



Leitfaden für Brandschutzkonzepte von Offshore-Bauwerken.

Gemäß des BSH Standard Konstruktion und den geltenden
Arbeitsschutzbestimmungen.

Leitfaden für Brandschutzkonzepte von Offshore-Bauwerken

Damit den geltenden Bestimmungen entsprechende Brandschutzkonzepte für Offshore-Bauwerke erstellt werden können, bedarf es umfangreiches Fachwissen in den vorgeschriebenen Regelwerken und Bestimmungen. Dieses Fachwissen bringen unsere Spezialisten von TÜV Rheinland mit und unterstützen Sie mit der Prüfung oder bei der Erstellung von qualifizierten Brandschutzkonzepten für Offshore-Bauwerke gemäß des „BSH Standard Konstruktion Mindestanforderung an konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerke in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ)“, Stand 01.12.2015 und den geltenden Arbeitsschutzbestimmungen.“

VORBEMERKUNG:

I. Das Brandschutzkonzept ist ein zentrales Dokument, in dem die baulichen (konstruktiven), anlagentechnischen und organisatorischen Brandschutzmaßnahmen für die Konstruktion, Ausführung und Betrieb für das jeweilige Offshore-Bauwerk festgelegt werden. Mit der Erstellung des Brandschutzkonzeptes muss daher bereits in der Entwicklungsphase begonnen werden. Während der Konstruktionsphase wird es entsprechend fortgeschrieben. Spätestens zum Beginn der Ausführungsphase muss das Brandschutzkonzept fertiggestellt sein. Ergeben sich danach während der Ausführungs- und / oder der Betriebsphase Änderungen, die den festgelegten Maßnahmen nicht mehr entsprechen, ist das Brandschutzkonzept vor der Ausführung der Änderungen fortzuschreiben bzw. zu aktualisieren.

II. Zur Erlangung eines einheitlichen, prüffähigen und nachvollziehbaren qualifizierten Brandschutzkonzeptes unter Berücksichtigung erforderlicher konstruktiver Maßnahmen gem. den Anforderungen des BSH Standards und den rechtlichen Regelungen des Arbeitsschutzes hinsicht-

lich baulicher, anlagentechnischer und organisatorischer Brandschutzmaßnahmen empfiehlt sich folgender formeller und inhaltlicher Aufbau, der sich in Analogie für Bauwerke ähnlicher Nutzung landseitig seit Jahrzehnten bewährt hat.

III. Das Explosionsschutzkonzept kann zusammen mit dem Brandschutzkonzept als ein Dokument („Brand- und Explosionsschutzkonzept“) erstellt werden. Grundsätzlich ist das Explosionsschutzkonzept nach den Anforderungen der GefStoffV § 6 Absatz 9 Nummer 2 i.V.m. BetrSichV §§ 3 u. 9 (4) und formell / inhaltlich gem. TRBS 1111 und TRBS 1112 Teil 1 anzufertigen.

Unabhängig davon, ob das Explosionsschutzkonzept Bestandteil des einen Dokumentes „Brand- und Explosionsschutzkonzept“ ist, oder als separates Dokument erstellt und behandelt wird, muss im Brandschutzkonzept auf die im Explosionsschutzkonzept angeführte brandschutztechnische Risikobewertung von ggf. vorhandenen Zündquellen, auch hinsichtlich der Entstehung eines Brandes, verwiesen werden.

1. Brandschutzkonzept für Offshore-Windenergieanlagen (OWEA)

Unter Berücksichtigung des BSH Standard Konstruktion Mindestanforderung an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), Stand 01.12.2015, Abschnitt A Kapitel 2.4 weitere Standardvorgaben für Offshore-Bauwerke, Abschnitt B Kapitel 2.2.2.1 Erforderliche Grundlagen und Kapitel 4.1 Vorbemerkungen, sowie des ArbSchG, dessen Folgeverordnungen und Rechtsvorschriften mit gleichen Schutzziele (z. B. BauPG u. ProdSG) für die Tragstruktur und Rotor-Gondel-Baugruppe.

1.1 FORMELLER AUFBAU EINES BRANDSCHUTZKONZEPTE FÜR EINE OWEA

Beispiel der Struktur und des Inhaltes eines ‚qualifizierten‘ Brandschutzkonzeptes für eine OWEA:

1. Aufgabenstellung
2. Allgemeine Beschreibung des OWEA-Typs
3. Geltende rechtliche und normative Bestimmungen
 - 3.1. Rechtliche Bestimmungen
 - 3.2. Normative Bestimmungen
4. Definition der Schutzziele
5. Ausdehnung der Betriebsbereiche (Tragstruktur / RGB)
 - 5.1. Brandabschnitte
 - 5.2. Türen / Luken in den abschnittsbildenden Trennflächen
 - 5.3. Rauchabschnitte
 - 5.4. Notwendige Flucht- u. Rettungswege
 - 5.5. Rauchabschnittsbildung
6. Räume / Bereiche mit erhöhter Brand- oder Explosionsgefahr
7. Trennflächen/-ebenen horizontal / vertikal
 - 7.1 Öffnungen in Trennflächen
8. Rettungswege
 - 8.1. Rettungswegbreiten
 - 8.2. Rettungsweglängen
 - 8.3. Kennzeichnung der Rettungswege
9. Notwendige Fluchtwege
10. Notwendige Auf- und Abstiege
11. Aufzugsanlagen
 - 11.1. Aufzugsmaschinenraum/-bereich
 - 11.2. Brandfallsteuerung
12. Technische Installationen
 - 12.1. Lüftungseinrichtungen und Lüftungsleitungen
 - 12.2. Kälte-/Klimatisierungseinrichtungen und Leitungen
 - 12.3. Elektrische Einrichtungen und Leitungen
 - 12.4. Hydraulische Einrichtungen und Leitungen
 - 12.5. Heizungseinrichtungen
 - 12.6. Brennbare Leitungen in Rettungswegen
13. Rauchabzugsanlage – Entrauchungseinrichtungen
14. Alarmeinrichtungen und -geräte
15. Elektroakustische Alarmierungsanlage / Branderkennungsanlage
16. Sicherheitsbeleuchtung
17. Rettungswegbeleuchtung
18. Notstromeinrichtungen und Funktionserhalt
19. Feuerlöschanlage/-einrichtungen
 - 19.1. Automatische stationäre Löschanlagen
 - 19.2. Tragbare Feuerlöschgeräte
20. Löschwasserversorgung
21. Blitzschutzanlage
22. Organisatorischer Brandschutz
 - 22.1. Abwehrender Brandschutz
 - 22.2. Pläne für den abwehrenden Brandschutz
 - 22.3. Flucht- und Rettungswegpläne
 - 22.4. Brandschutzordnung
 - 22.5. Brandsicherheitswachen
 - 22.6. Brand- und Sicherheitsbeauftragter
 - 22.7. Sicherheits-/Brandschutzunterweisung



2. Brandschutzkonzept für Offshore-Stationen (OSt)

Unter Berücksichtigung des BSH Standard Konstruktion Mindestanforderung an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), Stand 01.12.2015, Abschnitt A Kapitel 2.4 weitere Standardvorgaben für Offshore-Bauwerke, Abschnitt 5.3.1.2 Brand- und Explosionsschutzkonzept sowie des ArbSchG und dessen Folgeverordnungen und Rechtsvorschriften mit gleichen Schutzziele (z.B. BauPG u. ProdSG).



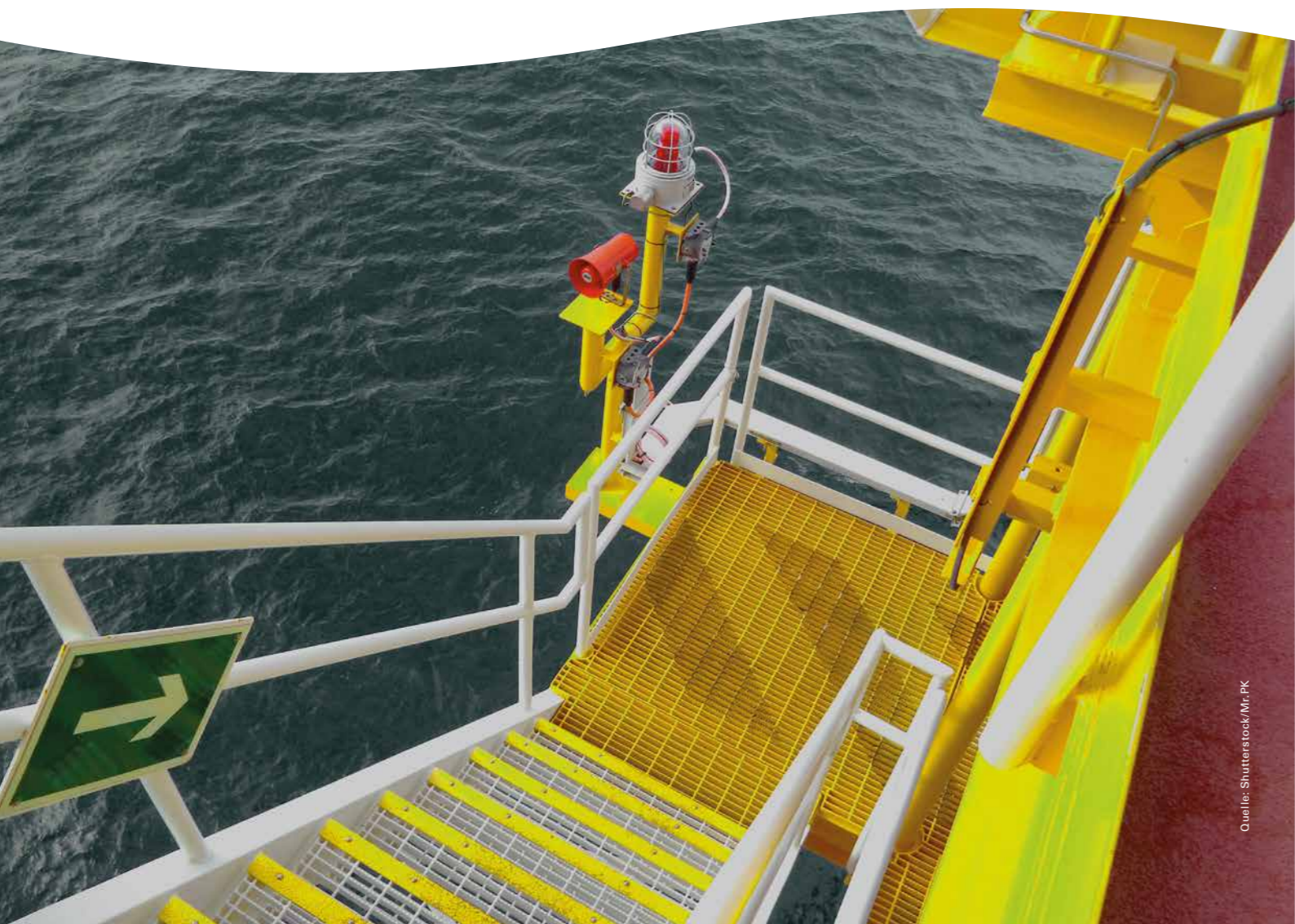
2.1 FORMELLER AUFBAU DES BRANDSCHUTZ-KONZEPTE FÜR OFFSHORE-STATIONEN

Beispiel der Struktur und des Inhaltes eines ‚qualifizierten‘ Brandschutzkonzeptes für eine Offshore-Station:

1. Aufgabenstellung
2. Allgemeine Beschreibung der Betriebsstruktur (Topside)
3. Geltende rechtliche und normativen Bestimmungen
 - 3.1. Rechtliche Bestimmungen
 - 3.2. Normative Bestimmungen
4. Definition der Schutzziele
5. Ausdehnung der Betriebsstruktur (Topside)
 - 5.1. Brandabschnitte
 - 5.2. Türen in den abschnittsbildenden Wänden
 - 5.3. Rauchabschnitte
 - 5.4. Notwendige Flure
 - 5.5. Rauchabschnittsbildung
6. Räume mit erhöhter Brand- oder Explosionsgefahr
7. Trennflächen/-ebenen horizontal / vertikal
 - 7.1 Außenwände
 - 7.1.1 Öffnungen in Außenwänden
 - 7.2 Tragende Wände, Stützen und Pfeiler
 - 7.2.1 Öffnungen in tragenden Wänden
 - 7.3 Trennwände
 - 7.3.1 Öffnungen in Trennwänden
 - 7.4 Decken
 - 7.4.1 Öffnungen in Decken
8. Rettungswege
 - 8.1. Rettungswegbreiten
 - 8.2. Rettungsweglängen
 - 8.3. Kennzeichnung der Rettungswege
9. Notwendige Flure
10. Notwendige Treppenträume und Treppen
11. Aufzugsanlagen
 - 11.1. Aufzugsmaschinenraum
 - 11.2. Brandfallsteuerung
12. Medieninstallation und Schächte
 - 12.1. Lüftungsleitungen/brennbare Leitungen in Schächten
 - 12.2. Brennbare Leitungen in Rettungswegen
 - 12.3. Leitungen für die Küchenabluft
 - 12.4. Abluft und Leitungen von Entrauchungsanlagen
 - 12.5. Elektrische Leitungen
13. Technische Installationen
 - 13.1. Lüftungseinrichtungen/-anlagen
 - 13.2. Kälte-/Klimatisierungseinrichtungen/-anlagen
 - 13.3. Elektrische Einrichtungen/-anlagen
 - 13.4. Hydraulische Einrichtungen/-anlagen
 - 13.5. Heizungseinrichtungen/-anlagen
 - 13.6. Brennstoffeinrichtungen/-anlagen
14. Rauchabzugsanlagen – Entrauchung
15. Alarminrichtungen und -geräte
16. Elektroakustische Alarmanlage / Brand-erkennungsanlage
17. Sicherheitsbeleuchtung
18. Rettungswegbeleuchtung
19. Notstromanlagen und Funktionserhalt
20. Feuerlöschgeräte
 - 20.1. Wandhydranten
 - 20.2. Automatische Löschanlagen
 - 20.3. Tragbare Feuerlöschgeräte
21. Löschwasserversorgung
22. Blitzschutzanlage
23. Organisatorischer Brandschutz
 - 23.1. Abwehrender Brandschutz
 - 23.2. Pläne für den abwehrenden Brandschutz
 - 23.3. Flucht- und Rettungswegpläne
 - 23.4. Brandschutzordnung
 - 23.5. Brandsicherheitswachen
 - 23.6. Brand- und Sicherheitsbeauftragter
 - 23.7. Sicherheits- / Brandschutzunterweisung

3. Handhabung / Vorgehensweise

Mit dem formellen Aufbau und Inhalt gem. Abschnitt 1.1 bzw. 2.1 werden i.d.R. die wesentlichen Betrachtungspunkte für den Brandschutz in Offshore-Bauwerken aus den öffentlich-rechtlichen Bestimmungen berücksichtigt und haben einen wesentlichen Einfluss auf die Konstruktion selbst, sowie auf die zu ergreifenden anlagentechnischen und organisatorischen Maßnahmen.



Quelle: Shutterstock/Mr.PK

Wie erkennbar, sind die beiden formellen Strukturen der Brandschutzkonzepte für OWEAs und Offshore-Stationen identisch. Inhaltlich unterscheiden sich die beiden Brandschutzkonzepte hauptsächlich durch ihre konstruktiven Unterschiede.

Die erforderlichen Brandschutzmaßnahmen für ein Offshore-Bauwerk sind entsprechend den einzelnen Themenabschnitten der v. g. inhaltlichen Struktur unter Berücksichtigung der maßgebenden Bestimmungen und Regelwerke für die Ausführung und den Betrieb zu bestimmen.

Grundsätzlich wird immer unterschieden zwischen

- dem konstruktiven (baulichen) Brandschutz,
- dem anlagentechnischen Brandschutz,
- dem organisatorischen Brandschutz.

In der v. g. Struktur für ein Brandschutzkonzept wird der konstruktive Brandschutz überwiegend in den Abschnitten 5. bis 11. (OWEA) bzw. 12. (OSt) bewertet und die entsprechenden Maßnahmen festgelegt. Der anlagentechnische Brandschutz wird überwiegend in den Abschnitten 12. bis 21. (OWEA) und 13. bis 22. (OSt) bewertet und festgelegt. Dabei handelt es sich einerseits um brandschutztechnische Maßnahmen an betriebsbedingter technischer Ausrüstung und andererseits um sogenannte Brandschutzanlagen, welche ausschließlich zum Zwecke des Brandschutzes erforderlich sind. Der organisatorische Brandschutz wird in den Abschnitten 22. (OWEA) und 23. (OSt) bewertet und festgelegt.

Im **Abschnitt 1** wird die Aufgabenstellung z. B. in Form einer Beschreibung des Anlasses, Auftrages und Umfangs für das Brandschutzkonzept angeführt.

Mittels **Abschnitt 2** wird das Offshore-Bauwerk bezüglich seines wesentlichen Aufbaus, der Lage, Nutzung und Erreichbarkeit allgemein beschrieben. Auf Grundlage der genehmigungsrechtlichen und gesetzlichen Anforderungen werden die entsprechenden rechtlichen und normativen Bestimmungen identifiziert bzw. als maßgebende Grundlage gewählt und unter **Abschnitt 3** angeführt.

Im **Abschnitt 4** werden die einzuhaltenden Schutzziele angeführt bzw. definiert, welche i.d.R. der Vorbeugung der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch, die Rettung von Menschen und eine wirksame Brandbekämpfung betreffen.

Im **Abschnitt 5** werden die baulichen Ausdehnungen des Bauwerkes (u. a. Nutzungsbereiche) unter Berücksichtigung und Benennung der maßgebenden Bestimmungen angeführt. Zur Visualisierung der Lage und Ausdehnung z. B. der Brandabschnitte, Rauchabschnitte, Flucht- und Rettungswege ist ein entsprechender Brandschutzplan dem Brandschutzkonzept als Anhang beizufügen. Aus diesem Plan sollten auch die brandschutztechnischen Anforderungen ersichtlich sein, welche unter den Abschnitten 6 bis 12 im Detail festgelegt werden.

Die Vorgehensweise für die **Abschnitte 6 bis 22 bzw. 23** ist i.d.R. für alle drei Betrachtungsbereiche (konstruktiv, anlagentechnisch, organisatorisch) die gleiche. Die in den maßgebenden gesetzlichen / normativen Bestimmungen enthaltenen Anforderungen werden auf das Projektdesign oder die Ausführungsplanung spezifiziert, hinsichtlich Einhaltung der Anforderungen bewertet und die entsprechende brandschutztechnische Maßnahme wird mit Bezug zur Anforderung eindeutig dargestellt und festgelegt.

Dabei sind grundsätzlich keine allgemeinen Angaben zulässig, d. h. es sind die spezifischen Anforderungen und Bereiche / Maßnahmen aus den jeweiligen gesetzlichen bzw. normativen Bestimmungen zu nennen.

Werden andere Regeln oder Maßnahmen ergriffen als die veröffentlichten geltenden Regelungen im Zusammenhang mit der Genehmigung oder z. B. dem ArbSchG und dessen Folgeverordnungen, so muss die gleiche Sicherheit und der gleiche Schutz nachgewiesen werden (Nachweispflicht der Gleichwertigkeit).

Bezüglich Abweichungen von den geforderten und geregelten Vorgaben und Anforderungen wird grundsätzlich auf das Verfahren gemäß Abschnitt 3 des BSH Standards verwiesen bzw. Abweichungen aus dem Bereich des Arbeitsschutzes sind im Vorfeld mit der entsprechenden zuständigen Fachbehörde zu klären.

Im Brandschutzkonzept sind Abweichungen oder die Anwendung von anderen Regeln mittels eines sog. Abweichungsmanagements darzustellen bzw. die Gleichwertigkeit nachzuweisen. Hierbei wird die geforderte und geregelte Sollvorgabe mit der geplanten Abweichung beschrieben und die Maßnahme zur alternativen gleichwertigen Schutzzieleerreichung nachvollziehbar dargestellt (ggf. sind weiterführende Dokumente, z. B. Prüfbericht über Brandversuch, Materialprüfung etc. dem Brandschutzkonzept beizufügen).

Unter Pkt. 4 des Leitfadens sind diverse Musterbeispiele angeführt zur Verdeutlichung der vorgenannten Anführungen / Systematik.



4. Musterbeispiele

4.1 KONSTRUKTIVER (BAULICHER) BRANDSCHUTZ

Unter anderem gem. Abschn. 5.3.1.2. des aktuell gültigen BSH Standard Konstruktion müssen z. B. folgende konstruktive Mindestangaben z. B. baulicher Art enthalten sein:

- Beschreibung und Darstellung der Anordnung von brandschutztechnischen Unterteilungen sowie die Ausführung deren trennender Bauteile, Anordnung und Ausführung von Rauchabschnitten (z. B. Rauchschutztüren), Abschluss von Öffnungen in abschnittsbildenden Bauteilen sowie Feuerwiderstand von Bauteilen (Standicherheit, Raumabschluss, Isolierungen usw.).

In dem unter Pkt. 2.1 angeführten formellen Aufbau eines Brandschutzkonzeptes für eine Offshore-Station findet sich dies wieder unter den Abschnitten 5 bis 7.

Zur Bemessung des baulichen Brandschutzes der Topside einer Offshore-Station in Stahlbauweise wird beispielhaft als maßgebendes Regelwerk der Standard DNV-J201 gewählt. Auf Basis dieses Standards werden unter

Verwendung der Tabellen D1 und D2 die brandschutztechnischen Anforderungen an die Umschließungswände sowie Boden und Decke Raum-/nutzungsabhängig ermittelt. Im Brandschutzkonzept ist dann z. B. pauschal unter Abschnitt 5.1 anzuführen, dass der konstruktive (bauliche) Brandschutz, hier Festlegung der Brandabschnitte, auf Grundlage der DNV-J201 unter Benennung der entsprechenden Abschnitte und Tabellen ermittelt wurde.

In den Abschnitten 6 und 7 sind dann raumspezifisch die Anforderungen nachvollziehbar, wie im folgenden Beispiel anzuführen:

- Raum 1.26 Lagerraum:
Umschließungswände: A-0 gem. DNV-J201 Tab.D1 (Spaces 7-9)
Boden und Decke: A-15 gem. DNV-J201 Tab.D2 (Spaces 7-1)

Alle Räume und Bereiche der Topside sind dementsprechend anzuführen. Alternativ kann für die einzelnen Räume bei Verwendung dieser Systematik auf eine entsprechende Tabelle mit Auflistung der v. g. Mindestangaben als Anlage zum Brandschutzkonzept verwiesen werden.

Diese konstruktiven brandschutztechnischen Festlegungen sind dann in einem sogenannten Brandschutzplan entsprechend darzustellen, woraus dann auch die jeweils angrenzenden Nutzungseinheiten erkennbar sein müssen und als Anlage zum Brandschutzkonzept beizufügen.

Diese Angaben sind dann verbindlich für die Ausführung des konstruktiven (baulichen) Brandschutzes.

4.2 ANLAGENTECHNISCHER BRANDSCHUTZ

Unter anderem gem. Abschn. 5.3.1.2. des aktuell gültigen BSH Standard Konstruktion müssen z. B. folgende konstruktive Mindestangaben anlagentechnischer Art enthalten sein:

- Brandmeldeanlage mit Darstellung der überwachten Bereiche, der Brandkenngroße und der Stelle auf die die Alarme aufgeschaltet werden, die Art der Anlage sowie nach welcher Bemessungsnorm die Anlage zu planen und zu errichten ist.

Dabei sind grundsätzlich keine allgemeinen Angaben zulässig, d. h. es sind die spezifischen Anforderungen

und Bereiche aus den jeweiligen gesetzlichen bzw. normativen Bestimmungen im Abschnitt 15 (OWEA) bzw. 16 (OSt) wie im folgenden Beispiel anzuführen:

- Es ist eine Brandmeldeanlage (BMA) mit flächendeckender Brandfrüherkennung erforderlich. Die BMA ist mit nichtautomatischen und automatischen Brandmeldern (Kenngroße ‚Rauch‘; Ausnahme Gefahrgutraum 3.18 Kenngroße ‚Wärme‘) in der Betriebsart TM zur frühzeitigen Branderkennung und Alarmierung der Personen auf der OSS sowie zur Durchführung wirksamer Rettungs- und Löscharbeiten im Brandfalle auszurüsten. Der Schutzbereich (Schutzkategorie I nach DIN 14675) erstreckt sich auf die gesamte bauliche Anlage. Die BMA wird nach DIN 14675 und DIN VDE 0833 geplant, errichtet und betrieben. Die Planung, Errichtung und der Betrieb werden durch entsprechend qualifizierte Fachfirmen / Fachpersonal durchgeführt.

Diese Festlegungen sind dann im vorgenannten Brandschutzplan nach DIN 14095 entsprechend darzustellen, woraus dann auch die jeweils angrenzenden Nutzungseinheiten erkennbar sein müssen, und als Anlage zum Brandschutzkonzept beizufügen.

Diese Angaben sind dann verbindlich für die Ausführung des anlagentechnischen Brandschutzes (hier: Brandmeldeanlage).

4.3 ORGANISATORISCHER BRANDSCHUTZ

Unter anderem werden aus den verschiedensten rechtlichen Bestimmungen Angaben zum organisatorischen

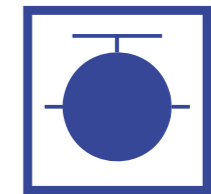
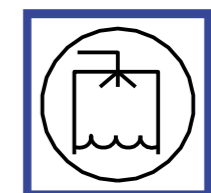
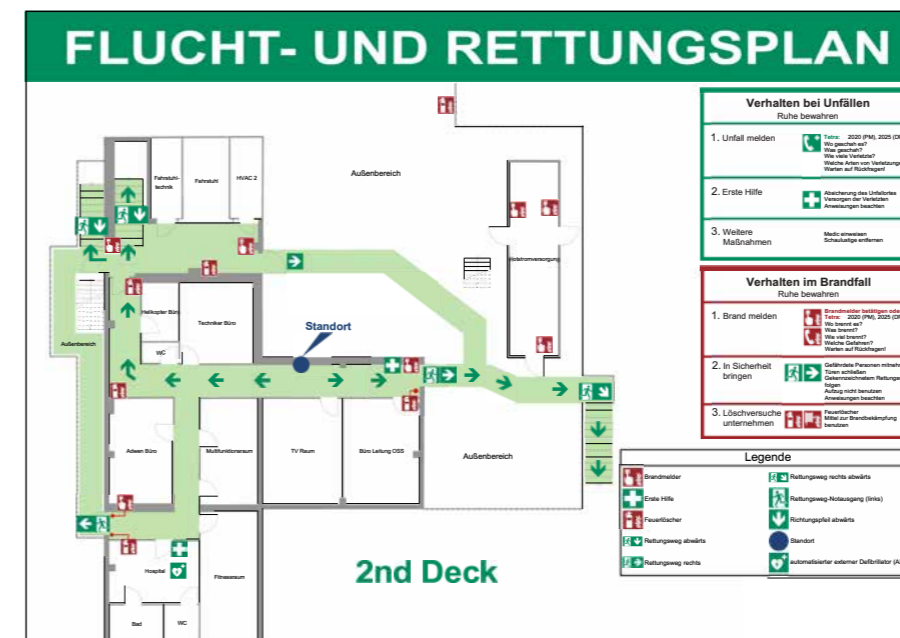
Brandschutz gefordert. Diese zielen besonders auf die Bauausführungs- und Betriebsphase. Diese Maßnahmen sind stellenweise ergänzend zu baulichen und / oder technischen Brandschutzmaßnahmen.

Auch hier sind grundsätzlich keine allgemeinen Angaben zulässig, d. h. es sind die spezifischen Anforderungen aus den jeweiligen gesetzlichen bzw. normativen Bestimmungen im Abschnitt 22 u. ff (OWEA) bzw. 23 u. ff (OSt) wie im folgenden Beispiel Flucht- und Rettungswegpläne anzuführen:

- Für die Offshore-Windenergieanlage werden die Flucht- und Rettungswegpläne gemäß den Anforderungen der ASR A2.3 und ASR A1.3 nach DIN ISO 23601 erstellt. Diese berücksichtigen insbesondere die speziellen Randbedingungen bei der Sicherstellung des Fluchtweges aus dem Maschinenhaus. Neben den Standorten der Feuerlöscher und den Einrichtungen zur „Ersten Hilfe“ werden hier auch die Standorte der Rettungsmittel zum Abseilen aus dem Maschinenhaus aufgeführt. Je ein Exemplar wird in der Zugangsebene sowie im Maschinenhaus gut sichtbar angebracht.

Diese Flucht- und Rettungswegpläne sind als Anlage zum Brandschutzkonzept beizufügen.

Diese Angaben sind dann verbindlich für die Ausführung des organisatorischen Brandschutzes (hier: Flucht- und Rettungswegplan).



TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Marcus Thiele
Julius-Vosseler-Straße 42
22527 Hamburg
Tel. +49 40 3787904-900
wind@de.tuv.com

www.tuv.com

