



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI
Inspection fédérale de la sécurité nucléaire IFSN
Ispettorato federale della sicurezza nucleare IFSN
Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate ENSI

Brandschutz

Ausgabe Oktober 2024

Erläuterungsbericht zur Richtlinie

ENSI-G18/deutsch (Original)

Inhalt

Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen

ENSI-G18/deutsch (Original)

1	Ausgangslage	1
2	Harmonisierung mit internationalen Anforderungen	2
2.1	IAEA	2
2.2	WENRA	2
2.3	KTA	2
2.4	US NRC	3
3	Aufbau der Richtlinie	3
4	Grundsätzliche Erläuterungen	5
4.1	Rechtsgrundlage im Bereich Brandschutz für Kernanlagen	5
4.2	Auslegungsvorgaben	6
4.3	Querverweise zu anderen Regelungsdokumenten	7
4.4	Brandschutzanforderungen an Zonen im Aufsichtsbereich des BAG	8
5	Erläuterungen zu einzelnen Kapiteln der Richtlinie	9
	Zu Kapitel 2 „Rechtliche Grundlagen“	9
	Zu Kapitel 3 „Gegenstand und Geltungsbereich“	9
	Zu Kapitel 4 „Grundlegende Brandschutzanforderungen“	10
	Zu Kapitel 5 „Baulicher Brandschutz“	15
	Zu Kapitel 6 „Technischer Brandschutz“	19
	Zu Kapitel 7 „Brandschutz an technischen Anlagen“	24
	Zu Kapitel 8 „Gefährliche Stoffe“	27
	Zu Kapitel 9 „Brandschutzorganisation“	28
	Zu Kapitel 10 „Abwehrender Brandschutz“	30
	Zu Kapitel 11 „Überprüfung der Brandschutzmassnahmen“	33
	Zu Anhang 3 „Brandschutzdokumentation“	34
	Zu Anhang 4 „Feuerwiderstand von Zonen im Aufsichtsbereich des BAG“	34
	Anhang 1: IAEA Safety Requirements	37
	Anhang 2: WENRA Safety Reference Levels	41

1 Ausgangslage

Mit umfassenden Brandschutzmassnahmen soll sichergestellt werden, dass bei einem Brand in einer Kernanlage die Sicherheit von Personen gewährleistet ist und der Entstehung von Bränden und Explosionen vorgebeugt und die Ausbreitung von Flammen, Hitze und Rauch begrenzt wird. Damit soll sichergestellt werden, dass die Schutzziele der nuklearen und radiologischen Sicherheit auch im Brandfall eingehalten werden, die Anlage abgefahren und in einen sicheren Zustand überführt werden kann und eine allfällige Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung so begrenzt bleibt, dass die radiologischen Akzeptanzkriterien eingehalten werden.

Die bisherigen Anforderungen an den Brandschutz sind in der Richtlinie HSK-R-50 vom März 2003 festgeschrieben. Die Überprüfung dieser Richtlinie hat gezeigt, dass eine Neuausgabe notwendig ist, um die heute aktuellen Anforderungen an den Brandschutz in Kernanlagen umfassender festzulegen. Zudem wird die heute übliche Struktur von Richtlinien berücksichtigt.

Der konventionelle Brandschutz wird in der Schweiz durch die Vereinigung der kantonalen Gebäudeversicherungen geregelt und durch die kantonalen Gebäudeversicherungen vollzogen. Für die baulichen, technischen und organisatorischen Vorgaben zum Brandschutz sind die Norm und die zugehörigen Richtlinien der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF) massgebend, für die Feuerwehr das kantonale Feuerwehrgesetz mit zugehöriger Verordnung. Auch Kernanlagen müssen diese gesetzlichen Vorgaben soweit sinnvoll und verhältnismässig umsetzen. In Ergänzung dazu ist für Kernanlagen die nukleare Sicherheit zu beachten, d. h. die Brandschutzmassnahmen müssen an die nuklearen Vorgaben angepasst werden. Der konventionelle Brandschutz fokussiert sich auf den Schutz des Menschen, der Gebäude und der darin befindlichen Einrichtungen (in dieser Reihenfolge). Bei Kernanlagen muss zusätzlich sichergestellt werden, dass keine oder nur geringfügig radioaktive Substanzen in die Umgebung gelangen und Personen, eingeschlossen Rettungskräfte, keiner unzulässigen Strahlenexposition ausgesetzt werden. Es sind diese spezifisch nuklearen Vorgaben, die eine Ergänzung zu den VKF- und kantonalen Anforderungen verlangen und eine eigene Richtlinie zum Brandschutz im Aufsichtsbereich des ENSI notwendig machen.

Das ENSI ist die Leitbehörde für alle Aspekte des Brandschutzes in Kernanlagen. Freigabepflichtige Änderungen im Bereich des Brandschutzes müssen deshalb dem ENSI eingereicht werden. Es ist Aufgabe des ENSI, bei Bedarf die Stellungnahmen der kantonalen Gebäudeversicherung, des SECO, der Suva, des BAG oder externer Experten einzuholen (vgl. Kap. 4.1 und Anhang 3).

2 Harmonisierung mit internationalen Anforderungen

2.1 IAEA

Von den IAEA Safety Standards der Kategorien „Requirements“ und „Guides“ sind für die Richtlinie ENSI-G18 die Empfehlungen aus folgenden Dokumenten relevant:

- a. IAEA Safety Standard SSG-64, Protection against Internal Hazards in the Design of Nuclear Power Plants, 2021
- b. IAEA Safety Standard SSR-2/1 (Rev. 1), Safety of Nuclear Power Plants – Design, 2016
- c. IAEA Safety Standard SSR-2/2 (Rev. 1), Safety of Nuclear Power Plants – Commissioning and Operation, 2016
- d. IAEA Safety Standard SSG-77, Protection Against Internal and External Hazards in the Operation of Nuclear Power Plants, 2022

Im Anhang 1 wird aufgezeigt, wie die Empfehlungen der Kategorie „Requirements“ im Schweizer Regelwerk berücksichtigt wurden.

2.2 WENRA

Die Western European Nuclear Regulators Association (WENRA) hat europaweit harmonisierte Sicherheitsanforderungen (Safety Reference Levels, SRL) für Kernkraftwerke festgelegt.

Für die Richtlinie ENSI-G18 sind die WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors 2020, 17 February 2021, zum Issue SV (Internal Hazards) massgebend.

Im Anhang 2 sind die relevanten WENRA Safety Reference Levels aufgeführt und es wird aufgezeigt, über welche Kapitel der Richtlinie diese abgedeckt sind.

2.3 KTA

Der Kerntechnische Ausschuss (KTA) Deutschlands hat zum Brandschutz umfassende Anforderungen in drei Regeln festgeschrieben:

- a. KTA-Regel 2101.1, Brandschutz in Kernkraftwerken, Teil 1, Grundsätze des Brandschutzes
- b. KTA-Regel 2101.2, Brandschutz in Kernkraftwerken, Teil 2, Brandschutz in baulichen Anlagen
- c. KTA-Regel 2101.3, Brandschutz in Kernkraftwerken, Teil 3, Brandschutz an maschinen- und elektrotechnischen Anlagen

Die Anforderungen dieser drei KTA-Regeln wurden bei der Ausarbeitung der Richtlinie ENSI-G18 beachtet.

2.4 US NRC

Das Regelprogramm der U.S. Nuclear Regulatory Commission (NRC) für Brandschutz in Kernkraftwerken besteht aus einer Reihe von Vorschriften und unterstützenden Richtlinien. Für den Brandschutz wichtige Grundlagen sind:

- a. Criterion 3–Fire Protection in 10 CFR 50 Appendix A
- b. 10 CFR 50.48, Fire Protection
- c. 10 CFR 50 Appendix R, Fire Protection Program for Nuclear Power Facilities Operating Prior to January 1, 1979
- d. Regulatory Guide 1.189, Fire Protection for Nuclear Power Plants
- e. NUREG-0800, Standard Review Plan for the Review of Safety Analysis Reports for Nuclear Power Plants: LWR Edition

Die Anforderungen dieser Regeln wurden bei der Ausarbeitung der Richtlinie ENSI-G18 beachtet.

3 Aufbau der Richtlinie

Kapitel 1 besteht aus der Einleitung, die für alle ENSI-Richtlinien einheitlich ist.

Kapitel 2 nennt die rechtlichen Grundlagen, auf die sich die Richtlinie abstützt. Das ENSI ist Aufsichtsbehörde in den Bereichen nukleare Sicherheit und Sicherung [Art. 70 Abs. 1 Bst. a des Kernenergiegesetzes vom 21. März 2003 (KEG; SR 732.1)]. Als solche steht es ihm zu, in seinem Aufsichtsbereich Richtlinien zu erlassen. Diese konkretisieren unbestimmte Rechtsbegriffe in den gesetzlichen Grundlagen und stellen eine einheitliche Vollzugspraxis sicher. Um Richtlinien zu erlassen, bedarf es keines ausdrücklichen Auftrags an das ENSI in einer Verordnung. Dennoch finden sich in den Verordnungen zum Kernenergiegesetz verschiedene solche Aufträge.

Kapitel 3 umfasst die Darlegung des Gegenstands und des Geltungsbereichs.

Kapitel 4 umfasst die grundlegenden Brandschutzanforderungen. Dazu gehören die Schutzziele der nuklearen und radiologischen Sicherheit, die Schutzziele des Brandschutzes sowie die Umsetzung einer gestaffelten Schutzwirkung gegen Brände durch bauliche, technische, abwehrende und organisatorische Massnahmen. Zur grundlegenden Anforderung gehört, dass alle Tätigkeiten im Rahmen des Brandschutzes qualitätsgesichert durchgeführt werden. Der Qualitätssicherung kommt deshalb eine hohe Bedeutung zu.

Kapitel 5 umfasst die baulichen Brandschutzmassnahmen. Dazu gehören insbesondere die Festlegung von Brandabschnitten, gebildet durch bauliche Massnahmen, die Vorgaben für Brandschutzabschlüsse, für Abschottungen und für Flucht- und Rettungswege.

Kapitel 6 umfasst den technischen Brandschutz. Dazu gehören die Brandmeldeanlage zur Branderkennung, -meldung und Alarmierung – eingeschlossen die Brandfallsteuerungen und die technischen Löscheinrichtungen wie Trocken- und Kühllöschanlagen und Sprinkler. Zum technischen Brandschutz gehören auch die Rauch- und Wärmeabzugsanlagen sowie die Rauchschutzdruckanlagen zur Gewährleistung eines Überdrucks in nicht vom Brand betroffenen, besonders zu schützenden Räumen.

Kapitel 7 umfasst den Brandschutz an technischen Anlagen. Dazu gehören insbesondere die Lüftungstechnischen Anlagen (Lüftungsanlagen) mit ihren Brandschutzklappen und Filteranlagen. Behandelt wird zudem der Brandschutz für brennbare Betriebsmittel und für elektrotechnische Einrichtungen.

Kapitel 8 umfasst die Lagerung brennbarer und oxidierender radioaktiver und nicht radioaktiver Substanzen.

Kapitel 9 behandelt die Brandschutzorganisation, welche die Sicherheitsorganisation Brandschutz und den organisatorischen Brandschutz umfasst. Der organisatorische Brandschutz umfasst die Massnahmen in der Kernanlage mit Anforderungen an die Leitung der Kernanlage und den Brandschutzbeauftragten oder die Brandschutzbeauftragte.

Kapitel 10 befasst sich mit dem abwehrenden Brandschutz, insbesondere mit den Anforderungen an die Betriebsfeuerwehr. Diese Anforderungen sind im Wesentlichen in der kantonalen Feuerwehrgesetzgebung festgelegt. Für Kernanlagen sind die nuklearspezifischen Anforderungen zu ergänzen. Zum abwehrenden Brandschutz gehören auch die Löschwasserversorgung und Löschwasserrückhaltung.

Kapitel 11 regelt die Überprüfung der Brandschutzmassnahmen durch interne Überprüfungen sowie periodische Überprüfungen im Rahmen der jährlichen systematischen Sicherheitsüberprüfung und der alle zehn Jahre durchzuführenden Periodischen Sicherheitsüberprüfung (PSÜ). Wichtige Elemente der Überprüfung sind zudem die deterministischen und probabilistischen Sicherheitsanalysen sowie Prüfungen im Rahmen von Anlageänderungen.

Kapitel 12 enthält die Liste der in der Richtlinie explizit erwähnten Normen, Richtlinien und Berichte, aus welchen die genannten Anforderungen als für die Schweizer Kernanlagen anwendbar erklärt werden.

Anhang 1 enthält Begriffe, die in dieser Richtlinie verwendet werden.

Anhang 2 umfasst die im Brandschutzkonzept darzulegenden Themen.

Anhang 3 umfasst die notwendige Brandschutzdokumentation.

Anhang 4 regelt die Brandschutzanforderungen für Zonen im Aufsichtsbereich des BAG.

4 Grundsätzliche Erläuterungen

4.1 Rechtsgrundlage im Bereich Brandschutz für Kernanlagen

Mit der Einführung des Kernenergiegesetzes wurde das Bewilligungsverfahren hinsichtlich Kernanlagen konzentriert. Das heisst, mit der Bewilligung werden sämtliche nach Bundesrecht notwendigen Bewilligungen erteilt (Art. 49 Abs. 2, Art. 61 und 62 KEG). Die Konzentration des Verfahrens erfolgt bei derjenigen Behörde, die für die Durchführung des Hauptverfahrens verantwortlich ist (Leitbehörde). Die Leitbehörde zieht all jene Verwaltungseinheiten des Bundes bei, deren Aufgabenbereich durch das Projekt berührt wird, und die in diesen Bereichen über das erforderliche Fachwissen verfügen (BBI 2001 2751). Bezüglich kantonaler Bewilligungen wird festgehalten, dass diese nicht erforderlich sind. Das kantonale Recht ist von der Leitbehörde jedoch zu berücksichtigen, soweit es das Projekt nicht unverhältnismässig einschränkt (Art. 49 Abs. 3, Art. 61 und 62 KEG). Zudem sind die kantonalen Behörden, die ohne Konzentration der Entscheidkompetenz eine Bewilligung nach Bundes- oder kantonalem Recht zu erteilen hätten, vor dem Entscheid anzuhören (BBI 2001 2751). Ein Vorbehalt zugunsten kantonaler Zuständigkeiten, so wie er im Atomgesetz verankert war, ist weder im Kernenergiegesetz noch in den weiteren Erlassen der Kernenergiegesetzgebung zu finden.

Bezüglich der Vorgaben, die ein Gesuchsteller/Bewilligungsinhaber zur Gewährleistung der nuklearen Sicherheit und Sicherung zu beachten hat, enthält die Kernenergiegesetzgebung detaillierte Regelungen, die auch den Brandschutz umfassen. In Art. 7 der Kernenergieverordnung vom 10. Dezember 2004 (KEV; SR 732.11) wird in allgemeiner Weise festgehalten, welche Schutzmassnahmen zu treffen sind. Art. 8 KEV befasst sich mit dem Schutz gegen Störfälle mit Ursprung innerhalb und ausserhalb der Anlage. Dazu gehört u. a. der Brand (Art. 8 Abs. 2 und 3 KEV). Die Details werden in der Verordnung des UVEK vom 17. Juni 2009 über die Gefährdungsannahmen und die Bewertung des Schutzes gegen Störfälle in Kernanlagen geregelt (SR 732.112.2). In Art. 10 und 12 KEV sind Grundsätze für die Auslegung von Kernanlagen verankert. Zudem wird das ENSI beauftragt, spezifische Auslegungsgrundsätze in Richtlinien zu regeln (Art. 10 Abs. 2 und Art. 12 Abs. 3 KEV). Hinsichtlich des Brandschutzes handelt es sich hierbei um die Richtlinie HSK-R-50/d vom März 2003, die im Jahr 2024 durch die Richtlinie ENSI-G18 ersetzt wurde. Die kantonalen Vorschriften bezüglich des Brandschutzes werden in der Brandschutzrichtlinie berücksichtigt. In der Richtlinie ENSI-G18 wird festgehalten, dass neben der Richtlinie die Anforderungen der kantonalen Feuerwehrgesetzgebung und der Brandschutznorm und -richtlinien der VKF gelten, soweit diese gemäss der Richtlinie anwendbar sind und die Anforderungen in der Richtlinie nicht spezifisch geregelt werden. Im Anhang 4 KEV wird sodann erwähnt, dass für die erste Baufreigabe bzw. Freigabe der Auslegungsspezifikationen sowie weitere Baufreigaben (Gebäude bzw. Gebäudeteile) u. a. Unterlagen zur Gebäudeauslegung betreffend die Anforderungen an den Brandschutz einzureichen sind.

In Bezug auf Brände im Zusammenhang mit einer Kernanlage ist an dieser Stelle festzuhalten, dass diese für die nukleare Sicherheit und Sicherung auch dann eine potenzielle Bedrohung

darstellen, wenn sie in Gebäuden ausbrechen, die aus Sicht der nuklearen Sicherheit und Sicherung von untergeordneter Bedeutung sind.

Unter Berücksichtigung obiger Ausführungen steht fest, dass der Brandschutz betreffend Kernanlagen in der Kernenergiegesetzgebung geregelt ist, womit er in die Zuständigkeit des Bundes fällt. Ein eventueller Vorbehalt zugunsten kantonaler Befugnisse besteht nicht. Verantwortliche Aufsichtsbehörde ist das ENSI (Art. 70 Abs. 1 Bst. a KEG). Es wacht darüber, dass die Bewilligungsinhaber die Vorgaben zum Brandschutz gemäss der Kernenergiegesetzgebung sowie die spezifischen Bestimmungen der Richtlinie ENSI-G18 umsetzen und ordnet alle zur Einhaltung der nuklearen Sicherheit und Sicherung notwendigen und verhältnismässigen Massnahmen an (vgl. Art. 72 Abs. 1 und 2 KEG). Bei Bedarf kann das ENSI Dritte (z. B. kantonale Gebäudeversicherungen) für die Durchführung bestimmter Tätigkeiten beiziehen (Art. 101 Abs. 6 KEG).

Der Vollständigkeit halber ist an dieser Stelle betreffend der bisher gültigen ENSI-Brandschutzrichtlinie HSK-R-50/d vom März 2003 darauf hinzuweisen, dass die Richtlinie zu einem Zeitpunkt erlassen wurde, als das Atomgesetz noch gültig war. Infolgedessen wurde der Vorbehalt kantonaler Zuständigkeiten gemäss Art. 4 Abs. 3 AtG beim Erlass dieser Richtlinie berücksichtigt. Im Kapitel 4 wird u. a. festgehalten, dass für die konventionellen Brandschutzmassnahmen der Standortkanton einer Kernanlage zuständig ist und dass, wenn in einer Kernanlage Änderungen an den Brandschutzmassnahmen vorgenommen werden, neben dem Aufsichtsverfahren durch die HSK das vorgesehene kantonale Bewilligungsverfahren durchlaufen werden muss. Unter Berücksichtigung der obigen Ausführungen ist ersichtlich, dass diese Regelungen nicht der heute geltenden Rechtslage entsprechen, die keinen Vorbehalt zugunsten kantonaler Zuständigkeiten mehr vorsieht. Die Richtlinie HSK-R-50/d wurde jedoch, wie bereits erwähnt, im Jahr 2024 durch die Richtlinie ENSI-G18 ersetzt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Gesetzgebung auf dem Gebiet der Kernenergie gemäss Art. 90 der Bundesverfassung (BV; SR 101) Sache des Bundes ist. Der Bund verfügt in diesem Bereich über eine umfassende Regelungskompetenz mit nachträglich derogatorischer Wirkung von kantonalem Recht („Bundesrecht bricht kantonales Recht“, BBl 2001 2810). Dies bedeutet, dass die Kantone in den von der Kernenergiegesetzgebung geregelten Bereichen über keine Zuständigkeiten verfügen, weder in der Rechtsetzung noch im Vollzug. Dies trifft auch für den Brandschutz zu, der in der Kernenergiegesetzgebung umfassend geregelt ist und somit in die Zuständigkeit des Bundes fällt. Aufsichtsbehörde ist das ENSI.

4.2 Auslegungsvorgaben

Die Grundsätze für die nukleare Sicherheit sind in Art. 4 und 5 KEG übergeordnet festgelegt. Insbesondere wird dabei festgehalten, dass bei der Auslegung, beim Bau und beim Betrieb Schutzmassnahmen nach international anerkannten Grundsätzen zu treffen sind.

Die Richtlinie ENSI-G18 ist auch eine Auslegungsrichtlinie für Brandschutzeinrichtungen. Die Auslegung orientiert sich am zum Zeitpunkt der Auslegung gültigen Regelwerk (Gesetze, Verordnungen, Richtlinien). Ändert sich im Laufe der Betriebszeit einer Kernanlage das Regelwerk, wie das nun mit der Richtlinie ENSI-G18 für den Brandschutz der Fall ist, gilt es zu überprüfen, ob die Kernanlage auch die geänderten Anforderungen erfüllt. Diese Überprüfung ist anlässlich freigabepflichtiger Änderungen und im Rahmen von periodischen Sicherheitsüberprüfungen (PSÜ) durchzuführen.

Falls die Überprüfung zeigt, dass der Nachweis nicht erbracht werden kann, muss die Kernanlage grundsätzlich nachgerüstet werden. Zum Umfang der Nachrüstungen gemäss Art. 82 KEV für in Betrieb stehende Anlagen wird im erläuternden Bericht zur KEV ausgeführt: „Bezüglich der Nachrüstung bestehender Kernkraftwerke ist auf Art. 22 Abs. 2 Bst. g KEG hinzuweisen, wonach eine bestehende Anlage in dem Umfang nachzurüsten ist, dass sie möglichst weitgehend an den Stand von Wissenschaft und Technik angenähert wird, zumindest soweit, als dies nach der Erfahrung und dem Stand der Nachrüstungstechnik notwendig ist und darüber hinaus, soweit dies zu einer weiteren Verminderung der Gefährdung beiträgt und angemessen ist.“ Für andere Kernanlagen gilt dies sinngemäss.

In der Praxis bedeutet dies, dass der Istzustand einer brandschutztechnischen Einrichtung bei Änderungen und im Rahmen von periodischen Sicherheitsüberprüfungen mit den Vorgaben der ENSI-G18 zu vergleichen und mögliche Abweichungen sicherheitstechnisch zu bewerten sind. Unter Beachtung der Verhältnismässigkeit gemäss Art. 22 Abs. 2 Bst. g KEG sind, falls notwendig oder sinnvoll, Massnahmen umzusetzen.

4.3 Querverweise zu anderen Regelungsdokumenten

Der Brandschutz betrifft praktisch sämtliche Fachgebiete von der Bautechnik über die Systemtechnik, Elektrotechnik und Maschinentechnik bis zum Strahlenschutz. Da zu jedem dieser Fachgebiete spezifische Richtlinien existieren, lässt sich eine Überlappung mit diesen nicht vollständig verhindern.

Das VKF-Regelwerk enthält keine spezifischen Anforderungen für Kernanlagen. Es ist deshalb notwendig, spezifische VKF-Anforderungen auf ihre Anwendbarkeit für Kernanlagen zu überprüfen. Eine Reihe spezifischer Forderungen aus den VKF-Richtlinien sind deshalb direkt in die Richtlinie ENSI-G18 übernommen worden. Falls eine VKF-Richtlinie als Ganzes oder wesentliche Teile aus einer VKF-Richtlinie verbindlich sein sollen, wird auf die entsprechende Richtlinie verwiesen.

Ein wichtiger Unterschied zwischen dem VKF-Regelwerk und der Richtlinie ENSI-G18 besteht in der Beurteilung von Bauwerken. Das ENSI beurteilt den erforderlichen Brandschutz der auf dem Areal einer Kernanlage befindlichen Gebäude anhand der mechanischen oder elektrischen Klassierung der Ausrüstungen. Dies entspricht einem nach Sicherheitsrelevanz abgestuften Ansatz (graded approach). Gemäss VKF-Brandschutznorm erfolgt eine Beurteilung der

Gebäude anhand der Gebäudegeometrie. Dies ist für Kernanlagen weder praktikabel noch sinnvoll.

4.4 Brandschutzanforderungen an Zonen im Aufsichtsbereich des BAG

Im Aufsichtsbereich des BAG werden Zonentypen 0 bis IV gemäss Anhang 10 StSV verwendet. Dies hat sich für das BAG in seinem Aufsichtsbereich bewährt. Im Aufsichtsbereich des ENSI wird der Begriff der „kontrollierten Zone“ verwendet. In der Richtlinie ENSI-G12 ist das für Kernanlagen geforderte radiologische Zonenkonzept ausführlich beschrieben.

Die Entwürfe der Richtlinie ENSI-G18 wurden im Rahmen von Treffen zwischen dem BAG und dem ENSI eingehend erörtert und diskutiert. Ziel war es, Anforderungen für den Brandschutz in die Richtlinie ENSI-G18 aufzunehmen, die auch für die Zonen nach Art. 82 StSV angewendet werden können, die dem Aufsichtsbereich des BAG unterstehen. Weiter ging es bei den Treffen um den Auftrag gemäss Art. 10 Abs. 6 der Verordnung des EDI vom 26. April 2017 über den Umgang mit radioaktivem Material (UraM; SR 814.554), wonach das ENSI beauftragt wird, im Einvernehmen mit dem BAG in einer Richtlinie die sicherheitstechnischen Anforderungen an den Brandschutz in Zonen festzuhalten.

Das BAG hat Ende Mai 2023 einen Vorschlag ausgearbeitet, wie die Brandschutzanforderungen für Zonentypen in der Richtlinie ENSI-G18 berücksichtigt werden können. Das ENSI und das BAG haben sich dahingehend geeinigt, dass dieser Vorschlag in einem Anhang 4 in die Richtlinie ENSI-G18 übernommen wird. Das ENSI seinerseits hat die Festlegung der Feuerwiderstände und Brandverhaltensgruppen für Brandabschnitte der kontrollierten Zone auf der Basis des Aktivitätsinventars festgelegt. Auf eine Zuordnung auf der Basis von Arbeitsbereichstypen wird verzichtet.

Ein Vergleich zeigt, dass die Anforderungen für den Zonentyp IV mit den Anforderungen für Brandabschnitte mit einem Aktivitätsinventar $> 10\,000$ LA identisch sind, die Anforderungen für den Zonentyp III mit denjenigen für Brandabschnitte mit einem Aktivitätsinventar ≥ 100 LA. Für die Zonentypen I und II gelten im Wesentlichen die Anforderungen der VKF, genauso wie für Brandabschnitte mit einem Aktivitätsinventar < 100 LA. Die Anforderungen des BAG für Zonentypen und die Anforderungen des ENSI für Brandabschnitte sind somit in vergleichbarer Weise gestaffelt.

Wie in Kapitel 3 der Richtlinie festgehalten wird, können einzelne Anforderungen der Richtlinie ENSI-G18 auch im Aufsichtsbereich des BAG gültig sein, falls das BAG dies entsprechend anordnet. Es liegt somit in der Kompetenz des BAG, Anforderungen der Richtlinie ENSI-G18 für seinen Aufsichtsbereich als verbindlich zu erklären.

Damit der Auftrag von Art. 10 Abs 6 UraM erfüllt wird, wurden spezifische Anforderungen (Anhang 4 der Richtlinie), die nur im Aufsichtsbereich des BAG gültig sind, in die Richtlinie ENSI-G18 integriert. Dieses Vorgehen ist insofern unüblich, da diese spezifischen BAG-Anforderungen im Aufsichtsbereich des ENSI keine Anwendung finden.

Bei der nächsten Revision der UraM werden die Anforderungen an den Feuerwiderstand von Zonen im Aufsichtsbereich des BAG voraussichtlich in die Verordnung integriert und die Tabelle im Anhang 5 der UraM vervollständigt. Im Rahmen einer Fremdänderung werden dann Anhang 4 sowie Kap. 5.1.1 Bst. g der Richtlinie ENSI-G18 sowie das vorliegende Kap. 4.4 des Erläuterungsberichts und die Erläuterung zu Anhang 4 der Richtlinie gelöscht.

5 Erläuterungen zu einzelnen Kapiteln der Richtlinie

Zu Kapitel 2 „Rechtliche Grundlagen“

Art. 10 Abs. 2 KEV beauftragt das ENSI, spezifische Auslegungsgrundsätze für Leichtwasserreaktoren in Richtlinien zu regeln. Art. 12 Abs. 3 KEV beauftragt das ENSI, bei Bedarf spezifische Auslegungsgrundsätze für einzelne Arten von Kernanlagen in Richtlinien zu regeln. Art. 10 Abs. 6 UraM beauftragt das ENSI, die sicherheitstechnischen Anforderungen an den Brandschutz in radiologisch kontrollierte Zonen im Einvernehmen mit dem BAG in einer Richtlinie festzuhalten.

Überdies konkretisiert die Richtlinie ENSI-G18 insbesondere die folgenden gesetzlichen Grundlagen:

- Gemäss Art. 8 Abs. 1 und 2 KEV sind bei Kernanlagen Schutzmassnahmen gegen Störfälle mit Ursprung innerhalb oder ausserhalb der Anlage zu treffen. Dazu gehören auch Brände.
- Die Strahlenschutzverordnung vom 26. April 2017 (StSV; SR 814.501) enthält eine Reihe von Anforderungen zur Beherrschung von Störfällen, auch für den Brandfall. Dazu gehören insbesondere Art. 99 Abs. 1, Art. 117 Abs. 3 Bst. a, Art. 125 Abs. 3, Art. 132 bis 134 und Art. 145.
- Die UraM enthält ebenfalls eine Reihe von Anforderungen im Zusammenhang mit dem Brandschutz (Art. 10, 18, 20, 22, 23, 34 und 39 sowie Anhang 5). So muss beispielsweise der Feuerwiderstand der Lagerstellen für radioaktives Material gemäss Art. 22 UraM die Anforderungen der VKF-Brandschutzrichtlinie 13-15de erfüllen.
- Auch die Verordnung vom 19. Dezember 1983 über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (Verordnung über die Unfallverhütung, VUV; SR 832.30) enthält eine Reihe von Anforderungen zum Thema Brandschutz (Art. 13, 20, 26, 29, 32, 40 und 46). Von besonderer Bedeutung ist Art. 36 zum Thema Explosions- und Brandgefahr.

Zu Kapitel 3 „Gegenstand und Geltungsbereich“

Der Geltungsbereich umfasst auch geplante Gebäude und Einrichtungen, welche das BFE bewilligt. Auch diese unterstehen der Aufsicht des ENSI.

Zur Anwendung der Anforderungen der Richtlinie ENSI-G18 bei Anlageänderungen sei auf die Ausführungen in Kap. 4.2 dieses Erläuterungsberichts verwiesen.

Für andere Kernanlagen gelten die Anforderungen der Richtlinie ENSI-G18 für die dem Aufsichtsbereich des ENSI zugeordneten Gebäude. Dazu gehören beispielsweise das Hotlabor und das Bundeszwischenlager (BZL) im Ostteil des PSI. Es liegt in der Zuständigkeit des BAG oder der Suva, Teile der Richtlinie ENSI-G18 auch für deren Aufsichtsbereich als gültig zu erklären.

In dieser Richtlinie werden mit Fahrnisbauten Bauten ausserhalb von Gebäuden verstanden und nicht in Gebäuden vorgenommene Einhausungen von Arbeitsbereichen. Fahrnisbauten werden in Anlehnung an feste Bauten beurteilt und sind demzufolge in den meisten Fällen mit Brandschutzmassnahmen zu versehen. Fahrnisbauten können andere, in der Nähe stehende Bauten gefährden. Zudem können Fahrnisbauten wichtiges, für den Notfall benötigtes Inventar enthalten, welches nicht durch einen Brand beschädigt werden sollten. Beispielsweise ist das Feuerwehrmagazin oftmals in Fahrnisbauten untergebracht.

Da das VKF-Regelwerk keine spezifischen Anforderungen für Kernanlagen enthält, wird in der Richtlinie ENSI-G18 festgelegt, für welche Gebäude und Einrichtungen die VKF-Anforderungen gelten. Für nuklear klassierte Gebäude und deren Einrichtungen sowie für nuklear nichtklassierte Gebäude mit einem nennenswerten Aktivitätsinventar sind die Vorgaben der VKF-Richtlinie umzusetzen, soweit diese anwendbar sind und die Richtlinie ENSI-G18 keine spezifischen Regelungen enthält. Dies ist fallspezifisch zu klären.

Für nuklear nichtklassierte Gebäude, die kein nennenswertes Aktivitätsinventar aufweisen, gelten grundsätzlich die Anforderungen der VKF.

Eine ausführliche Erläuterung zu den im Aufsichtsbereich des BAG gültigen Anforderungen an den Feuerwiderstand in Zonen enthält Kap. 4.4 dieses Erläuterungsberichts.

Zu Kapitel 4 „Grundlegende Brandschutzanforderungen“

Zu Kapitel 4.1 „Schutzziele“

Zu Kapitel 4.1.1 „Schutzziele der nuklearen und radiologischen Sicherheit“

Zu Bst. a und b: Mit diesen Anforderungen wird verlangt, dass die Brandschutzmassnahmen in der Anlage auf die Schutzziele der nuklearen und radiologischen Sicherheit abgestimmt werden müssen und das Konzept der gestaffelten Sicherheitsvorsorge (Defence in Depth) für Kernkraftwerke (vgl. Richtlinie ENSI-G02) und für andere Kernanlagen (vgl. Richtlinie ENSI-G23) nicht beeinträchtigt wird.

Zu Kapitel 4.1.2 „Spezifische Schutzziele des Brandschutzes“

Zu Bst. a bis f: Die spezifischen Schutzziele des Brandschutzes entsprechen im Wesentlichen denjenigen von Art. 8 der VKF-Brandschutznorm 1-15de und sinngemäss den Anforderungen von Kapitel 4 des IAEA Safety Standard SSG-64. Die Umsetzung der gestaffelten Schutzwirkung (insbesondere Bst. b bis d) ist das Grundprinzip des Brandschutzes und unterstützt das Konzept der gestaffelten Sicherheitsvorsorge.

Zu Bst. c: Damit sind die technischen Massnahmen wie Brandmeldeanlage und Löscheinrichtungen gemeint.

Zu Bst. e: Die Tragfähigkeit der Baustrukturen muss während eines bestimmten Zeitraums gewährleistet sein, um beispielsweise ein kontrolliertes Abfahren der Anlage, den Feuerwehreinsatz und die Personenrettung sicherzustellen. Zur Nachweisführung sind die Anforderungen von Kap. 7.8.2 der Richtlinie ENSI-G02 zu beachten.

Zu Bst. f: Dieses Schutzziel umfasst die abwehrenden Massnahmen, also speziell die Feuerwehr.

Zu Kapitel 4.2 „Übergeordnete Brandschutzanforderungen“

Zu Bst. a: Die Unterteilung in bauliche, technische, abwehrende und organisatorische Brandschutzmassnahmen entspricht der Struktur der VKF-Brandschutznorm und der Anforderung 3.1 der KTA-Regel 2101.1.

Zu Bst. b: Sind bauliche Brandschutzmassnahmen (z. B. brandabschnittsbildende Wände, Türen etc.) verhältnismässig und angemessen, dürfen diese nicht durch technische Brandschutzeinrichtungen kompensiert werden. Damit wird auch Art. 10 Abs. 1 Bst. i KEV Rechnung getragen.

Zu Bst. c: Mit dieser Anforderung soll gewährleistet werden, dass auch beim Ausfall der Brandmeldeanlage oder von Brandfallsteuerungen sowie beim Versagen automatischer Löschanlagen die Schutzziele gemäss Kap. 4.1 eingehalten werden. Die Anforderung verlangt nicht das Einzelfehlerkriterium auf Systemebene wie beispielsweise für Sicherheitssysteme, sondern gilt unter Berücksichtigung aller Brandschutzmassnahmen (bauliche, technische und abwehrende).

Zu Bst. d: Das Brandschutzkonzept ist eines der zentralen Dokumente im Brandschutz. Darin sind die Ziele des Brandschutzes festgelegt. Das Brandschutzkonzept beinhaltet die aufeinander abgestimmten objektbezogenen Einzelmassnahmen aus dem vorbeugenden baulichen, technischen, organisatorischen und abwehrenden Brandschutz.

Zu Bst. e: Diese Anforderung verlangt die Bescheinigung, dass die Bewertungsstelle (Fachstelle) nach anerkannten Anforderungen prüft, überwacht oder zertifiziert. Fachstellen im Bereich Brandschutz müssen von der SAS (Schweizerische Akkreditierungsstelle) akkreditiert sein. Solche Fachstellen findet man unter „Suche akkreditierte Stellen SAS (admin.ch)“ im World Wide Web.

Zu Bst. f: Die in Betrieb stehenden schweizerischen Kernkraftwerke verfügen alle über Notstands-systeme. Notstands-systeme stellen primär einen Schutz gegen extreme äussere Einwirkungen und unbefugte Einwirkungen (UEW) dar. Sie ermöglichen zudem auch beim Verlust des Hauptkommandoraums ein sicheres Abfahren der Anlage und die Abfuhr der Nachzerfallswärme. Die Anforderung von Bst. f bezieht sich darauf, dass die einzelnen Stränge der Sicherheits- und Notstands-systeme brandschutztechnisch zu trennen sind. Damit wird bei einem Brand sichergestellt, dass nicht gleichzeitig Sicherheits- und Notstands-systeme betroffen sind.

Zu Bst. g: Grundsätzlich sollen Brandbelastungen und potenzielle Zündquellen auf das absolut notwendige Mass begrenzt werden.

Zu Bst. h bis j: Baustoffe sollen grundsätzlich nicht brennbar (RF1) oder schwer brennbar (RF2) sein. Sie sind in Bezug auf ihr Brandverhalten gemäss der VKF-Brandschutzrichtlinie 13-15de zu klassieren.

Zu Bst. k: Die Erfahrung zeigt, dass auch technische Brandschutz-einrichtungen einem Alterungsprozess unterliegen können. Zu beachten sind dazu auch die SES-Richtlinien, in denen spezifische Anforderungen zum Unterhalt von Brandschutz-komponenten festgeschrieben sind.

Zu Bst. l: Die Ergebnisse von Überprüfungen geben wichtige Einsichten zu den Konsequenzen eines Brandes und ermöglichen eine Optimierung der Brandschutz-massnahmen.

Zu Bst. m und n: Der Strahlenschutz und die Sicherung sind für die Festlegung der Brandschutz-massnahmen wichtige Randbedingungen.

Zu Kapitel 4.3 „Nachweisverfahren im Brandschutz“

Zu Bst. a: Mit der deterministischen Sicherheitsanalyse gemäss Richtlinie ENSI-A01 wird die Erfüllung der Schutzziele der nuklearen und radiologischen Sicherheit nachgewiesen. Die Analysen geben wichtige Hinweise über Verbesserungspotenziale im Brandschutz und zur Ausgewogenheit der Brandschutz-massnahmen. Ergänzend wird mit der probabilistische Sicherheitsanalyse gemäss Richtlinie ENSI-A05 das brandspezifische Risiko berechnet, aus dem sich ebenfalls mögliche Verbesserungen im Brandschutz ableiten lassen.

Zu Bst. b: Nachweisverfahren im Brandschutz sind Prinzipien, Regeln und Methoden, die auf wissenschaftlichen Erkenntnissen basieren und zum Nachweis der Brandsicherheit geeignet sind und dem Nachweis der Einhaltung der Schutzziele des Brandschutzes dienen. Sie umfassen theoretische und experimentelle Ansätze zur Anwendung ingenieurmässiger Grundsätze und Verfahren zur Bewertung des erforderlichen Brandsicherheitsniveaus und zur Bemessung und Berechnung notwendiger Schutz-massnahmen. Nachweisverfahren im Brandschutz sind in ein gesamtheitliches Brandschutz-konzept einzubetten. Es wird unterschieden zwischen qualitativem Nachweisverfahren (argumentativer Nachweis) und quantitativem Nachweisverfahren (Nachweisverfahren im Brandschutz). Für die Auswahl geeigneter

Methoden kann der Leitfaden Ingenieurmethoden des Brandschutzes vfdb tb 04-01 der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V. herangezogen werden.

Mit dem Vorgehen gemäss VKF-Brandschutzrichtlinie 27-15de zu Nachweisverfahren im Brandschutz werden beispielsweise Entrauchungs-, Tragwerks-, und Evakuierungsnachweise erbracht. Die Richtlinie enthält aber auch das konkrete Vorgehen bei Realbrandversuchen in Testlabors.

Zu Bst. b und c: Das Nachweisverfahren gemäss VKF-Brandschutzrichtlinie 27-15de ist auf den Nachweis der Erfüllung der Schutzziele des Brandschutzes ausgerichtet. Das Vorgehen kann aber auch auf die Schutzziele der nuklearen und radiologischen Sicherheit angewendet werden. Die Entwicklung von allgemeinen Schutzziele über funktionale Schutzziele und Planungsziele bis zu Leistungskriterien ist ein sequenzieller Prozess. Im Rahmen des Nachweises findet ein Soll-Ist-Vergleich der Leistungskriterien mit der Leistungsfähigkeit der nachgewiesenen Massnahme (Länge des Fluchtwegs, Einhaltung radiologischer Personendosen, usw.) statt.

Leistungskriterien werden über Normen bewertet, z. B. anhand der Norm SN EN 13501. In der Klassifizierung nach der Norm SN EN 13501 werden unter anderem die Leistungskriterien wie die Tragfähigkeit, der Raumabschluss, die Wärmedämmung, aber auch die Wärmestrahlung oder die mechanische Stabilität berücksichtigt. Die Leistung eines Bauprodukts wird in einer Leistungserklärung beschrieben. Die Leistungserklärung wird herangezogen, um die Einsatzmöglichkeiten eines Bauprodukts zu bestimmen.

Der Prozess ist beispielhaft in nachstehender Tabelle aufgezeigt (vgl. Anhang der VKF-Brandschutzrichtlinie 27-15de).

Allgemeines Schutzziel	Funktionelles Schutzziel	Planungsziel	Leistungskriterium
Schutz des Lebens und der Gesundheit von Personen	Gewährleistung der Selbstrettung oder Flucht	Gewährleistung einer Mindesthöhe für die raucharme Schicht	
		Erzeugung einer angemessenen Rauchverdünnung	
	möglichst frühzeitige Branderkennung	Rauchverdrängung durch Aufrechterhaltung einer Druckkaskade	
		Verminderung der Detektions- und Alarmierungsdauer und somit der erforderlichen Evakuierungsdauer	
	Gewährleistung eines sicheren Aufenthalts in Gebäuden	Bildung von Brandabschnitten mit vorgegebener Feuerwiderstandsdauer	

Zu Kapitel 4.4 „Notfallanweisungen“

Zu Bst. a: Es ist wichtig, dass Notfallanweisungen vorhanden sind, die das Vorgehen bei einem Brand festlegen, und dass dieses Vorgehen regelmässig geübt wird.

Zu Bst. b: Gemäss den Vorgaben der Richtlinie ENSI-B12 sind u. a. die Notfallvorschriften regelmässig auf ihre Richtigkeit hin zu überprüfen, zu schulen und zu üben. Wichtig ist auch, dass die Randbedingungen (Inputs) der Störfallanalysen mit den Notfallanweisungen kompatibel sind.

Zu Kapitel 4.5 „Qualitätssicherung“

Zu Bst. a und b: Alle Tätigkeiten im Rahmen des Brandschutzes unterliegen einer Qualitätssicherungspflicht. Für den Unterhalt des baulichen und technischen Brandschutzes ist eine interne Qualitätssicherung zu gewährleisten. Bauprojekte oder Veränderungen an technischen Brandschutzeinrichtungen unterliegen einer Qualitätssicherungsstufe in Anlehnung an die VKF-Brandschutzrichtlinie 11-15de.

Es ist zulässig, für die Planung und Ausführung unterschiedliche Qualitätssicherungsstufen festzulegen.

Zu Bst. b Ziff. 1: Freigabepflichtige bauliche oder betriebliche Änderungen sind beispielsweise Änderungen der Raumnutzung, bauliche Erweiterungen wie Vergrößerungen oder Verkleinerungen von Brandabschnitten sowie Änderungen der Personenbelegung. In der Richtlinie ENSI-A04 sind die freigabepflichtigen Änderungen im Bereich Brandschutz festgeschrieben.

Zu Bst. b Ziff. 2: Freigabepflichtige Änderungen im technischen Brandschutz sind Erweiterungen oder Ersatz von automatischen Löschanlagen, Brandmeldeanlagen, der Sicherheitsstromversorgung oder der Sicherheitsbeleuchtung sowie Erweiterungen der Brandfallsteuerungen. In der Richtlinie ENSI-A04 sind die freigabepflichtigen Änderungen im Bereich des technischen Brandschutzes festgeschrieben.

Zu Bst. c: Die Inbetriebnahme der Anlage ist der Zeitpunkt, ab dem für die Anlage alle Teilsystemprüfungen erfolgreich abgeschlossen sind und die Anlage den Betrieb uneingeschränkt aufnimmt. Bei einer Brandmeldeanlage ist dies das Aufschalten auf die Alarmzentrale. Wenn Anlagen nur teilweise oder etappenweise in Betrieb genommen werden, sind mehrere Übereinstimmungserklärungen notwendig. Dies kann vor allem beim kompletten Ersatz einer Brandmeldeanlage vorkommen.

Zu Bst. d: Die Qualitätssicherungsverantwortlichen müssen über eine der Qualitätssicherungsstufe (QSS) entsprechende Brandschutzausbildung verfügen. Für die Stufe 2 (QSS2) ist dies eine Ausbildung zum VKF-Brandschutzfachmann oder zur VKF-Brandschutzfachfrau beziehungsweise eine gleichwertige Ausbildung. Für die Stufe 3 (QSS3) ist eine Ausbildung zum VKF-Brandschutzexperten oder zur VKF-Brandschutzexpertin beziehungsweise eine gleichwertige Ausbildung notwendig. Um die Gleichwertigkeit ausländischer Ausbildungen zu überprüfen, kann die VKF-Empfehlung zur Gleichwertigkeit von Qualifikationen für Qualitätssicherungsstufen (QSS) herangezogen werden.

Zu Kapitel 5 „Baulicher Brandschutz“

Zu Kapitel 5.1 „Gebäude“

Zu Kapitel 5.1.1 „Feuerwiderstände“

Die in diesem Kapitel aufgeführten Feuerwiderstände beziehen sich auf Bauteile und Brandabschlüsse im Gebäudeinnern. Die Brandschutzanforderungen für die Gebäudehülle sind in Kapitel 5.1.2 festgelegt.

Zu Bst. a: Die Tabelle zeigt die Feuerwiderstände einzelner Bauteile und Brandschutzabschlüsse. Der Feuerwiderstand wird in Minuten angegeben, die Buchstaben haben folgende Bedeutungen:

- R = Tragfähigkeit
- E = Raumabschluss
- I = Isolation
- RF1 = spezifische Brandverhaltensgruppe ohne Brandbeitrag (nicht brennbar) (RF = réaction au feu)
- S = rauchdicht

In Bereichen und Räumen mit klassierten Ausrüstungen gelten die Anforderungen an Bauteile unabhängig davon, ob in diesen Bereichen und Räumen kontrollierte Zonen oder radiologische Arbeitsbereiche eingerichtet werden. Für Kernkraftwerke regelt die Richtlinie ENSI-G01 die Klassierung von mechanischen und elektrischen Ausrüstungen sowie von Bauwerken. Für sicherheitsrelevante leittechnische Funktionen ist die Norm IEC 61226:2020, Nuclear power plants – Instrumentation, control and electrical power systems important to safety – Categorization of functions and classification of systems, massgebend. Für andere Kernanlagen ist für die Klassierung von Ausrüstungen und Bauwerken die Richtlinie ENSI-G23 massgebend.

Zu Bst. b: Die Tabelle zeigt die Feuerwiderstände einzelner Bauteile und Brandschutzabschlüsse. Der Feuerwiderstand wird in Minuten angegeben. Die Abkürzung LA für die Bewilligungsgrenze bedeutet, dass die einmalige Inhalation einer Aktivität LA zu einer effektiven Folgedosis von 5 mSv führt.

Befinden sich in einem Brandabschnitt radioaktive Materialien, richtet sich der Brandschutz auch im Ereignisfall nach dem Optimierungsgebot (Art. 4 StSV). Der Brandschutz wird so ausgelegt, dass die durch die brandbedingte Freisetzung radioaktiver Stoffe verursachte hypothetische Dosis für Personen der Bevölkerung soweit wie möglich und verhältnismässig begrenzt bleibt. Durch den Feuerwiderstand der brandabschnittsbildenden Bauteile werden im Brandfall die radiologischen Auswirkungen ausserhalb des Gebäudes soweit vernünftigerweise erreichbar begrenzt (ALARA). Dies wird in erster Linie durch die unter Bst. b aufgelisteten baulichen Anforderungen gewährleistet, d. h. durch die Feuerwiderstände der Wände, Decken, Türen, Toren, Fenster, anderer Brandschutzabschlüsse und Abschottungen.

Die Feuerwiderstände und Brandverhaltensgruppen stellen Bezugsgrössen dar. Abweichungen können akzeptiert werden, falls mittels weiterer technischer und organisatorischer Massnahmen (zum Beispiel der Einsatz von Sprinkleranlagen, die brandsichere Verpackung von radioaktivem Material oder temporäre Bereitstellung weiterer Brandschutzmittel) ein adäquater Schutz gewährleistet werden kann.

Zu Bst. c: Für Brandabschnitte ohne wesentliches Aktivitätsinventar (< 100 LA) gelten die grundlegenden Kriterien gemäss VKF, wie sie in Art. 9 der VKF-Norm festgelegt und in den VKF-Richtlinien praxisnah umgesetzt sind.

Zu Bst. f: Beim Entscheid über die Anwendung von Brandschutzprodukten stützt sich das ENSI auf folgende Nachweise:

- bei Bauprodukten, welche von einer harmonisierten europäischen Norm erfasst sind oder für welche eine europäische technische Bewertung ausgestellt worden ist, auf

Leistungserklärungen zur Grundanforderung Brandschutz gemäss dem gültigen Bauproduktengesetz

- bei allen anderen Produkten auf Prüfnachweise, Zertifikate und Konformitätsnachweise akkreditierter Prüf- und Zertifizierungsstellen sowie auf das VKF-Brandschutzregister

Zu Kapitel 5.1.2 „Gebäudehüllen“

Zu Bst. a: Als geeignete Massnahmen können minimale Sicherheitsabstände gemäss der VKF-Brandschutzrichtlinie 15-15de zwischen den Gebäuden angesehen werden.

Zu Bst. b und c: In sicherheitstechnisch klassierten Gebäuden sind Einrichtungen untergebracht, die gegen Ereignisse von aussen (Aussenbrand) zu schützen sind. Im Weiteren können die Schutzziele der nuklearen und radiologischen Sicherheit teilweise nur erfüllt werden, wenn die Hülle des Gebäudes einen Feuerwiderstand aufweist.

Grenzen Räume und Bereiche, die nur 0E- oder SK4-Ausrüstungen enthalten, die einzig der Überwachung dienen, an die Gebäudehülle, sind an der Hülle keine spezifischen Massnahmen zu ergreifen. Beispiele sind Räume und Bereiche, die nur Strahlenschutz- oder Brandschutzüberwachungseinrichtungen enthalten.

Diese Anforderungen sind nicht übertragbar auf Arbeitsbereichstypen A bis C. Die Anforderungen dafür sind in der UraM festgelegt.

Zu Kapitel 5.2 „Brandabschnitte“

Zu Kapitel 5.2.1 „Allgemeine Auslegungsvorgaben“

Zu Bst. d: Ziff. 1: Hier sind Räume und Bereiche im Anlageninnern gemeint. Anforderungen an die Gebäudehülle sind in Kap. 5.1.2 der Richtlinie festgelegt.

Zu Bst. d Ziff. 2: Relevant ist Art. 10 UraM.

Zu Bst. f: Die zusammenhängende Brandabschnittsfläche umfasst sämtliche ohne Feuerwiderstand miteinander verbundenen Geschosse oder Räume. Die Fläche eines Brandabschnittes richtet sich nach den Brandgefahren. Gemäss VKF-Brandschutzrichtlinie 15-15de sollte sie nicht mehr als 3 600 m² betragen. Für die Unterteilung von Lagern mit gefährlichen Stoffen ist die je Brandabschnitt zulässige Lagermenge massgebend. Diese richtet sich nach Lagerdichte und Art der Stoffe. Das Tragwerk und die Geschossdecken müssen den Feuerwiderstandsanforderungen gemäss Kap. 5.1.1 der Richtlinie entsprechen. Als geeignete zusätzliche Massnahme kann der Einsatz von automatischen Löscheinrichtungen oder eine inerte Atmosphäre angesehen werden.

Zu Bst. g: Im Brandschutz werden gemäss VKF-Brandschutzrichtlinie 10-15de folgende Brandbelastungsstufen (Brandgefahr) unterschieden:

Brandbelastungsstufe	Brandbelastung
sehr kleine Brandbelastung	bis 250 MJ/m ²
kleine Brandbelastung	bis 500 MJ/m ²
mittlere Brandbelastung	bis 1000 MJ/m ²
grosse Brandbelastung	bis 2000 MJ/m ²
sehr grosse Brandbelastung	über 2000 MJ/m ²

Zu Bst. g Ziff. 3: Als gefährliche Stoffe im Sinne des Brandschutzes gelten Stoffe und Zubereitungen, die einen Brand verursachen können oder solche, die im Brand- oder Explosionsfall eine besondere Gefahr für Mensch, Tier und Umwelt darstellen. Der Begriff Gefahrgut umfasst radioaktive und nicht radioaktive Stoffe.

Zu Kapitel 5.2.2 „Bandschutzabschlüsse“

Zu Bst. b: Mit dieser Anforderung wird sichergestellt, dass auch Brände, die direkt oder indirekt als Folge eines Erdbebens auftreten, beherrscht werden können. Wichtige bewegliche Brandschutzabschlüsse sind Brandschutzklappen. Für die Festlegung deren seismischen Anforderungen ist insbesondere die Klassierung des Bauwerks massgebend in dem die Brandschutzklappe montiert ist. Bereits die Richtlinie ENSI-G01 enthält eine vergleichbare Anforderung. In Kap. 4.1.1 der Richtlinie ENSI-G01 heisst es: „0E-klassierte Ausrüstungen und unklassierte elektrische und leittechnische Ausrüstungen sind ebenfalls als EK I zu klassieren, sofern deren erdbebenbedingtes Versagen die Funktion oder Integrität von mechanischen Ausrüstungen der SK 1 bis 3 und von 1E-klassierten elektrischen und leittechnischen Ausrüstungen gefährden kann.“

Zu Kapitel 5.2.3 „Abschottungen“

Zu Bst. a: Als Durchdringungen werden z. B. Durchführungen von Kabeln, Kabeltrassen und dergleichen angesehen. Als geeignete kompensatorische Massnahme gilt das dichte Verschiessen mit Material aus Baustoffen der RF1 oder das Verschiessen mit einem VKF-anerkannten Abschottungssystem.

Zu Bst. c: Als geeignete kompensatorische Massnahme zur Gewährleistung einer ausreichenden radiologischen Abschirmwirkung gilt das dichte Verschiessen mit Material aus Baustoffen der RF1 oder das Verschiessen mit einem VKF-anerkannten Abschottungssystem.

Zu Kapitel 5.2.4 „Flucht- und Rettungswege“

Als Fluchtweg gilt der kürzeste Weg, der Personen zur Verfügung steht, um von einer beliebigen Stelle in einem Gebäude oder einer Anlage an einen sicheren Ort ins Freie oder an einen sicheren Ort im Gebäude zu gelangen.

Zu Bst. b: Als vertikale Flucht- und Rettungswege gemäss Kap. 5.1.1 der Richtlinie werden Flucht- und Rettungswege bezeichnet, die direkt an eine Nutzungseinheit oder an einen horizontalen Flucht- und Rettungsweg anschliessen und direkt ins Freie führen.

Zu Kapitel 6 „Technischer Brandschutz“

Zu Kapitel 6.1 „Brandmeldeanlagen“

Eine Brandmeldeanlage ist die Gesamtheit aller Einrichtungen, die selbsttätig einen entstehenden Brand feststellt, gefährdete Personen alarmiert und weitere geeignete Massnahmen einleitet. Sie besteht aus den Brandmeldezentralen, Brand- und Handfeuermeldern, Alarmierungs- und Übertragungseinrichtung, Brandfallsteuerungen sowie Feuerwehrbedien- und Anzeigeteil.

Zu Kapitel 6.1.1 „Allgemeine Anforderungen“

Zu Bst. b Ziff. 1: Die SES-Richtlinie gilt für die Planung, Erstellung und den Betrieb (Instandhaltung) von Brandmeldeanlagen und Alarmübertragungsanlagen und Alarmempfangsstellen.

Zu Bst. b Ziff. 2: Die von der VKF akkreditierten Firmen sind im VKF-Brandschutzregister unter „anerkannte Fachfirmen“ aufgeführt.

Zu Bst. c: Brandmelder für Sonderanwendungen lösen die internen akustischen und optischen Alarmierungseinrichtungen aus. Eine Weiterleitung des Brandalarms an die öffentliche Feuermeldestelle ist beispielsweise nur zulässig, falls die Empfindlichkeit der Brandmelder derjenigen der europäischen Normenreihe EN 54 entspricht. Weitere Erläuterungen zu den Sonderanwendungen sind der SES-Richtlinie zu Brandmeldeanlagen unter Punkt 8 zu entnehmen.

Zu Bst. d: Die Betriebsaufzeichnungen der Brandmeldeanlage sind wichtige Informationsquellen zur Ursachenanalyse eines Brandes.

Zu Bst. e: Feuerwehriorientierungspläne umfassen insbesondere die Lagepläne der automatische Brandmelde- und Löschanlagen. Diese sind auch beim Feuerwehrezugang gut sichtbar zu deponieren.

Zu Kapitel 6.1.2 „Brandmeldezentralen“

Zu Bst. a: Mit dieser Anforderung wird die Grundsatzanforderung der Redundanz und funktionalen Unabhängigkeit für SE3-Systeme berücksichtigt (vgl. Kap. 5.2.2 der Richtlinie ENSI-G02).

Zu Bst. c: Mit dieser Anforderung soll sichergestellt werden, dass ein Brand oder eine Störung umgehend vom Personal erkannt wird. Deshalb ist die Anzeige von Sammelmeldungen im Normalbetrieb, bei Betriebsstörungen und bei Störfällen im Hauptkommandoraum und einem weiteren ständig besetzten Raum wichtig.

Zu Bst. d: Diese Anforderung stellt sicher, dass bei unbefugten Einwirkungen (UEW) eine Brandüberwachung aus der Notsteuerstelle möglich ist. Die Klassierung gemäss Norm SN 54002 ist für die Notsteuerstelle aufgrund ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung notwendig.

Zu Bst. f: Damit wird sichergestellt, dass die Steuerungslogik der Brandmeldezentralen und damit auch der Brandmeldeanlage nicht durch Eingriffe von aussen verändert werden kann.

Zu Kapitel 6.1.3 „Brandfallsteuerung“

Brandfallsteuerungen gewährleisten im Sinne der Schutzzielerrreichung das szenarienabhängige integrale Zusammenwirken von detektierenden und angesteuerten technischen Brandschutzeinrichtungen während der erforderlichen Zeit.

Die Brandfallsteuerungen umfassen alle Elemente von der Detektion bis zur angesteuerten technischen Brandschutzeinrichtung (inkl. deren Schnittstellen, Übertragungswege und Folgesteuerungen).

Zu Bst. a Ziff. 1: Sofern eine angesteuerte technische Brandschutzeinrichtung über eine eigene Steuerung verfügt, werden die von dieser Steuerung aktivierten Elemente und Übertragungswege als Folgesteuerung bezeichnet.

Zu Bst. a Ziff. 2: Übertragungswege sind die elektrischen Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Elementen über alle Teilbereiche der Brandfallsteuerungen. Übertragungswege können als Energiezufuhr oder für die Aktivierung (z. B. Signalübertragung auf Eingangskontakte bzw. Signalübertragung zu Aktoren) der einzelnen Elemente eingesetzt werden. Übertragungswege können als konventionelle Drahtverbindungen, als unabhängige softwarebasierte Systeme (z. B. Automationseinrichtungen mit BUS-Systemen, Elemente von Brandmeldeanlagen) oder als Kombination beider Varianten (z. B. speicherprogrammierbare Steuerungen, SPS) ausgelegt sein.

Zu Bst. a Ziff. 3: Die manuelle Aktivierung ermöglicht die Auslösung der angesteuerten technischen Brandschutzeinrichtungen während der Ausschaltung der Brandmeldezentrale oder von Teilen der Brandmeldeanlage (Meldergruppen). Die manuelle Aktivierung setzt sich zusammen aus der Bedienstelle und den Übertragungswegen. Die manuelle Aktivierung ist eine von der detektierenden technischen Brandschutzeinrichtung und angesteuerten technischen Brandschutzeinrichtungen unabhängige Einrichtung.

Zu Bst. a Ziff. 4: Die Brandfallsteuerungsmatrix ist eine tabellarische Übersicht sämtlicher Beziehungen zwischen Aktivierungszonen (gemäss Zonenplan) und angesteuerten technischen Brandschutzeinrichtungen. Die Aktionen bei der Aktivierung der angesteuerten technischen Brandschutzeinrichtungen sind in der Brandfallsteuerungsmatrix definiert.

Zu Bst. b: Die Anforderungen an die Brandfallsteuerungen der Lüftungsanlagen, die in Bereichen zum Einsatz kommen, in welchen die nukleare Sicherheit höher zu gewichten ist, sind im Lüftungskonzept festgelegt.

Zu Bst. c: Eingriffe an den Brandfallsteuerungen sind beispielsweise Software-Release, Ersatz von Elementen oder Änderungen infolge Umbauarbeiten.

Zu Kapitel 6.2 „Löscheinrichtungen“

Zu Kapitel 6.2.1 „Allgemeine Anforderungen“

Gemäss VKF-Brandschutzrichtlinie 18-15de müssen Löscheinrichtungen dem Stand der Technik entsprechen und so beschaffen, bemessen, ausgeführt und instandgehalten werden, dass sie wirksam und jederzeit betriebsbereit sind.

Zu Bst. a: Beispielsweise sollen Fehlauflösungen oder Brüche in Leitungen von Löschanlagen sicherheitstechnisch wichtige Strukturen, Systeme und Komponenten (SSK) nicht beeinträchtigen, damit die Schutzziele auch in diesem Fall eingehalten werden.

Zu Bst. b: Ortsfeste (stationäre) Feuerlöschanlagen bestehen aus einem Rohrleitungssystem mit geeigneten Ausgabevorrichtungen (z. B. Sprinkler, Löschdüse), über die im Einsatzfall das Löschmittel ausgetragen wird.

Zu Bst. c: Bei Metallbränden, bei Bränden in Elektroräumen und bei Bränden von Chemikalien, die mit Wasser heftig reagieren, ist Wasser als Löschmittel nicht geeignet. Eine Liste mit der Eignung diverser Löschmittel kann der VKF-Brandschutzrichtlinie 18-15de entnommen werden.

Zu Kapitel 6.2.2 „Spezielle Trocken- und Kühllöschanlagen“

Spezielle Trocken- und Kühllöschanlagen sind insbesondere Aerosol-, Gas-, Sprühflut-, Schaum- und Pulverlöschanlagen. Sie dienen der Kühlung im Brandfall oder dem Löschen von Bränden in den geschützten Bereichen. Gaslöschanlagen führen nach Vorwarnung gefährdeter Personen das Löschmittel selbsttätig zu den zu schützenden Bereichen, um den Brand zu löschen.

International anerkannte Richtlinien sind beispielsweise:

- EN 15276-2: Ortsfeste Feuerlöschanlagen – Löschanlagen mit kondensiertem Aerosol – Teil 2: Entwurf, Installation und Wartung
- EN 12416-2:2001: Feste Feuerlöschsysteme. Pulversysteme Design, Konstruktion und Wartung
- EN 14972-1:2021: Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Feinsprüh-Löschanlagen – Teil 1: Planung, Einbau, Inspektion und Wartung
- VDS 2093 Feuerlöschanlagen CO₂, Planung und Einbau
- VDS 2380 Feuerlöschanlagen mit nicht verflüssigten Inertgasen, Planung und Einbau

- VDS 2091 Betriebsbereitschaft von Wasserlöschanlagen
- VDS 2021 Sprühwasserlöschanlagen

Zu Kapitel 6.2.3 „Sprinkleranlagen“

Sprinkleranlagen haben im Brandfall zu alarmieren, selbsttätig Löschwasser zu den zu schützenden Räumen oder Komponenten zu führen und den Brand zu löschen oder bis zum Eintreffen der Feuerwehr unter Kontrolle zu halten.

Im Gegensatz zu den Anforderungen gemäss VKF-Brandschutzrichtlinie 19-15de (Sprinkleranlagen) wird in Kernanlagen grundsätzlich kein Vollschutz mittels Sprinkleranlage verlangt. Der Einsatz von Sprinkleranlagen ist immer zum Schutz spezifischer Komponenten und Räume vorgesehen und muss begründet werden.

Zu Bst. a: In der SES-Richtlinie ist die Funktion Sprinklerwart unter Punkt 9.3 beschrieben. Der Unterhalt kann begründet auch durch Eigenpersonal erfolgen.

Zu Bst. c: Brandfallsteuerungen sind im Normalfall immer durch die schneller ansprechende Brandschutzeinrichtung zu gewährleisten. Da alle Gebäude mit einer Brandmeldeanlage (Überwachungsumfang: Vollüberwachung) ausgestattet sind, ist die Auslösung der Brandfallsteuerungen bei einem vorhandenen Doppelschutz (Brandmeldeanlage und Sprinkleranlage) über die vorhandene Brandmeldeanlage zu gewährleisten.

Zu Kapitel 6.3 „Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)“

Zu Kapitel 6.3.1 „Allgemeine Anforderungen“

Je nach Lage und Ausdehnung von Brandabschnitten sind Rauch- und Wärmeabzugsanlagen erforderlich (vgl. VKF-Brandschutzrichtlinie 21-15de):

Nutzung	Lage	Brandabschnittsfläche, bei welcher eine Rauch- und Wärmeabzugsanlage erforderlich ist	
		ohne Löschanlage	mit Löschanlage
Industrie, Gewerbe-, Lagerräume	unter Terrain oder allseitig geschlossen	> 600 m ²	> 3 600 m ²
	über Terrain, nicht allseitig geschlossen	> 2 400 m ²	> 4 800 m ²
Hochregallager	nicht relevant	in jedem Fall notwendig	> 600 m ²

Zu Bst. a bis d: Während eine Rauch- und Wärmeableitung ausserhalb der (radiologisch) kontrollierten Zone grundsätzlich immer umgesetzt werden sollte, ist dies für Räume der

kontrollierten Zone nur dann zulässig, wenn die Ableitung über radiologisch überwachte Abgabepfade erfolgt, die gegen die im Ereignisfall auftretenden thermischen Belastungen ausgelegt sind.

Zu Bst. e: Das Vorgehen zur Festlegung der Massnahmen zur Rauch- und Wärmeableitung orientiert sich an der Brandabschnittsgrösse, den Brandbelastungen und -quellen im Brandabschnitt. Die Anforderung deckt sich sinngemäss mit der Anforderung von Kap. 7.3 Ziff. 1 der KTA-Regel 2101.3.

Zu Kapitel 6.3.2 „Spezifische RWA-Anforderungen“

Zu Bst. c: Unter Terrain liegende Brandabschnitte können mit Lüftern der Feuerwehr nur bis zur Geschosslage 1. UG entraucht werden, sofern die Zuluft nicht direkt vom Freien auf gleicher Ebene zugeführt werden kann (Hanglage). In tieferliegenden Geschossen ist der Einsatz von Lüftern der Feuerwehr im Rahmen von Standardkonzepten nicht zulässig (Abschnitt 5.1.2 der VKF-Brandschutzrichtlinie 21-15de).

Zu Bst. d: Frischluftbezug auf der gleichen Ebene bedeutet, dass in Untergeschossen eine natürliche Entrauchung nicht zur Anwendung kommen kann.

Zu Bst. f: Damit sichergestellt werden kann, dass die Entrauchung erst nach der Freigabe durch den Strahlenschutz erfolgt und radioaktive Stoffe nicht unkontrolliert ins Freie gelangen können, dürfen maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlagen nur manuell ausgelöst werden. Die Bedienstellen sind deshalb an den Standorten der für den Bereich zuständigen Brandmeldezentralen, oder beim Bedien- und Anzeigetableau für die Feuerwehr vorzusehen. An den Bedienstellen muss der Betriebszustand (Betrieb, Störung, ausser Betrieb) erkennbar sein.

Zu Bst. g: Diese Anforderung deckt sich mit derjenigen von Kap. 4.7 Ziff. 1 der VKF-Brandschutzrichtlinie 21-15de, geht aber bezüglich der zwingenden Auslösung über die BMA über diese hinaus.

Zu Kapitel 6.3.3 „Rauchschutzdruckanlagen (RDA)“

Rauchschutzdruckanlagen (Überdruckbelüftungsanlagen) sind fest installierte Einrichtungen, die im Brandfall die durch sie geschützten Bereiche vor dem Eindringen von Rauch schützen. Sofern nicht durch die VKF-Brandschutzrichtlinie 21-15de gefordert, sind RDA ausschliesslich für Kernkraftwerke notwendig.

Zu Bst. a und b: Die Flucht und Rettung von Personen hat im Brandfall oberste Priorität. Deshalb muss eine Verrauchung der Flucht- und Rettungswege sowie der Evakuierungsräume möglichst verhindert werden. Im Weiteren soll erreicht werden, dass der Hauptkommandoraum so lange wie möglich genutzt werden kann.

Zu Kapitel 7 „Brandschutz an technischen Anlagen“

Zu Kapitel 7.1 „Lüftungstechnische Anlagen“

Grundlegende Anforderungen für die Auslegung lüftungstechnischer Einrichtungen sind für Kernkraftwerke in der Richtlinie ENSI-G02 festgeschrieben. Für andere Kernanlagen gelten die Anforderungen der VKF-Brandschutzrichtlinie 25-15de.

In der Richtlinie ENSI-G12 sind strahlenschutzspezifische Anforderungen an Lüftungssysteme enthalten wie auch in Art. 15 und 23 UraM. Die Richtlinie ENSI-G18 konzentriert sich auf die brandschutzspezifischen Anforderungen an Lüftungssysteme.

Zu Kapitel 7.1.1 „Allgemeine Anforderungen“

Zu Bst. a: Die grundlegenden Anforderungen an Lüftungsanlagen zur Brandbeherrschung sind in den Ziff. 1 bis 3 enthalten. Ein Brand wird dann beherrscht, wenn die Schutzziele gemäss Kap. 4.1 der Richtlinie eingehalten werden. Es sind sowohl die Schutzziele der nuklearen und radiologischen Sicherheit als auch die spezifischen Schutzziele des Brandschutzes einzuhalten, wobei die Einhaltung der nuklearen und radiologischen Schutzziele ein Muss ist, während die spezifischen Schutzziele des Brandschutzes abhängig vom Einbauort der Lüftungsanlagen und unter Beachtung der Verhältnismässigkeit einzuhalten sind.

Zu Bst. b: Diese Anforderung ist grundlegend für Lüftungsanlagen und muss bei deren Auslegung erfüllt werden. Sie setzt für Lüftungsanlagen die Anforderung von Kap. 4.2 Bst. f der Richtlinie um. Sicherheits- und Notstandssysteme sind dann nicht unzulässig beeinträchtigt, wenn im Brandfall die nuklearen und radiologische Schutzziele gemäss Kap. 4.1.1 eingehalten sind, d. h. konkret, dass jeweils 100 % der Sicherheits- bzw. Notstandssysteme verfügbar bleiben und eine brandbedingte Freisetzung radioaktiver Stoffe die Anforderungen gemäss Art. 123 StSV nicht verletzt.

Zu Bst. c: Sicherheits- oder Notstandseinrichtungen einer Redundanz sind wenn immer möglich durch eine separate Lüftungskanalführung mit Luft zu versorgen.

Zu Bst. f: Eine Abschaltung der Lüftungssysteme im Brandfall ist im nicht nuklearen Bereich üblich, um damit eine Brand- und Rauchgasverschleppung einzudämmen. Im nuklearen Bereich kann dies aber aus Sicherheitsgründen kontraproduktiv sein. Es ist deshalb für jede Anlage detailliert zu klären, welche Teile der Lüftungsanlage im Brandfall weiterbetrieben werden müssen und welche Teile abgeschaltet werden können.

Zu Bst. g Ziff. 1 und 2: Mit diesen Anforderungen wird sichergestellt, dass bei einem Aussenbrand keine Rauchgasverschleppung über die Lüftungsanlage vom Freien in die Gebäude stattfinden kann.

Zu Bst. h: Besteht nur eine Ansaugstelle für die Aussenluft der betrieblichen Lüftungsanlage, muss sichergestellt werden können, dass bei einem Aussenbrand auf dem Betriebsgelände

(Brand Nachbargebäude, Fahrzeugbrand etc.) die Kühlung der sicherheitsrelevanten Strukturen, Systeme und Komponenten (SSK) jederzeit gewährleistet ist.

Zu Bst. j: In der Richtlinie ENSI-G12 werden insbesondere in Kap. 6.4 Anforderungen an Lüftungsanlagen in der kontrollierten Zone festgehalten. Die UraM enthält in Art. 15 bis 18 Anforderungen an die Lüftung.

Zu Bst. k: Einzelne Brandabschnitte, auch wenn sie die gleiche Nutzung aufweisen (z. B. Kühlung von Sicherheits- und Notstandseinrichtungen), sind lüftungstechnisch durch Brandschutzklappen voneinander zu trennen.

Zu Kapitel 7.1.2 „Brandschutzklappen“

Brandschutzklappen haben die Ausbreitung von Feuer und Rauch über lüftungstechnische Anlagen zu verhindern.

Zu Bst. a: Die Anforderung deckt sich sinngemäss mit der Anforderung von Kap. 3.8.2 Ziff. 1 der VKF-Brandschutzrichtlinie 25-15de.

Zu Bst. c: Der minimal einzuhaltende Feuerwiderstand von Brandschutzklappen ergibt sich aus Kap. 5.1.1 der Richtlinie. Der Feuerwiderstand eines Brandabschnittes muss zudem mindestens 60 Minuten (falls klassierte Ausrüstungen vorhanden sind) respektive mindestens 30 Minuten (falls keine klassierten Ausrüstungen vorhanden sind) betragen. Während dieser Zeit müssen der Raumabschluss (E) und die Wärmedämmung (I) gewährleistet sein. Brandschutzklappen müssen zudem die Rauchdurchlässigkeit (S) besonders begrenzen. Die Klassifikation richtet sich nach Kapitel 3.1.14 der VKF-Brandschutzrichtlinie 13-15de.

Zu Bst. g: Beispielsweise müssen gemäss VKF bei Ausfall der Brandmeldeanlage die Brandschutzklappen geschlossen werden (definierter Zustand). In Kernanlagen ist dies allerdings nicht immer sicherheitsgerichtet. Es ist deshalb notwendig, für jede einzelne Brandschutzklappe abzuklären, ob sie bei Ausfall der Brandmeldeanlage in offener oder geschlossener Stellung sein muss.

Zu Bst. i: Dies bedeutet, dass im Notstromfall die Brandschutzklappen, die zur Kühlung sicherheitsrelevanter Ausrüstungen notwendig sind, nicht schliessen dürfen respektive relativ rasch von Hand wieder geöffnet werden können.

Zu Kapitel 7.1.3 „Filteranlagen“

Zu Bst. c: Mit dieser Anforderung wird sichergestellt, dass Aktivkohlefilter nicht infolge von Brandgasen versagen, was zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe führen kann. So sollen beispielsweise Aktivkohlefilter mit einem Bypass umfahren werden können, falls die Lüftungsanlage zur Rauchableitung nach einem Brand eingesetzt wird.

Zu Kapitel 7.2 „Brennbare Betriebsmittel“

Zu Kapitel 7.2.1 „Allgemeine Anforderungen“

Zu Bst. a: Einrichtungen zur Leckageerkennung sind beispielsweise Füllstandsüberwachung bei flüssigen Stoffen und Drucküberwachung bei gasförmigen Stoffen. Entsprechende Anforderungen gelten auch gemäss KTA-Regel 2101.3 (Brandschutz in Kernkraftwerken: Teil 3: Brandschutz an maschinen- und elektrotechnischen Anlagen).

Zu Bst. b: Der Wert von 200 °C ist in Übereinstimmung mit den entsprechenden Anforderungen in der KTA-Regel 2101.3. Damit ist sichergestellt, dass austretende Öle oder Kraftstoffe sich nicht entzünden, da deren Zündtemperatur oberhalb 200 °C liegt.

Zu Kapitel 7.2.2 „Ableitung der Abgase“

Zu Bst. a: Abgasanlagen sind zur Erfüllung dieser Anforderung aus geeigneten Werkstoffen zu fertigen, damit sie den auftretenden thermischen, chemischen und mechanischen Beanspruchungen standhalten.

Zu Bst. b: Diese Anforderung stimmt mit der Anforderung von Kap. 7.2.1 Bst. b der Richtlinie überein (vgl. auch die entsprechende Erläuterung).

Zu Bst. c: Als dauerwärmebeständig werden Bauprodukte bezeichnet, deren brandschutztechnische Eigenschaften unter den am jeweiligen Verwendungsort vorherrschenden respektive bei bestimmungsgemäsem Betrieb auftretenden Temperaturen (≥ 85 °C) nicht negativ beeinflusst werden.

Zu Kapitel 7.2.3 „Kälte- und wärmetechnische Anlagen“

Eine entsprechende Anforderung gilt auch gemäss KTA-Regel 2101.3. Zudem sind in der VKF-Brandschutzrichtlinie 24-15de in Kapitel 4.8 Anforderungen an Kältemittel für Wärmepumpen festgehalten. Zu beachten sind auch entsprechende Anforderungen in der Norm SN EN 378 Teil 1 bis 3.

Zu Kapitel 7.3 „Elektrotechnische Einrichtungen“

Zu Bst. b: Aufgrund der hohen Sicherheitsbedeutung hat die OECD 2009 ein internationales Projekt zu „High Energy Arcing Faults (HEAF)“ initiiert, um das Phänomen der Störlichtbögen in Kernkraftwerken genauer zu untersuchen. Die Ergebnisse sind im OECD Fire Project – Topical Report No. 1 vom Juni 2013 dokumentiert. Die OECD kommt zum Ergebnis, dass aufgrund der untersuchten Ereignisse aus 12 Mitgliedsländern der Anteil an durch Störlichtbögen ausgelösten internen Ereignissen rund 10 % ausmacht, also sicherheitsrelevant ist.

Zu Bst. c: Diese Anforderungen gelten insbesondere für Kabel im Containment und in sicherheitstechnisch wichtigen Gebäudeteilen sowie in Flucht- und Rettungswegen.

Zu Bst. d und e: Die KTA-Regel 2101.3 enthält eine vergleichbare Anforderung.

Zu Kapitel 8 „Gefährliche Stoffe“

Gemäss dem VKF-Regelwerk gelten als gefährliche Stoffe im Sinne des Brandschutzes Stoffe und Zubereitungen, die einen Brand verursachen können oder solche, die im Brand- oder Explosionsfall eine besondere Gefahr für Mensch, Tier und Umwelt darstellen. Die Lagerung gefährlicher Stoffe ist in der VKF-Brandschutzrichtlinie 26-15de geregelt. Gefährliche Stoffe sind beispielsweise Brenn- und Treibstoffe, leicht brennbare Flüssigkeiten, brennbare Gase, brandfördernde Gase und selbstentzündliche Stoffe. Weitere verbindliche Anforderungen an den Explosionsschutz sind im Suva-Merkblatt 2153, den einschlägigen Richtlinien der Eidgenössischen Koordinationskommission für Arbeitssicherheit (EKAS) und in den Dokumenten gemäss Kap. 2.17 des VKF-Verzeichnisses 40-15de zu finden.

Für den Umgang mit gefährlichen Stoffen sind die Vorgaben in den Richtlinien der Eidgenössischen Koordinationskommission für Arbeitssicherheit (EKAS) sowie in weiteren Richtlinien und Empfehlungen (z. B. Suva) zu beachten.

Zu Kapitel 8.1 „Lagerung brennbarer Stoffe“

Als Lagerung gilt das Aufbewahren in Behältern und Gebinden von Mengen, die den Tagesbedarf übersteigen. Für die Lagerung von und den Umgang mit gefährlichen Stoffen sind Schutzmassnahmen zu treffen, welche Brände und Explosionen verhindern oder deren Auswirkungen begrenzen.

Die gemeinsame Lagerung gefährlicher Stoffe ist im Leitfaden für die Praxis „Lagerung gefährlicher Stoffe“ geregelt. Der Leitfaden wird von den Umweltfachstellen der Kantone der Nordwestschweiz (Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Bern, Solothurn), der Kantone Thurgau und Zürich sowie der Gebäudeversicherung Kanton Zürich (GVZ) herausgegeben.

Zu Bst. b und c: Die Lagerung brennbarer oder oxidierender Stoffe in sicherheitstechnisch wichtigen Bereichen bedingt passive und aktive Brandschutzmassnahmen, wie sie beispielsweise in den Kap. 6 und 7 der Richtlinie ENSI-G18 aufgeführt sind.

Zu Bst. d: Auch unter Berücksichtigung von Autooxidation ist die Bildung einer zündfähigen Atmosphäre möglichst zu vermeiden respektive sehr gering zu halten.

Zu Bst. °f: Die Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen die den Explosionsschutz betreffen, können dem Suva-Merkblatt 2153 sowie den einschlägigen EKAS Richtlinien und weiteren geltenden Regelwerken entnommen werden.

Zu Bst. h: Anzugeben sind die aktuell vorhandene und die maximal zulässige Lagermenge.

Zu Kapitel 8.2 „Lagerung brennbarer radioaktiver Stoffe“

Zu Bst. a Ziff. 4: Für den Brandschutz relevant sind insbesondere Art. 10, 22, 34 und 39 UraM. Zu beachten sind auch die Anforderungen von Kap. 5.3.3 der Richtlinie ENSI-G12.

Zu Bst. b: Ein vorübergehendes Abstellen (gemäss Leitfaden für die Praxis „Lagerung gefährlicher Stoffe“ während maximal 8 Stunden) von radioaktiven Stoffen für einen Prozess oder nach deren Anlieferung ist zulässig. Ein Abstellplatz ist beim Arbeitsschluss aufzuheben. Bereiche, in denen dauernd Waren zwischengelagert werden, gelten als Lager.

Zu Kapitel 9 „Brandschutzorganisation“

Zu Kapitel 9.2 „Sicherheitsorganisation Brandschutz“

Zur „Sicherheitsorganisation Brandschutz“ gehören alle Betriebsangehörige einer Kernanlage. Alle werden intern im Brandschutz ausgebildet und je nach Aufgabe im Brandfall entsprechend geschult.

Zu Bst. a: Als geeignete Massnahmen werden laufend aktualisierte Alarmierungs- und Einsatzkonzepte angesehen. Für die Rettungskräfte und das Anlagenpersonal müssen Alarmierungs- und Einsatzdokumente vorhanden sein.

Zu Kapitel 9.3 „Organisatorischer Brandschutz“

Zu Kapitel 9.3.1 „Inhaber oder Inhaberin der Stelle für den technischen Betrieb“

Zu Bst. c: Für den oder die Brandschutzbeauftragte und dessen oder deren Stellvertreter beziehungsweise Stellvertreterin ist es wichtig, dass sie jederzeit Zugang zum Inhaber oder der Inhaberin der Stelle für den technischen Betrieb haben und jederzeit auf die Unterstützung durch Fachabteilungen und Experten zählen können. Nur so können sie ihre Aufgaben jederzeit wahrnehmen.

Zu Bst. e Ziff. 1 bis 3: Gute Kenntnisse der nuklearen Auslegung der Kernanlage, der betrieblichen Abläufe sowie des Strahlenschutzes sind notwendige Voraussetzungen, damit der oder die Brandschutzbeauftragte und dessen oder deren Stellvertreter beziehungsweise Stellvertreterin ihre Aufgaben kompetent ausführen können.

Zu Kapitel 9.3.2 „Brandschutzbeauftragter oder Brandschutzbeauftragte“

Zu Bst. a: Die Ausbildung zum Brandschutzfachmann oder zur Brandschutzfachfrau im Rahmen einer VKF- oder gleichwertigen Schulung ist für den Brandschutzbeauftragten oder die Brandschutzbeauftragte und dessen oder deren Stellvertreter beziehungsweise Stellvertreterin zwingend. Eine ergänzende Ausbildung zum oder zur Sicherheitsbeauftragten Brandschutz kann sinnvoll sein, ist aber keine Voraussetzung.

Zu Bst. b Ziff. 1: Diese Aufgabe des oder der Brandschutzbeauftragten ist sehr wichtig. Er oder sie hat sicherzustellen, dass bei Anlagenänderungen die Anforderungen des Brandschutzes korrekt und umfassend berücksichtigt werden.

Zu Bst. c: Der oder die Brandschutzbeauftragte und dessen oder deren Stellvertreter beziehungsweise Stellvertreterin haben beispielsweise die Einhaltung der Brandschutzmassnahmen im Rahmen von Baumassnahmen, bei der Lagerung brennbarer Stoffe oder bei der Durchführung von Schweissarbeiten in der Anlage zu prüfen.

Zu Bst. e: Das Verfolgen des Standes von Wissenschaft und Technik und der internationalen Erfahrungen auf dem Gebiet des Brandschutzes sind wichtige Aufgaben, die der oder die Brandschutzbeauftragte wahrnehmen muss, um daraus notwendige Massnahmen abzuleiten.

Zu Bst. f: In der VKF-Brandschutzrichtlinie 12-15de werden in Kap. 4.3 die Aufgaben des oder der Sicherheitsbeauftragten Brandschutz aufgelistet. Da in den schweizerischen Kernanlagen mindestens ein Brandschutzbeauftragter oder eine Brandschutzbeauftragte und dessen oder deren Stellvertreter beziehungsweise Stellvertreterin vorhanden sein müssen, nicht aber ein Sicherheitsbeauftragter oder eine Sicherheitsbeauftragte Brandschutz (auch wenn dies auf freiwilliger Basis sinnvoll sein kann), müssen der oder die Brandschutzbeauftragte und dessen oder deren Stellvertreter beziehungsweise Stellvertreterin die Aufgaben des oder der Sicherheitsbeauftragten Brandschutz wahrnehmen. Dazu gehört gemäss der erwähnten VKF-Brandschutzrichtlinie:

- die Freihaltung der Flucht- und Rettungswege sicherstellen
- die Funktion der Ansprechperson für die Brandschutzbehörde respektive das ENSI wahrnehmen
- die Brandverhütung und die Brandsicherheit im Betrieb sicherstellen
- periodische Kontrollen durchführen
- Wartung aller Brandschutzeinrichtungen sicherstellen
- eine brandschutztechnisch einwandfreie Ordnung durchsetzen
- Reparatur- und Umbauarbeiten überwachen
- die personellen Massnahmen im Bereich des organisatorischen Brandschutzes überwachen
- für die Ausbildung des Personals betreffend den Einsatz der betriebseigenen Löschmittel sorgen
- für die Einhaltung der angeordneten Massnahmen sorgen
- die interne Einsatzplanung für den Brandfall überwachen
- in Zusammenarbeit mit der Feuerwehr die Einsatzpläne erstellen
- die rasche Alarmierung der Feuerwehr sicherstellen
- den freien Zugang und Einweisung der Feuerwehr sicherstellen
- sich auf dem Gebiet der Brandsicherheit weiterbilden

Zu Kapitel 10 „Abwehrender Brandschutz“

Grundsätzliche Erläuterungen

Die Feuerwehrgesetzgebung und die darauf basierenden Rechtsgrundlagen im Feuerwesen obliegen der kantonalen Hoheit.

Gestützt auf das Kernenergiegesetz und die kantonalen Feuerwehrgesetzgebungen der Standortkantone besteht für die Zusammenarbeit zwischen dem ENSI und den kantonalen Aufsichtsbehörden (Gebäudeversicherungen) der Standortkantone je eine Dienstleistungsvereinbarung.

Die Dienstleistungsvereinbarung verfolgt folgende Ziele:

- Zusammenarbeit bei der Aufsicht über Betriebsfeuerwehren in Kernanlagen
- gegenseitige Beteiligung an Inspektionen von Betriebsfeuerwehren in Kernanlagen
- gemeinsame Berichterstattung über ausgewählte Notfallübungen der Kernanlage

Die kantonalen Aufsichtsbehörden

- beaufsichtigen die Betriebsfeuerwehren der Kernanlagen fortlaufend (Organisation, Personal und Material) und teilen ihre Beurteilungen dem ENSI mit,
- entsenden Feuerwehrinstruktoren oder -instruktorinnen an Notfallübungen der Kernanlage, beurteilen die Feuerwehrtätigkeiten und erstellen einen Inspektionsbericht zuhanden des ENSI,
- beurteilen in Zusammenarbeit mit dem ENSI die Einsatzplanung der Betriebsfeuerwehren der Kernanlagen und
- informieren das ENSI über die vorhandenen Einsatzmittel der Feuerwehren im Kanton, die für die Hilfeleistung bei einem Notfalleinsatz in einer Kernanlage zur Verfügung stehen und nehmen periodisch zusammen mit dem ENSI eine Beurteilung vor.

Das ENSI

- erstellt den Gesamtinspektionsbericht von Notfallübungen (Teil Feuerwehr),
- stellt eventuelle Anforderungen den kantonalen Aufsichtsbehörden vor dem Versand an die Betreiber der Kernanlagen zur Vernehmlassung zu,
- begleitet ausgewählte Feuerwehrintspektionen, die durch die kantonalen Aufsichtsbehörden in den Betriebsfeuerwehren von Kernanlagen durchgeführt werden,
- unterstützt die kantonalen Aufsichtsbehörden bei der Beurteilung der Zweckmässigkeit der Betriebsfeuerwehren (Organisation, Personal und Material) der Kernanlagen,
- beurteilt in Zusammenarbeit mit den kantonalen Aufsichtsbehörden die Strahlenschutzaspekte in der Einsatzplanung der Betriebsfeuerwehren von Kernanlagen,

- bietet seine Mithilfe an bei der Beurteilung der vorhandenen Einsatzmittel der umliegenden Feuerwehren, die für die Hilfeleistungen bei einem Notfalleinsatz in einer Kernanlage zum Einsatz gelangen,
- unterstützt die kantonalen Aufsichtsbehörden bei der Schulung und Ausbildung der Feuerwehrinstructoren auf dem Spezialgebiet Kernanlagen und
- informiert die kantonalen Aufsichtsbehörden laufend in geeigneter Weise über feuerwehrrelevante Belange im Zusammenhang mit Kernanlagen und koordiniert, wenn nötig, Massnahmen in diesem Bereich.

Zu Kapitel 10.1 „Feuerwehr“

Zu Bst. b: Inhaltliche Vorgaben zum Feuerwehrreglement sind dem kantonalen Feuerwehrgesetz zu entnehmen und müssen dieses sinngemäss erfüllen. Für den Kanton Aargau sind diese beispielsweise in § 13 des Feuerwehrgesetzes vom 23. März 1971 (FwG; SAR 581.100) enthalten.

Zu Bst. c: Der Mannschaftsbestand der Betriebsfeuerwehr wird, nach vorgängiger Absprache mit dem ENSI, durch die kantonalen Aufsichtsbehörden verfügt.

Zu Bst. d: Zur erforderlichen Ausrüstung gehört insbesondere eine genügende Anzahl von Messgeräten und Dosimetern zur Bestimmung der Strahlenexposition und Mittel zum Schutz vor Inkorporationen oder Kontaminationen. All diese Ausrüstungen sind vor Ort bereitzustellen, sodass sie innert weniger Minuten verwendet werden können.

Zu Bst. e: Aufgrund von Veränderungen auf dem Gebiet der Einsatzplanung und mit der Zielsetzung, eine einheitliche Einsatzplanerstellung für alle Ereignisdienste in den Kantonen einzuführen beziehungsweise umzusetzen, haben die Kantone im Jahr 2017 Vorgaben zur Erstellung von Feuerwehreinsatzplänen erlassen. Bei der Erstellung von neuen Feuerwehreinsatzplänen sind diese Vorgaben nebst den Vorgaben des ENSI verbindlich.

Zu Bst. f: Diese Anforderung deckt sich mit dem WENRA Safety Reference Level SV6.14. Sie entspricht auch den gesetzlichen Anforderungen, die an die Atemschutzgeräteträger im Feuerwehrdienst gestellt werden.

Zu Bst. i: In den Konzepten oder Vereinbarungen der Zusammenarbeit mit den externen Feuerwehren ist auch darzulegen, wie bei Nachbarschaftshilfe der Betriebsfeuerwehr der Kernanlage die Feuerwehrbereitschaft in der Anlage selbst aufrechterhalten wird.

Zu Bst. j: Externe Feuerwehren gehören gemäss Art. 142 StSV zu den verpflichteten Personen und sind entsprechend über die radiologischen Gefahren bei einem Feuerwehreinsatz in einer Kernanlage auszubilden (Art. 144 StSV).

Zu Kapitel 10.2 „Löschwasserversorgung“

Zu Bst. a: Mit dieser Anforderung soll aufgezeigt werden, dass alle sicherheitsrelevanten und brandgefährdeten Räume mit Löschwasser versorgt werden können. Innenhydranten werden oft auch als Wandhydranten bezeichnet.

Zu Bst. c: Mit der Absperrmöglichkeit wird bei einem Integritätsverlust einer Anbindungsleitung eine Überflutung der Systeme innerhalb des betroffenen Gebäudes begrenzt respektive unterbunden.

Zu Bst. d: Die Anforderung von zwei Anschlüssen an das Ringleitungssystem gilt für grössere Gebäude mit mehreren Redundanzen. Gebäude, die nur eine Redundanz von Systemen enthalten, müssen nicht zwingend über einen Doppelanschluss verfügen.

Zu Bst. e Ziff. 1: In der Schweiz ist das Löschwassersystem normalerweise am Trinkwassersystem angeschlossen mit einem dynamischen Druck (Fliessdruck) am Hydranten von 3,5 bar bei der massgebenden Löschwasserbezugsmenge (gemäss Verordnung vom 4. Dezember 1996 zum Feuerwehrgesetz des Kantons Aargau [Feuerwehrverordnung, FwV; SAR 581.111]). Fällt der Druck unter 3,5 bar, ist durch aktive Massnahme eine Druckerhöhung sicherzustellen. § 11 Abs. 3 FwV hält dazu fest: „Sofern die Feuerwehr über Druckverstärkungseinrichtungen wie Tanklöschfahrzeuge oder Motorspritzen verfügt, genügt ein dynamischer Druck von 2 bar [im Löschwassersystem]“.

Zu Bst. e Ziff. 3: Mit dieser Anforderung wird berücksichtigt, dass bei einem Brand innerhalb des Containments ein Containmentabschluss ausgelöst wird, der auch die Löschwasserleitungen betrifft. Diese müssen im Brandfall wieder geöffnet werden können.

Zu Bst. e Ziff. 4: Mit diesen Anforderungen wird sichergestellt, dass im Ereignisfall zusätzliche externe Quellen, z. B. Flusswasser, rasch als Löschwasser verwendet werden können.

Zu Bst. f: Für andere Kernanlagen sind die kantonspezifischen Richtlinien für die Löschwasserversorgung massgebend. Für den Kanton Aargau ist dies die Richtlinie für die Löschwasserversorgung des Kantons Aargau vom 4. November 2019. In dieser Richtlinie werden Vorgaben für die Hydrantenanlagen und die Wasserreservoirie gemacht. Im Weiteren enthält die Richtlinie Vorgaben zu Kontrolltätigkeiten der Behörden.

Zu Bst. g: Elemente der Plangrundlage der Löschwasserversorgung gemäss Anhang A3.5 sind auch in der unter Bst. f erwähnten kantonalen Richtlinie für die Löschwasserversorgung enthalten.

Zu Kapitel 10.3 „Löschwasserrückhaltung“

Zu Bst. a: Interkantonale Vorgaben zur Löschwasserrückhaltung sind im Bericht ANU-402-19d „Löschwasser-Rückhaltung, Leitfaden für die Praxis“, 1. Auflage August 2015, enthalten.

Zu Kapitel 11 „Überprüfung der Brandschutzmassnahmen“

Zu Kapitel 11.1 „Interne Überprüfungen“

Zu Bst. a und b: Mit dieser Anforderung wird der WENRA Safety Reference Level SV6.11 erfüllt. Der Betreiber muss die Brandschutzeinrichtungen regelmässig einer Sichtkontrolle unterziehen, z. B. prüfen ob Brandschutztüren geschlossen und keine unnötigen Brandlasten vorhanden sind. Das Überprüfungsprogramm kann auch Teil des integrierten Managementsystems sein.

Zu Bst. a Ziff. 1: Als weitere bauliche Brandschutzeinrichtungen werden beispielsweise Fugenverschlüsse verstanden.

Zu Bst. a Ziff. 2: Als Brandschutzabschlüsse werden bewegliche Brandschutzabschlüsse wie Brandschutztüren, -tore und -klappen verstanden.

Zu Bst. a Ziff. 3: Funktionserhaltende Kabel sind Kabel, die während eines definierten Zeitfensters die Spannungs- und Stromversorgung oder die Datenübermittlung auch im Brandfall aufrechterhalten.

Zu Bst. c: Es ist wichtig, regelmässig zu kontrollieren, dass in Flucht- und Rettungswegen keine Gegenstände gelagert werden, auch nicht vorübergehend. Flucht- und Rettungswege müssen jederzeit klar beschriftet, sicher begehbar und beleuchtet sein.

Zu Kapitel 11.2 „Periodische Überprüfung und Beurteilung“

Zu Bst. a: Eine periodische Überprüfung der Brandschutzmassnahmen ist jährlich durchzuführen. Bei grösseren Änderungen, Ergänzungen (bauliche, technische, abwehrende oder organisatorische) oder aufgrund von grösseren Brandvorkommnissen in der eigenen oder einer fremden Anlage kann eine periodische Überprüfung auch in einem kürzeren zeitlichen Abstand angezeigt sein.

Zu Bst. b: Der integrale Test ist eine system- und anlagenübergreifende Funktionskontrolle aller Einrichtungen des technischen und abwehrenden Brandschutzes und stellt die Funktionstüchtigkeit des Gesamtsystems im Normal- sowie im Ereignisfall sicher. Der integrale Test wird nach erfolgreichen Einzeltests und abgeschlossener Mängelbehebung durchgeführt. Ausgehend vom auslösenden Signal (Branderkennung) ist beispielsweise zu prüfen, ob alle notwendigen Brandschutzklappen korrekt schliessen.

Zu Bst. c: Die jährliche Überprüfung wichtiger Brandschutzmassnahmen zusammen mit einem externen Brandschutzfachmann respektive einer externen Brandschutzfachfrau ist hilfreich, um blinde Flecken in der eigenen Wahrnehmung zu erkennen. Als externer Experte respektive externe Expertin kann auch der oder die Brandschutzbeauftragte einer anderen Kernanlage teilnehmen.

Zu Kapitel 11.3 „Sicherheitsanalysen für Brände“

Zu Bst. c: Die deterministischen Störfallanalysen können wichtige Hinweise auf mögliche brandschutztechnischen Verbesserungsmassnahmen geben, um die Schutzziele gemäss Kap. 4.1 der Richtlinie einzuhalten.

Zu Bst. d: Die Bedeutung der Brandschutzmassnahmen, eingeschlossen des Feuerwehreinsetzes, soll aufgrund der probabilistischen Sicherheitsanalyse (PSA) aufgezeigt werden. Angaben zur PSA können den Richtlinien ENSI-A05 und ENSI-A06 entnommen werden.

Zu Anhang 3 „Brandschutzdokumentation“

Art. 41 Abs. 1 und 2 KEV verlangen eine umfassende Dokumentation für Kernanlagen. Konkret lauten die Anforderungen:

¹ *Der Bewilligungsinhaber hat die organisatorischen und technischen Dokumente nach Anhang 3 [der KEV] während der gesamten Betriebsdauer der Kernanlage bis zum Abschluss der Stilllegung bzw. bis zum Verschluss nachzuführen und dem aktuellen Stand der Kernanlage anzupassen.*

² *Er hat den Betrieb anhand der Betriebsaufzeichnungen nach Anhang 3 und anhand von Belegen über Funktionsprüfungen und Instandhaltung jederzeit nachvollziehbar zu dokumentieren.*

Mit dem Brandschutzkonzept gemäss Anhang 2 und der Brandschutzdokumentation gemäss Anhang 3 der Richtlinie ENSI-G18 gelten für den Brandschutz die Anforderungen von Art. 41 KEV bezüglich Brandschutz als erfüllt.

Zu Anhang 4 „Feuerwiderstand von Zonen im Aufsichtsbereich des BAG“

Erläuterung des BAG

Der Anhang 4 der Richtlinie ENSI-G18 zu den Anforderungen an den Feuerwiderstand von Zonen basieren auf den grundlegenden Vorgaben des VKF, der UraM (Art. 10 und 22 sowie Anhang 5) sowie auf einem Vergleich der im Brandfall auftretenden radiologische Risiken zwischen Zonen (Typ 0 bis IV) und Arbeitsbereichen (Typ A, B und C). Dieser Vergleich ergab, dass die Folgen eines Brandes in einer Zone des Typs IV in Bezug auf die freigesetzte Aktivität und die potenziell gefährdeten Personen mit denen eines Brandes in einem Arbeitsbereich des Typs A vergleichbar sind. Damit übereinstimmende Resultate zeigte auch der Vergleich zwischen einer Zone des Typs III und einem Arbeitsbereich des Typs B sowie zwischen einer Zone des Typs II mit einem Arbeitsbereich des Typs C. Zonen des Typs 0 und I stellen im Brandfall kein bedeutendes radiologisches Risiko dar, sodass für diese Zonen keine zusätzlichen Massnahmen ergänzend zu den Forderungen der VKF getroffen werden müssen. Die Analyse ergibt somit, dass für die Zonen II bis IV vergleichbare bauliche Anforderungen gelten

müssen, wie für die entsprechenden Arbeitsbereiche, die in Anhang 5 der UraM aufgeführt werden.

Eine Unterscheidung macht das BAG zwischen nach innen und aussen gerichteten Wänden, Fenstern und Türen in seinem Aufsichtsbereich. Für die nach aussen gerichteten Gebäudeteile gelten nicht mehr die Feuerwiderstände zum Schutz der Personen im Inneren, sondern diejenigen, die sich aus den Anforderungen aus den Störfallanalysen gemäss Art. 123 StSV und den potenziell resultierenden Dosen ergeben. Die Anforderungen müssen im Sicherheitsbericht einer Anlage beschrieben werden.

Die Anforderungen an den Feuerwiderstand von Lagerstellen innerhalb von Zonen richten sich nach Art. 22 UraM. Die in diesem Zusammenhang durchgeführte Risikoanalyse hat ergeben, dass es nicht nötig ist, Lagerstellen innerhalb von Zonen anders zu regulieren als Lagerstellen ausserhalb von Zonen. Daraus ergibt sich eine identische Regelung in der UraM (vgl. Art. 22 Abs. 1 UraM) und in Anhang 4 der Richtlinie ENSI-G18. Es ist zu beachten, dass das Inventar der in diesen Lagerstellen gelagerten radioaktiven Materialien mit der Summe der LA aller dort gelagerten Nuklide berechnet werden muss.

Anhang 1: IAEA Safety Requirements

ID	Nr.	Anforderung	Abbildung im Schweizer Regelwerk
SSR-2/1	5.16	The design shall take due account of internal hazards such as fire, explosion, flooding, missile generation, collapse of structures and falling objects, pipe whip, jet impact and release of fluid from failed systems or from other installations on the site. Appropriate features for prevention and mitigation shall be provided to ensure that safety is not compromised	Art. 8 KEV Kap. 6 ENSI-G02 Kap. 4.1 ENSI-A01 Kap. 4.5 und 4.6 ENSI-A05 Kap. 4.2 und 5 bis 7 ENSI-G18
SSR-2/1	6.39	Appropriate measures shall be taken, including the provision of barriers between the control room at the nuclear power plant and the external environment, and adequate information shall be provided for the protection of occupants of the control room, for a protracted period of time, against hazards such as high radiation levels resulting from accident conditions, releases of radioactive material, fire, or explosive or toxic gases.	Kap. 5.1, 5.2 und 6.3.3 ENSI-G18 Kap. 7.9.1 Bst. d ENSI-G02 Kap. 10.1 und 10.2 ENSI-B12
SSR-2/1	6.50	The fire protection systems installed at the nuclear power plant shall be capable of dealing safely with fire events of the various types that are postulated.	Kap. 6 ENSI-G18
SSR-2/1	6.51	Fire extinguishing systems shall be capable of automatic actuation where appropriate. Fire extinguishing systems shall be designed and located to ensure that their rupture or spurious or inadvertent operation would not significantly impair the capability of items important to safety.	Kap. 6.2 ENSI-G18 Kap. 6.2.1 Bst. a ENSI-G18
SSR-2/1	6.52	Fire detection systems shall be designed to provide operating personnel promptly with information on the location and spread of any fires that start.	Kap. 6.1 ENSI-G18

SSR-2/1 6.53	Fire detection systems and fire extinguishing systems that are necessary to protect against a possible fire following a postulated initiating event shall be appropriately qualified to resist the effects of the postulated initiating event.	Kap. 5.2.2 Bst. b, Kap. 6.1.1 Bst. b, Kap. 6.1.2, Kap. 6.2.1 Bst. e, Kap. 6.2.2 Bst. a Ziff. 2 und Kap. 6.2.3 Bst. a Ziff. 1 ENSI-G18
SSR-2/1 6.54	Non-combustible or fire retardant and heat resistant materials shall be used wherever practicable throughout the plant, in particular in locations such as the containment and the control room.	Kap. 4.2 Bst. h und j, Kap. 5.1.1 und 5.1.2 und Kap. 7.3 Bst. c ENSI-G18
SSR-2/2 5.21	<p>The arrangements for ensuring fire safety made by the operating organization shall cover the following: adequate management for fire safety; preventing fires from starting; detecting and extinguishing quickly any fires that do start; preventing the spread of those fires that have not been extinguished; and providing protection from fire for structures, systems and components that are necessary to shut down the plant safely. Such arrangements shall include, but are not limited to:</p> <p>(a) Application of the principle of defence in depth;</p> <p>(b) Control of combustible materials and ignition sources, in particular during outages;</p> <p>(c) Inspection, maintenance and testing of fire protection measures;</p> <p>(d) Establishment of a manual firefighting capability;</p> <p>(e) Assignment of responsibilities and training and exercising of plant personnel;</p> <p>(f) Assessment of the impact of plant modifications on fire safety measures.</p>	<p>Kap. 4.1.2 ENSI-G18</p> <p>Zu (a): Kap. 4.1.1 Bst. b ENSI-G18</p> <p>Zu (b): Kap. 11.1 ENSI-G18</p> <p>Zu (c): Kap. 11.1 und 11.2 ENSI-G18</p> <p>Zu (d): Kap. 10.1 ENSI-G18</p> <p>Zu (e): Kap. 10.1 ENSI-G18</p> <p>Zu (f): Kap. 9.3.2 insbesondere Bst. c ENSI-G18</p>
SSR-2/2 5.22	A comprehensive fire hazard analysis shall be developed for the plant and shall be periodically reviewed and, if necessary, updated.	Kap. 4.3 ENSI-G18 Kap. 4.7.1 ENSI-A01

SSR-2/2 5.23	In the arrangements for firefighting, special attention shall be paid to cases for which there is a risk of release of radioactive material in a fire. Appropriate measures shall be established for the radiation protection of firefighting personnel and the management of releases to the environment.	Kap. 10.1 insbesondere Bst. j ENSI-G18
SSR-2/2 5.24	The operating organization shall be responsible for ensuring that appropriate procedures, equipment and staff are in place for effectively coordinating and cooperating with all firefighting services involved. Periodic joint fire drills and exercises shall be conducted to assess the effectiveness of the fire response capability.	Kap. 4.4 ENSI-G18 Kap. 9 und 10.1 ENSI-G18 Kap. 8 ENSI-B12
SSR-2/2 5.25	Fire protection systems and firefighting systems shall be designed to ensure that damage to, or inadvertent operation of, these systems does not significantly impair the capabilities of the structures, systems and components necessary for safe shut-down.	Kap. 6.2.1 Bst. a ENSI-G18
SSR-2/2 6.8	All the functions of the operating organization shall be performed at the appropriate stages during commissioning. These functions shall include discharging responsibilities for management, training of personnel, the radiation protection programme, waste management, managements of records, fire safety, physical protection and the emergency plan.	Kap. 9 ENSI-G18 ENSI-G07

SSR-2/2 8.11	Coordination shall be maintained between different maintenance groups (e.g. maintenance groups for mechanical, electrical, instrumentation and control, and civil equipment). Coordination shall also be maintained between maintenance groups, and operations groups and support groups (e.g. groups for fire protection, radiation protection, physical protection and non-radiation-related safety). The operating organization shall make arrangements with the external grid operator to ensure that appropriate procedures are applied in maintaining the connections of the plant to the external grid.	Kap. 4.1 ENSI-B12
--------------	--	-------------------

Anhang 2: WENRA Safety Reference Levels

Nr.	Anforderung	Abbildung im Schweizer Regelwerk
SV6.1	<p>A fire hazard analysis shall be developed on a deterministic basis, covering at least:</p> <ul style="list-style-type: none"> all plant operational states of normal operating and shutdown, a single fire and consequential spread; any plant location where fixed or transient combustible material is present; credible combinations (see RL E6.1) of fire and other events (including external hazards). <p>The deterministic analysis shall be complemented by PSA in order to evaluate the fire protection arrangements and to identify risks caused by fires.</p>	<p>Kap. 4.3 ENSI-G18 Kap. 4.7.1 ENSI-A01</p>
SV6.2	<p>The extent of reliance on on-site or off-site fire brigades shall be shown to be adequate in the fire hazard analysis.</p>	<p>Kap. 7.1 (insbesondere Bst. h) ENSI-A01</p>
SV6.4	<p>In accordance with the fire hazard assessment, buildings that contain SSCs important to safety shall be suitably fire resistant and shall maintain their structural integrity after a fire.</p>	<p>Kap. 5.1.1 und bis 5.1.2 ENSI-G18</p>

SV6.5	<p>Use of a fire compartment approach is preferred. The fire resistance rating of the fire barriers of the fire compartment shall be sufficiently high so that the total combustion of the fire load in the compartment can occur without breaching the barriers taking into account the fire hazard analysis. If a fire compartment* approach is not practicable, fire cells** shall be used and duly justified by the fire hazard analysis. For fire barrier resistance assessment oxygen availability within and oxygen supply to the fire compartment shall be conservatively considered and justified.</p> <p>* A fire compartment is a building or part of building that is completely surrounded by fire resistant barriers of sufficient rating. Barriers could be passive like walls, floors, ceilings, and penetration seals, or active like doors, hatches, dampers, etc.</p> <p>** In the fire cell approach, the spread of fire is avoided by substituting qualified fire barriers primarily with other passive provisions (e.g. distance, enclosures, protective coatings, paintings, wrappings), that take into account all physical and chemical phenomena that can lead to fire spreading. Provision of active measures (e.g. fire extinguishing systems) may also be needed in order to achieve a satisfactory level of protection. The achievement of a satisfactory level of protection is demonstrated by the results of the fire hazard analysis. (see also IAEA DS494)</p>	Kap. 5.1 und 5.2 ENSI-G18
SV6.6	<p>Ventilation systems shall be arranged such that each fire compartment fulfils its segregation purpose in case of fire and designed such that the ventilation of other fire compartments which contain other trains of the safety system is maintained as far as required to fulfil their safety functions.</p>	Kap. 7.1 (insbesondere 7.1.1) ENSI-G18
SV6.7	<p>If parts of the ventilation systems (such as connecting ducts, fan rooms and filters) are located outside fire compartments they shall have a fire resistance consistent with the fire hazard analyses or be capable of isolation from fire effects by appropriately rated fire dampers.</p>	Kap. 5.1.1, 7.1 (insbesondere 7.1.2 Bst. a und 7.1.3) und ENSI-G18

SV6.8	<p>Fire detection and alarm features, with detailed announcement of the location of a fire to the control room personnel, shall be installed at the plant and their adequacy shall be supported by results of the fire hazard assessment. These features shall be provided with non-interruptible* emergency power supplies and failures of the cable connections shall be announced to the main control room.</p> <p>* to ensure functionality in the event of a loss of normal power supply</p>	<p>Kap. 6.1 (insbesondere 6.1.2 Bst. c) ENSI-G18 Kap. 7.12.4 Bst. b Ziff. 12 ENSI-G02</p>
SV6.9	<p>Suitable fire extinguishing features shall be in place according to the fire hazard assessment. They shall be designed and located such that their rupture, spurious or inadvertent operation does not inadmissibly impair the SSCs important to safety.</p>	<p>Kap. 6.2 (insbesondere 6.2.1 Bst. a) ENSI-G18</p>
SV6.10	<p>The fire water distribution network for fire hydrants outside buildings and the internal standpipes shall provide adequate coverage of all plant areas. The coverage shall be justified by the fire hazard assessment.</p>	<p>Kap. 10.2 (insbesondere Bst. a) ENSI-G18</p>
SV6.11	<p>In order to prevent fires, procedures shall be established to control and minimize the amount of combustibles and the potential ignition sources. In order to ensure the operability of the fire protection measures, procedures shall be established and implemented. They shall include examination, inspection, maintenance and testing of fire barriers, fire detection, alarm features and extinguishing systems.</p>	<p>Kap. 4.2 Bst. g ENSI-G18 Kap. 11.1 und 11.2 ENSI-G18</p>
SV6.12	<p>Written procedures that clearly define the responsibility and actions of staff in responding to any fire in the plant shall be in place and kept up to date. A fire-fighting strategy shall be developed, kept up-to date, and appropriate training provided, to cover each area in which a fire might affect SSCs important to safety.</p>	<p>Kap. 4.4 und 10.1 ENSI-G18 Kap. 8 ENSI-B12</p>
SV6.13	<p>If plant internal firefighting capability is supported by offsite resources, there shall be proper coordination between the plant personnel and the offsite response group, in order to ensure that the latter is familiar with the hazards of the plant. Emergency training, drills and exercises shall be performed.</p>	<p>Kap. 10.1 (insbesondere Bst. i und j) ENSI-G18</p>

SV6.14 If plant personnel are required for firefighting, their organization, minimum staffing level, equipment, fitness requirements, skills and training shall be documented and their adequacy shall be confirmed by a competent person. Kap. 10.1 und Kap. A2.7 ENSI-G18

Anhang 3: Vorgehen bei Freigabeverfahren

