

Endreß Ingenieurgesellschaft mbH

Brandschutzsachverständige



Brandschutzkonzept

nach vfdb-Richtlinien, vfdb 01/01, Stand 2008-04

Bauvorhaben	Windenergieanlagen WEA 01, 02, 03, 05, 06, 07, 08 Typ Vestas V150 Typ Vestas V136 Windpark Bad Laasphe 57334 Bad Laasphe Landkreis Siegen-Wittgenstein
Auftraggeber / Bauherr	juwi AG Energie-Allee 1 55286 Wörrstadt
Konzeptersteller	Marc Walter M. Sc.
Projektnummer	6215
Datum	28.01.2021

Dieses Brandschutzkonzept umfasst 43 Seiten.

- 🔥 Von der IHK Frankfurt am Main öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Brandschutz
- 🔥 Prüfsachverständige für Brandschutz
- 🔥 Nachweisberechtigte für vorbeugenden Brandschutz
- 🔥 Brandschutzkonzepte für alle Regel- und Sonderbauten im In- und Ausland
- 🔥 Ingenieurmethoden des Brandschutzes
- 🔥 Planung von Feuerlöschanlagen
- 🔥 Brandschutzbeauftragte / Schulungen
- 🔥 Feuerwehrpläne / Flucht- und Rettungspläne

Gesellschafter/Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Tobias Endreß
Bauingenieur
Industrie-Informatiker
Brandschutzsachverständiger


Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Jürgen Endreß
Branddirektor a. D.
ö.b.u.v. Sachverständiger
für Brandschutz

Dipl.-Ing. (FH) Carsten Steiner
Bauingenieur
Brandschutzsachverständiger

Detlev Struckmeier
Kaufmann

 Standort Rheinland-Pfalz
Ludwigstraße 67-69
67059 Ludwigshafen

 0621 - 9534076 - 0

 www.brandschutz-gutachter.de

 rlp@brandschutz-gutachter.de

 Taunus Sparkasse
IBAN DE91 5125 0000 0001 0415 41

Commerzbank
IBAN DE23 5004 0000 0480 0280 00

Amtsgericht: Frankfurt am Main
HRB 85735
Steuernr.: 045 232 41258
UID-Nr.: DE 265 591 693
D-U-N-S: 341390634

Qualifikationen / Mitgliedschaften





Index

Nr.	Datum	Abschnitt	Vorgang, Änderung	Bearbeiter
-	28.01.2021	Gesamt	Erstellung	Marc Walter M. Sc.



Inhaltsverzeichnis	Seite
1	Allgemeine Angaben 6
1.1	Auftrag und Bestimmung dieses Brandschutzkonzeptes 6
1.2	Objekt 6
1.2.1	Beschreibung der baulichen Anlagen und der örtlichen Situation 6
1.2.2	Art der Nutzung 9
1.2.3	Vorgesehene Baumaßnahmen 10
1.3	Beurteilungsgrundlagen 10
1.3.1	Rechtsgrundlagen 10
1.3.2	Planungsstand 10
1.3.3	Baurechtliche Einordnung 10
1.4	Anzahl und Art der die baulichen Anlagen nutzenden Personen 11
1.5	Gefährdungsbeurteilung 12
1.5.1	Brandlasten 12
1.5.2	Schutzziele 13
1.5.3	Brandgefahren und besondere Zündquellen 13
1.5.4	Risikoanalyse/Risikoschwerpunkte 14
2	Vorbeugender Brandschutz 18
2.1	Baulicher Brandschutz 18
2.1.1	Zugänglichkeit zu den WEA 18
2.1.2	Identifizierung der Windenergieanlagen 18
2.1.3	Rettungswege 19
2.1.3.1	Beschreibung und Lage der Rettungswege 19
2.1.4	Brandabschnitte / Rauchabschnitte 21
2.1.5	Bauteil- und Baustoffanforderungen 21
2.1.6	Spezifizierung der Anforderungen (Feuerwiderstand und Brennbarkeit) 21
2.1.6.1	Tragende und aussteifende Wände, Pfeiler und Stützen 21
2.1.6.2	Außenwände und Außenwandteile 21
2.1.6.3	Trennwände 22



2.1.6.4	Brandwände.....	22
2.1.6.5	Treppen	22
2.1.7	Technische Gebäudeausrüstung	22
2.1.7.1	Leitungsanlagen	22
2.2	Anlagentechnischer Brandschutz	23
2.2.1	Brandmeldeanlagen.....	23
2.2.2	Alarmierungseinrichtungen	24
2.2.3	Selbsttätige Löschanlagen.....	24
2.2.4	Nichtselbsttätige Löschanlagen	25
2.2.5	Öffnungen zur Rauchableitung	25
2.2.6	Sicherheitsstromversorgung	25
2.2.6.1	Zusammenstellung der Verbraucher.....	26
2.2.6.2	Ersatzstromversorgungsanlagen	26
2.2.6.3	Funktionserhalt der elektrischen Leitungsanlagen.....	26
2.2.7	Blitzschutz.....	26
2.2.8	Sicherheitsbeleuchtung / Notbeleuchtung	27
2.2.9	Fördertechnik / Feuerwehraufzug	27
2.2.10	Gebäudefunkanlage	27
3	Organisatorischer Brandschutz	28
3.1	Verantwortlichkeiten / Aufgabenverteilung / Brandschutzbeauftragter.....	28
3.2	Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung	28
3.2.1	Brandschutzordnung.....	28
3.2.2	Kennzeichnung der Rettungswege und Sicherheitseinrichtungen.....	28
3.2.3	Bereitstellung von Kleinlöschgeräten.....	29
3.2.4	Pläne für die Organisation des Brandschutzes	29
3.2.5	Sammelstellen	29
3.2.6	Freihaltung der Rettungswege.....	29
3.2.7	Schulungen.....	30



3.3	Betriebliche Maßnahmen zur Rettung von Personen	30
3.4	Prüfung haustechnischer Anlagen	31
4	Abwehrender Brandschutz	32
4.1	Löschwasserversorgung	32
4.1.1	Löschwassermenge	32
4.1.2	Angaben über Wasserentnahmestellen	32
4.2	Löschwasserrückhaltung	32
4.3	Feuerwehrpläne	32
4.4	Flächen für die Feuerwehr	33
4.4.1	Zu- und Durchfahrten/ Bewegungsflächen	33
4.4.2	Aufstellflächen	33
4.5	Angaben zur Erschließung/Zugänglichkeit der baulichen Anlage/Anlaufstellen	33
4.6	Zuständigkeit	34
5	Zusammenfassung	35
6	Anhang	36
6.1	Brandschutztechnische Abkürzungen	36
6.2	Glossar	39
7	Ausfertigung	43



1 Allgemeine Angaben

1.1 Auftrag und Bestimmung dieses Brandschutzkonzeptes

Der Endreß Ingenieurgesellschaft mbH, Brandschutzsachverständige, wurde der Auftrag zur Erstellung eines Brandschutzkonzeptes für Windenergieanlagen (WEA) erteilt.

Dieser Nachweis erarbeitet ein genehmigungsfähiges Konzept, welches die Komponenten des

- vorbeugenden baulichen,
- anlagentechnischen,
- abwehrenden und
- organisatorischen

Brandschutzes schutzzielorientiert kombiniert.

In diesem Brandschutzkonzept werden ausschließlich brandschutztechnische Sachverhalte berücksichtigt. Arbeits- und immissionsschutzrechtliche Belange sowie Eiswurf sind nicht Gegenstand dieses Brandschutzkonzeptes.

1.2 Objekt

1.2.1 Beschreibung der baulichen Anlagen und der örtlichen Situation

Die juwi AG plant die Errichtung von sieben Windenergieanlagen:



Windenergieanlagen			
Anlage	Anlagentyp	Nabenhöhe	Turmtyp
WEA 01	V 150	169 m	Hybrid
WEA 02	V 150	169 m	Hybrid
WEA 03	V 150	166 m	Hybrid
WEA 05	V 136	166 m	Stahlrohr
WEA 06	V 136	149 m	Stahlrohr
WEA 07	V 136	149 m	Stahlrohr
WEA 08	V 150	166 m	Hybrid

Die Anlagen sollen auf dem Gebiet der Gemeinde Bad Laasphe im Kreis Siegen-Wittgenstein in der Nähe der L718 aufgestellt werden.

Die äußere Erschließung erfolgt südlich der Anlagen über die L718 im Bad Laaspher Stadtteil Fischelbach.

Die Zufahrt erfolgt über Waldwege bis zu den Anlagen. In der nachfolgenden Abbildung ist die Zufahrt zu den Anlagen ab Einfahrt in den Windpark dargestellt.

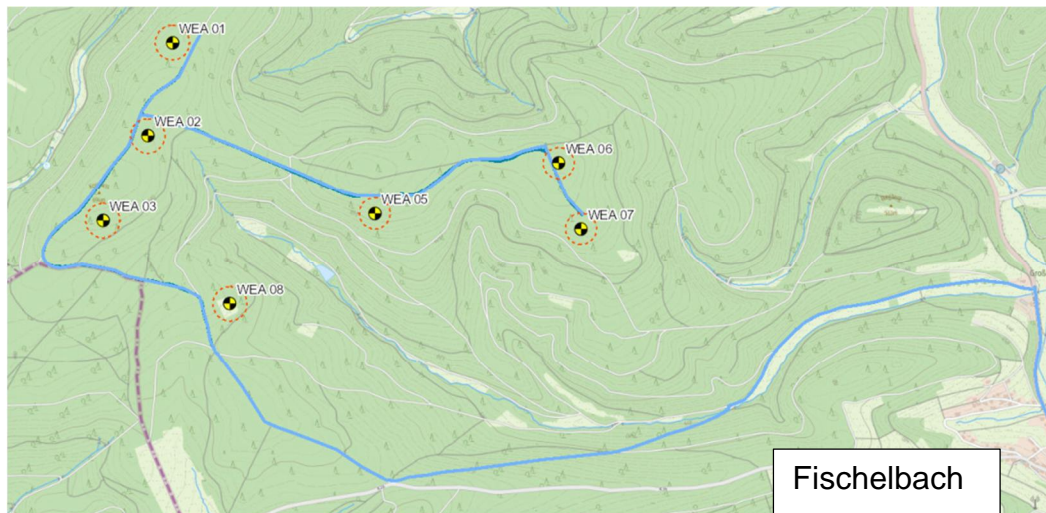


Abbildung 1: Übersichtsplan

Die Anlagen bestehen jeweils aus einem Turm mit Fundament (Fuß des Turmes / Keller), der Gondel und dem Rotor mit den Rotorblättern.

Über den Rotor (Nabe) wird mit Hilfe der Rotorblätter die im Wind enthaltene Energie in eine mechanische Drehbewegung umgewandelt. Die Gondel enthält den gesamten Maschinensatz und ist drehbar auf dem Turm gelagert, damit sie der Windrichtung nachgeführt werden kann.

Das Getriebe als Teil des Maschinensatzes wandelt die vom Rotor erzeugte Drehzahl in die für den Generator notwendige Drehzahl um.

Das Getriebe nimmt somit die Drehzahlanpassung zwischen langsam laufendem Rotor und schnell laufendem Generator vor und läuft meistens aufgrund der unterschiedlichen Windverhältnisse in mehreren Stufen.

Über einen Konverter und Transformator wird der Strom ins Netz eingespeist. Die generatorseitige Nennspannung beträgt je nach Generator-drehzahl bis zu 750 V.

Im Turm verlaufen Kabelstränge bis zum Fuß des Turmes. Im Fuß des Turmes befinden sich eine Mittelspannungsschaltanlage und Schalt-schränke.

Der Fuß des Turmes / Keller dient als Fundament und wird aus Stahlbeton hergestellt.

Die Rotorblätter sind Kohle- und Glasfaser gefertigt und bestehen aus zwei Blattprofilen mit eingelassener Struktur.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Gondel der Windenergieanlagen dargestellt.

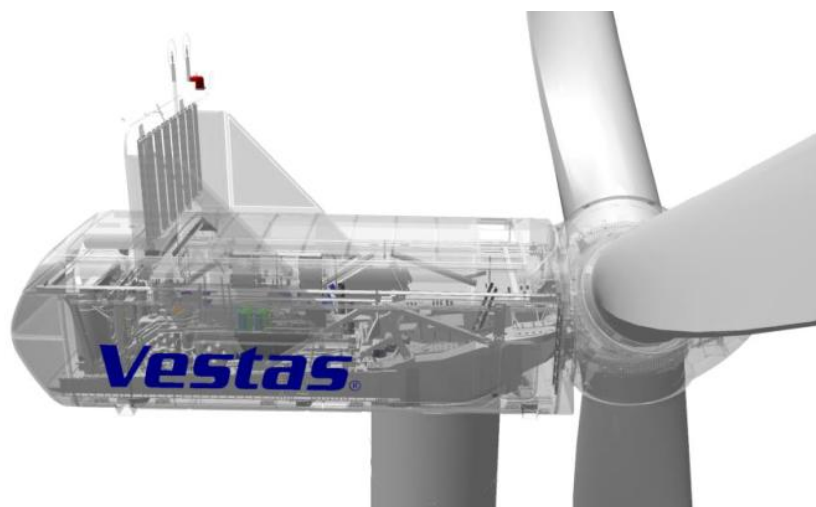


Abbildung 2: Darstellung Gondel

1.2.2 Art der Nutzung

Die WEA dienen der Umwandlung von Windenergie in elektrische Energie. Sie nutzen die Windenergie und wandeln diese über den Rotor / Nabe erst in mechanische und dann über einen Generator in elektrische Energie um.

Über entsprechende elektrische Systeme (Generator, Umrichter, Transformatoren) wird der erzeugte elektrische Wechselstrom ins Netz gespeist.

Die WEA sind fernüberwacht. Die Daten werden an der ständig besetzten Leitwarte ausgewertet.

Bei Störungen und Netzausfall schalten sich die WEA automatisch ab.



1.2.3 Vorgesehene Baumaßnahmen

Die geplanten Windenergieanlagen werden neu errichtet.

1.3 Beurteilungsgrundlagen

1.3.1 Rechtsgrundlagen

Gesetze, Richtlinien und Normen:		
Kürzel	Inhalt, Bezeichnung	Fassung, Stand
BauO NRW	Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen	Dezember 2020
VV TB NRW	Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land Nordrhein-Westfalen	September 2020
BGI 657	Windenergieanlagen	März 2014
	DFV-Fachempfehlung Nr.1: Einsatzstrategien an Windenergieanlagen;	März 2008

Tabelle 1: im Text des Brandschutzkonzeptes verwendete Richtlinien und Kürzel

1.3.2 Planungsstand

Zur Erstellung des Brandschutzkonzeptes wurde ein Lageplan durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt (Stand 08.12.2020).

1.3.3 Baurechtliche Einordnung

Bei den geplanten Windenergieanlagen (WEA) handelt es sich um mit dem Erdboden fest verbundene, aus Bauprodukten hergestellte bauliche Anlagen.¹

Die Windenergieanlagen sind keine Gebäude gemäß Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen.

Die baulichen Anlagen werden gemäß § 50 (2), Nr.2 als unregelte **Sonderbauten** eingestuft.

¹ §2 (1) BauO NRW



- Bauliche Anlagen mit einer Höhe von mehr als 30 m.

1.4 Anzahl und Art der die baulichen Anlagen nutzenden Personen

Die WEA sind im Betrieb grundsätzlich unbemannt und verschlossen. Die Steuerung und Regelung der Windenergieanlagen ist voll automatisiert und ein Eingreifen des Betreibers bzw. der fernüberwachenden Stelle (Leitwarte) oder des Herstellers ist nur selten nötig (z.B. Störungen, Wartung).

Zu Wartungszwecken werden die WEA von maximal 2-3 Personen begangen. Eine Wartung ist in bestimmten Zeitintervallen (i.d.R. zweimal pro Jahr) vorgesehen, um alle wichtigen mechanischen sowie elektrischen Teile zu prüfen und zu warten.

Die Wartungsarbeiten werden ausschließlich von eingewiesenem Personal durchgeführt.



1.5 Gefährdungsbeurteilung

1.5.1 Brandlasten

In der WEA sind folgende Brandlasten vorhanden:

Bau-Gruppe	Anlagentechnik	Brandlasten	Brandgefahr
Gondel	<ul style="list-style-type: none"> · Generator · Kupplung und Bremse · Getriebe · Rotorwelle mit Lagerung · Elektrische und elektronische Steuersysteme · Transformator · Schaltschränke 	<ul style="list-style-type: none"> · Innere Schaumstoff-Schalldämmung, teilweise ölhaltige Niederschläge · Kunststoffgehäuse (GFK) · Getriebe- und Hydrauliköle · Fette und Schmierstoffe · Kleinteile der Aggregate · Elektroinstallationen, Kabel usw. · Transformator-Öl 	<ul style="list-style-type: none"> · mittel
Turm	<ul style="list-style-type: none"> · Kabelanlagen 	<ul style="list-style-type: none"> · Kabel 	<ul style="list-style-type: none"> · gering
Fuß / Keller	<ul style="list-style-type: none"> · Schaltanlage · USV 	<ul style="list-style-type: none"> · Kabel · Verteiler · Elektroinstallationen 	<ul style="list-style-type: none"> · gering

Tabelle 2: Auflistung Brandlasten, Explosions- und erhöhte Brandgefahren, Gefahrstoffe

Die meisten Komponenten wie Turm, Maschinenträger, Welle, Getriebe, Aggregate, Bremsen, Generator, Kupplung, Antriebe etc. bestehen aus Metallen bzw. aus Stahlbeton (Fundament) und somit aus nichtbrennbaren Baustoffen. Allenfalls die Elektrokabel, Kleinteile, Rotoren, Schläuche und die Gondelhülle stellen bauliche Brandlasten dar.



1.5.2 Schutzziele

Oberstes Schutzziel ist der Schutz von Leben und Gesundheit der Personen in der baulichen Anlage. Nachrangig ist der Sach- oder Umweltschutz zu nennen.

Zentrale Mittel des Personenschutzes sind das Ermöglichen der Flucht und Rettung sowie einer schnellen Erstbekämpfung des Brandes.

Der Personenschutz wird vorrangig unter den Gesichtspunkten der **Menschenrettung**, u. a. Flucht und Rettung von Personen oder Personengruppen, auch aus speziellen Gebäudebereichen, betrachtet.

Dafür sind u. a. Maßnahmen erforderlich, die der

- Schadensvermeidung,
- Alarmierung und Warnung und
- Fluchtwegsicherung.

dienen.

1.5.3 Brandgefahren und besondere Zündquellen

Durch die in Abschnitt 1.5.1 gelisteten Brandlasten in Verbindung mit Zündquellen, die sich aufgrund der vorhandenen Anlagentechnik ergeben (siehe Tabelle 2), sind geringe bis mittlere Brandgefahren vorhanden.

Den potenziellen Gefahren durch die erhöhten Mengen an vorhandenen Getriebeölen (siehe Abschnitt 1.5.1) wird durch die permanente Überwachung und den installierten automatisierten Branddetektoren / Gefahrenmeldern Rechnung getragen.



1.5.4 Risikoanalyse/Risikoschwerpunkte

Das Brandentstehungsrisiko in den baulichen Anlagen ist grundsätzlich durchschnittlich.

Wenn im Folgenden einzelne Möglichkeiten der Brandentstehung aufgezählt werden, beinhaltet dieses nicht eine Wertung und soll nicht vollständig sein, sondern dient als Beispiel und Verdeutlichung.

Brandstiftung

Die Gefahr einer Brandstiftung ist als unwahrscheinlich einzustufen, da die baulichen Anlagen vor unbefugtem Betreten gesichert sind. Zu den baulichen Anlagen hat ausschließlich das Servicepersonal bzw. der Betreiber Zugang.

Die baulichen Anlagen haben jeweils im Fuß des Turmes mit Ausnahme der verschlossenen Zugangstür keine Öffnungen, über die eine Brandstiftung möglich wäre. Die erreichbare Außenhülle des Turmes ist grundsätzlich aus nichtbrennbarem Material hergestellt, so dass auch hier eine Brandstiftung ausgeschlossen werden kann.

Fahrlässiger Umgang mit brennenden Gegenständen

Da sich in den baulichen Anlagen ausschließlich geschultes Personal aufhalten wird und ansonsten von einem unbemannten Betrieb der WEA auszugehen ist, ist der fahrlässige Umgang mit brennenden Gegenständen grundsätzlich auszuschließen.

Unsachgemäße Wartungen bzw. Reparaturarbeiten können zwar nicht ausgeschlossen, aber durch regelmäßige Schulungen des Personals minimiert werden.



Versagen von technischen Geräten

Das Versagen von elektrisch betriebenen Anlagen oder Geräten kann zu Bränden führen. Dieses Brandentstehungsrisiko ist gering, sofern die gesetzlichen und technischen Regeln angewendet werden.

Wärmequellen

Wärmequellen in WEA können, insbesondere fehlerhaft installierte Kabelanlagen, Störungen in den elektrischen Anlagen, Störungen/Defekte an drehenden Bauteilen (Getriebe, Bremsen) in der Gondel sein.

Dieses Risiko kann grundsätzlich minimiert werden, indem die WEA in regelmäßigen Abständen durch geschultes Personal gewartet werden (i.d.R. mind. zweimal pro Jahr).

Die Anlagen werden in allen ihren wesentlichen Funktionen fernüberwacht, so dass elektrische Fehlfunktionen wesentlicher Komponenten früh erkannt werden können.

Ausbreitung von Feuer und Rauch

Bei Bränden von Windenergieanlagen (WEA) besteht für die örtlich zuständige Feuerwehr keine Möglichkeit eine Brandbekämpfung in der Gondel sowie an den Rotorflügeln durchzuführen. Bedingt ist eine Brandbekämpfung im Sockel möglich.

Die Feuerwehr kann ausschließlich den Brandort absichern und eine Brandausbreitung auf die Umgebung verhindern, jedoch keinen gezielten Löschangriff auf das Objekt durchführen. Die Absicherung des Brandortes bedeutet in diesem Fall, die Ausbreitung des Brandes auf die Nachbarschaft und die Ausbreitung von Folgebränden auf dem Boden zu verhindern.

Insbesondere bei Aufstellung der WEA an Waldstandorten (insbesondere Wälder mit hohem Kieferanteil) oder an trockenen, sandigen Standorten u.a. mit geringer Wasserversorgung ist diese Absicherung wesentlich.



Eine starke Gefährdung einer Ausbreitung des Brandes über die WEA hinaus besteht bei dichtstehenden Nadelholzreinbeständen und an den genannten trockenen Standorten. Erfahrungsgemäß ist damit zu rechnen, dass brennende Teil der WEA nach ungefähr einer Stunde zu Boden fallen, wobei eine räumliche Ausbreitung durch das Fallen brennender Teile/Flüssigkeiten aus großer Höhe nicht ausgeschlossen werden kann. Mit herabfallenden brennenden Teilen/Flüssigkeiten ist im Sicherheitsbereich von jeweils mindestens 500 m Radius um die Anlage zu rechnen.²

Daher wird bei Errichtung an einem Waldstandort geprüft, ob besondere Anforderungen zu stellen sind.

Die WEA werden in einem Waldgebiet aufgestellt. Daher ist das Plangebiet hinsichtlich des Brandschutzes als Waldstandort einzustufen (siehe nachfolgende Abbildung).

Aufgrund der Einschätzung des Regionalforstamtes Siegen-Wittgenstein ist die Waldbrandgefahr am Standort der WEA als hoch einzustufen. Daher kommen zusätzliche Anforderungen an die Anlagentechnik der WEA zur Anwendung.

² Sicherheitsbereich nach DFV-Fachempfehlung: Einsatzstrategien an Windenergieanlagen; Fachempfehlung Nr. 1 vom 7. März 2008 (redaktionell überarbeitet 16. Mai 2012)



Abbildung 3: Position WEA im Waldgebiet (rote Punkte)

Naturgewalten

Aufgrund der meist exponierten Lage der WEA (Hügel, Anhöhe) sowie der Höhe der baulichen Anlagen (hoch und schlank) sind die Gefahr eines Blitzeinschlags und die damit verbundenen Risiken als hoch einzustufen.

Daher sind entsprechende Blitzschutzmaßnahmen erforderlich. Die WEA verfügen jeweils über ein entsprechendes Blitzableitersystem gem. der DIN EN 62305-1,-3,-4 bzw. DIN EN 61400-24.

Erreichbarkeit der baulichen Anlagen

WEA werden aufgrund der Höhe, Lärmentwicklung und aufgrund des Bebauungsplans meistens außerhalb von bewohnten Gebieten aufgestellt und sind daher in der Regel abgelegen und ggf. schwer erreichbar.

Dieser Umstand ist über entsprechende organisatorische Maßnahmen zu kompensieren (Lageplan, Feuerwehrplan).



2 Vorbeugender Brandschutz

2.1 Baulicher Brandschutz

2.1.1 Zugänglichkeit zu den WEA

Um die Windenergieanlagen schnell und eindeutig auffinden zu können, ist der Anfahrtsweg zu den Windenergieanlagen festzulegen und den örtlich zuständigen Rettungseinsatzkräften bekannt zu machen. Unter bestimmten Voraussetzungen, z. B. rückgebaute Anfahrtswege, verschlossene Schranken, andere Besonderheiten, empfiehlt es sich, die Anfahrtswege mit den Rettungseinsatzkräften abzustimmen.

Um die Auffindbarkeit zu gewährleisten, können auch folgende Hilfsmittel eingesetzt werden:

- Windenergieanlagen – Notfallinformationssystem (WEA-NIS)
- GEO-Informationssysteme
- Lagepläne

Änderungen sind sofort nach Bekanntwerden im zur Anwendung kommenden System zu aktualisieren.

Die baulichen Anlagen werden über die L718 und Waldwege erschlossen. Die Anfahrt kann von dort bis an den Fuß des Turmes erfolgen.

2.1.2 Identifizierung der Windenergieanlagen

Die Windenergieanlagen sind anhand von Hinweisschildern und der Anlagenkennzeichnung am Turmfuß eindeutig zu identifizieren.



Abbildung 4: Beispielfoto Beschriftung WEA

2.1.3 Rettungswege

2.1.3.1 Beschreibung und Lage der Rettungswege

Innerhalb der baulichen Anlagen

In den baulichen Anlagen befinden sich keine Aufenthaltsräume gemäß der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen. Somit gelten keine besonderen Anforderungen an die Rettungswege aus den baulichen Anlagen.

Es ist sicherzustellen, dass das Servicepersonal bei seinem kurzzeitigen Aufenthalt in den Anlagen jederzeit die Möglichkeit besitzt, diese im Gefahrenfall ohne besondere Hilfsmittel, z.B. Schlüssel, zu verlassen.

Bei einem Brandfall in der Gondel besteht grundsätzlich die Möglichkeit die Steigleiter im Turm zu benutzen. Bei einem Brandfall im Turm bzw. wenn die Steigleiter im Turm nicht zur Flucht genutzt werden kann, besteht die Möglichkeit des Abseilens über das mitgeführte Abseilgerät bzw. über vorhandene Notablässe.

In Turm, Gondel, Nabe sowie auf dem Dach der Gondel befinden sich gelbmarkierte Verankerungspunkte für die Anbringung der Notabseilausrüstung. Die Luken im Gondeldach können von innen und außen geöffnet werden.

Der Aufzug darf nur mit persönlicher Schutzausrüstung (PSA) genutzt werden. Bei einem Stromausfall ist es möglich, die Aufzugstür von innen zu öffnen, so dass der Aufzug im Gefahrenfall verlassen werden kann und eine Flucht über die Steigleitern möglich ist (siehe Abschnitt 2.4.1).

Eine Kennzeichnung der Flucht- und Rettungswege im Sinne der DIN ISO 23601 ist vorzusehen. Vgl. auch Abschnitt 3.2.2.

In der nachfolgenden Abbildung sind Verläufe der Rettungswege aus der Gondel schematisch dargestellt.



Figure 3.1: Evakuierungs-, Flucht- und Rettungsplan

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Nabe, vordere Luke (Rettungspunkt) | 2 | Turmleiter (Evakuierungsweg und Rettungspunkt) |
| 3 | Servicekranluke (Fluchtpunkt und Rettungspunkt) | | |

Abbildung 5: Schematische Rettungswegführung aus der Gondel



2.1.4 Brandabschnitte / Rauchabschnitte

Da es sich im vorliegenden Fall um bauliche Anlagen und nicht um ausgedehnte Gebäude handelt, sind baurechtlich keine Anforderungen hinsichtlich der Ausbildung von Brandabschnitten und Rauchabschnitten zu stellen.

2.1.5 Bauteil- und Baustoffanforderungen

Da die baulichen Anlagen baurechtlich nicht in eine Gebäudeklasse eingestuft werden kann, werden keine weiteren Anforderungen an die Bauteile der baulichen Anlagen gestellt.³

2.1.6 Spezifizierung der Anforderungen (Feuerwiderstand und Brennbarkeit)

2.1.6.1 Tragende und aussteifende Wände, Pfeiler und Stützen

An den Turm werden jeweils keine Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsklasse gestellt. Um die Brandlast und somit die Brandentstehung zu minimieren, werden für wesentliche tragende Teile des Turms grundsätzlich nichtbrennbare Baustoffe verwendet.

2.1.6.2 Außenwände und Außenwandteile

Die Gondelverkleidung besteht aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Die Rotorblätter werden aus glas- bzw. kohlefaserverstärkten Kunststoffen (GFK, CFK) gefertigt. Die Stahlrohtürme werden aus Stahl und die Hybridtürme werden aus Stahl und Stahlbeton hergestellt.

³ §1 (1) BauO NRW und § 2 (3) BauO NRW



Auch bei diesen Bauteilen bestehen grundsätzlich keine brandschutztechnischen Anforderungen. Um das Risiko einer Brandweiterleitung über den Turm zur Gondel zu verhindern bzw. zu minimieren, werden nichtbrennbare Baustoffe für den Turm verwendet.

2.1.6.3 Trennwände

Trennwände sind nicht erforderlich.

2.1.6.4 Brandwände

Nicht erforderlich.

2.1.6.5 Treppen

Notwendige Treppe/Steigleiter

Da die Steigleiter im Turm den einzigen baulichen Fluchtweg darstellt, ist diese aus nichtbrennbarem Material hergestellt.

2.1.7 Technische Gebäudeausrüstung

Die meisten weiteren Komponenten wie Maschinenträger, Welle, Getriebe, Aggregate, Bremsen, Generator, Kupplung, Antriebe etc. bestehen aus Metallen und somit aus nichtbrennbaren Baustoffen. Allenfalls die Elektrokabel, Kleinteile und Schläuche stellen bauliche Brandlasten dar.

2.1.7.1 Leitungsanlagen

An Leitungsanlagen bestehen keine besonderen Anforderungen, da keine brandschutztechnischen Abtrennungen und keine notwendigen Rettungswege vorhanden sind.

Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass alle Leitungen entsprechend den VDE-Richtlinien hergestellt werden, um Fehlfunktionen und Kurzschlüsse zu vermeiden.



2.2 Anlagentechnischer Brandschutz

2.2.1 Brandmeldeanlagen

Gemäß den bauordnungsrechtlichen Vorschriften ist eine Ausstattung der Windenergieanlagen mit einer Brandmeldeanlage nach DIN 14675 und DIN VDE 0833 nicht erforderlich. Seitens des Herstellers ist jedoch eine Überwachung der sensiblen Bereiche je Windenergieanlage (z.B. Transformatorraum, Generator, Bremse, Oberwellenfilteranlage) mittels speziellen Rauch- und Wärmeerkennungseinrichtungen vorgesehen. Bei Detektion von Rauch und Wärme werden sofort akustische Brandalarmlaute ausgelöst. Die Anlagen schalten nach der Detektion innerhalb von 30 Sekunden automatisch ab.

Die WEA werden durch eine zentrale Stelle (Leitwarte) fernüberwacht (Monitoring, 24 h). Die Fernüberwachung wird automatisch über den Ausfall einzelner Komponenten oder das Abschalten der WEA informiert.

Bei den o.g. speziellen Rauch- und Wärmeerkennungseinrichtungen zur Überwachung des sensiblen Bereichs der WEA handelt es sich um Temperatursensoren und Rauchmelder, die frühzeitig Brände detektieren können (Gefahrenmeldeanlage). Die Meldungen sind auf die Leitwarte des Betreibers aufgeschaltet.

Somit sind Brandmeldeanlagen in Form von Gefahrenmeldeanlagen mit Aufschaltung auf die ständig besetzte Leitwarte in den WEA vorhanden.

Eindeutige Brandmeldungen müssen durch die Leitwarte umgehend an die zuständige Feuerwehrleitstelle weitergeleitet werden.

Die Feuerwehr wird somit frühzeitig alarmiert, kann schnell ausrücken und notwendige Absicherungstätigkeiten vornehmen, so dass nicht von einer Ausbreitung des Brandes über eine WEA hinaus auszugehen ist.



2.2.2 Alarmierungseinrichtungen

Alarmierungsanlagen sind nicht erforderlich.

Bei Detektion von Wärme und Rauch über die Gefahrenmeldeanlage (s.o.) werden jedoch sofort akustische Brandalarmlaute ausgelöst. Die Alarmierungseinrichtungen befinden sich im Turmfuß und in der Gondel.

Außerdem muss aus Sicherheitsgründen jederzeit die Möglichkeit der Kommunikation mit relevantem Personal, sowohl in als auch außerhalb der Windenergieanlage, bestehen. Das Personal verfügt dazu über Mobiltelefone, die mitgeführt werden müssen.

2.2.3 Selbsttätige Löschanlagen

Die WEA befinden sich hinsichtlich des Brandschutzes an einem Waldstandort. Für den Standort wurde eine hohe Waldbrandgefahr festgestellt. Um eine Brandausbreitung über die WEA hinaus weitestgehend zu verhindern ist eine Selbsttätige Löschanlage erforderlich.

In den WEA werden jeweils im Bereich der Oberwellenfilteranlage, der Netzschnittstelle und des Generator-Bereichs oder der Umwandler-Baugruppe standardmäßig Feuerlöschanlagen nach DIN EN 12094-2 installiert. Als Löschmittel wird hierbei 3M™ Novec™ 1230 eingesetzt (ISO 14520 „Feuerlöschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln“)

Das eingesetzte Löschmittel erzielt seine Löschwirkung durch Wärmeentzug und nicht durch Verdrängung von Sauerstoff. Daher führt der Einsatz zu keiner erhöhten Gefährdung der Mitarbeiter.

Detaillierte Angaben zur Vorgesehenen Löschanlage sind in der „Allgemeinen Spezifikation für Vestas Feuerlöschsysteme (FSS)“, welche Teil der Genehmigungsunterlagen sind, enthalten. Als Vorrat stehen zwei Behälter mit 1,5 kg bzw. 3,5 kg des Löschmittels zur Verfügung.



2.2.4 Nichtselbsttätige Löschanlagen

In den Anlagen sind Wandhydranten und trockene Steigleitungen nicht erforderlich und auch nicht vorhanden.

Handfeuerlöscher sind im Abschnitt 3.2.3 beschrieben.

2.2.5 Öffnungen zur Rauchableitung

Eine Rauchableitung aus den Gondeln der WEA ist jeweils aufgrund vorhandener permanenter Öffnungen im Azimutbereich (zwischen Turm und Gondel) grundsätzlich möglich.

Die Gondel weist außerdem an der Oberseite Luken auf, die gleichzeitig als Rauchabzüge dienen können. Da die Luken nur von Hand geöffnet werden können, sind sie naturgemäß nur bei einer Brandentstehung in der Gondel bei gleichzeitiger Anwesenheit von Personen benutzbar.

Bei einer Rauchableitung aus dem Turm kann der Kamineffekt genutzt werden. Das heißt, im Turm ist mit einer aufsteigenden Thermik zu rechnen. Die Zuluft muss über die Zugangstür zugeführt werden. Der Rauch wird dann über die o. g. Öffnungen abgeleitet.

Über die Öffnungen zur Rauchableitung wird auch der Wärmeabzug im Brandfall sichergestellt.

2.2.6 Sicherheitsstromversorgung

Die Notbeleuchtung kann über batteriegepufferte Einzelleuchten sichergestellt werden. Sie schaltet automatisch ein, sobald die Windenergieanlage vom Stromnetz getrennt ist. Die Batterie der Notbeleuchtung ist für eine Betriebszeit von 30 Minuten ausgelegt.



2.2.6.1 Zusammenstellung der Verbraucher

Eine Sicherheitsstromversorgung muss bei Ausfall des Allgemeinstroms die Versorgung folgender Anlagen übernehmen:

- Notbeleuchtung,
- Gefahrenmeldeanlage,
- Alarmierungsanlage,
- Löschanlagen.

2.2.6.2 Ersatzstromversorgungsanlagen

Bei einem Netzausfall übernimmt eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) die Stromversorgung für bestimmte Komponenten.

Die Gefahrenmeldeanlage wird bei Netzausfall von der USV mit Strom versorgt.

Die erforderliche Notbeleuchtung wird akkugepuffert bzw. batteriebetrieben ausgeführt.

2.2.6.3 Funktionserhalt der elektrischen Leitungsanlagen

Ein Funktionserhalt ist nicht erforderlich.

2.2.7 Blitzschutz

Aufgrund der meist exponierten Lage der WEA (Hügel, Anhöhe) sowie der Höhe der baulichen Anlagen (hoch und schlank) sind die Gefahr eines Blitzeinschlags und die damit verbundenen Risiken als hoch einzustufen.

Daher ist jede WEA mit einem umfassenden und an den Anlagentyp der WEA angepassten Blitzableitersystem (redundantes System) ausgerüstet.

Die Abnahme und wiederkehrenden Prüfungen der Blitzschutzanlage sind durch eine Fachfirma durchzuführen.



2.2.8 Sicherheitsbeleuchtung / Notbeleuchtung

Eine ausreichende Notbeleuchtung ist grundsätzlich vorzusehen. Die Notbeleuchtung ist so auszuführen, dass alle Teile einer Windenergieanlage ausreichend beleuchtet sind und auch bei Stromausfall sicher begangen werden können.

2.2.9 Fördertechnik / Feuerwehraufzug

In den Windenergieanlagen sind jeweils elektrische Service-Aufzüge (Fahrkorb) vorhanden. Der Aufzug darf nur mit persönlicher Schutzausrüstung (PSA) genutzt werden. Bei einem Stromausfall ist es möglich, die Aufzugstür von innen zu öffnen, so dass der Aufzug im Gefahrenfall verlassen werden kann und eine Flucht über die Steigleitern möglich ist.

2.2.10 Gebäudefunkanlage

Da die Feuerwehr die Windenergieanlagen im Brandfall nur im Bereich des Turmfußes betritt, sind keine fest installierten Funkanlagen erforderlich.



3 Organisatorischer Brandschutz

3.1 Verantwortlichkeiten / Aufgabenverteilung / Brandschutzbeauftragter

Grundsätzlich ist der Betreiber nach Herstellung der WEA für die baulichen Anlagen verantwortlich.

Die Bestellung eines Brandschutzbeauftragten ist für die WEA nicht erforderlich.

3.2 Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung

3.2.1 Brandschutzordnung

Für die baulichen Anlagen ist jeweils eine Brandschutzordnung Teil A nach DIN 14096 zu erstellen.

3.2.2 Kennzeichnung der Rettungswege und Sicherheitseinrichtungen

Da sich in den baulichen Anlagen ausschließlich eingewiesenes, geschultes und mit der Anlage vertrautes Personal aufhält, kann auf eine gesonderte Kennzeichnung der Steigleiter im Turm verzichtet werden.

Um bei Stromausfall die baulichen Anlagen sicher verlassen zu können, muss insbesondere der Bereich der Gondel sowie der Turm durch eine Notbeleuchtung ausreichend beleuchtet werden.

Die Notbeleuchtung kann über batteriegepufferte Einzelleuchten sichergestellt werden.

Eine Kennzeichnung der Flucht- und Rettungswege im Sinne der DIN ISO 23601 ist vorzusehen.

Feuerlöscher sind durch Hinweisschilder zu kennzeichnen (siehe nachfolgender Abschnitt).



3.2.3 Bereitstellung von Kleinlöschgeräten

Feuerlöscher

Bei Service- und Wartungsarbeiten muss je WEA ein geeigneter Feuerlöscher unmittelbar zur Verfügung stehen. Die Feuerlöscher können bei entsprechenden Maßnahmen mitgeführt werden. Eine dauerhafte Vorhaltung in den WEA ist aus brandschutztechnischer Sicht nicht erforderlich.

3.2.4 Pläne für die Organisation des Brandschutzes

Flucht- und Rettungspläne

Da die baulichen Anlagen ausschließlich durch ortskundiges und geschultes Servicepersonal betreten werden dürfen, sind Flucht- und Rettungspläne nicht erforderlich.

Alarmpläne

Je WEA ist ein Alarmplan gemäß BGI 657 zu erstellen. Der Alarmplan ist im Eingangsbereich der WEA auszuhängen.

3.2.5 Sammelstellen

Es wird auf die Brandschutzordnung verwiesen. Eine Sammelstelle muss außerhalb der Sicherheitszone durch herabfallende Teile (Radius = 500 m) eingerichtet werden.⁴

3.2.6 Freihaltung der Rettungswege

Der Erschließungsbereich und der Bereich der Steigleiter im Turm sind entsprechend freizuhalten.

⁴ Sicherheitsbereich nach DFV-Fachempfehlung: Einsatzstrategien an Windenergieanlagen; Fachempfehlung Nr. 1 vom 7. März 2008 (redaktionell überarbeitet 16. Mai 2012)



3.2.7 Schulungen

Das Servicepersonal und ggf. die beauftragten Fremdfirmen sind hinsichtlich der Brandgefahren in einer WEA regelmäßig zu unterweisen, z. B.

- Vermeidung von Brandgefahren
- Funktionsweise installierter Brandschutzanlagen und –einrichtungen sowie deren Umgang
- richtiges Verhalten im Brandfall, z. B. Alarmierung von hilfeleistenden Stellen
- richtige Handhabung von Feuerlöschern

Es wird empfohlen, Brandschutzübungen, z. B. Probealarm, Umsetzung des Alarmplanes und Evakuierung der Gondel (Abseiltraining, Rettungsübung), regelmäßig abzuhalten.

3.3 Betriebliche Maßnahmen zur Rettung von Personen

Die WEA werden durch eine ständig besetzte Stelle (Leitwarte) fernüberwacht (Monitoring, 24 h). Die Meldungen sind auf die Leitwarte des Anlagenbetreibers aufgeschaltet. Somit unterliegen die WEA einer permanenten Kontrolle.

Weiterhin muss sich das Personal vor Arbeitsbeginn davon überzeugen, dass am Standort der WEA mindestens die vorgesehene Kommunikationsverbindung besteht.

Das Personal verfügt dazu über Mobiltelefone, die mitgeführt werden müssen.

Personen, die die WEA betreten, führen ihre persönliche Schutzausrüstung (PSA) mit sich.



Zur Rettung von verunglückten Personen werden Abseil- und Rettungsgeräte eingesetzt. Diese Geräte werden im Fahrzeug und während der Arbeiten in der WEA mitgeführt.

Die Anschlagpunkte für die Abseil- und Rettungsgeräte im Gondelbereich werden farblich markiert.

Wenn möglich, ist im Falle eines Brandes einer Windenergieanlage durch das Servicepersonal vor Ort per Seil oder auf andere Weise (z.B. durch ein im Servicefahrzeug mitgeführtes Absperrband) eine Sicherheitszone mit einem Radius von mindestens 500 m um die WEA einzurichten⁵.

Das Servicepersonal ist bzgl. der PSA sowie der Ersten Hilfe, des Verhaltens im Brandfall und der Fluchtmöglichkeiten vor Beginn ihrer Tätigkeit und in regelmäßigen Abständen zu schulen (siehe auch Abschnitt 3.2.7).

3.4 Prüfung haustechnischer Anlagen

Die Überprüfung aller sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen wird vor erster Inbetriebnahme sowie in regelmäßigen Zeitabständen - unter Einhaltung der vorgeschriebenen Prüffristen - durchgeführt, die Prüfergebnisse werden in einem Prüfbuch dokumentiert.

Der Betreiber ist verpflichtet, die Sicherheitseinrichtungen entsprechend den Hersteller- und Installationsvorschriften zu warten oder warten zu lassen.

⁵ Sicherheitsbereich nach DFV-Fachempfehlung: Einsatzstrategien an Windenergieanlagen; Fachempfehlung Nr. 1 vom 7. März 2008 (redaktionell überarbeitet 16. Mai 2012)



4 Abwehrender Brandschutz

4.1 Löschwasserversorgung

4.1.1 Löschwassermenge

Zur Erstversorgung muss eine Löschwassermenge für eine Brandbekämpfungszeit von 30 Minuten bei 400 l/min (12 m³) bereitstehen. Nach 30 Minuten muss eine Wasserversorgung von 800 l/min gewährleistet sein.

Die Windenergieanlagen befinden sich an einem Waldstandort, die Waldbrandgefahr ist als hoch einzustufen (vgl. Abs. 1.5.4). Die WEA verfügen über automatische Löschanlagen. Aus diesem Grund ist die oben beschriebene Wasserversorgung aus brandschutztechnischer Sicht ausreichend.

4.1.2 Angaben über Wasserentnahmestellen

Die erforderliche Löschwassermenge wird durch die umliegenden Feuerwehren bereitgestellt. Vor Ort sind keine Löschwasserentnahmestellen erforderlich.

4.2 Löschwasserrückhaltung

Eine Löschwasserrückhaltung ist nicht erforderlich, da keine wassergefährdenden Stoffe in den entsprechenden Mengen gelagert werden.

4.3 Feuerwehrpläne

In Abstimmung mit der zuständigen Brandschutzdienststelle kann es zweckdienlich sein, einen Feuerwehrplan (Übersichtsplan) in Anlehnung an die DIN 14095 zu erstellen. Die Erforderlichkeit ist im Einzelfall abzustimmen.



Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens können dann die WEA-Nummern und die GPS-Koordinaten der WEA sowie die Kontaktdaten der juwi AG in den Lageplan eingetragen werden.

Sobald die WEA an den Betreiber übergegangen sind und in Betrieb gehen, sind in den Plan die Lage und Bezeichnung der WEA einzutragen sowie die Kontaktdaten des Betreibers bzw. der fernüberwachenden Stelle (Leitwarte) zu nennen.

4.4 Flächen für die Feuerwehr

4.4.1 Zu- und Durchfahrten/ Bewegungsflächen

Die baulichen Anlagen werden über die o.g. Zuwegung sowie jeweils die interne Steigleiter erschlossen.

Im Bereich der baulichen Anlagen sind genügend Bewegungsflächen für die Feuerwehr vorhanden. Die Zufahrt und Bewegungsflächen sind ausreichend befestigt und tragfähig, so dass sie von Feuerwehrfahrzeugen mit einer Achslast bis zu 10 t und einem zulässigen Gesamtgewicht bis zu 16 t befahren werden können. Die Zufahrt weist eine lichte Breite sowie eine lichte Höhe von jeweils mindestens 4 m auf.

4.4.2 Aufstellflächen

Die Ausbildung von Aufstellflächen ist nicht erforderlich, da keine Rettung über Geräte der Feuerwehr im Sinne der Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr vorgesehen ist.

4.5 Angaben zur Erschließung/Zugänglichkeit der baulichen Anlage/Anlaufstellen

Die baulichen Anlagen werden über die L718 und Waldwege erschlossen. Die Anfahrt kann von dort bis jeweils an den Fuß des Turmes erfolgen.



In Abstimmung mit der zuständigen Brandschutzdienststelle kann ein Feuerwehrplan (Übersichtsplan) in Anlehnung an die DIN 14095 erstellt werden. Diesem Plan kann die Feuerwehr Informationen zur Erschließung und Zugänglichkeit der WEA entnehmen.

Durch die Angaben im Plan (siehe Abschnitt 5.5) ist außerdem bei einer Schadensmeldung eine eindeutige verwechslungsfreie Zuordnung möglich.

4.6 Zuständigkeit

Die baulichen Anlagen liegen im Zuständigkeitsbereich der nachfolgend gelisteten Feuerwehren:

Feuerwehr	Erreichbarkeit der WEA in Minuten
Fischelbach	9 min
Hesselbach	11 min
Banfe	11 min
Oberdieten	17 min
Bad Laasphe	19 min
Steinbrücken	19 min
Wiesenbach	20 min
Roth	21 min
Breidenbach	23 min
Ritterhausen	23 min
Oberen Lahntal	23 min

Abbildung 6: Zuständigkeit der Feuerwehren



5 Zusammenfassung

Dieses Brandschutzkonzept beschreibt Bauweisen und Maßnahmen, die im Rahmen der Anforderungen der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen zu einem Sicherheitsniveau im Fall eines Brandes führen, dass die vorgesehene Nutzung erlaubt.

Die im Brandschutzkonzept definierten Schutzziele für die baulichen Anlagen werden aus Sicht der Unterzeichner erfüllt.



6 Anhang

6.1 Brandschutztechnische Abkürzungen

Die Feuerwiderstandsfähigkeit bezieht sich bei tragenden Bauteilen auf deren Standsicherheit im Brandfall, bei trennenden Bauteilen auf deren Widerstand gegen die Ausbreitung von Feuer und Rauch.

Gegenüberstellung der Bezeichnungen der Feuerwiderstandsklassen		
baurechtliche Bezeichnung	Abkürzung nach DIN 4102	Abkürzung nach EN 13501-2
Tragende Bauteile ohne Raumabschluss		
feuerhemmend	F 30	R 30
hoch feuerhemmend	F 60	R 60
feuerbeständig	F 90	R 90
Tragende Bauteile mit Raumabschluss		
feuerhemmend	F 30	REI 30
hoch feuerhemmend	F 60	REI 60
feuerbeständig	F 90	REI 90
Brandwand	F 90-A+M	REIM 90
Nicht tragende Bauteile mit Raumabschluss		
feuerhemmend	F 30	EI 30
hoch feuerhemmend	F 60	EI 60
feuerbeständig	F 90	EI 90
Brandwand	F 90-A+M	EIM 90
Nicht tragende Außenwände		
feuerhemmend	W 30	EI 30 (o à i) und E30 (i à o)
feuerbeständig	W 90	EI 30 (o à i) und E30 (i à o)



Gegenüberstellung der Bezeichnungen der Feuerwiderstandsklassen		
Feuerschutzabschlüsse*		
feuerhemmend	T30	EI ₂ 30-C ₅
feuerhemmend mit Rauchschutzabschluss	T30-RS	EI ₂ 30-C ₅ S _m
feuerbeständig	T90	EI ₂ 90-C ₅
feuerbeständig mit Rauchschutzabschluss	T90-RS	EI ₂ 90-C ₅ S _m
Rauchschutzabschluss	RS	S _m C ₅
Bedeutung der Abkürzungen des europäischen Systems		
i	innen, von innen, nach innen	
o	außen, von außen, nach außen	
E	Raumabschluss	
I	Wärmedämmung	
M	Widerstand gegen mechanische Beanspruchung	
R	Tragfähigkeit	
S _m	Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit	
C	Selbstschließende Eigenschaft	

Tabelle 3: brandschutztechnische Abkürzungen I

* Die Anforderungen an den Feuerwiderstand der Türen sind in den einzelnen Abschnitten aufgeführt.



Gegenüberstellung der Bezeichnungen des Brandverhaltens von Baustoffen (ohne Bodenbeläge)					
baurechtliche Bezeichnung	Kennzeichnung nach			Beispiel für die EN 13501-1	
	DIN 4102-1	EN 13501-1			
nicht brennbar	A1, A2	A1 · s1 · d0		A1 s1 d0 - nicht brennbarer Stoff	
schwer entflammbar	B1	A2 s2 d0		C s3 d2 - Der Stoff ist schwer entflammbar ohne besondere Eigenschaften.	
		B · s2 · d1			
		C s3 d2			
normal entflammbar	B2	D s1 d0		E s3 d0 – Der Stoff ist normal entflammbar, raucht stark, tropft aber nicht brennend ab.	
		E · s2 · d1			
		s3 d2			
leicht entflammbar	B3	F - -		-	
		Entzündbarkeit	Rauch-potential	brennend abtropfend	
<ul style="list-style-type: none"> Die Einteilungen nach der europäischen Norm sind deutlich differenzierter als die der deutschen Norm. Daher können mehrere europäische Klassen die deutschen baurechtlichen Anforderungen erfüllen. Die Qualitäten sind so aufgelistet, dass sie von oben nach unten geringer werden. Sind mehrere Qualitäten in einer Spalte und einer Farbe unter der europäischen Norm aufgelistet, so sind alle Kombinationen der unterschiedlichen Qualitäten in einer Farbe möglich. Lautet die bauaufsichtliche Anforderung zusätzlich „nicht brennend abtropfend“ so sind nur Kombinationen mit der Qualität d0 möglich. Leicht entflammbare Stoffe dürfen nicht zum Bauen verwendet werden! 					

Tabelle 4: brandschutztechnische Abkürzungen II



6.2 Glossar

Im vorstehenden Text werden einige Fachbegriffe verwendet, die hier kurz charakterisiert werden:

Begriff	Erläuterung
Aufenthaltsraum	Der baurechtliche Begriff bezeichnet Räume, in denen mit großer Wahrscheinlichkeit Personen anzutreffen sind, etwa Wohnräume, Büroräume oder allgemeine Räume, die ständige Arbeitsplätze aufweisen. Keine Aufenthaltsräume sind Flure, Treppenträume, Wasch- und Toilettenräume, Nebenräume, wie Speisekammern und andere Vorrats- und Abstellräume, Trockenräume, Wasch- und Futterküchen; ferner Garagen, Heizräume, Maschinenräume sowie Räume, die zur Lagerung von Waren und zur Aufbewahrung von Gegenständen bestimmt sind, auch wenn in ihnen die mit der Lagerung und Aufbewahrung notwendig verbundenen Arbeiten verrichtet werden.
Nutzungseinheit	Als „Nutzungseinheit“ gilt eine in sich abgeschlossene Folge von Aufenthaltsräumen, die einer Person oder einem gemeinschaftlichen Personenkreis zur Benutzung zur Verfügung stehen (z.B. abgeschlossene Wohnungen, Einliegerwohnungen, Büros, Praxen, Gewerbeeinheiten). Innerhalb der Nutzungseinheit muss der direkte Zugang zu den Rettungswegen jederzeit gewährleistet sein.



Begriff	Erläuterung
Bedachung, harte	<p>Der Begriff ist durch die Bauordnung definiert: diese Bedachung muss Flugfeuer und strahlender Wärme widerstehen können. Die technische Ausführung wird in der DIN 4102 Teil 4 beschrieben. Die Prüfnorm für diese Eigenschaft ist die DIN 4102 Teil 7.</p> <p>Das Gegenteil, eine weiche Bedachung, liegt z. B. bei einem Stroh- oder Reetdach vor.</p>
Brandabschnitt	<p>Bei einem Vollbrand kann eine Feuerwehr, wie sich in jahrzehntelanger Erfahrung gezeigt hat, in Gebäuden nur den Brand auf einer begrenzten Fläche beherrschen. Breitet sich der Brand darüber hinaus aus, so sind eine wirksame Brandbekämpfung und der Schutz angrenzender Bebauung nicht mehr gesichert.</p> <p>Als Abschnittslänge werden in der Regel für die durchschnittliche Bebauung 40 m angegeben. Die mögliche Größe eines Brandabschnittes wird durch die Physik des Brandgeschehens, die Technik der Brandbekämpfung und die Organisation der Feuerwehren beeinflusst. Daher hat der Gesetzgeber umgekehrt die Ausdehnung eines Brandabschnittes für den Regelbau festgelegt und darauf Vorgaben für die Ausrüstung und Organisation von Feuerwehren abgestimmt.</p>
Brandwand	<p>Eine Wand mit dem Feuerwiderstand F 90-A + M. Sie trennt Brandabschnitte voneinander.</p>
feuerbeständig	<p>z.B. F 90-AB, F 90-BA, F 90-A, T 90 nach DIN 4102 - siehe Abkürzungen</p>



Begriff	Erläuterung
feuerhemmend	z.B. F 30-AB, F 30-BA, F 30-A, T 30 nach DIN 4102 - siehe Abkürzungen
Feuerwiderstand	Ein durch eine Prüfnorm, z. B. der DIN 4102, definiertes Verhalten eines Bauteils, welches eine Vorhersage für einen Brandfall erlaubt.
Flash-Over	Bezeichnet den sehr schnellen Übergang zwischen Entstehungsbrand und einem Vollbrand in einem Brandraum. Dabei sind die Heißgastemperaturen so stark angestiegen, dass die Leistung der Hitzestrahlung im Raum ausreicht, das Brandgut im gesamten Raum zu zersetzen und den Verbrennungsreaktionen damit zugänglich zu machen.
Flur, notwendiger	Der Begriff aus dem Baurecht bezeichnet einen Flur, der als Rettungsweg genutzt wird. An einen solchen Flur bestehen Anforderung an den Feuerwiderstand, die Brennbarkeit und die Länge von Rauchabschnitten.
Rauchabschnitt	Notwendige Flure werden in Rauchabschnitte unterteilt, wenn sie länger als 30 m sind. Damit soll verhindert werden, dass im Falle eines Brandes in einem angrenzenden Raum zu große Rettungswegbereiche unpassierbar oder zur tödlichen Falle werden.
Rettungsweg	Der Begriff der Bauordnung fasst den gesicherten Fluchtweg der Personen aus dem Gebäude mit dem Angriffsweg der Feuerwehr zusammen, über den die Feuerwehr auch Personen zur Hilfe kommt, die sich nicht selbst retten können. Die Bauordnung fordert für Aufenthaltsräume zwei Rettungswege. Einer muss über Treppenräume, eventuell Flure oder direkt ins Freie führen.



Begriff	Erläuterung
	Der zweite Rettungsweg kann über die Rettungsgeräte der Feuerwehr realisiert werden, erfordert aber dann anleiterbare Fenster und unverstellte Aufstellflächen für die Fahrzeuge der Feuerwehr.



7 Ausfertigung

Für dieses Brandschutzkonzept beanspruchen wir den gesetzlichen Urheberschutz. Vervielfältigungen sind nur ungekürzt, zur Nutzung für das Genehmigungsverfahren Projekt Bad Laasphe und/oder mit unserer Zustimmung zulässig. Dieses Brandschutzkonzept darf nur für Zwecke verwendet werden, die mit dem Brandschutz des Projekts Windpark Bad Laasphe zusammenhängen.

**Dieses Brandschutzkonzept ist allen am Bau beteiligten Personen
(Bauleitung / Planer / Firmen) zur Verfügung zu stellen.**

Bad Kreuznach, 28.01.2021
Endreß Ingenieurgesellschaft mbH
Brandschutzsachverständige

erstellt:

ppa. Dipl.-Ing. Frank Bieler
M. Eng. Baulicher Brandschutz
Prokurist

i. A. Marc Walter M. Sc.
Brandschutzsachverständiger

QS:

i.A. Jonathan Dorn B. Sc.
Brandschutzsachverständiger