

ENSI-A04

Richtlinie für die
schweizerischen Kernanlagen

Ausgabe Juli 2008

Revision 1 vom 24. September 2009
(Änderung vom 1. November 2023)

Gesuchsunterlagen für
freigabepflichtige Änderungen
an Kernanlagen



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

Gesuchsunterlagen für freigabepflichtige Änderungen an Kernanlagen

Ausgabe Juli 2008, Revision 1 vom 24. September 2009 (geändert am 1. November 2023)

Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen

ENSI-A04/d

Inhalt

Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen

ENSI-A04/d

1	Einleitung	5
2	Gegenstand und Geltungsbereich	5
3	Rechtliche Grundlagen	5
4	Definitionen	5
	4.1 Änderungen	5
	4.2 Freigabepflicht	6
5	Art der einzureichenden Gesuchsunterlagen	8
	5.1 Änderungen gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. a KEV	8
	5.2 Änderungen am Reaktorkern	12
	5.3 Inhaltliche Änderungen an Dokumenten	13
	5.4 Inhaltliche Änderungen an Gesuchsunterlagen	13
6	Inhalt der Gesuchsunterlagen	13
	6.1 Änderungen gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. a KEV	14
	6.2 Änderungen am Reaktorkern	15
7	Darstellung	18
	7.1 Gestaltung des Freigabeantrags	18
	7.2 Unterlagen zum Freigabeantrag	19
	7.3 Baupläne	20
8	Anzahl	20
9	Form der Unterlagen	20
10	Sprache	21
11	Bearbeitungszeiten	22
	11.1 Grundsätze	22
	11.2 Brennelementwechsel	22
Anhang 1:	Bauliche Änderungen	25
Anhang 2:	Bautechnik	27
Anhang 3:	Systemtechnik	31

Anhang 4:	Maschinentechnik	39
Anhang 5:	Elektro- und Leittechnik	43
Anhang 6:	Strahlenschutz, Abfallbewirtschaftung und Notfallschutz	47

1 Einleitung

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) ist die Aufsichtsbehörde für die nukleare Sicherheit und Sicherung der Kernanlagen in der Schweiz. In seiner Eigenschaft als Aufsichtsbehörde oder gestützt auf einen Auftrag in einer Verordnung erlässt es Richtlinien. Richtlinien sind Vollzugshilfen, die rechtliche Anforderungen konkretisieren und eine einheitliche Vollzugspraxis erleichtern. Sie konkretisieren zudem den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik. Das ENSI kann im Einzelfall Abweichungen zulassen, wenn die vorgeschlagene Lösung in Bezug auf die nukleare Sicherheit und Sicherung mindestens gleichwertig ist.

2 Gegenstand und Geltungsbereich

Diese Richtlinie regelt ausgehend von Anhang 4 der Kernenergieverordnung (KEV) Art, Inhalt, Darstellung und Anzahl der Gesuchsunterlagen für freigabepflichtige Änderungen in Kernanlagen gemäss Art. 40 KEV unter Ausschluss des Bereichs Sicherung. Sie präzisiert den Begriff der Änderung im Kontext der Freigabepflicht. Sie regelt weiter das Einreichen von Unterlagen, die vom ENSI gemäss Art. 75 Abs. 2 KEV an Fachstellen des Bundes zur Stellungnahme unterbreitet werden sowie von Unterlagen, die vom ENSI kantonalen und kommunalen Stellen zur Stellungnahme unterbreitet werden. Die materiellen Vorgaben für diese Dokumente sind nicht Gegenstand dieser Richtlinie, sondern liegen im Zuständigkeitsbereich der genannten Stellen. Diese Richtlinie gilt für alle schweizerischen Kernanlagen.

3 Rechtliche Grundlagen

Diese Richtlinie führt die folgende rechtliche Grundlage aus:

Art. 40 Abs. 5 der Kernenergieverordnung vom 10. Dezember 2004 (KEV, SR 732.11)

4 Definitionen

Die aufgeführten Definitionen präzisieren die Vorgaben des Kernenergiegesetzes (KEG, SR 732.1) und der KEV.

4.1 Änderungen

- a. Als Änderungen im Sinne von Art. 40 Abs. 1 Bst. a KEV gelten alle Massnahmen, welche die Funktion oder die Eigenschaften von Ausrüstungen,

Systemen und Strukturen derart verändern, dass sie von der gültigen Auslegungsbasis abweichen.

- b. Für den Bereich Elektrotechnik gelten folgende fachspezifischen Ergänzungen:
 - 1. Änderungen sind Massnahmen, die Abweichungen von bisher gültigen Spezifikationswerten bewirken, sowie Umbau von Systemen und Ausrüstungen.
 - 2. Ein geplanter, systematischer Ersatz von Ausrüstungen durch funktionsgleiche, jedoch nicht originalgetreue Ersatzteile ist als Änderung zu betrachten, sofern für die neu einzusetzenden Ersatzteile keine vom ENSI freigegebene Qualifikation vorliegt.
 - 3. Ein Technologiewechsel beim Ersatz von elektrischen und leittechnischen Systemen gilt in jedem Fall als Änderung.

4.2 Freigabepflicht

- a. Es ist zwischen freigabepflichtigen Änderungen nach Art. 65 Abs. 3 KEG und meldepflichtigen Änderungen nach Art. 65 Abs. 4 KEG zu unterscheiden.
- b. Temporäre und permanente Änderungen werden gleich behandelt.
- c. Nicht freigabepflichtige Änderungen sind gemäss Art. 65 Abs. 4 KEG und Art. 38 Abs. 2 KEV zu melden. Einzelheiten sind in der Richtlinie ENSI-B03 geregelt.

4.2.1 Freigabepflichtige Änderungen

- a. In jedem Fall freigabepflichtig sind Änderungen
 - 1. an mechanischen Ausrüstungen der Sicherheitsklassen SK 1, SK 2 und SK 3,
 - 2. an 1E-klassierten elektrischen Ausrüstungen,
 - 3. an Bauwerken der nuklearen Bauwerksklassen BK I und BK II sowie
 - 4. im Bereich des Brandschutzes und des Blitzschutzes.
- b. Änderungen an mechanischen Ausrüstungen der Sicherheitsklasse SK 4 und an 0E-klassierten elektrischen Ausrüstungen sind freigabepflichtig, falls mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt ist:
 - 1. Komponenten, welche aus Sicht der PSA eine sicherheitstechnische Bedeutung haben (gemäss Richtlinie ENSI-A06)

2. bedeutende Änderungen an elektrischen Systemen und elektrischen Ausrüstungen
 3. Ausrüstungen, die ein Aktivitätsinventar grösser als 10 000 Bewilligungsgrenzen gemäss StSV (SR 814.501) enthalten oder enthalten können
 4. Strahlenschutzmessmittel, für die in der Richtlinie ENSI-G13 beim Nachweis der Eignung eine Freigabe verlangt wird
- c. Änderungen an mechanisch unklassierten Ausrüstungen und an elektrisch nicht klassierten Ausrüstungen sind freigabepflichtig, falls aus Sicht der PSA eine sicherheitstechnische Bedeutung (gemäss Richtlinie ENSI-A06) vorliegt.
 - d. Bedeutende Änderungen an elektrischen Systemen und elektrischen Ausrüstungen sind insbesondere konzeptuelle Änderungen oder wenn einer der gemäss *Anhang 3, Systemkonzepte (S1), Sicherheitsbewertung bei Anlageänderungen¹* für die Sicherheitsbewertung zu prüfenden Aspekte zutreffend ist.
 - e. Änderungen an nicht klassierten Bauwerken sind freigabepflichtig, sofern sie einen Einfluss auf sicherheitstechnisch klassierte Bauwerke haben.
 - f. Die sicherheitstechnische Klassierung ist in Anhang 4 Ziff. 3 KEV und der massgeblichen Richtlinie definiert.

4.2.2 Beginn der Freigabepflicht für Instandsetzungen

4.2.2.1 Brennelemente

Die Freigabepflicht für Instandsetzungen an Brennelementen gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. b Ziff. 2 KEV beginnt zum Zeitpunkt, zu dem Brennelemente beim Transport in die Kernanlage das Herstellerwerk verlassen.

4.2.2.2 Steuerstäbe

- a. Die Freigabepflicht für Instandsetzungen an Steuerstäben gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. b Ziff. 2 KEV beginnt, sobald der Bewilligungsinhaber diese vom Lieferanten abgenommen hat.
- b. Ein Steuerstab gilt als abgenommen, wenn der Bewilligungsinhaber diesen ausdrücklich oder stillschweigend als verwendungsfähig akzeptiert.
- c. Die Abnahme kann in mehreren Schritten erfolgen, wobei nicht alle Schritte in der Kernanlage durchgeführt werden müssen. Entsprechend beginnt die

¹ korrigiert am 21. April 2016

Freigabepflicht bei einer schrittweisen Abnahme für die verschiedenen Abnahmekriterien schrittweise zu laufen, sobald der Bewilligungsinhaber das entsprechende Kriterium letztmalig vor dem Einsatz geprüft hat.

5 Art der einzureichenden Gesuchsunterlagen

- a. Für Änderungen gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. a und b ist eine systematische Sicherheitsbewertung nach Art. 33 Abs. 1 Bst. a KEV erforderlich.
- b. Zur Bewertung des Risikoeinflusses sind die Vorgaben gemäss Richtlinie ENSI-A06 zu berücksichtigen.
- c. Die systematische Sicherheitsbewertung ist zusammen mit dem Freigabeantrag einzureichen, bei Änderungen, für welche mehrere Freigabeanträge erforderlich sind, zusammen mit dem ersten Freigabeantrag.

5.1 Änderungen gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. a KEV

- a. Die Bezeichnungen der Fachgebiete, die zugehörigen Abkürzungen sowie die Gliederung in die vier Stufen des Freigabeverfahrens sind in Anhang 4 KEV definiert. Kapitel 5.1 regelt, welche der in Anhang 4 Ziff. 2 KEV aufgeführten Arten von Unterlagen für Änderungen gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. a KEV einzureichen sind.
- b. Bei grösseren Änderungen soll der Bewilligungsinhaber das ENSI frühzeitig über Zweck, Absicht, Umfang und Art des Vorhabens sowie über den groben Terminplan informieren. Ein wichtiger Aspekt ist dabei die Neuartigkeit eines Vorhabens in schweizerischen Kernanlagen. Die frühzeitigen Abklärungen dienen dem ENSI dazu, die notwendigen internen und allenfalls externen Ressourcen für das Aufsichtsverfahren zu planen. Beispiele für solche Änderungen sind neue Bauwerke, grössere Umbauten an bestehenden Bauwerken, neue Systeme, Ersatz von Systemen und Nachrüstungen grösseren Ausmasses.
- c. Unterlagen zur Gesamtanlage (G1 bis G4) gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. a KEV sind dann einzureichen, falls diese Unterlagen als Folge der Änderung angepasst werden müssen.² Erfordert eine Änderung eine Anpassung des Sicherheitsberichts, ist die Meldepflicht nach Art. 38 Abs. 2 Bst. b KEV und der anwendbaren Richtlinie zu beachten.

² geändert am 13. April 2016

- d. Für neue Gebäude oder Erweiterungen von bestehenden Gebäuden sind die Bau- und Dispositionspläne (G2 gemäss Anhang 4 Ziff. 2 KEV) als Teil der B2-Unterlagen einzureichen.

5.1.1 Bautechnik (B)

5.1.1.1 Bauhierarchien

- a. Die einzureichenden Gesuchsunterlagen richten sich nach der Art und Grösse der Änderung. Die Änderungen an einem Bauwerk können vom Umfang her sehr unterschiedlich sein. Dies reicht von der Montage einer neuen Befestigung bis zum Erstellen eines neuen Bauwerks in einer bestehende Anlage. Die Unterlagen werden entsprechend dem abgestuften Planungs- und Bauablauf in die Bauhierarchien B1 bis B4 eingestuft:
 - 1. Bauhierarchie B1, Auslegungsgrundlagen
 - 2. Bauhierarchie B2, Gebäudeauslegung
 - 3. Bauhierarchie B3, Bauteilauslegung und -ausführung
 - 4. Bauhierarchie B4, Dokumentation Bau (nach Ausführung der Änderung)
- b. Die für die Beurteilung des Gesuchs erforderlichen Unterlagen sind fallspezifisch zusammenzustellen. Sie haben inhaltlich geschlossene Problemkreise gemäss Kapitel 6.1.2 zu dokumentieren. Sie sind als inhaltlich vollständiger Satz von Projektierungsunterlagen, wie z. B. Spezifikationen, Berechnungen, Bauplänen, in prüfbarer Form einzureichen, können jedoch zeitlich etappiert werden. Zu jedem Prüfpaket gehört ein Dokumentenverzeichnis.
- c. Für Inhalte der Bauhierarchie B1, die für die Gesamtanlage geregelt sind, kann auf den Sicherheitsbericht verwiesen werden.

5.1.1.2 Entscheidungskriterien für die Art und den Umfang der Gesuchsunterlagen

- a. In Anhang 1 werden die Entscheidungskriterien für die Art und den Umfang der zusätzlich zur generellen sicherheitstechnischen Beurteilung einzureichenden Gesuchsunterlagen in Abhängigkeit der Bauwerksklassierung und der Art der baulichen Änderung zusammengefasst.
- b. Bei grossen baulichen Änderungen, wie neuen Bauwerken oder Umbauten mit Tragwerksänderungen, sind grundsätzlich alle vier Bauhierarchien zu bearbeiten. Als Gesuchsunterlagen sind zusätzlich zur generellen sicherheitstechnischen Beurteilung für jede Bauhierarchie ein oder mehrere Technische Berichte mit Planbeilagen einzureichen.

- c. Kleinere bauliche Änderungen, welche nur einzelne Bauteile und nur das Fachgebiet Bautechnik betreffen, können mit einem vereinfachten Freigabeverfahren in einem Schritt bearbeitet werden. Als Gesuchsunterlage ist in solchen Fällen ein Technischer Bericht mit folgender Dokumentation einzureichen:
 1. generelle sicherheitstechnische Beurteilung
 2. Auslegungsspezifikation und für das Projekt massgebende Nachweise der Bauhierarchie 2
 3. Nachweise der Bauhierarchie 3 und Ausführungspläne
 4. Qualitätsprüfprogramm
 5. Bauprogramm
- d. Während der Ausführung ist für alle baulichen Änderungen pro Bauetappe ein Gesuch um Betonier- oder Montagefreigabe, mit Bezeichnung der massgebenden Ausführungspläne und mit den Werkstoff-Prüfprotokollen, einzureichen.
- e. Nach der Ausführung ist die Dokumentation der Bauhierarchie B4 einzureichen. Bei Anwendung des vereinfachten Freigabeverfahrens darf anstelle einer ausführlichen Dokumentation eine Erklärung eingereicht werden, dass die Bauarbeiten konform zu den Vorgaben des Qualitätsprüfprogramms ausgeführt wurden.
- f. Für Änderungen an nicht klassierten Bauwerken sind dem ENSI vor Ausführung die Unterlagen gemäss den Vorgaben der kantonalen Fachbehörden einzureichen. Zur Beurteilung holt das ENSI die Meinungen der massgebenden Fachbehörden ein. Für Änderungen, die nur das Gebäudeinnere betreffen, sind in der Regel vorgängig keine Unterlagen einzureichen.

5.1.2 Systemtechnik (S)

Bei umfangreichen Änderungen wird in vier Hierarchien (S1 bis S4) vorgegangen. Für weniger umfangreiche Änderungen können Hierarchien zusammengefasst werden.

5.1.3 Maschinentchnik (M)

- a. Bei umfangreichen Änderungen von mechanischen Ausrüstungen wird in vier Hierarchien (M1 bis M4) vorgegangen, wobei die Hierarchien M1 und M2 abhängig vom Umfang der Änderung zusammengefasst werden können.
- b. Bei geringfügigen Änderungen sind als Gesuchsunterlagen standardisierte Formulare zulässig, mit denen die Freigabe in einem einzigen Schritt abgewickelt wird.

- c. Diese vereinfachte Form der Freigabe von Änderungen ist zulässig, wenn
 - 1. von der Änderung nur das Fachgebiet Maschinentechnik oder nur eine maschinentechnische Komponente, aber kein Gesamtsystem betroffen ist
 - 2. und keine konzeptionellen Änderungen vorliegen.

5.1.4 Elektrotechnik (E)

Für Änderungen an sicherheitstechnisch klassierten elektro- und leittechnischen Funktionen, Systemen und Ausrüstungen sind die folgenden Kriterien zu beachten:

- a. Beim Ersatz von Systemen sowie bei Änderungen und Nachrüstungen grösseren Ausmasses für 1E-klassierte Systeme und Ausrüstungen wird in vier Hierarchien vorgegangen, wobei jeweils S- und E-Dokumente einzureichen sind.
- b. Für 0E-klassierte (sicherheitsbezogene) Systeme und Ausrüstungen sind für die Montagefreigabe die Dokumente der Hierarchien 2 und 3 gemeinsam einzureichen.
- c. Änderungen von kleinem Ausmass, d. h. solche, bei denen nur einzelne Teile betroffen sind oder die gut überschaubar sind, können in einem einzigen Freigabeschritt abgewickelt werden. Auch bei Änderungen kleineren Ausmasses sind jedoch alle von der Änderung betroffenen Dokumente aller Hierarchien einzureichen. Es ist zulässig, hierzu nur die von der Änderung betroffenen Ausschnitte einzureichen, sofern der Zusammenhang zur Änderungsbeschreibung eindeutig ersichtlich ist.

5.1.5 Strahlenschutz, Abfallbewirtschaftung und Notfallschutz (U)

- a. Für strahlenschutzrelevante Änderungen sind die Hierarchien U1 und U2 in einem gemeinsamen Dokument zu behandeln, da die einzelnen Konzepte und Spezifikationen sachlich voneinander abhängen. Die Hierarchien U3 und U4 erfordern separate Dokumente.
- b. Für Messsysteme sind die Vorgaben von Kapitel 5.1.4 sinngemäss anzuwenden.

5.1.6 Sicherung (D)

Die Dokumente im Bereich Sicherung (D) sind nicht Gegenstand der vorliegenden Richtlinie.

5.1.7 Betriebsorganisation und Personal (P)

- a. Ein Ausbildungsprogramm für die Inbetriebsetzung (P2-Dokument) ist einzureichen, falls die Inbetriebsetzung der geänderten Anlageteile spezielle

Kenntnisse oder Fertigkeiten erfordert, welche durch den Ausbildungsstand des zuständigen Personals nicht bereits abgedeckt sind.

- b. Für Änderungen, die einen Einfluss auf die Aus- und Weiterbildungsprogramme für den Betrieb der Anlage im Normalbetrieb, bei Störfällen oder Notfällen haben, sind die Änderungen dieser Programme als P4-Dokumente einzureichen.
- c. Zusätzlich gilt Kap. 4.9.1 Bst. f der Richtlinie ENSI-G07.³

5.1.8 Geologische Tiefenlager

Für Änderungen an einem geologischen Tiefenlager oder seinen Einrichtungen ist deren Bedeutung auch für die Langzeitsicherheit des Lagers zu beurteilen.

5.1.9 Transport- und Lagerbehälter

- a. Als Änderung gelten Änderungen an bereits existierenden Transport- und Lagerbehältern (T/L-Behälter) sowie Änderungen der Eigenschaften von Behältertypen in Hinblick auf die Herstellung neuer Behälter.
- b. Für Änderungen an Transport- und Lagerbehältern sind die zur Beurteilung erforderlichen M-Dokumente einzureichen. Die inhaltlichen Vorgaben zu diesen Dokumenten sind für neue T/L-Behältertypen in der Richtlinie ENSI-G05 aufgeführt. Für Änderungen an T/L-Behältern sind diejenigen Dokumente einzureichen, die eine inhaltliche Änderung erfahren.
- c. Die systematische Sicherheitsbewertung erfolgt durch Anpassen des Sicherheitsberichts gemäss Richtlinie ENSI-G05. Falls eine Änderung keine Anpassung des Sicherheitsberichts erforderlich macht, ist die systematische Sicherheitsbewertung in geeigneter Form in den Gesuchsunterlagen vorzunehmen.
- d. Geringfügige Änderungen ohne konzeptuellen Charakter können in einem einzigen Dokument beschrieben werden (kombiniertes M2/M3Dokument).

5.2 Änderungen am Reaktorkern

- a. Für Änderungen nach Art. 40 Abs. 1 Bst. b Ziff. 1 bis 6 KEV sind Unterlagen zu folgenden Themen gemäss Anhang 4 Ziff. 2 KEV einzureichen:
 - 1. Brennelementauslegung (R1)
 - 2. Kernauslegung (R1/R3)
 - 3. Definition der Sicherheitsgrenzwerte (R1)

³ geändert am 1. November 2023

- b. Die Bewertung der Inbetriebnahmeversuche und der Ergebnisse (R4) nach Änderungen an der Beladung des Reaktorkerns im Rahmen des Brennelementwechsels (Art. 40 Abs. 1 Bst. b Ziff. 1 KEV) erfolgt im Revisionsbericht Physik gemäss Anhang 5 KEV.

5.3 Inhaltliche Änderungen an Dokumenten

- a. Für inhaltliche Änderungen an Dokumenten nach Art. 40 Abs. 1 Bst. c Ziff. 1 bis 4 KEV ist das zu ändernde Dokument mit den beabsichtigten Änderungen einzureichen sowie die Begründung der Änderung gemäss Art. 40 Abs. 3 KEV darzulegen. Die Änderungen, deren Freigabe beantragt wird, sind zu markieren. Nach der Freigabe und der Erfüllung allfälliger Forderungen ist das geänderte Dokument in seiner definitiven Form, wie es in der Kernanlage zur Anwendung kommt, einzureichen.
- b. Bei der Technischen Spezifikation genügt es, die von der Änderung betroffenen Kapitel zusammen mit der systematischen Sicherheitsbewertung einzureichen.
- c. Für die Darlegung gemäss Art. 40 Abs. 4 KEV für Änderungen der Technischen Spezifikation sind im Bereich der PSA die Vorgaben der Richtlinie ENSI-A06 zu beachten.

5.4 Inhaltliche Änderungen an Gesuchsunterlagen

- a. Werden an Gesuchsunterlagen für Änderungen nach Art. 40 Abs. 1 Bst. a und b KEV nach deren Einreichen an das ENSI inhaltliche Änderungen vorgenommen, so sind die geänderten Unterlagen mit einer entsprechenden Begründung grundsätzlich neu einzureichen. Werden durch die Änderungen andere bereits bestehende Gesuchsunterlagen tangiert, sind diese anzupassen und ebenfalls neu einzureichen.
- b. Die geänderten Unterlagen müssen nicht neu eingereicht werden, wenn sie zur Erfüllung einer Forderung des ENSI geändert werden und das ENSI im Text der Forderung explizit darauf verzichtet.

6 Inhalt der Gesuchsunterlagen

- a. Kapitel 6 der vorliegenden Richtlinie präzisiert die Vorgaben von Anhang 4 Ziff. 2 KEV. Um die Anwendung der Richtlinie zu erleichtern, werden die Vorgaben der KEV jeweils in kursiver Schrift vor den Vorgaben dieser Richtlinie wiederholt. Davon ausgenommen sind Dokumente zur Gesamt-

anlage (G), zur Sicherung (D) und zu Betriebsorganisation und Personal (P), für welche die vorliegende Richtlinie keine inhaltlichen Vorgaben macht. Aufgeführte Vorgaben der KEV ohne Ergänzungen werden mit einem Vermerk „keine spezifischen Vorgaben“ gekennzeichnet. Vorgaben dieser Richtlinie, die keiner Vorgabe der KEV direkt zugeordnet sind, werden am Schluss der Teilkapitel aufgeführt.

- b. Bei der Erstellung der Gesuchsunterlagen für freigabepflichtige Änderungen ist zu prüfen, welche der Vorgaben aus Anhang 4 Ziff. 2 KEV und Kapitel 6 der vorliegenden Richtlinie im konkreten Fall massgeblich sind.
- c. Der Inhalt der systematischen Sicherheitsbewertung nach Art. 33 Abs. 1 Bst. a KEV für Freigaben gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. a und b ist, was die PSA betrifft, in der Richtlinie ENSI-A06 geregelt. Dies gilt ebenfalls für die Darlegung gemäss Art. 40 Abs. 4 KEV für Änderungen der Technischen Spezifikation.

6.1 Änderungen gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. a KEV

Im Bereich der sicherheitstechnisch klassierten Behälter und Rohrleitungen sowie der Kern-einbauten sind zusätzlich zu Kapitel 6.1 der vorliegenden Richtlinie die Vorgaben der Richtlinie ENSI-G11 zu beachten.

6.1.1 Gesamtanlage (G)

Für die Anpassung des Sicherheitsberichts sind Art. 41 KEV und die anwendbare Richtlinie massgeblich.

6.1.2 Bautechnik (B)

Für Gesuchsunterlagen hinsichtlich Bautechnik gelten die Vorgaben nach Anhang 2.

6.1.3 Systemtechnik (S)

Für Gesuchsunterlagen hinsichtlich Systemtechnik⁴ gelten die Vorgaben nach Anhang 3.

6.1.4 Maschinenteknik (M)

Für Gesuchsunterlagen hinsichtlich Maschinenteknik gelten die Vorgaben nach Anhang 4.

6.1.5 Elektro- und Leittechnik (E)

Für Gesuchsunterlagen hinsichtlich Elektro- und Leittechnik gelten die Vorgaben nach Anhang 5.

⁴ korrigiert am 21. April 2016

6.1.6 Strahlenschutz, Abfallbewirtschaftung und Notfallschutz (U)

Für Gesuchsunterlagen hinsichtlich Strahlenschutz, Abfallbewirtschaftung und Notfallschutz gelten die Vorgaben nach Anhang 6.

6.2 Änderungen am Reaktorkern

Für Änderungen am Reaktorkern setzt das vorliegende Kapitel die Vorgaben von Anhang 4 Ziff. 2 KEV für die Unterlagen Reaktortechnik (R) um. Die Struktur folgt Art. 40 Abs. 1 Bst. b KEV.

6.2.1 Änderungen an der Beladung des Reaktorkerns

- a. Änderungen an der Beladung des Reaktorkerns mit Brennelementen (BE) im Rahmen des Brennelementwechsels (Art. 40 Abs. 1 Bst. b Ziff. 1 KEV) werden in zwei Stufen freigegeben.
- b. Für die erste Stufe hat der Antragsteller folgende Unterlagen einzureichen:
 1. vorläufigen Beladeplan
 2. Nachweis einer qualitätsgesicherten Herstellung der neu zugeladenen Brennelemente
 3. Nachweise zur Erfüllung der Schutzziele während des BE-Wechsels
 4. sicherheitstechnische Beurteilung des neuen Reaktorkerns (Nachweise für die Einhaltung der Betriebs- und Sicherheitsgrenzwerte)
- c. Für die zweite Stufe hat der Antragsteller folgende Unterlagen einzureichen:
 1. gültigen Beladeplan
 2. Ergebnisse der reaktorphysikalischen Messungen bei weniger als 5% Reaktorleistung
 3. sicherheitstechnische Beurteilung des neuen Reaktorkerns (Nachweise für die Einhaltung der Betriebs- und Sicherheitsgrenzwerte)

6.2.2 Änderungen an Brennelementen und Steuerstäben

- a. Für Änderungen an Brennelementen und Steuerstäben (Art. 40 Abs. 1 Bst. b Ziff. 2 KEV) hat der Antragsteller Unterlagen vorzulegen, welche die Bewertungsgrundlagen und Sicherheitskriterien für den Normalbetrieb, für Störfälle und für die Entsorgung mit den zugehörigen Nachweisen enthalten.
- b. Für Brennelemente sind die nachfolgenden Themen darzulegen:

1. thermomechanische Brennstabauslegung
 2. Brennelementstruktur-Auslegung
 3. nukleare und thermohydraulische Auslegung
 4. Kompatibilität (geometrisch, nuklear, thermohydraulisch) mit den übrigen eingesetzten Brennelementen
 5. Korrelationen für die kritische Wärmestromdichte
 6. Auswirkungen auf die Kernüberwachung
 7. Stabilitätsverhalten (bei Siedewasserreaktoren)
 8. Verhalten bei Störfällen
 9. Unterkritikalität und Kühlung in den Lagerbecken
 10. Betriebserfahrung in anderen Anlagen
 11. Prüfbarkeit und Reparaturfähigkeit
 12. Inspektionsprogramm (für Vorläufer-Brennelemente)
 13. Einfluss auf die radioaktiven Betriebsabfälle (nur für Nachlade-Brennelemente)
 14. Nachweis der Entsorgungsfähigkeit (nur für Nachlade-Brennelemente)
 15. Nachweis, dass Transport- und Lagerbehälter für den maximal möglichen BE-Abbrand vorhanden sind
- c. Für Steuerstäbe sind die nachfolgenden Themen darzulegen:
1. mechanische Auslegung
 2. nukleare und thermohydraulische Auslegung
 3. Kompatibilität (geometrisch, nuklear, thermohydraulisch) mit den Kerneinbauten
 4. Prüfbarkeit
 5. Betriebserfahrung in anderen Anlagen
 6. Inspektionsprogramm (für Vorläufer-Steuerstäbe)
 7. Einfluss auf die radioaktiven Betriebsabfälle
- d. Für Instandsetzungsarbeiten an Brennelementen und Steuerstäben (Art. 40 Abs. 1 Bst. b Ziff. 2 KEV) hat der Antragsteller Unterlagen zu folgenden Themen einzureichen:
1. Wiederherstellung des spezifikationsgerechten oder eines sicherheitstechnisch unbedenklichen Zustandes

2. Einhaltung aller Sicherheitskriterien beim Einsatz im Reaktorkern
 3. Arbeitsplan mit allen wichtigen Schritten und den Strahlenschutzmassnahmen
- e. Der Einsatz reparierter Brennelemente oder Steuerstäbe im Reaktorkern ist bei der sicherheitstechnischen Beurteilung des geänderten Reaktorkerns zu berücksichtigen.

6.2.3 Erhöhung des zulässigen Abbrandes

Bei einer Erhöhung des zulässigen Abbrandes (Art. 40 Abs. 1 Bst. b Ziff. 3 KEV) sind folgende Unterlagen einzureichen:

- a. thermomechanische Brennstabauslegung
- b. Brennelementstruktur-Auslegung
- c. sicherheitstechnische Beurteilung eines Referenz-Reaktorkerns (Nachweise für die Einhaltung der Betriebs- und Sicherheitsgrenzwerte)
- d. Verhalten bei Störfällen
- e. Unterkritikalität und Kühlung in den Lagerbecken
- f. radioaktives Inventar im Kern, im Reaktorkühlmittel und in den gelagerten Brennelementen
- g. radiologische Analyse von Störfällen mit Freisetzung radioaktiver Stoffe
- h. Betriebserfahrung mit Vorläufer-Brennelementen bis zum beantragten erhöhten Abbrand
- i. Nachweis der Entsorgungsfähigkeit der höher abgebrannten Brennelemente
- j. Nachweis, dass Transport- und Lagerbehälter für den maximal möglichen BE-Abbrand vorhanden sind

6.2.4 Änderungen von Nachweismethoden

Bei Änderungen von oder beim Einsatz neuer Nachweismethoden (Art. 40 Abs. 1 Bst. b Ziff. 4 KEV) sind Unterlagen zur Verifikation der geänderten, respektive neuen physikalischen Modelle und deren Validierung für den vorgesehenen Anwendungsbereich vorzulegen.

6.2.5 Änderungen von Sicherheitskriterien

- a. Änderungen von Sicherheitskriterien (Art. 40 Abs. 1 Bst. b Ziff. 5 KEV) haben dem Stand von Wissenschaft und Technik zu entsprechen.

- b. Der Antragsteller hat eine Begründung für die Änderung von Sicherheitskriterien zu geben und zu zeigen, dass die Schutzziele (Kontrolle der Reaktivität, Kühlung der Brennelemente, Einschluss der radioaktiven Stoffe, Begrenzung der Strahlenexposition) weiterhin eingehalten werden.

6.2.6 Erhöhung des Anteils von MOX-Brennelementen

Bei einer Erhöhung des Anteils von MOX-Brennelementen (Art. 40 Abs. 1 Bst. b Ziff. 6 KEV) sind folgende Unterlagen einzureichen:

- a. Kompatibilität (nuklear) mit den eingesetzten Uranoxid-Brennelementen
- b. sicherheitstechnische Beurteilung eines Referenz-Reaktorkerns mit dem beantragten Anteil von MOX-Brennelementen (Nachweise für die Einhaltung der Betriebs- und Sicherheitsgrenzwerte)
- c. Verhalten der Brennelemente und der Anlage bei Störfällen
- d. Unterkritikalität und Kühlung in den Lagerbecken
- e. radioaktives Inventar im Kern, im Reaktorkühlmittel und in den gelagerten Brennelementen
- f. Analyse der radiologischen Auswirkungen von Störfällen mit Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung

7 Darstellung

- a. Die Gesuchsunterlagen bestehen aus einem Freigabeantrag und den zur Beurteilung des Gesuchs notwendigen Unterlagen.
- b. Die Gesuchsunterlagen sind in prüfbarer Form einzureichen. Sie sind logisch nachvollziehbar aufzubauen.

7.1 Gestaltung des Freigabeantrags

- a. Der Freigabeantrag ist folgendermassen aufzubauen:
 - 1. Datum des Antrags
 - 2. Antragsteller
 - 3. Darlegung der Absicht
 - 4. formeller Antrag unter Angabe der gesetzlichen Grundlagen
 - 5. materielle Beschreibung der Änderung, für welche die Freigabe beantragt wird

6. Darlegung der sicherheitstechnischen Bedeutung der Änderung
 7. für Änderungen nach Art. 40 Abs. 1 Bst. a und b KEV Zusammenfassung der Ergebnisse der systematischen Sicherheitsbewertung gemäss Art. 33 Abs. 1 Bst. a
 8. geplanter Termin für die Umsetzung
 9. Liste der mit dem Antrag eingereichten Unterlagen
- b. Werden die Gesuchsunterlagen in mehreren Etappen eingereicht, so ist für jeden Teil der Gesuchsunterlagen zumindest ein Begleitschreiben des Antragstellers erforderlich, in dem der Stellenwert der eingereichten Unterlagen im Kontext der Gesamtänderung dargelegt wird.
 - c. Für umfangreiche Änderungen ist der Freigabeantrag aufzuteilen. Dabei ist insbesondere für folgende Tätigkeiten ein spezifischer Freigabeantrag erforderlich:
 1. die Erstellung von Bauteilen einschliesslich einbetonierter Befestigungselemente und Verlegen der Armierung oder Montage von Stahlbauteilen sowie die Methodik bei Eingriffen in den Rohbau und bei nachträglich angebrachten Befestigungen
 2. die Herstellung mechanischer Hauptkomponenten
 3. die Montage von mechanischen und elektrischen Systemen einschliesslich ihrer Leittechnik
 - d. Bei der Einreichung des ersten zu einem Änderungsvorhaben gehörenden Antrags ist eine Gesamtübersicht über alle zu diesem Vorhaben geplanten Freigabeanträge erforderlich. Dabei ist anzugeben, welche Änderungsanträge (Hierarchien und Fachgebiete gemäss Anhang 4 KEV) für welchen Zeitpunkt geplant sind.

7.2 Unterlagen zum Freigabeantrag

Die mit dem Freigabeantrag eingereichten, zur Beurteilung des Gesuchs notwendigen Unterlagen müssen neben dem darzulegenden Sachverhalt folgende Elemente enthalten:

- a. Ersteller der Unterlage
- b. Datum
- c. Revisionsindex
- d. Visum mindestens eines verantwortlichen Vertreters des Bewilligungsinhabers

7.3 Baupläne

- a. Übersichtspläne der Hierarchie B2 sind im Massstab 1:100 einzureichen.
- b. Ausführungspläne der Hierarchie B3 und die entsprechenden Pläne der Hierarchie B4 sind im Massstab 1:50 einzureichen.
- c. Details sind in einem angemessenen, grösseren Massstab darzustellen.

8 Anzahl

- a. Freigabeanträge sind in einfacher Ausfertigung einzureichen.
- b. Unterlagen für Anlageänderungen gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. a KEV und Änderungen am Reaktorkern gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. b KEV sind grundsätzlich in einfacher Ausfertigung einzureichen. In folgenden Fällen sind mehrere Exemplare einzureichen:
 - 1. Im Doppel einzureichen sind Dokumente, deren Abmessungen in einer oder beiden Dimensionen DIN-A3 übersteigt.
 - 2. Für Unterlagen, die vom ENSI gemäss Art. 75 Abs. 2 KEV an Fachstellen des Bundes zur Stellungnahme unterbreitet werden sowie für Unterlagen, die vom ENSI kantonalen und kommunalen Stellen zur Stellungnahme zu unterbreiten sind, ist pro einbezogene Stelle ein Zusatzexemplar einzureichen.
- c. Für eine Freigabe von inhaltlichen Änderungen an Dokumenten nach Art. 40 Abs. 1 Bst. c Ziff. 1-4 KEV ist das Dokument einschliesslich der Begründung in einfacher Ausfertigung einzureichen. Die definitive Version des Dokuments nach der Freigabe ist in einfacher Ausfertigung einzureichen, sofern das ENSI nicht explizit eine andere Anzahl verlangt.
- d. Für Änderungen an Technischen Spezifikationen ist die Dokumentation nach Art. 40 Abs. 4 KEV in einfacher Ausfertigung einzureichen.

9 Form der Unterlagen

- a. Freigabeanträge sind auf Papier einzureichen. Sie sind von mindestens einem Vertreter der antragstellenden Kernanlage rechtsgültig zu unterzeichnen.
- b. Unterlagen für Anlageänderungen gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. a KEV und Änderungen am Reaktorkern gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. b KEV sind grundsätzlich auf Papier einzureichen. Technische Berichte sowie Ergeb-

nisse von Berechnungen können unter folgenden Voraussetzungen auf einem Datenträger als PDF-Dateien eingereicht werden:

1. Umfang über 100 Seiten nach DIN-A4
 2. Format der einzelnen Seiten in beiden Dimensionen höchstens entsprechend DIN-A4
Massgeblich ist die Grösse bei einem Zoomfaktor von 100 %.
 3. Der Datenträger darf ausschliesslich PDF-Dateien enthalten.
- c. Andere Dateiformate sind nach vorgängiger Absprache mit dem ENSI möglich.
- d. Für eine Freigabe von inhaltlichen Änderungen an Dokumenten nach Art. 40 Abs. 1 Bst. c Ziff. 1-4 KEV ist das Dokument einschliesslich der Begründung auf Papier einzureichen. Die inhaltlichen Änderungen im Dokument sind zu markieren. Nach der Freigabe und der Erfüllung allfälliger Auflagen ist das geänderte Dokument in derjenigen Ausführung auf Papier einzureichen, in der es in der Kernanlage zur Anwendung kommt. Falls die Änderung nur einen Teil eines Dokuments betrifft, ist es zulässig, nur die betroffenen Seiten einzureichen, vorausgesetzt, die anderen Teile des Dokuments werden in keiner Art und Weise verändert.
- e. Für Änderungen an Technischen Spezifikationen ist die Dokumentation nach Art. 40 Abs. 4 KEV auf Papier einzureichen.

10 Sprache

- a. Freigabeanträge sind in einer schweizerischen Amtssprache abzufassen, für technische Unterlagen ist auch Englisch zulässig.
- b. Die Gesuchsunterlagen sind eindeutig und ohne sprachlichen Interpretationsspielraum zu formulieren. Begriffe und Bezeichnungen sind in allen zu einer Änderung eingereichten Gesuchsunterlagen einheitlich zu verwenden.

11 Bearbeitungszeiten

11.1 Grundsätze

- a. Freigabeanträge können jederzeit gestellt werden. Für die Bearbeitung ist bei Freigaben ohne besonderen Prüfaufwand und ohne Einsatz externer Experten durch das ENSI mit folgenden Bearbeitungszeiten zu rechnen:
 1. ein Monat für Unterlagen, welche nur vom ENSI zu beurteilen sind
 2. drei Monate für Unterlagen, die vom ENSI gemäss Art. 75 Abs. 2 KEV an Fachstellen des Bundes zur Stellungnahme unterbreitet werden, sowie für Unterlagen, die vom ENSI kantonalen und kommunalen Stellen zur Stellungnahme unterbreitet werden
- b. Müssen die Gesuchsunterlagen zur Überarbeitung an die antragstellende Kernanlage zurückgewiesen werden, verlängert sich die Bearbeitungszeit entsprechend.
- c. Für Änderungen, die ein mehrstufiges Freigabeverfahren erfordern, wird empfohlen, vorgängig einen Gesamtterminplan einzureichen.

11.2 Brennelementwechsel

- a. Änderungen an der Beladung des Reaktorkerns mit Brennelementen (BE) im Rahmen des Brennelementwechsels (Art. 40 Abs. 1 Bst. b Ziff. 1 KEV) werden in zwei Stufen freigegeben (vgl. Kap. 6.2.1).
- b. Die Unterlagen für die erste Stufe (vorläufiger Beladeplan) sind mindestens vier Wochen vor dem Abfahren der Anlage einzureichen.
- c. Für den Fall, dass vom vorläufigen Beladeplan geringfügig abgewichen werden muss, erwartet das ENSI vor der Ausführung des Beladens eine diesbezügliche schriftliche Meldung mit einer Beurteilung, dass mit der nun geänderten Beladung weiterhin alle Sicherheitskriterien sowohl während der Beladung als auch im Folgezyklus eingehalten sind.
- d. Die Unterlagen für die zweite Stufe (endgültige Beladung des Reaktorkerns) sind unmittelbar nach Beladen des Reaktorkerns einzureichen.
- e. Die Ergebnisse der reaktorphysikalischen Messungen bei weniger als 5% Reaktorleistung sind unverzüglich vorzulegen.

Diese Richtlinie wurde am 1. Juli 2008 von der HSK verabschiedet.

Der Direktor der HSK: sig. U. Schmocker

Die Revision 1 dieser Richtlinie wurde am 24. September 2009 vom ENSI verabschiedet.

Der Direktor des ENSI: sig. U. Schmocker

Anhang 1: Bauliche Änderungen

Entscheidungskriterien für die Art und den Umfang der Gesuchsunterlagen (vgl. Kapitel 5.1.1.2)

Art der baulichen Änderung	Art der Gesuchsunterlagen für Bauwerksklasse BK I	Art der Gesuchsunterlagen für Bauwerksklasse BK II
Neues Bauwerk	B1, B2, B3, B4	B1, B2 und B3 gemeinsam, B4
Umbau oder Erweiterungsbau mit Auswirkungen auf bestehende Tragwerke oder Auswirkungen auf andere Fachgebiete (Maschinenteknik, Elektrotechnik, Strahlenschutz, Brandschutz, Blitzschutz, Schutz vor Überflutung etc.)	B1, B2, B3, B4	vereinfachtes Freigabeverfahren: B2 und B3 gemeinsam, B4
Umbau oder Erweiterungsbau ohne nennenswerte Auswirkungen auf bestehende Tragwerke und ohne Auswirkungen auf andere Fachgebiete	vereinfachtes Freigabeverfahren: B2 und B3 gemeinsam, B4	vereinfachtes Freigabeverfahren: B2 und B3 gemeinsam, B4
Befestigungen, Eingriffe mit Auswirkungen auf Bauteile mit bedeutender Tragfunktion oder mit Auswirkungen auf andere Fachgebiete	vereinfachtes Freigabeverfahren: B2 und B3 gemeinsam, B4	vereinfachtes Freigabeverfahren: B2 und B3 gemeinsam, B4
Befestigungen, Eingriffe ohne nennenswerte Auswirkungen auf Bauteile mit bedeutender Tragfunktion und ohne Auswirkungen auf andere Fachgebiete	Diese Änderungen gelten nicht als freigabepflichtige Änderungen im Sinne der KEV.	Diese Änderungen gelten nicht als freigabepflichtige Änderungen im Sinne der KEV.

Anhang 2: Bautechnik

Auslegungsgrundlagen (B1)

Klassierung der Bauwerke

keine spezifischen Vorgaben

Umsetzung der Gefährdungsspezifikationen in Ingenieurparameter

Bei der Umsetzung der Gefährdungsspezifikationen in Ingenieurparameter (Einwirkungen auf Bauwerke) sind insbesondere folgende Punkte zu berücksichtigen:

- a. Erdbeben (Beschleunigungen, Bemessungsspektren)
- b. Flugzeugabsturz (Aufprallfläche, Lastfunktion, Trümmer)
- c. Explosionen (Druckverlauf, Trümmer)
- d. Überflutungen (Fluthöhe, Wasserdruck)

Angaben zum Flugzeugabsturz sind vertraulich, wenn sie die Erfüllung von vertraulichen Vorgaben betreffen.

Baugrundeigenschaften

Die Baugrundeigenschaften sind sowohl statisch als auch dynamisch darzulegen.

Konzept Grundwasserschutz

keine spezifischen Vorgaben

Auslegungsgrundlagen

Die Auslegungsgrundlagen haben insbesondere die folgenden Punkte zu umfassen:

- a. Normen
- b. Bauvorschriften
- c. Lasten und Lastkombinationen
- d. Materialausnützung oder Sicherheitsbeiwerte
- e. Gestaltungsrichtlinien
- f. Konstruktionsprinzipien
- g. Mindestbewehrung

Anforderungen an Abschirmwände

keine spezifischen Vorgaben

Zusätzliche Vorgaben für B1

Das Konzept der baulichen Qualitätssicherung ist Teil der B1-Dokumente.

Gebäudeauslegung (B2)

Auslegungsspezifikationen/Bemessungskriterien

Zu den Auslegungsspezifikationen und Bemessungskriterien gehören insbesondere die Wahl und die Bemessungskriterien von speziellen Werkstoffen und Produkten (Spezialbauteile).

Belastungsannahmen

keine spezifischen Vorgaben

Tragwerkmodellierung/Vorstatik

Die Tragwerkmodellierung ist für statische und dynamische Berechnungen vorzunehmen.

Die Vorstatik hat folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- a. Nachweis der Hauptabmessungen
- b. Gesamtstabilität für Auslegungseinwirkungen
- c. geotechnische Nachweise
- d. Baugrubenabschlüsse

Hauptabmessungen

keine spezifischen Vorgaben

Etagenverhaltensspektren

keine spezifischen Vorgaben

Anforderungen an Dichtheit, Grundwasserschutz, Entwässerung, Blitzschutz, Brandschutz

Die Anforderungen an den Blitzschutz sind in einer Blitzschutzspezifikation festzulegen.

Im Bereich baulicher Brandschutz sind Türen, Interventions- und Fluchtwege und Brandabschnitte zu behandeln. Belange des Objektschutzes sind zu berücksichtigen.

Befestigungskonzept

keine spezifischen Vorgaben

Zusätzliche Vorgaben für B2

Folgende Themen sind ebenfalls Gegenstand der B2-Unterlagen:

- a. gegenseitige Beeinflussung von Gebäuden, beispielsweise bei Erdbeben oder Setzungen
- b. Disposition von Baukrananlagen einschliesslich Sicherheit gegen Lastabsturz
- c. Qualitätssicherungsprogramm (QS-Handbuch)

Bauteilauslegung und -ausführung (B3)

Detailstatik-Bemessungen und Spannungsnachweis bzw. Tragfähigkeits- und Gebrauchsfähigkeitsnachweis

keine spezifischen Vorgaben

Konstruktive Durchbildung

Für die konstruktive Durchbildung sind neben Schalungs- und Armierungsplänen auch Stahlbau- und Blitzschutzpläne erforderlich.

Für die Befestigungen sind folgende Punkte zu beachten:

- a. Bemessung der eingebauten Befestigungselemente
- b. Befestigungspläne einschliesslich Typenbezeichnungen der Befestigungen gemäss Befestigungskonzept

Schalungs- und Armierungspläne

keine spezifischen Vorgaben

Verfahrensprüfung

keine spezifischen Vorgaben

Spezielle Anforderungen an die Herstellung

Als spezielle Anforderungen an die Herstellung sind die Abschirmwirkung bezüglich Gamma- und Neutronenstrahlung, die mögliche Aktivierung sowie die Optimierung des Rückbaus aktivierter und kontaminierter Bauteile zu berücksichtigen.

Qualitätsprüfpläne

keine spezifischen Vorgaben

Zusätzliche Vorgaben für B3

Folgende Punkte sind ebenfalls zu berücksichtigen:

- a. Nachweise und Verfahrensprüfungen für Spezialbauteile
- b. Festlegung der Bauteilbereiche mit Einschränkungen bezüglich Eingriffen und nachträglichen Befestigungen
- c. Standsicherheitsnachweis für Baukrananlagen
- d. Bauprogramm

Gesuche um Betonier- oder Montagefreigabe, mit Bezeichnung der massgebenden Ausführungspläne und mit den Werkstoff-Prüfprotokollen, gehören zu den B3-Dokumenten.

Dokumentation Bau (B4)

Dokumentation der Bauausführung (Bauwerksakte)

Zur Dokumentation der Bauwerksausführung gehört für Befestigungen und Eingriffe ins Bauwerk die Bestätigung der Bemessung auf Grund der definitiven Lasten sowie Lastausgleichspläne für die Befestigungen (Nachweis, dass die tatsächlichen Lasten auf die Bauteile durch die Annahmen der Bemessung abgedeckt sind).

Berichterstattung über die Qualitätssicherung

keine spezifischen Vorgaben

Bauüberwachungsbericht

keine spezifischen Vorgaben

Instandhaltungsprogramme

Der Steckbrief der Alterungsüberwachung mit bewerteter Basisinspektion und Instandhaltungsprogramm ist Teil der B4-Unterlagen.

Anhang 3: Systemtechnik

Systemkonzepte (S1)

Systemklassierung/Systemkonzepte

Die zum Systemkonzept gehörende Anforderungsspezifikation legt die Anforderungen fest, die das System zu erfüllen hat und hält die Randbedingungen fest, unter denen es seine Aufgabe erfüllen muss. Es werden auch die Sicherheitsrelevanz und die Anforderung an die Qualifikation festgehalten. Folgende Punkte sind zu berücksichtigen:

- a. verfahrenstechnische Beschreibung der Funktionen
- b. Systemklassierung (Anhang 4 KEV): Festlegung der Klassierung des Gesamtsystems
- c. Zusammenstellung und Darlegung der Vorgaben und der Randbedingungen aus der Anlage
- d. Anforderungen an die IT-Security der Leitanlage, Beschreibung der Massnahmen, die im Rahmen des IT-Security-Konzeptes zu treffen sind

Zum Systemkonzept sind folgende Analysen durchzuführen:

- a. Kategorisierungsanalyse der Leittechnik-Funktionen nach IEC 61226, und Angabe der Anforderungsklasse der Teilsysteme nach IEC 61513
- b. Diversitätsanalyse für Funktionen der Kategorie A
- c. Unabhängigkeit der leittechnischen Defence-in-Depth-Ebenen für Systeme mit Funktionen der Kategorien A und B

Die Funktionskategorien sind in der massgeblichen Richtlinie definiert.

Ergänzend gehören auch vorläufige Dispositionspläne zum Systemkonzept.

Vorläufige Systemspezifikationen

Die vorläufige Systemspezifikation legt Aufbau, Eigenschaften und Verhalten des Systems auf Basis der Anforderungsspezifikation und der Angaben zum einzusetzenden Leittechnik-System in detaillierter Form fest. Dazu gehören im Bereich Leittechnik die vorläufige Systemspezifikation der Leitanlage mit übergeordneten Funktionsplänen sowie die Spezifikationen der anzusteuernenden Systeme, soweit dies zur Festlegung der elektro- und leittechnischen Funktionen notwendig ist und eine vorläufige Dokumentation zum einzusetzenden leittechnischen System.

Systemschaltpläne

keine spezifischen Vorgaben

Funktionsschemata

Die vorläufigen Funktionsschemata enthalten eine symbolische Darstellung der Regel- und Steuerungsfunktion einschliesslich vollständiger Aufgabenstellung, sind jedoch nicht hardwarebezogen. Falls für das Verständnis erforderlich, ist die Darstellung durch eine kurze Beschreibung zu ergänzen.

Komponentenlisten mechanisch und elektrisch

keine spezifischen Vorgaben

Sicherheitsbewertung bei Anlageänderungen

Für die Sicherheitsbewertung zu prüfen und falls zutreffend zu bewerten ist der mögliche Einfluss der vorgesehenen Änderung auf:

- a. die Eintrittshäufigkeit von im Sicherheitsbericht untersuchten Störfällen oder auf die dabei getroffenen Annahmen
- b. die Auswirkungen von im Sicherheitsbericht untersuchten Störfällen
- c. die Zuverlässigkeit sicherheitsrelevanter Systeme (einschliesslich Hilfs- und Betriebssysteme, wenn betroffen)
- d. die Auswirkung eines Versagens von sicherheitsrelevanten Systemen
- e. das Auftreten eines im Sicherheitsbericht nicht untersuchten Störfalls
- f. das Auftreten eines im Sicherheitsbericht nicht untersuchten Versagens von sicherheitsrelevanten Systemen
- g. die Sicherheitsreserven, die als Grundlage für die Technische Spezifikation definiert wurden
- h. die Auswirkungen auf die Anlage während der Ausführung der Änderung
- i. den Erfüllungsgrad von Auslegungskriterien und Richtlinien
- j. die Technischen Spezifikation (falls zutreffend: separate Freigabe nach Art. 40 Abs. 1 Bst. c Ziff. 4 KEV)

Zusätzliche Vorgaben für S1

Die QS-Konzepte von Gesuchsteller und Lieferanten gehören zu den S1-Dokumenten. Sie zeigen die Organisation und die Verantwortungsbereiche, die Art der Tätigkeiten sowie den dokumentarischen Prozess für die klassierten elektrischen Ausrüstungen in den Phasen Auslegung, Herstellung, Prüfung, Montage und Inbetriebnahme auf.

Systemauslegung (S2)

Definitive Systemspezifikationen inkl. technischer Daten

Die definitive Systemspezifikation inkl. technischer Daten muss im Bereich Maschinentechnik folgende Angaben umfassen:

- a. Erfüllung der einschlägigen behördlichen Forderungen aus der S1-Freigabe
- b. Auslegungsgrundlagen und Auslegungsdaten
- c. definitive Daten einschliesslich der charakteristischen Betriebs-Prozessdaten
- d. Arbeitsmedium (einschliesslich zu beachtender besonderer Aspekte)
- e. Beschreibung der Hauptkomponenten einschliesslich deren Auslegungsdaten
- f. Anforderungen an Anlaufzeiten der Pumpen, Schliess-/Öffnungszeiten der Armaturen, zulässige Verzögerung der Anforderung bei Notstromsituation, zulässige Toleranzen der Messwertgeber
- g. Beschreibung aller Betriebsweisen, einschliesslich der System-Funktionsprüfung
- h. vorgesehene Vorbetriebsversuche
- i. vorgesehene Schutzmassnahmen gegen Störungen im System, gegen andere anlageninternen Störfälle und gegen Einwirkungen von aussen
- j. Leittechnik inklusive Instrumentierung für das betreffende System (Anforderungen und prinzipielle Ausführung)
- k. Verknüpfung und Wechselwirkung mit anderen Systemen
- l. Komponentenkühlung (Anforderungen und Ausführung)
- m. Raumlüftung und -kühlung (Anforderungen und Ausführung)
- n. Raumabschluss, Schutzmassnahmen gegen Aktivitätsaustritt
- o. Leckageüberwachung
- p. Anordnung des Systems in Gebäuden einschliesslich Anforderungen an die Bautechnik
- q. Zugänglichkeit, Bedienbarkeit, Prüfbarkeit, Platzverhältnisse, Strahlenschutz
- r. Blitzschutzmassnahmen
- s. Brandschutzmassnahmen
- t. Ergonomie, Schutz gegen Fehlbedienung

u. Abschirmung und Einschluss von Kontaminationen

Im Bereich Elektro- und Leittechnik hat die definitive Systemspezifikation insbesondere auch die folgenden Angaben zu enthalten:

- a. Systemspezifikation der Leitanlage mit übergeordneten Funktionsplänen
- b. technische Daten von elektrischen und leittechnischen Systemen sowie der angesteuerten mechanischen Systeme
- c. Dokumentation zum einzusetzenden leittechnischen System
- d. mechanische Komponentenliste (Anhang 4 KEV) der von der Elektro- und Leittechnik betätigten oder überwachten Komponenten (definitiv)
- e. Netzwerkplan zur Leitanlage bzw. den Leitanlagen (Darlegung der Kommunikationsverbindungen zwischen den Teilsystemen)
- f. Verkabelungskonzept für Systeme mit Funktionen der Kategorien A und B
- g. Spezifikationen zur räumlichen Separation, der Stromversorgung, Verkabelung, EMV- und Blitzschutzmassnahmen, der IT-Security, der Prüf- und Selbstüberwachungseinrichtungen für Systeme mit Funktionen der Kategorien A und B
- h. Konzept der wiederkehrenden Prüfungen für die Leitanlage für Systeme mit Funktionen der Kategorie A mit Beschreibung der technischen Massnahmen, welche eine wiederkehrende Prüfung ermöglichen

Zur Systemspezifikation sind folgende Analysen durchzuführen:

- a. FMEA (Fehlerarten- und Einflussanalyse) für Systeme mit Funktionen der Kategorie A
- b. Darlegung der möglichen Ausfälle und des Verhaltens bei Fehlern (Fehlertoleranz) und der zu treffenden Massnahmen für Systeme mit Funktionen der Kategorien B und C
- c. Verifikation der Diversitätsanalyse
- d. Unabhängigkeit der leittechnischen Defence-in-Depth-Ebenen

Zur Systemspezifikation sind folgende Qualifikationsnachweise zu erbringen:

- a. Nachweise zur generischen Qualifikation für Systeme mit Funktionen der Kategorie A
- b. Belege zur Auslegung (z. B. EMV, Umgebungsbedingungen) für Systeme mit Funktionen der Kategorien B und C
- c. Nachweise zur anwendungsspezifischen Qualifikation für Systeme mit Funktionen der Kategorie A

- d. Darlegungen zur anwendungsspezifischen Qualifikation für Systeme mit Funktionen der Kategorie B

Dispositionspläne

keine spezifischen Vorgaben

Systemschaltpläne

keine spezifischen Vorgaben

Funktionsschemata

Die definitiven Funktionsschemata enthalten eine symbolische Darstellung der Regel- und Steuerungsfunktion einschliesslich vollständiger Aufgabenstellung, sind jedoch nicht hardwarebezogen. Falls für das Verständnis erforderlich, ist die Darstellung durch eine kurze Beschreibung zu ergänzen.

Komponentenliste mechanisch

Der Inhalt der Komponentenliste mechanisch (S2) und der Komponentenliste elektrisch (S3) ist in der massgeblichen Richtlinie festgelegt. Die in den Komponentenlisten enthaltenen Daten dienen lediglich der Information, beispielsweise zur Festlegung der Abnahmepflicht. Die für die Ausführung verbindlichen Werte der technischen Daten sind in den Spezifikationen der Komponenten enthalten. Bei Änderungen gemäss Art. 40 Abs. 1 Bst. a KEV sind die Komponentenlisten anzupassen.

Zusätzliche Vorgaben für S2

Die Qualitätsmanagement-Programme der Hauptlieferanten gehören zu den S2-Dokumenten.

Für sicherheitsrelevante rechnerbasierte Leittechnik sind folgende ergänzende Planungsdokumente erforderlich:

- a. Qualitätssicherungsplan einschliesslich Verifizierungsplan und Konfigurations-Managementplan
- b. Systemintegrationsplan
- c. Validierungsplan
- d. Installations- und Inbetriebnahmeplan
- e. Instandhaltungsplan

Systemausführung (S3)

Systembeschreibungen inkl. Analyse von Systemwechselwirkungen

In den Systembeschreibungen und den dazugehörigen Schemata und Plänen für die Sicherheitssysteme sind die Angaben in den Systemspezifikationen (S2) so zu ergänzen, dass

sie die zur Ausführung festgelegte Lösung einschliesslich der im Detail bemessenen und gewählten Komponenten beschreiben.

Die ergänzenden Angaben betreffen insbesondere:

- a. steuerungstechnische Verknüpfungen und eventuell mögliche Wechselwirkungen mit anderen Systemen inkl. diesbezügliche Analysen
- b. Nachführung der Beschreibung des Systems und seines Aufbaus
- c. Zugänglichkeit, Bedienbarkeit, Prüfbarkeit und Platzverhältnisse
- d. Beschreibung der Systemkomponenten und ihre Bewährtheit
- e. Öffnungs- und Schliesszeiten von Armaturen, Anlaufzeiten der Pumpen (sofern relevant)
- f. Programme für die System-Inbetriebnahmeversuche (Vorbetriebsversuche)
- g. wiederkehrende System-Funktionsprüfungen
- h. Wartungsplan
- i. Darlegung, ob und wie die behördlichen Forderungen aus der S2-Freigabe erfüllt sind
- j. Dokumentation zur Systemintegration
- k. Dokumentation der Ergebnisse der Systemvalidierung
- l. Darlegung der Änderungen, welche seit Projektbeginn vorgenommen wurden

Für elektro- und leittechnische Funktionen und Systeme sind folgende Punkte abzudecken:

- a. detaillierte Funktionspläne für die softwaremässig realisierten Funktionen der Kategorien A und B;
- b. Signallaufpläne (Darstellung des Signalfusses, beispielsweise von den Anschlussklemmen des Gebers, des Leitstandes oder der Schaltanlage über die Rangierung bis zu den Anschlüssen an die Elektronikeinheit im Schrank), Angaben betreffend Gerätetyp und eingesetzte Funktionseinheit;
- c. Detailpläne (z. B. Kabellisten, Kabelanschlusspläne, Kabeltrassenpläne, Schrankbelegungspläne, Stromlaufpläne) für Systeme mit Funktionen der Kategorien A und B;
- d. Konfigurations-Identifikations-Dokumentation für Systeme mit Funktionen der Kategorien A und B.

Ergänzend sind folgende Analysen, Qualifikationen und Prüfungen zu dokumentieren:

- a. Verifikation der Korrektheit der Detailauslegung gegenüber der Anforderungsspezifikation bezüglich Funktionalität und Leistung

- b. Nachweise zur Nachqualifikation (falls zutreffend) für Systeme mit Funktionen der Kategorie A
- c. Dokumentation zur Überprüfung und Analyse der Verträglichkeit der geänderten Systeme und Anlagenteile mit den bestehenden Anlagenteilen

Logikschemata

Die Logikschemata müssen für Funktionen der Kategorien A und B eine detaillierte, hardwarebezogene symbolische Darstellung der fest verdrahteten Funktionen zeigen.

Komponentenliste elektrisch

keine spezifischen Vorgaben

Systeminbetriebnahme (S4)

Testvorschriften für Vorbetriebstests

Zu den Testvorschriften für Vorbetriebstests gehören auch die Testvorschriften für die Inbetriebnahme.

Systemtestergebnisse

keine spezifischen Vorgaben

Vorschriften für periodische Funktionsprüfungen von Systemen und Komponenten

keine spezifischen Vorgaben

Definitive Systemschaltpläne und Funktionsschemata

Unter den definitiven Systemschaltplänen und Funktionsschemata sind die bis nach der Inbetriebnahme nachgeführten Dokumente zu verstehen.

Zusätzliche Vorgaben für S4

Für sicherheitsrelevante rechnerbasierte Leittechnik sind folgende ergänzende Dokumente erforderlich:

- a. detaillierter Installationsplan, Angaben zur Gewährleistung der Anlagesicherheit, detaillierte Inbetriebsetzungspläne (bzw. Versuchsprogramme) und Prüfvorschriften
- b. Weisung für die Durchführung von Änderungen (Configuration Management)

Anhang 4: Maschinentechnik

Auslegungsgrundlagen (M1)

Anzuwendende Regelwerke und Bauvorschriften

keine spezifischen Vorgaben

Konstruktive Ausbildung

Aspekte der konstruktiven Ausbildung, insbesondere:

- a. Verwendung geschmiedeter oder gegossener Teile
- b. Anforderungen bezüglich Prüfbarkeit
- c. Minimierung der Anzahl Schweissnähte

Werkstoffwahl für Hauptkomponenten

Anforderungen an Werkstoffe, insbesondere:

- a. Einschränkung der zulässigen Werkstoffe
- b. Zähigkeit
- c. Schweissbarkeit
- d. Erosions- und Korrosionsverhalten
- e. Begrenzung von Spurenelementen

Massnahmen zur Begrenzung von Aktivierungen und Kontaminationen, speziell die Begrenzung des Gehalts an Kobalt.

Zusätzliche Vorgaben für M1

In den Auslegungsgrundlagen aufzuführen sind im Weiteren die Verwendung besonderer Konzepte und Nachweise, insbesondere:

- a. Massnahmen zur Reduktion der Wahrscheinlichkeit von Rohrbrüchen
- b. Nachweis der Funktionsfähigkeit bei Erdbeben
- c. Bruchsicherheitsnachweise
- d. Nachweis des Störfallverhaltens von Pumpen und Armaturen

Auslegung (M2)

Auslegungsspezifikationen

Inhalt und Aufbau sind für sicherheitstechnische Behälter und Rohrleitungen sowie Kerneinheiten in der Richtlinie ENSI-G11 geregelt. Für andere maschinentechnische Komponenten gelten diese Vorgaben in analoger Weise.

Übersichtszeichnungen sicherheitsrelevanter Komponenten

keine spezifischen Vorgaben

Programme für spezielle Nachweise oder Qualifikationen

keine spezifischen Vorgaben

Zusätzliche Vorgaben für M2

In den Unterlagen zur Auslegung von Komponenten sind weiter folgende Punkte zu berücksichtigen:

- a. Gefahrenanalyse gemäss Richtlinie ENSI-G11
- b. Spezifikationen für Qualifikationstests
- c. Unterlagen zu typengeprüften Ausrüstungen

Die Unterlagen zur Auslegung müssen im Weiteren die zur ergonomischen Beurteilung von Änderungen notwendigen Angaben enthalten. Diese umfassen sowohl die zur Informationsvermittlung benutzten als auch die zur Bedienung benötigten mechanischen Komponenten.

Folgende Punkte sind zu berücksichtigen:

- a. Ort der Anzeigeelemente
- b. Grösse der Anzeigeelemente und der dargestellten Informationselemente im Kontext der Ablesedistanz
- c. Helligkeit, Beleuchtungsstärke, Farben, Kontraste von Anzeigen
- d. Art der Bedienungselemente
- e. Umgebungsbedingungen für die vorgesehenen Anwendungen, insbesondere bezüglich der Dosisleistung, Temperatur und Feuchtigkeit
- f. Kraft- und Zeitaufwand für die Betätigung von Bedienungselementen
- g. Zugänglichkeit, einschliesslich Zeitbedarf für Zutritt und Weg

Ausführung (M3)

M3-Dokumente werden in der Regel im Auftrag des ENSI durch den von ihm bezeichneten Sachverständigen geprüft.

Vorprüfunterlagen des Herstellers sicherheitsrelevanter Komponenten für Konstruktion und Herstellung

Inhalt und Aufbau der Vorprüfunterlagen sind für sicherheitstechnische Behälter und Rohrleitungen (BRK) sowie Kerneinbauten in der Richtlinie ENSI-G11 geregelt. Für andere maschinentechnische Komponenten gelten diese Vorgaben in analoger Weise.

Basisprüfprogramm

Inhalt und Aufbau des Basisprüfprogramms sind in der Festlegung NE-14 des SVTI festgelegt.

Inbetriebnahme und Dokumentation (M4)

Ergebnisse besonderer Typen- und Qualifikationstests

keine spezifischen Vorgaben

Abschlussdokumentation über Komponentenfertigung, Basisprüfung, abschliessende Montagekontrolle und Qualitätssicherung

keine spezifischen Vorgaben

Spannungsanalysen

keine spezifischen Vorgaben

Wiederholungsprüfprogramm

keine spezifischen Vorgaben

Bauüberwachungsbericht

keine spezifischen Vorgaben

Instandhaltungsprogramme

keine spezifischen Vorgaben

Zusätzliche Vorgaben für M4

Die M4-Dokumente werden in zwei Teilhierarchien (M4.1 und M4.2) aufgeteilt.

M4.1-Dokumente werden in der Regel im Auftrag des ENSI durch den von ihr bezeichneten Sachverständigen geprüft. Zu M4.1 gehören:

- a. Abschlussdokumentation über die Komponentenfertigung
- b. Ergebnisse von Montagekontrollen
- c. Ergebnisse der Spannungsanalysen
- d. Ergebnisse der Basisprüfungen
- e. Wiederholungsprüfprogramm
- f. Bauüberwachungsbericht des Antragstellers

Zu den M4.2-Dokumenten, die vom ENSI geprüft werden, gehören:

- a. Ergebnisse von Typen- und Qualifikationstests sowie spezielle Nachweise
- b. Ergebnisse von Funktionsprüfungen

- c. Bauüberwachungsbericht des Gesuchstellers für mechanische Ausrüstungen, die nicht durch den vom ENSI bezeichneten Sachverständigen überwacht werden
- d. Anweisungen für periodische Funktionsprüfungen im Betrieb und allfällige andere Prüfungen
- e. Instandhaltungsprogramme

Formular für das vereinfachte Freigabeverfahren

Das für das vereinfachte Freigabeverfahren (vgl. Kap. 5.1.3) eingesetzte Formular muss folgende Angaben enthalten:

- a. rechtliche Grundlagen für den Freigabeantrag
- b. Bezeichnung der zu ändernden Komponenten
- c. System-/Anlagenkennzeichen
- d. Sicherheitsklasse
- e. Erdbebenklasse
- f. Auslegungsdaten
- g. Bauvorschrift (Grundlage für die sicherheitstechnischen Kriterien)
- h. Auslegungs-/Standardspezifikation
- i. Detailspezifikation
- j. Bauüberwachung durch den vom ENSI bezeichneten Sachverständigen (ja/nein)
- k. Vorprüfung durch den vom ENSI bezeichneten Sachverständigen eingeleitet (ja/nein)
- l. betroffene Komponententeile
- m. Beschreibung der geplanten Änderungsarbeiten und Darlegung der sicherheitstechnischen Bedeutung der Änderung (Grundlage für die sicherheitstechnischen Kriterien und Darlegung der Erfüllung der sicherheitstechnischen Kriterien)
- n. Begründung der geplanten Änderungsarbeiten
- o. Ausführungstermin der Änderung
- p. Anlagenzustand während der Änderung
- q. Beilagen

Die Ausführung der Änderung ist auf dem Formular mit dem Freigabevermerk des ENSI einzutragen und eine Kopie dem ENSI zuzustellen.

Anhang 5: Elektro- und Leittechnik

Grundlagen elektrischer Ausrüstungen (E1)

Anzuwendende Technik bei Hauptkomponenten und Leittechnik

Unter der anzuwendenden Technik ist die vorgesehene Art der Ausführung anzugeben. Beispiele dazu sind: Unterbrochslose Stromversorgung in Stromrichtertechnik, fest verdrahtete oder rechnerbasierte Leittechnik, leittechnische Verbindung auf fiberoptischer Basis oder Spannungstransformation mittels Trockentransformator.

Strangzuordnung

keine spezifischen Vorgaben

Auslegungsgrundlagen der 1E-Komponenten

In Bezug auf deren Qualifizierung sind anzugeben:

- a. verbindliche Vorschriften und Normen für die betroffenen Komponenten
- b. elektrische Auslegungsbedingungen bezüglich Spannungs- und Frequenzschwankungen (einschliesslich Notstrombedingungen), Überspannung (Blitzschlag, Fremdspannungsbeeinflussung), Störfestigkeit (elektromagnetische Verträglichkeit), Brandverhalten, Kurzschlussfestigkeit, Lebensdauer, Zuverlässigkeit etc.
- c. Umgebungsbedingungen für den Normalbetrieb und bei Störfällen

Anzuwendende Regelwerke

keine spezifischen Vorgaben

Qualifikationsverfahren für Einzel- und Serienteile

Die Qualifikationsverfahren für 1E-klassierte Einzel- und Serienteile sind in ihren Grundsätzen und unter Angabe der anzuwendenden Normen festzulegen.

Zusätzliche Vorgaben für E1

Falls nicht bereits durch S1-Dokumente abgedeckt, gehören die QS-Konzepte von Gesuchsteller und Lieferanten ebenfalls zu den E1-Dokumenten.

Auslegung (E2)

Spezifikationen und Datenblätter

Die Spezifikation muss auch die zur ergonomischen Beurteilung von Änderungen notwendigen Angaben enthalten. Diese umfassen sowohl die zur Informationsvermittlung benutzten als auch die zur Bedienung benötigten analogen und digitalen elektrischen Komponenten. Folgende Punkte sind zu berücksichtigen:

- a. Anordnung der Anzeigeinstrumente im Rahmen der Anlageänderung und im Kontext des Kommandoraums bzw. Leitstands
- b. Grösse der Anzeigeinstrumente und der dargestellten Informationselemente
- c. Helligkeit, Beleuchtungsstärke, Farben, Kontraste von Anzeigen
- d. Art des Zugriffs auf Information bei multifunktionalen Anzeigeinstrumenten, insbesondere bei computerbasierten Anzeigen
- e. Art der Bedienungselemente
- f. Anordnung der Bedienungselemente im Rahmen der Anlageänderung und im Kontext des Kommandoraums bzw. Leitstands
- g. Auswahl der vorzunehmenden Schalthandlung bei multifunktionalen Bedienungselementen, insbesondere bei computerbasierten Systemen
- h. Zugänglichkeit, einschliesslich Zeitbedarf für Zutritt und Weg
- i. Umgebungsbedingungen für die vorgesehenen Anwendungen, insbesondere bezüglich Dosisleistung, Temperatur und Feuchtigkeit

Für 1E-klassierte Komponenten ist die Spezifikation durch die Auslegungsberechnungen zu ergänzen.

Qualifikationsvorschriften

Die Qualifikationsvorschriften sind durch die Stückprüfprogramme für 1E-klassierte Komponenten und die Auditberichte zu QS-Anweisungen zu ergänzen.

Ausführungsnachweise (E3)

Ergebnisse der Qualifikationen

keine spezifischen Vorgaben

Testprogramme für Inbetriebnahme spezieller Komponenten

keine spezifischen Vorgaben

Inbetriebnahme und Dokumentation (E4)

Testresultate

keine spezifischen Vorgaben

Technische Dokumentation

keine spezifischen Vorgaben

Berichterstattung über die Qualitätssicherung

Für während der Revision ausgeführte Änderungen kann die Berichterstattung über die Qualitätssicherung in den Revisionsbericht Technik gemäss Anhang 5 KEV integriert werden.

Instandhaltungsprogramme

keine spezifischen Vorgaben

Anhang 6: Strahlenschutz, Abfallbewirtschaftung und Notfallschutz

Auslegungskriterien und Konzepte (U1)

Konzepte für radiologische Zonen, Abschirmung, Umgebungsüberwachung, Raum-, System- und Emissionsüberwachung, Notfallschutz, Abwasser

Das Strahlenschutzkonzept (Konzept für radiologische Zonen und Abschirmungen) muss folgende Angaben enthalten:

- a. radiologischer Zustand (Aktivitätsinventare mit Angaben zur Radiotoxizität und Form der Aktivität, Kontaminationen und Dosisleistungen vor, während und nach dem Neu-, Um- oder Rückbau von Anlageteilen gemäss Messungen, Berechnungen oder Abschätzungen)
- b. Strahlenschutz-Schutzziele (zu berücksichtigende Grenzwerte, abgeleitete Richtwerte, Planungsziele gemäss Richtlinie ENSI-G12⁵ und Optimierungsgebot der StSV)
- c. radiologisches Barrieren- und Zonenkonzept (Zonenpläne mit Angaben zu Zonentypen, Gebietstypen und Arbeitsbereichstypen, Zonengrenzen, Zonenübergänge, Schleusen, Hotzellen, temporäre Zelte, Lager für radioaktive Stoffe, Unterdruckstaffelung, Schutz vor Überflutung mit Entwässerung und Grundwasserschutz, Flucht- und Interventionswege)
- d. Konzept weiterer Schutzmassnahmen für das Personal (Abschirmungen, Strahlenschutzschottungen, Reduktion der radioaktiven Stoffe durch Dekontaminationen, Reinigung insbesondere von Kühlkreisläufen und Separation, optimierte Prozesse und Hilfsmittel, Mockup-Training, besondere administrative Massnahmen)
- e. Konzept weiterer Schutzmassnahmen gegenüber der Umwelt (Lüftungsanlagen mit Filter und Abgasabklingstrecken, Abwassersammlung, -aufbereitung, -reinigungsanlagen einschliesslich Löschwasser, Überprüfbarkeit der Dichtheit der Lüftungsanlagen und des Abwassersystems, strahlungsarmer Bereich für die Freimessung und Aufbewahrung von Material)

Das Überwachungskonzept (Konzept für die System-, Arbeitsplatz-, Raum-, Anlagen-, Personen-, Emissions- und Umgebungsüberwachung) muss folgende Angaben enthalten:

- a. Konzept zur Systemüberwachung (Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung, wasserchemische Überwachung)

⁵ geändert am 16. September 2021

- b. Konzept der Arbeitsplatz-, Raum- und Anlagenüberwachung innerhalb der kontrollierten Zone (stationäre und temporäre Luftkontaminationsüberwachung, Oberflächenkontaminations-Überwachungsprogramm, stationäre und temporäre Dosisleistung- und Dosis-Überwachung)
- c. Konzept der Personenüberwachung (Personen-Dosimetrie, Personenkontaminationsüberwachung, Inkorporationsüberwachung)
- d. Konzept der Emissionsüberwachung (Überwachung und Bilanzierung der Fortluft und des Abwassers, Nachweismethoden für die Freimessung von Materialien aus der kontrollierten Zone)
- e. Konzept der Immissionsüberwachung (Messprogramm zur Bestimmung der Ortsdosis ausserhalb der kontrollierten Zone, auf dem Betriebsgelände, am Zaun und in der Umgebung, Messprogramm zur Bestimmung der Aktivität in der Luft, Messprogramm zur Überwachung des Flusswassers vor dem Einlauf und nach dem Auslauf des Kühlwassers)

Zu den einzelnen Messsystemen müssen in Anlehnung an die Richtlinie ENSI-G13 folgende Angaben gemacht werden:

- a. Aufgabe des Messsystems
- b. sicherheitstechnische Bedeutung des Messsystems bzw. der Änderung, Begründung der Klassierung
- c. Überwachungs- bzw. Messmethode, Aufbau der Messgeräte, zusätzlich bei der Emissionsüberwachung die angewendeten Methoden und Abläufe zur Bilanzierung der radioaktiven Stoffe in der Fortluft bzw. im Abwasser der Kernanlage
- d. Mess-, Anzeige-, Alarmierungs- und Registrierungsorte
- e. Periodizität der Messung oder Probenahme
- f. Energie- und Medienversorgung des Messsystems
- g. Ableitung von Alarmwerten aus den Schutzziele

Abfallkonditionierverfahren

keine spezifischen Vorgaben

Zwischenlagerung von Abfällen

keine spezifischen Vorgaben

Auslegung radiologischer Einrichtungen (U2)

Auslegungsspezifikationen

Die Auslegungsunterlagen für die Abschirmungen müssen folgende Angaben enthalten:

- a. Spezifikationen von Abschirmungen (inkl. Strahlenschutzschottungen) mit quantitativen Angaben zur Materialwahl, Geometrie, erzieltm Abschirmfaktor
- b. Spezifikationen von Reinigungssystemen und Dekontaminationsverfahren, mit Angabe des erwarteten Dekontaminationsfaktors und der erwarteten Aktivitätsrückhaltung
- c. Spezifikationen zur Dichtheit von Barrieren, Unterdruckstaffelung, Lüftungs-raten

Die Auslegungsunterlagen für die Messsysteme müssen in Anlehnung an die Richtlinie ENSI-G13 folgende Angaben enthalten:

- a. Messbereich, Nachweisgrenze, Kalibriernuklid
- b. Rückführbarkeit auf Normale
- c. Umgebungsbedingungen, Messmediumsbedingungen, Vergleich mit der Auslegung des zu überwachenden Systems;
- d. Qualität der Stromversorgung
- e. Auslegungskriterien für die Probenahme, Nachweise, die im Rahmen der Inbetriebnahme erbracht werden, wie z. B. Bestimmung der Gesamtübertragungsraten
- f. Prüfungen mit zertifizierten Quellen

Kollektivdosisabschätzung für Betrieb, wiederkehrende Prüfungen und Revisionen

Die Abschätzung der Kollektivdosis muss folgende Angaben enthalten:

- a. abgeschätzte Personen-Arbeitsstunden und Dosisleistungen an den Aufenthaltsorten während des Betriebs inkl. wiederkehrende Prüfungen und Revisionen pro Jahr sowie während den Ausführungsarbeiten
- b. resultierende Kollektivdosis (bei Arbeiten mit Kollektivdosen grösser als 50 Pers.-mSv)
- c. geschätzte maximale Individualdosis und Extremitätendosis

Ausführungsnachweis (U3)

Prüf- und Abnahmeprotokolle

Die Prüf- und Abnahmeprotokolle und Ergebnisse besonderer Tests haben folgende Punkte abzudecken:

- a. strahlenschutztechnische Abnahme von Änderungen an Zonen, Gebieten und Arbeitsbereichen bezüglich der Dekontaminierbarkeit der Wände und Böden, der Dichtheit des Bodens, der Ausstattung mit Schutzmittel

- b. Dichtheitstests an Kühlwasser-, Abwasser-, Abgassystemen, Kontrolle der Luftwechselrate und Luftzugrichtung
- c. Abschirmwirkung insbesondere bei Durchdringungen
- d. Ergebnisse von Inaktivtest, Mockup-Training, Dekonttest
- e. Dosisleistungs- und Aktivitätsmapping bei der Inbetriebnahme

Ergebnisse besonderer Tests

keine spezifischen Vorgaben

Aus- und Weiterbildung des Überwachungspersonals

Zur Aus- und Weiterbildung des Überwachungspersonals sind folgende Angaben erforderlich:

- a. Analyse der Verantwortungs- und Kompetenzerfordernis
- b. Planung und Durchführung der erforderlichen Aus- und Weiterbildung
- c. besondere Strahlenschutz-Instruktionen des Personals während der Änderungsphase

Zusätzliche Vorgaben für U3

Für Messsysteme sind weiter folgende Nachweise einzureichen:

- a. detaillierte Beschreibung der Messsysteme, basierend auf Herstellerunterlagen
- b. Konformitätsbescheinigungen, Eichzertifikate

Inbetriebnahme und Dokumentation (U4)

Betriebs-, Prüf- und Wartungsprogramme

Für Messsysteme sind folgende Punkte abzudecken:

- a. Vorschriften für die Inbetriebnahme
- b. Ergebnis der Bestimmung der Gesamtübertragungsraten und Dichtheit von Probenahmesystemen
- c. Alarmwerte
- d. Vorschriften für die periodischen Prüfungen der Messsysteme nach Richtlinie ENSI-G13
- e. Anpassung der periodischen Meldungen

Zusätzliche Vorgaben für U4

Gültige Programme, Checklisten und Protokolle zur Chemie-, Aktivitäts-, Dosisleistungs-, Kontaminations- und Dichtheitsüberwachung der Anlage sind für diejenigen Anlageänderungen einzureichen, durch welche die radiologischen Überwachungsprogramme tangiert werden.

Betriebsvorschriften (mit Festlegung der Zuständigkeiten) und Bedienungsanleitungen sind einzureichen.

Herausgeber:
Eidgenössisches
Nuklearsicherheits-
inspektorat ENSI
CH-5201 Brugg

+41 (0)56 460 84 00
info@ensi.ch
www.ensi.ch

© ENSI
Ausgabe Juli 2008,
Revision 1 vom
24. September 2009
(geändert am
1. November 2023)

ENSI-A04

ENSI
Industriestrasse 19
5201 Brugg
Schweiz

+41 56 460 84 00
info@ensi.ch
www.ensi.ch