

# Windpark Wild

## Zusammenfassung Brandschutzkonzept



**RURALPLAN**  
ZIVILTECHNIKER GESELLSCHAFT m.b.H.

### UVP-Einreichoperat

#### Antragsteller:

**evn naturkraft**  
**Erzeugungsgesellschaft m.b.H.**  
**EVN-Platz, A-2344 Maria Enzersdorf**

#### Verfasser:

**Ruralplan Ziviltechniker GmbH**  
**Schulstraße 19, A-2170 Poysdorf**

**Bearbeiter** | **DI Katharina Prüller**

**Datum** | **22.03.2019**

**Einlage** | **3.8.10**

## INHALTSVERZEICHNIS

|          |                                                                                |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>GRUNDLAGEN .....</b>                                                        | <b>4</b>  |
| 1.1      | EINREICHOPERAT.....                                                            | 4         |
| 1.2      | BRANDRISIKOGUTACHTEN – ENERGIEWERKSTATT VEREIN 2015.....                       | 4         |
| 1.3      | MERKBLATT DES NIEDERÖSTERREICHISCHEN LANDESFEUERWEHR-<br>VERBANDES .....       | 4         |
| <b>2</b> | <b>VORGEHENSWEISE.....</b>                                                     | <b>6</b>  |
| <b>3</b> | <b>BRANDSCHUTZMASSNAHMEN IM REGELBETRIEB.....</b>                              | <b>7</b>  |
| 3.1      | TECHNISCHE BRANDSCHUTZMASSNAHMEN GEM. TECHNISCHER<br>ANLAGENDOKUMENTATION..... | 7         |
| 3.1.1    | KONSTRUKTIVE MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG .....                                   | 7         |
| 3.1.2    | BLITZSCHUTZ .....                                                              | 8         |
| 3.1.3    | MELDEANLAGE .....                                                              | 8         |
| 3.1.4    | SICHERHEITSSYSTEME .....                                                       | 8         |
| 3.2      | BETRIEBLICHER UND ORGANISATORISCHER BRANDSCHUTZ .....                          | 9         |
| 3.2.1    | ZUSTÄNDIGKEIT.....                                                             | 9         |
| 3.2.2    | ORGANISATORISCHER BRANDSCHUTZ .....                                            | 9         |
| 3.2.2.1  | Brandbekämpfung .....                                                          | 9         |
| 3.2.3    | BRANDSCHUTZMASSNAHMEN GEM. EWV 2015.....                                       | 9         |
| <b>4</b> | <b>BRANDSCHUTZMASSNAHMEN IM STÖRFALL BZW. KATASTOPHENFALL.....</b>             | <b>11</b> |
| 4.1      | ZUSÄTZLICHE TECHNISCHE MASSNAHMEN.....                                         | 11        |
| 4.1.1    | BRANDSCHUTZ – LÖSCHEINRICHTUNG .....                                           | 11        |
| 4.2      | ZUSÄTZLICHE ORGANISATORISCHE MASSNAHMEN .....                                  | 12        |
| 4.2.1    | NOTFALLPLAN.....                                                               | 12        |
| <b>5</b> | <b>PROJEKTSPEZIFISCHE AUFARBEITUNG ZU DEN ANGABEN DES LFV 2015 .....</b>       | <b>14</b> |
| <b>6</b> | <b>LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS .....</b>                                 | <b>19</b> |

## **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Ansicht Maschinenhaus .....           | 8  |
| Abbildung 2: Anordnung des Feuerlöschsystems ..... | 11 |

## **TABELLENVERZEICHNIS**

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Anmerkungen zum Merkblatt LFV 2015 .....                                            | 4  |
| Tabelle 2: Projektspezifische Aufarbeitung zum Merkblatt des NÖ Landesfeuerwehrverbandes ..... | 14 |

# 1 GRUNDLAGEN

## 1.1 EINREICHOPERAT

Grundlegende Informationen hinsichtlich der vorgesehenen technischen und organisatorischen Brandschutzmaßnahmen der Anlage Vestas V150 4,2 MW wurden aus der technischen Dokumentation des UVE-Einreichoperates zu Grunde gelegt:

Dabei wurden folgende Dokumente / Quellen herangezogen:

- 3.8.2 Vestas - Situierungsplan der Vestas Windenergieanlagen der 3/4 MW Baureihe
- 3.8.5 Vestas - Allgemeine Spezifikation des Vestas-Brandschutzes für Mk-3-Windenergieanlagen
- 3.8.6 Certification of fire protection systems for wind turbines - DNV GL
- 3.8.7 Brandschutzkonzept – IBS
- 3.8.8 Vestas - Feuerlöschesystem

Die vorliegende Zusammenfassung ist auf die Anlagenstandorte WKA 1 bis WKA 10 (Anlagentype Vestas V150) anzuwenden, welche auf Waldflächen positioniert sind.

## 1.2 BRANDRISIKOGUTACHTEN – ENERGIEWERKSTATT VEREIN 2015

Im Zuge der Betrachtung der Brandgefahr von Windkraftanlagen im Wald wurde ein Brandrisikogutachten (EWV 2015, Einlage 3.4.7) zur Abschätzung des Brandrisikos für ein Waldgebiet auf Grund einer Windkraftanlage durchgeführt.

## 1.3 MERKBLATT DES NIEDERÖSTERREICHISCHEN LANDESFEUERWEHR-VERBANDES

Ergänzend wird auf die Forderungen und Maßnahmen des „Merkblattes für die Feuerwehren in Hinblick auf die brandschutztechnischen Einrichtungen und die Standard – Einsatz - Maßnahmen“ (LFV 2015) eingegangen.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass das genannte Merkblatt (LFV 2015) von folgenden grundlegenden Annahmen ausgeht, welche auf das ggst. Projekt nicht zutreffen:

*Tabelle 1: Anmerkungen zum Merkblatt LFV 2015*

| Anmerkungen zum Merkblatt des NÖ Landesfeuerwehrverbandes |                                    |                                      |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Themenbereich                                             | Annahme Richtlinie LFV             | Projektgemäße Richtigstellung        |
| Begriffsbestimmungen - Kapitel 2                          |                                    |                                      |
| Abschaltgeschwindigkeit                                   | Abschaltgeschwindigkeit bei 30 m/s | Abschaltgeschwindigkeit bei 24,5 m/s |

| Anmerkungen zum Merkblatt des NÖ Landesfeuerwehrverbandes       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Themenbereich                                                   | Annahme Richtlinie LFV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Projektgemäße Richtigstellung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Not-Aus                                                         | Der Rotor kommt zum Stillstand, jedoch trennt sich die Anlage NICHT vom Netz.                                                                                                                                                                                                                                                                 | Die WKA wird mittelspannungsseitig bei Aktivierung der NOT-AUS-Funktion freigeschaltet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Erforderliche Schutzmaßnahmen - Kapitel 6</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Rauchausbreitung, Rauchableitung - Kapitel 6.1.3                | Durch Dachluken in der Gondel ist ein Rauchabzug zu ermöglichen. Die geometrisch wirksame Fläche hat mind. 1m <sup>2</sup> 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. | Der Dachbereich des Maschinenhauses ist mit Dachluken ausgestattet. Die Dachluken können vom Maschinenhausinneren geöffnet werden, um Zugang zum Dach zu erhalten, und von außen, um Zugang zum Maschinenhaus zu erhalten (vgl. VESTAS 2017A, S. 11f.).<br><br>Sofern sich Wartungspersonal im Brandfall im Bereich des Maschinenhauses aufhält, besteht für dieses die Möglichkeit, an der Oberseite des Maschinenhauses Ausstiegsöffnungen als Rauchabzüge zu verwenden (vgl. IBS 2018, Einlage 3.8.7, S. 11). |
| <b>Standard - Einsatz - Maßnahmen der Feuerwehr - Kapitel 7</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Abschaltung von Hochspannungsnetzteilen - Kapitel 7.1           | In den Schaltanlagen, die zum Einspeisenetz des Windenergieanlagenbetreibers zählen, wird das EVU keine Schalthandlungen vornehmen.<br><br>....dass mit einem Löscheinsatz direkt am Brandherd, wo Hochspannung zu erwarten ist, möglicherweise erst nach Stunden begonnen werden kann...                                                     | Die Einspeiseschaltanlage des Windparks befindet sich beim Übergabepunkt im UW und gehört somit zum EVU. Der Windpark kann daher binnen kurzer Zeit durch das EVU vom Netz getrennt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## **2 VORGEHENSWEISE**

Hinsichtlich der technischen und organisatorischen Maßnahmen kann in erster Linie auf das IBS 2018, Einlage 3.8.7 sowie auf das Brandrisikogutachten von Seiten der EWV 2015, Einlage 3.4.7 verwiesen werden.

Die Zusammenführung der technischen und organisatorischen Brandschutzmaßnahmen ist zum Großteil der Technischen Beschreibung (RURALPLAN 2018, Einlage 2.1.1) zu entnehmen.

Ergänzend wird auf Basis des seitens des Landesfeuerwehrverbandes vorliegenden Merkblatts (LFV 2015) auch der Störfall / Katastrophenfall behandelt.

Analog zum Regelbetrieb werden ergänzende technische und organisatorische Brandschutzmaßnahmen dargestellt.

### **3 BRANDSCHUTZMASSNAHMEN IM REGELBETRIEB**

#### **3.1 TECHNISCHE BRANDSCHUTZMASSNAHMEN GEM. TECHNISCHER ANLAGENDOKUMENTATION**

Die Vestas-Brandschutzlösungen für die Windenergieanlagen beruhen auf verschiedenen Technologien und befinden sich in vorgeschriebenen Bereichen im Maschinenhaus und an den Rotorblättern.

Die Vestas-Brandschutzmaßnahmen beruhen auf fünf Haupttechnologien (vgl. VESTAS 2017C, Einlage 3.8.5):

- Konstruktive Maßnahmen zur Vorbeugung
- Blitzschutz
- Lichtbogenerkennung
- Wärme- und Rauchererkennung
- Feuerlöschsystem (optional)

Ein anlagenspezifisches Brandschutzkonzept (IBS 2018, Einlage 3.8.7) ist dem Einreichoperat zu entnehmen.

##### **3.1.1 KONSTRUKTIVE MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG**

Die vorbeugenden Maßnahmen umfassen zur Senkung der Brandentstehungs- und Brandgefahr in der Windenergieanlage die drei Elemente im Verbrennungsdreieck sowie die Gefährdungsbeurteilung hinsichtlich der Brandgefahr. Bekannte Zündquellen werden beispielsweise gegenüber brennbarem Material isoliert. Diese Abtrennung begrenzt den Brand (vgl. VESTAS 2017C, Einlage 3.8.5, S. 8).

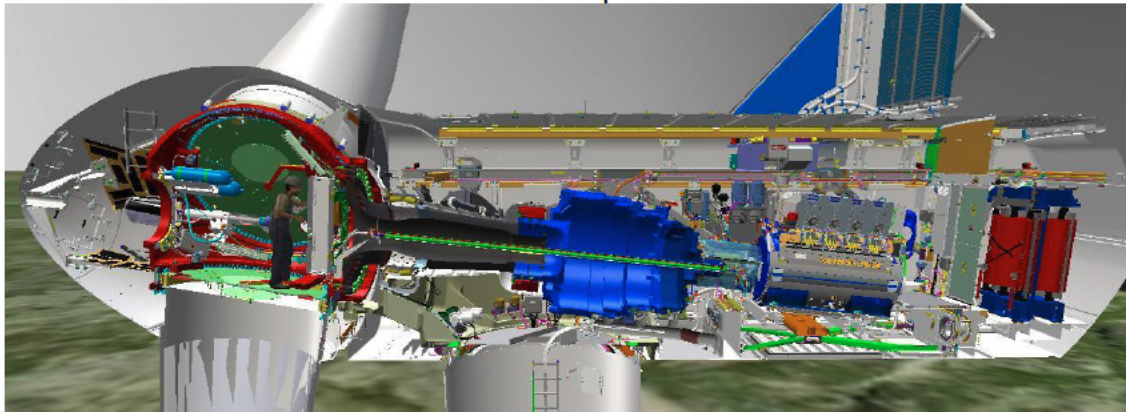
Hinsichtlich der konstruktiven Maßnahmen kann auf die Tabelle: Risikosituation und Brandschutzmaßnahmen in VESTAS 2017C, Einlage 3.8.5, S. 19 ff. verwiesen werden.

Der technische Aufbau zeichnet sich dadurch aus, dass sich in der Maschinengondel sowohl der gesamte mechanische Triebstrang, als auch die wesentlichen elektrischen Bauteile bis hin zum Transformator befinden. Aufgrund dieser spezifischen Gegebenheiten wurde großes Augenmerk auf die Platzierung und gegenseitige Abschottung der Bauteile und Maßnahmen zur Störungsüberwachung und Detektion von Brandereignissen gelegt (vgl. VESTAS 2019, Einlage 3.8.2).

Relevante Bereiche werden nachfolgend ausgeführt:

- Der Transformatorraum der Windenergieanlage befindet sich im Maschinenhaus in einem separaten, abgeschotteten und verschlossenen Raum im hinteren Bereich (VESTAS 2019, Einlage 3.8.2).
- Des Weiteren kommt ein hochwertiger Induktionsgenerator mit Vollumrichter zum Einsatz (vgl. VESTAS 2017A, Einlage 3.6.1, S. 6).
- Einsatz eines MS-Trossenkabels mit brandhemmenden Eigenschaften (VESTAS 2018A, Einlage 3.9.7, S. 13).

Abbildung 1: Ansicht Maschinenhaus



Quelle: VESTAS 2019, Einlage 3.8.2

### 3.1.2 BLITZSCHUTZ

Die Windenergieanlage ist mit einem Blitzschutzsystem ausgestattet, um Schäden an mechanischen Komponenten, Elektrik und Steuerungen möglichst gering zu halten.

Weiterführende Informationen dazu finden sich in der Technischen Beschreibung (RURALPLAN 2018, Einlage 2.1.1) sowie im Dokument – Vestas Blitzschutz (VESTAS 2017B, Einlage 3.9.5).

### 3.1.3 MELDEANLAGE

Die Windenergieanlagen sind in brandgefährdeten Bereichen mit Lichtbogen-Überschlagsdetektoren, Rauch- und Hitzemeldern sowie dem „Vestas-Ready-to-Protect“-System ausgestattet (vgl. VESTAS 2017C, Einlage 3.8.5, S. 13):

- Ein Lichtbogendetektor trennt die Schaltanlage sofort vom Netz, damit die Windenergieanlage ordnungsgemäß abgeschaltet wird.
- Ein Rauch- und Hitzemelder (Multisensor-Detektoren) schalten die Windenergieanlage in kontrollierter Weise ab. Damit wird die Energie, welche die Entstehung des Brandes verursacht, beseitigt.
- Das Vestas-Ready-to-Protect-System verringert die Gefahr eines Lichtbogenüberschlags und ermöglicht nach einer Wegschaltung des Netzes einen kontrollierten Neustart.

Weiterführende Informationen dazu finden sich in der Technischen Beschreibung (RURALPLAN 2018, Einlage 2.1.1) sowie im Dokument – Vestas - Allgemeine Spezifikation des Vestas-Brand-schutzes für Mk-3-Windenergieanlagen (VESTAS 2017C, Einlage 3.8.5).

### 3.1.4 SICHERHEITSSYSTEME

Sicherheitssysteme, wie NOT-STOPP und NOT-AUS, werden in der Technischen Beschreibung (RURALPLAN 2018, Einlage 2.1.1) sowie im Dokument (VESTAS 2018A, Einlage 3.9.7) im Detail beschrieben.



## **3.2 BETRIEBLICHER UND ORGANISATORISCHER BRANDSCHUTZ**

### **3.2.1 ZUSTÄNDIGKEIT**

Die Aufgaben des organisatorischen Brandschutzes obliegen dem Betreiber und werden durch eine vom Betreiber zu benennende Person übernommen. Diese muss unter Einbindung von Vestas und den Einsatzorganisationen die notwendigen Alarm- und Einsatzpläne zur Verfügung stellen und die sonstigen organisatorischen Notwendigkeiten des Brandschutzes organisieren, überwachen und durchführen (IBS 2018, Einlage 3.8.7, S. 11).

### **3.2.2 ORGANISATORISCHER BRANDSCHUTZ**

#### **3.2.2.1 Brandbekämpfung**

Folgendes wird hinsichtlich Brandbekämpfung innerhalb der Vestas V150 im ggst. Brandschutzkonzept (IBS 2018, Einlage 3.8.7) formuliert:

*Im konkreten Objekt werden tragbare Feuerlöscher grundsätzlich nach der ÖNORM EN 3 entsprechend den zu erwartenden Brandklassen nach ÖNORM EN 2 bereitgehalten.*

*Im Maschinenhaus sind hinsichtlich der Brandlasten hauptsächlich Getriebe-, Hydrauliköle und Fette sowie Kunststoffe gegeben, wodurch im Sinne der ÖNORM EN 2 von der Brandklasse B – flüssig und flüssig werdende Stoffe –auszugehen ist. Es wird daher im Maschinenhaus ein CO<sub>2</sub>-Feuerlöscher nach ÖNORM EN 3 mit mind. 5 kg Füllgewicht und eine wiederverwendbare Löschdecke bereitgehalten.*

*Im Turmfuß werden keine Löschgeräte bereitgestellt, da die Anlage im Allgemeinen versperrt und nicht besetzt ist. Im Servicefall wird durch die Instandhaltungsmannschaft ein Löschgerät im Fahrzeug mitgeführt (mind. 6 Liter Schaum).*

*Der Standort des Feuerlöschers und der Löschdecke wird entsprechend der Kennzeichnungsverordnung in Verbindung mit der ÖNORM EN ISO 7010 beschildert (IBS 2018, S. 13).*

#### **3.2.3 BRANDSCHUTZMASSNAHMEN GEM. EWV 2015**

Folgende Informationen sind hinsichtlich organisatorischer Brandschutzmaßnahmen im Brandrisikogutachten angeführt (EWV 2015, Einlage 3.4.7):

*Waldstandorte liegen oft in unübersichtlichen Gebieten. Daher empfiehlt es sich, genaue Orientierungshilfen und schnell erfassbare Informationen für Feuerwehrleute und Rettungsmannschaften zur Unterstützung bereitzustellen. Dafür sollte im Zuge der Anlagenkollaudierung und vor der ersten Inbetriebnahme der Anlage, in Zusammenarbeit zwischen Einsatzkräften und dem Windparkbetreiber, ein Alarm- und Brandschutzplan entsprechend TRVB 121 erstellt werden.*

*Dabei können für WKA an Waldstandorten folgende Punkte beachtet werden:*

- *Übersichtskarte mit Angaben zu den Standorten der einzelnen Windkraftanlagen (Koordinaten, Bezeichnung, Nummer), zu benachbarten Windkraftanlagen, Zufahrtswegen, Löschwasserstellen, Absperrbereichen und einsatzrelevanten Höhenangaben*
- *Erfordernis von Anzahl und Art der Einsatzfahrzeuge im Ernstfall*
- *Sofortmaßnahmen seitens des Windparkbetreibers (z.B. Trennung der Windkraftanlage vom Stromnetz)*
- *Informationen für die Feuerwehr über mögliche Brandereignisse (z.B. Brand in der Gondel, Trafobrand, Brand der Schaltanlage im Turmkeller...)*
- *Festlegung der Kommunikationskanäle zwischen Betreiber und Einsatzkräften inklusive Kontaktinfo zu verantwortlichen Personen in der Betriebsstelle des Windparkbetreibers. Brandmeldungen durch das Brandmeldesystem der Windkraftanlage sollten direkt an die Betriebsüberwachungszentrale des Anlagenbetreibers geleitet und von dieser erst nach Überprüfung der aktuellen Situation mittels Fernüberwachung an die zuständigen Stellen der Feuerwehr weitergeleitet werden. Für den Fall, dass die durchgehende Betriebsüberwachung einer Anlage nicht gegeben ist, müssen in Absprache mit der Feuerwehr geeignete Alarmierungswege konzipiert werden (EWV 2015, S. 42).*

Weiterführende Informationen sind dem Brandrisikogutachten (EWV 2015, Einlage 3.4.7) zu entnehmen.

## 4 BRANDSCHUTZMASSNAHMEN IM STÖRFALL BZW. KATASTROPHENFALL

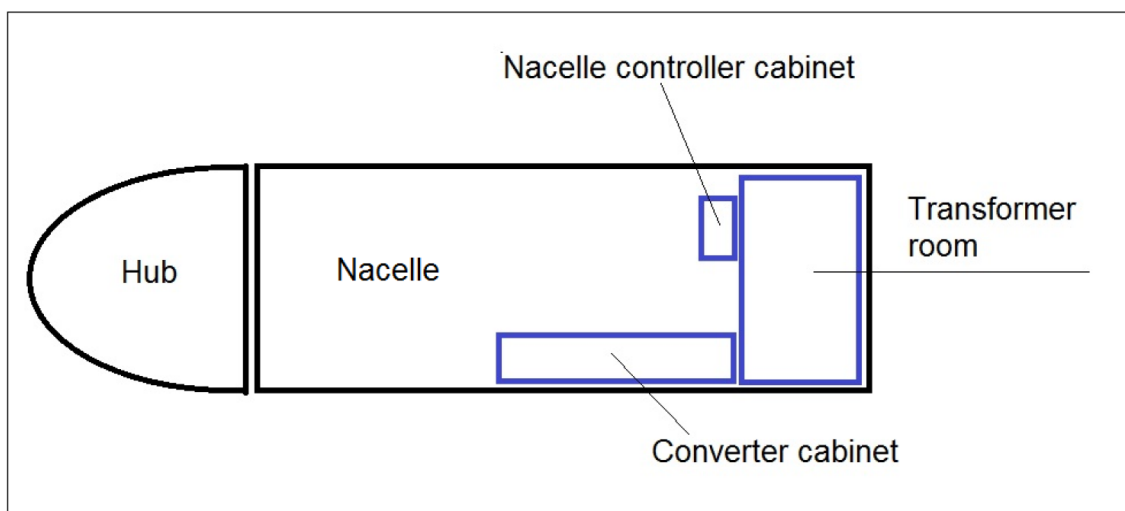
Zusätzlich zu den in Kapitel 3 beschriebenen Maßnahmen sind für den Stör- bzw. Katastrophenfall die in der Folge dargestellten Maßnahmen vorgesehen.

### 4.1 ZUSÄTZLICHE TECHNISCHE MASSNAHMEN

#### 4.1.1 BRANDSCHUTZ – LÖSCHEINRICHTUNG

Ergänzend ist für den Umrichterschrank, den Maschinenhaus-Steuerschrank sowie den Transformatorraum eine Löscheinrichtung (FSS) vorgesehen.

Abbildung 2: Anordnung des Feuerlöschsystems



Quelle: VESTAS 2018B, S. 5

Das Feuerlöschsystem wird durch die Vestas Rauch- und Wärmemeldeanlage aktiviert. Im Falle eines Brandes, der durch einen Rauchmelder in einem oder mehreren relevanten Bereichen erkannt wird, wird die Windenergieanlage automatisch abgeschaltet und vom Stromnetz getrennt, um die Gefahrenzonen abzuschalten und das erneute Aufflammen des Brandes zu verhindern (VESTAS 2018B, Einlage 3.8.8, S. 5).

Während eines Notstopps funktioniert das FSS-System weiterhin (VESTAS 2018B, Einlage 3.8.8, S. 5).

Aufbau und Merkmale der Feuerlöscheinrichtung:

- Elektrisch aktiviertes festes Feuerlöschsystem, das ein umweltfreundliches, ungiftiges und elektrisch nichtleitendes Löschmittel verwendet.
- Das FSS-Löschmittel 3M™ Novec™ 1230 hat ein Ozonerstörungspotenzial von 0 und ein globales Erwärmungspotenzial von 1 (vgl. VESTAS 2018B, S. 4).

- Um die Überwachung des Drucks in den Löschmittelzylindern des FSS zu ermöglichen, ist jeder Zylinder mit einem Druckschalter ausgestattet. Falls der Druck in einem Zylinder unter den zulässigen Schwellenwert sinkt, sendet das Steuerungssystem ein Warnsignal, das über SCADA weitergegeben wird (VESTAS 2018B, S. 6).

Reaktion der Anlage bei Brandfall (VESTAS 2018B, S. 7):

- Wenn das Rauchmeldesystem einen Brand erkennt, werden die Auslassventile aktiviert, sodass die Zylinder vollständig entleert werden. Die Schaltanlage wird durch das Alarm-signal des Rauchmeldesystems ausgelöst.
- Die Aktivierung der Ventile hängt davon ab, welcher einzelne Rauchmelder den Rauch erkannt hat.
- Die Stromversorgung der Aktuatoren an den Zylindern hält die Ventile mindestens 10 Sekunden lang offen, um zu gewährleisten, dass die Flüssigkeit in den Zylindern vollständig entleert wird.
- Nach einer Aktivierung des FSS muss das FSS gewartet werden (z. B. Auffüllen/Austauschen der Zylinder) und alle Warnungen müssen zurückgesetzt werden.
- Nachdem Rauch gemeldet wurde (d. h. Abschalten der Windenergieanlage und Auslösen der Schaltanlage) werden die Aktivierungssignale für das FSS-System zurückgesetzt.

Weiterführend kann auf das Vestas Dokument – Feuerlöschanlage (VESTAS 2018B, Einlage 3.8.8) im Einreichoperat verwiesen werden.

## **4.2 ZUSÄTZLICHE ORGANISATORISCHE MASSNAHMEN**

### **4.2.1 NOTFALLPLAN**

Der Betreiber erstellt vor Inbetriebnahme in Abstimmung mit den örtlichen Einsatzorganisationen einen Alarm- und Gefahrenabwehrplan (beispielhaft ANHANG 2 zu LFV 2015) sowie einen Brandschutzplan (TRVB, 121 O: 2015-05 - Brandschutzpläne für den Feuerwehreinsatz). Diese Pläne werden den Einsatzkräften der Feuerwehr und der Rettung zur Verfügung gestellt.

Der Notfallplan (Alarmplan) hat zu beinhalten:

- Zufahrtsplan zu den Anlagenstandorten
- Angaben zu den erforderlichen Einsatzfahrzeugen und der notwendigen Löschwasserlogistik
- Sofortmaßnahmen seitens des Windparkbetreibers (z.B. Trennung der Windenergieanlage vom Stromnetz...)
- Festlegung der Nachrichtenverbindungen

Der Brandschutzplan beinhaltet:

- Übersichtskarte 1:50.000 mit Angaben zu den einzelnen Windkraftanlagen (Koordinaten, Bezeichnung, Nummer), zu benachbarten Windkraftanlagen, Zufahrtswegen, Absperrbereichen und einsatzrelevanten Höhenangaben.

- Informationen für die Feuerwehr über mögliche Brandereignisse (z.B. Brand in der Gondel, Trafobrand, Brand der Schaltanlage im Turmkeller...).
- Fluchtmöglichkeiten aus der WKA
- Selbstrettungsmöglichkeiten von Personen aus der WKA
- Lage und Art der Feuerlöscher
- Brandmelde- und Löschanlagen
- Kontakt zu verantwortlichen Personen in der Betriebsstelle des Windparkbetreibers.

Diese Unterlagen sind den hilfeleistenden Feuerwehren lt. Alarmplan in schriftlicher und elektronischer Form zu übermitteln.

Eine Unterweisung der zuständigen Feuerwehr hat von Seiten des Betreibers zu erfolgen und ist entsprechend zu dokumentieren (Protokoll).

Im Zuge der Unterweisung sind folgende Punkte mit den Einsatzorganisationen abzustimmen:

- Für den Brandfall ist um die betroffene Windkraftanlage ein Absperrradius, abhängig von der Geländesituation, für das Wegenetz festzulegen.
- Zufahrten und Zugänge, die in den Absperrbereich führen, sind dem Anlassfall entsprechend durch die zuständigen Einsatzorganisationen abzusperren und abzusichern.
- Die Vorgehensweise bei Löschmaßnahmen ist festzulegen.
- Die Löschwasserversorgung / -bevorratung ist abzustimmen.
- Eine regelmäßige Übung unter Einbeziehung der erforderlichen Einsatzorganisationen ist zu vereinbaren.

## 5 PROJEKTSPEZIFISCHE AUFARBEITUNG ZU DEN ANGABEN DES LFV 2015

Hinsichtlich der Forderungen und Maßnahmen des „Merkblattes für die Feuerwehren in Hinblick auf die brandschutztechnischen Einrichtungen und die Standard – Einsatz - Maßnahmen“ (LFV 2015) erfolgt in nachstehender Tabelle eine projektspezifische Aufarbeitung.

Tabelle 2: Projektspezifische Aufarbeitung zum Merkblatt des NÖ Landesfeuerwehrverbandes

| Anmerkungen zum Merkblatt des NÖ Landesfeuerwehrverbandes   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                              |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Themenbereich im Merkblatt LFV                              | Annahme im Merkblatt LFV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Projektgemäße Richtigstellung bzw. Aus-führung                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | bearbeitet in Ka-pitel                                                       |
| <b>Begriffsbestimmungen - Kapitel 2</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                              |
| Abschaltgeschwindigkeit                                     | Abschaltgeschwindigkeit bei 30 m/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Abschaltgeschwindigkeit bei 24,5 m/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                            |
| Not-Aus                                                     | Der Rotor kommt zum Stillstand, jedoch trennt sich die An-lage NICHT vom Netz.                                                                                                                                                                                                                                                                   | Die WKA wird mittelspannungsseitig bei Aktivie-rung der NOT-AUS-Funktion freigeschalten.                                                                                                                                                                                                                                                         | Kapitel 3.1.4<br><br>Technische Beschreibung (RURALPLAN 2018, Einlage 2.1.1) |
| <b>Gefahren - und Schadenszenarien</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                              |
| Hier kann auf die EWV 2015, Einlage 3.4.7 verwiesen werden. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                              |
| <b>Erforderliche Schutzmaßnahmen - Kapitel 6</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                              |
| Abstand -<br>Kapitel 6.1.1                                  | Es ist eine baum- und strauchfreie Zone im Radius der maxi-mal zu erwartenden Wipfelhöhe des anstehenden Baumbewuchses um die WEA vorzusehen.                                                                                                                                                                                                    | Hier kann auf die EWV 2015, Einlage 3.4.7 ver-wiesen werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                              |
| Rauchausbreitung, Rauchableitung -<br>Kapitel 6.1.3         | Durch Dachluken in der Gondel ist ein Rauchabzug zu er-möglichen. Die geometrisch wirksame Fläche hat mind. 1m <sup>2</sup> zu betragen. Die manuellen Auslöseeinrichtungen der Rauchabzugsöffnungen (RWA) sind in der Gondel und auf der Be-dienebene anzuordnen. Sie müssen auch bei Ausfall des nor-malen Stromnetzes funktionsfähig bleiben. | Sofern sich Wartungspersonal im Brandfall im Be-reich des Maschinenhauses aufhält, besteht für dieses die Möglichkeit, an der Oberseite des Ma-schinenhauses Ausstiegsöffnungen als Rauchab-züge zu verwenden (vgl. IBS 2018, Einlage 3.8.7, S. 11).<br>Der Dachbereich des Maschinenhauses ist mit Dachluken ausgestattet. Die Dachluken können | -                                                                            |

| Anmerkungen zum Merkblatt des NÖ Landesfeuerwehrverbandes |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Themenbereich im Merkblatt LFV                            | Annahme im Merkblatt LFV                                                                                                                                                                              | Projektgemäße Richtigstellung bzw. Ausführung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | bearbeitet in Kapitel                                                                         |
|                                                           |                                                                                                                                                                                                       | vom Maschinenhausinneren geöffnet werden, um Zugang zum Dach zu erhalten, und von außen, um Zugang zum Maschinenhaus zu erhalten (vgl. VESTAS 2017A, S. 11f.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                               |
| Rauchausbreitung, Rauchableitung -<br>Kapitel 6.1.3       | 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. | Ein rauchdichter Abschluss zwischen Turm und Gondel ist technisch nicht ausgeführt.<br><br>Durch die Luftzirkulation in Turm und Maschinenhaus (Kamineffekt) erfolgt der Rauchabzug nach oben in das Maschinenhaus.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -                                                                                             |
| Brandverhalten von Transformatoren -<br>Kapitel 6.1.7     | Bei Einbau der Transformatoren in der Gondel sind zusätzliche Brandschutzmaßnahmen z.B. Einbau von geprüften und erprobten Löschsystemen vorzusehen.                                                  | Das Mittelspannungskabel wird über ein Schutzrelais, das den Erd- und Kurzschluss überwacht, gesichert. Im Störfall erfolgt ein NOT-AUS. Zusätzlich kommen selbstverlöschende Kabel im kritischen Bereich vom Transformator zur Schaltanlage im Fuß des Turms zum Einsatz.<br><br>Der Transformator sowie die Mittelspannungsschaltanlage sind mit Lichtbogensensoren ausgestattet, welche bei Funkenüberschlag (Bsp.: Lösen von Schraubverbindungen auf Grund von Vibrationen) sofort ein NOT-AUS auslösen. | Kapitel 3.1.3<br>Kapitel 3.1.4<br><br>Technische Beschreibung (RURALPLAN 2018, Einlage 2.1.1) |
| Brandverhalten von Transformatoren -<br>Kapitel 6.1.7     | Die Löschsysteme müssen selbsttätig wirksam werden, so dass ein Entstehungsbrand im Trafobereich gelöscht wird.                                                                                       | System ist immer aktiv. Für die Aktivierung der Melde- oder Löschfunktionen ist keine Stromversorgung erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kapitel 4.1.1                                                                                 |

| Anmerkungen zum Merkblatt des NÖ Landesfeuerwehrverbandes |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                              |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Themenbereich im Merkblatt LFV                            | Annahme im Merkblatt LFV                                                                                                                                                                                                                    | Projektgemäße Richtigstellung bzw. Ausführung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | bearbeitet in Kapitel                                                        |
| Brandfrüherkennung -<br>Kapitel 6.2.1                     | WEA- sind mit einer automatischen Brandmeldeanlage nach den Grundsätzen der TRVB123 S im Schutzzumfang „Vollschutz“ auszustatten, zu betreiben und instandzuhalten.                                                                         | Hauptzielsetzung des ASD ist die Erkennung des Rauchs im Maschinenhaus- und im Schaltanlagenraum. Das ASD schaltet die Windenergieanlage ab, trennt die Schaltanlage und löst das akustische Alarmsignal in der Windenergieanlage aus (VESTAS 2017C, Einlage 3.8.5, S. 13).                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kapitel 3.1.3<br><br>Technische Beschreibung (RURALPLAN 2018, Einlage 2.1.1) |
| Brandfrüherkennung -<br>Kapitel 6.2.1                     | Die Brandfallsteuerungen sind im Sinne der TRVB 151 S auszuführen. Lüftungs- und Klimaanlageabschaltung sowie allfällige Ansteuerungen der Löschanlagen sind ebenfalls in die Brandfallsteuerung mit einzubeziehen bzw. zu berücksichtigen. | <p>Eine Meldeanlage im Maschinenhaus verfügt über Multisensor-Punktmelder mit Alarmsirene oberhalb der mechanischen Bremse im Triebstrangbereich</p> <p>Eine Meldeanlage im Turmfuß verfügt über Multisensor-Punktmelder mit Alarmsirene oberhalb der Schaltanlage.</p> <p>Eine Brandschutzsteuerung (integriert in die Hauptsteuerung der Windenergieanlage), welche die unterschiedlichen Meldertypen, Alarmer und Warnmeldungen steuert, sammelt sämtliche Informationen aus dem SCADA-Datensatz und schaltet die Windenergieanlage ab (VESTAS 2017C, Einlage 3.8.5, S. 13).</p> | Kapitel 3.1.3<br><br>Technische Beschreibung (RURALPLAN 2018, Einlage 2.1.1) |
| Brandfrüherkennung -<br>Kapitel 6.2.1                     | Die Alarmweiterleitung muss grundsätzlich an eine ständig besetzte Stelle des Betreibers (z.B. Schaltwarte) erfolgen.                                                                                                                       | Anlagenüberwachung erfolgt über SCADA; Störmeldungen werden an Vestas sowie den Anlagenbetreiber weitergeleitet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                                                                            |



| Anmerkungen zum Merkblatt des NÖ Landesfeuerwehrverbandes |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Themenbereich im Merkblatt LFV                            | Annahme im Merkblatt LFV                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Projektgemäße Richtigstellung bzw. Ausführung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | bearbeitet in Kapitel |
| Brandfrüherkennung -<br>Kapitel 6.2.1                     | Der Zugangsbereich jeder WEA-Anlage ist mit einer orangen Blitzleuchte auszustatten. Diese ist in den Brandschutzplänen unter Angabe der dazugehörigen BMZ anzuführen.                                                                                                                                                     | Orange Blitzlichter sind in Waldgebiet auf Grund der geringen Sichtweiten nicht sinnvoll.<br><br>Im Notfallplan werden alle Anlagen nummeriert und ein Zufahrtskonzept wird erstellt.<br><br>Im Zuge einer Unterweisung der zuständigen Feuerwehr erfolgt eine Abstimmung des Notfallplanes.                                                                                                                                                                                 | Kapitel 4.2.1         |
| Löschanlagen -<br>Kapitel 6.2.2                           | WEA mit besonderen Anforderungen (z.B. WEA in Wald, exponierte Lage und dgl.) sind mit geeigneten selbsttätigen stationären Löschanlagen auszustatten.                                                                                                                                                                     | Ergänzend ist für den Umrichterschrank, den Maschinenhaus-Steuerschrank sowie den Transformatorraum eine Löscheinrichtung (FSS) vorgesehen.<br><br>Im Falle eines Brandes, der durch einen Rauchmelder in einem oder mehreren relevanten Bereichen erkannt wird, wird die Windenergieanlage automatisch abgeschaltet und vom Stromnetz getrennt, um die Gefahrenzonen abzuschalten und das erneute Aufflammen des Brandes zu verhindern (VESTAS 2018B, Einlage 3.8.8, S. 5). | Kapitel 4.1.1         |
| Löschwasserversorgung –<br>Kapitel 6.2.4                  | 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. | Die Vorgehensweise bei Löschmaßnahmen sowie die Löschwasserlogistik sind im Zuge der Erstellung des Notfallplanes vor Inbetriebnahme mit der zuständigen Feuerwehr festzulegen.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Kapitel 4.2.1         |
| Informationen und Übungen -<br>Kapitel 6.3.2              | Der Windparkbetreiber hat mindestens einmal jährlich eine Übung unter Einbeziehung aller für den Einsatz vorgesehenen Einsatzorganisationen durchgeführt.                                                                                                                                                                  | Eine regelmäßige Übung unter Einbeziehung der erforderlichen Einsatzorganisationen ist im Zuge der Unterweisung der zuständigen Feuerwehr zu vereinbaren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kapitel 4.2.1         |

| Anmerkungen zum Merkblatt des NÖ Landesfeuerwehrverbandes               |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Themenbereich im Merkblatt LFV                                          | Annahme im Merkblatt LFV                                                                                                                                                                                                                                                                  | Projektgemäße Richtigstellung bzw. Aus-führung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | bearbeitet in Ka-pitel |
| <b>Standard - Einsatz - Maßnahmen der Feuerwehr - Kapitel 7</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |
| Abschaltung von Hochspan-nungsnetzteilen –<br><br>Kapitel 7.1           | In den Schaltanlagen die zum Einspeisenetz des Windener-gieanlagenbetreibers zählen wird das EVU keine Schalthand-lungen vornehmen<br><br>...,dass mit einem Löscheinsatz direkt am Brandherd, wo Hochspannung zu erwarten ist, möglich-erweise erst nach Stunden begonnen werden kann... | Die Einspeiseschaltanlage des Windparks befin-det sich beim Übergabepunkt im UW und gehört somit zum EVU. Der Windpark kann daher binnen kurzer Zeit durch das EVU vom Netz getrennt wer-den.                                                                                                                                                                                                                      | -                      |
| Kennzeichnung des Ab-sperrbereiches im Waldbereich -<br><br>Kapitel 7.2 | 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.                      | Im Zuge der Unterweisung der zuständigen Feuer-wehr ist folgendes festzulegen:<br><br>• Für den Brandfall ist um die betroffene Wind-kraftanlage ein Absperrradius, abhängig von der Geländesituation, für das Wegenetz festzulegen.<br><br>• Zufahrten und Zugänge, die in den Absperrbe-reich führen, sind dem Anlassfall entsprechend durch die zuständigen Einsatzorganisationen ab-zusperren und abzusichern. | Kapitel 4.2.1          |

## 6 LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

### ALLGEMEINE LITERATUR

**EWV - ENERGIEWERKSTATT VEREIN & TECHNISCHES BÜRO FÜR ERNEUERBARE ENERGIE (2015):** Brandrisikogutachten, Bewertung des Risikos durch Brand von Windkraftanlagen im Wald, Rev 01. Friedburg.

**IBS - IBS - TECHNISCHES BÜRO GMBH (2018):** Anlagenspezifisches Brandschutzkonzept für Windenergieanlagen, V105-3.3/3.45 MW, V112-3.3/3.45 MW V117-3.3/3.45 MW, V126-3.3/3.45/3.6 MW, V136-3.45/3.6 MW, V136-4.2MW und V117-4.2MW, V150-4.2MW, nachfolgend 3 MW bzw. 4 MW Plattform genannt, 14150408. Linz.

**RURALPLAN - RURALPLAN ZIVILTECHNIKER GMBH (2018):** Technische Beschreibung des Vorhabens. Poysdorf.

**VESTAS - VESTAS WIND SYSTEMS A/S (2017A):** Allgemeine Beschreibung 4-MW-Plattform, 0067-7797\_V00. Aarhus.

**VESTAS - VESTAS WIND SYSTEMS A/S (2017B):** Blitzschutz, 0067-7022\_V00.

**VESTAS - VESTAS WIND SYSTEMS A/S (2017C):** Allgemeine Spezifikation des Vestas-Brandschutzes für Mk-3- Windenergieanlagen, 0068-8865\_V00.

**VESTAS - VESTAS WIND SYSTEMS A/S (2018A):** Vestas-Konvolut aus Stellungnahmen für den ASV Elektrotechnik, 0072-9107\_V00. Wien.

**VESTAS - VESTAS WIND SYSTEMS A/S (2018B):** Allgemeine Spezifikation, Vestas Feuerlöschsystem (FSS): 4-MW-Plattform, 0059-0391\_V06. Aarhus.

**VESTAS - VESTAS WIND SYSTEMS A/S (2019):** Situierungsplan der Vestas Windenergieanlagen der 3/4MW Baureihe, Revision 1, Vestas Nr.: 0042-6831\_V13. Randers.

**TRVB 121 O:2015-05** - Brandschutzpläne für den Feuerwehreinsatz.

**LFV - NIEDERÖSTERREICHISCHER LANDESFEUERWEHRVERBAND (2015):** Windenergieanlagen, Merkblatt für die Feuerwehren in Hinblick auf die brandschutztechnischen Einrichtungen und die Standard – Einsatz – Maßnahmen.