

BV-Nr. 1143-259/20
Index A

28.07.2020



Standortbezogenes
Brandschutzkonzept
für die Errichtung
einer
Windenergieanlage
des Typs ENERCON E-138 EP3 E2
mit 160 m Nabenhöhe
im Windpark Zell Vogelsbergkreis
Hessen

Auftraggeber: EWE ERNEUERBARE regional GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1 Einleitung.....	4
1.1 Auftrag.....	4
1.2 Gesetzliche Grundlagen, Regelwerke	5
1.3 Verwendete Unterlagen.....	6
1.4 Schutzziele	7
1.5 Bestimmung der Gesamthöhe.....	7
1.6 Einstufung des Gebäudes	7
1.8 Risikobeurteilung der Maschine.....	8
2 Gebäudetechnische Daten und Nutzungen	9
2.1 Allgemein.....	9
2.3 Äußere Erschließung	9
2.4 Innere Erschließung	9
2.5 Nutzung der Windenergieanlage	10
2.5.1 Allgemeines.....	10
2.5.2 Funktion.....	10
2.5.3 Zahl der Nutzer.....	10
2.5.4 Betrieb; Wartung.....	10
2.5.5 Beschreibung der Einrichtungen der WEA.....	11
2.6 Risikoanalyse	11
2.6.1 Brandlasten und Brandgefährdungspotential	11
2.6.2 Brandgefährdungspotenzial.....	12
2.6.3 Rotornabe und Ringgenerator	12
2.6.4 Wahrscheinlichkeit eines Brandereignisses	13
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	15
3.1.2 Brandschutztechnische Abschnittsbildung	15
3.1.3 Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile.....	15
3.1.4 Nichttragende Außenwände und -bekleidungen	15
3.2 Flucht- und Rettungswege.....	15
4 Vorbeugender anlagentechnischer Brandschutz.....	16
4.1 Brandmeldeanlage	16
4.2 Alarmierungseinrichtung.....	16
4.3 Anlagentechnische Branderkennung und Brandmeldung.....	16
4.3.1 Sensoren.....	16
4.3.2 Rauchschalter.....	17
4.4 Lüftungsanlagen	18
4.5 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen	18
4.6 Blitzschutz	18
5 Organisatorischer Brandschutz.....	19
5.1 Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung sowie zur Rettung von Personen.....	19
5.2 Kennzeichnung von Rettungswegen	19
5.3 Flucht- und Rettungspläne.....	19
5.4 Alarmierung der Feuerwehr	19
5.5 Einrichtungen zur Brandbekämpfung	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.....	21
6.2	Löschwasserversorgung.....	21
6.3	Löschwasserrückhaltung	22
6.4	Feuerwehrpläne/Kennzeichnung	22
6.5	Hydrantenpläne	23
6.6	Brandbekämpfung	23
6.6.1	Brand im Turmfuß.....	23
6.6.2	Brand in der Gondel.....	23
6.6.3	Brand der Rotorblätter	23
6.6.4	Brandweiterleitung auf die Umgebung	24
7	Verwendete Rechenverfahren nach Methoden des Brandschutzingenieurwesens	25
8	Abweichungen	25
9	Zusammenfassung	26
10	Anlagen	27
10.1	Übersichtsplan mit Feuerwehrezufahrt	27
10.2	Lageplan mit Zufahrt.....	28
10.3	Lageplan mit Kranaufstellflächen.....	29

1 Einleitung

1.1 Auftrag

Die Unterzeichnerin wurde am 23.07.2020 beauftragt, für die Errichtung einer Windenergieanlage (WEA) des Typs ENERCON E-138 EP3 E2 mit 160 m Nabenhöhe, im Landkreis Vogelsbergkreis, Gemeinde Romrod, Gemarkung Zell, Flur 5, Flurstücke 31 und 32, gemäß der Bauordnung des Landes Hessen und des Bauvorlagenerlasses Anlage 2 Nr. 7, ein standortbezogenes Brandschutzkonzept zu erstellen.

Hierbei handelt es sich um die Erweiterung des bereits bestehenden Windparks Romrod-Zell mit 5 WEA im Bestand.

Statt der ursprünglichen Planung einer ENERCON E-138 EP3 E1 (BV-Nr.: 1143-259/19 vom 08.05.2019) soll jetzt eine ENERCON E-138 EP3 E2 errichtet werden.

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, bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren, sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind (§ 14 HBO).

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./ HBO - Hessische Bauordnung vom 28. Mai 2018, zuletzt geändert am 03.06.2020
- /2./ BV E r l. Bauvorlagenerlass – Hessen - vom 13.06.2018 in der Fassung vom 11.01.2019
- /3./ DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, in der zur Zeit gültigen Fassung und allen veröffentlichten Teilen
- /4./ Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr - Hessen - Fassung Februar 2007-(zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom Oktober 2009) in der Fassung vom 28.03.2016
- /5./ Technische Regeln Arbeitsblatt W 405 "Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung". DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Februar 2008
- /6./ HBKG – Hessisches Brand- und Katastrophenschutzgesetz Hessisches Gesetz über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz - vom 14.01.2014 zuletzt geändert am 23.08.2018
- /7./ DIN EN 62305-1, Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze Ausgabe 2015-12
- /8./ Merkblatt Windenergieanlagen Hessen vom 01.03.2013
- /9./ Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG, vom 17.05.2006
- /10./ 9. ProdSV - Maschinenverordnung, Neunte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenrichtlinie) vom 12.05.1993 zuletzt geändert am 08.11.2011

1.3 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

Unterlagen	Dokument	Datum
Übersichtsplan M 1:20.000	EWE ERNEUERBARE regional GmbH	15.07.2020
Lageplan mit Zuwegung M 1:7.500	EWE ERNEUERBARE regional GmbH	23.07.2020
Lageplan Kranaufstellfläche M 1:1.2000	EWE ERNEUERBARE regional GmbH	15.07.2020
Technische Beschreibung Enercon Windenergieanlagen E-138 EP3 E2	D0745897-7	21.04.2020
Datenblatt Abmessungen E-138 EP3 E2-HT-160-ES-C-01	D0801439-2	-
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	D0769859-2	-
Ansicht Hybridturm E-138 EP3 E2-HT-160-ES-C-01	EP3.00.149-7	27.04.2020
Technische Beschreibung Turm E-138 EP3 E2-HT-160-ES-C-01	D0761201-2	-
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
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 Brandschutz EP1-4	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 Aufstiegshilfe	D0917105-0	-
Spezifikation Zuwegung und Baustellenflächen	PLM-SiteL-SP053-E-138 EP3 E2_160m HT-Rev002de-de	13.09.2019
Abstimmungsgespräch Amt für Gefahrenabwehr Vogelsbergkreis	H. Holland	23.04.2019
Abstimmungsgespräch Amt für Gefahrenabwehr Vogelsbergkreis	H. Manns	23.04.2019
Abstimmung BSK Amt für Gefahrenabwehr Vogelsbergkreis		29.04.2019

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 Bauordnung für das Land Hessen (HBO), sowie die Inhalte des Merkblattes Windenergieanlagen.

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 (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind § 14(1) HBO.

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. Damit ergibt sich eine Gesamthöhe von ca. 229 m.

1.6 Einstufung des Gebäudes

In der WEA befinden sich keine Aufenthaltsräume gemäß § 50 HBO. 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 Abs. 9 Nr. 2 HBO eingestuft.

Eine Windenergieanlage ist eine bauliche Anlage besonderer Art und Nutzung, an der 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

Die Windenergieanlage wird auf landwirtschaftlich genutzter Fläche errichtet. Die Grenzabstandsfläche von 48,83 m ist frei von baulichen Anlagen. Der Abstand zur südlich gelegenen Waldfläche beträgt über 300 m.

Die Abstände zu den nächstgelegenen Gebäuden in dem Stadtteil Zell (Romrod) betragen ca. 1,6 km und zur Stadt Alsfeld liegen sie in einer Entfernung von ca. 1,9 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 eine Errichtung einer Windenergieanlage der Firma ENERCON mit der Typbezeichnung E-138 EP3 E2 mit 160 m Nabenhöhe. Als Träger der Windenergieanlage Typ E-138 EP3 dient ab Fundamentoberkante ein Hybridturm (HT), bestehend aus 31 Fertigteilbetonsegmenten, im oberen Bereich schließen sich 3 Stahlrohrsegmenten an. Die Verkleidung der Gondel wird aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK), die Rotorblätter aus GFK, Epoxidharz, Holz und Schaumstoff hergestellt.

2.2 Standort der Windenergieanlage

Die geplante WEA 06 Zell Typ E138 EP3 E2 liegt zwischen der Stadt Alsfeld und dem Stadtteil Zell (Romrod), sie ergänzt den bestehenden Windpark Romrod-Zell.

Bezeichnung der Windenergieanlage	Gemeinde Romrod	Koordinatensystem UTM32 (ETRS 89)	
WEA 06 Typ E-138 EP3 E2 NH 160	Gemarkung Zell Flur 5, Flurstücke 31 u. 32	5620612	515664

Tabelle 2: Standortdaten

2.3 Äußere Erschließung

Die äußere Erschließung erfolgt über die öffentliche Verkehrsfläche der B 49 und dann über land- und forstwirtschaftliche Wege des bestehenden Windparks Romrod-Zell zum neu geplanten Windenergiestandort WEA 06 Zell (Anlage 10.2).

2.4 Innere Erschließung

Der Zugang in den Turm erfolgt über eine Außentreppe. Die Turmeingangstür befindet sich auf Höhe der Fundamentoberkante.

Auf der Eingangsebene sind unter anderem der Steuerschrank zur Bedienung der Windenergieanlage, eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) und optional die Fernüberwachung der Windenergieanlage angeordnet. Der Transformator und die Mittelspannungsschaltanlage sind ebenfalls auf der Eingangsebene oder alternativ außerhalb des Turms in einer Transformatorstation untergebracht; der Zugang ist in beiden Fällen mit einem separaten Schließsystem gesichert.

Zusätzlich wird eine Aufstiegshilfe (Nutzlast 240 kg) nach Maschinenrichtlinie

2006/42/EG eingebaut. Sie fährt leitergeführt bis zu einem Podest einige Meter unterhalb des Turmkopfs. Für die restliche Strecke wird die Sicherheitssteigleiter mit Steigschutzeinrichtung benutzt.

Die Turmeingangstür ist abschließbar und kann von innen jederzeit ohne Schlüssel und Werkzeug geöffnet werden. Der Turm ist für die Feuerwehr 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

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 WEA wird bei einer Störung bis zur Wartung nicht freigegeben.

Die Begehung findet mindestens einmal jährlich routinemäßig statt. Bei den Begehungen ist die Anlage 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

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	

Bezeichnung	Anlagen	Brandlasten	Brandgefahren
	Azimutlager	Ca. 18 l Fett	keine direkte Brandgefahr
	Zentralschmiereinheit	Schmierstoffe insgesamt ca. 344 l	
	Hydrauliksystem	Rotorarretierung und -bremse 35 l Öl	
	Gondelhülle	glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK) Farbanstriche	
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 18,8 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 geplante Windenergieanlage 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 derzeit 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°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 SF₆-Gasisolierte Anlage und somit nicht brennbar. Diese Brandlast bleibt unberücksichtigt.

Die Windenergieanlage besitzt ein getriebeloses Antriebssystem. Rotornabe und Ringgenerator 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 oder die Installation einer Blattheizung können Brandursachen für den Brand eines Rotorblattes sein.

Die Blattheizung ist ein Teil der Rotoren und unterliegt den allgemein Technischen Regeln für Maschinen. Entsprechend sind anlagentechnische Sicherungen als Konsequenz der Risikobeurteilung des Herstellers eingebaut die dazu führen, dass die Blattheizung oder 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

Eine Unterteilung in Rauchabschnitte ist nicht erforderlich.

3.1.2 Brandschutztechnische Abschnittsbildung

Eine brandschutztechnische Abschnittsbildung in dem Sonderbau ist nicht erforderlich.

3.1.3 Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile

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

3.1.4 Nichttragende Außenwände und -bekleidungen

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

3.2 Flucht- und Rettungswege

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 in der Gondel ein Evakuierungsgerät installiert, 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

Es ist keine Brandmeldeanlage erforderlich.

4.2 Alarmierungseinrichtung

Eine Alarmierungseinrichtung ist nicht erforderlich.

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. Bei detektiertem Rauch schaltet die WEA die optisch-akustischen Signalmelder im Turmfuss, im Maschinenraum und im Rotorkopf ein. Die Signalmelder erzeugen ein rotes Dauersignal mit Lichtblitzen und einen Dauerton mit schnell schwankender Tonhöhe.

Gegebenenfalls anwesende Personen werden dadurch gewarnt.

4.3 Anlagentechnische Branderkennung und Brandmeldung

Einer 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

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

Folgende Parameter werden in der WEA permanent kontrolliert und bei Störungen wird die Anlage automatisch außer Betrieb genommen und die Störmeldung weiter geleitet.

- Temperatur in der Maschine
- Temperatur im Rotorkopf
- Lagertemperaturen der beiden 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
- Temperaturüberwachung Lüfter und Heizregister

4.3.2 Rauchschalter

Es sind drei Rauchschalter in der Gondel vorhanden, a) am Maschinenträger, b) am Generator und c) im Maschinenhaus der Gondel.

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

Aus brandschutztechnischer Sicht werden keine Anforderungen an die Lüftung gestellt.

In der maschinenhausseitigen Kapselung des aktiven Generorteils 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.

Die Flüssigkeitskühlung des E-Modul ist ein geschlossenes Kühlsystem, welche die Leistungsschränke und den USV-Schaltschrank kühlt.

4.5 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

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

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.

4.7 Löschesystem

Ein automatisches Löschesystem wird nicht installiert, da sich die Anlage nicht im Wald oder in Waldnähe befindet, sondern auf landwirtschaftlich genutzten Flächen errichtet wird. Der Abstand zum südlich gelegenen Wald beträgt über 300 m.

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 Windenluke mit dem Abseilgerät sofort möglich.

5.2 Kennzeichnung von Rettungswegen

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 -Windenergieanlagen - Schutzmaßnahmen - Anforderungen für Konstruktion, Betrieb und Wartung-, DIN EN1838 –Angewandte Lichttechnik - Notbeleuchtung– und die DIN EN 50172 –Sicherheitsbeleuchtungsanlagen–.

5.3 Flucht- und Rettungspläne

Flucht- und Rettungspläne werden erstellt und angebracht.

5.4 Alarmierung der Feuerwehr

Durch die zuvor beschriebene Anlagentechnik (Punkt 4.3) 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

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

Die Anfahrt zur WEA erfolgt über die öffentliche Straße (B 49) in Höhe des Pendlerparkplatzes Pfefferhöhe und dann weiter über Wirtschaftswege des bestehenden Windparks Zell zum neuen Windenergiestandort. 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 Radian und Belastbarkeit, der Muster-Richtlinie „Flächen für die Feuerwehr“ entsprechen sowie frei und instand gehalten werden.

6.2 Löschwasserversorgung

Aufgrund der besonderen Konstruktionsart der Windenergieanlagen 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 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 mit der Ausrüstung der Feuerwehr zur Verfügung.

Bei einem Brand in der Gondel ist zunächst die Sicherung der Umgebung notwendig, und Löschwasser wird erst benötigt, wenn brennende Teile herabstürzen.

Nach Abstimmung mit dem Amt für Gefahrenabwehr des Vogelsbergkreises Herr Stefan Manns wird an die Löschwasserversorgung (analog zum Bestand WP Romrod-Zell, gemäß Gutachten TÜV Süd vom 14.03.2016) keine besondere Anforderung gestellt.

Die Löschwasserversorgung wird durch den Einsatz von Tanklöschfahrzeugen der umliegenden Feuerwehren sichergestellt.

6.3 Löschwasserrückhaltung

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.

Die WEA ist so konstruiert, dass wassergefährdende Stoffe nicht auslaufen können. Ggf. auslaufende Flüssigkeiten werden über ein Rückhaltesystem aufgefangen.

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

6.4 Feuerwehrpläne/Kennzeichnung

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

Gemäß dem Merkblatt Windernergieanlagen sind Feuerwehrpläne in Anlehnung an die DIN 14095 mit allen relevanten Daten an Waldstandorten notwendig und liegen für den Bestand des WP Romrod-Zell vor. Der bestehende Plan ist um die WEA06 Zell zu ergänzen.

Um bei einer Schadensmeldung eine eindeutige verwechslungsfreie Zuordnung zu ermöglichen, ist eine individuelle Kennzeichnung jeder WEA in sinnvoller Höhe und Größe anzubringen und in der Legende des Lageplanes zu beschreiben.

Eine Eintragung in die Liste auf der Internetseite der Fördergesellschaft Windenergie e.V. (www.wea-nis.de) ist vorzunehmen.

Die Feuerwehrpläne müssen bereits mit Beginn der Bauarbeiten vorliegen, damit die Anfahrt der Rettungskräfte gewährleistet ist.

6.5 Hydrantenpläne

Hydrantenpläne sind nicht notwendig.

6.6 Brandbekämpfung

Die Brandbekämpfung (abwehrender Brandschutz) ist Aufgabe der Gemeinden und Landkreise sowie des Landes. Die Brandbekämpfung der WEA muss mit Hilfe der örtlichen Feuerwehr durchgeführt werden.

Es müssen folgende Brandszenarien unterschieden werden:

6.6.1 Brand im Turmfuß

Die Windenergieanlage gilt als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte, die von der Feuerwehr nicht alleine 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.

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.

6.6.2 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.

6.6.3 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. 18,8 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.

6.6.4 Brandweiterleitung auf die Umgebung

Die Alarmierung der Feuerwehr ist bei einem Schadeneintritt 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

Es sind keine brandschutztechnischen Abweichungen zu berücksichtigen.

9 Zusammenfassung

Die Unterzeichnerin wurde beauftragt, für die Errichtung einer Windenergieanlage (WEA) des Typs ENERCON E-138 EP3 E2 mit 160 m Nabenhöhe, im Landkreis Vogelsbergkreis, Gemeinde Romrod, Gemarkung Zell, Flur 5, Flurstücke 31 und 32, gemäß der Bauordnung des Landes Hessen und des Bauvorlagenerlasses Anlage 2 Nr. 7, ein standortbezogenes Brandschutzkonzept 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 Windenergieanlage Typ 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

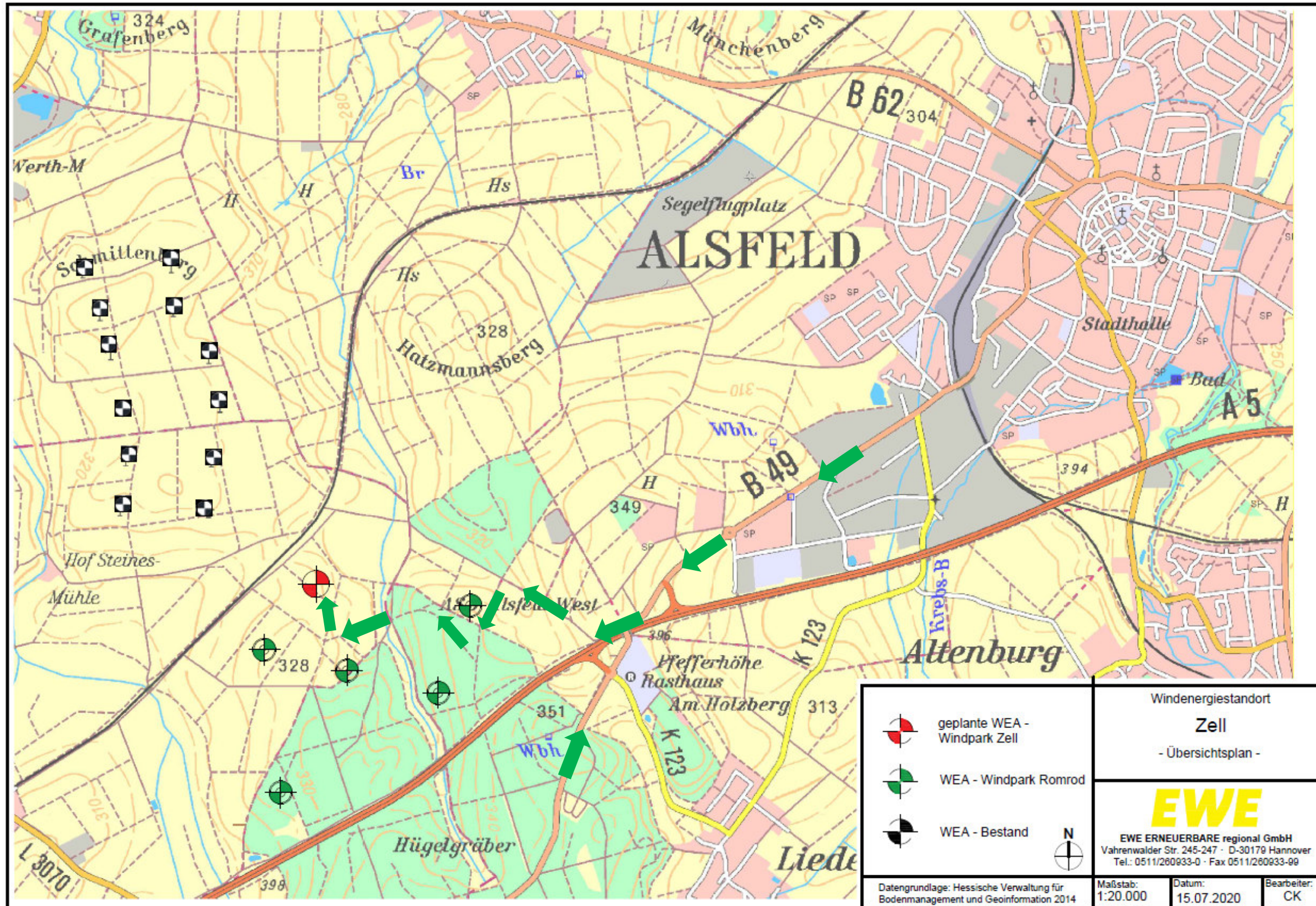
Sandkrug, den 28.07.2020


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

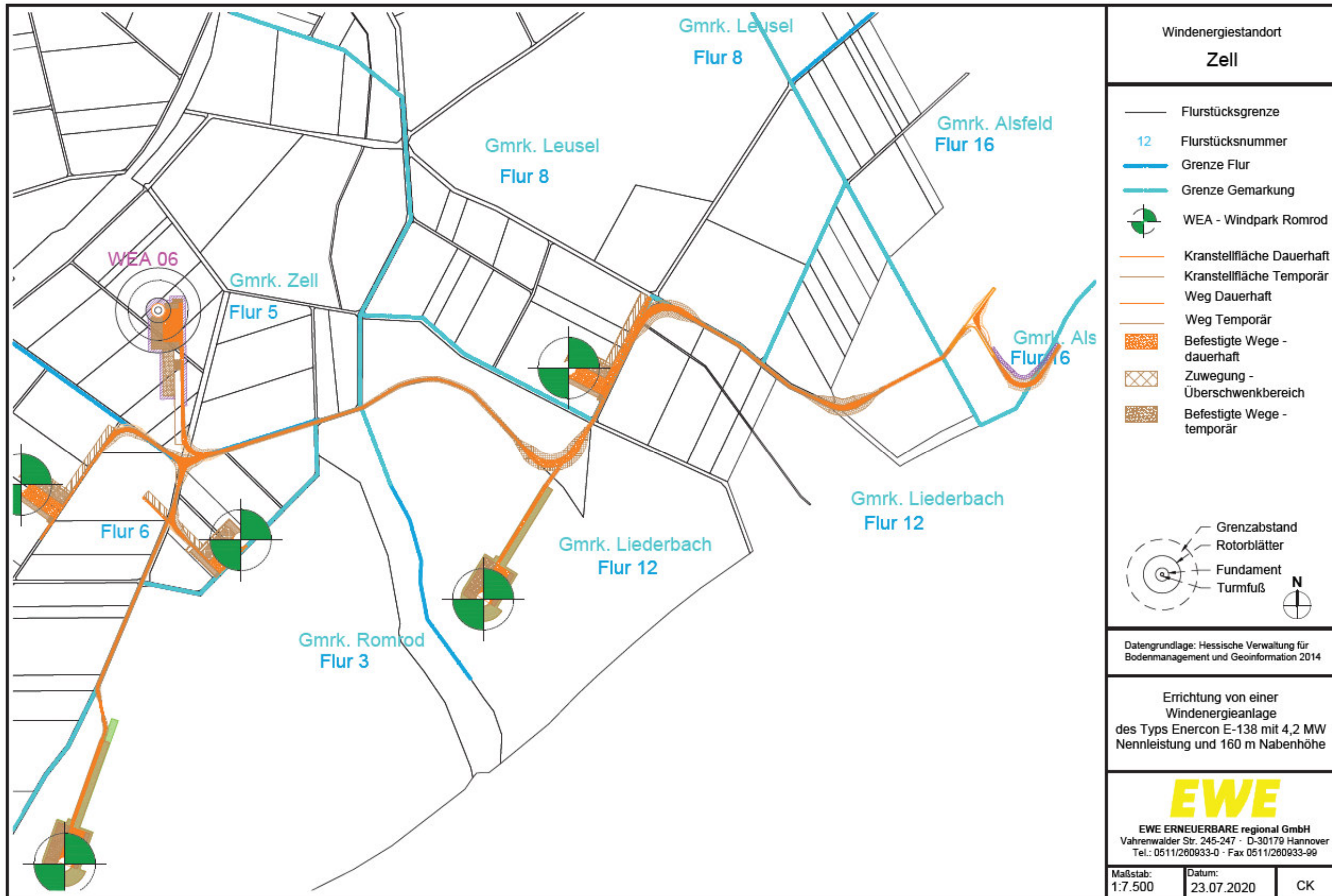


10 Anlagen

10.1 Übersichtsplan mit Feuerwehzufahrt



10.2 Lageplan mit Zufahrt



10.3 Lageplan mit Kranaufstellflächen

