sind im Turmfuß und in der Gondel installiert. Bei Betätigung eines Not-Halt-Tasters hält die Windenergieanlage an. Die Windenergieanlage wird teilweise spannungsfrei geschaltet.

Transformator-Not-Aus-Taster

Abhängig vom Windenergieanlagentyp sind Transformator-Not-Aus-Taster im Turmfuß und in der Gondel installiert. Bei Betätigung eines Transformator-Not-Aus-Tasters trennt die Mittelspannungsschaltanlage die Windenergieanlage vom Stromnetz. Die Windenergieanlage wird in einen sicheren Zustand gebracht. Zudem ertönt ein akustisches Warnsignal.

Feuerlöscher

CO₂-Handfeuerlöscher befinden sich in der Gondel und im Turmfuß der Windenergieanlage. Die Feuerlöscher dienen zur Bekämpfung eines Entstehungsbrands in der Windenergieanlage durch anwesende Personen.

Sicherheitstürschloss der Turmeingangstür

Beim Sicherheitstürschloss der Turmeingangstür handelt es sich um ein Panikschloss. Panikschlösser ermöglichen ein schnelles und einfaches Verlassen der Windenergieanlage im Not- oder Gefahrenfall, auch wenn die Turmeingangstür verschlossen ist.

Redundante Sensoren

Um eine Plausibilitätsprüfung durch Vergleich der gemeldeten Werte zu ermöglichen, sind für einige Betriebszustände redundante Sensoren eingebaut. Ein defekter Sensor wird zuverlässig erkannt und kann repariert oder durch die Aktivierung eines Reservesensors ersetzt werden. Die Windenergieanlage kann dadurch in der Regel ohne sofortigen Serviceeinsatz sicher weiter betrieben werden.

Kontrolle der Sensoren

Die Funktionstüchtigkeit aller Sensoren wird entweder im laufenden Betrieb regelmäßig durch die Windenergieanlage selbst oder, wo dies nicht möglich ist, im Zuge der Wartung kontrolliert.

4 Fernüberwachung

Standardmäßig ist die Windenergieanlage über ein Fernüberwachungssystem (ENERCON SCADA System oder ENERCON SCADA Edge System) mit dem ENERCON Service verbunden. Die Anbindung der Windenergieanlage läuft über den Server des Fernüberwachungssystems, der üblicherweise in der Übergabestation oder in dem Umspannwerk eines Windparks aufgestellt wird. In jedem Windpark ist ein Server installiert.

Der ENERCON Service kann jederzeit die Betriebsdaten der Windenergieanlage abrufen und ggf. sofort auf Auffälligkeiten und Störungen reagieren. Auch alle Statusmeldungen werden über das Fernüberwachungssystem an eine Serviceniederlassung gesendet und dort dauerhaft gespeichert. Nur so ist gewährleistet, dass alle Erfahrungen aus dem praktischen Langzeitbetrieb in die Weiterentwicklung der ENERCON Windenergieanlagen einfließen können. Auf Wunsch des Betreibers kann die Überwachung der Windenergieanlage von einer anderen Stelle übernommen werden.

5 **Wartung**

Um den dauerhaft sicheren und optimalen Betrieb der Windenergieanlage sicherzustellen, wird die Windenergieanlage regelmäßig, je nach Anforderung mindestens einmal jährlich, gewartet.

Dabei werden alle sicherheitsrelevanten Komponenten und Funktionen geprüft, z. B. das Blattverstellsystem, die Windnachführung, die Sicherheitssysteme, das Blitzschutzsystem, die Anschlagpunkte zur Personensicherung und die Sicherheitssteigleiter. Verbrauchte Schmierstoffe werden nachgefüllt. Einzelne Komponenten werden regelmäßig präventiv ausgetauscht, um weiterhin einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Technische Beschreibung

Aufstiegshilfe

Herausgeber

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Geschäftsführer: Hans-Dieter Kettwig, Jost Backhaus, Momme Janssen, Dr. Martin Prillmann, Jörg Scholle
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D0917105-1		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2020-11-12	de	DB	WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion

Allgemeine Informationen

Die Aufstiegshilfe ist ein geschlossenes System zur Personen- und Materialbeförderung mit einer Nutzlast von mindestens 240 kg. Sie bewegt sich mit Hilfe eines eingebauten Treibscheibenhubwerks an einem gespannten Tragseil auf- und abwärts. Das Tragseil ist oben an einer Traverse befestigt und unten durch Gewichte gespannt.

Die Aufstiegshilfe wird an einem Sicherheitsseil durch eine Fangvorrichtung gesichert. Die Fangvorrichtung löst bei zu hoher Absenkgeschwindigkeit aus und stoppt den Fahrkorb.

Das Treibscheibenhubwerk ist zum Schutz vor Überlastung mit einem Hubkraftbegrenzer ausgestattet. Weitere Sicherheitseinrichtungen verhindern die Fahrt der Aufstiegshilfe u. a. bei geöffneter Tür und beim Erreichen von Endpunkten des Fahrwegs. Bei Stromausfall ermöglicht ein Handrad die manuelle Bedienung des Treibscheibenhubwerks. Im Fahrkorb befindet sich eine Notbeleuchtung.

Die Aufstiegshilfe wird im Fahrkorb bedient. Im Notfall darf sie an der Not-Bedienstelle in der Nähe des Startpunkts bedient werden.

Die Aufstiegshilfe wird, abhängig von der Turmkonstruktion, als seilgeführte und als leitergeführte Variante eingebaut. Dies ist in der technischen Beschreibung jedes Turms festgelegt.

Alle Varianten der Aufstiegshilfe sind baumustergeprüft. Sie erfüllen der Anforderungen der Maschinenrichtlinie (RL 2006/42/EG).

Zur Inbetriebnahme wird ein Dokumentensatz zur Verfügung gestellt, der u. a. Betriebsanleitung, Baumusterprüfbescheinigung und EG-Konformitätserklärung enthält.

Seilgeführte Aufstiegshilfe

Die Aufstiegshilfe wird mit Rollen an gespannten Führungsseilen geführt.

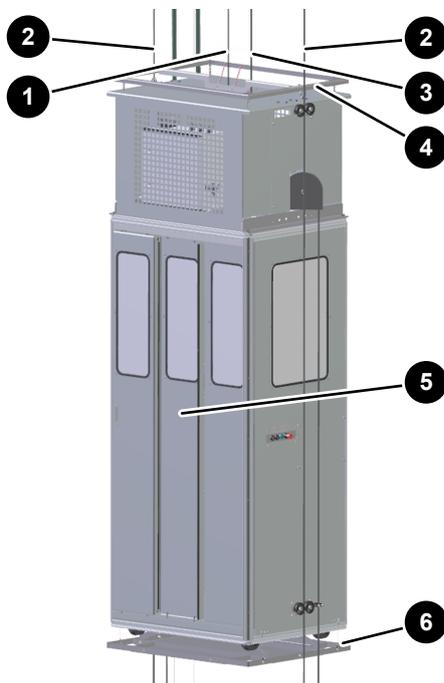


Abb. 1: Fahrkorb seilgeführte Aufstiegshilfe

1	Tragseil	2	Führungsseil
3	Sicherheitsseil	4	Dachtaster
5	Fahrkorbtür	6	Bodentaster

Leitergeführte Aufstiegshilfe

Die Aufstiegshilfe wird mit Rollen an den Holmen der Sicherheitssteigleiter geführt.

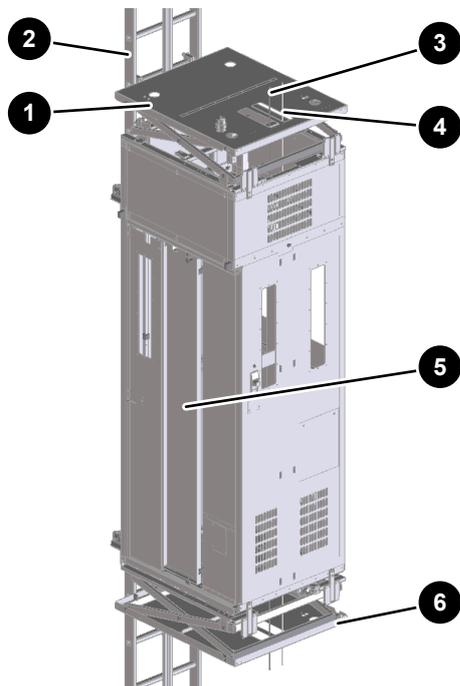


Abb. 2: Fahrkorb leitergeführte Aufstiegshilfe

1	Dachtaster	2	Sicherheitssteigleiter
3	Sicherheitsseil	4	Tragseil
5	Fahrkorbtür	6	Bodentaster

Geltungsbereich

Dieses Dokument gilt für: ENERCON Service Center, International

Dokumenteninformatiön

Dokument-ID	ESC_Rettungskonzept_Aufstiegshilfe_Rev.000_de-de.docx		
Vertraulichkeit	Externes Dokument!		
Datum	Sprache	DCC	Werk/Abteilung
2015-06-22	de	DD	Service Deutschland GmbH/Health & Safety

Revisionstabelle

Revision	Datum	Arbeitspunkt	Änderung
000	2015-06-22	-	Erstellung des Dokuments

Sicherheitshinweise



GEFAHR!

Lebens- und Verletzungsgefahr bei Arbeiten an WEA!

Bei falschem Verhalten an der WEA oder unsachgemäßem Gebrauch von Werkzeugen und Materialien besteht Lebens- und Verletzungsgefahr.

Deshalb:

- Auch bei der Rettung stets die Eigensicherung beachten.



Das vorliegende Rettungskonzept dient nur der Veranschaulichung der grundsätzlichen Vorgehensweise, enthaltene Abbildungen können von den tatsächlich vorhandenen Bauteilen abweichen. Eine sichere Rettung ist nur mit ausreichender und regelmäßiger praktischer Schulung möglich.

Rettungskonzept

Situation

Person(en) in der Aufstiegshilfe gefangen

Benötigtes Material

- Rettungsgerät
- Hubknarre
- Bandschlinge kurz mit Karabinerhaken
- Bandschlinge lang mit Karabinerhaken

Voraussetzungen

Da die Aufstiegshilfen nicht über eine Gegensprechanlage zu einem Notdienst verfügen, ist bis zu deren Nachrüstung folgende Regelung zu beachten:

1. Sicherstellen, dass an der WEA Empfangsmöglichkeiten für das Mobiltelefon zum Erreichen des ENERCON Notdienstes (Innendienst) verfügbar sind. Statt Mobiltelefonen können ggf. auch andere organisatorische oder technische Lösungen genutzt werden, z.B. Satellitentelefone, Funkkontakt zu Personen mit Mobilfunkempfang.
2. Wenn eine Person die Aufstiegshilfe verwendet, muss sich eine zweite Person in Rufweite (auch per Funkgerät oder Gegensprechanlage möglich) aufhalten um eine Information des ENERCON Notdienstes gewährleisten zu können. Im weiteren Ablauf kann eine Rettung erfolgen.
3. Wenn im Ausnahmefall zwei Personen die Aufstiegshilfe verwenden und keine weitere Person anwesend ist, muss das Rettungsgerät mit in die Aufstiegshilfe genommen werden.

Notruf absetzen. Kollegen informieren.

a) Notablass

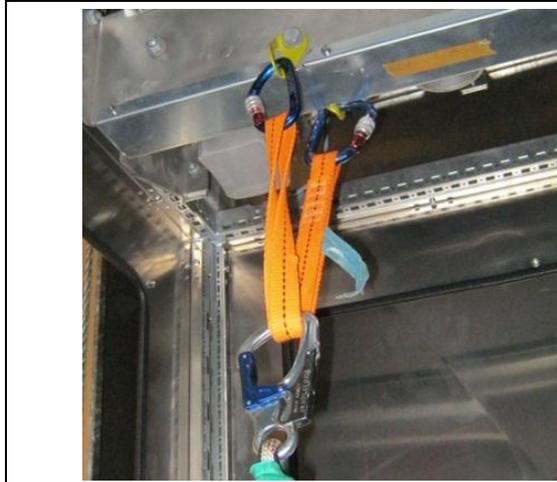
Aufstiegshilfe stoppt aufgrund unterbrochener / fehlerhafter Stromversorgung
Person(en) in der Aufstiegshilfe handlungsfähig



1. Fahrkorb mittels Notbedienung ablassen.
Bedienung gemäß Anleitung in der Aufstiegshilfe.

b) Abseilen aus der Aufstiegshilfe

Ascension aid stops due to mechanical failure in the drive / cable
Person(s) in the ascension aid ready for rescue



1. Long webbing strap with both ends attached to the attachment points in the car cabin. Attach the carabiner of the rescue rope to the webbing loop.



2. Place the rescue device and the pulley on „red“. Attach the rescue device to the chest of the safety harness.



3. Open the door of the car cabin and place the edge protection plate on the bottom edge of the car cabin (to prevent falling).



4. Second person connects the short webbing strap to the chest of the person. Alternatively, the chest of the person can also be connected to the back of the other person.



5. Seil über das Kantenschutzblech führen und bis zum nächsten Podest oder einer geeigneten Stelle abseilen.

c) Übersteigen in die Leiter

Aufstiegshilfe stoppt aufgrund mechanischer Fehler im Antrieb/ Drahtseil
Person(en) in der Aufstiegshilfe handlungsfähig



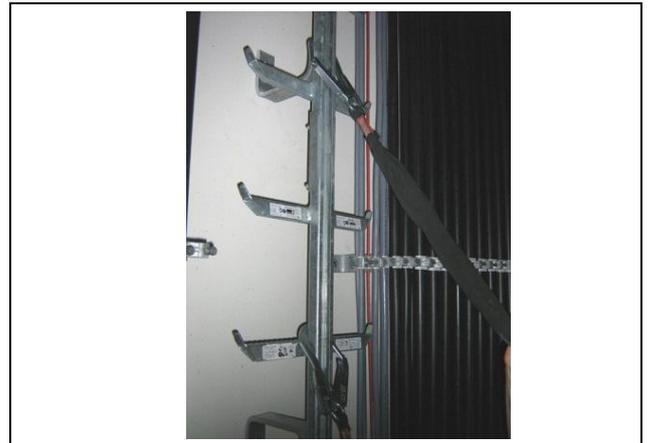
1. Bei weniger als 1100mm Abstand zwischen Betonurm und Aufstiegshilfe ist ein Übersteigen möglich.



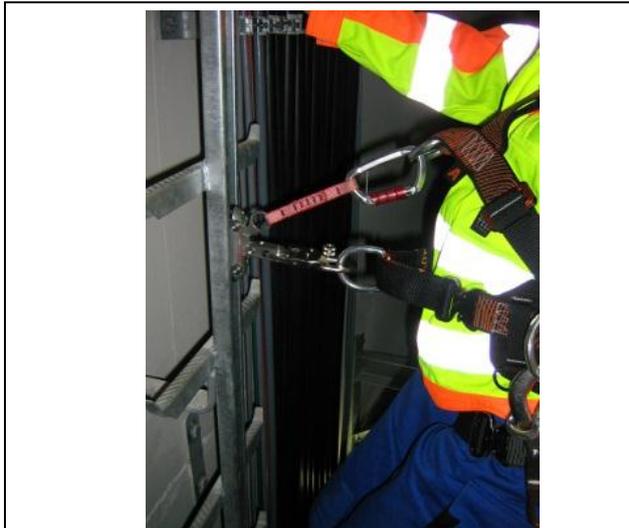
2. Vor dem Öffnen der Fahrkorbtür die eigene Sicherung an einem Anschlagpunkt sicherstellen/ kontrollieren.



3. Aufstiegshilfe über Sicherheitssteigleiter verlassen.



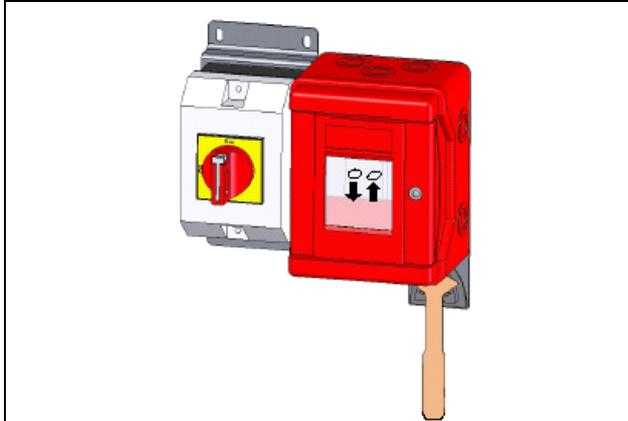
4. Sicherung durch Bandfalldämpfer vornehmen und durch wechselnden Einsatz bis zur nächstgelegenen Leiterweiche klettern.



5. Das mitlaufende Auffanggerät in das C-Profil einführen und nach unten klettern.

d) Notbedienung von außen

Aufstiegshilfe stoppt aufgrund hilfloser Person in der Aufstiegshilfe



1. Notbedienstelle im Turmfuß betätigen und Fahrkorb bis zur Liftlandezone ablassen.



2. Weitere Versorgung der hilflosen Person.

e) Rettung von außen

Aufstiegshilfe stoppt aufgrund mechanischer Fehler im Antrieb / Drahtseil
Person(en) in der Aufstiegshilfe hilflos oder gefangen



1. Mit Hilfe der Sicherheitssteigleiter bis zum nächst höheren Podest über dem Fahrkorb aufsteigen.



2. Die lange Bandschlinge ca. 5-7 Meter oberhalb des Podestes an einem geeigneten Anschlagpunkt befestigen. Den Karabiner des Rettungsseils in die Bandschlinge einhängen.



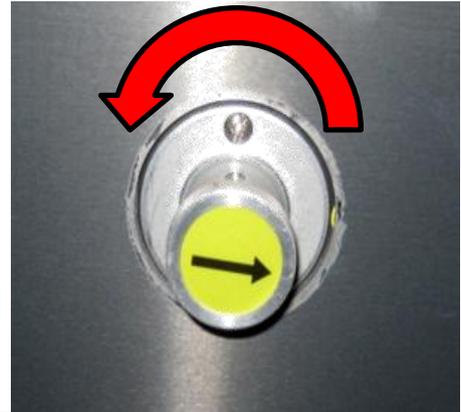
3. Rettungsgerät und Knarre auf „rot“ stellen. Zum Podest oder den Einhausungsrahmen abseilen.



4. Kantenschutz auf das Podest oder den Einhausungsrahmen setzen und gegen Herabfallen sichern.



5. Am Rettungsseil durch die Durchfahröffnung bis zum Fahrkorb ablassen.



6. Die Fahrkorbür über die Notentriegelung öffnen.



7. Mittels kurzer Bandschlinge werden die Brustösen der beiden Personen verbunden, alternativ kann die Brustöse des Retters mit der Rückenöse der zu rettenden Person verbunden werden.



8. Mit Hilfe des Rettungsgerätes gemeinsam bis zum nächsten Podest oder einer geeigneten Stelle abseilen. Weitere Versorgung sicherstellen.

f) Rettung halb in der Einhausung

Aufstiegshilfe stoppt aufgrund mechanischer Fehler im Antrieb/ Drahtseil
Person(en) in der Aufstiegshilfe hilflos oder gefangen



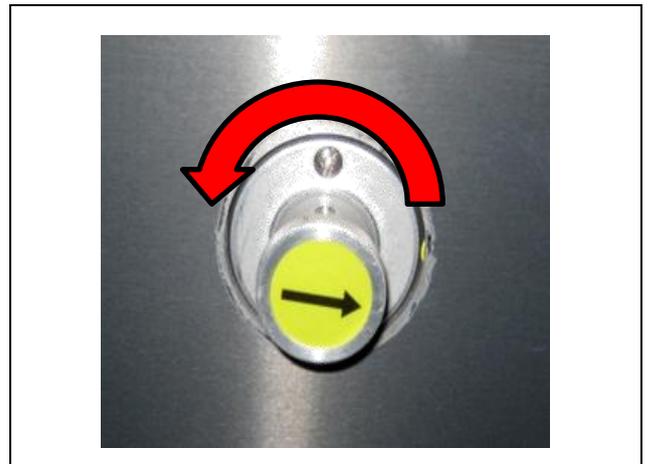
1. An der Sicherheitssteigleiter 5-7 Meter hochsteigen und die lange Bandschlinge oberhalb der Aufstiegshilfe an einem geeigneten Anschlagpunkt befestigen.



2. Karabiner des Rettungsseils an der Bandschlinge einhängen.



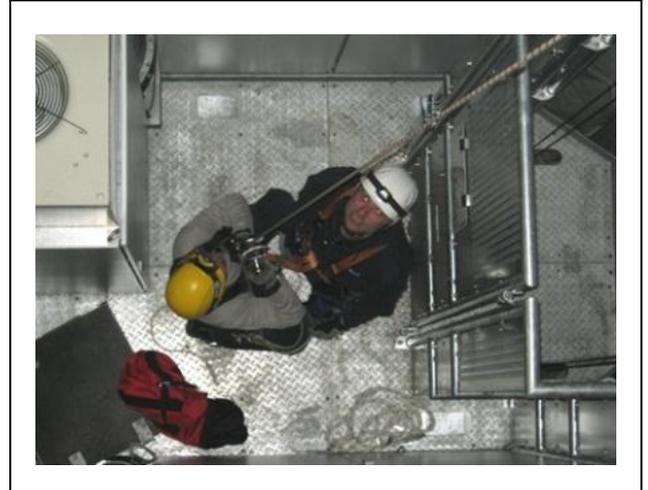
3. Rettungsgerät und Knarre am Hebel auf „rot“ stellen und zur Einhausung bzw. dem oberen Teil des Fahrkorbes abseilen.



4. Die Fahrkorbtür über die Notentriegelung öffnen.



5. Mittels kurzer Bandschlinge werden die Brustösen der beiden Personen verbunden, alternativ kann die Brustöse des Retters mit der Rückenöse der zu rettenden Person verbunden werden.



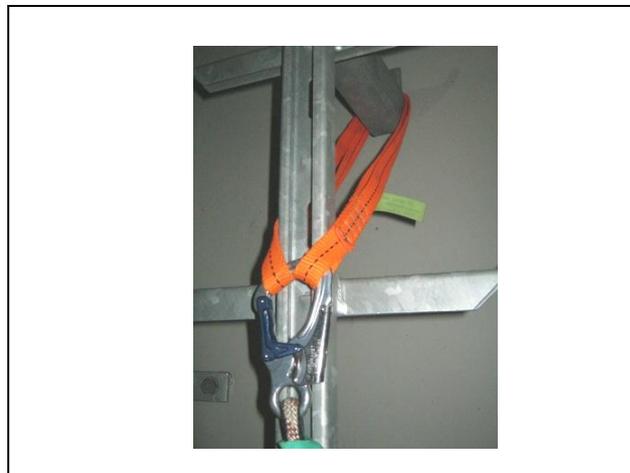
6. Mit Hilfe des Rettungsgerätes gemeinsam bis zum nächsten Podest oder einer geeigneten Stelle abseilen. Weitere Versorgung sicherstellen.

g) Rettung innerhalb Einhausung

Aufstiegshilfe stoppt aufgrund mechanischer Fehler im Antrieb / Drahtseil
Person in der Aufstiegshilfe hilflos oder gefangen



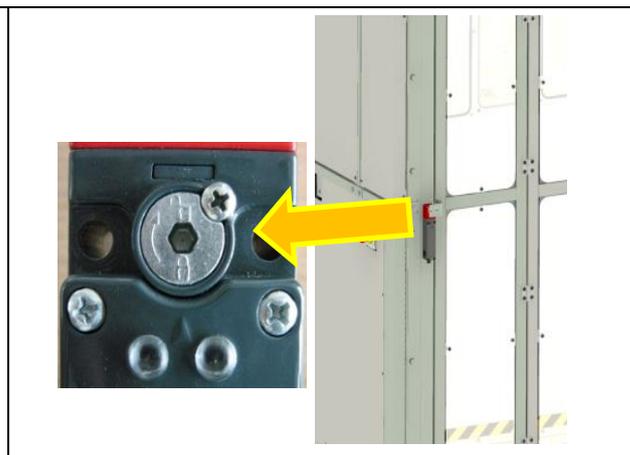
1. Oberhalb des Podestes ca. 5-7 Meter an der Sicherheitsteigleiter hochsteigen.



2. Lange Bandschlinge an einem geeigneten Anschlagpunkt befestigen und den Karabiner des Rettungsseils einhängen.



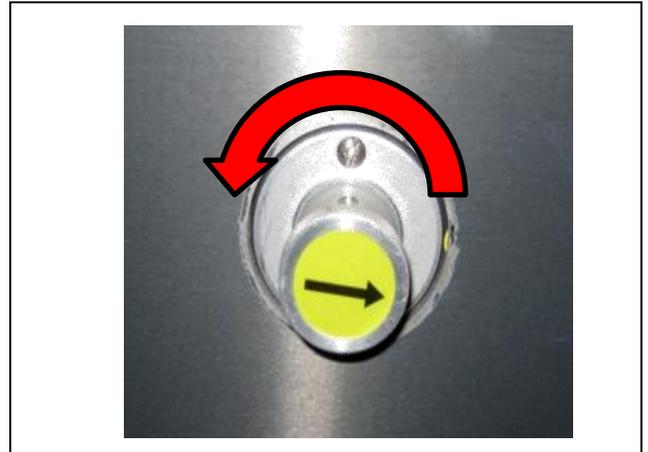
3. Rettungsgerät und Knarre auf „rot“ stellen und zum Podest steigen. Das Rettungsgerät an der Brusttöse befestigen.



4. Zugangstür mit dem Notschlüssel öffnen.



5. Mittels Hubfunktion bis auf die richtige Höhe aufsteigen.



6. Die Fahrkorbtür über die Notentriegelung öffnen.



7. Die verunfallte Person übernehmen und gemeinsam nach unten abseilen. Die Landung sollte möglichst außerhalb der Lift-landezone erfolgen. Weitere Versorgung sicherstellen

h) Rettung direkt unterhalb Podestdurchfahrt

Aufstiegshilfe stoppt aufgrund mechanischer Fehler im Antrieb / Drahtseil
Person in der Aufstiegshilfe hilflos oder gefangen



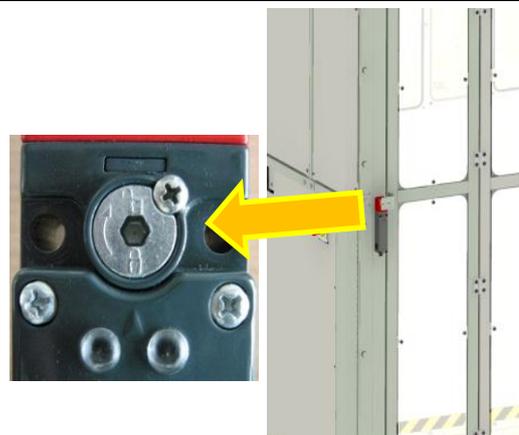
1. Oberhalb des Podestes ca. 5-7 Meter an der Sicherheitsteigleiter hochsteigen.



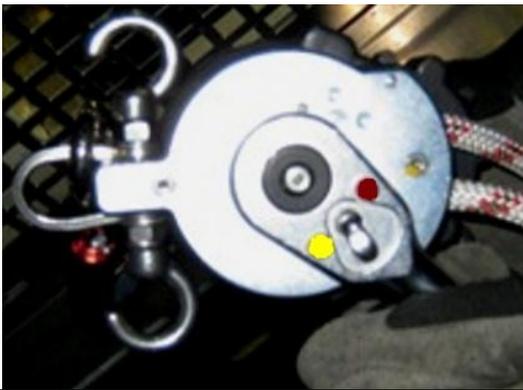
2. Lange Bandschlinge an einem geeigneten Anschlagpunkt befestigen und den Karabiner des Rettungsseils einhängen.



3. Rettungsgerät und Knarre auf „rot“ stellen und zum Podest steigen.



4. Zugangstür mit dem Notschlüssel öffnen.



5. Ca. 2m Seil durchziehen und Hebel am Rettungsgerät und an der Knarre auf „gelb“ stellen.



6. Rettungsgerät durch den Spalt zwischen Podest und Fahrkorb hinabführen, bis das Gerät nach dem Abhängen ca. vor der Tür der Aufstiegshilfe hängt.



7. Kantenschutzblech am Podestrahmen auflegen und gegen Herabfallen sichern. Das Rettungsseil über den Kantenschutz laufen lassen.



8. Sicherheitssteigleiter so weit absteigen, bis das Rettungsseil und das Rettungsgerät gefasst werden kann, ggf. ist dies erst auf dem darunter befindlichen Podest möglich.



9. Karabiner des Rettungsgeräts an der Brustöse des Rettungsgurts einhängen.



10. Sicherheitssteigleiter bis unter das Podest aufsteigen. Oberes Ende des Rettungsseils am Rettungsgerät straff ziehen und Steigschutzläufer vom Rettungsgurt lösen. Am Rettungsseil hängend, zur Fahrkorbtür hinüberschwingen.



11. Die Notentriegelung gegen den Uhrzeigersinn eine halbe Umdrehung drehen. Die Fahrkorbtür öffnen und in den Korb steigen.



12. Mittels kurzer Bandschlinge werden die Brustösen der beiden Personen verbunden, alternativ kann die Brustöse des Retters mit der Rückenöse der zu rettenden Person verbunden werden.



13. Während der Abfahrt nach unten stützt sich der Retter mit seinen Füßen so ab, dass keine der beiden Personen Verletzungen durch Anprallen erleidet.



14. Die Landung sollte möglichst außerhalb der Liftlandezone erfolgen. Weitere Versorgung sicherstellen.



Notruf: 112



Wer meldet?	Name des Betreibers / Besuchers / Monteurs Kennzeichen des Fahrzeugs: AUR-___ ___ (wichtig für Ortung durch Innendienst)
Wo ist es passiert?	Ort des Unfalles (Standort) Anfahrtsbeschreibung zu dieser WEA von einem letzten benannten Punkt (z.B. Straßename, Gaststätte etc.) _____ _____ _____ Seriennummer der WEA: _____ PSP-Element der WEA: _____ GPS-Koordinaten: N ____ ° ____ ' ____ " E ____ ° ____ ' ____ " Alt. Koordinatensystem: _____
Was ist passiert?	Kurze Schilderung des Unfallherganges
Wie viele Verletzte?	Anzahl der verletzten Personen Wo halten sich die Verletzten auf (z.B. in der Gondel)? → ggf. Höhenrettungsstaffel anfordern ←
Welche Verletzungen?	Kurze Beschreibung der Verletzungen
Warten auf Rückfragen!	Hinweis auf interne Notrufnummer: _____ (Hier kann die Rettungsleitstelle Infos zum Standort, Anfahrtsbeschreibung usw. einholen) Achtung: Nur die Rettungsleitstelle beendet das Gespräch!

Weitere wichtige Rufnummern:

nächste Rettungsleitstelle:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	WEA-Betreiber:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
nächster (Durchgangs-) Arzt:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	ENERCON 24h-Support:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
nächstes Krankenhaus:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		

Technische Beschreibung

Flucht- und Rettungswege

ENERCON Windenergieanlagen E-160 EP5 E3,
E-160 EP5 E3 R1, E-175 EP5 E1

Herausgeber

ENERCON Global GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Geschäftsführer: Uwe Eberhardt, Ulrich Schulze Südhoff
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 202549
Ust.Id.-Nr.: DE285537483

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON Global GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON Global GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON Global GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON Global GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON Global GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D02686561/3.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2024-09-25	de	DB	WRD Wobben Research and Development GmbH / Documentation Department

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
2	Flucht- und Rettungswege in der Gondel	5
2.1	Durchgang zum Generator	5
2.2	Luke im Maschinenträger	6
2.3	Durchstieg zum Rotorkopf	7
2.4	Gondelluke	7
2.5	Kranluke	8
3	Flucht- und Rettungsweg im Turm	9
3.1	Oberster Turmboden	9
3.2	Sicherheitssteigleiter und Aufstiegshilfe	10
3.3	Turmfuß	11

1 Allgemeines

Die Flucht- und Rettungswege der ENERCON Windenergieanlage sind im Flucht- und Rettungsplan aufgeführt.

Der Flucht- und Rettungsplan ist in der Windenergieanlage im Turmfuß neben der Turmeingangstür und in der Gondel am Gondelsteuerschrank angebracht.

Der Flucht- und Rettungsplan bildet zwei Flucht- und Rettungswege ab. In den folgenden Kapiteln werden die Gegebenheiten in der Gondel und im Turm dargestellt, die im Einzelfall in Abhängigkeit des gewählten Fluchtwegs kombiniert werden.

Die Abbildungen in diesem Dokument sind generell als Beispiele zu sehen. Je nach Windenergieanlagentyp weichen die tatsächlichen Ausführungen davon ab.

Bei der Konstruktion der Flucht- und Rettungswege in der Windenergieanlage wurde die DIN EN ISO 14122 berücksichtigt.

Das durch die Maschinenrichtlinie geforderte Schutzniveau wurde im Rahmen der einschlägigen Risikobeurteilung nachgewiesen. Ein Auszug aus der internen Risikobeurteilung wird den Behörden auf Verlangen zur Verfügung gestellt.

Auf die verbleibenden Restrisiken wird in der Betriebsanleitung der Windenergieanlage eingegangen.

2 Flucht- und Rettungswege in der Gondel

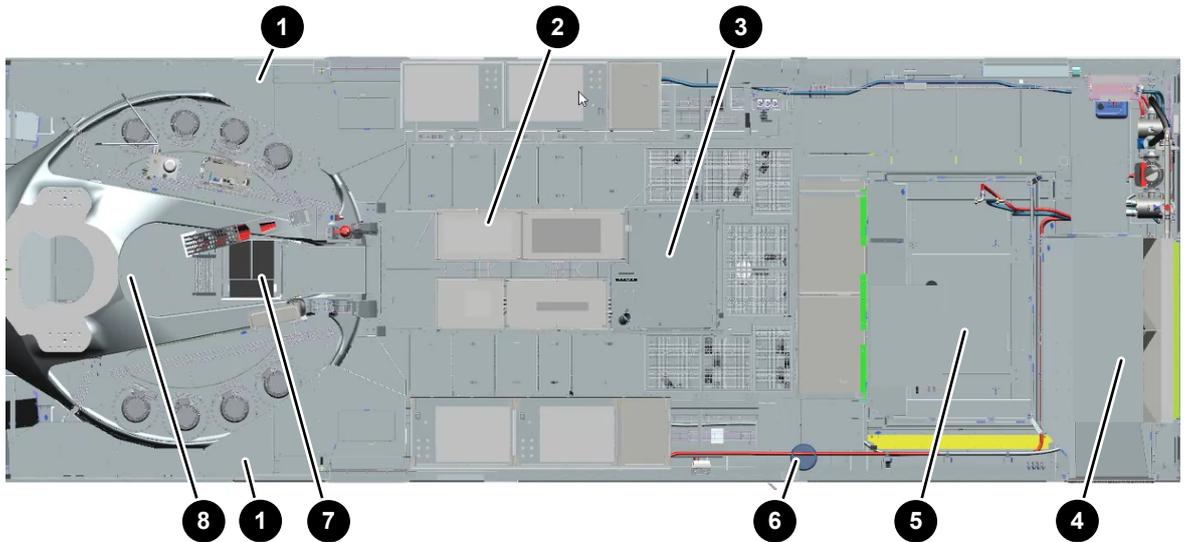


Abb. 1: Übersicht Gondel (Beispiel)

1	Durchgang zum Generator	2	Steuerschrank
3	Kranluke	4	Kühleinheit
5	Mittelspannungsraum	6	Evakuierungsgerät
7	Luke im Maschinenträger	8	Durchstieg zum Rotorkopf

2.1 Durchgang zum Generator

Bei Aufenthalt am Generator führt der Flucht- und Rettungsweg am Maschinenträger entlang.

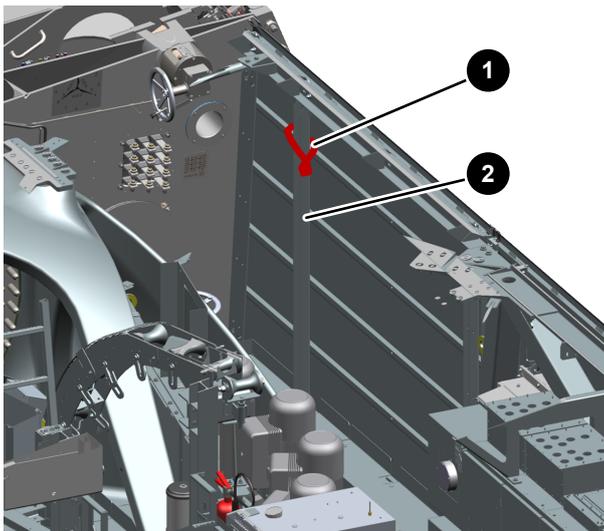


Abb. 2: Befestigungspunkt an der Außenwand vorne (Beispiel)

1	Bandschlinge	2	U-Profil der Außenwand
---	--------------	---	------------------------



Abb. 3: Befestigungspunkte an den Dachtragschienen (Beispiel)

1	Dachtragschiene	2	Bandschlinge
---	-----------------	---	--------------

Die Rettung von handlungsunfähigen Personen aus dem vorderen Bereich der Gondel kann mithilfe der Anschlagpunkte zur Personensicherung erfolgen, die sich unter dem Gondeldach befinden. Alternativ können ein U-Profil der Außenwand und eine Dachtragschiene zum Aufbau einer Seilverbindung verwendet werden.

2.2 Luke im Maschinenträger

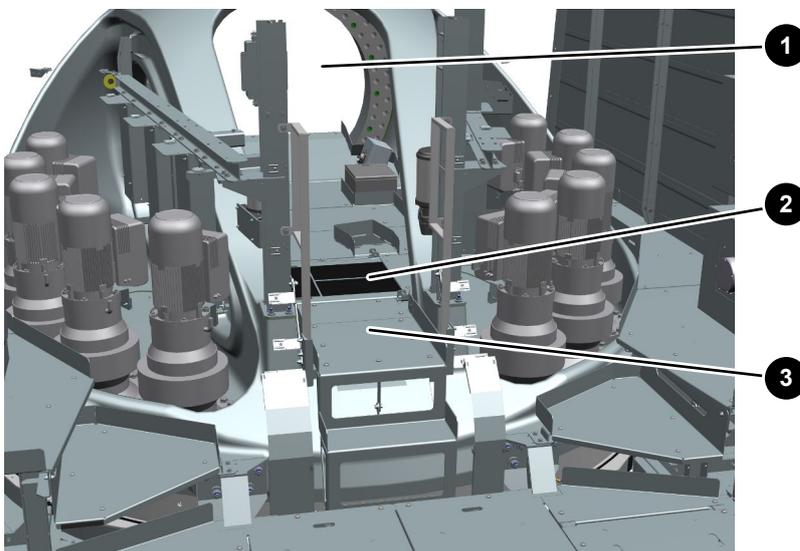


Abb. 4: Durchstieg in den Maschinenträger (Beispiel)

1	Durchstieg zum Rotorkopf	2	Luke im Maschinenträger
3	Durchstiegsöffnung in den Maschinenträger		

Der Flucht- und Rettungsweg von der Gondel in den Turm führt durch die Durchstiegsöffnung in den Maschinenträger und von dort durch die Luke im Maschinenträger über eine hängende Leiter zum obersten Turmboden.

2.3 Durchstieg zum Rotorkopf

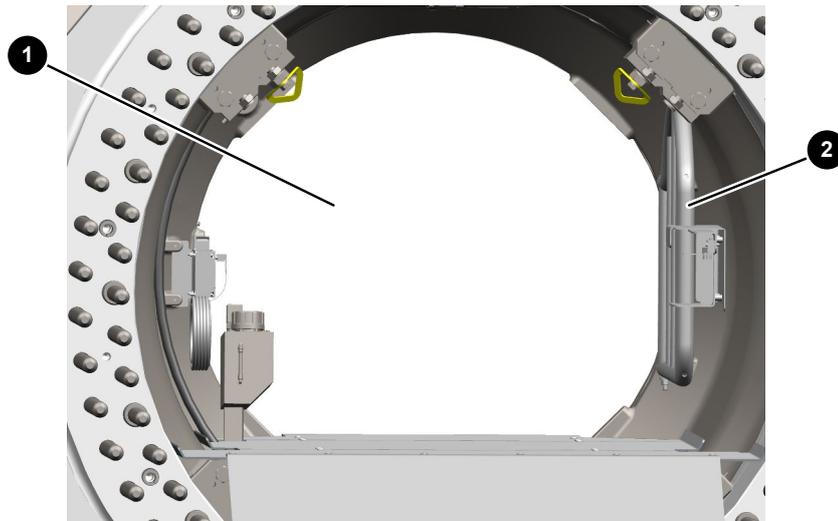


Abb. 5: Durchstieg zum Rotorkopf (Beispiel)

1	Durchstieg zum Rotorkopf	2	Zugangstür zum Rotorkopf (geöffnet)
---	--------------------------	---	-------------------------------------

Der Flucht- und Rettungsweg aus dem Rotorkopf führt durch den Lagerträger in den Maschinenträger.

Die Zugangstür zum Rotorkopf kann nur geöffnet werden, wenn die Rotorarretierung gesetzt ist.

2.4 Gondelluke

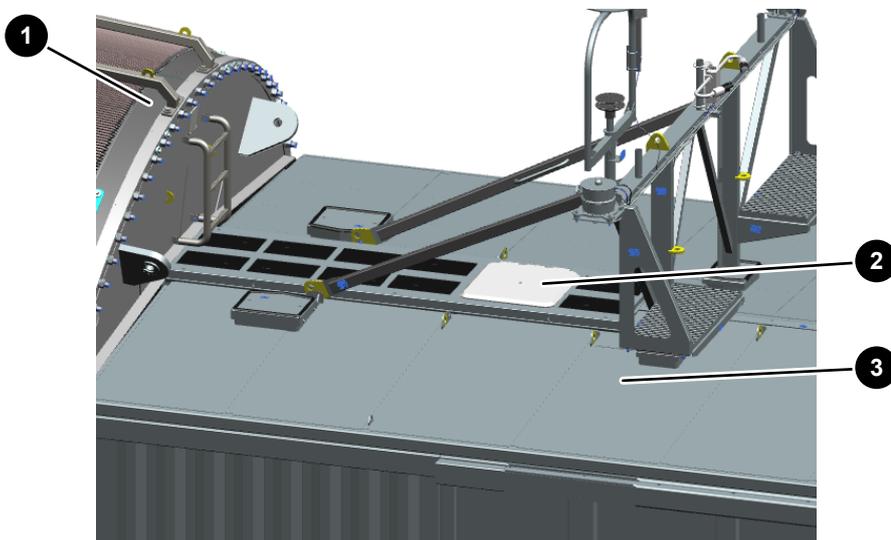


Abb. 6: Dachluke (Beispiel)

1	Generator	2	Gondelluke (geschlossen)
3	Gondeldach		

Die Gondelluke ist der Zugang zum Gondeldach. Sie befindet sich über der Luke im Maschinenträger. Die Leiter für den Zustieg zur Gondelluke wird nur bei Bedarf in Position gebracht und führt bis in den Maschinenträger.

2.5 Kranluke

Der zweite, alternative Flucht- und Rettungsweg führt von der Gondel durch die Kranluke nach außen. Dieser Flucht- und Rettungsweg wird genutzt, wenn der Abstieg im Turm nicht sicher möglich ist, z. B. wegen Rauchentwicklung.

Die Kranluke befindet sich im mittleren Bereich der Gondel. Die Kranluke ist mehr als 1,0 x 1,2 m groß. Mithilfe des in der Gondel vorhandenen Evakuierungsgeräts kann die Gondel durch die Kranluke verlassen werden.

3 Flucht- und Rettungsweg im Turm

Der Flucht- und Rettungsweg führt vom Maschinenhaus durch den Turm nach außen. Dieser Flucht- und Rettungsweg wird genutzt, wenn keine Gefahr durch Rauch oder Ähnliches im Turm vorhanden ist.

3.1 Oberster Turmboden

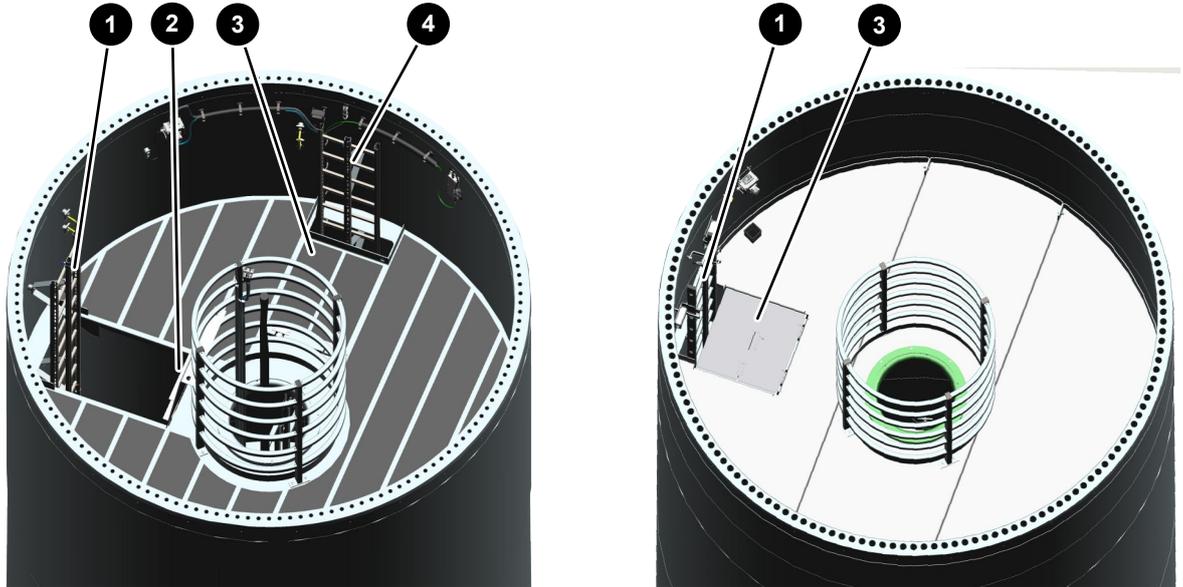


Abb. 7: Oberster Turmboden im Stahlturm (links), im Hybridturm (rechts) (Beispiele)

1	Sicherheitssteigleiter zum Ausstiegs- podest der Aufstiegshilfe	2	Lukenklappe geöffnet
3	Lukenklappe geschlossen	4	Sicherheitssteigleiter zum Turmfuß

Vom obersten Turmboden führt eine Sicherheitssteigleiter zum darunterliegenden Podest, an dem sich der oberste Ausstieg der Aufstiegshilfe befindet.

3.2 Sicherheitssteigleiter und Aufstiegshilfe

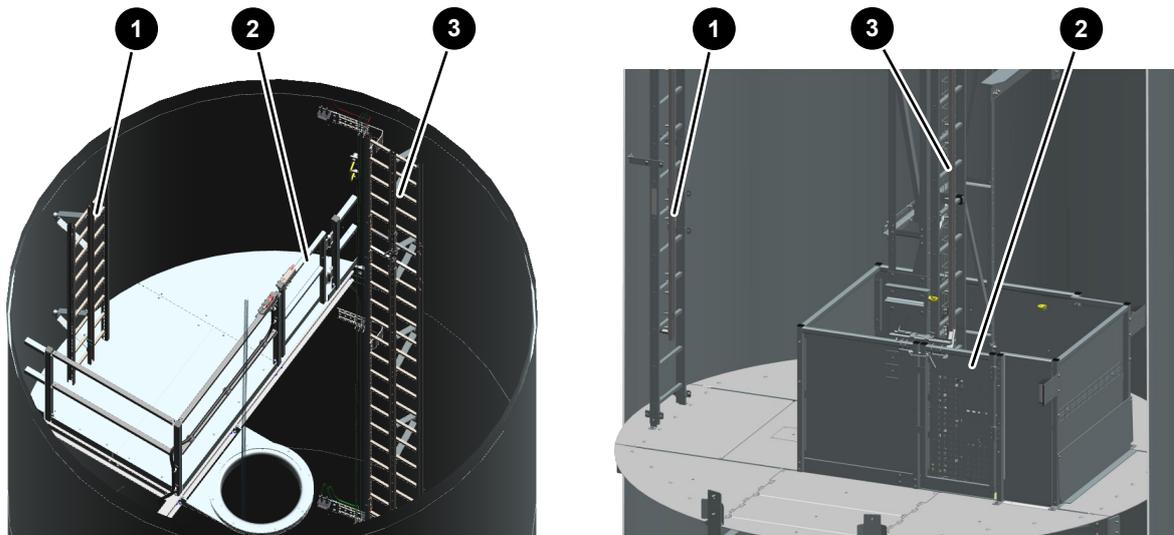


Abb. 8: Ausstiegspodest der Aufstiegshilfe im Stahlturm (links), im Hybridturm (rechts) (Beispiele)

1	Sicherheitssteigleiter zum obersten Turmboden	2	Geländertür zur Aufstiegshilfe
3	Sicherheitssteigleiter zum Turmfuß		

Die Aufstiegshilfe nutzt den Steigweg der Sicherheitssteigleiter als Fahrweg. Daher sind die Podestöffnungen mindestens 0,85 x 0,95 m groß.

Die Sicherheitssteigleiter dient als Fluchtweg von der Gondel in den Turmfuß.

Die Aufstiegshilfe besitzt Abdeckungen im Boden und im Dach, die sowohl von außen als auch von innen geöffnet werden können. Dadurch kann die Aufstiegshilfe an der Sicherheitssteigleiter durchstiegen werden.

Bei Stahlsektionen und im Bereich der Betonsegmente, wo Montage- oder Wartungspodeste mehr als 12 m voneinander entfernt sind, sind im Abstand von maximal 9 m klappbare Ruhepodeste in der Sicherheitssteigleiter angeordnet.

Die Aufstiegshilfe wird an den Seitenholmen der Sicherheitssteigleiter geführt. Die Aufstiegshilfe bietet Platz für 2 Personen. Die maximal zulässige Nutzlast beträgt 250 kg. Vom Hersteller der Aufstiegshilfe wird eine eigenständige Betriebsanleitung mit den erforderlichen Sicherheitshinweisen erstellt.

Die Aufstiegshilfe kann alternativ zur Sicherheitssteigleiter verwendet werden, wenn die Gefahrensituation dies zulässt.

3.3 Turmfuß

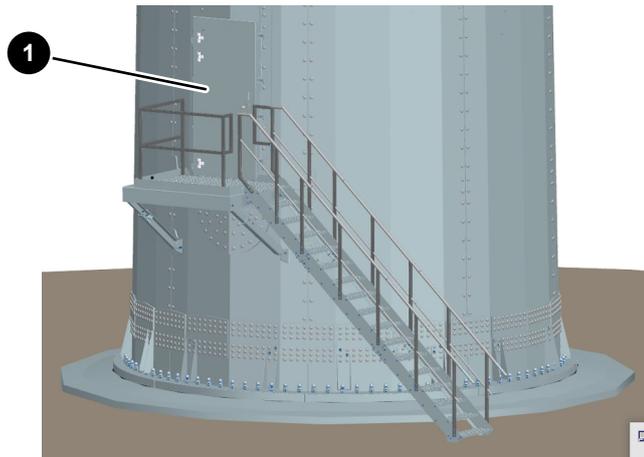


Abb. 9: Turmeingangstür außen (Beispiel)

1	Turmeingangstür
---	-----------------

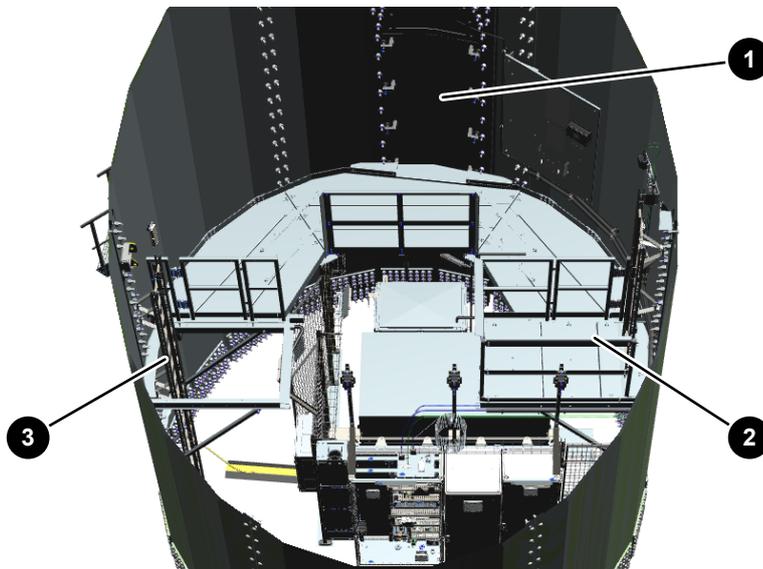


Abb. 10: Eingangsebene (Beispiel)

1	Turmeingangstür	2	Landepodest der Aufstiegshilfe
3	Zugang zum Mittelspannungsraum		

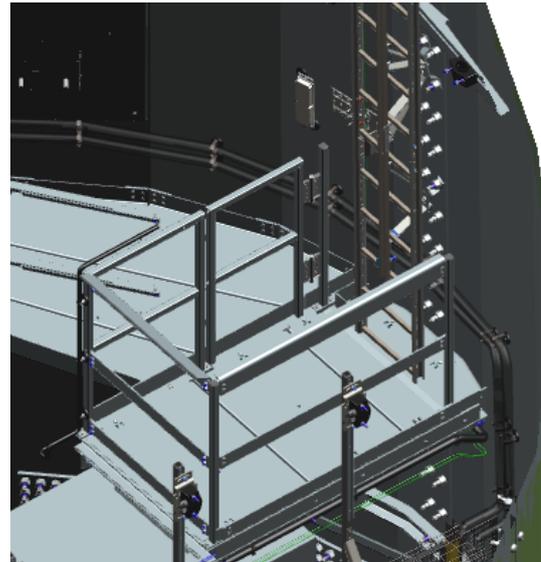
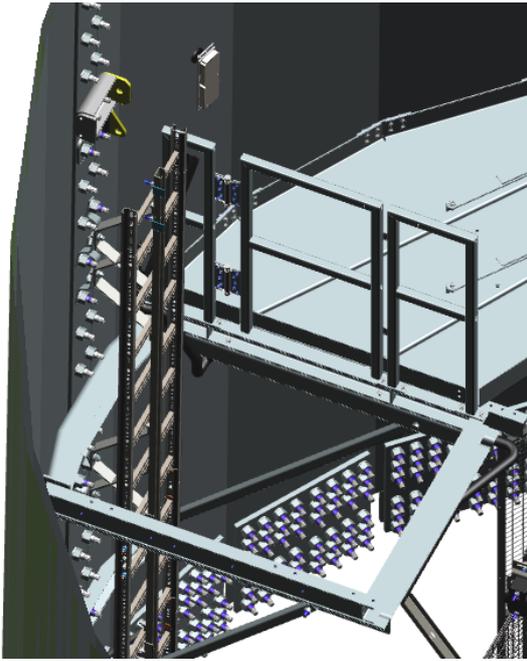


Abb. 11: Zugang zum Mittelspannungsraum (links), Landepodest der Aufstiegshilfe (rechts) (Beispiele)