



Gesellschaft für Anlagen-  
und Reaktorsicherheit  
(GRS) mbH



## - Textmodul -

„Sicherheitsanforderungen  
für Kernkraftwerke:

Anforderungen an die  
Auslegung und den sicheren  
Betrieb von baulichen  
Anlagenteilen, Systemen und  
Komponenten“

ENTWURF

Revision B

SR 2475

Ergebnisse Team 10



Gesellschaft für Anlagen-  
und Reaktorsicherheit  
(GRS) mbH



## - Textmodul -

„Sicherheitsanforderungen  
für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an die Auslegung  
und den sicheren Betrieb von bau-  
lichen Anlagenteilen, Systemen  
und Komponenten“

Revision B

ENTWURF

Dieser Bericht ist im Auftrag des  
BMU im Rahmen des Vorhabens  
SR 2475 erstellt worden. Die Arbei-  
ten des Vorhabens SR 2475 wer-  
den in Teams durchgeführt. Der  
vorliegende Bericht gibt die ge-  
meinsamen Arbeitsergebnisse des  
Teams 10 „Strukturen, Systeme  
und Komponenten“ wieder.

Die Mitglieder des Teams 10 sind:

A. Voswinkel, Teamleiter, GRS  
H. Heinsohn, GRS  
Dr. U. Jendrich, GRS  
H. Matthes, GRS  
W. Pointner, GRS  
Dr. M. Röwekamp, GRS  
O. Schumacher, PHB  
B. Schwinges, GRS  
Dr. G. Thuma, GRS  
H. Wolff, GRS

September 2006

Auftrags-Nr.: 813071

### **Anmerkung:**

Der Auftraggeber behält sich alle  
Rechte vor. Insbesondere darf  
dieser Bericht nur mit seiner Zu-  
stimmung zitiert, ganz oder teilwei-  
se vervielfältigt werden bzw. Dritten  
zugänglich gemacht werden.

Der Bericht gibt die Auffassung und  
Meinung des Auftragnehmers bzw.  
der Unterauftragnehmer wieder  
und muss nicht mit der Meinung  
des Auftraggebers übereinstim-  
men.

## Vorwort

Im Vorhaben SR 2475 werden zu bisher im kerntechnischen Regelwerk nicht verankerten oder erheblich überarbeitungsbedürftigen Sicherheitsaspekten modulartig Sicherheitsanforderungen nach Stand von Wissenschaft und Technik als Regeltextmodule im Detaillierungsgrad der „BMI-Sicherheitskriterien“ und „RSK-Leitlinien“ zusammengestellt. Den Sicherheitsanforderungen sind insgesamt 11 Module zugeordnet. Das Zusammenwirken aller Regeltextmodule und der weiteren kerntechnischen Regelungen ist in einem Wegweiser dargestellt.

Zu folgenden Sicherheitsaspekten wurden Regeltextmodule erstellt:

- Modul 1: „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Grundlegende Sicherheitsanforderungen“
- Modul 2: „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an die Auslegung des Reaktorkerns“
- Modul 3 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“
- Modul 4 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung,  
der drucktragenden Wandung der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitseinschlusses“
- Modul 5 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an Leittechnik (Modul 5, Teil 1)“  
„Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an Elektrische Energieversorgung, Störfallinstrumentierung (Modul 5, Teil 2)“
- Modul 6 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an Nachweisführungen und Dokumentation“
- Modul 7 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an den anlageninternen Notfallschutz“

- Modul 8 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an das Sicherheitsmanagement“
- Modul 9 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an den Strahlenschutz“
- Modul 10 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systemen und Komponenten“
- Modul 11 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an die Handhabung und Lagerung der Brennelemente“

Die vorangegangenen Entwürfe der Regeltextmodule Rev. A sind seit September 2005 im Internet (<http://regelwerk.grs.de>) verfügbar und wurden u. a. in Workshops, die vom 23. Januar bis 3. Februar 2006 im BMU durchgeführt wurden, zur Diskussion gestellt.

Alle bis Ende Februar 2006 zur Rev. A der Regeltextmodule eingegangenen Kommentare sowie die Hinweise aus den Workshops wurden bei der Erstellung der Rev. B ausgewertet.

Die vorliegende Unterlage des Regeltextmoduls in der Fassung Rev. B enthält dementsprechend in synoptischer Darstellung die Ergebnisse der Auswertung aller zum Modul 10 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systemen und Komponenten“ übermittelten Kommentare und Hinweise aus den Workshops. Zur besseren Lesbarkeit ist Rev. B von Modul 10 in einen Fließtext umgesetzt worden. Rev. B von Modul 10 ist wiederum im Internet unter <http://regelwerk.grs.de> verfügbar.

## Gliederung

(Wegen umfangreicher Änderung der Modulstruktur werden die Änderungen im Inhaltsverzeichnis nicht einzeln im Änderungsmodus dargestellt.)

### **1 ——— Allgemeine Auslegungsanforderungen**

- 1.1 ——— Klassifizierung von Strukturen, Systemen und Komponenten
- 1.2 ——— Einzelfehlerkonzept
  - 1.2.1 ——— Allgemeine Anforderungen
  - 1.2.2 ——— Einzelfehler während Instandsetzungsvorgängen
  - 1.2.3 ——— Vorbeugende Instandhaltung während des Leistungsbetriebs (Betriebsphase A)
  - 1.2.4 ——— Fehler infolge derselben Ursache (systematische Fehler) und Auslegungsfehler
  - 1.2.5 ——— Einzelfehler bei passiven Einrichtungen
  - 1.2.6 ——— Einzelfehler in mehreren zur Beherrschung des Anforderungsfalles erforderlichen Sicherheitseinrichtungen
  - 1.2.7 ——— Einzelfehler bei Nichtleistungsbetrieb (Betriebsphasen B bis F)
- 1.3 ——— Warten, Leitstände und sonstige Arbeitsplätze
  - 1.3.1 ——— Allgemeine Anforderungen
  - 1.3.2 ——— Gestaltung von Warten und Leitständen

### **2 ——— Strukturen, Systeme und Komponenten**

- 2.1 ——— Druckabsicherung und Druckentlastung des Reaktorkühlkreises und des Frischdampfsystems
- 2.2 ——— Komponentenstützkonstruktionen
- 2.3 ——— Armaturen
- 2.4 ——— Handhabung und Lagerung radioaktiver Stoffe (außer Brennelemente)
- 2.5 ——— Anforderungen an die Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung bestrahlter und unbestrahlter Brennelemente
  - 2.5.1 ——— Anforderungen an die nasse Lagerung unbestrahlter und bestrahlter Brennelemente
    - 2.5.1.1 ——— Bestimmungsgemäßer Betrieb (Sicherheitsebene 1 und 2)
    - 2.5.1.2 ——— Störfallbeherrschung (Sicherheitsebene 3)
    - 2.5.1.3 ——— Ereignisse mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen (Sicherheitsebene 4)
- 2.6 ——— Hebezeuge und Lastanschlagpunkte
- 2.7 ——— Kernnot- und Nachkühlsystem
- 2.8 ——— Notstandseinrichtungen
- 2.9 ——— Entgasung des Primärsystems
- 2.10 ——— Rückhaltefunktionen

2.11 — Schnittstellen zwischen aktivitätsführenden und aktivitätsfreien Systemen

2.12 — Flucht- und Rettungswege und Alarmierung

2.13 — Druckabbausystem (SWR)

### 3 — Ereignisspezifische Vorsorgemaßnahmen

3.1 — Allgemeine Anforderungen

3.2 — Einwirkungen von außen

3.2.1 — Generelle Anforderungen

3.2.2 — Zivilisatorische Einwirkungen (Notstandfälle)

3.2.2.1 — Flugzeugabsturz (Sicherheitsebene 4)

3.2.2.2 — Anlagenexterne Brände (Sicherheitsebene 3)

3.2.2.3 — Anlagenexterne Explosionen (Sicherheitsebene 4)

3.2.2.4 — Gefährliche Stoffe (Sicherheitsebene 4)

3.2.2.5 — Beeinträchtigung der Wärmeabfuhr durch Treibgut und Schiffsunfälle (Sicherheitsebene 3)

3.2.2.6 — Elektromagnetische Einwirkungen (außer Blitz) (Sicherheitsebene 3)

3.2.3 — Natürliche Einwirkungen

3.2.3.1 — Blitzeinwirkung (Sicherheitsebene 3)

3.2.3.2 — Erdbeben (Sicherheitsebene 3)

3.2.3.3 — Externe Überflutung (Sicherheitsebene 3)

3.2.3.4 — Extreme meteorologische Bedingungen (Sicherheitsebene 3)

3.2.3.5 — Biologische Einwirkungen (Sicherheitsebene 3)

3.3 — Einwirkungen von Innen

3.3.1 — Generelle Anforderungen

3.3.2 — Hochenergetische Bruchstücke infolge Komponentenversagens

3.3.3 — Lastabsturz

3.3.4 — Versagen hochenergetischer Rohrleitungen und Behälter

3.3.5 — Interne Überflutung

3.3.6 — Interner Brand

3.3.7 — Kollision von Fahrzeugen auf dem Anlagengelände mit sicherheitstechnisch relevanten Strukturen

3.3.8 — Gegenseitige Beeinflussung von Mehrblockanlagen und Nachbaranlagen (Sicherheitsebene 4)

3.4 — Explosionsschutz

3.4.1 — Allgemeines

3.4.2 — Vermeidung unzulässiger Auswirkungen von Radiolysegasreaktionen in Systemen

- 3.4.3 — Vermeidung von Wasserstoffexplosionen in der Sicherheitsbehälteratmosphäre
- 3.4.3.1 — Wasserstoff im Sicherheitsbehälter im Normalbetrieb bzw. bei Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 3
  - 3.4.3.1.1 — Maßnahmen zur Begrenzung der Wasserstoffkonzentration in Räumen
  - 3.4.3.1.2 — Wasserstoffbildung und Freisetzung
  - 3.4.3.1.3 — Maßnahmen zur Verhinderung von zündfähigen Wasserstoffkonzentrationen
  - 3.4.3.1.4 — Sicherheitsanforderungen
- 3.4.4 — Sonstige Explosionen in der Anlage
- 3.5 — Sonstige Ereignisse
  - 3.5.1 — Deionateintrag in den Reaktorkühlkreislauf
  - 3.5.2 — Absturz eines Brennelementes in den gerade noch nicht kritischen Reaktorkern (SWR)
  - 3.5.3 — Frischdampf- oder Speisewasserleck innerhalb des Ringraumes (DWR)
  - 3.5.4 — Frischdampfleck zwischen Doppelrohr und Frischdampfsicherheitsarmatur (DWR)
  - 3.5.5 — Leckagen an dem Stutzen der Hauptkühlmittelleitungen (DWR)
  - 3.5.6 — Kühlmittelverlust über die Kondensationskammer-Saugleitung oder die Sumpfleitung (SWR)
  - 3.5.7 — Kühlmittelverlust aus dem Reaktorsicherheitsbehälter über die Sumpfleitungen bei Anlagenstillstand (DWR)
  - 3.5.8 — Kaltwassertransiente im Reaktordruckgefäß (SWR)
  - 3.5.9 — Kühlmittelverlust aus dem Sicherheitsbehälter über die an die Druckführende Umschließung angeschlossene Systeme

## 4 — Anhang

## **0 Zielsetzung und Geltungsbereich**

## **1 Allgemeine Anforderungen**

- 1.1 Anforderungen zur Beherrschung von Einzelfehlern
  - 1.1.1 Allgemeine Redundanzanforderungen für die Betriebsphasen A und B
  - 1.1.2 Allgemeine Redundanzanforderungen für die Betriebsphasen C bis F
  - 1.1.3 Spezifische Anforderungen
- 1.2 Instandhaltungsmaßnahmen an Sicherheitseinrichtungen
  - 1.2.1 Instandhaltungsmaßnahmen zur Herstellung des bestimmungsgemäßen Zustands einer Sicherheitseinrichtung
  - 1.2.2 Anforderungen an die Vorbeugende Instandhaltung in den Betriebsphasen A und B
- 1.3 Vermeidung von Mehrfachausfällen
- 1.4 Sicherstellung der Funktionsbereitschaft von Sicherheitseinrichtungen

## **2 Anforderungen an Maßnahmen und Einrichtungen, bei deren Vorhandensein das Eintreten spezifischer Ereignisse nicht unterstellt wird (Vorsorgemaßnahmen)**

- 2.1 Übergeordnete Anforderungen
- 2.2 Einwirkungen von außen
  - 2.2.1 Allgemeine Anforderungen
  - 2.2.2 Zivilisatorische Einwirkungen (Notstandsfälle)
  - 2.2.3 Naturbedingte Einwirkungen
- 2.3 Einwirkungen von innen
  - 2.3.1 Allgemeine Anforderungen
  - 2.3.2 Anlageninterner Brand
  - 2.3.3 Anlageninterne Überflutung
  - 2.3.4 Hochenergetische Bruchstücke infolge Komponentenversagens
  - 2.3.5 Absturz von Lasten mit nicht beherrschbaren Folgen
  - 2.3.6 Versagen hochenergetischer Rohrleitungen und Behälter
  - 2.3.7 Elektromagnetische Einwirkungen von innen
  - 2.3.8 Kollision von Fahrzeugen auf dem Anlagengelände mit sicherheitstechnisch relevanten baulichen Anlagenteilen, Systemen oder Komponenten
  - 2.3.9 Gegenseitige Beeinflussung von Mehrblockanlagen und Nachbaranlagen



- 2.4 Explosionsschutz
  - 2.4.1 Allgemeine Anforderungen
  - 2.4.2 Vermeidung unzulässiger Auswirkungen von Radiolysegasreaktionen in Systemen und Komponenten
  - 2.4.3 Vermeidung zündfähiger Wasserstoffgemische im Sicherheitsbehälter
  - 2.4.4 Verhinderung sonstiger Explosionen in der Anlage
- 2.5 Weitere Ereignisse
  - 2.5.1 Deionateintrag in den Reaktorkühlkreislauf
  - 2.5.2 Absturz eines Brennelements in den gerade noch unterkritischen Reaktorkern (SWR)
    - Fehlfahren von Steuerstäben während des Beladens (SWR)
  - 2.5.3 Leck im Frischdampf- oder Speisewassersystem einschließlich Dampferzeugerabschlämmung innerhalb des Ringraumes (DWR)
  - 2.5.4 Frischdampfleck zwischen Doppelrohr und Frischdampfsicherheitsarmatur (DWR)
  - 2.5.5 Leck am Anschlussstutzen der Hauptkühlmittelleitungen am Reaktordruckbehälter (DWR)
  - 2.5.6 Kühlmittelverlust aus dem Sicherheitsbehälter bei Leck in der Sumpfansaugeleitung oder bei demontierten Sumpfarmaturen (DWR)
  - 2.5.7 Leck im RDB-Deckelbereich ohne ausreichende Abflussmöglichkeit des Kühlmittels zum Sicherheitsbehältersumpf
  - 2.5.8 Folgeschäden durch Auswurf eines Steuerelements (DWR) bzw. Steuerstabs (SWR)
  - 2.5.9 Frischdampfleck zwischen innerer und äußerer Absperrung (SWR)
  - 2.5.10 Kaltwassertransiente im Reaktordruckbehälter (SWR)
  - 2.5.11 Leck im Druckentlastungsrohr der Kondensationskammer (SWR)

### **3 Spezifische Anforderungen an bauliche Anlagenteile, Systeme und Komponenten**

- 3.1 Anforderungen an bauliche Anlagenteile (Bauwerke)
- 3.2 Komponentenspezifische Anforderungen
  - 3.2.1 Allgemeine Anforderungen
  - 3.2.2 Anforderungen an Stützkonstruktionen, Rohrleitungshalterungen, Bühnen
  - 3.2.3 Anforderungen an elektrische Antriebe
  - 3.2.4 Anforderungen an Armaturen
  - 3.2.5 Anforderungen an Druckabsicherung und Druckentlastung des Reaktorkühlkreislaufes und des Frischdampfsystems

- 3.2.6 Anforderungen an Pumpen
- 3.2.7 Anforderungen an Wärmetauscher
- 3.2.8 Anforderungen an Rohrleitungen und Behälter
- 3.2.9 Anforderungen an Hebezeuge und Lastanschlagpunkte
- 3.3 Systemspezifische Anforderungen
  - 3.3.1 Anforderungen an das Not- und Nachkühlssystem
  - 3.3.2 Anforderungen an Notstandseinrichtungen
  - 3.3.3 Anforderungen an Lüftungstechnische Einrichtungen zur Klimatisierung von Räumen
  - 3.3.4 Anforderungen an das Druckabbausystem (SWR)
  - 3.3.5 Anforderungen an Entgasungsmöglichkeiten für Reaktordruckbehälter
- 4 Sonstige Anforderungen**
  - 4.1 Anforderungen an Flucht- und Rettungswege und an die Alarmierung
  - 4.2 Anforderungen an die Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände
  - 4.3 Anforderungen an die Gestaltung von Arbeitsumgebung und Arbeitsmitteln

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
432	Vattenfall Europe	<p>„Anforderungen an Strukturen, Systeme und Komponenten“  Auffallend ist der sehr heterogene Charakter des Textmoduls. Über weite Strecken wirkt das Dokument wie ein Konglomerat aus Versatzstücken. Eine Systematik, aus der hervorgeht, was hier auf welchem Niveau geregelt werden soll, ist nicht erkennbar:</p> <p>Einerseits finden sich einige übergeordnete Anforderungen (z. B. zum Einzelfehlerkonzept, zur Klassifizierung oder zu systematischen Fehlern), die eher in Textmodul 1 passen würden. Die meisten Anforderungen sind dagegen äußerst detailliert und legen technische Lösungswege in einer für ein übergeordnetes Regelwerk viel zu hohen Präskriptivität fest.</p> <p>Die Auswahl der angesprochenen Sachverhalte erscheint z. T. willkürlich, und sie passt mit dem durch den Titel des Dokuments bezeichneten Gebiet vielfach nicht zusammen. So sind beispielsweise unter 1.3 Versatzstücke aus ganz unterschiedlichen Bereichen zusammengestellt, die z. T. nichts mit dem Thema „Strukturen, Systeme und Komponenten“ zu tun haben. In Kapitel 3 wird eine willkürliche Auswahl von Ereignisgruppen zugrunde gelegt, ohne dass eine Systematik erkennbar ist. Auf bauliche Anlagen wird praktisch nicht eingegangen, obwohl dies in einem Dokument zum Thema SSK erforderlich wäre.</p> <p>Abfolge und Gliederung der Einzelanforderungen sind zumindest „suboptimal“. Beispielsweise ist die Reihenfolge der „allgemeinen Anforderungen“ zum Einzelfehlerkonzept (Abschnitt 1.2.1) nicht nachvollziehbar.</p> <p>Einige Anforderungen sind Wiederholungen von Anforderungen aus KTA-Fachregeln. Dies ist verwirrend und birgt die Gefahr von Inkonsistenzen bei künftigen Änderungen.</p> <p>Ein Grundsätzlicher Mangel des Dokuments ist, dass das Konzept der Klas-</p>	<p>Modul 10 Rev. B ist neu strukturiert und u. E. gestrafft worden. Das Regelungsniveau und der Umfang sind im Wesentlichen durch die RSK LL bestimmt.</p> <p>Modul 1 führt das Einzelfehlerkonzept ein, Modul 10 präzisiert dies. Diese Aufteilung ist u. E. sinnvoll und wird dem Detaillierungsgrad beider Module gerecht (im Übrigen ist auch bisher das Einzelfehlerkonzept in einer gesonderten Unterlage präzisiert). Dies gilt vergleichbar auch für „systematische“ Fehler. Die Klassifizierung allerdings wird in Rev. B nur noch in Modul 1 angesprochen (somit die grundlegenden diesbezüglichen Anforderungen). Ausführungsabhängige Anforderungen sind u. E. in Modul 10 nicht enthalten. Sofern konkrete Lösungswege für die Anlagen auch längerfristig als dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechend anzusehen sind, spricht u. E. nichts dagegen dies in Modul 10 zu regeln.</p> <p>Die Auswahl orientiert sich im Wesentlichen an den RSK LL. In Rev. B sind Ergänzungen vorgenommen worden, die insbesondere in eingegangenen Kommentaren als erforderlich angesehen wurden (hierunter auch die Bauwerke). Die in Abschnitt 1 angesprochenen übergeordneten Anforderungen haben insofern mit den im Titel von Modul 10 angesprochenen Einrichtungen zu tun, als diese wesentliche Auslegungsanforderungen darstellen. Die Auswahl der Ereignisse in Kapitel 3 (Rev. A) ist nicht willkürlich erfolgt, sondern es sind diejenigen Ereignisse dort behandelt, für die gemäß Modul 3 in der Nachweisführung keine Ereignisanalyse erfolgt, sondern das Vorhandensein entsprechender Vorsorgemaßnahmen nachzuweisen ist.</p> <p>Die Texte sind überarbeitet worden.</p> <p>Allgemeine Anforderungen aus der KTA finden sich dann in Modul 10, sofern diese als entsprechend übergordnet einzustufen sind, da ein vollständiges Bild angegeben werden soll.</p> <p>Die „Klassifizierung“ wird in Rev. B ausschließlich in Modul 1</p>

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		sifizierung nach sicherheitstechnischer Bedeutung zwar eingeführt und eine solche Klassifizierung auch gefordert wird, das Konzept aber nicht wirklich angewandt wird. Ein objektiver Maßstab zur Bemessung der sicherheitstechnischen Bedeutung fehlt, obwohl dies gerade in einem übergeordneten Regelwerk von großer Bedeutung wäre. Ganz im Gegenteil werden z. T. gleiche bzw. ähnliche Anforderungen auf verschiedenen Sicherheitsebenen gestellt, die im gültigen Regelwerk differenziert formuliert sind. So werden verschiedene bisher für Einrichtung auf SE 3 geltende Anforderungen in diesem Textmodul auf die Ebenen 2, 4 und z. T. auch 1 übertragen. Beispiele finden sich u. a. in den Abschnitten 1.2.1(1), 1.2.3 (2) und 2.1 (10)). In der Konsequenz werden dadurch die Anforderungen des gültigen Regelwerks in einigen wesentlichen Punkten unnötig verschärft. Eine noch schwerwiegendere Folge ist, dass die unzureichende Umsetzung des Klassifizierungsansatzes die Ausgewogenheit des Vorgehens gefährdet und letztlich in Richtung eines suboptimalen Sicherheitskonzepts führt.	angesprochen. Dort sind u. E. dem Detaillierungsgrad entsprechende Maßstäbe zur sicherheitstechnischen Bedeutung genannt. Die sicherheitsebenenspezifische Darstellung von Anforderungen an Einrichtungen ist u. E. sachgerecht erfolgt (zu den einzelnen im Kommentar genannten Ziffern siehe an den jeweiligen Textstellen). Eine weitergehende „Umsetzung“ des Klassifizierungsansatzes sollte u. E. nicht im übergeordneten Regelwerk erfolgen.
		Viele Anforderungen sind bei konsequenter Interpretation nicht erfüllbar. So spiegeln einige Anforderungen zwar eine grundsätzlich vernünftige Intention bzw. eine wünschenswerte Praxis wieder, der angesprochene Sachverhalt ist aber - zumindest im gewählten Detaillierungsgrad - nicht regelfähig. Zum Teil ist eine Erfüllung auch wegen der sehr absoluten Formulierungen unmöglich. Beispiele für beides finden sich u. a. in den Abschnitten 1.2.3 (1), 1.2.3 (2), 1.2.7 (1), 1.2.7(2), 1.3.2 (10), 1.3.2 (11), 2.1 (2), 2.7 (2). Bemerkenswert sind - möglicherweise einer übereilten Bearbeitung geschuldet - die erheblichen Qualitätsmängel des Dokuments:	Die Aussage „nicht erfüllbar“ muss am konkreten Fall diskutiert werden. Zur genannten Ziffer 1.2.3 (1) ist dies nicht möglich, da hierzu eine Präzisierung hinsichtlich der Ziffern bis q) erforderlich wäre. Zur genannten Ziffer 1.2.3 (2) ist der Einwand nicht nachvollziehbar. Die dort genannten Bedingungen sind u. E. sachgerecht. Dies gilt auch für 1.2.7 (1), Ziffern 1.2.7 (2), 1.3.2 (10), 1.3.2 (11) und 2.7 (2) wurden präzisiert. Einwand zu Ziffer 2.1 (2) ist uns wiederum nicht nachvollziehbar. Insgesamt ist Modul 10 überarbeitet worden.
		Wie schon in Textmodul 1, so wird auch hier das Konzept der Sicherheitsebenen in einer nicht sachgerechten Weise angewandt.	Ohne Konkretisierung ist dem Kommentar nicht zu folgen. Ansonsten siehe Antworten zu diesbezüglichen Kommentaren zu Modul 1.
		Wesentliche der deutschen Praxis fremde Begriffe sind nicht definiert. Beispiele sind die Begriffe „Struktur“ (u. a. im Titel des Dokuments), „Anforderungen des technischen Sicherheitskonzepts“ in 1.1 (2), „spezielle Einrichtungen“ in 1.1 (6), „Systemteil“ in 1.2.1 (2) oder „physikalische Trennung“ in 1.3.2 (10). Es ergibt sich der Eindruck, dass unreflektiert aus dem Englischen übersetzt wurde.	„Struktur“, „Anforderungen des technischen Sicherheitskonzepts“, „spezielle Einrichtungen“, „physikalische Trennung“ entfallen in Rev. B als Begriffe.  „Systemteil“ ist Bestandteil der Begriffsdefinitionen.
		Es gibt wesentliche Lücken. Beispielsweise werden unter 2.4 keine Trockenlager angesprochen und es fehlt dort auch die Differenzierung der Anforderungen nach den Lagerarten. (Das Fehlen von Anforderungen an bauliche Anlagen wurde schon angesprochen.)	Anforderungen an Trockenlager samt Differenzierungen zwischen den Lagerarten sind in Modul 11 angesprochen.

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		Durch willkürliche Veränderungen bzw. Verkürzungen von Formulierungen des gültigen Regelwerks bzw. der IAEA-Standards ergeben sich ungerechtfertigte Verschärfungen der Anforderungen. Beispiele sind 1.2.1 (4) und 1.2.1 (6).	Zu den Beispielen: Ziffer 1.2.1 (4): Eine Verschärfung ergab sich aus dieser (in Rev. B gestrichenen) Ziffer nicht. Ziffer 1.2.1 (6): hier war in der Tat eine verkürzte Darstellung zu präzisieren.
		Wichtige für den vorgeblichen Stand von W&T angeführte Referenzen sind im gegebenen Zusammenhang fragwürdig. So wird Bezug auf Anforderungen des finnischen Regelwerks genommen, wobei übersehen wird, dass dieses Regelwerk für neu zu errichtende Kernkraftwerke formuliert ist.	Das in Bezug genommene finnische Regelwerk bezieht sich zum einen keinesfalls ausschließlich auf neu zu errichtende Anlagen und zum anderen wurden keine Anforderungen übernommen, die sich klarerweise nur auf neu zu errichtende Anlagen beziehen. Unabhängig davon ist auch das finnische Regelwerk Bestandteil des Standes von Wissenschaft und Technik.
		Es gibt viele Überlappungen und Formulierungsmängel (unverständlich, unnötig kompliziert, in sich widersprüchlich, tautologisch, ...).	Siehe Einzelfalldiskussionen.
		Unter Berücksichtigung aller Umstände kann ein brauchbares Produkt aus Sicht von VGB nur im Rahmen einer grundlegenden Überarbeitung entstehen. Ein möglicher Weg wäre, den Textmodul in inhaltlich konsistente Teile zu zerlegen, übergeordnete Anforderungen (z. B. zum Einzelfehlerkonzept) in das Textmodul 1 bzw. das Textmodul 6 zu übernehmen und den Hauptteil der Detailregelungen im Rahmen von KTA-Fachregeln abzuhandeln.	Mit Rev. B ist u. E. den Kommentaren Rechnung getragen.
469	RSK	Beratung zu Modul 10 Rev. A auf der 389. Sitzung der RSK am 15./16.12.2005 Hinweis: Die RSK konnte nicht abschließend zum Modul 10 beraten. Deshalb wird im Folgenden nur eine Reihe grundsätzlicher Kommentare weiter gegeben. 1. Zur Systemtechnik Die wesentlichen Punkte sind in Modul 10, Rev. A enthalten. Es wird aber vorgeschlagen, die nachfolgenden Kommentare mit dem Projekt zu diskutieren. In vielen Fällen scheint es Unterschiede zu geben, wie etwas gemeint war und wie es verstanden wurde.	-
		- Detaillierung des Moduls Der Detaillierungsgrad zu den einzelnen Punkten ist sehr unterschiedlich (z. B. 2.3 - 2.6). Gegebenenfalls könnten hier eine ausgewogenere Darstellung und der Hinweis auf vorhandenes Regelwerk erfolgen.	Der zu wählende Detaillierungsgrad wird subjektiv sicherlich unterschiedlich gesehen. Modul 10 orientiert sich an den RSK LL sowie daran, ob Anforderungen ausreichend übergeordnet bzw. nachhaltig angesehen werden können. Verweise auf vom Detaillierungsgrad her unterhalb der Module liegende Regelungen werden grundsätzlich nicht vorgenommen. Hierzu soll der „Wegweiser“ dienen.
		- Behandlung der Sicherheitsebenen	Zuordnungen zu Sicherheitsebenen sind u. E. klar formuliert (hin-

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		Der „rote Faden“ (Systematik) hinsichtlich der Behandlung der Sicherheits-ebenen ist nicht immer erkennbar (Beispiele: Anforderungen Flugzeugabsturz (3.2.2.1), Einzelfehlerkonzept). Es sollten Verweise bzw. eine Referenzierung zu grundsätzlichen Anforderungen bzw. zur Behandlung nicht aufgenommener Themen in anderen Modulen erfolgen.	sichtlich der Ereignisse in Modul 3). Verweise auf Modul 1 bzw. andere Module wurden stellenweise aufgenommen.
		Einige Texte decken offensichtlich zwar die Anforderungen an die Sicherheitsebene 3 ab, berücksichtigen aber nicht ggf. erforderliche Maßnahmen auf der Sicherheitsebene 4 (z. B. 2.7 (2): für Maßnahmen auf der Ebene 4 kann ggf. die Möglichkeit einer Verschaltung von Redundanzen sicherheitstechnisch vorteilhaft sein).	Die verschiedenen Möglichkeiten, die sicherheitstechnisch vorteilhaft für die Sicherheitsebene 4 sein können, sollten u. E. nicht in Modul 10 (oder auch Modul 7) aufgeführt werden. Dies ist Aufgabe der anlagenspezifischen Umsetzung.
		- Umsetzbarkeit Einige Anforderungen sind bei wörtlicher/konsequenter Interpretation nicht erfüllbar. (Sie haben den Charakter von relevanten Sachverhalten, die aber als „Regelwerkstext“ formuliert werden müssten, Bsp. 3.2.3.5 (3)).	Ziffer 3.2.3.5 (3) wurde in Rev. B präzisiert.
		Zum Teil werden die Nachweisforderungen nicht auf abdeckende Nachweise beschränkt, sondern fordern die Berücksichtigung aller Randbedingungen. Anforderungen sind so zu konkretisieren, dass sie realisierbar und „begutachtbar“ sind. (Bsp. 1.2.1(10)).	Ziffer 1.2.1 (10) wurde in Rev. B umformuliert.
		- Vollständigkeit Die Auswahl der Systeme in Kap. 2 ist nicht nachvollziehbar, z. B. wird das Notspeisewassersystem (DWR) nicht behandelt. Es sollten entweder alle Sicherheitssysteme systematisch aufgeführt werden oder erläutert werden, worauf die vorhandene Auswahl beruht.	Die Auswahl der Systeme in Rev. A beruhte vorrangig auf den RSK LL DWR sowie dem Entwurf für SWR. In Rev. B sind hierzu Ergänzungen vorgenommen worden. Es besteht u. E. keine Notwendigkeit, vollständig alle sicherheitstechnischen Einrichtungen eines Kernkraftwerkes im Regelwerk explizit anzusprechen, da systemübergeordnete Anforderungen formuliert sind.
		Weiterhin sollte ein systematischer Abgleich der Schnittstellen zu anderen Modulen erfolgen (Referenzierung der Schnittstellen).	Zu Rev. B wurde ein erneuter Schnittstellenabgleich vorgenommen.
		- Formulierungen Die Formulierungen sollten durchgesehen und ggf. klargestellt werden, z. B. 1.2.1(10) zweiter Absatz, 1.2.1 (14).	Ziffer 1.2.1 (10) und (14) sind überarbeitet worden (siehe dort).
		- VM-Maßnahmen Die Randbedingungen und grundsätzliche Anforderungen an die Nachweise sollten für alle im Modul 3 aufgeführten VM-Ereignisse in geschlossener Form aufgeführt werden (ggf. mit Verweis auf vorhandenes Regelwerk).	Die Randbedingungen können u. E. nur ereignisspezifisch formuliert werden. Für alle VM Ereignisse bzw. Nachweise geltende Anforderungen sind in Abschnitt 2.1 Rev. B formuliert.
		- Klassifizierung Sofern eine Klassifizierung in den einzelnen Modulen erfolgt, wäre das	Die „Klassifizierung“ wird in Rev. B ausschließlich in Modul 1 angesprochen. Dort sind u. E. dem Detaillierungsgrad entsprechen-

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		Kap. 1 weitgehend entbehrlich. Ansonsten sollte die Klassifizierung übergeordnet ausführlicher behandelt werden.	de Maßstäbe zur sicherheitstechnischen Bedeutung genannt. Eine weitergehende „Umsetzung“ des Klassifizierungsansatzes sollte u. E. nicht im übergeordneten Regelwerk erfolgen.
		- Vorbeugende Instandhaltung während des Betriebes (VIB) Die Anforderungen VIB Maßnahmen sind sehr detailliert aufgeführt und erscheinen anlagenspezifisch. Es sollten die grundlegenden Anforderungen extrahiert werden.	Das VIB Kapitel wurde überarbeitet und gestrafft.
		Ein Hinweis, dass auch bei VIB die in den Störfallanalysen zu Grunde gelegte Verfügbarkeit der Systeme erhalten bleiben muss, sollte ergänzt werden.	Siehe Ziffer 1.2.2.1 (2) 2. Absatz Rev. B und im Übrigen durch die gestaffelten Anforderungen in Abschnitt 1.2.2 erfasst.
		- Reaktortypenbezug Ziffern, die eindeutig nur für DWR oder SWR relevant sind, sollten auch entsprechend gekennzeichnet werde, z. B. 2.12(3).	Eine Typbezeichnung ist u. E. nur dann zwingend, wenn Verwechslungsmöglichkeiten gegeben sind.
		2. Zur Bautechnik und Brandschutztechnik 2.1 Allgemeine Anmerkungen Gemäß der Übersicht zur Regelwerksaktualisierung sind im Modul 10 (Arbeitstitel: „Bau- und Systemtechnik“) auch die Anforderungen an die Bauwerke (oder Baulichen Anlagen) von Kernkraftwerken zu definieren. Dies fehlt im vorliegenden Entwurf des Moduls 10 vollständig. Nachfolgend werden im Kapitel 2 dieses Kommentars Vorschläge zur Festlegung von Anforderungen an Bauwerke unterbreitet.	Der nachfolgende Vorschlag des AST wurde in Rev. B weitgehend umgesetzt.
		Der Titel des Moduls 10 sollte nach Aufnahme der Bauwerke geändert werden in „Anforderungen an Bauwerke (od. Bauliche Anlagen), Tragstrukturen, Systeme und Komponenten“.	Der Titel von Modul 10 Rev. B lautet „Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systemen und Komponenten“. Eine explizite Aufnahme von Tragstrukturen ist u. E. nicht erforderlich.
		Es ist unklar, nach welchen Kriterien die Auswahl der Systeme und Komponenten erfolgt ist, für die im Modul 10 Anforderungen beschrieben sind. Einerseits werden Komponenten behandelt, für die in anderen Modulen bereits Anforderungen genannt worden sind (z. B. sind Anforderungen an Warten und Leitstände bereits in den Modulen 1 und 3 aufgeführt), andererseits werden Komponenten (z. B. Behälter, Pumpen, Rohrleitungen) gar nicht aufgeführt. Hier sind eine Vollständigkeitsprüfung und ein Abgleich mit den anderen Modulen erforderlich.	Die Auswahl der Systeme in Rev. A beruhte vorrangig auf den RSK LL DWR sowie dem Entwurf für SWR. In Rev. B sind hierzu Ergänzungen vorgenommen worden (zu Pumpen, Rohrleitungen und Behältern). Es besteht u. E. keine Notwendigkeit, vollständig alle sicherheitstechnischen Einrichtungen eines Kernkraftwerkes im Regelwerk explizit anzusprechen, da systemübergeordnete Anforderungen formuliert sind. Der bei der Erstellung der Rev. B durchgeführte Optimierungsabgleich hat Textverlagerungen zwischen den Modulen zur Folge gehabt. Doppelregelungen sind weitgehend entfallen.

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		Die Ausführungen zum Einzelfehlerkonzept haben übergeordneten Charakter und sind im Modul 10 zu ausführlich. Sie sollten überwiegend in den Modul 1 aufgenommen werden.	Modul 1 führt das Einzelfehlerkonzept ein, Modul 10 präzisiert dies. Diese Aufteilung ist u. E. sinnvoll und wird dem Detaillierungsgrad beider Module gerecht (im Übrigen ist auch bisher das Einzelfehlerkonzept in einer gesonderten Unterlage präzisiert).
		Es sind die Anforderungen an die Lüftungstechnischen Anlagen in Kernkraftwerken zu beschreiben.	Vorschlag ist in Rev. B umgesetzt (Abschnitt 3.3.3).
		Es fehlen die Anforderungen an die Bauwerksabdichtungen (siehe Vorschläge unter Kap. 2.8)	Siehe Abschnitt 3.1.
		Grundsätzlich sollte eine Harmonisierung mit dem „Gestaffelten Sicherheitskonzept“ und dem Modul 3 erfolgen (ggf. unter Berücksichtigung der „KTA Basisregel 5, Allgemeine technische Anforderungen“). Die augenblickliche Situation ist wie folgt:	Bei der Erstellung von Rev. B sind entsprechende Abgleiche durchgeführt worden.
		- Im Gestaffelten Sicherheitskonzept werden bereits grob Anforderungen an Bauwerke definiert.	-
		- Im Modul 10 sollen ebenfalls Anforderungen an Bauwerke definiert werden.	Siehe Abschnitt 3.1 Rev. B.
		- Im Modul 3 werden im Grunde auch die Sicherheitsebenen definiert und Anforderungen formuliert (allerdings nicht für Bauwerke).	-
		- In der KTA Basisregel 5 werden im Abschnitt „Technische Anforderungen an die Bautechnik“ funktionale Anforderungen, Einwirkungen und deren Kombinationen (gegliedert nach Sicherheitsebenen) und Anforderungen an die Bauwerksabdichtungen (ebenfalls gegliedert nach Sicherheitsebenen) behandelt.	-
		2.2 Anforderungen an Bauwerke 2.2.1 Aufgaben und Grundanforderungen Bauwerke von Kernkraftwerken stellen einen wichtigen Teil des Sicherheitskonzeptes der Anlage dar. Kernteknische Bauwerke sind so zu gestalten und auszulegen, dass sie ausreichende Räumlichkeiten für den Betrieb der Anlage zur Verfügung stellen, den Witterungsschutz der technischen Einrichtungen sicherstellen und den Abtrag der Eigen- und Betriebslasten der technischen Einrichtungen über Decken und Bühnen sowie Stütz- und Befestigungskonstruktionen ermöglichen. Als sicherheitsspezifische Aufgaben müssen die Bauwerke einschließlich der Befestigungskonstruktionen den Lastabtrag auch bei außergewöhnlichen Einwirkungen von außen (EVA) und innen (EVI) im	Diese Ausführungen sind u. E. in Modul 10 entbehrlich, da entweder durch konventionelle Regelungen bereits erfasst oder durch andere Module bzw. Anforderungen abgedeckt.



Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		jeweils erforderlichen Umfang sicherstellen sowie Schutzfunktionen bei EVA (z. B. Flugzeugabsturz) und EVI (z. B. Differenzdrücke) übernehmen. Sie tragen darüber hinaus zur Abschirmung der ionisierenden Strahlung bei und bilden eine Barriere zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe. Außerdem sind sie für den Brandschutz und Blitzschutz der Anlage von Bedeutung und erfüllen eine Schutzfunktion bei Einwirkungen Dritter (SEWD).	
		Bauliche Anlagen müssen auf allen Sicherheitsebenen den zugrunde gelegten Einwirkungen mit ausreichender Sicherheit widerstehen (Tragfähigkeit), unter Einwirkungen der Sicherheitsebenen 1, 2 und 3a des „Gestaffelten Sicherheitskonzeptes“ in einem gebrauchsfähigen Zustand verbleiben (Gebrauchstauglichkeit) und diese Anforderungen während der gesamten Nutzungsdauer erfüllen (Dauerhaftigkeit).	Siehe Ziffer 3.1 (1) Rev. B.
		<p>2.2.2 Klassifizierung</p> <p>Alle Bauwerke sind entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung zu klassifizieren. Es ist zu unterscheiden zwischen Bauwerken/Bauteilen, die zum Erreichen der grundlegenden Schutzziele erforderlich sind, und den Bauwerken/Bauteilen, die selbst keine sicherheitstechnische Bedeutung haben, die aber durch möglicherweise an ihnen entstehende Schäden und Wirkungen sicherheitstechnisch wichtige Bau- oder Anlagenteile in ihrer Funktion beeinträchtigen können und den Bauwerken/Bauteilen, die für den Betrieb der Anlage von Bedeutung sind aber keine sicherheitstechnische Funktion erfüllen.</p> <p>Die sicherheitstechnische Bedeutung der Bauwerke ergibt sich daraus, ob sie für die sicherheitstechnische Funktion der technischen Einrichtungen der Anlage erforderlich sind oder selbst dazu beitragen, die grundlegenden Schutzziele (Kontrolle der Reaktivität, Kühlung der Brennelemente, Einschluss der radioaktiven Stoffe und Begrenzung der Strahlenexposition) im Betrieb und bei Störfällen zu erfüllen.</p>	Siehe Ziffer 3.1 (2) und (3) Rev. B.
		<p>2.2.3 Anforderungen an die Anordnung und Erschließung</p> <p>Die gegenseitige Beeinflussung von Gebäuden am Standort z. B. durch Setzungen oder Wechselwirkungen bei Störfällen – wie z. B. Trümmereinwirkungen bei Turbinen- oder Behälterversagen, Trümmereinwirkung durch den Einsturz nicht für den jeweiligen Störfall ausgelegter Bauwerke oder Aneinanderschlagen benachbarter Bauwerke bei dynamischen Einwirkungen – ist möglichst zu vermeiden, oder die Bauwerke sind hierfür auszulegen.</p>	Siehe Ziffer 3.1 (7) Rev. B.
		Redundante Bauwerke müssen räumlich ausreichend voneinander getrennt	Diese Anforderung gilt für Bauwerke für redundante Einrichtungen

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		sein.	gen und ist an den entsprechenden Stellen umgesetzt.
		Aktive und nichtaktive Gebäudebereiche sowie der Personal- und Materialzugang sind voneinander zu trennen. Zwischen den Anlagengebäuden sollten kurze ungehinderte Wege vorhanden sein.	Diese Formulierungen sind u. E. zu detailliert für Modul 10.
		2.2.4 Anforderungen an die bautechnische Auslegung Als Grundlage der bautechnischen Auslegung sind alle Einwirkungen auf die Baustrukturen so zu benennen, zu beschreiben und zu quantifizieren, dass sie als eindeutige Vorgabe für die Bemessung und Konstruktion der Baustrukturen einschließlich der Verankerungskonstruktionen für Komponenten verwendet werden können.	Siehe Ziffer 3.1 (4) Rev. B.
		Bei der Bauwerksauslegung sind den sicherheitstechnischen Anforderungen entsprechend die im normalen und anomalen Betrieb sowie bei Störfällen und auslegungsüberschreitenden Ereignissen auftretenden Einwirkungen zu berücksichtigen.	Diese Anforderung ist durch übergeordnete Anforderungen (Modul 1) bzw. durch Modul 3 bereits erfasst.
		Hier wären u. U. die bei der Bauwerksauslegung zu berücksichtigenden Einwirkungen im Einzelnen aufzuführen oder es wäre auf entsprechende Fachregeln zu verweisen (eine umfangreiche, nach Sicherheitsebenen differenzierte allerdings ergänzungsbedürftige –gelb hinterlegt– Auflistung von Einwirkungen enthält der Entwurf der „KTA Basisregel 5, Allgemeine technische Anforderungen“)	Verweise auf untergeordnete Regelungen werden in den Modulen grundsätzlich nicht vorgenommen.
		Sicherheitsebenen 1 und 2 Im bestimmungsgemäßen Betrieb sind folgende Einwirkungen zu berücksichtigen: a) ständige Einwirkungen z. B. Eigenlast von Tragwerken, festen Einbauten und dauernd vorhandenen Anlagenteile, b) veränderliche Einwirkungen - aus Lasten oder Temperatureinwirkungen, die während des bestimmungsgemäßen Betriebs nur zeitweise oder nur während besonderer Betriebszustände auftreten (z. B. Transport, Montage, Revision, Prüfbelastungen und zeitlich begrenzte Abschirmmaßnahmen), - aus Kräften, die im bestimmungsgemäßen Betrieb der Kraftwerksanlage nur zeitweilig wirken (z. B. Anfahren, Vollast-, Teillastbetrieb oder Abfahren der Anlage mit resultierenden Unwuchtkräften, Rohrleitungskräften, Druckstößen), - aus Umwelt- und Standorteinflüssen wie Wind, Schnee, Grundwasser,	Ist u. E. in KTA oder konventionellen Regeln zu regeln. Ansonsten durch übergeordnete Anforderungen bzw. durch Modul 3 erfasst.

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		Hochwasser, Baugrundsetzungen. - Brandeinwirkungen	
		<p>Sicherheitsebene 3</p> <p>Als mögliche Störfallfolgen sind folgende Einwirkungen zu berücksichtigen:</p> <p>a) Differenzdrücke, Strahl- und Reaktionskräfte sowie Temperaturen aus Lecks an druckführenden Komponenten, interne Überflutung</p> <p>b) Auflager- und Festhaltekräfte beim anzunehmenden Bruch von druckführenden Komponenten, die abhängig vom dynamischen Verhalten der Komponenten und deren Verankerungen von den Strahlkräften verursacht werden; sie können zeitlich und räumlich versetzt auf die Baukonstruktion wirken,</p> <p>c) Anpralllasten verursacht durch Teile, die auf die Baukonstruktion auftreffen, Absturz schwerer Massen</p> <p>d) direkte Einwirkungen aus Bemessungserdbeben, ggf. Verformungsbegrenzungen / Rissbreitenbeschränkungen</p> <p>e) außergewöhnliche Folgeeinwirkungen aus Bemessungserdbeben, hervorgerufen durch Schäden an nicht erdbebensicher ausgelegten Anlagenteilen, z. B. Druckwelle aus Behälterversagen (Berstdruckwelle)</p> <p>f) Bemessungshochwasser</p> <p>g) anlageninterne/ -externe Brände</p> <p>h) anlageninterne Explosionen.</p>	Durch übergeordnete Anforderungen bzw. durch Modul 3 erfasst.
		<p>Sicherheitsebene 4</p> <p>Als spezielle postulierte Ereignisse und auslegungsüberschreitende Anlagenzustände sind folgende Einwirkungen zu berücksichtigen:</p> <p>a) direkte Einwirkungen aus Druckwellen infolge chemischen Reaktionen und Folgeeinwirkungen hervorgerufen durch Schäden an nicht dagegen ausgelegten Anlagenteilen,</p> <p>b) Flugzeugabsturz (direkte Einwirkungen, Flugzeugwrackteileinwirkungen, Flugzeugtreibstoffbrand) und Folgeeinwirkungen hervorgerufen durch Schäden an nicht dagegen ausgelegten Anlagenteilen; Nachweis der globalen Standsicherheit Schutz gegen lokales Bauteilversagen</p>	Durch Modul 3 erfasst.
		Die zu berücksichtigenden Kombinationen von Einwirkungen mit den zugehörigen Bemessungswerten sind differenziert nach Anlagenbereichen, Gebäuden und zugeordnet nach Sicherheitsebenen festzulegen. Folgeeinwirkungen sind zu beachten.	Siehe Ziffer 3.1 (5) Rev. B.
		Zur Erfüllung der sicherheitstechnischen Funktion des Bauwerks, von Bau-	Ist u. E. in KTA oder konventionellen Regeln zu regeln.

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		werksteilen oder Anlagenteilen (z. B. Dichtheit von Wannen oder Funktionsfähigkeit einbetonierter Befestigungskonstruktionen) können zusätzlich zum Nachweis Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit gemäß den technischen Baubestimmungen weitergehende Verformungsbegrenzungen und Rissbreitenbeschränkungen erforderlich werden.	
		Die Bauanschlusslasten der anlagentechnischen Komponenten sind stets für die Schnittstelle zwischen Verankerung und Komponente („Oberfläche Verankerungsmittel“) anzugeben.	Siehe Ziffer 3.1 (6) Rev. B.
		2.2.5 Zusätzliche Anforderungen an die Baukonstruktion An kerntechnische Bauanlagen sind aus sicherheitstechnischer Sicht zusätzliche konstruktive Anforderungen zu stellen:	-
		Bauwerkssetzungen Setzungen der Bauwerke dürfen nicht dazu führen, dass die Gebrauchsfähigkeit der Bauwerke oder die Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Systeme und Komponenten beeinträchtigt werden. Bei der Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen zwischen den Bauwerken sind Differenzsetzungen zu berücksichtigen.	Siehe Ziffer 3.1 (8) Rev. B.
		Bauwerksdichtigkeit Im Hinblick auf die zu erhaltende Dauerhaftigkeit der Bauwerke und zum Schutz der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteile vor den schädigenden Einflüssen von Feuchtigkeit und Wasser sind kerntechnische Bauwerke durch entsprechende Abdichtungsmaßnahmen gegen von außen eindringendes Wasser zu schützen (siehe 2.8 Bauwerksabdichtungen).	Siehe Ziffer 3.1 (9) Rev. B.
		Bauliche Abschirmung Die massiven Stahlbetonstrukturen kerntechnischer Bauwerke tragen wesentlich zur Abschirmung der ionisierenden Strahlung bei. Die Baustrukturen sind daher hinsichtlich der Abmessungen und der Wahl der Baustoffe (Stahlbeton mit entspr. Wassergehalt und entspr. Rohdichte) so zu bemessen, dass sie eine den Strahlenschutzanforderungen (Annahmen in den Abschirmberechnungen) entsprechende Abschirmwirkung gewährleisten.	Siehe Ziffer 3.1 (11) Rev. B.
		Dekontaminierbarkeit Aus Gründen der Strahlenschutzvorsorge müssen Oberflächen von Räumen, in denen mit Kontamination zu rechnen ist, gut dekontaminierbar sein. Dies kann durch dekontaminierbare Oberflächenbeschichtungen der Böden, Wände und Decken erreicht werden.	Siehe Ziffer 3.1 (12) Rev. B.

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		Raumentwässerung In den Räumen, in denen betrieblich bedingte Leckagen anfallen, müssen Raumentwässerungen vorhanden sein.	Siehe Ziffer 3.1 (13) Rev. B.
		2.2.6 Anforderungen an die Qualitätssicherung Zusätzlich zu den qualitätssichernden Maßnahmen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik sind auf bauliche Anlagen von Kernkraftwerken, die sicherheitstechnische Aufgaben erfüllen müssen, die Qualitätssicherungsmaßnahmen des kerntechnischen Regelwerks anzuwenden. Die Unterlagen der Bautechnik sind zu dokumentieren.	Siehe Ziffer 3.1 (14) Rev. B.
		2.2.7 Nutzungsdauer, Langzeit- und Alterungseffekte baulicher Anlagen Bauliche Anlagen von Kernkraftwerken müssen den Anforderungen an Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit während der gesamten Nutzungsdauer der Anlage genügen.	Siehe Ziffer 3.1 (15) Rev. B.
		Sie müssen den mechanischen, (äußere Lasten), physikalischen (Temperatur, Feuchte, Strahlung), chemischen, (Kohlendioxid, Chloride), und biologischen (Bakterien, Bewuchs) Einwirkungen während der Nutzungsdauer zuverlässig widerstehen.	Ist u. E. in KTA oder konventionellen Regeln zu regeln.
		Zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit der Bauwerke sind Prüf- und Überwachungsmaßnahmen, zumindest regelmäßige Begehungen und visuelle Kontrollen der Bauteiloberflächen, vorzusehen. Die Ergebnisse der regelmäßigen Bauwerksuntersuchungen sind festzuhalten. Im Abstand von zehn Jahren ist ein Bericht zum Zustand der Bauwerke zu erstellen. Bei Befunden sind nähere Untersuchungen und eine fachgerechte Instandsetzung durchzuführen.	Siehe Ziffer 3.1 (16) Rev. B.
		2.2.8 Bauwerksabdichtungen Zum Schutz von sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteilen gegen das Eindringen von Wasser sind wasserundurchlässige Baukonstruktionen (unter Verwendung von Beton mit hohem Wassereindringwiderstand) oder äußere Bauwerksabdichtungen vorzusehen. Bauwerksabdichtungen von Kernkraftwerken sind insbesondere auszulegen für Einwirkungen aus Grundwasser, Hochwasser, Erdbeben und anlageninternen Störfällen einschließlich ionisierender Strahlung.	Siehe Ziffer 3.1 (10) Rev. B.
		Im bestimmungsgemäßen Betrieb darf im Hinblick auf die Rückhaltung radioaktiv kontaminierter Flüssigkeiten von dem Vorhandensein einer Bauwerksabdichtung kein Kredit genommen. Hierfür sind z. B. Auffangwannen erforderlich.	Ziffer 3.1 (10) Rev. B deckt diese Anforderung mit ab.

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		Bei anlageninternen Störfällen kann eine funktionsfähige Bauwerksabdichtung in Ergänzung zu den inneren Rückhaltesystemen zusätzlich als Barriere gegen das Austreten radioaktiv kontaminierter Flüssigkeiten in den Boden mit herangezogen werden.	Diese Formulierung ist u. E. entbehrlich.
		2.3 Brandschutzanforderungen an Baukonstruktionen, Systeme und Komponenten Der Brandschutz ist neben der Tragsicherheit ein wesentlicher Faktor in der Anlagensicherheit und im Rahmen eines ganzheitlichen Brandschutzkonzeptes zu behandeln.	-
		Die Baukonstruktionen, Systeme und Komponenten sind gegen Brände im Kernkraftwerk auszulegen oder vor den Einwirkungen von Feuer und Rauch zu schützen.	Implizit durch die Formulierungen erfasst.
		Vorbeugende Brandschutzmaßnahmen sind hinsichtlich der Entstehung, Ausbreitung und Auswirkungen von Bränden zu treffen. Auf den verschiedenen Sicherheitsebenen ist zwischen internen und externen Bränden zu unterscheiden.	Siehe Ziffer 2.3.2 (1). Externe und interne Brände sind getrennt behandelt.
		Die Brandsicherheit von Gebäudegruppen, einzelner Gebäude und Baukonstruktionen innerhalb der Gebäude ist durch bautechnische Brandschutzmaßnahmen sicherzustellen. Die Brandausbreitung über mehrere Gebäude hinweg soll verhindert werden und innerhalb eines Gebäudes auf einen kontrollierbaren Bereich begrenzt bleiben, um die vorgegebenen Schutzziele einzuhalten.	Diese Anforderung ist im konventionellen Regelwerk bereits erfasst, hinsichtlich des 2. Satzes siehe 2.3.2 (13).
		Die bautechnischen Brandschutzmaßnahmen umfassen bei internen Bränden alle Maßnahmen und Anforderungen an das Brandverhalten, z. B. von Wänden, Decken und Feuerschutzabschlüssen sowie Tragkonstruktionen und Einhausungen von Systemen oder Komponenten. Dazu sind die Gebäude durch entsprechende Abstände oder Brandwände untereinander brandschutztechnisch zu trennen. Innerhalb der Gebäude sind Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte zu bilden, so dass sicherheitstechnisch wichtige Systeme und Komponenten in der Regel ebenfalls brandschutztechnisch getrennt sind.	Siehe Ziffer 2.3.2 (7), (10) und (13).
		Tragende Baukonstruktionen und Bauteile sowie Bauteile zur Abgrenzung von Brandabschnitten und Brandbekämpfungsabschnitten müssen ausreichend feuer-widerstandsfähig sein und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen (Baustoffklasse A, nichtbrennbar). Im Falle der Verwendung von brennbaren Baustoffen (z. B. Deckenbeschichtungen) müssen diese min-	Zur Entflammbarkeit siehe Ziffer 2.3.2 (7), ansonsten sind hier Regelungen des konventionellen Regelwerks angesprochen.

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		destens schwerentflammbar sein. Ihr Wärmepotential ist der Brandlast hinzuzurechnen.	
		Wände und Decken die Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte trennen und deren Brandschutzfunktion nach einem Erdbeben sichergestellt sein muss, sind gegen Erdbeben auszulegen.	Dies ist in KTA 2101.2, Ziffer 3 (8) ausreichend geregelt. Eine Übernahme in Modul 10 ist u. E. nicht erforderlich.
		Der Erhalt der Feuerwiderstandsdauer von bautechnischen Brandschutzmaßnahmen bei Erdbeben braucht nicht gesondert nachgewiesen werden, wenn diese betroffenen Bauteile aus anderen Gründen bereits gegen Erdbeben ausgelegt sind.	Dies ist in KTA 2101.2, Ziffer 3 (5) ausreichend geregelt. Eine Übernahme in Modul 10 ist u. E. nicht erforderlich.
		Im Rahmen der bautechnischen Brandschutzmaßnahmen sind die Anordnung, bauliche Ausbildung und Anzahl der Flucht- und Rettungswege, sowie die Zufahrten und Aufstellflächen für die Feuerwehr und Rettungskräfte auf dem Grundstück festzulegen.	Diese Anforderung ist im konventionellen Regelwerk bereits erfasst.
		Die Flucht- und Rettungswege sind derart anzuordnen, dass sie auch im Gefahrenfall jederzeit verfügbar sind. Die Länge der Rettungswege ist unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten und öffentlich-rechtlichen Vorschriften festzulegen.	Ist u. E. durch Abschnitt 4.1 erfasst.
		Neben den bautechnischen Brandschutzmaßnahmen sind anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen zur Branderkennung, Brandmeldung, Brandbekämpfung und Brandlöschung erforderlich. Diese Maßnahmen dienen dem Schutz von Baukonstruktionen und Bauteilen, sowie der Brandverhütung und –bekämpfung an Systemen und Komponenten, einschließlich der zugehörigen Betriebsstoffe. Grundsätzlich sind nichtbrennbare Betriebsstoffe zu verwenden. In Bereichen, in denen brennbare Betriebs- und Arbeitsstoffe unvermeidbar sind, sind zusätzliche Regelungen und Maßnahmen für den Umgang mit diesen Stoffen zu treffen.	Ist implizit in 2.3.2 (2) und (8) enthalten.
		Soweit in Räumen mit sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen, oder in Räumen, aus denen sich ein Brand in angrenzende Räume mit sicherheitstechnischen Einrichtungen ausbreiten kann, brennbare Stoffe verwendet werden, sind für diese automatische Löschanlagen vorzusehen. Automatische Löschanlagen sind gegen fehlerhafte Auslösungen zu sichern, bzw. die betroffenen Anlagen sind dagegen auszulegen. Beim Einbringen brennbarer Stoffe im Zuge von Wartungs- und Reparaturarbeiten sind gesonderte Brandschutzmaßnahmen zu treffen.	Automatische Löscheinrichtungen sind u. E. nicht zu fordern. Die sonstigen Anforderungen sind u. E. ausreichend in KTA Regeln formuliert, die nicht in Modul 10 aufgenommen zu werden brauchen.
		Die einzelnen redundanten Systeme des Sicherheitssystems sind zueinander	Ist durch Ziffer 2.3.2 (9) und (10) abgedeckt.

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		<p>der so anzuordnen oder durch bauliche Maßnahmen zu trennen, dass im Brandfall ein durch Feuer oder Rauch bedingter Ausfall der anderen redundanten Systeme ausgeschlossen werden kann. Grundsätzlich sind diesbezüglich bautechnische Brandschutzmaßnahmen zu treffen. Ist dieses nicht möglich, so sind gleichwertige brandschutztechnische Ersatzmaßnahmen zu treffen, die geeignet sind, den Ausfall von anderen redundanten Systemen im Brandfall zu verhindern.</p> <p><i>Im Weiteren kann der im Modul 10 unter 3.3.6 (10) ff Neu aufgeführte Text mit nachfolgenden Änderungen verwendet werden:</i>            Kapitel M 10 Neu: 3.3.6 (10)            Kapitel M 10 Neu: 3.3.6 (11)            Kapitel M 10 Neu: 3.3.6 (12)            Kapitel M 10 Neu: 3.3.6 (13)            Kapitel M 10 Neu: 3.3.6 (14)</p>	
494	VdTÜV	<p>Modul 10: Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an Strukturen, Systeme und Komponenten, Kommentare des VdTÜV zur Revision A, 09/2005, Workshop am 03.02.2006 in Bonn</p> <p>Rückblick</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bislang wurde eine erste Sichtung von Modul 10 durchgeführt (Stellungnahme vom Juli 2005),</li> <li>• Vortrag ergänzt diese Stellungnahme in übergeordneten Punkten, Bezug ist aktuelle Revision vom September 2005</li> <li>• Schriftliche Stellungnahme des VdTÜV folgt bis Ende Februar 2006</li> </ul> <p>Gesamteindruck</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unausgewogenheit in Gliederung und Darstellung ist weiterhin vorhanden</li> <li>• Punkte, die in einfacher Weise übernommen werden konnten, sind eingearbeitet</li> </ul> <p>Strukturelle Probleme</p> <p>Themen sind nicht geschlossen dargestellt (z. B. Anforderungen an das Kernnot- und Nachkühlsystem); erforderliche Verweise sind nur selten zu finden</p>	<p>-</p> <p>Modul 10 Rev. B ist neu strukturiert und u. E. gestrafft worden. Das Regelungsniveau und der Umfang sind im Wesentlichen durch die RSK LL bestimmt. Aufgrund verschiedener Kommentare sind zudem inhaltliche Ergänzungen vorgenommen worden.</p> <p>Soweit u. E. möglich werden in Rev. B die Themen geschlossen dargestellt. Hinsichtlich des KMW Störfalls gilt, dass die zu betrachtenden Lecks sowie die damit verbundene Ereignisse und Nachweiskriterien u. E. am geeignetsten in einem eigenen Modul (Modul 3) platziert sind, Einzelheiten die bei der Nachweisführung zu beachten sind, in Modul 6. Anforderungen an die erforderlichen Notkühlsysteme sind in Modul 10 formuliert.</p>



Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		<p>In den Modulen befinden sich Dopplungen, zum Teil mit unterschiedlichen Formulierungen  M10/M5T2/M7: Anforderungen an die Auslegung und Gestaltung der Warte; ebenso Anforderungen für Notsteuerstelle  M10/M7: Notstandseinrichtungen bzw. Notstandssysteme  M10/M11: nasse Lagerung von Brennelementen  Für die praktische Anwendung ist Bereinigung erforderlich</p>	<p>Die Module wurden einer erneuten Überprüfung hinsichtlich Dopplungen und Inkonsistenzen unterzogen.</p>
		<p>Fehlende Abstimmung der Module untereinander  Beispiel M10/M3: M3 verweist auf M10 zu beschriebenen ereignis-spezifischen Vorsorgemaßnahmen; im M10 fehlen z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leck im RDB-Deckelbereich ohne ausreichende Abflussmöglich-keit vom Flutraum zum SHB-Sumpf</li> <li>• Leck am Flutraum/Absetzbecken durch Lastabsturz (inclusive BE-Absturz)</li> <li>• Leck am BE-Becken durch Lastabsturz (inclusive BE-Absturz)</li> <li>• Absturz des BE-Transportbehälters</li> <li>• Absturz schwerer Lasten einschließlich BE-Transportbehälter auf das BE-Lagerbecken</li> <li>• Beschädigung mehrerer Messleitungen mit redundanzübergreifendem Ausfall der Messung</li> </ul>	<p>Modul 10 und Modul 3 wurden in Rev. B abgeglichen.</p>
		<p>Inhaltliche Unstimmigkeiten, modulübergreifend  Beispiel M10/M3: In M3 werden richtigerweise VO-Maßnahmen gegen redundanzübergreifende Auswirkungen gefordert (EVI-Ereignisse Brand, Überflutung); in M10 ist der (grundsätzliche) Ausschluss gefordert (kein Bezug zur Verhinderung von redundanzübergreifenden Auswirkungen)  Lastabsturz wird in M10 ausgeschlossen (2.6 (12)); richtig ist Vorgehens-weise zur Bestimmung der Auswirkungen, danach ausgerichtet sind VO-Maßnahmen zu ergreifen (M10, 3.3.3 (3) und M3)</p>	
		<p>Inhaltliche Defizite zu Anforderungen in M10 (beispielhaft)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlende Strukturierung der einzelnen Abschnitte in Kapitel 2 (kei-ne Unterscheidung nach Strukturen, Systeme und Komponenten)</li> <li>• Klassifizierung zielt als oberstes Prinzip auf QS!</li> <li>• Bauliche Anlagen fehlen immer noch</li> <li>• Rückhaltefunktionen sind kürzer beschrieben als in M1!</li> <li>• Bei Auslegungsanforderungen an Not- und Nachkühlsysteme fehlt Auslegung gegen 2F-Bruch der HKL</li> </ul>	<p>Das entsprechende Kapitel in Rev. B ist dem Kommentarvor-schlag folgend gegliedert.</p> <p>Anforderungen zu baulichen Anlagenteilen wurden ergänzt.</p> <p>Der Länge der Anforderungen ist nicht a priori ein wesentlicher Aspekt. In Rev. B sind Anforderungen an die Rückhaltefunktionen komplett nach Modul 9 verlagert.</p> <p>Der 2F-Bruch ist in Modul 3 enthalten. Die in Modul 10 formulier-</p>

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Komponenten fehlen Pumpen, Behälter, Rohrleitungen</li> </ul>	ten Anforderungen sind nicht leckspezifisch. Anforderungen an Pumpen, Behälter und Rohrleitungen sind ergänzt.
		<p>Unbestimmtheit der Anforderungen, fehlende Anforderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>„Praktisch ausgeschlossen“ bedeutet?</li> <li>„Angemessene“ Gestaltung der Kommunikation ... 1.3.1 (7)</li> <li>„Berücksichtigung“ von Beleuchtung, Farbe, Geräusche 1.3.1 (3)</li> <li>Erreichbarkeit der Notsteuerstelle „schnell“ und „sicher“ 1.3.2 (10)</li> <li>„Wesentliche“ Änderungen sind mittels eines Simulators zu erproben 1.3.2 (12)</li> <li>Anwendung Einzelfehlerkonzept auf Einrichtungen statt auf Sicherheitseinrichtungen 1.2</li> <li>Verhinderung von Auslegungsfehlern enthält keine Anforderungen 1.2.4</li> </ul>	<p>Es widerspricht u. E. nicht dem Charakter übergeordneter Regelungen Begriffe zu verwenden, deren Umsetzung sodann in detaillierteren Regelungen zu präzisieren ist.</p> <p>Zu den einzelnen Begriffen: „praktisch ausgeschlossen“ wird in Rev. B nicht mehr verwendet (dafür meist die Formulierung „nicht zu unterstellen ist“). „Angemessen“ wird weiterhin an u. E. geeigneten Passagen verwendet. Damit wird ausgedrückt, dass entsprechend der jeweiligen sicherheitstechnischen Fragestellung derart vorzugehen ist, dass die Zielsetzungen bzw. Anforderungen erfüllt werden. Ähnliches gilt für „wesentlich“. Die Anwendung des Einzelfehlerkonzepts ergibt sich in Rev. B eindeutig (u. a. aus der Überschrift). Ziffern 1.3.1 (3), 1.3.1 (7), 1.3.2 (10) und 1.2.4 wurden überarbeitet.</p>
		<p>Zusammenfassung</p> <p>Modul 10 bedarf einer gründlichen, strukturellen Überarbeitung; auch inhaltliche Ergänzung ist nötig</p> <p>Fachliche Abstimmung mit anderen Modulen ist vorzunehmen</p> <p>Nach Einarbeitung aller Kommentare ist für alle Module ein getrennter Qualitätssicherungsschritt vorzunehmen (externes Team im Sinne einer „unabhängigen Qualitätsstelle“)</p> <p>Erprobung der Anwendung in der Praxis ist erforderlich</p> <p>Auf dem derzeitigen Stand ist Modul 10 für die Anwendung in der Praxis nicht geeignet!</p>	-
497	VGB	<p>Modul 10: Anforderungen an Strukturen, Systeme und Komponenten, Anmerkungen zur Struktur des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gliederung des Moduls in drei Kapitel: <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Auslegungsanforderung</li> <li>Strukturen, Systeme und Komponenten</li> <li>Ereignisspezifische Vorsorgemaßnahmen</li> </ul> </li> </ul>	
			<p>Unstimmigkeiten zwischen den Modulen wurden bereinigt.</p> <p>Soweit die KTA-Regeln übergeordnete Anforderungen enthalten,</p>

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
			<p>wurden diese wegen ihrer Bedeutung übernommen. Detailanforderungen wurden dann formuliert, wenn keine Regelwerke existieren.</p> <p>Die Forderungen des VGB-wurden weitgehend soweit sie dem Team sinnvoll erscheinen berücksichtigt. Dazu siehe auch die Kommentare zu den einzelnen Kapiteln.</p> <p>Die Auswirkungen eines Brandes auf die Zuluft der Notstromdiesel sollte berücksichtigt werden.</p>
		Es besteht kein inhaltlicher Zusammenhang zwischen den Kapiteln.	Das Modul wurde neu gegliedert. Übergeordnete Anforderungen werden in Modul 1 formuliert. U. E. besteht ein inhaltlicher Zusammenhang zwischen den Kapiteln, der die Zusammenfassung der Anforderungen in einem Modul als geeignet erscheinen lässt. Im Übrigen besteht keine zwingende Notwendigkeit eines inhaltlichen Zusammenhangs zwischen den Kapiteln.
		Kap. 1 gehört - soweit es sich nicht mit der Warte u. a. befasst - zu den grundlegenden Sicherheitsanforderungen (Modul 1)	Modul 1 führt das Einzelfehlerkonzept ein, Modul 10 präzisiert dies. Die Klassifizierung wird in Rev. B nur noch in Modul 1 angesprochen (somit die grundlegenden diesbezüglichen Anforderungen). Anforderungen an die Warten sind in Rev. B nach Abschnitt 4 verlagert worden.
		Nur Kap. 2 trifft das Kernthema des Moduls 10.	U. E. betreffen alle vier Kapitel von Rev. B Modul 10 das Thema von Modul 10.
		Kap. 3 befasst sich mit EVA- und EVI-Lastfällen, also mit den zu berücksichtigenden Ereignissen (Modul 3).	Die Formulierungen zu EVA/EVI betreffen die dagegen zu treffenden Maßnahmen. Diese sollen u. E. nicht in Modul 3 behandelt werden, sondern sind in Modul 10 richtig platziert.
		Durch Auftrennung der Sicherheitsanforderungen und der zu berücksichtigenden Ereignisse in Modul 10 und in Modul 1 sowie 3 erschwerte Anwendung und Gefahr von Inkonsistenzen.	In Rev. B wurden erneute Konsistenzprüfungen durchgeführt. Die Auftrennung der zu betrachtenden Ereignisse (Modul 3) und der Anforderungen an die dagegen vorzusehenden Einrichtungen (übergeordnet in Modul 1, detaillierter in Modul 10) ist u. E. sachgerecht.
		Vermischung von Grundsatz- und Detailregelungen in Modul 10. Das Niveau der Anforderungen schwankt zwischen den alten Sicherheitskriterien und KTA-Regeln.	Der zu wählende Detaillierungsgrad wird subjektiv sicherlich unterschiedlich gesehen. Modul 10 orientiert sich an den RSK LL sowie daran, ob Anforderungen ausreichend übergeordnet bzw. nachhaltig angesehen werden können.

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		Das Modul 10 - als letztes veröffentlichtes - erweckt den Eindruck, als seien alle bis dahin nicht abgehandelten oder vergessenen Fragestellungen auf-gesammelt worden.	Modul 10 hatte in der Tat die Aufgabe, Regelungen aus den RSK LL, die nicht in anderen Modulen aufgegriffen waren, zu formulie-ren.
		Prüfung des Moduls 10 auf Vollständigkeit wäre nur im Kontext des gesam-ten Regelwerks möglich.	-
		Die Verwendung des Begriffs Strukturen als Synonym für Bauwerke ist dem deutschen Regelwerk fremd. Der Begriff Struktur ist zum Beispiel in Struk-turanalysen anders belegt. Er ist das Ergebnis einer unsachgemäßen Über-setzung.	In Rev. B wird der Begriff „Strukturen“ als Synonym für bauliche Anlagenteile nicht mehr verwendet.
		Die sicherheitstechnischen Anforderungen an Bauwerke und Teile von Bauwerken sollten explizit behandelt werden.	Vorschlag wird in Rev. B umgesetzt.
		Eine Klassifizierung der Bauwerke, Systeme und Komponenten entspre-chend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung entspricht dem Stand von Wissenschaft und Technik und ist übliche Praxis.	-
		Die sicherheitstechnische Bedeutung von Bauwerken, Systemen und Kom-ponenten bestimmt sich aus ihrer Rolle für die Beherrschung von Störfällen.	Die u. E. zu konkretisierenden Klassifizierungsregeln sind in Ziffer 2.1 (10) Modul 1 Rev. B formuliert.
		Für betriebliche Systeme erwachsen daher aus ihrer Klassifizierung keine zusätzlichen Anforderungen (Systeme zur betrieblichen Nutzung auf SE 1).	Mit der Klassifizierung ist keine Aussage darüber verbunden, ob „zusätzliche“ Anforderungen gestellt werden.
		Für Ereignisabläufe der Sicherheitsebene 4 können alle zur Verfügung stehenden Einrichtungen - unabhängig von ihrer Klassifizierung - genutzt werden.	Dies ist so auch in den Modulen formuliert (mit Ausnahmen, wie bspw. beim ATWS im Kurzzeitbereich).
		Das Einzelfehlerpostulat wurde geschöpft als Auslegungsanforderung an Sicherheitseinrichtungen. Es soll dazu führen, dass Sicherheitseinrichtun-gen mit einem ausreichenden Redundanzgrad ausgestattet werden.	Dem ist zuzustimmen.
		Das Einzelfehlerpostulat ist daher auf Einrichtungen beschränkt, die zur Beherrschung von Störfällen dienen sollen.	Dies ist in Rev. B (mit Sonderregelungen bspw. zu den Zustands-begrenzungen) so formuliert.
		Die Ausweitung des Einzelfehlerpostulats auf betriebliche Einrichtungen würde eine erhebliche Veränderung der bestehenden Sicherheitsphiloso-phie bedeuten. Dies gilt auch für spezielle Einrichtungen der Sicherheits-ebene 4.	-
		Die einheitliche Behandlung aktiver und passive Einzelfehler entspricht nicht den sicherheitstechnischen Notwendigkeiten.	Es ist nicht klar was unter „einheitlicher Behandlung“ zu verste-hen ist. In Modul 10 Rev. B werden hier differenzierte Anforde-rungen gestellt, in einem Abschnitt (Ziffern 1.1.3.1). Gegen eine

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
			Behandlung von Einzelfehlern bei aktiven und bei passiven Einrichtungen in einem Abschnitt spricht u. E. nichts.
		Die Kap. 3.1 bis 3.4 beschreiben Auslegungsanforderungen und administrative Regelungen zur Beherrschung von äußeren und inneren Einwirkungen.	-
		Es werden Forderungen aus den bestehenden SK, RSK-LL, KTA-Regeln und IAEA-Dokumenten zusammengewürfelt.	-
		Im Grundsatz entsprechen die Anforderungen weitgehend der in Deutschland üblichen Vorgehensweise.	-
		Im Detail werden eine Vielzahl von zusätzlichen Untersuchungen mit z. T. spekulativen Aussagen (Vorhersagen zukünftiger Entwicklung) gefordert, die über die bisherige Praxis hinausgehen und z. T. nicht erfüllbar sind, z. B. Entwicklung von Wasserstand, Temperatur usw..	Siehe hierzu an den jeweiligen Passagen.
		Aussagen zum Flugzeugabsturz fehlen, die Festlegungen der RSK-LL sind nicht übernommen worden. Warum?	Anforderungen hierzu sind auftragsgemäß ausgespart worden.
		Beim Brand sind IAEA-Forderungen schlicht übernommen worden. Die deutsche Vorgehensweise ist nicht berücksichtigt. Notstromfall und Brand in der Nähe der Zuluftöffnungen der Diesel werden nicht zeitgleich unterstellt.	Beim "internen Brand" wurden überwiegend übergeordnete KTA-Forderungen verwendet. Wenn IAEA-Forderungen übernommen wurden, ist dies u. E. sinnvoll erfolgt und mit deutschen Gegebenheiten im Einklang. Die Formulierung der "Zuluftöffnungen für Diesel" gibt es in Rev. B nicht mehr. Siehe die allgemeine Formulierung 2.2.2 (1).
		Der Begriff „physikalische Explosion“ entstammt dem IAEA-Text und ist im deutschen Regelwerk nicht bekannt, ebenso die Begriffe lokale und globale Explosion, Kap. 3.2.2.3 (1), (5).	Siehe hierzu an den jeweiligen Passagen.
		Der Schutz von Lüftungsanlagen vor Explosionseinwirkungen ist nur dann notwendig, wenn die versorgten Systeme nach Explosionseinwirkungen funktionsfähig sein müssen. Dies gilt nicht für alle sicherheitstechnisch relevanten Systeme, Kap. 3.2.2.3 (6).	Dies ist u. E. durch die Formulierung „Sicherheitstechnisch relevante Lüftungsanlagen ...“ erfasst.
		Forderungen bzgl. geschütztem Zugang zur Notsteuerstelle ist eine IAEA-Forderung, die für das deutsche Anlagenkonzept (10 h Autarkie) nicht gerechtfertigt ist, Kap. 3.2.2.4 (5).	Ziffer 3.2.2.4 (5) Rev. A wurde umformuliert.
		Unter den sonstigen Ergänzungen wird eine Vielzahl unterschiedlicher Themen behandelt, die keinen inhaltlichen Zusammenhang haben.	Es besteht keine Erfordernis, dass alle Themen eines Abschnitts einen inhaltlichen Zusammenhang haben. Die erforderliche Unterscheidbarkeit ist durch entsprechende Titel gegeben.

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		Aus Anlass konkreter Einzelereignisse werden spezielle Maßnahmen diskutiert, die hier wiedergegeben werden. Sie sind überwiegend viel zu detailliert für ein übergeordnetes Regelwerk.	Dies wäre am konkreten Fall zu diskutieren.
		Die einzelnen Unterkapitel sollten in einen sachlichen Zusammenhang gebracht und, soweit möglich, in die anderen Module eingearbeitet werden.	Dies ist zu den in Modul 10 Rev. B platzierten Themen u. E. nicht sinnvoll.
		Es werden zusätzliche Forderungen erhoben, die z. T. sicherheitstechnisch nicht begründet sind und in der Fachwelt nicht diskutiert wurden, Kap. 3.5.1 (4).	Der sicherheitstechnische Hintergrund für Forderungen nach Maßnahmen zur Verhinderung von Deionateintrag ist offenkundig. Sofern einzelne Maßnahmen mit dem Kommentar angesprochen sind, wäre dies zu präzisieren.
514	FANP	Übergeordnete Kommentare Modul 10 1. Der Modul 10 liegt bisher nicht in einer insgesamt kommentierungsfähigen Form vor. Es fehlt in erheblichem Umfang an einem „roten Faden“, der verständlich machen würde, in welchem Zusammenhang einzelne Forderungen zu sehen sind. Auswahl und Reihenfolge von Inhalten in den Kapiteln entbehren einer erkennbaren technischen Logik. Wesentliche Inhalte fehlen. Der Detaillierungsgrad variiert erheblich ohne nachvollziehbaren Grund.	Modul 10 Rev. B ist neu strukturiert und u. E. gestrafft worden. Das Regelungsniveau und der Umfang sind im Wesentlichen durch die RSK LL bestimmt. Aufgrund verschiedener Kommentare sind zudem inhaltliche Ergänzungen vorgenommen worden.
		2. Bei der angesprochenen Klassifizierung (M10/1.1) bleibt unklar, nach welcher technischen Logik eigentlich die immer wieder angesprochene <u>unterschiedliche sicherheitstechnische</u> Bedeutung von Funktionen oder Komponenten bestimmt werden sollte.	Die „Klassifizierung“ wird in Rev. B ausschließlich in Modul 1 angesprochen. Dort sind u. E. dem Detaillierungsgrad entsprechende Maßstäbe zur sicherheitstechnischen Bedeutung genannt.
		3. Die Ausführungen zum Einzelfehlerkonzept (gehören eigentlich in Mod.1) <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; weisen eine Reihe von verschärfenden Abweichungen von den geltenden Interpretationen zum Einzelfehlerkonzept auf, z.B. 1.2.1(1), 1.2.1(6), 1.2.1(11), 1.2.1(14), 1.2.2(1)c</li> <li>&gt; sind in sich inkonsistent/widersprüchlich, z.B. 1.2.1(3)↔1.2.2 und recht unübersichtlich und unsystematisch formuliert (Verteilung auf mehrere, in der Abfolge unterbrochene Unterkapitel mit teilweisen Überschneidungen)</li> <li>&gt; bei Nichtleistungsbetrieb berücksichtigen die Frage der Karenzzeiten nicht in angemessener Weise (z.B. 1.2.7(2))</li> </ul>	Modul 1 führt das Einzelfehlerkonzept ein, Modul 10 präzisiert dies. Diese Aufteilung ist u. E. sinnvoll und wird dem Detaillierungsgrad beider Module gerecht (im Übrigen ist auch bisher das Einzelfehlerkonzept in einer gesonderten Unterlage präzisiert).  Die Formulierungen zum Einzelfehlerkonzept sind überarbeitet worden. Zu den im Kommentar genannten „Verschärfungen“: 1.2.1 (6): die generelle Ausdehnung der Anforderung auf alle Notstandsfälle ist als zu weitgehend korrigiert worden (Rev. B nennt hier den Flugzeugabsturz und die Explosionsdruckwelle). 1.2.1 (11): dieser Text ist identisch mit den bestehenden Anforderungen (Interpretationen zu den Sicherheitskriterien, RS Handbuch 3.49). Insofern ist der Kommentar „Verschärfung“ nicht nachvollziehbar. 1.2.1 (14): diese Texte sind an anderer Stelle

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
			<p>präzisiert worden, Verschärfungen waren hier nicht beabsichtigt. 1.2.2 (1)c).</p> <p>Die Konsistenz der Anforderungen ist erneut geprüft worden. Rev. B ist u. E. in sich konsistent und sachgerecht strukturiert.</p> <p>Hinsichtlich des Nichtleistungsbetriebs ist ebenfalls eine Überarbeitung erfolgt. Die Regelungen zu den Karenzzeiten sind u. E. allerdings angemessen.</p>
		<p>4. Anforderungen an VIB Maßnahmen sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; sehr detailliert aufgeführt (wirkt wie unsystematische Brainstorming-Liste). Es sollten die grundlegenden Anforderungen extrahiert werden,</li> <li>&gt; mehrfach nicht kompatibel mit den vorhandenen Genehmigungen zur VIB in verschiedenen Anlagen. Eine technisch nachvollziehbare Begründung für Verschärfungen wird in keinem einzigen Fall gegeben,</li> <li>&gt; teilweise nicht recht verständlich (z.B. 1.2.3(1)d)</li> </ul>	<p>Das VIB Kapitel wurde überarbeitet und gestrafft. Leider fehlt jedoch im Kommentar der konkrete Bezug. Die Formulierungen in Rev. A orientierten sich an RSK-Texten (273. Sitzung). In Rev. B sind die Anforderungen verallgemeinert.</p>
		<p>5. Kapitel 2 ist allenfalls als unsystematische Gedankensammlungen ohne roten Faden mit etlichen sprachlichen Unzulänglichkeiten (z.B. 2.7(2)) und Merkwürdigkeiten (z.B. 2.1(3)) zu werten.</p>	<p>Inhalt und Regelungstiefe von Kapitel 2 (Rev. A) orientierten sich an den RSK LL. Zu den Ziffern 2.1 (3) und 2.7 (2): diese Texte sind gestrichen worden, da an anderer Stelle bereits ausreichend geregelt.</p>
		<p>6. Ähnliches gilt etwas abgeschwächt für Kapitel 3.</p>	-
		<p>7. Einige Anforderungen sind bei wörtlicher/konsequenter Interpretation nicht erfüllbar (z.B. 3.2.3.5 (3)).</p>	<p>Ziffer 3.2.3.5 (3) ist präzisiert worden.</p>
		<p>8. Der Anhang zu Wasserstoffbildung passt nicht in Modul 10.</p>	<p>Der Anhang ist nach Modul 6 verlagert worden.</p>
		<p>Modul 10 ist in der gegenwärtigen Form nicht kommentierungsfähig. Auf weitere Detailkommentare wird deshalb verzichtet.</p>	-
1		Allgemeine Auslegungsanforderungen	<p>Die Anforderungen an die Warte, Notsteuerstelle und örtlichen Leitstände sind umplatziert worden (siehe Abschnitt 4.2).</p>
1.1		Klassifizierung von Strukturen, Systemen und Komponenten	
1.2		Einzelfehlerkonzept	
1.2.1		Allgemeine Anforderungen	
1.2.2		Einzelfehler während Instandsetzungsvorgängen	
1.2.3		Vorbeugende Instandhaltung während des Leistungsbetriebs an	

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		<p>Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 (Betriebsphase A)</p> <p>1.2.4 Fehler infolge derselben Ursache (systematische Fehler) und Auslegungsfehler</p> <p>1.2.5 Einzelfehler bei passiven Einrichtungen</p> <p>1.2.6 Einzelfehler in mehreren zur Beherrschung des Anforderungsfalles erforderlichen Sicherheitseinrichtungen</p> <p>1.2.7 Einzelfehler bei Nichtleistungsbetrieb (Betriebsphasen B bis F)</p> <p>1.3 Warten, Leitstände und sonstige Arbeitsplätze</p> <p>1.3.1 Allgemeine Anforderungen</p> <p>1.3.2 Gestaltung von Warten und Leitständen</p> <p><b>Verwirrend und unlogisch gegen Interpretationen. Was soll das hier?</b></p>	
		<p>2 Strukturen, Systeme und Komponenten</p> <p>2.1 Druckabsicherung und Druckentlastung des Reaktorkühlkreises und des Frischdampfsystems</p> <p>2.2 Komponentenstützkonstruktionen</p> <p>2.3 Armaturen</p> <p>2.4 Handhabung und Lagerung radioaktiver Stoffe (außer Brennelemente)</p> <p>2.5 Anforderungen an die Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung bestrahlter und unbestrahlter Brennelemente</p> <p>2.5.1 Anforderungen an die nasse Lagerung unbestrahlter und bestrahlter Brennelemente</p> <p>2.5.1.1 Bestimmungsgemäßer Betrieb (Sicherheitsebene 1 und 2)</p> <p>2.5.1.2 Störfallbeherrschung (Sicherheitsebene 3)</p> <p>2.5.1.3 Ereignisse mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen (Sicherheitsebene 4)</p> <p>2.6 Hebezeuge und Lastanschlagpunkte</p> <p>2.7 Kernnot- und Nachkühlsystem</p> <p>2.8 Notstandseinrichtungen</p> <p>2.9 Entgasung des Primärsystems</p> <p>2.10 Rückhaltefunktionen</p> <p>2.11 Schnittstellen zwischen aktivitätsführenden und aktivitätsfreien</p>	<p>Eine einzige „Logik“ der Anordnung der Unterkapitel von Kapitel 2 wird es nicht geben. Da in diesem Kapitel eine Vielzahl von Einrichtungen angesprochen werden soll, ist die Reihenfolge immer diskutierbar, letztlich u. E. jedoch zweitrangig. In Rev. B wurde eine neue Struktur gewählt, die u. E. geeignet ist.</p>



Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		<p>Systemen</p> <p>2.12 Flucht- und Rettungswege und Alarmierung</p> <p>2.13 Druckabbausystem (SWR)</p> <p><b>Verwirrend und unlogisch, kein roter Faden</b></p>	
		<p>Anregung zum weiteren Vorgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erstellung eines übergeordneten Regelwerks nach internationalem Stand erfordert Neustart mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beteiligung von Erfahrungsträgern in der Anwendung von kern-technischem Regelwerk, Anlehnung an Praxiserfahrung der KTA-Arbeit</li> <li>• Reduzierung auf übergeordnete Anforderungen</li> <li>• Verwendung der bisherigen Module als „Merkpostenliste“</li> <li>• Sinngemäßer Beachtung des internationalen Standes, Empfehlung ILK</li> <li>• Fachgesprächen zu Problempunkten</li> </ul> </li> </ul>	-
		<p>Beim gegenwärtigen Stand der Module nur Sammlung von grundsätzlichen Kommentaren auf Workshop sinnvoll, aber keine detaillierte Diskussion zu einzelnen Formulierungen.</p>	-
543	UM BW	<p>-Der Modul 10 ist in der vorliegenden Form insgesamt unfertig. Zu jedem einzelnen Punkt des Moduls 10 wird noch Diskussions- und Abstimmungsbedarf gesehen. Die bisherigen Kommentare können daher nur beispielhaft den generellen Verbesserungsbedarf von Modul 10 aufzeigen. Die notwendige Verbesserung kann nur durch einen intensiven Diskussionsprozess mit der Fachwelt erreicht werden.</p>	-
		<p>Modul 10 lag am 3.2.2006 zur Behandlung im Workshop in Bonn nicht in kommentierungsfähiger Form vor. Die vorgelegte Fassung kann bestenfalls als Rohentwurf bezeichnet werden.</p>	-
		<p>Modul 10 ist unausgewogen in Gliederung und Darstellung. Es fehlt der inhaltliche Zusammenhang zwischen den einzelnen Teilen des Moduls.</p>	<p>Modul 10 Rev. B ist neu strukturiert und u. E. gestrafft worden. Das Regelungsniveau und der Umfang sind im Wesentlichen durch die RSK LL bestimmt. U. E. besteht ein inhaltlicher Zusammenhang zwischen den Kapiteln, der die Zusammenfassung der Anforderungen in einem Modul als geeignet erscheinen lässt. Im</p>

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
			Übrigen besteht keine zwingende Notwendigkeit eines inhaltlichen Zusammenhangs zwischen den Kapiteln.
		Modul 10 beinhaltet sprachliche Probleme und unklare Begriffe (z.B. Was ist eine Struktur?).	Der Begriff „Struktur“ wird in dieser Form nicht mehr verwendet. Ansonsten siehe „Begriffsdefinitionen“.
		Die Themen sind nicht geschlossen dargestellt, sondern enthalten eine nicht homogenisierte Aufzählung von Festlegungen aus verschiedenen Quellen.	Soweit u. E. möglich werden in Rev. B die Themen geschlossen dargestellt.
		Es gibt Überschneidungen mit anderen Modulen. Der Inhalt muss mit den anderen Modulen abgestimmt werden (z.B. mit Modul 1 und Modul 3).	Bei der Erstellung von Rev. B sind entsprechende Abgleiche durchgeführt worden.
		Es gibt in anderen Modulen Verweise auf Regelungen im Modul 10, die im Modul 10 aber nicht enthalten sind.	Bei der Erstellung von Rev. B sind entsprechende Abgleiche durchgeführt worden.
		Es werden Teile des internationalen Regelwerkes, ohne die deutschen Gegebenheiten zu beachten, übernommen (z.B. auf dem Gebiet des Brandschutzes).	Beim "internen Brand" wurden überwiegend übergeordnete KTA-Forderungen verwendet. Wenn IAEA-Forderungen übernommen wurden, ist dies u. E. sinnvoll erfolgt und mit deutschen Gegebenheiten im Einklang.
		Die Detaillierungstiefe variiert stark. Zum Teil werden KTA-Regelwerk und konventionelles Regelwerk direkt übernommen und nicht die übergeordneten Anforderungen genannt.	Allgemeine Anforderungen aus der KTA finden sich dann in Modul 10, sofern diese als entsprechend übergeordnet einzustufen sind, da ein vollständiges Bild angegeben werden soll.
		Die Festlegungen zum Wasserstoffabbau im Reaktorsicherheitsbehälter stehen nicht im Einklang mit den in deutschen Kernkraftwerken eingebauten technischen Einrichtungen.	Offenbar sind nach Auffassung des Kommentators die Katalysatoren auf Sicherheitsebene 3 und 4 einzusetzen. Bisher sind diese aber nur für die Sicherheitsebene 4 genehmigt. Die neue einleitende Formulierung in Ziffer 2.4.3 (1) schafft hier Klarheit.
		Das Modul ist unvollständig. Es sind Kapitel nicht erarbeitet (z.B. Flugzeugabsturz 3.2.2.1). Ein Abschnitt „Bauwerke“ fehlt völlig. Anforderungen an Pumpen und Rohrleitungen fehlen ebenso.	Anforderungen zum Flugzeugabsturz sind auftragsgemäß nicht erstellt worden. Anforderungen an Bauwerke sowie an Pumpen, Behälter und Rohrleitungen sind ergänzt worden (siehe Rev. B Abschnitt 3.1, 3.2.6 und 3.2.8).
582	TÜV Süd	Übergreifende Anmerkungen zum Modul 10: Das Modul 10 wurde in verschiedenen Bereichen überarbeitet, wobei die vom VdTÜV vorgebrachten Anmerkungen zum größeren Teil berücksichtigt wurden. Insoweit ist festzustellen, dass eine inhaltliche Verbesserung erzielt werden konnte. Gleichwohl ist bei der jetzt durchgeführten konsequenteren Durchsicht immer noch eine Vielzahl an Punkten aufgefallen, die zu bereinigen sind.	-
		Insgesamt ist die Struktur des Moduls 10 nicht entsprechend dem Titel	Sowohl der Titel als auch die Gliederung wurde angepasst. Es

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		aufgebaut; man hätte jeweils ein Kapitel für die Themen Strukturen, Systeme sowie Komponenten erwartet. Das Modul 10 hingegen stellt eine Ansammlung von Themen dar, die in anderen Modulen nicht untergebracht werden konnten. Aufgrund der Bedeutung der Themen ist dies auch gerechtfertigt. Vielleicht ließe sich aber ein besserer Titel finden, wie „Auslegungsanforderungen und ereignisspezifische Vorsorgemaßnahmen“	war und ist Aufgabe von Modul 10 die nicht in anderen Modulen geregelten Sachverhalte anzusprechen, was zu einer Vielzahl von zu regelnden Themen führt.
		Der Abschnitt für Bauwerke fehlt weiterhin und ist nach wie vor zu ergänzen. Der Begriff Struktur ist – obwohl beabsichtigt – nicht in den zwischenzeitlich erstellten Begriffsdefinitionen enthalten. Textvorschläge sind im Folgenden kursiv gesetzt.	Anforderungen an bauliche Anlagenteile sind ergänzt worden (siehe Abschnitt 3.1). Der Begriff Struktur wird in diesem Sinne nicht mehr verwendet.
		Eine Bereinigung der Schnittstellen zu anderen Modulen hat bislang nicht vollständig stattgefunden. So sind Widersprüche zwischen Modul 3 und Modul 10 erkennbar. Z. B. werden in Modul 3 richtigerweise VO- Maßnahmen gegen redundanzübergreifende Auswirkungen gefordert (für die EVI-Ereignisse Brand und Überflutung); in Modul 10 hingegen wird der (grundsätzliche) Ausschluss gefordert.	Bei der Erstellung der Rev. B wurde ein erneuter Abgleich zwischen den Modulen durchgeführt.
		Immer noch sind unklare bzw. unpräzise Formulierungen im Modul 10 enthalten, wie z. B. „ist praktisch auszuschließen“, „angemessene Gestaltung“ z. B. der Kommunikation (Abschnitt 1.3.1 (7)) oder „Berücksichtigung“ von Beleuchtung, Farbe, Geräusche (Abschnitt 1.3.1 (3)). Es wird nicht spezifiziert, wie diese Formulierungen zu verstehen sind und welche Kriterien dafür eingehalten werden müssen. Hier besteht Präzisierungsbedarf, da derartige Passagen in der Praxis nicht anwendbar sind.	Es widerspricht u. E. nicht dem Charakter übergeordneter Regelungen derartige Begriffe zu verwenden. Deren Umsetzung ist so dann (ggf. beispielhaft) in detaillierteren Regelungen zu präzisieren. Modul 10 oder auch andere Module können hier nicht so detailliert sein, dass weitere Regelungen oder Diskussionen nicht mehr erforderlich sind. Zu den einzelnen Begriffen: „praktisch ausgeschlossen“ wird in Rev. B nicht mehr verwendet (dafür meist die Formulierung „nicht zu unterstellen ist“). „Angemessen“ wird weiterhin an u. E. geeigneten Passagen verwendet. Damit wird ausgedrückt, dass entsprechend der jeweiligen sicherheitstechnischen Fragestellung derart vorzugehen ist, dass die Zielsetzungen bzw. Anforderungen erfüllt werden. Ähnliches gilt für „wesentlich“.
		Im Folgenden werden einzelne Punkte angesprochen, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben. Es ist festzustellen, dass die zweite Durchsicht einige neue Punkte mit Korrekturbedarf ergeben hat.	-
		Besonders bedeutsam ist, dass einzelne inhaltliche Themen in mehreren Modulen – zum Teil mit unterschiedlicher Formulierung der Anforderung – aufgegriffen werden. Aus Sicht des VdTÜV ist es im Hinblick auf eine Anwendbarkeit des neuen kerntechnischen Regelwerkes unabdingbar, dass	Soweit u. E. möglich werden in Rev. B die Themen geschlossen dargestellt. Hinsichtlich des KVM Störfalls gilt, dass die zu betrachtenden Lecks sowie die damit verbundene Ereignisse und Nachweiskriterien u. E. am geeignetsten in einem eigenen Modul

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		<p>die Struktur insgesamt so überarbeitet wird, dass Themen inhaltlich geschlossen in einem Modul dargestellt werden (z. B. alle Auslegungsanforderungen an das Kernnot- und Nachkühlsystem in Modul 10 oder Konzentrierung der Auslegung der Warte sowie Notsteuerstelle auf ein Modul). In den anderen Modulen, in denen dies Thema mit relevant sein kann, ist über Verweise zu operieren. In der bislang vorliegenden Form ist das neue kerntechnische Regelwerk in der Praxis nicht anwendbar.</p> <p>Ferner wird empfohlen, möglichst viele der vorhandenen BMI/BMU-Richtlinien in das neue kerntechnische Regelwerk aufzunehmen und dadurch diese BMI/BMU-Richtlinien entfallen zu lassen. In Modul 10 sind entsprechende Ansätze für die BMI-Richtlinie für den Schutz von Kernkraftwerken gegen Druckwellen .... ist dies erkennbar, aber nicht vollständig erfolgt (Ausführungen zur Vorsorge durch Sicherheitsabstände fehlen).</p>	<p>(Modul 3) platziert sind, Einzelheiten die bei der Nachweisführung zu beachten sind, in Modul 6. Anforderungen an die erforderlichen Notkühlsysteme sind in Modul 10 formuliert.</p> <p>- Die BMI-Richtlinie soll erhalten bleiben (siehe „Wegweiser“). Hinsichtlich der Sicherheitsabstände, siehe Ergänzung in Ziffer 2.2.2.3 (3) Rev. B.</p>
617	Kohl, TÜV Süd	<p>Da gibt es zum Beispiel den Begriff „praktisch ausgeschlossen“ oder „angemessen“. Was ist denn „angemessen“? Da gibt es nichts, was hinterlegt ist dazu. (...) Vielleicht das Thema „wesentlich“ noch. „Wesentliche Änderungen“, habe ich ja gelernt, das ist im Sinne des Atomgesetzes § 7 „Verfahren nach Atomgesetz“. Ob das damit gemeint ist?</p>	<p>Es widerspricht u. E. nicht dem Charakter übergeordneter Regelungen derartige Begriffe zu verwenden. Deren Umsetzung ist so dann (ggf. beispielhaft) in detaillierteren Regelungen zu präzisieren. Modul 10 oder auch andere Module können hier nicht so detailliert sein, dass weitere Regelungen oder Diskussionen nicht mehr erforderlich sind.</p> <p>Zu den einzelnen Begriffen: „praktisch ausgeschlossen“ wird in Rev. B nicht mehr verwendet (dafür meist die Formulierung „nicht zu unterstellen ist“). „Angemessen“ wird weiterhin an u. E. geeigneten Passagen verwendet. Damit wird ausgedrückt, dass entsprechend der jeweiligen sicherheitstechnischen Fragestellung derart vorzugehen ist, dass die Zielsetzungen bzw. Anforderungen erfüllt werden. Ähnliches gilt für „wesentlich“.</p>

### Vorbemerkung zu den Darstellungen im Änderungsmodus:

- Änderungen in der Bezifferung zwischen Rev. A und B sind nicht im Änderungsmodus dargestellt.
- Bei noch überschaubarem Umfang an Änderungen gegenüber Rev. A sind die Änderungen im Änderungsmodus dargestellt.
- Bei umfangreicheren Änderungen gegenüber Rev. A ist nur der neue Text dargestellt (mit einem entsprechenden Hinweis in der Teamantwort).
- Bei Verlagerungen von Text bleibt die Spalte „Rev. B“ leer. Die Darstellung erfolgt an der neuen Stelle (mit entsprechenden Hinweis in der Teamantwort).
- Bei gänzlichem Wegfall von Text aus Rev. A ist der Text im Änderungsmodus gestrichen.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Anforderungen an Strukturen, System und Komponenten	531	VGB	Begriff „Strukturen“ ist nicht definiert und wird nicht im Sinne der üblichen deutschen Praxis gebraucht.  <b>Team 10:</b> In Rev. B wird anstelle „Strukturen“ „bauliche Anlagenteile“ verwendet (siehe auch Begriffsliste).		Anforderungen an <b>die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen</b> <del>Strukturen</del> , Systemen und Komponenten
					<b>0</b>	<b>Zielsetzung und Geltungsbereich</b>
						Dieser Regeltext enthält die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Auslegung von baulichen Anlagenteile, Systemen und Komponenten in Kernkraftwerken und an deren sicheren Betrieb.
<b>1</b>	Allgemeine Auslegungsanforderungen				<b>1</b>	Allgemeine <b>Auslegungs</b> anforderungen
<b>1.1</b>	Klassifizierung von Strukturen, Systemen und Komponenten					<del>Klassifizierung von Strukturen, Systemen und Komponenten</del>

## Einschub zu den Kommentaren, die Klassifizierung betreffend:

Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar	Antwort Team 10
582	TÜV-Süd	<p>Dem Abschnitt über die Klassifizierung von Strukturen, Systemen und Komponenten fehlt nach wie vor der rote Faden: es wird nicht deutlich, dass die vorzunehmende Klassifizierung von Strukturen, Systemen und Komponenten (und sonstigen Bauteilen) dazu dient, entsprechend der jeweiligen sicherheitstechnischen Bedeutung die jeweiligen Anforderungen an die erforderliche Qualitätssicherung bei der Herstellung (!) so festzuschreiben, dass die erforderliche Zuverlässigkeit erreicht wird. In der Folge dazu sind natürlich die Anforderungen an die Instandhaltung im Betriebsreglement festzulegen. In den der Qualitätssicherung bei der Herstellung zugrunde gelegten Spezifikationen wird im Detail auf die Konstruktion, die Herstellung u. a. eingegangen.</p> <p>Daher muss der Abschnitt 1.1 (1) lauten:  <i>Strukturen, Systeme, Komponenten sowie die zugehörigen Energieversorgungseinrichtungen und leittechnischen Einrichtungen (Anm.: die Software wird als integrales Bestandteil der Leittechnik hier mitklassifiziert) einschließlich der Einrichtungen der Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung mit sicherheitstechnischer Bedeutung (sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen der Sicherheitsebenen 2 bis 4 (Anm.: für die Sicherheitsebene 1 gibt es keine sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen)) sind identifiziert und entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung unterschiedlichen Klassen zugeordnet. Diesen Klassen sind Vorgaben für die Qualitätssicherung bei der Herstellung der entsprechenden sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen zugeordnet (im Regelfall über Spezifikationen), um die erforderliche Qualität und Zuverlässigkeit dieser Einrichtungen sicherzustellen. Aus den Anforderungen bei der Herstellung der Einrichtungen sind die Anforderungen an die Instandhaltung bei Betrieb der Anlage abgeleitet.</i></p> <p>Aus Logikgründen sollten auf den Abschnitt 1.1 (1) die Abschnitte 1.1 (5) und 1.1 (6) folgen, da sich diese direkt mit der Klassifizierung auseinander setzen.</p> <p>In Abschnitt 1.1 (6) stellt der zweite Teil ab „Grundsätzlich sind für ....“ keine neuen Anforderungen dar, sie sind bereits im ersten Teil von 1.1 (6) so enthalten; der zweite Teil von 1.1 (6) ist daher zu streichen.</p> <p>Der Abschnitt 1.1 (2) ist am Ende durch eine Hinzufügung in Klammern, wie die Dokumentation zu erfolgen hat, zu präzisieren (<i>übergeordneter Klassifizierungsbericht und detaillierte Spezifikationen</i>).</p> <p>Mit dieser Umstellung und Konkretisierung des Abschnitts 1.1 ist 1.1 (7) gegenstandslos, weil zentraler Punkt in 1.1 (1) und daher zu streichen.</p>	Die „Klassifizierung“ wird in Rev. B ausschließlich in Modul 1 angesprochen. Dort sind u. E. dem Detaillierungsgrad entsprechende Maßstäbe zur sicherheitstechnischen Bedeutung genannt.

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
		<p>Im Übrigen sind in 1.1 aus Vollständigkeitsgründen immer auch die Energieversorgungseinrichtungen und die leittechnischen Einrichtungen sowie die Einrichtungen der Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung mit aufzuzählen.</p> <p>Auf Strukturen – wie in der Überschrift angekündigt – wird in Abschnitt 1.1 nicht eingegangen; dies ist nachzuholen.</p> <p>Ferner ist ein Abgleich mit Modul 1 erforderlich: die Passagen in 2.1 (10) „einschließlich der notwendigen Hilfs- und Nebensysteme“ sind – entsprechend dem neuen Stand in Modul 10 – aus Modul 1 zu entfernen.</p>	
543	UM BW	Der Abschnitt 1.1 „Klassifizierung“ muss besser strukturiert werden. Es sollte geprüft werden, ob dieser Abschnitt nicht komplett in Modul 1 aufgenommen werden sollte.	Die „Klassifizierung“ wird in Rev. B ausschließlich in Modul 1 angesprochen.
617	Teichel, E.ON KK	Denn eine Klassifizierung in dem Sinne, wie wir sie kennen, und die dann zu bestimmten Anforderungen führt, ist natürlich aus unserer Sicht nur für sicherheitsrelevante Systeme erforderlich, die zur Beherrschung von Störfällen dienen und nicht flächendeckend. Sofern es sich um eine Klassifizierung in „0“ handelt, die dann so ist, wie die konventionelle, ist das natürlich akzeptabel. Aber das erschien uns im Augenblick in den Texten nicht sichergestellt. Das, was für die Sicherheitsebene 1 gilt, gilt in gleichem Maße für die Sicherheitsebene 4. Die Klassifizierung, speziell für die Ebene 4 haben wir bisher nicht gesehen. Sondern, es ist immer die Logik gewesen: In der Sicherheitsebene 4 benutzen wir alle Systeme, die vorhanden sind, völlig unabhängig davon, wie sie in ihrer Entstehung einmal klassifiziert worden waren. Die Hauptsache ist, sie sind zu diesem Zeitpunkt auch verfügbar.	Die „Klassifizierung“ wird in Rev. B ausschließlich in Modul 1 angesprochen. Demnach sind auch speziell für die Sicherheitsebene 4 vorgesehenen Einrichtungen klassifiziert.
617	Waas, FANP	Auch ein Beispiel, die Klassifizierung, die in dieser Anforderung, dass man so etwas bräuchte, eigentlich eher in den Modul 1 gehört. (...)	Die „Klassifizierung“ wird in Rev. B ausschließlich in Modul 1 angesprochen.
617	Kleen, VENE	Wenn ich mir aber jetzt vorstelle, dass das Modul 10 die Konkretisierung bedeuten soll zu Modul 1, dann fällt mir es schwer, dort eine Unterstruktur daraus zu erkennen. (...) Das ist sicherlich ein ganz wesentliches Kriterium. Dann klassifizieren Sie nach den Anforderungen an die Erdbebensicherheit. Es gibt aber noch weitere äußere Einwirkungen. Wie gehen Sie damit um? Als drittes sagen Sie, Sie klassifizieren die Anforderungen an Elektro- und leittechnische Einrichtungen. Die maschinentechnischen Einrichtungen sind dabei nicht genannt. Also das als Konkretisierung – da muss ich ehrlich sagen – da sehe ich noch keine klare Systematik drin.	Die „Klassifizierung“ wird in Rev. B ausschließlich in Modul 1 angesprochen. Dies gilt für alle jeweils betroffenen Einrichtungen.
531	VGB	Sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen sind per definitionem Einrichtungen der Sicherheitsebene 3.	Die „Klassifizierung“ wird in Rev. B ausschließlich in Modul 1 angesprochen. Dort sind u. E. dem Detaillierungsgrad entsprechende

Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar	Antwort Team 10
		Von dem hier festgehaltenen richtigen Gedanken, dass sich die Anforderungen an Qualität und Zuverlässigkeit von Einrichtungen an der Klassifizierung orientieren müssen, wird in diesem Dokument nicht ausreichend Gebrauch gemacht.	Maßstäbe zur sicherheitstechnischen Bedeutung genannt.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
1.1 (1)	Strukturen, Systeme und Komponenten einschließlich Software für leittechnische Einrichtungen mit sicherheitstechnischer Bedeutung (sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 4) sind identifiziert und Klassen entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung zugeordnet. Qualität und Zuverlässigkeit der den Klassen zugeordneten Einrichtungen sind bei Auslegung, Konstruktion, Herstellung und Instandhaltung immer in Übereinstimmung mit den für die Klassen geltenden Anforderungen an die Qualität und Zuverlässigkeit.					<del>Strukturen, Systeme und Komponenten einschließlich Software für leittechnische Einrichtungen mit sicherheitstechnischer Bedeutung (sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 4) sind identifiziert und Klassen entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung zugeordnet. Qualität und Zuverlässigkeit der den Klassen zugeordneten Einrichtungen sind bei Auslegung, Konstruktion, Herstellung und Instandhaltung immer in Übereinstimmung mit den für die Klassen geltenden Anforderungen an die Qualität und Zuverlässigkeit.</del>
1.1 (2)	Im Rahmen der Klassifizierung sind die bei Auslegung, Herstellung, Konstruktion und Instandhaltung bei Strukturen, Systemen und Komponenten einzuhaltenden und nachzuweisenden Anforderungen des technischen Sicherheitskonzepts in einer nachvollziehbaren und systematisch aufgebauten Dokumentation zusammengestellt.	531	VGB	Es ist unklar, was hier im Einzelnen unter „Anforderungen des technischen Sicherheitskonzepts“ gemeint ist. Man hat den Eindruck, dass der dem deutschen System fremde englische Begriff unreflektiert übersetzt wurde.  <b>Team 10:</b> Bezugnahme auf Anforderungen des „technischen Sicherheitskonzepts“ werden in Rev. B gestrichen.		<del>Im Rahmen der Klassifizierung sind die bei Auslegung, Herstellung, Konstruktion und Instandhaltung bei Strukturen, Systemen und Komponenten einzuhaltenden und nachzuweisenden Anforderungen des technischen Sicherheitskonzepts in einer nachvollziehbaren und systematisch aufgebauten Dokumentation zusammengestellt.</del>
1.1 (3)	Fehler oder Versagen an Strukturen, Systemen und Komponenten einer					<del>Fehler oder Versagen an Strukturen, Systemen und Komponenten einer niederen Klasse</del>



[illegible]

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<p>ung von Strukturen, Systemen und Komponenten berücksichtigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Auswirkungen eines Versagens druckführender Komponenten</li> <li>- die Anforderung an die Erdbebenfestigkeit von Strukturen, Systemen und Komponenten</li> <li>- die Anforderungen an elektro- und leittechnische Einrichtungen entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung, unabhängig von konventionellen Regelwerken.</li> </ul> <p>Grundsätzlich sind für spezielle Einrichtungen folgende Anforderungen bei den Klassifizierungen berücksichtigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klassifizierung der druckführenden Komponenten auf der Grundlage der Auswirkungen eines angenommenen Versagens</li> <li>- Klassifizierung der Erdbebenfestigkeit von Strukturen, Systeme und Komponenten auf der Grundlage eines notwendigen Erhalts der Integrität der Einrichtungen und des Funktionserhalts während und nach einem Erdbeben</li> <li>- Klassifizierung von elektro- und leittechnischen Einrichtungen entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung unabhängig von anderen konventionellen Klassifizierungen</li> </ul>			<p>Überlappungen Was sind spezielle Einrichtungen? Wie unterscheiden sie sich von den SSK? 4. Spiegelstrich: In Abhängigkeit von der Antwort auf die voriger Frage ist dies ggf. ggf. eine Wiederholung</p> <p><b>Team 10:</b> Ziffer entfällt, da über Klassifizierungsanforderung in Modul 1 Ziffer 2.1 (10) Rev. B dem Detaillierungsgrad entsprechend ausreichend geregelt.</p>		<p><del>Strukturen, Systemen und Komponenten zu berücksichtigen:</del></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><del>— die Auswirkungen eines Versagens druckführender Komponenten</del></li> <li><del>— die Anforderung an die Erdbebenfestigkeit von Strukturen, Systemen und Komponenten</del></li> <li><del>— die Anforderungen an elektro- und leittechnische Einrichtungen entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung, unabhängig von konventionellen Regelwerken.</del></li> </ul> <p><del>Grundsätzlich sollten für spezielle Einrichtungen folgende Anforderungen bei der Klassifizierungen berücksichtigt werden:</del></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><del>— Klassifizierung der druckführenden Komponenten auf der Grundlage der Auswirkungen eines angenommenen Versagens</del></li> <li><del>— Klassifizierung der Erdbebenfestigkeit von Strukturen, Systeme und Komponenten auf der Grundlage eines notwendigen Erhalts der Integrität der Einrichtungen, des Funktionserhalts während und nach einem Erdbeben und der Standsicherheit</del></li> <li><del>— Klassifizierung von elektro- und leittechnischen Einrichtungen entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung unabhängig von anderen konventionellen Klassifizierungen</del></li> </ul>
1.1 (7)	Qualitätssicherungsmaßnahmen sind klassifiziert.	531	VGB	<p>Formulierung ist unverständlich und wohl eine Fehlinterpretation der IAEA Guides.</p> <p><b>Team 10:</b> Ziffer entfällt, da über Klassifizierungsanforderung in Modul 1 Ziffer</p>		<del>Qualitätssicherungsmaßnahmen sind klassifiziert.</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				2.1 (10) Rev. B dem Detaillierungsgrad entsprechend ausreichend geregelt.		
1.2	Einzelfehlerkonzept				1.1	Anforderungen zur Beherrschung von Einzelfehlern <b>Einzelfehlerkonzept</b>

### Einschub zu den Kommentaren, das Einzelfehlerkonzept betreffend:

Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar	Antwort Team 10
582	TÜV-Süd	Aus dem vorhandenen Text und den Hinweisen wird nach wie vor nicht klar, für welche Einrichtungen ein Einzelfehler anzusetzen ist und ob in diesem Fall zusätzlich eine Instandhaltung zu unterstellen ist. Daher ist – in Übereinstimmung mit den Begriffsdefinitionen und den vorlaufenden Hinweisen – im Text unter 1.2 bei den betroffenen Einrichtungen <b>immer</b> der Begriff <b>Sicherheitseinrichtungen</b> zu verwenden (anderenfalls wären die Begriffsdefinitionen zu Sicherheitseinrichtungen und Einzelfehler anzupassen). Für diejenigen Einrichtungen, die nicht Sicherheitseinrichtungen im Sinne der Begriffsdefinitionen sind, ist ein eigener Abschnitt zu erstellen, in dem erläutert wird, wie hier der Einzelfehler zu berücksichtigen ist (z. B. Einrichtungen zur Verhinderung eines Aktivitätsübertritts: hier gilt das Zweibarrierenprinzip zur Beherrschung eines Einzelfehlers).	Das Einzelfehlerkonzept ist zur Rev. B überarbeitet worden. Dabei sind Anforderungen hinsichtlich der Sicherheitsebenen explizit aufgeführt. Anforderungen an die Vermeidung des Aktivitätsübertritts sind in Modul 9 geregelt und sollten u. E. nicht mit dem Einzelfehler vermengt werden. In Ziffer 3.1(7) von Modul 9 wird gefordert, dass "ein Eindringen und Verschleppen von Aktivität in angeschlossene, nicht aktivitätsführende Versorgungssysteme (z. B. Hilfsdampf-, Deionat-, Spülwasser- und Sperrwassersysteme)"..."durch Vorkehrungen zuverlässig verhindert [wird] (z. B. durch Einbau von Armaturen, Anordnung der Rohrleitungsanbindung, Druckstaffelung)." Es sollte u. E. nicht generisch festgelegt werden, dass die in Ziffer 3.1 (7), Modul 9 enthaltene Zuverlässigkeitsanforderung stets durch zwei „Barrieren“ umzusetzen sei, da im Einzelfall andere technische Lösungen sinnvoller sein können.
543	UM BW	Im Abschnitt 1.2 „Einzelfehlerkonzept“ fehlt die Einordnung nach Sicherheitsebenen. Es ist keine klare Systematik vorhanden. Es ist nicht klar, warum die vorhandenen Festlegungen zum Einzelfehlerkonzept nicht übernommen wurden. Es muss klar herausgearbeitet werden, dass das Einzelfehlerpostulat nur für die Ebene der Störfallbeherrschung und der Nachwärmeabfuhr gilt.	Das Einzelfehlerkonzept ist zur Rev. B überarbeitet worden. Dabei sind Anforderungen hinsichtlich der Sicherheitsebenen explizit aufgeführt. Dabei sind auch Schutz- und Zustandsbegrenzungen in Bezug zu nehmen.
612	FANP	Stuck rod + Einzelfehlerkonzept? (Team 10: Text des Kommentars siehe Synopse zu Modul 1).	Siehe hierzu in der Synopse zu Modul 1 unter Ziffer 4 (6). Anforderungen des Stuck rod betreffend werden in Rev. B in Modul 1 Ziffer 4 (6) und 4 (7) geregelt.

Komm. Nr.	Kommen tator	Kommentar	Antwort Team 10
615	VGB Power	Kommentare zu Anforderungen im Modul 2, 3 bzw. Modul 11, die übergeordnete Charakter haben und sich auf diverse Textstellen in diesen Modulen beziehen: Stuck Rod (Team 10: Text des Kommentars siehe Synopse zu Modul 1).	Siehe hierzu in der Synopse zu Modul 1 unter Ziffer 4 (6). Anforderungen des Stuck rod betreffend werden in Rev. B in Modul 1 Ziffer 4 (6) und 4 (7) geregelt.
531	VGB	Grundsätze und Definition des Einzelfehlerkonzepts gehören in Modul 1, die weiteren Details wären besser in einer KTA-Regel untergebracht. Im Übrigen beinhalten die Formulierungen verschärfende Verkürzungen der durch die Sicherheitskriterien festgelegten Anforderungen.	Modul 1 führt das Einzelfehlerkonzept ein, Modul 10 präzisiert dies. Diese Aufteilung ist u. E. sinnvoll und wird dem Detaillierungsgrad beider Module gerecht (im Übrigen ist auch bisher das Einzelfehlerkonzept in einer gesonderten Unterlage präzisiert). Das Einzelfehlerkonzept ist zur Rev. B überarbeitet worden. "Verschärfungen" sind darin u. E. nicht enthalten.
617	Riekert, TÜV Nord	Wenn ich 1.2.1 (9) lese, dann erscheint mir das ein Widerspruch zu sein, im Zusammenhang mit 1.2.1 (14). Denn im 1.2.1 (9), als ich das gelesen habe, dachte ich, es wird hier nichts weiter unterstellt zur Verschärfung. Und in 1.2.1 (14) werden zusätzliche, aus meiner Sicht, verschärfende Annahmen getroffen. Insofern weiß ich gar nicht, ob man 1.2.1 (9) an der Stelle braucht.  In 1.2.1.14 kommt das Absteuerversagen. Das ist aus meiner Sicht ein neuer Punkt im Vergleich zu dem bisherigen Regelwerk. Ich weiß auch nicht, ob da nicht eine Bedeutung rein kommt, die ich dem Punkt nicht angemessen finde. Denn meine Auffassung war bisher, man versucht Armaturen gegen ein Absteuerversagen auszulegen und nicht über Einzelfehlerkonzept abzudecken. Aber vielleicht ist es hier damit gemeint, aber ich konnte es jetzt nicht daraus lesen.	Ziffer 1.2.1 (9) spricht von einem weiteren Einzelfehler. Ziffer 1.2.1 (14) spricht von Postulaten, die unabhängig vom Einzelfehler gesetzt sind, deren Zusammenwirken mit dem Einzelfehler zu regeln ist. Durch die Umstrukturierung der Text entfallen in Rev. B beide Ziffern.  Das Absteuerversagen wird in Rev. B ausschließlich mit der Ziffer 3.2.4 (4) geregelt.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
1.2.1	Allgemeine Anforderungen					<del>Allgemeine Anforderungen</del>
Hinweis	Die Annahme des Einzelfehlers (Einzelfehlerkonzept) ist ein deterministisches Konzept für die Auslegung der Sicherheitseinrichtungen in Kernkraftwerken. Die Unterstellung des Einzelfehlers dient bei der Auslegung von Sicherheitseinrichtungen zur Sicherstellung einer ausreichenden Redundanz und Entmaschung. Wird eine Sicherheitseinrichtung entsprechend dem Einzelfehlerkonzept ausgelegt, so kann mit hinreichender Sicherheit davon ausgegangen werden, dass ihre Funktionsfähigkeit nicht vom zufälligen Ausfall einer beliebigen einzelnen Einrichtung abhängt.	582	TÜV Süd	Die Hinweise unter 1.2.1 sind entsprechend wie folgt zu präzisieren: Die Annahme des Einzelfehlerkonzeptes ist ein deterministisches Konzept für die Auslegung der Sicherheitseinrichtungen in Kernkraftwerken (Einzelfehler ist gestrichen, weil hier der Instandhaltungsfall nicht berücksichtigt ist und damit der Hinweis zu eng gegriffen ist). Die Unterstellung des Einzelfehlerkonzeptes dient bei der Auslegung von Sicherheitseinrichtungen zur Sicherstellung einer ausreichenden Redundanz und Entmaschung (Einzelfehler allein reicht nicht, siehe oben).  <b>Team 10:</b> Richtig ist, dass das das Einzelfehlerkonzept mehr umfasst, als die Beherrschung eines Einzelfehlers. Die alte Formulierung wurde als Hinweis beibehalten, weil er unserer Auffassung nach das Konzept nicht einengt. Die Anforderungen in den neuen Kapiteln machen dies deutlich.	Hinweis	Die Annahme des Einzelfehlers ( <del>Einzelfehlerkonzept</del> ) ist ein deterministisches Konzept für die Auslegung der Sicherheitseinrichtungen in Kernkraftwerken. Die Unterstellung des Einzelfehlers dient bei der Auslegung von Sicherheitseinrichtungen <del>dezu</del> zur Sicherstellung einer ausreichenden Redundanz und Entmaschung. Wird eine Sicherheitseinrichtung entsprechend dem Einzelfehlerkonzept ausgelegt, so kann mit hinreichender Sicherheit davon ausgegangen werden, dass ihre Funktionsfähigkeit nicht vom zufälligen Ausfall eines beliebigen einzelnen Teils der Einrichtung abhängt.
			Team 10:	Neuer Text zur Klarstellung und Erläuterung des Redundanzgrades	1.1 (1)  Hinweis:	Der erforderliche Redundanzgrad von Einrichtungen zur Sicherstellung einer Sicherheitsfunktion ist abhängig von deren sicherheitstechnischen Bedeutung im gestaffelten Sicherheitskonzept.  Redundanzgrad $n + x$ : $n$ ist die Anzahl der zur Ereignisbeherrschung mindestens erforderlichen Redundanten, wobei $n$ in verschiedenen Betriebsphasen bzw. Betriebszuständen unterschiedlich sein kann; $x$ bezeichnet die Anzahl der zusätzlich zu $n$ vorzuhaltenden Redundanten.
					1.1 (2)	Ein Einzelfehler führt nicht zu redundanzübergreifenden Ausfällen von Sicherheitseinrichtungen.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
					1.1.1	Allgemeine Redundanzanforderungen für die Betriebsphasen A und B
					1.1.1.1	Redundanzanforderungen für Einrichtungen der Sicherheitsebene 1
			Team 10:	Sicherheitsebene 1 wird der Vollständigkeit halber aufgeführt.		Für Einrichtungen der Sicherheitsebene 1 besteht keine Anforderung an redundante Auslegung (Redundanzgrad n+0).
					1.1.1.2	Redundanzanforderungen für Einrichtungen der Sicherheitsebene 2
1.2.1 (1)	Bei den Einrichtungen zur Ereignisbeherrschung auf der Sicherheitsebene 2 wird Auftreten eines Einzelfehlers in den Schutzbegrenzungen bei gleichzeitiger Instandhaltung unterstellt. Zustandsbegrenzungen sind einfach redundant ausgeführt.	531	VGB	Einzelfehlerkonzept wird hier anforderungsverschärfend systematisch auf SE 2 ausgedehnt.  <b>Team 10:</b> Die präzisierten Formulierungen in Revision B stellen keine Anforderungsverschärfung gegenüber dem heutigen Stand dar. Da die Ziffer gänzlich neu formuliert wird, wird auf die im Änderungsmodus dargestellte Streichung des alten Textes an dieser Stelle verzichtet.	1.1.1.2 (1)	Für Einrichtungen der Sicherheitsebene 2 sind für den Anforderungsfall ein Einzelfehler und/oder die gleichzeitige Unverfügbarkeit einer Redundante infolge von Instandhaltungsmaßnahmen (Instandhaltungsfall) nicht unterstellt (Redundanzgrad n+0). Ausgenommen hiervon ist die Leittechnik der Zustands- und Schutzbegrenzungseinrichtungen der Sicherheitsebene 2. Hierfür gilt der Redundanzgrad n+2.
					1.1.1.2 (2)	Instandhaltungsarbeiten an dieser Leittechnik werden nur unter Berücksichtigung von spezifizierten zulässigen Instandhaltungszeiten durchgeführt (zeitweise auf n+1 reduzierter Redundanzgrad).
1.2.1 (2)	Bei Einrichtungen zur Nachwärmeabfuhr während des bestimmungsgemäßen Betriebes ist der Einzelfehler unterstellt. Die Nachwärmeabfuhr ist auch gewährleistet, wenn der Einzelfehler während einer Instandhaltungsmaßnahme auftritt, die eine Unverfügbarkeit eines Systemteils zur Folge hat.	531	VGB	Die Formulierung ist unklar: was ist ein Systemteil?  <b>Team 10:</b> Begriff wird in den Interpretationen zum EFK benutzt und dort erläutert (gemäß den Begriffsdefinitionen zu den Modulen ist Systemteil ein Synonym für Komponente). Dieser Text entfällt, da durch 1.1.1.2 abgedeckt.		<del>Bei Einrichtungen zur Nachwärmeabfuhr während des bestimmungsgemäßen Betriebes ist der Einzelfehler unterstellt. Die Nachwärmeabfuhr ist auch gewährleistet, wenn der Einzelfehler während einer Instandhaltungsmaßnahme auftritt, die eine Unverfügbarkeit eines Systemteils zur Folge hat.</del>
		582	TÜV Süd	In den (neuen) Ausführungen in 1.2.1 (2) wird nicht klar, wo der Bezug zu den		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				Sicherheitseinrichtungen liegt; dies ist zu ergänzen, anderenfalls ist der Punkt 1.2.1 (2) in dem neu zu formulierenden Abschnitt aufzunehmen, der Anforderungen an die Beherrschung des Einzelfehler für Einrichtungen, die keine Sicherheitseinrichtungen sind, enthält. Begründung: die Einrichtungen zur Nachwärmeabfuhr beim bestimmungsgemäßen Betrieb sind betriebliche Einrichtungen; für diese greift gemäß Begriffsdefinition das Einzelfehlerkonzept nicht.  <b>Team 10:</b> Dieser Text entfällt, da durch 1.1.1.2 abgedeckt.		
					1.1.1.3	Redundanzanforderungen für Einrichtungen der Sicherheitsebene 3
1.2.1 (3)	Bei den Einrichtungen zur Ereignisbeherrschung auf der Sicherheitsebene 3 ist - das Auftreten eines Einzelfehlers in den in Ziffer 1.2.1(11) genannten Sicherheitseinrichtungen sowie - bei gemäß Betriebsreglement zulässigen betriebsbegleitenden Instandhaltungs- arbeiten an einer Redundanz der Sicherheitseinrichtungen die Unverfügbarkeit dieser Redundanz zum Zeitpunkt des Anforderungsfalles unterstellt.	531	VGB	Der Bezug zu 1.2.1(11) passt nicht.  <b>Team 10:</b> Der Bezug entfällt. Die Sicherheitsebene 3 wird neu formuliert. Da die Ziffer gänzlich neu formuliert wird, wird auf die im Änderungsmodus dargestellte Streichung des alten Textes an dieser Stelle verzichtet.	1.1.1.3 (1)	In den zur Beherrschung der in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) aufgeführten Ereignissen der Sicherheitsebene 3 notwendigen Einrichtungen ist ein Einzelfehler sowie der Instandhaltungsfall im Anforderungsfall unterstellt (Redundanzgrad n+2).
					1.1.1.3 (2)	Instandhaltungsarbeiten an Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 werden nur unter Berücksichtigung der Anforderungen gemäß Ziffer 1.2 durchgeführt (zeitweise auf n+1 reduzierter Redundanzgrad).
1.2.1 (4)	In Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 wird das Einzelfehlerkonzept dann	582	TÜV-Süd	Die Forderung in 1.2.1 (4) stellt einen philosophischen Bruch zum Einzelfeh-		<del>In Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 wird das Einzelfehlerkonzept dann nicht angewen-</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	nicht angewendet, wenn gezeigt ist, dass die angeforderte Sicherheitsfunktion zur Beherrschung von Ereignissen nicht beeinträchtigt wird.			<p>lerkonzept dar. Inhaltlich ist die Anforderung umzukehren: Trotz eines Einzelfehlers und Instandhaltungsfalls muss das Sicherheitssystem zuverlässig und wirksam sein. Aus unserer Sicht ist der Abschnitt 1.2.1 (4) zu streichen.</p> <p><b>Team 10:</b> Diese Ziffer ist missverständlich formuliert und kann durch die insgesamt vorgenommenen Neuformulierungen zu Einzelfehler entfallen.</p>		<del>det, wenn gezeigt ist, dass die angeforderte Sicherheitsfunktion zur Beherrschung von Ereignissen nicht beeinträchtigt wird.</del>
		531	VGB	<p>Insbesondere bei der Formulierung der Ausnahmetatbestände ist der englische Originaltext anforderungsverschärfend verfälscht. Im Übrigen ist die Formulierung unsinnig: wenn die Funktion nicht beeinträchtigt wird, ist das Einzelfehlerkriterium erfüllt.</p> <p><b>Team 10:</b> Siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.</p>		
1.2.1 (5)	Bei eigenmediumbetätigten Sicherheitsventilen, Abblaseventilen und Absperrventilen des Reaktorkühlkreises oder des Frischdampfsystems wird der Einzelfehler in der Vorsteuerung unterstellt.		Team 10	Anforderung ist in Revision B verlagert nach Ziffer 1.1.3.5.		
					1.1.1.4	Redundanzanforderungen für Einrichtungen der Sicherheitsebene 4a
1.2.1 (6)	Auf der Sicherheitsebene 4a) wird ein Einzelfehler in den aktiven Einrichtungen unterstellt, wenn zur Beherrschung der Einwirkungen aus Notstandsfällen die Funktion von Maßnahmen und Einrichtungen innerhalb von 30 Minuten erforderlich ist.	531	VGB	<p>Während sich die Formulierung in den RSK-LL 19.1 auf die Anforderungen von Sicherheitseinrichtungen innerhalb von 30 Minuten nach einem Flugzeugabsturz bezog, wird dieses hier auf alle Notstandsfälle und alle aktiven Einrichtungen ausgedehnt. Die Formulierung ist anforderungsverschärfend verändert worden. Es fehlt der Hinweis, dass Instandhaltung nicht postuliert wird.</p>	1.1.1.4 (1)	Für Einrichtungen, die zur Beherrschung der Ereignisse der Sicherheitsebene 4a erforderlich sind, ist im Anforderungsfall grundsätzlich weder ein Einzelfehler noch ein Instandhaltungsfall unterstellt (Redundanzgrad n+0).



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<b>Team 10:</b> Es ist richtig, dass sich die RSK-LL, 19.1(8) auf den „Flugzeugabsturz“ bezieht. Zumindest hinsichtlich des Ereignisses „Explosionsdruckwelle“ ist u. E. jedoch sicherheitstechnisch eine Unterscheidung zum Flugzeugabsturz nicht begründbar. Dies ist u. E. so umzusetzen. Die Instandhaltung wird explizit ausgenommen. Da die Ziffer gänzlich neu formuliert wird, wird auf die im Änderungsmodus dargestellte Streichung des alten Textes an dieser Stelle verzichtet.		
					1.1.1.4 (2)	Sofern zur Beherrschung der Einwirkungen aus den Notstandsfällen Flugzeugabsturz sowie Explosionsdruckwelle die Funktion von Einrichtungen innerhalb von 30 Minuten erforderlich ist, ist ein Einzelfehler in aktiven Systemteilen dieser Einrichtungen unterstellt (Redundanzgrad n+1).
					1.1.1.5	Redundanzanforderungen für Einrichtungen der Sicherheitsebene 4b und 4c  Für Einrichtungen der Sicherheitsebenen 4b und 4c ist weder ein Einzelfehler noch ein Instandhaltungsfall unterstellt (Redundanzgrad n+0).
1.2.1 (7)	Für die sonstigen Ereignisse bzw. Ereignisabläufe der Sicherheitsebene 4 wird das Auftreten eines Einzelfehlers nicht unterstellt; auch ein Instandhaltungsfall wird nicht postuliert.		Team 10	Da die Ziffer gänzlich neu formuliert wird, wird auf die im Änderungsmodus dargestellte Streichung des alten Textes an dieser Stelle verzichtet.		
			Team 10	Abschnitt 1.1.2 ersetzt den Abschnitt 1.2.7 (Einzelfehler bei Nichtleistungsbetrieb (Betriebsphasen B bis F)) Revision A. Da die Ziffern weitgehend neu formuliert wurden, wird auf die im Änderungsmodus dargestellte Streichung des alten Textes an dieser Stelle verzichtet.	1.1.2	<del>Einzelfehler bei Nichtleistungsbetrieb (Betriebsphasen B bis F)</del> Allgemeine Redundanzanforderungen für die Betriebsphasen C bis F
					1.1.2 (1)	Grundsätzlich gelten die Anforderungen gemäß Ziffer 1.1.1 an den erforderlichen Redun-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						danzgrad von Einrichtungen auch für die Betriebsphasen C bis F.
					1.1.2 (2)	Für die Zeiträume planmäßig durchgeführter Instandhaltungsmaßnahmen an Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 ist ein Einzelfehler, jedoch kein weiterer Instandhaltungsfall unterstellt (Redundanzgrad n+1).
					1.1.2 (3)	Eine Unterschreitung des erforderlichen Redundanzgrades ist in den Betriebsphasen E und F dann zulässig, wenn die Karenzzeit bis zur Erreichung von Nachweiskriterien mehr als 10 Stunden beträgt und die ausgefallenen oder in Instandhaltung befindlichen aktiven Systemfunktionen zuverlässig innerhalb dieses Zeitraums wiederhergestellt werden können.
					<b>1.1.3</b>	<b>Spezifische Anforderungen</b>
			Team 10	Verlagert von Ziffer 1.2.1 (11) Revision A. Änderungsmodus nimmt auf diese alte Ziffer Bezug.	1.1.3.1	Einzelfehlerannahmen bei aktiven und passiven Einrichtungen
					1.1.3.1 (1)	Einzelfehler werden bei aktiven Einrichtungen immergrundsätzlich sowohl bei aktiven als auch und bei passiven Einrichtungen grundsätzlich unterstellt.
				Ersetzt Ziffer 1.2.5 (2) Rev. A. Da die Ziffer weitgehend neu formuliert wird, wird auf die im Änderungsmodus dargestellte Streichung des alten Textes an dieser Stelle verzichtet.	1.1.3.1 (2)	In passiven Einrichtungen ist ein Einzelfehler dann nicht unterstellt, wenn nachgewiesen ist, dass sie die Anforderungen gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung, der drucktragenden Wandung der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitseinschlusses“ (Modul 4) erfüllen.
			Team 10	Die Behandlung von Rückflussverhinderern wurde hier in Anlehnung an die RSK LL neu aufgenommen und den internationalen Gegebenheiten angepasst.	1.1.3.1 (3)	Rückflussverhinderer zählen dann zu den passiven Einrichtungen, wenn sie im Anforderungsfall für die Wahrnehmung der Sicherheitsfunktion ihre Ausgangsstellung nicht ändern müssen.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
					1.1.3.2	Ermittlung des ungünstigsten Einzelfehlers  Der in Hinblick auf die Einhaltung des jeweiligen Nachweiskriteriums ungünstigste Einzelfehler ist unterstellt. Die Nicht-Unterstellung einer Fehlermöglichkeit einer Einrichtung ist begründet.
					1.1.3.3	Kombination von Einzelfehler und Instandhaltungsfall
1.2.1 (8)	Es wird der jeweils für das einzuhaltende Nachweiskriterium oder für die jeweilige Einzelfragestellung ungünstigste Einzelfehler und ggf. der ungünstigste Einfluss der Kombination eines Einzelfehlers mit einem Instandhaltungsfall unterstellt.	589	ESN	Im Punkt 1.2.1 (8) wird festgelegt, dass der jeweils ungünstigste Einzelfehler und ggf. der ungünstigste Einfluss der Kombination eines Einzelfehlers mit einem Instandhaltungsfall unterstellt wird. 1.2.1.(9) legt eindeutig fest, dass darüber hinaus gehende Einzelfehler nicht unterstellt werden. 1.2.1. (14) beschreibt jedoch darüber hinausgehende (Einzel-)Fehler. Damit ist hier ein Widerspruch vorhanden. Vorschlag: 1.2.1. (9) dahingehend ergänzen, dass über die im Punkt 1.2.1 (14) konkret definierten Fehler hinausgehende Einzelfehler nicht unterstellt werden.  <b>Team 10:</b> Grundsätzlich wird zwischen dem (Postulat) Einzelfehler und anderen Postulaten unterschieden. Die Postulate sind in Rev. B nach Modul 1 verlagert worden. Da die Ziffern weitgehend neu formuliert wurden, wird auf die im Änderungsmodus dargestellte Streichung des alten Textes an dieser Stelle verzichtet.	1.1.3.3 (1)	Ist gemäß den sicherheitstechnischen Redundanzgradanforderungen ein gleichzeitiger Instandhaltungsfall unterstellt, wird die ungünstigste Kombination eines Einzelfehlers mit dem Instandhaltungsfall betrachtet.
1.2.1 (9)	Ein darüber hinausgehender Einzelfehler zur Verschärfung der jeweiligen Randbedingungen in der Ereignisanalyse wird nicht unterstellt.		Team 10	Dieser Text kann entfallen. Er stellt keine Forderung dar.		<del>Ein darüber hinausgehender Einzelfehler zur Verschärfung der jeweiligen Randbedingungen in der Ereignisanalyse wird nicht unterstellt.</del>
1.2.1 (10)	Bei der Bestimmung des ungünstigs-	531	VGB	Betrachtung <b>aller</b> Fehlermöglichkeiten		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	ten Einzelfehler werden alle Fehlermöglichkeiten in den Teilsystemen der zu betrachtenden Einrichtungen, einschließlich der benötigten Hilfs- und Versorgungssysteme, betrachtet. Die Nicht-Betrachtung einer Fehlermöglichkeit einer Einrichtung ist begründet.			einschließlich der Hilfs- und Nebensysteme ist zu allgemein und kann nicht eingehalten werden, da nicht alle Fälle im Vorfeld betrachtet werden können.  <b>Team 10:</b> Text wird in Rev. B überarbeitet und verlagert nach Ziffer 1.1.3.2.		
1.2.1 (11)	Einzelfehler werden grundsätzlich sowohl bei aktiven als auch bei passiven Einrichtungen unterstellt.			<b>Team 10:</b> Diese Ziffer wurde in Revision B verlagert nach 1.1.3.1.		
					1.1.3.4	<b>Einzelfehler infolge Fehlbedienung</b>  Eine betrieblich mögliche Fehlbedienung, die eine Fehlfunktion von Einrichtungen zur Folge hat, ist einem Einzelfehler gleichgesetzt.
1.2.1 (12)	Es wird auch ein Einzelfehler durch eine betrieblich mögliche Fehlbedienung, die eine Fehlfunktion in Einrichtungen zur Folge hat, betrachtet	582	TÜV-Süd	In 1.2.1 (12) wird als Einzelfehler auch eine betrieblich mögliche Fehlbedienung angesprochen, diese ist nicht mit der Definition des Einzelfehlers in 1.2.1 (zufälliges Versagen einer beliebigen Komponente) kompatibel. Die Passage ist zu streichen oder textlich anzupassen.  <b>Team 10:</b> Text wird angepasst. Da die Ziffern weitgehend neu formuliert wurden, wird auf die im Änderungsmodus dargestellte Streichung des alten Textes an dieser Stelle verzichtet.		
		531	VGB	Die Änderung der Formulierung gegenüber Interpr. Si-Kri. hat die früher klare Anforderung unklar und interpretationsfähig gemacht. Bei entsprechender Interpretation ist die neue Formulierung anforderungsverschärfend und nicht umsetzbar.  <b>Team 10:</b> Text wird angepasst und eindeutig formuliert. Eine Anforderungsverschärfung ist damit nicht beabsichtigt.		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
1.2.1 (13)	Bei folgenden Einrichtungen zur Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebene 3 wird das Auftreten eines Einzelfehlers unterstellt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einrichtungen zur Nachwärmeabfuhr nach Kühlmittelverlusten,</li> <li>- Einrichtungen zur Nachwärmeabfuhr bei nicht verfügbarer Hauptwärmesenke,</li> <li>- Reaktorschutzsystem,</li> <li>- Einrichtungen der Notstromversorgung,</li> <li>- aktiven Einrichtungen des Sicherheitseinschlusses,</li> <li>- Sicherheitseinrichtungen zur Reaktorabschaltung,</li> </ul>		Team 10	Diese Anforderungen wird in Revision B übergeordnet für alle Sicherheitseinrichtungen durch Ziffer 1.1.1.3 erfasst und daher hier gestrichen.		<del>Bei folgenden Einrichtungen zur Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebene 3 wird das Auftreten eines Einzelfehlers unterstellt:</del> <del>-Einrichtungen zur Nachwärmeabfuhr nach Kühlmittelverlusten,</del> <del>-Einrichtungen zur Nachwärmeabfuhr bei nicht verfügbarer Hauptwärmesenke,</del> <del>-Reaktorschutzsystem,</del> <del>-Einrichtungen der Notstromversorgung,</del> <del>-aktiven Einrichtungen des Sicherheitseinschlusses,</del> <del>- Sicherheitseinrichtungen zur Reaktorabschaltung,</del>
1.2.1 (14)	Folgende Fehler sind unterstellt und sind kein Einzelfehler im Sinne dieser Regel ist die Annahme der Nichtberücksichtigung a) des wirksamsten Steuerstabs bzw. Steuerelements bei der Abschaltung des Reaktorkerns, b) der ersten Anregung zur Reaktorschnellabschaltung, c) der ersten Anregung des Reaktorschutzsystems sowie d) die Berücksichtigung eines Absteuerversagens sicherheitstechnisch wichtiger Armaturen im Anforderungsfall. In Fällen, in denen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bedingungen a) und b) berücksichtigt sind, ist das gleichzeitige Auftreten des Einzelfehlers nicht in die betroffene Abschalteinrichtung gelegt.</li> <li>- die Bedingung c) berücksichtigt ist, wird das gleichzeitige Auftreten des Einzelfehlers an aktiven Einrichtungen unterstellt.</li> </ul>	482	RSK	Die Annahme des stuck rod ist eine grundsätzliche Anforderung an die Abschaltsysteme. (K1)  <b>Team 10:</b> Die in Ziffer 1.2.1 (14) Rev. A zunächst unabhängig vom Einzelfehler angesprochenen Postulate a) bis c) sind in Rev. B nach Modul 1 verschoben (siehe dort Ziffern 4 (6), 4 (7) und 3.1 (6) Rev. B). Absteuerversagen wird jetzt bei den „Armaturen“ behandelt.		<del>Folgende Fehler sind unterstellt und sind kein Einzelfehler im Sinne dieser Regel ist die Annahme der Nichtberücksichtigung</del> <del>a) des wirksamsten Steuerstabs bzw. Steuerelements bei der Abschaltung des Reaktorkerns,</del> <del>b) der ersten Anregung zur Reaktorschnellabschaltung,</del> <del>c) der ersten Anregung des Reaktorschutzsystems sowie</del> <del>d) die Berücksichtigung eines Absteuerversagens sicherheitstechnisch wichtiger Armaturen im Anforderungsfall.</del> <del>In Fällen, in denen</del> <del>— die Bedingungen a) und b) berücksichtigt sind, ist das gleichzeitige Auftreten des Einzelfehlers nicht in die betroffene Abschalteinrichtung gelegt.</del> <del>-die Bedingung c) berücksichtigt ist, wird das gleichzeitige Auftreten des Einzelfehlers an aktiven Einrichtungen unterstellt.</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
		582	TÜV-Süd	Der Abschnitt 1.2.1 (14) ist inhaltlich zu überprüfen, in wie weit die angeführte Nichtberücksichtigung berechtigt ist. 1.2.1 (14) d ist so klar zu fassen, dass deutlich wird, dass ein Absteuerversagen nur dann zu berücksichtigen ist, wenn diese Armaturen nicht dagegen ausgelegt sind. Im übrigen stehen die Festlegungen in 1.2.1 (9) im Widerspruch zu 1.2.1 (14); am besten wäre, 1.2.1 (9) in 1.2.1 (14) zu integrieren.  <b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.		
		531	VGB	Die Formulierung ist sprachlich unbrauchbar, lässt viel Interpretationsspielraum und ist in sich widersprüchlich. Unklar bleibt u. a. die Zuordnung zu den Sicherheitsebenen. Eine Anwendung auf SE 2 in Anlehnung an 1.2.1 (1) wäre problematisch. Der erste Teil der Anforderung liest sich, als ob in allen Fällen a) bis d) zu unterstellen ist. Dem widerspricht die Fallunterscheidung weiter unten. Zu d): Die Formulierung ist unklar, wird als Verschärfung der bisherigen Anforderung interpretiert.  <b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.		
					1.1.3.5	<b>Einzelfehler bei vorgesteuerten Armaturen</b>  Bei eigenmediumbetätigten Sicherheitsventilen, Abblaseventilen und Absperrventilen des Reaktorkühlkreises <del>und</del> <del>oder</del> des Frischdampfsystems <del>ist</del> <del>wird</del> der Einzelfehler in der Vorsteuerung unterstellt.
			Team 10	Verlagert von Ziffer 1.2.1 (5) Rev. A.		
					1.1.3.6	Einzelfehler in mehreren zur Beherrschung des Anforderungsfall <del>es</del> erforderlichen <del>Sicher-</del> <del>heitse</del> Einrichtungen

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						Müssen zur Beherrschung eines zu unterstellenden Anforderungsfalles mehrere <del>Sicherheitseinrichtungen</del> gleichzeitig oder <del>auch</del> zeitlich nacheinander ihre Funktion erfüllen, so <del>ist wird</del> das Auftreten eines Einzelfehlers für die Summe der <del>Sicherheitseinrichtungen nach Maßgabe der Grundsätze des Einzelfehlerkonzeptes</del> unterstellt, nicht aber <del>in für</del> mehreren der benötigten <del>Sicherheitseinrichtungen</del> gleichzeitig.
1.2.2	Einzelfehler während Instandsetzungsvorgängen	582	TÜV-Süd	<p>1.2.2 berücksichtigt mit den Ausführungen zu einem Einzelfehler während Instandsetzungsvorgängen einen Spezialfall der Instandhaltung, die im Einzelfehlerkonzept in 1.2.1 bereits grundsätzlich enthalten sind. Für Wiederkehrende Prüfungen an Sicherheitseinrichtungen sind aber ebenso Anforderungen festzulegen (z. B. dass bei diesen Wiederkehrenden Prüfungen kein Einzelfehler anzusetzen ist); dies ist in 1.2.2 in einem eigenen Abschnitt zu ergänzen; ansonsten wären Wiederkehrende Prüfungen an Sicherheitseinrichtungen nicht zulässig! Abschnitt 1.2.2 sollte dann „Einzelfehler während Instandhaltungsvorgängen“ lauten.</p> <p><b>Team 10:</b> Der vorgeschlagenen Umstrukturierung wird insofern gefolgt, als in der Tat der Sachverhalt Einzelfehler und Instandhaltung bereits geregelt ist und im neuen Abschnitt 1.2 die Aspekte der Instandhaltung geregelt werden. In diesem Abschnitt werden dann allerdings nicht ausschließlich Aspekte des Einzelfehlers geregelt.</p>	1.2	Instandhaltungsmaßnahmen an Sicherheitseinrichtungen
			Team 10	Übergeordnete Anforderung.	1.2 (1)	Für die Instandhaltung existieren ausführliche betriebliche Vorschriften.
					1.2.1	Instandhaltungsmaßnahmen zur Herstel-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						<b>lung des bestimmungsgemäßen Zustands einer Sicherheitseinrichtung</b>
			Team 10	Ersetzt Ziffer 1.2.2 (1) Rev. A. Da die Ziffer gänzlich neu formuliert wird, wird auf die im Änderungsmodus dargestellte Streichung des alten Textes an dieser Stelle verzichtet.		Instandhaltungsmaßnahmen an einer Sicherheitseinrichtung, bei der gemäß den Anforderungen aus Ziffer 1.1.1 im Anforderungsfall ein Instandhaltungsfall unterstellt wird, sind innerhalb der in den betrieblichen Vorschriften spezifizierten Zeiten zulässig. Für die unterschiedlichen Instandhaltungsarten sind die zulässigen Zeiten gemäß Ziffer 1.2.1.2 festgelegt.
					1.2.1.1	Anforderungen bei Feststellung von Mängeln an Sicherheitseinrichtungen
					1.2.1.1 (1)	Bei Feststellung von Mängeln an Sicherheitseinrichtungen, die eine Unverfügbarkeit der Einrichtung im Anforderungsfall zur Folge haben, werden unverzüglich Maßnahmen zur Identifizierung der Fehlerursache und zur Behebung des Mangels eingeleitet.
					1.2.1.1 (2)	Hat ein festgestellter Mangel eine Unverfügbarkeit der Sicherheitseinrichtung zur Folge, gelten die nach Ziffer 1.2.1.2 zu ermittelnden Instandsetzungszeiten. In den Fällen, in denen in den betrieblichen Vorschriften keine Vorgaben für zulässige Instandsetzungszeiten enthalten sind, wird die Anlage unverzüglich in einen sicheren Betriebszustand überführt.
					1.2.1.2	Festlegung zulässiger Instandsetzungszeiten
					1.2.1.2 (1)	Die zulässigen Unverfügbarkeitszeiten aller Sicherheitseinrichtungen sind ermittelt und in den betrieblichen Vorschriften festgelegt. Diese Festlegungen enthalten mindestens folgende Angaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zulässige Dauer der Unverfügbarkeit einer bzw. von mehreren Sicherheits- oder Sicherheitsteileinrichtungen für jede Betriebsphase.</li> <li>- Eindeutige Beschreibung der Maßnahmen, die bei Erreichung der zulässigen Unver-</li> </ul>



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						fügarkeitszeiten einzuleiten sind (z.B. Leistungseinschränkung bzw. einzustellender Anlagenzustand).
					1.2.1.2 (2)	Für den Fall des Auftretens von Unverfügbarkeitsfällen, die nicht in den betrieblichen Vorschriften beschrieben sind, stehen Handlungsvorschriften zur Bestimmung eines zu erreichenden sicheren Betriebszustands zur Verfügung.
					1.2.1.3	Maßnahmen bei absehbarer Überschreitung von zulässigen Instandsetzungszeiten  Ist bei der Feststellung eines Mangels an einer Sicherheitseinrichtung abzusehen, dass eine Instandsetzung innerhalb der zulässigen Zeit nicht möglich ist, werden die gemäß 1.2.1.2 (1) vorgesehenen Maßnahmen unverzüglich eingeleitet.
					1.2.1.4	Wartungsmaßnahmen an Sicherheitseinrichtungen  Sind zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit von Sicherheitseinrichtungen regelmäßige Wartungen erforderlich, können diese ohne besondere weitere Einschränkungen immer durchgeführt werden, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Wartungsmaßnahme nur Unverfügbarkeitszeiten &lt; 8 Stunden der Sicherheitseinrichtung verursacht,</li> <li>- die Sicherheitseinrichtung im Anforderungsfall rasch in den Betriebszustand zurückversetzt werden kann, wobei dies auch unter den Bedingungen eines eingetretenen Störfalls möglich ist, und</li> <li>- die Arbeiten auf eine Redundanz beschränkt bleiben.</li> </ul>
1.2.2 (1)	Bei der Planung und Durchführung von Instandsetzungsvorgängen an Einrichtungen, bei denen der Instandsetzungsfall zusätzlich zum Einzelfeh-	531	VGB	Zu a) Diese Formulierung ist unter Berücksichtigung des Vorsatzes letztlich tautologisch, auch wenn man wegen der übermäßig komplizierten Spra-		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<p>ler unterstellt wird, sind die folgenden Anforderungen erfüllt:</p> <p>a) Instandsetzungsvorgänge an Einrichtungen, während derer die betroffene Einrichtung nicht funktionsbereit ist, sind ohne besondere, ihre Funktion ersetzende oder ihre Funktionsbereitschaft überflüssig machende Maßnahmen (z. B. Abschaltung, Leistungsminde- rung, Rückgriff auf andere Systeme) nur zulässig, wenn für die Dauer des Instandsetzungsvorgangs der Einzelfehler beherrscht wird.</p> <p>b) Dies gilt nicht für Vorgänge, bei denen die Funktionsbereitschaft der betroffenen Einrichtung im Anforderungsfall rechtzeitig wiederhergestellt werden kann.</p> <p>c) Während kurzzeitiger Instandsetzungs-vorgänge wird ein Einzelfehler dann nicht unterstellt, wenn wegen der Kürze der Instandsetzungs-dauer die Zuverlässigkeit der betrachteten Sicherheitseinrichtung nicht wesentlich herabgesetzt wird. Die Zeitdauern sind festgelegt und überschreiten 24 Stunden nicht. Die ohne besondere Maßnahmen zulässigen Instandsetzungszeiten sind unter Verwendung der für die Einrichtungen durchgeführten Zuverlässigkeitsanalysen und von Betriebserfahrungen her so festgelegt, dass die Zuverlässigkeiten dieser Einrichtungen durch die Instandsetzungsvorgänge nicht unter die zur Störfallbeherrschung erforderlichen Zuverlässigkeiten</p>			<p>che etwas Zeit braucht, um das zu merken. Zu c) Die (neue) Festlegung einer Obergrenze von 24 h ist willkürlich und stellt eine unbegründete Verschärfung der bisherigen Anforderungen dar.</p> <p><b>Team 10:</b> Diese Ziffer ist in Revision B in den Abschnitt 1.2 überführt worden. Dabei wurde eine explizite Zeitangabe nicht mehr vorgenommen.</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	herabgesetzt werden. d) Mit der Instandsetzung wird unverzüglich nach der Schadenserken- nung begonnen.					
1.2.3	<b>Vorbeugende Instandhaltung während des Leistungsbetriebs (Betriebsphase A)</b>	582	TÜV-Süd	In 1.2.3 ist durch die in 1.2.3 (2) vorgenommene Ergänzung und den Bezug auf die Sicherheitsebenen 2 und 4 ein Gegensatz zur Überschrift (Sicherheitsebene 3) entstanden. Mit Bezug auf die Begriffsdefinitionen wird vorgeschlagen, dass die Überschrift lautet: Vorbeugende Instandhaltung während des Leistungsbetriebes an <i>Sicherheitseinrichtungen</i> (Betriebsphase A). Daraus folgt auch für 1.2.3 (1) eine notwendige Anpassung: Vorbeugende Instandhaltung an Sicherheitseinrichtungen während des Leistungsbetriebes (VIB) wird nur unter folgenden Bedingungen durchgeführt .... Der Verweis auf Stand-by-Systeme ist in a) bereits enthalten, also entbehrlich.  <b>Team 10:</b> Rev. B setzt die Anforderungen konkret zu den jeweiligen Sicherheitsebenen in Bezug. Der Text wird zudem gestrafft.	1.2.2	<b>Anforderungen an die Vorbeugende Instandhaltung in den während des Leistungsbetriebs (Betriebsphasen A und B)</b>
		543	UM BW	Die Festlegungen zur VIB (1.2.3) sind zu detailliert und an bestimmten Reaktortypen orientiert, hier muss im Sinne der Vorgaben an ein übergeordnetes Regelwerk verallgemeinert werden.  <b>Team 10:</b> Die Neuformulierung in Revision B ist u. E. entsprechend umformuliert.		
		617	Teichel, E.ON KK	Ich würde gerne noch einmal zu der vorbeugenden Instandhaltung Stellung nehmen. Im Wesentlichen zu der Sys-		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>tematik, wie zu dem Text gekommen worden ist. Es scheint ja so zu sein, dass dort einige Regelungen aus Betriebshandbüchern Mustervorlage gewesen sind. Ich habe da erhebliche Bedenken, Texte aus dem Zusammenhang heraus zum Regelwerkstext zu erheben. Denn ein Betriebshandbuch ist eine anlagenspezifische Unterlage, die dort aus der Situation heraus entstanden ist.</p> <p><b>Team 10:</b> Die Anforderungen zur VIB wurden überarbeitet und sind in Revision B in den Abschnitten 1.2.2.1 und 1.2.2.2 dargestellt. Da die Texte gänzlich neu formuliert wurden, wird auf die Darstellung im Änderungsmodus verzichtet.</p>		
					1.2.2.1	Zulässigkeit von vorbeugender Instandhaltung im Betrieb (VIB) in Abhängigkeit vom erforderlichen Redundanzgrad
1.2.3 (1)	Vorbeugende Instandhaltung an Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 (Stand-by-Sicherheitssysteme) während des Leistungsbetriebes (VIB) wird nur unter folgenden Bedingungen durchgeführt:	589	ESN	<p>a)-e): Die Kriterien für die Zulässigkeit der VIB sollten u.E. eindeutiger dargestellt werden. Die Festlegungen sind, so wie sie jetzt dargestellt sind nicht verständlich. - "Stand-by-Systeme" sollte genauer spezifiziert werden (z.B. in der Definitionsliste). Punkt b) legt fest: Der Redundanzgrad ist grösser oder gleich n+2, dann sagt Punkt c) VIB wird nur durchgeführt bei einem Redundanzgrad von n+1 im Falle von ....worauf Punkt e) festlegt: VIB ist zulässig bei n+3- Systemen. Es ist aus unserer Sicht nicht eindeutig erkennbar, welche Regelung hier getroffen werden soll. Deshalb können wir auch keinen konkreten Verbesserungsvorschlag machen. m) und n): Diese Punkte sind u.E. in der</p>	1.2.2.1 (1)	Die Dauer und die Randbedingungen unter denen VIB am Sicherheitssystem in den Betriebsphasen A und B zugelassen ist, sind unter Berücksichtigung der Anforderungen an die zulässigen Instandhaltungszeiten und den erforderlichen Redundanzgrad der betroffenen Einrichtung in den betrieblichen Vorschriften festgelegt.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>Praxis nicht bewertbar, da nirgendwo Kriterien für eine mögliche "Minimierung der Nichtverfügbarkeitszeit" bzw. den "unbedingt erforderlichen Umfang" von Freischaltungen festgelegt sind. Wir schlagen vor die Punkte zusammenzufassen und in folgender Redaktion aufzunehmen: Die VIB wird zur Minimierung der Nichtverfügbarkeitszeit der der VIB unterzogenen Sicherheitsteileinrichtung zügig durchgeführt und Freischaltungen werden so vorgenommen, dass eine zügige Normalisierung möglich ist.</p> <p><b>Team 10:</b> Die Anforderungen zur VIB wurden überarbeitet und sind in Revision B in den Abschnitten 1.2.2.1 und 1.2.2.2 dargestellt. Da die Texte gänzlich neu formuliert wurden, wird auf die Darstellung im Änderungsmodus verzichtet.</p>		
	<p>a) Die VIB ist nur an Stand-by-Systemen, an deren Teilsystemen oder Komponenten zulässig, die in einem der Genehmigungs- oder Aufsichtsbehörde vorgelegten Instandhaltungsplan oder/und im Betriebshandbuch festgelegt sind.</p> <p>b) Der Redundanzgrad ist größer oder gleich <math>n+2</math>.</p>	617	Kleen, VENE	<p>Unter Punkt 1.2.3 (Wickel 1) steht unter „b“: Also wann darf man eine VEB durchführen? Da steht, der Redundanzgrad ist größer, unter „b) Der Redundanzgrad ist <math>\geq n+2</math>“. Ach ja, sagt man. Hat man verstanden. Dann geht man ein Stückchen weiter. Dann kommt irgendwas anderes dazwischen. Dann kommt in „e) Die VEB ist zulässig bei <math>n+3</math>-Systemen“. Da sagt man: Wofür brauche ich jetzt diese Informationen?</p>	1.2.2.1 (2)	<p>Folgende Anforderungen sind bei den Festlegungen eingehalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wenn VIB an Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 durchgeführt wird, dann ist der Redundanzgrad der Einrichtungen größer oder gleich <math>n+2</math> ist. Bei <math>n+3</math> und höher redundanten Sicherheitseinrichtungen bestehen hinsichtlich VIB in einer Redundanten keine über die Anforderungen gemäß Ziffer 1.2.2.2 hinausgehenden Anforderungen.</li> </ul>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>Oder wenn ich den Absatz c) nehme. „Die VEB wird nur durchgeführt bei einem Redundanzgrad von n+1 im Falle von Systemen, für die gemäß sowieso das Einzelfehlerkriterium nicht angewandt werden muss, wenn ein Einzelnachweis über die Zulässigkeit, Bewertung usw. geführt wird.“ Also, was sich da konkret hinter verbergen soll, da fehlt mir wahrscheinlich das Auffassungsvermögen. Also, das habe ich bis jetzt noch nicht verstanden.</p> <p><b>Team 10:</b> Die Anforderungen zur VIB wurden überarbeitet und sind in Revision B in den Abschnitten 1.2.2.1 und 1.2.2.2 dargestellt. Da die Texte gänzlich neu formuliert wurden, wird auf die Darstellung im Änderungsmodus verzichtet.</p>		
		531	VGB	<p>Zu b) Diese aus einer alten RSK-Stellungnahme stammende Anforderung entspricht nicht mehr dem internationalen Stand von W&amp;T, da die Bedeutung der Einschränkung der Verfügbarkeit nicht berücksichtigt wird.</p> <p><b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.</p>		
	c) Die VIB wird nur durchgeführt bei einem Redundanzgrad von n+1 im Falle von Systemen, für die gemäß Ziffern 1.2.1 (3) und 1.2.1 (4) das Einzelfehlerkriterium nicht angewendet werden muss, wenn ein Einzelnachweis über die Zulässigkeit (Bewertung der temporären System-Nichtverfügbarkeit unter Berücksichtigung der relevanten Anforderungsfälle) geführt wird.	582	TÜV Süd	<p>In 1.2.3 (1) c ist der Verweis auf 1.2.1 (3) nicht zutreffend (dort ist bei Sicherheitseinrichtungen der Einzelfehler anzusetzen) und daher zu streichen.</p>		- Die Unverfügbarkeit infolge VIB ist bei n+2 Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 unter Berücksichtigung der Zuverlässigkeitsanforderungen an die jeweilige Sicherheitseinrichtung zeitlich begrenzt. Bei n+2 Einrichtungen wird die Unverfügbarkeitsdauer pro Redundante und Jahr von 7 Tagen nicht überschritten.
		531	VGB	<p>Zu c) Siehe Kommentar zu b). Bislang ist Wartung bei n+1 Systemen erlaubt, wenn das System rechtzeitig wieder zur Verfügung steht.</p> <p><b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	d) In Betriebsphasen mit planmäßigen Tests, An- und Abfahrvorgängen oder mit sonstigen Abweichungen von normalen Betriebszuständen oder -parametern werden keine Maßnahmen der VIB durchgeführt.	582	TÜV Süd	henden Kommentar. Die Ausführungen in 1.2.3 (1) d sind unklar (wie sind planmäßige Tests definiert?) oder nicht zutreffend (An- und Abfahrvorgänge stellen die Betriebsphase B dar, in 1.2.3 wird die Betriebsphase A behandelt). Es wird vorgeschlagen, die richtigen Ausführungen in 1.2.3 (2) 1. Spiegelstrich unter 1.2.3 (1) d aufzunehmen.		- Einrichtungen der Sicherheitsebene 2 mit einem Redundanzgrad von n+1 werden nur dann einer VIB unterzogen, wenn eine Bewertung über die ausreichende Zuverlässigkeit der Einrichtungen unter Berücksichtigung der relevanten Anforderungsfälle durchgeführt ist.
		531	VGB	Zu d) Laut Überschrift soll sich das Kapitel auf den Leistungsbetrieb beschränken. Insofern passt diese Anforderung so nicht in den Kontext.  <b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.		- Einrichtungen der Sicherheitsebene 4a mit einem Redundanzgrad von n+0 bzw. n+1 werden nur dann einer VIB unterzogen, wenn eine Bewertung über die ausreichende Zuverlässigkeit der Einrichtungen unter Berücksichtigung der relevanten Anforderungsfälle durchgeführt ist.
	e) Die VIB ist zulässig bei □n+3-Systemen und während Betriebs- oder Schaltzu-ständen, in denen die der VIB unterzogenen Komponenten zur Ereignisbeherrschung nicht benötigt werden.	531	VGB	Zwischen d) und e) besteht ein gewisser Widerspruch.  <b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.		
	f) VIB wird jeweils nur in einer Sicherheitsteileinrichtung durchgeführt.	531	VGB	zu f) In dieser allgemeinen Form trägt die Anforderungen den anlagenspezifischen Gegebenheiten nicht Rechnung und ist zu einschränkend (z. B. für n+3-Systeme).  <b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar. Gemeint ist, dass nicht an mehreren Redundanten eines Systems gleichzeitig VIB durchgeführt wird.		
	g) Die nicht an der VIB beteiligten Sicherheitsteileinrichtungen sind in der Weise verfügbar, wie dies zur Störfallbeherrschung im jeweils	617	Riekert, TÜV Nord	Vielleicht ein Detail: bei der VIB, bei der langen Aufzählung unter 1.2.3.1, unter g) steht: „Dass nicht an der VIB beteiligte Sicherheitsteileinrichtungen verfü-		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<p>herrschenden Schalt- und Betriebszustand erforderlich ist. In ihnen werden mit Ausnahme von</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zeitgleich notwendigen Instandsetzungen und</li> <li>- solchen Wiederkehrenden Prüfungen, bei denen die Verfügbarkeit nicht beeinträchtigt wird, keine Arbeiten durchgeführt.</li> </ul>			<p>bar sein müssen. An ihnen dürfen mit Ausnahme von zeitgleich notwendigen Instandsetzungen keine Arbeiten durchgeführt werden." Unter p) „Dort tritt während der VIB eine Abweichung von normalen Betriebszuständen auf, zum Beispiel Instandsetzungsfall in einer Redundanz ist die VIB unverzüglich zu beenden." Der Rest ist „Wording". Ich wollte nur noch einmal ein paar Punkte anreißen.</p> <p><b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.</p>		
	<p>h) Bei VIB an einer Sicherheitsteileinrichtung sind Auswirkungen auf die Verfügbarkeit der anderen Sicherheitsteileinrichtungen ausgeschlossen.</p>					
	<p>i) Die VIB führt nicht zu einer Erhöhung der Eintrittswahrscheinlichkeit für Betriebsstörungen und Störfälle.</p>	531	VGB	<p>zu i) Ein absoluter Ausschluss einer Erhöhung der Wahrscheinlichkeit von Betriebsstörungen ist nicht möglich.</p> <p><b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.</p>		
	<p>j) Die VIB wird nur durchgeführt, wenn die Funktionsbereitschaft der betroffenen Sicherheitsteileinrichtung nach Abschluss der VIB durch eine Funktionsprüfung nachgewiesen werden kann.</p>					
	<p>k) Die Zeit für VIB darf ohne Einzelnachweis 7 Tage / Jahr für alle einer Sicherheitsfunktion (z.B. "Nachwärmeabfuhr im ND-Bereich") zuzurechnenden Redundanzen gemeinsam betragen. Dabei werden die Prüfzeiten der anderen Redundanzen beachtet.</p>	582	TÜV Süd	<p>In 1.2.3 (1) k ist der letzte Satz zu streichen, da die VIB ohne Einzelnachweis in einem Strang unabhängig von den Prüfzeiten der anderen Redundanzen ist.</p> <p><b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.</p>		



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	l) Die Zeit für VIB darf unter Berücksichtigung anlagenspezifischer Gegebenheiten mit Einzelnachweis verlängert werden. Dabei ist der Einfluss auf die Nichtverfügbarkeit durch eine geeignete Prüfstrategie minimiert und es wird angezeigt, dass die Unverfügbarkeit des Gesamtsystems nicht durch die VIB dominiert wird.	531	VGB	zu k): Die alte RSK-Forderung entspricht in dieser undifferenzierten Form nicht mehr dem aktuellen Stand von W&T. Sie wird durch l) ohnehin relativiert. Die Festlegung der 7 Tage ist nicht begründet und nicht zwangsläufig konsistent mit den anlagenspezifischen Gegebenheiten.  <b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar. Die 7 Tage wurden belassen, aber andere Zeiträume wurden bei entsprechenden Nachweisen zugelassen.		
	m) Die Nichtverfügbarkeitszeit der der VIB unterzogenen Sicherheitseinrichtung ist minimiert.	531	VGB	zu m): Diese Minimierung stellt eine neue, verschärfende Anforderung mit unklaren Auswirkungen dar.  <b>Team 10:</b> Formulierung entfällt.		
	n) Freischaltungen werden nur im unbedingt erforderlichen Umfang vorgenommen. Die Freischaltungen erfolgen so, dass im Bedarfsfall eine zügige Normalisierung möglich ist.	531	VGB	zu n): Als Grundsätzliche Zielsetzung vernünftig, aber als Anforderung ungeeignet.  <b>Team 10:</b> Formulierung entfällt.		
	o) Die im Zusammenhang mit der VIB auftretenden Nichtverfügbarkeitszeiten und -gründe sowie der Anlagenzustand werden doku-					

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<p>mentiert.</p> <p>p) Tritt während der VIB eine Abweichung von normalen Betriebszuständen auf (z.B. Instandsetzungsfall in einer Redundanz), wird die VIB unverzüglich beendet.</p> <p>q) Durch eine Instandhaltungsmaßnahme erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für die Anforderung einer Sicherheitseinrichtung nicht.</p>	<p>531</p> <p>531</p>	<p>VGB</p> <p>VGB</p>	<p>zu p) Abbruch ist nur für einen Teil der Abweichungen sinnvoll und notwendig; die notwendige Differenzierung fehlt.</p> <p><b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.</p> <p>zu q): In der gewählten Formulierung ist der Zusammenhang mit VIB unklar. Ein absoluter Ausschluss einer Erhöhung der Wahrscheinlichkeit von Betriebsstörungen ist nicht möglich.</p> <p><b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.</p>		
					1.2.2.2	<p><b>Spezielle Anforderungen</b></p> <p>VIB-Maßnahmen sind über die Anforderungen aus Ziffer 1.2.2.1 hinaus nur zulässig, wenn folgende Randbedingungen eingehalten werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die VIB-Maßnahme führt nicht zu einer nennenswerten Erhöhung der Eintrittswahrscheinlichkeit für Ereignisse der Sicherheitsebenen 2 und 3.</li> <li>- VIB-Maßnahmen werden nicht in mehreren Redundanten parallel durchgeführt, sondern sind auf eine Redundante beschränkt.</li> <li>- Die VIB-Maßnahme führt zu keinen Ausfällen nicht betroffener Sicherheitseinrichtungen.</li> <li>- Die VIB-Maßnahme führt zu keinen erhöhten Möglichkeiten für Ausfälle von Sicherheitseinrichtungen infolge gemeinsamer Ursachen.</li> <li>- Die Einhaltung der Anforderungen an Instandhaltungsmaßnahmen ist auch unter den Bedingungen der Betriebsphasen A und B sichergestellt (z.B. uneingeschränkte Durchführbarkeit von Funktionsprüfung</li> </ul>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						<p>nach erfolgter Instandhaltung).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Integrität der beiden Barrieren Druck-führende Umschließung und Sicherheits-behälter und die Zuverlässigkeit ihrer akti-ven Funktionen sind durch VIB Maßnah-men nicht unzulässig beeinträchtigt.</li> </ul>
1.2.3 (2)	<p>Vorbeugende Instandhaltung während des Leistungsbetriebes wird an Ein-richtungen der Sicherheitsebenen 2 und 4 nur durchgeführt, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gemäß BHB normale Betriebszu-stände vorliegen</li> <li>- keine nachteiligen Rückwirkungen auf andere Sicherheitseinrichtun-gen zu besorgen sind,</li> <li>- die Wahrscheinlichkeit für eine Anforderung von Sicherheitsein-richtungen nicht erhöht wird und</li> <li>- die Integrität der Barrieren weiter-hin gewährleistet ist.</li> </ul>	582	TÜV-Süd	<p>Die Ausführungen in 1.2.3 (2) sind zu streichen, wenn obiger Vorschlag zur Anpassung der Überschrift und im einleitenden Text zu 1.2.3 (1) umge-setzt wurde (Betonung der Sicherheits-einrichtungen; dann kann auch keine Abschwächung der Prüfungen bei Si-cherheitsebene 2 und 4 erfolgen).</p> <p><b>Team 10:</b> Diese Ziffer wird gestrichen. Das Modul soll jedoch Anforderungen an die SE 2 und 4 enthalten. Der Text wird modifiziert, siehe hierzu Ziffer 1.2.2.1 und 1.2.2.2.</p>		<p><del>Vorbeugende Instandhaltung während des Leistungsbetriebes wird an Einrichtungen der Sicherheitsebenen 2 und 4 nur durchgeführt, wenn</del></p> <p><del>-gemäß BHB normale Betriebszustände vor-liegen</del></p> <p><del>-keine nachteiligen Rückwirkungen auf andere Sicherheitseinrichtungen zu besorgen sind,</del></p> <p><del>-die Wahrscheinlichkeit für eine Anforderung von Sicherheitseinrichtungen nicht erhöht wird und</del></p> <p><del>die Integrität der Barrieren weiterhin gewähr-leistet ist.</del></p>
		617	Waas, FANP	<p>Nehmen Sie einmal das Beispiel 1.2.3 (Wickel 2). So, da steht jetzt was: „Vor-beugende Instandhaltung während des Leistungsbetriebs wird an Einrichtungen der Sicherheitsebenen 2 und 4 nur durchgeführt, wenn...“ Und dann kommt jetzt etwas. Was macht die Sicherheits-ebene 4 dabei? Also, wenn wir jetzt Einrichtungen der Sicherheitsebenen 4 haben, wenn ich an denen eine War-tung mache, wird dadurch die Wahr-scheinlichkeit für eine Anforderung von Sicherheitseinrichtungen. Ist es über-haupt vorstellbar, dass das erhöht wird? Da soll man Dinge abprüfen, wo an anderer Stelle als Anforderung für die Einrichtung der Sicherheitsebene 4 steht: „Alle diese Auswirkungen darf es nicht haben.“</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.		
		531	VGB	<p>Ausweitung der Anforderungen an Einrichtungen auf SE 3 auf die SE 2 und 4 ist nicht sachgerecht und stellt eine ungerechtfertigte Verschärfung der Anforderungen dar. 2. Spiegelstrich: Auf Ebene 2 sind normalerweise keine Sicherheitseinrichtungen.</p> <p>3. Spiegelstrich: Ein absoluter Ausschluss einer Erhöhung der Wahrscheinlichkeit ist nicht möglich.</p> <p><b>Team 10:</b> Im 2. Spiegelstrich wird nicht behauptet, dass Sicherheitseinrichtungen auf der Sicherheitsebene 2 vorhanden wären. Ansonsten siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.</p>		
1.2.4	<b>Fehler infolge derselben Ursache (systematische Fehler) und Auslegungsfehler</b>	582	TÜV Süd	<p>Abschnitt 1.2.4 bildet thematisch einen Fremdkörper im Abschnitt „Einzelfehlerkonzept“ und ist daher zu streichen und als übergeordnete Anforderung in Modul 1 aufzunehmen (z. B. in 3.1 die Ausführungen zur Verhinderung eines gemeinsam verursachten Ausfalls). Im Übrigen können mit den unter 1.2.4 (1) angegebenen Maßnahmen allerdings keine Auslegungsfehler vermieden werden (vergleiche KKP 2, Diskussion um Totvolumen). Die Forderung nach Vermeidung von Auslegungsfehlern ist eine hochrangige und muss in Modul 1 aufgenommen werden; hier hilft nur hohe Qualitätssicherung bei der Planung und Herstellung sowie die entsprechende Überprüfung bei der IBS. Mit einem Einzelfehler hat die Forderung nach Vermeidung von Auslegungsfehlern nichts gemeinsam, sie ist</p>	1.3	<del>Fehler infolge derselben Ursache (systematische Fehler) und Auslegungsfehler</del> <b>Vermeidung von Mehrfachausfällen</b>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				in 1.2.4 zu streichen.  <b>Team 10:</b> „Vermeidung von Mehrfachausfällen (GVA)“ ist von besonderer sicherheitstechnischer Bedeutung. Allgemeine Forderungen gehören in Modul 1, Modul 10 erweitert diese jedoch. Das Thema wurde auch bisher im Einzelfehlerkonzept abgearbeitet. Jedoch erfolgt in Revision B hierzu mit Abschnitt 1.3 eine separate Behandlung.		
		531	VGB	Genau genommen ist die Einordnung in das Kapitel „Einzelfehler“ nicht zutreffend.  <b>Team 10:</b> Das Thema wurde auch bisher im Einzelfehlerkonzept abgearbeitet. Jedoch erfolgt in Revision B hierzu mit Abschnitt 1.3 eine separate Behandlung.		
1.2.4 (1)	Fehler infolge derselben Ursache an mehreren zueinander redundanten Einrichtungen und Auslegungsfehler werden durch das Einzelfehlerkonzept nicht berücksichtigt. Fehler dieser Art werden durch geeignete Maßnahmen vermieden, wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegung unter Berücksichtigung aller in Betracht kommenden - auch störfallbedingten - Umgebungsbedingungen und etwaiger Beeinträchtigungen der Energie- und Medienversorgung, räumliche Trennung oder sonstige Vorsorge gegen Folgeschäden,</li> <li>- Qualitätssicherung,</li> <li>- wiederkehrende Prüfungen,</li> <li>- diversitäre Auslegung (soweit möglich) und</li> </ul>	531	VGB	In dieser Form eine deutliche Verschärfung der gültigen Anforderung: Bisher war die Berücksichtigung gefordert.  <b>Team 10:</b> Originaltext aus „Interpretationen zum EFK“  5. Spiegelstrich: Diese Anforderung geht über „Fail-safe“ weit hinaus und ist in dieser Form nicht sachgerecht.  <b>Team 10:</b> Es ist unklar, wo die Verschärfung liegt. Da die Ziffer weitgehend umformuliert wurde, wird auf die Darstellung im Änderungsmodus verzichtet.	1.3 (1)	Gegen Ausfälle infolge gemeinsamer Ursachen an mehreren zueinander redundanten Sicherheitseinrichtungen, die durch das Einzelfehlerkonzept nicht abgedeckt sind, sind geeignete Vorkehrungen gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1), Ziffer 3.1 (3), getroffen.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	– sicherheitsgerichtetes Systemverhalten bei Fehlfunktion von Teilsystemen oder Anlagenteilen.					
					1.3 (2)	Sicherheitseinrichtungen, bei denen Möglichkeiten für Ausfälle infolge gemeinsamer Ursache identifiziert sind, sind soweit möglich und technisch sinnvoll diversitär ausgeführt.
					1.3 (3)	Redundante Einrichtungen sind räumlich oder baulich so getrennt, dass potenziell übergreifende Einwirkungen von innen und von außen auf eine Redundante der zur Beherrschung von postulierten Störfällen und Notstandsfällen gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) erforderlichen Einrichtungen beschränkt bleiben. Dabei sind auch Folgewirkungen berücksichtigt.
					1.3 (4)	Sofern gemeinsame Komponenten für mehrere Redundanten, z.B. Prüfeinrichtungen, unumgänglich sind, ist sichergestellt, dass mögliche Versagensmechanismen an diesen Komponenten und den verbindenden Teilen nicht zu redundanzübergreifenden Auswirkungen führen.
					1.3 (5)	Instandhaltungsmaßnahmen sind so organisiert und gestaltet, dass Fehlhandlungen des ausführenden Personals auf eine Redundanz begrenzt bleiben. Ferner wird durch geeignete Qualitätssicherungsmaßnahmen ein redundanzübergreifender fehlerhafter Einsatz von Hilfs- und Betriebsstoffen (z.B. Schmiermittel, Dichtungen) verhindert.
					1.3 (6)	Die wiederkehrenden Prüfungen von redundanten Einrichtungen ist durch geeignete Maßnahmen, z.B. zeitliche Staffelung, so gestaltet, dass redundanzübergreifende Fehler möglichst frühzeitig identifiziert und beseitigt

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						werden.
					1.3 (7)	Mängel und Schäden an Sicherheitseinrichtungen werden hinsichtlich ihrer Ursache untersucht. Insbesondere wird dabei geklärt, ob der festgestellte Schadensmechanismus systematischer Natur ist (z.B. Auslegungsmangel, redundanzübergreifender Fehlermechanismus). Liegt ein Verdacht auf redundanzübergreifende Mängel vor, wird dieser unverzüglich geklärt und es werden ggf. Abhilfemaßnahmen ergriffen. Die sicherheitstechnisch notwendigen Maßnahmen bei der Feststellung redundanzübergreifender Fehler (z.B. Überführen der Anlage in einen sicheren Zustand) sind in die betrieblichen Vorschriften aufgenommen (siehe auch „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an das Sicherheitsmanagement“ (Modul 8), Ziffer 4.1 (5) 2).
1.2.5	<b>Einzelfehler bei passiven Einrichtungen</b>		Team 10	Diese Anforderungen sind überarbeitet und in Revision B verlagert worden zu Abschnitt 1.1.3.1.		
1.2.5 (1)	Passive Einrichtungen sind so entmascht, dass es als Folge eines zu unterstellenden Einzelfehlers in einer passiven Einrichtung zu keinem redundanzübergreifenden Versagen des Systems kommen kann.		Team 10	Der Aspekt der Entmaschung ist in Modul 1 Kapitel 3.1 (2) u. E. ausreichend behandelt. Die Zielsetzung des Einzelfehlerkonzept beinhaltet, dass der Einzelfehler zu keinem redundanzübergreifenden Ausfall führen darf. Insofern kann Ziffer 1.2.5 (1) entfallen.		
1.2.5 (2)	Für passive Einrichtungen wird das Versagen im Rahmen des Einzelfehlerkonzepts dann nicht unterstellt, wenn nachgewiesen wird, dass sie die Anforderungen gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung, der drucktragenden Wandung der Äußeren Systeme sowie des	531	VGB	Sehr komplizierte, unverständliche Formulierung  <b>Team 10:</b> Text wurde vereinfacht, siehe Ziffer 1.1.3.1 (2).		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Sicherheitseinschlusses“ (Modul 4) bei allen für sie unterstellten Anforderungsfällen maximal zu erwartenden Beanspruchungen unter Berücksichtigung der im Betriebszeitraum vorhersehbaren Veränderungen der Werkstoffeigenschaften mit ausreichenden Sicherheitszuschlägen erfüllen, aus einem für den Verwendungszweck geeigneten Werkstoff gefertigt werden und unter einer umfassenden Qualitätssicherung hergestellt, montiert, errichtet, geprüft und betrieben werden.					
1.2.5 (3)	Der oben geforderte Nachweis ist erbracht, wenn die Anforderungen an Auslegung, Konstruktion, Werkstoffwahl, Herstellung und Prüfbarkeit der Einrichtungen gemäß Vorschriften erfüllt werden, die der sicherheitstechnischen Bedeutung der Einrichtungen Rechnung tragen.	582	TÜV-Süd	In 1.2.5 (3) werden Vorschriften angesprochen, die aber nicht weiter konkretisiert sind. Welche Vorschriften sind hier gemeint? Von BHB bis BMU-Regelwerk ist hier alles denkbar. Eine Präzisierung ist erforderlich.  <b>Team 10:</b> Die Ziffer kann in Anbetracht der diesbezüglich bereits bestehenden Regelungen (insbesondere in Modul 4) entfallen.		<del>Der oben geforderte Nachweis ist erbracht, wenn die Anforderungen an Auslegung, Konstruktion, Werkstoffwahl, Herstellung und Prüfbarkeit der Einrichtungen gemäß Vorschriften erfüllt werden, die der sicherheitstechnischen Bedeutung der Einrichtungen Rechnung tragen.</del>
1.2.5 (4)	Auch wenn ein Einzelfehler bei passiven Einrichtungen infolge der Festlegungen nach den Ziffern 1.2.5 (2) und (3) nicht unterstellt wird, wird eine Entmaschung gemäß Ziffer 1.2.5 (1) vorgenommen, sofern hieraus keine sicherheitstechnischen Nachteile resultieren.	531	VGB	Hier wird eine verständliche und bewährte Formulierung durch eine sprachlich schwer verständliche und interpretationsfähige Anforderung ersetzt.  <b>Team 10:</b> Dieser Aspekt ist in Modul 1 Kapitel 3.1 (2) u. E. ausreichend behandelt und kann daher hier entfallen.		
<b>1.2.6</b>	<b>Einzelfehler in mehreren zur Beherrschung des Anforderungsfalles erforderlichen Sicherheitseinrichtungen</b>		Team 10	Verlagert in Revision B zu Ziffer 1.1.3.6.		
1.2.6 (1)	Müssen zur Beherrschung eines zu					



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	unterstellenden Anforderungsfalles mehrere Sicherheitseinrichtungen gleichzeitig oder auch zeitlich nacheinander ihre Funktion erfüllen, so wird das Auftreten eines Einzelfehlers für die Summe der Sicherheitseinrichtungen nach Maßgabe der Grundsätze des Einzelfehlerkonzeptes unterstellt, nicht aber für mehrere der benötigten Sicherheitseinrichtungen gleichzeitig.					
1.2.7	<b>Einzelfehler bei Nichtleistungsbetrieb (Betriebsphasen B bis F)</b>	617	Wass, FANP	<p>Zum Thema „Einzelfehler bei Nichtleistungsbetrieb“: Da darf man Freischaltungen machen, wenn für irgendwelche Funktionen die Karenzzeit mindestens 12 Stunden umfasst. Also, das können Sie mir nicht erzählen, dass das aus dem vorhandenen Regelwerk kommt. Von daher ist es wirklich so, dieses ganze Kapitel 1.2 sollte man von Redundanzen befreien. Da sind oft nur andere Wortformulierungen genommen worden für eigentlich denselben Sachverhalt und die stehen dann eine halbe Seite auseinander. Man muss wirklich sehr iterativ lesen, um festzustellen, was da eigentlich gemeint ist. Wir sollten es dann noch einmal in Ruhe irgendwo in einem Fachgespräch diskutieren.</p> <p><b>Team 10:</b> Abschnitt 2.1.7 wurde verlagert nach Ziffer 1.1.2 (Rev. B) und neu formuliert. Die Anforderungen sind u. E. damit kompakt und nachvollziehbar formuliert.</p>		<del>Einzelfehler bei Nichtleistungsbetrieb (Betriebsphasen B bis F)</del>
1.2.7 (1)	Während des Nichtleistungsbetriebs (Betriebsphasen B bis F) sind bei einem unterstellten Ausfall einer in Betrieb befindlichen sicherheitstechnischen	582	TÜV-Süd	Zu 1.2.7 (1) ist anzumerken, dass ein Großteil der Sicherheitseinrichtungen in den Betriebsphasen B bis F nicht verfügbar ist. Im Übrigen gehört die Be-		<del>Während des Nichtleistungsbetriebs (Betriebsphasen B bis F) sind bei einem unterstellten Ausfall einer in Betrieb befindlichen sicherheitstechnischen wichtigen Einrichtung und</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	nisch wichtigen Einrichtung und unterstelltem Einzelfehler in einer angeforderten Einrichtung gewährleistet: - die Unterkritikalität, - das zur Kühlung der Brennelemente erforderliche Wasserinventar im Reaktorkühlkreis, - die Nachwärmeabfuhr, - die Dichtheit des Sicherheitsbehälters oder eine Rückhaltefunktion - die Stromversorgung für die benötigten Einrichtungen.			triebsphase B zum Leistungsbetrieb (siehe Diskussion zu Modul 3).  <b>Team 10:</b> Der Text dieser Ziffer wird überarbeitet (siehe Abschnitt 1.1.2 Revision B).		<del>unterstelltem Einzelfehler in einer angeforderten Einrichtung gewährleistet:</del> <del>— die Unterkritikalität,</del> <del>— das zur Kühlung der Brennelemente erforderliche Wasserinventar im Reaktorkühlkreis,</del> <del>— die Nachwärmeabfuhr,</del> <del>— die Dichtheit des Sicherheitsbehälters oder eine Rückhaltefunktion</del> <del>— die Stromversorgung für die benötigten Einrichtungen.</del>
		531	VGB	Die Anforderung ist neuartig und unklar. Dies gilt auch für den Begriff sicherheitstechnisch wichtige Einrichtung (Sicherheitsteileinrichtung?) für den Nichtleistungsbetrieb, der in Hinblick auf das postulierte Ausfallverhalten präzisiert werden sollte. zum 4. Spiegelstrich.: Die Formulierung könnte so interpretiert werden, dass eine zeitnahe Erfüllung gefordert ist. Dies entspräche nicht der gängigen Praxis.  <b>Team 10:</b> Der Text dieser Ziffer wird überarbeitet (siehe Abschnitt 1.1.2 Revision B).		
1.2.7 (2)	Sofern während des Nichtleistungsbetriebs für eine planmäßig freigeschaltete Einrichtung a) nachgewiesen ist, dass die Verfügbarkeit dieser Einrichtung oder einer Ersatzeinrichtung unter den zu betrachtenden Ereignisbedingungen innerhalb einer gesicherten Zeitdauer wieder hergestellt werden kann, und b) die Karenzzeit mindestens 12 Stunden umfasst, und	582	TÜV-Süd	Zu 1.2.7 (2) ist festzustellen, dass die unter a) bis d) aufgelisteten Bedingungen nicht zur Festlegung der erforderlichen Mindestanzahl verfügbarerer Teileinrichtungen dienen können, sondern allenfalls dazu dienen, die verfügbaren Teileinrichtungen zu ermitteln. Daher ist der Text wie folgt anzupassen: ... kann diese Einrichtung bei der Ermittlung der verfügbaren Teileinrichtungen berücksichtigt werden.		<del>Sofern während des Nichtleistungsbetriebs für eine planmäßig freigeschaltete Einrichtung</del> <del>a) nachgewiesen ist, dass die Verfügbarkeit dieser Einrichtung oder einer Ersatzeinrichtung unter den zu betrachtenden Ereignisbedingungen innerhalb einer gesicherten Zeitdauer wieder hergestellt werden kann, und</del> <del>b) die Karenzzeit mindestens 12 Stunden umfasst, und</del> <del>e) die Zeitdauer der Nichtverfügbarkeit der Einrichtung höchstens die Hälfte der Ka-</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	c) die Zeitdauer der Nichtverfügbarkeit der Einrichtung höchstens die Hälfte der Karenzzeit beträgt, d) für die Wiederherstellung der Verfügbarkeit der Einrichtung notwendige Betriebsmittel und Ersatzteile sowie konkrete Arbeitsanweisungen bereit stehen und das Personal ist diesbezüglich geschult worden ist, kann diese Einrichtung bei der Festlegung der erforderlichen Mindestanzahl verfügbarer Teileinrichtungen berücksichtigt werden.			<b>Team 10:</b> Der Text dieser Ziffer wird überarbeitet (siehe Abschnitt 1.1.2 Revision B).		<del>renzzeit beträgt, d) für die Wiederherstellung der Verfügbarkeit der Einrichtung notwendige Betriebsmittel und Ersatzteile sowie konkrete Arbeitsanweisungen bereit stehen und das Personal ist diesbezüglich geschult worden ist, kann diese Einrichtung bei der Festlegung der erforderlichen Mindestanzahl verfügbarer Teileinrichtungen berücksichtigt werden.</del>
		531	VGB	Anforderungen gehören nicht zum Einzelfehlerkonzept Zu a) „Gesicherte Zeitdauer“ ist nicht definiert. Zu b) Die Karenzzeit und der zulässige Anteil (Reparaturzeit) sollten in nicht einem übergeordneten Regelwerk festgelegt werden. Zu c) Diese Festlegung ist willkürlich und nicht sachgerecht. Z. B. sind Zuschaltstrategien denkbar, die auch wesentlich längere Zeiten (auch über die Karenzzeit hinaus) überbrücken könnten.  <b>Team 10:</b> Auch die hier angesprochenen Betriebsphasen sind hinsichtlich des Einzelfehlers zu regeln. Der Text dieser Ziffer wird überarbeitet (siehe Abschnitt 1.1.2 Revision B). Dabei ist der Begriff „gesicherte Zeitdauer“ nicht mehr verwendet. Eine Konkretisierung der Zeitdauern sollte u. E. im Modul geregelt werden. Dies ist eine übergeordnete Anforderung.		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
		617	Waas, FANP	<p>Wenn Sie da jetzt unterstellen, als einleitendes Ereignis, Sie haben irgendwo ein Leck, was zu einem Verlust von Kühlmittel führt und das soweit geht, dass das Wasserniveau unter die Unterkante der Loop-Leitung fällt, dann wird natürlich die Nachkühlung unterbrochen. Sie können nicht mehr ansaugen, und dann können Sie auch nicht mehr einspeisen. Wenn Sie sagen, Sie wollen verhindern, dass es dann zu einem Sieden im Primärkreis kommt, dann haben Sie natürlich Karenzzeiten, die deutlich kleiner sind als 12 Stunden. So, weil man das jetzt gesehen hat, oder weil man das natürlich weiß aus der Analyse, hat man sich natürlich Gedanken gemacht um Ersatzmaßnahmen.</p> <p><b>Team 10:</b> Der Text dieser Ziffer wird überarbeitet (siehe Abschnitt 1.1.2 Revision B, Ziffer 1.1.2 (3)).</p>		
			Team 10	Ergänzende Präzisierungen	1.4	<b>Sicherstellung der Funktionsbereitschaft von Sicherheitseinrichtungen</b>
					1.4 (1)	Die Funktionsbereitschaft von Sicherheitseinrichtungen wird unter Bedingungen, die möglichst dem Anforderungsfall entsprechen, zur Sicherstellung einer ausreichenden Zuverlässigkeit im erforderlichen Umfang geprüft. Die Durchführung von Funktionsbereitschaftsprüfungen an Sicherheitseinrichtungen führt nicht zu einer nennenswerten Erhöhung der Eintrittswahrscheinlichkeit von Ereignissen der Sicherheitsebene 2 und 3.
					1.4 (2)	Bei den Funktionsbereitschaftsprüfungen wird möglichst der gesamte Funktionsablauf bei Anforderung der Einrichtung geprüft, z.B. auch die Aufschaltung der Notstromversorgung auf die Verbraucher. Sind aus verfahrenstechni-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						schen Gründen Teilprüfungen erforderlich, ist eine aussagekräftige Überlappung der einzelnen Teilprüfungen sichergestellt.
					1.4 (3)	Die Funktionsbereitschaft der Einrichtungen wird auch während der Funktionsprüfung so weit wie möglich erhalten. Ggf. sind Ausfallzeiten infolge Prüfung bei der Zuverlässigkeitsanalyse berücksichtigt.
					1.4 (4)	Es ist sichergestellt, dass prüfungsbedingte Abweichungen von der Bereitschaftsstellung bei Eintreten eines Anforderungsfalls rückgängig gemacht werden können.
					1.4 (5)	Die Funktionsbereitschaft einer Sicherheitseinrichtung ist gewährleistet. Geplante oder störungsbedingte Unverfügbarkeiten (z.B. Abweichung von der Bereitschaftsstellung, Unverfügbarkeit infolge Instandhaltung) einzelner Komponenten, die eine Unverfügbarkeit der Sicherheitseinrichtung zur Folge haben, sind für das Betriebspersonal erkennbar. Abweichungen von Parametern, die zur Gewährleistung des sicheren Betriebs in den betrieblichen Vorschriften der Anlage definiert sind, werden dem Betriebspersonal optisch und akustisch in der Warte gemeldet werden. Die Fehlpositionierung von Armaturen wird durch zuverlässige technische Einrichtungen und/oder organisatorische Maßnahmen so weit als möglich verhindert.
					1.4 (6)	Es ist sichergestellt, dass bei einem Anforderungsfall dem Betriebspersonal alle für die Beurteilung der Funktionsbereitschaft und der Wirksamkeit von Sicherheitseinrichtungen erforderlichen Informationen (Betriebsparameter und Komponentendaten z.B. Einspeiserten, Drücke, Differenzdrücke, Füllstände, Temperaturen) auf der Warte bzw. der Notsteuerstelle zur Verfügung stehen.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
					1.4 (7)	Die Funktionsbereitschaft und die anforderungsgerechte Funktion von Sicherheitseinrichtungen sind nach abgeschlossener Instandhaltungsmaßnahme sichergestellt.
1.3	Warten, Leitstände und sonstige Arbeitsplätze		Team 10	Abschnitt 1.3 Rev. A ist in Rev. B nach Abschnitt 4.2 (Anforderungen an die Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände) sowie 4.3 (Anforderungen an die Gestaltung von Arbeitsumgebung und Arbeitsmitteln) verlagert worden. Im folgenden werden die Kommentare zu Abschnitt 1.3 Rev. A beantwortet mit Verweisen auf die entsprechenden Ziffern in Abschnitt 4.2 bzw. 4.3.		
		582	TÜV-Süd	Grundsätzlich ist festzustellen, dass das Thema „Warte ...“ in den Modulen 1, Abschnitt 3.3, Modul 5, Teil 1, Abschnitt 9, Modul 5, Teil 2, Abschnitt 4 und Modul 10, Abschnitt 1.3 angesprochen ist. Verschiedenen Themen werden mehrfach in diesen Modulen aufgegriffen, allerdings mit unterschiedlicher textlicher Ausführung. Es ist erforderlich, die Anforderungen so zu strukturieren, dass z. B. <b>alle</b> Anforderungen an die ergonomische Gestaltung der Warte, Notsteuerstelle und von Arbeitsplätzen sich in Modul 10, Abschnitt 1.3 aufgeführt sind, alle Anforderungen an die Auslegung der Warte und Notsteuerstelle z. B. in Modul 5, Teil 2, Abschnitt 4 (dort sind nur übergeordnete Anforderungen genannt) aufgeführt sind. D. h. die einzelnen Themen sind in sich geschlossen abzuhandeln, ggf. mit Verweis auf verwandte Themen in anderen Modulen. Der Titel von Abschnitt 1.3 sollte „Ergonomische Gestaltung“ lauten, da hierzu die entspre-		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>chenden Anforderungen gegeben werden.</p> <p><b>Team 10:</b> Dem Vorschlag wird gefolgt: die diesbezüglichen Anforderungen (auch aus Modul 5 Rev. A) sind in Rev. B in Modul 10 Abschnitt 4.2 gebündelt. Desweiteren werden Warten und Leitstände getrennt vom Thema „Arbeitsplatz“ (siehe Abschnitt 4.3) behandelt.</p>		
		531	VGB	<p>Passt nicht in einen Modul SSK. Detaillierungsgrad geht über das für ein übergeordnetes Regelwerk sinnvoll Maß weit hinaus. Es werden nicht definierte Definitionen und Begriffe verwendet.</p> <p><b>Team 10:</b> Der in Rev. B verbleibende Detaillierungsgrad (siehe Abschnitt 4.2 bzw. 4.3) ist u. E. sachgerecht und umfasst die übergeordneten Anforderungen. Hinsichtlich der verwendeten Begriffe sind u. E. alle Begriffe, die einer Definition bedürfen, in den Begriffsdefinitionen enthalten.</p>		
		543	UM BW	<p>Der Abschnitt 1.3 „Warten- und Leitstände“ muss mit Modul 1 und 5 abgestimmt werden (gleiche Themen in unterschiedlichen Modulen mit unterschiedlichen textlichen Ausführungen).</p> <p><b>Team 10:</b> Dem Vorschlag wird gefolgt: die diesbezüglichen Anforderungen (auch aus Modul 5 Rev. A) sind in Rev. B in Modul 10 Abschnitt 4.2 gebündelt.</p>		
1.3.1	Allgemeine Anforderungen		Team 10	<p>Abschnitt 1.3.1 Rev. A ist in Rev. B nach Abschnitt 4.3 (Anforderungen an die Gestaltung von Arbeitsumgebung und Arbeitsmitteln) verlagert und gestrafft worden. Im folgenden werden die Kommentare zu Abschnitt 1.3.1 Rev. A</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				beantwortet mit Verweisen auf die entsprechenden Ziffern in Abschnitt 4.3. Auf Grund der Vielzahl von einzelnen Änderungen wird in Abschnitt 4.3 auf eine Darstellung im Änderungsmodus verzichtet.		
		582	TÜV-Süd	In 1.3.1 fehlt ein Verweis auf die ergonomische Gestaltung der Betriebsführungsunterlagen, dieser ist zu ergänzen.  <b>Team 10:</b> Ergänzung wird vorgenommen (siehe Ziffer 4.3 (1)).		
		531	VGB	Dieser Abschnitt ist ein Musterbeispiel für das Zusammenwürfeln von Versatzstücken aus unterschiedlichen Quellen.  <b>Team 10:</b> u. E. ist die Zusammenstellung der Anforderungen (siehe Abschnitt 4.3 Rev. B) sachgerecht und strukturiert erfolgt.		
		617	Noack, RWE	Ich hätte hier noch die Anmerkung. Das zieht sich auch durch einige Kapitel des Moduls 10, aber auch bei 1.3.1 (Wickel 1) werden hier gleiche Forderungen für die Sicherheitsebenen 2 bis 4 gestellt, das beinhaltet auch 4c. Da steht zwar „gefördert“, aber das stelle ich mir auch als Feld für breite Diskussion vor, was ich jetzt für 4c, Kernschmelzen, die Diskussion haben wir schon geführt, da für die Warte vornehmen muss. Das geht auf jeden Fall über die jetzige Auslegung der Anlage hinaus.  <b>Team 10:</b> Die Darstellung der Anforderungen in Rev. B ist auch hinsichtlich der Sicherheitsebenen u. E. sachgerecht differenziert vorgenommen worden.		



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
1.3.1 (1)	Die Auslegung der Anlage sowie die aller Strukturen, Systeme und Komponenten sind unter ergonomischen Gesichtspunkten so gestaltet, dass ein sicherheitsgerichtetes Verhalten des Personals sowohl bei Normalbetrieb als auch bei Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4 gefördert wird. Diese grundsätzliche Anforderung ist auch auf die Gestaltung von Dokumenten, Prozessen und Prozeduren einschließlich Instandhaltung angewandt.	582	TÜV-Süd	In 1.3.1 (1) ist unklar, was unter „Die Auslegung der Anlage ...“ zu verstehen ist (eine Auslegung kann nicht gestaltet sein). Der Abschnitt ist klarer zu fassen, am besten ist „Die Auslegung der Anlage sowie“ zu streichen.  <b>Team 10:</b> Die Neuformulierungen (siehe Abschnitt 4.3) sind entsprechend erfolgt.		
1.3.1 (2)	Arbeitsplätze, Arbeitsmittel, Arbeitsabläufe und Arbeitsumgebung sind unter Berücksichtigung ergonomischer Gesichtspunkte so gestaltet und Aufgaben sind zwischen Personal und leittechnische Einrichtungen aufgeteilt, dass die Voraussetzungen für ein sicherheitstechnisch optimales Verhalten der Beschäftigten in allen Betriebssituationen und Betriebsphasen geboten werden.					
1.3.1 (3)	Arbeitsplatz und Arbeitsumgebung sind gemäß anerkannten ergonomischen Grundsätzen gestaltet. Insbesondere sind berücksichtigt: - Raumklima - Geräusche - Beleuchtung und Farbe - Bürosysteme - Benutzeroberflächen, Bildschirmanzeige und Dialoggestaltung	582	TÜV-Süd	Die gemäß 1.3.1 (3) zu berücksichtigenden Punkte wie Raumklima, Geräusche u. ä. sind mit einer Anforderung zu versehen, damit das Ziel klar ist (z. B. geringe Geräusche, einfache Bürosysteme u. a.). Im Übrigen sind diese Anforderungen inhaltlich in 1.3.1 (2) enthalten, so dass der Abschnitt 1.3.1 (3) entbehrlich ist. Hilfreich wäre, das gültige konventionelle Regelwerk, das bei der ergonomischen Gestaltung herangezogen werden soll, explizit zu benennen.  <b>Team 10:</b> Der Vorschlag ist u. E. umgesetzt (siehe Ziffer 4.3 (3) + (4)). Eine		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				Bezugnahme des konventionellen Regelwerks wird allerdings nicht vorgenommen, da dieses grundsätzlich in allen einschlägigen Fällen gilt.		
1.3.1 (4)	Ergonomie und Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle werden bei der Auslegung - auch bei Änderungsmaßnahmen - frühzeitig berücksichtigt und während des gesamten Entwicklungsprozesses systematisch beachtet, um eine angemessene und eindeutige Unterscheidung (Trennung) von automatischen und manuellen Aktionen zu gewährleisten.	582	TÜV-Süd	Forderungen zur Mensch-Maschine-Schnittstelle in 1.3.1 (4) und 1.3.1 (5) sind mit Modul 5, Teil 1, Abschnitt 9 abzugleichen.  <b>Team 10:</b> Die Abgleiche wurden vorgenommen und entsprechende Änderungen (in Modul 5) durchgeführt.		
1.3.1 (5)	Die Mensch-Maschine-Schnittstelle ist so gestaltet, dass die Mitarbeiter mit allen notwendigen aber einfach zu handhabenden Informationen versorgt werden, um notwendige Entscheidungen treffen und in angemessener Zeit handeln zu können. Dies trifft insbesondere auf die Warte und die Notsteuerstelle zu. Die Anforderungen, die sich aus Ereignissen der Sicherheitsebenen 3 und 4 ergeben, sind berücksichtigt.					
1.3.1 (6)	Die Auslegung zur Unterstützung aller sicherheitstechnisch wichtigen Tätigkeiten wird unter Berücksichtigung folgender Aspekte vorgenommen: - Ausreichende Zeitvorgaben für alle Tätigkeiten, - Arbeitsumgebung und Arbeitsbedingungen, die keine unangemessenen physischen und psychischen Belastungen verursachen. Sicherheitstechnisch notwendige kurzfristige Tätigkeiten werden mit	582	TÜV Süd	In 1.3.1 (6) ist unklar, was unter „die Auslegung zur ...“ oder „während der Auslegung ...“ zu verstehen ist (Auslegung der Anlage oder der Tätigkeiten?). Auch haben ausreichende Zeitvorgaben nichts mit einer ergonomischen Gestaltung zu tun, sondern mit der Planung von Arbeiten. Ferner hängt es von den zu beurteilenden Ereignissen oder Vorgängen ab, ob hier sicherheitstechnisch wichtige Entscheidungen einfach zu treffen sind (es gibt auch durchaus		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	besonderer Sorgfalt gestaltet. Es wird während der Auslegung gezeigt, dass diese Tätigkeiten unumgänglich sind, und der oder die Mitarbeiter genügend Zeit und Informationen zur Entscheidungsfindung und zum Handeln haben. Sicherheitstechnisch wichtige Entscheidungen sind einfach und eindeutig zu treffen.			komplexe Vorgänge). Insgesamt ist 1.3.1 (6) ein Fremdkörper in Abschnitt 1.3 und ist zu entfernen.  <b>Team 10:</b> Die Neuformulierungen (siehe Abschnitt 4.3) sind entsprechend erfolgt.		
1.3.1 (7)	Zu einer ergonomischen Gestaltung gehören zusätzlich zu den oben gestellten Anforderungen: - Die Erhaltung und gegebenenfalls Verbesserung der Arbeitsumgebung und Arbeitsgestaltung über die gesamte Betriebszeit der Anlage. Dazu sind geeignete Prozesse zu etablieren. - Angemessener Zugang zu allen notwendigen Unterlagen und Werkzeugen, - Angemessene Alarmierung unter Berücksichtigung der Anzahl, Anordnung, Gruppierung, Farbkodierung und akustischer Unterscheidung sowie der angemessenen Priorisierung, - Angemessene Gestaltung der Kommunikation hinsichtlich Häufigkeit und Eindeutigkeit sowie - Verfügbarkeit aller notwendigen Werkzeuge und Einrichtungen.	582	TÜV-Süd	In 1.3.1 (7) sind unter ergonomischer Gestaltung auch Anforderungen an vorhandene Ressourcen, Aufsicht, Arbeitszeit und Arbeitszeitverteilung formuliert. Diese wichtigen Aspekte gehören aber nicht zur ergonomischen Gestaltung, sondern beziehen sich im Wesentlichen auf die Sicherheitskultur eines Unternehmens. Sie sind daher aus 1.3.1 (7) zu streichen. Ferner ist zu präzisieren, was unter „angemessen“ zu verstehen ist (Bsp.: Angemessene Gestaltung der Kommunikation kann sein möglichst wenig Sprechdurchsagen in der Anlage oder möglichst kurze Besprechungen zu verschiedenen Themen). Die Werkzeuge sind in zwei Spiegelstrichen angeführt, sie sind einmal zu streichen.  <b>Team 10:</b> Die Neuformulierungen (siehe Abschnitt 4.3) sind entsprechend erfolgt.		
1.3.2	<b>Gestaltung von Warten und Leitständen</b>		Team 10	Abschnitt 1.3.2 Rev. A ist in Rev. B nach Abschnitt 4.2 (Anforderungen an die Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände) verlagert und gestrafft worden. Im folgenden werden die Kommentare zu Abschnitt 1.3.1 Rev. A beantwortet mit Verweisen auf die entsprechenden Ziffern in Abschnitt 4.2.		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				Auf Grund der Vielzahl von einzelnen Änderungen wird in Abschnitt 4.2 auf eine Darstellung im Änderungsmodus zumeist verzichtet.		
		617	Teichel, E.ON KK	<p>Zum Beispiel, wenn aufgrund von nicht-deutschen Anlagen besondere Anforderungen an die Zugänge zur Notwarte gestellt werden, dann ist das natürlich aus dem Konzept dieser ausländischen Anlagen geschuldet. Das ist für uns nicht zutreffend. Das ist niemals üblich gewesen. Unsere Mannen laufen nach wie vor über den Hof, weil sie nämlich 10 Stunden Zeit haben, um die Notsteuerstelle zu besetzen und nicht innerhalb von 5 Minuten dort sein müssen.</p> <p><b>Team 10:</b> Dem Einwand wird gefolgt. Die Neuformulierungen (siehe Ziffer 4.2 (14)) sind entsprechend erfolgt.</p>		
		617	Kohl, TÜV Süd	<p>Da hat man in drei Modulen sowohl im Modul 10 Ausführungen, wobei da Gestaltung der Warte und Anforderungen an die Auslegung vermischt sind. Das Gleiche gilt für Modul 5, Teil 2 und auch im Modul 7, wenn man an die Notsteuerstelle denkt, sind da verschiedene Punkte mit enthalten. Dies gilt es, zu entflechten bzw. geschlossen darzustellen.</p> <p><b>Team 10:</b> Dem Vorschlag wird gefolgt: die diesbezüglichen Anforderungen (auch aus Modul 5 Rev. A) sind in Rev. B in Modul 10 Abschnitt 4.2 gebündelt.</p>		
1.3.2 (1)	Betriebs- und Anlagenzustände der Sicherheitsebenen 1 bis 4 werden von der Warte aus überwacht und sind einer Analyse zugänglich. Dazu gehö-	617	Bandholz, RSK	(...)Hier ist aber noch einmal eindeutig dessen, eine Entscheidung über das „Wenn“, die fällt auch nicht in der Warte, die fällt im Krisenstab. Insofern sind		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	ren auch Einwirkungen von innen und von außen. Für den Bedarfsfall sind Eingriffsmöglichkeiten vorhanden.			die Anforderungen an die Warte für die Ebene 4c einfach nicht zutreffend. Die Entscheidungen fallen ganz woanders. Und im Übrigen sprachen wir gestern auch schon einmal darüber, wie auch schon mal im Modul 7, dass es also eine fernbetätigte Auslösung von der Warte bezüglich Venting kaum gibt. Alleine schon auf der Genehmigungslage nicht. Die bedarf der Zustimmung der Aufsichtsbehörden.  <b>Team 10:</b> Die Neuformulierungen (siehe Ziffer 4.2 (5) + (9)) sind entsprechend erfolgt.		
		582	TÜV-Süd	In Abschnitt 1.3.2 (1) ist die Notsteuerstelle noch zu ergänzen, ggf. auch in der Überschrift von 1.3.2.  <b>Team 10:</b> Die Neuformulierungen (siehe Ziffer 4.2 (5) + (9)) sind entsprechend erfolgt.		
		531	VGB	Nach bestehendem Sicherheitskonzepts werden bestimmte EVA von der Notsteuerstelle aus beherrscht.  <b>Team 10:</b> Die Neuformulierungen (siehe Ziffer 4.2 (5) + (9)) sind entsprechend erfolgt.		
1.3.2 (2)	Die Informationsdarbietung erfolgt derart, dass sich anbahnende sicherheitsrelevante Probleme frühzeitig erkannt werden.	582	TÜV-Süd	In 1.3.2 (2) sollten die „Probleme“ durch „Abweichungen von den Sollwerten“ ersetzt werden, da Probleme beim Betrieb der Anlage durchaus auch Themen sein können, die nicht auf der Warte erkannt werden können (z. B. Bereitstellung von Personalnachwuchs).  <b>Team 10:</b> Die Neuformulierungen (siehe Ziffer 4.2 (6)) sind entsprechend		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				erfolgt.		
1.3.2 (3)	Die Darstellung der Betriebsabläufe auf der Warte, der Notsteuerstelle und soweit erforderlich auf den örtlichen Leitständen ist eindeutig und übersichtlich und belastet das Personal weder physisch noch psychisch unnötig. Seltene Betriebsabläufe sind mit Erläuterungen oder Erinnerungshilfen hinterlegt.					
1.3.2 (4)	Alarmmeldungen sind unter ergonomischen Gesichtspunkten so gestaltet, dass ihnen entsprechend der sicherheitstechnischen Bedeutung der Ereignisse Prioritäten eingeräumt werden.					
1.3.2 (5)	Der Anlagenzustand ist auf der Warte, soweit möglich, aus unterschiedlichen Messgrößen ableitbar.					
1.3.2 (6)	Die Darstellung von Alarmen mit sicherheitstechnischer Bedeutung weist eine hohe Zuverlässigkeit auf. Gefahrenmeldungen erfolgen akustisch und optisch.					
1.3.2 (7)	Sicherheitstechnisch werden relevante Parameter aufgezeichnet.	582	TÜV-Süd	1.3.2 (7) ist typischerweise eine Anforderung an die Auslegung der Warte, aber nicht an die ergonomische Gestaltung; sollte zu Modul 5 verlagert werden. Entsprechendes gilt für 1.3.2 (9), dies ist eine Frage der Auslegung der Warte und nicht der Gestaltung (eine „erdbebengerechte“ Gestaltung hilft nichts, wenn die Warte nicht funktionsfähig bei Erdbeben ist!). Auch 1.3.2 (10) und 1.3.2 (11) sind Anforderungen an die Auslegung der Warte und nicht die ergonomische Gestaltung: ebenfalls		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				verlagern nach Modul 5.  <b>Team 10:</b> Eine entsprechende Aufteilung ist in Rev. B Modul 10 vorgenommen worden (siehe Abschnitt 4.2 und 4.3).		
1.3.2 (8)	Störungen an Systemen, die durch örtliche Leitstände geführt werden, werden mindestens über Sammel-meldungen auf der Warte angezeigt.					
1.3.2 (9)	Die Anforderungen aus dem Brand-schutz und anderen Einwirkungen von innen und von außen sind bei der Gestaltung der Warten berücksichtigt.					
1.3.2 (10)	Die Notsteuerstelle ist von der Warte aus sicher und schnell erreichbar. Die Unabhängigkeit beider ist durch physikalische Trennung und elektrische Entkopplung gewährleistet.	582	TÜV-Süd	Zudem sind die Begriffe „sicher“ und „schnell“ im Abschnitt 1.3.2 (10) unbestimmt. Dies ist zu konkretisieren.  <b>Team 10:</b> Eine Präzisierung von „sicher“ im Sinne von hierfür zu erfüllenden Anforderungen muss u. E., soweit erforderlich, im untergeordneten Regelwerk erfolgen. Die Anforderung „schnell“ entfällt in Rev. B, da sich Zeitvorgaben aus den zu betrachtenden Ereignissen ableiten und somit hier entbehrlich sind.		
		531	VGB	Die Anforderung würdigt nicht die in deutschen Anlagen gegebene Situation. Sie ist aus der angegebenen Quelle nicht abzuleiten. Der Begriff physikalische Trennung ist unbekannt, erscheint eher eine unreflektierte Übersetzung aus dem Englischen zu sein.  <b>Team 10:</b> Die Neuformulierungen (siehe Ziffer 4.2 (14)) sind u. E. sachgerecht angepasst worden.		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
1.3.2 (11)	Informationen und Bedienfunktionen der Notsteuerstellen genügen allen Situationen, in denen die Warte nicht benutzt werden kann.	531	VGB	Die Anforderung ist zumindest missverständlich formuliert und würdigt nicht die im deutschen Konzept gegebene Funktionalität (Überführung der Anlage in einen sicheren Zustand.)  <b>Team 10:</b> Die Ziffer entfällt in Rev. B, da durch 4.2 (5) und 4.2 (9) Rev. B erfasst.		
1.3.2 (12)	Wesentliche funktionale Änderungen in der Warte und wesentliche ergonomische Änderungen werden vor Durchführung der Änderung mittels eines Simulators verifiziert.	582	TÜV-Süd	Abschnitt 1.3.2 (12) ist textlich anzupassen: <i>Wesentliche funktionale und ergonomische Änderungen in der Warte werden vor Durchführung der Änderung mittels eines Simulators überprüft.</i> Wesentliche ergonomische Änderung, z. B. von Arbeitsplätzen oder des Betriebsreglements können kaum mittels eines Simulators überprüft werden.  <b>Team 10:</b> Gemeint sind ergonomische Änderungen in der Warte wie Änderungen bei Anzeigen, Darstellungen, Bedienelementen. Solche Änderungen können hinsichtlich ihrer Zweckmäßigkeit durchaus an einem Simulator überprüft werden.		
2	<b>Strukturen, Systeme und Komponenten</b>	582	TÜV-Süd	In diesem Abschnitt fehlt nach wie vor eine klare Gliederung (z. B. drei übergeordnete Abschnitte Strukturen, Systeme und Komponenten) und Staffelung der Themen nach sicherheitstechnischer Bedeutung. Die Themen sind so zu gliedern, dass verwandte Punkte aufeinander folgen (z. B. gehören Kernnot- und Nachkühlsysteme, Druckabbausystem sowie Druckabsicherung und Druckentlastung des Reaktorkühlkreises und des Frischdampfsystems zusammen). Bei den Komponenten sind nur Komponentenstützkonstruktion-		



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>nen und Armaturen aufgeführt, Anforderungen an Pumpen, Behälter oder Rohrleitungen fehlen weiterhin vollständig. Das Gleiche gilt für Strukturen (bauliche Anlagen).</p> <p><b>Team 10:</b> Revision B Modul 10 enthält in Abschnitt 3 (Spezifische Anforderungen an bauliche Anlagenteile, System und Komponenten) die Kapitel 3.1 (Anforderungen an bauliche Anlagenteile), 3.2 (Komponentenspezifische Anforderungen) und 3.3 (Systemspezifische Anforderungen). Gegenüber Rev. A wurden Ergänzungen zu Pumpen (Ziffer 3.2.6) und Rohrleitungen (Ziffer 3.2.8) aufgenommen.</p>		
		617	Kohl, TÜV Süd	<p>Die Strukturierung nach Strukturen, Systeme und Komponenten findet sich im Modul in keinsten Weise wieder. Da ist noch nachzuarbeiten.</p> <p><b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.</p>		
		531	VGB	<p>Dieses Kapitel leidet unter dem grundsätzlichen Mangel, dass das Konzept der Klassifizierung nach sicherheitstechnischer Bedeutung nicht angewandt wird. Die Orientierung an Sicherheitsebenen ist in der hier gewählten Form vielfach nicht sachgerecht.</p> <p><b>Team 10:</b> Kommentar ist für eine Beantwortung zu unpräzise.</p>		
			<b>Team 10</b>	<p><b>Aufgrund der Änderungen in der Gliederung von Rev. B Modul 10 verschieben sich die Textteile. So folgt an dieser Stelle nicht, wie im Fliesstext von Modul 10 Rev. B vorgesehen, der Abschnitt 2, sondern,</b></p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<i>basierend auf dem Textfluss von Rev. A, ein Kapitel aus Abschnitt 3.</i>		
2.1	<b>Druckabsicherung und Druckentlastung des Reaktorkühlkreises und des Frischdampfsystems</b>	582	TÜV-Süd	In diesem Abschnitt wird im Wesentlichen auf die Druckabsicherung des Primärkreises und des Frischdampfsystems abgehoben. Dies ist im Text konsequent umzusetzen, um auszuschließen, dass die genannten Anforderungen auch auf andere Druckabsicherungen angewendet werden (z. B. in 2.1 (2)).  <b>Team 10:</b> Sollte aus dem Titel klar werden.	3.2.5	<b>Anforderungen an Druckabsicherung und Druckentlastung des Reaktorkühlkreislaufes und des Frischdampfsystems</b>
					3.2.5.1	Allgemeine Anforderungen an Druckabsicherung und Druckentlastung
2.1 (1)	Die Druckabsicherungseinrichtungen öffnen und schließen unter den zugrunde zu legenden Betriebs- und Störfallbedingungen zuverlässig.  Hierbei sind die Aggregatzustände des abzuführenden Mediums, die sich je nach Ereignis ergeben können, berücksichtigt.				3.2.5.1 (1)	Die Druckabsicherungseinrichtungen öffnen und schließen unter den zu Grunde gelegten Bedingungen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a <del>Betriebs- und Störfallbedingungen</del> zuverlässig.
					3.2.5.1 (2)	Hierbei sind die Aggregatzustände des abzuführenden Mediums, die sich aus den von Druckabsicherungseinrichtungen zu beherrschenden Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a <del>je nach Ereignis</del> ergeben können, berücksichtigt. Die Druckentlastungsfunktion bei den Ereignisabläufen und Anlagenzuständen der Sicherheitsebenen 4b und 4c ist gegeben.
			Team 10	Ziffer 3.2.5.1 (3) Rev. B folgt weiter unten im Zusammenhang mit Ziffer 2.1 (5) Rev. A.		
2.1 (2)	Bei der Auslegung der Druckabsicherung werden die Anforderungen des gestaffelten Sicherheitskonzepts angewandt. Demnach wird der Reaktordruck im betrieblichen Bereich zuverlässig geregelt, so dass eine	485	RSK	Anforderungen an die thermohydraulische Auslegung: Anstatt der Aufzählung der Einzelfälle, in denen das Ansprechen der Druckhalterabblaseventile zulässig ist, sollte festgelegt werden, dass in der Sicherheitsebene 2b das	3.2.5.1 (4)	Bei der Auslegung der Druckabsicherung <del>würden die Anforderungen</del> <del>da es</del> gestaffelt <del>an</del> Sicherheitskonzept <del>s</del> angewandt. Demnach wird der Reaktordruck im betrieblichen Bereich zuverlässig geregelt, so dass eine Anforderung der Druckbegrenzungs- und Druckentlastung

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Anforderung der Druckbegrenzungs- und Druckentlastungseinrichtungen auf der Sicherheitsebene 2 möglichst vermieden und auf den Sicherheitsebenen 3 und 4a der maximal zulässige Druck nicht überschritten wird.			<p>Ansprechen der Druckhalterabblaseventile zulässig ist. (K2)</p> <p><b>Team 10:</b> Eine Aufzählung der Einzelfälle, in denen das Ansprechen der Druckhalterabblaseventile zulässig sein soll, erfolgt in Rev. B der Module (vormals Modul 3) nicht mehr. Eine Anforderung, dass das Druckhalterabblaseventil bei Ereignissen der Sicherheitsebene 2 nicht ansprechen darf (gemäß RSK LL „nur bei seltenen Transienten“), wird nicht aufgestellt. Dennoch soll natürlich ein Ansprechen der Druckbegrenzung möglichst vermieden werden.</p>		<p>tungseinrichtungen auf der Sicherheitsebene 2 möglichst vermieden und auf den Sicherheitsebenen 3 und 4a <del>die für diese Sicherheitsebenen der</del> maximal zulässigen Spannungen oder Drücke der abzusichernden Systeme und Komponenten gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) Anhang A1 nicht überschritten werden. Ist das Abblasen von Gasen, Dampf, Wasser und Gemischen gefordert, sind die Armaturen entsprechend qualifiziert.</p>
		531	VGB	<p>Bei anomalen Betriebsfällen (Beanspruchungsstufe B der KTA 3201.2) ist zu klären, wann die Sicherheitsventile ansprechen bzw. wie sie generell eingestellt sind. Die KTA sagt in Bezug zur Beanspruchungsstufe B, dass bei Werkstoffen ohne ausgeprägte Streckgrenze der 1,1-fache <math>S_m</math>-Wert (Spannungsvergleichswert, <u>nicht</u> Auslegungsdruck) verwendet werden darf.</p> <p><b>Team 10:</b> Durch Bezugnahme von Anhang A1 Modul 3 u. E. erfasst.</p>		
		582	TÜV-Süd	<p>In 2.1 (2) ist der maximal zulässige Druck zu konkretisieren, z. B. durch „<i>der 1,3 fache Auslegungsdruck</i>“ oder „<i>der 1,3 fache Wert des maximal zulässigen Betriebsüberdrucks</i>“.</p> <p><b>Team 10:</b> Durch Bezugnahme von Anhang A1 Modul 3 u. E. erfasst.</p>		
2.1 (3)	Bei eigenmediumbetätigten Armaturen werden Vorkehrungen gegen ein Versagen aufgrund eines systematischen Fehlers in der Ansteuerung	531	VGB	Die Anwendung des Einzelfehlerkonzepts kann einen systematischen Fehler nicht ausschließen. Im Zusammenhang mit 1.2.1(5) ist die Anforderung in		<del>Bei eigenmediumbetätigten Armaturen werden Vorkehrungen gegen ein Versagen aufgrund eines systematischen Fehlers in der Ansteuerung getroffen. Hierbei ist das Einzelfehlerkon-</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommen-tator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	getroffen. Hierbei ist das Einzelfehler-konzept angewandt.			dieser Form zumindest verwirrend.  <b>Team 10:</b> Diese Anforderung kann entfallen, da bei „Mehrfachausfällen“ im Rahmen des Einzelfehlerkonzeptes behandelt.		<del>zept angewandt.</del>
2.1 (4)	Die Abblaseventile sind mit einer Vorabsperung versehen, die bei fehlerhaftem Offenbleiben des Ventils automatisch schließt. Um eine fehlerhafte Absperrung der Druckbegrenzungseinrichtungen auszuschließen, sind redundante Einrichtungen vorhanden, die im Falle einer fehlerhaften Absperrung die Druckbegrenzungsfunktion übernehmen können.	531	VGB	Bei DWR ist die Forderung der Redundanz der Druckbegrenzung problematisch. Eine Inanspruchnahme der Sicherheitsventile (SE 3) auf SE 2 ist nach der Philosophie des TM 1 und nach 2.1 (7) nicht zulässig. Auf SE 2 ist eine Redundanz aber bisher nicht gefordert. (KTA-Basisregel 5 hat hier flexibler formuliert)  <b>Team 10:</b> Anmerkung ist zutreffend. Anforderung wurde modifiziert. Neuer Text nach Ziffer 3.2.5.2 (1) verlagert.		
2.1 (5)	Durch die Gesamtheit der Druckbegrenzungseinrichtungen ist für Ereignisse der Sicherheitsebene 2 sichergestellt, dass der 1,1fache Auslegungsdruck nicht überschritten wird. Hierbei kann von der Wirksamkeit der Reaktorschnellabschaltung Kredit genommen werden.	582	TÜV-Süd	In 2.1 (5) wird bereits eine Überschreitung des Auslegungsdrucks (richtiger: des maximal zulässigen Betriebsüberdrucks) zugelassen.  <b>Team 10:</b> Formulierung wird geändert.	3.2.5.1 (3)	Durch die Gesamtheit der Druckbegrenzungseinrichtungen ist für Ereignisse der Sicherheitsebene 2 sichergestellt, dass der 1,1-fache Wert des maximal zulässigen Betriebsüberdrucks und die für diese Sicherheitsebenen maximal zulässigen Spannungen oder Drücke der abzusichernden Systeme und Komponenten Auslegungsdruck nicht überschritten werden. Hierbei kann von der Wirksamkeit der Reaktorschnellabschaltung Kredit genommen werden.
		531	VGB	Vermeiden des Ansprechens der Druckbegrenzung auf SE 2 ist in dieser Allgemeinheit nicht unproblematisch: Abblasen, DH-Sprühen mit Volumenregelsystem? Die Formulierung kann so interpretiert werden, dass auf SE 3 und 4a der gleiche maximal zulässige Druck vorgegeben wird.  <b>Team 10:</b> Ein Ansprechen der Abbla-		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				seventile (SE2) durch zuverlässige betriebliche Regelungen soll möglichst vermieden werden.		
					3.2.5.1 (5)	Für Siedewasserreaktoren und die Sekundärseite der Druckwasserreaktoren sind ausreichend zuverlässige Druckentlastungseinrichtungen vorgesehen. Diese sind in der Lage, den Frischdampf- bzw. Reaktordruck kontrolliert automatisch bzw. von Hand entsprechend der betroffenen Sicherheitsebene in vorgegebener Zeit auf ausreichend niedrige Werte abzusenken.
					3.2.5.1 (6)	Druckbegrenzungseinrichtungen werden regelmäßig einer Funktionsprüfung unterzogen. Das Prüfkonzept gewährleistet, dass die Funktionsfähigkeit über das gesamte Instandhaltungsintervall einer Druckbegrenzungseinrichtung hinweg beurteilt werden kann.
					3.2.5.1 (7)	Funktionsprüfungen an Druckabsicherungseinrichtungen von aktivitätsführenden Systemen führen nicht zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Gebäudeatmosphäre.
					3.2.5.2	Spezifische Anforderungen an die primärseitige Druckabsicherung bei Druckwasserreaktoren
			Team 10	Text wurde von Ziffer 2.1 (4) Rev. A hierher verlagert und modifiziert.	3.2.5.2 (1)	<del>Die</del> -Abblaseventile sind mit einer Vorabsper- rung versehen, die bei fehlerhaftem Offenblei- ben des Ventils automatisch schließt. Um eine fehlerhafte Absperrung der Druckbegren- zungseinrichtungen auszuschließen, sind <del>redundante</del> -Einrichtungen vorhanden, die im Falle einer fehlerhaften Absperrung die Druck- begrenzungsfunktion <u>unabhängig von den Ab- blaseventilen (und ihrer Ansteuerung)</u> über- nehmen <del>können</del> .
2.1 (6)	Der Ansprechdruck der Druckbegren- zungseinrichtungen des Reaktorkühl-				3.2.5.2	Der Ansprechdruck der Druckbegrenzungsein- richtungen des Reaktorkühlsystems ist zur

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	systems ist zur Sprödbbruchabsicherung dem Temperaturniveau des abzusichernden Systems angepasst.				(2)	Sprödbbruchabsicherung dem Temperaturniveau des abzusichernden Systems angepasst.
2.1 (7)	Bei Ereignissen der Sicherheitsebene 2 mit Anforderung der Reaktorschnellabschaltung wird der Ansprechdruck der Druckhaltersicherheitsventile nicht erreicht.				3.2.5.2 (3)	Bei Ereignissen der Sicherheitsebene 2 mit Anforderung der Reaktorschnellabschaltung wird der Ansprechdruck der Druckhaltersicherheitsventile nicht erreicht.
			Team 10	Neu aufgenommene Quelle: STUK YVL 2.4: According to Guide YVL 1.0, pressure control during primary to secondary leaks at a PWR plant shall be so arranged that it will not be necessary to discharge coolant into the environment.	3.2.5.2 (4)	Im Falle eines Dampferzeugerheizrohrlecks wird die Freisetzung radioaktiver Stoffe über die sekundärseitigen Armaturen möglichst vermieden.
2.1 (8)	Durch die Gesamtheit der Sicherheitseinrichtungen zur Druckabsicherung ist für Ereignisse der Sicherheitsebenen 3 sichergestellt, dass die für diese Sicherheitsebene maximal zulässige Spannungen oder Drücke des Primärsystems nicht überschritten werden.		Team 10:	Dieser Aspekt findet sich in den allgemeinen Anforderungen wieder und kann hier entfallen.		<del>Durch die Gesamtheit der Sicherheitseinrichtungen zur Druckabsicherung ist für Ereignisse der Sicherheitsebenen 3 sichergestellt, dass die für diese Sicherheitsebene maximal zulässige Spannungen oder Drücke des Primärsystems nicht überschritten werden.</del>
2.1 (9)	Durch die Gesamtheit der Einrichtungen zur Druckabsicherung ist für Ereignisse der Sicherheitsebene 4a sichergestellt, dass die für diese Sicherheitsebene maximal zulässigen Spannungen oder Drücke des Primärsystems nicht überschritten werden. Ist das Abblasen von Dampf, Wasser und Gemischen gefordert, werden die Armaturen entsprechend qualifiziert.		Team 10	Ist in Rev. B durch Ziffer 3.2.5.1 (4) erfasst.		<del>Durch die Gesamtheit der Einrichtungen zur Druckabsicherung ist für Ereignisse der Sicherheitsebene 4a sichergestellt, dass die für diese Sicherheitsebene maximal zulässigen Spannungen oder Drücke des Primärsystems nicht überschritten werden. Ist das Abblasen von Dampf, Wasser und Gemischen gefordert, werden die Armaturen entsprechend qualifiziert.</del>
2.1 (10)	Ist zur Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4 eine Druckentlastung des Reaktorkühlkrei-	531	VGB	Die Forderung nach automatischer Ansteuerung ist – noch verstärkt in der Absolutheit der Indikativversion, d. h.		<del>Ist zur Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4 eine Druckentlastung des Reaktorkühlkreises und bei Druckwasserre-</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (Neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	ses und bei Druckwasserreaktoren des Sekundärkreises erforderlich, sind hierfür zuverlässige Einrichtungen vorgesehen. Die Ansteuerung erfolgt automatisch. Ein fehlerhaftes Schließen dieser Einrichtungen wird zuverlässig verhindert. Es sind redundante Ansteuerungen vorgesehen.			ohne das einschränkende „soll“ - problematisch. Redundanzanforderungen auf SE 4 sind nicht angemessen und nicht konsistent mit anderen Stellen der Textmodule.  <b>Team 10:</b> Den Anregungen des Kommentars wird gefolgt (siehe in Rev. B Ziffer 3.2.5.1 (5)).		<del>aktoren des Sekundärkreises erforderlich, sind hierfür zuverlässige Einrichtungen vorzusehen. Die Ansteuerung erfolgt soll bei Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 und 3 möglichst automatisch erfolgen. Ein fehlerhaftes Schließen dieser Einrichtungen ist zuverlässig zu verhindern. Es sind redundante Ansteuerungen vorzusehen.</del>
2.1 (11)	Ist zur Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a eine Druckentlastung des Reaktorkühlkreises und bei Druckwasserreaktoren des Sekundärkreises erforderlich, sind hierfür zuverlässige Einrichtungen vorgesehen. Die Ansteuerung erfolgt automatisch. Ein fehlerhaftes Schließen dieser Einrichtungen wird zuverlässig verhindert.	582	TÜV-Süd	2.1 (11) ist inhaltlich in 2.1 (10) enthalten und daher vollständig zu streichen.  <b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt. Inhaltlich durch Ziffer 3.2.5.1 (4) Rev. B erfasst.		<del>Ist zur Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a eine Druckentlastung des Reaktorkühlkreises und bei Druckwasserreaktoren des Sekundärkreises erforderlich, sind hierfür zuverlässige Einrichtungen vorzusehen. Die Ansteuerung muss automatisch erfolgen. Ein fehlerhaftes Schließen dieser Einrichtungen ist zuverlässig zu verhindern.</del>
		531	VGB	Unter Berücksichtigung von 2.1(10) ist diese Anforderungen sehr verwirrend. Die Anforderungen sind weitgehend überlappend, z. T. sind sie inkonsistent  <b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<b>Team 10:</b> Revision B Modul 10 enthält in Abschnitt 3 (Spezifische Anforderungen an bauliche Anlagenteile, System und Komponenten) die Kapitel 3.1 (Anforderungen an bauliche Anlagenteile), 3.2 (Komponentenspezifische Anforderungen) und 3.3 (Systemspezifische Anforderungen). Es wurden Ergänzungen zu Pumpen (Ziffer 3.2.6) und Rohrleitungen (Ziffer 3.2.8) aufgenommen. Die neu aufgenommenen Anforderungen an bauliche Anlagenteile (Bauwerke) beruhen auf Vorschlägen des RSK-Ausschusses AST (Kommentar Nr. 469).	<b>3</b>	<b>Spezifische Anforderungen an bauliche Anlagenteile, Systeme und Komponenten</b>
					<b>3.1</b>	<b>Anforderungen an bauliche Anlagenteile (Bauwerke)</b>
		469	RSK/AST	Bauliche Anlagen müssen auf allen Sicherheitsebenen den zugrunde gelegten Einwirkungen mit ausreichender Sicherheit widerstehen (Tragfähigkeit), unter Einwirkungen der Sicherheitsebenen 1, 2 und 3a des „Gestaffelten Sicherheitskonzeptes“ in einem gebrauchsfähigen Zustand verbleiben (Gebrauchstauglichkeit) und diese Anforderungen während der gesamten Nutzungsdauer erfüllen (Dauerhaftigkeit).	3.1 (1)	Die baulichen Anlagenteile widerstehen entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung den zu unterstellenden Einwirkungen mit ausreichender Zuverlässigkeit. Sie verbleiben entsprechend den an sie gestellten sicherheitstechnischen Anforderungen in einem gebrauchstauglichen oder mindestens tragfähigen Zustand. Zur Erfüllung von sicherheitstechnischen Funktionen werden zusätzlich zum Erhalt der Tragfähigkeit erforderliche Verformungsbegrenzungen und Rissbreitenbeschränkungen eingehalten.
				Die sicherheitstechnische Bedeutung der Bauwerke ergibt sich daraus, ob sie für die sicherheitstechnische Funktion der technischen Einrichtungen der Anlage erforderlich sind oder selbst dazu beitragen, die grundlegenden Schutzziele (Kontrolle der Reaktivität, Kühlung der Brennelemente, Einschluss der radioaktiven Stoffe und Begrenzung der Strahlenexposition) im	3.1 (2)	Die sicherheitstechnische Bedeutung und Gestaltung baulicher Anlagenteile ergibt sich aus ihrer Notwendigkeit für die Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen bzw. ihrem unmittelbaren Beitrag zur Erfüllung der Schutzziele bei den Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a.



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				Betrieb und bei Störfällen zu erfüllen.		
				<p>Alle Bauwerke sind entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung zu klassifizieren. Es ist zu unterscheiden zwischen Bauwerken/Bauteilen, die zum Erreichen der grundlegenden Schutzziele erforderlich sind, und den Bauwerken/Bauteilen, die selbst keine sicherheitstechnische Bedeutung haben, die aber durch möglicherweise an ihnen entstehende Schäden und Wirkungen sicherheitstechnisch wichtige Bau- oder Anlagenteile in ihrer Funktion beeinträchtigen können und den Bauwerken/Bauteilen, die für den Betrieb der Anlage von Bedeutung sind aber keine sicherheitstechnische Funktion erfüllen.</p> <p><b>Team 10:</b> Die nicht übernommenen Ausführungen sind u. E. entbehrlich, da über die übergeordneten Anforderungen zur Klassifizierung in Modul 1 erfasst.</p>	3.1 (3)	<p>Alle Bauwerke sind entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1), Ziffer 2.1 (10), klassifiziert.</p>
				Als Grundlage der bautechnischen Auslegung sind alle Einwirkungen auf die Baustrukturen so zu benennen, zu beschreiben und zu quantifizieren, dass sie als eindeutige Vorgabe für die Bemessung und Konstruktion der Baustrukturen einschließlich der Verankerungskonstruktionen für Komponenten verwendet werden können.	3.1 (4)	<p>Als Grundlage der bautechnischen Auslegung werden alle Einwirkungen auf die Baustrukturen so beschrieben und quantifiziert, dass sie als eindeutige Vorgabe für die Bemessung und Konstruktion der Baustrukturen einschließlich der Verankerungskonstruktionen für Komponenten verwendet werden können.</p>
				Die zu berücksichtigenden Kombinationen von Einwirkungen mit den zugehörigen Bemessungswerten sind differenziert nach Anlagenbereichen, Gebäuden und zugeordnet nach Sicherheitsebenen festzulegen. Folgeeinwirkungen sind zu beachten.	3.1 (5)	<p>Die zu berücksichtigenden Kombinationen von Einwirkungen mit den zugehörigen Bemessungswerten sind differenziert nach Anlagenbereichen, Gebäuden und zugeordnet nach Sicherheitsebenen festgelegt. Folgeeinwirkungen werden beachtet.</p>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				Die Bauanschlusslasten der anlagentechnischen Komponenten sind stets für die Schnittstelle zwischen Verankerung und Komponente („Oberfläche Verankerungsmittel“) anzugeben.	3.1 (6)	Die Bauanschlusslasten der anlagentechnischen Komponenten sind für die Schnittstelle zwischen Verankerung und Komponente angegeben.
				Die gegenseitige Beeinflussung von Gebäuden am Standort z. B. durch Setzungen oder Wechselwirkungen bei Störfällen – wie z. B. Trümmereinwirkungen bei Turbinen- oder Behälterversagen, Trümmereinwirkung durch den Einsturz nicht für den jeweiligen Störfall ausgelegter Bauwerke oder Aneinanderschlagen benachbarter Bauwerke bei dynamischen Einwirkungen – ist möglichst zu vermeiden, oder die Bauwerke sind hierfür auszuliegen.  <b>Team 10:</b> Die nicht übernommene Aufzählung ist an anderer Stelle bereits geregelt.	3.1 (7)	Die gegenseitige Beeinflussung von Gebäuden am Standort wird grundsätzlich vermieden. Ist dies nicht möglich, werden die Gebäude entsprechend ausgelegt.
				Setzungen der Bauwerke dürfen nicht dazu führen, dass die Gebrauchsfähigkeit der Bauwerke oder die Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Systeme und Komponenten beeinträchtigt werden. Bei der Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen zwischen den Bauwerken sind Differenzsetzungen zu berücksichtigen.	3.1 (8)	Setzungen der Bauwerke führen nicht dazu, dass die Gebrauchstauglichkeit der Bauwerke oder die Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen beeinträchtigt wird. Bei der Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen zwischen den Bauwerken werden Differenzsetzungen berücksichtigt.
				Im Hinblick auf die zu erhaltende Dauerhaftigkeit der Bauwerke und zum Schutz der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteile vor den schädigenden Einflüssen von Feuchtigkeit und Wasser sind kerntechnische Bauwerke durch entsprechende Abdichtungsmaßnahmen gegen von außen eindringen-	3.1 (9)	Sicherheitstechnisch relevante Bauwerke sind durch entsprechende Abdichtungsmaßnahmen gegen von außen eindringendes Wasser geschützt. Hierzu werden wasserundurchlässige Baukonstruktionen oder äußere Bauwerksabdichtungen vorgesehen. Bauwerksabdichtungen sind insbesondere gegen Einwirkungen resultierend aus Grundwasser, Hoch-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				des Wasser zu schützen (siehe 2.8 Bauwerksabdichtungen).		wasser, Erdbeben und anlageninternen Störfällen einschließlich ionisierender Strahlung ausgelegt.
				Zum Schutz von sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteilen gegen das Eindringen von Wasser sind wasserundurchlässige Baukonstruktionen (unter Verwendung von Beton mit hohem Wassereindringwiderstand) oder äußere Bauwerksabdichtungen vorzusehen. Bauwerksabdichtungen von Kernkraftwerken sind insbesondere auszulegen für Einwirkungen aus Grundwasser, Hochwasser, Erdbeben und anlageninternen Störfällen einschließlich ionisierender Strahlung.	3.1 (10)	Zur Rückhaltung radioaktiv kontaminierter Flüssigkeiten wird auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 vom Vorhandensein einer Bauwerksabdichtung kein Kredit genommen. Bei Ereignissen der Sicherheitsebene 3 wird das Vorhandensein einer funktionsfähigen Bauwerksabdichtung ggf. in Ergänzung zu den inneren Rückhaltefunktionen hinsichtlich des Austretens radioaktiv kontaminierter Flüssigkeiten berücksichtigt.
				Die massiven Stahlbetonstrukturen kerntechnischer Bauwerke tragen wesentlich zur Abschirmung der ionisierenden Strahlung bei. Die Baustrukturen sind daher hinsichtlich der Abmessungen und der Wahl der Baustoffe (Stahlbeton mit entspr. Wassergehalt und entspr. Rohdichte) so zu bemessen, dass sie eine den Strahlenschutzanforderungen (Annahmen in den Abschirmberechnungen) entsprechende Abschirmwirkung gewährleisten.	3.1 (11)	Die Baustrukturen sind hinsichtlich der Abmessungen und der Wahl der Baustoffe so bemessen, dass sie eine den Strahlenschutzanforderungen entsprechende Abschirmwirkung gewährleisten.
				Aus Gründen der Strahlenschutzvorsorge müssen Oberflächen von Räumen, in denen mit Kontamination zu rechnen ist, gut dekontaminierbar sein. Dies kann durch dekontaminierbare Oberflächenbeschichtungen der Böden, Wände und Decken erreicht werden.	3.1 (12)	Oberflächen von Räumen, in denen mit Kontamination zu rechnen ist, sind so gestaltet, dass sie gut dekontaminierbar sind.
				In den Räumen, in denen betrieblich bedingte Leckagen anfallen, müssen Raumentwässerungen vorhanden sein.	3.1 (13)	In Räumen, in denen betrieblich bedingte Leckagen anfallen, ist eine Raumentwässerung vorhanden.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				Zusätzlich zu den qualitätssichernden Maßnahmen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik sind auf bauliche Anlagen von Kernkraftwerken, die sicherheitstechnische Aufgaben erfüllen müssen, die Qualitätssicherungsmaßnahmen des kerntechnischen Regelwerks anzuwenden. Die Unterlagen der Bautechnik sind zu dokumentieren.	3.1 (14)	Auf bauliche Anlagenteile, die sicherheitstechnische Aufgaben erfüllen, werden Qualitätssicherungsmaßnahmen angewandt. Die Unterlagen der Bautechnik sind dokumentiert.
				Bauliche Anlagen von Kernkraftwerken müssen den Anforderungen an Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit während der gesamten Nutzungsdauer der Anlage genügen.	3.1 (15)	Die baulichen Anlagenteile genügen während der gesamten Betriebsdauer der Anlagenteile den an sie gestellten Anforderungen.
				Zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit der Bauwerke sind Prüf- und Überwachungsmaßnahmen, zumindest regelmäßige Begehungen und visuelle Kontrollen der Bauteiloberflächen, vorzusehen. Die Ergebnisse der regelmäßigen Bauwerksuntersuchungen sind festzuhalten. Im Abstand von zehn Jahren ist ein Bericht zum Zustand der Bauwerke zu erstellen. Bei Befunden sind nähere Untersuchungen und eine fachgerechte Instandsetzung durchzuführen.	3.1 (16)	Es sind Prüf- und Überwachungsmaßnahmen, zumindest regelmäßige Begehungen und visuelle Kontrollen der Bauteiloberflächen, vorgesehen. Die Ergebnisse werden dokumentiert. Im Abstand von zehn Jahren wird ein Bericht zum Zustand der Bauwerke erstellt. Bei Befunden werden Untersuchungen zur Ursache und ggf. eine fachgerechte Instandsetzung durchgeführt.
					<b>3.2</b>	<b>Komponentenspezifische Anforderungen</b>
					<b>3.2.1</b>	<b>Allgemeine Anforderungen</b>
					3.2.1 (1)	Die sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten erfüllen die Anforderungen auf den Sicherheitsebenen, denen sie zugeordnet sind.
					3.2.1 (2)	Die Oberflächen metallischer Komponenten erfüllen die Anforderungen an Korrosionsschutz und Dekontaminierbarkeit. Die Oberflächen austenitischer Werkstoffe sind erforderlichenfalls gegen Kontakt mit ferritischen Werk-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						stoffen oder mit chloridhaltigen Mitteln geschützt.
					3.2.1 (3)	Die Komponenten sind so angeordnet, dass notwendige Instandhaltungsarbeiten an den Komponenten durchgeführt werden können.
					3.2.1 (4)	Komponenten sind gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1), Ziffer 2.1 (10), klassifiziert und systematisch gekennzeichnet.
					3.2.1 (5)	Für die Sicherheitsebenen 1 bis 4a werden anlagenspezifisch jeweils die Anlagenzustände ermittelt und in einem Katalog zusammengestellt, die für die festigkeitsmäßige Auslegung von sicherheitsrelevanten Komponenten hinsichtlich zeitlich begrenzter statischer, dynamischer oder thermischer Einwirkungen die höchsten Anforderungen darstellen. Für diese Anlagenzustände (Lastfallkatalog) ist sichergestellt, dass die auftretenden Einwirkungen bei den Anforderungen an die Auslegung der betroffenen Komponenten (Standicherheit, Integrität bzw. Funktionssicherheit) dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechend berücksichtigt sind.
					Hinweis	Als solche Anlagenzustände sind hier Zustände zu verstehen, die in der bisherigen technischen Terminologie als „Lastfälle“ bezeichnet wurden.
2.2	Komponentenstützkonstruktionen	582	TÜV-Süd	Allgemein: wenn in Modul 10 die Komponentenstützkonstruktionen behandelt werden, dann muss im Wegweiser auch auf die zugehörigen KTA-Regeln 3205.1, 3205.2 und 3205.3 Bezug genommen werden.  <b>Team 10:</b> Wird im Wegweiser beachtet.	3.2.2	<b>Anforderungen an Stützkonstruktionen, Rohrleitungshalterungen, Bühnen Komponentenstützkonstruktionen</b>
					3.2.2 (1)	Allgemeine Anforderungen an Stützkonstruktionen, Rohrleitungshalterungen, Bühnen

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
2.2 (1)	Komponentenstützkonstruktionen dienen der Lastabtragung zwischen der Komponente und der Bauwerkstruktur. Dazu gehören auch Rohrausschlagsicherungen.	582	TÜV-Süd	2.2 (1) stellt keine Anforderung dar, sondern lediglich eine Erläuterung. Diese sollte wie an anderer Stelle auch als Hinweis angegeben werden.  <b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt.	Hinweis:	Zu den hier betrachteten Komponenten gehören Stützkonstruktionen, Aufhängungen, Kabelpritschen, Ausschlagsicherungen, Kranbahnen, Bühnen und Schutzkonstruktionen. <del>Komponentenstützkonstruktionen dienen der Lastabtragung zwischen der Komponente und der Bauwerkstruktur. Dazu gehören auch Rohrausschlagsicherungen.</del>
2.2 (2)	Die Anforderung an die Komponentenstützkonstruktion hängt von der sicherheitstechnischen Bedeutung der zu unterstützenden Komponente ab.		Team 10	Wird gestrichen, da über Anforderung an Klassifizierung erfasst.		<del>Die Anforderung an die Komponentenstützkonstruktion hängt von der sicherheitstechnischen Bedeutung der zu unterstützenden Komponente ab.</del>
2.2 (3)	Die Komponentenstützkonstruktionen tragen Lasten aus - Eigengewicht, - Betriebslasten, - Hebezeuglasten - Gebäudesetzungen, - Prüflasten, - Montagelasten und - Einwirkungen von innen und außen ab.	582	TÜV-Süd	2.2 (3) stellt keine Anforderung dar, sondern lediglich eine Sachstandsbeschreibung. Als Anforderungstext wird vorgeschlagen: <i>Das Lastkollektiv und die daraus resultierenden Lasten für Komponentenstützkonstruktionen sind vollständig bekannt und bei der Auslegung der Komponentenstützkonstruktionen berücksichtigt.</i>  <b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt.		a) Das Einwirkungskollektiv und die daraus resultierenden Beanspruchungen der Komponentenstützkonstruktionen sind vollständig bekannt und bei der Auslegung der Komponentenstützkonstruktionen berücksichtigt. Hierzu gehören: <del>Die Komponentenstützkonstruktionen tragen Lasten aus</del> - Eigengewicht, - Betriebslasten, - Hebezeuglasten, - Gebäudesetzungen, - Prüflasten, - Montagelasten, <del>und</del> - <del>innere</del> Einwirkungen (Strahlung, Temperatur, Feuchte, Stoßbelastung) <del>von innen und außen</del> - <del>äußere</del> Einwirkungen (Schwingungen, Stoßbelastung) <del>ab</del> .
2.2 (4)	Die Komponentenstützkonstruktionen sind so angeordnet, dass notwendige Instandhaltungsarbeiten an den Komponentenstützkonstruktionen und abzustützenden Komponenten durchgeführt werden können.			<b>Team 10:</b> Diese Anforderung ist durch die neue übergeordnete Ziffer 3.2.1 (3) abgedeckt und wird daher hier gestrichen.		<del>Die Komponentenstützkonstruktionen sind so angeordnet, dass notwendige Instandhaltungsarbeiten an den Komponentenstützkonstruktionen und abzustützenden Komponenten durchgeführt werden können.</del>
2.2 (5)	Bewegliche Halterungen (zum Beispiel Gelenkstreben, Stoßbremsen, Dämpfer) werden regelmäßig geprüft.	469	RSK	Es sollte heißen: „Bewegliche Halterungen (z.B. Federhänger, Stoßbremsen, Dämpfer) sind wiederkehrend zu prü-		b) <del>Bewegliche Halterungen (zum Beispiel Gelenkstreben, Stoßbremsen, Dämpfer) werden regelmäßig geprüft.</del> Bewegliche Kom-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				fen. <b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt.		ponenten (zum Beispiel Federhänger, Stoßbremsen, Dämpfer) werden wiederkehrend geprüft. Starre Komponenten werden regelmäßigen Sichtprüfungen unterzogen, ggf. werden zerstörungsfreie Prüfungen durchgeführt.
		582	TÜV-Süd	2.2 (5) gilt auch für feste Halterungen, dies ist zu ergänzen. <b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt.		
				<b>Team 10:</b> U. E. erforderliche Ergänzung der Anforderungen.	3.2.2 (2)	Temporär aufgebaute Bühnen und Tragkonstruktionen a) Temporär aufgebaute Bühnen und Tragkonstruktionen sind so gesichert, dass sie infolge von Betriebszuständen und Ereignissen der Sicherheitsebenen 1 bis 4a ihre Standsicherheit nicht verlieren. Die Dauer des Aufbaus ist berücksichtigt.
						b) Insbesondere sind Ereignisse wie das Anstoßen und der Absturz von Lasten, Strahlkräfte infolge Lecks oder Erdbebeneinwirkungen berücksichtigt.
			Team 10	Übernahme der Anforderungen von Modul 5 Teil 2 Kapitel 3 Rev. A.	<b>3.2.3</b>	<b>Anforderungen an elektrische Antriebe</b>
					3.2.3 (1)	Die elektrischen Antriebe, die Funktionen auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4 ausführen, erfüllen ihre Aufgabe auch bei den zu unterstellenden Umgebungsbedingungen, verfahrenstechnischen Belastungen und elektrischen Bedingungen.
					3.2.3 (2)	Die Schutzeinrichtungen der elektrischen Antriebe (z.B. gegen Überspannung, Unterspannung, Überlast) sind mit den zu schützenden Einrichtungen so abgestimmt, dass auch bei den zu unterstellenden Bedingungen der erforderliche Abstand zu den Auslösewerten des Aggregateschutzes sichergestellt ist. Das An-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						sprechen von Schutzeinrichtungen wird signalisiert.
					3.2.3 (3)	Einrichtungen des Aggregateschutzes sind so ausgelegt, dass bei Anforderung elektrischer Antriebe durch die leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems der Aggregateschutz grundsätzlich nicht wirksam wird (siehe hierzu im Weiteren „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an Leittechnik (Teil 1)“ (Modul 5) Ziffer 3.2 (13)).
			Team 10	Von Ziffer 2.3 (4) Rev. A hierher verlagert.	3.2.3 (4)	Bei elektrischen Antrieben von Armaturen wird die Reduktion von Leistung, Moment oder Kraft infolge Eigenerwärmung, erhöhter Umgebungstemperatur und Spannungsfall bis zum Antrieb für den jeweiligen Anforderungsanfall berücksichtigt.
2.3	Armaturen				3.2.4	Anforderungen an Armaturen
					Hinweis:	Anforderungen zu den elektrischen Antrieben finden sich in Abschnitt 3.2.3.
			Team 10	Wurde der Vollständigkeit halber ergänzt.	3.2.4 (1)	Sind die Armaturen Teil der Druckführenden Umschließung oder Teil von anderen Druck- und aktivitätsführenden Systemen außerhalb des Primärkreislaufs, werden die Anforderungen von „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung, der drucktragenden Wandung der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitseinschlusses“ (Modul 4) berücksichtigt.
2.3 (1)	Alle für die anforderungsgerechte Funktion von Armaturen relevanten Parameter wie z. B. Belastungen, Beanspruchungen, Reib- und Materialeigenschaften sind derart berücksichtigt, dass auch bei Kombination der Schwankungsbreiten einzelner Parameter die Funktion mit ausrei-				3.2.4 (2)	Alle für die anforderungsgerechte Funktion von Armaturen relevanten Parameter, wie <del>z.B.</del> Belastungen, Beanspruchungen, Reib- und Materialeigenschaften, sind derart berücksichtigt, dass auch bei Kombination der Schwankungsbreiten einzelner Parameter die Funktion mit ausreichendem Sicherheitsabstand gewährleistet ist.



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	chendem Sicherheitsabstand gewährleistet ist.					
2.3 (2)	Für Armaturen, die im Falle eines Lecks gegen den vollen Systemdruck schließen müssen (z.B. Blow-Down-Schieber), ist neben analytischen Nachweisen die Funktionsfähigkeit durch abdeckende Versuche nachgewiesen.				3.2.4 (3)	Für Armaturen, die im Falle eines Lecks gegen den vollen Systemdruck schließen müssen ( <del>z.B. Blow-Down-Schieber</del> ), ist neben analytischen Nachweisen die Funktionsfähigkeit durch abdeckende Versuche nachgewiesen.
2.3 (3)	Soweit zum Erhalt des Bruchauschlusses und zum Sicherheitsbehälterabschlusses erforderlich, ist bei Absteuerversagen des Antriebs die Integrität (ggf. auch die Dichtheit) der Armatur zum Erhalt des Bruchauschlusses oder Sicherheitsbehälterabschlusses nachgewiesen.		Team 10	Neuformulierung, nicht im Änderungsmodus !	3.2.4 (4)	Im Fall eines Absteuerversagens bleibt die Integrität sicherheitstechnisch wichtiger Armaturen erhalten.
2.3 (4)	Bei elektrischen Antrieben wird die Reduktion von Leistung, Moment oder Kraft infolge Eigenerwärmung, erhöhter Umgebungstemperatur und Spannungsfall bis zum Antrieb für den jeweiligen Anforderungsanfall berücksichtigt.		Team 10	Wird nach Ziffer 3.2.3 (4) Rev. B verlagert.		
			Team 10	Ziffer wurde wegen der Bedeutung des Schutzes vor einem systematischen Fehler in der Ansteuerung ergänzt.	3.2.4 (5)	Bei eigenmediumbetätigten Armaturen sind Vorkehrungen gegen ein Versagen auf Grund eines systematischen Fehlers in der Ansteuerung getroffen. Hierbei ist das Einzelfehlerkonzept auf alle Elemente der Vorsteuereinrichtungen angewendet.
2.4	<b>Handhabung und Lagerung radioaktiver Stoffe (außer Brennelemente)</b>	582	TÜV-Süd	Die im Abschnitt 2.4 (1) enthaltene Forderung zur Handhabung, Überwachung, Aufbereitung und Lagerung von radioaktiven gasförmigen Stoffen mag ja den noch gültigen RSK-Leitlinien entsprechen, man kann aus dieser Passage jedoch auch weitergehende Anforderungen ableiten. Nachdem		<b>Handhabung und Lagerung radioaktiver Stoffe (außer Brennelemente)</b>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				allerdings im Modul 9 im Abschnitt 3.1 sehr ausführlich auf vergleichbare Inhalte eingeht – z. B. ist für die Behandlung von radioaktiven Gasen eine Verzögerungsanlage gefordert – wird vorgeschlagen, Abschnitt 2.4 vollständig nach Modul 9 zu verschieben und mit den dort vorhandenen Anforderungen abzugleichen.  <b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt. Die Anforderungen sind vollständig nach Modul 9 verlagert worden.		
2.4 (1)	Für die Handhabung, Überwachung, Aufbereitung und vorübergehende Lagerung der im bestimmungsgemäßen Betrieb anfallenden radioaktiven festen, flüssigen und gasförmigen Stoffe sind geeignete, in ihrer Kapazität für den zu erwartenden Anfall fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe ausreichend bemessene Einrichtungen vorgesehen.	617	Riekert, TÜV Nord	Im Punkt 2.4 da steht „Handhabung und Lagerung radioaktiver Stoffe außer Brennelemente“. Das ist ein Absatz, wo ich eigentlich keine Anforderungen an die entsprechenden Strukturen und Komponenten finden kann. Also, für mich ist es eine Anforderung, dass es solche Einrichtungen geben muss, aber es ist nicht die Anforderung benannt, die mir weiterhelfen würde bei der Prüfung, ob die erfüllt sind.  <b>Team 10:</b> Die gesamte Thematik ist präziser in Modul 9 (Abschnitt 3) geregelt. Daher entfällt Ziffer 2.4 (1) und damit der gesamte Abschnitt 2.4 in Modul 10.		<del>Für die Handhabung, Überwachung, Aufbereitung und vorübergehende Lagerung der im bestimmungsgemäßen Betrieb anfallenden radioaktiven festen, flüssigen und gasförmigen Stoffe sind geeignete, in ihrer Kapazität für den zu erwartenden Anfall fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe ausreichend bemessene Einrichtungen vorgesehen.</del>
2.5	<b>Anforderungen an die Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung bestrahlter und unbestrahlter Brennelemente</b>	582	TÜV-Süd	Abschnitt 2.5 ist zu streichen, weil die Thematik vollständig in das Modul 11 gehört; dort existiert bereits ebenfalls der Abschnitt zu Handhabung und Lagerung von unbestrahlten und bestrahlten Brennelementen.  <b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt: die Anforderungen aus Abschnitt 2.5 entfallen bzw. werden nach Modul 11		<del>Anforderungen an die Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung bestrahlter und unbestrahlter Brennelemente</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				verlagert.		
		531	VGB	Es fehlt die Behandlung der Trockenlager und die Differenzierung zwischen den Lagerarten.  <b>Team 10:</b> siehe Modul 11.		
		617	Riekert, TÜV Nord	Der Punkt 2.5 ist hier aus meiner Sicht deplatziert und so, wie er da steht, schon formal unvollständig. Es gibt einen 2.5.1, aber keinen 2.5.2. Es gibt keine Anforderung hier formuliert an die Handhabung und es wird nur die nasse Lagerung benannt.  <b>Team 10:</b> siehe oben		
2.5.1	Anforderungen an die nasse Lagerung unbestrahlter und bestrahlter Brennelemente					<del>Anforderungen an die nasse Lagerung unbestrahlter und bestrahlter Brennelemente</del>
2.5.1.1	Bestimmungsgemäßer Betrieb (Sicherheitsebene 1 und 2)					<del>Bestimmungsgemäßer Betrieb (Sicherheitsebene 1 und 2)</del>
2.5.1.1 (1)	Das Brennelement-Lagerbecken ist so ausgelegt, dass schädigende Einwirkungen des Lagerbeckenwassers auf die Tragkonstruktion des Beckens infolge von Leckagen ausgeschlossen werden können. Die Ortung und Behebung von Leckagen ist möglich.					<del>Das Brennelement-Lagerbecken ist so ausgelegt, dass schädigende Einwirkungen des Lagerbeckenwassers auf die Tragkonstruktion des Beckens infolge von Leckagen ausgeschlossen werden können. Die Ortung und Behebung von Leckagen ist möglich.</del>
2.5.1.1 (2)	Das Brennelement-Lagerbecken ist so ausgelegt, dass a) Leckagen oder Lecks am Lagerbecken nur zu einem geringen Füllstandsabfall führen können sowie b) Lecks oder Brüche in anschließenden Rohrleitungen bzw. Komponentenversagen in angeschlos-					<del>Das Brennelement-Lagerbecken ist so ausgelegt, dass a) Leckagen oder Lecks am Lagerbecken nur zu einem geringen Füllstandsabfall führen können sowie b) Lecks oder Brüche in anschließenden Rohrleitungen bzw. Komponentenversagen in angeschlos-</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	senen Systemen nur zu einem begrenzten Füllstandsabfall führen können.					<del>nem begrenzten Füllstandsabfall führen können.</del>
	Das Brennelement-Lagerbecken ist so ausgelegt, dass beim Sieden des Kühlwassers die Struktur des Beckens erhalten bleibt. Eine ausreichende Wasserüberdeckung ist gewährleistet.	531	VGB	Hier wird ein auslegungsüberschreitender Zustand dem bestimmungsgemäßen Betrieb zugeordnet und als Auslegungsanforderung festgeschrieben.  <b>Team 10:</b> Diese Anforderung ist durch Modul 7 Rev. B Ziffer 2 (6) sowie 4.1 (6) ersetzt worden. Das Sieden des Kühlwassers alleine ist noch kein Zustand der SiE 4. Erst ein unzulässiger Abfall des Füllstandes mit der Gefahr einer nachfolgenden unzureichenden BE-Kühlung wäre der 4. Sicherheitsebene zuzuordnen.		<del>Das Brennelement-Lagerbecken ist so ausgelegt, dass beim Sieden des Kühlwassers die Struktur des Beckens erhalten bleibt. Eine ausreichende Wasserüberdeckung ist gewährleistet.</del>
2.5.1.1 (3)	Die Einrichtungen zur Füllstandsergänzung des Brennelement-Lagerbeckens sind so ausgelegt, dass durch Verdunstung und durch betriebliche Leckagen verursachte Wasserverluste so ausgeglichen werden können, dass keine Unterbrechung der Beckenkühlung durch Füllstandsabfall auftritt.					<del>Die Einrichtungen zur Füllstandsergänzung des Brennelement-Lagerbeckens sind so ausgelegt, dass durch Verdunstung und durch betriebliche Leckagen verursachte Wasserverluste so ausgeglichen werden können, dass keine Unterbrechung der Beckenkühlung durch Füllstandsabfall auftritt.</del>
2.5.1.1 (4)	Eine durch automatisch ausgelöste Warnmeldungen veranlasste Einspeisung von Bor ins Lagerbecken ist durch administrative oder technische Maßnahmen betrieblich sichergestellt.					<del>Eine durch automatisch ausgelöste Warnmeldungen veranlasste Einspeisung von Bor ins Lagerbecken ist durch administrative oder technische Maßnahmen betrieblich sichergestellt.</del>
2.5.1.1 (5)	Die Kühlmitteltemperatur im Lagerbecken wird zuverlässig mit ausreichender räumlicher Auflösung überwacht.					<del>Die Kühlmitteltemperatur im Lagerbecken wird zuverlässig mit ausreichender räumlicher Auflösung überwacht.</del>
2.5.1.2	<b>Störfallbeherrschung (Sicherheitsebene 3)</b>					<b>Störfallbeherrschung (Sicherheitsebene 3)</b>
2.5.1.2	Im Falle von Ereignissen der Sicher-					<del>Im Falle von Ereignissen der Sicherheitsebene</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
(1)	heitsebene 3 mit Wasserverlusten aus dem Lagerbecken sind Maßnahmen und Einrichtungen zur Erkennung und Beendigung sowie zur Wassereinspeisung vorgesehen derart, dass die Wassertemperatur unterhalb der maximal zulässigen Beckentemperatur verbleibt.					<del>3 mit Wasserverlusten aus dem Lagerbecken sind Maßnahmen und Einrichtungen zur Erkennung und Beendigung sowie zur Wassereinspeisung vorgesehen derart, dass die Wassertemperatur unterhalb der maximal zulässigen Beckentemperatur verbleibt.</del>
2.5.1.3	<b>Ereignisse mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen (Sicherheitsebene 4)</b>					<del>Ereignisse mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen (Sicherheitsebene 4)</del>
2.5.1.3 (1)	Für nicht überspeisbare Lecks aus dem Lagerbecken sind geeignete rechtzeitig zu realisierende Reparaturmaßnahmen vorgesehen.			<b>Team 10:</b> Diese Anforderung ist durch Modul 7 Rev. B Ziffer 2 (6) sowie 4.1 (6) ersetzt worden.		<del>Für nicht überspeisbare Lecks aus dem Lagerbecken sind geeignete rechtzeitig zu realisierende Reparaturmaßnahmen vorgesehen.</del>
			Team 10	Ergänzungen (in Orientierung an STUK YVL 5.7).	<b>3.2.6</b>	<b>Anforderungen an Pumpen</b>
					3.2.6 (1)	Allgemeine Anforderungen  Sind die Pumpengehäuse Teil der Druckführenden Umschließung oder Teil von anderen Druck- und aktivitätsführenden Systemen außerhalb des Reaktorkühlkreislaufts, sind die Anforderungen von „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung, der drucktragenden Wandung der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitseinschlusses“ (Modul 4) berücksichtigt.
					3.2.6 (2)	Anforderungen aus Betrieb und Umgebungsbedingungen  a) Bei der Auslegung der Pumpen sind die folgenden Bedingungen berücksichtigt: - Umgebungsbedingungen (wie Temperatur, Feuchte, Strahlung), - verschiedene Betriebsweisen (kontinuierlich, diskontinuierlich), - das zu fördernde Medium (einschließ-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						<p>lich pH-Wert, Schmutzanteil, Viskosität),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Mindestmengenfluss,</li> <li>- die Kühlung und Schmierung,</li> <li>- unterstellte Einwirkungen wie Brand, Überflutung, Erdbeben,</li> <li>- der Explosionsschutz,</li> <li>- der Strahlenschutz einschließlich Dekontaminierbarkeit und Dichtheit sowie</li> <li>- die Instandhaltung.</li> </ul>
						<p>b) Hinsichtlich der Einflüsse der anschließenden Systeme sind bei der Auslegung berücksichtigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- auf die Pumpen übertragene Schwingungen,</li> <li>- Zulaufverhältnisse und Arbeitspunkte,</li> <li>- Druckstöße,</li> <li>- Rückströmung und</li> <li>- Drehmomenteinwirkung auf die Stützen.</li> </ul>
						<p>c) Induzierte Druckschwingungen aus dem Pumpenbetrieb sind durch geeignete Maßnahmen und Einrichtungen auf ein zulässiges Maß reduziert.</p>
					3.2.6 (3)	Antriebsaggregate
					Hinweis	Übergeordnete Anforderungen an die elektrischen Antriebe finden sich in Abschnitt 3.2.3.
						<p>a) Die Antriebsaggregate sind für die Umgebungsbedingungen geeignet. Sie weisen die erforderliche Motorleistung sowie die bei Start und maximaler Leistung erforderlichen Drehmomente auf. Die Schwingungsübertragung von der Pumpe ist berücksichtigt.</p>
						<p>b) Werden als Antriebsaggregate Dampfturbinen oder Dieselmotoren eingesetzt, sind die Anforderungen an diese Komponenten berücksichtigt.</p>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
					3.2.6 (4)	Getriebe und Kupplung
						a) Getriebe und Kupplung übertragen zuverlässig die erforderlichen Drehmomente.
						b) Getriebe und Kupplung, einschließlich Kühlung und Schmierung, erfüllen ihre Funktion bei den zu erwartenden Umgebungsbedingungen.
					3.2.6 (5)	Betriebsüberwachung
						Pumpen sind mit Einrichtungen versehen, mit deren Hilfe insbesondere folgende Größen, soweit erforderlich, überwacht werden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pumpendruck,</li> <li>- Zulaufdruck,</li> <li>- Fördermenge,</li> <li>- Temperaturen von Motor, Schmier- und Kühlmedien sowie,</li> <li>- Schwingungen.</li> </ul>
					3.2.7	Anforderungen an Wärmetauscher
					3.2.7 (1)	Wärmetauscher erfüllen die sicherheitstechnischen Anforderungen hinsichtlich Energieübertragung und Barrieren- bzw. Rückhaltefunktion unter allen spezifizierten Randbedingungen. Dabei sind neben den Betriebs- und Störfällen auch besondere Randbedingungen im Zusammenhang mit Instandhaltungsmaßnahmen berücksichtigt (z.B. Wärmeeintrag bei isolierter Kühlwasserseite).
					3.2.7 (2)	Bei der Auslegung von Wärmetauschern sind die relevanten mechanischen und thermischen Beanspruchungen, insbesondere schnelle (dynamische) mechanische und thermische sowie zyklische Belastungen, berücksichtigt.
					3.2.7 (3)	Zur Gewährleistung der für die Energieübertragung wesentlichen Parameter ist ein Überwachungsprogramm vorgesehen. Eine kontinuierliche Überwachung der wesentlichen Pa-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						parameter ist insbesondere bei Wärmetauschern vorgesehen, bei denen die Möglichkeit diskontinuierlicher äußerer Einwirkungen (z.B. Fremdkörpereintrag, diskontinuierliche Verschmutzungseffekte etc.) bestehen. Dabei sind auch störfallbedingte Einwirkungen berücksichtigt (z.B. Eintrag von Isolierstoffen bei Kühlmittelverluststörfällen etc.).
					3.2.7 (4)	Es ist sichergestellt, dass sich in Wärmetauschern keine Medien ansammeln können, die den sicherheitstechnisch erforderlichen Wärmetransport beeinträchtigen. Dabei sind auch die besonderen Bedingungen bei Störfällen berücksichtigt.
					3.2.7 (5)	Wärmetauscher, die neben Energieübertragung eine sicherheitstechnisch relevante Rückhaltefunktion haben, sind hinsichtlich Leckagen zwischen den Kreisläufen überwacht. In die betrieblichen Vorschriften sind Festlegungen hinsichtlich zulässiger Leckagemengen aufgenommen.
					3.2.7 (6)	Die Überwachung des Zustands der Wärmetauscherrohre erfolgt im Rahmen des Instandhaltungsprogramms unter Berücksichtigung relevanter Schadensmechanismen.
					<b>3.2.8</b>	<b>Anforderungen an Rohrleitungen und Behälter</b>
					Hinweis	Hinsichtlich der Anforderungen an den Integritätszustand der druckführenden Umschließung und der drucktragenden Wandung der Äußeren Systeme siehe in „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Ausführung der druckführenden Umschließung, der drucktragenden Wandung der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitseinschlusses“ (Modul 4).
					3.2.8 (1)	Rohrleitungen und Behälter erfüllen zuverlässig die sicherheitstechnischen Anforderungen hinsichtlich des Einschlusses radioaktiver Stoffe.



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						fe und hinsichtlich der Druckführende Komponenten unter allen spezifizierten Randbedingungen. Die Randbedingungen, die sich aus der Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen ergeben, sind berücksichtigt.
					3.2.8 (2)	Die Anforderungen an die inneren und äußeren Oberflächen wie Dekontaminierbarkeit, Korrosions- und Verschleißschutz sind erfüllt.
					3.2.8 (3)	Das Alterungsverhalten wird insbesondere bei Kunststoffrohren und beschichteten Rohren bzw. Behältern verfolgt.
					3.2.8 (4)	Erdverlegte Rohrleitungen bzw. Behälter verlieren nicht ihre Dichtheit infolge von Bodensetzungen. Ihre Lage ist dokumentiert.
2.6	<b>Hebezeuge und Lastanschlagpunkte</b>				3.2.9	<b>Anforderungen an Hebezeuge und Lastanschlagpunkte</b>
	Mit Hebezeugen werden Aufzüge, Kräne, Winden, Laufkatzen, Lastaufnahmeeinrichtungen und Leichtwasserreaktor-Brennelement-Wechselanlagen bezeichnet, sofern diese in Kernkraftwerken verwendet werden. Mit Lastanschlagpunkt wird das Verbindungselement zwischen Lastaufnahmeeinrichtung und Last bezeichnet. Der Lastanschlagpunkt ist a) Bestandteil der Last oder b) angeschraubt oder c) angeschweißt oder d) im Falle von Betonbauteilen im Beton verankert. Für Lastanschlagpunkte an RDB Einbauten, sowie Behältern für die Lagerung, die Handhabung und den innerbetrieblichen Transport radioaktiver Stoffe gelten besondere Regelungen.	582	TÜV-Süd	Die Aufzählung der Lastanschlagpunkte, für die besondere Regelungen gelten, ist um Lastanschlagpunkte an Brennelementen zu ergänzen.  <b>Team 10:</b> Der Hinweis auf gesonderte Regelungen entfällt gänzlich.	Hinweis	Als <del>Mit</del> Hebezeugen werden Aufzüge, Kräne, Winden, Laufkatzen, Lastaufnahmeeinrichtungen und <del>Leichtwasserreaktor</del> -Brennelement-Wechselanlagen bezeichnet, sofern diese in Kernkraftwerken verwendet werden. Als <del>Mit</del> Lastanschlagpunkt wird das Verbindungselement zwischen Lastaufnahmeeinrichtung und Last bezeichnet. Der Lastanschlagpunkt ist a) Bestandteil der Last oder b) angeschraubt oder c) angeschweißt oder d) im Falle von Betonbauteilen im Beton verankert. <del>Für Lastanschlagpunkte an RDB Einbauten, sowie Behältern für die Lagerung, die Handhabung und den innerbetrieblichen Transport radioaktiver Stoffe gelten besondere Regelungen.</del>
		617	Riekert,	Hier werden Lastanschlagpunkte her-		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
			TÜV Nord	vorgehoben an RDB-Einbauten und Behälter für die Lagerung usw. radioaktiver Stoffe. Im bisherigen kerntechnischen Regelwerk sind auch Lastanschlagpunkte an Brennelementen hervorgehoben. Das ist hier nicht mit dabei.  <b>Team 10:</b> Der Hinweis auf gesonderte Regelungen entfällt gänzlich.		
		531	VGB	Hier fehlt die Einschränkung auf die sicherheitstechnisch relevanten Anwendungen.  <b>Team 10:</b> Die Einschränkung ist u. E. durch die Formulierungen von Ziffer 3.2.9 (1) und (2) Rev. B deutlich.		
2.6 (1)	Im Kernkraftwerk sind Hebezeuge vorhanden, mittels derer sichergestellt ist, dass im Zusammenspiel mit den Lastanschlagpunkten bei den vorgenommenen Handhabungen von Lasten im bestimmungsgemäßen Betrieb unter Beachtung der dabei maximal auftretenden mechanischen, thermischen, chemischen oder strahlungsbedingten Einwirkungen a) keine unzulässige Strahlenexposition infolge von Direktstrahlung auftritt, b) keine Erhöhung der Strahlenexposition innerhalb oder außerhalb der Anlage infolge von Aktivitätsfreisetzungen auftritt, c) die erforderliche Unterkritikalität eingehalten wird, d) die Kühlung der Brennelemente gewährleistet ist, e) keine Beschädigungen an Barrieren, Einrichtungen, Komponenten	582	TÜV-Süd	Textlich sind z. B. die Abschnitte 2.6 (1) b) „keine <i>unzulässige</i> Erhöhung ...“, 2.6 (1) e) „keine <i>unzulässige</i> Beschädigungen an Barrieren, <i>sicherheitstechnisch wichtigen</i> Einrichtungen ...“ anzupassen.  <b>Team 10:</b> Text wird angepasst.	3.2.9 (1)	Im Kernkraftwerk sind Hebezeuge vorhanden, mittels derer sichergestellt ist, dass im Zusammenspiel mit den Lastanschlagpunkten bei den vorgenommenen Handhabungen von Lasten im bestimmungsgemäßen Betrieb unter Beachtung der dabei maximal auftretenden mechanischen, thermischen, chemischen oder strahlungsbedingten Einwirkungen a) keine <del>gemäß Strahlenschutzverordnung</del> unzulässige Strahlenexposition infolge von Direktstrahlung auftritt, b) keine <del>unzulässige</del> Erhöhung der Strahlenexposition innerhalb oder außerhalb der Anlage infolge von Aktivitätsfreisetzungen auftritt, c) die <del>geforderte</del> <del>erforderliche</del> Unterkritikalität eingehalten wird, d) die Kühlung der Brennelemente gewährleistet ist, e) keine <del>unzulässigen</del> Beschädigungen an Barrieren, <del>Einrichtungen</del> , <del>sicherheitstechnisch wichtigen</del> Komponenten <del>oder baulich</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	und Strukturen, einschließlich der Hebezeuge selbst, eintreten.					<del>chen Anlagenteilen</del> und Strukturen, einschließlich der Hebezeuge selbst, eintreten.
2.6 (2)	Die Hebezeuge und Lastanschlagpunkte a) werden nach den allgemeinen Sicherheitsvorschriften, insbesondere Arbeitsschutzvorschriften des Bundes und der Länder, sowie den Vorschriften der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung errichtet, geprüft und betrieben. b) genügen mindestens den allgemein anerkannten Regeln der Technik.	589	ESN	Der Hinweis auf die Einhaltung der allgemeingültigen Sicherheitsvorschriften ist hier entbehrlich, da er sich im einleitenden Teil der KTA 3902 wiederfindet und generell ohnehin auch für den gesamten Kernkraftwerksbereich gilt.  <b>Team 10:</b> Dem Kommentar wird gefolgt. Dies gilt für die gesamte Ziffer.		<del>Die Hebezeuge und Lastanschlagpunkte b) werden nach den allgemeinen Sicherheitsvorschriften, insbesondere Arbeitsschutzvorschriften des Bundes und der Länder, sowie den Vorschriften der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung errichtet, geprüft und betrieben.</del> <del>b) genügen mindestens den allgemein anerkannten Regeln der Technik.</del>
2.6 (3)	Die Funktion der sicherheitstechnisch bedeutenden Komponenten der Hebezeuge ist durch entsprechende Dimensionierung und Konstruktion, Auswahl geeigneter Materialien und durch redundante Ausführung von Steuerungs- und Hilfssystemen mit ausreichender Zuverlässigkeit gewährleistet.	531	VGB	„Funktion“ ist zu unbestimmt. Es kann nur die „sicherheitstechnisch wichtige Funktion“ gemeint. Der Begriff „sicherheitstechnisch bedeutende Komponenten“ ist nicht definiert. Forderung nach redundanter Ausführung aller (sicherheitstechnisch bedeutenden) Komponenten ist überzogen.  <b>Team 10:</b> Der Text wird angepasst.	3.2.9 (2)	Die <del>sicherheitstechnisch wichtige</del> Funktion <del>der sicherheitstechnisch bedeutenden Komponenten</del> der Hebezeuge ist durch entsprechende Dimensionierung und Konstruktion, Auswahl geeigneter Materialien und <del>erforderlichenfalls</del> durch redundante Ausführung von <del>leittechnischen Einrichtungen</del> Steuerungs- und Hilfs- und Versorgungssystemen mit ausreichender Zuverlässigkeit gewährleistet.
2.6 (4)	Die zuverlässige Funktion der Hebezeuge ist für die gesamte Lebensdauer durch regelmäßige Prüfungen sichergestellt.	582	TÜV-Süd	In 2.6 (4) ist zu ergänzen, dass auch die Lastanschlagpunkte wiederkehrend zu prüfen sind.  <b>Team 10:</b> Der Text wird ergänzt	3.2.9 (3)	Die zuverlässige Funktion der Hebezeuge <del>und Lastanschlagpunkte</del> ist für die gesamte <del>Betriebs</del> Lebensdauer <del>der Einrichtung</del> durch regelmäßige Prüfungen sichergestellt.
2.6 (5)	Bei der Auslegung der Hebezeuge und Lastanschlagpunkte werden Umgebungsbedingungen, wie z.B. Druck, Temperatur, Medium, Strahlenbelastung berücksichtigt.				3.2.9 (4)	Bei der Auslegung der Hebezeuge und Lastanschlagpunkte werden <del>die zu erwartenden</del> Umgebungsbedingungen, wie z.B. Druck, Temperatur, Medium, Strahlenbelastung berücksichtigt.
2.6 (6)	Die Dekontaminierbarkeit, wie z.B. an Tragwerken, ist bei der konstruktiven	531	VGB	Für die Forderung nach Dekontaminierbarkeit von Tragwerken gibt es so keine Grundlage. In der zitierten KTA-Regel	3.2.9 (5)	Die <del>Anforderungen an die</del> Dekontaminierbarkeit <del>der Hebezeuge gemäß Ziffern 3.2.9 (1) und (6) sind, wie z.B. an Tragwerken, ist</del> bei

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Gestaltung zu berücksichtigen.			gilt diese Forderung für die „KTA- Kräne“ und eben nicht für alle.  <b>Team 10:</b> Text ist präzisiert worden.		der konstruktiven Gestaltung <del>zu</del> berücksichtigen.
2.6 (7)	Aufzüge in Reaktorsicherheitsbehältern genügen zusätzlich zu den o.g. Anforderungen gesondert zu definierenden besonderen Anforderungen, wenn mit ihnen Personen bestimmungsgemäß befördert werden dürfen. Diese sind im nachgeordneten Regelwerk festgelegt.	582	TÜV-Süd	Der Verweis in 2.6 (7) ist konkret anzugeben, in welchem nachgeordneten Regelwerk sich Ausführungen finden (oder besser Satz streichen).  <b>Team 10:</b> Die Ziffer ist entbehrlich.		<del>Aufzüge in Reaktorsicherheitsbehältern genügen zusätzlich zu den o.g. Anforderungen gesondert zu definierenden besonderen Anforderungen, wenn mit ihnen Personen bestimmungsgemäß befördert werden dürfen. Diese sind im nachgeordneten Regelwerk festgelegt.</del>
2.6 (8)	Wenn beim Transport von Kernbrennstoffen, sonstigen radioaktiven Stoffen, radioaktiven Anlagenteilen oder sonstigen Lasten durch das Versagen des Hebezeuges oder von Lastanschlagpunkten a) die Gefahr einer Aktivitätsfreisetzung, als deren Folge eine Strahlenbelastung in der Anlage eintreten kann, oder b) ein nicht absperrender Reaktorkühlmittelverlust oder c) eine über die Redundanz hinausgehende Beeinträchtigung von Sicherheitseinrichtungen, die notwendig sind, den Reaktor jederzeit abzuschalten, in abgeschaltetem Zustand zu halten oder die Nachwärme abzuführen, oder d) die Gefahr einer Kritikalität zu besorgen ist, dann genügen Krane, Winden, Laufkatzen, Lastaufnahmeeinrichtungen, Lastanschlagpunkten und Brennelement-Wechselanlagen zusätzlich zu den o. g. allgemeinen Anforderungen gesondert zu definierenden erhöhten Anforderungen.	531	VGB	Letzter Abschnitt: Weder sind die gesondert zu definierenden Anforderungen, noch der Ort, an dem sie definiert werden, klar. Die Verweise gehen hier ins Leere, da der Text unreflektiert aus KTA (dort gibt es Ankerpunkte für die Verweise) übernommen wurde.  <b>Team 10:</b> Die Formulierung zielt nicht mehr auf an anderer Stelle geregelte Anforderungen ab. Zum Regelwerk wird ein „Wegweiser“ gehören, aus dem dann hervorgeht, unter welchen Bedingungen welche genauen Anforderungen gemäß KTA an Hebezeuge zu stellen sind. Ziffer d) kann gestrichen werden, da durch die Bezugnahme der Schutzziele in c) erfasst.	3.2.9 (6)	Wenn beim Transport von Kernbrennstoffen, sonstigen radioaktiven Stoffen, radioaktiven Anlagenteilen oder sonstigen Lasten durch das Versagen des Hebezeuges oder von Lastanschlagpunkten: a) <del>die Gefahr einer</del> Aktivitätsfreisetzung, <del>die zu als deren Folge einer</del> Strahlenbelastung in der Anlage <del>führen eintreten kann, oder</del> b) ein nicht absperrender Reaktorkühlmittelverlust oder c) eine <del>über die Redundanz</del> <del>übergreifende hinausgehende</del> Beeinträchtigung von Sicherheitseinrichtungen, die notwendig sind, <del>die Schutzziele einzuhalten, den Reaktor jederzeit abzuschalten, in abgeschaltetem Zustand zu halten oder die Nachwärme abzuführen, oder</del> <del>die Gefahr einer Kritikalität zu besorgen sind, ist, dann sind</del> <del>genügen</del> Krane, Winden, Laufkatzen, Lastaufnahmeeinrichtungen, Lastanschlagpunkten und Brennelement- Wechselanlagen <del>so ausgelegt, dass ein Lastabsturz, Umkippen oder Anschlagen nicht zu unterstellen ist (siehe hierzu Ziffern 2.3.5).</del> <del>zusätzlich zu den o. g. allgemeinen Anforderungen gesondert zu definierenden erhöhten Anforderungen.</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
		617	Riekert, TÜV Nord	<p>Unter 2.6.8, wird die Differenzierung, die man bislang in der KTA-Regel 3902 hatte, aufgehoben. Das ist eben nicht unbedeutend, wenn ich dann später Anforderungen an die Hebezeuge daraus ableite. Man hat ja bislang eine Differenzierung danach, welche Auswirkungen zu unterstellen sind und dementsprechend hat man Lastabstürze auszuschließen, die zu Auswirkungen außerhalb der Anlage führen (können, verkürzt). Das ist hier jetzt zusammengefasst. Diese Differenzierung zwischen Aktivitätsfreisetzung innerhalb und außerhalb finde ich hier nicht mehr.</p> <p><b>Team 10:</b> U. E. sind die „besonderen“ Anforderungen dann zu stellen, wenn eine der aufgelisteten Bedingungen greift. Eine Einschränkung dieser Bedingungen auf „Aktivitätsfreisetzung außerhalb“ (verkürzt) wäre zu kurz gegriffen.</p>		
		617	Kleen, VENE	<p>Im Grunde genommen formuliert die Ziffer die Kriterien, die gegeben sind, wenn ein Hebezeug so auszulegen ist, dass ein Absturz der Lasten auszuschließen ist. Das kommt nur nicht klar zum Ausdruck. Insofern müsste auch dieser Punkt nicht „erhöhte Anforderungen“ heißen, sondern „so auszulegen, dass ein Absturz schwerer Lasten auszuschließen ist.“</p> <p><b>Team 10:</b> Dem Vorschlag wird gefolgt.</p>		
2.6 (9)	Das Überschreiten von Wegen, Geschwindigkeiten und Lasten wird zuverlässig verhindert.	582	TÜV-Süd	2.6 (9) und 2.6 (10) ist im KTA-Regelwerk als Anforderung enthalten und ist keine übergeordnete Anforderung; 2.6 (9) und 2.6 (10) ist daher zu streichen.		<del>Das Überschreiten von Wegen, Geschwindigkeiten und Lasten wird zuverlässig verhindert.</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<b>Team 10:</b> Dem Vorschlag wird gefolgt.		
2.6 (10)	Die Last wird nur formschlüssig angeschlagen.					<del>Die Last wird nur formschlüssig angeschlagen.</del>
2.6 (11)	<p>a) Für Hebezeuge wird der Nachweis ausreichenden Schutzes gegen Einwirkungen von außen (Ereignisse der Sicherheitsebene 3 oder 4a) dann geführt, wenn an das Gebäude eine solche Anforderung gestellt wird. Die Nachweisführung umfasst die Einbindung in die Gebäude.</p> <p>b) Der Nachweis des Schutzes gegen Einwirkungen von außen ist für das Hebezeug ohne angehängte Last geführt.</p> <p>c) Wenn eine Parkposition für das Hebezeug vorgesehen ist, ist der Nachweis nur für diese Stellung geführt.</p>	582	TÜV-Süd	<p>In 2.6 (11) a) ist das Ziel des Nachweises für die Hebezeuge (Funktion oder Standsicherheit) anzugeben.</p> <p><b>Team 10:</b> Das Ziel ergibt sich indirekt aus der ersten Forderung a). Wenn die Gebäude geschützt sind, um beispielsweise die Funktion von Sicherheitseinrichtungen im EVA-Fall zu gewährleisten, dann soll dies auch für die darin untergebrachten Hebezeuge gelten.</p>	3.2.9 (7)	<p><b>Für Einwirkungen von außen sind folgende Anforderungen erfüllt:</b></p> <p>a) Für Hebezeuge <del>ist wird</del> der Nachweis ausreichenden Schutzes gegen Einwirkungen von außen (Ereignisse der Sicherheitsebene 3 oder 4a) dann geführt, wenn an das Gebäude eine solche Anforderung gestellt <del>ist wird</del>. Die Nachweisführung umfasst die Einbindung in die Gebäude.</p> <p>b) Der Nachweis des Schutzes gegen Einwirkungen von außen <del>kann ist</del> für das Hebezeug ohne angehängte Last geführt <del>werden</del>.</p> <p>c) Wenn eine Parkposition für das Hebezeug vorgesehen ist, ist der Nachweis nur für diese Stellung geführt.</p>
2.6 (12)	Hebezeuge und Lastanschlagpunkte sind so zuverlässig ausgelegt, dass der Absturz schwerer Lasten nicht zu unterstellen ist.	582	TÜV-Süd	Die Anforderung in 2.6 (12) ist nicht stimmig zu den Anforderungen in 3.3.3 (3) und Modul 3. Dort wird der Lastabsturz nicht ausgeschlossen, sondern die Auswirkungen sind zu analysieren; abhängig von den Ergebnissen der Analyse sind Vorsorgemaßnahmen zu ergreifen (siehe auch Modul 3, z. B. E3-43: für ein Leck am Flutraum/BE-Becken durch Absturz schwerer Lasten gilt, dass größere, nicht beherrschbare Schäden durch Vorsorgemaßnahmen auszuschließen sind). Der Widerspruch in den Anforderungen ist zu bereinigen; es wird vorgeschlagen, 2.6 (13) und zu		<del>Hebezeuge und Lastanschlagpunkte sind so zuverlässig ausgelegt, dass der Absturz schwerer Lasten nicht zu unterstellen ist.</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>streichen oder zusammen mit 3.3.3 (3) an die Formulierung in Modul 3 wie folgt anpassen: <i>Die bei der Auslegung von Hebezeugen in Verbindung mit den zugehörigen Lastanschlagpunkten zu treffenden Vorsorgemaßnahmen sind in Abhängigkeit von den Ergebnissen der Störfallanalysen festgelegt.</i></p> <p><b>Team 10:</b> Entsprechend möglicher Auswirkungen eines Versagens von Hebezeugen, gibt es differenzierte Auslegungsanforderungen. Dies findet sich in den neuen Formulierungen wieder. Muss der Lastabsturz ausgeschlossen werden, weil die Folgen nicht beherrscht werden, sind entsprechend hochwertige Maßnahmen notwendig. Dieser Punkt ist bei VM behandelt (in Rev. B von Modul 10 Abschnitt 2.3.5). Im Übrigen ist die Ziffer hier gestrichen da durch 3.2.9 (6) erfasst.</p>		
		582	TÜV-Süd	<p>Textlich sind z. B. die Abschnitte 2.6 (14) „Hebezeuge müssen so zuverlässig ausgelegt sein, dass der Absturz schwerer Lasten nicht zu <i>unzulässigen Auswirkungen führt</i>“, anzupassen.</p> <p><b>Team 10:</b> Durch Formulierung von Ziffer 3.2.9 (6) u. E. erfasst.</p>		
		617	Teichel, E.ON KK	<p>Hier gibt es zum Beispiel eine Forderung, die dort lautet: „Hebezeuge und Lastanschlagpunkte müssen so zuverlässig ausgelegt sein, dass der Absturz schwerer Lasten nicht zu unterstellen ist.“ Diese kategorische Forderung ist völlig neu.</p> <p><b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
		617	Kohl, TÜV Süd	<p>Im Modul 10 bei 3.3.3 (Wickel 3) steht genau, was zu tun ist nämlich: „Sofern ein Lastabsturz zu unterstellen ist, sind die sicherheitstechnischen Auswirkungen eines Lastabsturzes analysiert und durch Vorsorgemaßnahmen beherrscht.“ So ist es auch richtig. Und das was unter 2.6 eben diskutiert worden ist, unter 2.6.12, das ist ein ganz anderer Anspruch. Da ist in meinen Augen ein Widerspruch drin.</p> <p><b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.</p>		
					3.3	<b>Systemspezifische Anforderungen</b>
2.7	<b>Kernnot- und Nachkühlsystem</b>	582	TÜV-Süd	<p>Der Abgleich mit den Anforderungen in Modul 1 zum Kernnot- und Nachkühlsystem zeigt, dass die in Modul 1 unter 5 (4) c enthaltene Anforderung, dass chemische Reaktionen auf ein sicherheitstechnisch unbedenkliches Maß beschränkt werden, nicht in Modul 10 konkretisiert wurde; dies ist nachzuholen.</p> <p>Der Abschnitt 2.7 umfasst nicht alle Auslegungsanforderungen an die Kernnot- und Nachkühlsysteme, aus Sicht einer geschlossenen Darstellung sind aber alle Auslegungsanforderungen in 2.7 aufzunehmen. Daher sind die Passagen zur Auslegung gegen einen postulierten 2F-Bruch der Hauptkühlmitteleitungen sowie der Frischdampf- und Speisewasserleitungen, die derzeit in Anhang A3 von Modul 3 enthalten sind, hier einzufügen.</p> <p><b>Team 10:</b> Eine Wiederholung der Anforderung aus Modul 1 ist u. E. nicht erforderlich. Zudem sind die Aspekte</p>	3.3.1	<b>Anforderungen an das Not- und Nachkühlsystem</b> <del>Kernnot- und Nachkühlsystem</del>



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				Zirkonoxidation und Wasserstoffbildung durch die Nachweiskriterien (Modul 3) bzw. durch die entsprechenden Ziffern in Modul 10 angesprochen. Eine Ergänzung von Abschnitt 3.3.1 ist daher u. E. nicht erforderlich. Eine Übernahme von Anhang A3 Modul 3 nach Modul 10 ist u. E. nicht zielführend.		
		617	Kohl, TÜV Süd	Damit man das neue Regelwerk praktisch gut anwenden kann, ist es aus unserer Sicht heraus erforderlich, dass die Themen in sich geschlossen und vollständig dargestellt werden, damit man alle Anforderungen, zum Beispiel an das Kernnot- und Nachkühlsystem geschlossen in einem Kapitel oder in einem Bereich findet. Und gegebenenfalls, wenn das aus bestimmten Gründen nicht machbar, sinnvoll oder wie auch immer ist, muss man auf alle Fälle entsprechende Verweise ergänzen, um komplett an die Themen herangeführt zu werden.  <b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.		
					3.3.1.1	Allgemeine Anforderungen
2.7 (1)	Zur Wärmeabfuhr nach Kühlmittelverluststorfällen ist ein zuverlässig wirksames redundantes Kernnot- und Nachkühlsystem vorhanden. Es ist geeignet, bei Lecks und Brüchen in der Druckführenden Umschließung die Kerntemperaturen langfristig auf einem niedrigen Wert zu halten.		Team 10	Angleichung an Modul 1. Keine Darstellung im Änderungsmodus.	3.3.1.1 (1)	Zur Wärmeabfuhr bei und nach Kühlmittelverluststorfällen ist ein zuverlässig wirksames redundantes Not- und Nachkühlsystem gemäß „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1), Ziffer 5 (4), vorhanden. Es ist geeignet, bei den zu unterstellenden Lecks und Brüchen in der Druckführenden Umschließung gemäß „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasser zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) die ebenfalls dort aufgeführten Nachweisziele und Nachweiskri-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						terien einzuhalten.
		531	VGB	<p>Die Anforderungen an das Kernnot- und Nachkühlssystem werden primär durch den Kurzzeitbereich beim KMV bestimmt, welche die höchsten Ansprüche stellen. Hier müsste zumindest ein nachvollziehbarer Hinweis stehen, nach welchen Kriterien sich die verschiedenen Anforderungen auf die Textmodule verteilen.</p> <p><b>Team 10:</b> Zum ersten Satz: u. E. durch neuen Text erledigt. Zum 2. Satz: Im Modul sollte u. E. keine Begründung für die getroffene Aufteilung von Anforderungen auf die Module erfolgen. Zu dieser Aufteilung: Die zu betrachtenden Lecks sowie die damit verbundene Ereignisse und Nachweiskriterien sind u. E. am geeignetsten in einem eigenen Modul (Modul 3) platziert, Einzelheiten, die bei der Nachweisführung z beachten sind, in Modul 6. Anforderungen an die erforderlichen Notkühlssysteme sind in Modul 10 formuliert.</p>		
2.7 (2)	<p>Jedes Kernnot- und Nachkühlteilsystem besteht aus redundanten, nicht vermaschten Strängen. Die Stränge sind nicht nur maschinentechnisch, sondern auch bezüglich ihrer Energie- und Medienversorgung, der erforderlichen Instrumentierung und Steuerung und, soweit technisch realisierbar, hinsichtlich der Sumpfsiebe getrennt ausgeführt (Anforderungen an elektrische Einrichtungen, vgl. Modul 5). Den Strängen gemeinsame aktive Komponenten sind nicht vorhanden. Die Stränge sind so ausgeführt, dass</p> <p>a) jeder Strang seine sicherheits-</p>	531	VGB	<p>In dieser Absolutheit entspricht die Forderung nicht dem internationalen Stand von W&amp;T. Sie schließt sinnvolle Querverbindungen grundsätzlich aus und erzwingt damit u. U. sicherheitstechnisch suboptimale Lösungen. Aus dem IAEA-Guide lässt sich die Anforderung so nicht ableiten, da die dort empfohlene „physical separation“ nicht mit Entmaschung gleichgesetzt werden kann. Im Übrigen impliziert der letzte Teil des Absatzes, dass zumindest gemeinsame passive Komponenten zulässig sind. Inkonsistenzen ergeben sich auch zu 2.7(4).</p>	-	<p><del>Jedes Kernnot- und Nachkühlteilsystem besteht aus redundanten, nicht vermaschten Strängen. Die Stränge sind nicht nur maschinentechnisch, sondern auch bezüglich ihrer Energie- und Medienversorgung, der erforderlichen Instrumentierung und Steuerung und, soweit technisch realisierbar, hinsichtlich der Sumpfsiebe getrennt ausgeführt (Anforderungen an elektrische Einrichtungen, vgl. Modul 5). Den Strängen gemeinsame aktive Komponenten sind nicht vorhanden. Die Stränge sind so ausgeführt, dass</del></p> <p>a) <del>jeder Strang seine sicherheitstechnischen Funktionen unabhängig von Ausfällen in</del></p>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<p>technischen Funktionen unabhängig von Ausfällen in anderen Strängen erfüllen kann, oder</p> <p>b) Ausfälle von Komponenten, die den Ausfall von mehr als einem Strang bewirken können, sicher beherrscht werden.</p>			<p><b>Team 10:</b> Diese Anforderung kann hier entfallen, da andernorts (Modul 1 bzw. Abschnitt 1.1 Modul 10) für alle Sicherheitseinrichtungen bereits geregelt.</p>		<p><del>anderen Strängen erfüllen kann, oder</del></p> <p><del>b) Ausfälle von Komponenten, die den Ausfall von mehr als einem Strang bewirken können, sicher beherrscht werden.</del></p>
2.7 (3)	<p>Eine gemeinsame Messwerterfassung zur Ansteuerung redundanter aktiver Sicherheitseinrichtungen ist zulässig, wenn die Anforderungen im Modul 5 erfüllt werden. Sind gemeinsame Komponenten (z.B. Leitungen) in den Strängen unumgänglich, so ist gezeigt, dass:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- es möglich ist, sich während des Reaktorbetriebes von der Funktionsbereitschaft der gemeinsamen Komponenten zu überzeugen.</li> <li>- alle zu betrachtenden Versagensmöglichkeiten die sicherheitstechnischen Funktionen nicht beeinträchtigen.</li> </ul>		Team 10	<p>Diese Anforderung kann hier entfallen, da andernorts (Modul 1 bzw. Abschnitt 1.1 Modul 10) für alle Sicherheitseinrichtungen bereits geregelt.</p>		<p><del>Eine gemeinsame Messwerterfassung zur Ansteuerung redundanter aktiver Sicherheitseinrichtungen ist zulässig, wenn die Anforderungen im Modul 5 erfüllt werden. Sind gemeinsame Komponenten (z.B. Leitungen) in den Strängen unumgänglich, so ist gezeigt, dass:</del></p> <p><del>-es möglich ist, sich während des Reaktorbetriebes von der Funktionsbereitschaft der gemeinsamen Komponenten zu überzeugen.</del></p> <p><del>-alle zu betrachtenden Versagensmöglichkeiten die sicherheitstechnischen Funktionen nicht beeinträchtigen.</del></p>
2.7 (4)	<p>Das Kernnot- und Nachkühlsystem ist in Bereitschaftsstellung gegenüber dem Reaktorkühlkreislauf isoliert. Verbindungen von redundanten Strängen von Kernnotkühlteilsystemen über Rohrleitungen sind in der Bereitschaftsstellung geschlossen und bei Bedarfsfällen sicher absperrbar.</p>				3.3.1.1 (2)	<p>Das <del>Kern</del>Not- und Nachkühlsystem ist in Bereitschaftsstellung gegenüber dem Reaktorkühlkreislauf isoliert. Verbindungen von <del>redundanten Strängen von Kern</del>Notkühlteilsystemen über Rohrleitungen sind in der Bereitschaftsstellung geschlossen und bei Bedarfsfällen sicher absperrbar.</p>
2.7 (5)	<p>Das Kernnot- und Nachkühlsystem erfüllt unter Berücksichtigung des Einzelfehlerkonzepts seine sicherheitstechnische Aufgabe mit ausreichender Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit.</p>	531	VGB	<p>Grundsätzlich könnte der Einzelfehler beim großen Bruch wegen extrem geringer Eintrittswahrscheinlichkeit durchaus zur Disposition gestellt werden.</p> <p><b>Team 10:</b> Unabhängig davon, dass</p>		<p><del>Das Kernnot- und Nachkühlsystem erfüllt unter Berücksichtigung des Einzelfehlerkonzepts seine sicherheitstechnische Aufgabe mit ausreichender Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit.</del></p>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				dem Kommentar an dieser Stelle inhaltlich nicht gefolgt wird, kann der Text hier entfallen, da bereits an anderer Stelle geregelt.		
			Team 10	Verlagerung eines Teils der Ziffer 2.7 (12) Rev. A an diese Stelle.	3.3.1.1 (3)	Die Einspeisung des Notkühlmittels in die Druckführende Umschließung <del>nach einer störfallbedingten Anregung</del> wird zuverlässig angezeigt. Die hierfür erforderlichen Messeinrichtungen sind möglichst nahe bei den Stellen der Einspeisung in die Druckführende Umschließung angebracht.
2.7 (6)	Der Raum um den Reaktordruckbehälter kann beim DWR bei einem Leck am Reaktordruckbehälter mindestens bis zur Reaktorkernoberkante geflutet werden.				3.3.1.1 (4)	Der Raum um den Reaktordruckbehälter kann beim DWR bei einem Leck am Reaktordruckbehälter mindestens bis zur Reaktorkernoberkante geflutet werden.
					3.3.1.2	<u>Sicherstellung der Notkühlmittelvorräte</u>
2.7 (7)	Beim DWR sind die Notkühlwasservorräte so bemessen, a) dass mit der Hochdruckeinspeisung Kühlmittel ergänzt werden kann, damit der Kern bedeckt bleibt, bis das Reaktorkühlsystem im Zusammenwirken mit dem sekundärseitigen Abfahren auf einen Druck reduziert ist, bei dem eine Ergänzung mit der Niederdruckeinspeisung möglich ist. b) dass nach Einspeisung der Notkühlwasservorräte auch bei der ungünstigsten Lecklage unter Berücksichtigung von Totvolumina im Sicherheitsbehälter (wie z.B. die Reaktorgrube) eine gesicherte Ansaugung der Niederdruckeinspeisung aus dem Sicherheitsbehältersumpf möglich ist und die Wärmeabfuhr sicher gestellt ist.				3.3.1.2 (1)	Beim DWR sind die Notkühlmittel <del>wasser</del> vorräte so bemessen, a) dass <u>im Anforderungsfall</u> mit der Hochdruckeinspeisung Kühlmittel <u>solange</u> ergänzt werden kann, <del>damit der Kern bedeckt bleibt</del> , bis das Reaktorkühlsystem im Zusammenwirken mit dem sekundärseitigen Abfahren auf einen Druck reduziert ist, bei dem eine <del>E</del> Kühlmittele <del>rgänzung</del> mit der Niederdruckeinspeisung möglich ist; b) dass nach Einspeisung der Notkühlmittel <del>wasser</del> vorräte auch bei der ungünstigsten Leckage unter Berücksichtigung von Totvolumina im Sicherheitsbehälter <del>(wie z.B. die Reaktorgrube)</del> eine gesicherte Ansaugung der Niederdruck-Rückförderung <del>ein</del> <u>speisung</u> aus dem Sicherheitsbehältersumpf möglich ist und die Wärmeabfuhr <u>langfristig</u> sicher gestellt ist.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Beim SWR sind die Notkühlvorräte so bemessen, dass das Kühlmittel immer ausreichend ergänzt werden kann und eine gesicherte Ansaugung der Niederdruck-Rückförderung aus dem Sicherheitsbehältersumpf möglich ist.				3.3.1.2 (2)	Beim SWR sind die Notkühlmittelvorräte so bemessen, dass das Kühlmittel immer ausreichend ergänzt werden kann und eine gesicherte Ansaugung der Niederdruck- Rückförderung aus dem Sicherheitsbehältersumpf möglich und die Wärmeabfuhr langfristig sichergestellt ist.
2.7 (8)	Bei einem Leck im Kernnot- und Nachkühlsystem an beliebiger Stelle außerhalb des Sicherheitsbehälters bleibt der Wasservorrat im Gebäudesumpf (DWR und SWR) und in der Kondensationskammer (SWR) für die Kernnotkühlung ausreichend.				3.3.1.2 (3)	Bei einem Leck im <del>N</del> Kernnot- und Nachkühlsystem an beliebiger Stelle außerhalb des Sicherheitsbehälters bleibt der Wasservorrat <del>im Gebäudesumpf (DWR und SWR) und in der Kondensationskammer (SWR)</del> für die Kernnotkühlung ausreichend.
2.7 (9)	Um zu verhindern, dass bei einem Leck in der Sumpfsaugleitung (DWR) zwischen Sicherheitsbehälter und Absperrarmatur während der Kernnot- und Nachkühlphase das Wasser aus dem Sumpf des Sicherheitsbehälters in den Ringraum fließt und dadurch die Kernnot- und Nachkühlung vollständig ausfällt, sind technische Vorkehrungen getroffen, die ein solches Ereignis praktisch ausschließen  Um zu verhindern, dass bei einem Leck im nicht absperrbaren Bereich der Kernnot- und Nachkühlsystemen im Reaktorgebäude (SWR) die Kernnot- und Nachkühlung durch den Kühlmittelverlust vollständig ausfällt, ist eine technische Vorkehrung vorhanden, die einen unzulässigen Kühlmittelverlust praktisch ausschließt.		Team 10	Anforderung entfällt an dieser Stelle. Der erste Absatz ist nach Ziffer 2.5.7 verlagert. Der letzte Teil des Textes ist entfallen, weil solche Lecks mittels der bereits vorhandenen Systeme beherrscht werden.		<del>Um zu verhindern, dass bei einem Leck in der Sumpfsaugleitung (DWR) zwischen Sicherheitsbehälter und Absperrarmatur während der Kernnot- und Nachkühlphase das Wasser aus dem Sumpf des Sicherheitsbehälters in den Ringraum fließt und dadurch die Kernnot- und Nachkühlung vollständig ausfällt, sind technische Vorkehrungen getroffen, die ein solches Ereignis praktisch ausschließen</del>  <del>Um zu verhindern, dass bei einem Leck im nicht absperrbaren Bereich der Kernnot- und Nachkühlsystemen im Reaktorgebäude (SWR) die Kernnot- und Nachkühlung durch den Kühlmittelverlust vollständig ausfällt, ist eine technische Vorkehrung vorhanden, die einen unzulässigen Kühlmittelverlust praktisch ausschließt.</del>
					3.3.1.3	Auslegungsanforderungen an Komponenten der Notkühlsysteme und an den Sicherheitsbehälter

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
2.7 (10)	<p>Die Kernnotkühlteilsysteme sind vor Störfallfolgen geschützt. Insbesondere sind die Auswirkungen von Brüchen druckführender oder rotierender Teile berücksichtigt. Die dabei entstehenden Bruchstücke, die Reaktions- und Strahlkräfte sowie der Einfluss von Druck, Temperatur und Feuchte bewirkt keine Beeinträchtigung der Kernnotkühlung. Wegen der geforderten Redundanz sind räumliche Trennung oder bauliche Schutzmaßnahmen vorgesehen, durch die gemeinsame Fehlerursachen oder gegenseitige Beeinflussung redundanter Stränge verhindert werden.</p> <p>Die Strömungswege zu den Ansaugöffnungen der Kernnot und Nachkühl-systeme sind so gestaltet, dass sie nicht durch mitgerissene Materialien so verstopft werden können, dass ihre Funktion unzulässig beeinträchtigt wird.</p>	531	VGB	<p>Widerspruch zum bestehendem Regelwerk (RSK-LL). Insbesondere die scharfe Redundanztrennung – sofern diese zur Sumpfansaugung gehört – wird nicht gefordert. Die Formulierung, dass Strahl- und Reaktionskräfte zu <u>keiner</u> Beeinträchtigung der Notkühlung führen dürfen ist zu scharf.</p> <p><b>Team 10:</b> Die allgemeinen Anforderungen an das System sind auch an anderer Stelle formuliert und können hier entfallen.</p>	3.3.1.3 (1)	<p><del>Die Kernnotkühlteilsysteme sind vor Störfallfolgen geschützt. Insbesondere sind die Auswirkungen von Brüchen druckführender oder rotierender Teile berücksichtigt. Die dabei entstehenden Bruchstücke, die Reaktions- und Strahlkräfte sowie der Einfluss von Druck, Temperatur und Feuchte bewirkt keine Beeinträchtigung der Kernnotkühlung. Wegen der geforderten Redundanz sind räumliche Trennung oder bauliche Schutzmaßnahmen vorgesehen, durch die gemeinsame Fehlerursachen oder gegenseitige Beeinflussung redundanter Stränge verhindert werden.</del></p> <p>Die Strömungswege zu den Ansaugöffnungen der <b>Not- Kernnot</b> und Nachkühl-systeme sind so gestaltet, dass sie nicht durch mitgerissene Materialien so verstopft werden können, dass ihre Funktion unzulässig beeinträchtigt wird.</p>
			Team 10	Neuer Text auf Basis der diesbezüglichen RSK Stellungnahme vom 22.7.2004.	3.3.1.3 (2)	Die Funktion der Ansaugsiebe kann durch eine geeignete Instrumentierung während des Störfalls kontrolliert werden.
			Team 10	Ergänzung	3.3.1.3 (3)	Die Grobsiebe der Ansaugöffnungen sind gegen eine Zerstörung durch Fremdkörper geschützt. Soweit realisierbar, besitzt jede Ansaugöffnung eigene Siebe.
			Team 10	Verlagert von Ziffer 2.7 (14) Rev. A.	3.3.1.3 (4)	Beim DWR ist die Kennlinie des <b>H</b> <del>D</del> <b>ochdruck</b> -Einspeisesystems so festgelegt, dass der Kern durch Kühlmittleinspeisung auch bei <b>einem</b> primärseitigen Sättigungsdruck <b>langfristig</b> bedeckt gehalten werden kann, der nach erfolgter Reaktorschnellabschaltung auf <b>g</b> <del>g</del> <b>Grund</b> einer zuverlässigen sekundärseitigen Wärmeabfuhr maximal zu unterstellen ist.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
2.7 (11)	Die Kernnot- und Nachkühlteilsysteme sind baulich und elektrisch derart ausgeführt, dass durch innere Überflutung im Ringraum bzw. im Reaktor-gebäude (SWR) die Kernnot- und Nachkühlung des Reaktors nicht gefährdet wird. Dies gilt ebenso für die nachgeschalteten Kühlsysteme. Die wesentlichen aktiven Komponenten der Nachkühlssysteme können während des langfristigen Nachkühlvorganges gewartet werden.		Team 1	Übergeordnete Anforderungen, die bereits an anderer Stelle geregelt sind, entfallen hier.	3.3.1.3 (5)	<del>Die Kernnot- und Nachkühlteilsysteme sind baulich und elektrisch derart ausgeführt, dass durch innere Überflutung im Ringraum bzw. im Reaktor-gebäude (SWR) die Kernnot- und Nachkühlung des Reaktors nicht gefährdet wird. Dies gilt ebenso für die nachgeschalteten Kühlsysteme.</del> Die wesentlichen aktiven Komponenten der Nachkühlssysteme können während des langfristigen Nachkühlvorganges gewartet instand gehalten werden.
			Team 10	Ziffer 2.7 (17) Rev. A hierher verlagert.	3.3.1.3 (6)	Durch die Gestaltung des Sicherheitsbehälters und seiner Einbauten ist sichergestellt, dass im Falle eines Kühlmittelverluststörfalls das aus der Bruchstelle austretende <del>Kühlmittel Wasser</del> in ausreichender Menge gemäß Ziffer 3.3.1.1 b) 2.7 (7b) in den Sicherheitsbehältersumpf gelangt, um einen kavitationsfreien Betrieb der Nachkühlpumpen sicherzustellen.
			Team 10	Ziffer 2.7 (18) Rev. A hierher verlagert.	3.3.1.3 (7)	Das <del>Kern</del> Notkühlssystem ist so ausgelegt, dass <del>es</del> bei einem Kühlmittelverluststörfall nach dem Wiederauffüllen des Kerns <del>und</del> im Sumpfbetrieb <del>ein</del> langfristiger Temperatur- oder Druckanstieg <del>zu keiner Dampfreisetzung</del> im Sicherheitsbehälter verhindert wird (siehe „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1), Ziffer 6 (3b)). <del>kommt.</del>
2.7 (12)	Das Kernnot- und Nachkühlssystem erfüllt folgende Bedingungen: - Angemessene Druck- und Funktionsprüfungen sind regelmäßig durchführbar. - Die bauliche Integrität und Leckdichtigkeit seiner Komponenten ist gewährleistet. - Die Betriebsfähigkeit des gesamten Systems kann unter Bedin-	582	TÜV-Süd	Die Forderung in 2.7 (12), 2. Spiegelstrich nach „baulicher Integrität“ ist missverständlich, da ein Bezug auf das Kernnot- und Nachkühlssystem fehlt. Es ist entweder „baulich“ zu streichen oder detailliert auszuführen, was konkret gemeint ist.  <b>Team 10:</b> Hier sind übergeordnete Anforderungen an das Sicherheitssystem formuliert, die hier entfallen kön-		<del>Das Kernnot- und Nachkühlssystem erfüllt folgende Bedingungen:</del> <del>- Angemessene Druck- und Funktionsprüfungen sind regelmäßig durchführbar.</del> <del>- Die bauliche Integrität und Leckdichtigkeit seiner Komponenten ist gewährleistet.</del> <del>- Die Betriebsfähigkeit des gesamten Systems kann unter Bedingungen, die dem Anforderungsfall so nahe wie möglich kommen, getestet werden.</del>



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<p>gungen, die dem Anforderungsfall so nahe wie möglich kommen, getestet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Ablauf der gesamten Betriebsfolge des Systems kann getestet werden. Hierzu gehören der Betrieb der entsprechenden Teile des Schutzsystems, die Umschaltung von Normal- bzw. Eigenbedarfs- auf Notstromversorgung sowie der Betrieb des zugehörigen Kühlwassersystems. Der Testvorgang beeinträchtigt die Funktion des Kernnot- und Nachkühlsystem nicht.</li> <li>- Die Einspeisung des Notkühlmittels in die Druckführende Umschließung nach einer störfallbedingten Anregung wird zuverlässig angezeigt. Die hierfür erforderlichen Messeinrichtungen sind möglichst nahe bei den Stellen der Einspeisung in die Druckführende Umschließung angebracht.</li> <li>- Die Bereitschaftsstellung der Kernnot- und Nachkühlfunktion wird in jeder Betriebsphase angezeigt.</li> </ul>			nen.		<p><del>-Der Ablauf der gesamten Betriebsfolge des Systems kann getestet werden. Hierzu gehören der Betrieb der entsprechenden Teile des Schutzsystems, die Umschaltung von Normal- bzw. Eigenbedarfs- auf Notstromversorgung sowie der Betrieb des zugehörigen Kühlwassersystems. Der Testvorgang beeinträchtigt die Funktion des Kernnot- und Nachkühlsystem nicht.</del></p> <p><del>-Die Einspeisung des Notkühlmittels in die Druckführende Umschließung nach einer störfallbedingten Anregung wird zuverlässig angezeigt. Die hierfür erforderlichen Messeinrichtungen sind möglichst nahe bei den Stellen der Einspeisung in die Druckführende Umschließung angebracht.</del></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Bereitschaftsstellung der Kernnot- und Nachkühlfunktion wird in jeder Betriebsphase angezeigt.</li> </ul>
			Team 10	Neues Unterkapitel zur Verbesserung der Gliederung.	3.3.1.4	Anforderungen an die sekundärseitige Wärmeabfuhr
2.7 (13)	<p>Zur Beherrschung kleiner Lecks (DWR) sind folgende Annahmen getroffen bzw. Auslegungsbedingungen erfüllt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komponenten und Systeme, die bei Auftreten kleiner Lecks zusätzlich erforderlich sind, (z.B. Notspeisepumpen, sekundäre Abblasestation sowie ihre Ansteuerungen) werden als Teilsys-</li> </ul>		Team 10	Die Überlagerung mit dem Notstromfall ergibt sich schon durch andere Anforderungen des Moduls 1, 3 und 10 (alle Ereignisse der Ebene 3 sind mit dem Notstromfall zu überlagern). Der letzte Spiegelstrich kann daher entfallen. Ebenso kann der 2. Spiegelstrich entfallen.		<p>Zur Beherrschung von Störfällen, die eine sekundärseitige Wärmeabfuhr erfordern, <del>kleiner Lecks (DWR)</del> sind folgende Annahmen getroffen bzw. Auslegungsbedingungen erfüllt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komponenten und Systeme, die zur sekundärseitigen Wärmeabfuhr bei Auftreten <del>kleiner Lecks zusätzlich</del> erforderlich sind, (z. B. Notspeisepumpen, sekundäre Abblasestation sowie ihre Ansteuerungen) werden als Teilsysteme des <del>NKernnot-</del> und</li> </ul>



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<p>teme des Kernnot- und Nachkühl-systems betrachtet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sofern zur Störfallbeherrschung unmittelbar eine sekundärseitige Druckabsenkung erforderlich ist, ist diese automatisiert.</li> <li>- Der Wasservorrat für die Notspei-sung ist ausreichend konservativ bemessen.</li> <li>- Die Antriebe der Notspeisepum-pen sind so gestaltet, dass sie zu-sätzlich zur Notstromversorgung aus der Eigenbedarfsanlage mit Energie versorgt werden können.</li> </ul>					<p>Nachkühl-systems betrachtet.</p> <p><del>— Sofern zur Störfallbeherrschung unmittel-bar eine sekundärseitige Druckabsenkung erforderlich ist, ist diese automatisiert.</del></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Wasservorrat für die Notspeisung ist hinsichtlich der zu unterstellenden Störfälle ausreichend konservativ bemessen. <del>Er be-rücksichtigt die Wassermenge für die Be-speisung während Störfällen ausgehend von den Betriebsphasen A, B und C.</del> Der Wasservorrat ist ausreichend für die Ab-fuhr der Nachzerfallswärme über 10 Stun-den (Notstandsfälle) und das nachfolgende während des Abfahrens (einschließlich der Speicherwärme) abzuführen. <del>— Ggf. zur Komponenten-kühlung erforderliche Was-sermengen sind in der Ermittlung des Was-servorrats für Kühlzwecke sind</del> berücksich-tigt.</li> <li><del>— Die Antriebe der Notspeisepumpen sind so gestaltet, dass sie zusätzlich zur Notstrom-versorgung aus der Eigenbedarfsanlage mit Energie versorgt werden können.</del></li> </ul>
		582	TÜV-Süd	<p>In 2.7 (13) werden Forderungen für kleine Lecks bei einem DWR aufge-stellt; es ist festzustellen, dass im Mo-dul 10 Anforderungen an mittlere und große Lecks fehlen, sie sind noch zu ergänzen.</p> <p><b>Team 10:</b> In Modul 10 Rev. B gibt es keine Aussagen zu den Leckgrößen mehr. Dies erfolgt nur noch in Modul 3.</p>		
2.7 (14)	<p>Beim DWR ist die Kennlinie des HD-Einspeisesystems so festgelegt, dass der Kern durch Kühlmittleinspeisung auch bei primärseitigen Sättigungs-druck bedeckt gehalten werden kann, der nach erfolgter Reaktorschnellab-schaltung aufgrund einer zuverlässi-</p>	582	TÜV Süd	<p>2.7 (14) sollte nach den Ausführungen in Modul 10, Referenztabelle gestrichen werden, ist aber immer noch enthalten.</p> <p><b>Team 10:</b> Diese Ziffer ist in Rev. B. verlagert nach 3.3.1.3 (4).</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	gen sekundärseitigen Wärmeabfuhr maximal zu unterstellen ist.	531	VGB	Die Formulierung ist bezüglich der Bedingungen zum primärseitigen Sättigungsdruck unklar. Ist Druck bei Nominaltemperaturen gemeint?  <b>Team 10:</b> Gemeint ist der Ausfall des sekundärseitigen Abfahrens bei kleinem Leck. Der primärseitige Druck wird dann durch die Sekundärsicherheitsventile bestimmt. Auch für diesen Fall soll eine HD-Einspeisung möglich sein.		
2.7 (15)	Die Sprödbruchsicherheit des Reaktordruckbehälters ist durch Abstimmung der Temperatur des Notkühlwassers mit den hydraulischen Verhältnissen und dem Druck beim Einspeisen gewährleistet.		Team 10	Diesbezügliche Anforderungen sind ausreichend in Modul 4 geregelt. Diese Ziffer kann daher hier entfallen.		<del>Die Sprödbruchsicherheit des Reaktordruckbehälters ist durch Abstimmung der Temperatur des Notkühlwassers mit den hydraulischen Verhältnissen und dem Druck beim Einspeisen gewährleistet.</del>
2.7 (16)	Das Kernnot- und Nachkühlssystem ist im Fall eines Verlustes der Eigenbedarfsversorgung mit einer Notstromversorgung ausgestattet.		Team 10	Die Überlagerung mit dem Notstromfall ergibt sich schon durch andere Anforderungen des Moduls 1, 3 und 10 (alle Ereignisse der Ebene 3 sind mit dem Notstromfall zu überlagern). Diese Ziffer kann daher entfallen.		<del>Das Kernnot- und Nachkühlssystem ist im Fall eines Verlustes der Eigenbedarfsversorgung mit einer Notstromversorgung ausgestattet.</del>
2.7 (17)	Durch die Gestaltung des Sicherheitsbehälters und seiner Einbauten ist sichergestellt, dass im Falle eines Kühlmittelverluststörfalls das aus der Bruchstelle austretende Wasser in ausreichender Menge gemäß Ziffer 2.7 (7b) in den Sicherheitsbehältersumpf gelangt, um einen kavitationsfreien Betrieb der Nachkühlpumpen sicherzustellen.		Team 10	Verlagerung dieser Ziffer nach 3.3.1.3 (6).		
2.7 (18)	Das Kernnotkühlssystem ist so ausgelegt, dass es bei einem Kühlmittelverluststörfall nach dem Wiederauffüllen	531	VGB	Anforderung ist DWR-spezifisch. Sie macht im Übrigen keinen Sinn, wenn im Sicherheitsbehälter ein Sprühsystem		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	des Kerns und im Sumpfbetrieb langfristig zu keiner Dampfreisetzung im Sicherheitsbehälter kommt.			vorhanden ist oder der Auslegungsdruck entsprechend hoch ist.  <b>Team 10:</b> Ziffer ist verlagert nach Ziffer 3.3.1.3 (7) Rev. B. Ein „langfristiger Temperatur- oder Druckanstieg im Sicherheitsbehälter“ (Neuformulierung in Rev. B) ist zu vermeiden. Sofern hier ein höherer Auslegungsdruck vorliegt, kann dabei davon Kredit genommen werden, ebenso von einem ggf. vorhanden Sprühsystem. Die Anforderung bleibt jedoch bestehen.		
2.7 (19)	Für die Zulaufhöhe der Nachkühl-pumpen wird nach Umschaltung auf Sumpfbetrieb von Atmosphärendruck im Sicherheitsbehälter ausgegangen.		Team 10	Kann in Modul 10 entfallen, da in Modul 6 (Ziffer A1(1) 6.) behandelt.		<del>Für die Zulaufhöhe der Nachkühl-pumpen wird nach Umschaltung auf Sumpfbetrieb von Atmosphärendruck im Sicherheitsbehälter ausgegangen.</del>
2.7 ( 20)	Für eine zuverlässige Wärmeabfuhr im Sumpfbetrieb ist sichergestellt, dass an den Sumpfsieben und in den Nachkühl-pumpen keine Dampfbildung erfolgt. Es tritt kein Dampfaustritt aus dem Reaktorkern auf.	531	VGB	Ein absoluter Ausschluss von Dampfaustritt aus dem Kern ist nicht möglich und nicht notwendig. Bei drucklosem Containment und Temperaturen von 100 °C im Sumpf – so wie im Regelwerk jetzt schon vorgesehen – muss Dampf zwangsläufig auftreten. Dampfbildung an den Sumpfsieben kann daher nicht vollständig ausgeschlossen werden. Die Notkühl-pumpen können kurzfristig in Kavitation laufen, so dass auch hier kurzfristige Dampfbildung zulässig ist.  <b>Team 10:</b> 1. Satz der Ziffer kann in Modul 10 entfallen, da in Modul 6 (Ziffer A1(1) 8. („es ist nachgewiesen, dass an den Sumpfsieben und in den Nachkühl-pumpen keine Dampfbildung eintritt“)) behandelt. Dies ist in Verbindung mit Modul 6 (Ziffer A1(1) 6.) zu sehen. Auch bei drucklosem Containment und Temperaturen von 100 °C im Sumpf		<del>Für eine zuverlässige Wärmeabfuhr im Sumpfbetrieb ist sichergestellt, dass an den Sumpfsieben und in den Nachkühl-pumpen keine Dampfbildung erfolgt. Es tritt kein Dampfaustritt aus dem Reaktorkern auf.</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				kommt es nicht zwangsläufig zur Dampfbildung an den Sieben oder in den Pumpen, sofern (anforderungsgerecht) eine entsprechende Zulaufhöhe sichergestellt ist. Der 2. Satz der Ziffer kann entfallen, da in Modul 2 (Ziffer 4.3 (2)) geregelt. Ein Ausschluss von Dampfaustritt wird dort nicht gefordert („Es ist sichergestellt, dass im Sumpfbetrieb die Wärmeabfuhr aus dem Kern nicht durch Materialeintrag unzulässig beeinträchtigt wird.“).		
2.7 (21)	Der Druckverlust an den (belegten) Sumpfsieben wird von diesen abgetragen werden.		Team 10	Entbehrliche Anforderung, daher gestrichen.		<del>Der Druckverlust an den (belegten) Sumpfsieben wird von diesen abgetragen werden.</del>
2.7 (22)	Die Einrichtungen zur Nachwärmeabfuhr an eine Wärmesenke sind so ausgelegt und angeordnet, dass die Nachwärmeabfuhr bei bestimmungsgemäßen Betrieb, bei Störfällen sowie bei den am Standort der Reaktoranlage in Betracht zu ziehenden Einwirkungen von Außen sichergestellt ist.		Team 10	Entbehrliche Anforderung, da durch EVA-Anforderungen abgedeckt.		<del>Die Einrichtungen zur Nachwärmeabfuhr an eine Wärmesenke sind so ausgelegt und angeordnet, dass die Nachwärmeabfuhr bei bestimmungsgemäßen Betrieb, bei Störfällen sowie bei den am Standort der Reaktoranlage in Betracht zu ziehenden Einwirkungen von Außen sichergestellt ist.</del>
2.7 (23)	Wärmeabfuhr aus dem Sicherheitsbehälter Bei Umsetzen der Anforderung 2.7 (19) sind Systeme zur Wärmeabfuhr aus dem Sicherheitsbehälter nicht erforderlich. Andernfalls ist ein zuverlässiges, redundantes System zur Wärmeabfuhr aus dem Sicherheitsbehälter vorgesehen.	531	VGB	Bezug 2.7(19) macht keinen Sinn. Im Übrigen handelt es sich hier nicht um eine Anforderung an das Not- und Nachkühlsystem. Für den NPSH-Wert und dessen Einhaltung darf nach RSK-Empfehlung vom Containmentdruck Kredit genommen werden. Nach Textvorschlag wäre eine Redundanz zur Sumpfkühlung erforderlich.  <b>Team 10:</b> Ziffernbezug in Rev. A war falsch. Ziffer ist abgedeckt durch Ziffer 3.3.1.3 (7) Rev. B und kann hier entfallen. Zu den weiteren Aspekten siehe Antwort auf Kommentar Nr. 531 zu Ziffer 2.7 (20) Rev. A. Eine Redundanz		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				zur Sumpfkühlung wäre nicht gefordert gewesen.		
2.8	Notstandseinrichtungen				3.3.2	Anforderungen an Notstandseinrichtungen
		582	TÜV Süd	<p>Der Text ist überwiegend in den Anforderungen des Moduls 7 enthalten, es wird empfohlen, die inhaltlichen Anforderungen aus Abschnitt 2.8 dort hin zu verlagern, z. B. zu den übergreifenden Maßnahmen in Abschnitt 3.5 des Moduls 7 (sind eher übergreifenden Anforderungen). Konkret ist die Forderung nach einer Notsteuerstelle bereits in Modul 5 und 7 enthalten, ist also eine Dopplung. Die weiteren Anforderungen würden sich gut in Abschnitt 3.5 von Modul 7 einfügen.</p> <p><b>Team 10:</b> Die Aufgabenteilung zwischen Modul 7 und 10 ist: Modul 7 regelt Anforderungen, die die Sicherheitsebenen 4b und 4c betreffen, Modul 10 die Sicherheitsebene 4a. Insofern sind die Notstandseinrichtungen in Modul 10 angesprochen. Für Rev. B st ein Abgleich zwischen den beiden Modulen erneut vorgenommen worden.</p>		
2.8 (1)	Bei Funktionsuntüchtigkeit der Warte ist sichergestellt, dass die Anlage mit Hilfe von Notstandseinrichtungen ohne Handeingriff in einen sicheren Zustand übergeht und mindestens 10 Stunden darin verbleiben kann. Darüber hinaus kann die Anlage mit Hilfe der Notstandseinrichtungen in einen Zustand gebracht werden, der die anschließende Nachwärmeabfuhr über das Notnachkühlsystem erlaubt. Für dieses Notnachkühlsystem ist keine Redundanz erforderlich.		Team 10	Streichungen, da bereits implizit oder an anderer Stelle geregelt.	3.3.2 (1)	<p>Bei Funktionsuntüchtigkeit der Warte ist sichergestellt, dass die Anlage mit Hilfe von Notstandseinrichtungen ohne Handeingriff in einen sicheren Zustand übergeht und mindestens 10 Stunden darin verbleiben kann. Darüber hinaus kann die Anlage mit Hilfe der Notstandseinrichtungen in einen Zustand gebracht werden, der die anschließende Nachwärmeabfuhr über das Notnachkühlsystem <del>sicherstellt erlaubt. Für dieses Notnachkühlsystem ist keine Redundanz erforderlich.</del></p> <p><del>Notstandsmaßnahmen, für die eine hinreichende Karenzzeit besteht oder für deren Auslösung</del></p>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Notstandsmaßnahmen, für die eine hinreichende Karenzzeit besteht oder für deren Auslösung durch administrative Maßnahmen Vorsorge getroffen werden kann, sind nicht in jedem Fall automatisiert. Zur Langzeitbeherrschung des Notstandsfalls kann auf örtliche Hilfsmaßnahmen zurückgegriffen werden.					<del>durch administrative Maßnahmen Vorsorge getroffen werden kann, sind nicht in jedem Fall automatisiert. Zur Langzeitbeherrschung des Notstandsfalls kann auf örtliche Hilfsmaßnahmen zurückgegriffen werden.</del>
2.8 (2)	<p>Die Notstandseinrichtungen genügen im einzelnen folgenden Anforderungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komponenten und Teilsysteme der Notstandseinrichtungen sind gegen Einwirkungen von außen und Einwirkungen Dritter besonders geschützt.</li> <li>2. Durch eine konsequente Trennung der Notstandseinrichtungen von anderen Kernkraftwerkssystemen ist sichergestellt, dass die Funktion der Notstandseinrichtungen nicht durch Schäden in zerstörbaren Anlagenbereichen unzulässig beeinträchtigt werden kann. Dies gilt sowohl für verfahrenstechnische Systeme als auch für die Energieversorgung und das Reaktorschutzsystem.</li> <li>3. Durch die Trennung ist darüber hinaus sichergestellt, dass Fremdeingriffe und Fehlbedienungen auf der Warte oder in anderen nicht besonders geschützten Anlagenbereichen nicht zu einer unzulässigen Beeinträchtigung der Funktion der Notstandseinrichtungen führen können.</li> <li>4. An den Notstandseinrichtungen</li> </ol>	531	VGB	<p>4. Punkt: Um Einriffe an Notstandseinrichtungen zu ermöglichen, sollten auch gleichwertige Ersatzmaßnahmen zugelassen werden.</p> <p><b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt.</p>	3.3.2 (2)	<p>Die Notstandseinrichtungen genügen im <b>E</b>inzelnen folgenden Anforderungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komponenten und Teilsysteme der Notstandseinrichtungen sind gegen Einwirkungen von außen und Einwirkungen Dritter besonders geschützt.</li> <li>2. <del>Durch eine konsequente Trennung der Notstandseinrichtungen von anderen Kernkraftwerkssystemen</del> <b>E</b>s ist sichergestellt, dass die Funktion der Notstandseinrichtungen nicht durch Schäden in zerstörbaren Anlagenbereichen unzulässig beeinträchtigt werden kann. Dies gilt sowohl für verfahrenstechnische Systeme als auch für die Energieversorgung und <b>die leittechnischen Einrichtungen</b> <del>das Reaktorschutzsystem.</del></li> <li>3. <del>Durch die Trennung</del> <b>E</b>s ist <del>darüber hinaus</del> sichergestellt, dass Fremdeingriffe und Fehlbedienungen auf der Warte oder in anderen nicht besonders geschützten Anlagenbereichen nicht zu einer unzulässigen Beeinträchtigung der Funktion der Notstandseinrichtungen führen können.</li> <li>4. An den Notstandseinrichtungen werden weder aus betrieblichen Gründen noch zu Prüfzwecken Eingriffe vorgenommen, die, wenn sie im Notstandsfall nicht mehr zurückgenommen bzw. zu Ende geführt werden können, zu einer unzulässigen Beeinträchtigung</li> </ol>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	werden weder aus betrieblichen Gründen noch zu Prüfzwecken Eingriffe vorgenommen, die, wenn sie im Notstandsfall nicht mehr zurückgenommen bzw. zu Ende geführt werden können, zu einer unzulässigen Beeinträchtigung der Funktion des Systems führen können.					der Funktion der <del>Einrichtungen</del> <del>Systems</del> führen können. Dies gilt nicht, wenn gleichwertige Funktionen bereit gestellt sind.
			Team 10	Übernahme der Anforderung aus Modul 6 Ziffer 3.2.5 (4) Rev. A. nach Modul 10.	3.3.2 (3)	Die Kühlung der Brennelemente ist in der Langzeit-Nachkühlphase bei den Notstandsfällen „Flugzeugabsturz“ sowie „Explosionsdruckwelle“ sichergestellt. An den für diese Phase benötigten Einrichtungen können erforderlichenfalls rechtzeitig Instandsetzungsmaßnahmen durchgeführt werden.
			Team 10	Erforderliche Ergänzung.	3.3.2 (4)	Die Zugänglichkeit zu Bereichen, in denen örtliche Betätigungen notwendig werden können, und die Kommunikation mit dem dort tätig werdenden Personal sind gewährleistet.
			Team 10	Ergänzung, angeregt durch verschiedene Kommentare.	<b>3.3.3</b>	<b>Anforderungen an Lüftungstechnische Einrichtungen zur Klimatisierung von Räumen</b>
					Hinweis	Anforderungen, die die Radiologie betreffen, sind in „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an den Strahlenschutz“ (Modul 9) behandelt.
			Team 10	Ersetzt Ziffer 3.4 (8) Modul 1 Rev. A.	3.3.3 (1)	Das Kernkraftwerk verfügt über zuverlässige und wirksame Lüftungstechnische Einrichtungen für folgende Räume: a) Räume, in denen die für die verschiedenen Sicherheitsebenen als zulässig spezifizierten Werte für die Raumluftzustände anders nicht eingehalten werden können oder in denen sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen zur Störfallbeherrschung vorhanden sind, die mit Luft gekühlt werden müssen. b) Räume, in denen die Luft durch ein Inertgas ersetzt ist, oder in denen aus Gründen

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						des Arbeitsschutzes und der Handlungsfähigkeit von Personen bestimmte Raumlufzustände eingehalten werden müssen.
			Team 10	Ersetzen Ziffer 3.4 (9) Modul 1 Rev. A.	3.3.3 (2)	Die lüftungstechnischen Einrichtungen sind so ausgelegt und beschaffen und mit den Eigenschaften der übrigen Einrichtungen so abgestimmt, dass auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a die hierfür jeweils als zulässig spezifizierten Werte für die Raumlufzustände eingehalten werden.
					3.3.3 (3)	Die lüftungstechnischen Einrichtungen sind so ausgelegt und beschaffen, dass sie bei Ereignissen der Sicherheitsebene 4a einen ausreichenden Schutz vor dem Eindringen von gefährlichen Stoffen gemäß Ziffer 2.2.2.4 und den Wirkungen von Explosionsdruckwellen sicherstellen.
					3.3.3 (4)	Auf den Sicherheitsebenen 4b und 4c sind die lüftungstechnischen Einrichtungen so beschaffen, dass die vorgeplanten Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes die benötigten sicherheitstechnischen Funktionen erfüllen.
			Team 10	<i>Aufgrund der Änderungen in der Gliederung von Rev. B Modul 10 verschieben sich die Textteile. So folgt an dieser Stelle nicht, wie im Fliesstext von Modul 10 Rev. B vorgesehen, der Abschnitt 3.3.4, sondern, basierend auf dem Textfluss von Rev. A, bereits Abschnitt 3.3.5. Der Abschnitt 3.3.4 siehe unter Ziffern 2.13 Rev. A.</i>		
2.9	Entgasung des Primärsystems				3.3.5	Anforderungen an Entgasungsmöglichkeiten für Reaktordruckbehälter <del>Entgasung des Primärsystems</del>
		617	Schwarz, EnKK	Also, diese Verbindung mit der Entgasung Primärkreis und Deckelblase, das		



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>ist etwa 20 Jahre alt. Danach haben wir inzwischen so viel gelernt zur Deckelblase, dass wir auf gar keinen Fall mit der Entlüftungsarmatur arbeiten wollen und werden. Wir sehen aufgrund der aktuellen Kenntnislage überhaupt keine Verknüpfung, dass es in irgendeiner Form Kernfreilegungen geben könnte, durch die Deckelblase. Also da haben wir wirklich so viel dazugelernt diesbezüglich, dass wir das auf gar keinen Fall mehr in Verbindung bringen können. (...) Wir wissen aus verschiedenen Versuchen und auch aus Betriebserfahrungen, dass die Deckelblase sich maximal bis zur Oberkante Loop ausbilden kann. Und dass es dann Kondensationseffekte gibt, die verhindern, dass sich die Deckelblase sowohl weiterhin in den RDB rein ausweitet als auch in die Dampferzeugung. Von daher gibt es eine enge Begrenzung der Deckelblase auf die Oberkante des Loops. Im Vergleich zu dem, wäre aus unserer Sicht das Öffnen dieser Entlastungsarmatur, mit gewissen Problemen unter Umständen verbunden, weil wir dann einen Wechsel von Wasser zu Dampf oder von Dampf zu Wasser kriegen, den wir gar nicht sehen. Insofern würden wir darauf verzichten.</p> <p><b>Team 10:</b> Die Entgasung soll nicht nur eine Dampfblase erfassen, sondern ggf. Auch das Ablassen von Stickstoff nach einer fehlerhaften Einspeisung. Eine Streichung der Ziffer Anforderungen ist u. E. nicht gerechtfertigt.</p>		
2.9 (1)	Es sind Einrichtungen vorgesehen, mit denen Gasansammlungen im Reaktordruckbehälter von Druckwas-				3.3.5 (1)	Es sind <b>absperzbare</b> Einrichtungen vorgesehen, mit denen Gasansammlungen im Reaktordruckbehälter <b>von Druckwasserreaktoren</b>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	serreaktoren abgebaut werden können.					abgebaut werden können.
2.9 (2)	Dazu sind absperrbare Verbindungen vom Reaktordruckbehälterdeckel zum Druckhalter bzw. zum Abblasebehälter herstellbar.		Team 10	Detailanforderung, die in Modul 10 entfallen kann.		<del>Dazu sind absperrbare Verbindungen vom Reaktordruckbehälterdeckel zum Druckhalter bzw. zum Abblasebehälter herstellbar.</del>
2.9 (3)	Die Ansteuerung der Armaturen in den Verbindungsleitungen erfolgt fernbetätigt von Hand. Es ist eine Absicherung gegen Fehlbedienung vorgesehen. Die Einrichtungen, die zur fernbetätigten Entgasung benötigt werden, sind so ausgelegt, dass sie den Umgebungsbedingungen bei einem Störfall standhalten.				3.3.5 (2)	Die Ansteuerung der Armaturen in den <b>dafür vorgesehenen</b> Verbindungsleitungen erfolgt fernbetätigt von Hand. Es ist eine Absicherung gegen Fehlbedienung vorgesehen. Die Einrichtungen, die zur fernbetätigten Entgasung benötigt werden, sind so ausgelegt, dass sie <b>auch unter</b> den Umgebungsbedingungen bei einem <b>Kühlmittelverlusts</b> Störfall <b>einsetzbar sind. <b>standhalten.</b></b>
<b>2.10</b>	<b>Rückhaltefunktionen</b>		Team 10	Abschnitt 2.10 Rev. A wird komplett nach Modul 9 verlagert bzw. gestrichen.		
		582	TÜV Süd	Nach den Ausführungen in der Referenztafel zu Modul 10 sollte geklärt werden, ob dieser Abschnitt hier verbleiben soll oder in Modul 9 aufgeht; wie ist der Stand? Ansonsten ist 2.10 (1) und 2.10 (2) eine klassische Anforderung an die Funktion der lüftungstechnischen Einrichtungen, also dort zu platzieren. (...)  <b>Team 10:</b> Abschnitt 2.10 wird nach Modul 9 verlagert.		
2.10 (1)	Wenn der Sicherheitsbehälter geschlossen sein muss, ist auch der Durchdringungsabschluss der Lüftung verfügbar.					
2.10 (2)	Ist der Sicherheitsbehälter geöffnet, ist die Unterdruckhaltung des Sicherheitsbehälters bzw. des Reaktorge-	531	VGB	Entspricht nicht der Praxis.  <b>Team 10:</b> Siehe Textanpassung in		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	bäudes in Betrieb.			Modul 9 Ziffer 4.2.2 (2) (Rev. B).		
2.10 (3)	Zum Schutz vor Direktstrahlung und als zusätzliche Rückhaltefunktion ist eine ausreichende Wasserüberdeckung der Brennelemente im Brennelementlagerbecken oder im offenen Reaktordruckbehälter jederzeit zuverlässig sichergestellt.	582	TÜV Süd	<p>Nach den Ausführungen in der Referenztabelle zu Modul 10 sollte geklärt werden, ob dieser Abschnitt hier verbleiben soll oder in Modul 9 aufgeht; wie ist der Stand? Ansonsten ist 2.10 (1) und 2.10 (2) eine klassische Anforderung an die Funktion der Lüftungstechnischen Einrichtungen, also dort zu platzieren. 2.10 (3) steht bereits in Modul 11 in Abschnitt 5.4 (1) für die Sicherheitsebene 4; sollte dort für die übrigen Sicherheitsebenen mit ergänzt werden. Im Übrigen hat die Anforderung zum Schutz vor Direktstrahlung mit der Rückhaltefunktion (zum Einschluss radioaktiver Stoffe) nichts miteinander zu tun und ist aus Abschnitt 2.10 zu entfernen. Entsprechend ist die Begriffsdefinition zur Rückhaltefunktion anzupassen (streiche: „und radioaktiver Strahlung“ sowie „Wasserüberdeckung“)! Im Modul 9 wird nur von Abschirmung gesprochen, nicht von Rückhaltung. Falls die Definition der Rückhaltefunktion beibehalten werden soll ist Modul 9 vollständig zu überarbeiten (Rückhaltung statt Abschirmung!); schließlich tragen alle Abschirmeinrichtungen entsprechend der gewählten Begriffsdefinition zur Rückhaltung bei (bauliche Abschirmungen, Transportbehälter, Setzsteinwände, mobile Abschirmungen u. a.).</p> <p><b>Team 10:</b> Ziffer kann entfallen, da in Modul 11 (Sicherheitsebenen 1-4a) sowie Modul 7 (Sicherheitsebenen 4b und 4c) geregelt. In den Begriffsdefinitionen wird eine Korrektur hinsichtlich „Rückhaltefunktion“ vorgenommen.</p>		<del>Zum Schutz vor Direktstrahlung und als zusätzliche Rückhaltefunktion ist eine ausreichende Wasserüberdeckung der Brennelemente im Brennelementlagerbecken oder im offenen Reaktordruckbehälter jederzeit zuverlässig sichergestellt.</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
2.11	<b>Schnittstellen zwischen aktivitätsführenden und aktivitätsfreien Systemen</b>		Team 10	Abschnitt 2.10 Rev. A wird komplett nach Modul 9 verlagert.		
		582	TÜV-Süd	<p>Abschnitt 2.11 (1) sollte ergänzt werden um die Anforderung, dass die Auslegung der Barrieren einzelfehlerfest zu erfolgen hat; daher sind an den Schnittstellen zwischen aktivitätsführenden und nicht aktivitätsführenden Systemen grundsätzlich zwei Barrieren vorzuhalten. Anderenfalls ist eine Aktivitätsüberwachung vorzusehen (kontinuierlich oder über Probenahme), um auch anlagenintern eine Aktivitätsverschleppung zwischen aktivitätsführenden und nicht aktivitätsführenden Systemen zu erkennen.</p> <p><b>Team 10:</b> Gemäß Ziffer 3.1 (7) Modul 9 ist ein Aktivitätsübertritt zuverlässig zu verhindern. Hierbei können zwei Barrieren (hier nicht im Sinne von Modul 1 sondern im Sinne einer Rückhaltefunktion) herangezogen werden. Die Überwachung auf Übertritte ist unabhängig davon in Ziffer 5.3.1 (1) Modul 9 gefordert.</p>		
2.11 (1)	Es sind Einrichtungen oder Maßnahmen vorgesehen, die eine Aktivitätsverschleppung von aktivitätsführenden Systemen in aktivitätsfreie Systeme verhindern, wie z.B. Rückschlagarmaturen, automatisch schließende Absperrarmaturen oder Druckstaffelung.		Team 10	Inhalte sind in Modul 9 Ziffer 3.1 (6) enthalten.		
2.11 (2)	Die ordnungsgemäße Funktion dieser Einrichtungen oder Maßnahmen wird überwacht.	531	VGB	<p>Die vollständige Überwachung der Funktion der Einrichtungen (Rückschlagsklappen) ist nicht möglich.</p> <p><b>Team 10:</b> Abschnitt 5.3 in Modul 9</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				fordert keine Funktionsüberwachung, sondern eine Überwachung auf Aktivitätsübertritt.		
2.11 (3)	Verbindungen (auch temporäre) von aktivitätsführenden Systemen in Bereiche außerhalb des Kontrollbereichs werden hinsichtlich eines ungewollten Austrags radioaktiver Stoffe überwacht.		Team 10	Inhalte sind in Modul 9 Ziffern 5.3 enthalten.		
2.11 (4)	Die Einrichtungen zur Verhinderung eines unkontrollierten Aktivitätsübertritts werden Wiederkehrenden Prüfungen unterzogen.		Team 10	Ist übergeordnet bereits geregelt und kann hier entfallen.		
2.12	<b>Flucht- und Rettungswege und Alarmierung</b>	469	RSK	Unter der Überschrift „Flucht- und Rettungswege ...“ finden sich keine Anforderungen an dieselben.  <b>Team 10:</b> Der Abschnitt 2.12 wird ergänzt und verlagert nach Abschnitt 4.1 Rev. B (siehe Ziffern 4.1).		
		589	ESN	In dem Abschnitt befinden sich keine konkreten baulichen/ auslegungstechnischen Anforderungen an Flucht- und Rettungswege. Die Anforderungen an Flucht- und Rettungswege und an das Alarmierungsverfahren sollten aufgrund der inhaltlichen Unterschiede in getrennten Abschnitten definiert werden. In dem Regelvorhaben KTA 2102 "Rettungswege in Kernkraftwerken", das zwischenzeitlich eingestellt wurde (s. Protokoll zur 57. KTA-Sitzung am 11.11.2003), waren insbesondere im Abschnitt 5, - Technische Maßnahmen innerhalb des Kontrollbereichs - kernkraftwerksspezifische Anforderungen enthalten. Da für die Flucht- und Rettungswege somit das KTA-Regelwerk fehlt, sind entsprechende Anforderun-		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>gen in dem Abschnitt 2.12. zu ergänzen. Analog wurde z.B. der Abschnitt 4.2.3 (Kommunikationsmittel) der KTA 2102 (Entwurf) in den Abschnitt 2.12.(1) übernommen.</p> <p><b>Team 10:</b> Anforderungen an Flucht- und Rettungswege werden ergänzt (siehe Ziffern 4.1).</p>		
		617	Schröder, ESN	<p>Aber es ist im Detail doch zu sagen, dass viele Dinge doch zu stark hier im Einzelnen geregelt wurden. Als Beispiel genannt: der Abschnitt 2.12 „Flucht- und Rettungswege und Alarmierung“.</p> <p><b>Team 10:</b> Der in Abschnitt 4.1 hierzu geregelt Umfang ist u. E. zielführend.</p>		
2.12 (1)	<p>Zur Information der Warte über einen Gefahrenzustand in der Anlage sowie zur Einleitung von Rettungsvorgängen sind Fernsprechnebenstellen mit dauerhaft angebrachten Standortangaben an folgenden Stellen installiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) in Aufenthaltsräumen mit Ausnahme von Unterrichts-, Pausen-, Liege-, Bereitschafts- und Büroräumen,</li> <li>b) an Auslösestationen für stationäre Löschanlagen,</li> <li>c) in notwendigen Fluren, insbesondere im Bereich der Zugänge zu den notwendigen Treppenträumen und zum Freien,</li> <li>d) in notwendigen Treppenträumen im Bereich der unmittelbaren Zugänge zu begehbaren Räumen, sofern kein weiterer Zugang zum Raum über einen notwendigen Flur vorhanden ist.</li> </ul>	589	ESN	<p>Zu b) Der Begriff "Auslösestationen" der stationären Löschanlagen ist dahingehend zu konkretisieren, daß eine Verwechslung mit den manuellen Auslösestellen (Druckknopf) nicht möglich ist (z.B. Ventilstation).</p> <p><b>Team 10:</b> Hier wurde die Formulierung, die der KTA entspricht, beibehalten (siehe Ziffer 4.1 (6) Rev. B).</p> <p><b>ESN:</b> zu c) der Teilsatz ist zu ergänzen „... sowie an sonstigen Ausgängen ins Freie ...“, da nicht jeder Ausgang ins Freie an einem notwendigen Flur liegt.</p> <p><b>Team 10:</b> Textvorschlag wird ergänzt (siehe Ziffer 4.1 (6) Rev. B).</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
2.12 (2)	Es sind anlagen- und störfallspezifische Kriterien für die Art und den Auslösezeitpunkt der festgelegten Alarmer, ggf. automatische Alarmer, aufgestellt und die erforderlichen Aktionen des Personals in u. U. mehreren Alternativen geplant. Diese werden - soweit möglich - in gewissen Zeitabständen auch erprobt.	589	ESN	Die aufweichende Floskel im letzten Satz "-soweit möglich-" ist zu streichen. Die "gewissen Zeitabstände" der durchzuführenden Alarmproben sind zu definieren. Textvorschlag analog zur KTA 2102, Abs. 6.1.1 (2): "Diese werden in mindestens halbjährlichen Zeitabständen erprobt."  <b>Team 10:</b> Textvorschlag wird übernommen, siehe Ziffer 4.1 (7) Rev. B.		
2.12 (3)	Durch technische Maßnahmen ist gewährleistet, dass dem Personal beim Ansprechen von Sicherheitsventilen im Sicherheitsbehälter (insbesondere Ansprechen der Berstscheibe des Druckhalterabblasebehälters) ausreichend Zeit zur Flucht bleibt oder unter den auftretenden Bedingungen ausreichender Schutz gewährt ist.		Team 10	Siehe Ziffer 4.1 (8) Rev. B.		
2.13	<b>Druckabbausystem (SWR)</b>				3.3.4	<b>Anforderungen an das Druckabbausystem (SWR)</b>
		582	TÜV-Süd	Anforderungen an die Auslegung und die Konstruktion des Druckabbausystems sind auch in Modul 4 enthalten. Es wird empfohlen, die Ausführungen in Modul 4 und 10 auf Dopplungen zu überprüfen und ggf. alle Anforderungen betreffend die Auslegung und Konstruktion des DAS in einem Modul geschlossen zu behandeln.  <b>Team 10:</b> Die Anforderungen wurden so modifiziert, dass Anforderungen an Festigkeit usw. in Modul 4 verbleiben und systemtechnische Anforderungen in Modul 10 behandelt werden. Dopplungen wurden soweit möglich vermieden.		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
2.13 (1)	Bei der Konstruktion des Druckabbausystems werden alle Belastungen aus verschiedenen Betriebs- und Störfallbedingungen berücksichtigt. Der Sicherheitsbehälter, bestehend aus Druck- und Kondensationskammer, ist so ausgeführt, dass die Funktion der Kondensationskammer bezüglich Druckabbau und Entlastung ohne Berücksichtigung des Kondensationskammer-Sprühsystems gewährleistet ist. D.h. es ist sichergestellt, dass sich zwischen Druck- und Kondensationskammer keine Kurzschlußverbindungen bilden können, die den Druckabbau unmöglich machen.				3.3.4 (1)	Bei der <del>Auslegung-Konstruktion</del> des Druckabbausystems werden alle <del>Beanspruchungen aus den Sicherheitsebenen 1 bis 4 berücksichtigt. Belastungen aus verschiedenen Betriebs- und Störfallbedingungen berücksichtigt.</del> Der Sicherheitsbehälter, bestehend aus Druck- und Kondensationskammer, ist so ausgeführt, dass die Funktion der Kondensationskammer bezüglich Druckabbau und Entlastung ohne Berücksichtigung des Kondensationskammer-Sprühsystems gewährleistet ist. <del>D.h.</del> Es ist sichergestellt, dass sich zwischen Druck- und Kondensationskammer keine Kurzschlußverbindungen bilden können, die den Druckabbau unmöglich machen.
2.13 (2)	Die auf das Druckabbausystem aufgrund von Kondensations- und Freiblesevorgängen wirkenden Beanspruchungen werden so niedrig gehalten, dass keine unzulässigen Belastungen auftreten. Die dafür infrage kommenden Abblasegeometrien (z.B. Lochrohrdüsen) sind auf ihre Wirksamkeit hin getestet.	582	TÜV-Süd	Der letzte Satz in 2.13 (2) kann entfallen, er ist im Abschnitt 2.13 (14) bereits enthalten.  <b>Team 10:</b> Ziffer kann komplett entfallen, da in Modul 4 behandelt.		<del>Die auf das Druckabbausystem aufgrund von Kondensations- und Freiblesevorgängen wirkenden Beanspruchungen werden so niedrig gehalten, dass keine unzulässigen Belastungen auftreten. Die dafür infrage kommenden Abblasegeometrien (z.B. Lochrohrdüsen) sind auf ihre Wirksamkeit hin getestet</del>
2.13 (3)	Die bei den in Betracht gezogenen Betriebs- und Störfällen auftretenden Schwingungs- und Stoßbelastungen werden für die verschiedenen Betriebs- und Störfallbedingungen angegeben. Soweit sich dynamische Belastungen des Druckabbausystems nicht vermeiden lassen, sind sie bei der Auslegung berücksichtigt. Außerdem sind Belastungen, die durch den Temperatur- und Druckverlauf innerhalb des Druckabbausystems auftreten, berücksichtigt.		Team 10	Ziffer kann komplett entfallen, da in Modul 4 behandelt.		<del>Die bei den in Betracht gezogenen Betriebs- und Störfällen auftretenden Schwingungs- und Stoßbelastungen werden für die verschiedenen Betriebs- und Störfallbedingungen angegeben. Soweit sich dynamische Belastungen des Druckabbausystems nicht vermeiden lassen, sind sie bei der Auslegung berücksichtigt. Außerdem sind Belastungen, die durch den Temperatur- und Druckverlauf innerhalb des Druckabbausystems auftreten, berücksichtigt.</del>



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
2.13 (4)	Innerhalb der Kondensationskammer sind keine sicherheitstechnisch wichtigen aktiven Komponenten untergebracht, bei deren Versagen die Funktionsfähigkeit des Druckabbausystems beeinträchtigt werden könnte.				3.3.4 (2)	Innerhalb der Kondensationskammer sind keine sicherheitstechnisch wichtigen aktiven Komponenten untergebracht, bei deren Versagen die Funktionsfähigkeit des Druckabbausystems beeinträchtigt werden könnte.
2.13 (5)	Armaturen für den Druckausgleich und Leitungen, die aus dem Luftraum der Kondensationskammer herausführen, werden bei unter Druck stehendem Reaktorsystem geschlossen. Eine entsprechende Verriegelung und eine Anzeige in der Warte sind vorhanden.				3.3.4 (3)	Armaturen für den Druckausgleich und Leitungen, die aus dem Luftraum der Kondensationskammer herausführen, werden bei unter Druck stehendem Reaktor <b>kühlkreislaufsystem</b> geschlossen. Eine entsprechende Verriegelung und eine Anzeige in der Warte sind vorhanden.
2.13 (6)	Die Absperrorgane in den Verbindungen zwischen Kondensations- und Druckkammer schließen nach abgeschlossenem Druckausgleich automatisch und zuverlässig und sind ausreichend dicht. Ihre Dichtheit ist jederzeit prüfbar. Die für den Druckausgleich nach Kühlmittelverluststörfällen vorgesehenen Absperrorgane sprechen nicht bei betrieblichen Druckausgleichsvorgängen an.				3.3.4 (4)	Die Absperr <b>einrichtungenorgane</b> in den Verbindungen zwischen Kondensations- und Druckkammer schließen nach abgeschlossenem Druckausgleich automatisch und zuverlässig und sind ausreichend dicht. Ihre Dichtheit ist jederzeit prüfbar. Die für den Druckausgleich nach Kühlmittelverluststörfällen vorgesehenen Absperr <b>einrichtungenorgane</b> sprechen nicht bei betrieblichen Druckausgleichsvorgängen an.
2.13 (7)	Das Abfahren und die Nachkühlung des Reaktors werden durch ein Leck im Wasserraum der Kondensationskammer nicht gefährdet. Zur Erfüllung dieser Forderung sind weitestgehend passive Maßnahmen vorgesehen.	582	TÜV-Süd	Im Abschnitt 2.13 (7) ist nicht klar, was mit passiven Maßnahmen gemeint ist. Geht es hier um die Beherrschung der Auswirkungen einer anlageninternen Überflutung in Folge eines Lecks an der Koka? Für das Abfahren der Anlage und die Nachkühlung des Reaktors sind derzeit aktive Maßnahmen erforderlich. Der Abschnitt ist zu präzisieren.  <b>Team 10:</b> Diese Formulierung wurde dem Entwurf der RSK-LL für SWR entnommen. Mit passiven Maßnahmen ist eine hochwertige Auslegung der	3.3.4 (5)	<b>Durch die Auslegung ist sichergestellt, dass Das Abfahren und die Nachkühlung des Reaktors werden durch ein Leck im Wasserraum der Kondensationskammer nicht eintritt. gefährdet. Zur Erfüllung dieser Forderung sind weitestgehend passive Maßnahmen vorgesehen.</b>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				passiven Komponenten wie Rohrleitungen, Kondensationskammer,... gemeint. Dieser Satz wird in Rev. B gestrichen, da Forderung ohnehin „optional“.		
2.13 (8)	Die Größe derjenigen zwischen Druck- und Kondensationskammer noch zulässigen Lecks, durch die die Funktionsfähigkeit des Druckabbausystems - mit und ohne Benutzung des Gebäude- und Kondensationskammer-Sprühsystems - nicht beeinträchtigt wird, ist ermittelt. Größere Leckagen als die ohne Einsatz des Gebäude- und Kondensationskammer-Sprühsystems beherrschbaren Leckagen werden durch konstruktive Maßnahmen ausgeschlossen.				3.3.4 (6)	Die Größe derjenigen zwischen Druck- und Kondensationskammer noch zulässigen Leckagen, durch die die Funktionsfähigkeit des Druckabbausystems <del>mit und ohne Benutzung des Gebäude- und Kondensationskammer-Sprühsystems</del> nicht beeinträchtigt wird, ist ermittelt. Größere Leck <del>querschnitte</del> agen als <del>die ohne Einsatz des Gebäude- und Kondensationskammer-Sprühsystems beherrschbaren Leckagen werden</del> sind durch konstruktive Maßnahmen ausgeschlossen.
2.13 (9)	Die Integrität des Druckabbausystems bleibt bei allen in Betracht zu ziehenden Störfällen gewahrt. Sein Betriebszustand kann auch bei Ereignissen der Sicherheitsebene 4b zuverlässig überwacht werden. Hierzu ist eine entsprechende Instrumentierung vorgesehen.		Team 10	Der erste Satz kann entfallen, da in Modul 4 behandelt.	3.3.4 (7)	<del>Die Integrität des Druckabbausystems bleibt bei allen in Betracht zu ziehenden Störfällen gewahrt.</del> Der Betriebszustand <del>des Druckabbausystems</del> wird auch bei Ereignis <del>abläufen</del> sen der Sicherheitsebene 4b <del>zuverlässig</del> überwacht. Hierzu ist eine entsprechende Instrumentierung vorgesehen.
2.13 (10)	Die im Druckabbausystem betrieblich zulässigen Werte für z.B. die Temperatur, den Druck oder den Wasserstand, deren Überschreitung eine Abschaltung zur Folge hat, sind festgelegt.				3.3.4 (8)	Die im Druckabbausystem <del>betriebl</del> ich-zulässigen Werte für z. B. die Temperatur, den Druck oder den Wasserstand, deren Überschreitung eine Abschaltung <del>der Anlage</del> zur Folge hat, sind festgelegt.
2.13 (11)	Für alle Betriebs- und Störfälle wird, ausgehend von den jeweils ungünstigsten Systembedingungen, der Verlauf von Druck und Temperatur in der Druck- und Kondensationskammer angegeben.	582	TÜV-Süd	Die Abschnitte 2.13 (11) und 2.13 (13) könnten entfallen, da die Anforderungen bereits in 2.13 (1), 1. Satz enthalten sind. (...) Die Abschnitte 2.13 (11) und (13) könnten demnach entfallen.		<del>Für alle Betriebs- und Störfälle wird, ausgehend von den jeweils ungünstigsten Systembedingungen, der Verlauf von Druck und Temperatur in der Druck- und Kondensationskammer angegeben.</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<b>Team 10:</b> Die Anforderung nach ungünstigsten Störfallanfangsbedingungen ist bereits in Modul 6 geregelt. Zudem gilt, wie vom Kommentar angesprochen Ziffer 3.3.4 (1) Rev. B. Dem Vorschlag der Streichung wird daher zugestimmt.		
2.13 (12)	Störfälle aus allen im Druckabbausystem gemäß (11) betrieblich zulässigen Zuständen werden beherrscht. Das Druckabbausystem bleibt dabei funktionsfähig.		Team 10	Da 2.13 (11) entfallen ist, fehlt der notwendige Bezug. Die Anforderung ist inhaltlich gleichwertig bereits durch Modul 3, Abschnitt 3 (9) abgedeckt.		<del>Störfälle aus allen im Druckabbausystem gemäß (11) betrieblich zulässigen Zuständen werden beherrscht. Das Druckabbausystem bleibt dabei funktionsfähig.</del>
2.13 (13)	Durch Verwendung des Druckabbausystems für andere Aufgaben als zur Beherrschung von Kühlmittelverluststörfällen wird dessen Hauptfunktion nicht beeinträchtigt. Die Belastung des Druckabbausystems durch zusätzliche Funktionen ist im Einzelnen beschrieben. Die erwartete Häufigkeit, mit der das System diese zusätzlichen Funktionen zu erfüllen hat, ist angegeben.	582	TÜV-Süd	Die Abschnitte 2.13 (11) und 2.13 (13) könnten entfallen, da die Anforderungen bereits in 2.13 (1), 1. Satz enthalten sind. Zu 2.13 (13) ist ferner anzumerken, dass das Druckabbausystem auch die Funktion als Wärmesenke bei Transienten erfüllt; der Druckabbau bei KMV ist demzufolge nicht die Hauptfunktion. Die Abschnitte 2.13 (11) und (13) könnten demnach entfallen.  <b>Team 10:</b> Dem Vorschlag wird gefolgt.		<del>Durch Verwendung des Druckabbausystems für andere Aufgaben als zur Beherrschung von Kühlmittelverluststörfällen und Entlastungsvorgängen darf dessen Hauptfunktion nicht beeinträchtigt werden. Die Belastung des Druckabbausystems durch zusätzliche Funktionen ist im Einzelnen zu beschreiben. Die erwartete Häufigkeit, mit der das System diese zusätzlichen Funktionen zu erfüllen hat, ist anzugeben.</del>
		617	Riekert, TÜV Nord	Das Druckabbausystem SWR hat ja auch eine wichtige Funktion als Hauptwärmesenke. Ich weiß nicht, ob man die Beherrschung von KMV als Hauptfunktion allein benennen sollte, dann geht die Funktion als Wärmesenke unter.  <b>Team 10:</b> Die Ziffer wird ersatzlos gestrichen (siehe vorhergehender Kommentar).		
2.13 (14)	Die Funktionsfähigkeit des Druckabbausystems ist durch Versuche nachgewiesen.				3.3.4 (9)	Die Funktionsfähigkeit des Druckabbausystems ist durch Versuche nachgewiesen.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
2.13 (15)	Das Druckabbausystem ist ausreichend wiederholungsprüfbar.		Team 10	Ist bereits übergeordnet geregelt und kann hier entfallen.		<del>Das Druckabbausystem ist ausreichend wiederholungsprüfbar.</del>
2.13 (16)	Es ist sichergestellt, dass durch Anregungen während Kühlmittelverluststörfällen und Entlastungsvorgängen keine unzulässigen Gebäudeschwingungen induziert werden.		Team 10	Ist in Abschnitt 3.1 Ziffer 3.1 (2) in Verbindung mit (4) Rev. B enthalten und kann daher hier entfallen.		<del>Es ist sichergestellt, dass durch Anregungen während Kühlmittelverluststörfällen und Entlastungsvorgängen keine unzulässigen Gebäudeschwingungen induziert werden.</del>
2.13 (17)	Es ist nachgewiesen, dass sich gegenüber der Kondensationskammer bei Kühlmittelverluststörfällen in der Druckkammer kein Unterdruck einstellen kann, der die Kondensationskammer, ihre Funktion oder die Stahldichthaut und ihre Verankerung gefährdet.				3.3.4 (10)	Es ist nachgewiesen, dass sich gegenüber der Kondensationskammer bei Kühlmittelverluststörfällen in der Druckkammer kein Unterdruck einstellen kann, der die Kondensationskammer, ihre Funktion oder die Stahldichthaut und ihre Verankerung gefährdet.
3	<b>Ereignisspezifische Vorsorgemaßnahmen</b>				2  Hinweis	<b>Anforderungen an Maßnahmen und Einrichtungen, bei deren Vorhandensein das Eintreten spezifischer Ereignisse nicht unterstellt wird (Vorsorgemaßnahmen)</b>  Gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Ziffer 1 (3), brauchen ausgewählte Ereignisse bei Vorhandensein spezieller Maßnahmen und Einrichtungen - Vorsorgemaßnahmen genannt - nicht unterstellt zu werden bzw. sind bei diesen Ereignissen durch Vorsorgemaßnahmen die Auswirkungen der Ereignisse so begrenzt, dass diese auf beherrschte Ereignisverläufe überführt bzw. die Wirksamkeit und Zuverlässigkeit der zur Ereignisbeherrschung erforderlichen Sicherheitseinrichtungen nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Diese Ereignisse sind in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) mit VM gekennzeichnet. Das Eintreten der im Folgenden dargestellten Ereignisse wird nicht unterstellt, sofern die aufgeführten ereignisspezifischen Vorsorgemaßnahmen vorhanden sind.
		582	TÜV-Süd	Es ist nach wie vor festzustellen, dass		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>die in Modul 10 genannten Vorsorge- maßnahmen mit den Listen der Ereignis- se in Modul 3 nicht kompatibel sind; hier ist noch eine Anpassung erforder- lich. Im Folgenden wird darauf im Detail eingegangen. Ferner wird in Abschnitt 3 häufig auf Sekundäreffekte oder auf Folgewirkungen Bezug genommen; es sollte einheitlich Folgewirkungen – wie in anderen Modulen auch – verwendet werden.</p> <p><b>Team 10:</b> Die Kompatibilität mit Modul 3 ist in Rev. B hergestellt. Dem Vor- schlag wird gefolgt: Der Begriff „Folge- wirkungen“ wird in Rev. B durchgehend verwendet.</p>		
<b>3.1</b>	<b>Allgemeine Anforderungen</b>				<b>2.1</b>	<b>Allgemeine-Übergeordnete Anforderungen</b>
3.1 (1)	<p>Alle in Modul 3 „Bei Druck- und Sie- dewasserreaktoren zu berücksichti- gende Ereignisse“ angegebenen Ereignisse werden durch die Maß- nahmen und Einrichtungen der Si- cherheitsebene 3 beherrscht. Für Ereignisse, zu deren Beherr- schung unter Verhältnismäßigkeitsge- sichtspunkten keine Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 vorhanden bzw. nachrüstbar sind, sind ereignisspezifische Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen mittels derer das Eintreten des Ereignisses nicht zu unterstellen ist bzw. das Ereignis in einen beherrschbaren Ereignisablauf der Sicherheitsebene 3 oder 4a überführt wird. Solche Ereig- nisse sind in Modul 3 „Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksich- tigende Ereignisse“ als VM-Ereignisse der Sicherheitsebene 3 bzw. der</p>	582	TÜV-Süd	<p>Der zweite Satz von Abschnitt 3.1 (1) ist widersprüchlich (Für Ereignisse, zu deren Beherrschung keine Einrichtun- gen vorhanden sind, sind Einrichtungen vorhanden, damit das Ereignis nicht zu unterstellen ist: heißt doch, dass es beherrscht wird) und daher zu korrigie- ren.</p> <p><b>Team 10:</b> Text ist aktualisiert an Modul 3 angepasst und in den Hinweis unter Ziffer 2 überführt worden.</p>		<p><del>Alle in Modul 3 „Bei Druck- und Siedewasser- reaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ angegebenen Ereignisse werden durch die Maßnahmen und Einrichtungen der Sicher- heitsebene 3 beherrscht. Für Ereignisse, zu deren Beherrschung unter Verhältnismäßigkeitsgesichtspunkten keine Maßnahmen und Einrichtungen der Sicher- heitsebene 3 vorhanden bzw. nachrüstbar sind, sind ereignisspezifische Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen mittels derer das Eintreten des Ereignisses nicht zu un- terstellen ist bzw. das Ereignis in einen be- herrschbaren Ereignisablauf der Sicherheits- ebene 3 oder 4a überführt wird. Solche Ereig- nisse sind in Modul 3 „Bei Druck- und Siede- wasserreaktoren zu berücksichtigende Ereig- nisse“ als VM-Ereignisse der Sicherheitsebene 3 bzw. der Sicherheitsebene 4a gekennzeich- net.</del></p>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Sicherheitsebene 4a gekennzeichnet.					
3.1 (2)	<p>Zur Erreichung der erforderlichen Wirksamkeit und Zuverlässigkeit der in 3.1 (1) angegebenen ereignisspezifischen Maßnahmen und Einrichtungen, werden folgende Bedingungen erfüllt:</p> <p>a) Die für Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebene geltenden Anforderungen insbesondere bzgl. erprobter oder anerkannter technischer Wirkungsprinzipien, Qualität, Prüfbarkeit und Durchführung von Prüfungen werden angewandt.</p> <p>b) Die Maßnahmen und Einrichtungen werden unter Anwendung des Prinzips der „Gestaffelten Sicherheitsvorkehrungen“ festgelegt und realisiert. Dabei ist mindestens eine der Maßnahmen passiv oder durch ein sicherheitsgerichtetes Systemverhalten bei Fehlfunktion von Teilsystemen oder Anlagenteilen gekennzeichnet.</p> <p>c) Grundsätzlich wird technischen Maßnahmen der Vorzug vor organisatorisch-administrativen Maßnahmen gegeben. Passive technische Maßnahmen werden gegenüber aktiven technischen Maßnahmen bevorzugt.</p>		Team 10	Die Anforderungen der Ziffer 3.1 (2) Rev. A werden durch die Ziffern 2.1 (1) bis (3) Rev. B ersetzt. Auf eine Darstellung im Änderungsmodus wird verzichtet, da in diesem Fall ungeeignet.	2.1 (1)	Die Zuverlässigkeit und Wirksamkeit der Vorsorgemaßnahme(n) sind so hoch, dass das Eintreten des Ereignisses nicht unterstellt zu werden braucht bzw. mit den vorhandenen Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 bzw. 4a beherrscht wird.
					2.1 (2)	Die Qualität der zu treffenden Vorsorgemaßnahmen orientiert sich an den ermittelten potenziellen Auswirkungen.
					2.1 (3)	Die Gesamtheit der Vorsorgemaßnahmen stellt die Wirksamkeit dieser Maßnahmen auch bei Auftreten eines Einzelfehlers sicher. Während der Durchführung von Instandhaltungs-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						maßnahmen ist die Zuverlässigkeit und Wirksamkeit der Vorsorgemaßnahmen nicht unzulässig beeinträchtigt.
					2.1 (4)	Vorsorgemaßnahmen sind so beschaffen und gesichert, dass sie nicht bei Störungen oder Schäden an ihnen oder bei Fehlbedienung die Funktionsfähigkeit sicherheitstechnisch wichtiger Anlagenteile beeinträchtigen.
3.1 (3)	<p>Sofern organisatorisch-administrative Maßnahmen als Teil der ereignisspezifischen Maßnahmen und Einrichtungen nach 3.1 (1) einbezogen werden, ist sichergestellt, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) die Umgebungsbedingungen deren Durchführbarkeit nicht beeinträchtigen und</li> <li>b) ausreichende Zeit für die Durchführung gegeben ist,</li> <li>c) eindeutige und klar beschriebene Arbeitsanweisungen vorliegen und</li> <li>d) eindeutige Vorgaben für das weitere Vorgehen bei auftretenden Schwierigkeiten vorhanden sind,</li> <li>e) vorzugsweise eine messtechnische Überwachung zur Durchführung der administrativen Maßnahme erfolgt. Jedenfalls jedoch eine durchgängige Dokumentation und Qualitätssicherung dazu erfolgt und</li> <li>f) mögliche Fehler anhand einer Fehlereffektanalyse untersucht und bei der Schulung des Personals berücksichtigt werden.</li> </ul>	531	VGB	<p>Zu c) Das Schutzziel-BHB ist eine „Sammlung“ von möglichen Maßnahmen und gibt i. d. R. keine detaillierten Arbeitsanweisungen. In dieser Strenge ist 3.1 (c) daher nicht sinnvoll.</p> <p><b>Team 10:</b> Die Ziffer wird überarbeitet. Hier ist von Arbeitsanweisungen die Rede und nicht das Schutzziel BHB in Bezug genommen.</p>	2.1 (5)	<p>Sofern organisatorisch-<del>administrative</del> Maßnahmen als Teil der <del>ereignisspezifischen</del> <del>Vorsorgemaßnahmen und Einrichtungen nach 3.1 (1)</del> einbezogen werden, ist <del>Folgendes</del> sichergestellt: <del>dass</del></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Es sind eindeutige organisatorische Vorgaben hinsichtlich Zuständigkeit und Verantwortung für die Maßnahmen getroffen. Das mit der Durchführung und der Kontrolle von Vorsorgemaßnahmen betraute Personal ist entsprechend den hohen Anforderungen an die Zuverlässigkeit solcher Maßnahmen für deren Durchführung und Kontrolle besonders qualifiziert.</li> <li>b) Es liegen eindeutige Ablaufprozeduren sowie eindeutige Arbeitsanweisungen für die Durchführung und die Kontrolle der Maßnahmen vor. Art und Anzahl der Kontrollmaßnahmen sind entsprechend den Anforderungen an die Zuverlässigkeit der jeweiligen Maßnahme festgelegt. Für die Erfolgskontrollen sind eindeutige, d.h. mess- und quantifizierbare Kriterien festgelegt. Das Vorgehen bei identifizierten Abweichungen ist festgelegt.</li> <li>c) Die Maßnahmen sind lückenlos dokumentiert. Dabei sind die einzelnen Durchführungsschritte, die Kontrollmaßnahmen sowie die beteiligten Personen eindeutig nachvollziehbar.</li> <li>d) Es steht ausreichend Zeit für die Durchfüh-</li> </ul>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						<p>lung und Kontrolle der Maßnahme zur Verfügung.</p> <p>e) Umgebungsbedingungen beeinträchtigen die Durchführung und Kontrolle der Maßnahmen nicht.</p> <p><del>a) die Umgebungsbedingungen deren Durchführbarkeit nicht beeinträchtigen und</del></p> <p><del>b) ausreichende Zeit für die Durchführung gegeben ist,</del></p> <p><del>c) eindeutige und klar beschriebene Arbeitsanweisungen vorliegen und</del></p> <p><del>d) eindeutige Vorgaben für das weitere Vorgehen bei auftretenden Schwierigkeiten vorhanden sind,</del></p> <p><del>e) vorzugsweise eine messtechnische Überwachung zur Durchführung der administrativen Maßnahme erfolgt. Jedenfalls jedoch eine durchgängige Dokumentation und Qualitätssicherung dazu erfolgt und</del></p> <p>f) mögliche Fehler sind anhand einer Fehler-effektanalyse untersucht und bei der Schulung des Personals berücksichtigt werden.</p>
3.2	Einwirkungen von außen	617	Kohl, TÜV Süd	<p>Die Vorsorgemaßnahmen im Modul 3 richten sich im Tenor darauf aus, dass man sagt, man möchte redundanzübergreifende Auswirkungen verhindern, sodass man quasi einen Schaden, zum Beispiel wie ein Ereignis „Brand“ oder Überflutung in einer Redundanz zulässt. Diesen Tenor liest man im Modul 10 nicht mehr.</p> <p><b>Team 10:</b> Der Text wird entsprechend präzisiert.</p>	2.2	Einwirkungen von außen
		617	Waas, FANP	<p>Also, ich hätte weniger mit der Ebene 4c aber mehr mit der Ebene 4a Probleme, zumal Sie schreiben: auch Einwirkungen von außen. So wie Sie das</p>		



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>da schreiben, heißt das: Jetzt müssen wir die Warte auch gegen Explosionsdruckwellen auslegen.</p> <p><b>Team 10:</b> Modul 1 ist zu entnehmen, dass von der Warte maximal "Störfälle" beherrscht werden müssen (also SE3). Daraus und aus Modul 3 (Ereignisse der SE 4a) ergibt sich, dass die Warte nicht gegen Explosionsdruckwellen geschützt sein muss.</p>		
		617	Riekert, TÜV Nord	<p>„Als extreme meteorologische Bedingungen sind insbesondere unter anderem Hagel zu betrachten.“ Ich weiß nicht, ob an der Stelle, diese Einstufung in Sicherheitsebenen in den Überschriften Sinn macht.</p> <p><b>Team 10:</b> Der Ansatz ist, im Sinne eines „Bemessungsereignisses“, extreme Wetter der Sicherheitsebene 3 zuzuordnen.</p>		
		617	Sailer, RSK	<p>Aber, wenn Sie das Thema „Schneelasten“ haben, müssen Sie sich irgendwo äußern, ob die konventionelle Schneelast aus den Bau-DINs das ist, oder ob kerntechnisch mehr gemacht wird. Wenn kerntechnisch nicht mehr gemacht wird, kann das ganze Thema hier verschwinden. Weil das nämlich nur irreführend ist, weil jeder anfängt zu fragen, ob dann noch einmal, was weiß ich „die 500-Jahres-Schneelast oder ob die „2000-Jahres-Schneelast“ kommen soll. Das heißt, Sie müssen bei all den Sachen, und es sind ziemlich viele, durchbuchstabieren, ob Sie etwas spezifisch Kerntechnisches wollen, ob es zur Ebene 3 oder Ebene 2 passt, weil Ebene 1 ist es dann sicher nicht, und</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>müssen sich wenigstens soweit äußern, dass Sie sagen, was Sie da wollen. An dem Beispiel Treibgut von vorhin noch einmal: Ob Sie da etwas spezifisch Kerntechnisches wollen oder was man da an jedem Kühlwassereinlauf, an jedem Kraftwerk oder Industrieanlage ohnehin hat.</p> <p><b>Team 10:</b> Siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar. Die Frage, ob Anforderungen zu stellen sind, die über die konventionellen Regeln (es geht nicht nur um die Auslegung) hinausgehen, ist u. E. im Rahmen von KTA Regeln zu klären.</p>		
		617	Sailer, RSK	<p>Also, mir ist es schon klar, was das sicherheitstechnische Ziel beim Treibgut ist. Trotzdem muss an der Stelle dann letztendlich aufgeschrieben werden, dass man da erstens über das Konventionelle hinaus will. Zweitens, ob man z. B. nur die Verstopfungsfrage nimmt, oder auch die mechanische Frage von Brocken, die extrem selten auftauchen. Das kann man möglicherweise in untergeordneten Festlegungen machen, in die Debatte möchte ich jetzt nicht einsteigen, ob das alles im Modul 10 stehen muss nur, es muss wenigstens ein Aufhänger dastehen. Ein Aufhänger zu der Fragestellung: konventionelles Treibgut.</p> <p><b>Team 10:</b> In Kernkraftwerken sorgen eine entsprechende räumliche Anordnung und andere Schutzmaßnahmen dafür, dass die erwähnten Einwirkungen nicht zu redundanzübergreifenden Ausfällen führen. Einzelheiten wären im untergeordneten Regelwerk zu regeln.</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.2.1	<b>Generelle Anforderungen</b>				2.2.1	<del>Generelle</del> -Allgemeine Anforderungen
3.2.1 (1)	Die naturbedingten und zivilisatorischen Einwirkungen von außen sind soweit möglich standortspezifisch erfasst. Hierbei werden die erkennbare zukünftige Entwicklung der Eigenschaften des Standorts berücksichtigt und die realen Gegebenheiten kontinuierlich verfolgt.	531	VGB	„Soweit möglich“ ist zu weitgreifend, da die standortspezifische Erfassung z. T. keine anderen Erkenntnisse liefert als eine globale. Eine kontinuierliche Verfolgung ist unangemessen.  <b>Team 10:</b> Dem Vorschlag der Streichung von „soweit möglich“ wird gefolgt. Der 2. Satz entfällt, da bereits in Modul 1 Ziffer 7.2 (3) und 7.3 (2) geregelt.	2.2.1 (1)	Die naturbedingten und zivilisatorischen Einwirkungen von außen sind <del>-soweit möglich</del> standortspezifisch erfasst und hinsichtlich ihrer Einordnung nach Sicherheitsebenen gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) differenziert. <del>-Hierbei werden die erkennbare zukünftige Entwicklung der Eigenschaften des Standorts berücksichtigt und die realen Gegebenheiten kontinuierlich verfolgt.</del>
		582	TÜV-Süd	In Abschnitt 3.2.1 (8) wird auf eine Aufstellung der Einwirkungen von außen verwiesen, die in Abschnitt 3.2.1 (1) aber nicht zu finden ist; es wird vorgeschlagen, hier auf die entsprechenden Passagen in Modul 3 zu verweisen, wo die VM-Ereignisse aufgeführt sind.  <b>Team 10:</b> Eine Wiederholung der Auflistung der EVA an dieser Stelle ist u. E. nicht zielführend. Der Verweis auf Modul 1 ist zu Beginn von Abschnitt 2 erfolgt.		
3.2.1 (2)	Im Rahmen des Schutzkonzepts sind für jede Einwirkung deren Auswirkungen auf die Anlage unter Berücksichtigung des zeitlichen Verlaufs der Einwirkung und aller zu erwartenden Sekundäreffekte ermittelt und berücksichtigt.	531	VGB	Die ständige Berücksichtigung <u>jeder</u> Einwirkung ist unangemessen  <b>Team 10:</b> Einschränkung im Text vorgenommen.	2.2.1 (2)	Bei der Auslegung der Vorsorgemaßnahme <del>im Rahmen des Schutzkonzepts</del> sind für jede betrachtete Einwirkung ihre <del>deren</del> Auswirkungen auf die Anlage unter Berücksichtigung des zeitlichen Verlaufs der Einwirkung und aller zu erwartenden Folgewirkungen Sekundäreffekte ermittelt und berücksichtigt.
3.2.1 (3)	Auf der Grundlage einer deterministischen Analyse, die auch Untersuchungen zur Ereignishäufigkeit einschließt, ist ein Schutzkonzept entwickelt, das unzulässige sicherheits-				2.2.1 (3)	Auf der Grundlage einer deterministischen Analyse, unter Berücksichtigung von <del>-, die auch</del> Untersuchungen zur Häufigkeit des Ereignisses und zu dessen Ablauf, sind Vorsorgemaßnahmen Ereignishäufigkeit einschließt, ist ein

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	technische Auswirkungen auf die Anlage praktisch ausschließt.					<del>Schutzkonzept</del> entwickelt, <b>so dass</b> unzulässige sicherheitstechnische Auswirkungen auf die Anlage <b>nicht zu unterstellen sind</b> . <del>praktisch ausschließt.</del>
3.2.1 (4)	Grundsätzlich ist ein permanenter Schutz vorgesehen. Das Grundkonzept ist so redundant, dass es durch den Einzelfehler nicht in Frage gestellt wird.		Team 10	Streichung des 2. Satzes da übergeordnet in Abschnitt 2.1 geregelt.	2.2.1 (4)	Grundsätzlich ist <b>durch die Vorsorgemaßnahme</b> ein permanent <b>wirkender</b> Schutz <b>verwirklicht</b> . <del>vorgesehen. Das Grundkonzept ist so redundant, dass es durch den Einzelfehler nicht in Frage gestellt wird.</del>
		531	VGB	Es ist nicht klar, was mit „permanent“ gemeint ist. Es ist nicht klar, was ein redundantes Konzept ist.  <b>Team 10:</b> „Permanent“ ist u. E. ausreichend klar (nicht temporär). Der 2. Satz wird gestrichen.		
3.2.1 (5)	Für Einwirkungen mit langsamer zeitlicher Entwicklung, die durch den permanenten Schutz nicht abgedeckt sind, wird von zusätzlich vorgehaltenen temporären Maßnahmen Kredit genommen.	531	VGB	Es ist nicht klar, was mit „langsamer zeitlicher Entwicklung“ gemeint ist.  <b>Team 10:</b> Die Formulierung ist u. E. ausreichend klar (gemeint ist z.B. ein langsam ansteigendes Hochwasser).	2.2.1 (5)	Für Einwirkungen mit <b>ausreichend</b> langsamer zeitlicher Entwicklung, <del>die durch den permanenten Schutz nicht abgedeckt sind</del> , <b>kann</b> <del>wird</del> von zusätzlich vorgehaltenen temporären Maßnahmen Kredit genommen <b>werden</b> .
3.2.1 (6)	Kontinuierlich veränderliche Parameter von Einwirkungen von außen werden verfolgt. Prognosen zur weiteren Entwicklung werden abgeleitet.  Dies gilt insbesondere für Wasserstand und -temperatur an der Entnahmestelle, in Reservoirs und Behältern für Nebenkühlwasser sowie für die Außenlufttemperatur.  Es sind Grenzwerte und vorgelagerte Interventionswerte definiert, bei deren Überschreitung Maßnahmen eingeleitet werden.	531	VGB	Die Erstellung von Prognosen der weiteren Entwicklung der Parameter von Einwirkungen von außen ist nicht Aufgabe der Adressaten dieses Regelwerkes.  <b>Team 10:</b> Der Adressat kann sich diese Information auch von Dritten einholen.	2.2.1.(6)	Kontinuierlich veränderliche Parameter von Einwirkungen von außen werden verfolgt. Prognosen zur weiteren Entwicklung werden abgeleitet.  Dies gilt insbesondere für Wasserstand und -temperatur <b>der sicherheitstechnisch wichtigen Kühlwasserversorgung</b> . <del>an der Entnahmestelle, in Reservoirs und Behältern für Nebenkühlwasser</del> sowie für die Außenlufttemperatur.  Es sind Grenzwerte und vorgelagerte Interventionswerte definiert, bei deren Überschreitung <b>frühzeitig</b> Maßnahmen eingeleitet werden.
3.2.1 (7)	Den Besonderheiten lang andauernder Einwirkungen von außen wird	531	VGB	Es ist unklar, was mit „lang andauernder Einwirkung“ gemeint ist.		<del>Den Besonderheiten lang andauernder Einwirkungen</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Rechnung zu tragen.			<b>Team 10:</b> Langandauernde Einwirkungen ist typischerweise Hochwasser. Eine Kurzandauernde Einwirkung ist beispielsweise ein Blitzeinschlag. Ziffer ist u. E. jedoch entbehrlich, da charakteristisch für EVA.		<del>kungen von außen wird Rechnung zu tragen.</del>
3.2.1 (8)	In der Aufstellung der Einwirkungen von außen gemäß Ziffer 3.2.1 (1) gegen die die Anlage auszulegen ist, sind auch diejenigen Einwirkungen aufgeführt, die durch ein anderes Ereignis auf der gleichen Sicherheitsebene abgedeckt sind.				2.2.1 (7)	Bei den gemäß Ziffer 2.2.1 (1) betrachteten <del>In der Aufstellung der</del> Einwirkungen von außen gemäß Ziffer 3.2.1 (1) gegen die die Anlage auszulegen ist, sind auch diejenigen Einwirkungen aufgeführt, die durch eine <del>andere</del> s <b>Einwirkung von außen Ereignis</b> auf der gleichen Sicherheitsebene abgedeckt sind.
3.2.1 (9)	Nach Änderungen des Schutzkonzepts gegen ein abdeckendes Ereignis wird der abdeckende Charakter der Vorsorgemaßnahmen erneut nachgewiesen.	531	VGB	Bislang ist nicht bei jeder Änderung ein neuer Nachweis zu führen, sondern nur, wenn das Konzept in die ungünstige Richtung verschoben wurde. Wie passen hier die Begriffe „Schutzkonzept“ und „Vorsorgemaßnahme“ zusammen?  <b>Team 10:</b> In Verbindung mit Ziffer 2.2.1 (7) Rev. B wird der Sinn der Anforderung deutlich. Der Begriff „Schutzkonzept“ wird hier nicht weiter verwendet.		Nach Änderungen der <b>Vorsorgemaßnahmen</b> <del>s Schutzkonzepts</del> gegen ein abdeckendes Ereignis wird der abdeckende Charakter der Vorsorgemaßnahmen erneut nachgewiesen.
3.2.1 (10)	Es ist sichergestellt, dass kleine Abweichungen von den Auslegungswerten zu keiner sicherheitstechnisch bedeutenden Änderung des Anlagenzustands führen.	531	VGB	Was ist „klein“? Die Anlage ist nach bestimmten Kriterien und Randbedingungen ausgelegt. Eine Abweichung, auch eine kleine, kann also implizit bereits sicherheitstechnisch bedeutsame Folgen (Begriff ist im Übrigen nicht definiert) haben.  <b>Team 10:</b> Inhaltlich ist der hier angesprochen Aspekt bereits in übergeordneten Anforderungen enthalten und kann daher hier entfallen.		<del>Es ist sichergestellt, dass kleine Abweichungen von den Auslegungswerten zu keiner sicherheitstechnisch bedeutenden Änderung des Anlagenzustands führen.</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.2.1 (11)	Nach einer Einwirkung, die einen vorgelagerten Interventionswert überschritten hat, wird überprüft, ob sich Rückwirkungen auf den sicheren Betrieb der Anlage oder auf sicherheitstechnisch relevante Einrichtungen ergeben haben.	531	VGB	Es gibt keine Interventionswerte.  <b>Team 10:</b> Noch nicht? Was ist mit dem Inspektionserdbeben?	2.2.1 (8)	Nach einer Einwirkung, die einen vorgelagerten <b>spezifizierten Wert</b> (Interventionswert) überschritten hat, wird überprüft, ob sich Rückwirkungen auf den sicheren Betrieb der Anlage oder auf sicherheitstechnisch relevante Einrichtungen ergeben haben.
3.2.1 (12)	Während lang anhaltender Einwirkungen werden sicherheitstechnische Überprüfungen in angemessenen Abständen durchgeführt.				2.2.1 (9)	Während lang anhaltender Einwirkungen werden sicherheitstechnische Überprüfungen in angemessenen Abständen durchgeführt.
3.2.1 (13)	Festlegungen hinsichtlich zu betrachtender Kombinationen von mehreren Einwirkungen von außen sowie mit anderen Ereignissen sind in Modul 1 Ziffer 7.2 (2) sowie Modul 6 Ziffern 3.2.4 (7) und (8) zu finden.				2.2.1 (10)	Festlegungen hinsichtlich zu betrachtender Kombinationen von mehreren Einwirkungen von außen sowie mit anderen Ereignissen sind in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1), Ziffer 7.2 (2), sowie in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an Nachweisführungen und Dokumentation“ (Modul 6), Ziffern 3.2.4 (7), 3.2.4 (8) und 3.2.5 (4), <del>in Modul 1 Ziffer 7.2 (2) sowie Modul 6 Ziffern 3.2.4 (7) und (8) zu</del> finden.
3.2.1 (14)	Einwirkungen von außen und sich daraus ergebende Beanspruchungen werden mit den für die Sicherheitsebenen 1 und 2 spezifizierten Lasten für die jeweiligen Strukturen und Einrichtungen kombiniert. Für kurzzeitige und selten auftretende Verkehrslasten darf davon abgewichen werden.	531	VGB	Auf SE 1 und 2 sind keine Lasten spezifiziert. Es werden stets die auftretenden zugrunde gelegt.  <b>Team 10:</b> Durch Neufassung u. E. berücksichtigt.	2.2.1 (11)	Einwirkungen von außen und sich daraus ergebende Beanspruchungen werden mit den <del>für die Sicherheitsebenen 1 und 2</del> -spezifizierten <del>Lasten</del> statischen und dynamischen betrieblichen Beanspruchungen für die jeweiligen Strukturen und Einrichtungen kombiniert. Es ist zulässig für kurzzeitige und selten auftretende betriebliche Beanspruchungen von diesem Grundsatz abzuweichen. <del>Verkehrslasten darf davon abgewichen werden.</del>
3.2.1 (15)	Bei der Überlagerung von Einwirkungen wird deren zeitlicher Verlauf berücksichtigt.	582	TÜV-Süd	Die in Abschnitt 3.2.1 (15) geforderte Berücksichtigung des zeitlichen Verlaufes von zu überlagernden Einwirkungen ist nicht nur für Einwirkungen von außen, sondern auch für Einwirkungen	2.2.1 (12)	Bei der Überlagerung von Einwirkungen wird deren zeitlicher Verlauf berücksichtigt.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				von innen zutreffend. Von der Logik passt diese Passage besser in Modul 6, Abschnitt 3.2.4 (7).  <b>Team 10:</b> In Modul 6 Ziffer 3.2.4 (7) ist dieser Aspekt angesprochen. Dennoch soll u. E. auch hier dieser Aspekt angesprochen werden.		
3.2.1 (16)	Das Schutzkonzept gegen Einwirkungen von außen ist in überprüfbarer Form dokumentiert.  Die Dokumentation enthält mindestens eine Auflistung der berücksichtigten Einwirkungen einschließlich ihrer primären und sekundären Auswirkungen sowie den Nachweis der Eignung der getroffenen Vorsorgemaßnahmen.	531	VGB	2. Absatz: „Primäre und sekundäre Auswirkungen“ sind eine irreführende Übersetzung aus dem Englischen, da diese Begriffe im Deutschen so nicht gebräuchlich sind.  <b>Team 10:</b> Die Begrifflichkeit „primäre Auswirkungen“, ist u. E. nicht irreführend. Anstelle von „sekundäre Auswirkungen“ wird „Folgewirkungen“ verwendet.	2.2.1 (13)	Das mit den Vorsorgemaßnahmen <del>Schutzkonzept</del> gegen Einwirkungen von außen <del>vorgesehene Schutzkonzept</del> ist in überprüfbarer Form dokumentiert.  Die Dokumentation enthält mindestens eine Auflistung der berücksichtigten Einwirkungen einschließlich ihrer primären <del>und sekundären</del> Auswirkungen <del>und Folgewirkungen</del> sowie den Nachweis der Eignung <del>und ausreichenden Zuverlässigkeit</del> der getroffenen Vorsorgemaßnahmen.
3.2.2	<b>Zivilisatorische Einwirkungen (Notstandsfälle)</b>	582	TÜV-Süd	In der Überschrift von 3.2.2 ist die Klammer (Notstandsfälle) zu streichen, da auch Ereignisse der Sicherheitsebene 3 in 3.2.2 angesprochen, die keine Notstandsfälle darstellen (nur Ereignisse der Sicherheitsebene 4).  <b>Team 10:</b> Kommentar wird umgesetzt.	2.2.2	<b>Zivilisatorische Einwirkungen (Notstandsfälle)</b>
		617	Kohl, TÜV Süd	Letzter Punkt. Ich habe eigentlich nur noch ein Verständnisproblem oder vielleicht kann man das ja noch kurz erläutern. Wenn man anschaut, das Kapitel 3.2.2 „Zivilisatorische Einwirkungen“, dann steht da (Notstandsfälle). Es kommen dann in der Folge, Ereignisse auf der Sicherheitsebene 4 und auf der Sicherheitsebene 3. Das kann wahrscheinlich nur ein Versehen sein, denn, die Notstandsfälle hätte ich bislang noch nicht auf der Sicherheits-		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				ebene 3 angeordnet. <b>Team 10:</b> Anmerkung ist korrekt.		
3.2.2.1	<b>Flugzeugabsturz (Sicherheitsebene 4)</b>	582	TÜV-Süd	In 3.2.2.1 sollte klar dargelegt werden, welche Anforderungen zum zufälligen Flugzeugabsturz als erforderlich angesehen werden.  <b>Team 10:</b> Hierzu werden auftragsgemäß keine Festlegungen getroffen.	2.2.2.1	<b>Flugzeugabsturz (Sicherheitsebene 4)</b>
	Anmerkung: Eine Aktualisierung der Anforderungen an die zur Beherrschung der Auswirkungen eines Flugzeugabsturzes zu treffenden Maßnahmen ist nicht erfolgt	469	RSK	Die Anforderungen an die Auslegung der Anlage gegen Flugzeugabsturz sind zu konkretisieren.  <b>Team 10:</b> Hierzu werden auftragsgemäß keine Festlegungen getroffen.	Hinweis	<del>Anmerkung:</del> <del>Eine Aktualisierung der Anforderungen an die zur Beherrschung der Auswirkungen eines Flugzeugabsturzes zu treffenden Maßnahmen ist nicht erfolgt</del> Hierzu sind derzeit keine Festlegungen formuliert.
3.2.2.2	<b>Anlagenexterne Brände (Sicherheitsebene 3)</b>				2.2.2.2	<b>Anlagenexterner Brände (Sicherheitsebene 3)</b>
3.2.2.2 (1)	Sind in der Umgebung der Anlage und an den Zufahrtswegen erhebliche Brandlasten vorhanden, sind geeignete Vorsorgemaßnahmen vorgesehen.	589	ESN	Die Begriffe "Umgebung der Anlage" und "Zufahrtswegen" sind zu erläutern. Sollen z.B. folgende Brandlasten ebenfalls berücksichtigt werden? - Wald neben dem Kraftwerksgelände - landwirtschaftliches Strohlager an der Zufahrtsstraße - Altreifenlager in 2km Entfernung  <b>Team 10:</b> Solche Brandlasten sind u. E. zu berücksichtigen. Eine diesbezügliche Erläuterung ist im übergeordneten Regelwerk u. E. nicht erforderlich, wobei allerdings die Zufahrtswegen Bestandteil der Umgebung sind und daher entfallen können.	2.2.2.2 (1)	Sind in der Umgebung der Anlage <del>und an den Zufahrtswegen</del> erhebliche Brandlasten vorhanden, <del>ist durch Vorsorgemaßnahmen sind geeignete Vorsorgemaßnahmen vorgesehen.</del>
		582	TÜV-Süd	Die Anforderung in 3.2.2.2 (1) liest sich so, als wenn über die in 3.2.2.2 (2) bis (4) angegebenen Vorsorgemaßnahmen noch weitere zutreffend wären; diese		



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				sollten hier konkret benannt werden. Andernfalls könnten die Punkte 3.2.2.2 (2) bis (4) als Aufzählung unter 3.2.2.2 (1) gesetzt werden.  <b>Team 10:</b> Modul 10 benennt nicht die hier jeweils vorzusehenden VM Maßnahmen, sondern benennt die Aufgabenstellungen dieser Maßnahmen. Ziffer (2) kann dabei in (1) integriert werden. Die Ziffern (3) und (4) jedoch sollten als dabei zu beachtende Aspekte u. E. gesondert aufgeführt werden.		
3.2.2.2 (2)	Es ist sichergestellt, dass anlagenexterne Brände Systeme in ihrer sicherheitstechnischen Funktion nicht beeinträchtigen.	531	VGB	Gemäß dieser Formulierung muss anlagenexterner Brand in jedem Fall trotz 3.2.2.2 (1) berücksichtigt werden.  <b>Team 10:</b> Durch Integration in Ziffer 2.2.2.2 (1) u. E. klar gestellt.		<del>Es ist</del> sichergestellt, dass anlagenexterne Brände <b>sicherheitstechnisch relevante Einrichtungen</b> <del>Systeme</del> in ihrer sicherheitstechnischen Funktion nicht beeinträchtigen.
3.2.2.2 (3)	Neben der Einwirkung durch Rauch sind auch heiße Gase und die zu erwartende Wärmestrahlung berücksichtigt.	531	VGB	Gemäß dieser Formulierung muss anlagenexterner Brand in jedem Fall trotz 3.2.2.2 (1) berücksichtigt werden.  <b>Team 10:</b> Durch Bezug auf Ziffer 2.2.2.2 (1) u. E. klar gestellt.	2.2.2.2 (2)	<del>Dabei sind n</del> Neben der Einwirkung durch Rauch <del>sind</del> auch heiße Gase und die zu erwartende Wärmestrahlung berücksichtigt.
3.2.2.2 (4)	Den Auswirkungen auf die Zuluft der Notstromdiesel, das Lüftungssystem (z.B. Filter), die Raumtemperaturen und die raumseitige Temperatur der Außenwände ist Rechnung getragen.	589	ESN	Eine explizite Benennung der "...Zuluft der Notstromdiesel..." ist nicht erforderlich, da die Anforderung generell für alle Lüftungsanlagen in sicherheitstechnisch relevanten Bereichen gilt (vgl. auch Beschreibung zu 3.2.2.3(6)).  <b>Team 10:</b> Dem Vorschlag wird gefolgt.	2.2.2.2 (3)	<del>Dabei ist d</del> den Auswirkungen auf <del>die Zuluft der Notstromdiesel, das</del> Lüftungs <b>anlagen</b> system <del>(z.B. Filter),</del> auf die Raumtemperaturen und die raumseitige Temperatur der Außenwände <del>ist</del> Rechnung getragen.
		531	VGB	Gemäß dieser Formulierung muss anlagenexterner Brand in jedem Fall trotz 3.2.2.2 (1) berücksichtigt werden.  <b>Team 10:</b> Durch Bezug auf Ziffer 2.2.2.2 (1) u. E. klar gestellt.		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.2.2.3	<b>Anlagenexterne Explosionen (Sicherheitsebene 4)</b>	582	TÜV-Süd	<p>In 3.2.2.3 sind Passagen enthalten, die keine ereignisspezifischen Vorsorgemaßnahmen darstellen, sondern u. a. Ausführungen, welche Randbedingungen beim Ereignisablauf anzusetzen sind bzw. wie Veränderungen erfasst werden können. Diejenigen Passagen, die keine anlagenspezifischen Vorsorgemaßnahmen umfassen, können als Hinweis dem jeweiligen Kapitel vorangestellt werden. In 3.2.2.3 fehlen als ereignisspezifische Vorsorgemaßnahmen die Einhaltung von Sicherheitsabständen gemäß „BMI-Richtlinie für den Schutz von Kernkraftwerken gegen Druckwellen aus chemischen Reaktionen ...“ vom 01.08.1976; dies ist in 3.2.2.3 zu ergänzen.</p> <p><b>Team 10:</b> Die der Auslegung der VM Maßnahmen zugrunde zu legenden Randbedingungen sind u. E. wesentlich und anlagenübergreifend gültig. Dies sind u. E. Anforderungen, die somit nicht als Hinweis beschrieben werden sollten. Hinsichtlich der Sicherheitsabstände, siehe Ergänzung in Ziffer 2.2.2.3 (3) Rev. B.</p>	2.2.2.3	<b>Anlagenexterne Explosionen</b> <b>(Sicherheitsebene 4)</b>
		617	Kohl, TÜV Süd	<p>Was wird mit der BMI-Richtlinie? Man hat da ja mitunter sehr detailliert gelesen, was jetzt für Anforderungen aus der BMI-Richtlinie übernommen worden sind und manche auch nicht, wie z. B. das Thema Sicherheitsabstände. Das steht nicht drin. Also, wenn Sie sagen, die soll weiterhin existieren, dann wäre mein Petitum oder unser Petitum, dass man das durchaus hier ein bisschen übergeordneter noch die Anforderungen aufnimmt und klar sagt, die Richtlinie regelt dann die Feinheiten. Dann</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>bräuchte man das nicht so detailliert aufzunehmen.</p> <p><b>Team 10:</b> Die Explosionsrichtlinie ist im „Wegweiser“ enthalten. Eine direkte Bezugnahme in Modul 10 darauf erfolgt nicht, da grundsätzlich entschieden wurde, Hinweise auf andere Regelwerke nach „oben“ sowie „parallel“ (d.h. auf andere Module), nicht aber nach „unten“ vorzunehmen.</p>		
3.2.2.3 (1)	<p>Die Möglichkeit von Explosionen außerhalb der Anlage ist standortspezifisch untersucht.</p> <p>Hierbei sind neben gewöhnlichen chemischen Explosionen auch Explosionen von Dampf-, Gas- oder Flüssigkeitswolken, Deflagration mit partieller Detonation und physikalische Explosionen berücksichtigt.</p>	531	VGB	<p>Regelungstiefe ist hier deutlich zu weit gehend. Es fehlt Hinweis auf BMI EDW.</p> <p><b>Team 10:</b> Die Regelungstiefe ist u. E. dem Ansatz von Modul 10 angemessen. Hinsichtlich der Explosionsrichtlinie siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.</p> <p><b>VGB:</b> 2. Absatz: Es ist unklar, was eine physikalische Explosion ist.</p> <p><b>Team 10:</b> hier kann auf die übliche Definition Bezug genommen werden, siehe bspw. <a href="http://www.bau.de">www.bau.de</a> (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin).</p>	2.2.2.3 (1)	<p>Die Möglichkeit von Explosionen außerhalb der Anlage ist standortspezifisch untersucht.</p> <p>Hierbei sind neben gewöhnlichen chemischen Explosionen auch Explosionen von Dampf-, Gas- oder Flüssigkeitswolken, Deflagration mit partieller Detonation und physikalische Explosionen berücksichtigt.</p>
3.2.2.3 (2)	<p>Alle auf Grund der Standortgegebenheiten nicht auszuschließenden Explosionen sind hinsichtlich ihrer sicherheitstechnischen Auswirkungen auf die Anlage analysiert.</p> <p>Auf der Grundlage dieser Analysen sind gegebenenfalls Vorsorgemaßnahmen vorgesehen, so dass unzulässige sicherheitstechnische Auswirkungen nicht zu unterstellen sind.</p>				2.2.2.3 (2)	<p>Alle auf Grund der Standortgegebenheiten nicht auszuschließenden Explosionen sind hinsichtlich ihrer sicherheitstechnischen Auswirkungen auf die Anlage analysiert.</p>
					2.2.2.3 (3)	<p>Auf der Grundlage dieser Analysen sind gegebenenfalls Vorsorgemaßnahmen, <b>wie geeignete Auslegung baulicher Anlagenteile oder Sicherheitsabstände</b>, vorgesehen, so dass unzulässige sicherheitstechnische Auswirkungen nicht zu unterstellen sind.</p>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.2.2.3 (3)	Bei der Auslegung gegen anlagenexterne Explosionen sind die folgenden Aspekte berücksichtigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- direkte, reflektierte und fokussierte Druckwellen,</li> <li>- Zeitverlauf von Über- und Unterdruck,</li> <li>- Trümmer,</li> <li>- Boden- und Gebäudeschwingungen,</li> <li>- Brände und Hitzeeinwirkung.</li> </ul>	617	Kohl, TÜV Süd	„Bei der Auslegung sind berücksichtigt...“ Da kommt eine gewisse Auflistung bestimmter Dinge, aber da wird natürlich nicht gesagt, wie man das Thema zu berücksichtigen hat. Das heißt, wenn man den Abschnitt so überarbeitet, dass daraus eine Anforderung wird, wo man einen konkreten Bewertungsmaßstab daraus ableiten kann, das ist so und so zu machen, oder da ist dieses und jenes zu berücksichtigen, oder das und das ist erforderlich. Das wäre für die praktische Anwendung dann schon von großem Vorteil.  <b>Team 10:</b> Modul 10 nennt die bei der Auslegung der VM Maßnahmen zu berücksichtigenden Bedingungen, nicht jedoch welche Maßnahmen hier konkret umzusetzen wären. Solche ausführungsabhängigen Regelungen sollten hier u. E. nicht festgelegt werden.	2.2.2.3 (4)	Bei der Auslegung gegen anlagenexterne Explosionen sind insbesondere die folgenden <b>Einwirkungen</b> <del>Aspekte</del> berücksichtigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- direkte, reflektierte und fokussierte Druckwellen,</li> <li>- Zeitverlauf von Über- und Unterdruck,</li> <li>- Trümmer,</li> <li>- Boden- und Gebäudeschwingungen,</li> <li>- <b>Brand</b> <del>ände</del> und Hitze<b>einwirkung</b>.</li> </ul>
3.2.2.3 (4)	Für die bauliche Auslegung und Bewertung ist ausgehend von der Analyse gemäß 3.2.2.3 (2) ein abdeckender Druckverlauf ermittelt.				2.2.2.3 (5)	Für die bauliche Auslegung und Bewertung ist ausgehend von der Analyse gemäß <b>Ziffer 2.2.3</b> .2.3 (2) ein abdeckender Druckverlauf ermittelt.
3.2.2.3 (5)	Es sind lokale und globale Explosionseffekte betrachtet.	531	VGB	Es ist nicht klar, was mit lokalen und globalen Explosionseffekten gemeint ist.  <b>Team 10:</b> Dies sollte u. E. ausreichend klar sein (bzw. in den einschlägigen Fachunterlagen nachzulesen sein (lokal z.B. Splitter/Trümmer, global z.B. Druckaufbau, erhöhte Luftfeuchtigkeit).	2.2.2.3 (6)	Es sind lokale und globale Explosionseffekte <b>berücksichtigt</b> <del>betrachtet</del> .
3.2.2.3 (6)	Sicherheitstechnisch relevante Lüftungsanlagen werden durch Explosionseinwirkung nicht unzulässig beein-	531	VGB	Gilt nur für die Notstandssysteme.  <b>Team 10:</b> Äußere Explosion ist Ereignis	2.2.2.3 (7)	Sicherheitstechnisch relevante Lüftungsanlagen werden durch Explosionseinwirkung nicht unzulässig beeinträchtigt.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	trächtigt.			der Sicherheitsebene 4a. Insofern ist eine Differenzierung nicht notwendig		
3.2.2.3 (7)	Ein Verzeichnis der gegen Druckwellen und gegen die dadurch induzierten Schwingungen ausgelegten Gebäude- und Anlagenteile liegt vor.				2.2.2.3 (8)	Ein Verzeichnis der gegen Druckwellen und gegen die dadurch induzierten Schwingungen ausgelegten Gebäude- und Anlagenteile liegt vor.
3.2.2.4	<b>Gefährliche Stoffe (Sicherheitsebene 4)</b>	582	TÜV-Süd	In 3.2.2.4 sind Passagen enthalten, die keine ereignisspezifischen Vorsorgemaßnahmen darstellen, sondern u. a. Ausführungen, welche Randbedingungen beim Ereignisablauf anzusetzen sind bzw. wie Veränderungen erfasst werden können. Diejenigen Passagen, die keine anlagenspezifischen Vorsorgemaßnahmen umfassen, können als Hinweis dem jeweiligen Kapitel vorangestellt werden.  <b>Team 10:</b> Die der Auslegung der VM Maßnahmen zugrunde zu legenden Randbedingungen sind u. E. wesentlich und anlagenübergreifend gültig. Dies sind u. E. Anforderungen, die somit nicht als Hinweis beschrieben werden sollten.	2.2.2.4	<b>Eindringen Gefährlicher Stoffe (Sicherheitsebene 4)</b>
3.2.2.4 (1)	Bei den gefährlichen Stoffen werden unterschieden: a) Stoffe, die kurzfristig oder langfristig zum Ausfall der Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Anlagenteile führen können. Das sind - explosionsfähige, - leicht entzündliche oder entzündliche, - den in der Dieselluft enthaltenen Sauerstoff, - verdrängende oder verzehrend,	582	TÜV-Süd	Die Aufzählung in 3.2.2.4 (1) ist inhaltlich zu korrigieren: „den in der Dieselluft enthaltenen Sauerstoff verdrängende oder verzehrende“ ist zusammen zu ziehen.  <b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt. Zudem wird die Ziffer als Hinweis formuliert, da kein Anforderungscharakter.	Hinweis	<del>Bei den gefährlichen Stoffen werden unterschieden:</del> <b>Gefährliche Stoffe sind:</b> a) Stoffe, die kurzfristig oder langfristig zum Ausfall der Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Anlagenteile führen können. Das sind - explosionsfähige, - leicht entzündliche oder entzündliche, - den in der Dieselluft enthaltenen Sauerstoff <b>verdrängende oder verzehrende</b> , <del>verdrängende oder verzehrend</del> , - verstopfende oder - korrosive Stoffe. b) Stoffe, bei deren Einwirkung die erforderliche Handlungsfähigkeit des Schichtpersonals nicht mehr ausreichend gewährleistet ist. Das sind - giftige,

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verstopfende oder</li> <li>- korrosive Stoffe.</li> </ul> <p>b) Stoffe, bei deren Einwirkung die erforderliche Handlungsfähigkeit des Schichtpersonals nicht mehr ausreichend gewährleistet ist. Das sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- giftige,</li> <li>- narkotische,</li> <li>- ätzende,</li> <li>- Sauerstoff verdrängende,</li> <li>- Sauerstoff verzehrende oder</li> <li>- explosionsfähige Stoffe und</li> </ul> <p>c) radioaktive Stoffe.</p>					<ul style="list-style-type: none"> <li>- narkotische,</li> <li>- ätzende,</li> <li>- Sauerstoff verdrängende,</li> <li>- Sauerstoff verzehrende oder</li> <li>- explosionsfähige Stoffe und</li> </ul> <p>c) radioaktive Stoffe.</p>
		531	VGB	<p>Zu c) Macht keinen Sinn.</p> <p><b>Team 10:</b> Radioaktive Stoffe erfüllen die genannten Kriterien (Einschränkung der Handlungsmöglichkeiten aus Strahlenschutzgründen) und können bei EVA durchaus relevant sein.</p>		
3.2.2.4 (2)	<p>Gegen die Einwirkung gefährlicher Stoffe sind Vorsorgemaßnahmen getroffen. Dabei sind folgende Gesichtspunkte maßgebend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorkommen der standortbedingten gefährlichen Stoffe (ortsfest oder auf Verkehrswegen),</li> <li>- deren Eindringmöglichkeiten,</li> <li>- deren Einwirkungsmechanismen, einschließlich des zeitlichen Verlaufs (z. B. der Konzentration, der Einwirkung), und</li> <li>- Möglichkeiten zu deren Erkennung und Überwachung sowie</li> <li>- Wirksamwerden der Vorsorgemaßnahmen.</li> </ul>	531	VGB	<p>Es fehlt der wichtige Zusatz aus den Sicherheitskriterien, dass nur die standortspezifisch relevanten Einwirkungen der Stoffe zu berücksichtigen sind, also nicht alle in 3.2.2.4 (1) erwähnten.</p> <p><b>Team10:</b> Vorschlag wird berücksichtigt.</p>	2.2.2.4 (1)	<p>Gegen die Einwirkung gefährlicher Stoffe, <b>die am Standort vorhanden sein können</b>, sind Vorsorgemaßnahmen getroffen. Dabei sind folgende Gesichtspunkte maßgebend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorkommen <del>der</del> standortbedingte<del>n</del> gefährliche<del>n</del> Stoffe (ortsfest oder auf Verkehrswegen),</li> <li>- deren Eindringmöglichkeiten,</li> <li>- deren Einwirkungsmechanismen, einschließlich des zeitlichen Verlaufs (z.B. der Konzentration, <del>der Einwirkung</del>), <b>und</b></li> <li>- Möglichkeiten zu deren Erkennung und Überwachung sowie</li> <li>- Wirksamwerden der Vorsorgemaßnahmen.</li> </ul>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.2.2.4 (3)	Zur Erkennung des Auftretens von gefährlichen Stoffen und zur Einleitung von Schutzmaßnahmen sind entsprechende organisatorische Vorkehrungen getroffen und, soweit notwendig und möglich, technische Einrichtungen geschaffen.				2.2.2.4 (2)	Zur Erkennung des Auftretens von gefährlichen Stoffen und zur Einleitung von <del>Schutz</del> Maßnahmen sind entsprechende organisatorische Vorkehrungen getroffen und, soweit notwendig und möglich, <del>technische</del> Einrichtungen geschaffen.
3.2.2.4 (4)	<p>Entsprechend der Einwirkung der gefährlichen Stoffe sind neben der erforderlichen Systemauslegung (z. B. räumliche Trennung der Versorgungsöffnungen für redundante Anlagenteile) insbesondere folgende Maßnahmen in Betracht gezogen:</p> <p>Anlagenbezogene Vorsorgemaßnahmen</p> <p>a) bei kurzfristig wirkenden gefährlichen Stoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterbrechung der Medienzufuhr (z. B. Lüftungsabschluss),</li> <li>- Umstellung der Betriebsweise (z. B. Zuluft/Abluftbetrieb in Umluftbetrieb),</li> </ul> <p>b) bei langfristig wirkenden gefährlichen Stoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspektion, einschließlich wiederkehrende Prüfungen,</li> <li>- Reinigung.</li> </ul> <p>Administrativ-organisatorische Vorsorgemaßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbildung des Personals,</li> <li>- Schutz des Schichtpersonals durch z. B. Bereitstellung von Atemschutzgeräten, Einrichtung von Bereichen mit autarker Medienaufbereitung (z. B. Klimatisierung/Regenerierung).</li> </ul> <p>Zusätzliche Maßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweisgeräte für die jeweiligen gefährlichen Stoffe in den Versor-</li> </ul>	582	TÜV-Süd	<p>Bei den Anforderungen in 3.2.2.4 (4) zu den langfristig wirkenden gefährlichen Stoffen ist zu präzisieren, welche Einrichtungen zu inspizieren oder zu reinigen sind. Alternativ ist zu formulieren, dass die anlagenbezogenen Vorsorgemaßnahmen bezüglich deren Wirksamkeit bei langfristig wirkenden gefährlichen Stoffen zu überprüfen sind. Auch ist die Ausbildung des Personals keine administrativ-organisatorische Maßnahme, sie ist immer und überall erforderlich!</p> <p><b>Team 10:</b> Siehe Textergänzung (eine weitergehende Präzisierung wäre u. E. für Modul 10 zu detailliert). U. E. gehört die Ausbildung des Personals grundsätzlich zu den organisatorischen Maßnahmen. Gemeint ist eine spezifische Ausbildung hinsichtlich des Verhaltens im Falle einer Einwirkung gefährlicher Stoffe.</p>	2.2.2.4 (3)	<p>Entsprechend der Einwirkung der gefährlichen Stoffe sind neben der erforderlichen Systemauslegung (z.B. räumliche Trennung der Versorgungsöffnungen für redundante Anlagenteile) insbesondere folgende Maßnahmen in Betracht gezogen:</p> <p>Anlagenbezogene Vorsorgemaßnahmen</p> <p>a) bei kurzfristig wirkenden gefährlichen Stoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterbrechung der Medienzufuhr (z.B. Lüftungsabschluss),</li> <li>- Umstellung der Betriebsweise (z.B. Zuluft/Abluftbetrieb in Umluftbetrieb),</li> </ul> <p>b) bei langfristig wirkenden gefährlichen Stoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspektion <b>potenziell beeinträchtigter bzw. zur Vorsorge erforderlicher Einrichtungen</b>, einschließlich wiederkehrende Prüfungen, <b>sowie</b></li> <li>- Reinigung <b>dieser Einrichtungen</b>.</li> </ul> <p><del>Administrativ-</del>Organisatorische Vorsorgemaßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbildung des Personals,</li> <li>- Schutz des Schichtpersonals durch z.B. Bereitstellung von Atemschutzgeräten, Einrichtung von Bereichen mit autarker Medienaufbereitung (z.B. Klimatisierung/Regenerierung).</li> </ul> <p>Zusätzliche <b>Vorsorgemaßnahmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweisgeräte für die jeweiligen gefährlichen Stoffe in den Versorgungsöffnungen, in der Warte, auf dem Kraftwerksgelände und eventuell in der Nähe gefährdeter Anlagenteile,</li> </ul>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<p>gungsöffnungen, in der Warte, auf dem Kraftwerksgelände und eventuell in der Nähe gefährdeter Anlagenteile,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachrichtenverbindungen zu den Orten des Umgangs mit gefährlichen Stoffen,</li> <li>- Verhinderung des langfristigen Kontakts mit korrosiven Stoffen,</li> <li>- schützenden Beschichtungen und</li> <li>- Sicherheitsabstände.</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachrichtenverbindungen zu den Orten des Umgangs mit gefährlichen Stoffen,</li> <li>- Verhinderung des langfristigen Kontakts mit korrosiven Stoffen,</li> <li>- schützende Beschichtungen und</li> <li>- Sicherheitsabstände.</li> </ul>
3.2.2.4 (5)	Die Zugänglichkeit der Warte oder Notsteuerstelle von außerhalb der Anlage ist auch während der Einwirkung gefährlicher Stoffe sichergestellt.	582	TÜV-Süd	<p>Die Anforderung in 3.2.2.4 (5) ist nicht verständlich: die Zugänglichkeit der Warte oder Notsteuerstelle ist z. B. bei Vorliegen einer Wolke mit giftigen Stoffen gegeben, aber das Personal kann die Warte oder die Notsteuerstelle ohne eine entsprechende Schutzausrüstung nicht erreichen! Die Anforderung ist zu präzisieren.</p> <p><b>Team 10:</b> Der Text wird entsprechend modifiziert.</p>	2.2.2.4 (4)	Die Zugänglichkeit der Warte oder Notsteuerstelle <del>von außerhalb der Anlage</del> ist auch während der Einwirkung gefährlicher Stoffe <b>im erforderlichen Umfang durch die Bereitstellung von Schutzausrüstung</b> sichergestellt.
		531	VGB	<p>Die Zugänglichkeit von außen ist weder möglich noch nötig (10 h-Autarkie). Übersetzung aus dem Englischen nicht korrekt und lässt Gegebenheiten in Deutschland außer Betracht.</p> <p><b>Team 10:</b> Der Text wird entsprechend modifiziert.</p>		
3.2.2.5	<b>Beeinträchtigung der Wärmeabfuhr durch Treibgut und Schiffsunfälle (Sicherheitsebene 3)</b>				2.2.2.5	<del>Beeinträchtigung der Wärmeabfuhr durch Treibgut und Schiffsunfälle</del> <b>(Sicherheitsebene 3)</b>
3.2.2.5 (1)	<p>Die sicherheitstechnisch erforderliche Kühlwasserversorgung ist auch bei</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einwirkung von Treibgut,</li> <li>- Folgen aus Schiffsunfällen und</li> <li>- bei Kollisionen von Schiffen mit</li> </ul>	531	VGB	<p>Es fehlt der Hinweis auf eine standortspezifisch festzulegende Auswahl der Ereignisse.</p> <p><b>Team 10:</b> Text wird ergänzt.</p>	2.2.2.5 (1)	<p>Die sicherheitstechnisch erforderliche Kühlwasserversorgung ist auch bei</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einwirkung von Treibgut,</li> <li>- Folgen aus Schiffsunfällen und</li> <li>- bei Kollisionen von Schiffen mit Kühlwas-</li> </ul>



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Kühlwasserbauwerken sichergestellt.					serbauwerken entsprechend den standortspezifischen Erfordernissen sichergestellt.
3.2.2.5 (2)	Die Auswirkung von Schiffsunfällen auf die Qualität des Kühlwassers z.B. durch die Beimischung von Öl oder anderer gefährlicher Stoffe ist berücksichtigt.				2.2.2.5 (2)	Die Auswirkung von Schiffsunfällen auf die Qualität des Kühlwassers, z.B. durch die Beimischung von Öl oder anderer gefährlicher Stoffe, ist berücksichtigt.
3.2.2.6	<b>Elektromagnetische Einwirkungen (außer Blitz) (Sicherheitsebene 3)</b>	589	ESN	Die identifizierten und quantifizierten elektromagnetischen Störquellen sind auch zu dokumentieren. Es ist eine EMV-Analyse durchzuführen und ein EMV-Nachweis zu erstellen.  <b>Team 10:</b> Dokumentationspflicht besteht übergeordnet. Eine Erfordernis diese hier zu wiederholen besteht u. E. nicht. Text wird hinsichtlich EMV- Analyse/Nachweis ergänzt (siehe Ziffer 2.2.2.6 (1) und (3)).	2.2.2.6	<b>Elektromagnetische Einwirkungen von außen (außer Blitzschlag) (<del>Sicherheitsebene 3</del>)</b>
		582	TÜV-Süd	In 3.2.2.6 sind Passagen enthalten, die keine ereignisspezifischen Vorsorgemaßnahmen darstellen, sondern u. a. Ausführungen, welche Randbedingungen beim Ereignisablauf anzusetzen sind bzw. wie Veränderungen erfasst werden können. Diejenigen Passagen, die keine anlagenspezifischen Vorsorgemaßnahmen umfassen, können als Hinweis dem jeweiligen Kapitel vorangestellt werden.  <b>Team 10:</b> Die der Auslegung der VM Maßnahmen zugrunde zu legenden Randbedingungen sind u. E. wesentlich und anlagenübergreifend gültig. Dies sind u. E. Anforderungen, die somit nicht als Hinweis beschrieben werden sollten.		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
		582	TÜV-Süd	<p>Das Ereignis 3.2.2.6, Elektromagnetische Einwirkungen (außer Blitz) ist weiterhin in Modul 3 nicht als VM-Ereignis geführt; hier ist eine entsprechende Ergänzung vorzunehmen.</p> <p><b>Team 10:</b> Die entsprechenden Abgleich sind erfolgt.</p> <p><b>TÜV Süd:</b> Die Anforderungen unter 3.2.2.6 zu Elektromagnetischen Einwirkungen berücksichtigen nicht nur Einwirkungen von außen, sondern auch Einwirkungen von innen (z. B. in 3.2.2.6 (2)). Diese sind in Abschnitt 3.3 aufzunehmen.</p> <p><b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt (siehe Abschnit 2.3.7 Rev. B).</p> <p><b>TÜV Süd:</b> Im Übrigen enthält der Abschnitt 3.2.2.6 Passagen, die keine ereignisspezifischen Vorsorgemaßnahmen darstellen, sondern u. a. Ausführungen, welche Randbedingungen beim Ereignisablauf anzusetzen sind bzw. wie Veränderungen erfasst werden können. Diejenigen Passagen, die keine anlagenspezifischen Vorsorgemaßnahmen umfassen, sind zu streichen und in Modul 5 aufzunehmen.</p> <p><b>Team 10:</b> Siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar. Eine Verlagerung nach Modul 5 wäre u. E. nicht zielführend, da dort ohne weiteren Zusammenhang.</p>		
		617	Sailer, RSK	Es gibt einige Ereignisse, bei denen man in mehrere Ebenen rein muss und es gibt einige Ereignisse, bei denen man sagen kann, man nimmt abde-		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>ckend eine Ebene die relativ hoch ist. Um konkrete Beispiele zu sagen: wenn Sie jetzt im Modul 10 unter den elektromagnetischen Einwirkungen, außer Blitz, wenn Sie da in die Klammer schreiben: Sicherheitsebene 3 und damit signalisieren, dass die Einwirkungen Störfälle sind und dann gehen Sie in 3.2.2.6 (Wickel 2). Schreiben Sie doch einmal hin, welche elektromagnetischen Einflüssen Sie sich da vorstellen? Mobil-Telefon, Personenruf-Anlagen, Hochspannungsschaltanlagen, Starkstromkabel. Dann würde ich einmal leichte Zweifel anmelden, dass das etwas mit der Sicherheitsebene 3 zu tun hat. Das hat mit der Sicherheitsebene 1 zu tun. Und möglicherweise, wenn es da unvorhergesehene Funktionsstörungen gibt, Sicherheitsebene 2. Das heißt, dass was Sie jetzt versucht haben darzustellen, dass es nur um die Extremereignisse ginge, das ist aus dem Text heraus überhaupt nicht erkennbar. Im Gegenteil es ist sogar durch die Beispiele, soweit sie vorkommen, in die andere Richtung geschoben.</p> <p><b>Team 10:</b> Der Ansatz ist, im Sinne eines „Bemessungsereignisses“ zu verstehen. Ohne ausreichenden Schutz können Einwirkungen von Mobiltelefonen, Hochspannungsschaltanlagen, redundanzübergreifende Auswirkungen auf das Sicherheitssystem haben. Dies gilt es zu verhindern. SE 3 heißt dann, dass Einrichtungen dieser Ebene nicht redundanzübergreifend ausfallen dürfen. Selbstverständlich können Handys, Rufanlagen auch unbedeutende Stö-</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				rungen verursachen.		
3.2.2.6 (1)	Mögliche elektromagnetische Störquellen innerhalb und außerhalb der Anlage sind identifiziert und quantifiziert.	531	VGB	Alle möglichen Störquellen, insbesondere auch außerhalb der Anlage zu identifizieren und zu quantifizieren ist sinnlos, zu weitgreifend und nicht durch die Referenzen abgedeckt (dort wird gefordert abdeckende Belastungen festzulegen, gegen deren Auswirkungen Vorsorge zu treffen ist)  <b>Team 10:</b> Text wird entsprechend präzisiert. Dokumentation ist in allgemeinen Anforderungen enthalten.	2.2.2.6 (1)	Relevante elektromagnetische Störquellen außerhalb der Anlage sind identifiziert und die möglichen Einwirkungen daraus quantifiziert. Die Betrachtung abdeckender Einwirkungen ist zulässig. Eine Analyse der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV-Analyse) ist im erforderlichen Umfang durchgeführt. <del>Mögliche elektromagnetische Störquellen innerhalb und außerhalb der Anlage sind identifiziert und quantifiziert.</del>
3.2.2.6 (2)	Sofern elektromagnetische Einflüsse, sowohl von innen (Mobiltelefon, Personenrufanlagen, Hochspannungsschaltanlagen, Starkstromkabel) als auch von außerhalb der Anlage (Sendeanlagen, Telefoneinrichtungen), die Funktion sicherheitstechnisch wichtiger elektronischer Geräte beeinträchtigen können, sind gestaffelte zuverlässige technische und administrative Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der sicherheitstechnisch wichtigen Leittechnik vorgesehen.				2.2.2.6 (2)	Sofern elektromagnetische Einflüsse, <del>sowohl von innen (Mobiltelefon, Personenrufanlagen, Hochspannungsschaltanlagen, Starkstromkabel) als auch von außerhalb der Anlage (Sendeanlagen, Telefoneinrichtungen)</del> , die Funktion sicherheitstechnisch wichtiger <del>Einrichtungen elektronischer Geräte</del> beeinträchtigen können, sind <del>gestaffelte zuverlässige technische und administrative</del> Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der <del>sicherheitstechnisch wichtigen</del> Leittechnik <del>gemäß ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung</del> vorgesehen.
3.2.2.6 (3)	Die elektromagnetischen Wechselwirkungen mit betrieblichen Einrichtungen sind berücksichtigt.		Team 10	Wird in Abschnitt 2.3.7 Rev. B behandelt.		<del>Die elektromagnetischen Wechselwirkungen mit betrieblichen Einrichtungen sind berücksichtigt.</del>
3.2.2.6 (4)	Störungsbedingte elektromagnetische Wechselwirkungen (Kurzschluss, Lichtbogen) sind berücksichtigt.		Team 10	Wird in Abschnitt 2.3.7 Rev. B behandelt.		<del>Störungsbedingte elektromagnetische Wechselwirkungen (Kurzschluss, Lichtbogen) sind berücksichtigt.</del>
3.2.2.6 (5)	Für sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen, die durch elektromagnetische Einwirkungen beeinträchtigt werden können, ist durch Prüfungen nachgewiesen, dass diese in ihrem Einsatzumfeld nicht unzulässig beein-				2.2.2.6 (3)	Für sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen, die durch elektromagnetische Einwirkungen beeinträchtigt werden können, ist durch Prüfungen nachgewiesen, dass <del>deren elektromagnetische Verträglichkeit diese</del> in ihrem Einsatzumfeld <del>gegeben ist (EMV-Nachweis)</del> .

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	trächtigt werden.					<del>nicht unzulässig beeinträchtigt werden.</del>
3.2.2.6 (6)	Während des Anlagenbetriebs werden die elektromagnetischen Beeinflussungen überwacht und der Schutz der Anlage wird gegebenenfalls Veränderungen angepasst.	589	ESN	Eine Überwachung der elektromagnetischen Beeinflussungen während des Anlagenbetriebs ist zur Zeit nicht Stand der Technik.  <b>Team 10:</b> Überwachung wird gestrichen.	2.2.2.6 (4)	Während des <del>Betriebsdauer</del> der Anlage wird der Schutz sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen <del>Anlagenbetriebs werden die vor</del> elektromagnetischen Beeinflussungen <del>überwacht und der Schutz der Anlage wird</del> gegebenenfalls <del>veränderten Umgebungsbedingungen angepasst.</del> <del>Veränderungen angepasst.</del>
		531	VGB	Eine kontinuierliche Überwachung aller Beeinflussungen während des Anlagenbetriebes ist nicht realisierbar.  <b>Team 10:</b> Überwachung wird gestrichen.		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.2.3	Natürliche Einwirkungen				2.2.3	Naturbedingte <del>Natürliche</del> Einwirkungen
		469	RSK	Zu die „Natürlichen Einwirkungen“ zählt der Vollständigkeit halber auch der Vulkanismus (siehe Mülheim-Kärlich) <b>Team 10:</b> Da kein Anlagenneubau geplant ist, kann Vulkanismus derzeit als nicht relevant entfallen.		
		617	Teichel, E.ON KK	Dies ist nun eins der Kapitel, wo wir ein Gemisch haben aus Selbstverständlichkeiten, also, das, was absolut üblich ist und was außerhalb der Diskussion steht und anderen Dingen, wo man sich dann fragt, was uns der werte Autor damit sagen möchte, wenn er zum Beispiel Prognosen über die Temperaturentwicklung für die nächsten Jahre verlangt, oder solche Dinge. (...) <b>Team 10:</b> Dass eine Beobachtung der Entwicklung sinnvoll ist, haben die Erfahrungen der letzten Jahre gezeigt. Prognosen sind daraus abzuleiten.		
3.2.3.1	Blitzeinwirkung (Sicherheitsebene 3)				2.2.3.1	Blitzschlag <del>Blitzeinwirkung</del> (Sicherheitsebene 3)
3.2.3.1 (1)	Es sind Vorkehrungen getroffen, dass bauliche Anlagen und sicherheitstechnisch wichtige elektro- und leittechnische Komponenten durch Blitzeinwirkung nicht unzulässig beeinträchtigt und Personen nicht gefährdet werden.		Team 10	Personenschutz ist nicht Gegenstand des kerntechnischen Regelwerkes.	2.2.3.1 (1)	Es sind Vorkehrungen getroffen, dass bauliche Anlagenteile und sicherheitstechnisch wichtige elektro- und leittechnische Komponenten durch Blitzschlageinwirkung nicht unzulässig beeinträchtigt <del>und Personen nicht gefährdet</del> werden.
3.2.3.1 (2)	In den Blitzschutz sind bauliche Maßnahmen (Bewehrung, Metallfassaden), Potentialausgleichsmaßnahmen und Maßnahmen zum Schutz vor anderen elektromagnetischen Beeinflussungen einbezogen.				2.2.3.1 (2)	In den Blitzschutz sind bauliche Vorkehrungen Maßnahmen (wie Bewehrung) <del>, Metallfassaden</del> , Potentialausgleichsmaßnahmen und Vorkehrungen-Maßnahmen zum Schutz vor anderen elektromagnetischen Beeinflussungen einbezogen.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.2.3.1 (3)	Im Inneren der Anlage sind zum Schutz vor kabelgebundenen Störbeeinflussungen, Maßnahmen wie Schutzbeschaltung oder Abschirmungen vorgesehen.		Team 10	Ist entbehrlich, da im konventionellen Regelwerk geregelt.		<del>Im Inneren der Anlage sind zum Schutz vor kabelgebundenen Störbeeinflussungen, Maßnahmen wie Schutzbeschaltung oder Abschirmungen vorgesehen.</del>
3.2.3.2	<b>Erdbeben (Sicherheitsebene 3)</b>				2.2.3.2	<b>Erdbeben (Sicherheitsebene 3)</b>
3.2.3.2 (1)	Es ist standortspezifisch ein Bemessungserdbeben ermittelt.				2.2.3.2 (1)	Es ist standortspezifisch ein Bemessungserdbeben ermittelt.
3.2.3.2 (2)	Es sind Vorsorgemaßnahmen vorgesehen, die sicherstellen, dass bei dem Bemessungserdbeben die grundlegenden Sicherheitsfunktionen erfüllt werden.		Team 10	Redaktionelle Änderungen, nicht im Einzelnen im Änderungsmodus.	2.2.3.2 (2)	Durch Auslegung von baulichen Anlagenteilen, Systemen und Komponenten sowie sonstige Vorsorgemaßnahmen ist sichergestellt, dass bei dem Bemessungserdbeben die Schutzziele in allen Betriebsphasen erfüllt sind.
3.2.3.2 (3)	Neben der Schwingungsanregung von baulichen Strukturen, Systemen und Komponenten sind hierbei auch Untergrundveränderungen (z.B. Bodenverflüssigung oder Setzung) und Sekundäreffekte (z.B. Brände oder Überflutung) berücksichtigt.	531	VGB	<p>Untergrundveränderungen sind nur an Standorten mit Maximalbeschleunigungen des BEB <math>&lt;1 \text{ m/s}^2</math> zu untersuchen. Es ist unklar, was mit der Berücksichtigung von Sekundäreffekten gemeint ist (als Störfallfolge werden Brand und Überflutung bereits berücksichtigt, als zusätzliches Ereignis wären es unzulässige Überlagerungen).</p> <p><b>Team 10:</b> Zu den Untergrundveränderungen: dies ist eine Forderung der RSK (RSK Stellungnahme vom 27.5.2004) und entspricht u. E. dem Stand von W+T. Zu den Sekundäreffekten (in Rev. B Folgewirkungen): Die Folgewirkungen sind nach Ziffer 2.2.3.2 (9) Rev. B verlagert und dort ergänzt, so dass zusammen mit dem neuen Begriff u. E. deutlich ist, was hiermit gemeint ist (ein „zusätzliches“ Ereignis nicht).</p>	2.2.3.2 (3)	Neben der Schwingungsanregung von baulichen <del>Anlagenteilen-Strukturen</del> , Systemen und Komponenten sind hierbei auch Untergrundveränderungen (z.B. Bodenverflüssigung oder Setzung) <del>und Sekundäreffekte (z.B. Brände oder Überflutung)</del> berücksichtigt.
			Team 10	Ergänzung	2.2.3.2 (4)	Für die Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels und sonstige Druckführen-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						de Systeme, die für die Erfüllung der Schutzziele benötigt werden, ist das Verhalten beim Bemessungserdbeben anhand einer strukturdynamischen Analyse bewertet. Bei entsprechender Auslegung der Druckführenden Umschließung ist eine gleichzeitige Überlagerung der Einwirkungen aus Erdbeben und einem großen oder mittlerem Leck nicht unterstellt.
			Team 10	Ergänzung	2.2.3.2 (5)	Es ist sichergestellt, dass ein durch das Bemessungserdbeben bedingtes kleines Leck an der Druckführenden Umschließung des Reaktorkühlmittels in allen Betriebsphasen wirksam und zuverlässig beherrscht wird.
			Team 10	Ergänzung.	2.2.3.2 (6)	Zum Nachweis der Einhaltung radiologischer Sicherheitsziele (siehe „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1), Abschnitt 2.4, sowie „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasser zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3)) sind die Freisetzungsmöglichkeiten in die Umgebung aus aktivitätsführenden und nicht für das Bemessungserdbeben ausgelegten Systemen untersucht.
3.2.3.2 (4)	Es ist eine seismische Instrumentierung vorhanden.	531	VGB	An Standorten, für die die Maximalbeschleunigungen des Bemessungserdbebens mit max. a kleiner als $1 \text{ m/s}^2$ festgesetzt wurden, ist keine seismische Instrumentierung erforderlich.  <b>Team 10:</b> siehe Antwort zu Ziffer 2.2.3.2 (3) Rev. B.	2.2.3.2 (7)	Es ist eine seismische Instrumentierung vorhanden, anhand derer die real aufgetretenen Erdbebenparameter (Beschleunigung, Frequenz) festgestellt werden können.
		617	Teichel, E.ON KK	Es gibt ja eine Anforderung, dass eine seismische Instrumentierung vorzusehen ist in diesem Regelwerk. Da gab es eine KTA-Regel, die partiell übernommen worden ist. Die KTA-Regel enthält eine wesentliche Einschränkung, näm-		



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				lich dann, wenn es wirklich wesentliche Erdbeben gibt. Das ist nicht überall der Fall. Ich frage mich, was die Fortentwicklung dieses Regelwerks bedeutet, wenn man unter Fachleuten abgestimmte, wesentliche Einschränkungen einfach schlabbert. Um es knapp zu sagen.  <b>Team 10:</b> siehe Antwort zu Ziffer 2.2.3.2 (3) Rev. B.		
3.2.3.2 (5)	Nach einem Erdbeben, das den Ansprechwert der seismischen Instrumentierung überschritten hat, wird entsprechend den technischen Vorgaben eine Analyse des Anlagenzustandes durchgeführt.	531	VGB	Der Ansprechwert muss unter einem Schwellenwert (0,4-fache des Bemessungswertes) liegen. Erst nach Erreichen des Schwellenwertes ist eine Prüfung durchzuführen.  <b>Team 10:</b> Derartige Einzelheiten sind u. E. in KTA Regeln zu regeln. Text wurde ergänzt (nicht im Änderungsmodus).	2.2.3.2 (8)	In den betrieblichen Vorschriften sind Grenzwerte der seismischen Belastung definiert, bei deren Überschreitung Anlagenkontrollen und ggf. Maßnahmen (z.B. Abfahren der Anlage, Prüfung des Anlagenzustands) einzuleiten sind. Es ist sichergestellt, dass dem Betriebspersonal die relevanten Werte aus der seismischen Instrumentierung zur Verfügung stehen.
		469	RSK	Zu ergänzen ist unter 3.2.3.2 (6): „Kombinationen von Erdbebeneinwirkungen mit erdbebenbedingten Folgeeinwirkungen (Berstdruckwelle infolge Versagens von nicht gegen Erdbeben ausgelegten Behältern mit hohem Energieinhalt; Trümmereinwirkungen) sind zu berücksichtigen.“  <b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt.	2.2.3.2 (9)	Kombinationen von Erdbebeneinwirkungen mit erdbebenbedingten Folgeeinwirkungen (Berstdruckwelle infolge Versagens von nicht gegen Erdbeben ausgelegten Behältern mit hohem Energieinhalt; Trümmereinwirkungen, Brände, Überflutungen) sind berücksichtigt.
3.2.3.3	<b>Externe Überflutung (Sicherheitsebene3)</b>				2.2.3.3	<b>Externe Überflutung (Sicherheitsebene3)</b>
3.2.3.3 (1)	Externe Überflutungen dürfen die Sicherheit der Anlage nicht unzulässig beeinträchtigen. Hierbei werden die folgenden Aspekte beachtet: - Niederschläge auf dem Anlagen-gelände, - Ablauf von Niederschlägen au-	469	RSK	Die unter externer Überflutung genannten Einzelaspekte können entfallen, da sie Bestandteil der einschlägigen KTA 2207 sind. Stattdessen könnte der Satz aufgenommen werden: „Die Anlage ist für das Bemessungshochwasser mit entsprechendem Bemessungswasser-	2.2.3.3 (1)	Externe Überflutungen <del>beeinträchtigen dürfen</del> die Sicherheit der Anlage nicht unzulässig. <del>beeinträchtigen. Hierbei werden die folgenden Aspekte beachtet:</del> Die möglichen Ursachen für eine Überflutung sind standortabhängig beachtet.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	ßerhalb des Anlagengeländes, - Schneeschmelze, - Versagen von Wasserrückhalte- einrichtungen innerhalb und au- ßerhalb der Anlage, - Überschwemmung, - Hochwasser, - Berggrutsch in Wasserreservoir, - Wellenauflauf, - Tide, - Eisversetzung, - Dammbildung, - natürliche Veränderung des Flusslaufs, - Sturmfluten, - Windstau und - Versagen von Deichen und Stau- anlagen.			stand auszulegen".  <b>Team 10:</b> Einzelaspekte entfallen.		<del>— Niederschläge auf dem Anlagengelände;</del> <del>— Ablauf von Niederschlägen außerhalb des</del> <del>Anlagengeländes;</del> <del>— Schneeschmelze;</del> <del>— Versagen von Wasserrückhalteeinrichtun-</del> <del>gen innerhalb und außerhalb der Anlage;</del> <del>— Überschwemmung;</del> <del>— Hochwasser;</del> <del>— Berggrutsch in Wasserreservoir;</del> <del>— Wellenauflauf;</del> <del>— Tide;</del> <del>— Eisversetzung;</del> <del>— Dammbildung;</del> <del>— natürliche Veränderung des Flusslaufs;</del> <del>— Sturmfluten;</del> <del>— Windstau und</del> <del>— Versagen von Deichen und Stauanlagen.</del>
		531	VGB	Viertletzter Spiegelstrich: Flusslauf: SE 3?  <b>Team 10:</b> Erosionsbedingt oder durch Anschwemmung. Für deutsche Kern- kraftwerke vermutlich ohne Bedeutung. Auflistung wird jedoch komplett gestri- chen (s. o.).		
3.2.3.3 (2)	Für externe Überflutungsereignisse ist unter Berücksichtigung der in Ziffer 3.2.3 (1) genannten Aspekte ein Be- messungswasserstand festgelegt.	469	RSK	An geänderte Ziffer 3.2.3.3 (1) anpas- sen.  <b>Team 10:</b> wird umgesetzt.	2.2.3.3 (2)	Für externe Überflutungsereignisse ist <del>unter</del> <del>Berücksichtigung der in Ziffer 3.2.3 (1) ge-</del> <del>nannten Aspekte für das Bemessungshoch-</del> <del>wasser</del> ein Bemessungswasserstand festge- legt.
3.2.3.3 (3)	Neben der statischen Einwirkung durch den Wasserdruck sind auch mögliche dynamische Effekte (zum Beispiel Wellenschlag oder Anprall von Treibgut) berücksichtigt.				2.2.3.3 (3)	Neben der statischen Einwirkung durch den Wasserdruck sind auch mögliche dynamische Effekte (zum Beispiel Wellenschlag oder An- prall von Treibgut) berücksichtigt.
3.2.3.3 (4)	Als Sekundäreffekte eines Hochwas- sers sind insbesondere die folgenden	531	VGB	3. Spiegelstrich: Einwirkungen auf Kühlwasser ist nur Verfügbarkeitsrele-	2.2.3.3 (4)	<del>Als Sekundäreffekte</del> <del>Folgewirkungen</del> eines Hochwassers sind <del>insbesondere die folgenden</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Einwirkungen beachtet: - Ablagerungen (z.B. Sand und Treibgut), - Erosion, - Blockade /Verstopfung von Kühlwasser- und - Nebenkühlwasserentnahmestrukturen und - hoher Schwebstoffgehalt des Wassers.			vant.  <b>Team 10:</b> Einzelaspekte werden insgesamt nicht mehr aufgeführt.		<del>Einwirkungen beachtet.:</del> - <del>Ablagerungen (z.B. Sand und Treibgut),</del> <del>Erosion,</del> <del>Blockade /Verstopfung von Kühlwasser- und</del> <del>Nebenkühlwasserentnahmestrukturen und</del> <del>hoher Schwebstoffgehalt des Wassers.</del>
3.2.3.4	<b>Extreme meteorologische Bedingungen (Sicherheitsebene 3)</b>				2.2.3.4	<b>Extreme meteorologische Bedingungen (Sicherheitsebene 3)</b>
3.2.3.4 (1)	Es ist dafür Sorge getragen, dass extreme meteorologische Bedingungen keine sicherheitstechnisch relevanten Auswirkungen auf die Anlage haben.		Team 10	Anforderung wurde um wichtigen Aspekt ergänzt.	2.2.3.4 (1)	Es <del>sind</del> <b>Vorsorgemaßnahmen</b> derart getroffen, <del>ist dafür Sorge getragen,</del> dass extreme meteorologische Bedingungen keine sicherheitstechnisch relevanten Auswirkungen auf die Anlage haben. <b>In den betrieblichen Vorschriften ist diesbezüglich festgelegt, innerhalb welcher Grenzen ein Anlagenbetrieb zulässig ist und wie bei Überschreiten dort festgelegter Werte zu verfahren ist.</b>
3.2.3.4 (2)	Als extreme meteorologische Bedingungen werden insbesondere - extrem hohe oder niedrige Temperaturen (Außenluft und Flusswasser), - Sturm, - extrem hohe oder niedrige Luftfeuchtigkeit, - starker Schneefall, - Vereisung, - Hagel, - Blitzschlag und - Salzablagerung auf elektrischen	582	TÜV-Süd	In Abschnitt 3.2.3.4 (2) ist als extreme meteorologische Bedingung u. a. Blitzschlag aufgeführt; Vorsorgemaßnahmen gegen die Auswirkungen von Blitzschlag sind bereits in 3.2.3.1 beschrieben, Blitzschlag ist daher in 3.2.3.4 (2) zu streichen. Im Übrigen sind verschiedene Auswirkungen (Sturm, starker Schneefall, Hagel) nicht nur für die Sicherheitsebene 3 relevant, sondern bereits für die Sicherheitsebene 1! Zudem sind die Auswirkungen näher zu spezifizieren (was heißt starker Schneefall, wie ist die Sturmstärke definiert ...).	2.2.3.4 (2)	<del>An</del> <b>is</b> <del>extremen</del> meteorologischen Bedingungen werden <b>standortabhängig</b> insbesondere <b>betrachtet:</b> - <del>extrem</del> hohe oder niedrige Temperaturen (Außenluft und Flusswasser), - <b>lang anhaltende Trockenheit und deren Auswirkung auf die Kühlwasserversorgung,</b> - Sturm, - <del>extrem</del> hohe oder niedrige Luftfeuchtigkeit, - <del>starker</del> Schneefall, - Vereisung, - Hagel,

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Isolatoren betrachtet.			<b>Team 10:</b> Blitzschlag kann aus den genannten Gründen hier entfallen. „Gewitter“ jedoch umfasst mehr und sollte u. E: hier verbleiben. Bei Umsetzung des Gedankens eines „Bemesungsereignisses“ sind Auswirkungen auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 abgedeckt. Eine Präzisierung (bspw. hinsichtlich der Sturmstärke) sollte u. E: nicht in Modul 10 erfolgen, sondern in untergeordneten Regeln.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <del>Gewitter</del> <b>Blitzschlag</b> und</li> <li>- Salzablagerung auf elektrischen Isolatoren.</li> </ul> <del>betrachtet.</del>
3.2.3.4 (3)	Der witterungsbedingte Ausfall von Versorgungseinrichtungen (z.B. Einfrieren von Versorgungsleitungen) ist berücksichtigt.	531	VGB	Bei Verhinderung muss der Ausfall nicht berücksichtigt werden.  <b>Team 10:</b> Der Kommentar wurde durch die Textänderung u. E. erfasst.	2.2.3.4 (3)	<del>Die Möglichkeit eines Der witterungsbedingte</del> Ausfalls von Versorgungseinrichtungen (z.B. Einfrieren von Versorgungsleitungen) ist berücksichtigt.
3.2.3.4 (4)	Es sind technische und organisatorische Vorsorgemaßnahmen gegen Vereisung im Bereich der sicherheitstechnisch relevanten Kühlwasserentnahme getroffen.		Team 10	Ergänzung	2.2.3.4 (4)	Es sind <del>technische und organisatorische</del> Vorsorgemaßnahmen gegen Vereisung im Bereich der sicherheitstechnisch relevanten Kühlwasserentnahme <b>und sicherheitsrelevanten Zuluftversorgungen (z.B. Ansauggitter)</b> getroffen.
3.2.3.4 (5)	Es sind vorbeugende Vorsorgemaßnahmen gegen Einwirkungen durch Stürme getroffen. Hierbei sind insbesondere die folgenden Aspekte berücksichtigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Windstärke,</li> <li>- Böigkeit,</li> <li>- Gesamtdauer der Einwirkung,</li> <li>- Wechselwirkung benachbarter Strukturen,</li> <li>- windbedingter Wasserstand im Vorfluter und</li> <li>- aufgewirbelte Gegenstände.</li> </ul>		Team 10	Ergänzung	2.2.3.4 (5)	Es sind <del>vorbeugende</del> Vorsorgemaßnahmen gegen Einwirkungen durch Stürme getroffen. Hierbei sind insbesondere die folgenden Aspekte berücksichtigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Windstärke,</li> <li>- Böigkeit,</li> <li>- Gesamtdauer der Einwirkung,</li> <li>- Wechselwirkung benachbarter Strukturen,</li> <li>- windbedingter Wasserstand im Vorfluter und</li> <li>- aufgewirbelte <b>bzw. umfallende</b> Gegenstände <b>und Einrichtungen</b>.</li> </ul>
3.2.3.5	<b>Biologische Einwirkungen (Sicherheitsebene 3)</b>	582	TÜV-Süd	Auch im Abschnitt 3.2.3.5 sind Anforderungen enthalten, die keine anlagen-	2.2.3.5	<b>Biologische Einwirkungen</b>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				spezifischen Vorsorgemaßnahmen darstellen, z. B. 3.2.3.5 (2) und 3.2.3.5 (4). Diese Punkte sind aus Modul 10 zu entfernen.  <b>Team 10:</b> Es ist nicht nachvollziehbar, warum diese Punkte entfallen sollen. Es geht um die Überwachung einer ausreichenden Vorsorge und um die Vermeidung von Ausfällen im Sicherheitssystem.		<del>(Sicherheitsebene-3)</del>
3.2.3.5 (1)	Falls aufgrund der Umgebungsbedingungen am Standort mit dem Auftreten biologischer Einwirkungen zu rechnen ist, sind technische und organisatorische Vorsorgemaßnahmen zur Verhinderung sicherheitstechnisch relevanter Auswirkungen vorgesehen. Dabei sind auch Sekundäreffekte wie zum Beispiel mikrobiologische Korrosion berücksichtigt.		Team 10	Neuformulierung (nicht im Änderungsmodus).	2.2.3.5 (1)	Für die am Standort auftretenden relevanten biologischen Einwirkungen sind Vorsorgemaßnahmen zur Verhinderung sicherheitstechnisch relevanter Auswirkungen vorgesehen. Dabei sind auch Folgewirkungen wie zum Beispiel mikrobiologische Korrosion berücksichtigt.
3.2.3.5 (2)	Der Vorfluter wird im Hinblick auf eine Veränderung der biologischen Verhältnisse regelmäßig überwacht.				2.2.3.5 (2)	Der Vorfluter wird im Hinblick auf eine Veränderung der biologischen Verhältnisse regelmäßig überwacht.
3.2.3.5 (3)	Es sind Vorsorgemaßnahmen getroffen, um das Eindringen von pflanzlichem Material und Organismen in das Kühl- und Nebenkühlwassersystem sowie die Ansammlung von pflanzlichem Material oder Organismen vor den Reinigungssystemen (z.B. Rechen oder Siebbandmaschine) zu verhindern.	582	TÜV-Süd	In Abschnitt 3.2.3.5 (3) sind Vorsorgemaßnahmen gegen das Eindringen von Organismen über die Kühlwasserentnahme zu ergreifen; dies ist technisch kaum möglich, da Einzeller bereits unter den Begriff Organismus fallen. Die Passage ist zu präzisieren, z. B. welche Organismen gemeint sind. Im Übrigen wirken diese Organismen (z. B. Algen) bereits im Normalbetrieb auf der Sicherheitsebene 1  <b>Team 10:</b> Der Text wird präzisiert. Eine Konkretisierung, welche Organismen hiermit gemeint sein können, erfolgt	2.2.3.5 (3)	Es sind Vorsorgemaßnahmen getroffen, um <del>schädliche Auswirkungen</del> <del>das Eindringen</del> von pflanzlichem Material und Organismen in das Kühl- und Nebenkühlwassersystem sowie die Ansammlung von pflanzlichem Material oder Organismen vor den Reinigungssystemen (z.B. Rechen oder Siebbandmaschine) zu verhindern. <b>Gegebenenfalls wird das Kühlwasser in Bezug auf die Vermeidung schädlicher Auswirkungen behandelt.</b>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				jedoch nicht. Dies kann u. E. im untergeordneten Regelwerk vorgenommen werden.		
		531	VGB	Ist nicht vollständig möglich, da auf Grund der Qualität des Kühlwassers sich im Haupt- und im Nebenkühlwasser immer Kleinstlebewesen bzw. -organismen befinden werden.  <b>Team 10:</b> Der Text wird präzisiert.		
3.2.3.5 (4)	Ein Blockieren der Systeme zur Luft- und Wasserversorgung wird durch geeignete Vorkehrungen verhindert.	531	VGB	Nur für sicherheitstechnisch wichtige Systeme zutreffend.  <b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt.	2.2.3.5 (4)	Ein Blockieren der <b>sicherheitstechnisch relevanten</b> Systeme zur Luft- und Wasserversorgung wird durch geeignete Vorkehrungen verhindert.
3.2.3.5 (5)	Es ist sicher gestellt, dass sicherheitstechnisch relevante Systeme zur Luftzuführung bzw. Wasserentnahme einfach gereinigt werden können.	531	VGB	Falsche Übersetzung: Gemäß Quelltext sollen Luft und Wasser, nicht die entnehmenden Systeme leicht gereinigt werden können.  <b>Team 10:</b> Gemäß Quelltext soll Wasser ggf. behandelt werden, um das Wachstum schädlicher Organismen zu verhindern (wird in Ziffer 2.2.3.5 (3) ergänzt). Weiterhin sollen Luft- und Wasserzuführungen leicht zu reinigen sein. Eine Textänderung ist u. E. nicht erforderlich.	2.2.3.5 (5)	<del>Es ist sicher gestellt, dass S</del> sicherheitstechnisch relevante Systeme zur Luftzuführung bzw. Wasserentnahme <b>können</b> einfach gereinigt werden <del>können</del> .
<b>3.3</b>	<b>Einwirkungen von Innen</b>				<b>2.3</b>	<b>Einwirkungen von <b>i</b>nnen</b>
3.3.1	<b>Generelle Anforderungen</b>				<b>2.3.1</b>	<b>Allgemeine <b>Generelle</b> Anforderungen</b>
3.3.1 (1)	Die aufgrund der anlagenspezifischen Gegebenheiten möglichen inneren Einwirkungen gemäß Modul 3 sind erfasst.		Team 10	Redaktionelle Anpassung, nicht im Änderungsmodus.	2.3.1 (1)	Die auf Grund der anlagenspezifischen Gegebenheiten möglichen inneren Einwirkungen gemäß „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasser zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) sind erfasst.
3.3.1 (2)	Für jede Einwirkung sind deren Auswirkungen auf die Anlage unter Be-	531	VGB	Es ist nicht sinnvoll, <u>jede</u> Einwirkung mit ihren Auswirkungen und <u>allen</u> Sekun-	2.3.1 (2)	Für jede <b>sicherheitstechnisch relevante</b> Einwirkung sind deren Auswirkungen auf die

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<p>rücksichtigung aller zu erwartenden Sekundäreffekte ermittelt. Insbesondere sind die folgenden (primären und sekundären) Auswirkungen betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umher fliegende und fallende Bruchstücke (Trümmer),</li> <li>- Versagen hochenergetischer Leitungen und Behälter,</li> <li>- Überflutung,</li> <li>- Aktivitätsfreisetzung,</li> <li>- chemische Reaktionen,</li> <li>- elektrische Fehlfunktionen / Funktionsausfälle,</li> <li>- leittechnische Fehlfunktionen / Funktionsausfälle,</li> <li>- Brände und</li> <li>- Personenschäden.</li> </ul>			<p>däreffekten zu betrachten. Sinnvoll sind standortspezifische und abdeckende Betrachtungen</p> <p><b>Team 10:</b> „Standortspezifisch“ ist bei EVI nicht entscheidend. Abdeckende anlagenspezifische Betrachtungen sind natürlich möglich. Der Nachweis der Abdeckung ist dann für „jede“ Einwirkung zu führen.</p>		<p>Anlage unter Berücksichtigung aller zu erwartenden <b>Folgewirkungen Sekundäreffekte</b> ermittelt. Insbesondere sind die folgenden <del>(primären und sekundären)</del> Auswirkungen betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umher fliegende und fallende Bruchstücke (Trümmer),</li> <li><del>— Versagen hochenergetischer Leitungen und Behälter,</del></li> <li>- Überflutung,</li> <li>- Aktivitätsfreisetzung,</li> <li>- chemische Reaktionen,</li> <li>- elektrische, <b>leittechnische oder verfahrenstechnische</b> Fehlfunktionen / Funktionsausfälle,</li> <li>- <b>Druckaufbau,</b></li> <li>- <b>Temperatur- und Feuchteanstieg,</b></li> <li>- <b>Strahl- und Reaktionskräfte sowie</b></li> <li><del>— leittechnische Fehlfunktionen / Funktionsausfälle,</del></li> <li>- Brände.</li> <li><del>— Personenschäden.</del></li> </ul>
		582	TÜV-Süd	<p>Die in 3.3.1 angegebene Aufzählung der möglichen Auswirkungen ist zu ergänzen um den Ausfall von system- und verfahrenstechnischen Einrichtungen/Funktionsausfälle, Druckaufbau, Temperatur- und Feuchteanstieg sowie Strahl- und Reaktionskräfte. Der 2. Spiegelstrich ist keine Auswirkung, sondern ein auslösendes Ereignis und daher zu streichen. Auch Personenschäden sind zu streichen, da sie keine unzulässigen Auswirkungen auf die Anlage darstellen.</p> <p><b>Team 10:</b> Vorschläge werden über-</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				nommen.		
3.3.1 (3)	Barrieren gegen dynamische Effekte sind vorzugsweise nahe an der potentiellen Quelle einer inneren Einwirkung errichtet.		Team 10	Redaktionelle Anpassung	2.3.1 (3)	Einrichtungen zum Schutz Barrieren gegen dynamische Einwirkungen Effekte sind vorzugsweise nahe an der potentiellen Quelle einer inneren Einwirkung errichtet.
3.3.1 (4)	Basiert der Schutz vor inneren Einwirkungen auf räumlicher Trennung, sind mögliche redundanzübergreifende Schäden durch Sekundäreffekte betrachtet.	531	VGB	Es ist nicht klar, was gemeint ist. Räumliche Trennung ist gerade zum Schutz vor redundanzübergreifenden Schäden realisiert.  <b>Team 10:</b> Gemeint sind Folgeereignisse hervorgerufen durch Einwirkungen wie Leckagen aufgrund von Bruchstücken und Überflutung leittechnischer Einrichtungen. Forderung kann entfallen, weil die „Sekundäreffekte“ über andere Einwirkungen abgedeckt sind.		<del>Basiert der Schutz vor inneren Einwirkungen auf räumlicher Trennung, sind mögliche redundanzübergreifende Schäden durch Sekundäreffekte betrachtet.</del>
			Team 10	<b>Aufgrund der Änderungen in der Gliederung von Rev. B Modul 10 verschieben sich die Textteile. So folgt an dieser Stelle nicht, wie im Fliesstext von Modul 10 Rev. B vorgesehen, der Abschnitt 2.3.2. Dieses Kapitel ist bei Ziffer 3.3.6 Rev. A zu finden. Kapitel 2.3.3 ist bei Ziffer 3.3.5 Rev. A zu finden.</b>		
3.3.2	<b>Hochenergetische Bruchstücke infolge Komponentenversagens</b>				2.3.4	<b>Hochenergetische Bruchstücke infolge Komponentenversagens</b>
3.3.2 (1)	Alle relevanten Quellen für hochenergetische Bruchstücke sind identifiziert und die Parameter (insbesondere Geometrie, Masse und Trajektorie) der bei einem Versagen zu erwartenden Bruchstücke analysiert bzw. konservativ abgeschätzt.	531	VGB	Nur sinnvoll für Betrachtung sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen.  <b>Team 10:</b> Vorschlag wird u. E. umgesetzt.	2.3.4 (1)	Alle sicherheitstechnisch relevanten Quellen für hochenergetische Bruchstücke sind identifiziert und die Parameter (insbesondere Geometrie, Masse und Trajektorie) der bei einem Versagen zu erwartenden Bruchstücke analysiert <del>oder bzw.</del> konservativ abgeschätzt.
			Team 10	Text wurde von Ziffer 3.3.2 (3) Rev. A vorgezogen.	2.3.4 (2)	Als mögliche Quellen für hochenergetische Bruchstücke werden insbesondere



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Versagen hochenergetischer Behälter,</li> <li>- das Versagen von beweglichen Armaturenteilen,</li> <li>- der Auswurf eines Steuerlements bzw. -stabes und</li> <li>- das Versagen rotierender Komponententeile (z.B. Schwungradversagen, Turbinenschaufeln, Turbinenwelle)</li> </ul> beachtet.
3.3.2 (2)	Es wird untersucht, welche Komponenten durch hochenergetische Bruchstücke beeinträchtigt werden können.		Team 10	Geänderte Reihenfolge der Ziffern beachten.	2.3.4 (5)	Es wird untersucht, welche Einrichtungen Komponenten durch hochenergetische Bruchstücke beeinträchtigt werden können.
3.3.2 (3)	Es werden Vorsorgemaßnahmen gegen sicherheitstechnisch relevante Auswirkungen hochenergetischer Bruchstücke getroffen. Als mögliche Quellen für hochenergetische Bruchstücke werden insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Versagen hochenergetischer Behälter,</li> <li>- das Versagen von beweglichen Armaturenteilen,</li> <li>- der Auswurf eines Steuerstabes und</li> <li>- das Versagen rotierender Komponententeile (z.B. Schwungradversagen, Turbinenschaufeln, Turbinenwelle)</li> </ul> beachtet.	582	TÜV-Süd	Die unter 3.3.2 (3) genannten Quellen hochenergetischer Bruchstücke aus dem Versagen hochenergetischer Behälter ist hier zu streichen, da das Thema Versagen hochenergetischer Behälter separat in 3.3.4 abgehandelt wird.  <b>Team 10:</b> Sollte u. E. hier verbleiben, weil hier speziell die Bruchstücke abgehandelt werden. Der 2. Teil der Ziffer wird zu Ziffer 2.3.4 (2) Rev. B vorgezogen.	2.3.4 (3)	Sofern die Entstehung von hochenergetischen Bruchstücken nicht verhindert werden kann, sind Maßnahmen zum Schutz sicherheitstechnisch relevanter Einrichtungen vorgesehen. <del>Es werden Vorsorgemaßnahmen gegen sicherheitstechnisch relevante Auswirkungen hochenergetischer Bruchstücke getroffen.</del>
			Team 10:	Text wurde von Ziffer 3.3.2 (8) Rev. A hierher verschoben.	2.3.4 (4)	Die folgenden Maßnahmen und Einrichtungen sind dabei in Betracht gezogen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geeignete Orientierung der als potentielle Quelle von Bruchstücken Trümmern identifizierten Komponenten im Raum.</li> </ul>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geeignete räumliche Anordnung der als potentielle Ziele von Bruchstücken identifizierten sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen.</li> <li>- Wahl der Gebäudeanordnung derart, dass die sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen nicht innerhalb der wahrscheinlichen Flugrichtung möglicher Bruchstücke des Turbosatzes liegen; Dies gilt auch für Mehrblockanlagen.</li> <li>- Bauliche Einrichtungen <del>Barrieren</del> zum Ablenken oder Zurückhalten von Trümmern. <del>und</del></li> <li>- Doppelrohrkonstruktionen bei hochenergetischen Rohrleitungen, die als potentielle Quellen von Trümmern identifiziert wurden.</li> </ul>
3.3.2 (4)	<p>Die Gebäudeanordnung ist so gewählt, dass die sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten nicht innerhalb der wahrscheinlichen Flugrichtung möglicher Bruchstücke des Turbosatzes liegen.</p> <p>Dies gilt auch für Mehrblockanlagen.</p> <p>Befinden sich räumlich getrennte sicherheitstechnische Einrichtungen innerhalb der wahrscheinlichen Flugrichtung möglicher Bruchstücke des Turbosatzes, so darf angenommen werden, dass nur eine dieser sicherheitstechnischen Einrichtungen von den Bruchstücken getroffen wird.</p>	531	VGB	<p>Es ist Vorsorge gegen die Bruchstücke zu treffen (s. auch 3.3.2 (8)), entsprechende Gebäudeanordnung ist nur eine Möglichkeit dazu.</p> <p><b>Team 10:</b> Verlagerung des 1. Absatzes nach Ziffer 2.3.4 (4) Rev. B. Damit wird u. E. der Kommentar berücksichtigt. Letzter Absatz wurde gestrichen, da die Forderung u. E. allgemeiner formuliert werden soll und dies bereits übergeordnet erfolgt ist.</p>		<p><del>Die Gebäudeanordnung ist so gewählt, dass die sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten nicht innerhalb der wahrscheinlichen Flugrichtung möglicher Bruchstücke des Turbosatzes liegen.</del></p> <p><del>Dies gilt auch für Mehrblockanlagen.</del></p> <p><del>Befinden sich räumlich getrennte sicherheitstechnische Einrichtungen innerhalb der wahrscheinlichen Flugrichtung möglicher Bruchstücke des Turbosatzes, so darf angenommen werden, dass nur eine dieser sicherheitstechnischen Einrichtungen von den Bruchstücken getroffen wird.</del></p>
3.3.2 (5)	<p>Sofern beim Versagen rotierender Komponenten mit sicherheitstechnisch relevanten Auswirkungen zu rechnen ist, sind zuverlässige Maßnahmen zur Drehzahlbegrenzung vorgesehen.</p>				2.3.4 (6)	<p>Sofern beim Versagen rotierender Komponenten mit sicherheitstechnisch relevanten Auswirkungen zu rechnen ist, sind zuverlässige Einrichtungen <del>Maßnahmen</del> zur Drehzahlbegrenzung vorgesehen.</p>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.3.2 (6)	Es sind Vorsorgemaßnahmen getroffen, die gewährleisten, dass die Schwungräder der Hauptkühlmittelpumpen infolge zu hoher Drehzahl beim Kühlmittelverluststörfall nicht zerstört werden.				2.3.4 (7)	Es sind Vorsorgemaßnahmen getroffen, die gewährleisten, dass die Schwungräder der Hauptkühlmittelpumpen infolge zu hoher Drehzahl beim Kühlmittelverluststörfall nicht zerstört werden.
3.3.2 (7)	Zur Erkennung sich anbahnender Schäden durch Unwuchten ist eine Schwingungsüberwachung vorgesehen.	582	TÜV-Süd	In Abschnitt 3.3.2 (7) ist zu präzisieren, welche Komponenten mit einer Schwingungsüberwachung zu versehen sind.  <b>Team 10:</b> Wird klar durch Zusammenlegung mit vorhergehender Ziffer.		Zur Erkennung sich anbahnender Schäden durch Unwuchten ist eine Schwingungsüberwachung vorgesehen.
		531	VGB	Die Schwingungsüberwachung der HKMP ist betrieblich.  <b>Team 10:</b> Die Schwingungsüberwachung der HKMP hat die genannte sicherheitstechnische Bedeutung (SE2). Siehe Bruch der HKMP-Welle		
3.3.2 (8)	Sofern die Entstehung von hochenergetischen Bruchstücken nicht mit ausreichender Zuverlässigkeit verhindert werden kann, sind Maßnahmen zum Schutz sicherheitstechnisch relevanter Komponenten vorgesehen. Die folgenden Maßnahmen sind dabei in Betracht gezogen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- geeignete Orientierung der als potentielle Quelle von Trümmern identifizierten Komponenten im Raum,</li> <li>- Barrieren zum Ablenken oder Zurückhalten von Trümmern und</li> <li>- Doppelrohrkonstruktionen bei hochenergetischen Rohrleitungen, die als potentielle Quellen von Trümmern identifiziert wurden.</li> </ul>	582	TÜV-Süd	In 3.3.2 (8) enthält die Formulierung „nicht mit ausreichender Zuverlässigkeit verhindert werden kann“ keinen konkreten Bewertungsmaßstab, sondern ist unpräzise; es wird vorgeschlagen „nicht verhindert werden kann“ zu verwenden. Es sollte ergänzt werden, dass dies nur für redundanzübergreifende Auswirkungen gilt!  <b>Team 10:</b> Ziffer wird gestrichen, da in Ziffer 2.3.4 (3) enthalten. Darin ist auch dem Vorschlag Rechnung getragen. Der Verweis auf redundanzübergreifende Auswirkungen ist u. E. nicht erforderlich (durch die Beschränkung auf das sicherheitstechnisch Relevante erfasst). 2. Teil der Ziffer ist verlagert nach Ziffer 2.3.4 (4) Rev. B.		<del>Sofern die Entstehung von hochenergetischen Bruchstücken nicht mit ausreichender Zuverlässigkeit verhindert werden kann, sind Maßnahmen zum Schutz sicherheitstechnisch relevanter Komponenten vorgesehen.</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.3.2 (9)	Bei Barrieren zum Schutz vor hochenergetischen Bruchstücken werden sowohl die lokalen (z.B. Penetration, Abplatzungen) als auch die globalen (z.B. Verbiegen, Knicken, Strukturversagen) Auswirkungen der hochenergetischen Bruchstücke auf die Barriere betrachtet.				2.3.4 (8)	Bei Barrieren zum Schutz vor hochenergetischen Bruchstücken werden sowohl die lokalen (z.B. Penetration, Abplatzungen) als auch die globalen (z.B. Verbiegen, Knicken, Strukturversagen) Auswirkungen der hochenergetischen Bruchstücke auf die Barriere betrachtet.
3.3.3	<b>Lastabsturz</b>	469	RSK	Der Abschnitt ist um Anpralllasten (Anprall von Transportfahrzeugen, pendelnde Massen) zu erweitern. Statt „Lastabsturz“ sollte es genauer „Absturz schwerer Massen heißen“.  <b>Team 10:</b> Die Ergänzung wird umgesetzt (siehe folgende Ziffer). Die Bezeichnung „Absturz schwerer Lasten“ ist üblich und kann u. E. beibehalten werden.	2.3.5	<del>Lastabsturz</del> <b>Absturz von Lasten mit nicht beherrschbaren Folgen</b>
3.3.3 (1)	Komponenten und Systeme, von denen ein Lastabsturz (z.B. Kräne) ausgehen kann, sind identifiziert. Hierzu gehört auch das Umkippen schwerer Gegenstände.		Team 10:	Explizite Ergänzung um die Transport- und Lagerbehälter.	2.3.5 (1)	<b>Lasten, deren Absturz zu nicht beherrschbaren Folgen führen</b> <del>Komponenten, Systeme und Teile baulicher Anlagen, von denen ein Lastabsturz (z.B. Kräne) ausgehen kann</del> , sind identifiziert. Hierzu gehören auch das Umkippen schwerer <del>Gegenstände und das Anschlagen</del> pendelnder Gegenstände, insbesondere auch von Transport- und Lagerbehältern.  Die Standsicherheit der Transport- und Lagerbehälter ist für alle Abstellpositionen, auch bei den auf den Sicherheitsebenen 3 und 4a unterstellten Einwirkungen von außen, gegeben.
3.3.3 (2)	Als Ursache sind auch externe Einwirkungen und interne Einflüsse wie Bedienungs- und Instandhaltungsfehler betrachtet. Dabei sind auch die Einflüsse von Trag-, Lastaufnahme- und Anschlagmittel berücksichtigt	531	VGB	Wenn keine Möglichkeit besteht, Bedienungs- und Instandhaltungsfehler auszuschließen (auch durch administrative Maßnahmen), müssen alle Maßnahmen gegen Lastabsturz wegpostuliert werden. Im Übrigen sind im Quelltext Unfälle während der Instandhaltung, nicht Instandhaltungsfehler er-	2.3.5 (2)	Als Ursache <b>für Abstürze von Lasten mit nicht beherrschbaren Folgen</b> sind auch <del>externe</del> Einwirkungen <b>von außen</b> und <del>interne Einflüsse wie</del> Bedienungs- <del>sowie und</del> Instandhaltungsfehler betrachtet. <del>Dabei sind auch die</del> Einflüsse von Trag-, Lastaufnahme- und Anschlagmittel <b>sind</b> berücksichtigt.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				wähnt.  <b>Team 10:</b> Gemeint ist, dass diese Fehler als Ursache zu untersuchen sind und entsprechende Maßnahmen zu treffen sind., Instandhaltungsfehler waren mehrfach Ursache für Störungen an Hebezeugen.		
3.3.3 (3)	Sofern ein Lastabsturz zu unterstellen ist, sind die sicherheitstechnischen Auswirkungen eines Lastabsturzes analysiert und durch Vorsorgemaßnahmen beherrscht.		Team 10	Textumstellung	2.3.5 (3)	Durch Vorsorgemaßnahmen ist sicherzustellen, dass ein Lastabsturz mit nicht beherrschbaren Folgen nicht zu unterstellen ist (siehe auch Abschnitt 3.2.9). <del>Sofern ein Lastabsturz zu unterstellen ist, sind die sicherheitstechnischen Auswirkungen eines Lastabsturzes analysiert und durch geeignete Vorsorgemaßnahmen zuverlässig beherrscht.</del>
3.3.4	<b>Versagen hochenergetischer Rohrleitungen und Behälter</b>	469	RSK	Sofern hochenergetischen Behälter nicht basissicher sind, wäre bei einem Behälterbersten auch eine Berstdruckwelle zu unterstellen.  <b>Team 10:</b> Aspekt ist durch Ziffer 2.3.6 (1) Rev. B drittletzter Spiegelstrich erfasst.	2.3.6	<b>Versagen hochenergetischer Rohrleitungen und Behälter</b>
3.3.4 (1)	Sicherheitstechnisch relevante Einrichtungen sind zuverlässig vor folgenden Einwirkungen eines unterstellten Lecks geschützt: - direkte mechanische Einwirkungen (Reaktionskräfte), - Strahlkräfte, - Überflutung, - erhöhte Luftfeuchtigkeit, - Druckdifferenzen, - erhöhte Raumtemperatur und - Aktivitätsfreisetzung.	582	TÜV-Süd	Auch 3.3.4 (1) ist zu präzisieren: „... vor folgenden Einwirkungen aus dem Versagen von hochenergetischen Rohrleitungen und Behältern geschützt“. In die Auflistung sind fliegende Bruchstücke mit aufzunehmen.  <b>Team 10:</b> Bruchstücke werden separat abgehandelt (siehe 2.3.4 (2) Rev. B)	2.3.6 (1)	Die Funktionen <del>s</del> Sicherheitstechnisch relevanter Einrichtungen sind zuverlässig vor folgenden Einwirkungen eines unterstellten <del>Versagen</del> Lecks von hochenergetischen Rohrleitungen und Behältern geschützt: - direkte mechanische Einwirkungen (Reaktionskräfte), - Strahlkräfte, - Überflutung, - erhöhte Luftfeuchtigkeit, - physikalische oder chemische Einwirkungen, - Druckdifferenzen,

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						<ul style="list-style-type: none"> <li>- erhöhte Raumtemperatur und</li> <li>- Aktivitätsfreisetzung.</li> </ul>
	Hierbei ist auch die Standsicherheit von Wänden, Decken und Einbauten berücksichtigt.	531	VGB	<p>Nur die Funktion der Einrichtungen ist sicherzustellen. Die Einrichtung muss grundsätzlich nicht geschützt werden, solange ihre Funktionsfähigkeit erhalten bleibt.</p> <p><b>Team 10:</b> Text wird entsprechend geändert.</p>	<p>Hinweis</p> <p>2.3.6 (2)</p>	<p>Der Schutz vor Bruchstücken aus dem Versagen hochenergetischer Behälter und Rohrleitungen ist in Abschnitt 2.3.4 geregelt.</p> <p>Bei diesen Einwirkungen <del>Hierbei</del> ist auch die Standsicherheit von Wänden, Decken und Einbauten <del>untersucht</del>. <del>berücksichtigt</del>.</p>
3.3.4 (2)	<p>Sofern keine Maßnahmen vorliegen, die eingeschränkte Bruchannahmen zulässig machen, ist Vorsorge gegen sicherheitstechnisch relevante Schäden durch Reaktionskräfte infolge eines 2F-Bruches einer hochenergetischen Rohrleitung getroffen.</p>			<b>Team 10:</b> Text wurde redaktionell angepasst (nicht im Einzelnen im Änderungsmodus).	2.3.6 (3)	Sofern ein doppelendiger Bruch einer hochenergetischen Rohrleitung gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasser zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Anhang 2, zu unterstellen ist, ist Vorsorge gegen sicherheitstechnisch relevante Schäden durch Reaktionskräfte infolge eines solchen Bruchs getroffen.
	<p>Insbesondere sind die folgenden Aspekte berücksichtigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Richtung des Rohrausschlags,</li> <li>- betroffene sicherheitstechnisch relevante Komponenten,</li> <li>- kinetische Energie,</li> <li>- Anteil der Energie, der von einer betroffenen Komponente aufgenommen wird,</li> <li>- Wirksamkeit von Ausschlagsicherungen und</li> <li>- mögliche Sekundäreffekte bei der Einwirkung auf andere Komponenten.</li> </ul>	531	VGB	<p>Die vollständige Berücksichtigung aller Aspekte ist zu weitgreifend und erscheint vor dem Hintergrund bisheriger Betrachtungen auch nicht zielführend.</p> <p><b>Team 10:</b> Es sind die Aspekte aufgeführt, die zu berücksichtigen sind, wenn eine ausreichende Vorsorge getroffen werden soll.</p>	<p>2.3.6 (4)</p>	<p>Insbesondere sind die folgenden Aspekte berücksichtigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Richtung des Rohrausschlags,</li> <li>- betroffene sicherheitstechnisch relevante Komponenten,</li> <li>- kinetische Energie,</li> <li>- Anteil der Energie, der von einer betroffenen Komponente aufgenommen wird,</li> <li>- Wirksamkeit von Ausschlagsicherungen und</li> <li>- mögliche <del>Folgewirkungen</del> <del>Sekundäreffekte</del> bei der Einwirkung auf andere Komponenten.</li> </ul>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.3.4 (3)	Schäden an sicherheitstechnisch relevanten Komponenten durch Rohrausschläge werden vorzugsweise durch die bauliche Gestaltung verhindert	531	VGB	Die Reduzierung auf eine Lösung ist nicht zielführend und im übergeordneten Regelwerk nicht sinnvoll.  <b>Team 10:</b> Eine „Reduzierung“ erfolgt nicht, vielmehr wird die in der Praxis bevorzugte Lösung angesprochen (angemessen ausgedrückt durch „vorzugsweise“), was u. E. auch in Modul 10 sinnvoll ist.	2.3.6 (5)	Schäden an sicherheitstechnisch relevanten Komponenten durch Rohrausschläge werden vorzugsweise durch <del>die</del> bauliche <del>Vorkehrungen an den Rohrleitungen Gestaltung</del> verhindert.
3.3.4 (4)	Wird ein Leck an hochenergetischen Rohrleitungen unterstellt, so werden unzulässige sicherheitstechnische Auswirkungen auf andere Komponenten verhindert.  Hierbei sind die folgenden Aspekte einschließlich ihrer zeitlichen Entwicklung berücksichtigt: - mechanische Belastung, - thermische Belastung, - physikalische und chemische Wechselwirkung des Strahlmediums mit der betroffenen Komponente (z.B. Wasser als leitfähige Flüssigkeit mit elektrischen Einrichtungen oder brennbare Flüssigkeiten mit heißen Komponenten) sowie - Änderung der Umgebungsbedingungen (z.B. Temperatur, Luftfeuchtigkeit).	582	TÜV-Süd	Die Ausführungen in 3.3.4 (4) sind inhaltlich in 3.3.4 (1) enthalten, 3.3.4 (4) ist daher entbehrlich.  <b>Team 10:</b> Dem Vorschlag wird gefolgt.		<del>Wird ein Leck an hochenergetischen Rohrleitungen unterstellt, so werden unzulässige sicherheitstechnische Auswirkungen auf andere Komponenten verhindert.</del> <del>Hierbei sind die folgenden Aspekte einschließlich ihrer zeitlichen Entwicklung berücksichtigt:</del> <del>— mechanische Belastung,</del> <del>— thermische Belastung,</del> <del>— physikalische und chemische Wechselwirkung des Strahlmediums mit der betroffenen Komponente (z.B. Wasser als leitfähige Flüssigkeit mit elektrischen Einrichtungen oder brennbare Flüssigkeiten mit heißen Komponenten) sowie</del> <del>— Änderung der Umgebungsbedingungen (z.B. Temperatur, Luftfeuchtigkeit).</del>
		531	VGB	In diesem Kapitel werden nur die Auswirkungen eines Wasser- bzw. Deionatstrahls behandelt. Daher können hier lange Einwirkungen durch chemische Reaktionen oder Auswirkungen brennbarer Gase nicht geregelt werden.  <b>Team 10:</b> Ziffer entfällt aus den o. g.		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				Gründen (im übrigen kann Feuchte einen direkten Einfluss auf elektrische Einrichtungen haben)		
3.3.4 (5)	Zum Schutz gegen Strahlkräfte sind Maßnahmen analog zu den Vorsorgemaßnahmen gegen hochenergetische Bruchstücke ergriffen.  Hierbei sind jedoch die einwirkungsspezifischen Unterschiede berücksichtigt (z.B. längere Einwirkungsdauer, mögliche Erosionseffekte).				2.3.6 (6)	Zum Schutz gegen Strahlkräfte sind Maßnahmen analog zu den Vorsorgemaßnahmen gegen hochenergetische Bruchstücke <b>gemäß Abschnitt 2.3.4</b> ergriffen. Hierbei sind <b>jedoch</b> die einwirkungsspezifischen Unterschiede berücksichtigt (z.B. längere Einwirkungsdauer, mögliche Erosionseffekte).
<b>3.3.5</b>	<b>Interne Überflutung</b>				<b>2.3.3</b>	<b>Anlageninterne Überflutung</b>
			Team 10	Verlagerung von Teilen der Ziffer 3.3.5 (7) Rev. A an diese Stelle.	2.3.3 (1)	<b>Es sind Maßnahmen und Einrichtungen zur Verhinderung von anlageninternen Überflutungen vorgesehen, darunter</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hochwertige Ausführung der mediumführenden Komponenten,</li> <li>- Präzise Vorgaben für Instandhaltungsmaßnahmen an mediumführenden Komponenten.</li> </ul>
3.3.5 (1)	Mögliche auslösende Ereignisse für eine Überflutung innerhalb der Anlage sind identifiziert (z.B. Lecks, Aktivierung eines Löschsystems, menschliche Fehlhandlung).	531	VGB	Alle möglichen auslösenden Ereignisse für eine Überflutung (einer beliebigen Komponente an einem beliebigen Ort) innerhalb der Anlage zu betrachten, ist viel zu weit führend.  <b>Team 10:</b> Abdeckende Betrachtungen sind möglich.	2.3.3 (2)	Mögliche auslösende Ereignisse für eine Überflutung innerhalb der Anlage sind identifiziert (z.B. Lecks, Aktivierung eines Löschsystems, menschliche Fehlhandlung). <b>Es ist zweckmäßig, abdeckende Ereignisse zu definieren.</b>
3.3.5 (2)	Auch die Ansammlung von Wasser auf hoch gelegenen Strukturen mit ungenügender Entwässerung (z.B. Kabelpritschen) wird als Überflutung betrachtet.	582	TÜV-Süd	3.3.5 (2) ist unklar formuliert; bedeutet der Kondensatanfall auf hochgelegenen Strukturen, dass eine anlageninterne Überflutung resultiert? Hat dies besondere Bedeutung für Vorsorgemaßnahmen?  <b>Team 10:</b> Es muss sich nicht um einen Kondensatanfall handeln. Wichtig ist,	2.3.3 (3)	<b><del>Auch die S</del>sicherheitstechnisch relevante Auswirkungen einer Ansammlung von Wasser auf hoch gelegenen Strukturen (z.B. Kabelpritschen mit ungenügender Entwässerung) <del>(z.B. Kabelpritschen)</del> sind in die Überflutungsanalysen einbezogen. werden als Überflutung betrachtet.</b>



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				dass die Wasseransammlung zu sicherheitsrelevanten Ausfällen führen kann.		
		531	VGB	Es ist nicht klar, welches Bedrohungspotenzial von einer überfluteten Kabelpritsche ausgeht.  <b>Team 10:</b> Dies kann zu einer Überlastung oder zu Kurzschlüssen führen.		
3.3.5 (3)	Für alle unterstellten Überflutungseignisse ist der erwartete Zeitverlauf des Wasserstandes im unmittelbar betroffenen Raum und in den möglicherweise betroffenen angrenzenden Räumen ermittelt.  Hierbei ist auch der Möglichkeit einer Verstopfung von Entwässerungsstrukturen und einer Verlagerung von Gegenständen und kleinen Partikeln Rechnung getragen.	531	VGB	Relevant ist lediglich der höchste zu erwartende Wasserstand.  <b>Team 10:</b> Auch der zeitliche Verlauf kann von Bedeutung sein, bspw. hinsichtlich Durchfeuchtungsproblemen.	2.3.3 (4)	Für alle unterstellten Überflutungsereignisse ist der <del>zu erwartende</del> Zeitverlauf des Wasserstandes im unmittelbar betroffenen Raum und in den möglicherweise betroffenen angrenzenden Räumen <del>berücksichtigt</del> . <del>ermittelt</del> .
		531	VGB	Mit der Berücksichtigung von Verstopfungen wären alle Abläufe wirkungslos. Es müssen daher Verstopfungen und Verlagerungen ausgeschlossen werden können.  <b>Team 10:</b> Unzulässige Verstopfungen müssen in der Tat durch entsprechende Maßnahmen wie Anordnung, Gitter, Reinigungsmöglichkeiten usw. verhindert werden.	2.3.3 (5)	<del>Hierbei ist auch der</del> <del>Der</del> -Möglichkeit einer Verstopfung von Entwässerungsstrukturen und einer Verlagerung von Gegenständen und kleinen Partikeln <del>ist</del> Rechnung getragen.
3.3.5 (4)	Bei der Ermittlung der Überflutungshöhe und der mechanischen Einwirkung auf Komponenten oder Barrieren ist eine mögliche Wellenbildung berücksichtigt.	531	VGB	Es ist nicht klar, wie es zu einer Wellenbildung kommen soll, und somit auch nicht, was für Wellen unterstellt werden sollen.  <b>Team 10:</b> z.B. durch umstürzende Gegenstände oder Wasserzulauf.	2.3.3 (6)	Bei der Ermittlung der Überflutungshöhe und der mechanischen Einwirkung auf Komponenten oder Barrieren ist eine mögliche Wellenbildung berücksichtigt.
3.3.5 (5)	Ein eventueller Druckanstieg durch den Kontakt von Wasser mit heißen Komponenten ist berücksichtigt.	531	VGB	Bei Überflutungen ohne relevante Auswirkung.  <b>Team 10:</b> Relevante Auswirkungen können u. E. nicht von vornherein aus-	2.3.3 (7)	Ein eventueller Druckanstieg durch den Kontakt von Wasser mit heißen Komponenten ist berücksichtigt.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				geschlossen werden.		
3.3.5 (6)	Grundsätzlich werden Ereignisse, die zu einer internen Überflutung führen, verhindert.	582	TÜV-Süd	3.3.5 (6) ist zu streichen, da dies nicht erreicht werden kann, denn jedes Leck und jeder Bruch einer wasser- oder dampfführenden Leitung führt zu einer anlageninternen Überflutung.  <b>Team 10:</b> Verhinderung ist vorrangiges Ziel. Inhalt des Textes ist durch Ziffer 2.3.3 (1) erfasst, Ziffer kann daher hier gestrichen werden.		
		531	VGB	Die Forderung nach einem Verhindern aller dieser Ereignisse, d. h. auch einem Verhindern von allen Rohrbrüchen, ist zu weitführend.  <b>Team 10:</b> siehe Antwort auf vorhergehenden Kommentar.		
3.3.5 (7)	Sind Überflutungsereignisse zu unterstellen, sind Maßnahmen zum Schutz gegen unzulässige sicherheitstechnische Auswirkungen getroffen. Hierbei sind insbesondere die folgenden Maßnahmen entsprechend dem gestaffelten Sicherheitskonzept berücksichtigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- hochwertige Ausführung der mediumführenden Komponenten</li> <li>- präzise Vorgaben für Instandhaltungsmaßnahmen an mediumführenden Komponenten</li> <li>- Warnsysteme,</li> <li>- automatische Maßnahmen zur Isolierung von Leckstellen -</li> <li>- erhöhte Aufstellung sicherheitstechnisch wichtiger Komponenten,</li> <li>- Barrieren um sicherheitstechnisch wichtige Komponenten,</li> </ul>	582	TÜV-Süd	In 3.3.5 (7) könnte statt Warnsysteme Leckageüberwachungseinrichtungen stehen. Auch kann eine Doppelrohrausführung eine Überflutung verhindern; daher ist die Doppelrohrausführung in die Auflistung in 3.3.5 (7) aufzunehmen.  <b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt. Zudem sind die beiden ersten Spiegelstriche nach Ziffer 2.3.3 (1) Rev. B verlagert.	2.3.3 (8)	<del>Sind-Bei unterstellten</del> Überflutungsereignissen <del>zu unterstellen,</del> sind Maßnahmen <del>und Einrichtungen</del> zum Schutz gegen unzulässige sicherheitstechnische Auswirkungen getroffen. Hierbei sind insbesondere die folgenden Maßnahmen <del>und Einrichtungen</del> entsprechend <del>dem</del> einem gestaffelten <del>Vorgehen Sicherheitskonzept</del> berücksichtigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <del>Lecküberwachungseinrichtungen-Warnsysteme,</del></li> <li>- automatische Maßnahmen zur Isolierung von Leckstellen,-</li> <li>- erhöhte Aufstellung sicherheitstechnisch wichtiger Komponenten,</li> <li>- <del>bauliche Vorkehrungen Barrieren</del>-um sicherheitstechnisch wichtige Komponenten,</li> <li>- <del>Doppelrohrausführungen,</del></li> <li>- Schwellen zur Verhinderung der Ausbreitung von Wasser,</li> <li>- aktive und/oder passive Einrichtungen zur</li> </ul>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwellen zur Verhinderung der Ausbreitung von Wasser,</li> <li>- aktive und/oder passive Einrichtungen zur Entwässerung,</li> <li>- administrative Maßnahmen für den Fall einer Überflutung.</li> </ul>					Entwässerung, - <del>organisatorische administrative</del> Maßnahmen für den Fall einer Überflutung.
		531	VGB	<p>Diese Anforderung ist viel zu weitführend, da weder eine Berücksichtigung aller Maßnahmen noch das Vorhalten der Maßnahmen auf den einzelnen Sicherheitsebenen sinnvoll ist.</p> <p><b>Team 10:</b> Selbstverständlich müssen nicht alle Maßnahmen gleichzeitig realisiert sein. Dies sind die gestaffelten Möglichkeiten vorzusehender Maßnahmen, wie sie auch in der Praxis bereits umgesetzt sind.</p>		
3.3.5 (8)	Neben den direkten Auswirkungen einer Überflutung sind auch indirekte Effekte wie z.B. der Anstieg der Luftfeuchtigkeit berücksichtigt.				2.3.3 (9)	Neben den direkten Auswirkungen einer Überflutung sind auch indirekte Effekte wie <del>z.B.</del> der Anstieg der Luftfeuchtigkeit berücksichtigt.
3.3.6	Interner Brand				2.3.2	Anlagen <del>inter</del> ner Brand
		589	ESN	<p>In dem Abschnitt "Interner Brand" sind z.T sehr detaillierte Anforderungen enthalten, die in diesem übergeordneten Regelwerk nicht erforderlich/ zweckmäßig sind, da sie in dem KTA-Regelwerk 2101.1 bis .3 bereits benannt sind. Siehe auch BMU- Erläuterungen zu den Sicherheitsanforderungen, Punkt 4: "Der Abstraktionsgrad der Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke liegt oberhalb der Fachregeln des beim BMU eingerichteten Kerntechnischen Ausschusses (KTA)."</p> <p><b>Team 10:</b> Rev. B ist gekürzt worden.</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				Die verbleibenden Anforderungen sind u. E. als übergeordnete Anforderungen wesentlich, unabhängig davon, ob sie bereits in KTA Regeln zu finden sind.		
3.3.6 (1)	Es sind Maßnahmen zum Schutz vor Bränden und deren Folgewirkungen sowohl innerhalb als auch außerhalb von Gebäuden getroffen.				2.3.2 (1)	Es sind Maßnahmen <b>und Einrichtungen</b> zum Schutz vor Bränden und deren Folgewirkungen sowohl innerhalb als auch außerhalb von Gebäuden getroffen.
3.3.6 (2)	Die Brandschutzmaßnahmen sind so geplant und ausgeführt, dass eine gestaffelte Abwehr realisiert wird: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Entstehung von Bränden wird verhindert.</li> <li>- Entstandene Brände werden rasch erkannt und gelöscht.</li> <li>- Die Ausbreitung eines nicht gelöschten Brandes ist begrenzt.</li> </ul>				2.3.2 (2)	Die Brandschutzmaßnahmen sind so <del>zu</del> <b>ge-</b> plant <del>en</del> und ausgeführt <b>zuführen</b> , dass eine gestaffelte Abwehr realisiert wird: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Entstehung von Bränden ist <del>zu</del>verhindert<del>a</del>.</li> <li>- Entstandene Brände <b>werden-müssen</b> rasch erkannt und gelöscht<b>-werden</b>.</li> <li>- Die Ausbreitung eines nicht gelöschten <b>oder nicht selbst verloschten</b> Brandes ist <del>zu</del> begrenzt<del>en</del>.</li> </ul>
3.3.6 (3)	Es ist anlagenspezifisch ein Brandschutzkonzept erstellt. Um die Eignung des Brandschutzkonzepts und der darin ergriffenen Brandschutzmaßnahmen nachzuweisen, ist eine Brandgefahrenanalyse durchgeführt.	582	TÜV-Süd	Für den Umgang mit dem Brandschutzkonzept (die KTA 2101.1 versteht unter dem Begriff Brandschutzkonzept u.a. eine Informationsaufbereitung/ Unterlagenzusammenstellung) sind in diesem übergeordneten Regelwerk zusätzliche Anforderungen sinnfällig. Vorschlag einer Textergänzung: ... Brandschutzkonzept erstellt und dokumentiert. Die Dokumentation wird aktuell gehalten.  <b>Team 10:</b> Text wird entsprechend ergänzt.	2.3.2 (3)	Es ist anlagenspezifisch ein Brandschutzkonzept erstellt <b>und dokumentiert</b> . <b>Die Dokumentation wird aktuell gehalten</b> . Um die Eignung des Brandschutzkonzepts und der darin ergriffenen Brandschutzmaßnahmen nachzuweisen, ist eine Brandgefahrenanalyse durchgeführt.
		531	VGB	Eine Brandgefahrenanalyse ist in Deutschland unbekannt. Begriff ist aus dem Original übersetzt worden, ohne den Inhalt zu reflektieren.  <b>Team 10:</b> Den Begriff gibt es im deut-		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				schen Brandschutzwesen. Die "fire hazard analysis" wurde zu einem signifikanten Teil in Deutschland entwickelt. Bisher wird der Begriff im Regelwerk nicht verwendet, da dieses vor der FHA entstanden ist. Inhaltlich enthält die FHA keine neuen Anforderungen gegenüber KTA 2101.		
3.3.6 (4)	Eine Entzündung brennbarer Stoffe ist grundsätzlich unterstellt.	582	TÜV Süd	3.3.6 (4) sollte in 3.3.6 (3) integriert werden, das dies eine Randbedingung für die Brandschutzanalyse darstellt. Vorschlag: <i>... Brandgefahrenanalyse durchgeführt. Dabei ist eine Entzündung brennbarer Stoffe unterstellt.</i>  <b>Team 10:</b> Dies ist ein (aber wichtiger) Aspekt einer Brandgefahrenanalyse. Soll nach Meinung des Projekts gesondert belassen werden.	2.3.2 (4)	Eine Entzündung brennbarer Stoffe ist grundsätzlich unterstellt.
		589	ESN	Die dort benannten Anforderungen sind im Abschnitt 3.1.1 der KTA 2101.1 enthalten.  <b>Team 10:</b> Sollte u. E. beibehalten werden, weil wesentliche Forderung der gestaffelten Vorgehensweise.		
3.3.6 (5)	Brandlasten und mögliche Zündquellen sind minimiert.				2.3.2 (5)	Brandlasten und mögliche Zündquellen sind minimiert.
			Team 10	Als eigene Anforderung formuliert (bisher bei Ziffer 3.3.6 (14) Rev. A).	2.3.2 (6)	Ein Alarmplan für Maßnahmen im Brandfall ist erstellt.
3.3.6 (6)	Die Verwendung brennbarer Stoffe als Konstruktionselemente oder als Betriebsstoffe ist grundsätzlich vermieden. In Bereichen, in denen die Verwendung solcher Stoffe unvermeidbar ist, sind geeignete Maßnahmen ergriffen, die der Entstehung von				2.3.2 (7)	Die Verwendung brennbarer Stoffe als Konstruktionselemente oder als Betriebsstoffe ist grundsätzlich vermieden. In Bereichen, in denen die Verwendung solcher Stoffe unvermeidbar ist, sind geeignete Maßnahmen ergriffen, die der Entstehung von Bränden vorbeugen und deren Ausbreitung begrenzen. Alle

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Bränden vorbeugen und deren Ausbreitung begrenzen. Alle verwendeten Baustoffe sind zumindest schwer entflammbar.					verwendeten Baustoffe sind zumindest schwer entflammbar.
3.3.6 (7)	Soweit in Räumen mit sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen oder in Räumen, aus denen sich ein Brand in angrenzende Räume mit sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen ausbreiten kann, brennbare Stoffe verwendet werden, sind für diese schnell wirksame Löscheinrichtungen vorgesehen. Automatische Löscheinrichtungen sind gegen fehlerhafte Auslösung gesichert, bzw. die Räume sowie deren Anlagen dagegen ausgelegt. Beim Einbringen brennbarer Stoffe im Zusammenhang mit Wartungs- und Reparaturarbeiten sind gesonderte Vorsichtsmaßnahmen getroffen.	589	ESN	Der Text ... im Zusammenhang mit Wartungs- und Reparaturarbeiten ... sollte ersetzt durch den übergeordneten, definierten Begriff Instandhaltung ersetzt werden. Weiterhin sollten Änderungsmaßnahmen an der Kraftwerksanlage ergänzt werden.  <b>Team 10:</b> Vorschläge werden übernommen.	2.3.2 (8)	Soweit in Räumen mit sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen oder in Räumen, aus denen sich ein Brand in angrenzende Räume mit sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen ausbreiten kann, <del>größere Mengen unschützter Brandgüter vorhanden sind brennbare Stoffe verwendet werden</del> , sind für diese schnell wirksame Löscheinrichtungen vorgesehen. Automatische Löscheinrichtungen sind gegen fehlerhafte Auslösung gesichert, bzw. die Räume, <del>in denen solche Löscheinrichtungen installiert sind, sind gegen die Auswirkungen einer fehlerhaften Auslösung -sowie deren Anlagen dagegen</del> ausgelegt. Beim Einbringen brennbarer Stoffe im Zusammenhang mit <del>Instandhaltungsarbeiten Wartungs- und Reparaturarbeiten</del> sind gesonderte <del>Vorkehrungen</del> <del>Sichtsmaßnahmen</del> getroffen.
		531	VGB	Brand darf innerhalb einer Redundanz auch mehr als einen Raum / eine Komponente schädigen.  <b>Team 10:</b> Dem stehen die Anforderungen in Modul 10 u. E. nicht entgegen.		
3.3.6 (8)	Die einzelnen redundanten Systeme des Sicherheitssystems sind zueinander so angeordnet, dass im Brandfall ein durch Brandhitze oder Rauchgase bedingter Ausfall der anderen redundanten Systeme ausgeschlossen werden kann.	582	TÜV-Süd	In 3.3.6 (8) ist zu ergänzen, dass auch durch Löschmittel ein redundanzübergreifender Ausfall auszuschließen ist.  <b>Team 10:</b> Text wird ergänzt.	2.3.2 (9)	Die <del>Redundanten einzelnen redundanten Systeme</del> des Sicherheitssystems sind zueinander so angeordnet, dass im Brandfall ein durch Brandhitze, Rauchgase oder Löschmittel bedingter Ausfall <del>von mehr als einer Redundanten der anderen redundanten Systeme</del> nicht unterstellt zu werden braucht, sofern diese Redundanten weder kurz- noch langfristig zur Beherrschung brandbedingter Ereignisse erforderlich sind. <del>ausgeschlossen werden kann.</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.3.6 (9)	Wenn eine ausreichende räumliche Trennung nicht durchführbar ist, so sind die einzelnen redundanten Systeme mindestens mit einer hochwertigen Feuerwiderstandsklasse abgeschottet. Ist dies nicht möglich, so sind gleichwertige brandschutztechnische Maßnahmen getroffen, die geeignet sind, im Brandfall einen Ausfall von anderen redundanten Systemen zu verhindern.	589	ESN	Der Begriff "hochwertige Feuerwiderstandsklasse" ist zu definieren. Beginnt hochwertig bei F30, F60, F90 oder F120? Die Feuerwiderstandsklasse muss sich an den sicherheitstechnischen Erfordernissen orientieren und ist für den konkreten Einsatzbereich zu ermitteln / zu definieren.  <b>Team 10:</b> Text wird entsprechend präzisiert. Zudem erfolgen Anpassungen um die Staffelung der Vorkehrungen deutlich zu machen.	2.3.2 (10)	Wenn eine ausreichende räumliche Trennung nicht durchführbar ist, so sind die <del>Redundanten einzelnen redundanten Systeme</del> mindestens mit einer <del>der Brandbelastung entsprechenden hochwertigen</del> Feuerwiderstandsklasse abgeschottet <del>oder gekapselt</del> . Ist dies nicht möglich, so sind gleichwertige brandschutztechnische Maßnahmen <del>und Einrichtungen</del> , wie ausreichend zuverlässige und wirksame ortsfeste Feuerlöscheinrichtungen, getroffen, die geeignet sind, im Brandfall einen Ausfall von anderen <del>Redundanten redundanten Systemen</del> zu verhindern.
3.3.6 (10)	Leitungen und Kabel zur Signalübertragung und Stromversorgung von Mess- und Steuereinrichtungen sind grundsätzlich getrennt von warmgehenden Rohrleitungen oder solchen, die brennbare Medien führen, verlegt. Bei unvermeidbaren Kreuzungen sind besondere Maßnahmen getroffen. Leistungskabel sind hinreichend getrennt von Signal und Steuerkabeln verlegt. Die Isolation sicherheitstechnisch wichtiger Kabel ist mindestens aus schwer entflammbarem Material hergestellt.	518	Germanischer Lloyd Bautechnik GmbH	Auf dem Workshop am 03.02.2006 in Bonn habe ich mich zum Punkt 3.3.6 ( 10 ) zu Wort gemeldet mit der Bitte, den Einsatz von " Schwer entflammbaren Materialien " in Bezug auf Kabel zu konkretisieren. Der GERMANISCHE LLOYD hat sich noch einmal mit diesem Absatz auseinandergesetzt und wir möchten folgendes hierzu bemerken: Aus unserer Sicht müsste der letzte Satz, Zitat: " Die Isolation sicherheitstechnisch wichtiger Kabel ist mind. aus schwer entflammbarem Material hergestellt " abgeändert werden. Begründung: der Begriff " schwerentflammbares Material " ist bei Kabelisolationen nicht eindeutig definiert. Nach VDE und DIN / EN gibt es eindeutige Anforderungen hinsichtlich des Brandverhaltens an Kabelanlagen, wie z. B an Kabel mit verbessertem Brandverhalten nach VDE 0472, Teil 804, Prüfstufe C und DIN EN 50268 / VDE 0482 , Teil 268 oder DIN 4102 Teil 1 in Verbindung mit DIN 4102 ,Teil 16 Baustoffklasse B 1 , auch in Verbindung mit einer Beschichtung. Diese Anforderungen sind bei den bestehenden kerntechnischen Anlagen	2.3.2 (11)	Leitungen und Kabel zur Signalübertragung und Stromversorgung von <del>leittechnischen Einrichtungen</del> <del>Mess- und Steuereinrichtungen</del> sind grundsätzlich getrennt von warmgehenden Rohrleitungen oder solchen, die brennbare Medien führen, verlegt. Leistungskabel sind hinreichend getrennt von Signal und Steuerkabeln verlegt. Bei unvermeidbaren Kreuzungen sind besondere <del>Vorkehrungen getroffen</del> <del>Maßnahmen</del> Es sind Vorkehrungen gegen die Beeinträchtigung von sicherheitstechnisch wichtiger Kabel und Brandausbreitung entlang sicherheitstechnisch wichtiger Kabel getroffen. <del>Die Isolation sicherheitstechnisch wichtiger Kabel ist mindestens aus schwer entflammbarem Material hergestellt.</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>für sicherheitstechnisch wichtige Kabel nur sehr schwer nachzuweisen und zu realisieren. Wir sind der Meinung, dass dieses damit nicht gemeint sein kann. Ohne Zweifel sind diese Anforderungen an die Kabel innerhalb des Sicherheitsbehälters zu stellen (siehe KTA 2101.1). Diese Anforderungen gelten aber nicht für Kabel außerhalb des Sicherheitsbehälters. Da außerhalb des Sicherheitsbehälters besondere Maßnahmen wie z. B. räumliche Trennung, Redundanztrennung ( F 90 ), Brandschutzbeschichtungen realisiert sind, müssen aus unserer Sicht keine weitergehenden Anforderungen an sicherheitstechnisch wichtige Kabel gestellt werden. Wir weisen darauf hin, dass die unter 3.3.6 ( 10 ) aufgeführte Forderung aus den RSK- Leitlinien stammt und diese aus heutiger Sicht nicht mehr den Stand von W &amp; T wiedergibt. Deshalb sollte der letzte Satz entsprechend geändert bzw der Forderung im Regelwerk angepaßt werden mit Verweis auf die Detailregelungen in KTA 2101.1 und 2101.3.</p> <p><b>Team 10:</b> Die Anforderung wurde entsprechend umformuliert.</p>		
		589	ESN	<p>Die Anforderung des ersten Satzes gilt für alle Leitungen und Kabel (auch Leistungskabel). Textvorschlag: Leitungen und Kabel sind grundsätzlich getrennt ...</p> <p><i>Die Anforderung : ...Leistungskabel sind getrennt von Signal und Steuerkabeln verlegt.... ist im wesentlichen eine EMV-Anforderung und ist unter brandschutztechnischen Gesichtspunkten untergeordnet. Diese Anforderung kann hier</i></p>		



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				entfallen.  <b>Team 10:</b> Leitungskabel stellen im Gegensatz zu Signal-/Steuerkabeln selbst eine Zündquelle dar, daher sollte die Anforderung so belassen werden.  <b>ESN:</b> Die Anforderung "Die Isolation sicherheitstechnisch wichtiger Kabel ist mindestens aus schwer entflammbarem Material hergestellt." ist für Kabel zu unspezifisch. PVC z.B. gilt zwar als schwer entflammbar, im Brandfall sind jedoch die starke Rauchentwicklung sowie die durch die Abspaltung von Chlor entstehenden korrosiven Gase (Salzsäure) problematisch. Vgl. z.B. Anforderungen der KTA 2101.1, Abs. 4.2.1 (4) für Kabel in Sicherheitsbehältern. => einer schnellen Brandausbreitung entgegenwirken und keine korrosiven Brandgase erzeugend. Brandschutzanforderungen an Kabel sind in den KTA-Regeln 2101 ausreichend geregelt.  <b>Team 10:</b> Kommentar wird berücksichtigt. Übergeordnete Anforderungen sollen in Modul 10 bestehen bleiben.		
3.3.6 (11)	Anlagenbereiche mit Sicherheitseinrichtungen und Kontrollbereiche sowie Anlagenbereiche, aus denen sich ggf. ein Brand in Anlagenbereiche mit Sicherheitseinrichtungen oder Kontrollbereiche ausbreiten kann, sind mit einer geeigneten Instrumentierung zur Früherkennung von Bränden ausgestattet. Die Einrichtungen zur Früherkennung von Bränden sind hinreichend zuverlässig (z.B. redundant) ausgeführt.	589	ESN	Die Einrichtungen zur Früherkennung von Bränden sind hinreichend zuverlässig (z.B. redundant) ausgeführt. Der Text ... (z.B. redundant)... ist zu streichen. Für die zuverlässige Ausführung einer Brandfrüherkennung ist eine redundante Ausführung nicht praxisgerecht. Hier sollte auf eine qualifizierte Brandfrüherkennung nach DIN 14675 bzw. VDE 0833-2 verwiesen werden.  <b>Team 10:</b> Text wird entsprechend ge-	2.3.2 (12)	Anlagenbereiche mit Sicherheitseinrichtungen und Kontrollbereiche sowie Anlagenbereiche, aus denen sich ggf. ein Brand in Anlagenbereiche mit Sicherheitseinrichtungen oder Kontrollbereiche ausbreiten kann, sind mit einer geeigneten Instrumentierung zur Früherkennung von Bränden <del>ausgestattet</del> <sup>ausgeführt</sup> . Die Einrichtungen zur Früherkennung von Bränden sind hinreichend zuverlässig ( <del>z.B. redundant</del> ) <del>ausgeführt</del> <sup>ausgeführt</sup> .

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				ändert.		
3.3.6 (12)	Die Abfuhr von Brandhitze und von Brandgasen gefährdet weder die Funktion von Rettungswegen noch von Redundanzbereichen. Werden raumluftechnische Anlagen zur Entrauchung verwendet, sind diese entsprechend den zu erwartenden thermischen Belastungen ausgelegt. Gegebenenfalls sind besondere Rauch- und Wärmeabzugsanlagen vorgesehen. Die Trennung der einzelnen Brandabschnitte ist gegebenenfalls dadurch sichergestellt, dass in den Lüftungskanälen Brandschutzklappen vorgesehen werden.	617	Schröder, ESN	<p>Ich möchte exemplarisch auf den Abschnitt 3.3.6 (Wickel 12) hinweisen. Da finden sich auf einmal Vorgaben für den Einsatz von Brandschutzklappen an Brandabschnittsgrenzen. Da frage ich mich: Wir haben wesentlich mehr Brandschutzklappen in den kerntechnischen Anlagen an den Grenzen von Brandbekämpfungsabschnittsgrenzen. Was heißt das jetzt? Im Grunde genommen, wenn ich jetzt anfangen, hier einzelne Anforderungen gegenüberzunehmen, schwäche ich damit andere Dinge, die in der KTA noch gefordert sind wiederum ab?</p> <p><b>Team 10:</b> Text wird durch „Brand- oder Brandbekämpfungsabschnitten ...“ präzisiert sowie durch weitere redaktionelle Änderungen.</p>	2.3.2 (13)	<p>Die Abfuhr von Brandhitze und von Brandgasen <del>behindert gefährdet</del> weder die Funktion von Rettungswegen noch <del>die</del> von <del>einzelnen RedundantenRedundanzbereichen</del>. Werden raumluftechnische <del>EinrichtungenAnlagen</del> zur Entrauchung verwendet, sind diese entsprechend den zu erwartenden thermischen <del>EinwirkungenBelastungen</del> ausgelegt. Gegebenenfalls sind besondere Rauch- und Wärmeabzugsanlagen vorgesehen. Die Trennung der einzelnen Brand- und Brandbekämpfungsabschnitte ist <del>durch bautechnisch ausgebildete gegebenenfalls dadurch sichergestellt, dass in den</del> Lüftungskanälen <del>oder</del> Brandschutzklappen <del>in den Lüftungskanälen im Bereich der Wände und Decken sichergestellt. vorgesehen werden.</del></p>
		589	ESN	Werden raumluftechnische Anlagen zur Entrauchung verwendet, sind diese entsprechend den zu erwartenden thermischen Belastungen ausgelegt. Da Lüftungsanlagen nach dem Stand der Technik generell nicht zur Entrauchung geeignet sind, sollte dieser Satz hier komplett entfallen. Wenn hier eine Abfuhr des erkalteten Rauchs nach einem Brand z.B. aus dem Reaktorgebäude gemeint ist, stellt dies keine "Entrauchung" sondern die normale Belüftung dar, bei der keine zusätzlichen thermischen Anforderungen an die Lüftungsanlage zu stellen sind. Die ggf. zu fordernde Rauch- und Wärmeabfuhr muss über die in dem folgenden Satz benannten Rauch- und Wärmeabzugsanlagen erfolgen.		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p><b>Team 10:</b> In Einzelfällen werden raumlufttechnische Anlagen sehr wohl zur (heißen) Entrauchung verwendet, daher sollte der Text beibehalten werden.</p> <p><b>ESN:</b> Die Trennung der einzelnen Brandabschnitte ist gegebenenfalls dadurch sichergestellt, dass in den Lüftungskanälen Brandschutzklappen vorgesehen sind. Auch die Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten ist ggf. durch Brandschutzklappen sichergestellt. Neben der Verwendung von Brandschutzklappen kann die Trennung auch durch L90-Lüftungsleitungen erreicht werden. Anforderungen an Bauteile zur Abgrenzung von Brandabschnitten und Brandbekämpfungsabschnitten sind im Abschnitt 6 der KTA 2101.2 umfangreich enthalten. Textvorschlag zur inhaltlichen Optimierung: Erforderliche Öffnungen in brandschutztechnischen Abtrennungen werden mit Abschlüssen versehen, deren Feuerwiderstandsdauer der brandschutztechnischen Abtrennung entspricht.</p> <p><b>Team 10:</b> Vorschlag wird berücksichtigt.</p>		
		469	RSK	<p>Änderung des letzten Satzes: ..... Die Trennung der einzelnen Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte ist durch bautechnisch ausgebildete Lüftungskanäle oder Brandschutzklappen in den Lüftungskanälen im Bereich der Wände oder Decken sicher zu stellen.</p> <p><b>Team 10:</b> Vorschlag wird berücksichtigt</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.3.6 (13)	Bei der Auswahl und Installation der aktiven und passiven Brandschutzmaßnahmen sind die im Kontrollbereich vorhandenen Beschränkungen beachtet.				2.3.2 (14)	Bei der Auswahl und Installation der aktiven und passiven Brandschutzvorkehrungenmaßnahmen sind die im Kontrollbereich vorhandenen Beschränkungen beachtet.
3.3.6 (14)	Die Brandschutzeinrichtungen werden regelmäßig wiederkehrenden Prüfungen im Hinblick auf ihre Funktionsfähigkeit unterzogen. Die Prüffristen sind entsprechend dem Gefährdungspotential der Anlagen und der Anfälligkeit der Brandschutzeinrichtungen festgelegt. Ein Alarmplan für Maßnahmen im Brandfall ist erstellt.	469	RSK	Anmerkung: Die Detailregel 3.3.6 (14) sollte entfallen, da sie bereits in den nachgeschalteten Regelwerken aufgeführt ist.  <b>Team 10:</b> Grundsätzliche wichtige Anforderung (Betriebserfahrung). Soll u. E. verbleiben. Letzter Satz verlagert nach Ziffer 2.3.2 (6) Rev. B.	2.3.2 (15)	Die Brandschutzeinrichtungen werden regelmäßig wiederkehrenden Prüfungen im Hinblick auf ihre Funktionsfähigkeit unterzogen. Die Prüffristen sind entsprechend der sicherheitstechnischen Bedeutung der zu schützenden Einrichtung dem Gefährdungspotential der Anlagen und der Anfälligkeit der Brandschutzeinrichtungen festgelegt. Ein Alarmplan für Maßnahmen im Brandfall ist erstellt.
		589	ESN	Die Mindest-Prüffristen sind in der KTA 2101.1 ausreichend geregelt. Die Benennung eines Alarmplans für Maßnahmen im Brandfall ist in diesem Abschnitt inhaltlich unpassend.  <b>Team 10:</b> Die in der Ziffer formulierte Anforderung ist den KTA Regelungen übergeordnet. Hinsichtlich der Alarmpläne erfolgt die o. g. Umverlagerung.		
			Team 10	Ergänzung.	2.3.2 (16)	Die brandschutztechnischen Gegebenheiten im Sicherheitsbehälter sind so gestaltet, dass Brände auch ohne Entqualmung des Sicherheitsbehälters wirksam bekämpft werden können.
3.3.6 (15)	Zur Bekämpfung von Bränden ist eine geeignete Feuerwehr nach Landesrecht eingerichtet. Aus dem Betriebspersonal ist eine derartige Feuerwehr (i.A. als Werkfeuerwehr bezeichnet) gebildet. Neben dieser ist auch die zuständige anlagenexterne Feuerwehr mit den Räumlichkeiten der Anlagen sowie den besonderen Ge-	469	RSK	Zusätzlich zu den bautechnischen und anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen sind betrieblich (organisatorische) Brandschutzmaßnahmen vorzunehmen. Dazu gehören z. B. die Einrichtungen einer betrieblichen Feuerwehr, sowie die Vorhaltung von Geräten und Einrichtungen zur Brandbekämpfung und -löschung.	2.3.2 (17)	<del>Zur Bekämpfung von Bränden ist eine geeignete Feuerwehr nach Landesrecht eingerichtet.</del> Aus dem Betriebspersonal ist eine <del>derartige</del> Feuerwehr nach Landesrecht (i. A. als Werkfeuerwehr bezeichnet) <del>eingerichtet</del> gebildet. Neben dieser ist auch die zuständige anlagenexterne Feuerwehr mit den Räumlichkeiten der Anlagen sowie den besonderen Gegebenheiten eines Kernkraftwerks vertraut ge-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	gebenheiten eines Kernkraftwerks vertraut gemacht. Diese Einweisung wird regelmäßig wiederholt. Einsatzübungen werden in ausreichenden Abständen durchgeführt.			<p>Kapitel M 10 Neu: 3.3.6 (15) einfügen:</p> <p>Zur Beherrschung von externen Bränden ist zu prüfen ob in der Umgebung der Gebäude und an den Verkehrswegen erhebliche Brandlasten vorhanden sind. Es sind Vorsorgemaßnahmen gegen die Entzündung und Brandweiterleitung durch derartige Brandlasten zu treffen. Ebenso sind ebenerdige Schächte und Gullys von unterirdischen Versorgungseinrichtungen oder Gebäuden gegen das Eindringen von Flüssigkeiten zu schützen. Es ist sicherzustellen, dass anlagenexterne Brände, Systeme und Komponenten in ihrer sicherheitstechnischen Funktion nicht beeinträchtigen. Bei externen Bränden sind neben der Einwirkung von Feuer und Rauch auf die Gebäude bzw. Gebäudeabschlüsse auch heiße, toxische Gase und die Wärmestrahlung zu berücksichtigen. Den Auswirkungen auf die Zuluft, insbesondere der Notstromdiesel, auf das Lüftungssystem, auf die Raumtemperaturen und auf die raumseitige Temperatur der Außenwände ist Rechnung zu tragen.</p> <p>Um die Eignung des ganzheitlichen Brandschutzkonzeptes und die darin beschriebenen Brandschutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit nachzuweisen, ist eine Brandgefahrenanalyse durchzuführen. In der Gefahrenanalyse ist grundsätzlich die Entzündung brennbarer Stoffe (z.B. Baustoffe, Betriebsstoffe, Arbeitsstoffe) zu unterstellen. Die Brandlasten sind bereichsweise zu ermitteln und ihr Wärmepotential ist mindestens den zu erwartenden Bränden zugrunde zu legen.</p>		<p>macht. Diese Einweisung wird regelmäßig wiederholt. Einsatzübungen werden in ausreichenden Abständen durchgeführt.</p>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<b>Team 10:</b> Das in (3) geforderte Brandschutzkonzept sollte auch die betrieblichen Brandschutzmaßnahmen enthalten. Die „Werksfeuerwehr“ wurde noch ergänzt.		
			Team 10	Ergänzung	<b>2.3.7</b>	<b>Elektromagnetische Einwirkungen von innen</b>
					2.3.7 (1)	Mögliche elektromagnetische Störquellen innerhalb der Anlage sind identifiziert und quantifiziert. Die Betrachtung abdeckender Störquellen ist zulässig. Eine Analyse der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV-Analyse) ist im erforderlichen Umfang durchgeführt.
					2.3.7 (2)	Sofern elektromagnetische Einflüsse (Mobiltelefon, Personenrufanlagen, Hochspannungsschaltanlagen, Stoßspannungen, Starkstromkabel) die Funktion sicherheitstechnisch wichtiger elektronischer Geräte beeinträchtigen können, sind Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Leittechnik gemäß ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung vorgesehen. EMV-Analysen sind im erforderlichen Umfang durchgeführt.
					2.3.7 (3)	Die elektromagnetischen Wechselwirkungen betrieblicher Einrichtungen sowie von Werkzeugen (z.B. Schweißeinrichtungen, Prüfeinrichtungen) mit sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen sind berücksichtigt.
					2.3.7 (4)	Störungsbedingte elektromagnetische Wechselwirkungen (Kurzschluss, Lichtbogen) sind berücksichtigt.
					2.3.7 (5)	Für sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen, die durch elektromagnetische Einwirkungen beeinträchtigt werden können, ist durch Prüfungen nachgewiesen, dass deren elektromagnetische Verträglichkeit in ihrem Einsatzumfeld gegeben ist.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
					2.3.7 (6)	Während der Betriebsdauer der Anlage wird der Schutz sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen vor elektromagnetischen Beeinflussungen ggf. veränderten Umgebungsbedingungen angepasst.
3.3.7	Kollision von Fahrzeugen auf dem Anlagengelände mit sicherheitstechnisch relevanten Strukturen	582	TÜV-S	Die Überschrift von 3.3.7 ist in Klammern mit Sicherheitsebene 3 zu ergänzen.  <b>Team 10:</b> Die Angabe der Sicherheitsebenen ist in allen Überschriften entfallen, da dies zentral in Modul 3 geregelt ist.	2.3.8	Kollision von Fahrzeugen auf dem Anlagengelände mit sicherheitstechnisch relevanten <b>baulichen Anlagenteilen</b> , Systemen, <b>Strukturen</b> oder Komponenten
3.3.7 (1)	Sicherheitstechnisch relevante Strukturen oder Komponenten auf dem Anlagengelände sind durch technische Vorkehrungen so geschützt, dass sie durch Kollisionen mit Fahrzeugen auf dem Anlagengelände in ihrer sicherheitstechnischen Funktion nicht beeinträchtigt werden können.					Sicherheitstechnisch relevante <b>bauliche Anlagenteile</b> , <b>Systeme</b> <del>Strukturen</del> oder Komponenten auf dem Anlagengelände sind durch <b>Einrichtungen</b> <del>technische Vorkehrungen</del> so geschützt, dass sie durch Kollisionen mit Fahrzeugen auf dem Anlagengelände in ihrer sicherheitstechnischen Funktion nicht beeinträchtigt werden <del>können</del> .
3.3.8	Gegenseitige Beeinflussung von Mehrblockanlagen und Nachbaranlagen (Sicherheitsebene 4)				2.3.9	Gegenseitige Beeinflussung von Mehrblockanlagen und Nachbaranlagen ( <b>Sicherheitsebene 4</b> )
3.3.8 (1)	Von Mehrblockanlagen gemeinsam genutzte sicherheitsrelevante Strukturen, Systeme oder Komponenten beeinträchtigen die Sicherheitsfunktionen jedes einzelnen Blockes nicht.	582	TÜV-Süd	Dagegen ist die gegenseitige Beeinflussung von Mehrblockanlagen und Nachbaranlagen der Sicherheitsebene 3 zuzuordnen, abhängig von der Bedeutung ggf. gemeinsam genutzten Einrichtungen auch der Sicherheitsebene 2.  <b>Team 10:</b> Text wird ergänzt.	2.3.9 (1)	Ereignisse der Sicherheitsebenen 2 bis 4a führen nicht zur Beeinträchtigung der Sicherheit <del>Von Mehrblockanlagen gemeinsam genutzte bauliche Anlagen, Systeme oder Komponenten dürfen bei Störungen eines Blockes die Sicherheitsfunktionen des Nachbarblockes nicht beeinträchtigen.</del>
3.3.8 (2)	Verbindungen zwischen mehreren Blöcken, welche in beiden Blöcken die gleiche Sicherheitsfunktion wahrnehmen, sind zulässig, wenn dadurch die Zuverlässigkeit dieser Sicherheits-				2.3.9 (2)	<b>Elektrische und verfahrenstechnische</b> Verbindungen zwischen <del>mehreren</del> Blöcken, welche in <del>beiden</del> Blöcken die gleiche Sicherheitsfunktion wahrnehmen, sind zulässig, wenn dadurch die Zuverlässigkeit dieser Sicherheits-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	funktion erhöht wird.					funktion <del>nicht beeinträchtigt</del> erhöht wird.
3.3.8 (3)	Brände und Überflutungen in einem Block haben auf den Nachbarblock keine sicherheitstechnisch relevanten Auswirkungen. Gemeinsam genutzte Anlagenteile werden unter diesem Gesichtspunkt besonders betrachtet.		Team 10	Ist in Ziffer 2.3.9 (1) Rev. B enthalten und kann daher entfallen.		<del>Brände und Überflutungen in einem Block haben auf den Nachbarblock keine sicherheitstechnisch relevanten Auswirkungen. Gemeinsam genutzte Anlagenteile werden unter diesem Gesichtspunkt besonders betrachtet.</del>
3.3.8 (4)	Störungsbedingte Auswirkungen von Nachbaranlagen werden wie Einwirkungen von außen behandelt.		Team 10:	Ist teilweise in Ziffer 2.3.9 (1) Rev. B enthalten.	2.3.9 (3)	Bei Ereignissen mit radiologischen Auswirkungen ist sichergestellt, dass der Nachbarblock in einem sicheren Zustand gehalten werden kann. <del>Störungsbedingte Auswirkungen von Nachbaranlagen werden wie Einwirkungen von außen behandelt.</del>
<b>3.4</b>	<b>Explosionsschutz</b>				<b>2.4</b>	<b>Explosionsschutz</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Allgemeines</b>				<b>2.4.1</b>	<b>Allgemeine Anforderungen</b>
3.4.1 (1)	Ziel des Explosionsschutzes ist die Sicherstellung der Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Anlagenteile.	589	ESN	Der Explosionsschutz dient dem Schutz vor Gefahren durch Explosionen und kann für sich allein nicht die Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Anlagenteile sicherstellen.  <b>Team 10:</b> Text wird präzisiert.	2.4.1 (1)	Ziel des Explosionsschutzes ist <del>der</del> <b>Schutz</b> <del>Sicherstellung</del> der Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Anlagenteile.
		582	TÜV-Süd	Beim Ziel des Explosionsschutzes (Abschnitt 3.4.1 (1)) ist zu ergänzen, dass sich aus den unterstellten Ereignissen keine redundanzübergreifenden Auswirkungen ergeben dürfen (wurde in Modul 3 richtig dargestellt).  <b>Team 10:</b> Dies ist übergeordnet bereits deutlich gemacht (allgemeine Anforderung bei VM/EVI).		
3.4.1 (2)	Die Explosionsschutzmaßnahmen sind so geplant und ausgeführt, dass eine gestaffelte Abwehr realisiert wird: - Die Entstehung von Explosionen				2.4.1 (2)	Die Explosionsschutzmaßnahmen sind so geplant und ausgeführt, dass eine gestaffelte Abwehr realisiert wird: - Die Entstehung von Explosionen wird ver-



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<p>wird verhindert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Ausströmen explosiver Medien wird begrenzt.</li> <li>- Falls eine explosive Atmosphäre nicht verhindert werden kann, sind unzulässige sicherheitstechnische Auswirkungen praktisch ausgeschlossen.</li> </ul>					<p>hindert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Ausströmen explosiver Medien wird begrenzt.</li> <li>- Falls eine explosive Atmosphäre nicht verhindert werden kann, ist durch geeignete Vorsorgemaßnahmen sichergestellt, dass <del>sind</del> unzulässige sicherheitstechnische Auswirkungen nicht auftreten. <del>Praktisch ausgeschlossen.</del></li> </ul>
3.4.2	<b>Vermeidung unzulässiger Auswirkungen von Radiolysegasreaktionen in Systemen</b>	617	Kleen, VENE	<p>Ich bin aber trotzdem der Ansicht, dass man die Forderung, dass gegen Radiolysegase abzusichern ist und dass die Zuverlässigkeit und Qualität der Maßnahmen so auszuführen sind, dass die sicherheitstechnische Bedeutung angemessen berücksichtigt wird. Das wäre eine Forderung, die im übergeordneten Regelwerk sicher erscheinen muss. Aber die detaillierte Ausführungsvorgabe: Wie mache ich das? Die gehören aus meiner Sicht in einen Verweis, der gegebenenfalls durch eine KTA oder sonstige Regelung zu erfassen ist.</p> <p><b>Team 10:</b> Die Anforderungen werden in Rev. B allgemeiner formuliert. Bis ein hierzu ein nachgeordnetes Regelwerk existiert sollten auch konkrete Anforderungen beibehalten werden.</p>	2.4.2	<b>Vermeidung unzulässiger Auswirkungen von Radiolysegasreaktionen in Systemen und Komponenten</b>
		617	Kleen, VENE	<p>Wenn Betriebslasten auftreten können, die nicht zugelassen werden können, dann ist dagegen Vorsorge zu treffen. Auch das ist im Modul 4 zu regeln. Insofern bin schon der Auffassung, dass das ganze Radiolysegas-Thema als ein Aspekt in Modul 4 reingehört, und nicht als Sonderfall.</p>		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<b>Team 10:</b> Radiolysegas kann viele Bereiche der Anlage betreffe (Behälter bei DWR). Insofern für Modul 4 nicht geeignet.		
		617	Noack, RWE	Punkt 3.4.2. Der geht es um unzulässige Auswirkungen von Radiolysegas-Reaktionen im System. Da schreibt man „...dass die Vorsorge auf alle Systembereiche mit Kühlmitteldampf ausgedehnt werden soll.“ Ich meine, für den DWR ist das nicht zutreffend. Das ist nur für den SWR zutreffend. Das wird hier nicht vermerkt.  <b>Team 10:</b> Die typspezifische Gültigkeit muss u. E. nicht in allen Details in Modul 10 angesprochen werden.		
3.4.2 (1)	Es sind Vorsorgemaßnahmen zur Verhinderung und gegebenenfalls zur Folgenbegrenzung von Radiolysegasreaktionen vorgesehen.				2.4.2 (1)	Es sind Vorsorgemaßnahmen zur Verhinderung von Radiolysegasansammlungen und gegebenenfalls zur Folgenbegrenzung von Radiolysegasreaktionen vorgesehen.
3.4.2 (2)	Im Vorsorgekonzept sind alle Systembereiche berücksichtigt, die mit Kühlmitteldampf beaufschlagt werden können.	582	TÜV-Süd	In 3.4.2 (2) sind nicht alle Systembereiche berücksichtigt, die mit Kühlmitteldampf beaufschlagt werden können – das können bei einem DWR etliche sein – sondern es sind die Systembereiche berücksichtigt, in denen Radiolysegas vorliegt oder sich ansammeln kann.  <b>Team 10:</b> Grundsätzlich kann sich Radiolysegas in Bereichen bilden, die mit Kühlmitteldampf beaufschlagt werden. Ob es dann zur Ansammlung kommt, hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab. Dies ist im Einzelnen zu untersuchen.	2.4.2 (2)	Bei der <del>Im</del> Vorsorgekonzept sind alle Systembereiche berücksichtigt, die mit Dampf von Reaktorkühlmitteldampf beaufschlagt werden können (betroffene Systembereiche).
3.4.2 (3)	Bei Vorliegen von turbulenten Strömungen in den betroffenen System-				2.4.2 (3)	Bei Vorliegen von turbulenten Strömungen in den betroffenen Systembereichen kann eine Radiolysegasansammlung <del>reicherung</del> ausge-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	bereichen ist eine Radiolysegasanreicherung auszuschließen. Diese Bereiche werden nicht weiter betrachtet.					geschlossen werden. <del>Diese Bereiche werden nicht weiter betrachtet.</del>
3.4.2 (4)	Bei der Bestimmung betroffener Systembereiche sind alle Betriebszustände (Betriebsvorgänge) und gestörte Zustände berücksichtigt. Insbesondere ist die Anreicherung von Radiolysegas durch Kondensation von radiolysegasführendem Dampf an kalten Medien berücksichtigt.				2.4.2 (4)	Bei der Bestimmung betroffener Systembereiche sind alle Betriebszustände (Betriebsvorgänge) und gestörte Zustände berücksichtigt. <del>Insbesondere ist die Anreicherung von Radiolysegas durch Kondensation von radiolysegasführendem Dampf an kalten Medien</del> ist berücksichtigt.
3.4.2 (5)	Der Reaktionsdruck einer postulierten Reaktion sowie die Auswirkungen auf die Anlage, das System und benachbarte Komponenten durch Bruchstücke und Druckwellen sowie durch Kühlmittelverlust, Strahlkräfte, Aktivitätsfreisetzung, Reaktionskräfte, Temperatur und Feuchte sind ermittelt	531	VGB	Die Auswirkungen können durch Schutzmaßnahmen ausgeschlossen werden und müssen dann nicht mehr betrachtet werden.  <b>Team 10:</b> Bevor „Schutzmaßnahmen“ installiert werden können, müssen die Auswirkungen bestimmt werden. Dies ist die Aufgabe dieser Ziffer.	2.4.2 (5)	<del>Zur Ermittlung der zu treffenden Vorsorgemaßnahmen sind Radiolysegasansammlungen sowie Reaktionen postuliert.</del> Der Reaktionsdruck <del>einer postulierten Reaktion</del> sowie die Auswirkungen auf die Anlage, das System und benachbarte Komponenten durch Bruchstücke und Druckwellen sowie durch Kühlmittelverlust, Strahlkräfte, Aktivitätsfreisetzung, Reaktionskräfte, Temperatur und Feuchte sind ermittelt.
3.4.2 (6)	Umfang und Qualität der zu treffenden Vorsorgemaßnahmen orientieren sich an der Zuordnung der maximalen Auswirkungen möglicher Radiolysegasreaktionen zu den Sicherheitsebenen. Können die Radiolysegasreaktionen zu Anlagenzuständen der Sicherheitsebene 4 führen, sind Zwangsdurchströmungen vorhanden oder bauliche Vorsorgemaßnahmen. Können die Radiolysegasreaktionen zu Ereignissen der Sicherheitsebene 3 führen, sind wirksamkeitsüberwachte Katalysatoren vorhanden, oder es können physikalische gesichert wirkende Effekte genutzt werden, die ebenfalls in ihrer Wirksamkeit über-		Team 10:	Konkrete Lösungen werden nicht mehr genannt.	2.4.2 (6)	Umfang und Qualität der zu treffenden Vorsorgemaßnahmen orientieren sich an <del>den der Zuordnung der</del> maximalen Auswirkungen <del>der postulierten möglicher</del> Radiolysegasreaktionen. <del>zu den Sicherheitsebenen. Können die Radiolysegasreaktionen zu Anlagenzuständen der Sicherheitsebene 4 führen, sind Zwangsdurchströmungen vorhanden oder bauliche Vorsorgemaßnahmen. Können die Radiolysegasreaktionen zu Ereignissen der Sicherheitsebene 3 führen, sind wirksamkeitsüberwachte Katalysatoren vorhanden, oder es können physikalische gesichert wirkende Effekte genutzt werden, die ebenfalls in ihrer Wirksamkeit überwacht werden.</del> Durch Vorsorgemaßnahmen ist sichergestellt, dass Auswirkungen, die nicht von den Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 beherrscht werden, nicht auftre-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	wacht werden.					ten.
3.4.2 (7)	Die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen wird kontinuierlich überwacht oder durch wiederkehrende Prüfungen nachgewiesen.				2.4.2 (7)	Die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen wird kontinuierlich überwacht oder durch wiederkehrende Prüfungen nachgewiesen.
3.4.2 (8)	Passive Maßnahmen wie Zwangsdurchströmung werden gegenüber aktiven Maßnahmen bevorzugt.				2.4.2 (8)	Passive Maßnahmen, wie Zwangsdurchströmung, <del>werden sind</del> gegenüber aktiven Maßnahmen bevorzugt.
3.4.2 (9)	Im Betriebshandbuch sind die vorzunehmenden Maßnahmen bei auftretenden Störungen in den Vorsorgemaßnahmen und Radiolysegasansammlungen festgelegt.		Team 10	Übergeordnete Forderung, die an dieser Stelle entfallen kann.		<del>Im Betriebshandbuch sind die vorzunehmenden Maßnahmen bei auftretenden Störungen in den Vorsorgemaßnahmen und Radiolysegasansammlungen festgelegt.</del>
3.4.3	Vermeidung von Wasserstoffexplosionen in der Sicherheitsbehälteratmosphäre				2.4.3	Vermeidung <del>zündfähiger von</del> Wasserstoffgemische <del>explosionen im in der</del> Sicherheitsbehälter <del>atmosphäre</del>
3.4.3.1	Wasserstoff im Sicherheitsbehälter im Normalbetrieb bzw. bei Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 3	582	TÜV-Süd	Die Unterteilung in 3.4.3.1 ist nicht logisch, es gibt keine weiteren Unterpunkte wie 3.4.3.2; es wird vorgeschlagen, die Überschriften von 3.4.3 und 3.4.3.1 zusammenzuziehen (mit Ergänzung) zu: <i>3.4.3 Verhinderung von Wasserstoffexplosionen in der Sicherheitsbehälteratmosphäre im Normalbetrieb bzw. bei Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4</i> Die Anforderungen an Systeme zur Verhinderung von Wasserstoffexplosionen auf der Sicherheitsebene 4 sind inhaltlich noch zu ergänzen.  <b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt.		
			Team 10	Umverlagerung der Ziffer 3.4.3.1.1 (3) Rev. B an diese Stelle.	2.4.3 (1)	Zur Verhinderung einer Explosion oder eines Brandes im Sicherheitsbehälter wird zu keiner Zeit weder integral noch lokal sowohl während

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						des Betriebes als auch infolge eines Kühlmittelverlusts falls die Zündgrenze des Wasserstoffs (4 % Wasserstoff in Luft) überschritten.
				Ziffer 3.4.3.1.1 (1) Rev. A ist hierher verlagert.	2.4.3 (2)	Es sind alle Quellen der Wasserstoff-erzeugung <b>im bestimmungsgemäßen Betrieb (Sicherheits-ebenen 1 und 2) sowie bei Ereignissen der Sicherheitsebene 3 berücksichtigt</b> <del>ermittelt</del> .
			Team 10	Hinweis aus Ziffer 3.4.3.1.2 hierher verlagert und ergänzt.	Hinweise	Bei der Bestimmung der Wasserstoffbildung und Freisetzung zu berücksichtigende Vorgaben sind im Anhang 1 zu „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an Nachweisführungen und Dokumentation“ (Modul 6) enthalten <del>dargelegt</del> .  Zur Bildung von zündfähigen Wasserstoffgemischen bei Anlagenzuständen der Sicherheitsebene 4c siehe in „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an den anlageninternen Notfallschutz“ (Modul 7).
3.4.3.1.1	<b>Maßnahmen zur Begrenzung der Wasserstoffkonzentration in Räumen</b>				2.4.3.1	<b>Maßnahmen zur Überwachung <del>Begrenzung</del> der Wasserstoffkonzentration in Räumen des Sicherheitsbehälters</b>
3.4.3.1.1 (1)	Es sind alle Quellen der Wasserstoff-erzeugung ermittelt.	531	VGB	Alle Quellen zu ermitteln ist zu weitreichend  <b>Team 10:</b> Generell sind alle wesentlichen H <sub>2</sub> Quellen zu berücksichtigen, wenn sie langfristig zu einer Aufkonzentration führen können. Die Formulierung sollte umfassend sein. Die Benennung der Quellen in RSK DWR-LL beschreibt nur die derzeitige Situation. Z. B. mögliche Änderungen in der Kühlmittelkonditionierung mit größeren Mengen Wasserstoff müssten mitberücksichtigt werden. Ziffer ist in Rev. B nach Ziffer 2.4.3 (2) verlagert worden.		
3.4.3.1.1 (2)	Eine sichere Handhabung des Wasserstoffs im Sicherheitsbehälter während des bestimmungsgemäßen		Team 10	Ist durch Ziffer 2.4.3 (1) Rev. B erfasst und kann hier entfallen.		<del>Eine sichere Handhabung des Wasserstoffs im Sicherheitsbehälter während des bestimmungsgemäßen Betriebs ist gewährleistet.</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Betriebs ist gewährleistet.					
3.4.3.1.1 (3)	Zur Verhinderung einer Explosion oder eines Brandes im Sicherheitsbehälter wird zu keiner Zeit weder integral noch lokal sowohl während des Betriebes als auch infolge eines Kühlmittelverluststörfalls die Zündgrenze des Wasserstoffs (4 % Wasserstoff in Luft) überschritten.	582	TÜV-Süd	In 3.4.3.1.1 (3) sollte differenziert werden in den Anforderungen für die Sicherheitsebene 3 und den bestimmungsgemäßen Betrieb: im bestimmungsgemäßen Betrieb sollten die Anforderungen des konventionellen Regelwerkes berücksichtigt werden, d. h. für die Wasserstoffkonzentration in Luft ist die halbe untere Explosionsgrenze (2 %) einzuhalten.  <b>Team 10:</b> Hier werden nur Anforderungen des kerntechnischen Bereichs definiert. Die Anforderungen aus dem konventionellen Regelwerk sind ohnehin überlagert einzuhalten. Die Formulierung entspricht den RSK-DWR-LL. Ziffer wird nach Ziffer 2.4.3 (1) Rev. B verlagert.		
3.4.3.1.1 (4)	Sofern nicht nachgewiesen ist, dass Gemische mit höherer Wasserstoffkonzentration - auch in örtlich begrenzten Bereichen - nicht auftreten, sind wirksame Gegenmaßnahmen vorgesehen.				2.4.3.1 (1)	Sofern nicht nachgewiesen ist, dass Gemische mit höherer Wasserstoffkonzentration - auch in örtlich begrenzten Bereichen - nicht auftreten, sind <del>wirksame</del> <b>Vorsorge</b> Gegenmaßnahmen vorgesehen.
3.4.3.1.1 (5)	Die örtliche und zeitliche Verteilung von Wasserstoff infolge eines Kühlmittelverluststörfalls wird überwacht. Es ist ein Meßsystem vorhanden, welches auch unter den nach einem Störfall zu erwartenden Bedingungen eine zuverlässige Bestimmung der Wasserstoffverteilung innerhalb der kritischen Bereiche des Sicherheitsbehälters sicherstellt.				2.4.3.1 (2)	<del>Die örtliche und zeitliche Verteilung von Wasserstoff infolge eines Kühlmittelverluststörfalls wird überwacht.</del> Es ist ein Meßsystem vorhanden <del>sein</del> , welches auch unter den nach einem <b>Kühlmittelverlusts</b> Störfall zu erwartenden Bedingungen eine zuverlässige <b>zeitliche</b> Bestimmung der Wasserstoffverteilung innerhalb der <b>vorrangig beaufschlagten kritischen</b> Bereiche des Sicherheitsbehälters sicherstellt.
3.4.3.1.1	Zur Auslegung des Überwachungssystems werden geeignete Rechen-				2.4.3.1 (3)	<del>Zur Auslegung des Überwachungssystems werden geeignete Rechenverfahren zur Be-</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
(6)	verfahren zur Bestimmung der zu erwartenden örtlichen und zeitlichen Wasserstoffverteilung angewandt. Aufgrund dieser Rechnungen sind Messstellen festgelegt, die eine zuverlässige Überwachung der Wasserstoffkonzentration ermöglichen.					<del>stimmung der zu erwartenden örtlichen und zeitlichen Wasserstoffverteilung angewandt.</del> Auf Basis geeigneter <del>grund dieser</del> Rechenverfahren <del>nungen</del> sind Messstellen festgelegt, die eine zuverlässige Überwachung der Wasserstoffkonzentration ermöglichen.
3.4.3.1.1 (7)	Zur Berücksichtigung der Einflussgrößen Temperatur, Druck und Feuchte werden bei den Messstellen die Temperaturen gemessen. Druckwerte können der übrigen Störfallfolgeinstrumentierung entnommen werden. Im übrigen gelten die Bestimmungen zur Störfallfolgeinstrumentierung.	582	TÜV-Süd	In 3.4.3.1.1 (7) ist im letzten Satz zu konkretisieren, in welcher Hinsicht und welche Anforderungen aus den Bestimmungen zur Störfallfolgeinstrumentierung für die Maßnahmen zur Begrenzung der Wasserstoffkonzentration im SHB gelten sollen (alternativ ist der letzte Satz aus 3.4.3.1.1 (7) zu streichen).  <b>Team 10:</b> Änderungsvorschlag (Streichung) wird angenommen.	2.4.3.1 (4)	An den Messstellen zur Bestimmung der Wasserstoffkonzentration wird auch die Temperatur im Sicherheitsbehälter gemessen. <del>Zur Berücksichtigung der Einflussgrößen Temperatur, Druck und Feuchte werden bei den Messstellen die Temperaturen gemessen. Druckwerte können der übrigen Störfallfolgeinstrumentierung entnommen werden. Im übrigen gelten die Bestimmungen zur Störfallfolgeinstrumentierung.</del>
3.4.3.1.1 (8)	Die Aktivität der entnommenen Gasproben kann gemessen werden.	582	TÜV-Süd	3.4.3.1.1 (8) hat keinen Bezug zu Maßnahmen zur Begrenzung der Wasserstoffkonzentration im SHB und ist daher zu streichen.  <b>Team 10:</b> Bestehende Forderung, die beibehalten werden soll, da bei Verwendung der "Probeanahmetechnik" zur Bestimmung der H <sub>2</sub> -Konzentration im SHB die Aktivität der entnommenen Gasprobe bestimmt werden können soll (Strahlenschutz).	2.4.3.1 (5)	Die Aktivität der entnommenen Gasproben kann gemessen werden.
3.4.3.1.2	<b>Wasserstoffbildung und Freisetzung</b>		Team 10	Überschrift entfällt hier.		
	Hinweis: Bei der Bestimmung der Wasserstoffbildung und Freisetzung zu berücksichtigende Vorgaben sind im Anhang dargelegt.		Team 10:	Anhang ist nach Modul 6, der Hinweis zu Ziffer 2.4.3 (2) Rev. B verlagert worden.		

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.4.3.1.3	<b>Maßnahmen zur Verhinderung von zündfähigen Wasserstoffkonzentrationen</b>				2.4.3.2	<del>Maßnahmen zur Verhinderung von zündfähigen Wasserstoffkonzentrationen</del> <b>nach Kühlmittelverluststörfällen</b>
3.4.3.1.3 (1)	<p>Für Maßnahmen zur Verhinderung von zündfähigen Wasserstoffkonzentrationen in der Sicherheitsbehälteratmosphäre nach einem Kühlmittelverluststörfall gelten folgende Grundsätze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ergeben die Berechnungen, dass in Teilbereichen des Sicherheitsbehälters die Wasserstoffkonzentration auf Werte oberhalb der Zündgrenze ansteigen kann, so sind aktive Einrichtungen vorgesehen, die eine ausreichende Zwangsdurchmischung der Sicherheitsbehälteratmosphäre sicherstellen.</li> <li>- Ergibt die Berechnung der integralen Wasserstoffkonzentration, dass ein Volumengehalt von 4 % nicht ausgeschlossen werden kann, gilt folgendes:</li> <li>- Es wird gezeigt, dass am Sicherheitsbehälter geeignete Anschlussmöglichkeiten für einen Störfallrekombinator vorgesehen sind. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn ein Rekombinator-system, das bei einem Störfall eingesetzt werden kann, fest installiert ist.</li> <li>- Von den Betreibern der Kernkraftwerke wird dafür Sorge getragen, dass bei einem Störfall der rechtzeitige und zuverlässige Einsatz von Störfallrekombinatoren gewährleistet ist.</li> <li>- Der Durchsatz des Störfallrekombinators ist so bemessen, dass</li> </ul>	531	VGB	<p>3. Spiegelstrich: Der Verweis auf Anschlussmöglichkeiten für einen Störfallrekombinator sind ein Relikt aus der Entstehungszeit der RSK-LL. Er sollte jetzt entfallen.</p> <p><b>Team 10:</b> Formulierung deckt auch den Fall von innenliegenden Rekombinatoren ab. Außerdem ist eine vorhandene Anschlussmöglichkeit an den SHB für AM Maßnahmen von Vorteil.</p>	2.4.3.2 (1)	<p>Für Maßnahmen zur Verhinderung von zündfähigen Wasserstoffkonzentrationen in der Sicherheitsbehälteratmosphäre nach einem Kühlmittelverluststörfall gelten folgende Grundsätze:</p> <p>(a) Ergeben die Berechnungen, dass <del>lokal in Teilbereichen des Sicherheitsbehälters</del> die Wasserstoffkonzentration <del>im Sicherheitsbehälter</del> auf Werte oberhalb der Zündgrenze, <del>d.h. 4 Vol%</del>, ansteigen kann, so sind <del>aktive</del> Einrichtungen vorgesehen, die eine ausreichende Zwangsdurchmischung der Sicherheitsbehälteratmosphäre sicherstellen.</p> <p>(b) Ergibt die Berechnung der integralen Wasserstoffkonzentration, dass ein <del>Erreichen der Zündgrenze langfristig</del> <del>Volumengehalt von 4 %</del> nicht ausgeschlossen werden kann, gilt folgendes:</p> <p>(i) Es wird gezeigt, dass am Sicherheitsbehälter geeignete Anschlussmöglichkeiten für <del>Einrichtungen zur einen Störfall</del> <del>Rekombination</del> vorgesehen sind <del>oder, dass -Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn</del> ein Rekombinator-system fest installiert ist, das <del>die Anforderungen bei einem Störfall der Sicherheits-ebene 3 eingesetzt werden kann, fest installiert ist erfüllt.</del></p> <p>(ii) <del>Von den Betreibern der Kernkraftwerke wird</del> Es ist dafür Sorge getragen, dass bei einem Störfall <del>die Einrichtungen zur Rekombination</del> der rechtzeitige und zuverlässige <del>zum Einsatz kommen. von Störfallrekombinatoren gewährleistet ist.</del></p> <p>(iii) <del>Der Durchsatz des</del> Die Abbaurate der <del>Einrichtungen zur Rekombination des</del></p>



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<p>die integrale Wasserstoffkonzentration bei maximaler Vorbelastung durch Wasserstoff aus der Zr-H<sub>2</sub>O Reaktion stets unter der Zündgrenze von 4 % Volumengehalt bleibt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Auslegung des Störfallrekombinators gewährleistet seine zuverlässige Verfügbarkeit und Funktion, auch unter den Bedingungen, die zum Zeitpunkt der notwendigen Einschaltung innerhalb des Sicherheitsbehälters herrschen. Es ist nachgewiesen, dass die unter konservativen Randbedingungen ermittelte Spaltproduktbelastung des Störfallrekombinators durch luftgetragene Halogene und flüchtige Feststoffe und die daraus resultierende Wärmetönung im Störfallrekombinator den Störfallbetrieb unter radiologischen und sicherheitstechnischen Gesichtspunkten nicht unzulässig beeinträchtigen.</li> <li>- Der Aufstellungsort des Störfallrekombinators liegt im Hinblick auf die Möglichkeit, dass nach Störfällen u. U. erhebliche Aktivitätsmengen aus dem Sicherheitsbehälter in den Rekombinatorstrang verlagert werden, so nah wie von der Zugänglichkeit her möglich, am Sicherheitsbehälter. Der Aufstellungsort und Räume außerhalb des, durch die die Zu- und Ableitungen des Störfallrekombinatorsystems geführt werden, werden über Aerosol- und Jodfilter entlüftet, um unzulässige radiokative Freisetzungen über even-</li> </ul>					<p><del>Störfallrekombinators</del> ist so bemessen, dass die integrale Wasserstoffkonzentration bei maximaler Vorbelastung durch Wasserstoff <b>insbesondere</b> aus der Zr-H<sub>2</sub>O Reaktion stets unter der Zündgrenze <del>von 4% Volumengehalt</del> bleibt.</p> <p>(iv) Die Auslegung <b>der Einrichtungen zur Rekombination des Störfallrekombinators</b> gewährleistet <del>seine</del> zuverlässige Verfügbarkeit und Funktion, auch unter den Bedingungen, die zum Zeitpunkt der notwendigen Einschaltung innerhalb des Sicherheitsbehälters herrschen. Es ist nachgewiesen, dass die unter konservativen Randbedingungen ermittelte Spaltproduktbelastung <b>der Einrichtungen zur Rekombination des Störfallrekombinators</b> durch luftgetragene Halogene und flüchtige Feststoffe und die daraus resultierende Wärmetönung <b>in den Einrichtungen zur Rekombination im Störfallrekombinator den Störfall</b> deren Funktion <del>betrieb</del> unter radiologischen und sicherheitstechnischen Gesichtspunkten nicht unzulässig beeinträchtigen.</p> <p>(v) Der Aufstellungsort <b>der Einrichtungen zur Rekombination eines Störfallrekombinators</b> außerhalb des Sicherheitsbehälters liegt im Hinblick auf die Möglichkeit, dass nach Störfällen u. U. erhebliche Aktivitätsmengen aus dem Sicherheitsbehälter in den Rekombinatorstrang verlagert werden, so nah wie von der Zugänglichkeit her möglich, am Sicherheitsbehälter. Der Aufstellungsort und Räume, <del>außerhalb des</del>, durch die die Zu- und Ableitungen des <del>Störfall</del> Rekombinatorsystems geführt werden, werden über Aerosol- und Jodfilter ent-</p>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	tuelle Leckagen zu vermeiden. Die Rohrleitungen sind entsprechend abgeschirmt.					lüftet, um unzulässige radioaktive Freisetzen über eventuelle Leckagen zu vermeiden. Die Rohrleitungen sind entsprechend abgeschirmt.
					2.4.3.2 (2)	Aktive Maßnahmen können vor bzw. bei Erreichen einer Wasserstoffkonzentration von 4% Volumengehalt rechtzeitig installiert und in Betrieb genommen werden. Die Ansteuerung kann, da es sich um ein Langzeitproblem handelt, von Hand erfolgen.
3.4.3.1.3 (2)	Als Planungsmaßnahmen zur Verringerung der integralen Wasserstoffkonzentration ist ein Aufpumpen des Sicherheitsbehälters nicht zulässig.				2.4.3.2 (3)	Als vorgeplante Planungsmaßnahmen zur Verringerung der integralen Wasserstoffkonzentration ist ein Aufpumpen des Spülen (Einspeisen und Abgabe aus dem Sicherheitsbehälter) des Sicherheitsbehälters nicht zulässig.
3.4.3.1.4	<b>Sicherheitsanforderungen</b>	582	TÜV-S	Die in 3.4.3.1.4 genannten Sicherheitsanforderungen sind als Abschnitt 3.4.3.1.3 (3) zu führen, dies ist logischer.  <b>Team 10:</b> Änderungsvorschlag wird angenommen.		<b>Sicherheitsanforderungen</b>
3.4.3.1.4 (1)	Aktive Maßnahmen können rechtzeitig vor aber auch bei unterstellter Wasserstoffkonzentration von 4 % Volumengehalt noch eingesetzt werden. Der Einsatz solcher Maßnahmen kann auf den Anforderungsfall beschränkt bleiben, d.h. aufgrund von Messungen mit Hilfe des Überwachungssystems. Ein Einzelfehler ist beim Einsatz solcher Maßnahmen nicht zu unterstellen, soweit Reparatur oder Ersatzmaßnahmen möglich sind. Die Ansteuerung kann - da es sich um ein Langzeitproblem handelt - von Hand geschehen.		Team 10:	Gestrichene Passagen wurden nach 2.4.3.2 (2) Rev. B verschoben.	2.4.3.2 (4)	<del>(1) Aktive Maßnahmen können rechtzeitig vor aber auch bei unterstellter Wasserstoffkonzentration von 4 % Volumengehalt noch eingesetzt werden.</del> <del>Der Einsatz solcher Maßnahmen kann auf den Anforderungsfall beschränkt bleiben, d.h. aufgrund von Messungen mit Hilfe des Überwachungssystems.</del> Ein Einzelfehler ist beim Einsatz nicht fest installierter Einrichtungen zur Rekombination solcher Maßnahmen nicht zu unterstellen, soweit Reparatur oder Ersatzmaßnahmen rechtzeitig möglich sind. <del>Die Ansteuerung kann - da es sich um eine Langzeitentwicklung handelt - von Hand geschehen.</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.4.4	<b>Sonstige Explosionen in der Anlage</b>	582	TÜV-Süd	Der Titel von 3.3.4 ist zu ändern in „Verhinderung von sonstigen Explosionen in der Anlage“ (entspricht dann den anderen Überschriften unter 3.3).  <b>Team 10:</b> Änderungsvorschlag wird angenommen.	2.4.4	<b>Verhinderung sSonstiger Explosionen in der Anlage</b>
3.4.4 (1)	Es sind Vorsorgemaßnahmen zur Verhinderung chemischer Explosionen, Explosionen von Dampf- oder Gaswolken, BLEVEs (boiling liquid expanding vapour explosions) und physikalische Explosionen innerhalb und außerhalb von Gebäuden getroffen.	531	VGB	Es ist nicht klar, wie Dampf explodieren kann. Es ist nicht klar, was mit physikalischen Explosionen gemeint sind (Behälterbersten ist an anderer Stelle geregelt).  <b>Team 10:</b> Formulierung wird geändert in „Explosion von Dampf-Gas-Gemischen“. Hinsichtlich „physikalischer Explosionen“ kann auf die übliche Definition Bezug genommen werden, siehe bspw. <a href="http://www.bau.de">www.bau.de</a> (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin).	2.4.4 (1)	Es sind Vorsorgemaßnahmen zur Verhinderung chemischer Explosionen, Explosionen von Dampf- <del>oder</del> Gas <b>gemischenwolken</b> , BLEVEs (boiling liquid expanding vapour explosions) und physikalische Explosionen innerhalb und außerhalb von Gebäuden getroffen, <b>sofern die verursachenden Stoffe in relevanten Mengen im Bereich der Anlage gelagert bzw. gehandhabt werden oder entstehen können.</b>
3.4.4 (2)	Alle unterstellten Explosionen sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf sicherheitstechnisch relevante Systeme und Komponenten analysiert. Die Qualität der zu treffenden Vorsorgemaßnahmen orientiert sich an den ermittelten potentiellen Auswirkungen.	531	VGB	Die Regelung der Qualität der Vorsorgemaßnahme (zumal unabhängig von der Vorsorgemaßnahme) passt nicht in dies übergeordnete Regelwerk. Quelltext (BMI-SiKri) ist zielführender.  <b>Team 10:</b> Anforderungen sind übergeordnet bereits aufgestellt (siehe Ziffern 2.1 (3) und 2.3.1 (2)) und können daher hier entfallen.		<del>Alle unterstellten Explosionen sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf sicherheitstechnisch relevante Systeme und Komponenten analysiert. Die Qualität der zu treffenden Vorsorgemaßnahmen orientiert sich an den ermittelten potentiellen Auswirkungen.</del>
3.4.4 (3)	Das Risiko explosionsartiger Vorgänge infolge von Brandauswirkungen, wie z.B. BLEVEs (boiling liquid expanding vapour explosions) ist minimiert, entweder durch räumliche Abtrennung potentieller Brandherde von explosionsfähigen Flüssigkeiten und Gasen oder durch aktive Maßnahmen, wie z.B. stationären Löschanlagen oder ggf. das Gebäudesprühsystem.	582	TÜV-Süd	Die in 3.4.4 (3) genannte Möglichkeit der Auswaschung explosionsfähiger Gase ist zu streichen, da sie für Gase wie z. B. Wasserstoff oder Kohlenwasserstoffe nicht zutrifft.  <b>Team 10:</b> Konkrete Lösungen, wie das „Gebäudesprühsystem“ sollen hier aber entfallen. Übergeordnet findet sich die Anforderung in Ziffer 2.4.4 (2) Rev. B		<del>Das Risiko explosionsartiger Vorgänge infolge von Brandauswirkungen, wie z.B. BLEVEs (boiling liquid expanding vapour explosions) ist minimiert, entweder durch räumliche Abtrennung potentieller Brandherde von explosionsfähigen Flüssigkeiten und Gasen oder durch aktive Maßnahmen, wie z.B. stationären Löschanlagen oder ggf. das Gebäudesprühsystem, zur Kühlung bzw. zum Auswaschen</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	tem, zur Kühlung bzw. zum Auswaschen explosionsfähiger Gase aus der Atmosphäre..			erster Spiegelstrich.		<del>explosionsfähiger Gase aus der Atmosphäre..</del>
		617	Teichel, E.ON KK	<p>In Kapitel 3.4.4 (Wickel 3) wird zum Beispiel ein Gebäudesprühsystem gefordert zum Auswaschen von Gasen. Ich meine: Gaswäscher kennen wir, aber dass wir explosionsfähige Gase mit einem Gebäudesprühsystem bekämpfen, das ist mir verhältnismäßig neu. Ich kenne es auch sonst nicht. Es gibt auf der Welt Anlagen mit Gebäudesprühsystem. Die finden Sie aber nicht auf dem Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland, wenn ich das richtig weiß.</p> <p><b>Team 10:</b> Diese Ziffer fordert kein Gebäudesprühsystem. Die Aussage ist vielmehr, dass dieses genutzt werden kann, falls vorhanden. Konkrete Lösungen, wie das „Gebäudesprühsystem“ sollen hier aber entfallen. Übergeordnet findet sich die Anforderung in Ziffer 2.4.4 (2) Rev. B erster Spiegelstrich.</p>		
3.4.4 (4)	<p>Die Bildung explosionsfähiger Gasgemische wird grundsätzlich verhindert.</p> <p>Ist dies nicht möglich, werden besondere Maßnahmen ergriffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begrenzung der Menge explosiven Gases,</li> <li>- Entfernung aller möglichen Zündquellen,</li> <li>- geeignete Belüftung,</li> <li>- Druckentlastungseinrichtungen,</li> <li>- Verwendung elektrischer Geräte, die für den Einsatz in explosions-</li> </ul>	589	ESN	<p>Ergänzungsvorschlag zum Spiegelstrich "Entfernung aller möglichen Zündquellen": Kapselung nicht entferntbarer Zündquellen.</p> <p><b>Team 10:</b> Text wird überarbeitet. Die gestrichenen Spiegelstriche sind in die folgende Ziffer verlagert.</p>	2.4.4 (2)	<p><del>Die Bildung explosionsfähiger Gasgemische wird grundsätzlich verhindert.</del></p> <p>Ist die Bildung explosionsfähiger Gasgemische nicht auszuschließen <del>dies nicht möglich</del>, werden besondere Maßnahmen ergriffen <del>bzw.</del> Einrichtungen vorgesehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begrenzung der Menge explosiven Gases,</li> <li>- Entfernung aller möglichen Zündquellen, Kapselung nicht entferntbarer Zündquellen,</li> <li>- geeignete Belüftung und <del>Druckentlastungseinrichtungen,</del></li> <li>- Verwendung elektrischer Geräte, die für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären qualifiziert sind.</li> </ul>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	fähigen Atmosphären qualifiziert sind, und - Einhalten von Sicherheitsabständen zu sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen.					<del>—Einhalten von Sicherheitsabständen zu sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen.</del>
			Team 10	Übernahme der gestrichenen Passagen aus vorhergehender Ziffer, Ergänzung (Trennwände).	2.4.4 (3)	Die Folgen einer unterstellten Explosion werden minimiert durch Vorkehrungen wie - Druckentlastungseinrichtungen, - Einhalten von Sicherheitsabständen zu sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen und - Schutzeinrichtungen wie Trennwände.
					2.4.4 (4)	Alle unterstellten Explosionen sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf sicherheitstechnisch relevante Einrichtungen analysiert.
					2.4.4 (5)	Die Möglichkeit explosionsartiger Vorgänge infolge von Brandauswirkungen ist minimiert, entweder durch räumliche Abtrennung potentieller Brandherde von explosionsfähigen Flüssigkeiten und Gasen oder durch aktive Einrichtungen.
3.4.4 (5)	Ist die Vorhaltung explosionsfähiger Stoffe auf dem Anlagengelände erforderlich, so werden folgende Grundsätze beachtet: - Die Menge explosionsfähiger Stoffe ist minimiert. - Es ist für eine fachgerechte Lagerung gesorgt. - Es ist ein ausreichender Abstand zu möglichen Zündquellen eingehalten. - Sofern zweckdienlich, sind Brand- und Gasmeldeeinrichtungen sowie automatische Löscheinrichtungen am Lagerungsort vorgesehen.				2.4.4 (6)	Ist die Vorhaltung explosionsfähiger Stoffe auf dem Anlagengelände erforderlich, so werden folgende Grundsätze beachtet: - Die Menge explosionsfähiger Stoffe ist minimiert. - Es ist für eine fachgerechte Lagerung gesorgt. - Es ist ein ausreichender Abstand zu möglichen Zündquellen eingehalten. - <del>Sofern zweckdienlich, sind</del> Brand- und Gasmeldeeinrichtungen sowie ggf. automatische Löscheinrichtungen am Lagerungsort <del>sind</del> vorgesehen.
3.4.4 (6)	Brand ist als Folgeereignis von Explo-				2.4.4 (7)	Brand ist als Folgeereignis von Explosionen

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	sionen berücksichtigt. Der Explosionsschutz stellt sicher, dass die Brandschutzeinrichtungen keinen besonderen Explosionsdruckbelastungen ausgesetzt sind.					berücksichtigt. Der Explosionsschutz stellt sicher, dass die Brandschutzeinrichtungen keinen besonderen Explosionsdruckbelastungen ausgesetzt sind.
3.4.4 (7)	Es sind auch Druckwellen berücksichtigt, deren Ursache nicht in einer Explosion liegt (dazu gehören beispielsweise Druckwellen resultierend aus Lichtbögen).  Hinweis: Dazu gehören beispielsweise Druckwellen resultierend aus Lichtbögen.	582	TÜV-Süd	Auch hat der Abschnitt 3.4.4 (7) keine Explosionen in der Anlage zum Gegenstand, die Passage ist im Abschnitt zu den Anforderungen an die baulichen Anlagen zuzuordnen.  <b>Team 10:</b> Hinsichtlich möglicher Auswirkungen können die Folgen beispielsweise eines Lichtbogens einer Explosion vergleichbar sein. Der Schutz vor Druckwellen ist keiner anderen Stelle berücksichtigt. Der Text sollte hier verbleiben.	2.4.4 (8)  Hinweis	Es sind auch Druckwellen berücksichtigt, deren Ursache nicht in einer Explosion liegt ( <del>dazu gehören beispielsweise Druckwellen resultierend aus Lichtbögen</del> ).  Dazu gehören beispielsweise Druckwellen resultierend aus Lichtbögen.
3.5	<b>Sonstige Ereignisse</b>	582	TÜV-Süd	Die sonstigen Ereignisse sind zum Teil nicht in Modul 3 als VM-Ereignisse enthalten. Dazu gehören: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absturz eines Brennelementes in den gerade noch nicht kritischen Reaktorkern (SWR)</li> <li>• Kaltwassertransiente im Reaktordruckgefäß (SWR)</li> <li>• Kühlmittelverlust aus dem Sicherheitsbehälter über die an die Druckführende Umschließung angeschlossene Systeme</li> </ul> Die in Modul 3 mit VM gekennzeichneten oder mit Verweis auf Modul 10 versehenen Ereignisse sind zum Teil nicht in Modul 10 enthalten. Dazu gehören: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leck RDB-Deckelbereich ohne aus-</li> </ul>	2.5	<b>Weitere Sonstige Ereignisse</b>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
				<p>reichende Abflussmöglichkeit vom Flutraum zum SHB-Sumpf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leck am Flutraum/Absetzbecken durch Lastabsturz (inclusive BE-Absturz)</li> <li>• Funktionsuntüchtigkeit der Warte</li> <li>• Leck am BE-Becken durch Lastabsturz (inclusive BE-Absturz)</li> <li>• Absturz des BE-Transportbehälters</li> <li>• Absturz schwerer Lasten einschließlich BE-Transportbehälter auf das BE-Lagerbecken</li> <li>• Beschädigung mehrerer Messleitungen mit redundanzübergreifendem Ausfall der Messung</li> </ul> <p>Das Ereignis Deionateintrag in den Reaktorkühlkreislauf ist in Modul 3 nicht mit VM gekennzeichnet; dies ist noch nachzuholen.</p> <p><b>Team 10:</b> Bei der Erstellung der Rev. B sind entsprechende Abgleiche vorgenommen worden.</p>		
<b>3.5.1</b>	<b>Deionateintrag in den Reaktorkühlkreislauf</b>				<b>2.5.1</b>	<b>Deionateintrag in den Reaktorkühlkreislauf</b>
3.5.1 (1)	Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, die einen unkontrollierten Deionateintrag in den Reaktorkühlkreislauf derart verhindern, dass eine unzulässige Kritikalität nicht zu unterstellen ist.	531	VGB	<p>Was ist eine unzulässige Kritikalität?</p> <p><b>Team 10:</b> Text wird überarbeitet.</p>	2.5.1 (1)	<p>Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, die sicherstellen, dass Reaktivitätsänderungen infolge von Deionateintrag in den Reaktorkühlkreislauf auf solche Werte begrenzt bleiben, bei denen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bei einem anfänglich kritischen Reaktor das sicherheitstechnische Nachweisziel für den Reaktivitätsstörfall gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Tabelle 3.1, und</li> <li>- bei einem anfänglich unterkritischen Reaktor der geforderte Betrag der Abschaltreak-</li> </ul>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						<p>tivität gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Tabelle 3.1, eingehalten werden. <del>einen unkontrollierten Deionateintrag in den Reaktorkühlkreislauf, der mit technisch sinnvollem Aufwand nicht erkannt bzw. beherrscht werden kann, derart verhindern, dass eine unzulässige Kritikalität nicht zu unterstellen ist</del></p>
3.5.1 (2)	<p>Mögliche Quellen für einen Deionateintrag, die potentiell eingetragene Deionatmengen und die Auswirkungen auf den Kritikalitätszustand des Reaktorkerns sind für alle Betriebsphasen und Ereignisse der Sicherheitsebenen 2 bis 3 analysiert. Dabei werden folgende Deionatquellen betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alle an den Reaktorkühlkreislauf angeschlossenen Deionat führenden Systeme,</li> <li>- Wärmetauscherleckagen (Dampf-erzeuger, Nachkühler),</li> <li>- falsche Borkonzentrationen in angrenzenden Systemen und Behältern,</li> <li>- Deionatbildung durch „Reflux-Condenser-Betrieb“.</li> </ul>	531	VGB	<p>Anforderungen an Analysen passen nicht in einen Textmodul SSK.</p> <p><b>Team 10:</b> Die Anforderungen gehören zu den hierfür vorzusehenden Vorsorgemaßnahmen.</p>	2.5.1 (2)	<p>Mögliche Quellen für einen Deionateintrag, die potentiell eingetragene Deionatmengen und die Auswirkungen auf den <del>Kritikalitätszustand des</del> Reaktorkerns sind für alle Betriebsphasen und Ereignisse der Sicherheitsebenen 2 bis 3 analysiert. Dabei werden folgende Deionatquellen betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alle an den Reaktorkühlkreislauf angeschlossenen Deionat führenden Systeme,</li> <li>- Wärmetauscherleckagen (Dampf-erzeuger, Nachkühler),</li> <li>- falsche Borkonzentrationen in angrenzenden Systemen und Behältern,</li> <li>- Deionatbildung durch „Reflux-Condenser-Betrieb“.</li> </ul>
3.5.1 (3)	Bei der Analyse sind Bedienungsfehler berücksichtigt.	531	VGB	<p>Siehe Kommentar zu 3.5.1(2)</p> <p><b>Team 10:</b> siehe Antwort dort.</p>	2.5.1 (3)	Bei der Analyse sind Bedienungsfehler berücksichtigt.
3.5.1 (4)	Während des Nichtleistungsbetriebes (Betriebsphasen B bis F) wird eine unbeabsichtigte Deionateinspeisung durch folgende Maßnahmen verhindert:	531	VGB	<p>Es ist nicht klar, warum die Boreinspeiskonzentration kontinuierlich mit Alarmierung auf der Warte überwacht werden muss.</p> <p><b>Team 10:</b> „Alarmierung“ kann entfallen.</p>	2.5.1 (4)	<p><del>Während des Nichtleistungsbetriebes (Betriebsphasen B bis F) wird eine unbeabsichtigte</del> Deionateinspeisung <del>werden</del> durch folgende Maßnahmen verhindert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zuverlässiges Schließen und Verriegeln</li> </ul>



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zuverlässiges Schließen und Verriegeln aller Armaturen, über die Deionat unbeabsichtigt in den Reaktorkühlkreislauf gelangen kann,</li> <li>- Überwachung der Borkonzentration in angrenzenden Systemen und Komponenten,</li> <li>- automatische kontinuierliche Überwachung der Boreinspeisekonzentration mit Alarmierung auf der Warte,</li> <li>- administrative oder technische Vorkehrungen, die einen unbeabsichtigten Start von Hauptkühlmittelpumpen verhindern,</li> <li>- Gestaltung von administrativen Maßnahmen derart, dass unbeabsichtigte Deionateinspeisungen unter Beachtung des Doppelstörfallprinzips vermieden werden.</li> </ul>					<p>aller Armaturen, über die Deionat unbeabsichtigt in den Reaktorkühlkreislauf gelangen kann,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überwachung der Borkonzentration in angrenzenden Systemen und Komponenten,</li> <li>- automatische kontinuierliche Überwachung der Boreinspeisekonzentration <del>mit Alarmierung auf der Warte,</del></li> <li>- <del>Vorkehrungen, administrative oder technische Vorkehrungen,</del> die einen unbeabsichtigten Start von Hauptkühlmittelpumpen <del>nach vorangegangenem Reflux-Condenser-Betrieb</del> verhindern.</li> </ul> <p><del>Gestaltung von administrativen Maßnahmen derart, dass unbeabsichtigte Deionateinspeisungen unter Beachtung des Doppelstörfallprinzips vermieden werden.</del></p>
3.5.1 (5)	Zu Erkennung einer unbeabsichtigten Borverdünnung im Bereich des Reaktorkerns wird der Neutronenfluss kontinuierlich überwacht.	531	VGB	<p>Kontinuierliche Überwachung des Neutronenflusses ist unabhängig von einer potentiellen Borverdünnung wichtig.</p> <p><b>Team 10:</b> Diesbezügliche Anforderungen sind an anderer Stelle bereits geregelt (siehe Modul 2). Ziffer kann hier entfallen.</p>		<del>Zu Erkennung einer unbeabsichtigten Borverdünnung im Bereich des Reaktorkerns wird der Neutronenfluss kontinuierlich überwacht.</del>
3.5.2	<b>Absturz eines Brennelementes in den gerade noch nicht kritischen Reaktorkern (SWR)</b>				2.5.2	<b>Absturz eines Brennelementes in den gerade noch <del>nicht</del> unterkritischen Reaktorkern (SWR)</b> <b>Fehlfahren von Steuerstäben während des Beladens (SWR)</b>
3.5.2 (1)	Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, so dass das Hineinfallen eines Brennelementes beim Beladen des Reaktors in den gerade noch nicht kritischen Kern nicht zu				2.5.2 (1)	Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, <del>so dass der Absturz</del> <del>so dass das Hineinfallen</del> eines Brennelementes beim Beladen des Reaktors in den gerade noch <del>unter-</del> <del>nicht</del> kritischen Kern nicht zu unterstellen ist.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	unterstellen ist.					
3.5.2 (2)	Dazu sind Verriegelungen vorgesehen, die das Ausfahren mehrerer Steuerstäbe bei gleichzeitigem Überfahren des Reaktors mit der Lademaschine verhindern bzw. das Verfahren der Lademaschine über den Reaktor verhindern, wenn nicht alle Steuerstäbe eingefahren sind.		Team 10	Neufassung und Präzisierung.	2.5.2 (2)	Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, die das Ausfahren von Steuerstäben während des Beladens des Reaktors nicht sowie das Beladen nur dann zulassen, wenn alle Stäbe eingefahren sind. <del>Dazu sind Verriegelungen vorgesehen, die das Ausfahren mehrerer Steuerstäbe bei gleichzeitigem Überfahren des Reaktors mit der Lademaschine verhindern bzw. das Verfahren der Lademaschine über den Reaktor verhindern, wenn nicht alle Steuerstäbe eingefahren sind.</del>
3.5.3	<b>Frischdampf- oder Speisewasserleck innerhalb des Ringraumes (DWR)</b>				2.5.3	<b>Leck im Frischdampf- oder Speisewassersystem einschließlich Dampferzeugerabschlammung</b> <del>leck</del> innerhalb des Ringraumes (DWR)
3.5.3 (1)	Die Auswirkungen von Lecks innerhalb des Ringraumes an Frischdampf oder Speisewasser führenden Rohrleitungen von Druckwasserreaktoren sind so begrenzt, dass die Funktionsfähigkeit der Maßnahmen und Einrichtungen zur Beherrschung des Ereignisses nicht in Frage gestellt werden				2.5.3 (1)	Die Auswirkungen von Lecks innerhalb des Ringraumes an Frischdampf oder Speisewasser führenden Rohrleitungen <del>oder an einer Dampferzeugerabschlammleitung</del> von Druckwasserreaktoren sind so begrenzt, dass <del>Beinträchtigungen</del> <del>die Funktionsfähigkeit</del> der Maßnahmen und Einrichtungen zur Beherrschung <del>von des Ereignisses</del> sowie <del>redundanzübergreifende Auswirkungen auf die im Ringraum installierten Sicherheitseinrichtungen nicht zu unterstellen sind.</del> <del>nicht in Frage gestellt werden</del>
3.5.3 (2)	Dazu sind Leitungen im Bereich der Sicherheitsbehälter- und Ringraumdurchführung als Doppelrohr ausgeführt.				2.5.3 (2)	<del>Die Dazu sind</del> Leitungen im Bereich der Sicherheitsbehälter- und Ringraumdurchführung <del>sind</del> als Doppelrohr ausgeführt.
3.5.3 (3)	Die Anforderungen an das Doppelrohr ergeben sich aus den Anforderungen an die Sicherheitsbehälterfunktion während des bestimmungsgemäßen Betriebs und bei Störfällen und den				2.5.3 (3)	Die Anforderungen an das Doppelrohr ergeben sich aus den Anforderungen an die Sicherheitsbehälterfunktion während des bestimmungsgemäßen Betriebs und bei Störfällen und den Anforderungen aus postulierten Brü-

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Anforderungen aus postulierten Brüchen der mediumführenden Rohrleitungen innerhalb und außerhalb der Rohrdurchführung. Strahlkräfte und Druckaufbau im Doppelrohr sind berücksichtigt.					chen der mediumführenden Rohrleitungen innerhalb und außerhalb der Rohrdurchführung. Strahlkräfte und Druckaufbau im Doppelrohr sind berücksichtigt.
3.5.3 (4)	Überlagerung mit anderen Belastungen wie Erdbeben sind beachtet.	531	VGB	Es ist nicht klar, warum Ringraumlecks mit Erdbeben überlagert werden müssen.  <b>Team 10:</b> Überlagerungen sind an anderer Stelle behandelt.		<del>Überlagerungen mit anderen Belastungen wie Erdbeben sind zu beachten.</del>
3.5.4	<b>Frischdampfleck zwischen Doppelrohr und Frischdampfsicherheitsarmatur (DWR)</b>				2.5.4	<b>Frischdampfleck zwischen Doppelrohr und Frischdampfsicherheitsarmatur (DWR)</b>
3.5.4 (1)	Lecks in der Frischdampfleitung zwischen Doppelrohr und Frischdampf- absperarmatur sind ausgeschlossen.				2.5.4 (1)	Die Ausführung der Rohrleitungen in diesem Bereich ist derart hochwertig, dass Lecks in der Frischdampfleitung zwischen Doppelrohr und Frischdampfabsperarmatur nicht zu unterstellen sind <del>ausgeschlossen</del> .
3.5.4 (2)	Das Versagen von an die Frischdampfleitung anschließenden Leitungen in diesem Bereich hat keine unzulässigen Auswirkungen auf sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen				2.5.4 (2)	Das Versagen von an die Frischdampfleitung anschließenden Leitungen in diesem Bereich hat keine unzulässigen, insbesondere redundanzübergreifenden, Auswirkungen auf <del>sicherheitstechnisch wichtige</del> Sicherheitseinrichtungen.
3.5.5	<b>Leckagen an dem Stutzen der Hauptkühlmittelleitungen (DWR)</b>				2.5.5	<b>Leck <del>agen an dem</del> am Anschlussstutzen Stutzen der Hauptkühlmittelleitungen am Reaktordruckbehälter (DWR)</b>
3.5.5.(1)	Es sind Maßnahmen vorgesehen, die einen unzulässigen Druckaufbau im Bereich zwischen Reaktordruckbehälter und umgebenden Mauerwerk verhindern (z.B. Doppelrohr).	531	VGB	Da der RDB nicht von Mauerwerk umgeben ist, ist dieser Punkt hinfällig.  <b>Team 10:</b> Text wird präzisiert.		Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, die einen unzulässigen Druckaufbau im Bereich zwischen Reaktordruckbehälter und umgebenden Strukturen (Reaktorgube) Mauerwerk verhindern (z.B. Doppelrohr).
3.5.6	<b>Kühlmittelverlust über die Kondensationskammer-Saugeleitung oder die Sumpfleitung (SWR)</b>		Team 10	Ereignis entfällt, da u. E. über bestehende Auslegungsanforderungen erfasst.		<del>Kühlmittelverlust über die Kondensationskammer-Saugeleitung oder die Sumpfleitung (SWR)</del>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
3.5.6 (1)	Unzulässige Leckagen zwischen dem Sicherheitsbehälter und den Erstabsperungen in den Kondensationskammer-Saugleitungen oder den Sicherheitsbehältersumpf-Saugleitungen sind durch hochwertige Ausführung dieser Leitungen oder Ausführung als Doppelrohr verhindert.					<del>Unzulässige Leckagen zwischen dem Sicherheitsbehälter und den Erstabsperungen in den Kondensationskammer-Saugleitungen oder den Sicherheitsbehältersumpf-Saugleitungen sind durch hochwertige Ausführung dieser Leitungen oder Ausführung als Doppelrohr verhindert.</del>
3.5.6. (2)	Um bei Anlagenstillstand und gleichzeitig demontierten Armaturen einen Kühlmittelverlust zu vermeiden, werden die Zeiten mit nicht verschlossenen Leitungen möglichst kurz gehalten. Das temporäre Verschließen der Leitungen mit einem Blindflansch wird zuverlässig durchgeführt (Vieraugenprinzip, Checkliste). Bei offener Sumpfleitung, werden Arbeiten innerhalb des Sicherheitsbehälters, die zu Leckagen führen können, vermieden.					<del>Um bei Anlagenstillstand und gleichzeitig demontierten Armaturen einen Kühlmittelverlust zu vermeiden, werden die Zeiten mit nicht verschlossenen Leitungen möglichst kurz gehalten. Das temporäre Verschließen der Leitungen mit einem Blindflansch wird zuverlässig durchgeführt (Vieraugenprinzip, Checkliste). Bei offener Sumpfleitung, werden Arbeiten innerhalb des Sicherheitsbehälters, die zu Leckagen führen können, vermieden.</del>
3.5.7	<b>Kühlmittelverlust aus dem Reaktorsicherheitsbehälter über die Sumpfleitungen bei Anlagenstillstand (DWR)</b>				2.5.6	<b>Kühlmittelverlust aus dem SReaktorsicherheitsbehälter bei Leck in der über die Sumpfansaugleitungen oder bei demontierten Sumpfarmaturen bei Anlagenstillstand (DWR)</b>
3.5.7 (1)	Um bei Anlagenstillstand und gleichzeitig demontierten Sumpfarmaturen einen Kühlmittelverlust aus dem Sicherheitsbehälter zu vermeiden, werden die Zeiten mit nicht verschlossenen Leitungen möglichst kurz gehalten. Das temporäre Verschließen der Leitungen mit einem Blindflansch wird zuverlässig durchgeführt (Vieraugenprinzip, Checkliste). Bei offener Sumpfleitung, werden Arbeiten innerhalb des Sicherheitsbehälters, die zu Leckagen führen können, vermieden.		Team 10:	Neuformulierung (nicht im einzelnen Änderungsmodus).	2.5.6 (1)	Ein Kühlmittelverlust bei einem Leck an der Sumpfleitung im Bereich zwischen Sicherheitsbehälter und erster Absperrarmatur wird durch die Ausführung dieses Bereichs als Doppelrohr verhindert.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
			Team 10	Ergänzung	2.5.6 (2)	Um bei demontierten Sumpfarmaturen einen Kühlmittelverlust aus dem Sicherheitsbehälter zu vermeiden, ist sichergestellt, dass vor Demontage von Armaturen in der Sumpfansaugleitung die Ansaugleitung zuverlässig verschlossen ist. Der Verschluss ist für die maximal mögliche Flutung des Reaktorsumpfs ausgelegt.
			Team 10	Ergänzung	2.5.7	<b>Leck im RDB-Deckelbereich ohne ausreichende Abflussmöglichkeit des Kühlmittels zum Sicherheitsbehältersumpf</b>  Bei Lecks im Deckelbereich des Reaktordruckbehälters ist der Abfluss von Kühlmittel zum Sicherheitsbehältersumpf in den Betriebsphasen A bis C gewährleistet.
			Team 10	Ergänzung		
			Team 10	Ergänzung	2.5.8	<b>Folgeschäden durch Auswurf eines Steuerelements (DWR) bzw. Steuerstabs (SWR)</b>
			Team 10	Ergänzung	2.5.8 (1)	Durch bauliche Einrichtungen ist sichergestellt, dass für den Fall des Auswurfs eines Steuerelements bzw. Steuerstabs der Sicherheitsbehälter nicht beschädigt wird.
			Team 10	Ergänzung	2.5.8 (2)	Durch den Auswurf eines Steuerelements bzw. -stabs treten an benachbarten Antrieben keine Folgeschäden auf, die die Funktionssicherheit anderer Steuerelemente bzw. Steuerstäbe beeinträchtigen. Wenn ein Folgeschaden nicht ausgeschlossen werden kann, ist nachgewiesen, dass auch dann die Nachweiskriterien eingehalten werden.
			Team 10	Ergänzung	2.5.9	<b>Frischdampfleck zwischen innerer und äußerer Absperrung (SWR)</b>  Der Bereich zwischen innerer und äußerer Absperrung der Frischdampfleitung ist so hochwertig ausgelegt, dass ein Versagen in diesem Bereich nicht unterstellt wird.
			Team 10	Ergänzung		
3.5.8	Kaltwassertransiente im Reaktor-druckgefäß (SWR)				2.5.10	<b>Kaltwassertransiente im Reaktordruckgefäßbehälter (SWR)</b>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	Um eine Kaltwassertransiente nach einem Anlagenstillstand zu vermeiden, wird der unbeabsichtigte Start der Kühlmittelumwälzpumpen zuverlässig verhindert.	617	Riekert, TÜV Nord	<p>Eines, was ich relativ neu fand, war die Anforderung mit der Kaltwasser- Transiente. Das ist ganz hinten 3.5.8. Da steht "Um eine Kaltwasser- Transiente .... Anlagenstillstand zu vermeiden ist der unbeabsichtigte Start der Kühlmittelumwälzpumpen zuverlässig zu verhindern. Da ist mir der Begriff „zuverlässig“ auch zu unpräzise. „Zuverlässig“ heißt, es reichen auch keine administrativen Maßnahmen. Ich müsste hier eigentlich eine sehr hochwertige Verriegelung haben an der Stelle. Wenn das damit gemeint ist, verstehe ich es, aber dann müssten sich die Betreiber das auch noch einmal fragen und sich das noch einmal angucken. Ich weiß nicht, wie das im Augenblick realisiert ist, ob wir da nicht mit den Anlagen, die wir haben dort große Schwierigkeiten kriegen.</p> <p><b>Team 10:</b> Hier gelten die Bedingungen wie für alle anderen „VM Ereignisse“. Die Vorsorge muss derart hochwertig sein, dass das Eintreten des Ereignisses nicht zu unterstellen ist. Andernfalls wäre der Nachweis der Ereignisbeherrschung zu führen.</p>		Um eine Kaltwassertransiente <b>zu verhindern, ist sichergestellt, dass ein nach einem Anlagenstillstand zu vermeiden, wird der unbeabsichtigte Start von der</b> Kühlmittelumwälzpumpen <b>nach einem Anlagenstillstand bei gezogenen Steuerstäben nicht erfolgt. zuverlässig verhindert.</b>
3.5.9	<b>Kühlmittelverlust aus dem Sicherheitsbehälter über die an die Druckführende Umschließung angeschlossene Systeme</b>		Team 10	Ereignis entfällt, da u. E. über bestehende Auslegungsanforderungen erfasst.		<b>Kühlmittelverlust aus dem Sicherheitsbehälter über die an die Druckführende Umschließung angeschlossene Systeme</b>
3.5.9 (1)	Ein Kühlmittelverlust aus der Druckführenden Umschließung über angeschlossene Systeme in Bereiche außerhalb des Sicherheitsbehälters wird auch bei Vorliegen zweier unabhängiger Fehler verhindert. Dabei wird das Versagen der Erstabsper-	582	TÜV-Süd	In 3.5.9 (1) wird die Berücksichtigung von zwei unabhängigen Fehlern für den Kühlmittelverlust aus dem Sicherheitsbehälter über an die Druckführende Umschließung angeschlossene Systeme gefordert. Dies entspricht nicht dem Einzelfehlerkonzept gemäß 1.1 und ist		<b>Ein Kühlmittelverlust aus der Druckführenden Umschließung über angeschlossene Systeme in Bereiche außerhalb des Sicherheitsbehälters wird auch bei Vorliegen zweier unabhängiger Fehler verhindert. Dabei wird das Versagen der Erstabsper-</b>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	<p>ung als einer der Fehler angesehen. Weitere Fehler werden nur für aktive Komponenten unterstellt.</p>			<p>zu überarbeiten, da nicht begründet und ersichtlich ist, warum für dieses Ereignis andere Randbedingungen gelten sollen als für alle übrigen Ereignisse. Dementsprechend ist die Absperrung von Leitungen/Systemen, die in Bereiche außerhalb des Sicherheitsbehälters führen, mit zwei Absperrarmaturen ausreichend. Der Abschnitt ist zu überarbeiten. Entsprechendes gilt damit auch für Abschnitt 3.5.9 (3).</p> <p><b>Team 10:</b> Ziffer entfällt.</p>		<p><del>aktive Komponenten unterstellt.</del></p>
		531	VGB	<p>Es gilt das Einfehlerprinzip. Hier werden zwei Fehler unterstellt.</p> <p><b>Team 10:</b> Ziffer entfällt.</p>		
3.5.9 (2)	<p>Systeme, die an den Reaktorkühlkreis anschließen, in Bereiche außerhalb des Sicherheitsbehälters führen und dort für Primärkreisdruck ausgelegt sind, sind zum Reaktorkühlkreis hin mindestens mittels zwei Armaturen, die sich innerhalb des gegen Reaktordruck ausgelegten Bereichs befinden, absperrbar.</p>					<p><del>Systeme, die an den Reaktorkühlkreis anschließen, in Bereiche außerhalb des Sicherheitsbehälters führen und dort für Primärkreisdruck ausgelegt sind, sind zum Reaktorkühlkreis hin mindestens mittels zwei Armaturen, die sich innerhalb des gegen Reaktordruck ausgelegten Bereichs befinden, absperrbar.</del></p>
3.5.9 (3)	<p>Systeme, die an den Reaktorkühlkreis anschließen, in Bereiche außerhalb des Sicherheitsbehälters führen und dort nicht gegen Primärkreisdruck ausgelegt sind, besitzen drei Absperrmöglichkeiten. Zwei Absperrarmaturen reichen zur Abtrennung aus, wenn diese während des Leistungsbetriebs geschlossen sind oder selbstständig schließen.</p>					<p><del>Systeme, die an den Reaktorkühlkreis anschließen, in Bereiche außerhalb des Sicherheitsbehälters führen und dort nicht gegen Primärkreisdruck ausgelegt sind, besitzen drei Absperrmöglichkeiten. Zwei Absperrarmaturen reichen zur Abtrennung aus, wenn diese während des Leistungsbetriebs geschlossen sind oder selbstständig schließen.</del></p>
3.5.9 (4)	<p>Die Dichtheit der Absperrungen wird überwacht. Im Fall von Undichtigkeiten ist in den Betriebsvorschriften das</p>					<p><del>Die Dichtheit der Absperrungen wird überwacht. Im Fall von Undichtigkeiten ist in den Betriebsvorschriften das weitere Vorgehen</del></p>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
	weitere Vorgehen festgelegt.					<del>festgelegt.</del>
3.5.9 (5)	Wärmetauscher zwischen Systemen, die an den Reaktorkühlkreis anschließen und Systemen, die aus dem Sicherheitsbehälter geführt werden, werden nur bei angemessener Qualität und Qualitätsüberwachung der Wärmetauscherrohre wie eine Absperrung behandelt. Andernfalls werden Wärmetauscher nicht als qualifizierte Absperrung betrachtet.	582	TÜV-Süd	In 3.5.9 (5) sind Leckagen an Wärmetauschern nicht betrachtet, diese sind noch aufzunehmen.  <b>Team 10:</b> Ziffer entfällt.		<del>Wärmetauscher zwischen Systemen, die an den Reaktorkühlkreis anschließen und Systemen, die aus dem Sicherheitsbehälter geführt werden, werden nur bei angemessener Qualität und Qualitätsüberwachung der Wärmetauscherrohre wie eine Absperrung behandelt. Andernfalls werden Wärmetauscher nicht als qualifizierte Absperrung betrachtet.</del>
3.5.9 (6)	Bei Kleinstleitungen ( $\leq$ DN 5) reichen grundsätzlich eine während des Betriebs geschlossene Handarmatur und ein Blindverschluss oder zwei Handarmaturen, die während des Betriebes geschlossen werden können.					<del>Bei Kleinstleitungen (<math>\leq</math> DN 5) reichen grundsätzlich eine während des Betriebs geschlossene Handarmatur und ein Blindverschluss oder zwei Handarmaturen, die während des Betriebes geschlossen werden können.</del>
		527	TÜV Süd	Auf Seite 56 des Moduls 3 (Anhang A3) wird ausgeführt, dass zur Beherrschung der Auswirkungen eines unterstellten Lecks im Druckentlastungsrohr mit einem Querschnitt von 0,1 F zwischen Koka-Decke und dem Ausströmbereich des Druckentlastungsrohres im Wasserbereich (Druckaufbau im Luftraum der Koka) Vorkehrungen getroffen werden (z. B. Schutzrohr um das Druckentlastungsrohr). Das Ereignis (Leck im Druckentlastungsrohr mit Druckaufbau in der Koka) ist in den SWR-Listen des Moduls 3 nicht enthalten und dort noch zu ergänzen mit dem Zusatz, dass entsprechende Vorsorgemaßnahmen zu ergreifen sind (mit Verweis auf Modul 10). In Modul 10 sind die Vorsorgemaßnahmen aufzunehmen.  <b>Team 10:</b> Vorschlag wird umgesetzt.	<b>2.5.11</b>	<b>Leck im Druckentlastungsrohr der Kondensationskammer (SWR)</b>



Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
					2.5.11 (1)	Der Ausfall des Druckabbausystems infolge von Lecks an den Abblaserohren des Druckentlastungssystems wird durch ein Schutzrohr für die Abblaserohre verhindert.
					2.5.11 (2)	Leckdampf aus Abblaserohren wird gezielt in die Sicherheitsatmosphäre geleitet.
			Team 10	Aufgrund der Änderungen in der Gliederung von Rev. B Modul 10 verschieben sich die Textteile. So folgt an dieser Stelle nicht, wie im Fliesstext von Modul 10 Rev. B vorgesehen, der Abschnitt 3, sondern, basierend auf dem Textfluss von Rev. A, Abschnitt 4.		
					4.	Sonstige Anforderungen
				Verlagerung von Ziffer 2.12 Rev. A an diese Stelle. Änderungen gegenüber 2.12 (1) bis (3) werden im Änderungsmodus dargestellt. Hiermit wird auch die Ziffer 3.1 (10) Rev. A aus Modul 1 ersetzt.	4.1	Anforderungen an Flucht- und Rettungswege und an die Alarmierung
					4.1 (1)	Es sind Flucht- und Rettungswege vorhanden, über die Personen im Gefahrenfall schnell und sicher ins Freie gelangen und von außen gerettet werden können. Des Weiteren sind die Flucht- und Rettungswege als Zugang zur Gefahrenbekämpfung geeignet.
					4.1 (2)	Flucht- und Rettungswege erfüllen die folgenden Anforderungen: sie <ul style="list-style-type: none"> <li>- bieten Schutz vor Gefahreneinwirkung und gewährleisten eine zeitliche Verkürzung der Gefahreneinwirkung,</li> <li>- sind zur Flucht und zum Transport Verletzter geeignet,</li> <li>- bieten eine sichere Führung aus dem Gefahrenbereich,</li> <li>- erlauben den Transport von Geräten zur Gefahrenbekämpfung,</li> </ul>

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						- sind mit Kommunikationseinrichtungen ausgestattet.
					4.1 (3)	Flucht- und Rettungswege werden regelmäßig auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin kontrolliert.
					4.1 (4)	Das Personal wird regelmäßig über die Bedeutung der Alarmsignale, das Verhalten bei Alarmsignalen und die Benutzung von Rettungs- und Personenschutzgeräten unterrichtet.
					4.1 (5)	In regelmäßigen Abständen werden Alarm- und Rettungsübungen durchgeführt. Externe Rettungsorganisationen werden in die Übungen eingebunden.
			Team 10	Verlagerung der Ziffer 2.12 (1) an diese Stelle.	4.1 (6)	Zur Information der Warte über einen Gefahrenzustand in der Anlage sowie zur Einleitung von Rettungsvorgängen sind Fernsprechnbenstellen mit dauerhaft angebrachten Standortangaben an folgenden Stellen installiert: a) in Aufenthaltsräumen mit Ausnahme von Unterrichts-, Pausen-, Liege-, Bereitschafts- und Büroräumen, b) an Auslösestationen für stationäre Löschanlagen, c) in notwendigen Fluren, insbesondere im Bereich der Zugänge zu den notwendigen Treppenräumen und zum Freien, sowie an sonstigen Ausgängen ins Freie, d) in notwendigen Treppenräumen im Bereich der unmittelbaren Zugänge zu begehbaren Räumen, sofern kein weiterer Zugang zum Raum über einen notwendigen Flur vorhanden ist.
			Team 10	Verlagerung der Ziffer 2.12 (2) an diese Stelle.	4.1 (7)	Es sind anlagen- und störfallspezifische Kriterien für die Art und den Auslösezeitpunkt der festgelegten Alarme, ggf. auch automatisch ausgelöste Alarme, aufgestellt und die erforderlichen Aktionen des Personals <del>in</del> u. U. in mehreren Alternativen geplant. Diese Aktionen

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						werden in mindestens halbjährlichen Zeitabständen geprobt. <del>—soweit möglich—in gewissen Zeitabständen auch erprobt.</del>
			Team 10	Verlagerung der Ziffer 2.12 (3) an diese Stelle.	4.1 (8)	Durch <del>technische</del> Maßnahmen und Einrichtungen ist gewährleistet, dass dem Personal beim Ansprechen von Sicherheitsventilen innerhalb des <del>im</del> Sicherheitsbehälters (insbesondere vor dem Ansprechen der Berstscheibe des <del>Druckhalter</del> Abblasebehälters) ausreichend Zeit zur Flucht bleibt oder unter den auftretenden Bedingungen ausreichender Schutz gewährt ist.
			Team 10	Abschnitt 1.3 (insbesondere 1.3.2) Revision A ist hierher verlagert worden.	4.2	<b>Anforderungen an die Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände</b> <del>Warten, Leitstände und sonstige Arbeitsplätze</del>
			Team 10	Auf Grund der Vielzahl an textlichen Änderungen wird auf eine Darstellung der Änderungen im Änderungsmodus zumeist verzichtet.	4.2 (1)	Die Warte, die Notsteuerstelle und die örtlichen Leitstände sind so angeordnet, gestaltet, abgeschirmt, belüftet, beleuchtet und, soweit erforderlich, aus dem Notstromsystem versorgt, dass sich das Personal im Bedarfsfall in ihnen aufhalten, sie verlassen und betreten kann.
					4.2 (2)	Die notwendigen Maßnahmen und Einrichtungen zur Gewährleistung eines längeren Aufenthalts des Einsatzpersonals in der Warte und Notsteuerstelle im Notfall sind getroffen.
					4.2 (3)	Hierzu gehört der Einsatz eines geeigneten Filters für die Luftzuführung und die Möglichkeit der Überdruckhaltung in den Räumen der Warte und der Notsteuerstelle zur Vermeidung von Einwärtsleckagen.
					4.2 (4)	Die für die Durchführung der erforderlichen Maßnahmen notwendigen Unterlagen sind im erforderlichen Umfang in unmittelbarer Nähe verfügbar.
					4.2 (5)	Betriebs- und Anlagenzustände der Sicherheitsebenen 1 bis 4 können im jeweilig erforderlichen Umfang in unmittelbarer Nähe verfügbar sein.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						derlichen sicherheitstechnischen Umfang überwacht werden (Anforderungen bzgl. der Sicherheitsebenen 4b und 4c siehe: „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an den anlageninternen Notfallschutz“ (Modul 7), Abschnitt 3.3).
			Team 10	Entspricht in Rev. A Ziffer 1.3.2 (2).	4.2 (6)	Die Informationsdarbietung erfolgt derart, dass sich anbahnende sicherheitsrelevante <del>Probleme</del> -Abweichungen von Sollwerten frühzeitig erkannt werden.
					4.2 (7)	Bei hoher Informationsverdichtung bleibt der Zugriff auf sicherheitstechnisch relevante Einzelinformationen gewahrt.
			Team 10	Entspricht in Rev. A Ziffer 1.3.2 (5).	4.2 (8)	Der Anlagenzustand ist auf der Warte, soweit möglich, aus unterschiedlichen Messgrößen ableitbar.
					4.2 (9)	Notwendige Schalthandlungen von Einrichtungen, die Funktionen auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a ausführen, können grundsätzlich von der Warte oder Notsteuerstelle aus vorgenommen werden.
			Team 10	Entspricht in Rev. A Ziffer 1.3.2 (6).	4.2 (10)	Die Darstellung von Alarmen mit sicherheitstechnischer Bedeutung weist eine hohe Zuverlässigkeit auf. Gefahrenmeldungen erfolgen akustisch und optisch.
			Team 10	Entspricht in Rev. A Ziffer 1.3.2 (7).	4.2 (11)	Sicherheitstechnisch relevante Parameter werden aufgezeichnet. Die Aufzeichnungen werden zuverlässig und reproduzierbar archiviert.
			Team 10	Entspricht in Rev. A Ziffer 1.3.2 (8).	4.2 (12)	Störungen an Systemen, die durch an örtlichen Leitständen geführt-gemeldet werden, werden mindestens über Sammelmeldungen auf der Warte angezeigt.
			Team 10	Entspricht in Rev. A Ziffer 1.3.2 (9).	4.2 (13)	Die Anforderungen aus dem Brandschutz und anderen Einwirkungen von innen und von außen sind bei der Gestaltung der Warten berücksichtigt.

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
					4.2 (14)	Die Notsteuerstelle ist sicher erreichbar. Die Notsteuerstelle ist so von der Hauptwarte entkoppelt, dass bei Einwirkungen von außen der Sicherheitsebene 4a nur die Hauptwarte oder die Notsteuerstelle ausfallen kann.
			Team 10	Abschnitt 1.3.1 Revision A ist hierher verlagert worden. Auf Grund der Vielzahl an textlichen Änderungen wird auf eine Darstellung der Änderungen im Änderungsmodus verzichtet.	4.3	<b>Anforderungen an die Gestaltung von Arbeitsumgebung und Arbeitsmitteln</b>
					4.3 (1)	Alle absehbaren Tätigkeiten und Maßnahmen mit sicherheitstechnischer Bedeutung in der Anlage auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4 sind unter Berücksichtigung ergonomischer Gesichtspunkte so geplant, dass die Voraussetzungen für ein sicherheitstechnisch optimales Verhalten der in der Anlage tätigen Personen erfüllt sind. Dieser Grundsatz trifft auf die Gestaltung aller Arbeitsmittel zu, deren Einsatz für diese Tätigkeiten vorgesehen ist. Zu den Arbeitsmitteln zählen unter anderem: Informations-, Bedienungs- und Kommunikationseinrichtungen, Mess- und Prüfgeräte, Werkzeuge und andere Arbeitsgeräte, Transportmittel sowie Unterlagen mit Anweisungen und weiteren Informationen zu auszuführenden Tätigkeiten.
					4.3 (2)	Der Grundsatz entsprechend Ziffer 4.3 (1) trifft auf die Gestaltung aller Arbeitsplätze, an denen diese Tätigkeiten ausgeführt werden, und auf die Gestaltung der vorgesehenen Wege zu, auf denen das Personal mit allen erforderlichen Arbeitsmitteln an den Einsatzort gelangt.
					4.3 (3)	Der Grundsatz entsprechend Ziffer 4.3 (1) trifft auf die Gestaltung aller Arbeitsumgebungen zu, deren Einflüssen die Ausführenden bei diesen Tätigkeiten am Arbeitsplatz und auf den vorgesehenen Wegen zum Arbeitsplatz ausgesetzt sind. Dazu gehören unter anderem

Ziffer	Textvorschlag Modul 10 (Rev. A)	Komm. Nr.	Kommentator	Kommentar bzw. Antwort	Ziffer (neu)	Textvorschlag Modul 10 (Rev. B)
						Strahlenexposition, Raumklima, Beleuchtung und Beschallung.
					4.3 (4)	Der Grundsatz entsprechend Ziffer 4.3 (1) trifft auf die Gestaltung aller Arbeitsabläufe, der Aufgabenverteilung zwischen Mensch und Technik sowie der Arbeitsteilung zwischen den ausführenden Personen bei diesen Tätigkeiten zu.
					4.3 (5)	Die ergonomische Gestaltung von Arbeitsumgebung und Arbeitsmitteln wird mit geeigneten Bewertungsverfahren nachgewiesen. Der Nachweis erfolgt in regelmäßigen Abständen.
					4.3 (6)	Bei der Auslegung sowie bei Änderungsmaßnahmen werden die in Ziffern 4.3 (1) bis (4) genannten Aspekte berücksichtigt. Wesentliche funktionale Änderungen in der Anlage sowie ergonomische Änderungen in der Warte werden vor Durchführung der Änderung mittels eines Simulators überprüft. Das Personal wird vor Durchführung der Änderung entsprechend geschult.
4	Anhang					Anhang
	Wasserstoffbildung und Freisetzung	617	Wass, FANP	<p>Der Anhang 10 zur Wasserstoffbildung, der verwundert hier völlig. Da weiß man nicht, was das hier soll, bei der Komponentenauslegung. Also, dass dort beschrieben wird: Wie berechnet man die Wasserstoffbildung nach dem KMV? Das hätte dann mehr zu dem Anhang 1 oder 2 von Modul 6 gehört.</p> <p><b>Team 10:</b> Abschnitt 4 wird komplett nach Modul 6 (Anhang 1, Ziffern A1 (2)) verlagert. Zur synoptischen Darstellung dieser Texte siehe dort.</p>		<del>Wasserstoffbildung und Freisetzung</del>

## Gliederung

<b>0</b>	<b>Zielsetzung und Geltungsbereich.....</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Allgemeine Anforderungen .....</b>	<b>1</b>
1.1	Anforderungen zur Beherrschung von Einzelfehlern .....	1
1.1.1	Allgemeine Redundanzanforderungen für die Betriebsphasen A und B.....	1
1.1.2	Allgemeine Redundanzanforderungen für die Betriebsphasen C bis F .....	3
1.1.3	Spezifische Anforderungen .....	3
1.2	Instandhaltungsmaßnahmen an Sicherheitseinrichtungen .....	4
1.2.1	Instandhaltungsmaßnahmen zur Herstellung des bestimmungsgemäßen Zustands einer Sicherheitseinrichtung.....	5
1.2.2	Anforderungen an die Vorbeugende Instandhaltung in den Betriebsphasen A und B .....	6
1.3	Vermeidung von Mehrfachausfällen.....	8
1.4	Sicherstellung der Funktionsbereitschaft von Sicherheitseinrichtungen .....	9
<b>2</b>	<b>Anforderungen an Maßnahmen und Einrichtungen, bei deren Vorhandensein das Eintreten spezifischer Ereignisse nicht unterstellt wird (Vorsorgemaßnahmen) .....</b>	<b>11</b>
2.1	Übergeordnete Anforderungen .....	11
2.2	Einwirkungen von außen.....	12
2.2.1	Allgemeine Anforderungen.....	12
2.2.2	Zivilisatorische Einwirkungen (Notstandsfälle).....	14
2.2.3	Naturbedingte Einwirkungen .....	19
2.3	Einwirkungen von innen .....	23
2.3.1	Allgemeine Anforderungen.....	23
2.3.2	Anlageninterner Brand .....	24
2.3.3	Anlageninterne Überflutung .....	26
2.3.4	Hochenergetische Bruchstücke infolge Komponentenversagens.....	28
2.3.5	Absturz von Lasten mit nicht beherrschbaren Folgen .....	29
2.3.6	Versagen hochenergetischer Rohrleitungen und Behälter.....	30

2.3.7	Elektromagnetische Einwirkungen von innen.....	31
2.3.8	Kollision von Fahrzeugen auf dem Anlagengelände mit sicherheitstechnisch relevanten baulichen Anlagenteilen, Systemen, oder Komponenten.....	32
2.3.9	Gegenseitige Beeinflussung von Mehrblockanlagen und Nachbaranlagen .....	33
2.4	Explosionsschutz .....	33
2.4.1	Allgemeine Anforderungen.....	33
2.4.2	Vermeidung unzulässiger Auswirkungen von Radiolysegasreaktionen in Systemen und Komponenten .....	34
2.4.3	Vermeidung zündfähiger Wasserstoffgemische im Sicherheitsbehälter ...	35
2.4.4	Verhinderung sonstiger Explosionen in der Anlage .....	37
2.5	Weitere Ereignisse .....	39
2.5.1	Deionateintrag in den Reaktorkühlkreislauf .....	39
2.5.2	Absturz eines Brennelements in den gerade noch unterkritischen Reaktorkern (SWR) Fehlverhalten von Steuerstäben während des Beladens (SWR).....	40
2.5.3	Leck im Frischdampf- oder Speisewassersystem einschließlich Dampfzeugerabschlämmung innerhalb des Ringraums (DWR) .....	40
2.5.4	Frischdampfleck zwischen Doppelrohr und Frischdampfsicherheitsarmatur (DWR) .....	41
2.5.5	Leck am Anschlussstutzen der Hauptkühlmittelleitungen am Reaktordruckbehälter (DWR) .....	41
2.5.6	Kühlmittelverlust aus dem Sicherheitsbehälter bei Leck in der Sumpfansaugleitung oder bei demontierten Sumpfarmaturen (DWR) .....	42
2.5.7	Leck im RDB-Deckelbereich ohne ausreichende Abflussmöglichkeit des Kühlmittels zum Sicherheitsbehältersumpf.....	42
2.5.8	Folgeschäden durch Auswurf eines Steuerelements (DWR) bzw. Steuerstabs (SWR) .....	42
2.5.9	Frischdampfleck zwischen innerer und äußerer Absperrung (SWR) .....	43
2.5.10	Kaltwassertransiente im Reaktordruckbehälter (SWR) .....	43
2.5.11	Leck im Druckentlastungsrohr der Kondensationskammer (SWR) .....	43



<b>3</b>	<b>Spezifische Anforderungen an bauliche Anlagenteile, Systeme und Komponenten .....</b>	<b>43</b>
3.1	Anforderungen an bauliche Anlagenteile (Bauwerke) .....	43
3.2	Komponentenspezifische Anforderungen .....	46
3.2.1	Allgemeine Anforderungen.....	46
3.2.2	Anforderungen an Stützkonstruktionen, Rohrleitungshalterungen, Bühnen.....	46
3.2.3	Anforderungen an elektrische Antriebe .....	47
3.2.4	Anforderungen an Armaturen.....	48
3.2.5	Anforderungen an Druckabsicherung und Druckentlastung des Reaktorkühlkreislaufes und des Frischdampfsystems .....	49
3.2.6	Anforderungen an Pumpen .....	51
3.2.7	Anforderungen an Wärmetauscher .....	53
3.2.8	Anforderungen an Rohrleitungen und Behälter.....	54
3.2.9	Anforderungen an Hebezeuge und Lastanschlagpunkte .....	54
3.3	Systemspezifische Anforderungen.....	56
3.3.1	Anforderungen an das Not- und Nachkühlsystem .....	56
3.3.2	Anforderungen an Notstandseinrichtungen.....	59
3.3.3	Anforderungen an Lüftungstechnische Einrichtungen zur Klimatisierung von Räumen .....	60
3.3.4	Anforderungen an das Druckabbausystem (SWR) .....	61
3.3.5	Anforderungen an Entgasungsmöglichkeiten für Reaktordruckbehälter ...	62
<b>4</b>	<b>Sonstige Anforderungen .....</b>	<b>63</b>
4.1	Anforderungen an Flucht- und Rettungswege und an die Alarmierung ....	63
4.2	Anforderungen an die Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände .....	64
4.3	Anforderungen an die Gestaltung von Arbeitsumgebung und Arbeitsmitteln .....	66

## 0 Zielsetzung und Geltungsbereich

Dieser Regeltext enthält die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Auslegung von baulichen Anlagenteile, Systemen und Komponenten in Kernkraftwerken und an deren sicheren Betrieb.

## 1 Allgemeine Anforderungen

### 1.1 Anforderungen zur Beherrschung von Einzelfehlern

**Hinweis** Die Annahme des Einzelfehlers ist ein deterministisches Konzept für die Auslegung der Sicherheitseinrichtungen in Kernkraftwerken. Die Unterstellung des Einzelfehlers dient bei der Auslegung von Sicherheitseinrichtungen der Sicherstellung einer ausreichenden Redundanz und Entmaschung. Wird eine Sicherheitseinrichtung entsprechend dem Einzelfehlerkonzept ausgelegt, so kann mit hinreichender Sicherheit davon ausgegangen werden, dass ihre Funktionsfähigkeit nicht vom zufälligen Ausfall eines beliebigen einzelnen Teils der Einrichtung abhängt.

**1.1 (1)** Der erforderliche Redundanzgrad von Einrichtungen zur Sicherstellung einer Sicherheitsfunktion ist abhängig von deren sicherheitstechnischen Bedeutung im gestaffelten Sicherheitskonzept.

**Hinweis:** Redundanzgrad  $n + x$ :  $n$  ist die Anzahl der zur Ereignisbeherrschung mindestens erforderlichen Redundanten, wobei  $n$  in verschiedenen Betriebsphasen bzw. Betriebszuständen unterschiedlich sein kann;  $x$  bezeichnet die Anzahl der zusätzlich zu  $n$  vorzuhaltenden Redundanten.

**1.1 (2)** Ein Einzelfehler führt nicht zu redundanzübergreifenden Ausfällen von Sicherheitseinrichtungen.

#### 1.1.1 Allgemeine Redundanzanforderungen für die Betriebsphasen A und B

##### 1.1.1.1 Redundanzanforderungen für Einrichtungen der Sicherheitsebene 1

Für Einrichtungen der Sicherheitsebene 1 besteht keine Anforderung an redundante Auslegung (Redundanzgrad  $n+0$ ).

##### 1.1.1.2 Redundanzanforderungen für Einrichtungen der Sicherheitsebene 2

**1.1.1.2 (1)** Für Einrichtungen der Sicherheitsebene 2 sind für den Anforderungsfall ein Einzelfehler und/oder die gleichzeitige Unverfügbarkeit einer Redundante

infolge von Instandhaltungsmaßnahmen (Instandhaltungsfall) nicht unterstellt (Redundanzgrad  $n+0$ ). Ausgenommen hiervon ist die Leittechnik der Zustands- und Schutzbegrenzungseinrichtungen der Sicherheitsebene 2. Hierfür gilt der Redundanzgrad  $n+2$ .

- 1.1.1.2 (2) Instandhaltungsarbeiten an dieser Leittechnik werden nur unter Berücksichtigung von spezifizierten zulässigen Instandhaltungszeiten durchgeführt (zeitweise auf  $n+1$  reduzierter Redundanzgrad).

#### **1.1.1.3 Redundanzanforderungen für Einrichtungen der Sicherheitsebene 3**

- 1.1.1.3 (1) In den zur Beherrschung der in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) aufgeführten Ereignissen der Sicherheitsebene 3 notwendigen Einrichtungen ist ein Einzelfehler sowie der Instandhaltungsfall im Anforderungsfall unterstellt (Redundanzgrad  $n+2$ ).

- 1.1.1.3 (2) Instandhaltungsarbeiten an Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 werden nur unter Berücksichtigung der Anforderungen gemäß Ziffer 1.2 durchgeführt (zeitweise auf  $n+1$  reduzierter Redundanzgrad).

#### **1.1.1.4 Redundanzanforderungen für Einrichtungen der Sicherheitsebene 4a**

- 1.1.1.4 (1) Für Einrichtungen, die zur Beherrschung der Ereignisse der Sicherheitsebene 4a erforderlich sind, ist im Anforderungsfall grundsätzlich weder ein Einzelfehler noch ein Instandhaltungsfall unterstellt (Redundanzgrad  $n+0$ ).

- 1.1.1.4 (2) Sofern zur Beherrschung der Einwirkungen aus den Notstandsfällen Flugzeugabsturz sowie Explosionsdruckwelle die Funktion von Einrichtungen innerhalb von 30 Minuten erforderlich ist, ist ein Einzelfehler in aktiven Systemteilen dieser Einrichtungen unterstellt (Redundanzgrad  $n+1$ ).

#### **1.1.1.5 Redundanzanforderungen für Einrichtungen der Sicherheitsebene 4b und 4c**

Für Einrichtungen der Sicherheitsebenen 4b und 4c ist weder ein Einzelfehler noch ein Instandhaltungsfall unterstellt (Redundanzgrad  $n+0$ ).

**1.1.2 Allgemeine Redundanzanforderungen für die Betriebsphasen C bis F**

- 1.1.2 (1) Grundsätzlich gelten die Anforderungen gemäß Ziffer 1.1.1 an den erforderlichen Redundanzgrad von Einrichtungen auch für die Betriebsphasen C bis F.
- 1.1.2 (2) Für die Zeiträume planmäßig durchgeführter Instandhaltungsmaßnahmen an Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 ist ein Einzelfehler, jedoch kein weiterer Instandhaltungsfall unterstellt (Redundanzgrad  $n+1$ ).
- 1.1.2 (3) Eine Unterschreitung des erforderlichen Redundanzgrades ist in den Betriebsphasen E und F dann zulässig, wenn die Karenzzeit bis zur Erreichung von Nachweiskriterien mehr als 10 Stunden beträgt und die ausgefallenen oder in Instandhaltung befindlichen aktiven Systemfunktionen zuverlässig innerhalb dieses Zeitraums wiederhergestellt werden können.

**1.1.3 Spezifische Anforderungen****1.1.3.1 Einzelfehlerannahmen bei aktiven und passiven Einrichtungen**

- 1.1.3.1 (1) Einzelfehler werden bei aktiven Einrichtungen immer und bei passiven Einrichtungen grundsätzlich unterstellt.
- 1.1.3.1 (2) In passiven Einrichtungen ist ein Einzelfehler dann nicht unterstellt, wenn nachgewiesen ist, dass sie die Anforderungen gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung, der drucktragenden Wandung der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitseinschlusses“ (Modul 4) erfüllen.
- 1.1.3.1 (3) Rückflussverhinderer zählen dann zu den passiven Einrichtungen, wenn sie im Anforderungsfall für die Wahrnehmung der Sicherheitsfunktion ihre Ausgangsstellung nicht ändern müssen.

### **1.1.3.2 Ermittlung des ungünstigsten Einzelfehlers**

Der in Hinblick auf die Einhaltung des jeweiligen Nachweiskriteriums ungünstigste Einzelfehler ist unterstellt. Die Nicht-Unterstellung einer Fehlermöglichkeit einer Einrichtung ist begründet.

### **1.1.3.3 Kombination von Einzelfehler und Instandhaltungsfall**

1.1.3.3 (1) Ist gemäß den sicherheitstechnischen Redundanzgradanforderungen ein gleichzeitiger Instandhaltungsfall unterstellt, wird die ungünstigste Kombination eines Einzelfehlers mit dem Instandhaltungsfall betrachtet.

### **1.1.3.4 Einzelfehler infolge Fehlbedienung**

Eine betrieblich mögliche Fehlbedienung, die eine Fehlfunktion von Einrichtungen zur Folge hat, ist einem Einzelfehler gleichgesetzt.

### **1.1.3.5 Einzelfehler bei vorgesteuerten Armaturen**

Bei eigenmediumbetätigten Sicherheitsventilen, Abblaseventilen und Absperrventilen des Reaktorkühlkreises und des Frischdampfsystems ist der Einzelfehler in der Vorsteuerung unterstellt.

### **1.1.3.6 Einzelfehler in mehreren zur Beherrschung des Anforderungsfalls erforderlichen Einrichtungen**

Müssen zur Beherrschung eines zu unterstellenden Anforderungsfalls mehrere Einrichtungen gleichzeitig oder zeitlich nacheinander ihre Funktion erfüllen, so ist das Auftreten eines Einzelfehlers für die Summe der Einrichtungen unterstellt, nicht aber in mehreren der benötigten Einrichtungen gleichzeitig.

## **1.2 Instandhaltungsmaßnahmen an Sicherheitseinrichtungen**

1.2 (1) Für die Instandhaltung existieren ausführliche betriebliche Vorschriften.

### **1.2.1 Instandhaltungsmaßnahmen zur Herstellung des bestimmungsgemäßen Zustands einer Sicherheitseinrichtung**

Instandhaltungsmaßnahmen an einer Sicherheitseinrichtung, bei der gemäß den Anforderungen aus Ziffer 1.1.1 im Anforderungsfall ein Instandhaltungsfall unterstellt wird, sind innerhalb der in den betrieblichen Vorschriften spezifizierten Zeiten zulässig. Für die unterschiedlichen Instandhaltungsarten sind die zulässigen Zeiten gemäß Ziffer 1.2.1.2 festgelegt.

#### **1.2.1.1 Anforderungen bei Feststellung von Mängeln an Sicherheitseinrichtungen**

1.2.1.1 (1) Bei Feststellung von Mängeln an Sicherheitseinrichtungen, die eine Unverfügbarkeit der Einrichtung im Anforderungsfall zur Folge haben, werden unverzüglich Maßnahmen zur Identifizierung der Fehlerursache und zur Behebung des Mangels eingeleitet.

1.2.1.1 (2) Hat ein festgestellter Mangel eine Unverfügbarkeit der Sicherheitseinrichtung zur Folge, gelten die nach Ziffer 1.2.1.2 zu ermittelnden Instandsetzungszeiten. In den Fällen, in denen in den betrieblichen Vorschriften keine Vorgaben für zulässige Instandsetzungszeiten enthalten sind, wird die Anlage unverzüglich in einen sicheren Betriebszustand überführt.

#### **1.2.1.2 Festlegung zulässiger Instandsetzungszeiten**

1.2.1.2 (1) Die zulässigen Unverfügbarkeitszeiten aller Sicherheitseinrichtungen sind ermittelt und in den betrieblichen Vorschriften festgelegt. Diese Festlegungen enthalten mindestens folgende Angaben:

- Zulässige Dauer der Unverfügbarkeit einer bzw. von mehreren Sicherheits- oder Sicherheitsteileinrichtungen für jede Betriebsphase.
- Eindeutige Beschreibung der Maßnahmen, die bei Erreichung der zulässigen Unverfügbarkeitszeiten einzuleiten sind (z.B. Leistungseinschränkung bzw. einzustellender Anlagenzustand).

1.2.1.2 (2) Für den Fall des Auftretens von Unverfügbarkeitsfällen, die nicht in den betrieblichen Vorschriften beschrieben sind, stehen Handlungsvorschriften

zur Bestimmung eines zu erreichenden sicheren Betriebszustands zur Verfügung.

#### **1.2.1.3 Maßnahmen bei absehbarer Überschreitung von zulässigen Instandsetzungszeiten**

Ist bei der Feststellung eines Mangels an einer Sicherheitseinrichtung abzusehen, dass eine Instandsetzung innerhalb der zulässigen Zeit nicht möglich ist, werden die gemäß 1.2.1.2 (1) vorgesehenen Maßnahmen unverzüglich eingeleitet.

#### **1.2.1.4 Wartungsmaßnahmen an Sicherheitseinrichtungen**

Sind zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit von Sicherheitseinrichtungen regelmäßige Wartungen erforderlich, können diese ohne besondere weitere Einschränkungen immer durchgeführt werden, wenn

- die Wartungsmaßnahme nur Unverfügbarkeitszeiten < 8 Stunden der Sicherheitseinrichtung verursacht,
- die Sicherheitseinrichtung im Anforderungsfall rasch in den Betriebszustand zurückversetzt werden kann, wobei dies auch unter den Bedingungen eines eingetretenen Störfalls möglich ist, und
- die Arbeiten auf eine Redundanz beschränkt bleiben.

### **1.2.2 Anforderungen an die Vorbeugende Instandhaltung in den Betriebsphasen A und B**

#### **1.2.2.1 Zulässigkeit von vorbeugender Instandhaltung im Betrieb (VIB) in Abhängigkeit vom erforderlichen Redundanzgrad**

- 1.2.2.1 (1) Die Dauer und die Randbedingungen unter denen VIB am Sicherheitssystem in den Betriebsphasen A und B zugelassen ist, sind unter Berücksichtigung der Anforderungen an die zulässigen Instandhaltungszeiten und den erforderlichen Redundanzgrad der betroffenen Einrichtung in den betrieblichen Vorschriften festgelegt.

#### 1.2.2.1 (2) Folgende Anforderungen sind bei den Festlegungen eingehalten:

- Wenn VIB an Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 durchgeführt wird, dann ist der Redundanzgrad der Einrichtungen größer oder gleich  $n+2$ . Bei  $n+3$  und höher redundanten Sicherheitseinrichtungen bestehen hinsichtlich VIB in einer Redundanten keine über die Anforderungen gemäß Ziffer 1.2.2.2 hinausgehenden Anforderungen.
- Die Unverfügbarkeit infolge VIB ist bei  $n+2$  Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 unter Berücksichtigung der Zuverlässigkeitsanforderungen an die jeweilige Sicherheitseinrichtung zeitlich begrenzt. Bei  $n+2$  Einrichtungen wird die Unverfügbarkeitsdauer pro Redundante und Jahr von 7 Tagen nicht überschritten.
- Einrichtungen der Sicherheitsebene 2 mit einem Redundanzgrad von  $n+1$  werden nur dann einer VIB unterzogen, wenn eine Bewertung über die ausreichende Zuverlässigkeit der Einrichtungen unter Berücksichtigung der relevanten Anforderungsfälle durchgeführt ist.
- Einrichtungen der Sicherheitsebene 4a mit einem Redundanzgrad von  $n+0$  bzw.  $n+1$  werden nur dann einer VIB unterzogen, wenn eine Bewertung über die ausreichende Zuverlässigkeit der Einrichtungen unter Berücksichtigung der relevanten Anforderungsfälle durchgeführt ist.

#### 1.2.2.2 Spezielle Anforderungen

VIB-Maßnahmen sind über die Anforderungen aus Ziffer 1.2.2.1 hinaus nur zulässig, wenn folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- Die VIB-Maßnahme führt nicht zu einer nennenswerten Erhöhung der Eintrittswahrscheinlichkeit für Ereignisse der Sicherheitsebenen 2 und 3.
- VIB-Maßnahmen werden nicht in mehreren Redundanten parallel durchgeführt, sondern sind auf eine Redundante beschränkt.
- Die VIB-Maßnahme führt zu keinen Ausfällen nicht betroffener Sicherheitseinrichtungen.
- Die VIB-Maßnahme führt zu keinen erhöhten Möglichkeiten für Ausfälle von Sicherheitseinrichtungen infolge gemeinsamer Ursachen.



- Die Einhaltung der Anforderungen an Instandhaltungsmaßnahmen ist auch unter den Bedingungen der Betriebsphasen A und B sichergestellt (z.B. uneingeschränkte Durchführbarkeit von Funktionsprüfung nach erfolgter Instandhaltung).
- Die Integrität der beiden Barrieren Druckführende Umschließung und Sicherheitsbehälter und die Zuverlässigkeit ihrer aktiven Funktionen sind durch VIB Maßnahmen nicht unzulässig beeinträchtigt.

### **1.3 Vermeidung von Mehrfachausfällen**

- 1.3 (1) Gegen Ausfälle infolge gemeinsamer Ursachen an mehreren zueinander redundanten Sicherheitseinrichtungen, die durch das Einzelfehlerkonzept nicht abgedeckt sind, sind geeignete Vorkehrungen gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1), Ziffer 3.1 (3), getroffen.
- 1.3 (2) Sicherheitseinrichtungen, bei denen Möglichkeiten für Ausfälle infolge gemeinsamer Ursache identifiziert sind, sind soweit möglich und technisch sinnvoll diversitär ausgeführt.
- 1.3 (3) Redundante Einrichtungen sind räumlich oder baulich so getrennt, dass potentiell übergreifende Einwirkungen von innen und von außen auf eine Redundante der zur Beherrschung von postulierten Störfällen und Notstandsfällen gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) erforderlichen Einrichtungen beschränkt bleiben. Dabei sind auch Folgewirkungen berücksichtigt.
- 1.3 (4) Sofern gemeinsame Komponenten für mehrere Redundanten, z.B. Prüfeinrichtungen, unumgänglich sind, ist sichergestellt, dass mögliche Versagensmechanismen an diesen Komponenten und den verbindenden Teilen nicht zu redundanzübergreifenden Auswirkungen führen.
- 1.3 (5) Instandhaltungsmaßnahmen sind so organisiert und gestaltet, dass Fehlhandlungen des ausführenden Personals auf eine Redundanz begrenzt bleiben. Ferner wird durch geeignete Qualitätssicherungsmaßnahmen ein

redundanzübergreifender fehlerhafter Einsatz von Hilfs- und Betriebsstoffen (z.B. Schmiermittel, Dichtungen) verhindert.

1.3 (6) Die wiederkehrenden Prüfungen von redundanten Einrichtungen ist durch geeignete Maßnahmen, z.B. zeitliche Staffelung, so gestaltet, dass redundanzübergreifende Fehler möglichst frühzeitig identifiziert und beseitigt werden.

1.3 (7) Mängel und Schäden an Sicherheitseinrichtungen werden hinsichtlich ihrer Ursache untersucht. Insbesondere wird dabei geklärt, ob der festgestellte Schadensmechanismus systematischer Natur ist (z.B. Auslegungsmangel, redundanzübergreifender Fehlermechanismus). Liegt ein Verdacht auf redundanzübergreifende Mängel vor, wird dieser unverzüglich geklärt und es werden ggf. Abhilfemaßnahmen ergriffen. Die sicherheitstechnisch notwendigen Maßnahmen bei der Feststellung redundanzübergreifender Fehler (z.B. Überführen der Anlage in einen sicheren Zustand) sind in die betrieblichen Vorschriften aufgenommen (siehe auch „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an das Sicherheitsmanagement“ (Modul 8), Ziffer 4.1 (5) 2).

#### **1.4      Sicherstellung der Funktionsbereitschaft von Sicherheitseinrichtungen**

1.4 (1) Die Funktionsbereitschaft von Sicherheitseinrichtungen wird unter Bedingungen, die möglichst dem Anforderungsfall entsprechen, zur Sicherstellung einer ausreichenden Zuverlässigkeit im erforderlichen Umfang geprüft. Die Durchführung von Funktionsbereitschaftsprüfungen an Sicherheitseinrichtungen führt nicht zu einer nennenswerten Erhöhung der Eintrittswahrscheinlichkeit von Ereignissen der Sicherheitsebene 2 und 3.

1.4 (2) Bei den Funktionsbereitschaftsprüfungen wird möglichst der gesamte Funktionsablauf bei Anforderung der Einrichtung geprüft, z.B. auch die Aufschaltung der Notstromversorgung auf die Verbraucher. Sind aus verfahrenstechnischen Gründen Teilprüfungen erforderlich, ist eine aussagekräftige Überlappung der einzelnen Teilprüfungen sichergestellt.

- 1.4 (3) Die Funktionsbereitschaft der Einrichtungen wird auch während der Funktionsprüfung so weit wie möglich erhalten. Ggf. sind Ausfallzeiten infolge Prüfung bei der Zuverlässigkeitsanalyse berücksichtigt.
- 1.4 (4) Es ist sichergestellt, dass prüfungsbedingte Abweichungen von der Bereitschaftsstellung bei Eintreten eines Anforderungsfalls rückgängig gemacht werden können.
- 1.4 (5) Die Funktionsbereitschaft einer Sicherheitseinrichtung ist gewährleistet. Geplante oder störungsbedingte Unverfügbarkeiten (z.B. Abweichung von der Bereitschaftsstellung, Unverfügbarkeit infolge Instandhaltung) einzelner Komponenten, die eine Unverfügbarkeit der Sicherheitseinrichtung zur Folge haben, sind für das Betriebspersonal erkennbar. Abweichungen von Parametern, die zur Gewährleistung des sicheren Betriebs in den betrieblichen Vorschriften der Anlage definiert sind, werden dem Betriebspersonal optisch und akustisch in der Warte gemeldet werden. Die Fehlpositionierung von Armaturen wird durch zuverlässige technische Einrichtungen und/oder organisatorische Maßnahmen so weit als möglich verhindert.
- 1.4 (6) Es ist sichergestellt, dass bei einem Anforderungsfall dem Betriebspersonal alle für die Beurteilung der Funktionsbereitschaft und der Wirksamkeit von Sicherheitseinrichtungen erforderlichen Informationen (Betriebsparameter und Komponentendaten z.B. Einspeiseraten, Drücke, Differenzdrücke, Füllstände, Temperaturen) auf der Warte bzw. der Notsteuerstelle zur Verfügung stehen.
- 1.4 (7) Die Funktionsbereitschaft und die anforderungsgerechte Funktion von Sicherheitseinrichtungen sind nach abgeschlossener Instandhaltungsmaßnahme sichergestellt.

## 2 Anforderungen an Maßnahmen und Einrichtungen, bei deren Vorhandensein das Eintreten spezifischer Ereignisse nicht unterstellt wird (Vorsorgemaßnahmen)

Hinweis Gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Ziffer 1 (3), brauchen ausgewählte Ereignisse bei Vorhandensein spezieller Maßnahmen und Einrichtungen - Vorsorgemaßnahmen genannt - nicht unterstellt zu werden bzw. sind bei diesen Ereignissen durch Vorsorgemaßnahmen die Auswirkungen der Ereignisse so begrenzt, dass diese auf beherrschte Ereignisverläufe überführt bzw. die Wirksamkeit und Zuverlässigkeit der zur Ereignisbeherrschung erforderlichen Sicherheitseinrichtungen nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Diese Ereignisse sind in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) mit VM gekennzeichnet. Das Eintreten der im Folgenden dargestellten Ereignisse wird nicht unterstellt, sofern die aufgeführten ereignisspezifischen Vorsorgemaßnahmen vorhanden sind.

### 2.1 Übergeordnete Anforderungen

- 2.1 (1) Die Zuverlässigkeit und Wirksamkeit der Vorsorgemaßnahme(n) sind so hoch, dass das Eintreten des Ereignisses nicht unterstellt zu werden braucht bzw. mit den vorhandenen Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 bzw. 4a beherrscht wird.
- 2.1 (2) Die Qualität der zu treffenden Vorsorgemaßnahmen orientiert sich an den ermittelten potenziellen Auswirkungen.
- 2.1 (3) Die Gesamtheit der Vorsorgemaßnahmen stellt die Wirksamkeit dieser Maßnahmen auch bei Auftreten eines Einzelfehlers sicher. Während der Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen ist die Zuverlässigkeit und Wirksamkeit der Vorsorgemaßnahmen nicht unzulässig beeinträchtigt.
- 2.1 (4) Vorsorgemaßnahmen sind so beschaffen und gesichert, dass sie nicht bei Störungen oder Schäden an ihnen oder bei Fehlbedienung die Funktionsfähigkeit sicherheitstechnisch wichtiger Anlagenteile beeinträchtigen.
- 2.1 (5) Sofern organisatorische Maßnahmen als Teil der Vorsorgemaßnahmen einbezogen werden, ist Folgendes sichergestellt:
  - a) Es sind eindeutige organisatorische Vorgaben hinsichtlich Zuständigkeit und Verantwortung für die Maßnahmen getroffen. Das mit der Durchführung und der Kontrolle von Vorsorgemaßnahmen betraute

Personal ist entsprechend den hohen Anforderungen an die Zuverlässigkeit solcher Maßnahmen für deren Durchführung und Kontrolle besonders qualifiziert.

- b) Es liegen eindeutige Ablaufprozeduren sowie eindeutige Arbeitsanweisungen für die Durchführung und die Kontrolle der Maßnahmen vor. Art und Anzahl der Kontrollmaßnahmen sind entsprechend den Anforderungen an die Zuverlässigkeit der jeweiligen Maßnahme festgelegt. Für die Erfolgskontrollen sind eindeutige, d.h. mess- und quantifizierbare Kriterien festgelegt. Das Vorgehen bei identifizierten Abweichungen ist festgelegt.
- c) Die Maßnahmen sind lückenlos dokumentiert. Dabei sind die einzelnen Durchführungsschritte, die Kontrollmaßnahmen sowie die beteiligten Personen eindeutig nachvollziehbar.
- d) Es steht ausreichend Zeit für die Durchführung und Kontrolle der Maßnahme zur Verfügung.
- e) Umgebungsbedingungen beeinträchtigen die Durchführung und Kontrolle der Maßnahmen nicht.
- f) mögliche Fehler sind anhand einer Fehlereffektanalyse untersucht und bei der Schulung des Personals berücksichtigt.

## **2.2      Einwirkungen von außen**

### **2.2.1    Allgemeine Anforderungen**

- 2.2.1 (1) Die naturbedingten und zivilisatorischen Einwirkungen von außen sind standortspezifisch erfasst und hinsichtlich ihrer Einordnung nach Sicherheitsebenen gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) differenziert.
- 2.2.1 (2) Bei der Auslegung der Vorsorgemaßnahme sind für jede betrachtete Einwirkung ihre Auswirkungen auf die Anlage unter Berücksichtigung des zeit-

lichen Verlaufs der Einwirkung und aller zu erwartenden Folgewirkungen ermittelt und berücksichtigt.

- 2.2.1 (3) Auf der Grundlage einer deterministischen Analyse, unter Berücksichtigung von Untersuchungen zur Häufigkeit des Ereignisses und zu dessen Ablauf, sind Vorsorgemaßnahmen entwickelt, so dass unzulässige sicherheitstechnische Auswirkungen auf die Anlage nicht zu unterstellen sind.
- 2.2.1 (4) Grundsätzlich ist durch die Vorsorgemaßnahme ein permanent wirkender Schutz verwirklicht.
- 2.2.1 (5) Für Einwirkungen mit ausreichend langsamer zeitlicher Entwicklung kann von zusätzlich vorgehaltenen temporären Maßnahmen Kredit genommen werden.
- 2.2.1 (6) Kontinuierlich veränderliche Parameter von Einwirkungen von außen werden verfolgt. Prognosen zur weiteren Entwicklung werden abgeleitet.

Dies gilt insbesondere für Wasserstand und -temperatur der sicherheitstechnisch wichtigen Kühlwasserversorgung sowie für die Außenlufttemperatur.

Es sind Grenzwerte und vorgelagerte Interventionswerte definiert, bei deren Überschreitung frühzeitig Maßnahmen eingeleitet werden.

- 2.2.1 (7) Bei den gemäß Ziffer 2.2.1 (1) betrachteten Einwirkungen von außen sind auch diejenigen Einwirkungen aufgeführt, die durch eine andere Einwirkung von außen auf der gleichen Sicherheitsebene abgedeckt sind.

Nach Änderungen der Vorsorgemaßnahmen gegen ein abdeckendes Ereignis wird der abdeckende Charakter der Vorsorgemaßnahmen erneut nachgewiesen.

- 2.2.1 (8) Nach einer Einwirkung, die einen vorgelagerten spezifizierten Wert (Interventionswert) überschritten hat, wird überprüft, ob sich Rückwirkungen auf den sicheren Betrieb der Anlage oder auf sicherheitstechnisch relevante Einrichtungen ergeben haben.

- 2.2.1 (9) Während lang anhaltender Einwirkungen werden sicherheitstechnische Überprüfungen in angemessenen Abständen durchgeführt.
- 2.2.1 (10) Festlegungen hinsichtlich zu betrachtender Kombinationen von mehreren Einwirkungen von außen sowie mit anderen Ereignissen sind in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1), Ziffer 7.2 (2), sowie in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an Nachweisführungen und Dokumentation“ (Modul 6), Ziffern 3.2.4 (7), 3.2.4 (8) und 3.2.5 (4), zu finden.
- 2.2.1 (11) Einwirkungen von außen und sich daraus ergebende Beanspruchungen werden mit den spezifizierten statischen und dynamischen betrieblichen Beanspruchungen für die jeweiligen Strukturen und Einrichtungen kombiniert. Es ist zulässig, für kurzzeitige und selten auftretende betriebliche Beanspruchungen von diesem Grundsatz abzuweichen.
- 2.2.1 (12) Bei der Überlagerung von Einwirkungen wird deren zeitlicher Verlauf berücksichtigt.
- 2.2.1 (13) Das mit den Vorsorgemaßnahmen gegen Einwirkungen von außen vorgesehene Schutzkonzept ist in überprüfbarer Form dokumentiert.

Die Dokumentation enthält mindestens eine Auflistung der berücksichtigten Einwirkungen einschließlich ihrer primären Auswirkungen und Folgewirkungen sowie den Nachweis der Eignung und ausreichenden Zuverlässigkeit der getroffenen Vorsorgemaßnahmen.

## **2.2.2 Zivilisatorische Einwirkungen (Notstandsfälle)**

### **2.2.2.1 Flugzeugabsturz**

Hinweis      Hierzu sind derzeit keine Festlegungen formuliert.

### **2.2.2.2 Anlagenexterner Brand**

- 2.2.2.2 (1) Sind in der Umgebung der Anlage erhebliche Brandlasten vorhanden, ist durch Vorsorgemaßnahmen sichergestellt, dass anlagenexterne Brände si-

cherheitstechnisch relevante Einrichtungen in ihrer sicherheitstechnischen Funktion nicht beeinträchtigen.

2.2.2.2 (2) Dabei sind neben der Einwirkung durch Rauch auch heiße Gase und die zu erwartende Wärmestrahlung berücksichtigt.

2.2.2.2 (3) Dabei ist den Auswirkungen auf Lüftungsanlagen, auf die Raumtemperaturen und die raumseitige Temperatur der Außenwände Rechnung getragen.

### **2.2.2.3 Anlagenexterne Explosion**

2.2.2.3 (1) Die Möglichkeit von Explosionen außerhalb der Anlage ist standortspezifisch untersucht.

Hierbei sind neben gewöhnlichen chemischen Explosionen auch Explosionen von Dampf-, Gas- oder Flüssigkeitswolken, Deflagration mit partieller Detonation und physikalische Explosionen berücksichtigt.

2.2.2.3 (2) Alle auf Grund der Standortgegebenheiten nicht auszuschließenden Explosionen sind hinsichtlich ihrer sicherheitstechnischen Auswirkungen auf die Anlage analysiert.

2.2.2.3 (3) Auf der Grundlage dieser Analysen sind gegebenenfalls Vorsorgemaßnahmen, wie geeignete Auslegung baulicher Anlagenteile oder Sicherheitsabstände, vorgesehen, so dass unzulässige sicherheitstechnische Auswirkungen nicht zu unterstellen sind.

2.2.2.3 (4) Bei der Auslegung gegen anlagenexterne Explosionen sind insbesondere die folgenden Einwirkungen berücksichtigt:

- direkte, reflektierte und fokussierte Druckwellen,
- Zeitverlauf von Über- und Unterdruck,
- Trümmer,
- Boden- und Gebäudeschwingungen,
- Brand und Hitze.



2.2.2.3 (5) Für die bauliche Auslegung und Bewertung ist ausgehend von der Analyse gemäß Ziffer 2.2.2.3 (2) ein abdeckender Druckverlauf ermittelt.

2.2.2.3 (6) Es sind lokale und globale Explosionswirkungen berücksichtigt.

2.2.2.3 (7) Sicherheitstechnisch relevante Lüftungsanlagen werden durch Explosions-  
einwirkung nicht unzulässig beeinträchtigt.

2.2.2.3 (8) Ein Verzeichnis der gegen Druckwellen und gegen die dadurch induzierten  
Schwingungen ausgelegten Gebäude- und Anlagenteile liegt vor.

#### 2.2.2.4 Eindringen Gefährlicher Stoffe

Hinweis Gefährliche Stoffe sind:

- a) Stoffe, die kurzfristig oder langfristig zum Ausfall der Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Anla-  
genteile führen können. Das sind
  - explosionsfähige,
  - leicht entzündliche oder entzündliche,
  - den in der Dieselzuluft enthaltenen Sauerstoff verdrängende oder verzehrende,
  - verstopfende oder
  - korrosive Stoffe.
- b) Stoffe, bei deren Einwirkung die erforderliche Handlungsfähigkeit des Schichtpersonals nicht mehr  
ausreichend gewährleistet ist. Das sind
  - giftige,
  - narkotische,
  - ätzende,
  - Sauerstoff verdrängende,
  - Sauerstoff verzehrende oder
  - explosionsfähige Stoffe und
- c) radioaktive Stoffe.

2.2.2.4 (1) Gegen die Einwirkung gefährlicher Stoffe, die am Standort vorhanden sein  
können, sind Vorsorgemaßnahmen getroffen. Dabei sind folgende Ge-  
sichtspunkte maßgebend:

- Vorkommen standortbedingter gefährlicher Stoffe (ortsfest oder auf  
Verkehrswegen),
- deren Eindringmöglichkeiten,
- deren Einwirkungsmechanismen, einschließlich des zeitlichen Verlaufs  
(z.B. der Konzentration),

- Möglichkeiten zu deren Erkennung und Überwachung sowie
- Wirksamwerden der Vorsorgemaßnahmen.

2.2.2.4 (2) Zur Erkennung des Auftretens von gefährlichen Stoffen und zur Einleitung von Maßnahmen sind entsprechende organisatorische Vorkehrungen getroffen und, soweit notwendig und möglich, Einrichtungen geschaffen.

2.2.2.4 (3) Entsprechend der Einwirkung der gefährlichen Stoffe sind neben der erforderlichen Systemauslegung (z.B. räumliche Trennung der Versorgungsöffnungen für redundante Anlagenteile) insbesondere folgende Maßnahmen in Betracht gezogen:

#### Anlagenbezogene Vorsorgemaßnahmen

a) bei kurzfristig wirkenden gefährlichen Stoffen

- Unterbrechung der Medienzufuhr (z.B. Lüftungsabschluss),
- Umstellung der Betriebsweise (z.B. Zuluft/Abluftbetrieb in Umluftbetrieb),

b) bei langfristig wirkenden gefährlichen Stoffen

- Inspektion potenziell beeinträchtigter bzw. zur Vorsorge erforderlicher Einrichtungen, einschließlich wiederkehrende Prüfungen, sowie
- Reinigung dieser Einrichtungen.

#### Organisatorische Vorsorgemaßnahmen

- Ausbildung des Personals,
- Schutz des Schichtpersonals durch z.B. Bereitstellung von Atemschutzgeräten, Einrichtung von Bereichen mit autarker Medienaufbereitung (z.B. Klimatisierung/Regenerierung).

#### Zusätzliche Vorsorgemaßnahmen

- Nachweisgeräte für die jeweiligen gefährlichen Stoffe in den Versorgungsöffnungen, in der Warte, auf dem Kraftwerksgelände und eventuell in der Nähe gefährdeter Anlagenteile,

- Nachrichtenverbindungen zu den Orten des Umgangs mit gefährlichen Stoffen,
- Verhinderung des langfristigen Kontakts mit korrosiven Stoffen,
- schützende Beschichtungen und
- Sicherheitsabstände.

2.2.2.4 (4) Die Zugänglichkeit der Warte oder Notsteuerstelle ist auch während der Einwirkung gefährlicher Stoffe im erforderlichen Umfang durch die Bereitstellung von Schutzausrüstung sichergestellt.

#### **2.2.2.5 Treibgut und Schiffsunfälle**

2.2.2.5 (1) Die sicherheitstechnisch erforderliche Kühlwasserversorgung ist auch bei

- Einwirkung von Treibgut,
- Folgen aus Schiffsunfällen und
- bei Kollisionen von Schiffen mit Kühlwasserbauwerken

entsprechend den standortspezifischen Erfordernissen sichergestellt.

2.2.2.5 (2) Die Auswirkung von Schiffsunfällen auf die Qualität des Kühlwassers, z.B. durch die Beimischung von Öl oder anderer gefährlicher Stoffe, ist berücksichtigt.

#### **2.2.2.6 Elektromagnetische Einwirkungen von außen (außer Blitzschlag)**

2.2.2.6 (1) Relevante elektromagnetische Störquellen außerhalb der Anlage sind identifiziert und die möglichen Einwirkungen daraus quantifiziert. Die Betrachtung abdeckender Einwirkungen ist zulässig. Eine Analyse der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV-Analyse) ist im erforderlichen Umfang durchgeführt.

2.2.2.6 (2) Sofern elektromagnetische Einflüsse die Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen beeinträchtigen können, sind Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Leittechnik gemäß ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung vorgesehen.

2.2.2.6 (3) Für sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen, die durch elektromagnetische Einwirkungen beeinträchtigt werden können, ist durch Prüfungen nachgewiesen, dass deren elektromagnetische Verträglichkeit in ihrem Einsatzumfeld gegeben ist (EMV-Nachweis).

2.2.2.6 (4) Während der Betriebsdauer der Anlage wird der Schutz sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen vor elektromagnetischer Beeinflussung gegebenenfalls veränderten Umgebungsbedingungen angepasst.

## **2.2.3 Naturbedingte Einwirkungen**

### **2.2.3.1 Blitzschlag**

2.2.3.1 (1) Es sind Vorkehrungen getroffen, dass bauliche Anlagenteile und sicherheitstechnisch wichtige elektro- und leittechnische Komponenten durch Blitzschlag nicht unzulässig beeinträchtigt werden.

2.2.3.1 (2) In den Blitzschutz sind bauliche Vorkehrungen (wie Bewehrung) Potentialausgleichsmaßnahmen und Vorkehrungen zum Schutz vor anderen elektromagnetischen Beeinflussungen einbezogen.

### **2.2.3.2 Erdbeben**

2.2.3.2 (1) Es ist standortspezifisch ein Bemessungserdbeben ermittelt.

2.2.3.2 (2) Durch Auslegung von baulichen Anlagenteilen, Systemen und Komponenten sowie sonstige Vorsorgemaßnahmen ist sichergestellt, dass bei dem Bemessungserdbeben die Schutzziele in allen Betriebsphasen erfüllt sind.

2.2.3.2 (3) Neben der Schwingungsanregung von baulichen Anlagenteilen, Systemen und Komponenten sind hierbei auch Untergrundveränderungen (z.B. Bodenverflüssigung oder Setzung) berücksichtigt.

2.2.3.2 (4) Für die Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels und sonstige Druckführende Systeme, die für die Erfüllung der Schutzziele benötigt werden, ist das Verhalten beim Bemessungserdbeben anhand einer strukturdynamischen Analyse bewertet. Bei entsprechender Auslegung der Druck-

führenden Umschließung ist eine gleichzeitige Überlagerung der Einwirkungen aus Erdbeben und einem großen oder mittlerem Leck nicht unterstellt.

- 2.2.3.2 (5) Es ist sichergestellt, dass ein durch das Bemessungserdbeben bedingtes kleines Leck an der Druckführenden Umschließung des Reaktorkühlmittels in allen Betriebsphasen wirksam und zuverlässig beherrscht wird.
- 2.2.3.2 (6) Zum Nachweis der Einhaltung radiologischer Sicherheitsziele (siehe „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1), Abschnitt 2.4, sowie „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasser zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3)) sind die Freisetzungsmöglichkeiten in die Umgebung aus aktivitätsführenden und nicht für das Bemessungserdbeben ausgelegten Systemen untersucht.
- 2.2.3.2 (7) Es ist eine seismische Instrumentierung vorhanden, anhand derer die real aufgetretenen Erdbebenparameter (Beschleunigung, Frequenz) festgestellt werden können.
- 2.2.3.2 (8) In den betrieblichen Vorschriften sind Grenzwerte der seismischen Belastung definiert, bei deren Überschreitung Anlagenkontrollen und ggf. Maßnahmen (z.B. Abfahren der Anlage, Prüfung des Anlagenzustands) einzuleiten sind. Es ist sichergestellt, dass dem Betriebspersonal die relevanten Werte aus der seismischen Instrumentierung zur Verfügung stehen.
- 2.2.3.2 (9) Kombinationen von Erdbebeneinwirkungen mit erdbebenbedingten Folgeeinwirkungen (Berstdruckwelle infolge Versagens von nicht gegen Erdbeben ausgelegten Behältern mit hohem Energieinhalt; Trümmereinwirkungen, Brände, Überflutungen) sind berücksichtigt.

### **2.2.3.3 Überflutung**

- 2.2.3.3 (1) Externe Überflutungen beeinträchtigen die Sicherheit der Anlage nicht unzulässig.

Die möglichen Ursachen für eine Überflutung sind standortabhängig beachtet.

2.2.3.3 (2) Für externe Überflutungsereignisse ist für das Bemessungshochwasser ein Bemessungswasserstand festgelegt.

2.2.3.3 (3) Neben der statischen Einwirkung durch den Wasserdruck sind auch mögliche dynamische Effekte (zum Beispiel Wellenschlag oder Anprall von Treibgut) berücksichtigt.

2.2.3.3 (4) Folgewirkungen eines Hochwassers sind beachtet.

2.2.3.4 Extreme meteorologische Bedingungen

2.2.3.4 (1) Es sind Vorsorgemaßnahmen derart getroffen, dass extreme meteorologische Bedingungen keine sicherheitstechnisch relevanten Auswirkungen auf die Anlage haben. In den betrieblichen Vorschriften ist diesbezüglich festgelegt, innerhalb welcher Grenzen ein Anlagenbetrieb zulässig ist und wie bei Überschreiten dort festgelegter Werte zu verfahren ist.

2.2.3.4 (2) An extremen meteorologischen Bedingungen werden standortabhängig insbesondere betrachtet:

- hohe oder niedrige Temperaturen (Außenluft und Flusswasser),
- lang anhaltende Trockenheit und deren Auswirkung auf die Kühlwasserversorgung,
- Sturm,
- hohe oder niedrige Luftfeuchtigkeit,
- Schneefall,
- Vereisung,
- Hagel,
- Gewitter und
- Salzablagerung auf elektrischen Isolatoren.

2.2.3.4 (3) Die Möglichkeit eines Ausfalls von Versorgungseinrichtungen (z.B. Einfrieren von Versorgungsleitungen) ist berücksichtigt.

2.2.3.4 (4) Es sind Vorsorgemaßnahmen gegen Vereisung im Bereich der sicherheitstechnisch relevanten Kühlwasserentnahme und sicherheitsrelevanten Zuluftversorgungen (z.B. Ansauggitter) getroffen.

2.2.3.4 (5) Es sind Vorsorgemaßnahmen gegen Einwirkungen durch Stürme getroffen. Hierbei sind insbesondere die folgenden Aspekte berücksichtigt:

- Windstärke,
- Böigkeit,
- Gesamtdauer der Einwirkung,
- Wechselwirkung benachbarter Strukturen,
- windbedingter Wasserstand im Vorfluter und
- aufgewirbelte bzw. umfallende Gegenstände und Einrichtungen.

#### **2.2.3.5 Biologische Einwirkungen**

2.2.3.5 (1) Für die am Standort auftretenden relevanten biologischen Einwirkungen sind Vorsorgemaßnahmen zur Verhinderung sicherheitstechnisch relevanter Auswirkungen vorgesehen. Dabei sind auch Folgewirkungen wie zum Beispiel mikrobiologische Korrosion berücksichtigt.

2.2.3.5 (2) Der Vorfluter wird im Hinblick auf eine Veränderung der biologischen Verhältnisse regelmäßig überwacht.

2.2.3.5 (3) Es sind Vorsorgemaßnahmen getroffen, um schädliche Auswirkungen von pflanzlichem Material und Organismen in das Kühl- und Nebenkühlwassersystem sowie die Ansammlung von pflanzlichem Material oder Organismen vor den Reinigungssystemen (z.B. Rechen oder Siebbandmaschine) zu verhindern. Gegebenenfalls wird das Kühlwasser in Bezug auf die Vermeidung schädlicher Auswirkungen behandelt.

2.2.3.5 (4) Ein Blockieren der sicherheitstechnisch relevanten Systeme zur Luft- und Wasserversorgung wird durch geeignete Vorkehrungen verhindert.

2.2.3.5 (5) Sicherheitstechnisch relevante Systeme zur Luftzuführung bzw. Wasserentnahme können einfach gereinigt werden.

## **2.3        Einwirkungen von innen**

### **2.3.1     Allgemeine Anforderungen**

2.3.1 (1) Die auf Grund der anlagenspezifischen Gegebenheiten möglichen inneren Einwirkungen gemäß „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasser zu berücksichtigende Ereignisse" (Modul 3) sind erfasst.

2.3.1 (2) Für jede sicherheitstechnisch relevante Einwirkung sind deren Auswirkungen auf die Anlage unter Berücksichtigung aller zu erwartenden Folgewirkungen ermittelt. Insbesondere sind die folgenden Auswirkungen betrachtet:

- Umher fliegende und fallende Bruchstücke (Trümmer),
- Überflutung,
- Aktivitätsfreisetzung,
- chemische Reaktionen,
- elektrische, leittechnische oder verfahrenstechnische Fehlfunktionen/ Funktionsausfälle,
- Druckaufbau,
- Temperatur- und Feuchteanstieg,
- Strahl- und Reaktionskräfte sowie
- Brände.

2.3.1 (3) Einrichtungen zum Schutz gegen dynamische Einwirkungen sind vorzugsweise nahe an der potentiellen Quelle einer inneren Einwirkung errichtet.



**2.3.2 Anlageninterner Brand**

- 2.3.2 (1) Es sind Maßnahmen und Einrichtungen zum Schutz vor Bränden und deren Folgewirkungen sowohl innerhalb als auch außerhalb von Gebäuden getroffen.
- 2.3.2 (2) Die Brandschutzmaßnahmen sind so geplant und ausgeführt, dass eine gestaffelte Abwehr realisiert wird:
- Die Entstehung von Bränden ist verhindert.
  - Entstandene Brände werden rasch erkannt und gelöscht.
  - Die Ausbreitung eines nicht gelöschten oder nicht selbst verlöschten Brandes ist begrenzt.
- 2.3.2 (3) Es ist anlagenspezifisch ein Brandschutzkonzept erstellt und dokumentiert. Die Dokumentation wird aktuell gehalten. Um die Eignung des Brandschutzkonzepts und der darin ergriffenen Brandschutzmaßnahmen nachzuweisen, ist eine Brandgefahrenanalyse durchgeführt.
- 2.3.2 (4) Eine Entzündung brennbarer Stoffe ist grundsätzlich unterstellt.
- 2.3.2 (5) Brandlasten und mögliche Zündquellen sind minimiert.
- 2.3.2 (6) Ein Alarmplan für Maßnahmen im Brandfall ist erstellt.
- 2.3.2 (7) Die Verwendung brennbarer Stoffe als Konstruktionselemente oder als Betriebsstoffe ist grundsätzlich vermieden. In Bereichen, in denen die Verwendung solcher Stoffe unvermeidbar ist, sind geeignete Maßnahmen ergriffen, die der Entstehung von Bränden vorbeugen und deren Ausbreitung begrenzen. Alle verwendeten Baustoffe sind zumindest schwer entflammbar.
- 2.3.2 (8) Soweit in Räumen mit sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen oder in Räumen, aus denen sich ein Brand in angrenzende Räume mit sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen ausbreiten kann, größere Mengen ungeschützter Brandgüter vorhanden sind, sind für diese schnell wirksame Löscheinrichtungen vorgesehen. Automatische Löscheinrichtungen sind

gegen fehlerhafte Auslösung gesichert bzw. die Räume, in denen solche Löscheinrichtungen installiert sind, sind gegen die Auswirkungen einer fehlerhaften Auslösung ausgelegt. Beim Einbringen brennbarer Stoffe im Zusammenhang mit Instandhaltungsarbeiten sind gesonderte Vorkehrungen getroffen.

- 2.3.2 (9) Die Redundanten des Sicherheitssystems sind zueinander so angeordnet, dass im Brandfall ein durch Brandhitze, Rauchgase oder Löschmittel bedingter Ausfall von mehr als einer Redundanten nicht unterstellt zu werden braucht, sofern diese Redundanten weder kurz- noch langfristig zur Beherrschung brandbedingter Ereignisse erforderlich sind.
- 2.3.2 (10) Wenn eine ausreichende räumliche Trennung nicht durchführbar ist, so sind die Redundanten mindestens mit einer der Brandbelastung entsprechenden Feuerwiderstandsklasse abgeschottet oder gekapselt. Ist dies nicht möglich, so sind gleichwertige brandschutztechnische Maßnahmen und Einrichtungen, wie ausreichend zuverlässige und wirksame ortsfeste Feuerlöscheinrichtungen, getroffen, die geeignet sind, im Brandfall einen Ausfall von anderen Redundanten zu verhindern.
- 2.3.2 (11) Leitungen und Kabel zur Signalübertragung und Stromversorgung von leittechnischen Einrichtungen sind grundsätzlich getrennt von warmgehenden Rohrleitungen oder solchen, die brennbare Medien führen, verlegt. Leistungskabel sind hinreichend getrennt von Signal und Steuerkabeln verlegt. Bei unvermeidbaren Kreuzungen sind besondere Vorkehrungen getroffen. Es sind Vorkehrungen gegen die Beeinträchtigung von sicherheitstechnisch wichtiger Kabel und Brandausbreitung entlang sicherheitstechnisch wichtiger Kabel getroffen.
- 2.3.2 (12) Anlagenbereiche mit Sicherheitseinrichtungen und Kontrollbereiche sowie Anlagenbereiche, aus denen sich ggf. ein Brand in Anlagenbereiche mit Sicherheitseinrichtungen oder Kontrollbereiche ausbreiten kann, sind mit einer geeigneten Instrumentierung zur Früherkennung von Bränden ausgestattet. Die Einrichtungen zur Früherkennung von Bränden sind hinreichend zuverlässig ausgeführt.

- 2.3.2 (13) Die Abfuhr von Brandhitze und von Brandgasen behindert weder die Funktion von Rettungswegen noch die von einzelnen Redundanten. Werden raumluftechnische Einrichtungen zur Entrauchung verwendet, sind diese entsprechend den zu erwartenden thermischen Einwirkungen ausgelegt. Gegebenenfalls sind besondere Rauch- und Wärmeabzugsanlagen vorgesehen. Die Trennung der einzelnen Brand- und Brandbekämpfungsabschnitte ist durch bautechnisch ausgebildete Lüftungskanäle oder Brandschutzklappen in den Lüftungskanälen im Bereich der Wände und Decken sichergestellt.
- 2.3.2 (14) Bei der Auswahl und Installation der aktiven und passiven Brandschutzvorkehrungen sind die im Kontrollbereich vorhandenen Beschränkungen beachtet.
- 2.3.2 (15) Die Brandschutzeinrichtungen werden regelmäßig wiederkehrenden Prüfungen im Hinblick auf ihre Funktionsfähigkeit unterzogen. Die Prüffristen sind entsprechend der sicherheitstechnischen Bedeutung der zu schützenden Einrichtung festgelegt.
- 2.3.2 (16) Die brandschutztechnischen Gegebenheiten im Sicherheitsbehälter sind so gestaltet, dass Brände auch ohne Entqualmung des Sicherheitsbehälters wirksam bekämpft werden können.
- 2.3.2 (17) Aus dem Betriebspersonal ist eine Feuerwehr nach Landesrecht (i. A. als Werkfeuerwehr bezeichnet) eingerichtet. Neben dieser ist auch die zuständige anlagenexterne Feuerwehr mit den Räumlichkeiten der Anlagen sowie den besonderen Gegebenheiten eines Kernkraftwerks vertraut gemacht. Diese Einweisung wird regelmäßig wiederholt. Einsatzübungen werden in ausreichenden Abständen durchgeführt.

### **2.3.3 Anlageninterne Überflutung**

- 2.3.3 (1) Es sind Maßnahmen und Einrichtungen zur Verhinderung von anlageninternen Überflutungen vorgesehen, darunter
- hochwertige Ausführung der mediumführenden Komponenten,

- Präzise Vorgaben für Instandhaltungsmaßnahmen an mediumführenden Komponenten.
- 2.3.3 (2) Mögliche auslösende Ereignisse für eine Überflutung innerhalb der Anlage sind identifiziert (z.B. Lecks, Aktivierung eines Löschsystems, menschliche Fehlhandlung). Es ist zweckmäßig, abdeckende Ereignisse zu definieren.
- 2.3.3 (3) Sicherheitstechnisch relevante Auswirkungen einer Ansammlung von Wasser auf hoch gelegenen Strukturen (z.B. Kabelpritschen mit ungenügender Entwässerung) sind in die Überflutungsanalysen einbezogen.
- 2.3.3 (4) Für alle unterstellten Überflutungsereignisse ist der zu erwartende Zeitverlauf des Wasserstands im unmittelbar betroffenen Raum und in den möglicherweise betroffenen angrenzenden Räumen berücksichtigt.
- 2.3.3 (5) Der Möglichkeit einer Verstopfung von Entwässerungsstrukturen und einer Verlagerung von Gegenständen und kleinen Partikeln ist Rechnung getragen.
- 2.3.3 (6) Bei der Ermittlung der Überflutungshöhe und der mechanischen Einwirkung auf Komponenten oder Barrieren ist eine mögliche Wellenbildung berücksichtigt.
- 2.3.3 (7) Ein eventueller Druckanstieg durch den Kontakt von Wasser mit heißen Komponenten ist berücksichtigt.
- 2.3.3 (8) Bei unterstellten Überflutungsereignissen sind Maßnahmen und Einrichtungen zum Schutz gegen unzulässige sicherheitstechnische Auswirkungen getroffen. Hierbei sind insbesondere die folgenden Maßnahmen und Einrichtungen entsprechend einem gestaffelten Vorgehen berücksichtigt:
- Lecküberwachungseinrichtungen,
  - automatische Maßnahmen zur Isolierung von Leckstellen,
  - erhöhte Aufstellung sicherheitstechnisch wichtiger Komponenten,
  - bauliche Vorkehrungen um sicherheitstechnisch wichtige Komponenten,

- Doppelrohrausführungen,
- Schwellen zur Verhinderung der Ausbreitung von Wasser,
- aktive und/oder passive Einrichtungen zur Entwässerung,
- organisatorische Maßnahmen für den Fall einer Überflutung.

2.3.3 (9) Neben den direkten Auswirkungen einer Überflutung sind auch indirekte Effekte wie der Anstieg der Luftfeuchtigkeit berücksichtigt.

#### **2.3.4 Hochenergetische Bruchstücke infolge Komponentenversagens**

2.3.4 (1) Alle sicherheitstechnisch relevanten Quellen für hochenergetische Bruchstücke sind identifiziert und die Parameter (insbesondere Geometrie, Masse und Trajektorie) der bei einem Versagen zu erwartenden Bruchstücke analysiert oder konservativ abgeschätzt.

2.3.4 (2) Als mögliche Quellen für hochenergetische Bruchstücke werden insbesondere

- das Versagen hochenergetischer Behälter,
- das Versagen von beweglichen Armaturenteilen,
- der Auswurf eines Steuerelements bzw. -stabs und
- das Versagen rotierender Komponententeile (z.B. Schwungradversagen, Turbinenschaufeln, Turbinenwelle)

beachtet.

2.3.4 (3) Sofern die Entstehung von hochenergetischen Bruchstücken nicht verhindert werden kann, sind Maßnahmen zum Schutz sicherheitstechnisch relevanter Einrichtungen vorgesehen.

2.3.4 (4) Die folgenden Maßnahmen und Einrichtungen sind dabei in Betracht gezogen:

- Geeignete Orientierung der als potentielle Quelle von Bruchstücken identifizierten Komponenten im Raum.

- Geeignete räumliche Anordnung der als potentielle Ziele von Bruchstücken identifizierten sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen.
- Wahl der Gebäudeanordnung derart, dass die sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen nicht innerhalb der wahrscheinlichen Flugrichtung möglicher Bruchstücke des Turbosatzes liegen; Dies gilt auch für Mehrblockanlagen.
- Bauliche Einrichtungen zum Ablenken oder Zurückhalten von Trümmern.
- Doppelrohrkonstruktionen bei hochenergetischen Rohrleitungen, die als potentielle Quellen von Trümmern identifiziert wurden.

2.3.4 (5) Es wird untersucht, welche Einrichtungen durch hochenergetische Bruchstücke beeinträchtigt werden können.

2.3.4 (6) Sofern beim Versagen rotierender Komponenten mit sicherheitstechnisch relevanten Auswirkungen zu rechnen ist, sind zuverlässige Einrichtungen zur Drehzahlbegrenzung vorgesehen.

2.3.4 (7) Es sind Vorsorgemaßnahmen getroffen, die gewährleisten, dass die Schwungräder der Hauptkühlmittelpumpen infolge zu hoher Drehzahl beim Kühlmittelverluststörfall nicht zerstört werden.

Zur Erkennung sich anbahnender Schäden durch Unwuchten ist eine Schwingungsüberwachung vorgesehen.

2.3.4 (8) Bei Barrieren zum Schutz vor hochenergetischen Bruchstücken werden sowohl die lokalen (z.B. Penetration, Abplatzungen) als auch die globalen (z.B. Verbiegen, Knicken, Strukturversagen) Auswirkungen der hochenergetischen Bruchstücke auf die Barriere betrachtet.

### **2.3.5 Absturz von Lasten mit nicht beherrschbaren Folgen**

2.3.5 (1) Lasten, deren Absturz zu nicht beherrschbaren Folgen führen kann, sind identifiziert. Hierzu gehört auch das Umkippen schwerer und das Anschla-

gen pendelnder Gegenstände, insbesondere auch von Transport- und Lagerbehältern.

Die Standsicherheit der Transport- und Lagerbehälter ist für alle Abstellpositionen, auch bei den auf den Sicherheitsebenen 3 und 4a unterstellten Einwirkungen von außen, gegeben.

2.3.5 (2) Als Ursache für Abstürze von Lasten mit nicht beherrschbaren Folgen sind auch Einwirkungen von außen und Bedienungs- sowie Instandhaltungsfehler betrachtet. Die Einflüsse von Trag-, Lastaufnahme- und Anschlagmittel sind berücksichtigt.

2.3.5 (3) Durch Vorsorgemaßnahmen ist sicherzustellen, dass ein Lastabsturz mit nicht beherrschbaren Folgen nicht zu unterstellen ist (siehe auch Abschnitt 3.2.9).

### **2.3.6 Versagen hochenergetischer Rohrleitungen und Behälter**

2.3.6 (1) Die Funktionen sicherheitstechnisch relevanter Einrichtungen sind zuverlässig vor folgenden Einwirkungen eines unterstellten Versagens von hochenergetischen Rohrleitungen und Behältern geschützt:

- direkte mechanische Einwirkungen (Reaktionskräfte),
- Strahlkräfte,
- Überflutung,
- erhöhte Luftfeuchtigkeit,
- physikalische oder chemische Einwirkungen,
- Druckdifferenzen,
- erhöhte Raumtemperatur und
- Aktivitätsfreisetzung.

Hinweis Der Schutz vor Bruchstücken aus dem Versagen hochenergetischer Behälter und Rohrleitungen ist in Abschnitt 2.3.4 geregelt.

- 2.3.6 (2) Bei diesen Einwirkungen ist auch die Standsicherheit von Wänden, Decken und Einbauten untersucht.
- 2.3.6 (3) Sofern ein doppelendiger Bruch einer hochenergetischen Rohrleitung gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasser zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Anhang 2, zu unterstellen ist, ist Vorsorge gegen sicherheitstechnisch relevante Schäden durch Reaktionskräfte infolge eines solchen Bruchs getroffen.
- 2.3.6 (4) Insbesondere sind die folgenden Aspekte berücksichtigt:
- Richtung des Rohrausschlags,
  - betroffene sicherheitstechnisch relevante Komponenten,
  - kinetische Energie,
  - Anteil der Energie, der von einer betroffenen Komponente aufgenommen wird,
  - Wirksamkeit von Ausschlagsicherungen und
  - mögliche Folgewirkungen bei der Einwirkung auf andere Komponenten.
- 2.3.6 (5) Schäden an sicherheitstechnisch relevanten Komponenten durch Rohrausschläge werden vorzugsweise durch bauliche Vorkehrungen an den Rohrleitungen verhindert.
- 2.3.6 (6) Zum Schutz gegen Strahlkräfte sind Maßnahmen analog zu den Vorsorgemaßnahmen gegen hochenergetische Bruchstücke gemäß Abschnitt 2.3.4 ergriffen. Hierbei sind die einwirkungsspezifischen Unterschiede berücksichtigt (z.B. längere Einwirkungsdauer, mögliche Erosionseffekte).

## **2.3.7 Elektromagnetische Einwirkungen von innen**

- 2.3.7 (1) Mögliche elektromagnetische Störquellen innerhalb der Anlage sind identifiziert und quantifiziert. Die Betrachtung abdeckender Störquellen ist zulässig. Eine Analyse der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV-Analyse) ist im erforderlichen Umfang durchgeführt.



- 2.3.7 (2) Sofern elektromagnetische Einflüsse (Mobiltelefon, Personenrufanlagen, Hochspannungsschaltanlagen, Stoßspannungen, Starkstromkabel) die Funktion sicherheitstechnisch wichtiger elektronischer Geräte beeinträchtigen können, sind Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Leittechnik gemäß ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung vorgesehen. EMV-Analysen sind im erforderlichen Umfang durchgeführt.
  
- 2.3.7 (3) Die elektromagnetischen Wechselwirkungen betrieblicher Einrichtungen sowie von Werkzeugen (z.B. Schweißeinrichtungen, Prüfeinrichtungen) mit sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen sind berücksichtigt.
  
- 2.3.7 (4) Störungsbedingte elektromagnetische Wechselwirkungen (Kurzschluss, Lichtbogen) sind berücksichtigt.
  
- 2.3.7 (5) Für sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen, die durch elektromagnetische Einwirkungen beeinträchtigt werden können, ist durch Prüfungen nachgewiesen, dass deren elektromagnetische Verträglichkeit in ihrem Einsatzumfeld gegeben ist.
  
- 2.3.7 (6) Während der Betriebsdauer der Anlage wird der Schutz sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen vor elektromagnetischen Beeinflussungen ggf. veränderten Umgebungsbedingungen angepasst.

**2.3.8 Kollision von Fahrzeugen auf dem Anlagengelände mit sicherheitstechnisch relevanten baulichen Anlagenteilen, Systemen, oder Komponenten**

Sicherheitstechnisch relevante bauliche Anlagenteile, Systeme oder Komponenten auf dem Anlagengelände sind durch Einrichtungen so geschützt, dass sie durch Kollisionen mit Fahrzeugen auf dem Anlagengelände in ihrer sicherheitstechnischen Funktion nicht beeinträchtigt werden.

### **2.3.9 Gegenseitige Beeinflussung von Mehrblockanlagen und Nachbaranlagen**

- 2.3.9 (1) Ereignisse der Sicherheitsebenen 2 bis 4a führen nicht zur Beeinträchtigung der Sicherheit des Nachbarblocks.
- 2.3.9 (2) Elektrische und verfahrenstechnische Verbindungen zwischen Blöcken, welche in den Blöcken die gleiche Sicherheitsfunktion wahrnehmen, sind zulässig, wenn dadurch die Zuverlässigkeit dieser Sicherheitsfunktion nicht beeinträchtigt wird.
- 2.3.9 (3) Bei Ereignissen mit radiologischen Auswirkungen ist sichergestellt, dass der Nachbarblock in einem sicheren Zustand gehalten werden kann.

## **2.4 Explosionsschutz**

### **2.4.1 Allgemeine Anforderungen**

- 2.4.1 (1) Ziel des Explosionsschutzes ist der Schutz der Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Anlagenteile.
- 2.4.1 (2) Die Explosionsschutzmaßnahmen sind so geplant und ausgeführt, dass eine gestaffelte Abwehr realisiert wird:
  - Die Entstehung von Explosionen wird verhindert.
  - Das Ausströmen explosiver Medien wird begrenzt.
  - Falls eine explosive Atmosphäre nicht verhindert werden kann, ist durch geeignete Vorsorgemaßnahmen sichergestellt, dass unzulässige sicherheitstechnische Auswirkungen nicht auftreten.

#### **2.4.2 Vermeidung unzulässiger Auswirkungen von Radiolysegasreaktionen in Systemen und Komponenten**

- 2.4.2 (1) Es sind Vorsorgemaßnahmen zur Verhinderung von Radiolysegasansammlungen und gegebenenfalls zur Folgenbegrenzung von Radiolysegasreaktionen vorgesehen.
- 2.4.2 (2) Bei der Vorsorge sind alle Systembereiche berücksichtigt, die mit Dampf von Reaktorkühlmittel beaufschlagt werden können (betroffene Systembereiche).
- 2.4.2 (3) Bei Vorliegen von turbulenten Strömungen in den betroffenen Systembereichen kann eine Radiolysegasansammlung ausgeschlossen werden.
- 2.4.2 (4) Bei der Bestimmung betroffener Systembereiche sind alle Betriebszustände (Betriebsvorgänge) und gestörte Zustände berücksichtigt. Die Ansammlung von Radiolysegas durch Kondensation von radiolysegasführendem Dampf an kalten Medien ist berücksichtigt.
- 2.4.2 (5) Zur Ermittlung der zu treffenden Vorsorgemaßnahmen sind Radiolysegasansammlungen sowie Reaktionen postuliert. Der Reaktionsdruck sowie die Auswirkungen auf die Anlage, das System und benachbarte Komponenten durch Bruchstücke und Druckwellen sowie durch Kühlmittelverlust, Strahlkräfte, Aktivitätsfreisetzung, Reaktionskräfte, Temperatur und Feuchte sind ermittelt.
- 2.4.2 (6) Umfang und Qualität der zu treffenden Vorsorgemaßnahmen orientieren sich an den maximalen Auswirkungen der postulierten Radiolysegasreaktionen. Durch Vorsorgemaßnahmen ist sichergestellt, dass Auswirkungen, die nicht von den Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 beherrscht werden, nicht auftreten.
- 2.4.2 (7) Die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen wird kontinuierlich überwacht oder durch wiederkehrende Prüfungen nachgewiesen.
- 2.4.2 (8) Passive Maßnahmen, wie Zwangsdurchströmung, sind gegenüber aktiven Maßnahmen bevorzugt.

### **2.4.3 Vermeidung zündfähiger Wasserstoffgemische im Sicherheitsbehälter**

2.4.3 (1) Zur Verhinderung einer Explosion oder eines Brandes im Sicherheitsbehälter wird zu keiner Zeit weder integral noch lokal sowohl während des Betriebs als auch infolge eines Kühlmittelverluststörfalls die Zündgrenze des Wasserstoffs (4 % Wasserstoff in Luft) überschritten.

2.4.3 (2) Es sind alle Quellen der Wasserstofferzeugung im bestimmungsgemäßen Betrieb (Sicherheitsebenen 1 und 2) sowie bei Ereignissen der Sicherheitsebene 3 berücksichtigt.

Hinweise Bei der Bestimmung der Wasserstoffbildung und Freisetzung zu berücksichtigende Vorgaben sind im Anhang 1 zu „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an Nachweisführungen und Dokumentation“ (Modul 6) enthalten.

Zur Bildung von zündfähigen Wasserstoffgemischen bei Anlagenzuständen der Sicherheitsebene 4c siehe in „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an den anlageninternen Notfallschutz“ (Modul 7).

#### **2.4.3.1 Maßnahmen zur Überwachung der Wasserstoffkonzentration in Räumen des Sicherheitsbehälters**

2.4.3.1 (1) Sofern nicht nachgewiesen ist, dass Gemische mit höherer Wasserstoffkonzentration - auch in örtlich begrenzten Bereichen - nicht auftreten, sind Vorsorgemaßnahmen vorgesehen.

2.4.3.1 (2) Es ist ein Meßsystem vorhanden, welches auch unter den nach einem Kühlmittelverluststörfall zu erwartenden Bedingungen eine zuverlässige zeitliche Bestimmung der Wasserstoffverteilung innerhalb der vorrangig beaufschlagten Bereiche des Sicherheitsbehälters sicherstellt.

2.4.3.1 (3) Auf Basis geeigneter Rechenverfahren sind Messstellen festgelegt, die eine zuverlässige Überwachung der Wasserstoffkonzentration ermöglichen.

2.4.3.1 (4) An den Messstellen zur Bestimmung der Wasserstoffkonzentration wird auch die Temperatur im Sicherheitsbehälter gemessen.

2.4.3.1 (5) Die Aktivität der entnommenen Gasproben kann gemessen werden.

#### 2.4.3.2 Verhinderung von zündfähigen Wasserstoffkonzentrationen nach Kühlmittelverluststörfällen

2.4.3.2 (1) Für Maßnahmen zur Verhinderung von zündfähigen Wasserstoffkonzentrationen in der Sicherheitsbehälteratmosphäre nach einem Kühlmittelverluststörfall gelten folgende Grundsätze:

- a) Ergeben die Berechnungen, dass lokal die Wasserstoffkonzentration im Sicherheitsbehälter auf Werte oberhalb der Zündgrenze ansteigen kann, so sind Einrichtungen vorgesehen, die eine ausreichende Zwangsdurchmischung der Sicherheitsbehälteratmosphäre sicherstellen.
- b) Ergibt die Berechnung der integralen Wasserstoffkonzentration, dass ein Erreichen der Zündgrenze langfristig nicht ausgeschlossen werden kann, gilt Folgendes:
  - (i) Es wird gezeigt, dass am Sicherheitsbehälter geeignete Anschlussmöglichkeiten für Einrichtungen zur Rekombination vorgesehen sind oder, dass ein Rekombinatorsystem fest installiert ist, das die Anforderungen der Sicherheitsebene 3 erfüllt.
  - (ii) Es ist dafür Sorge getragen, dass bei einem Störfall die Einrichtungen zur Rekombination rechtzeitig und zuverlässig zum Einsatz kommen.
  - (iii) Die Abbaurate der Einrichtungen zur Rekombination ist so bemessen, dass die integrale Wasserstoffkonzentration bei maximaler Vorbelastung durch Wasserstoff insbesondere aus der Zr-H<sub>2</sub>O Reaktion stets unter der Zündgrenze bleibt.
  - (iv) Die Auslegung der Einrichtungen zur Rekombination gewährleistet eine zuverlässige Verfügbarkeit und Funktion, auch unter den Bedingungen, die zum Zeitpunkt der notwendigen Einschaltung innerhalb des Sicherheitsbehälters herrschen. Es ist nachgewiesen, dass die unter konservativen Randbedingungen ermittelte Spaltproduktbelastung der Einrichtungen zur Rekombination durch luftgetragene Halogene und flüchtige Feststoffe und die daraus resultierende Wärmetönung in den Einrichtungen zur Rekombination

deren Funktion unter radiologischen und sicherheitstechnischen Gesichtspunkten nicht unzulässig beeinträchtigen.

- (v) Der Aufstellungsort der Einrichtungen zur Rekombination außerhalb des Sicherheitsbehälters liegt im Hinblick auf die Möglichkeit, dass nach Störfällen u. U. erhebliche Aktivitätsmengen aus dem Sicherheitsbehälter in den Rekombinatorstrang verlagert werden, so nah wie von der Zugänglichkeit her möglich, am Sicherheitsbehälter. Der Aufstellungsort und Räume, durch die die Zu- und Ableitungen des Rekombinatorsystems geführt werden, werden über Aerosol- und Jodfilter entlüftet, um unzulässige radioaktive Freisetzen über eventuelle Leckagen zu vermeiden. Die Rohrleitungen sind entsprechend abgeschirmt.

2.4.3.2 (2) Aktive Maßnahmen können vor bzw. bei Erreichen einer Wasserstoffkonzentration von 4% Volumengehalt rechtzeitig installiert und in Betrieb genommen werden. Die Ansteuerung kann, da es sich um ein Langzeitproblem handelt, von Hand erfolgen.

2.4.3.2 (3) Als vorgeplante Maßnahme zur Verringerung der integralen Wasserstoffkonzentration ist ein Spülen (Einspeisen und Abgabe aus dem Sicherheitsbehälter) des Sicherheitsbehälters nicht zulässig.

2.4.3.2 (4) Ein Einzelfehler ist beim Einsatz nicht fest installierter Einrichtungen zur Rekombination nicht zu unterstellen, soweit Reparatur oder Ersatzmaßnahmen rechtzeitig möglich sind.

#### **2.4.4 Verhinderung sonstiger Explosionen in der Anlage**

2.4.4 (1) Es sind Vorsorgemaßnahmen zur Verhinderung chemischer Explosionen, Explosionen von Dampf- Gasgemischen, BLEVEs (boiling liquid expanding vapour explosions) und physikalische Explosionen innerhalb und außerhalb von Gebäuden getroffen, sofern die verursachenden Stoffe in relevanten Mengen im Bereich der Anlage gelagert bzw. gehandhabt werden oder entstehen können.

- 2.4.4 (2) Ist die Bildung explosionsfähiger Gasgemische nicht auszuschließen, werden besondere Maßnahmen ergriffen bzw. Einrichtungen vorgesehen:
- Begrenzung der Menge explosiven Gases,
  - Entfernung aller möglichen Zündquellen, Kapselung nicht entfernbarer Zündquellen,
  - geeignete Belüftung und
  - Verwendung elektrischer Geräte, die für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären qualifiziert sind.
- 2.4.4 (3) Die Folgen einer unterstellten Explosion werden minimiert durch Vorkehrungen wie
- Druckentlastungseinrichtungen,
  - Einhalten von Sicherheitsabständen zu sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen und
  - Schutzeinrichtungen wie Trennwände.
- 2.4.4 (4) Alle unterstellten Explosionen sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf sicherheitstechnisch relevante Einrichtungen analysiert.
- 2.4.4 (5) Die Möglichkeit explosionsartiger Vorgänge infolge von Brandauswirkungen ist minimiert, entweder durch räumliche Abtrennung potentieller Brandherde von explosionsfähigen Flüssigkeiten und Gasen oder durch aktive Einrichtungen.
- 2.4.4 (6) Ist die Vorhaltung explosionsfähiger Stoffe auf dem Anlagengelände erforderlich, so werden folgende Grundsätze beachtet:
- Die Menge explosionsfähiger Stoffe ist minimiert.
  - Es ist für eine fachgerechte Lagerung gesorgt.
  - Es ist ein ausreichender Abstand zu möglichen Zündquellen eingehalten.
  - Brand- und Gasmeldeeinrichtungen sowie ggf. automatische Löscheinrichtungen am Lagerungsort sind vorgesehen.

2.4.4 (7) Brand ist als Folgeereignis von Explosionen berücksichtigt. Der Explosionsschutz stellt sicher, dass die Brandschutzeinrichtungen keinen besonderen Explosionsdruckbelastungen ausgesetzt sind.

2.4.4 (8) Es sind auch Druckwellen berücksichtigt, deren Ursache nicht in einer Explosion liegt.

Hinweis Dazu gehören beispielsweise Druckwellen resultierend aus Lichtbögen.

## 2.5 Weitere Ereignisse

### 2.5.1 Deionateintrag in den Reaktorkühlkreislauf

2.5.1 (1) Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, die sicherstellen, dass Reaktivitätsänderungen infolge von Deionateintrag in den Reaktorkühlkreislauf auf solche Werte begrenzt bleiben, bei denen

- bei einem anfänglich kritischen Reaktor das sicherheitstechnische Nachweisziel für den Reaktivitätsstörfall gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Tabelle 3.1, und
- bei einem anfänglich unterkritischen Reaktor der geforderte Betrag der Abschaltreaktivität gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Tabelle 3.1,

eingehalten werden.

2.5.1 (2) Mögliche Quellen für einen Deionateintrag, die potentiell eingetragene Deionatmengen und die Auswirkungen auf den Reaktorkern sind für alle Betriebsphasen und Ereignisse der Sicherheitsebenen 2 bis 3 analysiert. Dabei werden folgende Deionatquellen betrachtet:

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



- Deionatbildung durch „Reflux-Condenser-Betrieb“.

2.5.1 (3) Bei der Analyse sind Bedienungsfehler berücksichtigt.

2.5.1 (4) Deionateinspeisungen werden durch folgende Maßnahmen verhindert:

- zuverlässiges Schließen und Verriegeln aller Armaturen, über die Deionat unbeabsichtigt in den Reaktorkühlkreislauf gelangen kann,
- Überwachung der Borkonzentration in angrenzenden Systemen und Komponenten,
- automatische kontinuierliche Überwachung der Boreinspeisekonzentration,
- Vorkehrungen, die einen unbeabsichtigten Start von Hauptkühlmittelpumpen nach vorangegangenem Reflux-Condenser-Betrieb verhindern.

## **2.5.2 Absturz eines Brennelements in den gerade noch unterkritischen Reaktorkern (SWR)**

### **Fehlfahren von Steuerstäben während des Beladens (SWR)**

2.5.2 (1) Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, so dass der Absturz eines Brennelements beim Beladen des Reaktors in den gerade noch unterkritischen Kern nicht zu unterstellen ist.

2.5.2 (2) Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, die das Ausfahren von Steuerstäben während des Beladens des Reaktors nicht sowie das Beladen nur dann zulassen, wenn alle Stäbe eingefahren sind.

## **2.5.3 Leck im Frischdampf- oder Speisewassersystem einschließlich Dampferzeugerabschlämmung innerhalb des Ringraums (DWR)**

2.5.3 (1) Die Auswirkungen von Lecks innerhalb des Ringraums an Frischdampf oder Speisewasser führenden Rohrleitungen oder an einer Dampferzeugerabschlammleitung von Druckwasserreaktoren sind so begrenzt, dass Beeinträchtigungen der Maßnahmen und Einrichtungen zur Beherrschung

von Ereignissen sowie redundanzübergreifende Auswirkungen auf die im Ringraum installierten Sicherheitseinrichtungen nicht zu unterstellen sind.

2.5.3 (2) Die Leitungen im Bereich der Sicherheitsbehälter- und Ringraumdurchführung sind als Doppelrohr ausgeführt.

2.5.3 (3) Die Anforderungen an das Doppelrohr ergeben sich aus den Anforderungen an die Sicherheitsbehälterfunktion während des bestimmungsgemäßen Betriebs und bei Störfällen und den Anforderungen aus postulierten Brüchen der mediumführenden Rohrleitungen innerhalb und außerhalb der Rohrdurchführung. Strahlkräfte und Druckaufbau im Doppelrohr sind berücksichtigt.

#### **2.5.4 Frischdampfleck zwischen Doppelrohr und Frischdampfsicherheitsarmatur (DWR)**

2.5.4 (1) Die Ausführung der Rohrleitungen in diesem Bereich ist derart hochwertig, dass Lecks in der Frischdampfleitung zwischen Doppelrohr und Frischdampfabsperreamatur nicht zu unterstellen sind.

2.5.4 (2) Das Versagen von an die Frischdampfleitung anschließenden Leitungen in diesem Bereich hat keine unzulässigen, insbesondere redundanzübergreifenden, Auswirkungen auf Sicherheitseinrichtungen.

#### **2.5.5 Leck am Anschlussstutzen der Hauptkühlmittelleitungen am Reaktordruckbehälter (DWR)**

Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, die einen unzulässigen Druckaufbau im Bereich zwischen Reaktordruckbehälter und umgebenden Strukturen (Reaktorgrube) verhindern (z.B. Doppelrohr).

### **2.5.6 Kühlmittelverlust aus dem Sicherheitsbehälter bei Leck in der Sumpfansaugleitung oder bei demontierten Sumpfarmaturen (DWR)**

- 2.5.6 (1) Ein Kühlmittelverlust bei einem Leck an der Sumpfleitung im Bereich zwischen Sicherheitsbehälter und erster Absperrarmatur wird durch die Ausführung dieses Bereichs als Doppelrohr verhindert.
- 2.5.6 (2) Um bei demontierten Sumpfarmaturen einen Kühlmittelverlust aus dem Sicherheitsbehälter zu vermeiden, ist sichergestellt, dass vor Demontage von Armaturen in der Sumpfansaugleitung die Ansaugleitung zuverlässig verschlossen ist. Der Verschluss ist für die maximal mögliche Flutung des Reaktorsumpfs ausgelegt.

### **2.5.7 Leck im RDB-Deckelbereich ohne ausreichende Abflussmöglichkeit des Kühlmittels zum Sicherheitsbehältersumpf**

Bei Lecks im Deckelbereich des Reaktordruckbehälters ist der Abfluss von Kühlmittel zum Sicherheitsbehältersumpf in den Betriebsphasen A bis C gewährleistet.

### **2.5.8 Folgeschäden durch Auswurf eines Steuerelements (DWR) bzw. Steuerstabs (SWR)**

- 2.5.8 (1) Durch bauliche Einrichtungen ist sichergestellt, dass für den Fall des Auswurfs eines Steuerelements bzw. Steuerstabs der Sicherheitsbehälter nicht beschädigt wird.
- 2.5.8 (2) Durch den Auswurf eines Steuerelements bzw. -stabs treten an benachbarten Antrieben keine Folgeschäden auf, die die Funktionssicherheit anderer Steuerelemente bzw. Steuerstäbe beeinträchtigen. Wenn ein Folgeschaden nicht ausgeschlossen werden kann, ist nachgewiesen, dass auch dann die Nachweiskriterien eingehalten werden.

**2.5.9 Frischdampfleck zwischen innerer und äußerer Absperrung (SWR)**

Der Bereich zwischen innerer und äußerer Absperrung der Frischdampfleitung ist so hochwertig ausgelegt, dass ein Versagen in diesem Bereich nicht unterstellt wird.

**2.5.10 Kaltwassertransiente im Reaktordruckbehälter (SWR)**

Um eine Kaltwassertransiente zu verhindern, ist sichergestellt, dass ein Start von Kühlmittelumwälzpumpen nach einem Anlagenstillstand bei gezogenen Steuerstäben nicht erfolgt.

**2.5.11 Leck im Druckentlastungsrohr der Kondensationskammer (SWR)**

2.5.11 (1) Der Ausfall des Druckabbausystems infolge von Lecks an den Abblaserohren des Druckentlastungssystems wird durch ein Schutzrohr für die Abblaserohre verhindert.

2.5.11 (2) Leckdampf aus Abblaserohren wird gezielt in die Sicherheitsatmosphäre geleitet.

**3 Spezifische Anforderungen an bauliche Anlagenteile, Systeme und Komponenten****3.1 Anforderungen an bauliche Anlagenteile (Bauwerke)**

3.1 (1) Die baulichen Anlagenteile widerstehen entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung den zu unterstellenden Einwirkungen mit ausreichender Zuverlässigkeit. Sie verbleiben entsprechend den an sie gestellten sicherheitstechnischen Anforderungen in einem gebrauchstauglichen oder mindestens tragfähigen Zustand. Zur Erfüllung von sicherheitstechnischen Funktionen werden zusätzlich zum Erhalt der Tragfähigkeit erforderliche Verformungsbegrenzungen und Rissbreitenbeschränkungen eingehalten.

- 3.1 (2) Die sicherheitstechnische Bedeutung und Gestaltung baulicher Anlagenteile ergibt sich aus ihrer Notwendigkeit für die Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen bzw. ihrem unmittelbaren Beitrag zur Erfüllung der Schutzziele bei den Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a.
- 3.1 (3) Alle Bauwerke sind entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1), Ziffer 2.1 (10), klassifiziert.
- 3.1 (4) Als Grundlage der bautechnischen Auslegung werden alle Einwirkungen auf die Baustrukturen so beschrieben und quantifiziert, dass sie als eindeutige Vorgabe für die Bemessung und Konstruktion der Baustrukturen einschließlich der Verankerungskonstruktionen für Komponenten verwendet werden können.
- 3.1 (5) Die zu berücksichtigenden Kombinationen von Einwirkungen mit den zugehörigen Bemessungswerten sind differenziert nach Anlagenbereichen, Gebäuden und zugeordnet nach Sicherheitsebenen festgelegt. Folgeeinwirkungen werden beachtet.
- 3.1 (6) Die Bauanschlusslasten der anlagentechnischen Komponenten sind für die Schnittstelle zwischen Verankerung und Komponente angegeben.
- 3.1 (7) Die gegenseitige Beeinflussung von Gebäuden am Standort wird grundsätzlich vermieden. Ist dies nicht möglich, werden die Gebäude entsprechend ausgelegt.
- 3.1 (8) Setzungen der Bauwerke führen nicht dazu, dass die Gebrauchstauglichkeit der Bauwerke oder die Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen beeinträchtigt wird. Bei der Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen zwischen den Bauwerken werden Differenzsetzungen berücksichtigt.
- 3.1 (9) Sicherheitstechnisch relevante Bauwerke sind durch entsprechende Abdichtungsmaßnahmen gegen von außen eindringendes Wasser geschützt. Hierzu werden wasserundurchlässige Baukonstruktionen oder äußere Bauwerksabdichtungen vorgesehen. Bauwerksabdichtungen sind insbesondere gegen Einwirkungen resultierend aus Grundwasser, Hochwasser, Erdbe-

ben und anlageninternen Störfällen einschließlich ionisierender Strahlung ausgelegt.

- 3.1 (10) Zur Rückhaltung radioaktiv kontaminierter Flüssigkeiten wird auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 vom Vorhandensein einer Bauwerksabdichtung kein Kredit genommen. Bei Ereignissen der Sicherheitsebene 3 wird das Vorhandensein einer funktionsfähigen Bauwerksabdichtung ggf. in Ergänzung zu den inneren Rückhaltefunktionen hinsichtlich des Austretens radioaktiv kontaminierter Flüssigkeiten berücksichtigt.
- 3.1 (11) Die Baustrukturen sind hinsichtlich der Abmessungen und der Wahl der Baustoffe so bemessen, dass sie eine den Strahlenschutzanforderungen entsprechende Abschirmwirkung gewährleisten.
- 3.1 (12) Oberflächen von Räumen, in denen mit Kontamination zu rechnen ist, sind so gestaltet, dass sie gut dekontaminierbar sind.
- 3.1 (13) In Räumen, in denen betrieblich bedingte Leckagen anfallen, ist eine Raumentwässerung vorhanden.
- 3.1 (14) Auf bauliche Anlagenteile, die sicherheitstechnische Aufgaben erfüllen, werden Qualitätssicherungsmaßnahmen angewandt. Die Unterlagen der Bautechnik sind dokumentiert.
- 3.1 (15) Die baulichen Anlagenteile genügen während der gesamten Betriebsdauer der Anlagenteile den an sie gestellten Anforderungen.
- 3.1 (16) Es sind Prüf- und Überwachungsmaßnahmen, zumindest regelmäßige Begehungen und visuelle Kontrollen der Bauteiloberflächen, vorgesehen. Die Ergebnisse werden dokumentiert. Im Abstand von zehn Jahren wird ein Bericht zum Zustand der Bauwerke erstellt. Bei Befunden werden Untersuchungen zur Ursache und ggf. eine fachgerechte Instandsetzung durchgeführt.

### **3.2 Komponentenspezifische Anforderungen**

#### **3.2.1 Allgemeine Anforderungen**

- 3.2.1 (1) Die sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten erfüllen die Anforderungen auf den Sicherheitsebenen, denen sie zugeordnet sind.
- 3.2.1 (2) Die Oberflächen metallischer Komponenten erfüllen die Anforderungen an Korrosionsschutz und Dekontaminierbarkeit. Die Oberflächen austenitischer Werkstoffe sind erforderlichenfalls gegen Kontakt mit ferritischen Werkstoffen oder mit chloridhaltigen Mitteln geschützt.
- 3.2.1 (3) Die Komponenten sind so angeordnet, dass notwendige Instandhaltungsarbeiten an den Komponenten durchgeführt werden können.
- 3.2.1 (4) Komponenten sind gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1), Ziffer 2.1 (10), klassifiziert und systematisch gekennzeichnet.
- 3.2.1 (5) Für die Sicherheitsebenen 1 bis 4a werden anlagenspezifisch jeweils die Anlagenzustände ermittelt und in einem Katalog zusammengestellt, die für die festigkeitsmäßige Auslegung von sicherheitsrelevanten Komponenten hinsichtlich zeitlich begrenzter statischer, dynamischer oder thermischer Einwirkungen die höchsten Anforderungen darstellen. Für diese Anlagenzustände (Lastfallkatalog) ist sichergestellt, dass die auftretenden Einwirkungen bei den Anforderungen an die Auslegung der betroffenen Komponenten (Standicherheit, Integrität bzw. Funktionssicherheit) dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechend berücksichtigt sind.

Hinweis Als solche Anlagenzustände sind hier Zustände zu verstehen, die in der bisherigen technischen Terminologie als „Lastfälle“ bezeichnet wurden.

#### **3.2.2 Anforderungen an Stützkonstruktionen, Rohrleitungshalterungen, Bühnen**

- 3.2.2 (1) Allgemeine Anforderungen an Stützkonstruktionen, Rohrleitungshalterungen, Bühnen

Hinweis: Zu den hier betrachteten Komponenten gehören Stützkonstruktionen, Aufhängungen, Kabelpritschen, Ausschlagsicherungen, Kranbahnen, Bühnen und Schutzkonstruktionen.

- a) Das Einwirkungskollektiv und die daraus resultierenden Beanspruchungen der Komponentenstützkonstruktionen sind vollständig bekannt und bei der Auslegung der Komponentenstützkonstruktionen berücksichtigt. Hierzu gehören:
- Eigengewicht,
  - Betriebslasten,
  - Hebezeuglasten,
  - Gebäudesetzungen,
  - Prüflasten,
  - Montagelasten,
  - innere Einwirkungen (Strahlung, Temperatur, Feuchte, Stoßbelastung) und
  - äußere Einwirkungen (Schwingungen, Stoßbelastung).
- b) Bewegliche Komponenten (zum Beispiel Federhänger, Stoßbremsen, Dämpfer) werden wiederkehrend geprüft. Starre Komponenten werden regelmäßigen Sichtprüfungen unterzogen, ggf. werden zerstörungsfreie Prüfungen durchgeführt.

### 3.2.2. (2) Temporär aufgebaute Bühnen und Tragkonstruktionen

- a) Temporär aufgebaute Bühnen und Tragkonstruktionen sind so gesichert, dass sie infolge von Betriebszuständen und Ereignissen der Sicherheitsebenen 1 bis 4a ihre Standsicherheit nicht verlieren. Die Dauer des Aufbaus ist berücksichtigt.
- b) Insbesondere sind Ereignisse wie das Anstoßen und der Absturz von Lasten, Strahlkräfte infolge Lecks oder Erdbebeneinwirkungen berücksichtigt.

### 3.2.3 Anforderungen an elektrische Antriebe

- 3.2.3 (1) Die elektrischen Antriebe, die Funktionen auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4 ausführen, erfüllen ihre Aufgabe auch bei den zu unterstellenden Umge-



bungsbedingungen, verfahrenstechnischen Belastungen und elektrischen Bedingungen.

- 3.2.3 (2) Die Schutzeinrichtungen der elektrischen Antriebe (z.B. gegen Überspannung, Unterspannung, Überlast) sind mit den zu schützenden Einrichtungen so abgestimmt, dass auch bei den zu unterstellenden Bedingungen der erforderliche Abstand zu den Auslösewerten des Aggregateschutzes sichergestellt ist. Das Ansprechen von Schutzeinrichtungen wird signalisiert.
- 3.2.3 (3) Einrichtungen des Aggregateschutzes sind so ausgelegt, dass bei Anforderung elektrischer Antriebe durch die leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems der Aggregateschutz grundsätzlich nicht wirksam wird (siehe hierzu im Weiteren „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an Leittechnik (Teil 1)“ (Modul 5) Ziffer 3.2 (13)).
- 3.2.3 (4) Bei elektrischen Antrieben von Armaturen wird die Reduktion von Leistung, Moment oder Kraft infolge Eigenerwärmung, erhöhter Umgebungstemperatur und Spannungsfall bis zum Antrieb für den jeweiligen Anforderungsanfall berücksichtigt.

### 3.2.4 Anforderungen an Armaturen

Hinweis: Anforderungen zu den elektrischen Antrieben finden sich in Abschnitt 3.2.3.

- 3.2.4 (1) Sind die Armaturen Teil der Druckführenden Umschließung oder Teil von anderen Druck- und aktivitätsführenden Systemen außerhalb des Primärkreislaufs, werden die Anforderungen von „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung, der drucktragenden Wandung der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitseinschlusses“ (Modul 4) berücksichtigt.
- 3.2.4 (2) Alle für die anforderungsgerechte Funktion von Armaturen relevanten Parameter, wie Belastungen, Beanspruchungen, Reib- und Materialeigenschaften, sind derart berücksichtigt, dass auch bei Kombination der Schwankungsbreiten einzelner Parameter die Funktion mit ausreichendem Sicherheitsabstand gewährleistet ist.

- 3.2.4 (3) Für Armaturen, die im Falle eines Lecks gegen den vollen Systemdruck schließen müssen, ist neben analytischen Nachweisen die Funktionsfähigkeit durch abdeckende Versuche nachgewiesen.
- 3.2.4 (4) Im Fall eines Absteuerversagens bleibt die Integrität sicherheitstechnisch wichtiger Armaturen erhalten.
- 3.2.4 (5) Bei eigenmediumbetätigten Armaturen sind Vorkehrungen gegen ein Versagen auf Grund eines systematischen Fehlers in der Ansteuerung getroffen. Hierbei ist das Einzelfehlerkonzept auf alle Elemente der Vorsteuereinrichtungen angewendet.

### **3.2.5 Anforderungen an Druckabsicherung und Druckentlastung des Reaktorkühlkreislaufes und des Frischdampfsystems**

#### **3.2.5.1 Allgemeine Anforderungen an Druckabsicherung und Druckentlastung**

- 3.2.5.1 (1) Die Druckabsicherungseinrichtungen öffnen und schließen unter den zu Grunde gelegten Bedingungen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a zuverlässig.
- 3.2.5.1 (2) Hierbei sind die Aggregatzustände des abzuführenden Mediums, die sich aus den von Druckabsicherungseinrichtungen zu beherrschenden Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a ergeben können, berücksichtigt. Die Druckentlastungsfunktion bei den Ereignisabläufen und Anlagenzuständen der Sicherheitsebenen 4b und 4c ist gegeben.
- 3.2.5.1 (3) Durch die Gesamtheit der Druckbegrenzungseinrichtungen ist für Ereignisse der Sicherheitsebene 2 sichergestellt, dass der 1,1-fache Wert des maximal zulässigen Betriebsüberdrucks und die für diese Sicherheitsebenen maximal zulässigen Spannungen oder Drücke der abzusichernden Systeme und Komponenten nicht überschritten werden.
- 3.2.5.1 (4) Bei der Auslegung der Druckabsicherung wird das gestaffelte Sicherheitskonzept angewandt. Demnach wird der Reaktordruck im betrieblichen Bereich zuverlässig geregelt, so dass eine Anforderung der Druckbegrenzungs- und Druckentlastungseinrichtungen auf der Sicherheitsebene 2

möglichst vermieden und auf den Sicherheitsebenen 3 und 4a die für diese Sicherheitsebenen maximal zulässigen Spannungen oder Drücke der abzusichernden Systeme und Komponenten gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) Anhang A1 nicht überschritten werden. Ist das Abblasen von Gasen, Dampf, Wasser und Gemischen gefordert, sind die Armaturen entsprechend qualifiziert.

3.2.5.1 (5) Für Siedewasserreaktoren und die Sekundärseite der Druckwasserreaktoren sind ausreichend zuverlässige Druckentlastungseinrichtungen vorgesehen. Diese sind in der Lage, den Frischdampf- bzw. Reaktordruck kontrolliert automatisch bzw. von Hand entsprechend der betroffenen Sicherheitsebene in vorgegebener Zeit auf ausreichend niedrige Werte abzusenken.

3.2.5.1 (6) Druckbegrenzungseinrichtungen werden regelmäßig einer Funktionsprüfung unterzogen. Das Prüfkonzept gewährleistet, dass die Funktionsfähigkeit über das gesamte Instandhaltungsintervall einer Druckbegrenzungseinrichtung hinweg beurteilt werden kann.

3.2.5.1 (7) Funktionsprüfungen an Druckabsicherungseinrichtungen von aktivitätsführenden Systemen führen nicht zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Gebäudeatmosphäre.

### **3.2.5.2 Spezifische Anforderungen an die primärseitige Druckabsicherung bei Druckwasserreaktoren**

3.2.5.2 (1) Abblaseventile sind mit einer Vorabspernung versehen, die bei fehlerhaftem Offenbleiben des Ventils automatisch schließt. Um eine fehlerhafte Abspernung der Druckbegrenzungseinrichtungen auszuschließen, sind Einrichtungen vorhanden, die im Falle einer fehlerhaften Abspernung die Druckbegrenzungsfunktion unabhängig von den Abblaseventilen (und ihrer Ansteuerung) übernehmen.

3.2.5.2 (2) Der Ansprechdruck der Druckbegrenzungseinrichtungen des Reaktorkühlsystems ist zur Sprödbbruchabsicherung dem Temperaturniveau des abzusichernden Systems angepasst.

3.2.5.2 (3) Bei Ereignissen der Sicherheitsebene 2 mit Anforderung der Reaktorschnellabschaltung wird der Ansprechdruck der Druckhaltersicherheitsventile nicht erreicht.

3.2.5.2 (4) Im Falle eines Dampferzeugerheizrohrlecks wird die Freisetzung radioaktiver Stoffe über die sekundärseitigen Armaturen möglichst vermieden.

### 3.2.6 Anforderungen an Pumpen

#### 3.2.6 (1) Allgemeine Anforderungen

Sind die Pumpengehäuse Teil der Druckführenden Umschließung oder Teil von anderen Druck- und aktivitätsführenden Systemen außerhalb des Reaktorkühlkreislaufs, sind die Anforderungen von „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung, der drucktragenden Wandung der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitseinschlusses“ (Modul 4) berücksichtigt.

#### 3.2.6 (2) Anforderungen aus Betrieb und Umgebungsbedingungen

a) Bei der Auslegung der Pumpen sind die folgenden Bedingungen berücksichtigt:

- Umgebungsbedingungen (wie Temperatur, Feuchte, Strahlung),
- verschiedene Betriebsweisen (kontinuierlich, diskontinuierlich),
- das zu fördernde Medium (einschließlich pH-Wert, Schmutzanteil, Viskosität),
- der Mindestmengenfluss,
- die Kühlung und Schmierung,
- unterstellte Einwirkungen wie Brand, Überflutung, Erdbeben,
- der Explosionsschutz,
- der Strahlenschutz einschließlich Dekontaminierbarkeit und Dichtigkeit sowie
- die Instandhaltung.

b) Hinsichtlich der Einflüsse der anschließenden Systeme sind bei der Auslegung berücksichtigt:

- auf die Pumpen übertragene Schwingungen,
- Zulaufverhältnisse und Arbeitspunkte,
- Druckstöße,
- Rückströmung und
- Drehmomenteinwirkung auf die Stutzen.

- c) Induzierte Druckschwingungen aus dem Pumpenbetrieb sind durch geeignete Maßnahmen und Einrichtungen auf ein zulässiges Maß reduziert.

### 3.2.6 (3) Antriebsaggregate

Hinweis Übergeordnete Anforderungen an die elektrischen Antriebe finden sich in Abschnitt 3.2.3.

- a) Die Antriebsaggregate sind für die Umgebungsbedingungen geeignet. Sie weisen die erforderliche Motorleistung sowie die bei Start und maximaler Leistung erforderlichen Drehmomente auf. Die Schwingungsübertragung von der Pumpe ist berücksichtigt.
- b) Werden als Antriebsaggregate Dampfturbinen oder Dieselmotoren eingesetzt, sind die Anforderungen an diese Komponenten berücksichtigt.

### 3.2.6 (4) Getriebe und Kupplung

- a) Getriebe und Kupplung übertragen zuverlässig die erforderlichen Drehmomente.
- b) Getriebe und Kupplung, einschließlich Kühlung und Schmierung, erfüllen ihre Funktion bei den zu erwartenden Umgebungsbedingungen.

### 3.2.6 (5) Betriebsüberwachung

Pumpen sind mit Einrichtungen versehen, mit deren Hilfe insbesondere folgende Größen, soweit erforderlich, überwacht werden können:

- Pumpendruck,
- Zulaufdruck,
- Fördermenge,
- Temperaturen von Motor, Schmier- und Kühlmedien sowie,

- Schwingungen.

### 3.2.7 Anforderungen an Wärmetauscher

- 3.2.7 (1) Wärmetauscher erfüllen die sicherheitstechnischen Anforderungen hinsichtlich Energieübertragung und Barrieren- bzw. Rückhaltefunktion unter allen spezifizierten Randbedingungen. Dabei sind neben den Betriebs- und Störfällen auch besondere Randbedingungen im Zusammenhang mit Instandhaltungsmaßnahmen berücksichtigt (z.B. Wärmeeintrag bei isolierter Kühlwasserseite).
- 3.2.7 (2) Bei der Auslegung von Wärmetauschern sind die relevanten mechanischen und thermischen Beanspruchungen, insbesondere schnelle (dynamische) mechanische und thermische sowie zyklische Belastungen, berücksichtigt.
- 3.2.7 (3) Zur Gewährleistung der für die Energieübertragung wesentlichen Parameter ist ein Überwachungsprogramm vorgesehen. Eine kontinuierliche Überwachung der wesentlichen Parameter ist insbesondere bei Wärmetauschern vorgesehen, bei denen die Möglichkeit diskontinuierlicher äußerer Einwirkungen (z.B. Fremdkörpereintrag, diskontinuierliche Verschmutzungseffekte etc.) bestehen. Dabei sind auch störfallbedingte Einwirkungen berücksichtigt (z.B. Eintrag von Isolierstoffen bei Kühlmittelverluststörfällen etc.).
- 3.2.7 (4) Es ist sichergestellt, dass sich in Wärmetauschern keine Medien ansammeln können, die den sicherheitstechnisch erforderlichen Wärmetransport beeinträchtigen. Dabei sind auch die besonderen Bedingungen bei Störfällen berücksichtigt.
- 3.2.7 (5) Wärmetauscher, die neben Energieübertragung eine sicherheitstechnisch relevante Rückhaltefunktion haben, sind hinsichtlich Leckagen zwischen den Kreisläufen überwacht. In die betrieblichen Vorschriften sind Festlegungen hinsichtlich zulässiger Leckagemengen aufgenommen.
- 3.2.7 (6) Die Überwachung des Zustands der Wärmetauscherrohre erfolgt im Rahmen des Instandhaltungsprogramms unter Berücksichtigung relevanter Schadensmechanismen.

### 3.2.8 Anforderungen an Rohrleitungen und Behälter

Hinweis Hinsichtlich der Anforderungen an den Integritätsverlust der Druckführenden Umschließung und der drucktragenden Wandung der äußeren Systeme siehe in „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung, der drucktragenden Wandung der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitseinschlusses“ (Modul 4).

3.2.8 (1) Rohrleitungen und Behälter erfüllen zuverlässig die sicherheitstechnischen Anforderungen hinsichtlich des Einschlusses radioaktiver Stoffe und hinsichtlich der Druckführenden Komponenten unter allen spezifizierten Randbedingungen. Die Randbedingungen, die sich aus der Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen ergeben, sind berücksichtigt.

3.2.8 (2) Die Anforderungen an die inneren und äußeren Oberflächen wie Dekontaminierbarkeit, Korrosions- und Verschleißschutz sind erfüllt.

3.2.8 (3) Das Alterungsverhalten wird insbesondere bei Kunststoffrohren und beschichteten Rohren bzw. Behältern verfolgt.

3.2.8 (4) Erdverlegte Rohrleitungen bzw. Behälter verlieren nicht ihre Dichtheit infolge von Bodensetzungen. Ihre Lage ist dokumentiert.

### 3.2.9 Anforderungen an Hebezeuge und Lastanschlagpunkte

Hinweis Als Hebezeuge werden Aufzüge, Kräne, Winden, Laufkatzen, Lastaufnahmeeinrichtungen und Brennelement-Wechselanlagen bezeichnet, sofern diese in Kernkraftwerken verwendet werden.

Als Lastanschlagpunkt wird das Verbindungselement zwischen Lastaufnahmeeinrichtung und Last bezeichnet. Der Lastanschlagpunkt ist

- a) Bestandteil der Last oder
- b) angeschraubt oder
- c) angeschweißt oder
- d) im Falle von Betonbauteilen im Beton verankert.

3.2.9 (1) Im Kernkraftwerk sind Hebezeuge vorhanden, mittels derer sichergestellt ist, dass im Zusammenspiel mit den Lastanschlagpunkten bei den vorgenommenen Handhabungen von Lasten im bestimmungsgemäßen Betrieb unter Beachtung der dabei maximal auftretenden mechanischen, thermischen, chemischen oder strahlungsbedingten Einwirkungen

- a) keine unzulässige Strahlenexposition infolge von Direktstrahlung auftritt,

- b) keine unzulässige Erhöhung der Strahlenexposition innerhalb oder außerhalb der Anlage infolge von Aktivitätsfreisetzungen auftritt,
- c) die geforderte Unterkritikalität eingehalten wird,
- d) die Kühlung der Brennelemente gewährleistet ist,
- e) keine unzulässigen Beschädigungen an Barrieren, sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten oder baulichen Anlagenteilen, einschließlich der Hebezeuge selbst, eintreten.

3.2.9 (2) Die sicherheitstechnisch wichtige Funktion der Hebezeuge ist durch entsprechende Dimensionierung und Konstruktion, Auswahl geeigneter Materialien und erforderlichenfalls durch redundante Ausführung von leittechnischen Einrichtungen und Hilfs- und Versorgungssystemen mit ausreichender Zuverlässigkeit gewährleistet.

3.2.9 (3) Die zuverlässige Funktion der Hebzeuge und Lastanschlagpunkte ist für die gesamte Betriebsdauer der Einrichtung durch regelmäßige Prüfungen sichergestellt.

3.2.9 (4) Bei der Auslegung der Hebezeuge und Lastanschlagpunkte werden die zu erwartenden Umgebungsbedingungen, wie z.B. Druck, Temperatur, Medium, Strahlenbelastung berücksichtigt.

3.2.9 (5) Die Anforderungen an die Dekontaminierbarkeit der Hebezeuge gemäß Ziffern 3.2.9 (1) und (6) sind bei der konstruktiven Gestaltung berücksichtigt.

3.2.9 (6) Wenn beim Transport von Kernbrennstoffen, sonstigen radioaktiven Stoffen, radioaktiven Anlagenteilen oder sonstigen Lasten durch das Versagen des Hebezeuges oder von Lastanschlagpunkten:

- a) eine Aktivitätsfreisetzung, die zu einer Strahlenbelastung in der Anlage führen kann,
- b) ein nicht absperrender Verlust von Reaktorkühlmittel oder
- c) eine redundanzübergreifende Beeinträchtigung von Sicherheitseinrichtungen, die notwendig sind, die Schutzziele einzuhalten,



zu besorgen sind, dann sind Krane, Winden, Laufkatzen, Lastaufnahmeeinrichtungen, Lastanschlagpunkten und Brennelement-Wechselanlagen so ausgelegt, dass ein Lastabsturz, Umkippen oder Anschlagen nicht zu unterstellen ist (siehe hierzu Ziffern 2.3.5).

3.2.9 (7) Für Einwirkungen von außen sind folgende Anforderungen erfüllt:

- a) Für Hebezeuge ist der Nachweis ausreichenden Schutzes gegen Einwirkungen von außen (Ereignisse der Sicherheitsebene 3 oder 4a) dann geführt, wenn an das Gebäude eine solche Anforderung gestellt ist. Die Nachweisführung umfasst die Einbindung in die Gebäude.
- b) Der Nachweis des Schutzes gegen Einwirkungen von außen kann für das Hebezeug ohne angehängte Last geführt werden.
- c) Wenn eine Parkposition für das Hebezeug vorgesehen ist, ist der Nachweis nur für diese Stellung geführt.

### **3.3 Systemspezifische Anforderungen**

#### **3.3.1 Anforderungen an das Not- und Nachkühlsystem**

##### **3.3.1.1 Allgemeine Anforderungen**

3.3.1.1 (1) Zur Wärmeabfuhr bei und nach Kühlmittelverluststorfällen ist ein zuverlässig wirksames redundantes Not- und Nachkühlsystem gemäß „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1), Ziffer 5 (4), vorhanden. Es ist geeignet, bei den zu unterstellenden Lecks und Brüchen in der Druckführenden Umschließung gemäß „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasser zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) die ebenfalls dort aufgeführten Nachweisziele und Nachweiskriterien einzuhalten.

3.3.1.1 (2) Das Not- und Nachkühlsystem ist in Bereitschaftsstellung gegenüber dem Reaktorkühlkreislauf isoliert. Verbindungen von Notkühlteilsystemen über Rohrleitungen sind in der Bereitschaftsstellung geschlossen und bei Bedarfssfällen sicher absperrbar.

3.3.1.1 (3) Die Einspeisung des Notkühlmittels in die Druckführende Umschließung wird zuverlässig angezeigt. Die hierfür erforderlichen Messeinrichtungen sind möglichst nahe bei den Stellen der Einspeisung in die Druckführende Umschließung angebracht.

3.3.1.1 (4) Der Raum um den Reaktordruckbehälter kann beim DWR bei einem Leck am Reaktordruckbehälter mindestens bis zur Reaktorkernoberkante geflutet werden.

### **3.3.1.2 Sicherstellung der Notkühlmittelvorräte**

3.3.1.2 (1) Beim DWR sind die Notkühlmittelvorräte so bemessen,

- a) dass im Anforderungsfall mit der Hochdruckeinspeisung Kühlmittel so lange ergänzt werden kann, bis das Reaktorkühlsystem im Zusammenwirken mit dem sekundärseitigen Abfahren auf einen Druck reduziert ist, bei dem eine Kühlmittelergänzung mit der Niederdruckeinspeisung möglich ist;
- b) dass nach Einspeisung der Notkühlmittelvorräte auch bei der ungünstigsten Leckage unter Berücksichtigung von Totvolumina im Sicherheitsbehälter eine gesicherte Ansaugung der Niederdruck-Rückförderung aus dem Sicherheitsbehältersumpf möglich ist und die Wärmeabfuhr langfristig sicher gestellt ist.

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

3.3.1.2 (3) Bei einem Leck im Not- und Nachkühlsystem an beliebiger Stelle außerhalb des Sicherheitsbehälters bleibt der Wasservorrat für die Kernnotkühlung ausreichend.

### **3.3.1.3 Auslegungsanforderungen an Komponenten der Notkühlsysteme und an den Sicherheitsbehälter**

- 3.3.1.3 (1) Die Strömungswege zu den Ansaugöffnungen der Not- und Nachkühlsysteme sind so gestaltet, dass sie nicht durch mitgerissene Materialien so verstopft werden können, dass ihre Funktion unzulässig beeinträchtigt wird.
- 3.3.1.3 (2) Die Funktion der Ansaugsiebe kann durch eine geeignete Instrumentierung während des Störfalls kontrolliert werden.
- 3.3.1.3 (3) Die Grobsiebe der Ansaugöffnungen sind gegen eine Zerstörung durch Fremdkörper geschützt. Soweit realisierbar, besitzt jede Ansaugöffnung eigene Siebe.
- 3.3.1.3 (4) Beim DWR ist die Kennlinie des Hochdruck- Einspeisesystems so festgelegt, dass der Kern durch Kühlmiteileinspeisung auch bei einem primärseitigen Sättigungsdruck langfristig bedeckt gehalten werden kann, der nach erfolgter Reaktorschnellabschaltung auf Grund einer zuverlässigen sekundärseitigen Wärmeabfuhr maximal zu unterstellen ist.
- 3.3.1.3 (5) Die wesentlichen aktiven Komponenten der Nachkühlsysteme können während des langfristigen Nachkühlvorgangs gewartet instand gehalten werden.
- 3.3.1.3 (6) Durch die Gestaltung des Sicherheitsbehälters und seiner Einbauten ist sichergestellt, dass im Falle eines Kühlmittelverluststörfalls das aus der Bruchstelle austretende Kühlmittel in ausreichender Menge gemäß Ziffer 3.3.1.1 b) in den Sicherheitsbehältersumpf gelangt, um einen kavitationsfreien Betrieb der Nachkühlpumpen sicherzustellen.
- 3.3.1.3 (7) Das Notkühlsystem ist so ausgelegt, dass bei einem Kühlmittelverluststörfall nach dem Wiederauffüllen des Kerns im Sumpfbetrieb ein langfristiger Temperatur- oder Druckanstieg im Sicherheitsbehälter verhindert wird (siehe „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1), Ziffer 6 (3b)).

#### 3.3.1.4 Anforderungen an die sekundärseitige Wärmeabfuhr

Zur Beherrschung von Störfällen, die eine sekundärseitige Wärmeabfuhr erfordern, sind folgende Annahmen getroffen bzw. Auslegungsbedingungen erfüllt:

- Komponenten und Systeme, die zur sekundärseitigen Wärmeabfuhr erforderlich sind, (z.B. Notspeisepumpen, sekundäre Abblasestation sowie ihre Ansteuerungen) werden als Teilsysteme des Not- und Nachkühlsystems betrachtet.
- Der Wasservorrat für die Notspeisung ist hinsichtlich der zu unterstellenden Störfälle konservativ bemessen. Der Wasservorrat ist ausreichend für die Abfuhr der Nachzerfallswärme über 10 Stunden (Notstandsfälle) und das nachfolgende Abfahren, einschließlich der Speicherwärme. Ggf. zur Komponentenkühlung erforderliche Wassermengen sind in der Ermittlung des Wasservorrats berücksichtigt.

#### 3.3.2 Anforderungen an Notstandseinrichtungen

3.3.2 (1) Bei Funktionsuntüchtigkeit der Warte ist sichergestellt, dass die Anlage mit Hilfe von Notstandseinrichtungen ohne Handeingriff in einen sicheren Zustand übergeht und mindestens 10 Stunden darin verbleiben kann. Darüber hinaus kann die Anlage mit Hilfe der Notstandseinrichtungen in einen Zustand gebracht werden, der die anschließende Nachwärmeabfuhr über das Notnachkühlsystem sicherstellt.

3.3.2 (2) Die Notstandseinrichtungen genügen im Einzelnen folgenden Anforderungen:

1. Komponenten und Teilsysteme der Notstandseinrichtungen sind gegen Einwirkungen von außen und Einwirkungen Dritter besonders geschützt.
2. Es ist sichergestellt, dass die Funktion der Notstandseinrichtungen nicht durch Schäden in zerstörbaren Anlagenbereichen unzulässig beeinträchtigt werden kann. Dies gilt sowohl für verfahrenstechnische Systeme als auch für die Energieversorgung und die leittechnischen Einrichtungen.

3. Es ist sichergestellt, dass Fremdeingriffe und Fehlbedienungen auf der Warte oder in anderen nicht besonders geschützten Anlagenbereichen nicht zu einer unzulässigen Beeinträchtigung der Funktion der Notstandseinrichtungen führen können.
4. An den Notstandseinrichtungen werden weder aus betrieblichen Gründen noch zu Prüfzwecken Eingriffe vorgenommen, die, wenn sie im Notstandsfall nicht mehr zurückgenommen bzw. zu Ende geführt werden können, zu einer unzulässigen Beeinträchtigung der Funktion der Einrichtungen führen können. Dies gilt nicht, wenn gleichwertige Funktionen bereit gestellt sind.

3.3.2 (3) Die Kühlung der Brennelemente ist in der Langzeit-Nachkühlphase bei den Notstandsfällen „Flugzeugabsturz“ sowie „Explosionsdruckwelle“ sichergestellt. An den für diese Phase benötigten Einrichtungen können erforderlichenfalls rechtzeitig Instandsetzungsmaßnahmen durchgeführt werden.

3.3.2 (4) Die Zugänglichkeit zu Bereichen, in denen örtliche Betätigungen notwendig werden können, und die Kommunikation mit dem dort tätig werdenden Personal sind gewährleistet.

### 3.3.3 Anforderungen an Lüftungstechnische Einrichtungen zur Klimatisierung von Räumen

Hinweis Anforderungen, die die Radiologie betreffen, sind in „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an den Strahlenschutz“ (Modul 9) behandelt.

3.3.3 (1) Das Kernkraftwerk verfügt über zuverlässige und wirksame Lüftungstechnische Einrichtungen für folgende Räume:

- a) Räume, in denen die für die verschiedenen Sicherheitsebenen als zulässig spezifizierten Werte für die Raumluftzustände anders nicht eingehalten werden können oder in denen sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen zur Störfallbeherrschung vorhanden sind, die mit Luft gekühlt werden müssen.
- b) Räume, in denen die Luft durch ein Inertgas ersetzt ist, oder in denen aus Gründen des Arbeitsschutzes und der Handlungsfähigkeit von Personen bestimmte Raumluftzustände eingehalten werden müssen.

- 3.3.3 (2) Die Lüftungstechnischen Einrichtungen sind so ausgelegt und beschaffen und mit den Eigenschaften der übrigen Einrichtungen so abgestimmt, dass auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a die hierfür jeweils als zulässig spezifizierten Werte für die Raumluftzustände eingehalten werden.
- 3.3.3 (3) Die Lüftungstechnischen Einrichtungen sind so ausgelegt und beschaffen, dass sie bei Ereignissen der Sicherheitsebene 4a einen ausreichenden Schutz vor dem Eindringen von gefährlichen Stoffen gemäß Ziffer 2.2.2.4 und den Wirkungen von Explosionsdruckwellen sicherstellen.
- 3.3.3 (4) Auf den Sicherheitsebenen 4b und 4c sind die Lüftungstechnischen Einrichtungen so beschaffen, dass die vorgeplanten Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes die benötigten sicherheitstechnischen Funktionen erfüllen.

#### **3.3.4 Anforderungen an das Druckabbausystem (SWR)**

- 3.3.4 (1) Bei der Auslegung des Druckabbausystems werden alle Beanspruchungen aus den Sicherheitsebenen 1 bis 4 berücksichtigt. Der Sicherheitsbehälter, bestehend aus Druck- und Kondensationskammer, ist so ausgeführt, dass die Funktion der Kondensationskammer bezüglich Druckabbau und Entlastung ohne Berücksichtigung des Kondensationskammer-Sprühsystems gewährleistet ist. Es ist sichergestellt, dass sich zwischen Druck- und Kondensationskammer keine Kurzschlussverbindungen bilden können, die den Druckabbau unmöglich machen.
- 3.3.4 (2) Innerhalb der Kondensationskammer sind keine sicherheitstechnisch wichtigen aktiven Komponenten untergebracht, bei deren Versagen die Funktionsfähigkeit des Druckabbausystems beeinträchtigt werden könnte.
- 3.3.4 (3) Armaturen für den Druckausgleich und Leitungen, die aus dem Luftraum der Kondensationskammer herausführen, werden bei unter Druck stehendem Reaktorkühlkreislauf geschlossen. Eine entsprechende Verriegelung und eine Anzeige in der Warte sind vorhanden.
- 3.3.4 (4) Die Absperreinrichtungen in den Verbindungen zwischen Kondensations- und Druckkammer schließen nach abgeschlossenem Druckausgleich au-

tomatisch und zuverlässig und sind ausreichend dicht. Ihre Dichtheit ist jederzeit prüfbar. Die für den Druckausgleich nach Kühlmittelverluststörfällen vorgesehenen Absperreinrichtungen sprechen nicht bei betrieblichen Druckausgleichsvorgängen an.

- 3.3.4 (5) Durch die Auslegung ist sichergestellt, dass ein Leck im Wasserraum der Kondensationskammer nicht eintritt.
- 3.3.4 (6) Die Größe der zwischen Druck- und Kondensationskammer noch zulässigen Leckagen, durch die die Funktionsfähigkeit des Druckabbausystems nicht beeinträchtigt wird, ist ermittelt. Größere Leckquerschnitte sind durch konstruktive Maßnahmen ausgeschlossen.
- 3.3.4 (7) Der Betriebszustand des Druckabbausystems wird auch bei Ereignisabläufen der Sicherheitsebene 4b überwacht. Hierzu ist eine entsprechende Instrumentierung vorgesehen.
- 3.3.4 (8) Die im Druckabbausystem zulässigen Werte für z.B. die Temperatur, den Druck oder den Wasserstand, deren Überschreitung eine Abschaltung der Anlage zur Folge hat, sind festgelegt.
- 3.3.4 (9) Die Funktionsfähigkeit des Druckabbausystems ist durch Versuche nachgewiesen.
- 3.3.4 (10) Es ist nachgewiesen, dass sich gegenüber der Kondensationskammer bei Kühlmittelverluststörfällen in der Druckkammer kein Unterdruck einstellen kann, der die Kondensationskammer, ihre Funktion oder die Stahldichthaut und ihre Verankerung gefährdet.

### **3.3.5 Anforderungen an Entgasungsmöglichkeiten für Reaktordruckbehälter**

- 3.3.5 (1) Es sind absperrbare Einrichtungen vorgesehen, mit denen Gasansammlungen im Reaktordruckbehälter abgebaut werden können.
- 3.3.5 (2) Die Ansteuerung der Armaturen in den dafür vorgesehenen Verbindungsleitungen erfolgt fernbetätigt von Hand. Es ist eine Absicherung gegen

Fehlbedienung vorgesehen. Die Einrichtungen, die zur fernbetätigten Entgasung benötigt werden, sind so ausgelegt, dass sie auch unter den Umgebungsbedingungen bei einem Kühlmittelverluststörfall einsetzbar sind.

## **4 Sonstige Anforderungen**

### **4.1 Anforderungen an Flucht- und Rettungswege und an die Alarmierung**

- 4.1 (1) Es sind Flucht- und Rettungswege vorhanden, über die Personen im Gefahrenfall schnell und sicher ins Freie gelangen und von außen gerettet werden können. Des Weiteren sind die Flucht- und Rettungswege als Zugang zur Gefahrenbekämpfung geeignet.
- 4.1 (2) Flucht- und Rettungswege erfüllen die folgenden Anforderungen: sie
- bieten Schutz vor Gefahrenwirkung und gewährleisten eine zeitliche Verkürzung der Gefahrenwirkung,
  - sind zur Flucht und zum Transport Verletzter geeignet,
  - bieten eine sichere Führung aus dem Gefahrenbereich,
  - erlauben den Transport von Geräten zur Gefahrenbekämpfung,
  - sind mit Kommunikationseinrichtungen ausgestattet.
- 4.1 (3) Flucht- und Rettungswege werden regelmäßig auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin kontrolliert.
- 4.1 (4) Das Personal wird regelmäßig über die Bedeutung der Alarmsignale, das Verhalten bei Alarmsignalen und die Benutzung von Rettungs- und Personenschutzgeräten unterrichtet.
- 4.1 (5) In regelmäßigen Abständen werden Alarm- und Rettungsübungen durchgeführt. Externe Rettungsorganisationen werden in die Übungen eingebunden.



- 4.1 (6) Zur Information der Warte über einen Gefahrenzustand in der Anlage sowie zur Einleitung von Rettungsvorgängen sind Fernsprechnebenstellen mit dauerhaft angebrachten Standortangaben an folgenden Stellen installiert:
- a) in Aufenthaltsräumen mit Ausnahme von Unterrichts-, Pausen-, Liege-, Bereitschafts- und Büroräumen,
  - b) an Auslösestationen für stationäre Löschanlagen,
  - c) in notwendigen Fluren, insbesondere im Bereich der Zugänge zu den notwendigen Treppenträumen und zum Freien, sowie an sonstigen Ausgängen ins Freie,
  - d) in notwendigen Treppenträumen im Bereich der unmittelbaren Zugänge zu begehbaren Räumen, sofern kein weiterer Zugang zum Raum über einen notwendigen Flur vorhanden ist.
- 4.1 (7) Es sind anlagen- und störfallspezifische Kriterien für die Art und den Auslösezeitpunkt der festgelegten Alarme, ggf. auch automatisch ausgelöste Alarme, aufgestellt und die erforderlichen Aktionen des Personals u. U. in mehreren Alternativen geplant. Diese Aktionen werden in mindestens halbjährlichen Zeitabständen geprobt.
- 4.1 (8) Durch Maßnahmen und Einrichtungen ist gewährleistet, dass dem Personal beim Ansprechen von Sicherheitsventilen innerhalb des Sicherheitsbehälters (insbesondere vor dem Ansprechen der Berstscheibe des Abblasebehälters) ausreichend Zeit zur Flucht bleibt oder unter den auftretenden Bedingungen ausreichender Schutz gewährt ist.
- 4.2 Anforderungen an die Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände**
- 4.2 (1) Die Warte, die Notsteuerstelle und die örtlichen Leitstände sind so angeordnet, gestaltet, abgeschirmt, belüftet, beleuchtet und, soweit erforderlich, aus dem Notstromsystem versorgt, dass sich das Personal im Bedarfsfall in ihnen aufhalten, sie verlassen und betreten kann.

- 4.2 (2) Die notwendigen Maßnahmen und Einrichtungen zur Gewährleistung eines längeren Aufenthalts des Einsatzpersonals in der Warte und Notsteuerstelle im Notfall sind getroffen.
- 4.2 (3) Hierzu gehört der Einsatz eines geeigneten Filters für die Luftzuführung und die Möglichkeit der Überdruckhaltung in den Räumen der Warte und der Notsteuerstelle zur Vermeidung von Einwärtsleckagen.
- 4.2 (4) Die für die Durchführung der erforderlichen Maßnahmen notwendigen Unterlagen sind im erforderlichen Umfang in unmittelbarer Nähe verfügbar.
- 4.2 (5) Betriebs- und Anlagenzustände der Sicherheitsebenen 1 bis 4 können im jeweilig erforderlichen sicherheitstechnischen Umfang überwacht werden (Anforderungen bzgl. der Sicherheitsebenen 4b und 4c siehe: „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an den anlageninternen Notfallschutz“ (Modul 7), Abschnitt 3.3).
- 4.2 (6) Die Informationsdarbietung erfolgt derart, dass sich anbahnende sicherheitsrelevante Abweichungen von Sollwerten frühzeitig erkannt werden.
- 4.2 (7) Bei hoher Informationsverdichtung bleibt der Zugriff auf sicherheitstechnisch relevante Einzelinformationen gewahrt.
- 4.2 (8) Der Anlagenzustand ist auf der Warte, soweit möglich, aus unterschiedlichen Messgrößen ableitbar.
- 4.2 (9) Notwendige Schalthandlungen von Einrichtungen, die Funktionen auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a ausführen, können grundsätzlich von der Warte oder Notsteuerstelle aus vorgenommen werden.
- 4.2 (10) Die Darstellung von Alarmen mit sicherheitstechnischer Bedeutung weist eine hohe Zuverlässigkeit auf. Gefahrenmeldungen erfolgen akustisch und optisch.
- 4.2 (11) Sicherheitstechnisch relevante Parameter werden aufgezeichnet. Die Aufzeichnungen werden zuverlässig und reproduzierbar archiviert.

- 4.2 (12) Störungen an Systemen, die an örtlichen Leitständen gemeldet werden, werden mindestens über Sammelmeldungen auf der Warte angezeigt.
- 4.2 (13) Die Anforderungen aus dem Brandschutz und anderen Einwirkungen von innen und von außen sind bei der Gestaltung der Warten berücksichtigt.
- 4.2 (14) Die Notsteuerstelle ist sicher erreichbar. Die Notsteuerstelle ist so von der Hauptwarte entkoppelt, dass bei Einwirkungen von außen der Sicherheits-ebene 4a nur die Hauptwarte oder die Notsteuerstelle ausfallen kann.

#### **4.3 Anforderungen an die Gestaltung von Arbeitsumgebung und Arbeitsmitteln**

- 4.3 (1) Alle absehbaren Tätigkeiten und Maßnahmen mit sicherheitstechnischer Bedeutung in der Anlage auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4 sind unter Berücksichtigung ergonomischer Gesichtspunkte so geplant, dass die Voraussetzungen für ein sicherheitstechnisch optimales Verhalten der in der Anlage tätigen Personen erfüllt sind.

Dieser Grundsatz trifft auf die Gestaltung aller Arbeitsmittel zu, deren Einsatz für diese Tätigkeiten vorgesehen ist. Zu den Arbeitsmitteln zählen unter anderem: Informations-, Bedienungs- und Kommunikationseinrichtungen, Mess- und Prüfgeräte, Werkzeuge und andere Arbeitsgeräte, Transportmittel sowie Unterlagen mit Anweisungen und weiteren Informationen zu auszuführenden Tätigkeiten.

- 4.3 (2) Der Grundsatz entsprechend Ziffer 4.3 (1) trifft auf die Gestaltung aller Arbeitsplätze, an denen diese Tätigkeiten ausgeführt werden, und auf die Gestaltung der vorgesehenen Wege zu, auf denen das Personal mit allen erforderlichen Arbeitsmitteln an den Einsatzort gelangt.
- 4.3 (3) Der Grundsatz entsprechend Ziffer 4.3 (1) trifft auf die Gestaltung aller Arbeitsumgebungen zu, deren Einflüssen die Ausführenden bei diesen Tätigkeiten am Arbeitsplatz und auf den vorgesehenen Wegen zum Arbeitsplatz ausgesetzt sind. Dazu gehören unter anderem Strahlenexposition, Raumklima, Beleuchtung und Beschallung.

- 4.3 (4) Der Grundsatz entsprechend Ziffer 4.3 (1) trifft auf die Gestaltung aller Arbeitsabläufe, der Aufgabenverteilung zwischen Mensch und Technik sowie der Arbeitsteilung zwischen den ausführenden Personen bei diesen Tätigkeiten zu.
- 4.3 (5) Die ergonomische Gestaltung von Arbeitsumgebung und Arbeitsmitteln wird mit geeigneten Bewertungsverfahren nachgewiesen. Der Nachweis erfolgt in regelmäßigen Abständen.
- 4.3 (6) Bei der Auslegung sowie bei Änderungsmaßnahmen werden die in Ziffern 4.3 (1) bis (4) genannten Aspekte berücksichtigt. Wesentliche funktionale Änderungen in der Anlage sowie ergonomische Änderungen in der Warte werden vor Durchführung der Änderung mittels eines Simulators überprüft. Das Personal wird vor Durchführung der Änderung entsprechend geschult.