



Gesellschaft für Anlagen-  
und Reaktorsicherheit  
(GRS) mbH



## -Textmodul -

„Sicherheitsanforderungen für  
Kernkraftwerke:

Anforderungen an die  
Handhabung und Lagerung  
der Brennelemente"

ENTWURF

Revision C

SR 2602

Ergebnisse Team 2



Gesellschaft für Anlagen-  
und Reaktorsicherheit  
(GRS) mbH



## - Textmodul -

„Sicherheitsanforderungen für  
Kernkraftwerke:  
Anforderungen an die Handhabung  
und Lagerung der Brennelemente“

Revision C

ENTWURF

Dieser Bericht ist im Auftrag des  
BMU im Rahmen des Vorhabens  
SR 2602 erstellt worden. Die Arbei-  
ten des Vorhabens SR 2602 wer-  
den in Teams durchgeführt. Der  
vorliegende Bericht gibt die gemein-  
samen Arbeitsergebnisse des  
Teams 2 „Kernauslegung“ wieder.

Die Mitglieder des Teams 2 sind:

R. Donderer, Teamleiter, PHB  
Dr. H. Glaeser, GRS  
Dr. S. Langenbuch, GRS  
Dr. H.-G. Sonnenburg, GRS

Mitarbeit von:  
M. Brettner, PHB  
O. Schumacher, PHB

August 2008

Auftrags-Nr.: 813000

### **Anmerkung:**

Der Auftraggeber behält sich alle  
Rechte vor. Insbesondere darf die-  
ser 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 übereinstimmen.

## Vorwort

Im Vorhaben SR 2475 wurden zu den im kerntechnischen Regelwerk nicht verankerten oder erheblich überarbeitungsbedürftigen Sicherheitsaspekten modularisiert 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. Die Sicherheitsanforderungen wurden in einem transparenten Prozess umfassend kommentiert. Alle dazu eingegangenen Kommentare sind in die Bearbeitung eingeflossen und, soweit erforderlich, bei der Erstellung der Revision B der Module berücksichtigt worden. Die Revision B der Module ist seit September 2006 im Internet (<http://regelwerk.grs.de>) veröffentlicht.

Alle seit September 2006 zur Rev. B der Regeltextmodule eingegangenen Kommentare einschließlich der Hinweise aus den Beratungen des Fachausschuss Reaktorsicherheit (FARS) wurden bei der Erstellung der Rev. C ausgewertet.

Die Rev. C der Regeltextmodule umfasst insgesamt 12 Module. Gegenüber Rev. B wurde Modul 5 neu strukturiert. Die Anforderungen an die Leittechnik sowie an die Störfallinstrumentierung sind, wie bisher, Modul 5 zugeordnet. Die Anforderungen an die Elektrische Energieversorgung sind nun in einem neuen Modul 12 integriert.

Zu folgenden Sicherheitsaspekten wurden Regeltextmodule erstellt:

- Modul 1: „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Grundlegende Sicherheitsanforderungen“
- Modul 2: „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an die Auslegung und den Betrieb 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 Sicherheits-  
einschlusses“

- Modul 5 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an die Leittechnik und Störfallinstrumentierung“
- Modul 6 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an die 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“
- Modul 12 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke:  
Anforderungen an die Elektrische Energieversorgung“

Zusätzlich wurden die in den Modulen verwendeten Begriffe in einer Definitionsliste zusammengestellt. Die vorliegende Unterlage des Regeltextmoduls in der Fassung Rev. C enthält dementsprechend in synoptischer Darstellung die Ergebnisse der Auswertung aller bisher zum Modul 11 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Handhabung und Lagerung der Brennelemente“ übermittelten Kommentare und Hinweise. Zur besseren Lesbarkeit ist Rev. C von Modul 11 in einen Fließtext umgesetzt worden. Rev. C von Modul 11 ist im Internet unter <http://regelwerk.grs.de> verfügbar.

Das Zusammenwirken aller Regeltextmodule und der weiteren kerntechnischen Regelungen ist in einem Wegweiser dargestellt.

## Gliederung

<b>1</b>	<b>Zielsetzung .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Geltungsbereich .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Übergreifende Anforderungen an die Handhabung und Lagerung von Brennelementen in Kernkraftwerken .....</b>	<b>2</b>
3.1	Sicherheitsebene 1 .....	2
3.2	Sicherheitsebene 2 .....	3
3.3	Sicherheitsebene 3 .....	3
3.4	Sicherheitsebene 4 .....	4
<b>4</b>	<b>Spezifische Anforderungen an die trockene Handhabung und Lagerung unbestrahlter Brennelemente .....</b>	<b>4</b>
4.1	Sicherheitsebene 1 .....	4
4.2	Sicherheitsebene 2 .....	5
4.3	Sicherheitsebene 3 .....	5
4.4	Sicherheitsebene 4 .....	5
<b>5</b>	<b>Spezifische Anforderungen an die nasse Handhabung und Lagerung unbestrahlter und bestrahlter Brennelemente .....</b>	<b>5</b>
5.1	Sicherheitsebene 1 .....	5
5.2	Sicherheitsebene 2 .....	10
5.3	Sicherheitsebene 3 .....	10
5.4	Sicherheitsebene 4 .....	11
<b>6</b>	<b>Spezifische Anforderungen an den Brennelementwechsel .....</b>	<b>11</b>
6.1	Sicherheitsebene 1 .....	11
6.2	Sicherheitsebene 2 .....	14
6.3	Sicherheitsebene 3 .....	14
6.4	Sicherheitsebene 4 .....	14

<b>7</b>	<b>Spezifische Anforderungen an das Beladen und den Transport von Brennelement-Transport- und Lagerbehältern im Kernkraftwerk .....</b>	<b>14</b>
7.1	Sicherheitsebene 1 .....	14
7.2	Sicherheitsebene 2 .....	16
7.3	Sicherheitsebene 3 .....	16
7.4	Sicherheitsebene 4 .....	17

## 1 Zielsetzung

Dieser Regeltext enthält die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Handhabung und Lagerung von unbestrahlten und bestrahlten Brennelementen sowie von weiteren Kernbauteilen, einschließlich des Brennelementwechsels, innerhalb des Reaktorgebäudes von Kernkraftwerken.

**Hinweis** Im Regeltext wird eine Gliederung gewählt, bei der zunächst die Anforderungen dargestellt werden, die allgemein für die verschiedenen Bereiche der Handhabung und Lagerung gelten. Im Weiteren folgen die spezifischen Anforderungen an die trockene Handhabung und Lagerung unbestrahlter Brennelemente, an die nasse Handhabung und Lagerung unbestrahlter und bestrahlter Brennelemente sowie an den Brennelementwechsel. Die Anforderungen werden den Sicherheitsebenen 1 bis 4a zugeordnet. Hinsichtlich der Sicherheitsebenen 4b und 4c siehe „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an den anlageninternen Notfallschutz“ (Modul 7).

## 2 Geltungsbereich

Die Anforderungen gelten für die innerhalb des Reaktorgebäudes stattfindenden

- a) Handhabungsvorgänge mit Brennelementen, beginnend mit der Annahme und endend mit der Abgabe der Brennelemente an den jeweiligen Übergabestellen, sowie
- b) trockenen oder nassen Lagerungen von Brennelementen, mit Ausnahme der Lagerung in Transport- und Lagerbehältern.

Die Anforderungen gelten, soweit anwendbar, auch für die Handhabung und Lagerung von sonstigen Kernbauteilen, von Einrichtungen zur Handhabung und Reparatur von Kernbauteilen oder deren Teilen und von Transport- und Lagerbehältern.

**Hinweis** Eine Zusammenstellung der bei der Handhabung und Lagerung von Brennelementen betrachteten Ereignisse auf den Sicherheitsebenen 2 bis 4a sowie der jeweiligen sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien ist in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) enthalten (Tabelle 3.1 Teil 1 und 2, Tabelle 5.3 sowie hinsichtlich des Brennelementwechsels, soweit relevant, Ereignisse in der Betriebsphase E aus Tabelle 5.1 (DWR) bzw. 5.2 (SWR)).

Die Einrichtungen zur Handhabung (insbesondere Hebezeuge und Anschlagmittel) von Brennelementen sind in „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systeme und Komponenten“ (Modul 10) dargestellt.

Anforderungen hinsichtlich des physischen Schutzes spaltbarer oder anderer Materialien (Sicherung) sind in gesonderten Regelungen dargelegt.

### **3      Übergreifende Anforderungen an die Handhabung und Lagerung von Brennelementen in Kernkraftwerken**

#### **3.1      Sicherheitsebene 1**

3.1 (1)      Im Kernkraftwerk sind Maßnahmen und Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung von unbestrahlten und bestrahlten Brennelementen sowie von weiteren Kernbauteilen und von Brennelement-, Transport- und Lagerbehältern vorgesehen bzw. vorhanden, die bei den Handhabungen und Lagerungen sicherstellen, dass

- a) keine unzulässige Strahlenexposition infolge von Direktstrahlung auftritt,
- b) keine unzulässige Strahlenexposition innerhalb oder außerhalb der Anlage infolge des Entweichens radioaktiver Stoffe aus den Brennelementen auftritt,
- c) die geforderte Unterkritikalität eingehalten wird,
- d) die Kühlung der Brennelemente gegeben ist,
- e) keine mechanischen, thermischen, chemischen oder strahlungsbedingten Einwirkungen auf die Brennelemente und weiteren Kernbauteile stattfinden, die ihre anforderungsgerechte Funktionsfähigkeit bzw. Lager- und Handhabbarkeit in Frage stellen,
- f) keine Beschädigungen an den Einbauten in den Lagereinrichtungen bzw. im Reaktordruckbehälter eintreten.

Hinweis      Anforderungen hinsichtlich der zulässigen Einwirkungen auf die Brennelemente und weiteren Kernbauteile sind in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den Betrieb des Reaktorkerns“ (Modul 2) Abschnitt 5, enthalten.

Anforderungen hinsichtlich der Überwachung und Begrenzung der Strahlenexposition sind in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an den Strahlenschutz“ (Modul 9) enthalten.

3.1 (2)      Jedes Brennelement ist durch eine von außen erkennbare Kennzeichnung eindeutig identifizierbar.



3.1 (3) Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, mit denen die Einhaltung der unter Ziffer 3.1 (1) genannten Anforderungen bei der Handhabung und Lagerung von Brennelementen und weiteren Kernbauteilen im erforderlichen Umfang überwacht werden kann.

3.1 (4) Es sind Maßnahmen und Einrichtungen für die Inspektion von Brennelementen und weiteren Kernbauteilen und für die Beherrschung von Schäden vorgesehen.

3.1 (5) Brennelemente und Kernbauteile werden nur in den jeweils dafür vorgesehenen Positionen bzw. Bereichen in den Lagereinrichtungen gelagert.

Die Handhabung von Brennelementen und Kernbauteilen erfolgt nur nach einer qualitätsgesicherten Arbeitsanweisung, z. B. in Form eines Schrittfolgeplans

3.1 (6) Für jedes Brennelement werden der aktuelle Aufbewahrungsort, alle sicherheitsrelevanten Daten sowie Änderungen in sicherheitsrelevanten Eigenschaften dokumentiert.

Die Belegung der Lagereinrichtungen und des Reaktorkerns wird dokumentiert. Die Dokumentation wird auf aktuellem Stand gehalten.

## 3.2 Sicherheitsebene 2

3.2 (1) Die Anforderungen der Ziffern 3.1 (1) und 3.1 (3) werden auch bei den betrachteten Ereignissen der Sicherheitsebene 2 eingehalten.

Die für diese Sicherheitsebene geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien werden eingehalten.

## 3.3 Sicherheitsebene 3

3.3 (1) Im Kernkraftwerk sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen bzw. vorhanden, die sicherstellen, dass bei Ereignissen der Sicherheitsebene 3 (Störfälle), die bei der Handhabung bzw. Lagerung von Brennelementen

betrachtet werden, die für diese Sicherheitsebene geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten werden.

### **3.4 Sicherheitsebene 4**

- 3.4 (1) Bei den betrachteten Ereignissen der Sicherheitsebene 4a werden die für diese Sicherheitsebene geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten.

Hinweis Anforderungen hinsichtlich der Sicherheitsebenen 4b und 4c sind in „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an den anlageninternen Notfallschutz“ (Modul 7) festgelegt.

## **4 Spezifische Anforderungen an die trockene Handhabung und Lagerung unbestrahlter Brennelemente**

### **4.1 Sicherheitsebene 1**

- 4.1 (1) Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, mit denen der ordnungsgemäße äußere Zustand der angelieferten Brennelemente sowie der Transportbehälter geprüft werden kann.

Der ordnungsgemäße äußere Zustand der Brennelemente wird anhand eines Inspektionsprogramms überprüft. Der diesbezüglich relevante Zustand des Transportbehälters ist Teil des Inspektionsprogramms. Das Ergebnis der Inspektion wird dokumentiert.

- 4.1 (2) Für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors in den Einrichtungen zur trockenen Lagerung (Trockenlager) wird
- a) der Brennelementtyp zu Grunde gelegt, der unter den jeweiligen physikalischen und technischen Gegebenheiten zur höchsten Reaktivität führt, und
  - b) von den möglichen Moderations- und Reflexionsbedingungen ausgegangen, die, unter Einbeziehung der Einrichtungen zur Handhabung und zum Transport, zum höchsten Neutronenmultiplikationsfaktor führen.

- 4.1 (3) Soweit unbestrahlte Brennelemente eine nicht zu vernachlässigende Wärmeleistung aufweisen, ist entweder eine ausreichende zuverlässige Lüftung vorgesehen, oder es ist nachgewiesen, dass die Brennelemente im Trockenlager auch ohne Lüftung ausreichend gekühlt werden.

#### **4.2 Sicherheitsebene 2**

- 4.2 (1) Die Anforderungen der Ziffer 4.1 (2) werden auch bei den betrachteten Ereignissen der Sicherheitsebene 2 eingehalten.

#### **4.3 Sicherheitsebene 3**

- 4.3 (1) Die Anforderungen der Ziffer 4.1 (2) werden auch bei den betrachteten Ereignissen der Sicherheitsebene 3 eingehalten, wobei für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors bei Störfällen mit Moderationsänderungen in den Trockenlagereinrichtungen abdeckend eine Moderation mit reinem Wasser derjenigen Dichte angenommen wird, die zum höchsten Neutronenmultiplikationsfaktor führt.

#### **4.4 Sicherheitsebene 4**

Hinweis Für Ereignisse der Sicherheitsebene 4 bestehen keine Anforderungen, die über diejenigen der Ziffern 3.4 hinausgehen.

### **5 Spezifische Anforderungen an die nasse Handhabung und Lagerung unbestrahlter und bestrahlter Brennelemente**

#### **5.1 Sicherheitsebene 1**

- 5.1 (1) Die Einrichtungen zur nassen Lagerung bestrahlter und unbestrahlter Kernbrennstoffe (Brennelement-Lagerbecken) sind innerhalb abgeschlossener Gebäude in Kontrollbereichen angeordnet.
- 5.1 (2) Die Brennelement-Lagerbecken verfügen über ausreichende Lagerkapazitäten. Eine vollständige Auslagerung des Reaktorkerns in die Brennelemente-

ment-Lagerbecken ist jederzeit möglich, wobei kurzfristig verfügbare, in das Lagerbecken einsetzbare Abstellpositionen mit herangezogen werden können.

- 5.1 (3) Das Brennelement-Lagerbecken ist so ausgelegt, dass
- a) schädigende Einwirkungen des Lagerbeckenwassers auf die Tragkonstruktion des Beckens infolge von Leckagen ausgeschlossen werden können und die Ortung und Behebung von Leckagen möglich ist;
  - b) Leckagen oder Lecks am Lagerbecken nur zu einem unerheblichen Füllstandsabfall führen können;
  - c) Lecks oder Brüche in anschließenden Rohrleitungen bzw. Komponentenversagen in angeschlossenen Systemen oder Fehlhandlungen in angeschlossenen Systemen nur zu einem begrenzten Füllstandsabfall führen können.
- 5.1 (4) 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.
- Es sind Einrichtungen vorhanden, die die Nachwärme zuverlässig und anforderungsgerecht aus dem Brennelement-Lagerbecken abführen, auch unter Berücksichtigung aller Betriebsbedingungen des Brennelementwechsels, ggf. der gleichzeitigen Erfordernis der Kühlung der Brennelemente im Reaktorkern sowie während Instandhaltungsmaßnahmen.
- 5.1 (5) Bei einer vorübergehenden Lagerung von defekten Brennstäben ist sichergestellt, dass keine nennenswerte zusätzliche Kontamination des Kühlwassers der Brennelement-Lagerbecken erfolgt.

- 5.1 (6) Sofern ein Brennelement-Lagerbecken als Mehr-Zonen-Lager ausgeführt ist,
- a) ist die maximale Anzahl an Zonen auf drei beschränkt,
  - b) bildet jede Zone eine räumliche Einheit für sich,
  - c) enthält das Lagerbecken eine Zone, in der auch ausschließlich Brennelemente des reaktivsten Typs, die unbestrahlt sind oder die sich bei anfänglichem Vorhandensein abbrennbarer Neutronengifte im Zustand ihrer maximalen Reaktivität unter Lagerbedingungen befinden, anforderungsgerecht gelagert werden können (operative Zone),
  - d) können für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors außerhalb der operativen Zone Mindestabbrände der einzulagernden Brennelemente zu Grunde gelegt werden, sofern die abbrandbedingten Reaktivitätseffekte zuverlässig bestimmt werden können,
  - e) wird die Fehlpositionierung eines Brennelements durch eine sorgfältige Planung und Qualitätssicherung der Umsetzungsvorgänge sowie Qualitätssichernde Maßnahmen während der Umsetzungsvorgänge, hochwertige und zuverlässige Lademaschinensteuerungen, optimale ergonomische Voraussetzungen bei den Handhabungseinrichtungen und eine zuverlässige Kommunikation zwischen allen Beteiligten verhindert,
  - f) ist sichergestellt, dass mindestens zwei voneinander unabhängige, gleichzeitig wirkende und im bestimmungsgemäßen Betrieb nicht zu erwartende Fehler oder Fehlhandlungen eintreten müssen, bevor die geforderte Unterkritikalität verletzt werden kann.
- 5.1 (7) Für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors in den Brennelement-Lagerbecken wird
- a) der Brennelementtyp zu Grunde gelegt, der unter den jeweiligen physikalischen und technischen Gegebenheiten zur höchsten Reaktivität führt, und
  - b) die zum größten Neutronenmultiplikationsfaktor führende und unter den jeweiligen Gegebenheiten mögliche Kühlmitteldichte zu Grunde gelegt.

- 5.1 (8) Für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors in den Brennelement-Lagerbecken kann beim DWR das innerhalb der operativen Zone im Kühlmittel gelöste Bor berücksichtigt werden, sofern
- im Normalbetrieb unter der Annahme reinen Wassers der Neutronenmultiplikationsfaktor den Wert 0,98 nicht überschreitet;
  - bei störungs- bzw. störfallbedingter Verminderung der Borkonzentration im Wasser des Lagerbeckens die angerechnete Borkonzentration im Bereich der Lagergestelle auch lokal nicht unterschritten wird.
- 5.1 (9) Wird beim Nachweis der geforderten Unterkritikalität des Lagerbeckens beim DWR das im Kühlmittel gelöste Bor berücksichtigt, so wird die Borkonzentration zuverlässig und mit hinreichender räumlicher und zeitlicher Auflösung überwacht. Für eine ausreichend wirksame Einspeisung von Bor ins Lagerbecken sind Einrichtungen vorgesehen.
- 5.1 (10) Der Kühlmittelfüllstand wird zuverlässig überwacht. Unzulässige Füllstände werden verhindert.
- 5.1 (11) Die Kühlmitteltemperatur im Lagerbecken wird zuverlässig überwacht. Unzulässige Temperaturerhöhungen werden verhindert.
- 5.1 (12) Die Kühlmitteltemperatur im Lagerbecken ist so begrenzt, dass die Räume um das Lagerbecken uneingeschränkt begehbar sind und die uneingeschränkte Integrität des Lagerbeckens für die gesamte Betriebsdauer gewährleistet ist.

Die Temperaturgrenzen werden auch bei vollständiger Belegung des Lagerbeckens (Kernvollausladung) nicht überschritten.

Bei der Berechnung der Wassertemperatur werden die jeweils ungünstigsten Zustände im Hinblick auf die Nachwärme und die Kühlbedingungen zu Grunde gelegt.

- 5.1 (13) Es wird eine Wasserqualität sichergestellt, die die Anforderungen im Hinblick auf die zulässige Strahlenexposition sowie auf die Aufrechterhaltung der sicherheitsrelevanten Eigenschaften der Brennelemente und weiteren Kernbauteile erfüllt.

Die Wasserqualität ermöglicht eine ausreichende visuelle Kontrolle der Handhabungsvorgänge.

- 5.1 (14) Es sind Maßnahmen bzw. Einrichtungen vorgesehen, mittels derer der Eintrag von Fremdstoffen bzw. -körpern ins Brennelement-Lagerbecken, durch den der anforderungsgerechte Zustand des Lagerbeckens und seiner sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen sowie der Brennelemente gefährdet werden kann, zuverlässig vermieden wird.

Gegebenenfalls hineingefallene bzw. eingetragene Fremdstoffe bzw. -körper werden geborgen oder es ist nachgewiesen, dass deren Verbleib im System sicherheitstechnisch unbedenklich ist.

- 5.1 (15) Eine systemtechnische Verknüpfung des Not- und Nachkühlsystems mit der Brennelement-Lagerbeckenkühlung besteht nur dann, wenn Störungen im Beckenkühlsystem nachweislich nicht zu einer nennenswerten Beeinträchtigung der Zuverlässigkeit der Not- und Nachkühlung führen können. Die zur Umschaltung auf die Lagerbeckenkühlung zu betätigenden Armaturen sind soweit möglich und sinnvoll außerhalb der Sicherheitsbehälters angeordnet.

- 5.1 (16) Wenn das Not- und Nachkühlsystem mit der Brennelement-Lagerbeckenkühlung systemtechnisch verknüpft ist, dann existiert ein zusätzlicher Lagerbeckenkühlstrang, der allein in der Lage ist, das Brennelement-Lagerbecken nach Kühlmittelverluststörfällen zu kühlen. Dieses System hat soweit möglich und sinnvoll keine aktiven Komponenten innerhalb des Sicherheitsbehälters. Armaturen, die zur Inbetriebnahme des Systems betätigt werden müssen, sind soweit möglich und sinnvoll außerhalb des Sicherheitsbehälters angeordnet.

## 5.2 Sicherheitsebene 2

- 5.2 (1) Die Anforderungen der Ziffer 5.1 (7) werden auch bei den zu betrachtenden Ereignissen der Sicherheitsebene 2 eingehalten.
- 5.2 (2) Die sicherheitstechnischen Nachweisziele zur Kühlung der Brennelemente werden auch bei vollständiger Belegung des Lagerbeckens (Kernvollaussladung) erfüllt.

Bei der Berechnung der Wassertemperatur werden die jeweils ungünstigsten Zustände im Hinblick auf die Nachwärme und die Kühlbedingungen zu Grunde gelegt.

## 5.3 Sicherheitsebene 3

- 5.3 (1) Für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors in den Brennelement-Lagerbecken bei Störfällen
- werden die Anforderungen der Ziffer 5.1 (7) erfüllt,
  - kann beim DWR das im Kühlmittel gelöste Bor berücksichtigt werden, sofern die Anforderungen gemäß Ziffer 5.1 (9) erfüllt sind.
- 5.3 (2) Für Ereignisse der Sicherheitsebene 3 mit Wasserverlusten aus dem Lagerbecken sind Maßnahmen und Einrichtungen zur Erkennung und Beendigung des Wasserverlusts und zur Wassereinspeisung vorgesehen, so dass die im Lagerbecken abgestellten Brennelemente ausreichend bedeckt bleiben, um die Kühlung und die Strahlungsabschirmung mit Kühlmittel sicherzustellen.
- 5.3 (3) Die sicherheitstechnischen Nachweisziele zur Kühlung der Brennelemente werden auch bei vollständiger Belegung des Lagerbeckens (Kernvollaussladung) erfüllt.

Bei der Berechnung der Wassertemperatur werden die jeweils ungünstigsten Zustände im Hinblick auf die Nachwärme und die Kühlbedingungen zu Grunde gelegt.



## 5.4 Sicherheitsebene 4

Hinweis Für Ereignisse der Sicherheitsebene 4 bestehen keine Anforderungen, die über diejenigen der Ziffern 3.4 hinausgehen.

# 6 Spezifische Anforderungen an den Brennelementwechsel

## 6.1 Sicherheitsebene 1

Hinweis Die folgenden Anforderungen an den Brennelementwechsel beschränken sich auf die Phase mit Umsetzen, einschließlich Ein- und Ausladen der Brennelemente und Kernbauteile sowie Beladungs- und Funktionsprüfungen.

6.1 (1) Für die Arbeiten des Brennelementwechsels sind Strahlenschutzmaßnahmen vorgesehen, insbesondere im Hinblick auf die Abschirmung, die Gebäudelüftung und den Gebäudeabschluss.

6.1 (2) Der Füllstand im Reaktordruckbehälter sowie im Brennelement-Lagerbecken wird überwacht und oberhalb des radiologisch und für die Kühlung erforderlichen Mindestniveaus gehalten.

6.1 (3) Es sind Maßnahmen bzw. Einrichtungen vorgesehen, damit lose Teile

- a) nicht in den offenen Reaktordruckbehälter hineinfallen können sowie
- b) nicht beim Fluten oder Entleeren des Flutraums in den Reaktordruckbehälter gespült werden.

Gegebenenfalls trotzdem hineingefallene bzw. eingetragene Teile werden geborgen oder es ist nachgewiesen, dass deren Verbleiben im System sicherheitstechnisch unbedenklich ist.

6.1 (4) Bei Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktor

- a) wird vor Herstellung der Verbindung zwischen Reaktorraum und Lagerbecken sichergestellt, dass die Borkonzentration im Beckenwasser und im Reaktorraum mindestens der Borkonzentration im Reaktor und Lagerbecken entspricht, die für den Brennelementwechsel zur Sicherstellung der geforderten Unterkritikalität festgelegt ist; die geforderte Unter-

kritikalität wird auch für den steuerelementfreien Reaktorkern eingehalten;

- b) sind Maßnahmen bzw. Einrichtungen gegen einen unzulässigen Eintrag von Deionat in das Reaktorkühlsystem vorgesehen;
- c) ist die Einspeisung von Bor zur Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung der jeweils geforderten Unterkritikalität mit ausreichender Wirksamkeit jederzeit möglich.

6.1 (5) Während des Brennelementwechsels ist für den Reaktorkern eine Überwachung des Neutronenflusses für den Reaktorkern so gewährleistet, dass eine Annäherung an den kritischen Zustand messtechnisch erfasst wird und ggf. Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können. Zusätzlich

- a) wird beim DWR an geeigneter Stelle eine hinreichend zeitlich aufgelöste Überwachung der Borkonzentration durchgeführt;
- b) werden beim SWR während der Beladung Prüfungen durchgeführt, die die zuverlässige Kontrolle der Einhaltung der erforderlichen Unterkritikalität im Reaktorkern sicherstellen.

6.1 (6) Beim SWR sind die Steuerstäbe während des Brennelementwechsels in den Kern eingefahren und ihr Antrieb ist unscharf gemacht. Die den Funktions- und Unterkritikalitätsprüfungen bzw. den Abschaltsicherheitstests zugeordneten Steuerstäbe sind für die Dauer der Prüfungen bzw. Tests davon ausgenommen.

6.1 (7) Es ist mindestens ein Nachkühlstrang in Betrieb bzw. betriebsbereit.

Die Kühlmitteltemperatur wird überwacht.

6.1 (8) Für das Umsetzen sowie das Ein- und Ausladen der Brennelemente wird ein Schrittfolgeplan erstellt, der jede Bewegung von Brennelementen sowie von Steuerelementen bzw. -stäben sowie alle Umsetzungsvorgänge mit weiteren Kernbauteilen erfasst.

Die Durchführung jedes einzelnen Schrittes wird protokolliert.

- 6.1 (9) Für jeden Schritt des Schrittfolgeplans wird die Einhaltung der geforderten Unterkritikalität nachgewiesen, außer es ist gesichert, dass mit diesem Schritt die geforderte Unterkritikalität eingehalten bleibt.
- 6.1 (10) Während des Brennelementwechsels werden Brennelemente nur in den gemäß Schrittfolgeplan vorgesehenen Positionen abgesetzt.
- 6.1 (11) Bei der Erstellung des Schrittfolgeplans sowie bei dessen Durchführung sind wirksame und zuverlässige Maßnahmen und Einrichtungen zur Vermeidung von Handhabungsfehlern und Brennelementfehlpositionierungen vorgesehen. Dies wird insbesondere gewährleistet durch
- sorgfältige Planung und Qualitätssicherung der Umsetz- und Beladevorgänge sowie Qualitätssichernde Maßnahmen während der Umsetzvorgänge,
  - hochwertige und zuverlässige Lademaschinensteuerungen,
  - optimale ergonomische Voraussetzungen bei den Handhabungseinrichtungen,
  - eine zuverlässige Kommunikation zwischen allen Beteiligten.

Der Schrittfolgeplan berücksichtigt, dass jeder Handhabungsvorgang mit einem Brennelement in einem Arbeitsvorgang von einer Schicht des Personals vollständig durchgeführt werden soll.

- 6.1 (12) Es werden Prüfungen durchgeführt, um die Beladung des Reaktorkerns mit Brennelementen mit unzulässigen Verbiegungen, Verdrehungen oder Längenausdehnungen auszuschließen.
- 6.1 (13) Vor Schließen des Reaktordruckbehälters wird die Kernbeladung auf Übereinstimmung mit der geplanten Belegung hinsichtlich der Positionierung und Orientierung der Brennelemente und Kernbauteile überprüft und dokumentiert.

## 6.2 Sicherheitsebene 2

- 6.2 (1) Die Anforderungen der Ziffern 6.1 (1), 6.1 (2), 6.1 (4c) und 6.1 (5) werden auch bei Ereignissen der Sicherheitsebene 2 eingehalten.

## 6.3 Sicherheitsebene 3

- Hinweis Für Ereignisse der Sicherheitsebene 3 bestehen keine Anforderungen, die über diejenigen in der Ziffer 3.3 (1) hinausgehen.

## 6.4 Sicherheitsebene 4

- Hinweis Für Ereignisse der Sicherheitsebene 4 bestehen keine Anforderungen, die über diejenigen in der Ziffer 3.4 (1) hinausgehen.

# 7 Spezifische Anforderungen an das Beladen und den Transport von Brennelement-Transport- und Lagerbehältern im Kernkraftwerk

## 7.1 Sicherheitsebene 1

- 7.1 (1) Es werden nur Brennelement-Transport- und Lagerbehälter eingesetzt, deren Eignung für das Kernkraftwerk spezifisch nachgewiesen ist.
- 7.1 (2) Es ist durch geeignete Maßnahmen und Einrichtungen sichergestellt, dass
- a) bestehende Anforderungen hinsichtlich der zulässigen Brennelementtypen, des Brennelementzustands, Abbrandwerte, Quellstärken, Nachwärmern und Abklingzeiten bei der Beladung eingehalten werden;
  - b) sich der Transport- bzw. Lagerbehälter in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet.
- 7.1 (3) Die Beladung des Transport- und Lagerbehälters erfolgt auf der Grundlage eines Beladeplans sowie einer Beschreibung der zur Abfertigung notwendigen Arbeits- und Prüfschritte.

- 7.1 (4) Die Belegung des Transport- und Lagerbehälters wird während der Beladung dokumentiert. Vor dem Schließen des Behälters erfolgt eine vollständige Kontrolle, ob der Behälter anforderungsgerecht beladen ist.
- 7.1 (5) Brennelement-Transport- und Lagerbehälter werden nur in der dafür vorgesehenen Position im Lagerbecken oder in einem separaten Transportbehälter-Abstellbecken beladen.
- 7.1 (6) Die Lastanschlagpunkte der Transport- und Lagerbehälter und die zum Be- und Entladen sowie zur Handhabung von Transport- und Lagerbehältern verwendeten Handhabungseinrichtungen genügen den erhöhten Anforderungen gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagen-teilen, Systeme und Komponenten“ (Modul 10) Ziffer 5.2.9.
- 7.1 (7) Eine Kontamination der äußeren Oberfläche des Transport- und Lagerbehälters wird durch geeignete Maßnahmen und Einrichtungen vermieden bzw. minimiert. Es stehen Einrichtungen zur Dekontamination des Behälters zur Verfügung.
- 7.1 (8) Vor dem Abtransport aus der Anlage erfolgt eine Prüfung der Dichtheit, der mechanischen Sicherungen, des Strahlungspegels und der Kontamination im Hinblick auf die Einhaltung der geltenden Grenzwerte.
- 7.1 (9) Der Transport- und Lagerbehälter ist gegen Absturz und Umkippen gesichert.
- 7.1 (10) Der Transport in der Anlage erfolgt auf kurzem und sicherem Weg sowie ohne unnötige Aufenthalte auf einem festgelegten Transportweg. Ein Transport über sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen hinweg wird vermieden.
- 7.1 (11) Die Transportwege der Transport- und Lagerbehälter sind so gestaltet, dass die Auslegungsbedingungen der Behälter eingehalten werden können.

## 7.2 Sicherheitsebene 2

- 7.2 (1) Soweit die in der Ereignisliste Brennelement-Lagerbecken in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) genannten Ereignisse der Sicherheitsebene 2 relevant sind, werden diese auch unter den Bedingungen „Transport bzw. Beladung von Transport- und Lagerbehältern“ beherrscht.

Während des Beladens der Transport- und Lagerbehälter mit Brennelementen gelten die sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien für die Brennelementlagerung und –handhabung gemäß „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Tabelle 3.1.

- 7.2 (2) Für die Beherrschung der Auswirkungen störungsbedingter Ereignisse sind geeignete Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen. Zusätzlich zu den gemäß Ziffer 7.2 (1) genannten Ereignissen werden insbesondere folgende Störungen betrachtet:
- das Nichterreichen des Dichtheitskriteriums,
  - der Ausfall von Handhabungseinrichtungen während der Beladung,
  - das Auftreten von Undichtigkeiten an Brennstäben während der Abfertigung,
  - Räumungsalarm.

## 7.3 Sicherheitsebene 3

- 7.3 (1) Soweit die in der Ereignisliste Brennelement-Lagerbecken in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) genannten Ereignisse der Sicherheitsebene 3 relevant sind, werden diese auch unter den Bedingungen „Transport bzw. Beladung von Transport- und Lagerbehältern“ beherrscht.

Während des Beladens der Transport- und Lagerbehälter mit Brennelementen gelten die sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien für die Brennelementlagerung und -handhabung gemäß „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Tabelle 3.1.

- 7.3 (2) Die Standsicherheit der Transport- und Lagerbehälter ist auch bei Einwirkungen von außen (EVA) für alle Abstellpositionen grundsätzlich gegeben. Ausnahmen beschränken sich auf das kurzzeitige, unvermeidbare Abstellen während des Transport- und Handhabungsvorgangs des Behälters. Die Abstelldauer auf diesen Positionen ist auf die erforderliche Zeit begrenzt.

Hinweis: Siehe auch „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systemen und Komponenten“, Ziffern 2.2.4 (Modul 10).

#### **7.4 Sicherheitsebene 4**

- 7.4 (1) Die Standsicherheit des Transport- und Lagerbehälters ist auch bei Notstandsfällen, beim Notstandsfall Flugzeugabsturz nur im Hinblick auf dessen Folgeeinwirkungen, grundsätzlich für alle Abstellpositionen gegeben. Ausnahmen beschränken sich auf das kurzzeitige, unvermeidbare Abstellen während des Transport- und Handhabungsvorgangs des Behälters. Die Abstelldauer auf diesen Positionen ist auf die erforderliche Zeit begrenzt.

Hinweis: Siehe auch „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systemen und Komponenten“, Ziffern 2.2.4 (Modul 10).

## Bearbeitung der zu Rev. B von Modul 11 vorliegenden Einträge in der Kommentardatenbank

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
1255	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Der Modul 11 geht in erheblichem Umfang auf nachgeordnete Details und Fragen ein, die vom Detaillierungsgrad eher in einer KTA- Regel oder noch darunter einzuordnen wären. Statt die grundlegenden Anforderungen übersichtlich darzustellen, ergibt sich durch die vielen Details mit Wiederholung auf verschiedenen Sicherheitsebenen und unter verschiedenen Überschriften eine deutliche Unübersichtlichkeit. Erschwerend wirkt sich auch aus, dass mehrfach Inhalte nicht unter den zutreffenden Überschrifteneingeordnet sind.	NEIN	Ohne eine Konkretisierung dieses Kommentars hinsichtlich einzelner Regelungen ist die Bearbeitung des Kommentars nicht Ziel führend. Der realisierte Detaillierungsgrad von Modul 11 orientiert sich u. a. daran, ob davon ausgegangen werden kann, dass die jeweilige Anforderung längerfristig (längere Zeit als insbesondere die KTA Wiedervorlageperiode) gültig bleiben wird und ausführungsunabhängig ist. Die Strukturierung nach Sicherheitsebenen sowie „Übergreifenden Anforderungen“, „spezifische Anforderungen an die trockene Handhabung und Lagerung“, „spezifische Anforderungen an die nasse Handhabung und Lagerung“, „spezifische Anforderungen an den Brennelementwechsel“ sowie „spezifische Anforderungen an das Beladen und den Transport von Transport- und Lagerbehältern“ ist u. E. sachgerecht, auch wenn dadurch Wiederholungen entstehen.	
1256	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Vom Detaillierungsgrad her wären die meisten Anforderungen besser in einer KTA-Fachregel aufgehoben, zumal der Text in wesentlichen Teilen (Kap. 4 und 5) ohnehin eine Kurzfassung der KTA 3602 ist. Berücksichtigt man den enormen Abstimmungsaufwand, der für diese Regel betrieben wurde, wäre es besser, wenn man statt verkürzter Übernahme auf den Text der KTA-Fachregel verweist. Dies würde auch vermeiden, dass durch Verkürzungen Unklarheiten entstehen.	NEIN	Siehe vorhergehende Zeile.	
1739	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Nutzlose Aufblähung der Texte: Viele Anforderungen stellen Wiederholungen von bzw. Überlappungen mit Anforderungen aus anderen Regelwerksdokumenten (vor allem KTA-Fachregeln) dar.	NEIN	Siehe vorhergehende Zeile.	
1740	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Nutzlose Aufblähung der Texte: Einige andere Anforderungen entsprechen im Detaillierungsgrad eher dem Niveau von KTA-Fachregeln und sollten daher im Rahmen solcher Regeln erarbeitet werden (insbesondere z.B. die Anhänge zum Modul 2).	NEIN	Ohne eine Konkretisierung dieses Kommentars hinsichtlich einzelner Regelungen ist die Bearbeitung des Kommentars nicht Ziel führend. Im Hinblick auf Modul 2 siehe dort.	
1741	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Nutzlose Aufblähung der Texte: Z. T. werden die gleichen Themen unterschiedlich und ohne Querverweis in verschiedenen Moduln behandelt.	NEIN	Ohne eine Konkretisierung dieses Kommentars hinsichtlich einzelner Regelungen ist die Bearbeitung des Kommentars nicht Ziel führend.	
1742	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Konsistenz: Es bestehen viele Widersprüche - zwischen verschiedenen Moduln - zwischen verschiedenen Abschnitten innerhalb eines Moduls - zwischen Moduln und Begriffsdefinitionen	NEIN	Ohne eine Konkretisierung dieses Kommentars hinsichtlich einzelner Regelungen ist die Bearbeitung des Kommentars nicht Ziel führend.	
1257	Über-	<b>Kommentar:</b>	NEIN	Richtig ist, dass sich durch die Strukturierung	



Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
	geordnet	Die schematische Gliederung in vier Sicherheitsebenen wirkt gekünstelt und bewirkt eine unnötige Aufblähung des Texts durch Wiederholungen und Trivialaussagen. In der Sache wird eigentlich nur zwischen bestimmungsgemäßem Betrieb und Störfall unterschieden bzw. - z. B. in 3.4(1) - auf die Anforderungen anderer Module hingewiesen.		anhand der Sicherheitsebenen Anforderungen teilweise wiederholen bzw. in Bezug genommen werden, jedoch ist die stringente Strukturierung u. E. Ziel führend. Die Störungen der Sicherheitsebene 2 sind zudem u. E. von den Störfällen und vom Normalbetrieb getrennt zu diskutieren, wie in Modul 11 der Fall.	
1428	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Die wiederholte Aufzählung der Sicherheitsebenen im Inhaltsverzeichnis sollte ersetzt werden.	NEIN	Siehe vorhergehender Kommentar.	
1738	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Nutzlose Aufblähung der Texte: Der ständige Versuch, alles den SE zuzuordnen, dazu noch mit Unterscheidung SE 1 und 2, selbst wenn Einrichtungen auf mehreren Sicherheitsebenen wirksam sind/eingesetzt werden, führt zu nutzloser Aufblähung.	NEIN	Siehe vorhergehender Kommentar.	
1258	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Übergeordnete Anforderungen, die im Modul 11 der Sicherheitsebene 1 zugeordnet sind, sollten vor die Darstellung der sicherheitsebenenbezogenen Anforderungen gezogen werden.	NEIN	Es ist Teil der Zielsetzung der Strukturierung anhand der Sicherheitsebenen, dass die Anforderungen entsprechend den Sicherheitsebenen eingeteilt werden. Sofern Anforderungen für mehrere Sicherheitsebene gelten, werden sie entsprechend in Bezug genommen. Diese Vorgehensweise ist u. E. einer „vorgelagerten“ Darstellung von Anforderungen vorzuziehen.	
1300	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Die Gliederung ist unübersichtlich. Die Gliederung des Modultextes nach Sicherheitsebenen erschwert die Lesbarkeit und führt zu zahlreichen Wiederholungen im Regelungstext, wobei nicht an allen Stellen klar ist, inwiefern Dinge die z. B. für Sicherheitsebene 1 genannt sind, auch für die folgenden Sicherheitsebenen weiter gelten. Durch den gewählten Aufbau bleibt die Verbindung der aufgeführten Anforderung zu der Einhaltung der Schutzziele unklar.	NEIN	Richtig ist, dass sich durch die Strukturierung anhand der Sicherheitsebenen Anforderungen teilweise wiederholen bzw. in Bezug genommen werden, jedoch ist die stringente Strukturierung u. E. Ziel führend. Die Störungen der Sicherheitsebene 2 sind zudem u. E. von den Störfällen und vom Normalbetrieb getrennt zu diskutieren, wie in Modul 11 der Fall.  Eine Gliederungselement „Sicherheitsebenenübergreifende Anforderungen“ wird nicht für Ziel führend gehalten. So gehört es zu einem ordnungsgemäßen Normalbetrieb, dass die Sicherheitseinrichtungen (bspw. die Notkühleinrichtungen) während des Normalbetriebs verfügbar sind (auch wenn diese hier nicht benötigt werden), so dass derartige Anforderungen u. E. auch der Sicherheitsebene 1 zuzuordnen sind.  Zur Aussage, dass „nicht an allen Stellen klar ist, inwiefern Dinge die z. B. für Sicherheitsebene 1 genannt sind, auch für die folgenden Sicherheitsebenen weiter gelten“: Anforderungen, die hinsichtlich der Sicherheitsebene 1 formuliert sind gelten nicht für andere Sicherheitsebenen, soweit dies nicht explizit festgelegt ist. Dieser	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
				<p>Ansatz ist eine Teilaufgabe der Strukturierung der Anforderungen nach Sicherheitsebenen. In Modul 11 wurden Anforderungen aus der Sicherheitsebene 1, die auch auf anderen Ebenen gelten sollen, explizit aufgeführt. Insofern ist der Kommentar nicht verständlich bzw., sofern hier konkrete Zuweisungen als fehlend angesehen werden, nicht konkret genug.</p> <p>Die Aussage, dass „durch den gewählten Aufbau die Verbindung der aufgeführten Anforderung zu der Einhaltung der Schutzziele unklar bleibt“ ist nicht verständlich. Den Sicherheitsebenen zugeordnet sind jeweilige Nachweisziele und Nachweiskriterien, die in Modul 3 spezifiziert sind. Diese Nachweisziele bzw. Nachweiskriterien wiederum sind (ebenfalls in Modul 3) den Schutzzielen zugeordnet. Sofern der Kommentator ausdrücken will, dass der unmittelbare Zusammenhang einzelner Anforderungen zu den Schutzzielen nicht erkennbar ist, so ist u, E, festzustellen, dass der Anspruch einen solchen Zusammenhang im Regelwerk unmittelbar erkennen zu können nicht Ziel führend ist, da in einer Vielzahl von Fällen weder übergeordnete Anforderungen einem Schutzziel zugeordnet werden können (siehe bspw. die BMI Sicherheitskriterien, Ziffer 1 Grundsatz 1 oder Anforderungen an die Überwachung, Qualitätssicherung, MTO, Nachweisführung, Sicherheitsabstände), noch konkretere Anforderungen (bspw. Anforderungen an den Überflutungsschutz, Korrosionsschutz).</p>	
1429	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Die Zuordnung von Komponenten und Systemen sowie der Leittechnik zu Sicherheitsebenen ist nicht immer eindeutig durchzuführen.	JA	Modul 11 stellt keine Anforderungen an eine „eindeutige“ Zuordnung von Komponenten und Systemen sowie der Leittechnik zu Sicherheitsebenen.	
1736	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Abweichungen vom international üblichen Vorgehen: Die Unsicherheitsanalysen bei Störfallnachweisen werden weiterhin unter Verweis auf die internationale Praxis als vorrangig aufgeführt, obwohl dies international nur in einigen Ländern für KMV praktiziert wurde. Auch weichen die Details der internationalen Praxis von den Modulvorgaben ab. Die neuen Entwicklungen in den USA werden ganz ausgeblendet, obwohl die USA maßgebliche internationale Referenz zu diesem Thema sind.	NEIN	Betrifft nicht Modul 11.	
1737	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Abweichungen vom international üblichen Vorgehen: Z. T. werden aufwändige, international unübliche Nachweise ohne erkennbaren Nutzen gefordert (z. B. Modul 6 und 9).	NEIN	Betrifft nicht Modul 11.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
1743	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Konsistenz: Inkonsistente Definitionen auch zu grundlegenden Begriffen, z. B. - Begriff „Sicherheitsebene“: M 1 & Definitionen - Begriff „Störfall“: M 7 & Definitionen	NEIN	Betrifft nicht Modul 11.	
1744	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Konsistenz: Fehler und Lücken in Dokumentation zu Quellen und Begründungen	NEIN	Ohne eine Konkretisierung dieses Kommentars hinsichtlich einzelner Regelungen ist die Bearbeitung des Kommentars nicht Ziel führend.	
1745	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Qualität/Beispiel Quellsynopsen: Umgang mit Quellenmaterial zum Teil selektiv bzw. sinnentstellende Übernahme, Nennung ungeeigneter Quellen, z. B. - CNS-Bericht in den Modulen 6 und 7 - Anforderungen an neue Reaktoren, wie z. B. YVL und EPR Quellenselektion: internationale Regelwerke werden einseitig selektiv herangezogen, z. B. bei - Rolle der PSA - Anforderungen an die „Unsicherheitsanalyse“ Farbmarkierungen nicht korrekt gesetzt (z. B. Modul 6, §3.4)	NEIN	Betrifft nicht Modul 11.	
1747	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Kernprobleme mit diesem Regelwerksansatz bestehen weiter: Als Stand von W & T wird eine (nicht existente) „Idealanlage“ definiert, wobei nicht geklärt wird, - ob das Zusammenstellen technischer Lösungen aus verschiedenen Anlagen sicherheitstechnisch immer sinnvoll ist, - was davon der <b>erforderlichen</b> Schadensvorsorge dient.	NEIN	Die Aufgabenstellung der Modultexte ist es den aktuellen Stand an Anforderungen im Hinblick auf den Regelungsgegenstand, wie er sich aus dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik ableiten lässt, darzustellen. Dabei ist auch der sicherheitstechnische Sinn der Anforderungen bedacht worden. Ohne eine Konkretisierung dieses Kommentars hinsichtlich einzelner Regelungen in Modul 11 ist die Bearbeitung des Kommentars nicht Ziel führend.	
1748	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Kernprobleme mit diesem Regelwerksansatz bestehen weiter: Übergeordnete Maßstäbe, die für eine „objektive“ Bewertung von Abweichungen realer Anlagen herangezogen werden könnten, sind eliminiert	NEIN	Siehe vorhergehende Zeile.	
1749	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Kernprobleme mit diesem Regelwerksansatz bestehen weiter: Die Klärung der Frage, in wie weit die absolut formulierten Anforderungen an die Idealanlage bei bestehenden Anlagen jeweils zu erfüllen sind, bleibt späteren Diskussionen mit den Behörden überlassen.	NEIN	Siehe vorhergehende Zeile.	
1750	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Verschärfung der Anforderungen- Allgemeines: Verwischen der Unterscheidung zwischen erforderlicher Schadensvorsorge und dem heute technisch Möglichen: - Verwendung der „Indikativformulierung“ - Weitgehende Eliminierung von Relativierungen (z. B.: „soweit möglich“...)	NEIN	Siehe vorhergehende Zeile.	
1751	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Verschärfung der Anforderungen- Allgemeines: Die Sicherheitsebene 4c enthält weiterhin über den gegenwärtigen Stand hinausgehende Anforderungen. Die Grenzen der Anforderungen sind unbestimmt.	NEIN	Ohne eine Konkretisierung dieses Kommentars hinsichtlich einzelner Regelungen in Modul 11 ist die Bearbeitung des Kommentars nicht Ziel führend.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
1752	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Verschärfung der Anforderungen- Allgemeines: Nichtleistungsbetrieb wird über das sicherheitstechnisch Sinnvolle hinaus reglementiert: Erschwernis für Revisionen	NEIN	Ohne eine Konkretisierung dieses Kommentars hinsichtlich einzelner Regelungen in Modul 11 ist die Bearbeitung des Kommentars nicht Ziel führend.	
1753	Übergeordnet	<b>Kommentar:</b> Verschärfung der Anforderungen- Allgemeines: Bereits in anderem Zusammenhang wurden genannt: - Verabsolutierung der Sicherheitsebenen für Klassifizierung von Komponenten - Abkehr von der schutzzielorientierten Bewertung zur Einstufung der sicherheitstechnischen Bedeutung von Funktionen - Untergeordnete bzw. einseitige Rolle der PSA - Übermäßige Anforderungen an die Durchführung von Unsicherheitsanalysen	NEIN	Ohne eine Konkretisierung dieses Kommentars hinsichtlich einzelner Regelungen in Modul 11 ist die Bearbeitung des Kommentars nicht Ziel führend.	
174	2	<b>Modultext:</b> Die Anforderungen gelten für die innerhalb des Reaktorgebäudes stattfindenden a) Handhabungsvorgänge mit Brennelementen, beginnend mit der Annahme und endend mit der Abgabe der Brennelemente an den jeweiligen Übergabestellen, sowie b) trockenen oder nassen Lagerungen von Brennelementen. Die Anforderungen gelten, soweit anwendbar, auch für die sonstigen Kernbauteile. <b>Kommentar:</b> Bei KWO gibt es ein BE Lager außerhalb des Reaktorgebäudes. Sollen solche Lager nicht einbezogen werden?	NEIN	KWO ist ein Einzelfall, der nicht den im Regelwerk festzulegenden Regelfall bestimmen sollte.	
1302a	2	<b>Kommentar:</b> Der Geltungsbereich der Regelungen ist an einzelnen Stellen nicht klar definiert (z. B. im Hinblick auf externe Brennelementlagerbecken wie in KWO ).	NEIN	Siehe vorhergehende Zeile.	
1754 a	2	<b>Kommentar:</b> Es gibt auch Lagerstellen außerhalb des Reaktorgebäudes (externe BE-Lagerbecken und Trockenlager). <b>Änderungsvorschlag:</b> b) trockenen oder nassen Lagerungen von Brennelementen, mit Ausnahme der Lagerung in Transport- und Lagerbehältern.	JA	Hilfreiche Ergänzung.	Die Anforderungen gelten für die innerhalb des Reaktorgebäudes stattfindenden a) Handhabungsvorgänge mit Brennelementen, beginnend mit der Annahme und endend mit der Abgabe der Brennelemente an den jeweiligen Übergabestellen, sowie b) trockenen oder nassen Lagerungen von Brennelementen, <u>mit Ausnahme der Lagerung in Transport- und Lagerbehältern</u> . Die Anforderungen gelten, soweit anwendbar, auch für die <u>Handhabung und Lagerung von sonstigen Kernbauteilen, von Einrichtungen zur Handhabung und Reparatur von Kernbauteilen oder deren Teilen und von Transport- und Lagerbehältern</u> .
1754 b	2	<b>Kommentar:</b> <b>Änderungsvorschlag:</b> Die Anforderungen gelten, soweit anwendbar, auch für die sonstigen Kernbauteile, Einrichtungen zur Handhabung und Reparatur von Kernbauteilen oder deren Teilen sowie für Transport- und Lagerbehälter	Teilweise	Hilfreiche Ergänzung unter Einbeziehung des Kommentars Nr. 181.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
1754 c	2 Hinweis	<p><b>Modultext:</b> Hinweis Eine Zusammenstellung der bei der Handhabung und Lagerung von Brennelementen betrachteten Ereignisse auf den Sicherheitsebenen 2 bis 4a sowie der jeweiligen sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien ist in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) enthalten. Die Einrichtungen zur Handhabung (insbesondere Hebezeuge und Anschlagmittel) von Brennelementen sind in „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systeme und Komponenten“ (Modul 10) dargestellt. Anforderungen hinsichtlich des physischen Schutzes spaltbarer oder anderer Materialien (Sicherung) sind in gesonderten Regelungen dargelegt.</p> <p><b>Kommentar:</b> <b>Änderungsvorschlag:</b> Hinweis Eine Zusammenstellung der bei der Handhabung und Lagerung von Brennelementen betrachteten Ereignisse auf den Sicherheitsebenen 2 bis 4a sowie der jeweiligen sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien ist in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) enthalten (<b>Tabelle 3.1 Teil 2, Tabelle 5.3 sowie hinsichtlich des Brennelementwechsels, soweit relevant, Ereignisse in der Betriebsphase E aus Tabelle 5.1 (DWR) bzw. 5.3 (SWR).</b>)</p>	JA	Hilfreiche Ergänzung.	<p>Hinweis Eine Zusammenstellung der bei der Handhabung und Lagerung von Brennelementen betrachteten Ereignisse auf den Sicherheitsebenen 2 bis 4a sowie der jeweiligen sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien ist in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) enthalten (<b><u>Tabelle 3.1 Teil 1 und 2, Tabelle 5.3 sowie hinsichtlich des Brennelementwechsels, soweit relevant, Ereignisse in der Betriebsphase E aus Tabelle 5.1 (DWR) bzw. 5.2 (SWR).</u></b>)</p> <p>Die Einrichtungen zur Handhabung (insbesondere Hebezeuge und Anschlagmittel) von Brennelementen sind in „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systeme und Komponenten“ (Modul 10) dargestellt. Anforderungen hinsichtlich des physischen Schutzes spaltbarer oder anderer Materialien (Sicherung) sind in gesonderten Regelungen dargelegt.</p>
175 1755	3.1 (1) e)	<p><b>Modultext:</b> Im Kernkraftwerk sind Maßnahmen und Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung von unbestrahlten und bestrahlten Brennelementen sowie von weiteren Kernbauteilen und von Brennelement-, Transport- und Lagerbehältern vorgesehen bzw. vorhanden, die bei den Handhabungen und Lagerungen im Normalbetrieb sicherstellen, dass (...) e) keine mechanischen, thermischen, chemischen oder strahlungsbedingten Einwirkungen auf die Brennelemente und weiteren Kernbauteile stattfinden, die ihre anforderungsgerechte Funktionsfähigkeit bzw. Lager- und Handhabbarkeit in Frage stellen. Die Brennelemente und weiteren Kernbauteile sind insbesondere so gelagert, dass sie nicht unzulässig verformt werden oder Beschädigungen infolge Korrosion, Absturz von Lasten oder sonstiger Einwirkungen auftreten,</p> <p><b>Kommentar:</b> Wenn z.B. eine Last auf ein Lagergestell abstürzt, sind BE-Beschädigungen möglich. Zwar bieten die Lagergestelle einen gewissen Schutz vor Beschädigung der BE und es werden Transporte von Lasten weitgehend ausgeschlossen. Dennoch Die Anforderung ist nicht erfüllbar.</p>	JA	<p>Der letzte Satz von Ziffer 3.1 (1) e) ist insgesamt entbehrlich, da im vorausgehenden Satz bereits übergeordnet geregelt.</p> <p>„Normalbetrieb“ wird gestrichen, da zum Einen Abschnitt 3.1 für die Sicherheitsebene 1 (Normalbetrieb) gilt und zum Anderen damit der Bezug aus anderen Sicherheitsebenen auf diese Anforderungen flexibler möglich wird.</p>	<p>Im Kernkraftwerk sind Maßnahmen und Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung von unbestrahlten und bestrahlten Brennelementen sowie von weiteren Kernbauteilen und von Brennelement-, Transport- und Lagerbehältern vorgesehen bzw. vorhanden, die bei den Handhabungen und Lagerungen <del>im Normalbetrieb</del> sicherstellen, dass e) keine mechanischen, thermischen, chemischen oder strahlungsbedingten Einwirkungen auf die Brennelemente und weiteren Kernbauteile stattfinden, die ihre anforderungsgerechte Funktionsfähigkeit bzw. Lager- und Handhabbarkeit in Frage stellen. <del>Die Brennelemente und weiteren Kernbauteile sind insbesondere so gelagert, dass sie nicht unzulässig verformt werden oder Beschädigungen infolge Korrosion, Absturz von Lasten oder sonstiger Einwirkungen auftreten;</del></p>
1303 a	3.1 (1) e)	<p><b>Kommentar:</b> Manche Regelungen sind so formuliert, dass sich Forderungen daraus ableiten lassen, die nicht umsetzbar sind, z.B. Absturz von Lasten auf Beckenpositionen (Kap. 3.1 (1) e).</p>	JA	Siehe vorausgehende Zeile.	
1259	3.1 (1) f)	<p><b>Modultext:</b> keine Beschädigungen an den Einbauten in den Lagereinrichtungen bzw. im</p>	NEIN	Der Kommentar ist nicht verständlich: Modul 11 behandelt auch den Brennelementwechsel und	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Reaktordruckbehälter eintreten. <b>Kommentar:</b> "Reaktordruckbehälter": Roter Faden problematisch		damit sind auch die hier angesprochenen Einbauten des Reaktordruckbehälters mit einzubeziehen.	
453	3.1 (2)	<b>Modultext:</b> Jedes Brennelement ist durch eine von außen erkennbare Kennzeichnung eindeutig identifizierbar. <b>Kommentar: Wiederholung:</b> Das ist doch Thema BE-Fertigung nicht Handhabung im KKW.	NEIN	Diese ergänzende Präzisierung zielt darauf ab, die Einhaltung der planmäßigen Handhabungsvorgänge durch optische Identifizierbarkeit der Brennelemente zu unterstützen. Die Anforderung ist zudem Voraussetzung für die erforderlichen Kontrollen des Ist-Zustandes (in der Lagereinrichtung oder im Reaktorkern).	
176	3.1 (3)	<b>Modultext:</b> Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, mit denen die Betriebsparameter, die für die Einhaltung der unter Ziffer 3.1 (1) genannten Anforderungen relevant sind, bei der Handhabung und Lagerung von Brennelementen und weiteren Kernbauteilen im erforderlichen Umfang überwacht werden können. <b>Kommentar:</b> Es ist nicht erkenntlich bzw. nachvollziehbar, welche Betriebsparameter hier gemeint sind, und in welchem erforderlichen Umfang diese überwacht werden sollen.	JA	Der Begriff „Betriebsparameter“ ist in diesem Zusammenhang nicht umfassend geeignet.	Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, mit denen die <del>Betriebsparameter, die für die</del> Einhaltung der unter Ziffer 3.1 (1) genannten Anforderungen <del>relevant sind</del> , bei der Handhabung und Lagerung von Brennelementen und weiteren Kernbauteilen im erforderlichen Umfang überwacht werden <del>kann</del> . können.
1756	3.1 (3)	<b>Kommentar:</b> Vorschlag: Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorzusehen, mittels derer sichergestellt wird, dass die sicherheitsrelevanten Betriebsparameter bei der Handhabung und ... eingehalten werden. Bei der Handhabung und Lagerung von Brennelementen können die angeführten sicherheitstechnisch relevanten Betriebsparameter (Strahlenexposition, Unterkritikalität, Kühlungsbedingungen, Wasserqualität) durch entsprechende Überwachungseinrichtungen nicht im aufgeführten Umfang überwacht werden. (K2) Welche Betriebsparameter sind gemeint? Eine Konkretisierung fehlt. Einzelheiten sollten in KTA-Regeln geregelt werden. <b>Ergebnis der AG-Beratung:</b> Empfehlung wurde nicht wörtlich umgesetzt. Anforderung so wie sie jetzt in 3.1 (3) formuliert aber richtig. Die sicherheitsrelevanten Betriebsparameter sind bei der Handhabung und Lagerung zu überwachen daran kann man doch nicht zweifeln oder Einschränkungen zulassen!	NEIN	Aus abschließender Sicht des Kommentars kein Änderungsbedarf.	
	3.1 (4)	<b>Modultext:</b> Es sind Maßnahmen und Einrichtungen für die Erkennung und Beherrschung von Schäden an Brennelementen und weiteren Kernbauteilen vorgesehen.	JA	Anpassung infolge Streichung der Ziffer 6.1 (12) alt.	Es sind Maßnahmen und Einrichtungen für die <del>Inspektion</del> <del>Erkennung und Beherrschung von Schäden an</del> Brennelementen und weiteren Kernbauteilen <del>und für die Beherrschung von Schäden</del> vorgesehen.
1757	3.1 (4)	<b>Kommentar:</b> Vorschlag: Es sind Einrichtungen vorzusehen, mit denen Schäden an Brennelementen bei der Handhabung erkannt werden können. Weiterhin sind Maßnahmen und Einrichtungen für die Beherrschung und Behebung dieser Schäden vorzusehen. Schäden an Brennelementen während der Lagerung können nicht festgestellt werden, solange die BE sich in den Gestellen befinden. Die Behebung von	NEIN	Aus abschließender Sicht des Kommentars kein Änderungsbedarf.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Schäden an Brennelementen ist als Maßnahme zur Abfallreduzierung und im Hinblick auf die Herstellung eines spezifikationsgerechten Zustandes erforderlich. (K2) <b>Ergebnis der AG-Beratung:</b> Empfehlung wurde nicht umgesetzt. Die Ersteller haben begründet warum eine Erkennung von Schäden beschränkt auf Handhabungsvorgänge nicht sinnvoll ist. Der RSK Kommentar ist auch nicht qualifiziert, da man auftretende Schäden z.B. an der Zunahme von Spaltprodukten im Beckenwasser erkennen kann. Die Ablehnung des RSK Vorschlags ist richtig, die gewählte Formulierung ist als übergeordnete Anforderung in Ordnung.			
1758	3.1 (5) Rev. A	<b>Kommentar:</b> Die erforderliche Unterkritikalität ist eingehalten, wenn a) für SWR: 0,99 .... b) für DWR: 0,95..... „ a) 0,99 ist nicht im bisherigen Regelwerk verankert, kann ggf. aus der Beladepraxis gefolgert werden, ist jedoch näher zu hinterfragen. Beladepraxis entspricht dem in 6.1 (5) angegebenen Vorgehen. Wird z. Z. im Rahmen des KTA diskutiert. (K2) <b>Ergebnis der AG-Beratung:</b> Empfehlung wurde nicht wörtlich sondern modifiziert umgesetzt. Die Festlegung hinsichtlich einzuhaltender Anforderungen an die Unterkritikalität ist jetzt in Modul 3 geregelt. Die Festlegung derartig relevanter Anforderungen ist Angelegenheit des übergeordneten Regelwerks und nicht Gegenstand einer KTA Regel.	NEIN	Kommentar bezieht sich auf Rev. A. Die k-eff Werte sind in Rev. B nicht mehr in Modul 11 enthalten. Aus abschließender Sicht des Kommentars kein Änderungsbedarf.	
177	3.2	<b>Modultext:</b> Die Anforderungen der Ziffern 3.1 (1) und 3.1 (3) werden auch bei den betrachteten Ereignissen der Sicherheitsebene 2 eingehalten. Die für diese Sicherheitsebene geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien werden eingehalten. <b>Kommentar:</b> Hinweis auf die zu betrachtenden Ereignisse der Sicherheitsebene 2 fehlt (Modul-Nr. 3)	NEIN	Der Hinweis auf die zu betrachtenden Ereignisse (der Sicherheitsebenen 2-4a) ist einführend im Geltungsbereich vorhanden. Eine Wiederholung dieses Hinweises in den Unterabschnitte von Modul 11 ist u. E. nicht erforderlich.	
1759	3.2	<b>Kommentar:</b> Ein Querverweis auf die entsprechenden Störungen in Modul 3 wäre sinnvoll, da sich hier die Frage stellt, welche Ereignisse gemeint sind. Beispiel für Inkonsistenz. <b>Änderungsvorschlag:</b> Konkretisierung in Kapitel 2 einfügen.	NEIN	Siehe unter Kommentar Nr. 177.	
1260	3.3 (1)	<b>Modultext:</b> Im Kernkraftwerk sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen bzw. vorhanden, die sicherstellen, dass Ereignisse der Sicherheitsebene 3 (Störfälle), die bei der Handhabung bzw. Lagerung von Brennelementen betrachtet werden, die für diese Sicherheitsebene geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten werden. <b>Kommentar:</b> Deutsch !!!	JA	Sprachliche Richtigstellung.	Im Kernkraftwerk sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen bzw. vorhanden, die sicherstellen, dass <u>bei</u> Ereignissen der Sicherheitsebene 3 (Störfälle), die bei der Handhabung bzw. Lagerung von Brennelementen betrachtet werden, die für diese Sicherheitsebene geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten werden.
1018	3.4	<b>Kommentar:</b> Hinweis auf die zu betrachtenden Ereignisse der Sicherheitsebene 4 fehlt	NEIN	Der Hinweis auf die zu betrachtenden Ereignisse (der Sicherheitsebenen 2-4a) ist einführend im	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		(Modul 3)		Geltungsbereich vorhanden. Eine Wiederholung dieses Hinweises in den Unterabschnitte von Modul 11 ist u. E. nicht erforderlich.	
454	3.4 (1)	<b>Modultext:</b> Bei den betrachteten Ereignissen der Sicherheitsebene 4a werden die für diese Sicherheitsebene geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten. <b>Kommentar::</b> Die Aufteilung in Sicherheitsebenen wirkt hier sehr zwanghaft.	NEIN	Es ist richtig, dass an manchen Stellen des Moduls bei der gewählten Strukturierung nach den Sicherheitsebenen und Lager- bzw. Handhabungsbereichen in der Anlage Anforderungen sich wiederholen oder auch weitgehend entfallen. Die Vorteile der gewählten Strukturierung (Zuordnung zu den Lager- bzw. Handhabungsbereichen in der Anlage sowie zu den Ereignislisten und Nachweiszielen bzw. Kriterien) wiegen u. E. jedoch o. g. formalen Nachteil auf.	
1760	3.4 (2) Rev. A	<b>Kommentar:</b> Die erforderliche Unterkritikalität ist eingehalten, wenn die erforderliche Unterkritikalität < 1-beta ist. (K1) <b>Ergebnis der AG-Beratung:</b> Eine geänderte Festlegung wurde in Modul 7 aufgenommen, da SE 4b betreffend. Die erforderliche Unterkritikalität muss danach mindestens $k_{eff} < 0,999$ sein. Dieser Wert stammt aus Empfehlung der RSK nach dortiger Diskussion.	NEIN	Kommentar bezieht sich auf Rev. A. Die Ziffer ist in Rev. B nicht mehr in Modul 11 enthalten.	
178 1761	4.1 (2)	<b>Modultext:</b> Für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors in den Einrichtungen zur trockenen Lagerung (Trockenlager) wird a) der Brennelementtyp zu Grunde gelegt, der unter den jeweiligen physikalischen und technischen Gegebenheiten zur höchsten Reaktivität führt, und b) von den im Normalbetrieb möglichen Moderations- und Reflexionsbedingungen ausgegangen, die zum höchsten Neutronenmultiplikationsfaktor führen. <b>Kommentar:</b> Es fehlt: „... unter Einbeziehung der Einrichtungen zur Handhabung und zum Transport“	JA	Präzisierende Ergänzung.  “Normalbetrieb“ wird gestrichen, da zum Einen Abschnitt 4.1 für die Sicherheitsebene 1 (Normalbetrieb) gilt und zum Anderen damit der Bezug aus anderen Sicherheitsebenen auf diese Anforderungen flexibler möglich wird.	Für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors in den Einrichtungen zur trockenen Lagerung (Trockenlager) wird a) ... b) von den <del>im Normalbetrieb</del> -möglichen Moderations- und Reflexionsbedingungen ausgegangen, die <u>unter Einbeziehung der Einrichtungen zur Handhabung und zum Transport</u> zum höchsten Neutronenmultiplikationsfaktor führen.
179	4.2 (1)	<b>Modultext:</b> Die Anforderungen der Ziffern 4.1 (2) und 4.1 (3) werden auch bei den betrachteten Ereignissen der Sicherheitsebene 2 eingehalten <b>Kommentar:</b> Hinweis auf die zu betrachtenden Ereignisse der Sicherheitsebene 2 fehlt (Modul-Nr. 3)	NEIN	Der Hinweis auf die zu betrachtenden Ereignisse (der Sicherheitsebenen 2-4a) ist einführend im Geltungsbereich vorhanden. Eine Wiederholung dieses Hinweises in den Unterabschnitte von Modul 11 ist u. E. nicht erforderlich.	
1430	4.2 (1)	<b>Kommentar:</b> Die Ziffer 4.1 (2) b) benennt den Normalbetrieb. Daher ist die Bezugnahme darauf in der Sicherheitsebene 2 nicht geeignet.  Ebenso ist der Bezug auf die Ziffer 4.1 (3) nicht geeignet.	JA	Richtige Klarstellung (siehe auch Änderung an Ziffer 4.1 (2) (Streichung des Bezugs auf den Normalbetrieb)).	Die Anforderungen der Ziffern 4.1 (2) <del>und 4.1 (3)</del> werden auch bei den betrachteten Ereignissen der Sicherheitsebene 2 eingehalten.
180	4.3 (1)	<b>Modultext:</b> Für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors bei Störfällen mit Moderationsänderungen in den Trockenlagereinrichtungen wird abdeckend eine Moderation mit reinem Wasser derjenigen Dichte angenommen, die zum höchsten Neutronenmultiplikationsfaktor führt.	NEIN	Der Hinweis auf die zu betrachtenden Ereignisse (der Sicherheitsebenen 2-4a) ist einführend im Geltungsbereich vorhanden. Eine Wiederholung dieses Hinweises in den Unterabschnitte von Modul 11 ist u. E. nicht erforderlich.	



Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<b>Kommentar:</b> Hinweis auf die zu betrachtenden Ereignisse der Sicherheitsebene 3 fehlt (Modul-Nr. 3)			
1431	4.3 (1)	<b>Kommentar:</b> Die Ziffer 4.1 (2) a) ist ebenfalls in Bezug zu nehmen.	JA	Richtige Klarstellung.	<u>Die Anforderungen der Ziffer 4.1 (2) werden auch bei den betrachteten Ereignissen der Sicherheitsebene 3 eingehalten, wobei für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors bei Störfällen mit Moderationsänderungen in den Trockenlagereinrichtungen <del>wird</del> abdeckend eine Moderation mit reinem Wasser derjenigen Dichte angenommen <u>wird</u>, die zum höchsten Neutronenmultiplikationsfaktor führt.</u>
1762	4.3 (1)	<b>Kommentar:</b> Für Moderatoreinbruch im Trockenlager kann je nach Auslegung $k_{eff}$ 0,98 vorgegeben werden (s. KTA 3602). (K2) <b>Ergebnis der AG-Beratung:</b> Empfehlung wurde nicht wörtlich umgesetzt. Anforderungen an die einzuhaltende Unterkritikalität sind in Modul 3 enthalten. Hier keine weitere Detaillierung oder Doppelung erforderlich. Aber $k_{eff} > 0,98$ wird nicht generell akzeptiert !	NEIN	Die Konkretisierung des $k_{eff}$ Wertes erfolgt in Modul 3 ereignisspezifisch.	
181	5.1	<b>Kommentar:</b> Im Abschnitt 5.1 werden Anforderungen an die nasse Lagerung von BE gestellt. Es fehlen Vorgaben für die Betrachtung sonstiger Absetzpositionen von BE und Brennstäben (z. B. Brennstab-Köcher, BE-Reparaturstation, BE-Sippingstation, BE-Übergabestation, BE-Kapselgestell).	JA	Durch die in Modulziffer 2 vorgenommene Ergänzung wird die Gültigkeit der Anforderungen von Modul 11, soweit übertragbar, auch für die im Kommentar genannten Sondereinrichtungen explizit angesprochen, was Ziel führend ist. Eine weitergehende Änderung erscheint angesichts des angestrebten Detaillierungsgrads von Modul 11 nicht sinnvoll.  Änderung siehe unter Modulziffer 2 (siehe oben).	
1763	5.1	<b>Kommentar:</b> Der Abschnitt 5.1 gibt im Wesentlichen die Festlegungen aus der KTA 3602 wieder; es ist nicht einsichtig, dass der gleiche Regelungsgehalt auf der Ebene der Sicherheitsanforderungen und der KTA- Regeln erfolgen soll. (K2) <b>Ergebnis der AG-Besprechung:</b> Prinzipdiskussion. Der hier gewählte Detaillierungsgrad ist für ein übergeordnetes Regelwerk ausreichend und sinnvoll. KTA hat dann in diesem Rahmen umzusetzen sofern nicht bereits geregelt.	NEIN	Aus abschließender Sicht des Kommentars kein Änderungsbedarf.	
455	5.1 (1)	<b>Modultext:</b> Die Einrichtungen zur nassen Lagerung bestrahlter Kernbrennstoffe (Brennelement-Lagerbecken) sind innerhalb abgeschlossener Gebäude in Kontrollbereichen angeordnet. <b>Kommentar:</b> Inhalt fehlt: Unbestrahlte BE?	JA	Richtige Ergänzung.	Die Einrichtungen zur nassen Lagerung bestrahlter <u>und unbestrahlter</u> Kernbrennstoffe (Brennelement-Lagerbecken) sind innerhalb abgeschlossener Gebäude in Kontrollbereichen angeordnet.
1261	5.1 (2)	<b>Modultext:</b> Die Brennelement-Lagerbecken verfügen über ausreichende Lagerkapazitäten. Eine vollständige Auslagerung des Reaktorkerns in die vorhandenen Lagereinrichtungen ist jederzeit möglich.	JA	Präzisierung, wobei auf Grund der sicherheitstechnisch nicht ableitbaren Bedeutung des Zeitverlaufs der Auslagerung eine Konkretisierung des Zeitfensters u. E. nicht weiter erfolgen sollte.	Die Brennelement- Lagerbecken verfügen über ausreichende Lagerkapazitäten. Eine vollständige Auslagerung des Reaktorkerns in die <u>Brennelement- Lagerbecken vorhandenen Lagerein-</u>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<b>Kommentar:</b> Anforderung sollte präzisiert werden.		Der Hinweis auf Modul 1 entfällt, da dort diese Anforderung gestrichen wird.	<del>richtungen</del> ist jederzeit möglich, <u>wobei kurzfristig verfügbare, in das Lagerbecken einsetzbare Abstellpositionen mit herangezogen werden können.</u> <del>Hinweis: Siehe auch „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ (Modul 1) Ziffer 5 (6).</del>
1262	5.1 (2)	<b>Kommentar:</b> Vollständige Auslagerung des Reaktorkerns (TM11,5.1(2) und TM1, 5(6)): Die Formulierung wurde gegenüber Rev. A zwar entschärft, ist aber immer noch leicht missverständlich (schon angesichts der Überschrift von Kap.5). Klarer ist die Formulierung in KTA 3602. Mobile Lagergestelle bzw. Castor-Behälter sollten für eine kurzfristig zur Verfügung stehenden Lagerung zugelassen werden.	<b>Teilweise</b>	Die Anforderung soll modifiziert werden (siehe vorausgehende Zeile), allerdings soll (in Übereinstimmung mit den Diskussionen in der Ad-hoc AG der RSK bzw. des FARS)) eine Bezugnahme auf Castor-Behälter nicht erfolgen.	
1302 c	5.1 (2)	<b>Kommentar:</b> Bei der Forderung nach Ausladbarkeit des Kerns (Kap. 5.1 (2)) bleibt unklar, inwieweit die Verwendung von mobilen Lagergestellen erlaubt ist.	<b>JA</b>	Siehe vorhergehende Zeile.	
1764	5.1 (2)	<b>Kommentar:</b> <b>Änderungsvorschlag:</b> Die Brennelement-Lagerbecken verfügen über ausreichende Lagerkapazitäten. Eine vollständige Auslagerung des Reaktorkerns in die Brennelement-Lagerbecken die vorhandenen Lagereinrichtungen ist jederzeit möglich, wobei kurzfristig verfügbare Maßnahmen mit herangezogen werden können.	<b>JA</b>	Siehe vorhergehende Zeile.	
1765	5.1 (2)	<b>Kommentar:</b> Vollständige Auslagerung des Reaktorkerns (TM11,5.1(2) und TM1, 5(6)): Die Formulierung wurde gegenüber Rev. A zwar entschärft, ist aber immer noch leicht missverständlich (schon angesichts der Überschrift von Kap.5). Klarer ist die Formulierung in KTA 3602. Mobile Lagergestelle bzw. Castor-Behälter sollten für eine kurzfristig zur Verfügung stehenden Lagerung zugelassen werden: <b>Änderungsvorschlag:</b> - Die Brennelement-Lagerbecken verfügen über ausreichende Lagerkapazitäten. - Eine vollständige Auslagerung des Reaktorkerns <del>in die vorhandenen Lager-einrichtungen</del> ist jederzeit möglich.	<b>NEIN</b>	Siehe vorhergehende Zeile.	
456	5.1 (3)	<b>Modultext:</b> Das Brennelement-Lagerbecken ist so ausgelegt, dass a) schädigende Einwirkungen des Lagerbeckenwassers auf die Tragkonstruktion des Beckens infolge von Leckagen ausgeschlossen werden können und die Ortung und Behebung von Leckagen möglich ist; b) Leckagen oder Lecks am Lagerbecken nur zu einem unerheblichen Füllstandsabfall führen können; c) Lecks oder Brüche in anschließenden Rohrleitungen bzw. Komponentenversagen oder Fehlhandlungen in angeschlossenen Systemen nur zu einem begrenzten Füllstandsabfall führen können. <b>Kommentar:</b> Leckagen im Lagerbecken sind nicht der Sicherheitsebene 1 zuzuordnen SE 1?	<b>NEIN</b>	Da hier angesprochenen Anforderungen sind nicht im Zusammenhang mit dem unterstellten Eintritt der genannten Ereignisse der Sicherheitsebene 2 bzw. 3 (Leckagen bzw. Lecks/ Brüche) nachzuweisen, stellen somit keine ereignisabhängigen Anforderungen dar. Vielmehr ist zu zeigen, dass diese Anforderungen - als Vorsorge für den Eintritt der Ereignisse - im Normalbetrieb erfüllt sind.  Redaktionelle Änderung	Das Brennelement-Lagerbecken ist so ausgelegt, dass a) schädigende Einwirkungen des Lagerbeckenwassers auf die Tragkonstruktion des Beckens infolge von Leckagen ausgeschlossen werden können und die Ortung und Behebung von Leckagen möglich ist; b) Leckagen oder Lecks am Lagerbecken nur zu einem unerheblichen Füllstandsabfall führen können; c) Lecks oder Brüche in anschließenden Rohrleitungen bzw. Komponentenversagen <u>in angeschlossenen Systemen</u> oder Fehlhandlungen

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
					gen in angeschlossenen Systemen nur zu einem begrenzten Füllstandsabfall führen können.
1432	5.1 (3)	<b>Kommentar:</b> Die Abschnitte 5.1(3) b) und 5.1(4) widersprechen sich. Die Darstellung in 5.1(4) ist zutreffend.	NEIN	Die beiden genannten Ziffern haben unterschiedliche Regelungsinhalte: In 5.1.3 (b) wird die Konstruktion des Lagerbeckens angesprochen (die Anforderung besagt, dass konstruktionsbedingt keine größeren Leckagen auftreten können, z.B. Werkstoff und Konstruktion so gewählt ist, dass kein sprödes Versagen eintritt). Zusätzlich sollen die umschließende Betonwände „große Lecks“ verhindern (Kühlmittel).  5.1 (4) Absatz 1 demgegenüber die betriebliche Anforderung normale Verdunstungsverluste sowie betriebliche Leckagen ausgleichen zu können. Diese Anforderung wird durch eine Zuspenseleitung für die Leckageergänzung erfüllt.  5.1 (4) Absatz 2 ist eine Anforderung (Redundanzgrad) an das Beckenkühlsystem.	
457	5.1 (4) 1. Absatz	<b>Modultext:</b> 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. <b>Kommentar:</b> SE 1?	NEIN	Da hier angesprochenen Anforderungen sind nicht im Zusammenhang mit dem unterstellten Eintritt der genannten Ereignisse der Sicherheitsebene 2 bzw. 3 (Leckagen bzw. Lecks/ Brüche) nachzuweisen, stellen somit keine ereignisabhängigen Anforderungen dar. Vielmehr ist zu zeigen, dass diese Anforderungen im Normalbetrieb (als Voraussetzung dafür) erfüllt ist.	
1433	5.1 (4) 2. Absatz	<b>Modultext:</b> Die Brennelementbecken-Kühlsysteme sind so gestaltet, dass auch bei Leckagen an einem der Kühlstränge die Kühlung des Brennelementbeckens über einen anderen Strang gewährleistet werden kann. <b>Kommentar:</b> Dies ist letztlich eine Anforderung (Redundanzgrad) an das Beckenkühlsystem (1 Strang muss in der Lage sein zu kühlen). Das bedeutet faktisch mindestens 3 x 50% Auslegung oder 2 x 100% für die Beckenkühlsysteme schon für SE 1. Etwas unglücklich ist die Erwähnung von Leckagen hierbei, die Anforderung sollte präziser formuliert werden: <i>Bei Außerbetriebnahme eines Kühlstranges aus betrieblichen Gründen muss die Kühlung mit dem/den anderen Strängen gewährleistet bleiben.</i> Dies muss immer gelten, nicht nur bei Leckage. Im Grunde ist das eine Redundanzanforderung für Zustände der SE 1, so für die normale Instandhaltung / Reparatur, die ja auch irgendwann gemacht werden muss.	JA	Verallgemeinerung der Anforderung.	<u>Es sind Einrichtungen vorhanden, die die Nachwärme zuverlässig und anforderungsgerecht aus dem Brennelement- Lagerbecken abführen, auch unter Berücksichtigung aller Betriebsbedingungen des Brennelementwechsels, ggf. der gleichzeitigen Erfordernis der Kühlung der Brennelemente im Reaktorkern sowie während Instandhaltungsmaßnahmen.</u> <del>Die Brennelementbecken-Kühlsysteme sind so gestaltet, dass auch bei Leckagen an einem der Kühlstränge die Kühlung des Brennelementbeckens über einen anderen Strang gewährleistet werden kann.</del>
1263	5.1 (5)	<b>Modultext:</b> Für die Lagerung von Brennelementen mit defekten Brennstäben sind Einrich-	JA	Präzisierung hinsichtlich der Dauer der Lagerung sowie (durch Streichung der Klammer) Verall-	<u>Bei einer vorübergehenden</u> <del>Für die</del> Lagerung von <del>Brennelementen mit</del> defekten Brennstäben

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		tungen (z. B. eine geeignete Lagerbeckenwasserreinigung) vorgesehen, die eine nennenswerte zusätzliche Kontamination des Kühlwassers der Brennelement- Lagerbecken verhindern. <b>Kommentar:</b> Die Ziffer sollte dahingehend präzisiert werden, dass hierfür nicht zwingend gesonderte Einrichtungen gefordert werden.		gemeinerung hinsichtlich der technischen Lösung.	<del>ist sichergestellt, dass sind Einrichtungen (z. B. eine geeignete Lagerbeckenwasserreinigung) vorgesehen, die keine</del> nennenswerte zusätzliche Kontamination des Kühlwassers der Brennelement- Lagerbecken <del>verhindern</del> erfolgt.
182	5.1 (6) c)	<b>Modultext:</b> c) enthält das Lagerbecken eine Zone, in dem Brennelemente des reaktivsten Typs, die unbestrahlt sind oder die sich bei anfänglichem Vorhandensein abbrennbarer Neutronengifte im Zustand ihrer maximalen Reaktivität unter Lagerbedingungen befinden, anforderungsgerecht gemäß Ziffer 3.1 (1) gelagert werden können (operative Zone); <b>Kommentar:</b> ...enthält das Lagerbecken eine Zone, in der Brennelemente...gelagert werden können.	JA	Redaktionelle Richtigstellung sowie Klarstellung der Formulierung.	Sofern ein Brennelement-Lagerbecken als Mehr-Zonen-Lager ausgeführt ist, a) ... b) ... c) enthält das Lagerbecken eine Zone, in der <del>im</del> <b>auch ausschließlich</b> Brennelemente des reaktivsten Typs, die unbestrahlt sind oder die sich bei anfänglichem Vorhandensein abbrennbarer Neutronengifte im Zustand ihrer maximalen Reaktivität unter Lagerbedingungen befinden, anforderungsgerecht <del>gemäß Ziffer 3.1 (1)</del> gelagert werden können (operative Zone);
183	5.1 (6) c)	<b>Modultext:</b> c) enthält das Lagerbecken eine Zone, in dem Brennelemente des reaktivsten Typs, die unbestrahlt sind oder die sich bei anfänglichem Vorhandensein abbrennbarer Neutronengifte im Zustand ihrer maximalen Reaktivität unter Lagerbedingungen befinden, anforderungsgerecht gemäß Ziffer 3.1 (1) gelagert werden können (operative Zone); <b>Kommentar:</b> Es wird implizit vorgegeben, dass die anderen Zonen nicht nach den Anforderungen von 3.1 (1) ausgelegt sind	JA	Siehe vorausgehende Zeile.	
				Präzisierung von Anforderungen zur Vermeidung von Brennelement-Fehlbeladungen infolge des Wegfalls des Ereignisses „Fehlbeladung mit 3 reaktivsten BE an der ungünstigsten Stelle“ in Modul 3	<del>e) wird die Fehlpositionierung eines Brennelements außerhalb der operativen Zone durch eine sorgfältige Planung und Qualitätssicherung der Umsetzungsvorgänge sowie Qualitätssichernde Maßnahmen während der Umsetzungsvorgänge, hochwertige und zuverlässige Lademaschinensteuerungen, optimale ergonomische Voraussetzungen bei den Handhabungseinrichtungen und eine zuverlässige Kommunikation zwischen allen Beteiligten verhindert.</del>
184	5.1 (6) e)	<b>Modultext:</b> e) wird die fehlerhafte Umsetzung von Brennelementen, deren Abbrand für eine bestimmte Zone zu gering ist, in diese Zone durch geeignete Vorkehrungen mit hoher Zuverlässigkeit verhindert; <b>Kommentar:</b> Das ist nicht die Forderung des Störfallprinzips. Hier ist die Anforderung deutlich herabgesetzt, was sicherheitstechnisch bedenklich ist.	JA	Die Präzisierung der Anforderung in Anlehnung an die KTA 3602 ist sachgerecht. Das dort zitierte Doppelstörfallprinzip ist auf zwei unabhängige Prozessgrößen anzuwenden. Eine unabhängige Prozessgröße ist das ordnungsgemäße Beladen. Sicherzustellen ist die Einhaltung der geforderten Unterkritikalität.	<del>f) ist sichergestellt, dass mindestens zwei voneinander unabhängige, gleichzeitig wirkende und im bestimmungsgemäßen Betrieb nicht zu erwartende Fehler oder Fehlhandlungen eintreten müssen, bevor die geforderte Unterkritikalität verletzt werden kann. wird die fehlerhafte Umsetzung von Brennelementen, deren Abbrand für eine bestimmte Zone zu gering ist, in diese Zone durch geeignete Vorkehrungen mit hoher Zuverlässigkeit</del>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
1767	5.1 (6) e)	<b>Kommentar:</b> Hier ist auf die noch zu ergänzende Definition des Doppelstörfallprinzips in Kap. 5.1 (6) d zu verweisen. (K3) Die Formulierung „mit hoher Zuverlässigkeit“ sollte konkretisiert werden.	<b>Teilweise</b>	Siehe unter Kommentar Nr. 184. Die Definition des Doppelstörfallprinzips kann entfallen, da nicht in Bezug genommen	<del>sicherheit verhindert;</del>
185	5.1 (7)	<b>Modultext:</b> Für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors in den Brennelement- Lagerbecken wird in der operativen Zone der Brennelementtyp zu Grunde gelegt, der unter den jeweiligen physikalischen und technischen Gegebenheiten zur höchsten Reaktivität führt, und die zum größten Neutronenmultiplikationsfaktor führende und unter den jeweiligen Gegebenheiten mögliche Kühlmitteldichte zu Grunde gelegt. <b>Kommentar:</b> Es wird implizit vorgegeben, dass in den anderen Zonen nicht der BE-Typ, ... der zu der höchsten Reaktivität führt, vorzugeben ist.	<b>JA</b>	Streichung da Anforderung für alle Zonen gilt.	Für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors in den Brennelement- Lagerbecken wird a) <del>in der operativen Zone</del> der Brennelementtyp zu Grunde gelegt, der unter den jeweiligen physikalischen und technischen Gegebenheiten zur höchsten Reaktivität führt, und b) die zum größten Neutronenmultiplikationsfaktor führende und unter den jeweiligen Gegebenheiten mögliche Kühlmitteldichte zu Grunde gelegt
1768	5.1 (7)	<b>Kommentar:</b> Der Begriff „operative Zone“ ist nicht klar.	<b>NEIN</b>	Ist in Ziffer 5.1 (6) c) definiert.	
186	5.1 (8)	<b>Modultext:</b> Für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors in den Brennelement- Lagerbecken kann das innerhalb der operativen Zone im Kühlmittel gelöste Bor berücksichtigt werden, sofern - im Normalbetrieb unter der Annahme reinen Wassers der Neutronenmultiplikationsfaktor den Wert 0,98 nicht überschreitet; - bei störungs- bzw. störfallbedingter Verminderung der Borkonzentration im Wasser des Lagerbeckens die angerechnete Borkonzentration im Bereich der Lagergestelle auch lokal nicht unterschritten wird. <b>Kommentar:</b> Einschränkung auf DWR vorgeben	<b>JA</b>	Präzisierung.	Für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors in den Brennelement- Lagerbecken kann <u>beim DWR</u> das innerhalb der operativen Zone im Kühlmittel gelöste Bor berücksichtigt werden, sofern
187	5.1 (8)	<b>Kommentar:</b> Multiplikationsfaktor $k_{eff} = 0,98$ wird für operative Zone vorgegeben. Es fehlen die einzuhaltenden Multiplikationsfaktoren für die anderen Zonen, die Einbeziehung von Bor.	<b>NEIN</b>	Die Zulässigkeit der Berücksichtigung des Bors in der Nachweisführung wird auf das in der operativen Zone gelöste Bor beschränkt und an die zwei in der Modulziffer genannten Bedingungen geknüpft (darunter diejenige, dass im Normalbetrieb ohne Berücksichtigung des Bors der Wert von 0,98 nicht überschritten werden darf). Damit wird kein einzuhaltender Multiplikationsfaktor von 0,98 vorgegeben. Die einzuhaltenden Multiplikationsfaktoren (für die Sicherheitsebenen 2-4a) sind in Modul 3 (Tabelle 3.1 Teil 2) aufgeführt, worauf in Modul 11 hingewiesen wird. Ein Änderungsbedarf besteht u. E. nicht. Mit dieser Ziffer in Modul 11 werden aus den Anforderungen zum „Borkredit“, wie sie in der KTA 3602 formuliert sind, die u. E. übergeordneten Teile abstrahiert.	
458	5.1 (8)	<b>Kommentar:</b> SE 1?	<b>NEIN</b>	Die hier geregelten Randbedingungen für die Zulässigkeit der Berücksichtigung des Bors in	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
				der Nachweisführung gelten für den Normalbetrieb (Sicherheitsebene 1). Siehe auch vorausgehende Zeile.	
188	5.1 (9)	<b>Kommentar:</b> Einschränkung auf DWR vorgeben <b>Modultext:</b> Wird beim Nachweis der geforderten Unterkritikalität des Lagerbeckens das im Kühlmittel gelöste Bor berücksichtigt, so wird die Borkonzentration zuverlässig und mit hinreichender räumlicher und zeitlicher Auflösung überwacht. Für eine ausreichend wirksame Einspeisung von Bor ins Lagerbecken sind Einrichtungen vorgesehen.	JA	Ergänzung „DWR“.	Wird beim Nachweis der geforderten Unterkritikalität des Lagerbeckens <u>beim DWR</u> das im Kühlmittel gelöste Bor berücksichtigt, so wird die Borkonzentration zuverlässig und mit hinreichender räumlicher und zeitlicher Auflösung überwacht. Für eine ausreichend wirksame Einspeisung von Bor ins Lagerbecken sind Einrichtungen vorgesehen.
1434	5.1 (9)	<b>Kommentar:</b> Der Detaillierungsgrad von Modul 11 sollte im Hinblick auf KTA-Regeln verringert werden (z.B. 5.1(9)).	NEIN	Der jetzt im Rahmen der KTA 3602 geregelte Borkredit im Lagerbecken war Gegenstand kontroverser Debatten in der RSK. Die Billigung des Borkredits war an die in Ziffer 5.1 (9) genannten, u. E. übergeordneten Anforderungen geknüpft, die ausführungsunabhängig sind und langfristig gültig sein werden und von daher Regelungsgegenstand von Modul 11 und nicht ausschließlich von KTA Regeln sein sollen.	
459	5.1 (10) + 5.1 (11)	<b>Modultext:</b> Der Kühlmittelfüllstand wird zuverlässig überwacht.  Die Kühlmitteltemperatur im Lagerbecken wird zuverlässig überwacht. Unzulässige Temperaturerhöhungen werden rechtzeitig erkannt. <b>Kommentar:</b> Der letzte Satz stellt ein Problem hinsichtlich Interpretation/Verständnis dar.	JA	Aufnahme der Anforderung nach Überspeidungsschutz und sprachliche Anpassung der folgenden Ziffer.	5.1 (10) Der Kühlmittelfüllstand wird zuverlässig überwacht. <u>Unzulässige Füllstände werden verhin-</u> <u>dert.</u>  5.1 (11) Die Kühlmitteltemperatur im Lagerbecken wird zuverlässig überwacht. Unzulässige Temperaturerhöhungen werden <del>rechtzeitig erkannt</del> <u>verhin-</u> <u>dert.</u>
1454	5.1 (10)	<b>Kommentar:</b> Es sollte der Aspekt „Überspeisungsschutz des Brennelementbeckens“, siehe KTA 3303, Ziffer 5.3 (2) aufgegriffen werden. Das entsprechende Ereignis in Modul 3 (E2-02) sollte dann entfallen.	JA	Die Formulierung in der KTA 3303 lautet: „Ein Schutz gegen unbeabsichtigte Überspeisung ist vorzusehen, zum Beispiel durch ausreichende Überlaufquerschnitte oder leittechnische Überwachung. Dieser Aspekt ist durch die vorgeschlagene Textergänzung erfasst.“	
1769	5.1 (12)	<b>Kommentar:</b> Zur einzuhaltenen Temperatur beim Normalbetrieb sollten wie bei der KTA 3303 Vorgaben zu den zu Grunde zu legenden Redundanzen insbesondere im Hinblick auf Kernvoll- bzw. -teilausladung sowie zu Wartungs- und Ausfallannahmen in Abhängigkeit von den zu definierenden Betriebsfällen gemacht werden. Wichtig ist, dass die Temperaturen berechnet werden für die jeweils ungünstigsten Zustände bzgl. Nachwärmefall und Kühlbedingungen. (K2) <b>Ergebnis der AG-Beratung:</b> Empfehlung wurde teilweise umgesetzt. Grundforderung wurde übernommen detaillierte Wartungs- und Ausfallannahmen bleiben auf KTA – Regelniveau. Jetzige Formulierung in 5.1 (12) für RSK LL in Ordnung.	NEIN	Aus abschließender Sicht des Kommentars kein Änderungsbedarf.	
1264	5.1 (14)	<b>Modultext:</b>	JA	Sachgerechte Ergänzung bzw. Verallgemeine-	Es sind Maßnahmen <u>bzw. Einrichtungen</u> vorge-

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Es sind Maßnahmen vorgesehen, mittels derer der Eintrag von Fremdstoffen bzw. -körpern ins Brennelement- Lagerbecken, die zu einer relevanten Kühlungsverschlechterung führen können, zuverlässig vermieden wird. <b>Kommentar:</b> Anforderung sollte allgemeiner formuliert und um das Vorgehen trotzdem eingetragener Teile ergänzt werden.		zung der Anforderung.	sehen, mittels derer der Eintrag von Fremdstoffen bzw. -körpern ins Brennelement- Lagerbecken, <u>durch den der anforderungsgerechte Zustand des Lagerbeckens und seiner sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen sowie der Brennelemente gefährdet werden kann, die zu einer relevanten Kühlungsverschlechterung führen können</u> , zuverlässig vermieden wird.  <u>Gegebenenfalls hineingefallene bzw. eingetragene Fremdstoffe bzw. -körper werden geborgen oder es ist nachgewiesen, dass deren Verbleiben im System sicherheitstechnisch unbedenklich ist.</u>
189	5.1 (14)	<b>Kommentar:</b> anstatt "relevante Kühlungsverschlechterung" besser: Beeinträchtigung der Kühlung	NEIN	Kommentar ist durch vorausgehende Zeile obsolet.	
1265	5.1 (14)	<b>Kommentar:</b> Übergeordnete Anforderung ist die Sicherstellung der Lagerbeckenkühlung. Einzelheiten sollten in KTA-Regeln festgelegt werden.	NEIN	Der Aspekt der Vorsorge gegen Fremdstoff- bzw. Fremdkörpereintrag in das Lagerbecken sollte u. E. als übergeordneter Aspekt in Modul 11 angesprochen sein. Gegenstand einer KTA Regel sollte die Art und Weise der Umsetzung der Anforderung sein.	
1770	5.1 (14)	<b>Kommentar:</b> Interpretationsprobleme durch die Erläuterung in der Quellensynopse: „In Anlehnung an die entsprechende Anforderung die Brennelemente im Reaktordruckbehälter betreffend.“ Im Unterschied zum RDB ist das Brennelement-lagerbecken ein ganzjährig offenes System. Übergeordnete Anforderung ist die Sicherstellung der Lagerbeckenkühlung. Einzelheiten sollten in KTA-Regeln festgelegt werden.. <b>Änderungsvorschlag:</b> Es sind Maßnahmen vorgesehen, mittels derer der Eintrag von Fremdstoffen bzw. -körpern ins Brennelement- Lagerbecken, durch welchen der anforderungsgerechte Zustand des Lagerbeckens und seiner sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen sowie der Brennelemente gefährdet werden kann, die zu einer relevanten Kühlungsverschlechterung führen können, zuverlässig vermieden wird. Ggf. trotzdem hineingefallene bzw. eingetragene Teile werden geborgen oder es ist nachgewiesen, dass deren Verbleiben im System sicherheitstechnisch unbedenklich ist.	JA	Siehe unter Kommentar Nr. 1264.	
1302 d	5.1 (15)	<b>Kommentar:</b> In Modul 11 Kap. 5.1 (15) ist die Formulierung "soweit möglich und sinnvoll" unscharf und interpretationsbedürftig. Es bleibt offen, ob diese Forderung für die bestehenden Anlagen umsetzbar ist.	NEIN	Die Anforderung ist den RSK LL Ziffer 22.1.2 (10) entnommen: „Eine systemtechnische Verknüpfung der Kernnotkühlung mit der Brennelementlagerbeckenkühlung ist nur zulässig, wenn Störungen im Beckenkühlsystem (z.B. Fehlschaltung von Armaturen) nachweislich nicht zu einer nennenswerten Beeinträchtigung der Zuverlässigkeit der Kernnotkühlung führen können. Die zur Umschaltung auf die Beckenkühlung zu	



Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
				betätigenden Armaturen sind soweit möglich und sinnvoll außerhalb des Sicherheitsbehälters anzuordnen.“ Sofern das Not- und Nachkühlsystem auch zur Beckenkühlung benutzt und zur Umschaltung innen liegende Armaturen vorhanden sind, kann man diese bei Versagen im Notkühlfall nicht reparieren und der Strang bleibt ausgefallen. Das Risiko für Versagen (vor allem bei elektrischem E-Antrieb) ist bei einem Leckstörfall innen größer als außen. Man hat sich deshalb konzeptionell bemüht, möglichst keine Armaturen, die man bei der Umschaltung betätigen muss, nach innen zu legen sondern in den Ringraum. Da kann man die Antriebe reparieren. In den Anlagen hat man das weitgehend umgesetzt.	
190	5.2	<b>Kommentar:</b> Ereignis-Liste Bezug (Modul 3) fehlt	NEIN	Der Hinweis auf die zu betrachtenden Ereignisse (der Sicherheitsebenen 2-4a) ist einführend im Geltungsbereich vorhanden. Eine Wiederholung dieses Hinweises in den Unterabschnitte von Modul 11 ist u. E. nicht erforderlich.	
460	5.2 (1)	<b>Modultext:</b> Die Anforderungen der Ziffern 5.1 (4), 5.1 (7) und 5.1 (9) werden auch bei den zu betrachtenden Ereignissen der Sicherheitsebene 2 eingehalten. <b>Kommentar:</b> Diese Auswahl ist nicht nachvollziehbar.	JA	Ziffer 5.1 (7) formuliert Berechnungsvorschriften, die auch bei Ereignissen der Sicherheitsebene 2 zu beachten sind. Ziffern 5.1 (4) und 5.1 (9) sind keine Anforderung, deren Einhaltung bei Ereignissen der Sicherheitsebene 2 nachzuweisen ist.	Die Anforderungen der Ziffern <del>5.1 (4)</del> , 5.1 (7) und <del>5.1 (9)</del> werden auch bei den zu betrachtenden Ereignissen der Sicherheitsebene 2 eingehalten.
191	5.3	<b>Kommentar:</b> Störfall-Liste Bezug (Modul 3) fehlt	NEIN	Der Hinweis auf die zu betrachtenden Ereignisse (der Sicherheitsebenen 2-4a) ist einführend im Geltungsbereich vorhanden. Eine Wiederholung dieses Hinweises in den Unterabschnitte von Modul 11 ist u. E. nicht erforderlich.	
192	5.3 (1)	<b>Kommentar:</b> Einschränkung auf DWR vorgeben <b>Modultext:</b> Für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors in den Brennelement- Lagerbecken bei Störfällen kann das im Kühlmittel gelöste Bor berücksichtigt werden, sofern die Anforderungen gemäß Ziffer 5.1 (9) erfüllt sind.	JA	Präzisierung.	Für die Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors in den Brennelement- Lagerbecken bei Störfällen - <u>werden die Anforderungen der Ziffer 5.1 (7) erfüllt.</u> - <u>kann beim DWR das im Kühlmittel gelöste Bor berücksichtigt werden, sofern die Anforderungen gemäß Ziffer 5.1 (9) erfüllt sind.</u>
1772	6.1	<b>Kommentar:</b> Kap. 6.1 enthält im Wesentlichen Regelungen aus KTA 3602 mit weiteren Details, die aber relativ unspezifisch sind und, falls sie für erforderlich gehalten werden, besser in den KTA-Regeln ergänzt und näher ausgeführt werden sollten. (K2) <b>Ergebnis der AG-Beratung:</b> Empfehlung wurde nicht umgesetzt. Jetziger Regelungsumfang m. E. für RSK LL aber ausgewogen	NEIN	Aus abschließender Sicht des Kommentars kein Änderungsbedarf.	
461	6.1 (1)	<b>Modultext:</b>	NEIN	Es sind die Maßnahmen angesprochen, die	



Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Für die Arbeiten des Brennelementwechsels sind Strahlenschutzmaßnahmen vorgesehen, insbesondere im Hinblick auf die Abschirmung, die Gebäudelüftung und den Gebäudeabschluss. <b>Kommentar:</b> Doch sonst auch, wenn auch anderes.		spezifisch für den Brennelementwechsel vorzusehen sind (wie bspw. in der KTA 3602 Ziffer 4.4.3.3 (3) genannt). Sicherlich gilt diese Anforderung auch in anderen Zusammenhängen, es ist u. E. jedoch angesichts des hier angesprochenen Vorgangs angemessen dies hier explizit zu benennen.	
1435	6.1 (1)	<b>Kommentar:</b> Das Modul 11 enthält teilweise triviale Anforderungen (z.B. 6.1(1)).	NEIN	Die Anforderung mag trivial sein, ist u. E. dennoch, schon aus systematischen Gründen hier zu nennen.	
1268	6.1 (3) <b>NEU</b>	<b>Kommentar:</b> vor Ziffer 6.1 (3) sollte ergänzt werden:  Es sind Vorkehrungen getroffen, damit lose Teile a) nicht in den offenen Reaktordruckbehälter hineinfallen können sowie b) nicht beim Fluten oder Entleeren der Reaktorgrube in den Reaktordruckbehälter gespült werden.  Ggf. trotzdem hineingefallene bzw. eingetragene Teile werden geborgen oder es ist nachgewiesen, dass deren Verbleiben im System sicherheitstechnisch unbedenklich ist.	JA	Sachgerechte Ergänzung der Anforderungen.	<u>6.1 (3)</u> <u>Es sind Maßnahmen bzw. Einrichtungen vorzusehen, damit lose Teile</u> <u>a) nicht in den offenen Reaktordruckbehälter hineinfallen können sowie</u> <u>b) nicht beim Fluten oder Entleeren des Flutraums in den Reaktordruckbehälter gespült werden.</u>  <u>Gegebenenfalls trotzdem hineingefallene bzw. eingetragene Teile werden geborgen oder es ist nachgewiesen, dass deren Verbleiben im System sicherheitstechnisch unbedenklich ist.</u>
1773 a	6.1 (3) neu	<b>Kommentar:</b> Textvorschlag (inhaltliche Ergänzung): <u>Es ist hinreichend Vorsorge zu treffen</u> , dass lose Teile a) nicht in den offenen Reaktordruckbehälter oder das <u>Brennelementlagerbecken</u> hineinfallen können. b) nicht beim Fluten <u>oder Entleeren</u> der Reaktorgrube in den Reaktordruckbehälter gespült werden. Ggf. trotzdem hineingefallene bzw. eingetragene Teile sind zu bergen oder nachzuweisen, dass deren Verbleiben im System sicherheitstechnisch unbedenklich ist. (K1) <b>Änderungsvorschlag:</b> <u>Es sind Vorkehrungen getroffen, damit lose Teile</u> a) nicht in den offenen Reaktordruckbehälter hineinfallen können sowie b) nicht beim Fluten <u>oder Entleeren</u> der Reaktorgrube in den Reaktordruckbehälter gespült werden. Ggf. trotzdem hineingefallene bzw. eingetragene Teile werden geborgen oder es ist nachgewiesen, dass deren Verbleiben im System sicherheitstechnisch unbedenklich ist. <b>Ergebnis der AG-Beratung:</b> Die RSK Empfehlung wurde nicht umgesetzt, der entsprechende Absatz bezüglich Fremdkörpereintrag wurde sogar vollständig gestrichen, da man der Meinung ist, diese Anforderung sei „KTA Niveau“. Die Vermeidung von Fremdkörpereintrag ist im Beckenbereich eine hohe Anforderung die in das Regelwerk gehört ! Alternativ wäre Fremdkörpereintragsvermeidung als generelle Anforderung in Modul 10 zu etablieren.	JA	Siehe unter Kommentar Nr. 1268. Im Hinblick auf das BE Becken siehe unter Ziffer 5.1 (14).	
1815	6.1 (3) a)	<b>Modultext:</b>	JA	Richtige Ergänzung.	6.1 (43)

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Bei Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktor a) wird vor Herstellung der Verbindung zwischen Reaktorraum und Lagerbecken sichergestellt, dass die Borkonzentration im Beckenwasser und im Reaktorraum mindestens der Borkonzentration im Reaktor und Lagerbecken entspricht, die für den Brennelementwechsel zur Sicherstellung der geforderten Unterkritikalität festgelegt ist; <b>Kommentar:</b> Die Anforderung, dass die Unterkritikalität mit steuerelementfreiem Kern zu gewährleisten ist, fehlt.			Bei Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktor a) wird vor Herstellung der Verbindung zwischen Reaktorraum und Lagerbecken sichergestellt, dass die Borkonzentration im Beckenwasser und im Reaktorraum mindestens der Borkonzentration im Reaktor und Lagerbecken entspricht, die für den Brennelementwechsel zur Sicherstellung der geforderten Unterkritikalität festgelegt ist; <u>die geforderte Unterkritikalität wird auch für den steuerelementfreien Reaktorkern eingehalten;</u>
193	6.1 (3) b)	b) werden sämtliche Armaturen, durch die größere Mengen Deionat in das Reaktorkühlsystem gelangen könnten, abgesperrt und vor Ort gegen Öffnen gesichert; <b>Kommentar:</b> Dekont-Deionat und Feuerlöschleitungen nicht. Ist nicht technisch erfüllt.	JA	Übergeordnete Umformulierung der Anforderung.	b) <u>sind Maßnahmen bzw. Einrichtungen gegen einen unzulässigen Eintrag von Deionat in das Reaktorkühlsystem vorgesehen; werden sämtliche Armaturen, durch die größere Mengen Deionat in das Reaktorkühlsystem gelangen könnten, abgesperrt und vor Ort gegen Öffnen gesichert;</u>
194	6.1 (3) c)	<b>Modultext:</b> c) ist die Einspeisung von Bor in zur wirksamen Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung der jeweils geforderten Unterkritikalität ausreichender Menge und Konzentration jederzeit möglich. <b>Kommentar:</b> Ergänzen: ..., Konzentration und Bor-10-Anreicherung jederzeit möglich.	JA	Übergeordnete Umformulierung der Anforderung.	c) ist die Einspeisung von Bor <u>in-zur wirksamen</u> Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung der jeweils geforderten Unterkritikalität <u>mit</u> ausreichender <u>Wirksamkeit Menge und Konzentration</u> jederzeit möglich.
1773 b	6.1 (3) b) + c)	<b>Kommentar:</b> Vorschlag: b) sind Maßnahmen und Einrichtungen gegen einen unzulässigen Eintrag von Deionat in das Reaktorkühlsystem vorgesehen; werden sämtliche Armaturen, durch die größere Mengen Deionat in das Reaktorkühlsystem gelangen könnten, abgesperrt und vor Ort gegen Öffnen gesichert c) ist die Einspeisung von Bor in zur wirksamen Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung der jeweils geforderten Unterkritikalität in ausreichender Wirksamkeit Menge und Konzentration jederzeit möglich.	JA	Siehe vorausgehende Zeilen.	
195	6.1 (4)	<b>Modultext:</b> Während des Brennelementwechsels ist für den Reaktorkern eine Überwachung des Neutronenflusses so gewährleistet, dass eine Annäherung an den kritischen Zustand zuverlässig erkannt wird. Zusätzlich (...) <b>Kommentar:</b> Überwachung des Neutronenflusses ist beim DWR nicht für alle BE- Fehlbelastungen ausreichend, um eine Annäherung an den kritischen Zustand zu erkennen.	JA	Die Anforderung ist in Anlehnung an KTA 3602, 4.4.3.3 (1) formuliert: „Der Reaktor ist im abgeschalteten Zustand während des gesamten Brennelementwechsels so zu sichern, dass eine ausreichende Unterkritikalität eingehalten wird und dass eine Annäherung an den kritischen Zustand messtechnisch erfasst wird (siehe KTA 3101.2). Als Ergänzung wird vorgeschlagen, dass im Falle der Annäherung an den kritischen Zustand Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können.	6.1 (54) Während des Brennelementwechsels ist <u>für den Reaktorkern</u> eine Überwachung des Neutronenflusses <u>für den Reaktorkern</u> so gewährleistet, dass eine Annäherung an den kritischen Zustand <u>messtechnisch erfasst zuverlässig erkannt</u> wird <u>und ggf. Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können</u> . Zusätzlich
1436	6.1 (4)	<b>Kommentar:</b> Der Detaillierungsgrad von Modul 11 sollte im Hinblick auf KTA-Regeln verringert werden (z.B. 6.1(4)).	NEIN	Die Anforderungen der Ziffer 6.1 (4), wonach während des Brennelementwechsels eine Überwachung des Neutronenflusses zu gewährleisten	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
				ist, so dass eine Annäherung an den kritischen Zustand zuverlässig erkannt wird, sowie beim DWR eine Überwachung der Borkonzentration und beim SWR vergleichbar zuverlässige Maßnahmen und Einrichtungen, sind u. E. von übergeordnetem Charakter.	
196	6.1 (4) a)	<b>Modultext:</b> a) wird beim DWR eine hinreichend räumliche und zeitliche aufgelöste Überwachung der Borkonzentration durchgeführt <b>Kommentar:</b> Wo gibt es beim DWR eine räumlich aufgelöste Überwachung im Reaktorkern? Hier ist etwas durcheinander gekommen.	JA	Die Formulierung war hinsichtlich der räumlichen Überwachung der Borkonzentration missverständlich: eine im Reaktorkern erfolgende räumliche Überwachung ist nicht erforderlich.	a) wird beim DWR <u>an geeigneter Stelle</u> eine hinreichend <del>räumliche und zeitliche</del> aufgelöste Überwachung der Borkonzentration durchgeführt;
462	6.1 (4) a)	<b>Kommentar:</b> Was ist das?	JA	Siehe vorausgehender Kommentar.	
1437	6.1 (4) a)	<b>Kommentar:</b> Es ist unklar was mit der Forderung 6.1 (4) a) gemeint ist bzw. wie dieser nachzukommen ist.	JA	Siehe vorausgehender Kommentar.	
1303 b	6.1 (4) a)	<b>Kommentar:</b> Manche Regelungen sind so formuliert, dass sich Forderungen daraus ableiten lassen, die nicht umsetzbar sind, z.B. die Forderung nach einer räumlich und zeitlich aufgelösten Überwachung der Borkonzentration (Kap. 6.1 (4) a).	NEIN	Die Überwachung der Borkonzentration bildet beim DWR einen wesentlichen Bestandteil bei der Überwachung der Unterkritikalität während des Brennelementwechsels. Es bestehen auch keine Hindernisse hinsichtlich der Umsetzbarkeit dieser Anforderung. Um deutlich zu machen, dass mit der Anforderung keine zur derzeitigen Praxis zusätzlichen Maßnahmen bzw. Einrichtungen erforderlich sind, soll die o. g. Präzisierung vorgenommen werden.	
				Die Ziffern 6.1 (5), 6.1 (6) und 6.1 (7) sind anzupassen auf 6.1 (6 <del>5</del> ), 6.1 (7 <del>6</del> ) und 6.1 (8 <del>7</del> ).	
463	6.1 (6)	<b>Modultext:</b> Es ist mindestens ein Nachkühlstrang in Betrieb bzw. betriebsbereit. Die Kühlmitteltemperatur wird überwacht. <b>Kommentar:</b> .....in Betrieb bzw. betriebsbereit	NEIN	Kommentar ist nicht verständlich.	
1269	6.1 (8)	<b>Modultext:</b> Für jeden Schritt des Schrittfolgeplans wird die Einhaltung der geforderten Unterkritikalität nachgewiesen. <b>Kommentar:</b> Diese Anforderung ist nur beim so genannten „Shuffling“ sinnvoll, da ansonsten der Endzustand der Beladung den reaktivsten Zustand darstellt.	JA	Präzisierende Ergänzung.	6.1 (9 <del>8</del> ) Für jeden Schritt des Schrittfolgeplans wird die Einhaltung der geforderten Unterkritikalität nachgewiesen, <u>außer es ist gesichert, dass mit diesem Schritt die geforderte Unterkritikalität eingehalten bleibt.</u>
1302b	6.1 (8)	<b>Kommentar:</b> Auch sind die Regelungen interpretationsbedürftig. So suggeriert der Text (Kap. 6.1 (8)), dass für jeden Beladeschritt eine eigene Rechnung zur Kritikalitätssicherheit durchgeführt werden muss. Der Kommentar des Modul-Teams weist jedoch darauf hin, dass eine Rechnung für den Gesamtkern ausreichend ist.	JA	Siehe vorausgehende Zeile.	
1774	6.1 (8)	<b>Kommentar:</b> Die rechnerische Überprüfung kann auch abdeckend erfolgen. (K2)	JA	Siehe vorausgehende Zeile.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<b>Ergebnis der AG-Beratung:</b> Empfehlung wurde nicht umgesetzt. Eine abdeckende Nachweisführung (z.B. Borkonzentration so hoch, dass jede denkbare BE- Konfiguration abgedeckt wäre) ist ja auch eine rechnerische Nachweisführung.			
1270	6.1 (9)	<b>Modultext:</b> Während des Brennelementwechsels werden Brennelemente grundsätzlich nur in den gemäß Beladeplan vorgesehenen Positionen abgesetzt. <b>Kommentar:</b> Ausnahmen vom Schrittfolgeplan soll es nicht geben. Daher sollte eine entsprechende Umformulierung erfolgen.	JA	Präzisierende Ergänzung.	6.1 (109) Während des Brennelementwechsels werden Brennelemente <del>grundsätzlich</del> nur in den gemäß <del>Schrittfolge</del> Beladeplan vorgesehenen Positionen abgesetzt.
1299	6.1 (9)	<b>Kommentar:</b> Es ist nicht erkennbar, warum Handhabungsweisen (Modul 11 Kap. 11.1 (19)) gesondert erwähnt werden, andere jedoch nicht.	NEIN	Die im Kommentar angegebene Ziffer von Modul 11 existiert nicht. Wahrscheinlich ist Ziffer 6.1 (9) gemeint. Die in Ziffer 6.1 (9) genannte Anforderung stellt u. E: einen Grundsatz bei der Planung und Durchführung des Brennelementwechsels dar, der u. E. in Modul 11 anzusprechen ist. Sofern aus Sicht des Kommentators weitere Anforderungen zu stellen wären, sollte dies präzisiert werden.	
1271	6.1 (10)	<b>Modultext:</b> Es sind wirksame und zuverlässige Maßnahmen und Einrichtungen zur Vermeidung von Handhabungsfehlern und Brennelementfehlpositionierungen vorgesehen. Jeder Handhabungsvorgang mit einem Brennelement wird in einem Arbeitsvorgang von einer Schicht des Personals vollständig durchgeführt. Während dieses Arbeitsgangs erfolgt kein Wechsel des ausführenden Personals. <b>Kommentar:</b> Bspw. bei Schwergängigkeit eines Brennelements ist diese Formulierung nicht Ziel führend. Es sollte eine Umformulierung vorgenommen werden, die auf die Planung des Brennelementwechsels abzielt.	JA	Präzisierung der Anforderung auf die Planung des Brennelementwechsels.  Präzisierung von Anforderungen zur Vermeidung von Brennelement-Fehlbeladungen infolge des Wegfalls des Ereignisses „Fehlbeladung mit 3 reaktivsten BE an der ungünstigsten Stelle“ in Modul 3.	6.1 (119) <u>Bei der Erstellung des Schrittfolgeplans sowie bei dessen Durchführung Es sind wirksame und zuverlässige Maßnahmen und Einrichtungen zur Vermeidung von Handhabungsfehlern und Brennelementfehlpositionierungen vorgesehen. Dies wird insbesondere gewährleistet durch</u> <u>- sorgfältige Planung und Qualitätssicherung der Umsetz- und Beladevorgänge sowie Qualitätssichernde Maßnahmen während der Umsetzvorgänge.</u> <u>- hochwertige und zuverlässige Lademaschinensteuerungen.</u> <u>- optimale ergonomische Voraussetzungen bei den Handhabungseinrichtungen.</u> <u>- eine zuverlässige Kommunikation zwischen allen Beteiligten.</u>  <u>Der Schrittfolgeplan berücksichtigt, dass jeder Handhabungsvorgang mit einem Brennelement wird in einem Arbeitsvorgang von einer Schicht des Personals vollständig durchgeführt werden soll. Während dieses Arbeitsgangs erfolgt kein Wechsel des ausführenden Personals.</u>
1272	6.1 (10)	<b>Kommentar:</b> Ergänzungsvorschlag für den 1. Absatz: Bei der - Erstellung des Schrittfolgeplans und bei der - Handhabung der Brennelemente ist jeweils sicherzustellen, dass mindestens zwei voneinander unabhängige,	Teilweise	Die Bezugnahme auf das im Kommentar angesprochene Doppelstörfallprinzip an dieser Stelle wäre u. E. nicht sachgerecht, da das Doppelstörfallprinzip auf zwei unabhängige Prozessgrößen (also geometrische Anordnung (hier Fehlbeladung) und bspw. Borkonzentration)	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		gleichzeitig wirkende und im bestimmungsgemäßen Betrieb nicht zu erwartende Ereignisabläufe eintreten müssen, bevor es zu einer Fehlpositionierung eines Brennelements kommen kann.		anzuwenden ist, somit nicht nur auf die Möglichkeit einer Fehlbeladung alleine (siehe auch Kommentar -Nr. 184 zu Ziffer 5.1 (6) e)). Hinsichtlich der Bezugnahme des Schrittfolgeplans sowie der Handhabung selbst siehe Änderungsvorschlag in vorhergehender Zeile.	
				Die Ziffer 6.1 (11) ist anzupassen auf 6.1 (12 <del>4</del> ).	
464	6.1 (12)	<b>Modultext:</b> Es sind Einrichtungen zur Inspektion der Brennelemente, einschließlich einer Dichtheitsprüfung der Brennstäbe, vorgesehen. <b>Kommentar:</b> Wiederholung	JA	Anforderung ist durch Ziffer 3.1 (4) abgedeckt.	<del>6.1 (12)</del> <del>Es sind Einrichtungen zur Inspektion der Brennelemente, einschließlich einer Dichtheitsprüfung der Brennstäbe, vorgesehen.</del>
1775	6.1 (13)	<b>Kommentar:</b> Textvorschlag (nicht inhaltlich, nur redaktionell): 2. Abs.: Die Beladung bzw. Umsetzung eines BE muss in einem Arbeitsgang durchgeführt werden. Während dieses Arbeitsgangs darf kein Wechsel des ausführenden Personals erfolgen. (K3) <b>Ergebnis der AG-Beratung:</b> Empfehlung wurde nicht umgesetzt. Diese Formulierung ist aber auch sprachlich besser.	NEIN	Aus abschließender Sicht des Kommentars kein Änderungsbedarf.	
1019	6.2	<b>Kommentar:</b> Ereignis-Liste Bezug (Modul 3) fehlt.	NEIN	Der Hinweis auf die zu betrachtenden Ereignisse (der Sicherheitsebenen 2-4a) ist einführend im Geltungsbereich vorhanden. Eine Wiederholung dieses Hinweises in den Unterabschnitte von Modul 11 ist u. E. nicht erforderlich.	
	6.2 (1)			Folgeanpassung.	Die Anforderungen der Ziffern 6.1 (1), 6.1 (2), 6.1 (4 <del>3</del> c) und 6.1 (5 <del>4</del> ) werden auch bei Ereignissen der Sicherheitsebene 2 eingehalten.
465	6.3	<b>Kommentar:</b> Hier fehlt das Ansprechen (und Begründen) der postulierten Ereignisse die ohne jede weitere Erläuterung in Modul 3 versteckt sind.	NEIN	Aufgabe von Modul 11 ist es (u. a.) die übergeordneten Anforderungen zusammenzustellen, die als Vorsorge gegen Fehlbeladungen erfüllt sein sollen. Demgegenüber werden in Modul 3 diejenigen Ereignisse zusammengestellt, die (trotz der zu realisierenden Maßnahmen und Einrichtungen zu deren Verhinderung) postuliert werden und als beherrscht nachzuweisen sind. Insofern sind in Modul 3 keine Ereignisse „versteckt“  Die zentrale Darstellung der zu betrachtenden Ereignisse samt zugehörigen Nachweiskriterien in einem Modul ist u. E. Ziel führend (andernfalls müssten die Ereignisse und Kriterien auf verschiedene Module verteilt werden, was nicht vorteilhaft wäre).  Eine Begründung für Ereignisse oder Kriterien sollte u. E. nicht in den Modulen selbst gegeben	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
				werden, sondern kann Bestandteil der Dokumentation bzw. sonstiger Unterlagen sein.	
1273 1746	6.3	<b>Kommentar:</b> Fehlbeladung beim Brennelementwechsel: Wo ist diese Möglichkeit erfasst? Das Ereignis E3-17 (Fehlbeladung von 3 Brennelementen, d.h. ungünstigste Anordnung von vier reaktivsten BE) in Modul 3 müsste eigentlich in 6.3 stehen. Ob diese Festlegung auf 3 BE sinnvoll ist, ist allerdings zu bezweifeln. (siehe auch Störfall in Dampierre).	NEIN	Siehe vorausgehende Zeile.  Über die Sinnhaftigkeit der in Modul 3 postulierten Fehlbeladungen wird im Zusammenhang mit den Kommentaren zu Modul 3 diskutiert.	
197	7.1 (2) a)	<b>Modultext:</b> Es ist durch geeignete Maßnahmen und Einrichtungen sichergestellt, dass a) die sich aus der Genehmigung und der Zulassung des Transport- und Lagerbehälters ergebenden Anforderungen hinsichtlich der zulässigen Brennelementtypen, Abbrandwerte, Quellstärken, Nachwärmen und Abklingzeiten bei der Beladung eingehalten werden; <b>Kommentar: Zu ergänzen:</b> Anforderungen hinsichtlich ...des BE Zustands ... (wichtig: voll bestückt, oder BS intakt).	JA	Ein Bezug auf atomrechtliche Genehmigungen (bzw. Zulassungen) sollte nicht erfolgen. Die vorgeschlagene Ergänzung ist sachgerecht.	Es ist durch geeignete Maßnahmen und Einrichtungen sichergestellt, dass a) <del>die sich aus der Genehmigung und der Zulassung des Transport- und Lagerbehälters ergebenden</del> bestehende Anforderungen hinsichtlich der zulässigen Brennelementtypen, <u>des Brennelementzustands</u> , Abbrandwerte, Quellstärken, Nachwärmen und Abklingzeiten bei der Beladung eingehalten werden; b) (...)
1776	7.1 (2) a)	<b>Kommentar:</b> a): Der Brennelementzustand sollte entweder mit einbezogen werden, oder die Spezifizierung sollte entfallen.	JA	Siehe unter Kommentar Nr. 197.	
1766	7.1 (2) a)	<b>Kommentar:</b> Es sollte dargestellt werden, dass die Transport- und Lagerbehälter nur nach geprüften Beladeplänen beladen werden dürfen. Bei der Erstellung der Beladepläne sind die sicherheitstechnisch relevanten Parameter der Brennelemente im Hinblick auf die Behälterzulassung und die technischen Annahmebedingungen des Lagers zu berücksichtigen. (K2) <b>Ergebnis der AG-Beratung:</b> Teilweise wurden die Aspekte in das neue Kapitel 7 übernommen und insoweit dem Vorschlag der RSK Rechnung getragen. Die generelle Anforderung, dass geeignete Einrichtung zur Feststellung des spezifizierten Zustands der Brennelemente vor dem Beladen in einen Abtransportbehälter vorhanden sein müssen fehlt aber auch im neuen Kapitel 7. Sollte nachgebessert werden. Es ist ja nicht mit dem Beladeplan des Behälters getan, sondern hier geht es ja um die Möglichkeit, dass man die spezifizierten Anforderungen auch vorher prüfen kann. Welche detaillierten Anforderungen und notwendigen Einrichtungen das im Einzelnen sind, ergibt sich aus den Transport- und Lagerbedingungen, ist also nicht hier zu regeln.	JA	Siehe Ergänzung in 7.1 (2) a).	
	7.1 (6)			Folgeanpassung aufgrund Umstrukturierung von M10	Die Lastanschlagpunkte der Transport- und Lagerbehälter und die zum Be- und Entladen sowie zur Handhabung von Transport- und Lagerbehältern verwendeten Handhabungseinrichtungen genügen den erhöhten Anforderungen gemäß den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systeme und Komponenten“

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
198 1777	7.2 (1)	<p><b>Modultext:</b> Die in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) in der Ereignisliste Brennelement-Lagerbecken genannten Ereignisse der Sicherheitsebene 2 sind, soweit anwendbar, auch unter den Bedingungen „Transport bzw. Beladung von Transport- und Lagerbehältern“ beherrscht.</p> <p><b>Kommentar:</b> besser: Soweit die in der Ereignisliste Brennelement-Lagerbecken in den "Sicherheitsanforderungen ... genannten Ereignisse der Sicherheitsebene 2 relevant sind, werden sie ... beherrscht.</p>	JA	Im ersten Absatz wird der Vorschlag als redaktionelle Verbesserung übernommen. Der zweite Absatz entspricht der ursprünglichen Modulziffer 7.2 (3), die aus Gründen der Verbesserung des Textflusses hierher verlagert wurde.	<p>(Modul 10) Ziffer <del>35</del> 2.9.</p> <p><u>Soweit die in der Ereignisliste Brennelement-Lagerbecken</u> <del>Die</del> in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) <del>in der Ereignisliste Brennelement-Lagerbecken</del> genannten Ereignisse der Sicherheitsebene 2 <u>relevant</u> sind, <u>werden diese soweit anwendbar</u>, auch unter den Bedingungen „Transport bzw. Beladung von Transport- und Lagerbehältern“ beherrscht.</p> <p><u>Während des Beladens der Transport- und Lagerbehälter mit Brennelementen gelten die sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien für die Brennelementlagerung und –handhabung gemäß „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Tabelle 3.1.</u></p>
1274	7.2 (2)	<p><b>Modultext:</b> Für die Beherrschung der Auswirkungen störungsbedingter Ereignisse sind geeignete Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen. Betrachtete Störungen sind insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Nichterreichen des Dichtheitskriteriums,</li> <li>- der Ausfall von Handhabungseinrichtungen während der Beladung,</li> <li>- das Auftreten von Undichtigkeiten an Brennstäben während der Abfertigung,</li> <li>- Räumungsalarm.</li> </ul> <p><b>Kommentar:</b> Die Abgrenzung zu den Ereignissen der vorausgehenden Ziffer sollte deutlich werden.</p>	JA	Sinnvolle Ergänzung.	<p>Für die Beherrschung der Auswirkungen störungsbedingter Ereignisse sind geeignete Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen. <del>Betrachtete Störungen sind insbesondere</del> <u>Zusätzlich zu den gemäß Ziffer 7.2 (1) genannten Ereignissen werden insbesondere folgende Störungen betrachtet:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Nichterreichen des Dichtheitskriteriums,</li> <li>- der Ausfall von Handhabungseinrichtungen während der Beladung,</li> <li>- das Auftreten von Undichtigkeiten an Brennstäben während der Abfertigung,</li> <li>- Räumungsalarm.</li> </ul>
1275	7.2 (3)	<p><b>Modultext:</b> Während des Beladens der Transport- und Lagerbehälter mit Brennelementen gelten die sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien für die Brennelementlagerung und –handhabung gemäß „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Tabelle 3.1.</p> <p><b>Kommentar:</b> Aus Gründen des Textflusses sollte diese Ziffer in die Ziffer 7.2 (1) integriert werden.</p>	JA	Sinnvolle Umstrukturierung.	<p><del>7.2 (3) Während des Beladens der Transport- und Lagerbehälter mit Brennelementen gelten die sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien für die Brennelementlagerung und –handhabung gemäß „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Tabelle 3.1.</del></p>
199	7.3 (1)	<p><b>Modultext:</b> Die in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) in der Ereignisliste Brennelement-Lagerbecken genannten Ereignisse der Sicherheitsebene 3 sind, soweit anwendbar, auch unter den Bedingungen „Transport bzw. Beladung von Transport- und Lagerbehältern“ beherrscht</p> <p><b>Kommentar:</b></p>	JA	Der Vorschlag wird als redaktionelle Verbesserung übernommen.	<p><u>Soweit die in der Ereignisliste Brennelement-Lagerbecken</u> <del>Die</del> in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) <del>in der Ereignisliste Brennelement-Lagerbecken</del> genannten Ereignisse der Sicherheitsebene 3 <u>relevant</u> sind, <u>werden diese soweit</u></p>



Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		besser: Soweit die in der Ereignisliste Brennelement-Lagerbecken in den "Sicherheitsanforderungen ... genannten Ereignisse der Sicherheitsebene 3 relevant sind, werden sie ... beherrscht.			<del>anwendbar</del> , auch unter den Bedingungen „Transport bzw. Beladung von Transport- und Lagerbehältern“ beherrscht.
1276	7.3 (2)	<b>Modultext:</b> Während des Beladens der Transport- und Lagerbehälter mit Brennelementen gelten die sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien für die Brennelementlagerung und –handhabung gemäß „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Tabelle 3.1. <b>Kommentar:</b> Aus Gründen des Textflusses sollte diese Ziffer in die Ziffer 7.3 (1) integriert werden.	JA	Sinnvolle Umstrukturierung.	<del>7.3 (2)</del> Während des Beladens der Transport- und Lagerbehälter mit Brennelementen gelten die sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien für die Brennelementlagerung und –handhabung gemäß „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3), Tabelle 3.1.
1277	7.3 (3)	<b>Modultext:</b> Die Standsicherheit des Transport- und Lagerbehälters auch bei Einwirkungen von außen (EVA) ist für alle Abstellpositionen gegeben. <b>Kommentar:</b> Auf bestimmten Abstellpositionen in älteren Anlagen steht der Behälter für relativ kurze Zeit pro Jahr. Angesichts von geringen Gesamtwahrscheinlichkeiten für Auswirkungen von EVA (z.B. Erdbeben) ist diese Forderung für diese Abstellpositionen nicht angemessen. Ein Zeitfaktor sollte eingeführt werden. (z.B. 2 %-Kriterium, gemittelt über die Lebensdauer der Anlage). Die Frage der zu unterstellenden Überlagerung von Abstell dauern mit Einwirkungen von außen sollte übergeordnet geregelt werden.	Teilweise	Zur Frage der Überlagerung von EVA und Anlagenzuständen/Betriebsphasen sind entsprechende übergeordnete Regelungen in Anlehnung an die BMI Sicherheitskriterien in Modul 1 Ziffer 7.2 (2) bereits vorhanden.  In Anlehnung daran, dass in den entsprechenden KTA Regeln ein Erdbeben während der Zeit, in der der Behälter am Kran hängt, nicht unterstellt wird, soll die Anforderung der Ziffer 7.3 (3) von Modul 11 ebenfalls nicht für ein kurzzeitiges Abstellen gelten. Ein kurzzeitiges Abstellen findet in der Schleuse statt sowie, bei manchen SWR, auf einem „Zwischenpodest“ im BE Becken (dieses Podest ist ggf. wegen einer nicht ausreichenden Kranhubhöhe, Austausch des Gestänges, erforderlich um den Behälter komplett absenken zu können).	7.3 ( <del>2</del> 3) Die Standsicherheit <del>des</del> Transport- und Lagerbehälters <del>ist</del> auch bei Einwirkungen von außen (EVA) <del>ist</del> für alle Abstellpositionen <u>grundsätzlich</u> gegeben. <u>Ausnahmen beschränken sich auf das kurzzeitige, unvermeidbare Abstellen während des Transport- und Handhabungsvorgangs des Behälters. Die Abstelldauer auf diesen Positionen ist auf die erforderliche Zeit begrenzt.</u> <u>Hinweis: Siehe auch „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systemen und Komponenten“, Ziffern 2.2.4 (Modul 10).</u>
1778	7.3 (3)	<b>Kommentar:</b> In bestimmten Abstellpositionen in älteren Anlagen steht der Behälter für weniger als einigen % der Zeit pro Jahr. Angesichts von geringen Gesamtwahrscheinlichkeiten für Auswirkungen von EVA (z.B. Erdbeben) nicht angemessene Forderung für diese Abstellpositionen. Ein Zeitfaktor sollte eingeführt werden. (z.B. 2 %-Kriterium, gemittelt über die Lebensdauer der Anlage). <b>Änderungsvorschlag:</b> Die Rutsch- und Standsicherheit des Transport- und Lagerbehälters auch bei Einwirkungen von außen (EVA) ist für alle Abstellpositionen gegeben	Teilweise	Siehe unter Kommentar Nr. 1277 und 1278.	
1278	7.3 (3)	<b>Kommentar:</b> Neben der Standsicherheit sollte explizit auch die Rutschsicherheit genannt werden.	NEIN	Der Begriff der „Standsicherheit“ umfasst den Aspekt des Rutschens, d. h. ein rutschender Behälter erfüllt nicht die Anforderungen der Standsicherheit.	
1279	7.4 (1)	<b>Modultext:</b> Die Standsicherheit des Transport- und Lagerbehälters auch bei Notstandsfällen ist für alle Abstellpositionen gegeben. <b>Kommentar:</b>	Teilweise	Zur Frage der Überlagerung von EVA und Anlagenzuständen/Betriebsphasen sind entsprechende übergeordnete Regelungen in Anlehnung an die BMI Sicherheitskriterien in Modul 1	Die Standsicherheit des Transport- und Lagerbehälters <u>ist</u> auch bei Notstandsfällen, <u>beim Notstandsfall Flugzeugabsturz nur im Hinblick auf dessen Folgeeinwirkungen, ist grundsätzlich</u>



Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		In bestimmten Abstellpositionen in älteren Anlagen steht der Behälter für relativ kurze Zeit pro Jahr. Angesichts von geringen Gesamtwahrscheinlichkeiten für Auswirkungen von EVA (z.B. Erdbeben) ist diese Forderung für diese Abstellpositionen nicht angemessen. Ein Zeitfaktor sollte eingeführt werden. (z.B. 2 %-Kriterium, gemittelt über die Lebensdauer der Anlage). Die Frage der zu unterstellenden Überlagerung von Abstellauern mit Einwirkungen von außen sollte übergeordnet geregelt werden.		<p>Ziffer 7.2 (2) bereits vorhanden.</p> <p>Im Hinblick auf den Notstandsfall „Flugzeugabsturz“ ist eine Einschränkung dahingehend vorzunehmen, dass bei einer direkten Einwirkung des Flugzeugs auf den Behälter (bei eingeschränktem baulichem Schutz, wie beim Brennelementbecken beim SWR der Fall) dessen Standfestigkeit u. E. nicht zu fordern ist.</p> <p>In Anlehnung daran, dass in den entsprechenden KTA Regeln ein Erdbeben während der Zeit, in der der Behälter am Kran hängt, nicht unterstellt wird, soll die Anforderung der Ziffer 7.4 (1) von Modul 11 ebenfalls nicht für ein kurzzeitiges Abstellen gelten. Ein kurzzeitiges Abstellen findet in der Schleuse statt sowie, bei manchen SWR, auf einem „Zwischenpodest“ im BE Becken (dieses Podest ist ggf. wegen einer nicht ausreichenden Kranhubhöhe, Austausch des Gestänges, erforderlich um den Behälter komplett absenken zu können).</p>	<p>für alle Abstellpositionen gegeben. <u>Ausnahmen beschränken sich auf das kurzzeitige, unvermeidbare Abstellen während des Transport- und Handhabungsvorgangs des Behälters. Die Abstelldauer auf diesen Positionen ist auf die erforderliche Zeit begrenzt.</u></p> <p><u>Hinweis: Siehe auch „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systemen und Komponenten“, Ziffern 2.2.4 (Modul 10).</u></p>
1280	7.4 (1)	<b>Kommentar:</b> Neben der Standsicherheit sollte explizit auch die Rutschsicherheit genannt werden.	<b>NEIN</b>	Der Begriff der „Standsicherheit“ umfasst den Aspekt des Rutschens, d. h. ein rutschender Behälter erfüllt nicht die Anforderungen der Standsicherheit.	