

ENSI-B12

Richtlinie für die
schweizerischen Kernanlagen

Ausgabe August 2019

(Änderung vom 1. Oktober 2024)

Notfallschutz in 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

Notfallschutz in Kernanlagen

Ausgabe August 2019 (Änderung vom 1. Oktober 2024)

Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen

ENSI-B12/d

Inhalt

Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen

ENSI-B12/d

1	Einleitung	1
2	Rechtliche Grundlagen	1
3	Gegenstand und Geltungsbereich	1
4	Organisation in KKW	2
4.1	Struktur und Aufgaben der internen Notfallorganisation	2
4.2	Notfallreglement	3
5	Notfallkriterien für KKW	3
6	Meldung von Notfällen in KKW	3
7	Auslösung einer gefilterten Druckentlastung in KKW	4
8	Vorschriften für KKW	4
8.1	Notfallanweisungen	4
8.2	Störfallvorschriften	5
8.3	Severe Accident Management Guidance (SAMG)	6
9	Vorsorge zum radiologischen Schutz des Personals bei schweren Unfällen in KKW	9
9.1	Anforderungen	10
9.2	Dokumentation	11
10	Technische Einrichtungen für KKW	11
10.1	Räumlichkeiten	11
10.2	Zugangs-, Flucht- und Rettungswege	12
10.3	Notfallanzeigen	13
10.4	Interne Kommunikationsmittel	14
10.5	Externe Notfallkommunikationsmittel	16
11	Sonstige Kernanlagen	16
Anhang 1:	Begriffe (gemäss ENSI-Glossar)	19
Anhang 2:	Anlageparameter	21

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 Rechtliche Grundlagen

Diese Richtlinie stützt sich auf Art. 8 Bst. g der Verordnung vom 14. November 2018 über den Notfallschutz in der Umgebung von Kernanlagen (Notfallschutzverordnung NFSV; SR 732.33), auf Art. 30 Abs. 5 und Art. 41 Abs. 5 der Kernenergieverordnung (KEV; SR 732.11) sowie Art. 70 Abs. 1 Bst. a des Kernenergiegesetzes vom 21. März 2003 (KEG; SR 732.1).

3 Gegenstand und Geltungsbereich

In dieser Richtlinie werden die Anforderungen an den anlageinternen Notfallschutz festgelegt. Die anlageexternen Anforderungen sind in der Verordnung über den Bundesstab Bevölkerungsschutz (VBSTB; SR 520.17) festgehalten. Die in dieser Richtlinie verwendete Abkürzung NFO bezieht sich immer auf die interne Notfallorganisation.

Die Richtlinie ENSI-B12 regelt die Anforderungen bezüglich Vorbereitung und Einsatzbereitschaft der NFO sowie das Erfassen und Erkennen der Kriterien zur Warnung der Behörden und Alarmierung der Bevölkerung. Darüber hinaus regelt sie die Anforderungen an die Notfallinfrastruktur und die Störfallvorschriften. Es werden zusätzlich Anforderungen an die technischen Entscheidungshilfen für die Bewältigung schwerer Unfälle (Severe Accident Management Guidance), an die Übertragung der Anlageparameter, an eine Studie zur Vorsorge hinsichtlich radiologischem Schutz des Personals bei schweren Unfällen und an die internen sowie externen Kommunikationsmittel geregelt.

Die vorliegende Richtlinie gilt unter Berücksichtigung von Art. 82 der Kernenergieverordnung (KEV; SR 732.11) für die in der Schweiz in Betrieb stehenden oder in Stilllegung befindlichen Kernkraftwerke (KKW), das zentrale Zwischenla-

ger Würenlingen (ZZL) und das Paul Scherrer Institut (PSI). Sie gilt für alle Betriebszustände. Für die Nachbetriebs- und Stilllegungsphasen gelten die Forderungen dieser Richtlinie unter Berücksichtigung des sich ändernden Gefährdungspotenzials sinngemäss.

4 Organisation in KKW

Der Bewilligungsinhaber hat eine NFO bereitzustellen, die alle im Notfallreglement definierten Notfälle sach- und zeitgerecht zu bewältigen vermag und über die organisatorischen, personellen und technischen Fähigkeiten verfügt, um einen schweren Unfall möglichst zu verhindern oder dessen Auswirkungen zu lindern.

4.1 Struktur und Aufgaben der internen Notfallorganisation

- a. Die NFO muss aus einem Notfallstab und den für die Notfallbewältigung relevanten Notfallelementen wie Betrieb, Überwachung, Elektro- und Maschinenteknik, Wache, Kommunikation zusammengesetzt sein.
- b. Es muss jederzeit eine Person in der Anlage verfügbar sein, welche zur Erklärung des Notfalls berechtigt ist und die Notfallleitung übernehmen kann. Sobald der Notfallstab operativ ist und der designierte Notfalleiter verfügbar ist, müssen diese ihre Funktion übernehmen.
- c. Der Notfallstab muss den Notfalleiter beraten und den Verlauf des Notfalls fortwährend analysieren.
- d. Der Einsatz der NFO muss nach Aufgabenerfüllung durch den Notfalleiter als beendet erklärt werden.
- e. Die NFO muss innerhalb der folgenden zeitlichen Vorgaben einsatzbereit sein:
 1. Ein Drittel der Mitglieder des Notfallstabes ist 60 Minuten nach Auslösung der Alarmierung eingerückt.
 2. Drei Personen des Notfallstabes zur technischen Unterstützung des amtierenden Notfalleiters müssen 60 Minuten nach Auslösung der Alarmierung am Einsatzort anwesend sein.
- f. Die NFO muss über Personal in ausreichender Zahl verfügen, um die Einsatzfähigkeit langfristig sicherzustellen.
- g. Die NFO muss die Anordnung von Massnahmen, die Warnung und die Alarmierung sowie die Einstufung von Ereignissen zeitgerecht umsetzen.

- h. Für Mehrblockanlagen muss die NFO personell und fachlich in der Lage sein, Notfälle in mehreren Blöcken gleichzeitig zu bewältigen, ohne dass die Sicherheit der nicht betroffenen Blöcke gefährdet wird.

4.2 Notfallreglement

Es ist ein Notfallreglement zu erstellen, das insbesondere die folgenden Punkte enthält:

- a. Ziele und Grundsätze der NFO
- b. Aufbau der NFO
- c. Aufgaben und Pflichten der NFO und ihrer Elemente
- d. Definition der Notfälle
- e. Festlegung von Notfallkriterien
- f. Notfalleinweisungen
- g. Meldeverfahren zu externen Stellen

5 Notfallkriterien für KKW

Zur Klassierung von Notfällen sind anlagespezifische Notfallkriterien festzulegen. Dabei gilt:

- a. Es sind sowohl schutzzielorientierte als auch schutzzielübergreifende Notfallkriterien festzulegen. Es ist soweit sinnvoll zwischen relevanten Anlagenzuständen wie Leistungsbetrieb, Nichtleistungsbetrieb, Nachbetrieb und Stilllegung zu differenzieren.
- b. Notfallkriterien müssen auf technischen und radiologischen Parametern basieren, die durch die Störfallinstrumentierung erfasst werden oder sich durch andere Indikatoren quantifizieren lassen.

6 Meldung von Notfällen in KKW

- a. Die Meldung von Notfällen an das ENSI richtet sich nach der Richtlinie ENSI-B03.

- b. Beim Vorliegen eines Anlagennotfalls (Notfallklasse A gemäss KEV Anhang 6) ist das Erreichen der Warnkriterien den Stellen gemäss Art. 7 Bst. c NFSV¹ unverzüglich zu melden.
- c. Beim Vorliegen eines schweren Notfalls (Notfallklasse S gemäss KEV Anhang 6) ist das Erreichen der Alarmierungskriterien denselben Stellen unverzüglich zu melden.

7 Auslösung einer gefilterten Druckentlastung in KKW

- a. Die Auslösung einer manuellen gefilterten Druckentlastung des Primärcontainments ist soweit möglich mit dem ENSI, der NAZ und der zuständigen Stelle des Standortkantons abzustimmen.
- b. Vor der manuellen Auslösung einer gefilterten Druckentlastung des Primärcontainments ist dem ENSI soweit möglich eine Quelltermabschätzung sowie die vorgesehene Druckentlastungsstrategie einzureichen.

8 Vorschriften für KKW

- a. Es sind Vorschriften wie Notfallanweisungen, Störfallvorschriften und Entscheidungshilfen für schwere Unfälle (Severe Accident Management Guidance, SAMG) bereitzuhalten, die das Vorgehen der NFO zur Beherrschung oder Linderung von Notfällen festlegen. Es sind alle Betriebszustände sowie auch Notfälle in Brennelementlagern zu berücksichtigen.
- b. Die Erarbeitung dieser Vorschriften muss nach definierten Prozessen erfolgen. In den Vorschriften sind insbesondere die menschlichen Fähigkeiten und Grenzen zu berücksichtigen.
- c. Der Inhalt dieser Vorschriften ist regelmässig zu schulen, zu üben und auf seine Richtigkeit hin zu überprüfen.

8.1 Notfallanweisungen

- a. Die Notfallanweisungen müssen sowohl inhaltlich als auch organisatorisch insbesondere folgende Themen abdecken:
 - 1. Erkennen und Klassifizieren von Notfällen

¹ Verweis geändert am 24. Januar 2023

2. Vorgehen bei Notfällen
 3. Kommunikation mit externen Stellen
 4. externe Notfallunterstützung
 5. medizinischer Notfallplan für Strahlenunfälle
 6. Vorgehen beim Bestimmen des Quellterms für relevante Freisetzungspfade
- b. Für Mehrblockanlagen sind zusätzlich folgende Themen abzudecken:
1. die gegenseitige Unterstützung des Betriebspersonals
 2. Notfälle, die mehrere Blöcke gleichzeitig treffen

8.2 Störfallvorschriften

8.2.1 Grundlegende Anforderungen

- a. Es müssen Störfallvorschriften zur Beherrschung von Auslegungsstörfällen (SE3-Störfallvorschriften) und SE4a-Störfällen vorhanden sein. Es sind zumindest die in der Richtlinie ENSI-A01 festgelegten Auslegungsstörfälle und SE4a-Störfälle zu berücksichtigen.
- b. Die zu ergreifenden Massnahmen müssen situationsgerecht aufgrund einer symptom-, ereignis- oder schutzzielorientierten Störfallbehandlung hergeleitet werden.
- c. Die Störfallvorschriften müssen auch Ereignisse abdecken, die sowohl den Reaktor als auch die Brennelementlager gleichzeitig betreffen. Wechselwirkungen zwischen Reaktor und Brennelementlager sind zu berücksichtigen.
- d. Störfallvorschriften müssen auf der Basis von Störfallanalysen und soweit möglich von Simulatorergebnissen abgeleitet werden.
- e. Störfallvorschriften für Auslegungsstörfälle sind zu verifizieren und zu validieren. Die Prozesse der Verifizierung und der Validierung sind zu dokumentieren.
- f. Die Anweisungen in den Störfallvorschriften sind kurz und eindeutig zu formulieren.
- g. Für Handlungen, die in Störfallvorschriften vorgesehen sind, ist sicherzustellen, dass die Umgebungsbedingungen, insbesondere die radiologischen, auf dem Weg zum Handlungsort und am Handlungsort den Einsatz zulassen und dass die Handlungen vor Ort erprobt sind.

8.2.2 Format und Umfang

- a. Störfallvorschriften müssen insbesondere folgende Inhalte umfassen:
 1. Einstiegskriterien
 2. Anweisungen für die Kontrolle automatischer Auslösungen
 3. Anweisungen für die Kontrolle des Anlagezustands
 4. Anweisung für die Einleitung sowie für die Erfolgskontrolle manueller Massnahmen
 5. weiterführende Massnahmen zur Erreichung eines stabilen und sicheren Anlagezustands
- b. Aus den Anweisungen für manuell einzuleitende Massnahmen einschliesslich Einsatz mobiler Mittel muss hervorgehen, welche Teilschritte durchzuführen sind, in welchem Raum beziehungsweise an welchem Ort die Durchführung erfolgt und soweit möglich wie weiter zu verfahren ist, wenn sich eine Massnahme nicht erfolgreich durchführen lässt.
- c. Die Verwendung von Zeitvorgaben ist bei der Formulierung von Kriterien für die Einleitung von Massnahmen möglichst zu vermeiden.
- d. Störfallvorschriften sind so aufzubauen, dass
 1. die Kontrolle beziehungsweise manuelle Durchführung dringlicher Massnahmen rechtzeitig erfolgen kann und
 2. die Kontrolle sicherheitsrelevanter Anlageparameter regelmässig wiederkehrend verlangt wird.
- e. Die Anweisungen in den Störfallvorschriften müssen konsistent und widerspruchsfrei sein:
 1. Gleiche Komponenten, Symptome, Schalthandlungen und Diagnoseabfragen sind immer mit demselben Begriff zu benennen.
 2. Bei gleichzeitiger Anwendung mehrerer Störfallvorschriften dürfen keine einander widersprechenden Handlungen verlangt werden.

8.3 Severe Accident Management Guidance (SAMG)

8.3.1 Allgemeines

- a. Für die Milderung der Auswirkungen eines schweren Unfalls (Sicherheits-ebene 4b) sind anlagespezifische, technische Entscheidungshilfen (Severe Accident Management Guidance, SAMG) in schriftlicher Form bereitzustellen. Die Ziele der SAMG sind:

1. Brennstoffschmelzvorgang beenden
 2. Containment-Integrität aufrecht erhalten
 3. Freisetzung radioaktiver Stoffe so gering wie möglich halten
- b. Die SAMG hat auf einer symptomorientierten, weitgehend auf Messparametern aufbauenden Vorgehensweise bei der Behandlung des schweren Unfalls zu beruhen.
 - c. Die SAMG hat alle Betriebszustände sowie sämtliche Phasen eines schweren Unfalls abzudecken.
 - d. Der Aufbau der SAMG hat zu unterstützen, dass
 1. dringliche Massnahmen zur Erreichung der SAMG-Ziele rechtzeitig erfolgen und
 2. die relevanten Anlageparameter regelmässig wiederkehrend kontrolliert werden.
 - e. Der Übergang von den Störfallvorschriften auf die SAMG darf nicht zu Unklarheiten hinsichtlich Verantwortlichkeiten, Prozessen und Massnahmen führen. Erforderliche Änderungen an der NFO sind klar zu definieren und zu dokumentieren.

8.3.2 Technische Grundlagen

- a. Die relevante Information zum Verhalten der Anlage bei einem schweren Unfall und zu den auftretenden Phänomenen eines schweren Unfalls ist in den technischen SAMG-Grundlagen zu dokumentieren.
- b. Internationale Forschungsergebnisse zu den Phänomenen eines schweren Unfalls und zum Anlageverhalten in allen Phasen eines schweren Unfalls sind auf Relevanz und Anwendbarkeit in der betreffenden Anlage regelmässig zu überprüfen und gegebenenfalls zu berücksichtigen. Ferner sind die Erkenntnisse aus den werkspezifischen probabilistischen Sicherheitsanalysen (PSA) der Stufen 1 und 2 als Teil der technischen Grundlagen zu berücksichtigen sowie die Erkenntnisse der Untersuchungen gemäss Kap. 9 dieser Richtlinie.

8.3.3 Strategien

- a. SAMG haben Strategien zur Milderung der Auswirkungen eines schweren Unfalls zu beinhalten. Diese Strategien haben eine umfassende und systematische Untersuchung aller potenziellen Freisetzungspfade sowie das mögliche Versagen von Barrieren zu berücksichtigen und auf verfügbaren Massnahmen zum Schutze der Barrieren zu basieren. Bei der Entwicklung der Strategien sind die Ergebnisse der PSA zu berücksichtigen.

- b. Auch Massnahmen wie der Betrieb von Systemen ausserhalb des auslegungsgemäss vorgesehenen Betriebsbereichs, spezielle Schaltungen von Systemen, Einsatz mobiler Komponenten aus einem externen Standort sind im Rahmen der SAMG zu berücksichtigen.
- c. Die positiven und negativen Auswirkungen der in der SAMG vorgesehenen Massnahmen sowie potenzielle Wechselwirkungen und Konflikte zwischen Strategien oder Massnahmen sind zu untersuchen.
- d. Die für die Einleitung einer Strategie oder Massnahme erforderlichen Auslöswerte (Set Points) sind festzulegen. Diese müssen mit der gegebenen Instrumentierung oder geeigneten Rechenhilfsmitteln bestimmbar sein. Entsprechende Werte sind auch für die Beendigung einer Strategie oder Massnahme zu ermitteln.
- e. Stehen zu einem bestimmten Zeitpunkt während des Ablaufs eines schweren Unfalls mehrere Strategien oder Massnahmen zur Verfügung, sind diese zu priorisieren. Die Priorität hat sich an der aktuellen oder der zu erwartenden Freisetzung radioaktiver Stoffe zu orientieren.
- f. Die technische Korrektheit der Strategien und der jeweils zu ergreifenden Massnahmen ist soweit möglich zu verifizieren.

8.3.4 Entscheidungshilfen

- a. Auf Basis der identifizierten Strategien und Massnahmen sind schriftliche Entscheidungshilfen für den Notfallstab abzuleiten.
- b. Bei der Gestaltung der Entscheidungshilfen sind die ergonomischen Aspekte im Hinblick auf ihre Anwendung unter erhöhtem Stress zu beachten. Ferner ist bei der Gestaltung zu berücksichtigen, dass es sich bei der SAMG nicht um verbindliche Vorschriften handelt, sondern um Entscheidungshilfen.
- c. Sinnvolle Hilfsmittel zur Lagebeurteilung und Entscheidungsfindung sind als integrale Bestandteile der Entscheidungshilfen bereitzustellen.
- d. Die für die Behandlung eines schweren Unfalls erforderlichen Berechnungen oder Analysen haben soweit möglich in vorbereiteter Form vorzuliegen.
- e. Die Entscheidungshilfen haben explizit auf die möglichen negativen Konsequenzen von Strategien oder Handlungen hinzuweisen.
- f. Soweit möglich ist sicherzustellen, dass die Entscheidungshilfen auch im Falle fehlender Information (z. B. bei ausgefallenen Instrumenten) zur Bewältigung schwerer Unfälle beitragen.
- g. Ist bei der Durchführung bestimmter Massnahmen mit erschwerten Bedingungen (z. B. erhöhte Strahlung oder Temperatur) zu rechnen, so ist dies

in den Entscheidungshilfen festzuhalten. Ferner sind Hinweise zur Aufhebung von Verriegelungen und Überbrückung von Signalen bereitzustellen.

8.3.5 Instrumentierung für die SAMG

- a. Zu jeder für die SAMG verwendeten Messung ist mindestens die folgende Information bereitzustellen:
 1. Angaben zum Messbereich
 2. Verhalten bei den Bedingungen eines schweren Unfalls (gegebenenfalls mit Angaben zur Auslegung und Qualifizierung der Messung)
 3. Angaben zu Anzeige- und Ableseorten
 4. mögliche Alternativen zur Messung der Messgrösse
- b. SAMG-Massnahmen, die sich auf Messwerte abstützen, sollen soweit möglich auf mehreren Messwerten beruhen.
- c. Es sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, um entscheidrelevante Anlageparameter sowie die für die Durchführung von SAMG-Massnahmen erforderlichen Messwerte den SAMG-Bearbeitern regelmässig und zuverlässig zu übermitteln.

8.3.6 Validierung und Aufrechterhaltung der SAMG

- a. Die SAMG ist in mindestens einer Notfallübung zu validieren.
- b. Die SAMG-Ausbildung ist in das Programm der Notfallausbildung zu integrieren.
- c. Erkenntnisse aus Übungen und Schulungen sind bei der Weiterentwicklung von SAMG (inkl. Schulungsmaterial) zu berücksichtigen.
- d. Die SAMG haben in einem soweit möglich verifizierten und validierten Zustand vorzuliegen.

9 Vorsorge zum radiologischen Schutz des Personals bei schweren Unfällen in KKW

Im Rahmen der Notfallvorsorge sind für eine Beurteilung von Interventionsmöglichkeiten bei schweren Unfällen die zu erwartenden radiologischen Bedingungen für das Personal bei der Durchführung von Notfallmassnahmen abzuschätzen.

9.1 Anforderungen

- a. Für die Schadenszustände
 1. „Brennstoffschäden“
 2. „Kern geschmolzen in der Bodenkalotte des RDB mit Versagen einer RDB-Anschlussleitung“
 3. „nach RDB-Versagen, Kern geschmolzen im Containment, Ausleungsleckage des Containments“
 4. „nach Containment-Druckentlastung, Kern geschmolzen im Containment“

ist für einen ausgewählten Störfall jeweils die radiologische Situation zu bestimmen. Für das Aktivitätsinventar des Reaktorkerns sind pro Nuklid die Freisetzunganteile in das Containment insgesamt anzugeben sowie deren Verteilung auf die Schmelze, die gegebenenfalls vorhandene Wasservorlage und die Atmosphäre des Containments.
- b. Für die radiologischen Situationen gemäss Bst. a sind die Dosisleistungen für folgende Anlagebereiche abzuschätzen:
 1. sämtliche Zugangswege, Areale und Räumlichkeiten, die für die Ausführung der unter Bst. c Ziff. 1 bis 8 genannten Notfallmassnahmen betreten werden müssen²
 2. Hauptkommandoraum
 3. Notsteuerstellen
 4. Ersatznotfallraum
 5. Sicherungszentrale
- c. Die zu erwartenden effektiven Dosen für das Personal aufgrund der radiologischen Situationen als Folge der Schadenszustände nach Bst. a sind für folgende Aufgaben abzuschätzen:
 1. Herstellung einer alternativen Wechselstromversorgung
 2. Beendigung des Kernschmelzvorgangs, wobei für den Schadenszustand 1 gemäss Bst. a auch Massnahmen für eine Druckentlastung des RDB zu betrachten sind
 3. Vermeidung eines überdruckbedingten Containment-Versagens
 4. Vermeidung hitzebedingter Undichtigkeiten des Containments
 5. Vermeidung eines Durchschmelzens des Containmentfundaments

² Querverweis berichtigt am 1. Oktober 2024

6. alternative Nachwärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken
 7. alternativen Einspeisung in das Brennelementlagerbecken
 8. Erstellung eines geschlossenen Kühlkreislaufs nach Beendigung des Kernschmelzvorgangs
- d. Die Notfallmassnahmen, die zur Realisierung der Aufgaben entsprechend Bst. c durchzuführen sind, sind im Hinblick auf die effektiven Dosen für das ausführende Personal zu beurteilen. Verbesserungsmöglichkeiten sind zu identifizieren und sofern angemessen umzusetzen.

9.2 Dokumentation

Die Ergebnisse der radiologischen Abschätzungen für die zur Beherrschung respektive Linderung der Konsequenzen der Schadenszustände gemäss Kap. 9.1 Bst. a notwendigen Notfallmassnahmen sind wie folgt zu dokumentieren:

- a. Die für die Notfallmassnahmen relevanten Räumlichkeiten, Zugangswege und Areale, die dort herrschenden Dosisleistungen, die Aufenthalts- und Wegzeiten zur Durchführung der Notfallmassnahmen sowie die dafür vorhandenen Vorschriften sind tabellarisch aufzuführen. Die Zugangswege sind auf Gebäudegrundrissen darzustellen.
- b. Die resultierenden Dosen für das Personal bei der Ausführung der nach Kap. 9.1 Bst. c berücksichtigten Notfallmassnahmen sowie damit verbundene Verbesserungsmöglichkeiten nach Kap. 9.1 Bst. d sind auszuweisen.

10 Technische Einrichtungen für KKW

10.1 Räumlichkeiten

- a. Für die NFO sind folgende Steuerstellen und Notfallräume bereitzustellen:
 1. Hauptkommandoraum (HKR) als bevorzugte Steuerstelle für die Störfallbeherrschung
 2. Notsteuerstelle (NSS) als Ersatz bei Nichtverfügbarkeit des HKR
 3. Notfallraum (NFR) als primärer Arbeitsort für den Notfallstab
 4. Ersatznotfallraum (ENFR) als Ersatz bei Nichtverfügbarkeit des NFR
- b. Die Auslegungsvorgaben für den HKR und die NSS sind in Kap. 7.9 der Richtlinie ENSI-G02 festgelegt.
- c. Der ENFR ist gegen externe Ereignisse auszulegen. Zudem muss er

1. einen ausreichenden Schutz gegen Direktstrahlung und gegen das Eindringen luftgetragener radioaktiver Stoffe bieten und
 2. über eine geeignete Überwachung der Atemluft auf zu erwartende Atemgifte sowie über geeignete Gegenmittel verfügen.
- d. Der NFR und der ENFR müssen über Kommunikationsmittel verfügen, um notwendige Verbindungen innerhalb der Anlage und nach aussen sicherzustellen. Die Anforderungen an Kommunikationsmittel sind in den Kap. 10.4 und 10.5 geregelt.
- e. Es müssen ausreichend Mittel vorhanden sein, um den Aufenthalt und die Arbeitsfähigkeit der Mitglieder der NFO auch unter Bedingungen auslegungsüberschreitender Störfälle zu ermöglichen.
- f. Der Bewilligungsinhaber hat zusätzlich zu den gemäss Bst. a genannten Räumlichkeiten mindestens einen Raum ausserhalb des Anlageareals vorzuhalten, nachfolgend als externes Notfallzentrum (ENOZ) bezeichnet, der folgende Mindestanforderungen erfüllt:
1. Falls nur ein ENOZ durch den Bewilligungsinhaber vorgehalten wird, darf dieses nicht innerhalb der Notfallschutzzone 1 liegen.
 2. Das ENOZ ist in die Notfallplanungen einzubeziehen und in der Notfalldokumentation abzubilden. Die Kriterien für den Bezug sowie die dafür notwendigen Prozesse und Abläufe sind festzulegen.
 3. Kommunikations- und Datenverbindungen müssen soweit vorbereitet sein, dass die Kommunikation mit der Anlage und Verbindungen zu Notfallschutzpartnern sichergestellt werden können.
 4. Das Betreten des ENOZ ist für befugte, vorher festzulegende Personen sicherzustellen.
- g. Bei der Inbetriebnahme des ENOZ müssen nachfolgende Kriterien sichergestellt sein:
1. Die für die NFO erforderlichen Unterlagen sind im ENOZ verfügbar.
 2. Die für die Kommunikation mit der Anlage und den externen Notfallschutzpartnern notwendigen Kommunikationsmittel sind betriebsbereit.

10.2 Zugangs-, Flucht- und Rettungswege

- a. Zugang und Aufenthalt für die Elemente der NFO sind für jene Anlageräume zu gewährleisten, die bei einem Notfall betreten oder besetzt werden müssen.

- b. Es müssen Zugangswege für die erforderlichen Notfallmassnahmen vorhanden sein. Die Vorgaben nach Art. 125 Abs. 5 StSV sind dabei zu beachten.
- c. In Gebäuden, in welchen sich Notsteuerstellen befinden, sind mindestens zwei voneinander unabhängige vertikale Flucht- und Rettungswege vorzusehen. Abweichungen sind zu begründen und sicherheitstechnisch zu bewerten.³
- d. Für Flucht- und Rettungswege gelten:
 - 1. die für Kernanlagen relevanten Anforderungen der Brandschutzrichtlinien der Vereinigung der Kantonalen Feuerversicherungen
 - 2. die Anforderungen an kontrollierte Zonen gemäss Richtlinie ENSI-G12⁴
 - 3. die Anforderungen der Sicherung
 - 4. die Anforderungen der Richtlinie ENSI-G02 an die Sicherheitsbeleuchtung
- e. Personen aus kontrollierten Zonen sind an Sammelplätzen oder an geeigneten Stellen zu erfassen und deren Kontaminationskontrolle zu gewährleisten.

10.3 Notfallanzeigen

10.3.1 Messwertanzeigen für den Notfall

- a. Die Auslegungsvorgaben für die Störfallinstrumentierung, das Anlageinformationssystem (ANIS) und das Safety Parameter Display System (SPDS) sind in Kap. 7.11 der Richtlinie ENSI-G02 festgelegt.
- b. Der NFR und der ENFR müssen zur Beurteilung des Anlagezustandes und der radiologischen Situation innerhalb und ausserhalb der Anlage über entsprechende Information des ANIS und des SPDS verfügen.
- c. Die Anzeigen und Aufzeichnungen der Störfallinstrumentierung, des ANIS und des SPDS sind regelmässig im Normalbetrieb zu verwenden.
- d. Die Einrichtungen der Störfallinstrumentierung und die sicherheitstechnisch wichtigen Anzeigewerte des ANIS und des SPDS sind wiederkehrend zu prüfen.

³ geändert am 1. Oktober 2024 aufgrund der Richtlinie ENSI-G18

⁴ Verweis geändert am 24. Januar 2023

10.3.2 Übertragung der Anlageparameter

- a. Der Bewilligungsinhaber hat dem ENSI die technischen Anlageparameter im 2-Minuten-Takt und die Emissionsdaten aus dem Kamin im 10-Minuten-Takt zu übertragen (ANPA-System).
- b. Es sind mindestens die im Anhang 2 aufgeführten Parameter zu übertragen.
- c. Die Signale der Anlageparameter sind vorzugsweise von Signalen der Störfallinstrumentierung abzuleiten.
- d. Die Stromversorgung für die Übertragung der Anlageparameter ist gemäss Kap. 7.12.4 der Richtlinie ENSI-G02 auszuführen.
- e. Bei Verwendung von Simulatordaten für Notfallübungen muss sichergestellt sein, dass die Echtzeiten-Übertragung im Bedarfsfall innerhalb von 30 Minuten wiederhergestellt werden kann. Die Zu- und Abschaltung von Simulatordaten ist durch die Übungsleitung des KKW zu veranlassen.
- f. Simulatordaten sind soweit technisch machbar als solche zu kennzeichnen.
- g. Der Bewilligungsinhaber ist verantwortlich für den zuverlässigen Betrieb des ANPA-Systems bis zur Schnittstelle zur Behörde, beziehungsweise zum öffentlichen Anschluss.
- h. Geplante Unterbrüche der Übertragung mit einer Dauer von mehr als 3 Stunden sind vorgängig dem ENSI zu melden.
- i. Der Betreiber stellt in Bezug auf die Informationssicherheit der übertragenen Anlageparameter sicher, dass anerkannte Regeln zur Gewährleistung von Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit angewendet werden.

10.4 Interne Kommunikationsmittel

10.4.1 Generelle Anforderungen

- a. Für die interne Kommunikation müssen Alarmanlagen und Sprechanlagen vorhanden sein.
- b. Es ist ein Kommunikationskonzept zu erstellen, das die Ziele der Kommunikation in der Anlage für alle Betriebszustände und Störfallsituationen sowie notwendige flankierende Massnahmen festlegt.
- c. Die Auslegung der internen Kommunikationsmittel hat die Einsatzbedingungen zu berücksichtigen.

- d. Bei Funksystemen ist der Stand der Technik zur Verschlüsselung von Funksignalen anzuwenden. Abweichungen sind zu begründen und sicherheitstechnisch zu bewerten.
- e. Die für die Notfallkommunikation benötigten internen Kommunikationseinrichtungen sind als 0E-klassierte Ausrüstungen einzustufen.
- f. Die Notfallkommunikationsmittel dürfen sich nicht gegenseitig stören und durch andere Ausrüstungen nicht gestört werden.
- g. Die Stromversorgung für die Notfallkommunikationsmittel ist gemäss Kap. 7.12.4 der Richtlinie ENSI-G02 auszuführen. Abweichungen sind zu begründen und sicherheitstechnisch zu bewerten.
- h. Eine Notfallkommunikation muss auch beim Verlust der Wechselstromversorgung aus der Notstrom- und der Notstand-Notstromanlage durch Notfallmassnahmen sichergestellt sein. Abweichungen sind zu begründen und sicherheitstechnisch zu bewerten.
- i. Die zuverlässige Handhabung der Notfallkommunikationsmittel durch die entsprechenden Benutzergruppen der NFO ist durch regelmässigen Gebrauch oder regelmässige Übungen sicherzustellen.
- j. Zum Erhalt der Gebrauchstauglichkeit der Notfallkommunikationsmittel sind periodisch Kontrollen, Prüfungen und Wartungen durchzuführen.

10.4.2 Alarmanlagen

- a. Die Alarmanlage muss eindeutig erkennbare Alarmsignale auf dem Anlageareal erzeugen und für Lautsprecherdurchsagen verwendet werden können.
- b. Bei Unverfügbarkeit der Alarmanlage muss ein geplanter, ausreichender und eingeübter Ersatz vorhanden sein.
- c. Für das Erreichen von Personen auf dem Anlageareal müssen mindestens zwei verschiedene Anlagen vorhanden sein. Als ergänzende Anlage zur Alarmanlage ist hierfür der Einsatz einer Sprechanlage zulässig.
- d. Für die Alarmanlage müssen unabhängige Auslöse- und Durchsagestellen an verschiedenen Orten vorhanden sein.
- e. Die Auslösung der Alarmierung der Belegschaft muss gegen unbeabsichtigte Betätigung gesichert sein.
- f. Alarmauslösungen sind mit Alarmzeitpunkt zu protokollieren.

10.4.3 Sprechanlagen

- a. Für die gegenseitige Verständigung zwischen Einzelpersonen oder Personengruppen auf dem Anlageareal sind mindestens zwei voneinander unabhängige Sprechanlagen bereitzuhalten.
- b. Mindestens eine dieser Sprechanlagen muss auch nach externen Ereignissen wie Erdbeben oder Überflutung funktionstüchtig sein.
- c. Die Sprechanlage gemäss Bst. b muss alle für die Beherrschung von SE3- und SE4a-Störfällen wichtigen Bereiche der Anlage sowie die weiteren Einsatzorte der NFO erreichen können.

10.5 Externe Notfallkommunikationsmittel

- a. Die Kommunikationsmittel zur Kommunikation mit den in Art. 6 Abs. 2 der Notfallschutzverordnung bezeichneten externen Stellen sind periodisch auf ihre Funktion und die Aktualität des vorgesehenen Verbindungsweges zu überprüfen; die Überprüfung ist zu dokumentieren.
- b. Es sind mindestens für die in Kap. 10.1 Bst. a bezeichneten Notfallräume und Steuerstellen sowie für das ENOZ Kommunikationsmittel vorzuhalten, die eine Verbindung zu den externen Stellen ermöglicht.
- c. Der Bewilligungsinhaber hat eine Übersicht über die externen Kommunikationsmittel zu führen, aus welcher hervorgeht, in welchen Räumen sich welche Kommunikationsmittel befinden und welche Rufnummern den Anschlüssen oder den Endgeräten zugeordnet sind.
- d. Anschlussdosen und Endgeräte für die externe Kommunikation sind zu kennzeichnen.
- e. Ein aktuelles Telefonverzeichnis mit den Notfallnummern ist an den für die Kommunikation mit externen Notfallpartnern bestimmten Geräten verfügbar zu halten.
- f. Der Bewilligungsinhaber hat die Kommunikation mit den externen Stellen mindestens über zwei voneinander unabhängige Kommunikationssysteme sicherzustellen.

11 Sonstige Kernanlagen

- a. Die Anforderungen an die Organisation gemäss Kap. 4 gelten uneingeschränkt.

- b. Die Festlegung von Notfallkriterien sowie die Klassierung eines Notfalls hat, sofern anwendbar, gemäss den Anforderungen aus Kap. 5 zu erfolgen.
- c. Für die Meldung von Notfällen gelten die Anforderungen gemäss Kap. 6.
- d. Bei Ereignissen, die gemäss Abschnitt B Anhang 6 KEV⁵ zu klassieren sind, ist durch den Notfallstab ein Quellterm zu bestimmen. Der Quellterm ist dem ENSI zu melden.
- e. Für Vorschriften sind die Anforderungen gemäss Kap. 8 Bst. b und c zu berücksichtigen. Die Anforderungen gemäss Kap. 8 Bst. a gelten soweit anwendbar.
- f. Notfallanweisungen haben sich nach den Vorgaben von Kap. 8.1 Bst. a zu richten.
- g. Störfallvorschriften haben sich soweit anwendbar nach den Vorgaben von Kap. 8.2 zu richten.
- h. Für die NFO sind folgende Notfallräume bereitzustellen:
 - 1. Notfallraum (NFR) als primärer Arbeitsort für den Notfallstab
 - 2. Ersatznotfallraum (ENFR) als Ersatz bei Nichtverfügbarkeit des NFR
- i. Der NFR und der ENFR müssen unter Berücksichtigung von Bst. k die Anforderungen gemäss Kap. 10.1 Bst. d erfüllen.
- j. Zugangs-, Flucht- und Rettungswege müssen die Anforderungen gemäss Kap. 10.2 erfüllen.
- k. Die Forderungen zu internen Kommunikationsmitteln und externen Notfallkommunikationsmitteln gemäss Kap. 10.4 und 10.5 gelten soweit sie anwendbar sind.

Diese Richtlinie wurde am 15. August 2019 vom ENSI verabschiedet und ist gültig ab 1. September 2019.

Der Direktor des ENSI: sig. H. Wanner

⁵ Verweis geändert am 24. Januar 2023

Anhang 1: Begriffe (gemäss ENSI-Glossar)

ANPA-System

Das ANPA-System ist ein System für die automatische Übermittlung störfallrelevanter Anlageneparameter und Emissionsdaten aus dem Kamin von Kernkraftwerken an die Aufsichtsbehörde.

Notfall

Als Notfall gelten Ereignisse, die einen schweren Schaden an sicherheitsrelevanten Teilen der Anlage oder eine Gefährdung des Personals, der Bevölkerung oder der Umwelt verursachen oder verursachen können und zum Aufgebot der Notfallorganisation der Kernanlage führen.

Notfallkriterien

Notfallkriterien sind anlagespezifische, vorbestimmte und beobachtbare Kriterien, um das Vorliegen eines Notfalls zu erkennen und die zugehörige Notfallklasse zu bestimmen.

SAMG

SAMG ist die Abkürzung für Severe Accident Management Guidance. Der Begriff bezeichnet die Gesamtheit der Entscheidungshilfen für die Bewältigung eines schweren Unfalls.

Schwerer Unfall (SE4b-Störfall)

Ein schwerer Unfall (SE4b-Störfall) ist ein auslegungsüberschreitender Störfall, in dessen Folge ein Brennstoffschmelzen auftritt.

Anhang 2: Anlageparameter

Anlageparameter für Druckwasserreaktoren		Messbereich (Richtwerte)
1	Neutronenfluss (Durchschnittsleistung)	mind. $10^{-4} P_N$ bis $1.25 P_N^6$
2	RDB Kühlmittelin- und -austrittstemperatur je Loop	50 °C bis 400 °C
3	Kernaustrittstemperatur	100 °C bis 1 000 °C
4	Füllstand im Druckhalter	zu spezifizieren gemäss Auslegung
5	Siedeabstand	mind. 50 K bis 0 K
6	Druck im Reaktorkühlsystem	mind. 1 bar bis 200 bar (bis mind. Auslegungsdruck plus 30 bar)
7	sekundärseitiger Füllstand je Dampferzeuger (Weitbereich)	zu spezifizieren gemäss Auslegung
8	sekundärseitiger Druck je Dampferzeuger	1 bar bis 100 bar
9	Temperatur des Wassers im Containmentsumpf	10 °C bis 150 °C
10	Füllstand im Containmentsumpf	zu spezifizieren gemäss Auslegung
11	Druck Containment (Differenzdruckmessung Nahbereich)	zu spezifizieren gemäss Auslegung
12	Druck Containment (Differenzdruckmessung Weitbereich)	bis mindestens 2-facher Auslegungsdruck
13	Wasserstoffkonzentration im Containment ⁷	mind. 0 bis 8 Volumen-% H ₂
14	Lufttemperatur im Containment ⁷	20 °C bis 200 °C
15	Druck Sekundärcontainment (Differenzdruckmessung)	zu spezifizieren gemäss Auslegung
16	Temperatur im Sekundärcontainment ⁷	20 °C bis 110 °C
17	Dosisleistung im Containment (z. B. RABE-Monitore)	vgl. Richtlinie ENSI-G13
18	radioaktive Stoffe in der Kaminfortluft	werkspezifisch festzulegen, vgl. Richtlinie ENSI-G13
19	Füllstand im Brennelementlagerbecken (Nasslager)	werkspezifisch festzulegen
20	Temperatur im Brennelementlagerbecken	werkspezifisch festzulegen

⁶ P_N: Nennleistung

⁷ optional mehrere Werte für verschiedene Messstellen oder gesicherter Mittelwert aus den Werten verschiedener Messstellen

Anlageparameter für Siedewasserreaktoren		Messbereich (Richtwerte)
1	Neutronenfluss (Durchschnittsleistung)	mind. $10^{-4} P_N$ bis $1.25 P_N$ ⁸
2	Füllstand im Reaktordruckbehälter (Normalbereich)	zu spezifizieren gemäss Auslegung
3	Füllstand im Reaktordruckbehälter (Weitbereich)	zu spezifizieren gemäss Auslegung
4	Druck im Reaktordruckbehälter	mind. 1 bar bis 100 bar (bis mind. Auslegungsdruck plus 20 bar)
5	Füllstand in der Kondensationskammer des Containments (Normalbereich) ⁹	zu spezifizieren gemäss Auslegung
6	Füllstand in der Kondensationskammer des Containments (Weitbereich) ⁹	zu spezifizieren gemäss Auslegung
7	Temperatur des Wassers in der Kondensationskammer des Containments ¹⁰	10 °C bis 150 °C
8	Füllstand im Drywell (Druckkammer)	zu spezifizieren gemäss Auslegung
9	Druck Containment (Differenzdruckmessung Normalbereich)	zu spezifizieren gemäss Auslegung
10	Druck Containment (Differenzdruckmessung Weitbereich)	bis mindestens 2-facher Auslegungsdruck
11	Wasserstoffkonzentration im Containment ¹⁰	mind. 0 bis 8 Volumen-% H ₂
12	Lufttemperatur im Containment	20 °C bis 200 °C
13	Druck Sekundärcontainment (Differenzdruckmessung)	zu spezifizieren gemäss Auslegung
14	Temperatur im Sekundärcontainment ¹⁰	20 °C bis 110 °C
15	Dosisleistung im Containment (z. B. RABE-Monitore) ¹⁰	vgl. Richtlinie ENSI-G13
16	radioaktive Stoffe in der Kaminfortluft	werkspezifisch festzulegen, vgl. Richtlinie ENSI-G13
17	Füllstand im Brennelementlagerbecken (Nasslager)	werkspezifisch festzulegen
18	Temperatur im Brennelementlagerbecken	werkspezifisch festzulegen

⁸ P_N: Nennleistung

⁹ Werte des Weitbereichs sind ausreichend, Werte des Nahbereichs optional

¹⁰ optional mehrere Werte für verschiedene Messstellen oder gesicherter Mittelwert aus den Werten verschiedener Messstellen

Herausgeber:
Eidgenössisches
Nuklearsicherheits-
inspektorat ENSI
CH-5201 Brugg

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

© ENSI
Ausgabe vom
August 2019
Änderung vom
1. Oktober 2024

ENSI-B12

ENSI
Industriestrasse 19
5201 Brugg
Schweiz

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