

BV-Nr. 1143-271/20
Index A

05.08.2021

Objektbezogenes Brandschutzkonzept

für die Errichtung
von acht
Windenergieanlagen

des Typs **ENERCON E-138 EP3 E2**

mit 160 m Nabenhöhe im
Windpark Friedersdorf
Landkreis Märkisch-Oderland, Gemeinde Vierlinden

gemäß § 11 Brandenburgischen Bauvorlagenverordnung

Auftraggeber: VJ WINDPROJEKT GmbH
Hannoversche Straße 42
31832 Gestorf

Hinsichtlich des Brandschutzes
bauaufsichtlich geprüft

PrüfVerzNr. 487/01962/22

Signum :

Der Prüfstempel und das Signum gelten für das BSK + 4xAnlage

INHALTSÜBERSICHT

Seite

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einleitung..... | 4 |
| 1.1 | Auftrag | 4 |
| 1.2 | Gesetzliche Grundlagen, Regelwerke | 5 |
| 1.3 | Verwendete Unterlagen | 5 |
| 1.4 | Schutzziele | 6 |
| 1.5 | Bestimmung der Gesamthöhe | 7 |
| 1.6 | Einstufung des Gebäudes | 7 |
| 1.7 | Abstände (§6 BbgBO) | 7 |
| 1.8 | Risikobeurteilung der Maschine..... | 7 |
| 2 | Gebäudetechnische Daten und Nutzungen | 8 |
| 2.1 | Allgemein..... | 8 |
| 2.2 | Standort der Windenergieanlagen | 8 |
| 2.3 | Äußere Erschließung (§ 11 (1) 6 BbgBauVorIV)..... | 9 |
| 2.4 | Innere Erschließung | 9 |
| 2.5 | Nutzung der Windenergieanlage | 9 |
| 2.5.1 | Allgemeines | 9 |
| 2.5.2 | Funktion..... | 9 |
| 2.5.3 | Zahl der Nutzer (§ 11 (2) 1 BbgBauVorIV) | 9 |
| 2.5.4 | Betrieb; Wartung..... | 10 |
| 2.5.5 | Beschreibung der Einrichtungen der WEA | 10 |
| 2.6 | Risikoanalyse (§ 11 (2) 1 BbgBauVorIV) | 11 |
| 2.6.1 | Brandlasten und Brandgefährdungspotential | 11 |
| 2.6.2 | Brandgefährdungspotenzial | 11 |
| 2.6.3 | Rotornabe und Ringgenerator..... | 12 |
| 2.6.4 | Wahrscheinlichkeit eines Brandereignisses | 12 |
| 3 | Vorbeugender Brandschutz | 15 |
| 3.1 | System der äußeren und inneren Abschottungen; Anforderungen an Bauteile und Baustoffe | 15 |
| 3.1.1 | Anordnung und Lage von Rauchabschnitten (§ 11 (1) 3 BbgBauVorIV)..... | 15 |
| 3.1.2 | Brandschutztechnische Abschnittsbildung (§ 11 (1) 3 BbgBauVorIV)..... | 15 |
| 3.1.3 | Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile..... | 15 |
| | (§ 11 (1) 1 BbgBauVorIV) | 15 |
| 3.1.4 | Nichttragende Außenwände und –Bekleidungen (§ 11 (1) 2 BbgBauVorIV)..... | 15 |
| 3.2 | Flucht- und Rettungswege (§ 11 (1) 5 BbgBauVorIV)..... | 15 |
| 4 | Vorbeugender anlagentechnischer Brandschutz..... | 16 |
| 4.1 | Brandmeldeanlage (§ 11 (2) 3 BbgBauVorIV) | 16 |
| 4.2 | Alarmierungseinrichtung (§ 11 (2) 3 BbgBauVorIV)..... | 16 |
| 4.3 | Anlagentechnische Branderkennung und Brandmeldung..... | 16 |
| | (§ 11 (2) 3 BbgBauVorIV)..... | 16 |
| 4.3.1 | Sensoren | 16 |
| 4.3.2 | Rauchscharter..... | 17 |
| 4.4 | Lüftungsanlagen (§ 11 (2) 3 BbgBauVorIV)..... | 18 |
| 4.5 | Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (§ 11 (2) 3 BbgBauVorIV) | 18 |
| 4.6 | Blitzschutz (§ 46 BbgBO)..... | 18 |
| 5 | Organisatorischer Brandschutz..... | 19 |
| 5.1 | Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung sowie zur Rettung von Personen..... | 19 |
| 5.2 | Kennzeichnung von Rettungswegen (§ 11 (2) 2 BbgBauVorIV)..... | 19 |
| 5.3 | Flucht- und Rettungspläne (§ 11 (2) 2 BbgBauVorIV) | 19 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 5.4 | Alarmierung der Feuerwehr (§ 11 (2) 3 BbgBauVorIV)..... | 19 |
| 5.5 | Einrichtungen zur Brandbekämpfung (§ 11 (2) 3 BbgBauVorIV) | 20 |
| 5.6 | Prüfungen technischer Anlagen und Einrichtungen..... | 20 |
| 5.7 | Übung mit der Zuständigen Feuerwehr | 20 |
| 6 | Abwehrender Brandschutz..... | 21 |
| 6.1 | Flächen für die Feuerwehr (§ 11 (1) 6 BbgBauVorIV)..... | 21 |
| 6.2 | Löschwasser (§ 11 (2) 5 BbgBauVorIV) | 21 |
| 6.2.1 | Öffentliche Wasserversorgung/Hydranten..... | 22 |
| 6.2.2 | Grundsätzliche Löschwasserbereitstellung | 22 |
| 6.2.3 | Zusätzliche Löschwasserentnahmestelle | 22 |
| 6.2.4 | Bewertung | 23 |
| 6.2.5 | Abstimmung..... | 23 |
| 6.3 | Löschwasserrückhaltung (§ 11 (2) 5 BbgBauVorIV) | 23 |
| 6.4 | Feuerwehrpläne..... | 24 |
| 6.5 | Brandbekämpfung | 24 |
| 6.5.1 | Brand im Turmfuß..... | 24 |
| 6.5.2 | Brand in der Gondel..... | 24 |
| 6.5.3 | Brand der Rotorblätter | 25 |
| 6.5.4 | Brandweiterleitung auf die Umgebung | 25 |
| 7 | Verwendete Rechenverfahren nach Methoden des Brandschutzingenieurwesens | 26 |
| 8 | Abweichungen (§ 11 (2) BbgBauVorIV)..... | 26 |
| 9 | Zusammenfassung | 27 |
| 10 | Anlagen..... | 28 |
| 10.1 | Übersichtsplan mit Zuwegung | 28 |
| 10.2 | Übersichtslageplan mit Löschwasserentnahmestellen | 29 |
| 10.3 | Amtliche Lagepläne | 30 |
| 10.4 | Löschwasserentnahmestellen PROKON..... | 32 |
| 10.5 | Löschwasserentnahmestelle Windmüllerei BLU Projekt GmbH | 33 |

1 Einleitung

1.1 Auftrag

Die Unterzeichnerin wurde am 09.03.2020 beauftragt, für die Errichtung von acht Windenergieanlagen (WEA) des Typs ENERCON E-138 EP3 E2 mit 160 m Nabenhöhe, im Landkreis Märkisch-Oderland, Gemeinde Vierlinden, Gemarkung Friedersdorf und Diedersdorf ein Brandschutzkonzept gemäß der brandenburgischen Bauordnung in Verbindung mit der Brandenburgischen Bauvorlagenverordnung zu erstellen.

Ein Brandschutzkonzept ist eine zielorientierte Gesamtbewertung des baulichen und abwehrenden Brandschutzes bei Gebäuden besonderer Art oder Nutzung. Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird. Die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen berücksichtigen die Anforderungen für dieses Objekt.

Das Brandschutzkonzept beinhaltet die Einzelmaßnahmen aus

- vorbeugendem Brandschutz
- organisatorischem (betrieblichem) Brandschutz und
- abwehrendem Brandschutz.

Unter Berücksichtigung

- der Nutzung
- des Brandrisikos und
- des zu erwartenden Schadenausmaßes

werden im Brandschutzkonzept die Einzelkomponenten und ihre Verknüpfung im Hinblick auf die Schutzziele beschrieben.

Es werden nur die brandschutztechnischen Belange berücksichtigt, Eiswurf oder immissionsschutzrechtliche Belange werden nicht betrachtet.

1.2 Gesetzliche Grundlagen, Regelwerke

Folgende Gesetze und Richtlinien wurden zur Erstellung des vorliegenden Brandschutzkonzeptes berücksichtigt:

- /1/ BbgBO - Brandenburgische Bauordnung - Brandenburg - vom 15.11.2018 in der Fassung vom 18.12.2020
- /2/ BbgBauVorIV –Verordnung über Vorlagen und Nachweise in bauaufsichtlichen Verfahren im Land Brandenburg vom 07.November 2016 in der Fassung vom 15. Oktober 2018
- /3/ BbgBKG - Brandenburgisches Brand- und Katastrophenschutzgesetz Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz des Landes Brandenburg vom 24. Mai 2004 in der Fassung vom 19.06.2019
- /4/ MUGV-Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald vom Mai 2014
- /5/ VVTB Brandenburg -Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Brandenburg vom 17. Oktober 2018
- /6/ DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, in der zurzeit gültigen Fassung und allen veröffentlichten Teilen
- /7/ Technische Regeln Arbeitsblatt W 405 "Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung". DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Februar 2008
- /8/ Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG, vom 17.05.2006
- /9/ 9. ProdSV - Maschinenverordnung, Neunte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenrichtlinie) vom 12.05.1993 zuletzt geändert am 08.11.2011
- /10/ DIN 14220:2009-02 Löschwasserbrunnen

1.3 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

| Unterlagen | Dokument | Datum |
|---|------------------------------------|------------|
| Übersichtsplan mit Zuwegung M 1:10.000 | ENERCON | 23.03.2021 |
| Amtliche Lagepläne M 1:1.500 | Vermessungsingenieur Frank Konopka | 03.08.2021 |
| Technische Daten E-138 EP3 E2 / 4,2 MW | D0746080-10 | - |
| Technische Beschreibung Enercon Windenergieanlagen E-138 EP3 E2 | D0745897-7 | 21.04.2020 |
| Gondelschnitt M1:20 E-138-EP3 E2 | EP3.00.148-0 | 24.09.2018 |
| Datenblatt Gondelabmessung E-138-EP3 E2 | D0749798-1 | - |
| Datenblatt Rotorblatt E-138 EP3-RB-02 | D0769859-1 | 21.05.2019 |
| Ansicht Hybridturm E-138 EP3 E2-HT-160-ES-C-01 | EP3.00.149-3 | 27.03.2019 |
| Technische Beschreibung Turm E-138 EP3 E2-HT-160-ES-C-01 | D0761201-2 | - |
| Betriebsanleitung E-138 EP3 E2/4200 kW | D0866277-0 | 10.10.2019 |
| Technische Information Enercon Windenergieanlage E-138 EP3 E2 Wassergefährdende Stoffe* | D0762766-1 | 17.04.2019 |
| Technische Beschreibung Warnsignalisierung bei unsicheren Betriebszuständen | D0421975-1 | 11.10.2018 |

| Unterlagen | Dokument | Datum |
|---|--|--------------------------|
| Technische Beschreibung Einrichtungen zum Arbeits-, Personen- und Brandschutz | D0446785-1 | 27.06.2019 |
| Technische Beschreibung ENERCON Windenergieanlagen Anlagensicherheit | D0248369-1b | 30.06.2015 |
| Verhalten im Brandfall | D0516940-0 | - |
| Technische Beschreibung ENERCON Windenergieanlagen EP1-4 Brandschutz | D0253903-3 | 04.07.2019 |
| Technische Beschreibung ENERCON Windenergieanlagen Blitzschutz | D0260891-11 | 28.10.2019 |
| Datenblatt Installationsorte der Rauchschalter | D0701831-1 | 24.02.2020 |
| Technische Beschreibung ENERCON Aufstiegshilfe | D091705-0 | - |
| Installationsstandorte der Feuerlöscher | D0648865-4 | 31.08.2020 |
| Spezifikation Zuwegung und Baustellenflächen | PLM Sitel-SP053-E_138 EP3 E2 160m HT-Rev000de-de | 17.09.2018 |
| Öffentliche Löschwasserversorgung (Wasser- und Abwasserzweckverband Seelow) | Fr. Friedrich | 19.03.2021 |
| Löschwasserzisternen Norden | PROKON | 20.05.2020 |
| Löschwasserzisterne Süd | Windmüllerei BLU Projekt GmbH | 22.09.2020 |
| Abstimmung LK Märkisch-Oderland Brandschutzdienststelle | H. Hribal | 19.03.2021 23.03.2021 |
| Abstimmung Amt Seelow-Land Brandschutz | Fr. Albrecht | 17.03.2021 26.04.2021 |

Tabelle 1: Unterlagen

*In dem Dokument Wassergefährdende Stoffe sind alle Stoffe mit Mengenangaben aufgeführt, die in der WEA Verwendung finden, mit der Auflistung der entsprechenden Sicherheitsdatenblätter.

1.4 Schutzziele

Für die Beurteilung der zu errichtenden Windenergieanlage (WEA) gelten die materiellen Vorschriften der brandenburgischen Bauordnung (BbgBO).

§3 Abs.1 BbgBO definiert als Schutzziel, das bauliche Anlagen so beschaffen sein müssen, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden.

§ 14 BbgBO sagt aus, dass:

- der Entstehung eines Brandes und die Ausbreitung von Feuer und Rauch auf die Umgebung vorgebeugt werden muss,
- Bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren möglich ist,
- Wirksame Löscharbeiten ermöglicht werden.

1.5 Bestimmung der Gesamthöhe

Die Windenergieanlage weist eine Nabenhöhe von ca. 160 m auf und der Rotor hat einen Durchmesser von ca. 138 m. Die Rotorblattlänge beträgt ca. 68 m. Damit ergibt sich eine Gesamthöhe von ca. 229 m.

1.6 Einstufung des Gebäudes

In der WEA befinden sich keine Aufenthaltsräume gemäß § 47 BbgBO. Die Anlage wird nur temporär zu Wartungs- und Reparaturzwecken begangen.

Sie ist eine freistehende Maschine gemäß Maschinenrichtlinie.

Die WEA mit mehr als 30 m Höhe über der Geländeoberfläche im Mittel wird als Sonderbau im Sinne des § 2 (4) Nr. 2 BbgBO eingestuft.

Eine Windenergieanlage ist eine bauliche Anlage besonderer Art und Nutzung, an der gemäß § 51 BbgBO im Einzelfall zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen besondere Anforderungen gestellt werden. Erleichterungen können gestattet werden, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen nicht bedarf.

1.7 Abstände (§6 BbgBO)

Die Windenergieanlagen werden auf landwirtschaftlich genutzten Flächen errichtet, die Abstandsflächen von 69,30 m ist frei von baulichen Anlagen.

Zu den nächstgelegenen Wohnhäusern in Seelow beträgt der Abstand zur WEA 01 ca. 1,1 km, von der WEA 02 zur östlich gelegenen Fabrik (Zernickow) ca. 1 km, von der WEA 04 mind. 1,5 km zur Landwirtschaftsschule Friedersdorf und von der WEA 08 ca. 1,4 km.

1.8 Risikobeurteilung der Maschine

Der Hersteller ist verpflichtet für die komplette WEA eine Risikobeurteilung nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG durchzuführen.

Der auf dem Turm angeordnete maschinentechnische Teil der Windenergieanlage, hierzu zählen u.a. die Rotorblätter sowie die Nabe, die regelungs- und elektrotechnischen Komponenten, der Generator, die Lager und die Bremse, entsprechen laut Hersteller den anerkannten Regeln der Technik.

2 Gebäudetechnische Daten und Nutzungen

2.1 Allgemein

Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um die Errichtung von acht Windenergieanlagen der Firma ENERCON mit der Typbezeichnung E-138 EP3 E2 mit 160 m Nabenhöhe.

Als Träger der Windenergieanlage Typ E-138 EP3 E2 dient ab Fundamentoberkante ein Hybridturm, der sich aus 31 Betonfertigteilen zusammensetzt, darauf aufgesetzt werden 3 Stahlsektionen. Die Verkleidung der Gondel wird aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK), die Rotorblätter aus GFK, Epoxidharz, Holz und Schaumstoff hergestellt.

2.2 Standort der Windenergieanlagen

Der geplante Standort Windpark Friedersdorf liegt südlich von Seelow im Landkreis Märkisch-Oderland zwischen der Stadt Seelow und dem Ort Friedersdorf, südwestlich der B 167.

| Bezeichnung der Windenergieanlage | Gemeinde Vierlinden Gemarkung, Flur, Flurstück: | Koordinatensystem UTM/ETRS 89 | |
|-----------------------------------|--|----------------------------------|-----------|
| WEA 01 | Diedersdorf Flur 2, Flurstück 834 | 33.456.705 | 5.818.504 |
| WEA 02 | Friedersdorf Flur 1, Flurstück 81 | 33.456.938 | 5.818.249 |
| WEA 03 | Friedersdorf Flur 1, Flurstück 63 | 33.456.832 | 5.817.921 |
| WEA 04 | Friedersdorf Flur 1, Flurstück 15 | 33.457.255 | 5.817.554 |
| WEA 05 | Friedersdorf Flur 1, Flurstück 18 | 33.457.013 | 5.817.180 |
| WEA 06 | Friedersdorf Flur 1, Flurstück 32/2 | 33.457.351 | 5.817.227 |
| WEA 07 | Friedersdorf Flur 1, Flurstück 124 | 33.457.105 | 5.816.850 |
| WEA 08 | Friedersdorf Flur 1, Flurstück 156 | 33.457.625 | 5.816.909 |

Tabelle 2: Standorte

2.3 Äußere Erschließung (§ 11 (1) 6 BbgBauVorIV)

Die äußere Erschließung erfolgt über die L37, teilweise über bestehende Wirtschaftswege und weiter über neu zu erstellenden Zufahrten zu den Anlagestandorten (siehe Anlage 10.11).

2.4 Innere Erschließung

Für die Feuerwehr ist nur der nahezu ebenerdigen Fuß der Windenergieanlagen zugänglich. Der Zugang erfolgt über eine Außentreppe (Stahlkonstruktion), dessen Eingangspodest befindet sich auf Höhe der Fundamentabdeckung.

Der Turm ist für die Feuerwehr im Brandfall nicht zugänglich.

2.5 Nutzung der Windenergieanlage

2.5.1 Allgemeines

Die WEA dient zur Wandlung der kinetischen Energie des Windes in elektrischer Energie. Durch das getriebelose Anlagenkonzept (Direktantrieb) besitzt der Antriebsstrang keine schnell drehenden Komponenten, kein Getriebeöl. Auf Grund dessen verringert sich wesentlich die Brandentstehungswahrscheinlichkeit.

2.5.2 Funktion

Im Maschinenhaus, das auf dem Turm montiert ist, liefert ein Ringgenerator, der direkt an der Nabe mit den Rotorblättern angekoppelt ist, die elektrische Energie. Der Wechselstrom wird über die Turmkabel zu den 12 im E-Modul befindlichen B2B Umrichterschränken geführt. Dort wird der Wechselstrom aktiv gleichgerichtet und über den Gleichspannungszwischenkreis in den ENERCON Wechselrichter eingespeist. Nach Umformung des Gleichstroms in einen netzspezifischen Drehstrom werden die Ausgänge der B2B Umrichterschränke in einem Niederspannungssystem zusammengeführt und über einen Mittelspannungstransformator ins Netz eingespeist.

2.5.3 Zahl der Nutzer (§ 11 (2) 1 BbgBauVorIV)

Die Zahl der Nutzer wird vom Grundsatz mit „keine“ angegeben. Es befinden sich keine Aufenthaltsräume in der Windenergieanlage, nur zu Wartungszwecken halten sich 2 bis 6 Personen in der Anlage auf.

2.5.4 Betrieb; Wartung

Die WEA ist im Betrieb unbemannt und verschlossen. Der Betrieb wird automatisch durch eine Fernabfrage überwacht. Die Daten werden in einer Zentrale ausgewertet, die permanent besetzt ist. Bei Störungen schaltet die WEA selbsttätig ab, wobei die Abschaltung über ein mehrfach redundantes System, auch bei Netzausfall, erfolgt.

Die Begehung findet regelmäßig, je nach Anforderung mindestens einmal jährlich, statt. Bei den Begehungen ist die Anlage in der Regel außer Betrieb. Wird ein Probelauf notwendig, muss hierfür das Servicepersonal ihr Abseilgeschirr tragen, um sich bei eventuellen Störungen direkt über den 2. Fluchtweg abseilen zu können. Die Wartungen werden nur durch Fachpersonal ausgeführt, welches auf die Anlagentechnik und der Rettung aus der Windenergieanlage geschult ist.

Für diesen kurzzeitigen Probelauf bestehen aus brandschutztechnischer Sicht keine Bedenken.

2.5.5 Beschreibung der Einrichtungen der WEA

| Bezeichnung | Bereich | Anlagen | Zugangsberechtigung |
|--------------------|----------|---|--|
| Gondel mit Rotoren | Maschine | Ringgenerator Nebenaggregate Schaltschränke | unterwiesenes Personal |
| Turm | Turm | Leistungskabel (400 V) | unterwiesenes Personal |
| Fuß | E-Modul | Schaltschränke Transformator | Feuerwehr / unterwiesenes Personal Elektrofachleute |

Tabelle 3: Einrichtungen

2.6 Risikoanalyse (§ 11 (2) 1 BbgBauVorIV)

2.6.1 Brandlasten und Brandgefährdungspotential

Die folgende Tabelle dient als Übersicht in welchen Anlagenteilen sich die Brandlasten befinden und wodurch ein Brand entstehen kann:

| Bezeichnung | Anlagen | Brandlasten | Brandgefahren |
|-------------|--|---|---|
| Gondel | Schaltschränke | Kabel | elektrische Störung |
| | diverse Kabel | Kabel | |
| | Azimutantriebe | 12 Stellmotoren zur Windnachführung je ca. 16,5 l Öl | durch Reibung und elektrische Störungen |
| | Blattverstellantriebe | 3 Antriebe für die Blattverstellung je 4 l Öl | |
| | Azimutlager | Ca. 18 l Fett | |
| | Zentralschmiereinheit | Schmierstoffe insgesamt ca. 344 l | |
| | Hydrauliksystem | Rotorarretierung und -bremse 35 l Öl | |
| Gondelhülle | glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK) Farbanstriche | keine direkte Brandgefahr | |
| Turm | Leistungskabel 400V | Kabel | durch elektrische Störungen |
| | Aufstiegshilfe | Schmierstoffe 2,6 l | |
| Fuß | Schaltschränke | Kabel Verteiler | durch elektrische Störungen |
| | Transformator | max. 1.845 l synthetische Ester MIDEL 7131 | |
| Rotor | Rotorblatt | Glasfaserverstärkter Kunststoff, Epoxidharz, Holz, Schaumstoff 20,5 t optional mit Blattheizung | Blitzschlag; Brandüberschlag zwischen Gondel und Rotorblättern, durch elektrische Störungen der Blattheizung |

Tabelle 4: Brandlasten

2.6.2 Brandgefährdungspotenzial

Ein wesentlicher Faktor für Brände in einer Windenergieanlage ist die Gesamtbrandlast des vorhandenen Getriebeöls im Getriebebereich. Die hier geplanten Windenergieanlagen der Firma ENERCON besitzt eine getriebelose Anlagenkonzeption. Das Fehlen von Getriebe und Getriebeöl verringert erheblich die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Brandes. Das Antriebssystem des Direktantriebes

reduziert die Anlagenbauteile, d.h. es befinden sich keine schnell drehenden Teile im Antriebsstrang.

2.6.3 Rotornabe und Ringgenerator

Rotornabe und Ringgenerator sind ohne Getriebe als feste Einheit direkt miteinander verbunden. Die feste Einheit verringert wesentlich die drehenden Teile und damit die Wahrscheinlichkeit einer Brandentstehung.

2.6.4 Wahrscheinlichkeit eines Brandereignisses

Der Brand lässt sich nach den Normen der Feuerwehren DIN 14011 als nicht bestimmungsgemäßes Brennen, das sich unkontrolliert ausbreiten kann, definieren. Bei einer Brandentstehung und auch für eine Brandausbreitung müssen bestimmte Voraussetzungen vorhanden sein. Diese Voraussetzungen können in die Gruppe der stofflichen Voraussetzungen und in die Gruppe der energetischen Voraussetzungen unterteilt werden. Damit es zum Brennen kommt, bedarf es eines energetischen Anstoßes, d.h. es muss dem Brandgut genügend Zündenergie zugeführt werden. Neben der Zündtemperatur, die für das Einleiten der Verbrennung bzw. das Entzünden ausschlaggebend ist, wird für das selbstständige Brennen eine Mindestverbrennungstemperatur benötigt. Die Mindestverbrennungstemperatur kennzeichnet den Reaktionszustand eines Systems, bei dem die Reaktionswärme gerade noch ausreicht, um den Energiekreislauf unter Berücksichtigung der Wärmeverluste zu schließen, so dass das Feuer nicht erlischt. Aufgrund der überschüssigen Reaktionswärme, die für die Aufbereitung und Aktivierung nicht verbraucht wird, steigt die Temperatur im System selbständig weiter auf die Brandtemperatur an, welche letztendlich getrennt als Flammentemperatur und als Brandraumtemperatur (Rauchgastemperatur) interpretiert wird.

Brandereignisse sind gefährliche Brände, bei denen angenommen wird, dass sich ein Entstehungsbrand zu einem fortentwickelten Brand ausbreiten kann.

Während zur Gewährleistung der Standsicherheit in der Bauordnung gefordert und formuliert wird, dass die baulichen Anlagen standsicher sein müssen, wird demgegenüber die Anforderung zur Gewährleistung des Brandschutzes auf die Beschaffenheit der baulichen Anlage abgestellt:

Es wird in der Bauordnung offenbar nicht auf eine bestimmte Sicherheit (Brandsicherheit) abgestellt, sondern es werden vielmehr die Schutz- und

Sicherungsziele ganz allgemein benannt. Deren Erfüllung entsprechend den bauordnungsrechtlichen Einzelvorschriften ergibt jedoch „stillschweigend“, analog zur Standsicherheit, ein bestimmtes Sicherheitsniveau. Dieses Sicherheitsniveau lässt sich semiprobabilistisch derzeitig mittels der Versagenswahrscheinlichkeit von 1×10^{-6} (bei großen Risiken pro Ereignis) bis 1×10^{-5} pro Gebäude je m^2 und Jahr beschreiben. Das Risiko ist theoretisch durch die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung eines Brandes und die Ausbreitung zu einem gefährlichen Brand pro Bezugsfläche und pro Zeiteinheit sowie dem zu erwartenden Schadensumfang gegeben.

Nach der Normdefinition gelten brennbare Stoffe in geschlossenen Behältern aus Stahlblech oder anderen nicht zerbrechlichen und im Brandverhalten vergleichbaren Werkstoffen als „geschützt“ (TSF, Leistungsschrank, Steuerschrank und USV). Die Schutzwirkung der Systeme ist gewährleistet, d.h. die Stahlschränke werden durch das Gehäuse und dadurch, dass kein Sauerstoff zugeführt wird, geschützt.

Die Zündwahrscheinlichkeit von nicht erhitzten Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt $> 100^\circ\text{C}$ in Maschinen (hier Dielektrikum im Transformator) wird vom DIN-Ausschuss für so gering angesehen, dass hier ein Beitrag zur Brandbelastung nur bei Leckage vorstellbar ist.

Die Mittelspannungs-Schaltanlage ist eine SF_6 -gasisolierte Anlage und somit nicht brennbar. Diese Brandlast bleibt unberücksichtigt.

Die Windenergieanlage besitzt ein getriebeloses Antriebssystem. Rotornabe und Dauermagnetgenerator sind ohne Getriebe als feste Einheit direkt miteinander verbunden. Das Fehlen von Getriebe und Getriebeöl verringert wesentlich die Brandentstehungswahrscheinlichkeit.

Ein Brand an den Rotorblättern ist unwahrscheinlich, jedoch nicht endgültig auszuschließen. Ein Vollbrand in der Gondel kann auch die Brandursachen für den Brand eines Rotorblattes sein.

Entsprechend sind anlagentechnische Sicherungen als Konsequenz der Risikobeurteilung des Herstellers eingebaut die dazu führen, dass die gesamte WEA abgeschaltet wird und dass eine Alarmierung über die Weiterschaltung an eine ständig besetzte Stelle erfolgt. Die Folgemaßnahmen sind im organisatorischen Brandschutz unter anderem durch Begutachtung durch das Service-Personal geregelt.

Daraus resultiert, dass aufgrund der besonderen Konstruktionsart und der Anlagenüberwachung der Windenergieanlage der Firma ENERCON keine erhöhte Brandgefährdung besteht und dem Brandschutz anlagentechnisch und organisatorisch erheblich Rechenschaft getragen wird.

3 Vorbeugender Brandschutz

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

3.1.1 Anordnung und Lage von Rauchabschnitten (§ 11 (1) 3 BbgBauVorIV)

Eine Unterteilung in Rauchabschnitte ist nicht erforderlich.

3.1.2 Brandschutztechnische Abschnittsbildung (§ 11 (1) 3 BbgBauVorIV)

Eine brandschutztechnische Abschnittsbildung in dem Sonderbau ist nicht erforderlich.

3.1.3 Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile (§ 11 (1) 1 BbgBauVorIV)

An den Hybridturm werden keine Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsklasse des Turmes gestellt.

3.1.4 Nichttragende Außenwände und –Bekleidungen (§ 11 (1) 2 BbgBauVorIV)

Die Gondelverkleidung besteht aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK). Ebenso bestehen die Rotorblätter aus GFK- Material mit Epoxidharz/Balsaholz/Schaumstoff. Es sind keine weiteren Maßnahmen notwendig.

3.2 Flucht- und Rettungswege (§ 11 (1) 5 BbgBauVorIV)

In der WEA sind keine Aufenthaltsräume vorhanden. Es gelten nicht die Vorschriften an bauliche Rettungswege.

Der Maschinenraum der Gondel wird nur von geschultem Personal begangen. Die Flucht aus der Gondel der WEA erfolgt über eine über die gesamte Turmhöhe zur Verfügung stehende Steigleiter. Für den Ausfall der Aufstiegshilfe ist ein Notablass vorhanden. Für sonstige Notfälle sowie zur Rettung von Verletzten ist ein festeingebautes Abseilgerät in der Gondel installiert (ein weiteres wird in den Service-Fahrzeugen mitgeführt), mit dem ein Notabstieg aus der Windenluke im Heck der Maschine oder im Turm möglich ist. Das Gerät ermöglicht den zweiten Rettungsweg und kann alle Personen in der Gondel nacheinander abseilen. Die Geräte müssen regelmäßig gewartet werden. Die Flucht- und Rettungswege sind ausreichend.

4 Vorbeugender anlagentechnischer Brandschutz

4.1 Brandmeldeanlage (§ 11 (2) 3 BbgBauVorIV)

Es ist keine Brandmeldeanlage erforderlich.

4.2 Alarmierungseinrichtung (§ 11 (2) 3 BbgBauVorIV)

Eine Alarmierungseinrichtung ist nicht erforderlich.

Im Turmfuss und im Maschinenhaus, sowie im Rotorkopf befinden sich ein akustischer sowie ein optischer Warnmelder. Die Melder erzeugen ein rotes Dauersignal mit Lichtblitzen und einen Dauerton mit schnell schwankender Tonhöhe. Gegebenenfalls anwesende Personen werden so gewarnt.

Die Gondel wird nur von geschultem Personal zu Wartungszwecke begangen. Für Notfälle trägt das Wartungspersonal immer ein Mobiltelefon bei sich. In der WEA ist weiterhin eine direkte Gegensprechanlage von der Gondel zum Turmfuß vorhanden.

4.3 Anlagentechnische Branderkennung und Brandmeldung (§ 11 (2) 3 BbgBauVorIV)

Brandursache aus mechanischer Reibung wird vorgebeugt, indem wenig schnell drehende Teile verwendet werden und kein Getriebe vorhanden ist. Sämtliche mechanischen und elektrischen Baugruppen der ENERCON Windenergieanlagen, in denen durch Überhitzung oder Kurzschluss ein Brand entstehen könnte, werden im Betrieb laufend durch Sensoren überwacht. Meldungen der Sensoren werden über das ENERCON SCADA System an die ENERCON Service-Zentrale weitergeleitet.

Falls die Steuerung der Windenergieanlage einen unzulässigen Zustand erkennt, wird die Windenergieanlage mit verminderter Leistung weiter betrieben bzw. angehalten.

4.3.1 Sensoren

Mögliche Zündquellen werden laufend durch Sensoren überwacht.

Der Generator wird auf Plausibilität geprüft (Temperaturen, Leistung in Abhängigkeit der Drehzahl). Fehler führen zur sofortigen Abschaltung der Anlage und Übermittlung einer Störmeldung über das Fernüberwachungssystem ENERCON SCADA an die Service-Zentrale.

Folgende Parameter werden in den WEA permanent kontrolliert und bei Störungen werden die Anlagen automatisch außer Betrieb genommen und die Störmeldung weitergeleitet:

- Temperatur in der Maschine
- Temperatur im Rotorkopf
- Lagertemperatur Rotorlager
- Temperatur im Turm
- Außentemperatur
- Temperatur in allen Schaltschränken
- Temperatur des Transformators
- Funktionsbereitschaft der Kondensatorpakete für die Notabschaltung
- Erdschlusskennung für den Generator
- Differenzstromüberwachung für alle elektrischen Antriebe, um schwergängige bzw. überlastete Antriebe zu erkennen, u.a. Antriebe der Blattverstellung und die Windnachführung
- Fehlerstromerkennung für die Versorgungsleitungen Licht und Steckdose
- Funktion der Fernüberwachung

4.3.2 Rauchschalter

Es sind drei Rauchschalter in der Gondel vorhanden, a) am Maschinenträger, b) im Maschinenraum und c) am Generator. Des Weiteren befinden sich vier Rauchschalter an der Deckenunterseite der Ebenen 1-4 im Turm. Die Rauchschalter reagieren bei Rauch, Verschmutzung, Störung und zu hoher Temperatur.

Bei den Rauchschaltern handelt es sich um Brandmelder mit optischer Rauchererkennung und zusätzlichem Temperaturfühler, der ab einer Umgebungstemperatur von 70°C anspricht. Es wird ein Signal an die Anlagensteuerung gesendet und die Gondellüfter ausgeschaltet, dieses wird über ENERCON SCADA übermittelt.

Bei der Detektion von Feuer oder Rauch wird die Anlage abgeschaltet. Diese Nachricht wird an die Service-Zentrale gesendet. In der Gondel der E-138 EP3 E2 wird die Temperatur an mehreren Stellen gemessen.

Die Steuerleitung bleibt nach Abschalten der Anlage funktionsfähig, so dass von den Servicekräften vor Ort die aktuellen Temperaturen mittels Fernüberwachung abgerufen werden können. Aus diesen Messdaten können eventuelle Rückschlüsse auf tatsächliche Temperaturen und auf den Schaden ausgewertet werden.

4.4 Lüftungsanlagen (§ 11 (2) 3 BbgBauVorIV)

Aus brandschutztechnischer Sicht werden keine Anforderungen an die Lüftung gestellt. Die Flüssigkeitskühlung des E-Modul ist ein geschlossenes Kühlsystem, welche die Leistungsschränke und den USV-Schaltschrank kühlt.

In der maschinenhausseitigen Kapselung des aktiven Generatorteils sind 12 Gondellüfter eingebaut. Die Lüfter saugen Luft durch Abscheidersegmente in der Gondelverkleidung an. Diese Generator-Luftkühlung bewirkt als Nebeneffekt auch eine Kühlung des Maschinenhauses.

4.5 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (§ 11 (2) 3 BbgBauVorIV)

Es werden aus brandschutztechnischer Sicht keine Rauchabzüge benötigt. Eine Entrauchung ist durch permanente Öffnungen in der Gondel und der Thermik im Turm vorhanden.

Durch das Kühlsystem der WEA strömt Luft aus dem Turmfuß mit hoher Geschwindigkeit nach oben in Richtung Gondel.

4.6 Blitzschutz (§ 46 BbgBO)

Bauliche Anlagen, bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung Blitzschlag leicht eintreten oder zu schweren Folgen führen kann, sind mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen gemäß DIN EN 62305 zu versehen. Es ist ein integrierter Blitzschutz von der Rotorblattspitze bis ins Fundament vorhanden und notwendig.

Die Blitzschutzanlage wird nach der DIN EN 61400-24 Blitzschutz (Blitzschutzklasse I) für Windenergieanlagen ausgeführt.

So werden Blitzeinschläge abgeleitet, ohne dass Schäden am Rotorblatt oder an sonstigen Komponenten der Windenergieanlage entstehen.

5 Organisatorischer Brandschutz

5.1 Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung sowie zur Rettung von Personen

Die WEA wird regelmäßig spätestens nach 12 Monaten gewartet und überwacht.

Das Verhalten im Brandfall und die Selbsthilfemaßnahmen werden entsprechend einer Gefährdungsbeurteilung regelmäßig geschult und geübt. Während der Wartung wird die Anlage außer Betrieb genommen, damit ist das Gefahrenrisiko verringert. Das Servicepersonal trägt bei den Wartungsarbeiten und einem eventuell notwendigen Probelauf der WEA seine persönliche Schutzausrüstung, somit ist ein Abseilen aus der Windenlücke mit dem Abseilgerät sofort möglich.

5.2 Kennzeichnung von Rettungswegen (§ 11 (2) 2 BbgBauVorIV)

Zur Beleuchtung der Wege während der Wartung ist eine Sicherheitsbeleuchtung gemäß ASR A3.4/3 erforderlich und wird installiert. Diese kann über batteriegepufferte Einzelleuchten realisiert werden.

Die Sicherheitsbeleuchtung der Windenergieanlage entspricht der DIN EN 50308 – Windenergieanlage-Schutzmaßnahmen-Anforderungen für Konstruktion, Betrieb und Wartung - DIN EN1838 – Angewandte Lichttechnik-Notbeleuchtung-, und die DIN EN 50172 –Sicherheitsbeleuchtungsanlagen.

5.3 Flucht- und Rettungspläne (§ 11 (2) 2 BbgBauVorIV)

Flucht- und Rettungspläne (Piktogramme nach ISO 7010) werden erstellt und angebracht.

5.4 Alarmierung der Feuerwehr (§ 11 (2) 3 BbgBauVorIV)

Durch die zuvor beschriebene Anlagentechnik wird die WEA bei einer Detektion von Feuer oder Rauch automatisch abgeschaltet. Dabei wird eine Nachricht an eine vom Betreiber zu bestimmende Service-Zentrale gesendet. Diese benachrichtigt daraufhin die Leitstelle der Feuerwehr.

Gleichzeitig wird das Servicepersonal informiert, um umgehend die Windenergieanlage anzufahren und die Lage zu erkunden.

5.5 Einrichtungen zur Brandbekämpfung (§ 11 (2) 3 BbgBauVorIV)

Zur Bekämpfung von Entstehungsbränden während der Wartung sind in der Gondel ein CO₂ Löscher (5kg) und im Turmfuß ein weiterer CO₂ Löscher (2kg) vorgehalten. Diese sind für die Bekämpfung von allenfalls kleinsten Entstehungsbränden ausreichend. Selbstrettung geht vor Brandbekämpfung.

Zusätzlich befindet sich ein CO₂ –Löscher (2kg) im ENERCON-Service-Fahrzeug.

Die Feuerlöscher sind mindestens alle zwei Jahre durch einen Sachkundigen zu prüfen. Ein Vermerk über die letzte Prüfung ist fest oder plombiert am Feuerlöscher anzubringen.

5.6 Prüfungen technischer Anlagen und Einrichtungen

Die Prüfungen von technischen Anlagen oder Einrichtungen werden durch Fachpersonal in Abständen von max. 12 Monaten durchgeführt.

5.7 Übung mit der Zuständigen Feuerwehr

Vor Inbetriebnahme ist der örtlichen Feuerwehr und in Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle, die Gelegenheit zu geben, sich mit dem Bauwerk vertraut zu machen.

6 Abwehrender Brandschutz

6.1 Flächen für die Feuerwehr (§ 11 (1) 6 BbgBauVorIV)

Die äußere Erschließung erfolgt über die L37, teilweise über bestehende Wirtschaftswege und weiter über neu zu erstellenden Zufahrten zu den Anlagestandorten (siehe Anlage 10.1). Die Anfahrt bis an den Turmfuß geschieht über die befestigte Zuwegung. Die ausreichend befestigte und tragfähige Kranaufstellfläche während der Bauzeit bleibt nach Fertigstellung bestehen und kann durch die Feuerwehr genutzt werden.

Die Zufahrts- und Bewegungsflächen müssen, hinsichtlich ihrer Radien und Belastbarkeit, der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Brandenburg entsprechen, sowie frei und instandgehalten werden.

6.2 Löschwasser (§ 11 (2) 5 BbgBauVorIV)

Aufgrund der besonderen Konstruktionsart der Windenergieanlage der Firma ENERCON besteht keine erhöhte Brandlast oder Brandgefährdung. Im Falle eines Brandes werden eine größere Anzahl von Menschen, Tiere oder erhebliche Sachwerte nicht gefährdet.

Deshalb ist eine örtliche Löschwasserbereitstellung (Hydranten, Löschwasserbehälter usw.) nicht notwendig. Zur Erfüllung des abwehrenden Brandschutzes haben die Gemeinden die notwendige Löschwasserversorgung bereitzustellen und zu unterhalten. Bei einem Brand in der Gondel ist zunächst die Sicherung der Umgebung notwendig, und Löschwasser wird erst benötigt, wenn brennende Teile herabstürzen. Bei einem Brand im Turmfuß muss zunächst die Abschaltung der Anlage bestätigt werden, bis Löschwasser benötigt wird.

Ein Brand des Isolieröls sollte mit Mittelschaum gelöscht werden. Dafür wird das Auffangbecken mit einer Schicht Schaum bedeckt. Die erforderlichen Schaummittel stehen bei der Ausrüstung der Feuerwehr zur Verfügung.

Die Forderung der Genehmigungsverfahrensstelle Ost des Landesamtes für Umwelt, neben der Erstellung eines objektbezogenem Brandschutzkonzept, auch die Anforderungen des Urteils des OVG Berlin-Brandenburg vom 16.11.2017 (OVG 11 B 6.15) einzuhalten, ist seitdem Bestandteil der Forderung der Genehmigungsbehörde.

Relevant aus brandschutztechnischer Sicht ist a) die Löschwasserversorgung, es müssen für 2 Stunden insgesamt 48 m³/h Löschwasser zur Verfügung stehen, und b) eine Schlauchverlegung der Feuerwehr darf 1000 m Länge nicht überschreiten.

6.2.1 Öffentliche Wasserversorgung/Hydranten

Nach Rückmeldung von Frau Friedrich (Wasser- und Abwasserzweckverband Seelow) vom 19.03.2021 stehen in dem Gebiet keine Hydranten zur Wasserentnahme zur Verfügung, da die ländlichen Bereiche in der Uckermark nicht mit Leitungen mit den geforderten Dimensionen versorgt sind, es handelt sich um Leitungen zur alleinigen Trinkwasserversorgung.

6.2.2 Grundsätzliche Löschwasserbereitstellung

Die Bereitstellung von Löschwasser erfolgt durch Löschfahrzeuge der Feuerwehren des Amtes Seelow-Land.

Mit der Ausrüstung der Feuerwehren ist ein Pendelverkehr zur Brandbekämpfung gegeben, alternativ ermöglicht die Ausrüstung der Feuerwehren mit Schlauchmaterial die sofortige Verlegung einer Schlauchleitung zu den Löschwasserentnahmestellen.

Nach Alarm- und Ausrückeordnung (AAO) können im Rahmen der überörtlichen Hilfeleistung bei einem Brand einer WEA weitere FF-Einheiten mit Tanklöschfahrzeugen der angrenzenden Kommunen alarmiert werden.

6.2.3 Zusätzliche Löschwasserentnahmestelle

Für die Löschwasserversorgung stehen drei Zisternen (Anlage 10.2) mit den Nummern 2, 3 und 4 für den geplanten Windpark zur Verfügung.

Drei Löschwasserentnahmestellen (siehe Anlage 10.4) werden als Zisternen (Volumen jeweils 48 m³) am Diedersdorfer Weg von der Fa. PROKON Regenerative Energien eG geplant.

Drei weitere Zisterne (Volumen jeweils 48 m³) werden im Südwesten (siehe Anlage 10.5) von der Fa. Windmüllerei BLU Projekt GmbH geplant.

Mit beiden Unternehmen bestehen Kooperationsvereinbarungen zur Nutzung der Zisternen.

6.2.4 Bewertung

Mit den Einsatzfahrzeugen der Feuerwehren ist eine ausreichende Löschwassermenge für den Erstangriff und zur Verhinderung der Brandausbreitung gegeben.

Mittels Pendelverkehrs oder Schlauchverlegung über lange Wegestrecken können die Löschwasserentnahmestellen gleichzeitig genutzt werden, die Ausstattung der Feuerwehren ist dafür ausreichend.

Die Anforderungen des Urteils des OVG Berlin-Brandenburg vom 16.11.2017 (OVG 11 B 6.15) werden eingehalten, da ausreichend Löschwasser zur Verfügung steht und die Löschwasserentnahmestellen für die Feuerwehr gut erreichbar sind.

6.2.5 Abstimmung

Die Löschwasserbereitstellung und die feuerwehrtechnischen Anforderungen wurden am 17. März 2021 mit dem Amt Seelow-Land Brandschutz Frau Albrecht abgestimmt. Die Planung der Löschwasserzisternen (siehe Punkt 6.2.3) wurden über Frau Albrecht nach Rückmeldung mit der Amtswehrführung der Feuerwehren des Amtes Seelow- Land freigegeben. Es gibt keine weiteren Anmerkungen der Amtswehrführung zur Löschwasserplanung (Mail 26.04.2021).

Eine weitere Abstimmung erfolgte mit dem Landkreis Märkisch-Oderland Brandschutzdienststelle Herrn Hribal am 19. Und 23. März 2021.

6.3 Löschwasserrückhaltung (§ 11 (2) 5 BbgBauVorIV)

Es ist ein Transformator verbaut, der mit max. 1.845 Liter synthetischer, dielektrischer Flüssigkeit auf Esterbasis, dem Dielektrikum, gefüllt ist. Die Esterflüssigkeit ist ungiftig, leicht biologisch abbaubar und als allgemein wassergefährdend eingestuft. Esterflüssigkeiten zeichnen sich durch einen hohen Flammpunkt > 250 °C aus.

Zur Kühlung des E-Moduls wird als Kühlmittel 360 Liter Wasser-Monoethylenglykol-Gemisch (Glykosol N45%) eingesetzt. Die Kühlflüssigkeit ist nicht toxisch und gut biologisch abbaubar und in der Wassergefährdungsklasse 1 eingestuft.

Es werden in der WEA keine weiteren Stoffe gelagert. Eine Löschwasserrückhaltung ist bei diesen geringen Mengen nicht notwendig.

6.4 Feuerwehrpläne

Der einzige Zugang und die Aufstellfläche der WEA sind eindeutig. Der Turm ist für die Feuerwehr nicht zugänglich und der Turmfuß ist übersichtlich notwendig.

Es wird empfohlen einen Feuerwehrplan nach DIN 14095 mit allen relevanten Daten zu erstellen.

6.5 Brandbekämpfung

Die Verhütung von Brandgefahren (vorbeugender Brandschutz) und die Brandbekämpfung (abwehrender Brandschutz) sind laut § 2 BbgBKG Aufgaben der amtsfreien Gemeinden, der Ämter und die kreisfreien Städte, sowie Landkreise und das Land Brandenburg.

Die Brandbekämpfung der WEA muss mit Hilfe der örtlichen Feuerwehr durchgeführt werden.

Es müssen folgende Brandszenarien unterschieden werden:

6.5.1 Brand im Turmfuß

Die Windenergieanlage gilt als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte, die von der Feuerwehr nicht allein oder nur nach Freigabe begangen werden darf. Die gesamte Anlage muss spannungsfrei gemeldet werden. Die ständig besetzte Service-Zentrale informiert die Leitstelle der Feuerwehr. Bis zur Freigabe der Spannungsfreiheit der Transformatoren muss die Feuerwehr in einem angemessenen Abstand in Bereitstellung verbleiben.

6.5.2 Brand in der Gondel

Ein Brand in der Gondel ist von der Feuerwehr nicht beherrschbar und stellt auch aufgrund der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit somit das gesellschaftlich akzeptierte Risiko dar. Ein Feuer in der Gondel kann zu einem Ausbrennen der Gondel einschließlich der Gondelhülle und zu einem Übergreifen auf die Rotorblätter führen. Der Brand führt zum Abfallen der Teile. Bei einem Brand in der Gondel ist die Feuerwehr zunächst zum Schützen der Umgebung präsent.

6.5.3 Brand der Rotorblätter

Ein Brand der Rotorblätter ist nicht beherrschbar. Da die Windenergieanlage bei Schäden sofort abgeschaltet ist, werden keine brennenden Teile durch weiter anhaltende Rotation umhergeschleudert. Ein Rotorblatt wiegt ca. 20 t. Es wird direkt herabfallen und dort weiterbrennen, eine Brandweiterleitung auf die Gondel ist nicht auszuschließen. Ein Brand der Rotorblätter führt in der Hauptsache zu brennend direkt herabfallenden mehr oder weniger großen Teilen. Bei einem Brand der Rotorblätter ist die Feuerwehr zunächst zum Schützen der Umgebung präsent.

6.5.4 Brandweiterleitung auf die Umgebung

Die Alarmierung der Feuerwehr ist bei einem Schadenseintritt an der WEA wahrscheinlich früher als bei einem Sekundärbrand. Bei einem der o.g. Brände ist zunächst die Sicherung der Umgebung notwendig. Bei herabfallenden brennenden Teilen wird die Einsatzleitung geeignete Maßnahmen zur Brandbekämpfung nach Erkundung einleiten.

Da die Feuerwehr bereits vor Ort ist, können Entstehungsbrände sofort gelöscht werden. Eine Brandweiterleitung auf die Umgebung wird somit verhindert.

7 Verwendete Rechenverfahren nach Methoden des Brandschutz- ingenieurwesens

Es wurden keine Rechenverfahren des Brandschutzingenieurwesens verwendet.

8 Abweichungen (§ 11 (2) BbgBauVorIV)

Es sind keine brandschutztechnischen Abweichungen zu berücksichtigen.

9 Zusammenfassung

Die Unterzeichnerin wurde beauftragt, für die Errichtung von acht Windenergieanlagen (WEA) des Typs ENERCON E-138 EP3 E2 mit 160 m Nabenhöhe, Landkreis Märkisch-Oderland, Gemeinde Vierlinden, Gemarkung Friedersdorf und Diedersdorf, ein Brandschutzkonzept gemäß der brandenburgischen Bauordnung in Verbindung mit der Brandenburgischen Bauvorlagenverordnung zu erstellen.

Bei Beachtung der dargestellten Maßnahmen, Anforderungen und Hinweise sowie der allgemein anerkannten Regeln der Technik bestehen aus brandschutztechnischer Sicht

keine Bedenken

für die Errichtung der 8 Windenergieanlagen des Typen ENERCON E-138 EP3 E2.

Vorstehende Stellungnahme wurde nach bestem Wissen und Gewissen unter Zugrundelegung der anerkannten Regeln der Technik ohne Ansehen der Person des Auftraggebers angefertigt.

Aufgestellt

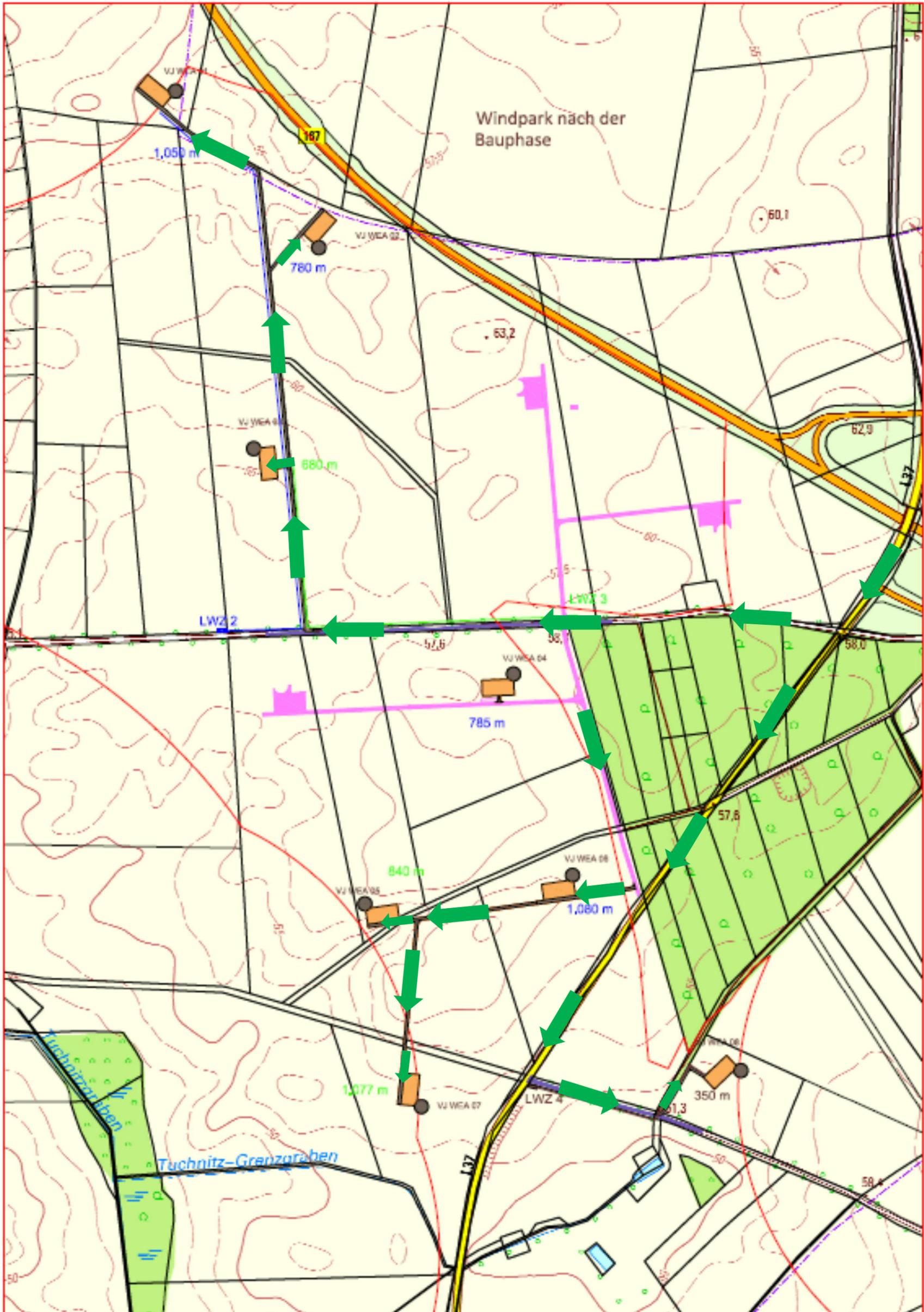
Sandkrug, den 05.08.2021


Dipl.-Ing. Monika Tegtmeier
ö.b.u.v. Sachverständige für den
vorbeugenden baulichen Brandschutz
Prüferin für den Brandschutz (EBA)
Brandamtfrau a.D.

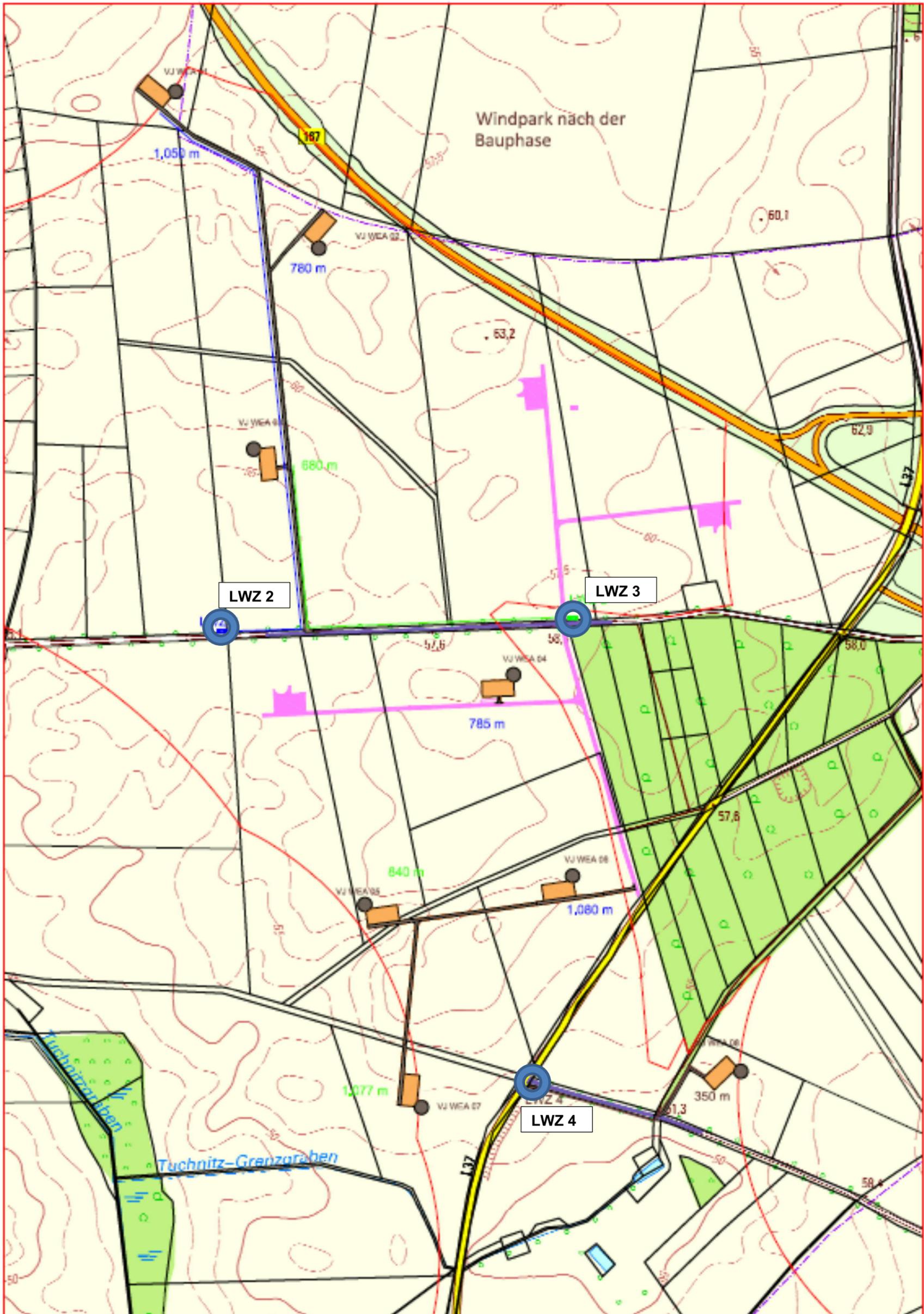


10 Anlagen

10.1 Übersichtsplan mit Zuwegung



10.2 Übersichtslageplan mit Löschwasserentnahmestellen



10.5 Löschwasserentnahmestelle Windmüllerei BLU Projekt GmbH

