

# Technische Dokumentation Windenergieanlagen Alle Anlagentypen



## Schutzzielorientiertes Brandschutzkonzept

Rev. 04 - Doc-0073539 - DE 2021-04-20



imagination at work

Alle technischen Daten unterliegen der möglichen Änderung durch fortschreitende technische Entwicklung!

## Urheber- und Verwertungsrechte

Dieses Dokument ist vertraulich zu behandeln. Es darf nur befugten Personen zugänglich gemacht werden. Eine Überlassung an Dritte darf nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Zustimmung der General Electric Company erfolgen.

Alle Unterlagen sind im Sinne des Urheberrechtsgesetzes geschützt. Die Weitergabe sowie die Vervielfältigung von Unterlagen, auch auszugsweise, sowie eine Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes sind nicht gestattet, es sei denn, dass eine ausdrückliche, vorherige und schriftliche Zustimmung der General Electric Company erteilt wurde. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte zur Ausübung von gewerblichen Schutzrechten behalten wir uns vor.

© 2021 General Electric Company. Alle Rechte vorbehalten.

GE und das GE-Monogramm sind Warenzeichen und Dienstleistungsmarken der General Electric Company.

Andere, in diesem Dokument genannte Unternehmens- oder Produktnamen sind ggf. Warenzeichen bzw. eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Unternehmen.



imagination at work

# Inhaltsverzeichnis

- Dokumentrevisionsstabelle ..... 4
- 1 Darstellung der Anlage ..... 5
- 2 Darstellung der baurechtlichen Brandschutzbelange ..... 6
  - 2.1 Baurechtliche Brandschutzanforderungen ..... 6
  - 2.2 Schutzzielorientierte Bewertung der Planung ..... 6
- 3 Brandschutzkonzept ..... 7
  - 3.1 Einzelaspekte des Brandschutzkonzeptes und Brandschutz ..... 7
    - 3.1.1 Brandschutzkonzept der Anlagesteuerung ..... 7
    - 3.1.2 Flächen für die Feuerwehr ..... 7
    - 3.1.3 Nachweis der Löschwasserversorgung ..... 7
    - 3.1.4 Löschwasserrückhaltung ..... 7
    - 3.1.5 Brand- und Rauchabschnitte ..... 7
    - 3.1.6 Rettungswege ..... 7
    - 3.1.7 Nutzeranzahl ..... 8
    - 3.1.8 Haustechnische Anlagen in Rettungswegen ..... 8
    - 3.1.9 Lüftungsanlagen ..... 8
      - 3.1.10 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen ..... 8
      - 3.1.11 Alarmierungseinrichtungen ..... 8
      - 3.1.12 Brandbekämpfungseinrichtungen ..... 8
      - 3.1.13 Sicherheitsstromversorgung und elektrischer Funktionserhalt ..... 8
      - 3.1.14 Hydranten ..... 9
      - 3.1.15 Feuerwehrpläne ..... 9
      - 3.1.16 Betrieblicher Brandschutz ..... 9
      - 3.1.17 Abweichungen von baurechtlichen Anforderungen und ..... 9
      - 3.1.18 Verfahren des Brandschutzingenieurwesens ..... 9
  - 3.2 Zusammenfassende Betrachtung des baulichen Brandschutzes ..... 9

---

VERTRAULICH – Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle. © 2021 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten

**Dokumentrevisionsstabelle**

Rev.	Date (YYYY/MM/DD)	Betroffene Seiten	Beschreibung ändern
03	2020-12-08	8	Abschnitt 3.1.12 Überarbeitete Referenzen, Hinweise zum Einsatz von Kohlendioxidlöschern
04	2021-04-20	8	Abschnitt 3.1.12 Überarbeitete Referenzen, Hinweise zum Einsatz von Kohlendioxidlöschern

## 1 Darstellung der Anlage

Die Windenergieanlage besteht aus der Nabe und dem Rotor, dem Maschinenhaus und dem Turm.

Tragende Teile des Maschinenhauses und der Nabe sind aus Stahl gefertigt; die Rotorblätter besteht genau wie die Außenhaut des Maschinenhauses aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Das Maschinenhaus mit der Nabe, den Rotorblättern und dem Stahlrohturm bzw. Stahlbetonturm steht auf einem Stahlbetonfundament.

Neben der Isolierung der Elektrokabel (schwer entflammbar und getestet nach IEC 60332) und Kleinteilen der Aggregate sind an brennbaren Stoffen vor allem insgesamt bis zu 900 l Öl (Getriebe- und Hydrauliköle) und ca. 140 kg Fette innerhalb des Maschinenhauses zu berücksichtigen.

Der Turm und das Maschinenhaus werden zu Wartungs- und Reparaturzwecken in der Regel zweimal im Jahr von geschulten Monteuren bestiegen. In Einzelfällen geschieht dies darüber hinaus durch Vertreter des Betreibers zu Besichtigungszwecken. Ansonsten ist die Anwesenheit von Personen innerhalb des Turms oder im Maschinenhaus für die allergrößte Zeitdauer des Betriebes auszuschließen.

Die Zufahrtswege und Serviceflächen der Windkraftanlage werden über ihre gesamte Betriebszeit vorgehalten. Sie gehören zum Kundenumfang und können daher nicht bei dem GE Brandschutzkonzept berücksichtigt werden

## 2 Darstellung der baurechtlichen Brandschutzbelange

### 2.1 Baurechtliche Brandschutzanforderungen

Die Angaben in diesem Dokument orientieren sich an den Anforderungen der Bauordnungen der Länder. Sofern auf einzelne Landesbauordnungen Bezug genommen wird, geschieht dies beispielhaft. Im Sinne der

Bauordnung muss die Windenergieanlage als Sonderbau z.B. gemäß § 54 BauO NRW oder BayBO klassifiziert werden; Sie fällt in den Bereich „Bauliche Anlagen mit mehr als 30 m Höhe“.

Die bauliche Anlage weist keine Aufenthaltsräume auf.

### 2.2 Schutzzielorientierte Bewertung der Planung

Die in § 17 MBO genannten Schutzziele:

- Vermeidung der Brandentstehung und der Ausbreitung von Feuer und Rauch,
- Ermöglichen der Rettung von Menschen und Tieren,
- und das Ermöglichen wirksamer Löscharbeiten

sind bei der Errichtung/Betrieb von Windenergieanlagen unter Berücksichtigung der sehrspeziellen Bedingungen zu interpretieren:

- Die Bauweise und verwendeten Materialien (in größtmöglichem Umfang finden nicht brennbare Baustoffe Verwendung) sind im Sinne einer Brandausbreitung als positiv zu bewerten. Glasfaserverstärkter Kunststoff ist hoch brennbar. Es ist schwer entflammbar, aber wenn er brennt geht das komplette Maschinenhaus verloren.
- Die Rettung von Personen, die bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten selbst zu einer erfolgten Brandentstehung beigetragen haben (eines der möglichen Brandursachen-Szenarien) kann nur als Selbstrettung erfolgen.
- Aufgrund der Bauhöhe kann und sollte die Feuerwehr in der Regel keine Brandbekämpfung am Maschinenhaus durchführen. Ein Innenangriff ist aufgrund der Absturzgefahr von Bauteilen durch Statikverlust zu unterlassen. Löscharbeiten sind ebenfalls (abgesehen von möglichen Bränden am Turmfuß oder in der gegebenenfalls separaten Transformatorstation) nur durch Sofortbekämpfung eines Entstehungsbrandes mittels Handfeuerlöcher durch eine der vorgenannten Personen durchzuführen. Daher dürfte sich der Einsatz der Feuerwehr aller Voraussicht nach auf das Absperren der Einsatzstelle beschränken

## 3 Brandschutzkonzept

### 3.1 Einzelaspekte des Brandschutzkonzeptes und Brandschutz

#### 3.1.1 Brandschutzkonzept der Anlagesteuerung

Die Temperaturen unterschiedlicher Komponenten und/oder Systeme in der Windenergieanlage werden von der Anlagensteuerung überwacht. Bei Überschreitung der Temperaturschwellen wird der Anlagenbetrieb eingeschränkt oder ggf. die gesamte Anlage gestoppt. Die Temperaturschwellen werden niedrig angesetzt, um das Brandrisiko zu minimieren.

Zur Minimierung des Brandrisikos durch Kurzschluss oder Überstrom sind Schutzeinrichtungen verbaut. Diese stoppen den Betrieb oder trennen elektrische Komponenten.

Die Fernüberwachung des Herstellers, ggf. auch des Eigentümers wird automatisch informiert, wenn die vorgenannte Temperaturüberschreitungen, elektrische Störungen oder Anlagenstopps auftreten

#### 3.1.2 Flächen für die Feuerwehr

Die Windkraftanlagen sind über befestigte Wege anfahrbar. Da ein Einsatz der Feuerwehr sich aller Voraussicht nach auf die Absperrung der Flächen um eine brennende Anlage beschränken dürfte, kann auf weitere befestigte Flächen verzichtet werden.

#### 3.1.3 Nachweis der Löschwasserversorgung

Da die Durchführung eines Löschangriffs nicht durchführbar und auch nicht notwendig erscheint, kann auf eine Löschwasserversorgung verzichtet werden. Ein eventueller Brand der Transformatorstation dürfte durch den Einsatz eines Tanklöschfahrzeuges abgelöscht werden können.

#### 3.1.4 Löschwasserrückhaltung

Das Vorhaben liegt nicht im Geltungsbereich der Richtlinien zur Bemessung von Löschwasserrückhalteanlagen (LÖRÜRL). Eine Löschwasserrückhaltung ist nicht erforderlich.

#### 3.1.5 Brand- und Rauchabschnitte

- ENTFÄLLT -

#### 3.1.6 Rettungswege

Der erste Rettungsweg aus dem Maschinenhaus führt über die Leiter im Turm nach unten. Die Begehbarkeit wird durch Ruheböden im Abstand von 6 m erleichtert und sicherer gemacht (analog zu den Anforderungen der DIN 14094 für Notleitern). Der zweite Rettungsweg wird durch ein Abseilgerät der Klasse A (DIN EN 341) realisiert, welches entweder im Maschinenhaus untergebracht ist oder vom Serviceteam mitgeführt wird.

### 3.1.7 Nutzeranzahl

- ENTFÄLLT -

### 3.1.8 Haustechnische Anlagen in Rettungswegen

Im Turm wird eine Kabeltrasse geführt. Hinsichtlich eines möglichen Kabelbrandes wird auf den Punkt "Rauch- und Wärmeabzugsanlagen" verwiesen

### 3.1.9 Lüftungsanlagen

- ENTFÄLLT -

### 3.1.10 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

Abluft und Abwärme von Transformator und Umrichter werden über Ventilatoren, Lüftungsleitungen und Öffnungen in der Turmwand oder im Maschinenhaus direkt nach außen abgeführt.

Im Turm entstehender Rauch entweicht durch den Kamineffekt (Zuluftöffnung in der Eingangstür) über die Öffnungen im Azimutbereich (zwischen Maschinenhaus und Turm). Eine Entrauchung des Maschinenhauses kann durch manuelles Öffnen einer ca. 0,8 m<sup>2</sup> großen Serviceklappe erfolgen, außerdem entweicht der Rauch über die Wärmeabfuhr des Ölkühlers und die Öffnungen zwischen Haube und Rotor.

Auf diese Weise kann die Rauchfreiheit des ersten Rettungsweges auch bei Kabelbränden im Turm weitgehend gewährleistet werden.

### 3.1.11 Alarmierungseinrichtungen

- ENTFÄLLT -

### 3.1.12 Brandbekämpfungseinrichtungen

In den Bereichen der elektrischen Anlagen sind zur Bekämpfung von Entstehungsbränden Kohlendioxidlöscher (je 5 kg, 89 B) nach DIN EN 3 gemäß den „Technische Regeln für Arbeitsstätten, Maßnahmen gegen Brände“ (ASR A2.2) und „Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen“ (DIN VDE 0132) gut sichtbar und jederzeit zugänglich angebracht und mit Schildern gemäß DGUV Vorschrift 9 deutlich sichtbar und dauerhaft gekennzeichnet. Gemäß DIN VDE 0132:2015 sind im Bereich von Nieder- und Mittelspannung CO<sub>2</sub>-Feuerlöscher und Feuerlöscher mit Löschpulver für die Brandklassen B, C zulässig. Da Kohlendioxid elektrisch nichtleitend ist und die Anwendung bei unter Spannung stehenden Anlagen unbedenklich ist sind CO<sub>2</sub>-Feuerlöschern vorgesehen. Bei Einsatz von 5 kg CO<sub>2</sub>-Feuerlöschern werden die Grenzwerte von CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> gemäß DGUV-Information 205-034 "Einsatz von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) Feuerlöschern in Räumen" eingehalten. Je ein Löscher befindet sich im Turmfuß und im Maschinenhaus.

### 3.1.13 Sicherheitsstromversorgung und elektrischer Funktionserhalt

Im Turm ist eine akkugepufferte Sicherheitsbeleuchtung installiert.



### 3.1.14 Hydranten

- ENTFÄLLT -

### 3.1.15 Feuerwehrpläne

- ENTFÄLLT -

### 3.1.16 Betrieblicher Brandschutz

Das Wartungspersonal ist für das Verhalten im Brandfall geschult. In diesem Zusammenhang ist eine objektspezifisch angepasste Brandschutzordnung Teil A gemäß DIN 14096 - 1 am Turmzugang auszuhängen

### 3.1.17 Abweichungen von baurechtlichen Anforderungen und Kompensationsmaßnahmen

- ENTFÄLLT -

**Anmerkung:** Da kein Aufenthaltsraum vorgesehen ist, stellt der Entfall eines auch im Brandfall verfügbaren zweiten Rettungsweges keine Abweichung von z.B. § 17 (3) BauO NRW oder Art. 15 (2) BayBO dar!

### 3.1.18 Verfahren des Brandschutzingenieurwesens

- ENTFÄLLT -

## 3.2 Zusammenfassende Betrachtung des baulichen Brandschutzes

Die Anforderungen an den Brandschutz für die Errichtung/Betrieb einer Windenergieanlage werden erfüllt.