



# Sicherheitshandbuch

## für Arbeiten an Windenergieanlagen

### MM- und 3.XM-Serie



## Änderungsverzeichnis

**Revision A: Ausgabedatum 30.10.2014**

**Revision B: Ausgabedatum 30.01.2015**

**Revision C: Ausgabedatum 20.11.2015**

**Revision D: Ausgabedatum 15.06.2016**

**Revision E: Ausgabedatum 21.11.2016**

Geänderte Kapitel	Änderungen
„Warnzeichen [► Seite 15]“	veraltetes Warnzeichen entfernt  „Elektrische Gefahren“ geändert in „Gefahr durch elektrische Spannung“
„Gefahr durch besondere Umgebungsbedingungen [► Seite 32]“	Abschnitt „Gewitter“: Warnhinweis überarbeitet
„Gefahr durch elektrischen Strom [► Seite 43]“	Abschnitt „Allgemeine Hinweise“: Hinweis auf Umsetzung des Lock-out/Tagout (LOTO)-Systems ergänzt  Abschnitt „Elektrische Spannung“: Warnhinweis überarbeitet  Abschnitt „Schutzausrüstung“: Warnhinweis überarbeitet  Abschnitt „Fehlerhafte Installationen“: Warnhinweis überarbeitet
„Gefahr beim Betreten von Windenergieanlagen (WEA) mit Mittelspannungsschaltanlagen in gasisolerter Ausführung [► Seite 48]“	„schaltberechtigte Elektrofachkräfte“ geändert in „schaltbefähigte Elektrofachkräfte“ (neue Terminologievorgabe)



## Inhaltsverzeichnis

1	Mitgeltende Dokumente .....	7
2	Einleitung .....	9
3	Signalwörter und Sicherheitskennzeichnung .....	11
3.1	Symbolerklärung .....	11
3.2	Sicherheitskennzeichnung .....	12
3.2.1	Gebotszeichen .....	12
3.2.2	Warnzeichen .....	15
3.2.3	Verbotszeichen .....	17
3.2.4	Rettungszeichen .....	19
3.2.5	Brandschutzzeichen.....	20
3.2.6	Hinweiszeichen .....	21
4	Zusammenfassung möglicher Gefahren .....	23
4.1	Gefahr durch mangelnde Qualifikation und Fehlverhalten.....	23
4.2	Gefahr bei Arbeiten in der Höhe .....	26
4.3	Gefahr durch besondere Umgebungsbedingungen.....	32
4.4	Gefahr durch bauliche und technische Faktoren .....	36
4.5	Gefahr bei der Benutzung von Betriebsmitteln .....	37
4.6	Gefahr bei Hebevorgängen.....	39
4.7	Gefahr durch elektrischen Strom .....	43
4.8	Gefahr durch Öle, Fette und sonstige Stoffe .....	46
4.9	Gefahr beim Betreten von Windenergieanlagen (WEA) mit Mittelspannungsschaltanlagen in gasisolierter Ausführung .....	48
5	Betriebsanweisungen .....	57



## 1 Mitgeltende Dokumente

Dokumentnummer	Dokumententitel
siehe Dokumentation der Windenergieanlage	Betriebshandbuch

Sprachvarianten eines Dokuments werden durch das Anhängen eines Sprachkürzels erzeugt, z.B. G-5.1-GP.BH.01-A-A-**EN** für die englischsprachige Variante eines Dokuments.





## 2 Einleitung

### Gültigkeit

In diesem Sicherheitshandbuch sind die Sicherheitshinweise zusammengefasst, die bei den meisten Tätigkeiten in und an einer Windenergieanlage zu beachten sind.

Dieses Sicherheitshandbuch ist nur in Verbindung mit dem Betriebshandbuch der Windenergieanlage gültig.

In anderen Handbüchern (z. B. Montagehandbüchern) und Anleitungen (z. B. Instandsetzungsanleitungen), die kein separates Sicherheitskapitel enthalten, soll es zwingend als mitgeltendes Dokument geführt werden.

### Inhalt des Sicherheitshandbuchs

Im Kapitel "Sicherheitskennzeichnung [► Seite 12]" finden Sie alle Sicherheitskennzeichen, die in oder an einer Windenergieanlage bzw. im Umfeld einer Windenergieanlage verwendet werden.

Im Kapitel "Zusammenfassung möglicher Gefahren [► Seite 23]" werden mögliche Gefahren thematisch aufgelistet. Befolgen Sie alle Hinweise, um Gefahren abzuwenden!

Am Ende dieses Sicherheitshandbuchs finden Sie eine Auflistung der Betriebsanweisungen [► Seite 57], die für Mitarbeiter der Senvion GmbH und der Senvion Deutschland GmbH gültig sind. Mitarbeiter anderer Unternehmen müssen die Betriebsanweisung ihres Arbeitgebers beachten.

### Warnhinweise, Aufbau und Anordnung in der Anleitung

Warnhinweise werden entsprechend ihrer Gefährdung gestaffelt (siehe Kapitel "Symbolerklärung [► Seite 11]"). Sie enthalten als erstes einen Hinweis darauf, wodurch die Gefahr entsteht. In der darauffolgenden Zeile werden die Folgen der Gefahr genannt. Unter Umständen können diese beiden Zeilen zu einer Zeile zusammengefasst werden. Im Anschluss werden Maßnahmen aufgelistet, die zur Abwendung der Gefahr beitragen.

### **WARNUNG**

#### Art und Quelle der Gefahr!

Folgen der Gefahr!

- Maßnahme 1 zur Abwendung der Gefahr.
  - Maßnahme 2 zur Abwendung der Gefahr.
  - ...
-

Beispiel:

## **⚠️ WARNUNG**

### **Mangelnde Qualifikation und gesundheitliche Beeinträchtigungen!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Arbeiten an Windenergieanlagen dürfen nur durch dafür qualifiziertes, umfassend geschultes und für solche Arbeiten zugelassenes Personal durchgeführt werden.
- Für Arbeiten an Windenergieanlagen muss ein arbeitsmedizinischer Nachweis vorliegen.
- Für Arbeiten an Windenergieanlagen ist ein Zertifikat für die Arbeit in der Höhe erforderlich.
- Für den Einsatz von Personal ist eine verantwortliche Person zu benennen.

---

Warnhinweise dieser Art werden entweder einem ganzen Handlungsblock oder einer Tätigkeitsbeschreibung vorangestellt. Das heißt, dass die Gefahr während einer ganzen Reihe von Tätigkeiten besteht.

## 3 Signalwörter und Sicherheitskennzeichnung

### 3.1 Symbolerklärung

Warnhinweise sind durch Symbole gekennzeichnet. Sie enthalten zusätzlich Signalbegriffe, die das Ausmaß der Gefährdung ausdrücken.

Alle Hinweise unbedingt einhalten!

Beim Arbeiten stets umsichtig handeln, um Unfälle, Personenschäden und Sachschäden zu vermeiden!

#### **GEFAHR**

**Weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.**

---

#### **WARNUNG**

**Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.**

---

#### **VORSICHT**

**Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zu geringfügigen bis mittleren Verletzungen führen kann.**

---

#### **ACHTUNG**

**Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann.**

---

**HINWEIS:** Hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

## 3.2 Sicherheitskennzeichnung

### 3.2.1 Gebotszeichen



Vollständige Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz benutzen!



Sicherungsseil mit Falldämpfer benutzen!



Kopfschutz benutzen!



Sicherheitsschuhe benutzen!



Schutzkleidung benutzen!



Gehörschutz benutzen!



Augenschutz benutzen!



Gesichtsschutz benutzen!



Handschutz benutzen!



Atemschutz benutzen!



Maske benutzen!



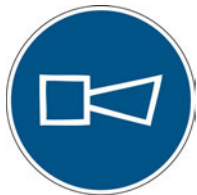
Mobiltelefon mitführen!



Funkgerät mitführen!



Freischalten!



Akustisches Signal beachten!



Allgemeines Gebotszeichen!



Anleitung beachten!

### 3.2.2 Warnzeichen



Allgemeines Warnzeichen!



Gefahr durch elektrische Spannung!



Gefahr durch schwebende Lasten!



Absturzgefahr!



Absturzgefahr durch zu hohe Belastung des Bodens!



Einsturzgefahr!



Gefahr durch Hindernisse am Boden!



Gefahr durch herabfallende Gegenstände!



Gefahr von Handverletzungen!



Quetschgefahr!



Gefahr durch drehenden Rotor!



Gefahr durch feuergefährliche Stoffe!



Gefahr durch nicht ionisierende Strahlung!



### 3.2.3 Verbotsschilder



Schalten verboten!



Bohren verboten!



Betreten der Fläche verboten!



Zutritt für Unbefugte verboten!



Rauchen verboten!



Kein Zutritt für Personen mit Herzschrittmachern oder implantierten Defibrillatoren sowie metallischen Implantaten!



Abstellen verboten!



Keine schwere Last!



Allgemeines Verbotsschild!

### 3.2.4 Rettungszeichen



Fluchtweg mit Richtungsangabe



Sammelstelle



Rettungsgerät



Erste Hilfe



Augenspüleinrichtung



Brandfluchthaube



Notruftelefon

### 3.2.5 Brandschutzzeichen



Feuerlöscher

### 3.2.6 Hinweiszeichen



Dokumentation



Farbkennzeichnung für Anschlagpunkte



## 4 Zusammenfassung möglicher Gefahren

### 4.1 Gefahr durch mangelnde Qualifikation und Fehlverhalten

#### Qualifikation und körperliche Voraussetzungen

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **Mangelnde Qualifikation und gesundheitliche Beeinträchtigungen!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Arbeiten an Windenergieanlagen dürfen nur durch dafür qualifiziertes, umfassend geschultes und für solche Arbeiten zugelassenes Personal durchgeführt werden.
- Für Arbeiten an Windenergieanlagen muss ein arbeitsmedizinischer Nachweis vorliegen.
- Für Arbeiten an Windenergieanlagen ist ein Zertifikat für die Arbeit in der Höhe erforderlich.
- Für den Einsatz von Personal ist eine verantwortliche Person zu benennen.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **Ausführung unsicherer Tätigkeiten!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Nur die geplanten und beschriebenen Tätigkeiten durchführen. Abweichungen mit dem Arbeitsverantwortlichen oder mit dem Service absprechen.
- Jede Verletzung, jeden Unfall oder Beinaheunfall und jeden Sachschaden sofort dem Vorgesetzten melden.
- Unsichere und unklare Situationen vermeiden. Rücksprache mit dem Vorgesetzten halten, um mehr Informationen zur sicheren Durchführung der Tätigkeiten zu erhalten.

## Maßeinheiten

### **⚠️ WARNUNG**

#### **Nichtbeachtung von Maßeinheiten!**

Tod oder schwere Verletzungen und Sachschäden - z. B. durch zu hoch eingestellten Druck!

- Maßeinheiten beachten.
  - SI-Maßeinheiten in landestypische Einheiten umrechnen.
  - Werkzeuge passend zur geforderten Aufgabe auswählen.
  - Werkzeugeinstellungen unter Beachtung der Maßeinheit vornehmen.
- 

## Kommunikation

### **⚠️ WARNUNG**

#### **Unzureichende Kommunikation!**

Tod oder schwere Verletzungen! Zeitverlust bei Rettungsmaßnahmen!

- Immer ein Mobiltelefon und ein Funkgerät mitführen.
  - Andere Mitarbeiter in regelmäßigen Abständen kontaktieren.
- 

## Veränderungen an der Windenergieanlage

### **⚠️ WARNUNG**

#### **Unerlaubte Veränderungen an der Windenergieanlage!**

Tod oder schwere Verletzungen und Sachschäden!

- Keine Veränderungen oder Modifikationen an der Windenergieanlage vornehmen, wenn diese nicht im Vorfeld durch Senvion GmbH schriftlich genehmigt wurden.
-



## Wege bzw. Fluchtwege

### **⚠ VORSICHT**

#### **Versperrte, verschmutzte und unebene Wege!**

Stolpergefahr! Rutschgefahr!

- Umsichtig bewegen.
  - In der Windenergieanlage stets auf freie Wege und sicheren Stand achten.
  - Arbeitsbereich immer sauber halten. Öl, Fett und ähnliche Stoffe oder Substanzen auf den Leiterstufen, den Podesten und auf den übrigen begehbaren Flächen immer sofort beseitigen.
  - Ausrüstungsgegenstände, Werkzeuge und Anbauteile so lagern, dass kein Fluchtweg versperrt wird.
  - Nur ausgewiesene Wege benutzen und zur Vermeidung von Sachschäden nicht auf Ausrüstungen, Teile oder Zubehör treten.
-

## 4.2 Gefahr bei Arbeiten in der Höhe

### Persönliche Voraussetzungen für den Zutritt zu einer Windenergieanlage

#### **⚠ GEFAHR**

#### **Absturz und/oder herabfallende Gegenstände!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Aufenthalt in der Windenergieanlage ist nur autorisierten Personen gestattet.
  - Besteigen der Windenergieanlage ist nur durch Personen zulässig, die in der sicheren Anwendung der Persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) ausgebildet und unterwiesen sind. Die Unterweisung muss umfassen:
    - die sichere Anwendung der PSAgA
    - die Rettung einer Person aus der Steigleiter
    - die Evakuierung im Notfall
  - Es müssen immer zwei in Höhensicherung und Evakuierung unterwiesene und als Ersthelfer ausgebildete Personen anwesend sein.
  - Besteigen des Gondeldaches nur mit vollständig angelegter PSAgA und unter ständiger Sicherung. Dabei nur geprüfte, gelb gekennzeichnete Anschlagpunkte benutzen.
  - Luken des Gondeldaches nur gemäß ihrer jeweiligen Bestimmung benutzen. Auf die Beschilderung an den Luken achten.
  - Nicht ausgebildete Personen dürfen die Windenergieanlage nur nach der Unterweisung für Besucher und nur unter Aufsicht von mindestens zwei als Ersthelfer ausgebildeten Personen besteigen, die außerdem in
    - der sicheren Anwendung der PSAgA,
    - der Rettung einer Person aus der Steigleiter und
    - der Evakuierung im Notfall unterwiesen sind.
  - Auch bei Benutzung der Befahranlage ist das Tragen der PSAgA zwingend erforderlich.
  - Vor dem Besteigen der Windenergieanlage Sichtkontrolle und Funktionskontrolle der PSAgA durch die Anwender selbst und gegenseitig durchführen.
  - Werkzeuge und Kleinteile nur in verschlossenen Transporttaschen mitführen und gegen Herausfallen sichern. Keine losen Gegenstände am Körper, an der Kleidung oder in offenen Kleidertaschen mitführen.
  - Während des Aufenthalts in der Windenergieanlage und in ihrer unmittelbaren Umgebung Schutzhelm und Sicherheitsschuhe (mindestens Schutzklasse S2, besser S3) tragen.
-

## Verwendung der Persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz

### **⚠ GEFAHR**

#### **Fehlende Rettungsgeräte!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Für alle Arbeiten in der Gondel ein Rettungsgerät für jeweils zwei Personen mitführen.
- Falls mehr als zwei Personen anwesend sind, Rettungsgeräte entsprechend der Anzahl der zusätzlichen Personen mitnehmen.
- Die mitgeführten Rettungsgeräte vor Beginn der Arbeiten betriebsbereit machen.

### **⚠ GEFAHR**

#### **Hängetrauma!**

Lebensgefährlicher Schock und/oder schwere Verletzungen durch bewegungsloses Hängen in der Persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz!

- Notruf absetzen, Notarzt anfordern.
- Handlungsunfähige, in der Persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz hängende Person sofort zum nächsten sicheren Ort bringen.
- Bis zum Eintreffen der Rettungskräfte Person richtig lagern (**Hockstellung!**) und nicht allein lassen.
- Die für den Standort zuständige Betriebsführung informieren.
- Behandelnden Arzt oder Rettungssanitäter unbedingt über die Situation der Person (Hängetrauma) informieren.

### **⚠ WARNUNG**

#### **Ungeeignete, falsch angelegte oder beschädigte Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA)!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Für das richtige Anlegen und die korrekte Benutzung der PSAgA ist eine spezielle Ausbildung erforderlich.
- PSAgA vor jeder Anwendung auf Beschädigungen kontrollieren.
- Beschädigte PSAgA sofort ersetzen.
- Gültigkeit der Prüfdaten kontrollieren. PSAgA nicht nach Ablauf des Prüfdatums einsetzen.
- Anweisungen des Herstellers der PSAgA befolgen.
- Zum Testen der PSAgA auf korrekten Sitz eine Hängeprobe in Bodennähe durchführen.

## Nutzung der Befahranlage

### **⚠️ WARNUNG**

#### **Unsichere Arbeitssituationen durch Störungen an der Befahranlage!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Befahranlage nur mit vollständig angelegter persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz besteigen.
  - Die Befahranlage darf nur durch unterwiesenes Personal bedient und gewartet werden.
  - Zulässiges Gesamtgewicht der zu befördernden Personen und Ausrüstungen nicht überschreiten.
  - Wenn Zweifel an der Funktionstüchtigkeit der Befahranlage bestehen, Befahranlage stilllegen und Service benachrichtigen.
  - Vor Betätigung der Befahranlage sicherstellen, dass sich keine Personen oder Gegenstände im Bereich des Fahrweges der Befahranlage befinden.
- 

## Nutzung von Leitern

### **⚠️ WARNUNG**

#### **Absturzgefahr durch Benutzung unsicherer Leitern!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Nur geprüfte Leitern mit Prüfsiegel verwenden.
  - Vorhandensein der Betriebsanleitung auf der Leiter kontrollieren.
  - Leiter vor jeder Benutzung auf Schäden kontrollieren.
-

## **⚠️ WARNUNG**

### **Absturzgefahr durch falsche Benutzung von Leitern!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Betriebsanleitung der Leiter beachten.
  - Sicherheitsschuhe tragen.
  - Leitern nur auf tragfähigem Untergrund benutzen.
  - Fußpunkt der Leiter z. B. durch Widerlager oder haltende Person sichern.
  - Sicheren Anlegepunkt wählen. Die Leiter muss mit beiden Holmen am Anlegepunkt aufliegen.
  - Leiter unter Verwendung einer Leitersicherung gegen seitliches Wegrutschen sichern.
  - Richtigen Anlegewinkel wählen (Stufenleitern: 60° bis 70°; Sprossenleitern: 65° bis 75°).
  - Schwere Leitern immer zu zweit versetzen.
  - Ausreichend hohe Leitern verwenden:
    - Die obersten vier Sprossen nicht besteigen.
    - Holme nicht behelfsmäßig verlängern.
    - Die Standhöhe darf maximal 7 m über dem Fußpunkt der Leiter liegen.
    - Beim Übersteigen von der Leiter muss die Leiter mindestens 1 m über die Austrittsstelle hinausragen.
    - Das Übersteigen von der Leiter auf andere Einrichtungen ist nur bis zu einer Höhe von 5 m erlaubt.
    - Das Übersteigen von Klappleitern oder Stehleitern ist verboten.
    - Leiter am Anlegepunkt gegen Verrutschen sichern.
  - Beim Arbeiten mit beiden Füßen auf der Stufe bzw. Sprosse stehen.
  - Keine Arbeiten ausführen, die zum Kippen der Leiter führen können.
  - Mitgeführtes Material und Werkzeug darf nicht mehr als 10 kg wiegen.
  - Keine Gegenstände mit Windangriffsfläche auf der Leiter mitführen.
-

## Nutzung von Arbeitskörben

### **⚠ GEFAHR**

#### **Absturzgefahr bei Arbeiten mit Arbeitskorb und Kran!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Nur Kräne mit Zulassung für Personentransport verwenden.
  - Nur geprüfte Arbeitskörbe verwenden.
  - Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz tragen.
  - Permanent an einem geprüften und zugelassenen Anschlagpunkt mit der Persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz sichern.
  - Rettungsgerät und Funkgerät mitführen.
  - Vor der Verwendung des Arbeitskorbes einen von dem Arbeitskorb unabhängigen Anschlagpunkt für die Personensicherung und Personenrettung am Kranhaken mittels zugelassenem Verbindungsmittel schaffen.
  - Wegen des hohen Gefährdungspotentials ist das Übersteigen vom Arbeitskorb auf eine andere Plattform ohne gesonderte Gefährdungsbeurteilung nicht gestattet.
  - Vorgaben für die Beladung des Arbeitskorbes beachten. Ungleiches Beladen vermeiden.
  - Mitgeführtes Werkzeug und Material gegen Verrutschen, Umkippen oder Herausfallen sichern.
  - Nicht zu weit aus dem Arbeitskorb herauslehnen.
  - Arbeitskorb während der Fahrt und während der Arbeiten nicht verlassen.
  - Betriebsanweisung des Arbeitgebers und Unfallverhütungsvorschriften beachten.
-

## **⚠ GEFAHR**

### **Absturzgefahr bei Arbeiten mit Arbeitskorb und Teleskopstapler!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Nur Teleskopstapler mit Zulassung für Personentransport verwenden.
  - Nur geprüfte Arbeitskörbe verwenden.
  - Nur befähigte und beauftragte Personen dürfen Lastentransporte und Personentransporte mit Arbeitskorb ausführen.
  - Nur zum Teleskopstapler gehörenden Arbeitskorb benutzen.
  - Arbeitskorb nur mit der Fernbedienung vom Arbeitskorb aus bedienen.
  - Steuerung des Auslegers und des Fahrwerkes des Teleskopstaplers am Fahrerplatz verriegeln.
  - Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz tragen.
  - Permanent an einem geprüften und zugelassenen Anschlagpunkt mit der Persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz sichern.
  - Rettungsgerät und Funkgerät mitführen.
  - Wegen des hohen Gefährdungspotentials ist das Übersteigen vom Arbeitskorb auf eine andere Plattform ohne gesonderte Gefährdungsbeurteilung nicht gestattet.
  - Vorgaben für die Beladung des Arbeitskorbes beachten. Ungleiches Beladen vermeiden.
  - Mitgeführtes Werkzeug und Material gegen Verrutschen, Umkippen oder Herausfallen sichern.
  - Nicht zu weit aus dem Arbeitskorb herauslehnen.
  - Arbeitskorb während der Fahrt und während der Arbeiten nicht verlassen.
  - Senvion Betriebsanweisung "Teleskopstapler - Transportieren von Lasten und Personen auf Baustellen" oder entsprechende Betriebsanweisung des jeweiligen Arbeitgebers und Unfallverhütungsvorschriften beachten.
-

## 4.3 Gefahr durch besondere Umgebungsbedingungen

### Evakuierung

#### **⚠ GEFAHR**

##### **Unsichere Arbeitssituationen durch besondere Umgebungsbedingungen!**

Tod oder schwere Verletzungen!

Windenergieanlage unverzüglich evakuieren im Fall von:

- Feuer
  - Gewitter
  - unkontrollierter übermäßiger Geschwindigkeit des Rotors
  - starkem Wind mit einer Geschwindigkeit von mehr als 18 m/s.
- 

### Wind

#### **⚠ WARNUNG**

##### **Unsichere Arbeitssituationen durch starken Wind!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Maximale Windgeschwindigkeit für Installationen, Wartungsarbeiten und Reparaturen überprüfen.
  - Angaben zu maximal zulässigen Windgeschwindigkeiten für Arbeiten in und an einer Windenergieanlage den Betriebsanweisungen entnehmen.
  - Angaben zu den maximal zulässigen Windgeschwindigkeiten für die Windenergieanlage bzw. deren Komponenten dem Betriebshandbuch entnehmen.
-



## **⚠️ WARNUNG**

### **Gefahr durch Turmkopfschwingungen!**

Verletzungen und schwere Sachschäden durch ausgeprägte Turmkopfschwingungen, die durch seitliche Windanströmung bei einem in Y-Stellung arretierten Rotor und gleichzeitig deaktiviertem automatischen Azimut hervorgerufen werden können.

- Rotor nur dann in Y-Stellung arretieren, wenn diese Stellung für die durchzuführende Arbeit zwingend erforderlich ist.
  - Rotor generell nur dann arretieren, wenn es für die durchzuführende Arbeit zwingend erforderlich ist.
  - Bevor der Rotor arretiert wird, Rotor in den Wind drehen.
  - Bei deaktiviertem automatischen Azimut den Rotor manuell in den Wind drehen. Windrichtungsänderungen beachten und Rotor entsprechend nachführen.
  - Wenn trotz Windnachführung erhöhte Turmkopfschwingungen auftreten, Rotorarretierung lösen und Rotorhaltebremse öffnen.
  - Wenn der automatische Azimut nicht funktionsfähig ist, zwingend vor dem Verlassen der Windenergieanlage die Rotorarretierung lösen und Rotorhaltebremse öffnen.
  - Wenn die Rotorarretierung aus technischen Gründen nicht gelöst werden kann, Windenergieanlage unverzüglich über die Steigleiter verlassen. Die Benutzung der Befahranlage ist in diesem Fall verboten.
-

## Gewitter

### **⚠️ WARNUNG**

#### **Vom Blitzschutzsystem abgeleitete Blitze während eines Gewitters!**

Tod oder schwere Verletzungen sowohl in der Windenergieanlage als auch in deren unmittelbarer Umgebung!

- Der Windenergieanlage nicht nähern, wenn ein Gewitter aufzieht.
- Bei Annäherung und während des Aufenthalts in der Windenergieanlage immer das Wetter beobachten.
- Bei heranziehendem Gewitter alle Arbeiten an der Windenergieanlage sofort unterbrechen und die Windenergieanlage sofort verlassen.
- Unmittelbare Umgebung der Windenergieanlage verlassen.
- Gesicherten Ort, zum Beispiel ein Kraftfahrzeug, aufsuchen.
- Wurde man doch von einem Gewitter überrascht, Rotornabe/Gondel verlassen und die nächstgelegene Turmplattform aufsuchen und dort warten.
- Nach Abzug des Gewitters mindestens für eine Stunde von der Windenergieanlage fernhalten bzw. auf der Turmplattform warten.
- Wenn Rotorblätter hörbar knistern, sind sie elektrostatisch aufgeladen. Der Windenergieanlage erst wieder nähern, wenn das Knistern nicht mehr hörbar ist.

#### **Eisansatz an der Windenergieanlage**

- Vor Annäherung die Windenergieanlage mit Fernglas auf Eisansatz kontrollieren. Abstand halten, wenn Eis erkennbar.
- Bei Eisbildung während des Aufenthaltes den Außenbereich der Windenergieanlage verlassen.

## Temperaturen

### **ACHTUNG**

#### **Sachschäden an Kabeln und Schaltschränken bei Umgebungstemperaturen unterhalb -20°C!**

Das Bewegen von Kabeln oder Adern, die tiefen Temperaturen ausgesetzt sind, kann zu einem Bruch der Isolation oder der Ader führen!

- Bei tiefen Temperaturen ist das Öffnen von Schaltschränken im spannungslosen Zustand (auch bei Ausfall der Schaltschrankheizung) untersagt. Dies kann zu Beschädigungen an den Türdichtungen führen.
  - Schaltschränke, Nabenboxen, Klemmenkästen und sonstige mit Elektrotechnik / Elektronik bestückte Boxen nicht öffnen.
  - Kabel keiner äußeren Krafteinwirkung aussetzen.
  - Keine Arbeiten an Kunststoffteilen (z. B. Filtermatten) durchführen.
-

## 4.4 Gefahr durch bauliche und technische Faktoren

### Rotierende Maschinenteile

#### **⚠ GEFAHR**

##### **Quetschgefahr durch rotierende Maschinenteile!**

Schwere Quetschungen beim Einzug von Körperteilen in rotierende Maschinenteile!

- Enganliegende Kleidung tragen.
  - Hosenträger etc. durch enganliegende Oberbekleidung abdecken.
  - Seile und Gurte der Persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz vor dem Einzug in rotierende Maschinenteile sichern.
  - Demontierte Abdeckungen nach Abschluss der Arbeiten sofort wieder montieren.
- 

### Enge

#### **⚠ VORSICHT**

##### **Räumliche Enge und raue Oberflächen!**

Verletzungsgefahr!

- Komplette Schutzkleidung tragen.
  - Schutzhandschuhe und Schutzhelm bzw. Anstoßkappe tragen.
- 

### Zulässige Lasten

#### **ACHTUNG**

##### **Überschreitung der maximal zulässigen Lasten für Podeste!**

Sachschäden!

- Keine schweren Lasten auf Podeste abstellen oder lagern.
  - Belastungsgrenzen einhalten:
    - 300 kg/m<sup>2</sup> (60 lb/ft<sup>2</sup>)
    - 1 t (2200 lb) pro Podest
-

## 4.5 Gefahr bei der Benutzung von Betriebsmitteln

### Defekte Betriebsmittel

#### **⚠ WARNUNG**

##### **Verwendung defekter Betriebsmittel!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Nur geprüfte Betriebsmittel und geprüfte und kalibrierte Messgeräte benutzen.
  - Betriebsmittel vor jeder Verwendung auf Schäden kontrollieren.
  - Defekte Betriebsmittel außer Betrieb nehmen, Defekt beheben oder die weitere Verwendung des Betriebsmittels verhindern.
- 

### Bestimmungsgemäße Verwendung

#### **⚠ WARNUNG**

##### **Nicht bestimmungsgemäße Verwendung von Betriebsmitteln!**

Tod oder schwere Verletzungen und/oder Sachschäden!

Für alle Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung haftet allein der Betreiber.

- Betriebsmittel nur bestimmungsgemäß verwenden.
  - Alle Angaben in der Betriebsanleitung des Betriebsmittels genau einhalten.
  - Das Betriebsmittel in seiner Bauweise und Funktionsweise nicht verändern.
-

## Hydraulische Kraftschrauber bzw. Schraubenspannvorrichtungen

### **⚠ GEFAHR**

**Hoher Druck, große Drehmomente bzw. Vorspannkräfte und Routine bei der Arbeit mit hydraulischen Kraftschraubern bzw. hydraulischen Schraubenspannvorrichtungen!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Arbeiten mit hydraulischen Kraftschraubern bzw. hydraulischen Schraubenspannvorrichtungen dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die vom Hersteller ausgebildet und autorisiert sind.
- Sicherheitshinweise und Betriebshandbuch des Herstellers beachten.
- Ausschließlich die auf hohe Drehmomente ausgelegten Kraftnüsse verwenden, die der ISO 1711-2:2005 entsprechen.
- Zur Vermeidung von Quetschungen nicht in den Wirkungsbereich des Werkzeugs greifen und Handgriffe verwenden, falls vorhanden.
- Stets konzentriert arbeiten.
- Hydraulikdruck aus der Drucktabelle des verwendeten Werkzeugs ablesen und am Hydraulikaggregat einstellen.
- Dichtschließende Schutzbrille tragen.

### **⚠ WARNUNG**

**Hohe Lärmbelastung beim Einsatz von Schlagschraubern!**

Gehörstürze und/oder irreparable Gehörschäden durch kurzzeitige oder dauerhaft hohe Lärmbelastung!

- Geeigneten Gehörschutz (Ohrstöpsel oder Kapselgehörschutz) tragen.

### **ACHTUNG**

**Beschädigter Korrosionsschutz!**

Korrosionsschäden!

- Beim Prüfen von Schraubverbindungen mit hydraulischen Kraftschraubern Reaktionspads zum Schutz der angrenzenden Bauteile und des Korrosionsschutzes benutzen.
- Korrosionsschutz, der bei der Prüfung der Schraubverbindungen beschädigt wurde, erneuern.

## 4.6 Gefahr bei Hebevorgängen

### Qualifikation und Kommunikation

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **Unzureichende Erfahrungen und Fähigkeiten im Anschlagen von Lasten!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Das Anschlagen von Lasten darf nur durch dafür qualifiziertes und geschultes Personal durchgeführt werden.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **Unzureichende Kommunikation zwischen den am Hebevorgang beteiligten Personen!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Es sind mindestens zwei Personen erforderlich.
- Funkgeräte, mündliche Signale oder Handsignale verwenden.
- Vor dem Hebevorgang eindeutige Signale absprechen und sprachliche Unklarheiten vorab klären. Zweideutige oder nicht abgesprochene Signale können zu unerwarteten Bewegungen der Last führen.

### Lastdiagnose

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **Pendelnde Lasten und unkontrolliert bewegte Teile!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Sicherheitsabstand halten.
- Last und Anschlagmittel ständig beobachten.

## **⚠️ WARNUNG**

### **Schwebende Lasten!**

Tod oder schwere Verletzungen durch herabstürzende Lasten!  
Brüche und schwere Quetschungen durch pendelnde Lasten!

- Aufenthalt bzw. Arbeiten unter schwebenden Lasten auf ein absolutes Minimum reduzieren.
- Beteiligte Personen auf die notwendige Anzahl reduzieren.
- Beim Anheben von Lasten den Gefahrenbereich meiden.
- Lasten beim Hebevorgang genau beobachten.
- Schwenkbereich der Last freihalten.
- Bei Arbeiten mit schwebenden Lasten grundsätzlich Sicherheitsschuhe und Schutzhelm tragen.

## **⚠️ WARNUNG**

### **Kippgefahr bei außermittigem Schwerpunkt der Last!**

Tod oder schwere Verletzungen durch falsch angeschlagene und kippende Lasten!

- Markierungen und Informationen auf den Verpackungen und an den Lasten beachten.
- Gewicht und Schwerpunkt der zu hebenden Last kontrollieren.
- Anschlagmittel immer so ansetzen, dass sich das Lastaufnahmemittel lotrecht über dem Schwerpunkt befindet.
- Last vorsichtig anheben und beobachten, ob die Last kippt. Falls erforderlich, Anschlag korrigieren.



## Lastaufnahmemittel

### **⚠️ WARNUNG**

#### **Verwendung beschädigter und/oder ungeeigneter Lastaufnahmemittel!**

Tod oder schwere Verletzungen und/oder Sachschäden!

- Prüfplaketten, Etiketten und Betriebshandbücher überprüfen.
- Anweisungen des Herstellers befolgen.
- Lastaufnahmemittel vor jeder Verwendung auf Beschädigungen überprüfen.
- Nur unbeschädigte und für den jeweiligen Zweck geeignete Lastaufnahmemittel verwenden.
- Maximal zulässige Traglasten beachten.
- Spreizwinkel beachten, Belastungstabelle verwenden.
- Hebeschlingen nur von einem Hersteller verwenden.

### **⚠️ WARNUNG**

#### **Hebevorgänge mit Führungsseilen!**

Ausreißen oder Abschnüren von Körperteilen sowie Strangulationen!

- Führungsseile nur in den Handflächen laufen lassen.
- Führungsseile niemals um Körperteile schlingen.
- Führungsseile stets auf leichter Spannung halten, um Schlingenbildung bei plötzlich stark pendelnder Last zu vermeiden.

### **ACHTUNG**

#### **Falsche Handhabung von Lastaufnahmemitteln!**

Sachschäden!

- Seile, Ketten und Gurte nicht verknoten.
- Seile, Ketten und Gurte nicht verdrehen.
- Seile, Ketten und Gurte nicht dehnen.
- Seile, Ketten und Gurte nicht über scharfe Kanten ziehen.

## **ACHTUNG**

### **Verhakte und/oder verfangene Lastaufnahmemittel!**

Sachschäden!

- Sicherstellen, dass die Haken bzw. die Hebeausrüstung nach dem Entfernen von der Ladung frei sind.
- 

### **Tragen**

## **⚠️ WARNUNG**

### **Heben und Tragen schwerer Lasten!**

Schwere Verletzungen mit Folgeschäden!

- Richtig heben:
    - Körper möglichst nahe und frontal zur Last bringen.
    - Füße mindestens hüftbreit auseinander stellen.
    - Last mit angewinkelten Knien und geradem Rücken aufnehmen.
    - Beim Hochheben die Last nur aus den Oberschenkeln herausdrücken.
    - Oberkörper aufrichten.
  - Lasten nicht ruckartig anheben.
  - Beim Anheben und Tragen eine Verdrehung oder seitliche Neigung der Wirbelsäule vermeiden.
  - Niemals eine Last kurz vor dem Aufsetzen plötzlich abfangen.
  - Last möglichst senkrecht über den Füßen halten.
  - Auf eine aufrechte Haltung achten.
  - Last möglichst körpernah mit beiden Händen tragen.
  - Bei der Handhabung schwerer Lasten um Hilfe bitten.
  - Gegebenenfalls Hilfsmittel verwenden (Schubkarre, Sackkarre, Hubwagen, Kran oder Teleskopstapler).
-

## 4.7 Gefahr durch elektrischen Strom

### Allgemeine Hinweise

Alle elektrischen Verbindungen, Erdungen, etc. sind nach den jeweils gültigen, landesspezifischen Richtlinien und unter Beachtung der 5 Sicherheitsregeln für Arbeiten in und an elektrischen Anlagen auszuführen.

Die 5 Sicherheitsregeln müssen immer zusammen mit dem Lockout/Tagout (LOTO)-System (Verriegelungsequipment für gefahrbringende Energien) umgesetzt werden.

### Zur Herstellung der elektrischen Sicherheit grundsätzlich folgende Regeln beachten.

1. Spannungsfrei schalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

### Zusätzlich am Einsatzort geltende Anforderungen und Regelungen beachten.

Insbesondere ist darauf zu achten, dass bei der Verlegung von Kabeln die zulässigen Biegeradien eingehalten werden.

**⚠️ WARNUNG** Durch unsachgemäße Verlegung von Kabeln kann die Isolierung der Kabel durch Quetschungen und Scherungen beschädigt werden. Blanke Adern infolge beschädigter Isolierung können zu Körperdurchströmungen und somit zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Bei allen Erdungsverbindungen müssen die Anschlussflächen metallisch blank sein. Vorhandene Farbanstriche, etc. vor dem Anschließen entfernen. Nach dem Anschließen alle Anschlusspunkte der Erdungsverbindungen mit Korrosionsschutz (z. B. Tectyl Amber) behandeln.

## Elektrische Spannung

### **⚠ GEFAHR**

#### **Falsch ausgeführte oder lose Kabelverbindungen!**

Tod oder schwere Verletzungen durch Kurzschlüsse, Lichtbögen und die damit verbundene Brandgefahr!

- Arbeiten an elektrischer Ausrüstung dürfen nur durch umfassend geschulte und befähigte Elektrofachkräfte mit ausreichender Berufserfahrung durchgeführt werden.
- Schaltplan lesen und die vorgegebene Reihenfolge einhalten.
- Leistungskabel immer im Dreierbündel L1, L2 und L3 verlegen, so dass sich die einzelnen Magnetfelder aufheben. Je nach Einbauort sind unterschiedliche Befestigungen zum Fixieren der Dreierbündel möglich, z. B. Bügelschellen.
- Leistungskabel in Einzeladerverlegung dürfen ausschließlich mit Kabelschellen aus nichtmagnetischem Material befestigt werden.
- Alle Kabelverbindungen mit einem Handdrehmomentschlüssel mit dem korrekten Anziehdrehmoment festziehen.
- Der Einsatz von Elektrofachkräften ist nur auf Anweisung des zuständigen Arbeitsverantwortlichen zulässig.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Schutzgeräte verwenden, z. B. einen portablen PRCD-S (ortsveränderlicher Fehlerstromschutzschalter).

## Schutzausrüstung

### **⚠ WARNUNG**

#### **Elektrotechnische Arbeiten ohne Schutzausrüstung!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Schutzausrüstung tragen.
- Schutzgeräte verwenden.
- Für störlichtbogengefährdete Tätigkeiten nur flammhemmende Schutzkleidung mit entsprechender Eignung tragen.

## Fehlerhafte Installationen

### **ACHTUNG**

#### **Fehlerhafte Installationen!**

Sachschäden und/oder Fehlfunktionen!

- Beschädigungen der Isolation und der Dichtung zwischen dem Kabel und dem entsprechenden Schaltschrank bzw. dem jeweiligen Geräteka-  
belanschluss vermeiden.
  - Kabel geradlinig installieren.
  - Kabel auf die erforderliche Länge kürzen.
  - Kabelbinder nicht übermäßig festziehen.
  - Korrekte Installation aller Kabelbinder kontrollieren.
-

## 4.8 Gefahr durch Öle, Fette und sonstige Stoffe

### Chemische Stoffe

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **Umgang mit gesundheitsschädlichen, leicht entflammbaren chemischen Stoffen!**

Tod oder schwere Verletzungen durch Kontakt mit der Haut, den Augen und Schleimhäuten sowie Einatmen und Verschlucken chemischer Stoffe (Öle, Fette, Lösungsmittel, Reinigungsmittel, Dichtungsmittel, Trockenmittel u. A.)!

- Sicherheitsdatenblätter der Hersteller beachten und die Betriebsanweisungen des Arbeitgebers (falls vorhanden) befolgen.
  - Vor dem Einsatz prüfen, ob der Gefahrstoff bei gleichem Nutzen durch einen unbedenklicheren Stoff mit geringerer Gefährdung ersetzt werden kann.
  - Eingesetzte Menge und Dauer der Belastung auf das notwendige Minimum reduzieren.
  - Hautkontakt und Augenkontakt vermeiden:
    - Vor Arbeiten an Behältern, Leitungen oder Versorgungseinrichtungen geeignete Hautschutzcreme auftragen.
    - Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe, ggf. Atemschutzmaske und dichtschießende Schutzbrille tragen.
    - Nach der Arbeit gründlich waschen und Hautpflegecreme benutzen.
  - Verschütten und Nebelbildung vermeiden.
  - Nutzung möglichst auf gut belüftete Räume beschränken.
  - Maßnahmen bei Einatmen, Verschlucken oder Hautkontakt mit Gefahrenstoffen:
    - Bei Einatmen betroffene Person sofort an die frische Luft bringen. Ggf. Arzt aufsuchen!
    - Bei Verschlucken ggf. Arzt aufsuchen. Mund gründlich mit Wasser ausspülen. Kein Erbrechen herbeiführen.
    - Bei Hautkontakt oder Augenkontakt sofort mit viel Wasser spülen. Ggf. Arzt aufsuchen!
    - Bei Verspritzen die betroffenen Kleidungsstücke ggf. ausziehen. Verschmutzungen im Arbeitsbereich sachgerecht und umweltgerecht entfernen. Öle und Fette dürfen nicht in die Kanalisation gelangen.
  - Bei der Arbeit nicht essen, nicht trinken und nicht rauchen.
-

## Heiße Medien

### **WARNUNG**

#### **Heiße Betriebsstoffe!**

Verbrennungsgefahr!

- Vor dem Umgang mit Betriebsstoffen prüfen, ob diese heiß sind. Falls erforderlich, abkühlen lassen.
-

## **4.9 Gefahr beim Betreten von Windenergieanlagen (WEA) mit Mittelspannungsschaltanlagen in gasisolierter Ausführung**

### **Allgemeine Hinweise**

Mittelspannungsschaltanlagen können in luftisolierter, gasisolierter und feststoffisolierter Bauweise ausgeführt sein. Bei gasisolierten Mittelspannungsschaltanlagen wird Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) als Isoliergas eingesetzt, weil es eine hohe dielektrische Festigkeit hat und ausgezeichnete lichtbogenlöschende Eigenschaften besitzt.

Sollte es zu einer Beschädigung der Schaltanlage kommen, kann dies zu einem Austreten des Isolationsgases führen. Da SF<sub>6</sub> ca. 5 mal schwerer ist als Luft, wird sich ausgetretenes Gas immer im Bodenbereich sammeln.

Nicht verunreinigtes SF<sub>6</sub> ist zwar geruchlos, geschmacklos, farblos und nicht toxisch, führt jedoch bei entsprechender Anreicherung in der Arbeitsumgebung zu einer Sauerstoffverdrängung und damit zu einer Erstickungsgefahr.

Aus diesem Grund muss die SF<sub>6</sub>-Gasdruckanzeige direkt nach dem Betreten der WEA kontrolliert werden, insbesondere dann, wenn Bereiche unterhalb der Schaltanlage betreten werden müssen.

Sollte ein Gasverlust festgestellt werden, dürfen diese tiefer liegenden Bereiche nicht betreten werden. Service muss umgehend informiert werden. Der Aufenthalt in höher gelegenen Bereichen im Turm und in der Gondel wird hierdurch nicht beeinflusst.

Weiterführende Informationen zum Umgang mit Schwefelhexafluorid sind in der Betriebsanweisung bzw. im Sicherheitsdatenblatt für SF<sub>6</sub> zu finden.



Beispiel/e für Gasdruckanzeigen:

### Gasdruck kontrollieren

#### FBX / FB Schaltanlage (Hersteller AREVA / Schneider Electric)

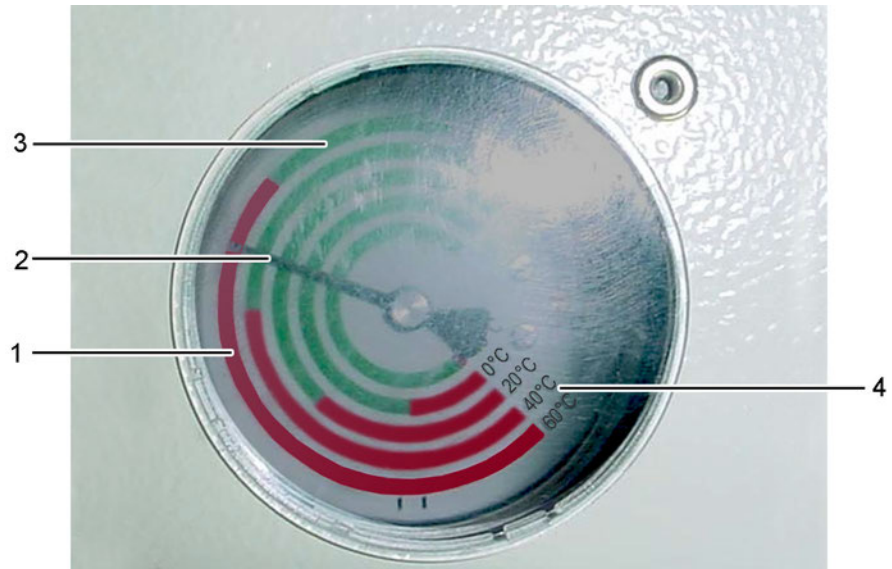


Abb. 1: Gasdruckanzeige an FBX / FB Schaltanlage

1	roter Bereich	3	grüner Bereich
2	Zeiger	4	Temperaturskala

Es handelt sich hier um eine relative Gasdruckanzeige. Beim Ablesen des Gasdrucks muss die Umgebungstemperatur beachtet werden.

- Zeiger im grünen Bereich: Gasdruck entspricht den Vorgaben
- Zeiger im roten Bereich: Gasdruck ist zu niedrig

### SafeRing- / SafePlus-Schaltanlage (Hersteller ABB)



Abb. 2: Gasdruckanzeige an SafeRing- / SafePlus-Schaltanlagen

1	roter Bereich	2	grüner Bereich
---	---------------	---	----------------

Die SafeRing- / SafePlus-Schaltanlagen sind hermetisch abgeschlossen und mit einem temperaturkompensierten Manometer ausgestattet.

- Zeiger im grünen Bereich: Gasdruck entspricht den Vorgaben
- Zeiger im roten Bereich: Gasdruck ist zu niedrig

### DVCAS Schaltanlage (Hersteller Schneider Electric)

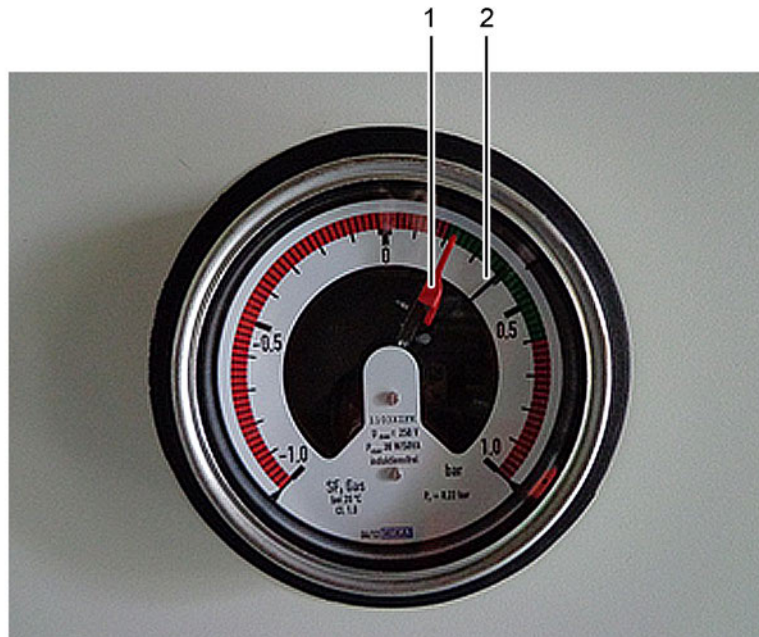


Abb. 3: Gasdruckanzeige an DVCAS Schaltanlage

1	roter Begrenzungszeiger	2	Zeiger
---	-------------------------	---	--------

Bei diesem Anzeigesystem wird der Gasdruck über einen schwarzen Zeiger angezeigt. Der minimal zulässige Gasdruck wird über einen fest eingestellten roten Begrenzungszeiger gekennzeichnet. Zusätzlich ist der Bereich zu niedrigen und zu hohen Gasdrucks durch eine rot eingefärbte Skala gekennzeichnet.

- schwarzer Zeiger im grünen Bereich: Gasdruck entspricht den Vorgaben
- schwarzer Zeiger im roten Bereich vor dem Begrenzungszeiger (hier: -1,0 bis 0,2 bar): Gasdruck ist zu niedrig bzw. im kritischen Bereich
- schwarzer Zeiger im roten Bereich rechts vom grünen Bereich (hier: 0,6 bis 1,0 bar): Gasdruck ist zu hoch

**Wenn der Gasdruck zu niedrig ist:**

## **⚠ GEFAHR**

### **Hohe Spannung an Mittelspannungsschaltanlagen!**

Tod oder schwere Verletzungen!

- Alle Arbeiten an der Mittelspannungsschaltanlage dürfen nur durch schaltbefähigte Elektrofachkräfte durchgeführt werden.
- Vorgang zu Schalthandlungen beachten.
- Bei der Gefahr von Störlichtbögen komplette Elektriker-Schutzausrüstung (Schaltemantel, Helm, störlichtbogensichere Handschuhe und Visier) tragen.
- Beachtung der 5 Sicherheitsregeln der Elektrotechnik.

Ein Gasverlust wird in der Regel zusätzlich über das Steuerungssystem als Statuscode gemeldet. Schalthandlungen an dem betroffenen Schaltfeld (bei Einzelfeldern) oder der kompletten Schaltanlage (bei einer kompakten Ausführung mit einem gemeinsamen Gaskessel) sind dann nicht mehr zulässig. Die betroffene WEA und ggf. auch nachgeschaltete WEA sind zu stoppen. Anhand des Windpark-Layouts (Single Line der Mittelspannungsverkabelung) ist die betroffene WEA durch die Freischaltung des Kabelabgangs in der vorgelagerten WEA freizuschalten.

Im Abschnitt "Betroffene Windenergieanlage freischalten" sind beispielhaft einige Ausführungen von gängigen Windparknetzen und die jeweils nötigen Schalthandlungen dargestellt.

**Betroffene Windenergieanlage freischalten**

**Anbindung der Windenergieanlagen in einem Strang**

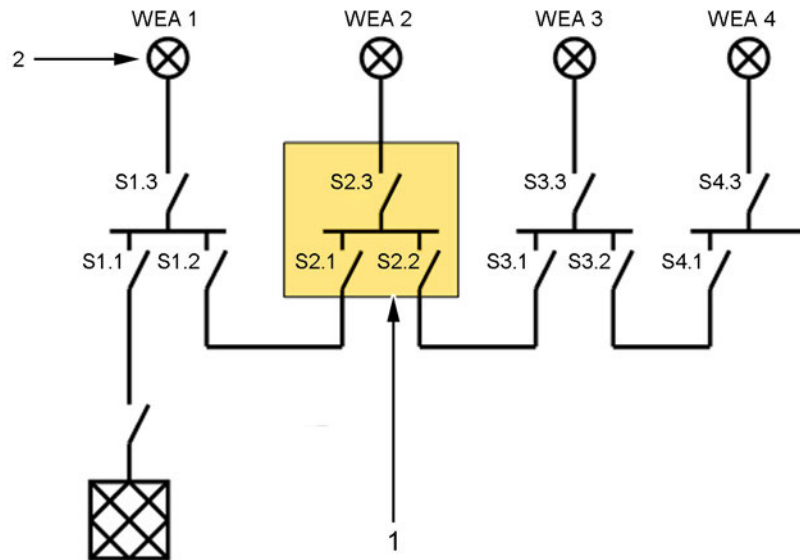


Abb. 4: Anbindung der Windenergieanlagen in einem Strang

1	betroffene WEA	2	WEA im Windpark
---	----------------	---	-----------------

Bei der Anbindung der Windenergieanlagen im Strang, müssen die betroffene WEA (2) und alle nachfolgenden WEA (3 und 4) im Strang vor der Schalthandlung gestoppt werden. Die betroffene WEA wird in diesem Beispiel an der Schaltstelle S1.2 freigeschaltet.

**Anbindung der Windenergieanlagen in einem Stern**

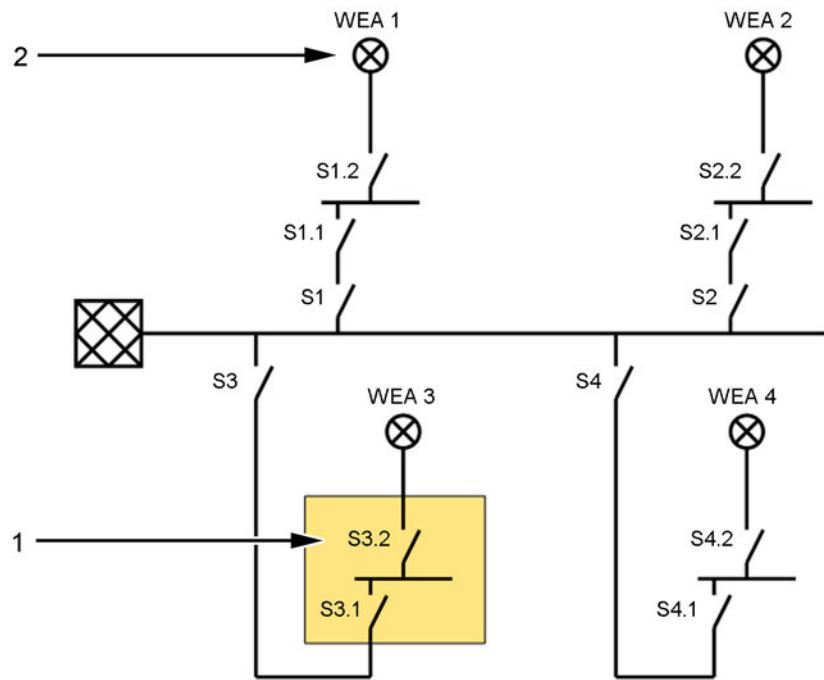


Abb. 5: Anbindung der Windenergieanlagen in einem Stern

1	betroffene WEA	2	WEA im Windpark
---	----------------	---	-----------------

Bei einer Anbindung im Stern wird nur die betroffene WEA abgeschaltet. Auch hier muss die WEA vorher gestoppt werden. Die betroffene WEA (3) ist in diesem Beispiel über den Schalter S3 freizuschalten. Falls der Schalter fernschaltbar ausgeführt ist, muss ein Wiedereinschalten aus der Ferne verhindert werden.

**Anbindung der Windenergieanlagen in einem Ring**

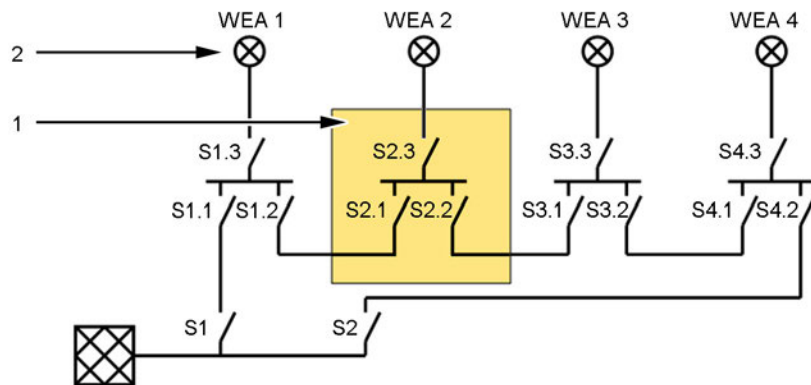


Abb. 6: Anbindung der Windenergieanlagen in einem Ring

1	betroffene WEA	2	WEA im Windpark
---	----------------	---	-----------------

Bei einer Anbindung im Ring müssen alle Windenergieanlagen vor den Schalthandlungen gestoppt werden. Danach sind die Schalter in den benachbarten WEA (in diesem Beispiel S1.2 und S3.1) zu öffnen, danach ist die WEA spannungslos. Falls die Schalter fernschaltbar ausgeführt sind, muss ein Wiedereinschalten aus der Ferne verhindert werden. Die nicht betroffenen WEA können wieder gestartet werden.





## 5 Betriebsanweisungen

Die nachfolgend aufgeführten Betriebsanweisungen sind für Mitarbeiter der Senvion GmbH und der Senvion Deutschland GmbH verbindlich.

Für durch Senvion beauftragte Fremdfirmen dienen die nachfolgend aufgeführten Betriebsanweisungen der Senvion GmbH der Ermittlung und Bewertung der möglichen Gefährdungen, die in Zusammenhang mit den auszuführenden Tätigkeiten stehen. Die Dokumente unterstützen Fremdfirmen bei der Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen für ihre eigenen Arbeitnehmer, denn jeder beteiligte Arbeitgeber trägt die Verantwortung für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz seiner Beschäftigten.

(Quelle: BGI 865)

Benennung	Dokumentnummer
diverse Betriebsanweisungen für Gefahrstoffgruppen	DE-QHS-I-14.2.11.14-Vx-DE bis DE-QHS-I-14.2.11.32-Vx-DE
Befahranlagen	DE-QHS-I-14.2.11.40-Vx-DE
Zugang zur Nabe	DE-QHS-I-14.2.11.41-Vx-DE
Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) zur Rettung bei der Evakuierung von WEA	DE-QHS-I-14.2.11.42-Vx-DE
Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) zur Verhinderung von Abstürzen	DE-QHS-I-14.2.11.43-Vx-DE
Hydraulische Schraubenspannvorrichtungen mit Elektrohydraulikpumpe	DE-QHS-I-14.2.11.44-Vx-DE
Arbeiten in der Rotornabe	DE-QHS-I-14.2.11.45-Vx-DE
Arbeitsschutzmittel für operative Arbeiten an einer WEA	DE-QHS-I-14.2.11.46-Vx-DE
Prüfpflichtige Arbeitsmittel	DE-QHS-I-14.2.11.48-Vx-DE
Arbeiten in/an elektrischen Komponenten einer WEA	DE-QHS-I-14.2.11.49-Vx-DE
Einsatz der Seilzugangstechnik an WEA	DE-QHS-I-14.2.11.50-Vx-DE
Verhalten bei Gewitter im Bereich einer WEA	DE-QHS-I-14.2.11.52-Vx-DE
Hydraulische Kraftschrauber	DE-QHS-I-14.2.11.55-Vx-DE
Inspektionen im Rotorblatt	DE-QHS-I-14.2.11.57-Vx-DE
Elektrosicherheit auf Bau- und Montagestellen in Europa	DE-QHS-I-14.2.11.63-Vx-DE
Teleskopstapler	DE-QHS-I-14.2.11.64-Vx-DE

**HINWEIS: Zusätzlich zu den Betriebsanweisungen sind die nachfolgend aufgeführten Dokumente zu beachten.**

Anweisung zur Anwendung des Formblatts "Erlaubnisschein für gefährliche Arbeiten"	DE-QHS-I-14.2.11.2-Vx-DE
Erlaubnisschein für gefährliche Arbeiten	DE-QHS-F-14.2.11.5-Vx-DE

Das "x" im hinteren Bereich der Dokumentnummer steht für die Version des Dokuments. Es ist jeweils nur die aktuelle Version zu verwenden.