

**Bayerischer Fragenkatalog
zum Standort Temelín**

Inhaltsverzeichnis

A. Präambel	3
B. Begriffsbestimmung	6
C. Fragenkatalog	7
I. Fragen aus dem Schreiben des StMUG vom 30.09.2010 im Rahmen des UVP-Verfahrens zu den geplanten Reaktorblöcken 3 und 4	7
II. Schutz vor Erdbeben	9
II.1 Standortgefährdung	9
II.2 Auslegung	9
II.3 Auslegungsreserven	9
II.4 Notfallmaßnahmen	10
III. Schutz vor Hochwasser	11
III.1 Standortgefährdung (insbesondere Kühlwasserversorgung)	11
III.2 Auslegung	11
III.3 Auslegungsreserven	12
III.4 Notfallmaßnahmen	12
IV. Schutz vor Flugzeugabsturz	14
IV.1 Schutz der Anlage gegen Flugzeugabsturz	14
IV.2 Anlagenreserven	14
IV.3 Notfallmaßnahmen	15
V. Schutz vor sonstigen naturbedingten und zivilisatorischen Einwirkungen von außen	16
V.1 Explosionsdruckwelle und Eindringen gefährlicher Gase	16
V.2 Anlagenreserven	17
V.3 Notfallmaßnahmen	17
VI. Vorsorgemaßnahmen im Rahmen der Auslegung	18
VII. Postulate zur Systemtechnik	19
VII.1 Langandauernder Notstromfall	19
VII.2 Station Blackout (Komplettausfall der Stromversorgung ausgenommen Batterien)	19
VII.3 Ausfall Nebenkühlwasser	20
VIII. Anlageninterne Notfallmaßnahmen	22
IX. Quantitatives Sicherheitsniveau	23

A. Präambel

Da der Standort Temelín nur rund 60 km von der bayerischen Grenze entfernt ist, bereitet der geplante Neubau von zwei neuen Reaktorblöcken und auch der Betrieb der Reaktorblöcke 1 und 2 Sorgen bei der bayerischen Bevölkerung.

Der Schutz der bayerischen Bürger steht für das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG) im Mittelpunkt. Das StMUG nimmt die Sorgen der bayerischen Bevölkerung ernst. Daher stehen für das StMUG die Realisierung bestmöglicher Sicherheitstechnik und ein transparentes Genehmigungsverfahren beim Neubau der Reaktorblöcke 3 und 4 in Temelín im Blickpunkt.

Für auswärtige Angelegenheiten der kerntechnischen Sicherheit, auch hinsichtlich der Sicherheit des Kraftwerkes Temelín, ist in Deutschland das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zuständig. In Ergänzung dazu hat das StMUG im Rahmen der grenzüberschreitenden Umweltverträglichkeitsprüfung zum Neubau der Blöcke 3 und 4 am Standort Temelín zu der vom tschechischen Umweltministerium zur Verfügung gestellten Dokumentation mit Schreiben vom 30.09.2010 gegenüber dem tschechischen Umweltministerium fachlich Stellung genommen. Aus Sicht des StMUG ist eine Reihe wichtiger Fragen noch offen, deren Klärung für eine Bewertung erforderlich ist. Das StMUG hat zu diesen Fragen am 30.09.2010 um Ergänzung der Unterlagen gebeten. Diese Bitte gilt weiterhin unverändert.

Die Auswirkungen des Erdbebens vom 11.03.2011 und des damit einhergehenden Tsunamis auf die Kernkraftwerke am Standort Fukushima Daiichi im Norden Japans haben die Situation der Kernenergienutzung grundlegend verändert.

Die Ereignisse in Japan machen auch außerhalb von Japan eine neue Sicherheitsphilosophie erforderlich, die die bisher für als sehr unwahrscheinlich gehaltenen Schadensereignisse mit einbezieht. Für die Bayerische Staatsregierung gilt dabei der Grundsatz: Sicherheit der Kernkraftwerke hat absolute Priorität gegenüber ihrer Wirtschaftlichkeit.

Anlässlich der Ereignisse in dem japanischen Kernkraftwerk Fukushima Daiichi überprüft die Bayerische Staatsregierung alle bayerischen Kernkraftwerke im Lichte der Erkenntnis-

se aus diesen Vorfällen auf ihre Sicherheit. Im Blickpunkt der Überprüfungen steht dabei die Robustheit der Anlagen gegen natürliche und zivilisatorische Einwirkungen von Außen. Dabei ist das Schutzniveau der Anlagen zu bewerten und zu überprüfen, ob und welcher Optimierungsbedarf besteht. Erforderliche Nachrüstmaßnahmen sind unverzüglich umzusetzen.

Das StMUG hält eine entsprechende Überprüfung auch für die geplanten Reaktorblöcke 3 und 4 des Kernkraftwerks Temelín für erforderlich und bittet darum, dass die Ergebnisse aus der Überprüfung bei der Planung und Errichtung der beiden Reaktorblöcke berücksichtigt werden.

Weiterhin hält das StMUG es für erforderlich, dass eine entsprechende Überprüfung auch für die in Betrieb befindlichen Blöcke 1 und 2 des Kernkraftwerks Temelín durchgeführt wird. Das StMUG bittet darum, aus diesen Überprüfungen abgeleitete Nachrüstmaßnahmen umzusetzen.

Ein Fragenkatalog für eine solche Überprüfung ist in Teil C dieser Unterlage dargelegt.

Bei den Überprüfungen geht es schwerpunktmäßig um folgende Einwirkungen von außen:

- Erdbeben,
- Hochwasser,
- extreme meteorologische Bedingungen und
- Absturz eines Verkehrsflugzeugs.

Im Zentrum der Überprüfungen stehen die Einhaltung der zentralen Sicherheitsfunktionen:

- Kontrolle der Reaktivität,
- Kühlung der Brennelemente im Reaktordruckbehälter (Reaktorkern) und Brennelemente-Lagerbecken sowie
- Integrität des Sicherheitsbehälters im Falle von Störfällen bzw. Unfällen.

Dabei sind auch potentielle Folgewirkungen der Einwirkungen von außen wie

- Ausfall der Kühlwasserversorgung,
- Ausfall der Stromversorgung und
- erweiterte Ereignisfolgen (z.B. anlageninterner Brand, Trümmerwirkung, Überflutungen, Kühlmittelverlust)

zu berücksichtigen.

Weiterhin sind unabhängig von den konkreten Szenarien für die Einwirkungen von außen die Vorsorgemaßnahmen für die Robustheit der Auslegung der Anlagen, Postulate zum unterstellten Ausfall von Anlagensystemen sowie die Wirksamkeit und Robustheit anlageninterner Notfallmaßnahmen zu überprüfen und zu bewerten.

Für Bayern ist es bedeutsam, dass die im Fragenkatalog aufgelisteten Sicherheitsfragen beantwortet werden.

Ebenfalls steht für Bayern im Vordergrund, dass die Tschechische Republik wie Deutschland an dem Stresstest für Kernkraftwerke der Europäischen Union teilnimmt.

Zur fachlichen Begleitung und Bewertung der Überprüfungen der bayerischen Kernkraftwerke anlässlich der Ereignisse im japanischen Kernkraftwerk Fukushima Daiichi hat die Bayerische Staatsregierung ein unabhängiges Expertengremium, die Bayerische Kommission für Reaktorsicherheit, ins Leben gerufen. Diese Kommission setzt sich aus fünf renommierten Experten auf den Gebieten kerntechnische Sicherheit und Elektrotechnik zusammen. Bayern wäre daran interessiert, dass die Bayerische Kommission für Reaktorsicherheit Einblick in die Planungsunterlagen der Blöcke 3 und 4 - soweit diese bereits vorliegen - nehmen dürfte. Des Weiteren stellt sich die Frage, ob die Kommission die in Betrieb befindlichen Blöcke 1 und 2 am Standort Temelín besichtigen könnte.

B. Begriffsbestimmung

Ausfall Nebenkühlwasserversorgung:

Es wird der vollständige Ausfall des Vorfluters und/oder der Pumpenbauwerke und/oder des Rücklaufs auf unbestimmte Zeit angenommen.

Explosionsdruckwelle:

Druckwellen infolge unfallbedingter Freisetzungen explosionsfähiger Gase außerhalb der Anlage.

Gefährliche Gase:

- a) Gasförmige Stoffe, die zum Ausfall sicherheitstechnisch wichtiger Funktionen führen können (z. B. explosionsfähig, leicht entzündlich, Sauerstoff verdrängend, korrosiv).
- b) Gasförmige Stoffe, die die Handlungsfähigkeit des Schichtpersonals einschränken.

Langandauernder Notstromfall:

Es stehen auf unbestimmte Zeit kein Blockgenerator-, sowie kein Haupt- und Reserve-netzanschluss zur Verfügung.

Maximale Bodenbeschleunigung:

Die Amplitude (Betrag) des dem Antwortspektrum zugrunde liegenden Beschleunigungszeitverlaufs; sie entspricht dem Wert des Antwortspektrums im hohen Frequenzbereich (Starrkörperbeschleunigung).

Notfallmaßnahmen:

Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes, die in Notfallhandbüchern oder anderen Dokumentationen beschrieben sind.

Station Blackout:

Es wird als Ereignis der Ausfall aller nicht durch Batterien gesicherter Stromversorgungen vorgegeben.

Vitalfunktionen:

Sicherheitsfunktionen, die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlich sind.

C. Fragenkatalog

I. Fragen aus dem Schreiben des StMUG vom 30.09.2010 im Rahmen des UVP-Verfahrens zu den geplanten Reaktorblöcken 3 und 4

Die im Schreiben des StMUG vom 30.09.2010 übermittelten Fragen werden im Folgenden aufgelistet und konkretisiert:

1. Welche Parameter zur Ermittlung der Strahlenexposition der Bevölkerung durch radioaktive Emissionen in die Atmosphäre im Normalbetrieb, wie Ausbreitung, Dosisermittlung, wurden verwendet?
2. Welche Parameter zur Ermittlung der Strahlenexposition der Bevölkerung durch radioaktive Emissionen in Oberflächengewässer im Normalbetrieb, wie den Entfernungsbereich und die angenommene Durchmischung des Vorfluters, wurden angewandt?
3. Warum gibt es keine grenzüberschreitenden Einflüsse durch radioaktive Emissionen?
4. Wurde die Strahlenexposition auf Grund der jeweiligen Abgaben radioaktiver Stoffe in Oberflächengewässer ermittelt und wurden die längeren Fließ- und Anlagerungszeiten und die höhere Wasserführung im Fernbereich des Flusssystemes Moldau/Elbe an der Grenze zu Deutschland berücksichtigt?
5. Was ist mit den für die nuklidabhängige Jahresemissionen angegebenen „Projektwerten“ gemeint? Warum liegen Messwerte teilweise über diesen Projektwerten?
Welche Bedeutung hat ein Projektwert für die Auslegung der Anlage und in welcher Beziehung steht er zu den genehmigten Dosisgrenzen (limit for committed effective dose)?
6. Welche detaillierten Szenarien für Freisetzungen radioaktiver Stoffe für den Auslegungsstörfall und für den schweren Unfall wurden zugrunde gelegt? Wird im Rahmen des weiteren Genehmigungsverfahrens die Störfallbetrachtung konkret anhand des ausgewählten Reaktortyps durchgeführt?
7. Welche Annahmen zu den Unfallszenarien, z. B. Integrität des Reaktorsicherheitsbehälters, werden für die geplanten Reaktortypen zugrunde gelegt? Dies sollte im Einzelnen am ausgewählten Reaktortyp belegt werden.

8. Welche Eingangsparameter sowie welche Rechenmodelle wurden bei der Bewertung der Strahlenexposition für die Bevölkerung auf ausländischem Staatsgebiet im Fall des Auslegungsstörfalles und bei einem schweren Unfall verwendet? Für eine quantitative Verifizierung der getroffenen Aussagen sollte eine detailliertere Darstellung dieser Parameter erfolgen.

II. Schutz vor Erdbeben

II.1 Standortgefährdung

9. Welche Werte liegen für die seismische Standortgefährdung vor? Insbesondere sind die folgenden Größen anzugeben: Intensität, max. Bodenbeschleunigung, Bodenantwortspektrum, Starkbebedauer, Überschreitenswahrscheinlichkeit, seismische Gefährdungskurven. Wie ist die Aussagesicherheit hinsichtlich dieser Größen zu bewerten? Welcher Erdbebenzone ist der Standort nach tschechischem, konventionellem Regelwerk zuzuordnen? Gibt es neuere Erkenntnisse zur seismischen Standortgefährdung? Welche Untersuchungen zur Ermittlung der für die Standortgefährdung relevanten Eigenschaften des Untergrundes werden durchgeführt?

II.2 Auslegung

10. Welche Werte (max. Bodenbeschleunigung, Bodenantwortspektren, Starkbebedauer) werden für die seismische Auslegung der Anlagenteile und baulichen Anlagen und für die Ermittlung von Etagenantwortspektren zugrunde gelegt? Wie wird die Einleitung der Lasten in die baulichen Anlagen berücksichtigt?
11. Welche Schäden an der Infrastruktur werden für den Fall des Erdbebens unterstellt? Welche Folgeereignisse eines Erdbebens (z. B. Nachbeben, Hangrutschungen, Absinken oder Ansteigen des Wasserstandes im Vorfluter, Verblockung des Nebenkühlwasserzulaufs, Trümmerlasten, Folgebrände/-explosionen, Freisetzung von Gefahrstoffen, Lecks, Abschaltversagen, Versagen von Brandschutzmaßnahmen usw.) sind am Standort und in dessen Umgebung möglich? Wie werden diese Folgeereignisse in der Auslegung berücksichtigt?

II.3 Auslegungsreserven

12. Welche Auslegungsreserven sind für den Erhalt von Vitalfunktionen und die Verfügbarkeit hierzu erforderlicher Anlagenteile und baulicher Anlagen im Falle eines auslegungsüberschreitenden Erdbebens noch vorhanden? Ab welcher Erdbebeneinwirkung bzw. Überschreitenswahrscheinlichkeit ist eine Beeinträchtigung von Vitalfunktionen zu

erwarten? Welche Untersuchungen werden hinsichtlich der möglichen Folgen eines auslegungsüberschreitenden Erdbebens für Kernschäden oder Schäden an Brennelementen im Brennelementlagerbecken durchgeführt?

13. Ab welcher Größenordnung der Erdbebeneinwirkung (und welcher zugehörigen Überschreitenswahrscheinlichkeit) sind Schäden an der Infrastruktur zu erwarten? Welche sicherheitstechnisch relevanten Maßnahmen und Personalhandlungen können dadurch beeinträchtigt werden?

II.4 Notfallmaßnahmen

14. Welche Maßnahmen sind zur Beherrschung des Ausfalls von Vorsorgemaßnahmen aufgrund eines auslegungsüberschreitenden Erdbebens vorgesehen? Wie lange sind diese Maßnahmen ohne technische Unterstützung von außen durchführbar?

15. Welche Notfalleinrichtungen sind gegen das Erdbeben ausgelegt? Bis zu welcher Erdbebenstärke sind die Notfallmaßnahmen durchführbar? Welche Voraussetzungen (z. B. Personal und Infrastruktur) sind für deren Durchführung notwendig?

III. Schutz vor Hochwasser

III.1 Standortgefährdung (insbesondere Kühlwasserversorgung¹)

16. Welche Werte (maximaler Wasserstand, Abflussmenge, Zeitverlauf des Anstiegs, Zeitdauer des Anstehens dieses Wasserstandes) liegen für die Standortgefährdung hinsichtlich Hochwasser und Wasserstand vor? Wie ist die Aussagesicherheit hinsichtlich dieser Größen zu bewerten? Welche Überschreitenswahrscheinlichkeit (falls vorhanden auch Gefährdungskurven) wird hierbei zugrunde gelegt? Wird ein Toleranzbereich (Sicherheitszuschlag) ausgewiesen? Gibt es neuere Erkenntnisse zur Standortgefährdung (z. B. aufgrund einer Änderung der hydrologischen Verhältnisse oder als Folge von Deichbauten)?
17. Welche Ursachen und beitragenden Faktoren für ein mögliches Hochwasser am Standort werden betrachtet (z. B. Hochwasserabfluss im Vorfluter, Eishochwasser, Schneeschmelze, Sturmflut, Windstau, Wellenauflauf, Flutwelle, Versagen einer Staustufe oder eines Pumpspeicherkraftwerks, Starkniederschlagsereignis auch unmittelbar am Standort)?

III.2 Auslegung

18. Welche permanenten und temporären Hochwasserschutzmaßnahmen sowie hochwasserspezifischen Vorsorgemaßnahmen sind am Standort vorhanden und welche Schutzhöhe in Bezug auf den Wasserstand bzw. das Hochwasser wird mit diesen jeweils gewährleistet? Werden Anlagenteile bei Hochwasser überflutet? Gegen welche Wasserstände sind diese Anlagenteile (z. B. Gebäude, Durchführungen, Kabel- und Armaturenschächte) ausgelegt? Gibt es relevante Schäden an der Infrastruktur?
19. Welche Durchführungszeiten sind für temporäre Hochwasserschutzmaßnahmen erforderlich? Wie werden die verfügbaren Vorwarnzeiten ermittelt?
20. Wie werden die für eine gesicherte Nachwärmeabfuhr erforderlichen Anlagenteile gegen Einfluss von Hochwasser geschützt (z. B. hinsichtlich Verstopfung der Rechen und

¹ einschließlich der Pumpenbauwerke und Verbindungsleitungen für die Kühlwasserversorgung

Kanäle durch Treibgut, Einwirkung mitgeführter Schadstoffe, Freihaltung des Einlaufbauwerks von Geröll/Schlamm) und wie wird deren Energieversorgung während der Dauer des Hochwassers sichergestellt?

III.3 Auslegungsreserven

21. Welche Auslegungsreserven sind für den Erhalt von Vitalfunktionen und die Verfügbarkeit hierzu erforderlicher Anlagenteile und baulicher Anlagen im Falle eines auslegungsüberschreitenden Hochwasserereignisses noch vorhanden? Ab welchem Hochwasserstand bzw. welcher Überschreitenswahrscheinlichkeit ist eine Beeinträchtigung von Vitalfunktionen zu erwarten? Welche Untersuchungen werden hinsichtlich der möglichen Folgen eines auslegungsüberschreitenden Hochwasserereignisses für Kernschäden oder Schäden an Brennelementen im Brennelementlagerbecken durchgeführt?
22. Ab welchem Wasserstand sind Schäden an der Infrastruktur zu erwarten? Welche sicherheitstechnisch relevanten Maßnahmen (z. B. Instandsetzung) und Personalhandlungen können dadurch beeinträchtigt werden?
23. Welche Folgeereignisse eines auslegungsüberschreitenden Hochwasserereignisses (z. B. Eintrag großer Mengen von Treibgut sowie mitgeführter Schadstoffen, Versagen von Brandschutzmaßnahmen, Freisetzung von Gefahrstoffen, Folgebrände, Hangrutschungen, Versagen von unter- oder oberwasserseitiger Staustufe und Dämmen, Versagen wesentlicher Hochwasserschutzmaßnahmen) sind für den Standort in Betracht zu ziehen?

III.4 Notfallmaßnahmen

24. Welche Maßnahmen sind zur Beherrschung des Ausfalls von hochwasserspezifischen Vorsorgemaßnahmen vorgesehen? Wie lange sind diese Maßnahmen ohne technische Unterstützung von außen durchführbar?
25. Welche Notfalleinrichtungen sind gegen Hochwasser bzw. Wasserstand ausgelegt? Bis zu welchem Wasserstand sind die Notfallmaßnahmen durchführbar? Welche Vor-

aussetzungen (z. B. Personal und Infrastruktur) sind für deren Durchführung notwendig?

IV. Schutz vor Flugzeugabsturz

IV.1 Schutz der Anlage gegen Flugzeugabsturz

26. Welche Lastannahmen liegen dem Schutz der Anlage zugrunde (u. a. Flugzeugtyp, Geschwindigkeit, Masse, Treibstoffmenge, Aufprallort)? Welche Häufigkeiten werden für einen unfallbedingten Flugzeugabsturz angenommen (militärisch/zivil)? Welche Absturzszenarien werden zugrunde gelegt (betroffene Gebäude, Anlagenteile)?
27. Welche Vitalfunktionen sind baulich bzw. durch räumliche Trennung geschützt? Welche Schäden an der Infrastruktur werden für den Fall des Absturzes eines Flugzeuges unterstellt und welche Autarkiezeit wird angesetzt?

IV.2 Anlagenreserven

28. Welche über die in Kapitel IV.1 nachgefragten hinausgehenden Analysen, wie z. B. zum Absturz von Verkehrsflugzeugen, gibt es (u. a. Absturzszenarien, Flugzeugtyp, Geschwindigkeit, Beladung (Masse), Treibstoffmenge, Aufprallort)? Welche Anlagenreserven sind für den Erhalt von Vitalfunktionen und die Verfügbarkeit hierzu erforderlicher Anlagenteile und baulicher Anlagen (einschließlich Sicherheitsbehälter) im Falle eines Flugzeugabsturzes noch vorhanden?
29. Wird ein Kühlmittelverlust als Folge eines Flugzeugabsturzes ermittelt/unterstellt und kann dieser beherrscht werden? Welche Untersuchungen zu Auswirkungen von Treibstoffbränden und/oder -deflagrationen beim Flugzeugabsturz gibt es? In welcher Weise werden die Auswirkungen von Wrackteilen auf die räumliche Trennung von Vitalfunktionen berücksichtigt? Welche Untersuchungen werden hinsichtlich Folgeschäden an Brennelementen im Brennelementlagerbecken durchgeführt?
30. Welche Schäden an der Infrastruktur werden für den Fall des Absturzes eines Flugzeuges unterstellt und welche Autarkiezeit wird angesetzt?

IV.3 Notfallmaßnahmen

31. Welche Maßnahmen sind für den Fall eines Flugzeugabsturzes zur Verhinderung eines Kernschadens oder von Schäden an Brennelementen im Brennelementlagerbecken vorgesehen? Welche Autarkiezeit und welche Zeiten für die Durchführung stehen für diese Notfallmaßnahmen zur Verfügung?
32. Inwieweit sind die Notfalleinrichtungen selbst gegen Einwirkungen aus einem Flugzeugabsturz ausgelegt bzw. sind die Notfallmaßnahmen nach Auftreten des Ereignisses durchführbar?

V. Schutz vor sonstigen naturbedingten und zivilisatorischen Einwirkungen von außen

33. Welche weiteren naturbedingten und zivilisatorischen Einwirkungen außer Erdbeben und Hochwasser auf die Anlage werden berücksichtigt? Auf welcher Grundlage werden andere naturbedingte Einwirkungen von der Betrachtung ausgeschlossen? Welche Kombinationen von kausal zusammenhängenden Einwirkungen von außen (z. B. Starkregen, Sturm und Blitzschlag bei einem Unwetter) werden betrachtet? Auf welcher Grundlage werden andere Kombinationen von der Betrachtung ausgeschlossen?

V.1 Explosionsdruckwelle und Eindringen gefährlicher Gase

34. Welche Szenarien und Lastannahmen liegen dem Schutz der Anlage in Bezug auf Explosionsdruckwelle (Ursache der Gasfreisetzung außerhalb der Anlage) und gefährliche Gase und deren Wirkungen (lokal, großräumig) zugrunde (u. a. Vorkommen, Art und Menge ortsfester oder auf Transportwegen befindlicher Gase und explosionsfähiger Stoffe, Transportmittel und -häufigkeit; Entfernung von Transportwegen und Produktionsstätten mit oder Lagern von gefährlichen Stoffen zu sicherheitstechnisch relevanten Anlagenbereichen und Gebäuden)?

35. Welche gefährlichen Gase werden standortspezifisch ortsfest oder auf Transportwegen unterstellt (Art, Menge, Konzentrationen etc.)? Welche Möglichkeiten zur Erkennung und Überwachung gefährlicher Gase gibt es standortspezifisch?

36. Welche Eindringmöglichkeiten und Einwirkungsmechanismen einschließlich des zeitlichen Verlaufs (z. B. der Konzentration) gefährlicher Gase sowie welche Auswirkungen des Eindringens (insbesondere Folgen auf die Warte und die Notsteuerstelle/Teilsteuerstelle oder auch auf Notstromaggregate) werden anlagenspezifisch unterstellt?

37. Welche Annahmen zum Schutz durch Sicherheitsabstände zu Orten mit Umgang mit oder zu Transportwegen von explosionsfähigen Stoffen werden berücksichtigt? Welche anlagenbezogenen Schutzmaßnahmen gibt es in Bezug auf Einwirkungen aus Explosionsdruckwellen, kurzfristig wirkenden gefährlichen Gasen oder langfristig wirkenden Gasen, insbesondere für die sicherheitstechnisch relevanten Lüftungsanlagen?

38. Welche Vitalfunktionen sind baulich gegen eine Einwirkung aus einer Explosionsdruckwelle geschützt? Welche Schäden an der Infrastruktur werden für den Fall einer Explosionsdruckwelle bzw. für das Einwirken gefährlicher Gase unterstellt und welche Autarkiezeit wird angesetzt?

V.2 Anlagenreserven

39. Welche Anlagenreserven sind für den Erhalt von Vitalfunktionen und die Verfügbarkeit hierzu erforderlicher Anlagenteile und baulicher Anlagen im Falle einer Explosionsdruckwelle noch vorhanden? Welche direkten Folgen einer Explosionsdruckwelle liegen vor/werden unterstellt und wie lassen sich diese beherrschen?

V.3 Notfallmaßnahmen

40. Welche Maßnahmen sind bei Verlust von Vitalfunktionen oder bei Schäden an sicherheitsrelevanten Komponenten und Anlagenteilen als Folge einer auslegungsüberschreitenden Explosionsdruckwelle oder eines Eindringens gefährlicher Gase, auch unter Berücksichtigung von Folgeereignissen, zur Verhinderung eines Kernschadens oder von Schäden an Brennelementen im Brennelementlagerbecken vorgesehen?

41. Welche Autarkiezeit und welche Zeiten für die Durchführung stehen für diese Notfallmaßnahmen zur Verfügung? Inwieweit sind die Notfalleinrichtungen gegen Einwirkungen aus einer anlagenexternen Explosionsdruckwelle oder aus dem Eindringen gefährlicher Gase ausgelegt bzw. sind die Notfallmaßnahmen nach Auftreten des Ereignisses durchführbar?

VI. Vorsorgemaßnahmen im Rahmen der Auslegung

42. Welche Vorsorgemaßnahmen (z.B. Maßnahmen gegen Leckagen in der Frischdampfleitung - Doppelrohr-, Maßnahmen gegen anlageninterner Überflutung durch Lecks, Maßnahmen gegen anlageninterne Brände, Maßnahmen gegen Absturz schwerer Lasten auf das Brennelementlagerbecken oder den offenen Reaktordruckbehälter) zur Verhinderung bestimmter Störfälle werden anlagenspezifisch realisiert und wie erfolgt die Umsetzung?
43. Welche Reserven sind für den Erhalt der Vorsorgemaßnahmen vorhanden? Welche Reserven sind anlagenspezifisch bei Nichtvorhandensein oder Versagen bzw. Nichtwirksamkeit der o. a. Vorsorgemaßnahmen vorhanden?
44. Welche Notfallmaßnahmen sind anlagenspezifisch bei Nichtvorhandensein oder Versagen bzw. Nichtwirksamkeit der o. a. Vorsorgemaßnahmen vorgesehen?
45. Ist die Durchführbarkeit und Wirksamkeit der Notfallmaßnahmen (Personal, Hilfsmittel, Infrastruktur) auch unter Berücksichtigung von ungünstigen Ereignisüberlagerungen gegeben und welche Zeiten stehen dafür zur Verfügung?

VII. Postulate zur Systemtechnik

VII.1 Langandauernder Notstromfall

46. Wie lange wird ein Betrieb der Notstromdieselaggregate **ohne** Handmaßnahmen gewährleistet (Kraftstoff, Öl, Kühlwasser)? Wie lange wird ein Betrieb der Notstromdieselaggregate **mit** Handmaßnahmen, die mit auf dem Anlagengelände verfügbaren Ressourcen möglich sind, gewährleistet?
47. Welche Handmaßnahmen sind für einen längeren Betrieb der Notstromdieselaggregate erforderlich? Welche Randbedingungen bestehen für die Durchführbarkeit dieser Handmaßnahmen (Personenverfügbarkeit nach Anzahl und Kompetenz, benötigtes Material, unterstellte Annahmen für Versorgung mit Kraftstoff, Öl, Kühlwasser, Ersatzteile)? Inwieweit stehen die benötigten Ressourcen bei möglichen Zerstörungen der Infrastruktur am Standort und in der Umgebung, Unfall im Nachbarblock, etc. zur Verfügung? Welche geplanten Maßnahmen und Regelungen bestehen für die externe Beschaffung von benötigtem Material?
48. Welche geplanten Maßnahmen bestehen für den Ersatz von Dieselaggregaten gegen andere Dieselaggregate oder die Ablösung von Dieselaggregaten durch externe Spannungsversorgung? Unter welchen Randbedingungen (eingeschränkte Personalverfügbarkeit, Zerstörungen der Infrastruktur am Standort und in der Umgebung, benötigte Ressourcen, Unfall im Nachbarblock, etc.) sind diese Maßnahmen durchführbar? Welche Systeme können durch die Ersatzdieselaggregate bzw. die alternativen Spannungsversorgungen versorgt werden? Welche Zeiten können für den Ersatz oder die Ablösung nachgewiesen werden?

VII.2 Station Blackout (Komplettausfall der Stromversorgung ausgenommen Batterien)

49. Durch welche verfahrenstechnischen Maßnahmen/Einrichtungen (z. B. Kühlmittelkapazitäten, dampfgetriebene Pumpen, Wärmespeicherkapazitäten) wird ein Station Blackout in Abhängigkeit vom Anlagenzustand bis zum dauerhaften Unterschreiten der zulässigen Verbraucherspannung auf den von den Batterien versorgten Schienen beherrscht? Welche Annahmen liegen der Ausführung dieser Maßnahmen/Einrichtungen

zugrunde? Unter welchen Randbedingungen (eingeschränkte Personalverfügbarkeit, Zerstörungen der Infrastruktur am Standort und in der Umgebung, benötigte Ressourcen, Unfall im Nachbarblock, etc.) sind diese Maßnahmen durchführbar? Wie ist die Unterkritikalität sichergestellt?

50. Welche Zeiten sind bei Station Blackout bis zum dauerhaften Unterschreiten der zulässigen Verbraucherspannung auf den von den Batterien versorgten Schienen nachgewiesen (getrennt für alle Batterien)? Welche Annahmen bezüglich der Verbraucher werden dabei zugrunde gelegt? Welche Zeiten stehen abhängig vom Anlagenzustand bis zum Eintreten von Kern- bzw. Brennelementschäden zur Verfügung?
51. Welche technischen Maßnahmen sind ohne Wiederherstellung der Batterieversorgung zur Vermeidung von Kern- bzw. Brennelementschäden noch möglich? Welche technischen Einrichtungen (z. B. mobile Aggregate) stehen dann noch zur Verfügung? Welche Annahmen liegen der Ausführung dieser Einrichtungen zugrunde? Unter welchen Randbedingungen (Wasserstoffbildung und Explosionsgefahr, eingeschränkte Personalverfügbarkeit, Nichtzugänglichkeit aufgrund hoher Strahlenpegel, Zerstörungen der Infrastruktur am Standort und in der Umgebung, benötigte Ressourcen, Unfall im Nachbarblock, etc.) sind diese Maßnahmen durchführbar? Wie ist die Unterkritikalität sichergestellt? Welche Maßnahmen sind unter Berücksichtigung dieser Randbedingungen bei einem Station Blackout zur Wiederherstellung der Stromversorgung der mindestens erforderlichen Redundanzen vorgesehen?
52. Wie verhalten sich die leittechnischen Einrichtungen beim Wiedereinschalten nach Spannungsrückkehr?

VII.3 Ausfall Nebenkühlwasser

53. Welche Möglichkeiten der Kühlwasserversorgung von sicherheitstechnisch wichtigen Systemen existieren bei Ausfall des Vorfluters und/oder der Pumpenbauwerke und/oder des Kühlwasserrücklaufs? Inwieweit sind diese Kühlwasserversorgungsmöglichkeiten verfahrenstechnisch diversitär und räumlich getrennt? Welche alternativen Möglichkeiten zur Wärmeabfuhr aus dem Reaktor und dem Brennelementlagerbecken (z. B. an die Atmosphäre) existieren?
54. Mit welchen Kühl- bzw. Wärmeabfuhrkapazitäten, wie lange und unter welchen Randbedingungen (eingeschränkte Personalverfügbarkeit, Zerstörungen der Infrastruktur

am Standort, benötigte Ressourcen, Unfall im Nachbarblock, etc.) stehen die unter Punkt 53 aufgeführten Möglichkeiten zur Verfügung? Welche Annahmen wurden bei der Auslegung der unter Punkt 53 aufgeführten Möglichkeiten (einschließlich der zugehörigen Hilfssysteme) zugrunde gelegt? Welche tolerierbaren Belastungen werden darüber hinaus durch die realisierte Ausführung abgedeckt (Reserven)?

55. Welche Maßnahmen bestehen bei Überschreitung dieser Reserven? Unter welchen Randbedingungen (Wasserstoffbildung und Explosionsgefahr, Unverfügbarkeit der Stromversorgung, eingeschränkte Personalverfügbarkeit, Nichtzugänglichkeit aufgrund hoher Strahlenpegel, erschwerte technische Unterstützung von außen, Zerstörungen der Infrastruktur am Standort und in der Umgebung, benötigte Ressourcen, Unfall im Nachbarblock, etc.) sind diese Maßnahmen durchführbar? Welche Zeiten stehen abhängig vom Anlagenzustand für die aufgeführten Maßnahmen bis zum Eintreten von Kern- bzw. Brennelementschäden zur Verfügung?

VIII. Anlageninterne Notfallmaßnahmen

56. Welche anlageninternen Notfallmaßnahmen sind vorgeplant (präventive und mitigative Notfallmaßnahmen, z.B. primär- und sekundärseitige Druckentlastung, gefilterte Druckentlastung des Sicherheitsbehälters, Wasserstoffabbausysteme, mobile Pumpen)? Gibt es einen Krisenstab? Wie ist er personell, räumlich und gerätetechnisch ausgestattet? Kann er externe Unterstützung erhalten?

57. Unter welchen Randbedingungen (Ausrüstung, Karenzzeit, Zeitbedarf, Personal, Zugänglichkeit, Infrastruktur, Strahlenbelastung, Diagnosemöglichkeit usw.) sind diese Notfallmaßnahmen durchführbar und wirksam?

58. Welche Notfallmaßnahmen

- zur Wiederherstellung der Spannungsversorgung und der Nebenkühlwasserversorgung bzw. von Ersatzfunktion nach Beginn eines Kernschadens,
- zur Reaktordruckbehälter-Bespeisung bzw. Wiederherstellung der Wärmeabfuhr nach Beginn eines Kernschadens,
- bezüglich des Sicherheitsbehälters nach Beginn eines Kernschadens,
- im Bereich der Gebäude nach Beginn eines Kernschadens,
- nach Beginn von Brennstabschäden im Brennelementlagerbecken,
- nach Versagen des RDB

gibt es?

IX. Quantitatives Sicherheitsniveau

59. Welches Sicherheitsniveau liegt für die Anlage vor (Häufigkeit von Kernschmelzzuständen)? Welche Anlagenzustände werden dabei berücksichtigt (Leistungsbetrieb, Nichtleistungsbetrieb)? Welches Spektrum an auslösenden Ereignissen wird dabei berücksichtigt (interne und externe Ereignisse)? Welche Beiträge liefern die auslösenden Ereignisse und Anlagenzustände zum Gesamtergebnis?
60. Welche Analysen zur Quantifizierung schwerer Unfälle liegen vor? Welche Randbedingungen werden zugrunde gelegt? Welches Quelltermrisiko (Freisetzungspfade, Quellterm, Zeitpunkt und Häufigkeit) liegt vor?