

KTA 2101.3
Brandschutz in Kernkraftwerken
Teil 3: Brandschutz an maschinen- und elektrotechnischen Anlagen
Fassung 2015-11

Frühere Fassung der Regel: 2000-12 (BAnz.-Nr. 106a vom 9. Juni 2001 mit
Berichtigung 239 vom 21. Dezember 2007)

Inhalt

	Seite
Grundlagen	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe	2
3 Brandschutzrelevante Maßnahmen an maschinentechnischen Komponenten und Anlagen	2
3.1 Allgemeines	2
3.2 Maßnahmen zur Brandverhütung	2
3.3 Maßnahmen zur Begrenzung der Brandeinwirkung	3
4 Brandschutzrelevante Maßnahmen an elektrotechnischen Betriebsmitteln und Anlagen	4
4.1 Allgemeines	4
4.2 Klemmkästen	4
4.3 Warten-, Schaltanlagen- und Leittechnikräume	4
4.4 Kabel und Kabelverlegung	4
4.5 Elektrische Wärmegeräte	4
5 Einrichtungen zur Branderkennung und -meldung	4
5.1 Allgemeines	4
5.2 Übertragungswege, Meldergruppen	4
5.3 Erfordernis und Anordnung der Brandmelder	5
5.4 Anordnung der Brandmelderzentralen, der Anzeige- und Bedienplätze	5
5.5 Feststellanlagen für Feuerschutzabschlüsse	5
6 Einrichtungen zur Brandbekämpfung	5
6.1 Allgemeines	5
6.2 Löschwasserversorgung	6
6.3 Löschanlagen	7
6.4 Mobile Feuerlöschgeräte	8
7 Lüftungstechnische Anlagen, Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeableitung	8
7.1 Allgemeines	8
7.2 Lüftungstechnische Anlagen	8
7.3 Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeableitung	8
7.4 Vermeidung der Verrauchung von notwendigen Treppenträumen und Schleusenvorräumen	8
7.5 Steuerung, Anzeigen, Energieversorgung	9
7.6 Auslegung besonderer Systeme oder Komponenten	10
Anhang: Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird	11

Grundlagen

(1) Die Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (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 (§ 7 Absatz 2 Nr. 3 Atomgesetz - AtG -) getroffen ist, um die im AtG und in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) festgelegten sowie in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf) und den „Interpretationen zu den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ weiter konkretisierten Schutzziele zu erreichen.

(2) Nach den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“, Anhang 3 „Einwirkungen von innen und außen sowie aus Notstandsfällen“, sind unter anderem Schutzmaßnahmen gegen Brände im Kernkraftwerk vorzusehen. Die grundlegenden Anforderungen an Brandschutzmaßnahmen sind in KTA 2101.1 festgelegt. Der Brandschutz an baulichen Anlagen ist in KTA 2101.2 präzisiert. Der Brandschutz an maschinen- und elektrotechnischen Anlagen ist in dieser Regel präzisiert. Bei der Planung und Ausführung der Brandschutzmaßnahmen sind alle drei Teile der Reihe KTA 2101 zu berücksichtigen.

Hinweis:

Weitere relevante KTA-Regeln sind in KTA 2101.1 genannt.

(3) In dieser Regel wird vorausgesetzt, dass die Bauordnungen der Länder, die Feuerwehr- und Brandschutzgesetze 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.

1 Anwendungsbereich

Diese Regel ist auf Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren anzuwenden.

Hinweis:

Weitere Angaben zum Anwendungsbereich siehe KTA 2101.1.

2 Begriffe

Hinweis:

Begriffe sind in KTA 2101.1 enthalten.

3 Brandschutzrelevante Maßnahmen an maschinentechnischen Komponenten und Anlagen

3.1 Allgemeines

Sofern die in den Abschnitten 3.2 und 3.3 genannten Maßnahmen nicht in dem Umfang durchgeführt werden können, dass der bei Bränden erforderliche Schutz sichergestellt ist, sind zusätzliche Maßnahmen zur Branderkennung (z. B. durch Einbau zusätzlicher Brandmelder) sowie zur Brandbekämpfung (z. B. durch Einbau von ortsfesten Feuerlöschanlagen) festzulegen.

3.2 Maßnahmen zur Brandverhütung

3.2.1 Komponenten mit brennbaren flüssigen oder gasförmigen Stoffen

(1) Heiße Teile im Bereich von Komponenten mit brennbaren Stoffen sind grundsätzlich zu vermeiden. Ist dies aufgrund systemtechnischer oder nutzungstechnischer Erfordernisse nicht

möglich, so sind Maßnahmen zu ergreifen, die eine Entzündung von Leckagen vermeiden (z. B. Wärmedämmung, Doppelrohr, Kapselung, Absaugung).

(2) Öl- und Kraftstoffversorgungen sind so auszuführen, dass deren Flüssigkeiten bei Leckagen nicht auf Anlagenteile mit Oberflächentemperaturen größer als 200 °C gelangen können.

(3) Die Systeme mit brennbaren flüssigen oder gasförmigen Betriebsmitteln sollen mit Einrichtungen zur Leckageerkennung (z. B. Füllstandsüberwachung bei flüssigen Stoffen und Drucküberwachung bei gasförmigen Stoffen) und gegebenenfalls mit Einrichtungen zur Leckageableitung versehen sein.

(4) Behälter mit größeren Mengen brennbarer Flüssigkeiten sind mit Auffangeinrichtungen zu versehen. Bei der Festlegung des Volumens der Auffangeinrichtungen ist die maximal mögliche nicht absperrbare Leckagemenge des größten Einzelbehälters und bei Vorhandensein von ortsfesten Wasser-Löschanlagen auch der Löschmittelanfall zu berücksichtigen.

Hinweis:

Als Behälter mit größeren Mengen können Behälter externer Ölversorgungen sowie die Kraftstoffbehälter der Notstromerzeugungsanlagen verstanden werden.

(5) Aus Sicherheitsventilen austretende brennbare Stoffe sind gefahrlos abzuleiten.

(6) Bei druckführenden Leitungen mit brennbaren flüssigen oder gasförmigen Stoffen sind Schneidringverschraubungen unzulässig.

3.2.2 Pumpen

(1) Bei externer Schmierölversorgung ist die austretende Ölmenge im Falle von Leckagen zu minimieren. Hierzu sind Maßnahmen zur Überwachung des Ölstandes oder Öldrucks vorzusehen. Bei Unterschreitung eines zu definierenden Minimalwertes ist die Ölzufuhr automatisch zu unterbinden.

(2) Bei Hauptkühlmittelpumpen und zugehörigen Motoren mit integrierter Ölversorgung sind an den Pumpen Auffangeinrichtungen für die gesamte Ölmenge des größten Einzelbehälters vorzusehen.

(3) Bei integrierten Ölversorgungen mit innerhalb des Ölbehälters liegenden Kühleinrichtungen ist der Ölbehälter mit Niveaugabern zu überwachen. Bei Erreichen des höchstzulässigen Niveaus ist die Kühlwasserversorgung des Ölkühlers abzusperrern.

(4) Bei der Rohrleitungsauslegung der Ölversorgung der Hauptkühlmittelpumpen gegen Einwirkungen von außen ist KTA 2101.1 Abschnitt 3.3 zu berücksichtigen. Dies gilt grundsätzlich auch für die Ölbehälter einschließlich der Hilfseinrichtungen. Bei externer Ölversorgung braucht der Ölbehälter einschließlich der im gleichen Raum angeordneten Hilfseinrichtungen nicht gegen Einwirkungen von außen ausgelegt zu werden, wenn nachgewiesen wird, dass die Bauteile zur Abtrennung des Brandbekämpfungsabschnitts für den Ölbehälterraum auch nach Einwirkungen von außen noch funktionsfähig sind und die Ölauffangwanne noch dicht ist.

(5) Bei Kühlmittelumwälzpumpen mit externer Ölversorgung sind konstruktive Maßnahmen vorzusehen, die ein unkontrolliertes Austreten von Öl verhindern.

3.2.3 Notstromerzeugungsanlagen

Der Kraftstoffvorratsbehälter jeder Redundanten muss und der Kraftstoffbetriebsbehälter jeder Redundanten soll von den Diesellaggregaten getrennt in eigenen Brandbekämpfungsabschnitten angeordnet werden.

Hinweis:

Weitere brandschutzrelevante Regelungen für Notstromerzeugungsanlagen sind in KTA 3702 enthalten.

3.2.4 Turbine bei SWR

- (1) Druckkölleitungen einschließlich zugehöriger Rücklaufleitungen sind in abgetrennten Kanälen bis zum Turbinentisch zu verlegen.
- (2) Für das Turbinensteuer- und -regelsystem soll eine schwer entflammare Steuerflüssigkeit verwendet werden.

3.2.5 Gasbehandlungssysteme

- (1) Bei Gasbehandlungssystemen für Anlagen mit Siedewasserreaktor sind Maßnahmen zu treffen, die eine Brandentstehung vermeiden, eine rechtzeitige Erkennung sicherstellen und den Brandumfang begrenzen. Hierzu sollen folgende Einrichtungen installiert werden:

- a) mindestens ein Voradsorber mit einem auf das betrieblich notwendige Maß begrenzten Aktivkohlevolumen,
- b) eine CO-Messeinrichtung am Ausgang des Voradsorbers, deren Alarmmeldung in der Warte anzuzeigen ist,
- c) Anschlüsse zum Einbringen von inertisierenden gasförmigen Löschmitteln und
- d) einzelne Absperrungen für die Voradsorber.

Hinweis:

Nach KTA 3904 zählen zur Warte der Wartenraum und die Wartennebenräume.

- (2) Bei Gasbehandlungssystemen für Anlagen mit Druckwasserreaktor ist ein Betrieb mit Schutzgasatmosphäre vorzusehen.
- (3) In den Aufstellungsräumen der Adsorber mit Aktivkohle sind brennbare Stoffe nur in dem Umfang zulässig, wie sie für den Betrieb dieser Adsorber erforderlich sind.
- (4) Die Behälter der Adsorber mit Aktivkohlefiltern sind aus nicht brennbaren Werkstoffen herzustellen.

3.2.6 Kälteanlagen

Es sollen nicht brennbare Kältemittel verwendet werden.

3.2.7 Lagerung und Handhabung brennbarer radioaktiver Abfälle, Reststoffe und Ausrüstungsgegenstände

- (1) Brennbar radioaktive Abfälle, Reststoffe und Ausrüstungsgegenstände sind in nichtbrennbaren und verschleißbaren Behältnissen zu sammeln. Brennbar radioaktive Flüssigkeiten sind getrennt zu sammeln. Die Behältnisse sind durch Gefahrensymbole zu kennzeichnen. Bis zur Weiterbehandlung der Abfälle und Reststoffe oder bis zur Weiterverwendung der Ausrüstungsgegenstände sollen die verschlossenen Behältnisse in einem belüfteten Raum gelagert werden.
- (2) Bei der Lagerung solcher Stoffe ist zu vermeiden, dass auch unter Berücksichtigung von Autoxidation zündfähige Gase entstehen, die zu einer unzulässigen Freisetzung radioaktiver Stoffe führen können. Ist die Entstehung von zündfähigen Gasen nicht auszuschließen, ist KTA 2103 zu beachten.

3.2.8 Dämmstoffe

- (1) Dämmungen von Rohrleitungen und Komponenten müssen grundsätzlich aus nicht brennbaren Materialien bestehen.
- (2) Zur Kälte- und Wärmeisolation sind brennbare Schaumstoffisolierungen oder brennbare Hilfsstoffe zulässig, wenn
 - a) die verwendeten Dämmstoffe schwerentflammbar sind oder
 - b) die verwendeten Dämmstoffe im eingebauten Zustand
 - ba) mit schwerentflammbaren Baustoffen vergleichbar sind,

bb) gegen direkte Beflammung durch eine Stahlblech-Umschließung geschützt sind und

bc) nachgewiesen wird, dass innerhalb der Dämmung das Weiterbrennen nicht möglich ist.

- (3) Wärmedämmungen im Bereich von Öl- und Kraftstoffversorgungen sind so zu schützen, dass bei Leckagen ein Eindringen dieser Flüssigkeiten in die Wärmedämmungen vermieden wird. Dies kann z. B. durch Abweisbleche oder Stahlblech-Umschließungen erfolgen.

3.3 Maßnahmen zur Begrenzung der Brandeinwirkung

3.3.1 Reaktorsicherheitsbehälter

- (1) Die Integrität des Reaktorsicherheitsbehälters ist im Brandfall sicherzustellen. Deshalb sind Brandlasten, die die Integrität der Sicherheitsbehälterwandung gefährden können, zu vermeiden. Ausgenommen hiervon sind solche Brandlasten, die durch bauliche oder anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen geschützt sind.

(2) Durch die in Absatz 1 genannten Maßnahmen muss auch sichergestellt sein, dass durch Wärmeeinwirkung auf der jeweils anderen Seite der Wandung des Reaktorsicherheitsbehälters eine Brandübertragung verhindert wird.

(3) Die Schleusen und Schleusenvorräume sind von Brandlasten freizuhalten, die nicht für den Betrieb der Schleusen oder aus Gründen des Personenschutzes notwendig sind.

3.3.2 Lagerung von brennbaren oder brandfördernden Betriebsstoffen und von Druckgasflaschen

Hinweis:

Anforderungen an den Explosionsschutz in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren sind in KTA 2103 enthalten.

(1) Die Lagerung brennbarer oder brandfördernder Gase in Bereichen mit sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteilen ist nicht zulässig.

(2) In Kontrollbereichen ist die Lagerung brennbarer oder brandfördernder Gase auf die betrieblich notwendige Menge zu beschränken.

(3) Die Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten oder sonstigen brennbaren oder brandfördernden Stoffen in Bereichen mit sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteilen ist grundsätzlich unzulässig. Hiervon ausgenommen sind Dieselmotorkraftstoffe in der nach KTA 3702 erforderlichen Menge und in Systemen enthaltene Betriebsstoffe.

(4) Die Bereitstellung und Nutzung brennbarer oder brandfördernder Betriebsstoffe ist auf die betrieblich notwendige Menge und Zeit zu beschränken.

(5) Das gemeinsame Lagern brennbarer Flüssigkeiten zusammen mit anderen brennbaren oder brandfördernden Stoffen ist nicht zulässig.

(6) Die Lagerung und Bereitstellung von Druckgasflaschen, auch für nichtbrennbare Gase, in der Nähe von Brandlastmassierungen ist unzulässig. Davon ausgenommen ist die Bereitstellung von Druckgasflaschen für Kleinlöschanlagen und Einrichtungsschutzanlagen.

3.3.3 Lagerung von unbestrahlten Brennelementen

- (1) Rohrleitungen, die brennbare Stoffe führen, Kabel, elektrische Leitungen sowie sonstige brennbare Stoffe, die nicht für den Betrieb des Lagers notwendig sind, dürfen nicht durch den Lagerraum geführt oder darin gelagert werden.

(2) Im Lagerraum sind nur solche Löschmittel zur Brandbekämpfung einzusetzen, die bei der Kritikalitätsuntersuchung gemäß KTA 3602 Abschnitt 3.1.2.1 keine Kritikalität ergeben. Die danach zulässigen Löschmittel sind im Betriebshandbuch festzuhalten und an den Lagerzugängen anzugeben.

3.3.4 Komponenten mit flüssigen oder gasförmigen brennbaren Stoffen oder brandfördernden Stoffen

(1) Bei Komponenten, die flüssige oder gasförmige brennbare Stoffe oder brandfördernde Stoffe führen, ist sicherzustellen, dass diese brandbedingt nicht freigesetzt werden können.

(2) Hierzu sind grundsätzlich nur nichtbrennbare Werkstoffe zugelassen. Bei Dichtungen kann von dieser Einschränkung abgesehen werden, wenn sie gegen direkte Flammeneinwirkung im Brandfall geschützt sind. Brennbare Schläuche sollen mit vollflächiger Metallummantelung versehen sein.

4 Brandschutzrelevante Maßnahmen an elektrotechnischen Betriebsmitteln und Anlagen

4.1 Allgemeines

(1) Durch Materialauswahl und durch Schutzeinrichtungen ist das Brandentstehungs- und Brandausbreitungsrisiko an elektrotechnischen Einrichtungen und Betriebsmitteln gering zu halten.

(2) Redundante elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel sind entweder durch ausreichend feuerwiderstandsfähige Bauteile, durch räumliche Trennung (durch ausreichenden Abstand) oder durch Kapselung von brennbaren Stoffen so gegeneinander zu schützen, dass ein Brand nicht zu einem Ausfall einer unzulässigen Anzahl redundanter Einrichtungen führen kann.

4.2 Klemmkästen

Sollbruchstellen an Klemmkästen für Hochspannungsmotoren sind so anzuordnen, dass austretende Lichtbogengase auf das Motorgehäuse gelenkt werden, an dem sie befestigt sind.

4.3 Warten-, Schaltanlagen- und Leittechnikräume

(1) In den Bereichen, die mit Rücksicht auf Lichtbogenwirkungen als Mindestabstände zwischen der Schaltanlage und benachbarten Wänden oder Anlagenteilen vorgegeben sind, dürfen keine Kabeltrassen oder Kabelmassierungen, die nicht zur Funktion der Schaltanlage gehören, angeordnet sein.

(2) Schaltanlagen- und Leittechnikschränke müssen mit Metallgehäuse ausgeführt werden.

4.4 Kabel und Kabelverlegung

(1) Kabel und elektrische Leitungen (im Folgenden als Kabel bezeichnet) für Brandschutzeinrichtungen eines Brandabschnittes oder Brandbekämpfungsabschnittes sind grundsätzlich so zu verlegen oder auszuführen, dass bei Brand in diesem Brandabschnitt oder Brandbekämpfungsabschnitt die Funktion der zugeordneten Brandschutzeinrichtungen sichergestellt ist. Ausnahmen hierzu sind nur zulässig, wenn die Funktion der Brandschutzeinrichtung zum erwarteten Zeitpunkt der Kabelzerstörung bereits erfüllt und eine spätere Funktion nicht mehr erforderlich ist.

(2) Bei der Verwendung von Kabelabschottungen mit mehr als 50 cm Schottstärke, von Dämmschichtbildnern oder von Kabelbandagen sind der Erhalt der mechanischen und elektrischen Eigenschaften der Kabel und deren Anschlussstellen nachzuweisen. Die Wärmeabfuhr der Kabel darf nicht unzulässig beeinträchtigt werden.

(3) Rohrleitungen, die brennbare Stoffe führen, dürfen in Kabelkanälen nicht verlegt werden.

(4) Kabel, die einer schnellen Brandausbreitung entgegenwirken müssen und die im Brandfall keine korrosiven Brandgase abgeben dürfen, sind bezüglich ihres Brandverhaltens (z. B. geringe Brandfortleitung, Halogenfreiheit, schwere Entflammbarkeit, selbstlöschendes Verhalten, Korrosivität der Rauchgase, Rauchgasdichte) nachzuweisen. Dies kann z. B. entsprechend den Normen DIN EN 50267-2-2, DIN EN 60332-3-22, DIN EN 60332-3-23, DIN EN 60332-3-24 und DIN EN 61034-2 erfolgen.

(5) Für Kabel (einschließlich deren Befestigung) von Systemen, deren Funktion auch im Brandfall sichergestellt sein muss, ist deren Funktionserhalt für die erforderliche Zeitdauer nachzuweisen.

4.5 Elektrische Wärmegeräte

(1) Ortsveränderliche Wärmegeräte sind gegen unzulässige Eigenerwärmung zu schützen.

(2) Werden elektrische Wärmegeräte ortsfest eingesetzt, ist sicherzustellen, dass ausreichende Abstände von brennbaren Materialien bestehen und die Wärmeabgabe nicht behindert wird. Bei ortsveränderlich eingesetzten Wärmegeräten ist dies durch administrative Maßnahmen sicherzustellen.

5 Einrichtungen zur Branderkennung und -meldung

5.1 Allgemeines

(1) Für Brandmeldeanlagen sind zertifizierte Bauteile zu verwenden. Das ordnungsgemäße Zusammenwirken aller Bauteile ist durch Systemanerkennungen nachzuweisen.

(2) Brandmeldeanlagen sollen für die nach KTA 2201.1 ermittelten Erdbebeneinwirkungen nach KTA 2201.4 ausgelegt werden, wenn sie sich in baulichen Anlagen befinden, die auf Grund ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung gegen Bemessungserdbeben auszulegen sind und es sich hierbei um Bemessungserdbeben mit einer Intensität I größer VI (EMS-98) handelt.

(3) Brandmeldeanlagen sind für Einwirkungen des zu kombinierenden Ereignisses auszulegen, wenn deren Funktion nach Ereigniskombinationen gemäß KTA 2101.1 Abschnitt 3.3 sichergestellt sein muss. Sofern es sich um die Ereigniskombination Erdbeben und daraus folgender Brand handelt und die Intensität I des Bemessungserdbebens größer als VI (EMS-98) ist, sind diese Brandmeldeanlagen für die nach KTA 2201.1 ermittelten Erdbebeneinwirkungen nach KTA 2201.4 auszulegen.

5.2 Übertragungswege, Meldergruppen

(1) Für jede Redundanz sind eigene Meldergruppen vorzusehen. Der redundanzübergreifende Ausfall der Meldergruppen muss durch entsprechende Anordnung und Ausführung der Übertragungswege verhindert werden.

(2) Werden ortsfeste Löschanlagen über automatische Brandmelder angesteuert, so hat die Auslösung der Löschanlagen in jedem Löschbereich in Zweimeldungsabhängigkeit zu erfolgen.

(3) Die Melder einer Gruppe sollen nur innerhalb oder nur außerhalb von ständigen Sperrbereichen nach StriSchV angeordnet sein.

(4) Es sind Vorkehrungen zu treffen, die sicherstellen, dass die Brandmeldung aus Bereichen, die während bestimmter Betriebszustände unzugänglich sind, bis zur nächsten Zugänglichkeit nicht durch betriebliche Einwirkungen (wie z. B. Strahlung) unwirksam wird.

Hinweis:

Dies kann z. B. durch Abschirmung von Meldern, Verwendung von Ansaugrauchmeldern oder mehrfach vorhandene Meldergruppen gewährleistet werden.

5.3 Erfordernis und Anordnung der Brandmelder

(1) Der Schutzzumfang der Brandmeldeanlage ist grundsätzlich in Kategorie 1 nach DIN 14675 (Vollschutz) einzustufen. Sofern Bereiche nicht überwacht werden sollen, ist die Zulässigkeit anhand einer Brandgefahrenanalyse nachzuweisen.

(2) Insbesondere sind automatische Brandmelder jeweils in folgenden Bereichen oder in Bereichen mit folgenden Einrichtungen erforderlich:

- a) Schaltanlagen, Umrichter
- b) Schränke für leittechnische Einrichtungen
- c) Fernmeldetechnische Zentralen
- d) Prozessrechner
- e) in baulichen Anlagen aufgestellte Transformatoren
- f) ortsfeste Batterieanlagen
- g) Dieselaggregate einschließlich Kraftstoffbevorratung
- h) Kabelmassierungen (insbesondere Kabelkeller, Kabelkanäle, Kabelschächte, Kabelböden, Kabelgeschosse)
- i) nicht ständig besetzte Leitstände (hierzu gehört auch der Bereich hinter den Wartentafeln, ferner die örtlichen Leitstände, Notsteuerstelle und Wartennebenräume)
- j) Lager für unbestrahlte Brennelemente
- k) Bereich zur Lagerung und Handhabung von brennbaren aktiven Abfällen in dem Abfall-Lager
- l) sonstige Lagerbereiche brennbarer Stoffe, z. B. Öllager
- m) Dekontaminationsraum
- n) heiße Werkstatt
- o) ölgeschmierte Komponenten mit Ölfüllung oder Ölversorgung, z. B. am Turbosatz (bei SWR), an Hauptkühlmittelpumpen, an Speisewasserpumpen, an Hauptkondensatpumpen, an Sicherheitseinspeisepumpen, an HD-Förderpumpen
- p) Lüftungszentralen, einschließlich gegebenenfalls Filterkammern und Luftkanäle von Umluftanlagen
- q) sonstige wichtige und feuergefährdete, während des Betriebes nicht begehbare Räume

(3) Räume, die mit Sprinkleranlagen geschützt sind, sind mit automatischen Brandmeldern zu überwachen.

(4) In Raumbereichen, die durch automatische Brandmelder der Steuereinrichtungen von Löschanlagen überwacht werden, darf auf eine zusätzliche Überwachung durch die Brandmeldeanlage verzichtet werden. Für diese automatischen Brandmelder sind zumindest je Meldergruppe die Alarm- und Störungsmeldungen zusätzlich an die Brandmelderzentrale weiterzuleiten. An die zur Branderkennung und -meldung erforderlichen Bauteile der Steuereinrichtungen werden die Anforderungen des Abschnitts 5.1 gestellt.

(5) Die Anzahl und Anordnung von Handfeuermeldern (nicht automatische Brandmelder) ist im Einzelfall festzulegen.

5.4 Anordnung der Brandmelderzentralen, der Anzeige- und Bedienplätze

(1) Mindestens ein Anzeige- und Bedienplatz der Brandmeldeanlage ist im Wartenraum oder einem vom Wartenraum direkt zugänglichen Raum anzuordnen.

(2) Ein Anzeige- und Bedienplatz muss zusätzlich in der Notsteuerstelle untergebracht werden. Auf diesem Anzeige- und Bedienplatz müssen zumindest die Alarm- und Störungsmeldungen

der Meldergruppen angezeigt werden, die Anlagenbereiche mit Notstandseinrichtungen überwachen.

(3) Sofern die Anzeige- und Bedienplätze der Brandmelderzentrale in einem vom Wartenraum direkt zugänglichen Raum angeordnet sind, müssen je eine optische und akustische Sammelmeldung für Störung der Brandmeldeanlage und Brand in den Wartenraum erfolgen. Der Ausfall des Anzeige- und Bedienplatzes ist mit der Sammelstörungsmeldung anzuzeigen.

(4) Bei serieller Anzeige der Brandmeldungen ist zusätzlich zur Summenanzeige weiterer anstehender Meldungen eine Informationsmöglichkeit über die eingelaufenen Meldungen vorzusehen.

(5) Die Brandmeldeanlage soll zur Erhöhung der Verfügbarkeit aus einem Netzwerk von dezentral angeordneten Brandmelderzentralen bestehen. Die Alarm- und Störungsmeldungen zur übergeordneten Brandmelderzentrale sind über zwei voneinander unabhängige Übertragungswege zu übermitteln.

(6) Störungen in Brandmelderzentralen dürfen nicht zu Fehlauflösungen von Brandschutzeinrichtungen in verschiedenen Redundanten führen, es sei denn, die Fehlauflösungen sind nachweislich sicherheitstechnisch unbedenklich.

(7) In der Warte sind Grundrisspläne in zweifacher Ausfertigung mit Angabe der Meldebereiche, der Lage der automatischen und nichtautomatischen Melder, der Zugänge und der Standorte von Einrichtungen zur Brandbekämpfung bereitzuhalten. Weiterhin sind Anweisungen für das richtige Verhalten bei Brandmeldungen und Beschreibungen zu Störungsmeldungen der Brandmeldeanlage vorzuhalten. Für Meldergruppen nach Abschnitt 5.4 Absatz 2 ist zusätzlich eine Ausfertigung dieser Grundrisspläne am Anzeige- und Bedienplatz in der Notsteuerstelle vorzuhalten.

Hinweis:

Die einsatztaktischen Daten für die Feuerwehr sind in den Plänen für den Einsatz der Feuerwehr nach KTA 2101.1 enthalten.

(8) Sind aufgrund von Brandmeldungen Handmaßnahmen vorzunehmen, so müssen die Anzeigen der Brandmeldeanlage, die Grundrisspläne und Anweisungen nach Abschnitt 5.4 Absatz 7 so aufeinander abgestimmt sein, dass eine rasche und eindeutige Zuordnung zu den betroffenen Bereichen und zu den Betätigungselementen der Steuereinrichtungen gegeben ist.

5.5 Feststellanlagen für Feuerschutzabschlüsse

Für Feststellanlagen von Feuerschutzabschlüssen, die aufgrund sicherheitstechnischer Erfordernisse offen gehalten werden müssen, gelten ergänzend folgende Anforderungen:

- a) Die Stromversorgung der Feststellanlagen soll durch die unterbrechungslose Notstromversorgung erfolgen.
- b) Wird keine unterbrechungslose Notstromversorgung verwendet, sind Netzunterbrechungen (z. B. durch Schienenumschaltung oder Dieselstartphase) durch einen Energiespeicher so zu überbrücken, dass hierdurch kein Auslösen der Feststellanlagen bis zum Wirken der Notstromversorgung erfolgt. Die übrigen Funktionen dürfen von diesem Energiespeicher nicht beeinflusst werden.
- c) Die Stellung „NICHT AUF“ der Feuerschutzabschlüsse ist nach KTA 2101.1 Abschnitt 5.5 zu melden.

6 Einrichtungen zur Brandbekämpfung**6.1 Allgemeines**

(1) Zu den Einrichtungen zur Brandbekämpfung gehören:

- a) die Löschwasserversorgung
- b) die Löschanlagen

c) die mobilen Feuerlöschgeräte

(2) Einrichtungen zur Brandbekämpfung sind für Einwirkungen des zu kombinierenden Ereignisses auszulegen, wenn deren Funktion nach Ereigniskombinationen gemäß KTA 2101.1 Abschnitt 3.3 sichergestellt sein muss. Sofern es sich um die Ereigniskombination Erdbeben und daraus folgender Brand handelt und die Intensität I des Bemessungserdbebens größer als VI (EMS-98) ist, sind diese Einrichtungen zur Brandbekämpfung für die nach KTA 2201.1 ermittelten Erdbebeneinwirkungen nach KTA 2201.4 auszulegen.

6.2 Löschwasserversorgung

6.2.1 Allgemeines

(1) Bei der Auslegung der Pumpen sowie der Bemessung des Ringleitungssystems ergibt sich der Löschwasserbedarf (100%) aus der stationären Löschanlage mit der größten Auslegungswassermenge innerhalb oder außerhalb der Gebäude (Sprinkler-, Sprühwasser-, Schaumlöschanlage) zuzüglich eines Wasserbedarfs von 1600 l/min, z. B. für Hydranten und Wandhydranten. Die gesamte zur Verfügung stehende Wassermenge muss mindestens 3200 l/min betragen.

(2) Die baulichen Anlagen mit Einrichtungen des Sicherheitssystems oder mit Notstandseinrichtungen sind, mit Ausnahme des Kühlwasserentnahmebauwerks sowie der Kabel- und Rohrkanäle, durch mindestens zwei Anschlüsse an das Ringleitungssystem anzubinden. Es ist jeweils eine Absperrmöglichkeit zum Ringleitungssystem vorzusehen, um eine Trennung der Löschwasserversorgung innerhalb der baulichen Anlagen zu dem Ringleitungssystem zu ermöglichen.

(3) Bei der Bemessung dieser Anschlüsse ist jeweils die in der baulichen Anlage angeordnete Ventilstation der Löschanlage mit der größten Auslegungswassermenge zuzüglich eines Wasserbedarfs von 800 l/min zugrunde zu legen.

(4) Bei ausschließlicher Versorgung aus Behältern oder Löschwasserteichen sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

- a) Die Bevorratung muss den Löschwasserbedarf (100%) nach Absatz 1 für mindestens 1 h abdecken.
- b) Der nutzbare Wasservorrat muss jedoch mindestens 600 m³ sein.
- c) Erfolgt die Bevorratung nur in Behältern, sind diese nach Anzahl und nach Fassungsvermögen so zu bemessen, dass bei Nichtverfügbarkeit eines Behälters 100% der Bevorratungsmenge nach a) und b) noch zur Verfügung steht.
- d) Die Bevorratungsmenge (100%) muss bei bestimmungsgemäßen Betrieb der Löschwasserversorgung in 8 h nachspeisbar sein.

(5) Zur Herstellung einer zusätzlichen Löschwasserversorgung zur mobilen Brandbekämpfung sind für die Löschwasserentnahme durch die Feuerwehr an geeigneter Stelle (z. B. Einlaufbauwerk, Kühlturmtasse) Saugstellen für Feuerlöschpumpen anzulegen. Von dort aus muss eine Einspeisung in das Ringleitungssystem herstellbar sein.

(6) Für bauliche Anlagen mit Einrichtungen des Sicherheitssystems oder mit Notstandseinrichtungen sind an geeigneten Stellen zusätzliche Einspeisemöglichkeiten für die mobile Brandbekämpfung (800 l/min) vorzusehen, um bei Ausfall des außenliegenden Löschwassersystems eine Löschwasserversorgung durch die Feuerwehr zu ermöglichen.

(7) Das Leitungssystem der Löschwasserversorgung ist grundsätzlich für die am Standort vorhandene Löschwasserqualität auszulegen. Alternativ kann im betriebsbereiten Zustand das Leitungssystem mit Wasser gefüllt sein, das für das Leitungssystem korrosiv unbedenklich ist.

(8) Ist das Leitungssystem der Löschwasserversorgung nicht für die am Standort vorhandene Löschwasserqualität ausgelegt und somit im betriebsbereiten Zustand mit Wasser gefüllt, das korrosiv unbedenklich ist, so gelten folgende Anforderungen:

- a) Für Übungszwecke der Werkfeuerwehr mit Löschwasserentnahme an der Löschwasserringleitung ist eine Löschwassermenge von 600 l/min für mindestens 15 Minuten vorzusehen. Bei Übungen sollte ausgeschlossen werden, dass Flusswasser oder ähnliche Wasserqualitäten in das Leitungssystem der Löschwasserversorgung gelangen.
- b) Sind in das Leitungssystem bei einem Einsatz oder aus anderen Gründen Flusswasser oder ähnliche Wasserqualitäten gelangt, sind die betroffenen Leitungen, Verzweigungen, Armaturen und Düsen mit korrosiv unbedenklichem Wasser zu spülen und neu zu füllen.

(9) Im Löschwasser enthaltene Schwebstoffanteile dürfen nicht zu einer Funktionsstörung in der Löschwasserversorgung führen.

Hinweis:

Dies kann z. B. durch Spülen der Löschwasserversorgung erreicht werden.

(10) Die Nutzung von Brunnen zur Löschwasserversorgung ist nur zulässig, wenn deren Versandung ausgeschlossen ist.

Hinweis:

Dies kann z. B. durch eine ständige betriebliche Entnahme sichergestellt werden.

(11) Zum Schutz gegen Überflutung ist es zulässig, in den Löschwasserleitungen zu den jeweiligen baulichen Anlagen Absperrrichtungen vorzusehen, die im Normalfall geschlossen sind. Solche Absperrrichtungen müssen von der Warte fernbedient geöffnet werden können. Zur Druckhaltung in den abgesperrten Leitungssystemen sind entsprechende Maßnahmen vorzusehen.

(12) Alternativ darf bei entsprechender Überflutungskapazität der Löschwasserzufluss mittels entsprechend qualifizierter leittechnischer Einrichtungen begrenzt werden.

(13) Bei der Bemessung der Löschwasserrückhaltung sind die geltenden konventionellen Richtlinien schutzzielorientiert anzuwenden.

6.2.2 Hydranten, Wandhydranten

(1) Auf dem Anlagengelände sind in Gebäudenähe Hydranten anzuordnen, die einen Abstand untereinander von etwa 60 m, jedoch nicht mehr als 80 m, aufweisen. Vorzugsweise sind die Hydranten in der Nähe von Gebäudezugängen oder sonstigen Gebäudeöffnungen vorzusehen, die für die Benutzung zur Brandbekämpfung in den Gebäuden geeignet sind. Die Anordnung der Hydranten soll sich an den Bewegungsflächen für die Feuerwehr orientieren.

(2) Wandhydranten müssen für den Einsatz durch die Feuerwehr geeignet sein. Sie sind vorzugsweise in der Nähe von Treppenträumen anzuordnen und sollen durch nasse Versorgungsleitungen versorgt werden.

(3) Für Bereiche, in denen Flüssigkeitsbrände auftreten können, wie bei Turbinen oder in Bereichen, in denen Dieseldieselkraftstoff vorhanden ist, sind Wandhydranten zusätzlich mit Einrichtungen zur Bekämpfung von Flüssigkeitsbränden zu versehen.

6.2.3 Auslegung der Löschwasserleitungen

(1) Die Löschwasserleitungen sind so zu bemessen, dass bei Betrieb der Löschanlage mit der größten Auslegungswassermenge im jeweiligen Bereich ein Fließdruck am ungünstigsten Wandhydranten in diesem Bereich von mindestens 0,3 MPa erreicht wird.

- (2) Die Wassergeschwindigkeit soll in Rohrleitungen 10 m/s und in Armaturen 5 m/s nicht überschreiten.
- (3) Löschwasserleitungen sind frostsicher zu verlegen.
- (4) Löschwasserleitungen sind so zu verlegen, dass durch Leckagen nicht mehr als eine Redundante von sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen in ihrer Funktion beeinträchtigt werden kann.
- (5) Für Löschwasserleitungen sowie -armaturen sind die mechanische und chemische Eignung nachzuweisen.

Hinweis:

Bezüglich der Verwendung von Flusswasser oder ähnlicher Wasserqualitäten ist im Hinblick auf die chemische Eignung der Abschnitt 6.2.1 (7) zu berücksichtigen.

6.3 Löschanlagen

6.3.1 Allgemeines

- (1) Für die ölgefüllten Leistungstransformatoren des Hauptnetzanschlusses (Maschinentransformatoren) und des Eigenbedarfsabzweiges (Eigenbedarfstransformatoren) nach KTA 3701 sind ortsfeste, automatisch auslösende Feuerlöschanlagen einzubauen. Für Reservernetztransformatoren gilt diese Forderung, wenn eine unzulässige brandbedingte Beeinträchtigung benachbarter Gebäude und Anlagen nicht ausgeschlossen werden kann.

Hinweis:

Für die Auslösung sind z. B. Buchholz-Schutz, Differential-Schutz oder temperaturabhängige Anregesysteme geeignet.

- (2) Insbesondere sollen ortsfeste Löschanlagen jeweils in folgenden Bereichen oder in Bereichen mit folgenden Einrichtungen vorgesehen werden:
- Turbinenölbehälter und -ölkäntle
 - Kraftstofflagerung für Dieselaggregate in Vorrats- und Betriebsbehältern in Gebäuden
 - Hauptkühlmittelpumpen einschließlich Ölbehälter
 - nicht gekapselte Kabelmassierungen wie in Kabelkanälen, -schächten, -böden und -geschossen
 - nicht gekapselte wesentliche Brandlasten bei erschwelter manueller Brandbekämpfung (erschwerter Zugänglichkeit, hohe Ortsdosisleistung oder unzureichende Rauchableitung)
 - Abfallbehandlung und -lagerung radioaktiver brennbarer Stoffe
 - EDV- Prozessrechneranlagen
- (3) Die Eignung von Löschanlagen ist für den jeweiligen Anwendungsfall nachzuweisen. Die Planung und Auslegung von Löschanlagen darf grundsätzlich nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erfolgen. Abweichend hiervon gelten die Festlegungen dieses Abschnittes bezüglich Auslösung, Energie- und Löschwasserversorgung sowie Prüfungen.

Hinweis:

Allgemein anerkannte Regeln der Technik können sein: z. B. DIN, Comité Européen des Assurances (CEA), National Fire Protection Association (NFPA).

- (4) In Bereichen zur Lagerung und Handhabung radioaktiver Stoffe sind Vorkehrungen gegen Aktivitätsverschleppung durch Löschmittel zu treffen.
- (5) Im Kontrollbereich muss das gesamte Löschwasser innerhalb des Kontrollbereichs zurückgehalten werden.

6.3.2 Wasser-Löschanlagen

- (1) Zu den ortsfesten Wasser-Löschanlagen gehören z. B.:
- stationäre und halbstationäre Sprühwasserlöschanlagen,

- stationäre und halbstationäre Fein-Sprühwasserlöschanlagen,
- Nebellöschanlagen,
- Sprinkleranlagen,
- Varianten aus diesen Löschanlagen mit Treib- oder Inertgasen und
- Schaumlöschanlagen.

- (2) Bei ölführenden Komponenten und Systemen muss ergänzend im Rahmen einer Einzelfallbetrachtung dargestellt werden, dass eine gleichzeitige Auslösung mehrerer Löschanlagen im gleichen Brandbekämpfungsabschnitt nicht erforderlich ist.

- (3) In den mit Wasser-Löschanlagen geschützten Räumen und Bereichen muss das Löschmittel aufgefangen oder kontrolliert und gefahrlos abgeführt werden.

- (4) Bei Ölversorgungsanlagen, die durch Wasser-Löschanlagen geschützt werden, ist der Aufstellungsbereich der Ölversorgung so auszulegen, dass das Wasser-Öl-Gemisch bei einem einmaligen Löschvorgang entweder aufgefangen oder kontrolliert und gefahrlos abgeführt werden kann. Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass aufgefangenes Wasser-Öl-Gemisch nach dem Löschvorgang gezielt abgeführt werden kann.

6.3.3 Gas-Löschanlagen

- (1) Zu den Gas-Löschanlagen gehören z. B.:

- CO₂-Löschanlagen,
- Inertgas-Löschanlagen und
- Löschanlagen mit halogenierten Kohlenwasserstoffen.

- (2) Durch Schäden an Druckbehältern einschließlich der zugehörigen Armaturen von Gas-Löschanlagen darf keine Beeinträchtigung von sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteilen entstehen.

- (3) Bei Auslösung von Raumschutz-Löschanlagen ist ein Raumabschluss des Löschbereiches herzustellen. Soweit nicht durch andere Maßnahmen unzulässige Drucksteigerungen im Löschbereich verhindert werden, müssen während des Einstromvorganges Druckentlastungseinrichtungen offengehalten werden. Um ein vorzeitiges Unterschreiten der löschwirksamen Gaskonzentration zu verhindern, sind die Druckentlastungseinrichtungen nach dem Einstromvorgang zu schließen.

Hinweis:

Unter Raumabschluss wird nicht die baurechtliche Anforderung verstanden, sondern beispielsweise das Schließen von Brandschutzklappen oder Feuerschutzabschlüssen.

- (4) Die Überströmungen zur Druckbegrenzung von Löschanlagen dürfen auch in benachbarte Anlagenräume geführt werden, wenn dadurch keine sicherheitstechnisch unzulässigen Auswirkungen auftreten, eine Personengefährdung ausgeschlossen ist und die Umfassungsbauteile dieser Anlagenräume nicht unzulässig belastet werden. Beim Auslösen von Löschanlagen im Kontrollbereich dürfen Überströmungen zur Druckbegrenzung nur in Räume des Kontrollbereichs stattfinden.

- (5) Gas-Löschanlagen für die Warte und für die von dort direkt zugänglichen Räume sind grundsätzlich nur von Hand auszulösen. Automatisch ausgelöste Gaslöschanlagen sind zulässig, wenn das Wartepersonal bei Auslösung in der Warte verbleiben kann.

Hinweis:

Im Bereich der Warte und für die von dort direkt zugänglichen Räume ist der Personenschutz von Bedeutung. Es wird davon ausgegangen, dass die unverzügliche Auslösung der Gas-Löschanlage durch das ständig anwesende Wartepersonal sichergestellt ist.

6.3.4 Steuerung der Löschanlagen

(1) Die Ansteuerungen der Löschanlagen sind so auszulegen, dass diese durch den zu beherrschenden Brand nicht unzulässig beeinträchtigt werden. Bei elektrischer Steuerung ist die Steuerenergie auch bei Ausfall des Normalnetzes sicherzustellen.

(2) Bei nicht automatischer Auslösung muss sichergestellt sein, dass diese frühzeitig und zuverlässig erfolgt. Hierzu sind Auslösekriterien sowie Anweisungen zur Handauslösung der Löschanlagen in das Betriebshandbuch aufzunehmen. Kriterien für die Auslösung sind im Einzelfall festzulegen.

Hinweis:

Solche Kriterien sind z. B. Ansprechen der Brandmeldeanlage, Sichtkontrolle mit betrieblicher Fernsehanlage sowie Ausfallsignale oder Störmeldungen.

(3) Es soll eine mechanische Handauslösung der Löschanlage vorgesehen werden, die unabhängig von der Fernauslösung oder der automatischen Auslösung ist.

(4) Für die Auslösung von Löschanlagen sind Vorkehrungen gegen Fehlauflösungen zu treffen.

Hinweis:

Solche Vorkehrungen sind z. B. bei automatischer Auslösung über Brandmelder die Verknüpfung von zwei Meldergruppen des Löschbereichs oder die Anwendung des Arbeitsstromprinzips bei Steuerungen.

(5) Bei Sprühwasser-Löschanlagen ist in begründeten Fällen die Begrenzung der Wirkzeit nach frühestens 5 Minuten zulässig.

(6) Die erfolgte Auslösung einer Löschanlage ist nach KTA 2101.1 Abschnitt 5.5 in der Warte anzuzeigen.

(7) Für Sprinkleranlagen gelten nur die Absätze 1, 4 und 6.

6.4 Mobile Feuerlöschgeräte

(1) Statt tragbarer Feuerlöscher darf ein Teil der nach ASR A2.2 vorzusehenden Löschmittelmenge auch in fahrbaren Geräten (maximal 50 kg) vorgehalten werden.

(2) Bei Auswahl und Einsatz von mobilen Feuerlöschgeräten ist für elektrische Einrichtungen zusätzlich DIN VDE 0132 zu berücksichtigen.

Hinweis:

Bei der Auswahl des Löschmittels sind die möglichen durch das Löschmittel hervorgerufenen Schädigungen an z. B. elektrischen und elektronischen Komponenten zu beachten.

7 Lüftungstechnische Anlagen, Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeableitung

7.1 Allgemeines

(1) Zur Vermeidung von Rauchverschleppung muss bei Umluftanlagen, die mehr als einen Brandabschnitt oder Brandbekämpfungsabschnitt versorgen, durch Rauchauslöseeinrichtungen automatisch auf Außenluft- und Fortluftbetrieb umgeschaltet werden. Die automatische Umschaltung muss von der Warte aus rücksetzbar sein. Diese Anforderung gilt nicht für die Umluftkühlanlagen im Kontrollbereich.

(2) Der betroffene Brandabschnitt oder Brandbekämpfungsabschnitt ist durch fernbetätigtes Schließen von Brandschutzklappen abzutrennen.

(3) Lüftungstechnische Anlagen und Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeableitung sind für Einwirkungen des zu kombinierenden Ereignisses auszulegen, wenn deren Funktion nach Ereigniskombinationen gemäß KTA 2101.1 Abschnitt 3.3 sichergestellt sein muss. Sofern es sich um die Ereigniskombination Erdbeben und daraus folgender Brand handelt und die

Intensität I des Bemessungserdbebens größer als VI (EMS-98) ist, sind diese Lüftungstechnischen Anlagen und Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeableitung für die nach KTA 2201.1 ermittelten Erdbebeneinwirkungen nach KTA 2201.4 auszulegen.

7.2 Lüftungstechnische Anlagen

(1) Ventilatoren von Lüftungstechnischen Anlagen, deren Funktion im Brandfall sichergestellt sein muss, brauchen aus Gründen des Brandschutzes nicht redundant ausgeführt zu werden.

(2) Falls Lüftungstechnische Filteranlagen vorhanden sind, ist sicherzustellen, dass sie infolge der Belastungen durch z. B. Temperatur, Druck, Brandprodukte oder Löschmittel nicht unzulässig beeinträchtigt werden.

Hinweis:

Hierfür kann z. B. unter Berücksichtigung der zu erwartenden Strahlenexposition in der Umgebung eine Umführung um die Filteranlage vorgesehen werden.

7.3 Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeableitung

(1) Die jeweilige Maßnahme zur Rauch- und Wärmeableitung sowie die erforderliche Entrauchungszeit und die erforderlichen Luftvolumenströme sind im Einzelfall in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen festzulegen. Hierbei sind mindestens folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- Lage des Raumes,
- Möglichkeit der Zu- und Abluftführung über Lüftungsanlagen,
- Ziel der Entrauchung (z. B. Rettung und mobile Brandbekämpfung ermöglichen) und
- Einschränkungen aus Gründen des Strahlenschutzes (z. B. geringer Außen- und Fortluftvolumenstrom).

(2) Der Entrauchungs-Volumenstrom darf während der vorgesehenen Entrauchungszeit nicht unterbrochen werden, z. B. durch Schließen von Brandschutzklappen, Verengung an Schalldämpfern und Zusetzen von Filtern.

(3) Der für die Entrauchung erforderliche Zuluft-Volumenstrom ist sicherzustellen. Bei maschineller Entrauchung darf der erforderliche Zuluft-Volumenstrom auch über die Zuluft einer raumlüftungstechnischen Anlage eingebracht werden. Hierbei ist ein Weiterbetrieb der Anlage zur Rauch- und Wärmeableitung nach dem Schließen der eventuell vorhandenen zuluftseitigen Brandschutzklappen nur zulässig, wenn sich keine unzulässigen Druckdifferenzen aufbauen.

7.4 Vermeidung der Verrauchung von notwendigen Treppenträumen und Schleusenvorräumen

7.4.1 Allgemeines

(1) Zur Vermeidung der Verrauchung (Rauchverdünnung oder Entrauchung) in notwendigen Treppenträumen und Schleusenvorräumen sind entweder

- Einrichtungen zur natürlichen Entlüftung oder
- maschinelle Be- und Entlüftungseinrichtungen

vorzusehen.

Hinweis:

Eine natürliche Entlüftung ist nicht geeignet bei z. B. radiologisch relevanten Bereichen im Kontrollbereich, bei Bereichen ohne eine ausreichende Anzahl von direkten Öffnungen ins Freie oder bei geschlossenen Türen zur Anlagensicherung.

(2) Das Öffnen von Einrichtungen zur Rauchableitung in Treppenträumen des Kontrollbereiches ist nach KTA 2101.1 Abschnitt 5.5 in der Warte anzuzeigen und zu protokollieren.

7.4.2 Einrichtungen zur natürlichen Entlüftung

Für Treppenraumbereiche unterhalb der Erdgleiche darf natürliche Entlüftung grundsätzlich nicht angewandt werden. Ausnahmen sind zulässig bei Anbindung von Untergeschossen, aus denen nur geringer Raucheintrag zu erwarten ist.

7.4.3 Maschinelle Be- und Entlüftungseinrichtungen zur Rauchverdünnung

(1) Für die maschinellen Be- und Entlüftungseinrichtungen außerhalb des Reaktorgebäudeinnenraumes ist das Lüftungssystem abhängig von der anzunehmenden Dauer der Selbststretung so auszuführen, dass eine ausreichende Verdünnung des Rauches gegeben ist. Die erforderliche Luftwechselzahl ist im Einzelfall festzulegen.

Hinweise:

- Die anzunehmende Dauer der Selbststretung beträgt im Allgemeinen bis zu 15 Minuten.
- Durch die Anordnung von Vorräumen und Schleusen zwischen Brandraum und Rettungsweg können die Anforderungen an die maschinellen Be- und Entlüftungseinrichtungen zur Rauchverdünnung verringert werden.

(2) Die Luftführung ist so vorzunehmen, dass eine Durchströmung der notwendigen Treppenräume und Schleusenvorräume auf der gesamten Länge erreicht wird.

(3) Die für die Rauchverdünnung erforderliche Luftmenge ist entweder durch ein zusätzliches Lüftungssystem oder durch Nutzung von aus anderen Bereichen abgezweigten Zuluftmengen sicherzustellen.

(4) Die Öffnungskräfte an den Türen sind so zu begrenzen, dass ein Öffnen der Türen bei Einsatz der maschinellen Be- und Entlüftungseinrichtungen zur Rauchverdünnung ohne besondere Hilfsmittel möglich ist.

7.4.4 Notwendige Treppenräume und Schleusenvorräume im Reaktorgebäudeinnenraum (bei DWR)

(1) Bei Bränden im Reaktorgebäudeinnenraum (bei DWR) soll möglichst der volle Zuluft-Volumenstrom des Normalbetriebes für die Belüftung der notwendigen Treppenräume und Schleusenvorräume zur Verfügung stehen.

Hinweise:

- Der Zuluft-Volumenstrom ist begrenzt, um die Öffnungen der Sicherheitsbehälterdurchführungen klein zu halten. Er ist im Einzelfall festzulegen.
- Im Reaktorgebäudeinnenraum kann der Fall eintreten, dass aus sicherheitstechnischen Gründen die Belüftung abgeschaltet werden muss und damit die Rauchverdünnung in den notwendigen Treppenräumen und Schleusenvorräumen eingeschränkt ist.

(2) In der Revisionsphase ist wegen der zu erwartenden Verhältnisse (z. B. entriegelte und offene Schleusentüren von Personenschleusen, wesentlich erhöhte Personenzahl) im Reaktorgebäudeinnenraum der Zuluft-Volumenstrom der notwendigen Treppenräume und Schleusenvorräume im Brandfall zu erhöhen; Festlegungen sind im Einzelfall zu treffen. Dabei sind Einschränkungen aus Strahlenschutzgründen zu berücksichtigen.

(3) Die für die Absätze 1 und 2 erforderlichen Schaltheandlungen sind von der Warte aus durchzuführen.

7.5 Steuerung, Anzeigen, Energieversorgung

7.5.1 Steuerung von Brandschutz- und Entrauchungskklappen

(1) Müssen Brandschutzklappen zur Verhinderung der Rauchverschleppung vor dem Auslösen von Schmelzloten geschlossen werden, z. B. zum Schutz von Rettungswegen oder

von empfindlichen Komponenten, sind diese Brandschutzklappen mit einer von der Schmelzlotauslösung unabhängigen Auslösung zu versehen.

(2) Die unabhängige Auslösung nach Absatz 1 soll grundsätzlich automatisch über Rauchmelder erfolgen. Ist die automatische Auslösung aufgrund sicherheitstechnischer Erfordernisse nicht zulässig, sind mindestens Fernauslösungen von einer örtlichen, gut zugänglichen Steuerstelle oder von der Warte vorzusehen.

(3) Brandschutzklappen, die aufgrund sicherheitstechnischer Erfordernisse nur im Brandfall ausgelöst werden dürfen, ansonsten aber in „Offen“-Stellung bleiben müssen, sind bezüglich der Steuerung so auszuführen, dass Fehlauflösungen nicht unterstellt werden müssen (z. B. nur thermische Auslösung der Brandschutzklappe oder Ansteuerung nach dem Arbeitsstromprinzip) oder es sind technische organisatorische Maßnahmen vorzusehen, mit denen diese in einer festzulegenden Zeit wieder geöffnet werden können.

(4) Bei raumluftechnischen Anlagen, die zur Rauch- und Wärmeableitung herangezogen werden, ist sicherzustellen, dass auch bei den im Anforderungsfall zu erwartenden Raumtemperaturen die Steuerung der erforderlichen Brandschutz- und Entrauchungskklappen sichergestellt ist.

(5) Die Steuerungen von Entrauchungskklappen sind so auszuführen, dass diese Klappen automatisch öffnen, wenn die Brandschutzklappen der Abluftseite schließen, um ein unerwünschtes Schließen der Zuluftklappen aufgrund von Rückströmungen heißer Rauchgase zu vermeiden.

7.5.2 Steuerung von Anlagen zur Rauch- und Wärmeableitung

Durch frühzeitige Rauchererkennung und Auslegung oder Anordnung der Schalt- und Steuereinrichtungen der Anlagen zur Rauch- und Wärmeableitung ist im Anforderungsfall ihre Funktion sicherzustellen. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass Komponenten in Brand geraten, die im gleichen Raum wie die Schalt- und Steuereinrichtungen stehen.

7.5.3 Stellungsanzeigen, Meldungen

(1) Für die Brandschutzklappen sind mindestens folgende Rückmeldungen vorzusehen:

- Einzelrückmeldung der Stellung zum jeweiligen örtlichen Leitstand. Von diesen Leitständen sind nach KTA 2101.1 Abschnitt 5.5 jeweils Sammelmeldungen zur Warte vorzusehen.

Hinweis:

Die Einzelrückmeldung kann als Stellung „ZU“ oder „NICHT AUF“ oder beides ausgeführt werden. Hierbei können auch Lüftungs- oder Explosionsschutzaspekte von Bedeutung sein.

- Einzelrückmeldung zur Warte, wenn aufgrund der Rückmeldung durch das Wartenpersonal weitere Maßnahmen durchzuführen sind.

(2) Folgende Rückmeldungen sind mindestens am jeweiligen örtlichen Leitstand und nach KTA 2101.1 Abschnitt 5.5 als Sammelmeldung in der Warte anzuzeigen:

- der Betrieb von Lüftungstechnischen Anlagen mit Brandschutzfunktion und
- das Schließen von Feuerschutzabschlüssen, die im Normalbetrieb aus Lüftungstechnischen Gründen offenstehen.

(3) Bei Entrauchungskklappen muss die Klappenstellung „AUF“ an der zugehörigen Steuerstelle angezeigt werden.

7.5.4 Anordnung von Steuer- und Meldeleitungen sowie von sonstigen Übertragungseinrichtungen zur Steuerung

- (1) Für Kabel zur Ansteuerung und Rückmeldung sind die Anforderungen nach Abschnitt 4.4 grundsätzlich zu erfüllen.
- (2) Abweichend von Absatz 1 ist eine Verlegung von Kabeln zur Rückmeldung durch den zu schützenden Raum zulässig, wenn über die Rückmeldung im Brandfall keine Schaltheandlungen abgeleitet werden.

7.5.5 Steuerung von Ventilatoren

- (1) Ventilatoren, die ausschließlich zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen eingesetzt werden, sind mit Einrichtungen zur manuellen Auslösung vor Ort vorzusehen. Für Treppenträume sind diese Ventilatoren zusätzlich entweder fernbetätigt aus der Warte oder automatisch über Rauchmelder anzusteuern.
- (2) Die Steuerstellen vor Ort sind am Zugang zu den Rettungswegen, bei Treppenträumen mindestens auf der obersten und untersten Ebene sowie auf der Ausgangsebene anzuordnen. Bei automatischer Ansteuerung der Ventilatoren ist eine Steuerstelle auf der Ausgangsebene ausreichend.
- (3) Für Ventilatoren zur Rauch- und Wärmeableitung sind Einrichtungen zur manuellen Auslösung vor Ort vorzusehen. Diese Ventilatoren sind zusätzlich entweder fernbetätigt aus der Warte oder automatisch über Rauchmelder anzusteuern. Es muss sichergestellt sein, dass beim Anlaufen des Entrauchungsventilators die entsprechende Entrauchungsklappe geöffnet ist oder bei Betrieb des Ventilators noch geöffnet werden kann.
- (4) Das Entstehen von unzulässigen Drücken, die z. B. bei unzureichender Zuluft zu einem Versagen von Bauteilen führen können, ist zu verhindern.

7.5.6 Energieversorgung

- (1) Für die Lüftungstechnischen Einrichtungen nach Abschnitt 7 ist eine zuverlässige Energieversorgung vorzusehen. Die Eigenbedarfversorgung gemäß KTA 3701 Abschnitt 2 (1) darf als ausreichend zuverlässig angesehen werden.
- (2) Die Lüftungstechnischen Anlagen und die Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeableitung nach Abschnitt 7.1 (3) sind zusätzlich an die Notstromversorgung anzuschließen.
- (3) Alle Steuerungen und Anzeigen der Lüftungstechnischen Anlagen und Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeableitung nach Abschnitt 7.1 (3) sind an die unterbrechungslose Notstromversorgung anzuschließen.
- (4) Für Lüftungstechnische Anlagen mit Funktionen im Brandfall ist sicherzustellen, dass die Energieversorgung (z. B. Kabel

und deren Wege einschließlich der Steuerung) für die erforderliche Funktionsdauer aufrechterhalten bleibt.

7.6 Auslegung besonderer Systeme oder Komponenten

7.6.1 Aktivkohlefilter und Schwebstofffilter

- (1) Filtergehäuse sind aus nichtbrennbaren Werkstoffen herzustellen (siehe KTA 2101.1 Abschnitt 3.2.1 (3)).
- (2) Vor und hinter Filteranlagen mit Aktivkohle sind dichtschließende Lüftungsklappen anzuordnen. Diese Klappen sind von der Warte aus anzusteuern. Im Kanal sind anströmseitig vor der Lüftungsklappe Rauchmelder anzuordnen. Wenn anströmseitig durch örtliche Gegebenheiten (z. B. Kanallänge, Mischtemperatur, Brandlast, Feuereintrag) Temperaturen über 100 °C auftreten können, ist eine Brandschutzklappe anströmseitig vor der Lüftungsklappe einzubauen.
- (3) Wird die Fortluftanlage zur Rauchableitung eingesetzt, müssen Schwebstoff- und Aktivkohlefilter mit einem Bypass umfahren werden können.
- (4) Zur Erkennung von Bränden in Aktivkohlefiltern sind zwischen den Filtern und den Lüftungsklappen Meldeinrichtungen vorzusehen, z. B. CO-Messeinrichtungen. Die Meldungen sind in der Warte anzuzeigen.

Hinweis:

Bei nicht durchströmten Filteranlagen ist mit einer erhöhten CO-Konzentration zu rechnen, was zu Fehlalarmen führen kann.

- (5) Im Aufstellungsraum von Aktivkohle- und Schwebstofffiltern sind brennbare Stoffe nur in dem Umfang zulässig, wie sie für den laufenden Betrieb dieser Filter und der Lüftungsanlagen erforderlich sind.
- (6) Anforderungen an mobile Filteranlagen sind im Einzelfall festzulegen.

7.6.2 Störfallfilteranlagen

- (1) Störfallfilteranlagen (Fortluftfilteranlagen nach KTA 3601 Abschnitt 5.2.3) dürfen nicht zur Entrauchung verwendet werden. Die Anforderungen nach Abschnitt 7.6.1 Absätze 2 bis 4 gelten nicht für Störfallfilteranlagen.
- (2) Die vom Reaktorschutz angesteuerten Störfallfilteranlagen dürfen aufgrund sicherheitstechnischer Erfordernisse nicht mit Brandschutzklappen abgesperrt werden. In solchen Fällen ist durch Kanalart oder -führung eine Brand- und Rauchübertragung in andere Brandabschnitte zu verhindern.

Hinweis:

Die Durchführung durch bauliche Anlagenteile mit Brandschutzanforderungen kann durch Abschottung der dickwandigen Lüftungsleitung wie bei einer Stahlrohr-Brandschutzdurchführung erfolgen.

Anhang Bestimmungen, 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 jeweils auf die Fassung, die vorlag, als die verweisende Bestimmung aufgestellt oder ausgegeben wurde.)

AtG		Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz – AtG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), zuletzt geändert durch Artikel 307 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I 2015, Nr. 35, S. 1474)
StrlSchV		Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714; 2002 I S. 1459), zuletzt geändert durch Artikel 5 der Verordnung vom 11. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2010)
SiAnf	(2015-03)	Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B2)
Interpretationen	(2015-03)	Interpretationen zu den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 22. November 2012, geändert am 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B3)
KTA 2101.1	(2015-11)	Brandschutz in Kernkraftwerken; Teil 1: Grundsätze des Brandschutzes
KTA 2101.2	(2015-11)	Brandschutz in Kernkraftwerken; Teil 2: Brandschutz an baulichen Anlagen
KTA 2103	(2015-11)	Explosionsschutz in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren (allgemeine und fallbezogene Anforderungen)
KTA 2201.1	(2011-11)	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen, Teil 1: Grundsätze
KTA 2201.4	(2012-11)	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen, Teil 4: Anlagenteile
KTA 3601	(2005-11)	Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken
KTA 3602	(2003-11)	Lagerung und Handhabung von Brennelementen und zugehörigen Einrichtungen in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren
KTA 3701	(2014-11)	Übergeordnete Anforderungen an die elektrische Energieversorgung in Kernkraftwerken
KTA 3702	(2014-11)	Notstromerzeugungsanlagen mit Diesellaggregaten in Kernkraftwerken
KTA 3904	(2007-11)	Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände in Kernkraftwerken
DIN 14675	(2012-04)	Brandmeldeanlagen - Aufbau und Betrieb
DIN EN 50267-2-2 VDE 0482-267-2-2	(1999-04)	Allgemeine Prüfverfahren für das Verhalten von Kabeln und isolierten Leitungen im Brandfall - Prüfung der bei der Verbrennung der Werkstoffe von Kabeln und isolierten Leitungen entstehenden Gase - Teil 2-2: Prüfverfahren; Bestimmung des Grades der Azidität von Gasen bei Werkstoffen durch die Messung von pH-Wert und Leitfähigkeit; Deutsche Fassung EN 50267-2-2:1998
DIN EN 60332-3-22 VDE 0482-332-3-22	(2010-08)	Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall - Teil 3-22: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen - Prüffart A (IEC 60332-3-22:2000 + A1:2008); Deutsche Fassung EN 60332-3-22:2009
DIN EN 60332-3-23 VDE 0482-332-3-23	(2010-08)	Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall - Teil 3-23: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen - Prüffart B (IEC 60332-3-23:2000 + A1:2008); Deutsche Fassung EN 60332-3-23:2009
DIN EN 60332-3-24 VDE 0482-332-3-24	(2010-08)	Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall - Teil 3-24: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen - Prüffart C (IEC 60332-3-24:2000 + A1:2008); Deutsche Fassung EN 60332-3-24:2009
DIN EN 61034-2 VDE 0482-1034-2	(2014-11)	Messung der Rauchdichte von Kabeln und isolierten Leitungen beim Brennen unter definierten Bedingungen - Teil 2: Prüfverfahren und Anforderungen (IEC 61034-2:2005 + A1:2013); Deutsche Fassung EN 61034-2:2005 + A1:2013
DIN VDE 0132	(2015-10)	Brandbekämpfung und technische Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen
ASR A2.2	(2012-11)	Technische Regeln für Arbeitsstätten - Maßnahmen gegen Brände