

Interpretation I-5 Anforderungen an bauliche Anlagenteile, Systeme und Komponenten

Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Anforderungen zur Berücksichtigung der durch einen Flugzeugaufprall induzierten Erschütterungen
- 3 Anforderungen zur Vermeidung von Mehrfachausfällen von Sicherheitseinrichtungen
- 4 Anforderungen zur Anwendung des Einzelfehlerkonzeptes
 - 4.1 Anforderungen im Hinblick auf die Einrichtungen zur Kühlung des Brennelementlagerbeckens
 - 4.2 Anwendung des Einzelfehlers auf Funktionen, die im Notstandsfall benötigt werden
 - 4.3 Anwendung des Einzelfehlerkonzeptes auf die Gestaltung von Vorsorgemaßnahmen
- 5 Ereignisspezifische Anforderungen zum Ereignis B3-01
- 6 Anforderungen an Vorsorgemaßnahmen bei speziellen Ereignissen
 - 6.1 Eintrag von Deionat oder minderboriertem Kühlmittel in den Reaktorkern
 - 6.2 Lecks am Flutraum oder Absetzbecken bei geöffnetem Beckenschütz
- 7 Anforderungen an bauliche Anlagenteile, Systeme und Komponenten
 - 7.1 Allgemeine Anforderungen an spezifische Einrichtungen
 - 7.2 Anforderungen an Bauwerke
 - 7.3 Anforderungen an die Auslegung der Einbauten des Reaktordruckbehälters
 - 7.4 Anforderungen an Not- und Nachkühlsysteme
 - 7.5 Anforderungen an Lüftungstechnische Einrichtungen
 - 7.6 Anforderungen an die Druckabsicherung und Druckentlastung des Reaktorkühlkreislaufes und des Frischdampfsystems
 - 7.7 Anforderungen an das Druckabbausystem (SWR)
 - 7.8 Anforderungen an Stützkonstruktionen, Halterungen und Bühnen
 - 7.9 Anforderungen an Armaturen
 - 7.10 Anforderungen an sicherheitstechnisch wichtige Pumpen
 - 7.11 Anforderungen an sicherheitstechnisch wichtige Wärmetauscher
 - 7.12 Anforderungen an Rohrleitungen und Behälter

7.13 Anforderungen an elektrische Antriebe

8 Sonstige Anforderungen

8.1 Anforderungen an Flucht- und Rettungswege und die Alarmierung

8.2 Anforderungen an die Gestaltung der Arbeitsumgebung und Arbeitsmittel

1 Geltungsbereich

Dieser Regeltext enthält Interpretationen zu Anforderungen an Einrichtungen des Kernkraftwerkes, u. a. im Hinblick auf Einwirkungen infolge eines Notstandesfalles, die Vermeidung von Mehrfachausfällen von Sicherheitseinrichtungen, die Anwendung des Einzelfehlerkonzepts sowie Vorsorgemaßnahmen bei speziellen Ereignissen.

2 Anforderungen zur Berücksichtigung der durch einen Flugzeugaufprall induzierten Erschütterungen

Interpretation zu Anhang 3 Nummer 4.2.2.1 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

Die Berücksichtigung der durch einen Flugzeugaufprall induzierten Erschütterungen darf mittels eines rechnerischen Nachweises auf der Basis der für einen Flugzeugaufprall ermittelten Bauwerkantwortspektren oder mittels eines vereinfachten Verfahrens unter Ansatz konservativer statischer Ersatzlasten erfolgen. Bei Anwendung des vereinfachten Verfahrens sind sowohl die Ersatzlasten (Beschleunigung in horizontaler und vertikaler Richtung im Frequenzbereich bis 16 Hz) als auch die zulässigen Beanspruchungen der Komponenten so festzulegen, dass ein dem Nachweis mittels Bauwerkantwortspektren entsprechendes Sicherheitsniveau erreicht wird.

3 Anforderungen zur Vermeidung von Mehrfachausfällen von Sicherheitseinrichtungen

Interpretation zu den Nummern 3.1 (3) und 3.1 (5) der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

3 (1) Gegen Ausfälle von Sicherheitseinrichtungen infolge gemeinsamer Ursachen sind geeignete Vorkehrungen unter Anwendung der Nummern 3.1 (3) und 3.1 (5) der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ zu treffen.

3 (2) Der notwendige Grad der Diversität ist entsprechend der sicherheitstechnischen Bedeutung der Sicherheitseinrichtung festzulegen. Bei der Festlegung des Diversitätsgrades ist die Betriebserfahrung zu berücksichtigen. Bei der Festlegung des notwendigen Diversitätsgrades sind auch die erforderlichen Hilfssysteme (z.B. elektrische Energieversorgung, Kühlung, Schmiermittelversorgung, Steuerung) zu berücksichtigen.

3 (3) Sofern für mehrere Redundanten gemeinsame Einrichtungen oder Prozeduren, z.B. Prüfeinrichtungen, Prüfunterlagen, Versorgungs- oder Hilfssysteme, zum Einsatz kommen, ist sicherzustellen, dass mögliche Versagensmechanismen an diesen Einrichtungen und den verbindenden Teilen oder Fehlhandlungen, wie z.B. Bedienungs- oder Wartungsfehler, nicht zu redundanzübergreifenden Auswirkungen führen.

3 (4) Instandhaltungsmaßnahmen sind so zu organisieren und zu gestalten, dass mögliche Fehlhandlungen auf eine Redundante begrenzt bleiben. Ferner muss durch geeignete Qualitätssicherungsmaßnahmen ein redundanzübergreifender fehlerhafter Einsatz von Hilfs-, Betriebsstoffen (z.B. Kraftstoffe, Schmiermittel) oder infolge Einbaus ungeeigneter Bauteile (z.B. Dichtungen, elektrische Bauteile) verhindert werden, zum Beispiel durch zeitversetzten Einbau neuer Teile in einzelne Redundanten. Die Qualitätssicherungsmaßnahmen sind auch auf die im Lager vorhandenen Betriebsmittel, Baugruppen und Ersatzteile anzuwenden.

3 (5) Die wiederkehrenden Prüfungen von redundanten Einrichtungen sind durch geeignete Maßnahmen, z.B. zeitlich versetzte Prüfung der Redundanten, so zu gestalten, dass redundanzübergreifende Fehler frühzeitig identifiziert und beseitigt werden können.

3 (6) Änderungen an redundanten Einrichtungen oder Änderungen der Betriebsweise oder Betriebsbedingungen sollen möglichst zeitlich versetzt vorgenommen werden, um redundanzübergreifende Fehler zu vermeiden.

4 Anforderungen zur Anwendung des Einzelfehlerkonzeptes

4.1 Anforderungen im Hinblick auf die Einrichtungen zur Kühlung des Brennelementlagerbeckens

Interpretation zu Anhang 4, Nummer 2.3 (2) der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

Die Anforderungen der Nummer 2.3 (2) in Anhang 4 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ gelten im Hinblick auf die Einrichtungen zur Kühlung des Brennelementlagerbeckens auch für die Betriebsphasen A bis D.

Hinweis:

Die Betriebserfahrung zeigt, dass eine Verfügbarmachung mindestens eines Stranges der Beckenkühlung binnen 10 Stunden erfolgen kann, wenn ausreichende Instandhaltungsressourcen (ausreichend und qualifiziertes Instandhaltungspersonal, Ersatzteilbevorratung, usw.) auf der Anlage vorhanden sind.

4.2 Anwendung des Einzelfehlers auf Funktionen, die im Notstandsfall benötigt werden

Interpretation zu Anhang 4, Nummer 2.4 (2) der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

Funktionen, die innerhalb der ersten 30 Minuten angefordert werden und deren Wirksamkeit für die Erreichung und Aufrechterhaltung eines kontrollierten Anlagenzustandes während der 10 Stunden Autarkiezeit erforderlich sind, müssen auch unter Berücksichtigung eines Einzelfehlers gewährleistet sein.

4.3 Anwendung des Einzelfehlerkonzepts auf die Gestaltung von Vorsorgemaßnahmen

Interpretation zu Anhang 3, Nummer 2 (3) der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

4.3 (1) Bei der Gestaltung von Vorsorgemaßnahmen ist analog zu den Anforderungen der Nummer 1 (3), Anhang 4 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ sicherzustellen, dass die Wirksamkeit einer Vorsorgemaßnahme nicht vom zufälligen Versagen eines beliebigen einzelnen Teils der technischen Einrichtungen oder vom Vorliegen eines Instandhaltungsfalles abhängt.

4.3 (2) Sofern die Vorsorgemaßnahme ganz oder teilweise auf administrativen Maßnahmen beruht, ist die Wirksamkeit dieser Vorsorgemaßnahmen durch die Erfüllung der Anforderungen gemäß Anhang 3 Nummer 2 (6) der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ nachzuweisen.

5 Ereignisspezifische Anforderungen zum Ereignis B3-01

Interpretation zum Ereignis B3-01 „Längerfristiger Ausfall (> 30 Min) zweier Stränge der Brennelement-Lagerbeckenkühlung“ des Anhangs 2 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

Unter einem Strang ist eine vollständige Nachkühlkette des Brennelementlagerbeckens zu verstehen. Bei dem Ereignis B3-01 ist für alle Betriebsphasen zu zeigen, dass zur Einhaltung des Schutzzieles „Kühlung der Brennelemente“ eine Begrenzung der Beckenwassertemperatur auf Werte unterhalb der Auslegungstemperatur des Beckens zur Sicherstellung seiner Integrität erreicht wird.

Ereigniseintritt ist der Ausfall eines in Betrieb befindlichen Stranges während der Unverfügbarkeit eines zweiten Stranges aufgrund von geplanten Instandhaltungsmaßnahmen.

Hinweis:

Siehe hierzu auch Abschnitt 4.1 der Interpretation I-5.

6 Anforderungen an Vorsorgemaßnahmen bei speziellen Ereignissen

6.1 Eintrag von Deionat oder minderboriertem Kühlmittel in den Reaktorkern

Interpretation zu den Ereignissen D3-19 und D3-20 „Eintrag von Deionat oder minderboriertem Kühlmittel in den Reaktorkern“ des Anhangs 2 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

6.1 (1) Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorzuhalten, die sicherstellen, dass Reaktivitätsänderungen infolge des Eintrags von Deionat oder von minderboriertem Kühlmittel in den Reaktorkern auf solche Werte begrenzt bleiben, bei denen bei einem anfänglich kritischen Reaktor das sicherheitstechnische Nachweisziel für den Reaktivitätsstörfall gemäß den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ Anhang 2, Tabelle 3.1b, und bei einem anfänglich unterkritischen Reaktor der geforderte Betrag der Abschaltreaktivität gemäß den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ Anhang 2, Tabelle 3.1a, eingehalten wird.

6.1 (2) Mögliche Quellen für einen Deionateintrag, die potentiell eingetragene Deionatmengen und die möglichen Auswirkungen auf den Reaktorkern sind für alle Betriebsphasen zu analysieren. Dabei sind insbesondere folgende Deionatquellen zu betrachten:

a) äußere Deionatquellen:

- alle an den Reaktorkühlkreislauf angeschlossenen Deionat führenden Systeme,
- Wärmetauscherleckagen (Dampferzeuger, Nachkühler) und
- minderborierte Medien in angrenzenden Systemen und Behältern.

b) innere Deionatquellen:

- Entborierung des Kühlmittels bei „Kleinen Lecks“ (Reflux-Condenser-Betrieb) und
- Abfahren im Naturumlauf und gleichzeitig sekundärseitig isolierter Dampferzeuger.

6.1 (3) Bei der Analyse möglicher Deionateintragspfade sind auch Bedienungsfehler (z.B. fehlerhaft offen stehende Armatur der Deionatsicherung, Zuschalten von Pumpen z.B. nach Reflux Condenser Betrieb, unterlassene Kontrollen der Borsäurekonzentration in Behältern) zu berücksichtigen, soweit diese nicht durch Vorsorgemaßnahmen ausgeschlossen werden können.

6.1 (4) Unzulässige Deionateinspeisungen aus äußeren Quellen sind z.B. durch folgende Maßnahmen und Einrichtungen zu verhindern:

- a) zuverlässiges Schließen und Verriegeln aller Armaturen, über die Deionat unbeabsichtigt in den Reaktorkühlkreislauf gelangen kann,
- b) Überwachung der Borkonzentration in angrenzenden Systemen und Komponenten,
- c) direkte (und nicht errechnete) automatische kontinuierliche Überwachung der Boreinspeisekonzentration,
- d) Probenahme aus Behältern (z.B. Flutbehälter), um die ordnungsgemäße Borsäurekonzentration sicherzustellen,
- e) Vorgaben in den Betriebsvorschriften.

6.2 Lecks am Flutraum oder Absetzbecken bei geöffnetem Beckenschütz

Interpretation zum Ereignis B3-03 „Lecks am Flutraum oder Absetzbecken bei geöffnetem Beckenschütz“ des Anhangs 2 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

Mögliche Vorsorgemaßnahmen für dieses Ereignis sind z.B.:

- a) Wegabhängige Verriegelungen für Hebezeuge,
- b) Fahrwegbegrenzung für schwebende Lasten, die bei Absturz zum Auslösen von nicht beherrschbaren Ereignissen führen können,
- c) Verhindern fehlerhaft offen stehender Armaturen oder Öffnungen (z.B. Entwässerungen) durch Verriegelungen oder administrative Maßnahmen.

7 Anforderungen an bauliche Anlagenteile, Systeme und Komponenten

7.1 Allgemeine Anforderungen an spezifische Einrichtungen

Interpretation zu Nummer 3.1 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

7.1 (1) Bei der Auslegung der baulichen Anlagenteile, Systeme und Komponenten sind, ausgehend von den Einwirkungen, Lastfälle zu Grunde zu legen. Die Lastfälle sind insbesondere aus dem spezifizierten Betrieb der Anlage einschließlich der Prüfungen, aus der Betriebserfahrung und aus den unterstellten Ereignissen, Einwirkungen von innen und außen sowie Notstandsfällen gemäß den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“, Anhang 2 und Anhang 3 abzuleiten und müssen die

daraus resultierenden Einwirkungen abdecken. Die Lastfälle und deren Kombinationen sind zu spezifizieren und entsprechend ihrer Charakteristik und Häufigkeit vollständig zu beschreiben.

Lastfallkombinationen sind dann zu unterstellen, wenn die zu kombinierenden Ereignisse oder Betriebsphasen in einem kausalen Zusammenhang stehen können oder wenn ihr gleichzeitiges Eintreten auf Grund von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen unterstellt werden muss. Die sich aus diesen Lastfällen ergebenden Einwirkungen sind komponentenbezogen unter Berücksichtigung der Systemtechnik auch angrenzender Systeme und des zeitlichen Verlaufs sowie der Lastabtragung der Stützkonstruktion zu beschreiben.

7.1 (2) Alle maßgebenden Einwirkungen von innen oder von außen sowie aus Notstandsfällen auf die sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen mit den daraus resultierenden mechanischen, chemischen, radiologischen und thermischen Einwirkungen, Korrosion und Erosion sind bei der Auslegung, Konstruktion, Berechnung und Instandhaltung zu berücksichtigen.

Die Oberflächen metallischer Werkstoffe müssen entsprechend den Einsatzbedingungen ausreichend gegen Korrosion geschützt und leicht dekontaminierbar sein. Zur Vermeidung von Korrosion sind die Oberflächen austenitischer Werkstoffe gegen Kontakt mit ferritischen Werkstoffen oder mit chloridhaltigen Mitteln aus der Errichtung und dem Betrieb der Anlage zu schützen.

7.1 (3) Rohrleitungsbereiche, in denen sich zwischen geschlossenen Armaturen aufgrund Erwärmung des Mediums ein Druck aufbauen kann, sind durch geeignete Einrichtungen oder Maßnahmen gegen ein Überdruckversagen abzusichern.

7.1 (4) Randbedingungen, die sich aus den Anforderungen des Strahlenschutzes, zum Beispiel für die Planung von Instandhaltungsmaßnahmen, ergeben, sind zu berücksichtigen.

7.1 (5) Alle Komponenten sind systematisch zu kennzeichnen.

7.2 Anforderungen an Bauwerke

Interpretation zu Nummer 3.5 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

7.2 (1) Bauwerke müssen entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung bei den zu unterstellenden Einwirkungen im erforderlichen Umfang in einem gebrauchstauglichen oder mindestens tragfähigen Zustand verbleiben. Zur Erfüllung von sicherheitstechnischen Funktionen sind zusätzlich zum Erhalt der Tragfähigkeit erforderliche Verformungsbegrenzungen und Rissbreitenbeschränkungen einzuhalten.

7.2 (2) Für die Auslegung, Funktion und Gestaltung der Bauwerke ist die Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen zur Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a, bei Einwirkungen von innen oder außen sowie bei Notstandsfällen als maßgebende Auslegungsanforderung zu berücksichtigen.

7.2 (3) Als Grundlage der bautechnischen Auslegung sind alle Einwirkungen auf die Bauwerke so zu beschreiben und zu quantifizieren, dass sie als eindeutige Vorgabe für die Bemessung und Konstruktion der Bauwerke einschließlich der Verankerungskonstruktionen für Komponenten verwendet werden können. Bei der Auslegung sind mögliche Einwirkungen wie Bodensetzungen oder Bergschäden zu berücksichtigen.

Hinweis:

Siehe auch Nummer 4.2 sowie Anhang 3, Nummer 3.1 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“.

7.2 (4) Die Bauanschlusslasten der anlagentechnischen Komponenten sind von Verankerungs- oder Befestigungskonstruktionen sicher in das Bauwerk einzuleiten und von diesem abzutragen. Die Bauanschlusslasten der anlagentechnischen Komponenten sind für die Schnittstelle zwischen Verankerung und Komponente anzugeben.

7.2 (5) Die gegenseitige Beeinflussung von Gebäuden ist derart zu begrenzen, dass die darin untergebrachten Einrichtungen oder die Gebäude ihre sicherheitstechnischen Aufgaben erfüllen.

7.2 (6) Setzungen der Bauwerke dürfen nicht dazu führen, dass die Gebrauchstauglichkeit der Bauwerke oder die Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen beeinträchtigt wird. Bei der Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen zwischen den Bauwerken sind Differenzsetzungen zu berücksichtigen.

7.2 (7) Sicherheitstechnisch wichtige Bauwerke sind durch entsprechende Abdichtungsmaßnahmen gegen von außen eindringendes Wasser zu schützen. Hierzu sind Wasser undurchlässige Baukonstruktionen oder äußere Bauwerksabdichtungen vorzusehen. Bauwerksabdichtungen sind insbesondere gegen Einwirkungen, resultierend aus Grundwasser, Hochwasser, Erdbeben sowie anlageninternen Störfällen einschließlich ionisierender Strahlung, auszulegen.

7.2 (8) Zur Rückhaltung radioaktiv kontaminierter Flüssigkeiten darf auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 vom Vorhandensein einer äußeren Bauwerksabdichtung kein Kredit genommen werden. Bei Ereignissen der Sicherheitsebene 3 darf das Vorhandensein einer funktionsfähigen äußeren Bauwerksabdichtung in Ergänzung zu den inneren Rückhaltefunktionen hinsichtlich des Austretens radioaktiv kontaminierter Flüssigkeiten berücksichtigt werden.

7.2 (9) Die Bauwerke sind hinsichtlich der Abmessungen und der Wahl der Baustoffe so zu bemessen, dass sie eine den Vorgaben der Strahlenschutzverordnung entsprechende Abschirmwirkung gewährleisten.

7.2 (10) Oberflächen von Räumen, in denen mit Kontamination zu rechnen ist, sind so zu gestalten, dass sie leicht dekontaminierbar sind.

7.2 (11) In den Aufstellungsräumen für Komponenten, die radioaktive Wässer führen, sollen Raumentwässerungen vorhanden sein.

7.2 (12) Die Bauwerke müssen während ihrer gesamten Nutzungsdauer den an sie gestellten Kriterien und Anforderungen genügen.

7.2 (13) Es sind Prüf- und Überwachungsmaßnahmen, zumindest regelmäßige Begehungen und visuelle Kontrollen der Bauteiloberflächen und Verankerungen, vorzusehen. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren. Im Abstand von zehn Jahren ist ein Bauzustandsbericht zu erstellen.

7.3 Anforderungen an die Auslegung der Einbauten des Reaktordruckbehälters

Interpretation zu Nummer 3.1 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

Hinweis:

Unter Einbauten des Reaktordruckbehälters werden im Folgenden insbesondere verstanden:

- beim DWR:
 - oberes und unteres Kerngerüst
- beim SWR:
 - Kernmantel,
 - oberes und unteres Kerngitter,
 - Steuerstabführungsrohre,
 - Dampf-Wasserabscheider,
 - Dampftrockner,

- Speisewasserverteiler.

7.3 (1) Bei der Auslegung der Einbauten des Reaktordruckbehälters sind alle mechanischen, thermischen, chemischen und durch Strahlung hervorgerufenen Einwirkungen zu berücksichtigen, die während des Normalbetriebs der Anlage sowie bei Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a und bei Einwirkungen von innen oder von außen sowie bei Notstandsfällen auftreten können.

7.3 (2) Die Einbauten im Reaktordruckbehälter sind so auszulegen, dass bei den Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a und bei Einwirkungen von innen oder von außen sowie bei Notstandsfällen die Einhaltung der sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien dieser Sicherheitsebenen sichergestellt ist.

Insbesondere ist sicherzustellen, dass infolge von Ereignissen der Sicherheitsebene 3 und bei Einwirkungen von innen oder von außen sowie bei Notstandsfällen die mechanische Abschaltbarkeit (beim großen Leckstörfall beim DWR die dauerhafte Abschaltbarkeit) und die Kühlbarkeit des Reaktorkerns erhalten bleiben.

Hinweis:

Zum Nachweisumfang bei Lecks größer als 0,1 F siehe Anhang 2, Ereignisse D3-24 und S3-19 sowie Anlage 2 insgesamt der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“.

7.3 (3) Die Einbauten im Reaktordruckbehälter müssen allen während des Normalbetriebs (Sicherheitsebene 1) auftretenden Beanspruchungen während ihrer gesamten Einsatzdauer standhalten, dass die Einhaltung der Normalbetriebsbedingungen des Reaktorkerns sichergestellt ist.

7.3 (4) Es sind geeignete Maßnahmen und Einrichtungen vorzusehen, um zu verhindern, dass die Kontrolle der Reaktivität oder die Kühlung der Brennelemente durch Verunreinigungen oder lose Teile im Kühlmittel beeinträchtigt wird.

7.3 (5) Maßnahmen und Einrichtungen für eine betriebliche Schwingungs- und Körperschallüberwachung sind in sicherheitstechnisch begründetem Umfang vorzusehen.

7.3 (6) Es sind Prüfungen der Einbauten im Reaktordruckbehälter im Hinblick auf das Auftreten von Schäden und die Einhaltung der anforderungsgerechten Funktionsfähigkeit der Einbauten vorzusehen.

7.4 Anforderungen an Not- und Nachkühlsysteme

Interpretation zu Nummer 3.3 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

Allgemeine Anforderungen

7.4 (1) Der Raum um den Reaktordruckbehälter muss beim DWR bei einem Leck am Reaktordruckbehälter mindestens bis zur Reaktorkernoberkante geflutet werden können.

Anforderungen an die Sicherstellung der Notkühlmittelvorräte

7.4 (2) Beim DWR sind die Notkühlmittelvorräte so zu bemessen,

- a) dass im Anforderungsfall eine Kühlmittelergänzung mit der Hochdruckeinspeisung so lange möglich ist, bis der Primärkreis durch entsprechende Maßnahmen (z.B. sekundärseitiges Abkühlen des Primärsystems, sukzessives Abschalten einzelner Sicherheitseinspeisepumpen bei kleinen Lecks) ein Druckniveau erreicht hat, das eine Kühlmittelergänzung durch die Niederdruckeinspeisung (aus Flutbehältern oder dem Reaktorgebäudesumpf) ermöglicht;
- b) dass nach Einspeisung der Notkühlmittelvorräte, auch bei der ungünstigsten Lecklage unter Berücksichtigung von Totvolumina im Sicherheitsbehälter, eine gesicherte Ansaugung der Niederdruck-Rückförderung aus dem Sicherheitsbehältersumpf möglich ist und die Wärmeabfuhr langfristig sichergestellt ist.

7.4 (3) Beim SWR sind die Notkühlmittelvorräte so zu bemessen, dass das Kühlmittel immer ausreichend ergänzt werden kann und eine gesicherte Ansaugung der Niederdruck-Rückförderung aus dem Sicherheitsbehältersumpf unter Berücksichtigung der Totvolumina möglich und die Wärmeabfuhr langfristig sichergestellt ist.

7.4 (4) Bei Lecks im Not- und Nachkühlsystem (DWR und SWR) an beliebiger Stelle außerhalb des Sicherheitsbehälters muss der Wasservorrat für die Kernnotkühlung ausreichend bleiben.

Hinweis:

Sofern Vorsorgemaßnahmen (VM) entsprechend den Anforderungen in Anhang 2, Nummer 2 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“, im Not- und Nachkühlsystem (DWR und SWR) an beliebiger Stelle außerhalb des Sicherheitsbehälters realisiert sind, ist deren Versagen nicht zu unterstellen.

Anforderungen an Komponenten der Notkühlsysteme und an die Funktionalität des Sicherheitsbehälters

7.4 (5) Beim DWR ist die Kennlinie des Hochdruck-Einspeisesystems so festzulegen, dass der Kern durch Kühlmittelspeisung auch bei einem primärseitigen Sättigungsdruck, der nach erfolgter

Reaktorschnellabschaltung auf Grund einer zuverlässigen sekundärseitigen Wärmeabfuhr maximal zu unterstellen ist, langfristig bedeckt gehalten werden kann.

7.4 (6) Die für die Wirksamkeit wesentlichen aktiven Komponenten der Nachkühlsysteme müssen während eines langfristigen Nachkühlbetriebs instand gehalten werden können.

7.4 (7) Durch die Gestaltung des Sicherheitsbehälters und seiner Einbauten ist sicherzustellen, dass im Falle eines Kühlmittelverluststörfalls das aus der Bruchstelle austretende Kühlmittel in ausreichender Menge in den Sicherheitsbehältersumpf (DWR, SWR) bzw. in die Kondensationskammer (SWR) gelangt, um einen kavitationsfreien Betrieb der Nachkühlpumpen sicherzustellen.

7.4 (8) Das Notkühlsystem ist so auszulegen, dass bei einem Kühlmittelverluststörfall nach dem Wiederauffüllen des Kerns bei „Sumpfbetrieb“ ein langfristiger Temperatur- oder Druckanstieg im Sicherheitsbehälter verhindert wird.

Anforderungen an die sekundärseitige Wärmeabfuhr

7.4 (9) Der Wasservorrat für die Notspeisung ist hinsichtlich der zu unterstellenden Störfälle konservativ zu bemessen.

Der Wasservorrat muss ausreichend sein für die Abfuhr der Nachzerfallswärme über 10 Stunden (Notstandsfälle), einschließlich der Abfuhr der Speicherwärme. Zusätzliche zur Raum- und Komponentenkühlung erforderliche Wassermengen sind bei der Ermittlung des Wasservorrats zu berücksichtigen. Für die nachfolgende Ereignisbeherrschung einschließlich des Abfahrens muss rechtzeitig eine ausreichende Wasserversorgung hergestellt werden können.

7.5 Anforderungen an Lüftungstechnische Einrichtungen

Interpretation zu Nummer 3.1 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

Hinweis:

Anforderungen, die die Radiologie betreffen, sind in der Interpretation I-8 „Anforderungen an den Strahlenschutz“ angegeben.

Die Lüftungstechnischen Einrichtungen nehmen auch wichtige Aufgaben im Brandschutz wahr. Dazu gehören die Trennung der Brandabschnitte durch Brandschutzklappen und der Rauchabzug. Anforderungen dazu finden sich im Anhang 3, Nummer 3.2.1 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“.

7.5 (1) Das Kernkraftwerk muss über zuverlässige und wirksame Lüftungstechnische Einrichtungen für folgende Räume verfügen:

- Räume, in denen die für den bestimmungsgemäßen Betrieb (Sicherheitsebenen 1 und 2), die Störfallbeherrschung, bei Einwirkungen von innen oder von außen sowie aus Notstandsfällen spezifizierte Werte für die Raumlufzustände (z.B. Druck, Temperatur, Luftfeuchte) eingehalten werden müssen und dies ohne Lüftungstechnische Einrichtungen nicht möglich ist.
- Räume, in denen sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen zur Störfallbeherrschung vorhanden sind, die im Anforderungsfall mit Luft gekühlt werden müssen oder denen Luft zum Betrieb von Dieselaggregaten zugeführt werden muss.
- Räume, in denen die Luft durch ein Inertgas ersetzt ist oder in denen aus Gründen des Arbeitsschutzes und der Handlungsfähigkeit von Personen bestimmte Raumlufzustände eingehalten werden müssen.

7.5 (2) Die Lüftungstechnischen Einrichtungen sind so auszulegen und mit den Eigenschaften der übrigen Einrichtungen so abzustimmen, dass auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a, bei Einwirkungen von innen oder außen sowie bei Notstandsfällen die hierfür jeweils als zulässig spezifizierten Werte für die Raumlufzustände eingehalten werden.

7.6 Anforderungen an die Druckabsicherung und Druckentlastung des Reaktorkühlkreislaufes und des Frischdampfsystems

Interpretation zu Nummer 3.4 (5a) der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

Allgemeine Anforderungen an die Druckabsicherung (Druckbegrenzung) und Druckentlastung des Reaktorkühlkreislaufes und des Frischdampfsystems

7.6 (1) Die Einrichtungen zur Druckbegrenzung müssen sicherstellen, dass bei Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a, bei Einwirkungen von innen oder von außen sowie bei Notstandsfällen die dafür anzusetzenden maximal zulässigen Spannungen der abzusichernden Systeme und Komponenten gemäß den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ Anhang 2, Anlage 1 nicht überschritten werden.

7.6 (2) Die Einrichtungen zur Druckbegrenzung müssen unter den zu Grunde gelegten Bedingungen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a und den Bedingungen bei Einwirkungen von innen oder von außen sowie bei Notstandsfällen zuverlässig öffnen und schließen.

7.6 (3) Bei Ereignissen der Sicherheitsebene 2 darf der Ansprechdruck der Druckabsicherung des Reaktorkühlkreislaufes nicht erreicht werden.

7.6 (4) Die Aggregatzustände des abzuführenden Mediums, die sich aus den von Einrichtungen zur Druckbegrenzung zu beherrschenden Ereignissen ergeben können, sind zu berücksichtigen.

7.6 (5) Die Armaturen sind hinsichtlich der jeweilig zu erwartenden Abblasebedingungen (z.B. Aggregatzustände, Phasengemische) zu qualifizieren.

7.6 (6) Für Siedewasserreaktoren und die Sekundärseite der Druckwasserreaktoren sind zuverlässige Druckentlastungseinrichtungen vorzusehen.

7.6 (7) Einrichtungen zur Druckbegrenzung sind regelmäßig einer Funktionsprüfung zu unterziehen. Die Gestaltung und Zeitplanung der Prüfung soll zum Ziel haben, dass über das gesamte Instandhaltungsintervall ein zuverlässiger Betrieb der Einrichtungen erreicht wird.

7.6 (8) Das Ansprechen von Druckbegrenzungs- und Druckentlastungseinrichtungen von aktivitätsführenden Systemen darf nicht zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Gebäudeatmosphäre führen.

Spezifische Anforderungen an die primärseitige Druckabsicherung bei Druckwasserreaktoren

7.6 (9) Abblaseventile sind mit einer Vorabspernung zu versehen, die bei fehlerhaftem Offenbleiben des Ventils automatisch schließt. Um eine fehlerhafte Abspernung der Einrichtungen zur Druckbegrenzung auszuschließen, sind Einrichtungen vorzuhalten, die im Falle einer fehlerhaften Abspernung die Druckbegrenzungsfunktion unabhängig von den Abblaseventilen (und ihrer Ansteuerung) übernehmen.

7.6 (10) Der Ansprechdruck der Einrichtungen zur Druckbegrenzung des Reaktorkühlsystems ist zur Sprödbbruchabsicherung dem Temperaturniveau des abzusichernden Systems anzupassen.

7.7 Anforderungen an das Druckabbausystem (SWR)

Interpretation zu Nummer 3.4 (5a) der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

7.7 (1) Bei der Auslegung des Druckabbausystems sind alle Beanspruchungen aus den Sicherheitsebenen 1 bis 4a, aus Einwirkungen von innen oder außen sowie bei Notstandsfällen (insbesondere auch die dynamischen Belastungen) zu berücksichtigen. Der Sicherheitsbehälter, bestehend aus Druck- und Kondensationskammer, ist so auszuführen, dass die Funktion der Kondensationskammer bezüglich Druckabbau und Entlastung ohne Berücksichtigung des

Kondensationskammer-Sprühsystems gewährleistet ist. Der dichte Abschluss zwischen Druck- und Kondensationskammer ist sicherzustellen.

7.7 (2) Innerhalb der Kondensationskammer dürfen keine Komponenten installiert werden, deren Versagen die Funktionsfähigkeit des Druckabbausystems beeinträchtigen kann.

7.7 (3) Die Absperreinrichtungen in den Verbindungen zwischen Kondensations- und Druckkammer müssen nach abgeschlossenem Druckausgleich automatisch und zuverlässig schließen und ausreichend dicht sein. Ihre Dichtheit muss prüfbar sein. Die für den Druckausgleich nach Kühlmittelverluststörfällen vorgesehenen Absperreinrichtungen dürfen bei betrieblichen Druckausgleichsvorgängen ansprechen.

7.7 (4) Kondensations- und Freiblasevorgänge in der Kondensationskammer dürfen keine unzulässigen Einwirkungen verursachen.

7.7 (5) Es ist nachzuweisen, dass sich bei Kühlmittelverluststörfällen in der Druckkammer gegenüber der Kondensationskammer kein Unterdruck einstellen kann, der die Kondensationskammer, ihre Funktion oder die Stahldichthaut und ihre Verankerung gefährdet.

7.7 (6) Durch Anregungen während Kühlmittelverluststörfällen und durch Abblasevorgänge dürfen keine unzulässigen Gebäudeschwingungen induziert werden.

7.8 Anforderungen an Stützkonstruktionen, Halterungen und Bühnen

Interpretation zu den Nummern 3.1 und 3.5 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

Hinweis:

Zu den hier betrachteten Einrichtungen gehören Unterstützungen, Aufhängungen, Kabelpritschen, Ausschlagsicherungen, Kranbahnen, Bühnen und Schutzkonstruktionen mit sicherheitstechnischer Bedeutung.

7.8 (1) Stützkonstruktionen, Halterungen und Bühnen mit sicherheitstechnischer Bedeutung müssen in der Lage sein, die spezifizierten Lasten in die lastabtragende Baustruktur zu übertragen.

7.8 (2) Das Einwirkungskollektiv und die daraus resultierenden Beanspruchungen der sicherheitstechnisch wichtigen Stützkonstruktionen, Halterungen und Bühnen sind vollständig zu erfassen und bei der Auslegung dieser Einrichtungen zu berücksichtigen. Hierzu können gehören: Eigengewicht, Betriebslasten, Hebezeuglasten, Gebäudesetzungen, Prüflasten, Montagelasten,

Einwirkungen von innen und von außen sowie Notstandsfälle (insbesondere induzierte Erschütterungen, Stoßbelastung, Einwirkungen aus Störungen und Störfällen).

7.8 (3) Bewegliche Teile von sicherheitstechnisch wichtigen Halterungen (zum Beispiel Federhänger, Stoßbremsen, Dämpfer) sind wiederkehrend zu prüfen. Starre Komponenten sind regelmäßigen Sichtprüfungen zu unterziehen, gegebenenfalls sind zerstörungsfreie Prüfungen durchzuführen.

7.8 (4) Temporär aufgebaute Bühnen und Tragkonstruktionen für oder im Nahbereich von sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen, die gemäß den Betriebsvorschriften im jeweiligen Betriebszustand verfügbar sein müssen, müssen so gesichert sein, dass sie infolge von Betriebszuständen und Ereignissen der Sicherheitsebenen 1 bis 4a, bei Einwirkungen von innen oder von außen sowie bei Notstandsfällen ihre Standsicherheit nicht verlieren oder der Verlust der Standsicherheit nicht zu unzulässigen Einwirkungen führt.

7.8 (5) Der mögliche Absturz von Bauteilen während des Auf- und Abbaus der temporären Einrichtungen sowie der mögliche Absturz von auf ihnen gelagerten Teilen mit der Folge einer möglichen Gefährdung sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen ist zu berücksichtigen.

7.9 Anforderungen an Armaturen

Interpretation zu Nummer 3.1 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

7.9 (1) Sind Armaturen Teil der Druckführenden Umschließung, Teil der drucktragenden Wandung der Äußeren Systeme oder des Sicherheitseinschlusses sind die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ Nummern 3.4 und 3.6 sowie die Anforderungen der Interpretation I-2 „Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung, der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitsbehälters“ einzuhalten.

7.9 (2) Alle für die anforderungsgerechte Funktion von sicherheitstechnisch wichtigen Armaturen relevanten Parameter, wie Belastungen, Beanspruchungen, Reib- und Materialeigenschaften, sind bei der Auslegung des Antriebs, des Armaturenkörpers und bei den im Kraftfluss liegenden Teilen derart zu berücksichtigen, dass auch bei Kombination der Schwankungsbreiten einzelner Parameter die Funktion mit ausreichendem Sicherheitsabstand gewährleistet ist. Dabei sind auch Halterung und Lagerung zu berücksichtigen.

7.9 (3) Für Armaturen, die bei Ereignissen der Sicherheitsebene 2 bis 4a im Falle eines Lecks gegen den unter den jeweiligen Bedingungen maximal möglichen Differenzdruck öffnen oder schließen müssen, ist die Funktionsfähigkeit nachzuweisen.

7.9 (4) Im Fall eines Absteuerversagens muss die Integrität von Armaturen des Sicherheitssystems erhalten bleiben. Darüber hinausgehende sicherheitstechnische Anforderungen (z.B. an die Funktionsfähigkeit) sind im Einzelfall festzulegen.

7.9 (5) Durch geeignete Maßnahmen, wie beispielsweise durch Sicherheitsventile oder konstruktive Ausführung, ist sicherzustellen, dass sich in Gehäusen von sicherheitstechnisch wichtigen Absperrschiebern kein unzulässiger Druck aufbauen kann.

7.10 Anforderungen an sicherheitstechnisch wichtige Pumpen

Interpretation zu Nummer 3.1 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

Hinweis:

Für Pumpengehäuse, die Teil der Druckführenden Umschließung sind oder aus anderen Gründen dem Geltungsbereich der Interpretation I-2 „Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung, der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitsbehälters“ zugeordnet werden, gelten die darin genannten Anforderungen.

7.10 (1) Pumpen müssen ihre Funktion zuverlässig unter den Bedingungen der zugeordneten Sicherheitsebenen und entsprechend ihrer Aufgabe auch bei allen für die jeweilige Funktion spezifizierten Einwirkungen von innen oder von außen sowie bei Notstandsfällen erfüllen.

7.10 (2) Die Antriebsaggregate müssen für die Umgebungsbedingungen geeignet sein. Sie müssen die erforderliche Motorleistung sowie die bei Start und maximaler Leistung erforderlichen Drehmomente aufweisen. Die Schwingungsübertragung von der Pumpe auf andere Komponenten ist zu berücksichtigen. Die Antriebsaggregate müssen entsprechend gelagert und fixiert sein.

Werden als Antriebsaggregate Dampfturbinen oder Dieselmotoren eingesetzt, sind die Anforderungen an diese Komponenten zu berücksichtigen.

7.10 (3) Getriebe und Kupplung müssen zuverlässig die erforderlichen Drehmomente übertragen. Getriebe und Kupplung, einschließlich Kühlung und Schmierung, müssen ihre Funktion bei den zu erwartenden Betriebs- und Umgebungsbedingungen erfüllen.

7.10 (4) Pumpen sind mit Einrichtungen zu versehen, mit deren Hilfe wichtige Betriebsparameter, z.B. Drücke, Durchflüsse, Temperaturen und Schwingungen, überwacht werden können.

7.10 (5) Anforderungen des Strahlenschutzes, wie Dichtheit nach außen und Dekontaminierbarkeit, sind zu berücksichtigen.

7.11 Anforderungen an sicherheitstechnisch wichtige Wärmetauscher

Interpretation zu Nummer 3.1 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

Hinweis:

Sind die Wärmetauscher Teil der Druckführenden Umschließung oder Teil der drucktragenden Wandung der Äußeren Systeme, gelten auch die Anforderungen der Interpretation I-2 „Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung, der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitsbehälters“.

7.11 (1) Wärmetauscher müssen die sicherheitstechnischen Anforderungen hinsichtlich Energieübertragung und Barrieren- bzw. Rückhaltefunktion unter allen spezifizierten Randbedingungen erfüllen. Dabei sind neben den Bedingungen des bestimmungsgemäßen Betriebs (Sicherheitsebenen 1 und 2), bei Störfällen, bei Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen auch besondere Randbedingungen im Zusammenhang mit Instandhaltungsmaßnahmen zu berücksichtigen (z.B. Wärmeeintrag bei isolierter Kühlwasserseite).

7.11 (2) Bei der Auslegung von Wärmetauschern sind die relevanten mechanischen und thermischen Beanspruchungen, insbesondere schnelle mechanische und thermische sowie zyklische Belastungen, zu berücksichtigen.

7.11 (3) Es ist sicherzustellen, dass sich in Wärmetauschern keine Medien oder Fremdstoffe ansammeln können, die den sicherheitstechnisch erforderlichen Wärmetransport oder die Integrität der Wärmetauscherfläche unzulässig beeinträchtigen. Dabei sind auch die besonderen Bedingungen bei Störfällen, bei Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen zu berücksichtigen.

7.11 (4) Zur Gewährleistung der für die Energieübertragung wesentlichen Parameterwerte ist ein Überwachungsprogramm für sicherheitstechnisch wichtige Wärmetauscher vorzusehen. Eine kontinuierliche Überwachung der wesentlichen Werte und Alarmgabe bei Nichteinhaltung sicherheitstechnisch wichtiger Auslegungsparameter, wie Durchflüsse oder Wärmeübertragungsleistung, ist insbesondere bei den Wärmetauschern vorzusehen, bei denen die Möglichkeit diskontinuierlicher Einwirkungen (z.B. Fremdkörpereintrag, diskontinuierliche Verschmutzungseffekte) bestehen. Dabei sind auch störfallbedingte Einwirkungen, Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen zu berücksichtigen (z.B. Eintrag von Isolierstoffen bei Kühlmittelverluststörfällen).

7.11 (5) Wärmetauscher, die neben Energieübertragung eine sicherheitstechnisch wichtige Rückhaltefunktion haben, sind hinsichtlich Leckagen zwischen den Kreisläufen zu überwachen. Die zulässigen Leckagemengen sind in den Betriebsvorschriften festzulegen.

7.11 (6) Der Zustand der Wärmetauscherrohre ist im Rahmen des Instandhaltungsprogramms unter Berücksichtigung relevanter Schadensmechanismen im erforderlichen Umfang zu überprüfen.

7.12 Anforderungen an Rohrleitungen und Behälter

Interpretation zu Nummer 3.1 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

Hinweis:

Sind Rohrleitungen oder Behälter Teil der Druckführenden Umschließung, Teil der drucktragenden Wandung der Äußeren Systeme oder des Sicherheitseinschlusses, gelten auch die Anforderungen der Interpretation I-2 „Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung, der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitsbehälters“.

7.12 (1) Rohrleitungen und Behälter müssen zuverlässig die sicherheitstechnischen Anforderungen hinsichtlich des Einschlusses radioaktiver Stoffe und hinsichtlich der Aufgaben als druckführenden Komponenten unter allen spezifizierten Randbedingungen erfüllen.

7.12 (2) Rohrleitungen und Behälter, in denen sich ein Innendruck aufbauen kann (beispielsweise infolge aufgeheiztem eingeschlossenen Mediums), sind gegen unzulässige Innendrucke abzusichern.

7.12 (3) Neben den Belastungen aus Innendruck und statischen Lasten sind auch dynamische Belastungen wie ausgeprägte Schwingungen und Wärmedehnungen bei Auslegung, Konstruktion und Montage zu berücksichtigen.

7.12 (4) Die Randbedingungen, wie Zugänglichkeit, die sich aus der Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen ergeben, sind zu berücksichtigen.

7.12 (5) Sicherheitstechnisch wichtige Rohrleitungen und Behälter sind grundsätzlich so zu verlegen, anzuordnen und mit Einrichtungen zu versehen, dass ein anforderungsgerechtes Füllen, Entlüften und Entwässern möglich ist und daher Kondensations- und Wasserschläge nicht auftreten können. Kann dies nicht hinreichend zuverlässig ausgeschlossen werden, sind diese Einwirkungen in der Auslegung zu berücksichtigen.

7.12 (6) Erdverlegte sicherheitstechnisch wichtige Rohrleitungen und Behälter dürfen ihre Integrität z.B. infolge Korrosion oder setzungsbedingten Belastungen nicht verlieren. Ihre Lage ist zu dokumentieren.

7.12 (7) Der Transport von Brennelement-Transportbehältern oder Brennelement-Lagerbehältern in der Anlage hat auf kurzem und sicherem Weg sowie ohne unnötige Aufenthalte auf einem festgelegten

Transportweg zu erfolgen. Ein Transport über sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen hinweg ist zu vermeiden.

7.12 (8) Die Transportwege der Brennelement-Transportbehälter und Brennelement-Lagerbehälter sind so zu gestalten, dass die Behälter keinen unzulässigen Einwirkungen ausgesetzt werden.

7.12 (9) Für die Ausführung der inneren und äußeren Oberflächen sind Anforderungen an Dekontaminierbarkeit, Korrosions- und Verschleißschutz zu berücksichtigen.

7.13 Anforderungen an elektrische Antriebe

Interpretation zu Nummer 3.1 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

7.13 (1) Die elektrischen Antriebe, die Funktionen auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a, bei Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen ausführen, müssen ihre Aufgabe auch bei den zu unterstellenden Umgebungsbedingungen, verfahrenstechnischen Belastungen und elektrischen Bedingungen erfüllen. Diese Anforderungen gelten auch für solche Antriebe, die Funktionen in den für anlageninterne Notfallmaßnahmen vorgesehene Einrichtungen ausführen.

Hinweis:

In 7.13 (1) werden die gemäß „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“, Nummer 3.1 (10), für den Notfallschutz vorgesehenen, also vorgeplanten, Einrichtungen angesprochen. Für die vorgeplanten und im Notfallhandbuch angesprochenen Einrichtungen wird die Kenntnis über die herrschenden Umgebungsbedingungen vorausgesetzt.

7.13 (2) Die Schutzeinrichtungen der elektrischen Antriebe sind mit den zu schützenden Antrieben und der elektrischen Energieversorgung so abzustimmen, dass sowohl die Komponenten sicher geschützt sind als auch ein ausreichender Abstand zu den ungünstigsten Betriebswerten der elektrischen Versorgung besteht. Das Ansprechen von Schutzeinrichtungen ist zu signalisieren.

7.13 (3) Einrichtungen des Aggregateschutzes sind so auszulegen, dass bei Anforderung elektrischer Antriebe durch das Sicherheitssystem der Aggregateschutz grundsätzlich nicht wirksam wird.

7.13 (4) Bei elektrischen Antrieben von Armaturen ist die Reduktion von Leistung, Moment oder Kraft infolge Eigenerwärmung, erhöhter Umgebungstemperatur und Spannungsfall bis zum Antrieb für den jeweiligen Anforderungsfall zu berücksichtigen.

8 Sonstige Anforderungen

8.1 Anforderungen an Flucht- und Rettungswege und die Alarmierung

Interpretation zu Nummer 3.8 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

8.1 (1) Es müssen Flucht- und Rettungswege vorhanden sein, über die Personen im Gefahrenfall schnell und sicher ins Freie gelangen oder von außen gerettet werden können.

8.1 (2) Anordnung, Abmessung und Ausführung der Flucht- und Rettungswege müssen sich nach der Nutzung, Einrichtung und Grundfläche der Räume sowie nach der Zahl der in den Räumen üblicherweise anwesenden Personen richten.

8.1 (3) Es sind grundsätzlich redundant ausgeführte Alarmanlagen mit einer optischen oder akustischen Signalisierung einzurichten. In Teilbereichen kann auf die redundante Ausführung verzichtet werden, wenn ein Einzelfehler die Alarmierung nicht verhindert. Die Signalgabe muss innerhalb der Gebäude und auf dem Anlagengelände erfolgen.

8.1 (4) Das Personal ist regelmäßig über die Bedeutung der Alarmsignale, das Verhalten bei Alarmsignalen und die Benutzung von Rettungs- und Personenschutzgeräten zu unterrichten.

8.1 (5) In regelmäßigen Abständen sind Alarm- und Rettungsübungen durchzuführen. Externe Rettungsorganisationen sind in angemessenen Zeitabständen bzw. bei Bedarf in die Übungen einzubinden.

8.1 (6) Zur Information der Warte über einen Gefahrenzustand in der Anlage sowie zur Einleitung von Rettungsvorgängen müssen Kommunikationseinrichtungen in ausreichender Anzahl in der Anlage vorhanden sein.

8.1 (7) Es sind anlagen- und störfallspezifische Kriterien für die Art und den Auslösezeitpunkt der festgelegten Alarme, gegebenenfalls auch automatisch ausgelöste Alarme, aufzustellen und die erforderlichen Aktionen des Personals zu planen. Diese Aktionen sollen in mindestens halbjährlichen Zeitabständen geprobt werden.

8.1 (8) Durch Maßnahmen und Einrichtungen ist zu gewährleisten, dass dem Personal beim Ansprechen von Sicherheitsventilen innerhalb des Sicherheitsbehälters (insbesondere vor dem Ansprechen der Berstscheiben des Abblasebehälters) ausreichend Zeit zur Flucht bleibt oder unter den auftretenden Bedingungen ausreichender Schutz gewährt ist.

8.2 Anforderungen an die Gestaltung der Arbeitsumgebung und Arbeitsmittel

Interpretation zu Nummer 3.1 (13) der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

8.2 (1) Die ergonomische Gestaltung von Arbeitsumgebung und Arbeitsmitteln muss mit geeigneten Bewertungsverfahren nachgewiesen werden. Der Nachweis soll in regelmäßigen Abständen wiederholt werden. Für die Bewertung können Simulationen, Experimente, Erfahrungen mit vergleichbaren Situationen oder eingeführte wissenschaftliche Bewertungssysteme herangezogen werden.

8.2 (2) Die für die Sicherheit des bestimmungsgemäßen Betriebs (Sicherheitsebenen 1 und 2), die Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebene 3, von Ereignissen der Sicherheitsebenen 4b und 4c und im Falle von Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen erforderliche Kommunikation innerhalb des Kernkraftwerkes und nach außerhalb muss jederzeit gewährleistet sein.

8.2 (3) Wesentliche funktionale Änderungen in der Anlage sowie ergonomische Änderungen in der Warte sollten vor Durchführung der Änderung beispielsweise mittels eines Simulators überprüft werden. Das Personal muss vor Aufnahme der Tätigkeit an der geänderten Anlage und insbesondere in der Warte im erforderlichen Umfang geschult werden.