

KTA 2101.2
Brandschutz in Kernkraftwerken
Teil 2: Brandschutz an baulichen Anlagen
Fassung 12/00

Inhalt

	Seite
Grundlagen	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe	2
3 Auslegung der bautechnischen Brandschutzmaßnahmen	2
4 Lage und Zugänglichkeit der Gebäude von Kernkraftwerken.....	3
4.1 Allgemeines	3
4.2 Zufahrten	3
4.3 Zugänge	3
4.4 Aufstellflächen	3
4.5 Bewegungsflächen	3
5 Brandabschnitte und Brandbekämpfungsabschnitte	3
5.1 Brandabschnitte.....	3
5.2 Brandbekämpfungsabschnitte	4
5.3 Maßnahmen bei benachbarten Gebäuden oder Gebäudedecken.....	4
6 Bauteile zur Abgrenzung von Brandabschnitten und Brandbekämpfungsabschnitten	4
6.1 Bauteile zur Abgrenzung von Brandabschnitten.....	4
6.2 Bauteile zur Abgrenzung von Brandbekämpfungsabschnitten	5
6.3 Abschlüsse von Öffnungen und Fugen in Umfassungsbauteilen von Brandabschnitten und Brandbekämpfungsabschnitten	5
6.4 Bautechnische Maßnahmen bei Transformatoren.....	7
6.5 Maßnahmen gegen Feuerüberschlag an Außenbauteilen	7
7 Bauteile für Rettungswege.....	7
7.1 Bauliche Anforderungen	7
7.2 Fugen in Umfassungsbauteilen	8
7.3 Fußböden, Bekleidungen, Dämmstoffe und Beschichtungen	8
8 Lüftungstechnische Anlagen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen.....	8
8.1 Allgemeine Grundsätze	8
8.2 Lüftungsleitungen, Brand- und Rauchschutzklappen	8
8.3 Entrauchungsleitungen, Entrauchungsklappen	8
8.4 Rauch- und Wärmeabfuhr	9
9 Kabeltrassen, Kabeltragekonstruktionen einschließlich Befestigungselemente im Bereich von Kabelabschottungen.....	9
10 Prüfungen	9
Anhang A: Vereinfachtes Nachweisverfahren zur Ermittlung der erforderlichen Feuerwiderstandsdauer von bautechnischen Brandschutzmaßnahmen	10
Anhang B: Bestimmungen und Literatur, auf die in dieser Regel verwiesen wird.....	16
Stichwortverzeichnis	18

Grundlagen

(1) Die Regeln des KTA haben die Aufgabe, sicherheitstechnische Anforderungen anzugeben, bei deren Einhaltung die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 Atomgesetz), um die im Atomgesetz und in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) festgelegten sowie in den „Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke“ und den „Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktoren gegen Störfälle im Sinne des § 28 Abs. 3 StrlSchV - Störfall-Leitlinien“ weiter konkretisierten Schutzziele zu erreichen.

(2) Gemäß Kriterium 2.7 „Brand- und Explosionsschutz“ der Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke sind Schutzmaßnahmen gegen Brände im Kernkraftwerk vorzusehen. Nach Tabelle II der Störfall-Leitlinien gehören anlageninterne Brände zu den Störfällen, gegen die anlagentechnische Schadensvorsorge getroffen werden muss und die aufgrund der getroffenen Vorsorge bezüglich ihrer radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung nicht relevant sind.

Die Präzisierung dieser Vorsorge für bautechnische Brandschutzmaßnahmen ist in dieser Regel festgelegt.

(3) In dieser Regel KTA 2101.2 wird vorausgesetzt, dass die Landesbauordnung, die Feuerschutzgesetze der Länder, die Arbeitsstätten-Verordnung, die Unfallverhütungsvorschriften der gewerblichen Berufsgenossenschaften sowie andere öffentlich-rechtliche Bestimmungen eingehalten werden. Wenn aus kernkraftwerksspezifischen Gründen von Gesetzen, Verordnungen, sonstigen öffentlich-rechtlichen Vorschriften und Unfallverhütungsvorschriften (UVV) abgewichen werden muss, so ist in jedem Einzelfall nach den in diesen Vorschriften niedergelegten Ausnahmeregelungen und Befreiungen zu verfahren.

(4) Diese Regel KTA 2101.2 ergänzt die Regeln:

KTA 2101.1 Brandschutz in Kernkraftwerken;
Teil 1: Grundsätze des Brandschutzes

KTA 2101.3 Brandschutz in Kernkraftwerken;
Teil 3: Brandschutz an maschinen- und elektrotechnischen Anlagen

Hinweis:

Weitere relevante KTA-Regeln sind in KTA 2101.1 genannt.

1 Anwendungsbereich

Diese Regel ist auf Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren anzuwenden.

Sie gilt dem Schutz

- a) von Anlagenteilen, deren Sicherheitsfunktionen zur Einhaltung der den Sicherheitskriterien zugrunde liegenden Schutzziele
 - aa) Kontrolle der Reaktivität,
 - ab) Kühlung der Brennelemente,
 - ac) Einschluss der radioaktiven Stoffe und
 - ad) Begrenzung der Strahlenexposition erforderlich sind,
- b) von baulichen Anlagen, die diese Anlagenteile umschließen,
- c) der dort tätigen Personen

vor gebäudeinternen und gebäudeexternen Bränden.

Hinweis:

Zu diesen baulichen Anlagen gehören z. B. Reaktorgebäude, Reaktorhilfsanlagengebäude, nukleares Betriebsgebäude sowie bauliche Anlagen der Nebenkühlwasserkreisläufe, Notstands- oder Notspeisegebäude, Schaltanlagengebäude, Maschinenhaus des Siedewasserreaktors, Notstromerzeugergebäude, Rohr- und Kabelkanäle zwischen den vorgenannten Gebäuden.

2 Begriffe

Hinweis:

Weitere Begriffe sind in KTA 2101.1 und KTA 2101.3 enthalten.

(1) Abnahme- und Funktionsprüfung

Abnahme- und Funktionsprüfung ist die Prüfung und Beurteilung der Ausführung von Komponenten und Systemen sowie ihres funktionalen Verhaltens.

(2) Bauprüfung

Bauprüfung ist die beim Hersteller oder auf der Baustelle durchgeführte Prüfung fertiger oder im Bau befindlicher Komponenten oder Systeme auf deren Übereinstimmung mit den vorgeprüften Unterlagen.

(3) Entrauchungsklappen

Entrauchungsklappen (EK) sind Einrichtungen, die im Brandfall zum Zwecke der Entrauchung und Abfuhr der Wärme geöffnet werden.

(4) Entrauchungsleitungen

Entrauchungsleitungen sind Leitungen, z. B. Schächte und Kanäle, zur Ableitung von Rauch oder Wärme im Brandfall.

(5) Flur, gesicherter

Ein gesicherter Flur ist ein Flur, der bestimmungsgemäß als Rettungsweg dient. Er führt zu notwendigen Treppenträumen oder von notwendigen Treppenträumen ins Freie.

(6) Lüftungsleitungen

Lüftungsleitungen sind Leitungen, z. B. Schächte und Kanäle, zur Förderung von Luft.

(7) Rauchschutzklappen

Rauchschutzklappen (RK) sind Absperrvorrichtungen gegen Rauch, die durch die Brandkenngroße Rauch ausgelöst werden.

(8) Schleusenvorräume

Schleusenvorräume sind Räume, die zum Schutz des Personals den Personenschleusen (nach KTA 3402) im Reaktorsicherheitsbehälter eines LWR-DWR vorgelagert sind. Sie dienen bestimmungsgemäß als Rettungsweg.

(9) Treppenraum, notwendiger

Ein notwendiger Treppenraum ist ein Treppenraum, der die zur Erschließung eines nicht ebenerdig liegenden Geschosses erforderliche Treppe, die bestimmungsgemäß als Rettungsweg dient, enthält.

(10) Vorprüfung

Vorprüfung ist die Beurteilung der für die Herstellung erstellten Unterlagen, z. B. Pläne, schriftliche Anweisungen, Zeichnungen, Berechnungen in Bezug auf die Erfüllung der Maßgaben der Genehmigung.

3 Auslegung der bautechnischen Brandschutzmaßnahmen

(1) Sofern keine Erfahrungen vorliegen, ist experimentell, rechnerisch, durch Analogiebetrachtungen oder durch Plausibilitätsbetrachtungen nachzuweisen, dass die bautechnischen Brandschutzmaßnahmen den nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.1.2.3 ermittelten Brandwirkungen ohne Verlust ihrer Brandschutzfunktion (z. B. Standsicherheit, Raumabschluss) standhalten.

(2) Bei rechnerischen Nachweisen dürfen vereinfachte Verfahren angewendet werden, wenn die Berechnung konservative Ergebnisse ergibt.

Hinweis:

Ein derartiges konservatives Verfahren ist in Anhang A beschrieben.

(3) Bei Analogiebetrachtungen ist von Referenzergebnissen experimenteller oder rechnerischer Nachweise auszugehen, die für vergleichbare (z. B. in Bauart, Baustoff, Abmessungen) bautechnische Brandschutzmaßnahmen unter vergleichbaren Belastungen (z. B. Temperatureinwirkung, Gebrauchslast, gegebenenfalls zusätzliche Belastung infolge von Störfällen) erbracht wurden.

(4) Plausibilitätsbetrachtungen dürfen auf der Basis der Auslegung der bautechnischen Brandschutzmaßnahmen für andere Lastfälle durchgeführt werden mit dem Ziel, nachzuweisen, dass aufgrund der Konstruktion eine ausreichende Sicherheit als sichergestellt angesehen werden kann.

(5) Der Erhalt der Feuerwiderstandsdauer von bautechnischen Brandschutzmaßnahmen bei Erdbeben braucht nicht nachgewiesen zu werden, wenn diese nach KTA 2201.1 für das Bemessungserdbeben ausgelegt sind.

(6) Sind zusätzliche Anforderungen nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.1.1 Absatz 6 bei der Auslegung zu berücksichtigen (z. B. Gasdichtheit, geringere Temperatur auf der brandabgewandten Seite), so sind diese bei der Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer der Bauteile zugrunde zu legen.

Die Prüfrichtlinien und Prüfkriterien nach der Reihe DIN 4102 sind, soweit zutreffend, an die vorgenannten Bedingungen angepasst, anzuwenden.

(7) Sind zusätzliche Einwirkungen nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.1.1 Absatz 7 bei der Auslegung zu berücksichtigen, so sind diese bei der Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer der Bauteile zugrunde zu legen.

(8) Diejenigen bautechnischen Brandschutzmaßnahmen, deren Brandschutzfunktion auch nach Erdbeben sichergestellt sein muss, sind nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.3 Absatz 2 durchzuführen.

4 Lage und Zugänglichkeit der Gebäude von Kernkraftwerken

4.1 Allgemeines

(1) Bei der Anordnung der Gebäude von Kernkraftwerken sind neben betriebstechnischen Anforderungen die Erfordernisse

- a) der brandschutztechnischen Trennung durch Gebäudeabstände,
- b) der schnellen und sicheren Flucht und Rettung von Personen im Gefahrenfall und
- c) des Zuganges für die Gefahrenbekämpfung zu berücksichtigen.

(2) Es gelten grundsätzlich die Anforderungen nach DIN 14 090 und zusätzlich die Festlegungen der Abschnitte 4.2 bis 4.5 dieser Regel.

(3) Abweichende Regelungen zur Lage und Zugänglichkeit der Gebäude sind mit den zuständigen Behörden im Rahmen des Genehmigungsverfahrens abzustimmen.

(4) Bei der Notfallschutzplanung ist die Lage der vorzusehenden Sammelplätze so festzulegen, dass keine Nachteile für den Einsatz der Feuerwehr entstehen.

4.2 Zufahrten

(1) Auf dem Kraftwerksgelände sind grundsätzlich alle Flächen, die dem Fahrzeugverkehr dienen, mindestens als Flächen für die Feuerwehr nach DIN 14 090 auszulegen.

Ausnahmen sind zulässig für abseits gelegene Fahrzeugflächen, z. B. Parkplätze, soweit diese ohne Bedeutung für eine Zufahrt zu Gebäuden oder Anlagenteilen sind. Diese sind bei

Minderung der Tragfähigkeit nach DIN 14 090 entsprechend zu kennzeichnen.

(2) Gebäude mit sicherheitstechnisch wichtigen System- und Anlagenteilen müssen grundsätzlich über zwei voneinander unabhängige Zufahrten von mindestens 6 m Breite erreichbar sein. Ausnahmen sind zulässig für Zufahrten zu abseits gelegenen Gebäuden mit geringer Brandbelastung, z. B. das Nebenkühlwasser-Pumpengebäude.

(3) An anlagentechnisch bedingten Engpässen darf die Breite der Zufahrt bis auf 3,5 m eingeschränkt werden. Die Länge einer solchen Einschränkung ist auf maximal 40 m zu begrenzen.

4.3 Zugänge

(1) Zur Rettung und Gefahrenbekämpfung vorgesehene Zugänge müssen im Gefahrenfall von außen zu öffnen und offenzuhalten sein. Dies gilt auch im Inneren für Zugänge zu abgegrenzten Gebäudebereichen.

(2) Türen in zur Rettung und Gefahrenbekämpfung erforderlichen Zugängen müssen in voller Breite und grundsätzlich in Fluchtrichtung geöffnet werden können. Ausnahmen sind zulässig, sofern anlagentechnische Gründe, z. B. Räume von Lüftungsanlagen mit Unterdruck dies erfordern und nur eine geringe Anzahl von Personen auf diese Türen angewiesen ist.

4.4 Aufstellflächen

(1) Soweit die Gebäude für die Personenrettung erforderliche Fenster oder Dachflächen haben, auf die notwendige Rettungswege führen, sind diesen Aufstellflächen für Hubrettungsfahrzeuge nach DIN 14 090 zuzuordnen.

(2) Aufstellflächen dürfen in die Breite von Zufahrten so einbezogen werden, dass neben der Aufstellfläche nach DIN 14 090 noch eine Breite der Zufahrt von mindestens 5 m verbleibt.

4.5 Bewegungsflächen

(1) Den für die Rettung und Gefahrenbekämpfung erforderlichen Zugängen vor den Gebäuden sind Bewegungsflächen von mindestens 7 m x 40 m Größe zuzuordnen. Der Abstand zwischen einer Bewegungsfläche und den zugehörigen Zugängen soll 25 m nicht überschreiten.

(2) Bewegungsflächen dürfen in die Breite von Zufahrten so einbezogen werden, dass neben der Bewegungsfläche nach DIN 14 090 noch eine Breite der Zufahrt von mindestens 3 m verbleibt.

(3) Gehwege oder andere, durch Bordstein abgegrenzte, gleichwertig befestigte Flächen dürfen bis zu einer Breite von 2 m in die Bewegungsfläche einbezogen werden.

5 Brandabschnitte und Brandbekämpfungsabschnitte

5.1 Brandabschnitte

(1) Entsprechend der Maßgabe von KTA 2101.1 Abschnitt 4.1.3 sind Brandabschnitte zu bilden.

(2) Führen systemtechnische oder nutzungstechnische Erfordernisse zur Überschreitung der nach Baurecht vorgeschriebenen Brandabschnittsgrößen, ist (in Anlehnung an KTA 2101.1 Abschnitt 4.1.3 Absatz 2) der erforderliche Brandschutz durch gleichwertige Maßnahmen zulässig, z. B. durch Bildung von Brandbekämpfungsabschnitten nach Abschnitt 5.2, durch zusätzliche anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen, durch Kombination dieser Maßnahmen. Das gilt z. B. für das Reaktorgebäude und das Maschinenhaus bei Siedewasserreaktoren.

5.2 Brandbekämpfungsabschnitte

(1) Innerhalb von Brandabschnitten sind unter Beachtung des Absatzes 3 und von KTA 2101.1 Abschnitt 4.1.3 Absatz 3 z. B. folgende Unterabschnitte als Brandbekämpfungsabschnitte auszuführen:

- Räume für EDV-Anlagen und deren Kabelböden,
- Räume für Schaltanlagen und deren Kabelböden,
- Räume für elektronische Anlagen und deren Kabelböden,
- Räume für Notstromerzeugungsanlagen und deren Brennstofflagerbehälter, Redundanten der Notstromversorgungsanlagen,
- Räume für redundante sicherheitstechnisch wichtige Systeme und Anlagenteile,
- Räume mit Lagerbehältern und Anlagen für Schmieröl, Turbinenöl und anderen brennbaren Flüssigkeiten,
- Kabelkanäle und -schächte, soweit sie nicht Bestandteil eines Raumes sind,
- Kabelgeschosse,
- Lager für unbestrahlte Brennelemente,
- Räume für Transformatoren mit brennbarer Flüssigkeit innerhalb von Gebäuden,
- Räume für externe Ölversorgung (Ölbehälter einschließlich deren Hilfseinrichtungen). Bei Anlagen mit Siedewasserreaktor muss dieser Raum außerhalb des Steuerstabantriebsraumes angeordnet sein.
- Räume für Aktivkohlemenge größer als 3 m^3 ,
- Räume für Kraftstoffvorratsbehälter,
- Räume für Konditionierung brennbarer Abfallstoffe einschließlich der zugehörigen Lagerräume.

(2) Innerhalb von Brandabschnitten sollen unter Beachtung des Absatzes 3 und von KTA 2101.1 Abschnitt 4.1.3 Absatz 3 z. B. folgende Unterabschnitte als Brandbekämpfungsabschnitte ausgeführt werden:

- Räume für Kraftstoffbetriebsbehälter,
- Lagerräume für verschlossene Behältnisse mit brennbaren radioaktiven Stoffen,
- Räume für Aktivkohle.

(3) Begehbare Rohr- oder Kabelkanäle, die länger als 50 m sind, müssen grundsätzlich in möglichst gleichlange Brandbekämpfungsabschnitte unterteilt werden. Sofern die Kanäle keine brennbaren Stoffe beinhalten oder mit einer ortsfesten Feuerlöschanlage (siehe KTA 2101.1 Abschnitt 4.2.4 Absatz 1) versehen sind, braucht die Unterteilung erst ab einer Länge von 100 m vorgenommen zu werden. Bei Unterteilungen sind die Gesichtspunkte des Personenschutzes zu berücksichtigen.

(4) Die Warte nach KTA 3904 Abschnitt 3 ist mit ihren Funktionsbereichen und dem zugehörigen Kabelgeschoss mindestens als ein Brandbekämpfungsabschnitt auszubilden. Der Dokumentationsbereich und der Aufenthaltsbereich sind gegen die Warte als Brandbekämpfungsabschnitte in Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102-2 auszubilden. Der Wartenebenraum soll mindestens in Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach DIN 4102-2 abgetrennt werden.

(5) Die Notsteuerstelle einschließlich Nebenraum und der zugehörige Kabelboden sind mindestens als ein Brandbekämpfungsabschnitt in Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102-2 auszubilden.

5.3 Maßnahmen bei benachbarten Gebäuden oder Gebäudeecken

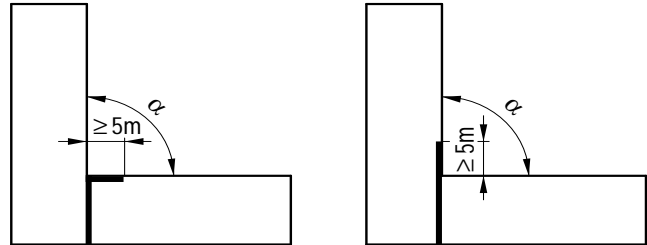
5.3.1 Benachbarte Gebäude

Bei Gebäudeabständen unter 5 m ist mindestens eine der ge-

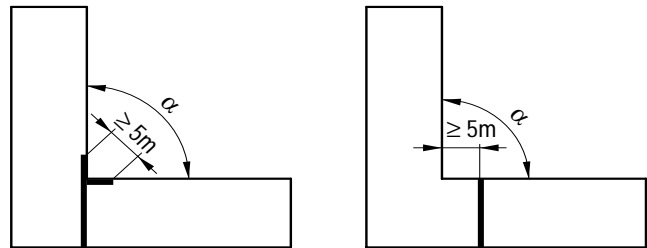
genüberliegenden Außenwände als Brandwand nach DIN 4102-3 auszuführen.

5.3.2 Gebäudeecken

Müssen Gebäudeteile, die mit einem Winkel α kleiner als oder gleich 120 Grad zusammenstoßen, durch eine Brandwand getrennt werden, so hat die Ausführung gemäß **Bild 5-1** zu erfolgen.



Die Brandwand in der inneren Ecke ist nach einer der beiden Seiten um $\geq 5 \text{ m}$ zu verlängern.



Die Brandwand ist nach beiden Seiten zu verlängern.

Die Brandwand ist $\geq 5 \text{ m}$ von der inneren Ecke entfernt anzuordnen.

Bild 5-1: Gebäudeecken

5.3.3 Dächer niedrigerer Gebäude oder Gebäudeteile

(1) Die Dachdecken oder Dächer von niedrigeren Gebäudeteilen oder von angrenzenden niedrigeren anderen Gebäuden müssen bis zu einem Abstand von 5 m von den Außenwänden höherer Gebäudeteile oder Gebäude mindestens feuerbeständig F 90-A nach DIN 4102-2 sein.

(2) Die Maßnahmen nach Absatz 1 sind nicht erforderlich, wenn die angrenzende Außenwand des höheren Gebäudes als Brandwand nach DIN 4102-3 ausgeführt ist.

6 Bauteile zur Abgrenzung von Brandabschnitten und Brandbekämpfungsabschnitten

6.1 Bauteile zur Abgrenzung von Brandabschnitten

(1) Alle Bauteile zur Abgrenzung von Brandabschnitten einschließlich ihrer Unterstützungen und Aussteifungen sind ausreichend feuerwiderstandsfähig, mindestens jedoch F 90-A nach DIN 4102-2, auszuführen.

(2) Wände, die Brandabschnitte gegen anschließende Gebäude oder Gebäudeteile abgrenzen, müssen grundsätzlich durchgehende Brandwände nach DIN 4102-3 sein.

Statt durchgehender Brandwände dürfen gegeneinander versetzte Wände, die ausreichend feuerwiderstandsfähig, mindestens jedoch F 90-A nach DIN 4102-2 sind, vorhanden sein, wenn die Nutzung des Gebäudes dies erfordert. Diese Wände sind grundsätzlich in Verbindung mit öffnungslosen Decken mindestens der gleichen Feuerwiderstandsklasse

herzustellen und müssen zusätzlich die Anforderungen nach DIN 4102-3 Abschnitt 4.2.4 erfüllen.

Sofern Öffnungen in diesen Decken systemtechnisch erforderlich sind, sind diese wie Öffnungen in Brandwänden zu verschließen.

(3) Falls Brandabschnitte eine Nutzung mit erhöhtem Brandrisiko (z. B. größere Brandbelastungen, erhöhte Zündgefahr, ungünstige Lüftungsbedingungen oder erschwerte Zugänglichkeit oder zum Schutz von Einrichtungen des Sicherheitssystems) aufweisen, kann für die in den Absätzen 1 und 2 genannten Bauteile eine erhöhte Feuerwiderstandsfähigkeit (siehe auch DIN 4102-3 Abschnitt 4.2.5) erforderlich werden. Der Nachweis ist nach Abschnitt 3 zu führen.

(4) Öffnungen und Fugen in Bauteilen zur Abgrenzung von Brandabschnitten sind gemäß Abschnitt 6.3 auszuführen.

(5) Wände und Decken, die Brandabschnitte trennen und deren Brandschutzfunktion nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.1.2.2 auch nach Erdbeben sichergestellt sein muss, sind nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.3 nachzuweisen.

Für Erdbeben und Folgebrände gelten die Anforderungen nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.2.1.

Hinweis:

Anforderungen an Verfahren zum Nachweis der Erdbebensicherheit von baulichen Anlagen sind in KTA 2201.3 (in Vorbereitung) geregelt.

6.2 Bauteile zur Abgrenzung von Brandbekämpfungsabschnitten

(1) Wände und Decken, die Brandbekämpfungsabschnitte trennen, einschließlich der unterstützenden und aussteifenden Bauteile müssen grundsätzlich der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102-2 entsprechen.

Wände müssen grundsätzlich die Anforderungen nach DIN 4102-3, Abschnitt 4.2.4 erfüllen. Ausnahmen sind zulässig z. B. für Warteneberräume sowie für Abtrennungen von Raumbereichen mit redundanten, sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen.

(2) Höhere Feuerwiderstandsklassen können erforderlich oder niedrigere Feuerwiderstandsklassen können zulässig sein. Höhere Anforderungen sind zu stellen, wenn sie

- a) aufgrund eines erhöhten Brandrisikos, z. B. größere Brandbelastungen, erhöhte Zündgefahr, ungünstige Lüftungsbedingungen oder erschwerte Zugänglichkeit oder
- b) zum Schutz von Einrichtungen des Sicherheitssystems erforderlich sind.

(3) Öffnungen und Fugen in den Umfassungsbauteilen von Brandbekämpfungsabschnitten sind gemäß Abschnitt 6.3 auszuführen.

(4) Wände und Decken, die Brandbekämpfungsabschnitte trennen und deren Brandschutzfunktion nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.1.2.2 auch nach Erdbeben sichergestellt sein muss, sind nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.3 nachzuweisen.

Für Erdbeben und Folgebrände gelten die Anforderungen nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.2.1.

Hinweis:

Anforderungen an Verfahren zum Nachweis der Erdbebensicherheit von baulichen Anlagen sind in KTA 2201.3 (in Vorbereitung) geregelt.

6.3 Abschlüsse von Öffnungen und Fugen in Umfassungsbauteilen von Brandabschnitten und Brandbekämpfungsabschnitten

6.3.1 Allgemeines

(1) Die Feuerwiderstandsdauer der Abschlüsse von Öffnungen und Fugen muss grundsätzlich gleich der erforderlichen

Feuerwiderstandsdauer der Umfassungsbauteile sein. Abweichungen sind bei Brandbekämpfungsabschnitten zulässig, sofern ein Nachweis gemäß Abschnitt 3 geführt wird.

(2) Sofern neben Anforderungen des Brandschutzes an Abschlüsse von Öffnungen zusätzliche Anforderungen

- a) des Strahlenschutzes,
- b) an die Dichtigkeit,
- c) an die mechanische Festigkeit aus Einwirkungen von außen und anlageninternen Störfällen,
- d) des Objektschutzes

gestellt werden, und hierdurch die Feuerwiderstandsfähigkeit eines Bauteils gemindert wird, muss der Brandschutz durch andere gleichwertige Maßnahmen sichergestellt werden.

(3) Abschlüsse von Öffnungen und Fugen, deren Brandschutzfunktion nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.1.2.2 auch nach Erdbeben sichergestellt sein muss, sind nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.3 nachzuweisen.

Für Erdbeben und Folgebrände gelten die Anforderungen nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.2.1.

Hinweis:

Anforderungen an Verfahren zum Nachweis der Erdbebensicherheit von maschinen- und elektrotechnischen Anlagenteilen sind in KTA 2201.4 geregelt.

(4) Über die Erfüllung der Anforderungen gemäß der Absätze 1 bis 3 sind die für die in den Abschnitten 6.3.2 bis 6.3.6 geregelten Abschlüsse Brauchbarkeitsnachweise zu erbringen. Wenn nicht Bauteile nach bauaufsichtlich eingeführten Normen zur Anwendung kommen, gilt als Brauchbarkeitsnachweis die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall, sofern in diesen Abschnitten keine anderweitigen Regelungen getroffen sind.

6.3.2 Feuerschutzabschlüsse (Feuerschutztüren, -tore, -klappen, Fahrschachttüren)

(1) Feuerschutztüren und -tore sind grundsätzlich geschlossen zu halten. Sofern sie offengehalten werden sollen, sind hierfür allgemein bauaufsichtlich zugelassene Feststellanlagen zu verwenden.

(2) Für den Nachweis der Erdbebensicherheit gilt:

Die im Rahmen der bauaufsichtlichen Zulassung durchgeführten Funktionsprüfungen ergeben dynamische Belastungen, die denen bei einem Erdbeben vergleichbar sind. Sofern die auftretenden dynamischen Belastungen bei Versuchen durch Messungen erfasst werden und gezeigt werden kann, dass bei einem Erdbeben keine größeren Beanspruchungen am Einbauort zu erwarten sind, ist ein darüber hinausgehender Nachweis der Erdbebensicherheit nicht erforderlich.

(3) Fahrschachttüren sind nach bauaufsichtlich eingeführten Normen zu verwenden oder es ist eine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich.

6.3.3 Kabelabschottungen

(1) Als Vorkehrung gegen eine Brandübertragung durch gebündelte Kabel bei Durchführung durch Umfassungsbauteile sind Kabelabschottungen zu verwenden, die bauaufsichtlich zugelassen sind (Prüfung nach DIN 4102-9).

Als gebündelt gelten mehr als zwei Kabel, die mit Zwickelbildung sowohl neben- als auch übereinander liegen.

(2) Bei Kabelabschottungen ist deren Funktion sowohl im Brandfall als auch nach Erdbeben gemäß KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.3 nachzuweisen.

Für Erdbeben und Folgebrände gelten die Anforderungen nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.2.1.

Hinweis:

Konstruktive Einzelheiten zur Ausführung von Kabeltrassen sind im Abschnitt 9 geregelt.

Relativverformungen am Schott in Richtung der Kabeldurchführung als Folge der dynamischen Beanspruchungen bei Erdbeben sind durch konstruktive Maßnahmen (Festpunktanordnung) auf ein Maß zu begrenzen, bei dem die Feuerwiderstandsdauer der Abschottung nicht unzulässig eingeschränkt wird (siehe Abschnitt 9).

(3) Abschottungen von Kabeldurchführungen durch den Reaktorsicherheitsbehälter sind nach KTA 3403 Abschnitt 4.7 auszuführen.

(4) Bei Einzeldurchführungen von Installationsleitungen (Kabel) sind die verbleibenden Hohlräume mit nichtbrennbaren mineralischen Baustoffen zu verschließen.

6.3.4 Rohrdurchführungen

(1) Werden Rohrleitungen durch Umfassungsbauteile geführt, so sind für brennbare Rohrleitungen bauaufsichtlich zugelassene Abschottungssysteme und für andere Rohrleitungen nach DIN 4102-11 geprüfte Abschottungssysteme zu wählen.

(2) Bei wasserführenden und abwasserführenden Rohrleitungen mit DN kleiner als oder gleich 150 bedarf es keines Nachweises mit Prüfzeugnis oder besonderer Maßnahmen, wenn der Raum zwischen den Rohrleitungen und dem verbleibenden Öffnungsquerschnitt mit nicht brennbaren, formbeständigen Baustoffen vollständig geschlossen wird. Werden bei Bauteilen aus mineralischen Baustoffen, z. B. mit Mörtel oder Beton, Mineralfasern verwendet, müssen diese eine Schmelztemperatur nach DIN 4102-4 Abschnitt 3.14.2.3 von mindestens 1000 °C aufweisen. Dies gilt nicht für Rohrleitungen aus Faserzement oder Aluminium.

(3) Bei Rohrdurchführungen ist die Funktion der Abschottung sowohl im Brandfall als auch bei Beanspruchung des bestimmungsgemäßen Betriebs und nach Erdbeben gemäß KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.3 nachzuweisen.

Für Erdbeben und Folgebrände gelten die Anforderungen nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.2.1.

Hinweis:

Die thermischen Längenänderungen der Rohrleitungen sind bei der Prüfung nach DIN 4102-11 nur für eine begrenzte Rohrleitungslänge berücksichtigt.

(4) Sind Bauteile mit geforderter Feuerwiderstandsdauer, durch die Rohrleitungen geführt werden, nicht gegen die Belastungen aus dem einseitigen brandbedingten Versagen der Rohrleitung ausgelegt, so sind beiderseits der Durchführung die Rohrleitungen durch entsprechende Haltevorrichtungen aus nichtbrennbaren Baustoffen, z. B. Aufhängevorrichtungen aus Stahl, gegen unzulässige Lageveränderungen zu sichern.

6.3.5 Installationsschächte und -kanäle

(1) Werden Rohrleitungen oder gebündelte Kabel durch Geschossdecken oder Wände geführt, an die Brandschutzanforderungen gestellt werden, dürfen, abweichend von den Abschnitten 6.3.3 und 6.3.4, auch Installationskanäle verwendet werden, wenn durch eine Prüfung nach DIN 4102-11 nachgewiesen wird, dass Feuer und Rauch nicht übertragen werden können.

(2) Kabel außerhalb von Kabelkanälen, die zur Versorgung von sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten dienen, sollen von benachbarten Rohrleitungen, die brennbare Stoffe führen, durch raumabschließende Bauteile zur Abgrenzung von Brandbekämpfungsabschnitten getrennt werden.

(3) Installationskanäle und -schächte, deren Brandschutzfunktion nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.3 auch nach Erdbeben

sichergestellt sein muss, sind nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.3 nachzuweisen.

Für Erdbeben und Folgebrände gelten die Anforderungen nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.2.1.

Hinweis:

Anforderungen an Verfahren zum Nachweis der Erdbebensicherheit von maschinen- und elektrotechnischen Anlagenteilen sind in KTA 2201.4 geregelt.

6.3.6 Fugen

(1) Werden in Bauteilen zur Abgrenzung von Brandabschnitten Dehnungs- oder Bewegungsfugen angeordnet, sind die Fugeneinlagen aus nichtbrennbaren Baustoffen der Klasse A nach DIN 4102-1 herzustellen. Die Fugen sind mit Fugendichtungsmasse nach DIN 52 460 mindestens der Baustoffklasse B 1 nach DIN 4102-1 zu verschließen.

(2) Werden in Bauteilen zur Abgrenzung von Brandbekämpfungsabschnitten Dehnungs- oder Bewegungsfugen angeordnet, sind die Fugeneinlagen grundsätzlich aus nichtbrennbaren Baustoffen der Klasse A nach DIN 4102-1 herzustellen. Ausgenommen hiervon sind Fugenkonstruktionen mit dem Brauchbarkeitsnachweis nach Absatz 5.

(3) Die Fugeneinlagen sind so einzubringen, dass das Fugenvolumen im Brandfall und auch unter den bei bestimmungsgemäßen Betrieb und nach Erdbeben nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.3 zu erwartenden Bewegungen ausgefüllt bleibt.

Für Erdbeben und Folgebrände gelten die Anforderungen nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.2.1.

(4) Als Fugeneinlagen sind zulässig:

- a) in Dehnungs- und Bewegungsfugen mineralische Faser- oder Schaummatten, wenn sie gefaltet und gestaucht nachträglich in die Fugen eingebaut werden. (Beispiele siehe **Bild 6-1** und **Bild 6-2**)
- b) in allen anderen Fugen Mineralfaserplatten nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.4.2.3 und Mineralfaserzöpfe mit gleichwertigen Kenndaten.

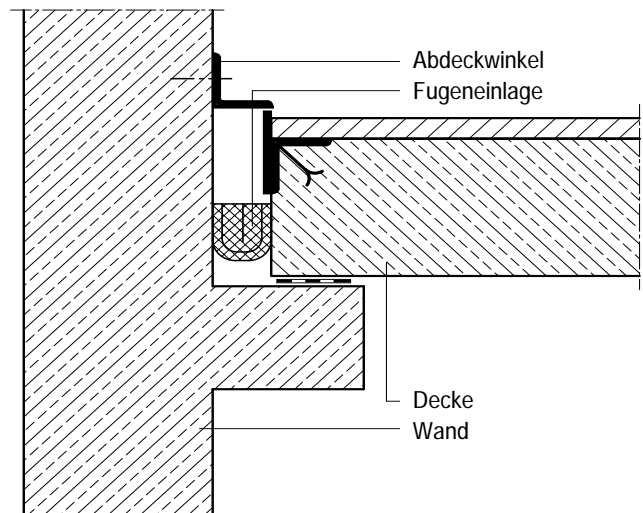


Bild 6-1: Beispiel einer Deckenfugenausführung (Bewegungsfuge)

(5) Der Brauchbarkeitsnachweis anderer Fugenkonstruktionen darf erfolgen

- a) über ein Prüfungszeugnis nach DIN 4102-2,
- b) über den Nachweis nach DIN 4102-4 oder
- c) über eine gutachterliche Stellungnahme einer amtlich anerkannten Materialprüfanstalt.

(6) Werden zur Erzielung einer definierten Fugenbreite zwischen zwei Bauwerken aus führungstechnischen Gründen (Betonierdruck) brennbare Baustoffe der Klasse B 1 nach DIN 4102-1, z. B. partikelgeschäumte Polystyrol-Hartschaumplatten nach DIN 18 164-1 und DIN 18 164-2 verwendet, so ist dieses Material in den Randbereichen der Fugen auf eine Tiefe entsprechend des Brauchbarkeitsnachweises für Fugenkonstruktion nach Absatz 5 nach dem Betonieren wieder zu entfernen und durch geeignete Fugeneinlagen aus nichtbrennbaren Baustoffen der Klasse A nach DIN 4102-1 entsprechend Absatz 4 dieser Regel zu ersetzen.

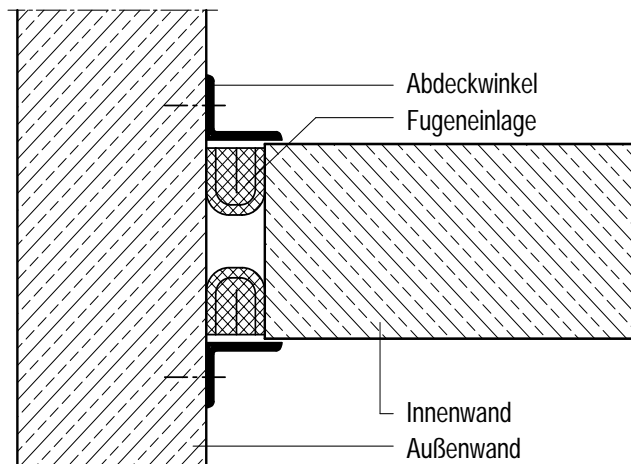


Bild 6-2: Beispiel einer Wandfugenausführung

6.4 Bautechnische Maßnahmen bei Transformatoren

(1) Innerhalb von Gebäuden sind Transformatoren mit brennbarer Isolierflüssigkeit durch feuerbeständige Wände und Decken mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102-2 von angrenzenden Räumen abzutrennen.

(2) An Maschinen- und Eigenbedarfstransformatoren sind Vorkehrungen zu treffen, die eine Brandübertragung in das Schaltanlagegebäude verhindern.

(3) Außerhalb von Gebäuden sind unmittelbar benachbarte Transformatoren mit brennbarer Isolierflüssigkeit und einer Leistung größer als oder gleich 1 MVA gegeneinander durch feuerbeständige Wände mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102-2 mit den Abmessungen entsprechend DIN VDE 0101, mindestens jedoch mit folgenden Abmessungen, zu schützen:

Höhe: über Oberkante Transformatorkegel einschließlich Ausdehnungsgefäß: mindestens 1,0 m

Überstand: nach vorne und bei freier Aufstellung auch nach hinten: mindestens 1,5 m.

(4) Wände angrenzender Gebäude sind bei Transformatoren mit brennbaren Isolierflüssigkeiten als Wände zur Abgrenzung von Brandabschnitten mindestens bis 5 m über Oberkante Transformatorkegel einschließlich Ausdehnungsgefäß und 5 m beiderseits der Transformatoraußenabmessung oder bis zu einer gleichwertigen Decke über dem Transformator auszubilden. Darüber hinausgehende Wandflächen müssen mindestens der Feuerwiderstandsklasse W 90-A nach DIN 4102-3 Abschnitt 5.2 entsprechen.

6.5 Maßnahmen gegen Feuerüberschlag an Außenbauteilen

6.5.1 Außenwände

(1) Außenwände müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen

der Klasse A nach DIN 4102-1 bestehen. Das gilt auch für Umwahrungen und Verglasungen, außer Dichtmitteln, Blenden und Sonnenschutzvorrichtungen.

(2) Bei Brandlasten (die auf dem Kernkraftwerksgelände außerhalb von Gebäuden bestimmungsgemäß gelagert werden) mit nicht ausreichenden Abständen von Gebäuden sind die Außenwände gegen Brandeinwirkung zu schützen.

Die Feuerwiderstandsdauer der Bauteile ist nach Abschnitt 3 und KTA 2101.1 Abschnitt 3.1.2.3 nachzuweisen oder in F-90 auszuführen.

(3) Bei Außenwänden müssen zwischen den Geschossen Bauteile so angeordnet werden, dass der Feuerüberschlagweg mindestens 1 m beträgt; diese Bauteile müssen mindestens in die Feuerwiderstandsklasse W 90-A nach DIN 4102-3 Abschnitt 5.2 eingestuft sein und einschließlich der Halterungen und Befestigungen aus nichtbrennbaren Baustoffen der Klasse A nach DIN 4102-1 bestehen. Stattdessen dürfen auch zwischen den Geschossen feuerbeständige Bauteile F 90-A nach DIN 4102-2 angeordnet werden, die mindestens 1,5 m über die Außenwände hinausragen.

Ein größerer Feuerüberschlagweg ist zwischen Geschossen erforderlich, die eine Brandbelastung aufweisen, die für die Umfassungsbauteile eine Einstufung in Feuerwiderstandsklassen größer als F 90 erwirken.

(4) Verkleidungen an Außenwänden einschließlich ihrer Halterungen und Befestigungen sowie Dämmstoffe müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen der Klasse A nach DIN 4102-1 bestehen.

6.5.2 Dächer

(1) Das Tragwerk der Dächer und die Dachschalung müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen der Klasse A nach DIN 4102-1 bestehen.

(2) Brandschutztechnisch ungeschützte Öffnungen in Dächern müssen dann einen lichten Mindestabstand von 5 m haben, wenn sie zu unterschiedlichen Brandabschnitten oder Brandbekämpfungsabschnitten gehören.

(3) Die Dachhaut soll aus nichtbrennbaren Baustoffen der Klasse A nach DIN 4102-1 bestehen. Sie muss mindestens einer harten Bedachung nach DIN 4102-7 entsprechen.

7 Bauteile für Rettungswege

7.1 Bauliche Anforderungen

7.1.1 Allgemeines

(1) Die nachfolgenden Regelungen gelten für Rettungswege in sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenbereichen. Weitergehende Anforderungen aus anderen Gesichtspunkten bleiben hiervon unberührt.

(2) Wenn gesicherte Flure, notwendige Treppenräume und Schleusenvorräume als sicherheitstechnisch notwendige Zugänge dienen (z. B. als Angriffsweg für eine manuelle Brandbekämpfung bei einem Brand nach dem Bemessungserdbeben oder um Brandschutzmaßnahmen nach dem Erdbeben unverzüglich wieder verfügbar zu machen), sind ihre Umfassungsbauteile, einschließlich Türen und Tore, zusätzlich gemäß Abschnitt 6.1 Absatz 5 gegen Erdbeben auszulegen.

7.1.2 Gesicherte Flure

(1) Wände und Decken der gesicherten Flure müssen der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102-2 entsprechen.

(2) Abschlüsse von Öffnungen der gesicherten Flure zu angrenzenden Räumen müssen grundsätzlich die gleiche

Feuerwiderstandsklasse aufweisen, wie sie für die Bauteile selbst erforderlich ist.

(3) Niedrigere Feuerwiderstandsklassen sind für Abschlüsse von Öffnungen zu Räumen mit definiertem Brandrisiko zulässig. Sie müssen dann gemäß Abschnitt 3 nachgewiesen und mindestens feuerhemmend ausgebildet werden.

(4) Türen, Tore und Klappen müssen selbstschließend ausgeführt werden.

7.1.3 Notwendige Treppenräume

(1) Wände und Decken der notwendigen Treppenräume sind feuerbeständig (F 90-A nach DIN 4102-2) auszuführen. Darüber hinaus sind die Wände in Brandwanddicke (siehe DIN 4102-3 Abschnitt 4.2.4) auszuführen.

(2) Abschlüsse von Öffnungen der notwendigen Treppenräume zu angrenzenden Räumen müssen grundsätzlich feuerbeständig ausgeführt werden. Niedrigere Feuerwiderstandsklassen sind für Abschlüsse von Öffnungen zu Räumen mit definiertem Brandrisiko zulässig. Sie müssen dann gemäß Abschnitt 3 nachgewiesen und mindestens feuerhemmend ausgebildet werden.

Türen von gesicherten Fluren zu notwendigen Treppenräumen müssen rauchdicht nach DIN 18 095-1 oder mindestens feuerhemmend ausgeführt werden und selbstschließend sein.

(3) Die Anforderungen von Absatz 2 gelten nicht für Öffnungen, die ins Freie führen. Werden notwendige Treppenräume vor der Außenwand von Gebäuden angeordnet, so entsteht ein einspringender Winkel. Für ungeschützte Öffnungen muss hierfür ein Sicherheitsabstand nach Abschnitt 5.3.2 eingehalten werden.

(4) Treppenläufe und Podeste müssen geschlossen und feuerbeständig sein. Durchbrüche für Rohrleitungen sind zulässig. Geländer müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Handläufe aus Holz sind in dem für ihren Zweck erforderlichen Querschnitt zulässig.

7.1.4 Schleusenvorräume

(1) Wände und Decken von Schleusenvorräumen müssen der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102-2 entsprechen.

(2) Niedrigere Feuerwiderstandsklassen sind für Klappen in begründeten Fällen zulässig. Sie müssen gemäß Abschnitt 3 nachgewiesen werden.

(3) Türen, Tore und Klappen mit vergleichbarer Aufgabenstellung müssen selbstschließend sein.

(4) Türen zu notwendigen Treppenräumen müssen rauchdicht nach DIN 18095-1 sein.

7.2 Fugen in Umfassungsbauteilen

Fugen in Umfassungsbauteilen der Rettungswege müssen entsprechend Abschnitt 6.3.6 ausgeführt werden.

7.3 Fußböden, Bekleidungen, Dämmstoffe und Beschichtungen

(1) Bekleidungen und Dämmstoffe müssen in den Rettungswegen aus nichtbrennbaren Baustoffen der Klasse A nach DIN 4102-1 bestehen.

(2) Fußbodenbeläge müssen mindestens schwerentflammbar gemäß Baustoffklasse B 1 nach DIN 4102-1 sein und hinsichtlich der Rauchentwicklung der Baustoffklasse A 2 nach DIN 4102-1 entsprechen.

(3) Dekontbeschichtungen an Wänden, Decken und Fußböden müssen mindestens schwerentflammbar gemäß Baustoffklasse B 1 nach DIN 4102-1 sein und hinsichtlich der Rauchentwicklung und der Wärmeentwicklung der Baustoffklasse A 2 nach DIN 4102-1 entsprechen.

8 Lüftungstechnische Anlagen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

8.1 Allgemeine Grundsätze

(1) Werden in den nach KTA 3601 geforderten dichten Kanalsystemen Brandschutzklappen eingebaut, so dürfen diese die Dichtheit des Systems nicht unzulässig beeinträchtigen.

(2) Dichte Lüftungsanlagen mit Brandschutzanforderungen sind so auszuführen, dass wiederkehrende Dichtheitsprüfungen nach KTA 3601 durchgeführt werden können. Der Brandschutz darf hierdurch nicht dauerhaft beeinträchtigt werden.

(3) Bauliche Redundanztrennungen bei Lüftungsanlagen sind entsprechend KTA 2101.1 Abschnitt 4.1.3 Absatz 8 auszuführen.

8.2 Lüftungsleitungen, Brand- und Rauchschutzklappen

(1) Rohre, Formstücke, Schächte und Kanäle für Lüftungsleitungen mit Feuerwiderstandsklassen sind grundsätzlich aus nichtbrennbaren Baustoffen herzustellen. Hiervon darf abgewichen werden, wenn korrosive Gase abzuführen sind (z. B. aus Batterie- und Laborräumen), mindestens schwerentflammbare Baustoffe (B1 nach DIN 4102) verwendet werden und die notwendigen Brandschutzklappen hierfür geeignet sind.

(2) Rohre, Formstücke, Schächte und Kanäle für Lüftungsleitungen einschließlich ihrer Verbindungs- und Befestigungsmittel sind zum Nachweis des erforderlichen Feuerwiderstandes grundsätzlich nach DIN 4102-4 auszuführen. Abweichend hiervon darf der Nachweis durch ein Prüfzeugnis oder ein Gutachten einer für Prüfungen nach DIN 4102-6 anerkannten Prüfstelle erfolgen.

(3) Für die Lüftungsleitungen der Lüftungsanlage zur Belüftung von Warte und Notsteuerstelle gilt: Führen Lüftungsleitungen des benötigten Systems durch den von Brand betroffenen Abschnitt, müssen sie ausreichend feuerwiderstandsfähig sein, mindestens jedoch der Feuerwiderstandsklasse L 90 nach DIN 4102-6 entsprechen. Sind zusätzliche Anforderungen bei der Auslegung zu berücksichtigen (z. B. geringere Temperatur auf der brandabgewandten Seite, Gasdichtheiten), so sind diese bei der Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer der Bauteile zugrunde zu legen.

(4) Lüftungsleitungen einschließlich ihrer Befestigung, die ihre Brandschutzfunktion nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.1.2.2 auch nach Erdbeben erfüllen müssen, sind nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.3 nachzuweisen.

Für Erdbeben und Folgebrände gelten die Anforderungen nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.2.1.

(5) Sowohl Brandschutzklappen als auch Rauchschutzklappen bedürfen eines bauaufsichtlichen Prüfzeichens. Die Verwendung und der Einbau der Absperreinrichtungen müssen entsprechend den Bestimmungen der zugehörigen Prüfbescheide erfolgen.

8.3 Entrauchungsleitungen, Entrauchungsklappen

(1) Entrauchungsleitungen, die Wände oder Decken mit notwendiger Feuerwiderstandsdauer durchdringen, müssen der geforderten Feuerwiderstandsdauer dieser Bauteile entsprechen.

(2) Entrauchungsleitungen sind aus nichtbrennbaren Baustoffen der Klasse A nach DIN 4102-1 herzustellen.

(3) Entrauchungsleitungen müssen bei den zu erwartenden Temperaturen und den vom Entrauchungsventilator erzeugten Druckdifferenzen ausreichend dicht und formbeständig sein. Für die Auslegung ist grundsätzlich eine Temperatur von 900 °C anzusetzen. Hiervon darf abgewichen werden, wenn nachgewiesen wird, dass

- a) eine Abkühlung des Rauches entlang der Entrauchungsleitung erfolgt oder
- b) niedrigere Brandraumtemperaturen zu erwarten sind.

(4) Entrauchungsleitungen innerhalb eines zu entrauchenden Bereiches müssen grundsätzlich so beschaffen sein, dass sie bis mindestens 900 °C ausreichend formbeständig bleiben. Für Räume bis zu einer Größe von 400 m² ist die Formbeständigkeit nicht erforderlich, wenn sichergestellt ist, dass der Entrauchungsquerschnitt an der Umschließungswand im Brandfall erhalten bleibt. Die geforderten Nachweise sind durch ein Prüfzeugnis oder ein Gutachten über eine Prüfung nach DIN 4102-6 zu erbringen.

(5) Entrauchungsklappen dürfen nur an Entrauchungsleitungen verwendet und nur zur Entrauchung geöffnet werden. Sie müssen in geöffneter Stellung verriegelt sein.

(6) Entrauchungsklappen müssen mindestens die gleiche Feuerwiderstandsdauer haben, wie sie für die Entrauchungsleitungen, in die sie eingesetzt werden, gefordert wird.

(7) Als Brauchbarkeitsnachweis ist die Zustimmung im Einzelfall bei der obersten Bauaufsichtsbehörde einzuholen.

(8) Entrauchungsklappen, die ihre Brandschutzfunktion gemäß KTA 2101.1 Abschnitt 3.1.2.2 auch nach Erdbeben erfüllen müssen, sind nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.3 nachzuweisen.

Für Erdbeben und Folgebrände gelten die Anforderungen nach KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.2.1.

8.4 Rauch- und Wärmeabfuhr

(1) Die nach KTA 2101.1 Abschnitt 4.2.5 erforderliche Rauch- und Wärmeabfuhr darf mit

- a) Lüftungsanlagen mit Funktionen im Brandfall oder
- b) maschinellen Rauchabzügen oder
- c) thermischen Rauchabzügen

nach DIN 18 232-2 oder VdS 2098 erfolgen.

(2) Gesicherte Flure, notwendige Treppenräume und Schleusenvorräume müssen auch bei maschineller Rauchabfuhr aus anderen Bereichen rauchfrei bleiben.

9 Kabeltrassen, Kabeltragekonstruktionen einschließlich Befestigungselemente im Bereich von Kabelabschottungen

(1) Kabelabschottungen sind gemäß Abschnitt 6.3.3 auszuführen.

Hinweis:

Für die Erdbebenauslegung von Kabeltragekonstruktionen siehe KTA 2201.4.

(2) Bei Kabeltrassen, in deren Verlauf feuerwiderstandsfähige Kabelabschottungen erforderlich werden, sind die Kabeltragekonstruktionen einschließlich der erforderlichen Verbindungs- und Befestigungselemente so auszuführen, dass der Raumabschluss durch die Kabelabschottung im Brandfall gewahrt bleibt.

10 Prüfungen

Die Prüfungen sind nach KTA 2101.1 Abschnitt 7 durchzuführen.

Anhang A

Vereinfachtes Nachweisverfahren zur Ermittlung der erforderlichen Feuerwiderstandsdauer von bautechnischen Brandschutzmaßnahmen

A 1 Grundlagen für den Nachweis

Das im folgenden beschriebene vereinfachte Nachweisverfahren darf zur Ermittlung der erforderlichen Feuerwiderstandsdauer von bautechnischen Brandschutzmaßnahmen herangezogen werden (siehe hierzu auch [1]).

Grundlage des Nachweises sind Rauml Listen mit Angaben zur Geometrie der Räume, zu den Massen und Heizwerten der brennbaren Stoffe, sowie zu den Ventilationsverhältnissen aufgrund von Öffnungen, die im Brandfall planmäßig oder unplanmäßig offen stehen können, oder aufgrund einer Zwangsventilation mit einem vorgegebenen Volumenstrom.

Im Einzelnen werden folgende Eingangsgrößen benötigt:

- die Raumgröße A in m²,
- die Raumhöhe H in m,
- die Summe natürlicher Ventilationsöffnungen A_V in m²,
- der Zuluftvolumenstrom der Zwangsventilation \dot{V}_{zu} in m³/h,
- die Massen M_i in kg der ungeschützt vorliegenden brennbaren Stoffe (Öl, Kabel usw.) sowie deren Heizwerte H_{ui} in kWh/kg,
- die Massen M_j der durch Einschluss in Behältern, geschlossenen Systemen oder durch sonstige Umschließungen (z. B. Dämmschichtbildner bei Kabeln) gegen Entzündung geschützten brennbaren Stoffe.

Als Kriterium für die zu erwartende Brandbeanspruchung von Bauteilen aufgrund des natürlichen Brandverlaufes dient die äquivalente Branddauer t_ä nach DIN 18230-1, die in Abhängigkeit einer rechnerischen Brandbelastung q_R bestimmt wird.

A 2 Rechnerische Brandbelastung q_R

Die rechnerische Brandbelastung q_R in kWh/m² wird ermittelt aus den Einzelmassen M_i, den Heizwerten H_{ui} und den Verbrennungseffektivitäten X_i der ungeschützten brennbaren Stoffe sowie den entsprechenden Werten M_j, H_{uj} und X_j der geschützten brennbaren Stoffe, gegebenenfalls unter Berücksichtigung von Energieverlusten ΔQ_W an Wärmesenken.

$$q_R = (Q_u + Q_g - \Delta Q_W) / A \quad (\text{A 2-1})$$

mit

$$Q_u : \text{Summe der ungeschützten Brandlasten in kWh} \\ = \sum (M_i \cdot H_{ui} \cdot X_i) \quad (\text{A 2-2})$$

$$Q_g : \text{Summe der geschützten Brandlasten in kWh} \\ = \sum (M_j \cdot H_{uj} \cdot X_j \cdot \psi_j) \quad (\text{A 2-3})$$

ΔQ_W : Summe der Energieverluste an Wärmesenken gemäß Abschnitt A 4 in kWh

Für einige häufig vorkommende brennbare Stoffe können die Heizwerte H_{ui} und die Verbrennungseffektivitäten X_i der **Tabelle A 2-1** entnommen werden.

Bei Mischbrandlasten wird - wenn hierfür genauere Werte fehlen - stets das Maximum der Verbrennungseffektivitäten der Einzelstoffe max X_i für alle brennbaren Stoffe (z. B. im

Falle von Öl-/Kabelbränden X = 1,0 für die Gesamtbrandlast) angenommen.

Hinweis :

Genauere Werte für Mischbrandlasten liegen zur Zeit nicht vor und können nur durch Versuche bestimmt werden.

Nr.	Stoffart ¹⁾	Stoffgröße		
		Heizwert H _u MJ/kg	kWh/kg	X
1	Öl	42,0	11,7	1,0
2	PVC-Kabel	18,0	5,0	0,5 ²⁾
3	Holzkippen	17,3	4,8	0,75 ²⁾
4	Aktivkohle (Holzkohle)	32,8	9,1	1,0 ⁴⁾
5	Hydrauliköl DTE	40,5	11,3	0,8 ²⁾
6	Polypropylen	43,9	12,2	0,9 ³⁾
7	Papier	13,7	3,8	0,75 ³⁾
8	Baumwoll-Putzlappen	31,7	8,8	0,75 ³⁾
9	Polyethylen (Granulat)	43,2	12,0	0,8 ²⁾
10	Polyethylen mit 25% Chlor	31,6	8,8	0,7 ³⁾
11	Gummi (Kautschuk)	42,1	11,7	1,0 ⁴⁾
12	Kaltreiniger (Benzin)	42,8	11,9	≈1,0
13	Schmierfett	41,4	11,5	1,0 ⁴⁾
14	Glykol	16,6	4,6	0,8 ²⁾
15	Polystyrol	39,2	10,9	0,65 ³⁾
16	Methanol	20,0	5,6	0,95 ³⁾
17	Heptan	44,6	12,4	0,95 ³⁾

1) Weitere Stoffarten sind in [2] angegeben

2) Experimentell ermittelte Werte nach [3] mit ± 0,1% Streuung

3) Werte aus der Literatur (siehe [3])

4) Diese Werte sind konservativ. Genauere Werte liegen zur Zeit nicht vor und können nur durch Versuche bestimmt werden.

Tabelle A 2-1: Wichtige Stoffgrößen von Brandlasten

Die durch Einschluss in geschlossenen Systemen oder durch sonstige Umschließungen geschützten brennbaren Stoffe dürfen durch Kombinationsbeiwerte ψ_j abgemindert werden. Ohne genaueren Nachweis wird angenommen:

ψ_j = 0,8 für die größte geschützte Einzelbrandlast (A 2-4)

ψ_j = 0,55 für weitere geschützte Brandlasten (A 2-5)

Die Berücksichtigung von Wärmesenken erfolgt iterativ. Im ersten Schritt ist ΔQ_W = 0 zu setzen; zum weiteren Rechen-gang siehe Abschnitt A 4.

A 3 Äquivalente Branddauer t_ä

Die äquivalente Branddauer t_ä in min wird in Abhängigkeit der rechnerischen Brandbelastung q_R gemäß Gleichungen (A 2-1)

bis (A 2-3) unter Berücksichtigung der vorhandenen Raumhöhe H und der Ventilationsverhältnisse im Brandraum wie folgt berechnet:

$$t_{\bar{a}} = t_{\bar{a},0} \cdot f_H \cdot f_{AV} \quad (\text{A 3-1})$$

mit

$t_{\bar{a},0}$: Grundwert der äquivalenten Branddauer [min] bei ungünstigster Ventilation und einer Raumhöhe von $H_{\text{ref}} = 2,5 \text{ m}$

f_H : Korrekturfaktor für andere Raumhöhen H

f_{AV} : Korrekturfaktor für die tatsächlichen Ventilationsverhältnisse

Der Grundwert $t_{\bar{a},0}$ ist aus dem Bemessungsdiagramm in **Bild A 3-1** oder **Bild A 3-2** (gleicher Inhalt in unterschiedlichem Maßstab) abzulesen.

In **Bild A 3-1** und **Bild A 3-2** werden folgende Fälle unterschieden:

- gleichmäßig verteilte Brandlast, Brand im gesamten Raum,
- ungleichmäßig verteilte Brandlast, Brand auf einer größeren Teilfläche,
- Punktbrandlast, lokal begrenzter Brand der gesamten Brandlast.

Der Korrekturfaktor f_H für eine andere Raumhöhe als die Referenzraumhöhe H_{ref} ist nach Gleichung (A 3-2) zu berechnen:

$$f_H = \left[\frac{H_{\text{ref}}}{H} \right]^{0,3} \quad (\text{A 3-2})$$

Der Korrekturfaktor f_{AV} für die vorhandene Ventilation kann in Abhängigkeit einer bezogenen effektiven Gesamtöffnungsfläche $A_{V,\text{eff}}/A$ aus **Bild A 3-3** abgelesen werden

$$f_{AV} = f(A_{V,\text{eff}} / A) \quad (\text{A 3-3})$$

mit

$$A_{V,\text{eff}} = A_V + \dot{V}_{zu} / 6000 \quad \text{in m}^2 \quad (\text{A 3-4})$$

A_V : Gesamtfläche der vertikalen Öffnungen in den Umfassungswänden in m^2

\dot{V}_{zu} : Zuluftvolumenstrom bei vorhandener Zwangsventilation in m^3/h

A 4 Berücksichtigung von Wärmesenken

Der Einfluss von Energieverlusten an vorhandenen Wärmesenken im Brandraum, z. B.

- Betonbauteile wie Trennwände, Stützen u. ä. (Q_B)
- Stahlbauteile wie Auflager- und Unterstützungsstrukturen, Schalen u. ä. (Q_S)
- großvolumige Behälter für Flüssigkeiten (Q_F)

auf die zu erwartenden Brandwirkungen darf als Gesamtenergieverlust ΔQ_W in Gleichung (A 2-1) berücksichtigt werden. Dabei ist

$$\Delta Q_W = \sum Q_{W,i} \quad (\text{A 4-1})$$

mit

$$Q_{W,i} = Q_B, Q_S \text{ oder } Q_F \quad \text{in kWh}$$

Die Energieverluste $Q_{W,i}$ dürfen generell wie folgt ermittelt werden:

$$Q_{W,i} = M_W \cdot c_{p,W} \cdot (\bar{T}_{SW} - T_0) \cdot 1/(3,6 \cdot 10^6) \quad (\text{A 4-2})$$

mit

M_W : Masse des Bauteils in kg

$c_{p,W}$: spezifische Wärmekapazität des Bauteils in $\text{J}/(\text{kg K})$

\bar{T}_{SW} : kalorische Mitteltemperatur des Bauteils in $^\circ\text{C}$

T_0 : Betriebstemperatur des Bauteils in $^\circ\text{C}$

Die kalorische Mitteltemperatur \bar{T}_{SW} kann aus **Bild A 4-1** abgelesen werden in Abhängigkeit der zuvor (ohne Wärmesenken) berechneten äquivalenten Branddauer $t_{\bar{a}}$ und eines Scharparameters σ_W in 10^{-6} s^{-1}

$$\sigma_W = \left(\frac{\alpha_W}{\rho_W \cdot c_{p,W}} \right) \cdot \left(\frac{A_W}{V_W} \right) \quad (\text{A 4-3})$$

mit

A_W : brandbeanspruchte Oberfläche des Bauteils in m^2

V_W : Bauteilvolumen in m^3

A_W/V_W : Profillfaktor in m^{-1} (analog U/A nach DIN 4102-4 Abschnitt 6.1.2)

α_W : Wärmeübergangskoeffizient in $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

ρ_W : Dichte des Bauteils in kg/m^3

$c_{p,W}$: spezifische Wärmekapazität des Bauteils in $\text{J}/(\text{kg K})$

Die wärmetechnischen Kennwerte für die in Frage kommenden Stoffe können **Tabelle A 4-1** entnommen werden.

Stoff	α_W $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	ρ_W kg/m^3	c $\text{J}/(\text{kg K})$
Beton	20	2200	879
Stahl	20	7850	600
Wasser	–	1000	4182
Öl	–	910	1880

Tabelle A 4-1: Wärmetechnische Kennwerte verschiedener Stoffe

Anstelle von **Bild A 4-1** darf die kalorische Mitteltemperatur \bar{T}_{SW} auch aus Gleichung (A 4-4) bestimmt werden:

$$\bar{T}_{SW} = T_g [1 - \exp(-s_w \times 60 \times t_{\bar{a}})] \quad (\text{A 4-4})$$

mit

σ_W : Scharparameter gemäß Gleichung (A 4-5) in 10^{-6} s^{-1}

$t_{\bar{a}}$: äquivalente Branddauer in min, im ersten Schritt ohne ΔQ_W ermittelt

T_g : Heißgastemperatur des Normbrandes in $^\circ\text{C}$ nach einer Branddauer von $t_{\bar{a}}$

$$T_g = 20 + 345 \cdot \log(8 \cdot t_{\bar{a}} + 1) \quad (\text{A 4-5})$$

Bei der Ermittlung von Energieverlusten Q_F an mit Flüssigkeit gefüllten Behältern werden gewichtete Mittelwerte für die Dichte $\bar{\rho}_F$ und die spezifische Wärmekapazität $\bar{c}_{p,F}$ eingesetzt:

$$\bar{\rho}_F = \mu_{BE} \cdot \rho_{BE} + \mu_{FL} \cdot \rho_{FL} \quad (\text{A 4-6})$$

$$\bar{c}_{p,F} = \mu_{BE} \cdot c_{p,BE} + \mu_{FL} \cdot c_{p,FL} \quad (\text{A 4-7})$$

mit

$c_{p,BE}$: spezifische Wärmekapazität der Behälterwandung in $\text{J}/(\text{kg K})$

$c_{p,FL}$: spezifische Wärmekapazität der Flüssigkeit in J/(kg K)

ρ_{BE} : Dichte der Behälterwandung in kg/m³

ρ_{FL} : Dichte des Flüssigkeitsinhaltes in kg/m³

$$\mu_{BE} = \frac{M_{BE}}{M_{ges}}; \quad \mu_{FL} = \frac{M_{FL}}{M_{ges}} \quad (A\ 4-8)$$

$$M_{BE} = A_F \cdot d_{BE} \cdot \rho_{BE} \quad (A\ 4-9)$$

$$M_{FL} = V_F \cdot \rho_{FL} \cdot h/100 \quad (A\ 4-10)$$

$$M_{ges} = M_{BE} + M_{FL} \quad (A\ 4-11)$$

mit

A_F : Oberfläche des Behälters in m²

d_{BE} : Wandstärke der Behälterwandung in m

V_F : Behältervolumen in m³

h : durchschnittlicher Füllgrad des Behälters in %

A 5 Erforderliche Feuerwiderstandsdauer erf t_f

Die erforderliche Feuerwiderstandsdauer erf t_f [min] der bautechnischen Brandschutzmaßnahmen ergibt sich aus der äquivalenten Branddauer t_a durch Multiplikation mit einem Sicherheitsbeiwert γ .

$$\text{erf } t_f = \gamma \cdot t_a \quad (A\ 5-1)$$

Der Sicherheitsbeiwert γ ist unter Berücksichtigung der Bedeutung der zu bemessenden Bauteile, der vorgesehenen Brandbekämpfungsmaßnahmen und der zugrundegelegten Ventilationsverhältnisse aus der **Tabelle A 5-1** zu entnehmen.

Brandbekämpfung Kategorie	Ventilation	Sicherheitsbeiwert γ für Brandsicherheitsklasse		
		SK _b 3	SK _b 2	SK _b 1
A	p	1,45	1,10	0,7
	u	0,85	0,50	0,5
B	p	1,35	1,00	0,6
	u	0,80	0,50	0,5
C	p	1,10	1,00	0,5
	u	0,50	0,50	0,5
D	p	0,75	0,50	0,5
	u	0,50	0,50	0,5
p : planmäßig		u : unplanmäßig		

Tabelle A 5-1: Sicherheitsbeiwerte γ für die Bemessung von bautechnischen Brandschutzmaßnahmen in Kernkraftwerken

Hinsichtlich der Wirksamkeit der Brandbekämpfung werden folgende 4 Kategorien berücksichtigt:

- a) Kategorie A: manuelle Brandbekämpfung nach Klärung der Situation vor Ort; Einsatz größer als 10 min nach Brandentstehung

- b) Kategorie B: manuelle Brandbekämpfung durch vor Ort befindliches Personal; Einsatz weniger als 10 min nach Brandentstehung
- c) Kategorie C: ortsfeste Löschanlage, manuell ausgelöst; Einsatz weniger als 10 min nach Brandentstehung
- d) Kategorie D: ortsfeste Löschanlage; automatisch ausgelöst oder manuell vor Ort oder von der Warte unmittelbar nach Brandmeldung (kleiner als 2 min).

Bei der Ventilation ist zwischen planmäßigen (p) und unplanmäßigen (u) Ventilationsverhältnissen unterschieden. Bei der planmäßigen Ventilation sind

- a) alle Öffnungen (einschließlich Türen), die im Brandfall offen stehen,
- b) die in den Umfassungsbauteilen zu unterstellenden Leckageöffnungen und
- c) eine vorhandene Zwangsventilation, die im Brandfall weiter betrieben wird

berücksichtigt.

Bei der unplanmäßigen Ventilation sind

- a) das Offenstehen einer im Brandfall planmäßig verschlossenen Tür, z. B. durch Ausfall einer zugelassenen Feststellanlage, oder
- b) der Weiterbetrieb einer planmäßig abzuschaltenden Zwangsventilation sowie zusätzlich
- c) die bei der planmäßigen Ventilation genannten Leckageöffnungen

berücksichtigt.

Hinweis:

Die bei der planmäßigen Ventilation

- a) genannten Öffnungen umfassen auch solche, die im Brandfall mit einer größeren Wahrscheinlichkeit offen stehen können, z. B. Blockieren der Brandschutztüren.
- b) genannte vorhandene Zwangsventilation umfasst auch solche, wenn ihre Abschaltung oder Absperrung im Brandfall nicht eindeutig geregelt ist, z. B. in der Brandschutzordnung.

Bezüglich der zu bemessenden Bauteile sind diese wie folgt in drei Brandsicherheitsklassen SK_b 1 bis SK_b 3 eingestuft:

- a) SK_b 1: untergeordnete Bauteile mit Feuerwiderstandsanforderungen, z. B. Teile des Nebentragwerks.
- b) SK_b 2: Abschlüsse von Öffnungen oder Abschottungen von Leitungsdurchführungen in trennenden Bauteilen,
- c) SK_b 3: Bauteile, die Brandabschnitte sowie Brandbekämpfungsabschnitte trennen oder die trennende Bauteile unterstützen sowie alle Bauteile des Haupttragwerks.

Hinweis:

Die Zuordnung zu Brandsicherheitsklassen entspricht DIN 18230-1; dort sind noch weitere Details zu ersehen. Wenn das erforderliche Sicherheitsniveau, insbesondere in bestehenden Anlagen, durch andere Maßnahmen (z. B. zusätzliche organisatorische Brandschutzmaßnahmen) gewährleistet wird, kann eine Rückstufung um jeweils eine Brandsicherheitsklasse erfolgen (z. B. SK_b 3 in SK_b 2).

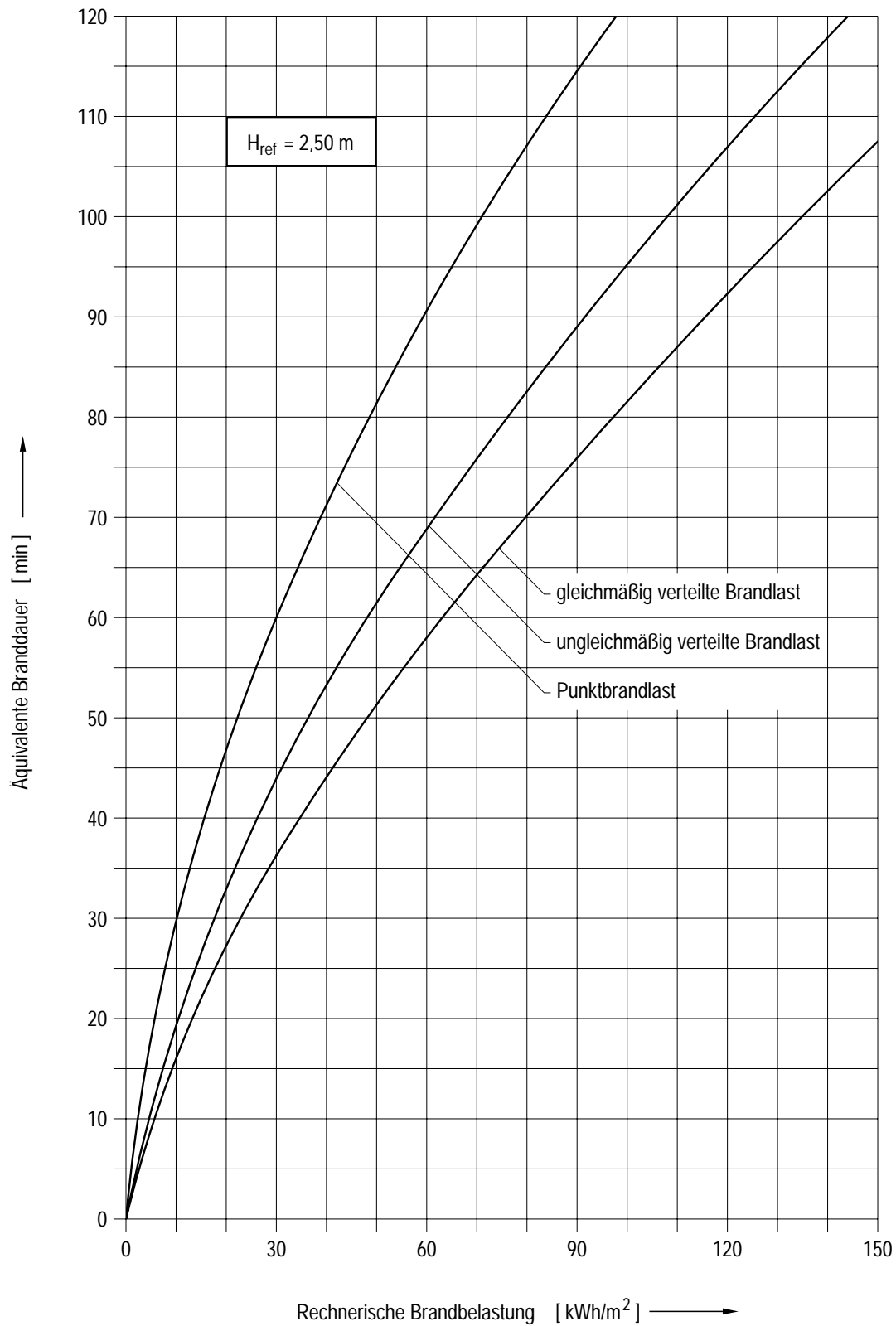


Bild A 3-1: Grundwert der äquivalenten Branddauer $t_{a,0}$ in Abhängigkeit von der rechnerischen Brandbelastung q_R

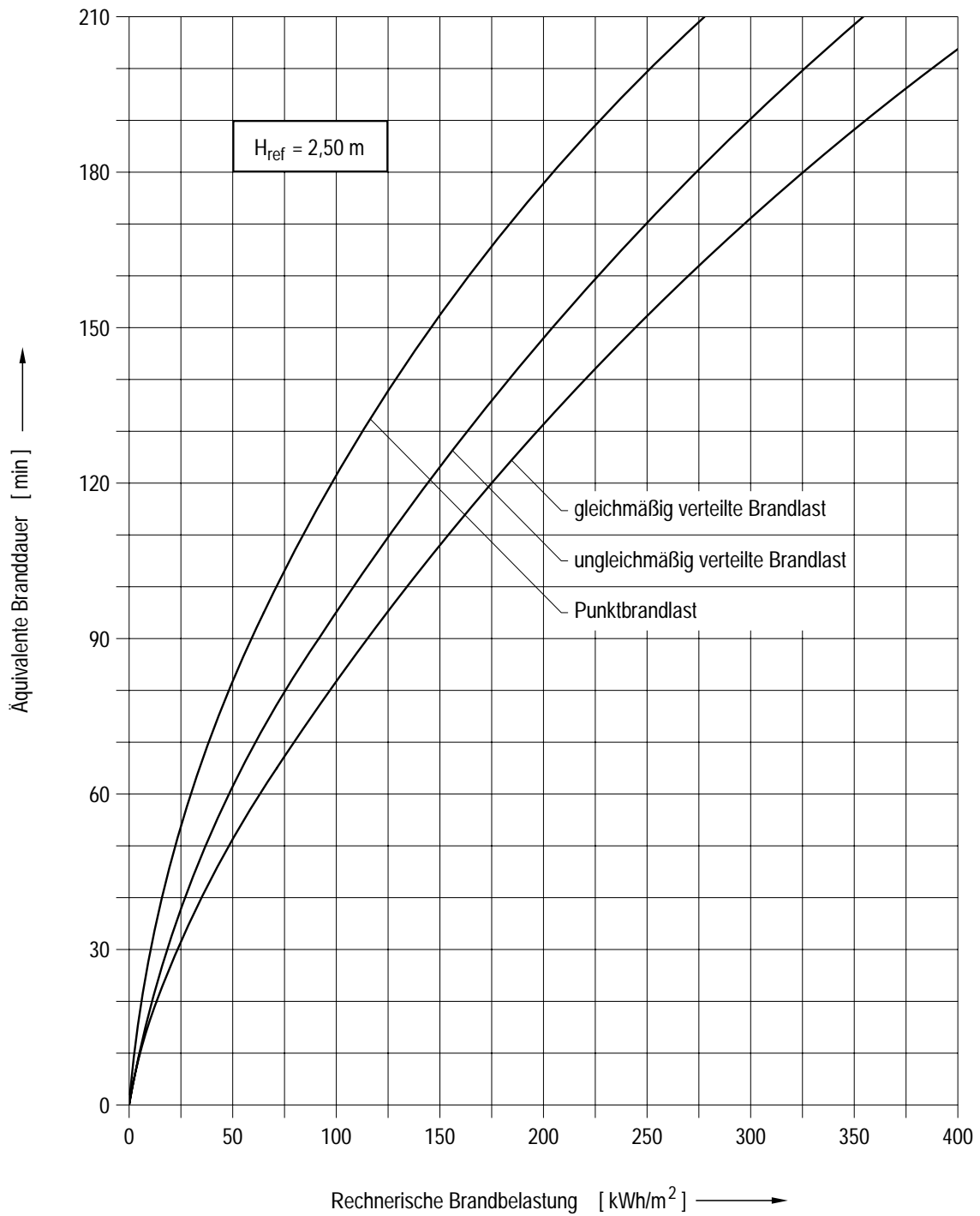


Bild A 3-2: Grundwert der äquivalenten Branddauer $t_{a,0}$ in Abhängigkeit von der rechnerischen Brandbelastung q_R

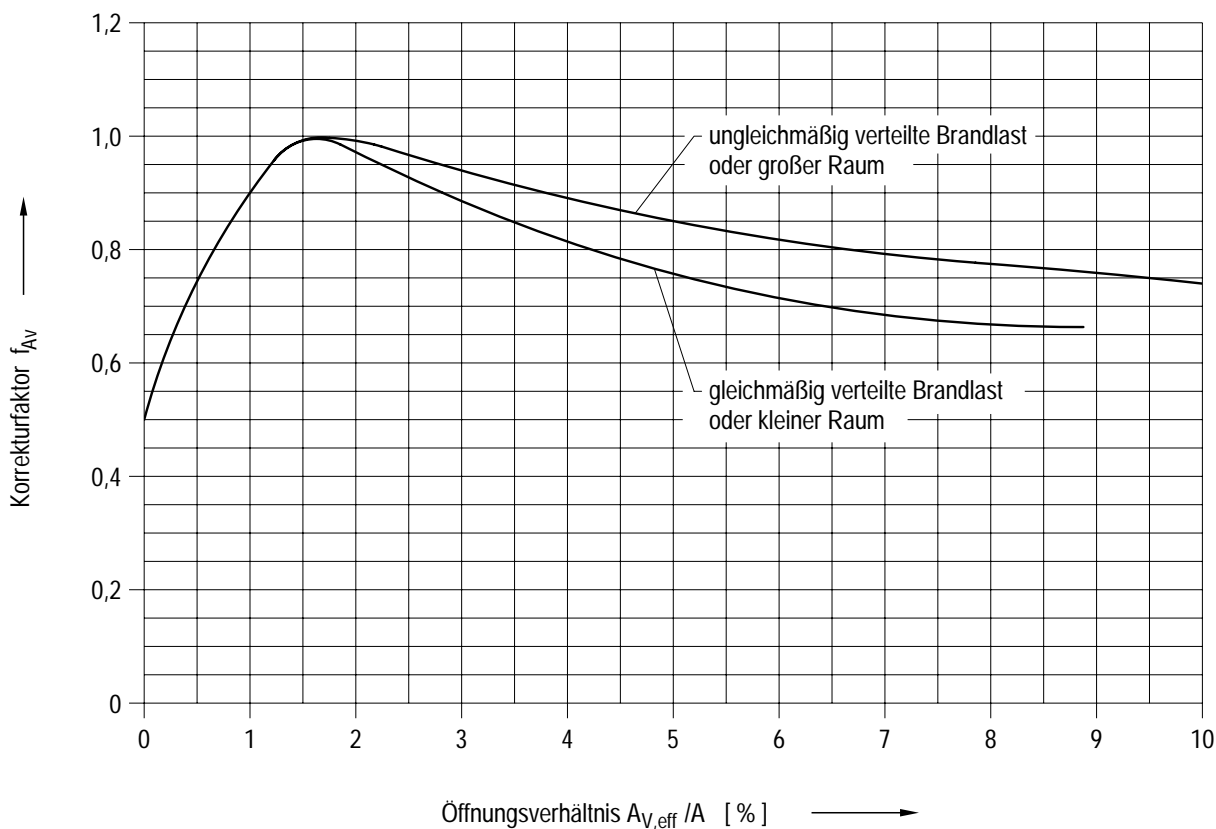


Bild A 3-3: Korrekturfaktor f_{AV} in Abhängigkeit vom Öffnungsverhältnis $A_{V,eff}/A$

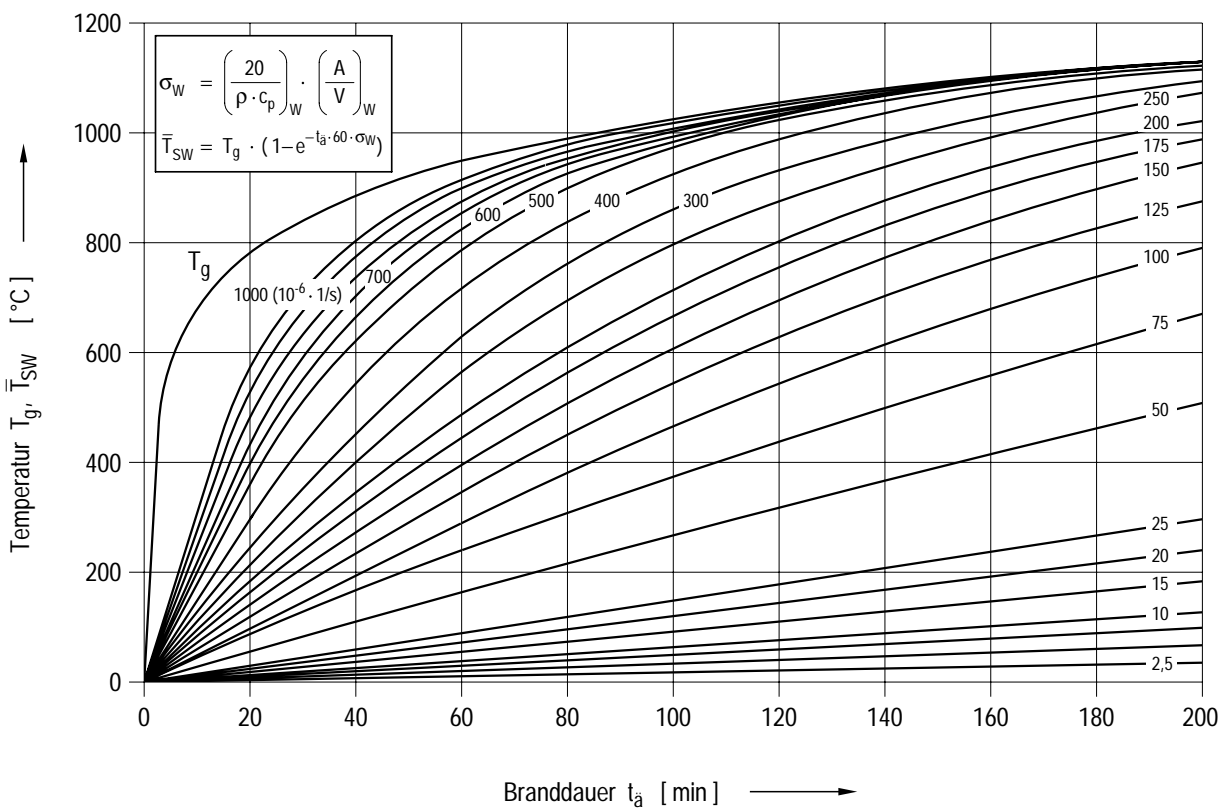


Bild A 4-1: Kalorische Mitteltemperatur \bar{T}_{SW} als Funktion von t_a ; Scharfparameter σ_W

Anhang B

Bestimmungen und Literatur, auf die in dieser Regel verwiesen wird

(Die Verweise beziehen sich nur auf die in diesem Anhang angegebene Fassung.
Darin enthaltene Zitate von Bestimmungen beziehen sich nur auf die Fassung, die vorlag,
als die verweisende Bestimmung aufgestellt oder ausgegeben wurde.)

KTA 2101.1	(12/00)	Brandschutz in Kernkraftwerken; Teil 1: Grundsätze des Brandschutzes
KTA 2201.1	(06/90)	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 1: Grundsätze
KTA 2201.4	(06/90)	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 4: Anforderungen an Verfahren zum Nachweis der Erdbebensicherheit für maschinen- und elektrotechnische Anlagenteile (berichtigt BAnz. Nr. 115 vom 25. Juni 1996)
KTA 3402	(11/76)	Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken - Personenschleusen -
KTA 3403	(10/80)	Kabeldurchführungen im Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken
KTA 3601	(06/90)	Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken
KTA 3904	(09/88)	Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände in Kernkraftwerken
DIN 4102-1	(05/98)	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
DIN 4102-1 Berichtigung 1	(08/98)	Berichtigung zu DIN 4102-1:1998-05
DIN 4102-2	(09/77)	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
DIN 4102-3	(09/77)	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Brandwände und nicht-tragende Außenwände; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
DIN 4102-4	(03/94)	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe; Bauteile und Sonderbauteile
DIN 4102-6	(09/77)	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Lüftungsleitungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
DIN 4102-7	(07/98)	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 7: Bedachungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
DIN 4102-9	(05/90)	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Kabelabschottungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
DIN 4102-11	(12/85)	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Rohrummantelungen, Rohrabschottungen, Installationsschächte und -kanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
DIN 14 090	(06/77)	Flächen für die Feuerwehr auf Grundstücken
DIN 18 095-1	(10/88)	Türen; Rauchschutztüren; Begriffe und Anforderungen
DIN 18 164-1	(08/92)	Schaumstoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen; Dämmstoffe für die Wärmedämmung
DIN 18 164-2	(03/91)	Schaumstoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen; Dämmstoffe für die Trittschalldämmung; Polystyrol-Partikelschaumstoffe
DIN 18 232-2	(11/89)	Baulicher Brandschutz im Industriebau; Rauch- und Wärmeabzugsanlagen; Rauchabzüge; Bemessung, Anforderungen und Einbau
DIN 52 460	(05/91)	Fugen- und Glasabdichtungen; Begriffe
DIN VDE 0101	(05/89)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
VdS 2098	(05/90)	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen; Richtlinien für Planung und Einbau

Literatur

- [1] Hossler, D. et. al.
Untersuchungen zur Regelfähigkeit von brandschutztechnischen Nachweisen im Rahmen von KTA 2101.2 (Abschlußbericht). Schriftenreihe Reaktorsicherheit und Strahlenschutz, BMU-1996-467, im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Februar 1996, ISSN 0724-3316
- [2] Schneider, U.
Festlegung von Brandszenarien für den Entwurf von Gebäuden und für die Risikobetrachtung. VdS-Fachtagung „Ingenieurmäßige Verfahren im Brandschutz“ am 25. und 26. April 1995 in Köln.
- [3] Hossler, D.; Blume, G.; Siegfried, W.; Will, J.
Untersuchungen zur Regelfähigkeit von brandschutztechnischen Nachweisen im Rahmen von KTA 2101.2 - Ermittlung effektiver Heizwerte; Untersuchung im Auftrag des BMU, Aktenzeichen SR 2226-81225-UA-1457

Stichwortverzeichnis

Abgrenzung von

- Brandabschnitten 6.1, 6.1 (1), 6.1 (4), 6.3.6 (1), 6.4 (4)
- Brandbekämpfungsabschnitten 6.2, 6.3.5 (2), 6.3.6 (2)

Abschne- und Funktionsprüfung 2 (1)**Abschottung** 6.3.3 (2), 6.3.3 (3), 6.3.4 (3), A.5**Abschottungssysteme** 6.3.4 (1)**Abstand** 4.5 (1), 5.3.3 (1)**Anforderungen, bauliche** 7.1**Anlagenbereiche, sicherheitstechnisch wichtige** 7.1.1 (1) b), 6.4 (1), 7.2.2, 7.2.3 (3)**Anlagen**

- , bauliche 1 (b)
- , Lüftungstechnische 8

Aufstellflächen 4.4**Außenwände** 5.3.1, 5.3.3 (1), 5.3.3 (2), 6.5.1, 7.1.3 (3)**Bauprüfung** 2 (2)**Baustoffe**

- , brennbare 6.3.4 (2), 6.3.6 (2)
- , mineralische 6.3.3 (4), 6.3.4 (2)
- , nichtbrennbare 6.3.4 (2), 6.3.3 (4), 6.3.4 (4), 6.3.6 (1), 6.3.6 (2), 6.3.6 (6), 6.5.1 (1), 6.5.1 (3), 6.5.1 (4), 6.5.2 (1), 6.5.2 (3), 7.1.3 (4), 7.3 (1), 8.2 (1), 8.3 (2)
- , schwerentflammbar 8.2 (1)

Bauteile 6.3.4 (2), 6.3.4 (4), 6.5.1 (2), 8.2 (3), 8.3 (1), A 4, A 5

- , bauaufsichtlich aufgeführte 6.3.1 (4),
- , feuerbeständige 6.5.1 (3)
- für Rettungswege 7
- , raumabschließende 6.3.5 (2)
- zur Abgrenzung von Brandabschnitten 6, 6.1, 6.1 (1), 6.1 (4), 6.3.6 (1)
- zur Abgrenzung von Brandbekämpfungsabschnitten 6, 6.2, 6.2 (1), 6.3.6 (2)

Bekleidungen 7.3**Belüftung von Warte und Notsteuerstelle** 8.2 (3)**Bemessungserdbeben** 3 (5), 7.1.1 (2)**Bereiche, zu entrauchende** 8.3 (4)**Beschichtungen** 7.3**Bewegungsflächen** 4.5**Brandwand** 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3 (2), 6.1 (2)**Brandfall** 2 (3), 2 (4), 6.3.3 (2), 6.3.4 (2), 6.3.6 (3), 8.3 (4), 8.4 (1) a), 9.2, A 1, A 5**Branddauer** A 1, A 5**Brandkenngroße** 2 (7)**Brände**

- , gebäudeexterne 1
- , gebäudeinterne 1

Brandabschnitt 5, 5.1, 5.2 (1), 5.2 (2), 6, 6.1, 6.3, A 5**Brandbekämpfung** A 5**Brandbekämpfungsabschnitt** 5, 5.1 (2), 5.2, 6, 6.2, 6.3, 6.3.1 (1), 6.3.5 (2), 6.3.6 (2), 6.5.2 (2), A 5**Brandeinwirkung** 6.5.1 (2)**Brandlasten** 6.5.1 (2), A 2**Brandraum** A 4**Brandrisiko** 6.1 (3), 6.2 (2), 7.1.2 (3), 7.1.3 (2)**Brandschutzanforderungen** 6.3.5 (2), 8.1 (2)**Brandschutzklappen** 8.1 (1), 8.2 (1), 8.2 (5)**Brandschutzmaßnahmen** 7.1.1 (2)

- , anlagentechnische 5.1 (2)
- , bautechnische 3, Anhang A

Brandschutzordnung A 5**Brandbelastungen** 4.2 (2), 6.1 (3), 6.2 (2), 6.5.1 (3)

- , rechnerische A 1, A 2

Brandschutzfunktion 3 (1), 3 (8), 6.1 (5), 6.2 (4), 6.3.1 (3), 6.3.5 (2), 8.2 (4), 8.3 (8)**Brandsicherheitsklassen** A 5**Brandübertragung** 6.3.3 (1), 6.4 (2)**Brandwirkungen** 3 (1), A 4**Brauchbarkeitsnachweis** 6.3.1 (4), 6.3.6 (2), 6.3.6 (5), 6.3.6 (6), 8.3 (7)**Dächer** 5.3.3, 6.5.2**Dämmstoffe** 7.3**Decken** 6.1 (3), 6.1 (5), 6.2 (1), 6.2 (4), 7.1.2 (1), 7.1.3 (1), 7.1.4 (1), 7.3 (3), 8.3 (1)**Dichtheitsprüfungen, wiederkehrende** 8.1 (2)**Entrauchungsklappen** 2 (3), 8.3**Entrauchungsleitung** 2 (4), 8.3**Erdbeben** 3 (5), 3 (8), 6.1 (5), 6.2 (4), 6.3.1 (3), 6.3.3 (2), 6.3.4 (3), 6.3.5 (3), 6.3.6 (3), 8.2 (4), 8.3 (8)**Erdbebensicherheit** 6.3.2 (2)**Feuerlöschanlage, ortsfeste** 5.2 (3)**Feuerschutzabschlüsse** 6.3.2**Feuerschutzklappen** 6.3.2**Feuerüberschlag** 6.5, 6.5.1 (3)**Feuerwehr** 4.1 (4), 4.2 (1)**Feuerwiderstandsdauer** 3 (5), 3 (6), 3 (7), 6.3.1 (2), 6.3.3 (2), 6.3.4 (4), 6.5.1 (2), 8.2 (3), 8.3 (1), 8.3 (6)

- , erforderliche 6.3.1 (1), Anhang A

Feuerwiderstandsfähigkeit 6.3.1 (2)

- , erhöhte 6.1 (3)

Flächen 4.2 (1)**Flur, gesicherter** 2 (5), 7.1.2, 8.4 (2)**Fugen** 6.1 (4), 6.2 (3), 6.3, 6.3.1 (1), 6.3.1 (3), 6.3.6, 7.2**Funktionsprüfungen** 6.3.2 (2)**Fußböden** 7.3**Gebäude** 4, 4.1

- Lage und Zugänglichkeit 4
- Anordnung 4.1 (1)

Gebäudeabstände 4.1.(1) a), 5.3.1**Gebäudebereiche, abgegrenzte** 4.3 (1)**Gebäudedecken** 5.3.2**Installationsschächte und -kanäle** 6.3.5**Kabelabschottung** 6.3.3, 9**Kabeltragekonstruktion** 9**Kabeltrassen** 9**Klappen** 7.1.2 (4), 7.1.4 (2), 7.1.4 (3)**Lüftungsanlagen** 2 (6), 8.2**Lüftungsleitungen** 2 (6), 8.2**Lüftungstechnische Anlagen** 8**Notsteuerstelle** 5.2 (5), 8.2 (3)**Personenrettung** 4.4 (1)**Prüfungen** 8.2 (2), 10

Rauch 6.3.5 (1)

Rauchabfuhr, maschinelle 8.4 (2)
 Rauchabzüge, maschinelle 8.4 (1) b)
 Rauchentwicklung 7.3 (2), 7.3 (3)
 Rauchschutzklappen 2 (7), 8.2
 Rauch- und Wärmeabfuhr 8.4
 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen 8
 Raumbereiche 6.3.6 (6)
 Räume 4.3 (2), 5.2 (1), 5.2 (2), 6.2 (1), 7.1.2 (2), 7.1.2 (3),
 8.3 (4)
 Rettungswege 7
 -, notwendige 4.4 (1)
 Rohrdurchführungen 6.3.4

Schleusenvorräume 2 (8), 7.1.1 (2), 7.1.4, 8.4 (2)

Stoffe, brennbare radioaktive 5.2 (2) b)

Transformatoren 5.2 (1) j), 6.4

Trennung, brandschutztechnische 4.1 (1)

Treppenträume, notwendige 2 (5), 2 (9), 7.1.1 (2), 7.1.3,
 7.1.4 (4), 8.4 (2)

Umfassungsbauteile 6.2 (3), 6.3, 6.3.1 (1), 6.3.3 (1), 6.3.4 (1),
 6.5.1 (3), 7.1.1 (2), 7.2, A 5

Vorprüfung 2 (10)

Wände 6.1 (2), 6.1 (5), 6.2 (1), 6.2 (4), 6.3.5 (1), 6.4 (4),
 7.1.2 (1), 7.1.3 (1), 7.1.4 (1), 7.3 (3), 8.3 (1)
 -, feuerbeständige 6.4 (1), 6.4 (3)

Wärmesenke A 4

Warte 5.2 (4), 8.2 (3)

Zufahrt für Feuerwehrfahrzeuge 4.2

Zugänge 4.3, 4.5 (1), 7.1.1 (2)

Zugänglichkeit 4, 4.1 (3)

-, erschwerte 6.1 (3), 6.2 (2) a)