



Windenergieanlagen

Merkblatt für die Feuerwehren in Hinblick auf die brandschutztechnischen Einrichtungen und die Standard – Einsatz – Maßnahmen.

1	VORBEMERKUNGEN	3
2	BEGRIFFSBESTIMMUNGEN	4
3	SCHUTZZIELE	7
4	ANLAGENARTEN - STANDORTE	7
4.1	Anlagenarten	7
4.2	Standorte	8
5	GEFAHREN- UND SCHADENSZENARIOEN	8
5.1	Typische Schadenursachen	8
5.1.1	Brandschaden	8
5.1.2	Blitzschaden	8
5.1.3	Getriebeschaden	9
5.1.4	Transformatoren und weitere elektrische Anlagen	9
5.1.5	Rotorschaden	10
5.2	Gefahr durch Hochspannungskabel.....	10
6	ERFORDERLICHE SCHUTZMAßNAHMEN	10
6.1	Baulicher Brandschutz.....	10
6.1.1	Abstände	10
6.1.2	Brandabschnittsbildung	11
6.1.3	Rauchausbreitung, Rauchableitung	11
6.1.4	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen	12
6.1.5	Flucht- und Rettungswege	12
6.1.6	Blitzschutz	14
6.1.7	Brandverhalten von Transformatoren	14

6.2	Betriebstechnischer Brandschutz	14
6.2.1	Brandfrüherkennung.....	14
6.2.2	Löschanlagen	15
6.2.3	Mittel der Ersten Löschhilfe	17
6.2.4	Löschwasserversorgung für WEA im Wald.....	17
6.3	Betrieblicher Brandschutz	17
6.3.1	Brandschutzorganisation	17
6.3.2	Informationen und Übungen.....	18
6.3.3	Alarm- und Einsatzplan	19
6.3.4	Eigenkontrollen und Veranlassung periodischer Überprüfungen	19
7	STANDARD - EINSATZ - MAßNAHMEN DER FEUERWEHR.....	20
7.1	Abschaltung von Hochspannungsnetzteilen	20
7.2	Kennzeichnung des Absperrbereiches im Waldbereich	21
7.3	Verhalten bei Brand einer WEA im Waldbereich	22
7.4	Verhalten bei Brand auf Freiflächen	23
8	LITERATUR / QUELLEN	23
9	ANHANG	25

1 Vorbemerkungen

Das vorliegende Merkblatt wurde vom Niederösterreichischem Landesfeuerwehrverband (NÖ LFV) in Zusammenarbeit mit der NÖ BV erarbeitet und dient der Information der NÖ Feuerwehren bei der Mitwirkung im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen (WEA).

Weiters dient dieses Merkblatt als Grundlage für die Einsatzvorbereitung, die Erstellung von Alarmplänen und Einsatzunterlagen sowie der Einsatzdurchführung.

Genehmigt in der LFR Sitzung vom 21.08.2015.

Anwendungsbereich

Das vorliegende Merkblatt des NÖ LFV legt die baulichen, betriebstechnischen und betrieblichen Sicherheitsmaßnahmen fest, um bei WEA, insbesondere in deren Umgebung, einen Feuerwehreinsatz unter Berücksichtigung des Schutzes der Einsatzkräfte durchführen zu können. Grundsätzlich werden WEA wie andere technisch-bauliche Anlagen unter Beiziehung der jeweiligen Sachverständigen einem Genehmigungsverfahren unterzogen.

Auf Grund der in diesem Merkblatt vorgesehenen Brandschutzmaßnahmen ist eine erfolgreiche Brandvorbeugung- und -bekämpfung, besonders im Brandentstehungs- bzw. Entwicklungsstadium, in den meisten Fällen möglich. Die Personenrettung aus der Gondel bzw. aus dem Turm ist ausschließlich durch den Betreiber der WEA sicherzustellen. Die Bekämpfung eines Brandes in der WEA (z.B. Gondel, Turm) ist aufgrund der Bauhöhe (100m u. mehr) mit Mitteln der Feuerwehr nicht durchführbar. Die Bedienung bzw. Arbeit an und in der WEA gehört nicht zum Aufgabenbereich der Feuerwehren. Die Einsatz Tätigkeiten der Feuerwehren sind aufgrund der besonderen Gefahren eingeschränkt auf das unmittelbare Umfeld der WEA, wie Sicherungsmaßnahmen (löschen, absperren, absichern, ...) oder unterstützende Tätigkeiten.

Die Maßnahmen der Fremdrettung, der Gefahrenabwehr und der Schadensbegrenzung sind vom Windparkbetreiber zu organisieren und durchzuführen. Konkret betrifft das u.a. auch die Mitnahme von Selbstrettungsequipment durch Wartungspersonal sowie die jährliche Schulung des Personals zur Selbstrettung und dem Verhalten im Brandfall und bei Unfällen.

Bei bestehenden Windenergieanlagen ist zu prüfen, ob die im Nachfolgenden angeführten Maßnahmen sinngemäß angewendet werden können. Ein Angleich vorhandener Windenergieanlagen an den Stand dieses Merkblattes ist anzustreben, sofern dies dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit nicht widerspricht. Dies gilt insbesondere für organisatorische Maßnahmen im Hinblick auf die Vorbereitung eines Feuerwehreinsatzes.

Dieses Merkblatt gilt grundsätzlich für Windenergieanlagen im Wald und an anderen Standorten sinngemäß.

2 Begriffsbestimmungen

Abschaltwindgeschwindigkeit

Die Abschaltgeschwindigkeit ist stark abhängig von Anlagentyp und Anlagenalter. Bei neuen Anlagen liegt die Abschaltgeschwindigkeit bei ca. 30 m/s. Die Anlagen regeln in diesem Bereich bei sehr hohen Windgeschwindigkeiten langsam ab, um sich dann vollständig aus dem Wind zu drehen.

Alarmplan

Enthält organisatorische und technische Maßnahmen, welche die Alarmierung und Benachrichtigung der inner- und außerbetrieblichen Stellen regeln, die der raschen und sachdienlichen Information von Einsatzkräften und Behörden dienen und die Durchführung der Abwehrmaßnahmen festlegen.

Aufbau einer Windenergieanlage

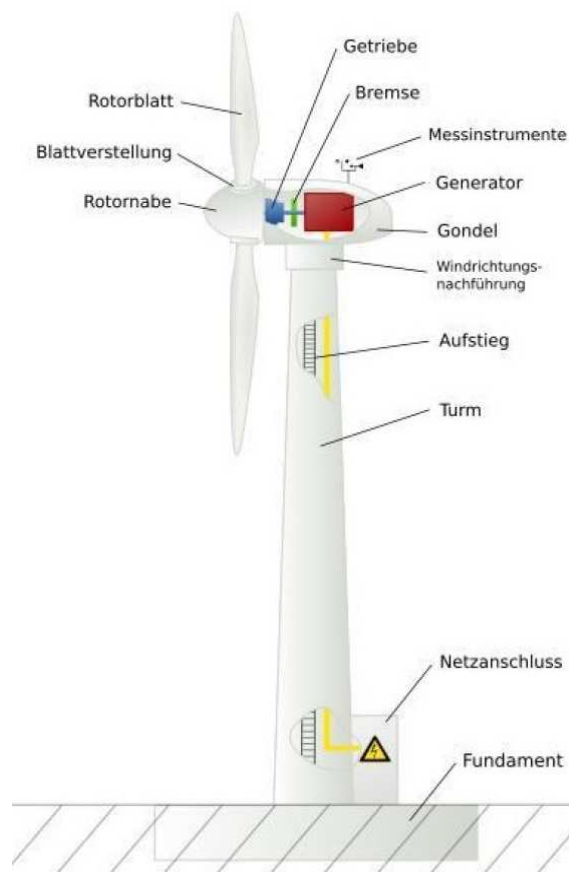


Abbildung 1: Aufbau einer Windenergieanlage
Quelle: VDE

Bei WEA kann der Transformator in der Gondel, im Turmfuß oder in einem eigenen Trafogebäude untergebracht sein.

Brandklassen von Trockentransformatoren gemäß IEC 60076-11

Zwei Brandklassen sind festgelegt:

Klasse F0: Es ist kein bestimmtes Brandrisiko zu berücksichtigen. Mit Ausnahme der durch die Bauart des Transformators vorhandenen Eigenschaften müssen zur Begrenzung der Brandgefahr keine besonderen Maßnahmen vorgesehen werden. Nichtsdestotrotz muss die Abgabe toxischer Stoffe und sichtbehindernden Rauchs auf ein Mindestmaß herabgesetzt sein.

Klasse F1: Transformatoren, die bei von Bränden ausgehenden Gefahren in Betracht zu ziehen sind. Eine Begrenzung der Brandgefahr ist erforderlich. Die Abgabe giftiger Stoffe und sichtbehindernden Rauchs muss auf ein Mindestmaß herabgesetzt sein.

Hinweis: Der Großteil der modernen WEA ist mit Transformatoren der Brandklasse F1 ausgestattet bzw. sind die Transformatoren, sofern keine Trockentransformatoren, in eigenen Brandabschnitten installiert. Bei Anlagen, bei denen die Bildung eines eigenen Brandabschnittes oder die Installation eines Trockentransformators nicht umsetzbar war bzw. umgesetzt wurde, befindet sich der Transformator nicht in der Anlage sondern im Anlagenumfeld (ähnlich einer Ortsnetztrafostation).

CMS - Condition Monitoring System

Ein CMS dient der Zustandsüberwachung einer Windenergieanlage, um Abweichungen vom normalen Betriebsverhalten frühzeitig erkennen und Ausfälle der Anlage vermeiden zu können.

Einsatzplan

Umfassender Plan für die Maßnahmen wie bei einem gefährdeten Objekt vorzugehen ist.

Gesamthöhe, Nabenhöhe

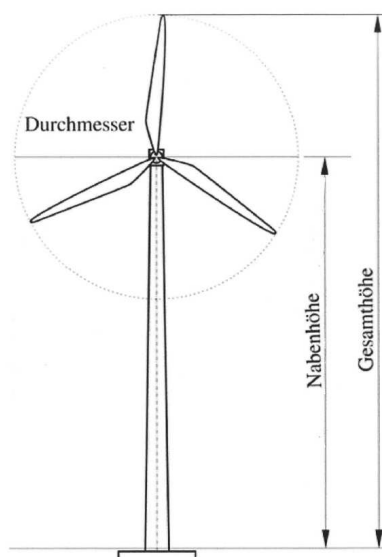


Abbildung 2: Höhenangaben

Gießharztransformator

Die Isolierung der Oberspannungswicklungen besteht aus schwer brennbarem Gießharz, in welchem kein Transformatoröl eingesetzt wird (daher auch die Bezeichnung Trockentransformator).

Inselbetrieb

Die Windkraftanlage ist nicht mit einem elektrischen Versorgungsnetz verbunden, sondern speist den / die angeschlossenen Verbraucher direkt.

Leerlauf

Betriebsbereiter Zustand einer WEA ohne Leistungsabgabe, bei dem sich der Rotor langsam dreht.

Maschine

Der auf dem Turm angeordnete maschinentechnische Teil der WEA. Hierzu zählen u.a. die Rotorblätter sowie die Nabe, die Welle, das Getriebe, die regelungs- und elektrotechnischen Komponenten, der Generator, die Lager und die Bremsen.

Nennleistung

Die Nennleistung, auch als installierte Leistung bezeichnet, ist die maximale Dauerleistung einer Windenergieanlage, die bei bestimmungsgemäßen Betrieb ohne zeitliche Einschränkung erbracht wird und ihre Lebensdauer und Sicherheit nicht beeinträchtigt. Die Nennleistung wird bei der Nenndrehzahl bzw. Nennwindgeschwindigkeit erreicht.

Not-Aus

Das Not-Aus einer WEA löst eine Kaskade von Maßnahmen inklusive Benachrichtigung des Betreibers aus und bewirkt, dass nur der Rotor zum Stillstand kommt, jedoch **NICHT**, dass die Anlage selbsttätig vom Netz getrennt wird.

Repowering

Ältere Windenergieanlagen mit kleiner Leistung werden durch moderne, leistungsfähigere Anlagen ersetzt, um gute Standorte optimal nutzen zu können. Dies kann eine Erhöhung der Gesamtleistung bei gleichzeitiger Reduzierung der Anlagenanzahl bedeuten.

Turbulenzintensität

Die Turbulenzintensität ist ein Maß dafür, wie stark die Windgeschwindigkeit in einem Zeitintervall schwankt. Sie wird in die Turbulenzklassen A, B und C unterteilt und nimmt mit zunehmender Höhe und bei höheren Windgeschwindigkeiten ab.

Turm

Teil einer WEA oberhalb des Fundamentes, der die Maschine trägt, einschließlich eventueller Abspannungen

- **Stahlurm:** Turm bestehend aus einem oder mehreren Stahlrohrsegmenten
- **Spannbetonturm:** vorgespannter Ortbeton- oder Fertigteilturm
- **Hybridurm:** Stahlbeton- oder Spannbetonturm mit aufgesetztem Stahlrohrturm

Überstrichene Fläche

Projektionsfläche senkrecht zur Windrichtung, die ein Rotor bei einer vollständigen Drehbewegung beschreibt (zählt nicht zur Baugrundfläche).

Wald

Wald im Sinne des Österreichischen Forstgesetzes sind mit Holzgewächsen (forstlicher Bewuchs) bestockte Grundflächen, soweit die Bestockung mindestens eine Fläche von 1000 m² und eine durchschnittliche Breite von 10 m erreicht. Wald in diesem Sinne sind auch Grundflächen, deren forstlicher Bewuchs infolge Nutzung oder aus sonstigem Anlass vorübergehend vermindert oder beseitigt ist. Unbeschadet ihrer besonderen Nutzung gelten als Wald auch dauernd unbestockte Grundflächen, insoweit sie in einem unmittelbaren räumlichen und forstbetrieblichen Zusammenhang mit Wald stehen und unmittelbar dessen Bewirtschaftung dienen (wie forstliche Bringungsanlagen, Holzlagerplätze, Waldschneisen). (vgl., §1a Abs. 1-3 Forstgesetz 1975)

WEA - Windenergieanlage

Anlage, welche die kinetische Energie des Windes in elektrische Energie umwandelt.

3 Schutzziele

Die Schutzziele werden von der Brandgefahr, die von einer WEA ausgeht und ihrer Einwirkung auf die Umgebung betrachtet.

- Personenschutz
- Sicherheit der Einsatzkräfte
- Rettung des Fachpersonals
- Sachwertschutz im Brandfall
 - der WEA
 - der Umgebung (z.B. Wald)

4 Anlagenarten - Standorte

4.1 Anlagenarten

- Anlagen mit externer Trafostation neben dem Turm
- Anlagen mit integriertem Trafo
 - Anlagen mit integriertem Trockentrafo (F1) im Turmfuß
 - Anlagen mit integriertem Trockentrafo (F0) als eigener Brandabschnitt im Turmfuß

- Anlagen mit ölgekühltem Trafo im Turmfuß als eigener Brandabschnitt
- Anlagen mit Trockentrafo (F1) in der Gondel
- Anlagen mit Getriebe und ohne Getriebe

4.2 Standorte

- WEA in bewaldeten Gebieten
- WEA in besonders exponierten Lagen
- WEA an anderen Standorten

5 Gefahren- und Schadenszenarien

5.1 Typische Schadenursachen

Schäden können an allen Baugruppen einer Windenergieanlage entstehen. Hohe Schadenssummen entstehen naturgemäß bei der Totalzerstörung der Anlage. Ein technisch verursachter Totalschaden kann z. B. durch Umstürzen des Turmes in Folge von Mängeln am Fundament oder hervorgerufen durch ein Bremsversagen des Rotors mit daraus resultierender Überdrehzahl eintreten. Häufiger führt ein Brand als Folge eines Blitzschlags oder aufgrund von Schäden an mechanischen oder elektrischen Komponenten der WEA zu deren Totalschaden.

Im Einzelnen sind insbesondere folgende Schadenursachen hervorzuheben:

5.1.1 Brandschaden

Durch Brände entstehen die meisten Totalschäden an Windenergieanlagen. Unter den vermeidbaren Brandlasten treten durch Lecks ausgetretene Öle sowie Fette aus Verlustschmierungen besonders häufig auf. Zudem gibt es zahlreiche Bauteile einer Windenergieanlage, die betriebsbedingt hohe Brandlasten darstellen, als Beispiel seien Kabelstränge, Schaltschränke (Elektronikbaugruppen) sowie Kunststoffverkleidungen und Rotorblätter aus GFK zu nennen. Als Zündquellen finden sich u. a. überbeanspruchte Bremsen, heiß gelaufene Lager und Blitzeinschläge. Diese sind eine der Hauptbrandursachen für Brände in Windparks (siehe auch nachfolgend 5.1.2). Auch Brände der elektronischen Einrichtungen / Steuerungen / Kompensationen sind möglich. Bestehen keine baulichen Brandbegrenzungen, können sich Brände ausbreiten und zur Zerstörung der gesamten Anlage führen.

In der Regel bestehen keine brandabschnittsbildende Bauteile zur Brandeingrenzung, so dass sich Brände ausbreiten und zur Zerstörung der gesamten Anlage führen können.

5.1.2 Blitzschaden

Windenergieanlagen weisen aufgrund ihrer Höhe ein hohes Potenzial für Blitzeinschläge auf (s. auch Kapitel Blitzschutz). Die Rotorblätter sind i. d. R. mit Rezeptoren für Blitze ausgestattet, die in Verbindung mit metallischen Leitern, Schleifringen und/oder

Funkenstrecken einen Blitz kontrolliert abführen sollen. In der Praxis können Mängel an diesen Bauteilen durch fehlerhafte Montage und Wartung der Blitzschutzanlage auftreten. Schäden entstehen dann an Rotorblättern, Rotorblattlagern, an der Sensorik, elektronischen Schaltanlagen etc..

Insbesondere bei Windparks ist auch mit einem Blitzschaden z. B. an Telekommunikationsleitungen sowie elektrischen Einrichtungen, wie Transformatoren, zu rechnen.

5.1.3 Getriebeschaden

Teilweise sind Windenergieanlagen mit Getriebe ausgestattet, die sich in der Gondel zwischen Rotor und Generator befinden.

Zusätzlich zu den generell in Getrieben auftretenden Kräften treten bei Windenergieanlagen eine Vielzahl an besonderen Belastungen auf, wie kurzzeitige Belastungen durch Windböen, Turbulenzen, Windnachführungs- und Bremsvorgänge sowie periodische Lasten durch Turmschwingungen. Eine vorzeitige Materialermüdung an der Verzahnung, den Getriebeteilen sowie den Wellen- und Getriebelagern kann dann nicht ausgeschlossen werden. Daraus resultierend kann es zum Beispiel zu Materialablösungen und -ausbrüchen kommen, die weitere Schäden im Getriebe nach sich ziehen.

Die beschädigten mechanischen Bauteile (z. B. Lager) können durch Erwärmung zu einer Zündung benachbarter brennbarer Stoffe (z. B.: Öle, Fette) führen, was zu einer Brandausbreitung auf die umschließende Gondel führen kann.

5.1.4 Transformatoren und weitere elektrische Anlagen

Schäden an elektrischen Komponenten einer Windenergieanlage inkl. des zugehörigen Transformators unterscheiden sich in der Regel in ihrer Ursache qualitativ nicht von Schäden, wie sie in elektrischen Anlagen in anderen Anwendungsgebieten vorkommen. Die beschädigten elektrischen Bauteile können durch Erwärmung bzw. Lichtbogenbildung zu einer Zündung benachbarter brennbarer Stoffe (z. B.: Kunststoffe als Abdeckungen, Isolierungen o. ä.) führen, was zu einer Brandausbreitung auf den betroffenen Schaltschrank sowie weiter auf die Umgebung (z. B. die Gondel, den Turm) führen kann.

Eine Ausnahme bilden elektronische Halbleiter-Bauelemente, insbesondere IGBT's (Insulated-gate bipolar transistor). Diese werden in der Leistungselektronik von Windenergieanlagen eingesetzt, um bei windgeführten Anlagen mit variabler Generatorfrequenz und -spannung über einen Transformator und eine Mittelspannungsschaltanlage einen konstanten, zur Einspeisung geeigneten, netzkonformen Strom bereitzustellen. Fehler an diesen Halbleiterbauelementen führen zu einer Schadenvielzahl, die im Einzelfall, sofern sie nicht Brandursache sind, selten die Schadenhöhen erreichen, wie sie infolge der anderen beschriebenen Schadenursachen vorkommen können.

5.1.5 Rotorschaden

Rotorschäden gehören mit zu den teuersten Schäden, die an einer Windenergieanlage auftreten können. Die hohe Zahl der Lastwechsel, die an einem Rotorblatt während der dimensionierten Lebensdauer auftreten, stellt höchste Anforderungen an:

- Den Blitzschutz: Schäden nach Blitzdurchgang sind eine Hauptschadenursache (siehe auch 5.1.2).
- Den Rotorblattschutz: Im Fall von Rotorblattvereisungen können bei entsprechenden Wetterbedingungen, wenn sich Eis von einem der Rotorblätter löst, hohe Unwuchten des Rotors entstehen, die zu Schäden am Rotor selbst sowie an weiteren Anlageteilen führen (z. B. Lagerschaden), die wiederum einen Brand verursachen können
- Die Konstruktion und Fertigung: Kleine Fehler können sich hier im Laufe des Betriebs vergrößern und schließlich zu einem hohen Schaden führen.
- Die Verschleißfestigkeit: Z. B. können durch Abrasion hervorgerufene mechanische Beschädigungen, die sich im Laufe des weiteren Betriebes ausbreiten, Schäden verursachen.

Der größte Schaden tritt bei Verlust des gesamten Rotors auf. Dieser kann z. B. aufgrund von Bremsversagen oder einer Unwucht eintreten.

5.2 Gefahr durch Hochspannungskabel

In Windenergieanlagen, wo die Transformatoren in der jeweiligen Gondel installiert sind, führt jeweils ein Hochspannungskabel mit Schutz gegen Verdrillung bis zum Boden des Turmes und befindet sich in der Regel im unmittelbaren Bereich der Steigleiter, wo es durch Umhüllung mit einem Schutzrohr bzw. durch einen Abstand von der Leiter berührungssicher verlegt ist. Dieses Kabel ist für 20 kV bzw. 30 kV ausgelegt und wird auch entsprechend der vorgegebenen Spannungsebene betrieben. Es weist eine gemeinsame äußere Isolierung der Einzelleiter samt Mantel auf, jedoch keine metallische Schirmung. Inwieweit ein hinreichender Schutz gegen direktes Berühren nachhaltig gegeben ist, ist zurzeit nicht restlos geklärt.

6 Erforderliche Schutzmaßnahmen

6.1 Baulicher Brandschutz

Der bauliche Brandschutz bei WEA wird durch nachstehende Punkte bestimmt:

6.1.1 Abstände

Die Errichtung einer WEA (Leistung >20 kW) bedingt in NÖ eine entsprechende Widmung des Bauplatzes/Aufstellungsplatzes („Grünland Windkraftanlage“). Gemäß den Bestimmungen des NÖ Raumordnungsgesetzes 1976 (§ 19 Abs. 3a Z.2) dürfen nur solche Flächen zu „Grünland Windkraftanlage“ umgewidmet werden, die zumindest 1200 m vom nächsten gewidmeten Wohnbauland bzw. 750 m von den nächsten landwirtschaftlichen Wohngebäuden, Kleingärten, Campingplätzen entfernt sind.

Zu öffentlichen Verkehrsflächen sind aufgrund des Eisabfalles darüber hinaus Abstände im Ausmaß von 1,2 x Gesamthöhe der WEA einzuhalten.

Aus verschiedenen Materiengesetzen ergeben sich weitere Mindestabstände zu Versorgungseinrichtungen (Freileitungen, Gasleitungen, ...) und Schutzgütern.

Im Brandfall ist entsprechend den Betriebsanleitungen der Hersteller ein Gefahrenbereich im Radius von 500 m um die WEA abzusperren, d.h. der Gefahrenbereich erstreckt sich über eine Fläche von 79 ha. Die Absperrlinie (Umfang) ist theoretisch 3,14 km lang.

Bei WEAs im Wald müsste im ungünstigsten Fall also ein Waldbrand dieses Ausmaßes angenommen werden.

Derartige Flächen stehen praktisch für eine Rodung nicht zur Verfügung. Es muss das Brandrisiko durch andere Maßnahmen, d.h. verschiedene bauliche, technische und organisatorische Maßnahmen reduziert werden.

Es ist eine baum- und strauchfreie Zone im Radius der maximal zu erwartenden Wipfelhöhe des anstehenden Baumbewuchses um die WEA vorzusehen.

Die Absicherungsmaßnahmen für den Gefahrenbereich im Brandfall sind für das Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung der Geländeverhältnisse festzulegen.

6.1.2 Brandabschnittsbildung

Eine Brandabschnittsbildung für Aufstellungsräume ist gemäß den durch das ETG verbindlich erklärten Vorschriften / Normen (insbesondere der ÖVE/ÖNORM E 8383) lediglich bei Einsatz von Öltransformatoren und Trockentransformatoren der Brandklasse F0 erforderlich.

Die Brandausbreitung bei Trafobränden wird bei WEA einerseits durch außerhalb der WEA in ausreichendem Abstand positionierte Transformatorstationen und andererseits durch Aufstellung des Trafos in einem eigenen Brandabschnitt im Turmfuß verhindert. Bei der Verwendung von externen Trafogebäuden sind die Schutzabstände gemäß ÖVE-Richtlinie R12-1 zu berücksichtigen.

Anlagenintegrierte Transformatoren (Öltrafos oder Trockentransformatoren F0) müssen im Turmfuß in einem eigenen Brandabschnitt (EI 90/EI₂90-C) aufgestellt werden, sofern diese nicht der Brandklasse F1 zuzuordnen sind.

Trockengießharztrafos der Brandklasse F1, welche entweder im Turmfuß oder der Gondel aufgestellt werden, sind i.d.R. durch verschiedene Einhausungen gegen Berühren von spannungsführenden Teilen geschützt. Diese Einhausungen weisen keine brandschutztechnische Qualifikation auf. Die Aufstellung dieser Trafos in einem eigenen Brandabschnitt ist aufgrund ihres Brandverhaltens nicht vorgesehen.

6.1.3 Rauchausbreitung, Rauchableitung

Derzeit sind keine Rauchabschnitte in WEA vorgesehen. Bei Vorhandensein von Einhausungen der Trockengießharztrafo bzw. von Decken über E-Räumen sind diese so auszuführen, dass eine Rauchausbreitung verringert wird.

Die Rauchausbreitung in WEA wird durch den „Kamineffekt“ im Turm gefördert. Dieser führt einerseits zu einer sehr raschen Ausbreitung von Rauchgasen im Turm bis in die Gondel, aber auch andererseits zu einer Abführung und Verdünnung der Rauchgase.

Durch Dachluken in der Gondel ist ein Rauchabzug zu ermöglichen. Die geometrisch wirksame Fläche hat mind. 1m² zu betragen. Die manuellen Auslöseeinrichtungen der Rauchabzugsöffnungen (RWA) sind in der Gondel und auf der Bedienebene anzuordnen. Sie müssen auch bei Ausfall des normalen Stromnetzes funktionsfähig bleiben.

Die Druckentlastungskanäle der Mittelspannungsschaltanlagen (im Keller oder Bedienebene) sind so auszuführen, dass Rauch und heiße Gase ins Freie abgeleitet werden.

Zur Verbesserung der Fluchtbedingungen bei einem Brandereignis im Turm oder auf der Bedienebene ist die Einstiegs Luke in die Gondel mit einem Rauchabschluss (z.B. textiler Abschluss) auszustatten.

6.1.4 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

Das Fundament und der Turm der WEA bestehen generell aus nichtbrennbaren Baustoffen (Beton und Stahl). Die Gondel einhausung hingegen ist meist aus brennbaren Materialien (z.B: GFK) gefertigt.

Die wesentlichen Brandlasten stellen die verschiedenen Schmierstoffe, Kühlmittel und die elektrischen Komponenten, insbesondere die Kabelisolierungen dar.

Im Turm dürfen nur selbstverlöschende Hochspannungskabel gemäß EN 60332-1-2 eingesetzt werden.

6.1.5 Flucht- und Rettungswege

Der primäre Fluchtweg führt bei allen WEA durch den Turm nach unten auf die Bedienebene und von dieser ins Freie. Als sekundärer Fluchtweg stehen Abseilluken in der Nabe und im Maschinenhausboden (Serviceluke für Materialtransport) zur Verfügung. Bei einigen Anlagen besteht darüber hinaus die Möglichkeit sich zusätzlich vom Dach der Gondel über eine Reling oder feste Anschlagpunkte abzuseilen.

Innerhalb des Turmes sind je nach Hersteller der WEA verschiedene Plattformen in festgelegten Höhen eingebaut und mit Leitern verbunden. Bei manchen Herstellern verläuft der gesamte primäre Fluchtweg durch den Turm vertikal über eine durchgehende fest installierte Leiter.

Der Turm und die Gondel sind mit einer USV versorgten Sicherheitsbeleuchtung ausgestattet.

Der Fluchtweg aus dem „Kellerbereich“ führt i.d.R. über die Turmleiter, durch die geöffnete Luke in der Eingangsplattform und durch die Zugangstür der WEA ins Freie zu führen.

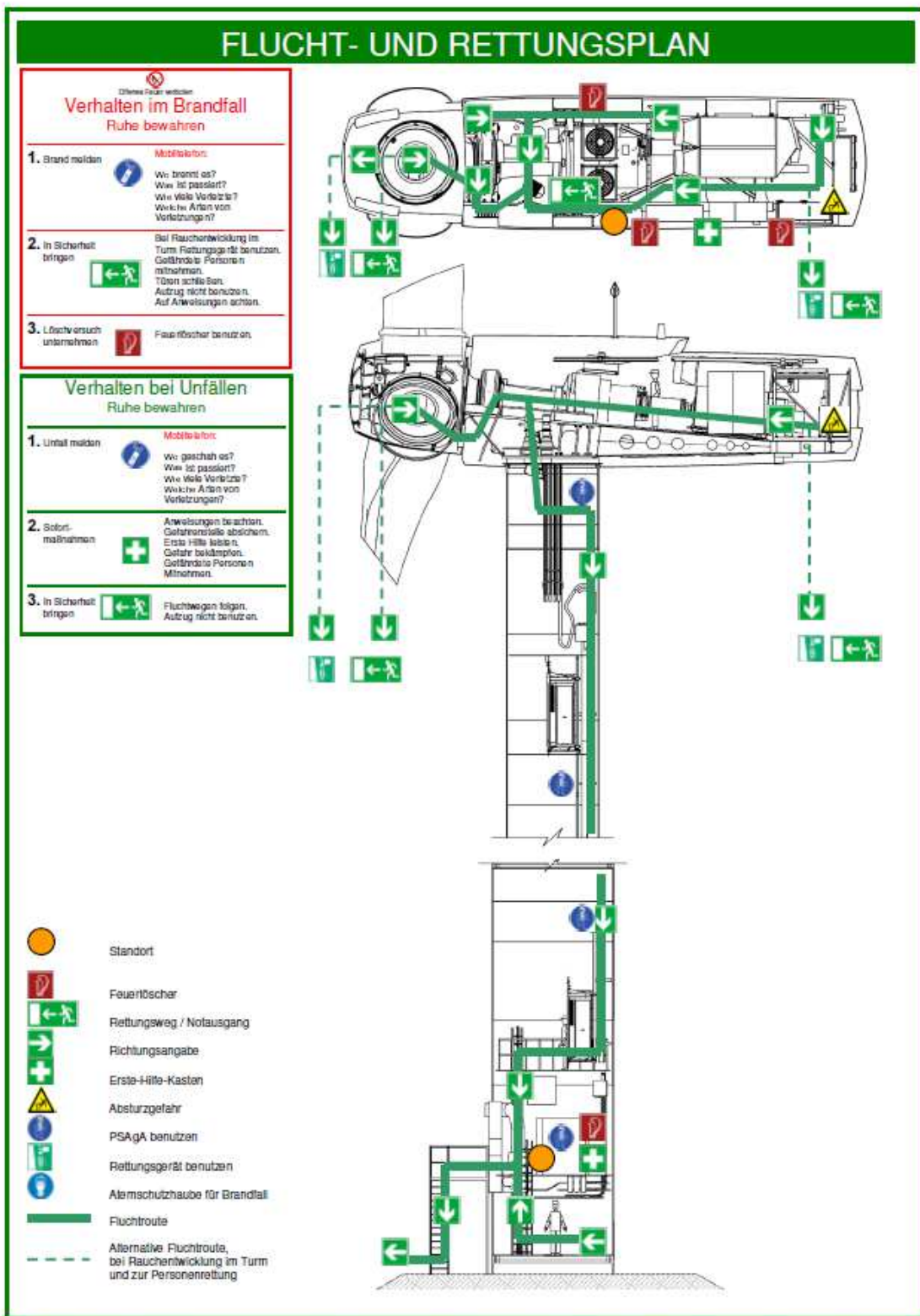


Abbildung 3: Beispiel für Flucht- und Rettungsplan
Quelle: Repower

6.1.6 Blitzschutz

Betreffend Blitzschutz ist die ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 einzuhalten. In Verbindung mit dem Beiblatt 2 (Blitzschutz Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen Beiblatt 2: Auswahl der Mindest-Blitzschutzklasse und der Prüfintervalle für bauliche Anlagen), ergibt sich, dass für Windenergieanlagen die Blitzschutzklasse I zu installieren ist. Die Festlegung der höchsten Blitzschutzklasse ergibt sich aus der Tatsache, dass Windenergieanlagen aufgrund ihrer exponierten Lage und Form speziell Aufwärtsblitze anziehen, wie sie vermehrt bei Wintergewitter auftreten. Diese Blitzart kennzeichnet sich durch Langzeitströme mit hohem Ladungsinhalt aus, die zu punktförmigen Zerstörungen (z.B. Rotorblatt) führen kann.

6.1.7 Brandverhalten von Transformatoren

Für Windenergieanlagen im Wald sind für Trafos verschärfte Forderungen zu stellen, insbesondere für Trafos in der Gondel. Es sind daher Trockentransformatoren Brandklasse F1 gemäß ÖVE/ÖNORM EN 60076-11 zu installieren. Darüber hinaus sind zusätzliche Brandschutzmaßnahmen z.B. Einbau von geprüften und erprobten Löschsystemen vorzusehen.

Für eigene Trafostationen abseits der Windenergieanlagen sind bewuchsfreie Zonen zu schaffen, um im Falle eines Trafobrandes ein Übergreifen auf den Wald zu verhindern.

Für Transformatoren in keinem eigenen Brandabschnitt im Fuße der Windenergieanlagen, sind geprüfte und erprobte Löschsysteme vorzusehen.

Die Löschsysteme müssen selbsttätig wirksam werden, sodass ein Entstehungsbrand im Trafobereich gelöscht wird.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass der bauliche Brandschutz bei WEA nur begrenzt möglich ist und daher durch organisatorische und technische Maßnahmen kompensiert werden muss.

6.2 Betriebstechnischer Brandschutz

6.2.1 Brandfrüherkennung

WEA- sind mit einer automatischen Brandmeldeanlage nach den Grundsätzen der TRVB 123 S im Schutzzumfang „Vollschutz“ auszustatten, zu betreiben und in standzuhalten. Die interne Alarmierung hat dabei automatisch akustisch zu erfolgen. Im Bereich der Gondel, der Bedienebene sowie dem Turmkeller ist zusätzlich eine optische Alarmierung einzurichten.

Bei WEA sollten vorzugsweise Brandmelder mit der Kenngröße „Rauch“ zum Einsatz kommen. Im Bedarfsfall bzw. bei starker Feuchtigkeit sind zusätzlich Melderheizungen vorzusehen.

Die Brandfallsteuerungen sind im Sinne der TRVB 151 S auszuführen. Lüftungs- und Klimaanlageabschaltung (gem. Brandschutz- bzw. Anlagenkonzept) sowie allfällige Ansteuerungen der Löschanlagen (2-Melderabhängigkeit) sind ebenfalls in die Brandfallsteuerung mit einzubeziehen bzw. zu berücksichtigen.

Die Alarmweiterleitung muss grundsätzlich an eine ständig besetzte Stelle des Betreibers (z.B. Schaltwarte) erfolgen.

Bei einer etwaigen zusätzlichen automatischen Alarmweiterleitung an die alarmnehmende Stelle der Feuerwehr (BAZ, LWZ) sind die Bestimmungen der TRVB 114 S einzuhalten.

Zur Sicherstellung der ständigen Betriebssicherheit ist die Brandmeldeanlage auch hinsichtlich Störungen zu überwachen und sind diese an die ständig besetzte Stelle weiterzuleiten.

Der Zugangsbereich jeder WEA-Anlage ist mit einer orangen Blitzleuchte auszustatten. Diese ist in den Brandschutzplänen unter Angabe der dazugehörigen BMZ anzuführen. Die Installation eines Feuerwehrbedienfeldes und Schlüsselsafe kann grundsätzlich entfallen.

Die ordnungsgemäße Ausführung und Funktion der Brandmeldeanlage ist durch ein Installationsattest zu bestätigen.

Abweichend von den Bestimmungen der TRVB 123 S darf die jährliche vorgesehene Wartung/Instandhaltung von geeigneten, fachlich unterwiesenen Personen - auch betriebsinternes Personal auf Grundlage der ÖNORM F 3070 - durchgeführt werden.

6.2.2 Löschanlagen

WEA mit besonderen Anforderungen (z.B. WEA in Wald, exponierte Lage und dgl.) sind mit geeigneten selbsttätigen stationären Löschanlagen auszustatten. Dabei können grundsätzlich Gaslöschanlagen oder Nasslöschanlagen (z.B. Wassernebellöschanlagen, Sprühwasser- und Schaumlöschanlagen) Anwendung finden. Die Gaslöschanlagen können nur als Einrichtungsschutzanlagen ausgeführt werden.

Pulverlöschanlagen und Aerosollöschanlagen sind grundsätzlich für den Einsatz in WEA nicht geeignet.

Bei Auslösung einer Löschanlage ist eine ständig besetzte Stelle (Betreiber) zu alarmieren. Zur Sicherstellung der ständigen Betriebssicherheit ist die Löschanlage auch hinsichtlich Störungen zu überwachen und sind diese an die ständig besetzte Stelle weiterzuleiten.

Bei Arbeiten in der WEA sind die Löschanlagen außer Betrieb zu nehmen und entsprechende Ersatzmaßnahmen vorzusehen.

Folgende Löschanlagen sind grundsätzlich für den Einsatz in WEA geeignet:

- CO₂-Löschanlagen gem. TRVB 140 S
- Automatische Löschanlagen - Gasförmige Löschmittel (Inertgas) gem. TRVB 152 S
- Wassernebellöschanlagen gem. TRVB 146 S (geplant) bzw. ONR CEN/TS 14972 oder VDS 2498 in Verbindung mit VDS 2109
- Sprühwasser-Löschanlagen gem. TRVB 147 S (geplant) bzw. ÖBFV-RL VB 05 oder VDS 2109
- Sprinkleranlagen gem. TRVB 127 S in Verbindung mit der ÖNORM EN 12845
- Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen -Schaumlöschanlagen gem. ÖNORM EN 13565-2

Die ordnungsgemäße Ausführung und Funktion der Löschanlage ist durch ein Installationsattest zu bestätigen.

Abweichend von den Bestimmungen der Installationsrichtlinien darf die jährliche vorgesehene Wartung/Instandhaltung von geeigneten, fachlich unterwiesenen Personen - auch betriebsinternes Personal auf Grundlage der ÖNORM F 307x - durchgeführt werden

Folgende Löschanlagen sind geeignet:

Löschanlage	Gaslöschanlage		Wasserlöschanlagen			
	CO ₂	Inertgas	Sprinkler	Sprühwasser	Wassernebel	Schaum
Raumschutz						
Gondel mit Generator, Trafo, Hydraulik, Getriebe, Bremse	+	+	+	+	+	-
Nabe mit Pitch-Antrieb und evtl. mit Generator	+	+	+	+	+	-
Zwischenböden mit Ölauffangwanne und Kabel und Elektroinstallation	+	-	+	+	+	+
Zentrale Umspannstation, Schaltanlagenräume (ohne Trafo)	+	+	-	-	+	-
Turmfuss/-plattform mit ggf. vorhandenen Installationen	+	+	+	+	+	-
Einrichtungsschutz						
Steuer-,Umrichter- und Schaltschränke geschlossen (NS,HS)	+	+	-	-	+	-
Transformator	+	-	-	+	+	-
Steuer-,Umrichter- und Schaltschränke offen (NS,HS)	+	-	-	-	+	-
Hydrauliksystem	+	-	+	+	+	+

+.... geeignet

-.... nicht geeignet

Hinweis: Beim Einsatz von Wasserlöschanlagen müssen gefahrbringende spannungsführende Teile vor Beginn des Löschvorganges spannungsfrei geschaltet werden.

Sofern durch entsprechende Löschanlagen (entsprechende Versuchsanordnung inkl. der zu erwartenden Umgebungsbedingungen) eine Gleichwertigkeit zu den o.a. Anlagen gegeben ist, können auch derartig erprobte Löschanlagen Anwendung finden. Diesbezüglich ist eine akkreditierte Prüfstelle miteinzubeziehen.

6.2.3 Mittel der Ersten Löschhilfe

Zur Bekämpfung von Entstehungsbränden sind geeignete Mittel der ersten Löschhilfe bereitzuhalten.

Die Dimensionierung hat sinngemäß der TRVB F 124 zu entsprechen.

Der Einsatz von Pulverlöscher ist nicht zu empfehlen.

Für die Gondel ist mindestens ein 5kg CO₂ –Feuerlöscher (K5) und ein 9 Liter frostsicherer Schaumlöscher (S9) für den nicht spannungsführenden Teil bereitzuhalten.

Auf der Bedienebene im Turmfuß im Bereich der elektrischen Einrichtungen ist mindestens ein weiterer 5kg CO₂ Feuerlöscher (K5) vorzusehen.

Die Standorte der Feuerlöscher sind gem. Kennzeichnungsverordnung bzw. ÖNORM EN ISO 7010 zu kennzeichnen.

6.2.4 Löschwasserversorgung für WEA im Wald

Nachdem eine Brandbekämpfung erst außerhalb des Absperrbereiches durchgeführt werden darf, ist eine Löschwasserversorgung zu errichten. Es ist grundsätzlich eine erforderliche Löschwasserrate von 800l/min für eine Entnahmedauer von zwei Stunden vorzusehen. Der Löschwasservorrat hat folglich mind. 100m³ zu betragen und ist auf zwei gedeckte, mit einer Füllstandüberwachung versehene Löschwasserentnahmestellen (Zisternen, á= mind. 50m³) aufzuteilen, deren Abstand grundsätzlich 500m zur WEA (Anmerkung: entspricht dem Absperrradius) betragen sollte. Sind diese Abstände in einem Windpark nicht zu gewährleisten, sind weitere Entnahmestellen mit jeweils mind. 50m³ zu errichten. Für die Befüllung sowie die jederzeitige Benutzbarkeit ist der Betreiber der WEA bzw. des Windparks verantwortlich. Sämtliche Löschwasserentnahmestellen sind gemäß ÖBFV-RL VB-01 auszuführen und im Einvernehmen mit der örtlich zuständigen Feuerwehr unter Beachtung der Hauptwindrichtung möglichst zentral im Windpark, jedoch außerhalb des Trümmerschattens von WEA zu situieren. Wird das Löschwasser aus offenen Gewässern oder Brunnen entnommen, so hat die Ergiebigkeit mind. 500l/min pro Entnahmestelle zu betragen.

6.3 Betrieblicher Brandschutz

6.3.1 Brandschutzorganisation

Der Windparkbetreiber hat die technischen Voraussetzungen zu schaffen und Anweisungen zu erlassen, die sicherstellen, dass im Brandfall die WEA in einen sicheren

Zustand überführt wird und die zur Hilfeleistung erforderlichen Maßnahmen ohne Verzögerung eingeleitet werden.

Für die Organisation der erforderlichen Brandschutzmaßnahmen ist ein Brandschutzbeauftragter zu bestellen und gemäß TRVB O 117 aus- und fortzubilden. Der Brandschutzbeauftragte und dessen Erreichbarkeit sind der örtlich zuständigen Alarmzentrale der Feuerwehr und der örtlich zuständigen Feuerwehr bekannt zu geben.

Für den Betrieb ist eine Brandschutzordnung zu erstellen, in der die notwendigen Vorkehrungen und durchzuführenden Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung in technischer und organisatorischer Hinsicht geregelt und festgehalten sind. Der Inhalt ist nachweislich allen in den WEA eingesetzten Personen zur Kenntnis zu bringen. Im Eingangsbereich der WEA ist ein Anschlagblatt über das Verhalten im Brandfall anzubringen.

Sind brandgefährliche Arbeiten in Zusammenhang mit Reparatur-, Montage- und Demontearbeiten erforderlich, sind vor, während und nach der Arbeit Brandschutzmaßnahmen zu ergreifen, um eine Brandentstehung zu vermeiden oder einen Brand frühzeitig zu erkennen und wirksam zu bekämpfen. Sollte es erforderlich sein, die Brandmelde- bzw. die Löschanlagen außer Betrieb zu nehmen, so hat dies in Abstimmung mit den hierfür verantwortlichen Personen zu erfolgen. Für die Zeit der Außerbetriebnahme sind ausreichende Ersatzmaßnahmen vorzusehen, wie beispielsweise die Sicherstellung der Brandmeldung oder die Bereithaltung geeigneter Löschgeräte. Für die Durchführung solcher Arbeiten sind die Bestimmungen der prTRVB 104 (z.B. Freigabeschein) zu berücksichtigen

6.3.2 Informationen und Übungen

Es hat vor der Inbetriebnahme eine Information an die hilfeleistenden Feuerwehren entsprechend dem Alarmplan über die vorhandenen Sicherheits- und Brandschutzeinrichtungen sowie die Vermittlung entsprechender Orts- und Gefahrenkenntnisse zu erfolgen. Der Alarmplan ist im Rahmen einer Übung zu prüfen.

Der Windparkbetreiber hat mindestens einmal jährlich eine Übung unter Einbeziehung aller für einen Einsatz vorgesehenen Einsatzorganisationen durchzuführen. Diese sind über die Art der Anlagen, die Einweisung vor Ort und den Umgang mit den Gefahren bei der Brandbekämpfung (Freischaltung, Betreten der Anlage, Gefährdungsbereich, Feuerwiderstandsdauer, Gefahr herabstürzender Teile usw.) durch Fachpersonal des Betreibers zu informieren.

Der Windparkbetreiber hat mindestens einmal jährlich alle Mitarbeiter im richtigen Verhalten im Brand- und Gefahrenfall nachweislich zu unterweisen. Zusätzlich ist das Service- und Wartungspersonal in der Funktionsweise der installierten Brandmelde- und Löschanlagen zu unterweisen sowie mit deren Umgang und in der Wirkungsweise und Handhabung der Geräte der Ersten Löschhilfe (tragbare Feuerlöscher) praktisch zu schulen.

6.3.3 Alarm- und Einsatzplan

In Zusammenarbeit mit den Einsatzkräften hat der Windparkbetreiber einen Alarm- und Einsatzplan zu erstellen. Die Alarmpläne haben in jedem Fall festzulegen bzw. zu beinhalten:

- die Zufahrt zu den einzelnen Windenergieanlagen des Windparks
- Angabe der vorgesehenen Einsatzfahrzeuge
- Sofortmaßnahmen des Windparkbetreibers bei verschiedenen Ereignissen (z.B. Trennung der WEA vom Stromnetz bei einer Brandmeldung)
- die Festlegung der Nachrichtenverbindungen

Der Windparkbetreiber hat die Alarm- und Gefahrenabwehrpläne und Einsatzunterlagen sowie einen Brandschutzplan entsprechend der TRVB 121 den Einsatzorganisationen zur Verfügung zu stellen.

Diese Pläne und Einsatzunterlagen haben zumindest folgendes zu beinhalten:

- Ausschnitt aus der ÖK 1:50.000, mit:
 - WEA mit Nummerierung
 - benachbarte WEA und Windparks
 - Zufahrtswege für Einsatzfahrzeuge ab den umliegenden Hauptverkehrsstraßen
 - Absperrbereiche bei Brand einer WEA
 - einsatzrelevanten Höhenangaben
- Informationen für die Feuerwehr bei möglichen Brandereignissen (Brand in der Gondel, Trafobrand, usw.)
- Fluchtmöglichkeiten aus der WEA, Leitern, Stiegen, usw.
- Selbstrettungsmöglichkeiten von Personen aus der WEA
- Lage und Art der Feuerlöscher
- Brandmelde- und Löschanlagen
- Löschwasserversorgungsanlagen
- Koordinaten der einzelnen WEA (WGS84)
- Verantwortliche Personen bzw. ständig besetzte Zentrale des WEA-Betreibers mit deren Erreichbarkeiten

Diese Unterlagen sind den hilfeleistenden Feuerwehren lt. Alarmplan in schriftlicher und elektronischer Form (pdf-Format) zu übermitteln.

6.3.4 Eigenkontrollen und Veranlassung periodischer Überprüfungen

Durch die Eigenkontrollen des Brandschutzbeauftragten sollen Mängel zeitgerecht erkannt und behoben werden. Die Eigenkontrolle ist nach einem Kontrollplan vorzunehmen. Das Ergebnis der Kontrollen und die getroffenen Maßnahmen zur Mängelbehebung sind im

Brandschutzbuch festzuhalten. Im Übrigen ist die Eigenkontrolle nach den Grundsätzen der TRVB O 120 zu organisieren und nachweislich durchzuführen.

Die periodische Überprüfung muss sämtliche Sicherheitseinrichtungen umfassen. Hierzu zählen z.B. Feuerlöscher, Brandmelde- und Löschanlagen.

7 Standard - Einsatz - Maßnahmen der Feuerwehr

Bei Bränden von WEA besteht für die Feuerwehr in der Regel keine Möglichkeit einer Brandbekämpfung im Maschinenhaus/Gondel sowie an den Rotorflügeln. Eine Brandbekämpfung in den Technikräumen des Turmfußes ist nur bedingt und bei Anwesenheit eines Befugten des Anlagenbetreibers möglich.

Die Feuerwehr kann sich lediglich auf die Absicherung und auf die Einschränkung der Ausbreitung von Folgebränden am Boden unter Berücksichtigung des Gefahrenbereiches (Trümmerschatten in Abhängigkeit von der Windrichtung) beschränken.

Das Ziel der Brandbekämpfung ist es, die Ausdehnung des Brandes einzuschränken und den vom Brand erfassten Bereich möglichst abzulöschen.

Eine Verbreitung brennender Teile und Flüssigkeiten in die Umgebung, wie z.B. auf Wiesen und Felder, in den Wald und auf Baumkronen, ist nicht auszuschließen.

Bei den einsatztaktischen Maßnahmen gilt es zu unterscheiden, an welchem Standort eine WEA errichtet ist.

Bei WEA hat der Sicherheitsabstand in der Anfangsphase grundsätzlich mindestens 500 m zu betragen.

Bei Brandeinsätzen mit starkem Wind kann es erforderlich sein, den Sicherheitsabstand in Richtung der Windströmung zu vergrößern.

Im Umfeld kann es auch zu nicht durch die WEA verursachten Bränden kommen. Die Brandbekämpfung in diesem Bereich wird wie bei Wald-, Flur- und sonstigen Bränden üblich durchgeführt. Im Bereich der ggf. außerhalb der WEA befindlichen Transformatoren und anderer elektrischer Anlagen ist die Brandbekämpfung entsprechend den Gefahrenhinweisen und Einsatzbeschränkungen der ÖVE / ÖNORM E 8350 (*Bekämpfung von Bränden in elektrischen Anlagen und in deren Nähe*) vorzunehmen.

7.1 Abschaltung von Hochspannungsnetzteilen

Prinzipiell hält sich ein EVU (Elektroversorgungsunternehmen) an die gesetzlich vorgegebenen Bestimmungen im Sinne des Elektrotechnikgesetzes, wobei für Schalthandlungen die EN 50110 anzuwenden ist. Konkret bedeutet dies, dass eine Freigabe eines abgeschalteten Netzteiles nie fernmündlich ausgesprochen wird, sondern unter Beachtung der fünf Regeln der EN 50110 eine Freigabe nur vor Ort erfolgt. Im Falle eines WEA-Brandes kann zwar in der Übergabestelle oder im vorgeschalteten Umspannwerk der jeweilige Abzweig, der zum betroffenen Windpark führt, durch Fernbedienung abgeschaltet werden. Es erfolgt jedoch niemals eine Freigabe aus der Netzzentrale des EVUs. Für eine Freigabe muss ein Mitarbeiter des EVUs aus der

nächstgelegenen Dienststelle (Störungsdienst) verständigt werden, der für diesen Einsatzfall an die Schaltstelle ausrückt und die noch erforderlichen Maßnahmen wie "*Sichern gegen Wiedereinschalten*", "*Spannungsfreiheit prüfen*" und "*Erder einlegen*" setzen wird. Erst danach kann eine Freigabe erfolgen, die jedoch nur für die abgeschaltete Leitung und nicht für die Einsatzstelle (Brandbekämpfung bei der WEA) gilt. An der betroffenen Einsatzstelle der elektrischen Anlage muss eine Erdungsgarnitur zusätzlich angebracht werden, um allfällige auftretende Spannungen durch Einkopplungen zu verhindern.

In den Schaltanlagen, die zum Einspeisenetz des Windenergieanlagenbetreibers zählen, wird das EVU keine Schalthandlungen vornehmen. Für diese speziellen Abschaltungen (z.B. Auskopplung einer einzelnen WEA aus einem Hochspannungsnetz) muss demzufolge der Anlagenverantwortliche des Windparks alarmiert werden, um die erforderlichen Schalthandlungen durchzuführen.

In die Praxis umgesetzt, bedeutet dies, dass erst mit einem Löscheinsatz direkt am Brandherd, wo Hochspannung zu erwarten ist, möglicherweise erst nach Stunden begonnen werden kann, wodurch der eigentlichen Zielvorgabe einer raschen Brandbekämpfung nicht gefolgt werden kann (ähnlich verhält es sich bei Einsatzfällen auf elektrifizierten Bahnstrecken).

Aus den genannten Gründen kann somit eine Brandbekämpfung in Bezug auf elektrotechnische Sicherheit nur unter Beachtung der ÖVE/ÖNORM E 8350 erfolgen, worin die erforderlichen Abstände für die Brandbekämpfung unter spannungsführenden Anlagenteilen angegeben sind.

7.2 Kennzeichnung des Absperrbereiches im Waldbereich

Es ist zunächst ein Bereitstellungsraum für die Einsatzkräfte für jeden Windpark außerhalb des Absperrbereiches festzulegen. Nach der Erkundung ist für die betroffene WEA ein Absperrradius von 500m für das Wegenetz im Bereich der WEA festzulegen. In Richtung der Windströmung kann es erforderlich sein, den Absperrradius bis zu 1000m zu erweitern. Warndurchsagen mittels Megaphon und Lautsprecheranlagen mit der Aufforderung, den Absperrbereich zu verlassen, sind durchzuführen.

Bei den WEA sind geeignete Warneinrichtungen (z.B. Sirenen, Blinklichter) zu installieren und im Gefahrenfall durch die Windpark-Leitstelle zu aktivieren, um die im Gefahrenbereich befindlichen Personen (Sportler, Wanderer, usw.) zu warnen. Die Warneinrichtungen müssen auch bei Ausfall des normalen Stromnetzes mind. 1 Stunde funktionsfähig bleiben.

Zufahrten und Zugänge, die in den Absperrbereich führen (Wege im Umkreis von ca. 500m von der jeweiligen WEA) sind mit entsprechenden Warnschildern gemäß ÖNORM F 2030 auszustatten, welche auf die Gefahren und Warnsignale hinweisen sowie Verhaltensregeln geben.

WARNSCHILD

**ACHTUNG -
ABSPERRBEREICH
Bei Alarm (Sirene, Durchsage)
sofort Absperrbereich
verlassen**

In welcher Art und Form die dauerhafte und gut sichtbare Kennzeichnung der Absperrpunkte vor Ort erfolgt, ist im Einvernehmen mit der örtlich zuständigen Feuerwehr festzulegen.

7.3 Verhalten bei Brand einer WEA im Waldbereich

- Es ist grundsätzlich gemäß den Alarm- und Gefahrenabwehrplänen (Einsatzplan) vorzugehen.
- Sofern nicht bereits in der Alarmierung mitgeteilt, ist die betroffene WEA mittels Rücksprache mit dem Betreiber via BAZ / LWZ zu ermitteln. Diese Information ist an alle alarmierten Einsatzkräfte durch den Einsatzleiter während der Anfahrt zu übermitteln.
- Es sind die definierten Absperrpositionen auf den Zufahrten der betroffenen WEA zu beziehen. Abhängig von der Richtung der Windströmung und -stärke können die Absperrpositionen zurückverlegt werden, d. h. in einem größeren Sicherheitsabstand als 500 m zur betroffenen WEA bzw. Windpark erfolgen.
- Das Eintreffen eines Vertreters des Betreibers bei der festgelegten Hauptzufahrt (Treffpunkt lt. Einsatzplan) ist abzuwarten, um die weitere Vorgehensweise zu besprechen und weitere Informationen einzuholen. Danach ist eine Erkundung und Lagefeststellung durchzuführen.
- Im Absperrbereich angetroffene Personen (z. B. Spaziergänger, Sportler, Jäger) sind aufzufordern, den Bereich sofort zu verlassen.
- Im Falle eines Brandes im unteren Turmteil / Turmfuß bzw. neben der WEA befindlichen Gebäuden (z. B. Trafostation / Übergabestation) können Löschmaßnahmen durchgeführt werden, wobei jedoch die Sicherheitsbestimmungen und die Mindestabstände beim Löschen in elektrischen Anlagen zu berücksichtigen sind. Es dürfen sich jedoch nur die dazu notwendigen Feuerwehrkräfte der WEA nähern; die sonstigen Kräfte verbleiben im Bereitstellungsraum. In diesem Fall ist von einer geringen Waldbrandgefährdung auszugehen. Sollten weitere Kräfte im Bereich der WEA notwendig sein (z. B. zur Löschwasserbereitstellung bzw. Sicherung des an die WEA angrenzenden Waldes), sind diese entsprechend dem Bedarf aus dem Bereitstellungsraum nachzuziehen.
- Im Falle eines Brandes am oberen Ende des Turms, im Maschinenhaus / der Gondel bzw. der Rotorblätter hat die Feuerwehr keine Möglichkeit der Brandbekämpfung mit ihren Mitteln. Es verbleibt daher nur die Option des kontrollierten Abbrandes übrig, wobei der Sicherheitsabstand als Mindestabstand

einzuhalten ist, um die Gefährdung der Einsatzkräfte durch abfallende brennende Teile (z.B. Teile der Rotorblätter oder der Gondel) zu vermeiden. In Richtung der Windströmung kann eine Vergrößerung des Abstandes aufgrund des Trümmerschattens auf bis zu dem Doppeltem des o. a. Sicherheitsabstandes notwendig sein. Für entstandene Sekundärbrände ist eine entsprechende Löschwasserversorgung von den vorgesehenen Löschwasserentnahmestellen aufzubauen.

- Es sind je nach Waldbrandgefährdung (Witterungsverhältnisse) und bereits erfolgter Ausbreitung weitere Kräfte nach zu alarmieren. Die Bekämpfung des Waldbrandes hat unter Berücksichtigung der o. a. Sicherheitsabstände sowie des Brandverlaufes der WEA zu erfolgen.

7.4 Verhalten bei Brand auf Freiflächen

Die Maßnahmen gemäß 7.3 gelten sinngemäß.

(z.B. durch den Anlagenbetreiber, Polizei, Feuerwehr)(wenn vorhanden)

8 Literatur / Quellen

Forstgesetz 1975 GDV	Bundesgesetz vom 3. Juli 1975, BGBl. Nr. 440/1975 (Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.): VdS 3523:2008-07(01) Windenergieanlagen (WEA) – Leitfaden für den Brandschutz, VdS Schadensverhütung GmbH, Köln, 2007
KennV NÖ ROG 1976 IEC 60076-11	Kennzeichnungsverordnung BGBl. II Nr. 101/1997 NÖ Raumordnungsgesetzes 1976, LGBl. 8000–24 Power transformers - Part 11: Dry-type transformers (Leistungstransformatoren - Teil 11: Trockentransformatoren)
ÖBFV-RL VB-01 ÖBFV-RL VB 05 ÖNORM F 2030	Die Löschwasserversorgung Löschmittelbedarf in Betriebsanlagen Kennzeichen für den Brandschutz - Anforderungen, Ausführungen, Verwendung und Anbringung
ÖNORM F 3070	Instandhaltung von Brandmeldeanlagen und Brandfallsteuerungen
ÖNORM F 3071	Planung, Projektierung, Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Gaslöschanlagen
ÖNORM F 3072	Planung, Projektierung, Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Wasserlöschanlagen
ÖNORM F 3073	Planung, Projektierung, Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Sauerstoff-Reduzieranlagen (SRA)
ÖNORM F 3074	Planung, Projektierung, Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Elektroakustischen Notfallsystemen
ÖNORM F 3076	Projektierung, Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Alarmübertragungssystemen

ÖNORM EN 12845	Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen - Automatische Sprinkleranlagen - Planung, Installation und Instandhaltung
ÖNORM EN 13565-2	Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen - Schaumlöschanlagen - Teil 2: Planung, Einbau und Wartung (konsolidierte Fassung)
ÖNORM EN ISO 7010	Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2011)
ONR CEN/TS 14972	Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen - Feinsprüh-Löschanlagen - Planung und Einbau (CEN/TS 14972:2011)
ÖVE/ÖNORM E 8350	Bekämpfung von Bränden in elektrischen Anlagen und in deren Nähe
ÖVE/ÖNORM E 8383	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannung über 1 kV
ÖVE/ÖNORM EN 50110	Betrieb von elektrischen Anlagen
ÖVE/ÖNORM EN 60076-11	Leistungstransformatoren - Teil 11: Trockentransformatoren
ÖVE/ÖNORM EN 60332-1-2	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
ÖVE/ÖNORM EN 62305-3	Blitzschutz - Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen
ÖVE-Richtlinie R12-1	Brandschutz in elektrischen Anlagen - Teil 1: Ergänzende Brandschutzanforderungen an Transformatorstationen, Kompakt-Transformatorstationen und an Räume mit elektrischen Schaltanlagen
prTRVB 104 O 14	Brandgefahren beim Schweißen, Schneiden, Löten und anderen Feuerarbeiten
TRVB 114 S 13	Anschaltbedingungen automatischer Brandmeldeanlagen an die öffentlichen Feuerwehren
TRVB O 117 06	Ausgabe 2010, Betrieblicher Brandschutz – Ausbildung
TRVB O 120 06	Betriebsbrandschutz – Eigenkontrolle
TRVB 121 14	Brandschutzpläne
TRVB 123 S 11	Ausgabe 2013, Automatische Brandmeldeanlagen
TRVB F 124 97	Erste und Erweiterte Löschhilfe in Überarbeitung
TRVB 127 S 11	Sprinkleranlagen (SPA) und Erweiterte Automatische Löschhilfeanlagen (EAL)
TRVB S 140 84	CO ₂ – Löschanlage (Anmerkung: wird mit Erscheinen der TRVB 152 S 15 aufgehoben)
TRVB S 146	Wasserebellöschanlagen (Anmerkung: geplant)
TRVB S 147	Wassersprühflutanlagen (Anmerkung: geplant)
TRVB S 151 94	Brandfallsteuerungen
TRVB S 152 96	Automatische Löschanlagen - Gasförmige Sonderlöschmittel
VDS 2109	Richtlinien für Sprühwasser-Löschanlagen - Planung und Einbau

BILDQUELLEN

REPOWER: Dokumenten - Nr.: Z-3.1-GP.GK.01-A-B

VDE: <http://www.vde.com/de/fg/ETG/Arbeitsgebiete/V1/PublishingImages/Windenergie/Aufbau-Windanlage-I.jpg>, verfügbar am 14.1.2013

9 Anhang

- Standard-Einsatz-Maßnahmen der Feuerwehr beim Brand einer Windenergieanlage
- Musterformular – Alarm- und Einsatzplan
- Standardformular – Alarm- und Einsatzplan