

Brandschutzkonzept

Auftraggeber:	VENSYS Energy AG Im Langental 6 66539 Neunkirchen/Saar
Objekt:	Brandschutztechnische Bewertung der VENSYS-Windenergieanlagen inkl. Nennleis- tungen 1,5; 2,5; 3,0; 3,5; 3,8; 4,1; 5,8; 6,2 MW für das Bundesland Nordrhein-Westfalen
Sachverständiger:	Dipl.-Ing. Ralf Brill (MEng) - Master of Engineering im vorbeugenden Brandschutz - Prüfsachverständiger für Lüftungs-, CO- Warn-, RWA- und Feuerlöschanlagen - Von der Ingenieurkammer öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger im vorbeu- genden Brandschutz - Sachverständiger für abwehrenden Brand- schutz - In die Liste der Ingenieurkammer eingetragene Brandschutzplaner
Erstellungszeitraum:	April bis Mai 2022
Akten-Nr.:	20_152_10_2 VENSYS Energy AG Windenergieanlagen Nordrhein-Westfalen
Seitenzahl:	31

Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung	4
1.1 Auftrag	4
1.2 Gesetzliche Grundlagen und anerkannte Regelwerke (Auszug)	4
1.3 Planunterlagen.....	6
1.4 Gesetzliche Bestimmungen und Beurteilungshilfen.....	6
2. Anlagentechnische Daten und Nutzungen.....	8
2.1 Allgemein	8
2.2 Äußere Erschließung	8
2.3 Innere Erschließung.....	8
3. Nutzung der Windenergieanlagen	9
3.1 Allgemeines	9
3.2 Funktionsbeschreibung der VENSYS-WEA mit 1,5 - 6,2 MW Nennleistung.....	9
3.3 Bestandteile der VENSYS-Windenergieanlagen	9
3.4 Standsicherheit der VENSYS-Windenergieanlagen	11
4. Schutzziele	11
5. Brandgefahren und Risikoanalyse	12
6. Brandschutzmaßnahmen nach § 9 der BauPrüfVO.....	18
6.1 Bestimmung der Abstände	18
6.2 Flächen für die Feuerwehr	20
6.3 Feuerwiderstandsdauer der Bauteile	20
6.4 Verwendete Rechenverfahren nach Methoden des Brandschutzingenieurwesens	21
6.5 System der äußeren und inneren Abschottungen; Anforderungen	21
an Bauteile und Baustoffe.....	21
6.5.1 Anordnung und Lage von Rauchabschnitten	21
6.5.2 Brandschutztechnische Abschnittsbildung.....	21
6.6 Flucht- und Rettungswege	21
6.6.1 Kennzeichnung von Rettungswegen	22
6.6.2 Flucht- und Rettungspläne.....	22
6.7 Brandmeldeanlage und Alarmierungseinrichtungen	22
6.8 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen	24
6.9 Anlagen und Einrichtungen zur Brandbekämpfung.....	25

6.10 Haustechnische Anlagen	25
6.11 Lüftungsanlagen	25
6.12 Sicherheitsstromversorgung	26
6.13 Blitzschutzanlagen	26
6.14 Löschwasserversorgung	26
6.15 Hydrantenpläne	27
6.16 Löschwasser-Rückhalteanlagen	27
6.17 Zahl der Nutzer	27
6.18 Aufzugsanlagen	27
6.19 Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung	28
6.19.1 Brandverhütung	28
6.19.2 Feuerwehrpläne	29
6.19.3 Verhalten im Notfall	29
6.19.4 Fluchtplan	30
6.20 Abweichungen	30
7. Schlussbemerkung	30

1. Aufgabenstellung

1.1 Auftrag

Die VENSYS Energy AG, Im Langental 6 in 66539 Neunkirchen/Saar, beauftragte den von der Ingenieurkammer öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für vorbeugenden Brandschutz Dipl.-Ing. Ralf Brill (MEng) von der RBE Ralf Brill Engineering GmbH, Am TÜV 2a in 66280 Sulzbach mit einer Bewertung der brandschutztechnischen Sicherheit der VENSYS-Windenergieanlagen (WEA) mit 1,5; 2,5; 3,0; 3,5; 3,8; 4,1; 5,8 und 6,2 MW Nennleistung (nachfolgend auch als VENSYS-WEA mit 1,5 - 6,2 MW bezeichnet).

Das vorliegende Brandschutzkonzept soll als Grundkonzept für Windenergieanlagen im baurechtlichen Genehmigungsverfahren für das Bundesland NRW dienen. Hierbei werden nur die brandschutztechnischen Belange berücksichtigt. Eiswurf oder immissionsschutzrechtliche Belange werden nicht betrachtet.

Die von der Firma VENSYS Energy AG zur Verfügung gestellten technischen Details liegen diesem Brandschutzkonzept zugrunde.

1.2 Gesetzliche Grundlagen und anerkannte Regelwerke (Auszug)

Folgende Gesetze, DIN-Normen und Richtlinien wurden bei der Erstellung der vorliegenden Stellungnahme berücksichtigt:

- Bauordnung für das Land NRW -Fassung Juli 2018- zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 14.09.2021
- Verordnung über bautechnische Prüfungen (BauPrüfVO) vom 06. Dezember 1995, zuletzt geändert am 10. Dezember 2018
- Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) vom 12.08.2004, zuletzt geändert am 19. Juni. 2020
- Muster einer Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauVO), Stand Januar 2009
- Verwaltungsvorschrift zur Landesbauordnung (VV BauO NRW) vom 12. Oktober 2000

- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen NRW (VV TB NRW) vom 7. Dezember 2018, in Kraft getreten am 2. Januar 2019
- Richtlinie für Windenergieanlagen – Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung des Deutschen Instituts für Bautechnik, Fassung Oktober 2012, korrigierte Fassung 8. Mai 2018
- DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile; Stand Mai 2016
- DIN EN 1993: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau, Stand Dezember 2010
- DIN EN 1993-1-1/A1: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau, Stand Juli 2014
- DIN EN 1993-1-1/NA: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau, Stand August 2015
- DIN EN 1993-1-2 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln; Tragwerksbemessung für den Brandfall einschließlich NA, Stand Dezember 2010
- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 103 des Gesetzes vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328, 1340) geändert worden ist
- 34. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung - 34. BImSchV) vom 6. März 2006, Änderung vom 31. August 2015
- Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung(Windenergieerlass) des Landes Nordrhein-Westfalen vom 8. Mai 2020
- VdS-Richtlinie 3523 Windenergieanlagen (WEA) – Leitfaden für den Brandschutz, Stand 07-2008

- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A1.3 - Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung, Stand Februar 2013, zuletzt geändert im Juli 2017
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A2.2 - Maßnahmen gegen Brände, Stand Mai 2018
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LöRüRL) von August 1992
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung - BetrSichV); Ausfertigungsdatum: 03.02.2015, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. April 2019 (BGBl. I S. 554)
- Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr, Fassung Februar 2007, zuletzt geändert im Oktober 2009
- DIN EN 62305-3, Blitzschutzanlagen Schutz von baulichen Anlagen und Personen, Stand Oktober 2011
- DIN EN 60076: Leistungstransformatoren - Teil 16: Transformatoren für Windenergieanlagen-Anwendungen, Stand Dezember 2015

1.3 Planunterlagen

Diese Stellungnahme basiert auf vom Hersteller zur Verfügung gestellten technischen Dokumenten und Nachweisen.

1.4 Gesetzliche Bestimmungen und Beurteilungshilfen

Für die Beurteilung der zu errichtenden Windenergieanlagen gelten die materiellen Vorschriften der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung - BauO NRW 2018), Neufassung vom 21. Juli 2018, letzte Änderung vom 14. April 2020. Weiterhin sind in einem Windenergie-Erlass die Grundsätze für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen geregelt. Sofern die Inhalte dieses Erlasses eingehalten sind, gelten die materiellen Anforderungen des Landes Nordrhein-Westfalen als erfüllt.

Bei den zu beurteilenden Windenergieanlagen handelt es sich gemäß § 2 Absatz (1) der BauO NRW 2018 um bauliche Anlagen, die mit dem Erdboden verbunden

sind, aber nicht dem dauerhaften Aufenthalt von Personen dienen. Mit einer Höhe von mehr als 30 m handelt es sich gemäß § 50 Absatz (2) Nr. 2 der BauO NRW um einen großen Sonderbau, an den im Einzelfall zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen nach § 3 Absatz (1) der BauO NRW besondere Anforderungen gestellt werden. Erleichterungen können gestattet werden, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen oder Räume oder wegen besonderer Anforderungen nicht bedarf (siehe § 50 Absatz (1)).

Für Windenergieanlagen mit mehr als 30 m Höhe (große Sonderbauten) ist gemäß § 70 Absatz (2) Satz 3 der BauO NRW mit den Bauvorlagen ein Brandschutzkonzept nach § 9 der BauPrüfVO bei der Genehmigungsbehörde einzureichen. Bei der Genehmigung von Windenergieanlagen ist die Einhaltung der Anforderungen des Bauordnungsrechts sicherzustellen.

Grundsätzlich wird dabei vorausgesetzt, dass die eingeführten Technische Baubestimmung und die Richtlinie für Windenergieanlagen zu Einwirkungen und Standsicherheitsnachweisen für Turm und Gründung bei den WEA eingehalten sind und eine Typenprüfung mit Prüfbericht der jeweiligen WEA vorliegen.

Die für die Einspeisung ins Stromnetz erforderlichen Übergabestationen bis 20 m² Grundfläche und 5 m Höhe sind gemäß § 62 Absatz (1) Nummer 4b) der BauO NRW baugenehmigungsfrei.

2. Anlagentechnische Daten und Nutzungen

2.1 Allgemein

Als Träger der VENSYS-WEA mit 1,5 - 6,2 MW Nennleistung dient ein Stahl- bzw. Hybridturm (Stahl/Beton). Die Verkleidung der Gondel (Maschinenhaus) und die Rotorblätter werden aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) hergestellt. Bei der VENSYS 126-3,8 MW bzw. der VENSYS 170-5,8 MW enthalten die Rotorblätter zusätzlich zum GFK Anteile von carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK).

Die Anlagen unterscheiden sich in Nabenhöhe und Rotordurchmesser. Die Gesamthöhe ergibt sich aus Nabenhöhe + Rotorradius. Derzeit erreichen die Nabenhöhen der VENSYS-WEA bis zu 165 m und Rotordurchmesser bis zu 170 m.

2.2 Äußere Erschließung

Die äußere Erschließung erfolgt über die öffentliche Verkehrsfläche. Die Kranstellfläche aus der Bauphase bleibt während der gesamten Betriebsphase bestehen und kann von der Feuerwehr und anderen Rettungskräften genutzt werden.

2.3 Innere Erschließung

Der Zugang für die Feuerwehr erfolgt nur ebenerdig in den Turmfuß der Windenergieanlage. Die Entscheidung über einen inneren Löschangriff obliegt dem Einsatzleiter der Feuerwehr.

3. Nutzung der Windenergieanlagen

3.1 Allgemeines

Alle VENSYS-Windenergieanlagen (WEA) dienen zur Energieerzeugung und bestehen im Wesentlichen aus Turm und Fundament, Gondel (Maschinenhaus), Generator und Rotor.

3.2 Funktionsbeschreibung der VENSYS-WEA mit 1,5 - 6,2 MW Nennleistung

Am oberen Ende des Turmes befindet sich das Maschinenhaus und ein permanentmagneterregter Synchrongenerator, der Wechselstrom variabler Frequenz und variabler Spannung erzeugt.

Dieser Synchrongenerator zeichnet sich durch einen relativ großen Durchmesser aus und ist direkt mit der Nabe und den Rotorblättern verbunden. Über ausreichend dimensionierte Leistungskabel wird der Strom in den Frequenzumrichter im Turmfuß geleitet. Dieser so genannte Vollumrichter wandelt den Wechselstrom mit variabler Frequenz und variabler Spannung in Gleichstrom um. Anschließend wird daraus wieder Wechselstrom erzeugt, diesmal jedoch mit konstanter Frequenz und konstanter Spannung. Der so umgeleitete Strom kann dann mittels Mittelspannungs-Transformator(en) ins Netz eingespeist werden.

3.3 Bestandteile der VENSYS-Windenergieanlagen

In den VENSYS-WEA mit 1,5 - 6,2 MW Nennleistung befinden sich verschiedene Komponenten, die zum Betrieb der Anlagen erforderlich sind. Die Frequenzumrichter und die Mittelspannungsschaltanlagen befinden sich in der Turmeingangsebene. Bei den Anlagen mit 5,8 MW und 6,2 MW ist ein Teil der Leistungselektronik (der Gleichrichter mit dem Kühlsystem) in der Gondel installiert.

Die Kühlung der Halbleiterbauelemente des Frequenzumrichters (Bipolartransistoren mit isolierter Gate-Elektrode, englisch insulated-gate bipolar transistor, kurz IGBT) geschieht mit einem Wasser-Glykol-Gemisch mit Korrosionsschutzadditiv in einem geschlossenen Kühlkreislauf.

Die Transformatoren befinden sich im Turmkeller, während im Maschinenhaus weitere Funktionseinheiten eingebaut sind. Bei den Anlagen mit 5,8 MW und 6,2 MW sind zusätzlich die generatorseitigen Gleichrichter in der Gondel installiert.

Der Generatorrotor und der Statorrahmen des Generators sind als geschweißte Stahlkonstruktionen ausgeführt, ebenso wie der nach hinten überhängende Teil des Grundrahmens. Hier sind auch die aktiven Luftkühler angeordnet.

Bei den 2,5 - 6,2 MW-Anlagen ist das Kühlsystem in zwei verschiedene Systeme unterteilt, die Generatorkühlung und die Umrichter kühlung. Die Kühlung des Generators erfolgt durch ein aktives Luft-Luft-Wärmetauscher System, das Außenluft ansaugt, die aus dem Stator des Generators austretende Luft durch ein Schlauch- / Rohrsystem kühlt und mittels drehzahlvariabler Ventilatoren wieder nach außen abgibt. Die gekühlte Luft wird in den Innenraum der Gondel geblasen. Durch das Ansaugen von erwärmter Luft in der Nähe des Statorauslasses wird die kühle Gondelluft durch das Lüftungsgitter auf beiden Seiten der Wickelköpfe durch den Generatorspalt und den Eisenkern zum Auslass geführt. Zusätzlich zu diesem Luftkanal sorgt der außen laufende Rotor, an dem die Permanentmagnete befestigt sind, für eine zusätzliche Kühlung durch Umgebungsluft. Bei den 1,5 MW-WEA erfolgt die Kühlung des Generators durch natürliche Luftkühlung (passiv).

Das Kühlsystem des Umrichters ist unabhängig vom Kühlsystem des Generators. Die Zuführung der Kühlluft erfolgt durch Spalten im Spinner. Die kühle Luft durchströmt und kühlt das Pitch-System, die Hauptlager und tritt dann in den gegossenen Grundrahmen ein, strömt nach unten zum Turmfuß und kühlt den Umrichter und den Leistungstransformator. Dann wird die warme Luft mittels Ventilator unter der Turmtür ins Freie abgeführt. Der Grundrahmen ist durch eine Tür zur Gondel hin abgedichtet und wird so vom Kühlsystem des Generators isoliert.

Bei den Anlagen von 1,5 MW - 4,1 MW Leistung sind im Maschinenhaus keine weiteren Kühlmedien erforderlich. Bei den Anlagen mit 5,8 MW und 6,2 MW werden die IGBTs im Gleichrichter in der Gondel in einem geschlossenen Kühlkreislauf mit dem Wasser-Glykol-Gemisch gekühlt.

3.4 Standsicherheit der VENSYS-Windenergieanlagen

Windenergieanlagen müssen gemäß § 12 Absatz (1) der BauO NRW im Ganzen und in ihren Teilen sowie für sich allein standsicher sein.

Gemäß Windenergieerlass für Nordrhein-Westfalen Absatz 5.2.3.4 wird zusätzlich auf § 15 der BauO NRW verwiesen. Erschütterungen oder Schwingungen, die von baulichen Anlagen ausgehen, sind so zu dämmen, dass Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.

Für Windenergieanlagen wird auf die Richtlinie für Windenergieanlagen – Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung des Deutschen Instituts für Bautechnik, Fassung Oktober 2012, korrigierte Fassung März 2015, verwiesen, die nach der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB NRW) Ausgabe September 2020 als Technische Baubestimmung im Sinne des § 88 der BauO NRW gilt. Auf die Anlage A 1.2.8/6 wird auch hinsichtlich der erforderlichen gutachtlichen Stellungnahmen eines oder einer Sachverständigen als Bestandteil der Bauvorlagen für Windenergieanlagen hingewiesen.

4. Schutzziele

Die zugrunde liegenden Schutzziele sind in der BauO NRW definiert. Hier heißt es im § 3 Absatz (1), dass bauliche Anlagen so angeordnet, beschaffen und für ihre Benutzung geeignet sein müssen, dass sie die öffentliche Sicherheit, insbesondere Leben und Gesundheit, nicht gefährden.

Nach § 14 der BauO NRW sind dabei der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorzubeugen und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren, sowie wirksame Löscharbeiten zu ermöglichen.

Nach § 50 Absatz (1) der BauO NRW können für Sonderbauten im Einzelfall zur Verwirklichung dieser Schutzziele besondere Anforderungen gestellt bzw. Erleichterungen gestattet werden.

Der Personenschutz steht bei der brandschutztechnischen Beurteilung im Vordergrund.

5. Brandgefahren und Risikoanalyse

Windenergieanlagen müssen so beschaffen sein, dass der Entstehung eines Brandes der Anlage und der Brandweiterleitung auf die Umgebung (Gebäude, bauliche Anlagen und Wald) vorgebeugt wird. Dies wird in der Regel durch Wahrung der im Windenergie-Erlass aufgeführten Abstandsregelungen erreicht (siehe hierzu auch Abschnitt 6.1 dieses Brandschutzkonzeptes). Soweit besondere Standort- oder Risikofaktoren im Einzelfall erkennbar sind, wie dies bei Anlagen im Wald oder in der Nähe des Waldes anzunehmen ist, werden weitere Brandschutzmaßnahmen erforderlich. Diese werden an entsprechender Stelle in diesem Brandschutzkonzept behandelt.

Die Anlagen der VENSYS-Windenergieanlagen zeichnen sich durch einen langsam drehenden Synchrongenerator mit Permanentmagneterregung aus. Sie sind getriebeelos, d. h. es befinden sich weder schnell drehende Teile im Antriebsstrang, noch ist hier Getriebeöl oder eine Ölkühleinrichtung vorhanden. Aufgrund der Permanentmagneterregung benötigen die VENSYS-Windenergieanlagen im Läufer keine Gleichstrom-Erregerwicklung. Daher geht auch vom Läufer grundsätzlich keine Brandgefahr aus.

Der Generator besitzt zwei Leistungsschalter (Anlagen bis 4,1 MW) bzw. zwei Lasttrennschalter bei den Anlagen mit 5,8 MW und 6,2 MW, die über die Anlagensteuerung geschaltet werden und die den Generator in jeder Situation sicher von den Leistungskabeln trennen können. Erdschlüsse und Überströme zwischen Generator und Umrichter werden durch die Umrichtersteuerung sicher erkannt. Damit wird auch das Risiko der Brandentstehung durch den Leistungsteil der WEA erheblich minimiert. Generator und Umrichter schalten im Fehlerfall umgehend ab und der automatische Bremsvorgang der Anlage wird eingeleitet.

Die Ausweisung von Brandlasten einer WEA ist hinsichtlich der zu berücksichtigenden Schutzmaßnahmen unerlässlich.

Bei den VENSYS-Windenergieanlagen sind folgende Brandlasten nach Art und Menge zu beachten:

Brandabschnitt	Komponenten	Brandlasten
Maschine	Generator Nebenaggregate	Fett [kg] bzw. Öl [Liter] Windnachführung 3-8 Antriebe (von 3 x 17 Liter bis 8 x 21 Liter) Blattverstellantriebe (3 x 7 Liter bis 3 x 18 Liter) Ein Hydraulik-Aggregat à 17 Liter Aktive Wärmetauscher (Luft bzw. Wasser-Glykol-Gemisch) Farbanstriche Systemträger (Kabelhalter etc.) Kabel (Generator) Gondelgehäuse aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) Rotorblätter aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK), bei 3,8 MW und 5,8 MW aus glasfaser- und carbonfaserverstärktem Kunststoff (GFK / CFK) Lagerfette (Rotorlager-Erstbefüllung ca. 60 kg bis 175 kg, Rotorblattlager 3 x 1,3 kg bis 3 x 22 kg, Azimutlager 3 – 20 kg)
Turm	Befahranlage Leistungskabel (Niederspannung) Frequenzumrichter Schaltanlage (SF6)	Kabinengehäuse aus Aluminium Kabel Farbanstriche Systemträger (Kabelhalter etc.) Kühlflüssigkeit (ca. 180 Liter geschützt in einem geschlossenen Kühlkreislauf) Bei 5,8 / 6,2 MW ca. 2 x 150 l (Gondel / Turmfuß)
Traforaum	1 MS-Trafo (Bei 5,8 MW bzw. 6,2 MW kann optional auch ein Doppel-Trafo-System zum Einsatz kommen.)	Kabel Farbanstriche Systemträger (Kabelhalter etc.) Bei 4,1 MW-WEAs: ca. 2.060 kg schwer entzündbarer synthetischer Ester (Typ z. B. MIDEL® 7131, FM approved und UL classified oder alt. MIDEL eN 1204)

Aufgrund der baulichen und funktionstechnischen Anordnung sind die VENSYS-Windenergieanlagen in drei Bereiche mit möglichen Brandgefahren zu unterteilen:

- Transformatorraum mit Mittelspannungstransformator und Eigenbedarfs-transformator
- Turm mit Leistungskabeln (Niederspannung), Frequenzumrichter und Schaltanlage (SF6)
- Maschinenhaus mit Generator und Nebenaggregaten

Entsteht ein Brand in den Anlagen des Turmfußes, besteht grundsätzlich die Gefahr des Ausbreitens der Flammen bis zum Maschinenhaus. Die Brandausbreitungsgeschwindigkeit vom Turmfuß bis zum Maschinenhaus wird durch die Verwendung halogenfreier und flammwidriger Kabelanlagen im Turm reduziert.

Wird als Sondervariante eine externe Transformatorstation (Trafo + Schaltanlage) errichtet, so muss der Abstand zum Turm mindestens 5 m betragen.

Es sind folgende Brandszenarien zu unterscheiden:

Brand im Traforaum bzw. im Turmfuß

Als Trafo-Bauart kommen Schneider Electric Transformatoren (Typ „SILTRIM“) mit einer synthetischen Ester-Flüssigkeit (MIDEL 7131) als brandschutztechnisch verbessertem Ölersatz („FM approved“ sowie „UL classified“) oder alternativ Transformatoren mit Raps-Ester MIDEL eN 1204 zum Einsatz. Die Ester-Flüssigkeit zeichnet sich durch einen höheren Flamm- (260°C) und Brennpunkt (316°C) sowie eine geringere Rauchentwicklung als bei einem alternativen Mineralölprodukt aus.

Technisch vergleichbare Fabrikate sind möglich. Die gesamte Anlage muss vor einem Löschangriff spannungsfrei gemeldet werden. Der Betreiber der Anlagen hat dabei die Leitstelle der Feuerwehr über die Gewährleistung der Spannungsfreiheit des Trafos zu informieren. Bis zur Freigabe der Spannungsfreiheit des Trafos muss die Feuerwehr in einem angemessenen Abstand verbleiben. Die Gefahr des Umknickens durch Versagen des Turmes ist aufgrund der Turmkonstruktion zwar vorhanden, aber unwahrscheinlich.

Brand im Maschinenhaus

Ein Brand im Maschinenhaus ist von der Feuerwehr nicht beherrschbar. Dies wird gemäß Windenergie-Erlass toleriert und stellt somit das gesellschaftlich akzeptierte Risiko dar.

Ein Feuer im Maschinenhaus kann maximal zu einem Ausbrennen des Maschinenhauses führen. Auch ein Übergreifen von Flammen auf die Rotorblätter ist möglich. Der Brand kann zum Abfallen der Teile, aber sehr wahrscheinlich nicht zu einem Abknicken des Turmes führen.

Brand der Rotorblätter

Ein Brand der Rotorblätter ist nicht beherrschbar. Da die Windenergieanlage bei Schäden abgebremst wird, können keine brennenden Teile durch weiter anhaltende Rotation umhergeschleudert werden. Der Rotor wird nicht vollständig festgesetzt; eine leichte Trudelbewegung ist weiterhin möglich.

Ein Rotorblatt wiegt bis zu 30 Tonnen und kann nur direkt herabfallen und dort weiter brennen. Ein Vollbrand im Maschinenhaus und ein Brand der Rotorblätter führen in der Hauptsache zum Herabfallen von brennenden Teilen.

Durch eventuell brennende Teile in großer Höhe kann Flugfeuer erzeugt werden, das von der Feuerwehr erkannt und abgelöscht werden muss.

Als Brandursachen können hierbei angesetzt werden:

Brand ausgelöst durch Wartungsarbeiten

Für diesen Fall sind in jeder der VENSYS-WEA mit 1,5 - 6,2 MW Nennleistung drei Feuerlöscher zur Bekämpfung von Bränden vorhanden. Ein Feuerlöscher befindet sich im Turmfuß in der Nähe der Eingangstür der Anlage, zwei weitere im Maschinenhaus.

Brand in der Mechanik

Die VENSYS-Windenergieanlagen sind getriebelos, was das Brandentstehungsrisiko beträchtlich vermindert. Alle wichtigen Komponenten wie z. B. Generatorwicklung und Pitchantriebe werden mittels Temperaturüberwachung kontrolliert. Werden definierte Grenzwerte hinsichtlich Temperatur und Drehzahl überschritten, wird die Anlage sofort automatisch abgebremst. Hierfür ist der kurzzeitige Betrieb der Pitchantriebe notwendig. Außerdem wird eine Störmeldung über die Fernüberwachung an die Service - Zentrale abgeschickt.

Da die WEA für den Schutz von Personen während Wartungs- oder Serviceeinsätzen immer außer Betrieb gesetzt wird, ist die Wahrscheinlichkeit für Feuer durch mechanische Störungen sehr gering und kann vernachlässigt werden.

Brand in der Elektrik

Alle Leistungskabel werden mehrfach überwacht (Überströme, Differenzstromüberwachung, Erdschlusserkennung). Ebenso erfolgt die Überwachung des Generators auf Plausibilität (Temperaturen, Stromüberwachung etc.). Fehler führen zur sofortigen Abbremsung der Anlage und der Absendung einer Störungsmeldung über die Fernüberwachung. Da die WEA für den Schutz von Personen während Wartung oder Service immer außer Betrieb gesetzt wird, ist die Wahrscheinlichkeit für Feuer, verursacht durch hohe elektrische Energie, gering. Lediglich die elektrischen Antriebe werden zu Wartungszwecken bedient.

Brand durch Übergreifen von Umgebungsbränden

Da der Turm der VENSYS-WEA mit 1,5 - 6,2 MW Nennleistung aus Stahl bzw. Beton / Stahl (Hybrid) besteht, ist ein Übergreifen von Umgebungsbränden auf die Anlage als unwahrscheinlich zu betrachten.

Brand durch Blitzschlag

VENSYS-WEA sind mit einem integrierten Blitzschutzsystem ausgerüstet, das die Rotorblätter einschließt und eine sichere Blitzableitung gewährleistet. Das Blitzschutzsystem entspricht den Anforderungen der anerkannten gültigen Regelwerke wie DIN EN 61400-24. Es besteht aus dem äußeren und dem inneren Blitzschutzsystem. Grundlage bildet das Blitzschutz-Zonen-Konzept.

Das äußere Blitzschutzsystem ist dazu vorgesehen, direkte Blitzeinschläge einschließlich seitlicher Einschläge in die WEA, einzufangen und den Blitzstrom vom Einschlagpunkt zur Erde abzuleiten. Weiterhin dient es dazu, diesen Strom in der Erde zu verteilen, ohne thermische oder mechanische Schäden oder gefährliche Funkenbildung zu verursachen, die Brand oder Explosionen auslösen können. Das innere Blitzschutzsystem gewährleistet durch ein Potentialausgleichsystem für metallene Teile und elektrische Systeme in der WEA, dass die Auswirkungen des elektromagnetischen Blitzimpulses bei direkten und nahen Blitzeinschlägen soweit reduziert werden, dass alle elektrischen Systeme der WEA entsprechend ihrer Spannungsfestigkeit zuverlässig arbeiten.

Personenschutz

Zugangsberechtigt zu der Anlage sind lediglich unterwiesene Personen. Die gesamte Anlage wird als elektrische Betriebsstätte angesehen. Die WEA ist im Betrieb unbemannt und verschlossen. Der Betrieb wird durch ein Fernüberwachungssystem überwacht. Bei Störungen bremst die WEA selbsttätig ab. Die Abbremsung erfolgt über ein mehrfach redundantes System, auch bei Netzausfall. Zusätzlich wird per E-Mail und/oder SMS eine Störungsmeldung gesendet.

In der WEA befinden sich nur dann Personen, wenn diese gewartet, repariert oder anderweitig besucht wird. Dabei wird die WEA stets stillgesetzt. Zu Wartungszwecken wird die WEA von mindestens 2 bis maximal 4 Personen begangen. In Ausnahmefällen (Tausch von Großkomponenten) können zeitweise bis zu 8 Personen in dem Maschinenhaus erwartet werden. Die Begehung findet standardmäßig nach den ersten 500 Betriebsstunden und ansonsten alle 6 Monate routinemäßig statt. Bei Begehungen ist die Anlage außer Betrieb zu setzen. Die Wartungen werden nur durch Fachpersonal ausgeführt.

Somit kann eine geringe Gefährdung für Personen und die Umgebung ausgehend von den VENSYS-Windenergieanlagen in Ansatz gebracht werden.

Alle weiteren erforderlichen Brandschutzmaßnahmen werden an entsprechender Stelle in dieser gutachterlichen Stellungnahme aufgezeigt und erläutert.

6. Brandschutzmaßnahmen nach § 9 der BauPrüfVO

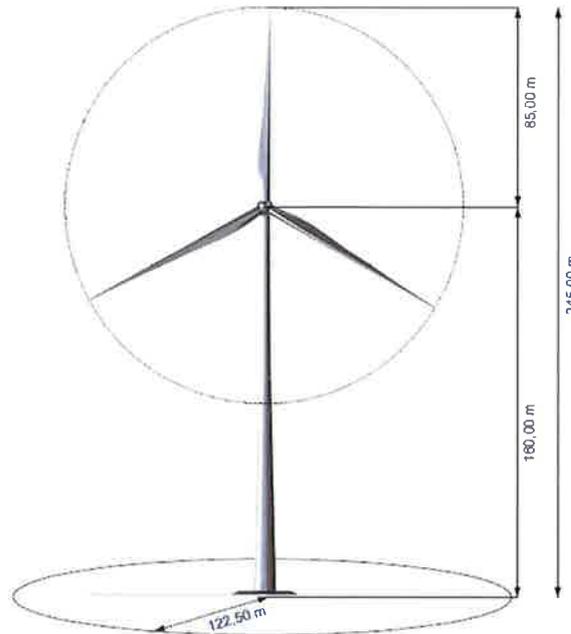
Ein Brandschutzkonzept ist eine zielorientierte Gesamtbewertung der Einhaltung baurechtlicher Schutzziele bezüglich des baulichen, anlagentechnischen, organisatorischen und abwehrenden Brandschutzes für Anlagen besonderer Art oder Nutzung. Die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen berücksichtigen die Anforderungen auf der Grundlage der BauO NRW und des Windenergie-Erlasses Nordrhein-Westfalen.

6.1 Bestimmung der Abstände

Gemäß dem derzeit in Nordrhein-Westfalen eingeführten Windenergie-Erlass, wird unter Punkt 5.2.3.1 für Abstandsflächen von Windenergieanlagen auf § 6 Absatz (13) der BauO NRW verwiesen. Die bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen beziehen sich nur auf den Abstand zu Grundstücksgrenzen und einzelnen baulichen Anlagen. Sie sind neben den immissionsschutzrechtlich erforderlichen Abständen zu beachten. Gleiches gilt für die Berücksichtigung von Spezialgesetzen nach den Punkten 5.2.2.3, 5.2.3.1 und 8.1 des Windenergie-Erlasses.

Bei Windenergieanlagen bemisst sich die Tiefe der Abstandsflächen nach 50% ihrer größten Höhe. Die größte Höhe errechnet sich aus der Höhe der Rotorachse über der geometrischen Mitte des Mastes zuzüglich Rotorradius. Die Abstandsfläche ist ein Kreis um den geometrischen Mittelpunkt des Mastes.

Für die VENSYS-WEA mit einer Turmhöhe von bis zu 160 m und einem Rotor-durchmesser bis zu 170 m ergibt sich eine Abstandsfläche mit einem Radius von 122,5 m.



Bestimmung Abstand
Quelle: Vensys Energy AG

Sind besondere Standort- oder Risikofaktoren im Einzelfall erkennbar, wie die Errichtung von Windenergieanlagen in der Nähe von Waldgebieten oder im Wald, sind gemäß Absatz 5.2.3.2 des Windenergie-Erlasses für Nordrhein-Westfalen weitere geeignete Vorkehrungen zu treffen. Aus gutachterlicher Sicht sind die Windenergieanlagen, die im Wald bzw. in einem Abstand von bis zu 35 m zum Wald errichtet werden aus nichtbrennbaren Baustoffen zu errichten. Das Abschalten der Anlage muss dann automatisch durch eine Brandfrüherkennung mit vollständiger Trennung von der Stützenergie erfolgen.

Ein wesentlicher Faktor für die Brandentstehung im Getriebebereich ist die Gesamtbrandlast des vorhandenen Getriebeöls. Die VENSYS-Windenergieanlagen besitzen eine getriebelose Anlagenkonzeption. Dieses Antriebssystem des Direktantriebes reduziert die Anlagenbauteile, d.h. es befinden sich keine schnell drehenden Teile im Antriebsstrang, kein Getriebeöl und keine Ölkühleinrichtungen.

Rotornabe und Generator sind ohne Getriebe als feste Einheit direkt miteinander verbunden. Durch den Einsatz von Permanentmagneten entfallen Erregerspulen

und Gleichstromerzeugung. Über den Schleifring muss nur die geringe Hilfsenergie der Pitch-Systeme übertragen werden. Zu weiteren Verbesserungen führt der Pitchantrieb mit verschleißarmen Zahnriemen.

Ein weiterer brandschutztechnischer Vorteil entsteht durch die in der Regel ebenerdige Installation der gesamten Leistungselektronik mit Umrichter und Transformatoren. Lediglich bei den 5,8 MW- und 6,2 MW-WEA ist ein Teil der Leistungselektronik (der Gleichrichter mit dem Kühlsystem) in der Gondel installiert. Das Fehlen von Getriebe und Getriebeöl verringert wesentlich die Wahrscheinlichkeit einer Brandentstehung und damit der Brandfortleitung.

6.2 Flächen für die Feuerwehr

Die VENSYS-Windenergieanlagen sind freistehende Anlagen. Die zur Aufstellung benötigten Zufahrten und Kranstellflächen bleiben während des Betriebes größtenteils erhalten und erfüllen die Anforderungen an Bewegungsflächen und Zufahrten für die Feuerwehr.

Die WEA ist eindeutig zu kennzeichnen und die Zuwegungspläne sind durch den Betreiber zu erstellen und von diesem auch an die entsprechenden Leitstellen zu übergeben. Ein Zugang der Anlage besteht nur durch die Turmtür im Turmfuß.

6.3 Feuerwiderstandsdauer der Bauteile

An den Turm werden keine Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsklasse des Turmes gestellt. Der Turm der VENSYS-Windenergieanlagen mit 1,5 - 6,2 MW Nennleistung besteht aus Stahl bzw. Beton/Stahl (Hybrid) und somit aus nicht-brennbaren Baustoffen der Baustoffklasse A1 nach DIN 4102. Die Maschinenhausverkleidung und die Rotorblätter werden aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) bzw. bei den 3,8 MW- und 5,8 MW-WEA aus glasfaser- und carbonfaserverstärktem Kunststoff (GFK / CFK) hergestellt. Für Turmbauten aus anderen Baustoffen (z. B. Holz) gilt dieses Brandschutzkonzept ohne weitergehende Betrachtungen nicht.

6.4 Verwendete Rechenverfahren nach Methoden des Brandschutzingenieurwesens

Es wurden keine Rechenverfahren des Brandschutzingenieurwesens verwendet.

6.5 System der äußeren und inneren Abschottungen; Anforderungen an Bauteile und Baustoffe

6.5.1 Anordnung und Lage von Rauchabschnitten

Eine Unterteilung in Rauchabschnitte ist nicht erforderlich. Zusätzlich wird bei den 2,5 und 6,2 MW-WEAs eine luftdichte Zugangstür als Abschottungsmaßnahme des Maschinenhauses vom Maschinenträger vorgesehen, sodass für die Personenrettung ein größeres Zeitfenster erreicht werden kann.

6.5.2 Brandschutztechnische Abschnittsbildung

Eine brandschutztechnische Abschnittsbildung ist nicht erforderlich.

6.6 Flucht- und Rettungswege

Aufgrund des unbemannten Betriebes und der Abschaltung der WEA bei Wartungen fällt die WEA nicht unter die Definition „Aufenthaltsräume“ im Sinne des § 46 Absatz (1) der BauO NRW. Somit entfallen auch die daran angeknüpften Anforderungen an bauliche Flucht- und Rettungswege.

Alle Arbeiten an den VENSYS-WEA mit 1,5 - 6,2 MW Nennleistung werden von Personen ausgeführt, die darin geschult wurden und mit den Einrichtungen der WEA vertraut sind. Zudem sind die Fluchtwege übersichtlich. Weitere Maßnahmen bzgl. Flucht- und Rettungswegen sind daher nicht notwendig.

Für den Ausfall der Steigleiter im Turm (z. B. durch Verrauchung) führen alle Personen eine persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSA) mit. Im hinteren Teil des Maschinenhauses befindet sich ein Evakuierungsgerät, mit dem ein

Notabstieg durch die Bodenluke des Maschinenhauses (mindestens ca. 80 cm x 80 cm) möglich ist. Das Personal wird regelmäßig per Nachweis im Umgang der Geräte geschult. Ungeschulte Personen dürfen nur in Begleitung von geschulten Personen in das Maschinenhaus aufsteigen.

6.6.1 Kennzeichnung von Rettungswegen

Zur Beleuchtung der Rettungswege ist eine Notbeleuchtung bei allen Begehungen erforderlich. Eine LED-Notbeleuchtung, die mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (VDE 0127) für 30 Minuten ausgestattet und deren Leuchtstärke identisch mit dem regulären Netzbetrieb ist, besteht im kompletten Turm. Die Rettungswege und Ausgänge sind zusätzlich durch nachleuchtende Piktogramme an gut einsehbaren Stellen der WEA gekennzeichnet.

6.6.2 Flucht- und Rettungspläne

Flucht- und Rettungspläne sind aus gutachterlicher Sicht nicht erforderlich, befinden sich in VENSYS-Anlagen jedoch in der Gondel bzw. im Turmfuß.

6.7 Brandmeldeanlage und Alarmierungseinrichtungen

Eine interne Alarmierungseinrichtung ist nicht erforderlich. Die Alarmierung von Rettungskräften erfolgt nach visueller Wahrnehmung. Anwesendes Wartungspersonal kann über die verpflichtend mitgeführten Mobiltelefone die Alarmierung ebenfalls vornehmen.

Grundsätzlich ist keine Brandmeldeanlage erforderlich. Im Rahmen einer standortbezogenen Gefährdungsbeurteilung können insbesondere bei Unterschreitungen von Abständen zu Wäldern höhere Anforderungen gestellt werden (siehe hierzu auch Abschnitt 6.1 dieses Brandschutzkonzeptes) .

Eine automatische Rauchererkennung ist in die VENSYS-WEA als Option integrierbar. Bei Unterschreitung von Abständen zu Wäldern können höhere

Anforderungen gestellt werden (siehe hierzu auch Abschnitt 6.1 dieses Brandschutzkonzeptes).

Die Rauchererkennung überwacht die Gondel der Anlage. Das System ist direkt auf die Steuerung der Windenergieanlage aufgeschaltet und bietet keine Schnittstellen zu weiteren Systemen.

Die Rauchererkennung besteht aus folgenden Komponenten:

- 4 Rauchmelder an der Decke der Gondel
- Gondel: 1 Hupe (Feuer), 1 rote Blitzlampe (Feuer), 1 gelbe Blitzlampe (Servicebetrieb)
- Turmfuß: 1 Hupe (Feuer), 1 rote Blitzlampe (Feuer), 1 gelbe Blitzlampe (Servicebetrieb)
- Turmfuß: Abschaltung Zuleitung Topbox im Brandfall
- 24 V Schutzkleinspannung an Rauchmeldern und Alarmpfeifern
- 3 min USV in Gondel und im Turmfuß der Anlage
- VdS zertifizierte Rauchmelder
- Alarmierung im Brand- oder Fehlerfall über E-Mail an beliebigen Empfänger

Grundsätzlich wird bei der Detektion von Feuer oder Rauch durch technische Einrichtungen der Abbremsvorgang selbsttätig eingeleitet.

Bei WEA muss die Meldung des Abbremsvorganges über die Fernüberwachung an die Service-Zentrale und den Anlagenbetreiber gesendet werden. Von dort wird unmittelbar über Fernsprecher die Feuerwehr alarmiert und die Abschaltung der Mittelspannung durch den Betreiber veranlasst.

Die Steuerleitung bleibt nach Abschalten der Anlage zunächst funktionsfähig, so dass von den Servicekräften vor Ort die aktuellen Temperaturen abgerufen werden können. Sollten sämtliche Temperaturmessungen nicht mehr übertragen werden, ist von einer Schädigung auszugehen, die kein Betreten über den Turm in das Maschinenhaus zulässt.

Folgende Parameter werden während des Betriebs der VENSYS-Windenergieanlagen permanent kontrolliert:

- Temperatur der Generatorwicklung (mehrfach)
- Temperatur in den Pitchboxen
- Temperatur der Pitchantriebe
- Temperatur im Turmfuß
- Außentemperatur
- Temperatur in allen Schaltschränken der Leistungselektronik
- Temperatur des Transformators (Thermokontakte / oder PT100 Sensoren)
- Funktionsbereitschaft (Spannung) der Notenergieversorgung für Not-Stopp der WEA durch Rotorblattverstellung
- Fehlfunktion des Generators
- Fehlerstromerkennung für die Leistungskabel

Werden definierte Grenzwerte von Temperaturen oder anderen Betriebsparametern überschritten, bremst die WEA automatisch ab. Dabei werden entsprechende Störungsmeldungen per Fernübertragung abgesetzt.

Aus den dargestellten Überwachungseinrichtungen und dem Betrieb ohne Personal ergeben sich keine weiteren brandschutztechnischen Auflagen für die VENSYS-Windenergieanlagen.

6.8 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

Die Entrauchung des Turms und des Maschinenträgers ist durch permanente Öffnungen im Bereich der Nabe gewährleistet. Im Maschinenhaus ist im Deckenbereich im Falle der Anwesenheit von Personen eine Luke (ca. 80 cm x 60 cm) manuell zu öffnen. Im Betrieb der WEA ist diese immer verschlossen. Die WEA ist baulich und funktionstechnisch in zwei Brandabschnitte unterteilt. Da durch die Tür zwischen Maschinenträger und Maschinenhaus (bei den 2,5 bzw. 6,2 MW-Anlagen) ein Rauchereignis in beiden Zonen ausreichend sicher ausgeschlossen werden kann, sind keine weiteren Rauch- und Wärmeabzugsmaßnahmen erforderlich.

6.9 Anlagen und Einrichtungen zur Brandbekämpfung

Es sind lediglich dann Personen in der WEA, wenn diese gewartet, repariert oder besucht wird. Im Rahmen von Routinewartungen werden keine Arbeiten durchgeführt, bei denen besondere Brandgefahren entstehen können. Wenn es bei der Durchführung der Wartung trotzdem zu Entstehungsbränden kommen sollte, stehen in der WEA mehrere Feuerlöscher zur Erstbekämpfung zur Verfügung. Diese werden im Rahmen der Wartung ebenfalls regelmäßig überprüft. Im Turmfuß nahe der Turmtür befinden sich ein Feuerlöscher (5 kg CO₂) und ein Erste-Hilfe-Verbandskasten.

Zur Bekämpfung von Entstehungsbränden während der Wartung werden zwei weitere 2 kg CO₂-Löscher in der Gondel (Maschinenhaus) vorgehalten.

Dies ist für die Bekämpfung von allenfalls kleinsten Entstehungsbränden ausreichend. Es gilt der Grundsatz „Selbstrettung geht vor Brandbekämpfung!“. Brände in der Reichweite von Schaltschränken, Schaltanlagen bzw. des Trafos dürfen nicht mit Wasser gelöscht werden.

Im Rahmen einer standortbezogenen Gefährdungsbeurteilung können insbesondere bei Unterschreitungen von Abständen zu Wäldern höhere Anforderungen gestellt werden (siehe Abschnitt 6.1 dieses Brandschutznachweises).

6.10 Haustechnische Anlagen

nicht relevant

6.11 Lüftungsanlagen

Der Traforaum und der Turmfuß (inkl. Umrichter) sind gelüftet und gekühlt. Vom Generator wird bei den WEA mit einer Nennleistung von 2,5 - 6,2 MW Luft über vier Rohr-/Schlauchsysteme angesaugt und mittels zweier Wärmetauscher gekühlt und wieder in das Maschinenhaus abgegeben. Weitere brandschutztechnische Anforderungen gemäß § 41 BauO NRW bestehen nicht.

6.12 Sicherheitsstromversorgung

Siehe Punkt 6.6.1

6.13 Blitzschutzanlagen

Bauliche Anlagen sind gemäß § 45 BauO NRW mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen zu versehen, wenn nach Lage, Bauart oder Nutzung Blitzschlag leicht eintreten oder zu schweren Folgen führen kann.

VENSYS-Windenergieanlagen sind mit einem integrierten Blitzschutzsystem ausgerüstet, das die Rotorblätter einschließt und eine sichere Blitzableitung gewährleistet. Im Wesentlichen besteht das System aus einem inneren und äußeren Blitz- und Überspannungsschutz. Das äußere System umfasst den Blitzschutz der Rotorblätter sowie den Schutz der Windmesssensoren. Über diesen Schutz, ähnlich dem Blitzableiter an Gebäuden, werden Blitzströme abgefangen und in das Erdreich sicher abgeleitet.

Der innere Blitz- und Überspannungsschutz schützt durch Maßnahmen im elektronischen Bereich die Schaltschränke und weitere Teile vor etwaigen Überspannungen.

6.14 Löschwasserversorgung

Eine erhöhte Brandlast oder Brandgefährdung ist bei den beurteilten WEA nicht gegeben. Deshalb ist eine örtliche Löschwasserversorgung (Hydranten, Löschwasserbehälter usw.) nicht notwendig. Der gleichzeitige Einsatz von zwei C-Strahlrohren über einen Zeitraum von 30 Minuten muss gewährleistet sein. Es ist eine Mindestlöschwassermenge von $2 \times 100 \text{ l/min} \times 30 \text{ min} = 6.000 \text{ l}$ erforderlich. Die Menge an erforderlichem Löschwasser für den Brand einer WEA kann über Fahrzeuge der Ortsfeuerwehr sichergestellt werden. Die Ausstattung der Feuerwehr mit Löschwasser gemäß Brandschutzbedarfsplan ist in der Regel ausreichend. Dabei ist die Ausstattung der Feuerwehr des gesamten Kreises zu betrachten. Die im jeweiligen Löschbezirk vorhandenen Tanklöschfahrzeuge sind im Vorfeld der Errichtung der WEA durch den Betreiber mit den Brandschutzdienststellen festzulegen.

Ein Brand im Maschinenhaus ist aufgrund der Höhe des Turmes mit den herkömmlichen Mitteln nicht zu löschen. In einem solchen Fall ist daher das Umfeld weiträumig zu sichern. Herabfallende Gegenstände sind, soweit dies gefahrlos möglich ist, sofort zu löschen. Dadurch, dass die Windenergieanlagen freistehend aufgestellt werden, kann die Gefahr des Übergriffs eines Brandes auf benachbarte Gebäude oder Einrichtungen als gering eingestuft werden.

6.15 Hydrantenpläne

Hydrantenpläne sind nicht notwendig.

6.16 Löschwasser-Rückhalteanlagen

Es werden nur relativ geringe Anteile an wassergefährdenden Stoffen verwendet. Die in den Trafos eingesetzten Esterflüssigkeiten sind als allgemein wassergefährdend eingestuft. Eine Lagerung liegt nicht vor. Deshalb findet die LÖRÜR keine Anwendung.

Die Umrichter werden mit geschlossenen Kühlkreisläufen flüssigkeitsgekühlt. Das Gemisch besteht aus einem Wasser-Glykol-Gemisch mit Korrosionsschutz.

6.17 Zahl der Nutzer

Die Zahl der Nutzer wird vom Grundsatz mit „keine“ angegeben. Nur zu Wartungszwecken halten sich 2 bis 4 Personen in der Anlage auf (siehe auch Punkt 5).

6.18 Aufzugsanlagen

Es ist eine (optional erhältliche) Befahranlage in den WEAs (in der Regel ab 75 m Nabenhöhe) installiert.

Die brandschutztechnischen Anforderungen an Aufzugsanlagen finden hier keine Anwendung. Die Befahranlage kann auch zur Evakuierungsfahrt in Ansatz gebracht werden. Im Brandfall ist sie nicht zu nutzen. Sie ist nicht notstromversorgt und dient in der Regel ausschließlich für das ermüdungsfreie Erreichen der Gondel.

6.19 Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung

6.19.1 Brandverhütung

Folgende Maßnahmen müssen seitens des Betreibers gewährleistet werden:

- Die WEA wird (i. d. R.) regelmäßig alle 6 Monate gewartet und ständig überwacht.
- Zutritt zu den WEA wird nur ausgebildeten bzw. unterwiesenen Personen und/oder dem Betreiber gewährt.
- Bei Wartung, Reparatur, Begehungen etc. muss die WEA außer Betrieb gesetzt werden.
- Der Turm der WEA darf nur mit mindestens zwei autorisierten und geschulten Personen betreten werden.
- Die Sicherheitsvorschriften sind von allen Personen zu beachten. Besucher sind in die wichtigsten sicherheitsrelevanten Bedingungen zum Betreten der Anlage einzuweisen.
- Die WEA ist ein elektrischer Betriebsraum.
- Die WEA wird regelmäßig laut Wartungshandbuch und zugehörigen Wartungspflichtenheften gewartet.
- Abfälle, Schmutz, leere Behälter, brennbare Lappen usw. werden beim Verlassen der Anlage entfernt und fachgerecht entsorgt.
- Es gibt keine weiteren Brandlasten als die unter Punkt 5 aufgeführten.
- In der Umgebung der WEA sind keine besonderen Brandlasten zu berücksichtigen.
- Es besteht ein ausreichender Abstand zu vorhandenen Gebäuden (Trafogebäude mind. 5 m).
- Es ist eine geeignete Zufahrt zu der WEA durch den Betreiber dauerhaft befahrbar zu halten.
- Die Zufahrt zur WEA ist der zuständigen Rettungsleitstelle bekannt.
- Das Verhalten im Brandfall und die Selbsthilfemaßnahmen sind regelmäßig zu schulen und zu üben.

- Die Möglichkeit der Absendung einer Störmeldung als Fernüberwachung ist aufrecht zu erhalten.
- Die Sicherheits- und Kontrollfunktionen sind permanent sicherzustellen.

6.19.2 Feuerwehrpläne

Es sind keine Feuerwehrpläne notwendig.

Die zuständige Feuerwehr ist vor Ort nach Fertigstellung der Anlage durch den Betreiber einzuweisen.

6.19.3 Verhalten im Notfall

- Ruhe bewahren
- Anlage abschalten (Not-Halt)
- Notruf auslösen (über mitgeführtes Mobiltelefon)
- Eventuell geregelter Abstieg
- Löschen nur bei akuter Bedrohung durch Feuer
Es gilt der Grundsatz: „Flucht geht vor Löschen!“
- Betreiber informieren
Dieser muss Freischaltung der Mittelspannung veranlassen

6.19.4 Fluchtplan

Feuer oberhalb des Aufstiegsbereiches / Maschinenhauses:

- geregelter Abstieg nach unten

Feuer unterhalb des Aufstiegsbereiches:

- geregelter Aufstieg
- Durchgang zum Maschinenträger verschließen (nur bei 2,5 - 6,2 MW-WEAs)
- Evakuierungsgerät einhaken und Montageluke öffnen
- Seil durch Montageluke ablassen
- Abseilung beginnen (maximal 2 Personen zusammen)

6.20 Abweichungen

Abweichungen von gesetzlichen bzw. materiellen Anforderungen des § 69 der BauO NRW liegen nicht vor.

7. Schlussbemerkung

Bei Einhaltung und Umsetzung aller brandschutztechnischen Maßnahmen, die in dieser gutachterlichen Stellungnahme dargestellt wurden, bestehen aus Sicht des Unterzeichners keine Bedenken gegen den Betrieb der VENSYS-Windenergieanlagen. Dieses Brandschutzkonzept wurde nach den baurechtlichen Vorgaben des Landes Nordrhein-Westfalen erstellt. Die Anwendung in anderen Bundesländern kann landesspezifische Anpassungen erforderlich machen.

Es wird vorausgesetzt, dass die getroffenen Festlegungen bindend eingehalten werden sowie Änderungen in der Nutzung bzw. bauliche Änderungen eine Änderung des Brandschutzkonzeptes nach sich ziehen.

Es wird davon ausgegangen, dass der Betreiber der Anlagen bei Vertragsabschluss über alle Forderungen dieses Brandschutzkonzeptes informiert wird.

Dieses Brandschutzkonzept besteht aus 31 Seiten.

Sulzbach, 17. Juni 2022

Der Prüfsachverständige:

R. Brill



Dipl.-Ing. Ralf Brill (MEng)

- Master of Engineering im vorbeugenden Brandschutz
- Prüfsachverständiger für Lüftungs-, CO-Warn-, RWA- und Feuerlöschanlagen
- Von der Ingenieurkammer öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger im vorbeugenden Brandschutz
- Sachverständiger für abwehrenden Brandschutz
- In die Liste der Ingenieurkammer eingetragener Brandschutzplaner

Datum: **17. JUNI 2022**

Verteiler:

Akten-Nr.: 20_152_10_2 VENSYS Energy AG Windenergieanlagen Nordrhein-Westfalen
 VENSYS Energy AG
 Im Langental 6
 66539 Neunkirchen/Saar

