



Gesellschaft für Anlagen-
und Reaktorsicherheit
(GRS) mbH



Öko-Institut e.V.
Institut für angewandte Ökologie
Institute for Applied Ecology



- Textmodul -

„Sicherheitsanforderungen
für Kernkraftwerke

Grundlegende
Sicherheitsanforderungen"

ENTWURF

Revision C

SR 2602

Ergebnisse Team 1

- Textmodul -

„Sicherheitsanforderungen
für Kernkraftwerke:
Grundlegende
Sicherheitsanforderungen“

Revision C

ENTWURF

Dieser Bericht ist im Auftrag des BMU im Rahmen des Vorhabens SR 2602 erstellt worden. Die Arbeiten des Vorhabens SR 2602 werden in Teams durchgeführt. Der vorliegende Bericht gibt die gemeinsamen Arbeitsergebnisse des Teams 1 „Grundlagenpapier“ wieder.

Die Mitglieder des Teams 1 sind:

Dr. habil. M. Mertins, GRS*
R. Donderer, Physikerbüro Bremen*
U. Erven, GRS
H. Liemersdorf, GRS
Dr. U. Jendrich, GRS
E. Piljugin, GRS
S. Kurth, Öko-Institut
Dr. M. Maqua, GRS
Dr. M. Sogalla, GRS
A. Voswinkel, GRS
Dr. E. Grauf, Ing.-Büro SE-Grauf

* Teamleiter

August 2008

Auftrags-Nr.: 813000

Anmerkung:

Der Auftraggeber behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit seiner Zustimmung zitiert, ganz oder teilweise 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
Sicherheitseinschlusses“

- 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 1 „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Grundlegende Sicherheitsanforderungen“ übermittelten Kommentare und Hinweise. Zur besseren Lesbarkeit ist Rev. C von Modul 1 in einen Fließtext umgesetzt worden. Rev. C von Modul 1 ist im Internet unter <http://regelwerk.grs.de> verfügbar.

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

Gliederung

0	Grundsätze	1
1	Organisatorische Anforderungen.....	1
2	Technisches Sicherheitskonzept	4
2.1	Konzept der gestaffelten Sicherheitsebenen	4
2.2	Konzept des gestaffelten Einschlusses der radioaktiven Inventare (Barrierenkonzept)	8
2.3	Konzept der Grundlegenden Sicherheitsfunktionen (Schutzziele).....	11
2.4	Radiologische Sicherheitsziele	13
3	Technische Anforderungen	15
3.1	Übergreifende Anforderungen.....	15
3.2	Anforderungen an die Auslegung des Reaktorkerns und der Abschalteinrichtungen.....	20
3.3	Anforderungen an die Einrichtungen zur Kühlung der Brennelemente	22
3.4	Anforderungen an die Druckführende Umschließung und die drucktragende Wandung von Komponenten der Äußeren Systeme.....	24
3.5	Anforderungen an bauliche Anlagenteile	25
3.6	Anforderungen an den Sicherheitsbehälter.....	26
3.7	Anforderungen an die Leittechnik	27
3.8	Anforderungen an Warten.....	29
3.9	Anforderungen an die elektrische Energieversorgung	30
3.10	Anforderungen an die Handhabung und Lagerung der Brennelemente ...	30
3.11	Anforderungen an den Strahlenschutz.....	31
4	Zu berücksichtigende Betriebszustände und Ereignisse	32
4.1	Betriebszustände, Störungen und Störfälle.....	32
4.2	Notstandsfälle	34
4.3	Ereignisse mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen.....	34
4.4	Unfälle mit schweren Kernschäden.....	35

5	Anforderungen an Dokumentation, Betriebsreglement und Nachweisführung	35
----------	--	-----------

0 Grundsätze

Das grundlegende Sicherheitsziel ist der Schutz von Mensch und Umwelt vor den schädlichen Auswirkungen ionisierender Strahlung. Dieses Ziel gilt für alle Aktivitäten von der Planung über Errichtung und Betrieb bis zum Rückbau eines Kernkraftwerks.

Die Verantwortung für die Gewährleistung der Sicherheit trägt der Betreiber. Er gibt der Einhaltung des Sicherheitsziels Vorrang vor der Einhaltung anderer betrieblicher Ziele.

Die Grundlage für einen sicheren Betrieb von Kernkraftwerken ist das sicherheitsgerichtete Zusammenwirken personeller, technischer und organisatorischer Faktoren (Mensch-Technik-Organisation). Die Vernetzung dieser Faktoren mit dem Ziel eines sicherheitsgerichteten Handelns ist Grundlage für eine hohe Sicherheitskultur. Diese aufrecht zu erhalten und stetig zu verbessern ist Aufgabe des Unternehmens.

1 Organisatorische Anforderungen

- 1 (1) Unternehmen mit hoher Sicherheitskultur betreiben ein Sicherheitsmanagement, das die Ziele und Aktivitäten aller Unternehmensbereiche zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs zusammenfasst. Das Unternehmen ist als lernendes System organisiert.

Das Sicherheitsmanagement umfasst die Gesamtheit der Tätigkeiten zur sachgerechten Planung, Organisation, Leitung und Kontrolle von Personen und Arbeitsaktivitäten. Die Zielsetzungen des Sicherheitsmanagements sind

- die Gewährleistung der Sicherheit,
- die stetige Verbesserung der Sicherheit sowie
- die Förderung der Sicherheitskultur.

Das Sicherheitsmanagement fördert das selbstkritische Verhalten und die kritisch hinterfragende Grundhaltung aller Mitarbeiter sowie den vertrauensvollen Umgang in allen Bereichen innerhalb des Unternehmens.

Die Realisierung der Zielsetzungen erfordert die Gewährleistung einer hohen Qualität der sicherheitsrelevanten Infrastruktur, Prozesse und Tätigkeiten, einschließlich der Zuverlässigkeit, der Fachkunde und der sozialen Kompetenz des Personals.

1 (2) Zur Realisierung des Sicherheitsmanagements wird ein Sicherheitsmanagementsystem eingerichtet, das alle Festlegungen, Regelungen und organisatorischen Hilfsmittel zur Abwicklung sicherheitsrelevanter Tätigkeiten und Prozesse zusammenfasst sowie auf allen Ebenen des gestaffelten Sicherheitskonzepts gemäß Ziffer 2.1 (1) wirkt.

1 (3) Die Abgrenzungen und die Schnittstellen sowie das Zusammenwirken und die Wechselwirkungen des Sicherheitsmanagementsystems mit anderen Managementsystemen des Unternehmens sind so festgelegt und geregelt, dass Sicherheitsziele nicht durch andere Unternehmensziele beeinträchtigt werden. In entsprechender Weise ist das Verhältnis zu externen Organisationen geregelt.

Das Sicherheitsmanagementsystem ist geeignet, frühzeitig Hinweise auf eine mögliche Beeinträchtigung der Sicherheit zu geben.

Das Sicherheitsmanagementsystem ist als geschlossener Managementzyklus gestaltet. Dieser wird auch auf alle Tätigkeiten und Prozesse des Sicherheitsmanagementsystems angewendet.

1 (4) Das Sicherheitsmanagementsystem erfüllt folgende Anforderungen:

a) Die Sicherheitspolitik demonstriert das Bekenntnis des Betreibers zu einer hohen Sicherheitskultur. Sie stellt den Vorrang der Sicherheit vor allen anderen Unternehmenszielen heraus. Zur Umsetzung der Sicherheitspolitik werden eindeutige, messbare und widerspruchsfreie Sicherheitsziele entwickelt sowie die Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele abgeleitet.

- b) Die erforderlichen materiellen, personellen und finanziellen Ressourcen zum Erreichen der Sicherheitsziele sind bereitgestellt. Diese Ressourcen umfassen:
 - die Infrastruktur einschließlich der sicher zu betreibenden Anlage,
 - eine ausreichende Anzahl von geeigneten und qualifizierten Personen mit der erforderlichen Zuverlässigkeit, Fachkunde (fachliche Qualifikation und praktische Erfahrung) und den sozialen Kompetenzen; die Entwicklung der Fachkunde durch Ausbildung, Schulung und Weiterbildung wird gewährleistet,
 - angemessene Finanzmittel, um die Sicherheit des Kernkraftwerks während seiner gesamten Betriebsdauer zu unterstützen,
 - ergonomisch angemessene Arbeitsumgebung und Arbeitsbedingungen und
 - die geregelte Zusammenarbeit mit externen Organisationen.
 - c) Aufgaben und Befugnisse (Entscheidungs- und Weisungsbefugnisse) und somit die Verantwortlichkeiten sind innerhalb des Unternehmens bis hinunter auf die Ausführungsebene eindeutig zugeordnet, mit den Betroffenen abgestimmt sowie bekannt gemacht und umgesetzt. Eine lückenlose Verantwortungsdelegation ist gewährleistet.
 - d) Alle sicherheitsrelevanten Prozesse werden mit hoher Qualität geplant, durchgeführt, überwacht und gegebenenfalls verbessert. Die Schnittstellen zwischen den Prozessen sind festgelegt.
 - e) Es ist sichergestellt, dass sicherheitsrelevante Tätigkeiten nur durch hierfür geeignetes Personal durchgeführt werden.
- 1 (5) Das Sicherheitsmanagementsystem wird in geeigneten Abständen sowie bei Vorliegen wesentlicher neuer Erkenntnisse überprüft und gegebenenfalls verbessert.
- 1 (6) Planung, Durchführung, Überprüfung und Verbesserung des Sicherheitsmanagementsystems werden systematisch und nachvollziehbar dokumentiert.

2 Technisches Sicherheitskonzept

- 2 (1) Zum sicheren Einschluss der im Kernkraftwerk vorhandenen radioaktiven Stoffe ist ein in die Tiefe gestaffeltes Sicherheitskonzept realisiert, welches die Einhaltung der radiologischen Sicherheitsziele (siehe Ziffern 2.4) verbindet mit dem mehrfachen Einschluss der radioaktiven Stoffe durch Barrieren, unterstützt durch Rückhaltefunktionen, (siehe Ziffern 2.2) und dem Schutz der Barrieren und Rückhaltefunktionen durch Maßnahmen und Einrichtungen auf mehreren gestaffelten Sicherheitsebenen (siehe Ziffern 2.1).

2.1 Konzept der gestaffelten Sicherheitsebenen

- 2.1 (1) Der Einschluss der im Kernkraftwerk befindlichen radioaktiven Stoffe ist sichergestellt.

Zur Erreichung dieses Ziels ist ein Sicherheitskonzept umgesetzt, bei dem Maßnahmen und Einrichtungen gestaffelten Sicherheitsebenen zugeordnet sind, welche durch die folgenden Anlagenzustände charakterisiert sind:

- Sicherheitsebene 1: Normalbetrieb
(Bestimmungsgemäßer Betrieb)
- Sicherheitsebene 2: anomaler Betrieb
(Bestimmungsgemäßer Betrieb)
- Sicherheitsebene 3: Störfälle
- Sicherheitsebene 4a: sehr seltene Ereignisse
- Sicherheitsebene 4b: Ereignisse mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen
- Sicherheitsebene 4c: Unfälle mit schweren Kernschäden (Ziel hierbei ist es, den Einschluss der radioaktiven Stoffe soweit als möglich aufrecht zu erhalten).

- 2.1 (2) Darüber hinausgehend sind für Unfälle mit schweren Kernschäden, bei denen sich erhebliche Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die Umgebung mit den Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes nicht vermeiden oder begrenzen lassen, Maßnahmen zur Unterstützung des Katastrophenschutzes geplant, Sicherheitsebene 5.

Hinweis Diesbezügliche Anforderungen sind in den Katastrophenschutzregelungen der Bundesländer enthalten.

- 2.1 (3a) Das Sicherheitskonzept ist präventiv gestaltet. Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, die

- auf der Sicherheitsebene 1 das Eintreten
 - von Störungen und Störfällen vermeiden,
 - von Ereignissen mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen verhindern,
- auf der Sicherheitsebene 2
 - eintretende Störungen beherrschen,
 - das Eintreten von Störfällen vermeiden,
 - das Eintreten von Ereignissen mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen verhindern,
- auf der Sicherheitsebene 3
 - Störfälle beherrschen,
 - das Eintreten von Ereignissen mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen verhindern,
- auf der Sicherheitsebene 4a
 - Auswirkungen von sehr seltenen Ereignissen beherrschen,
- auf der Sicherheitsebene 4b
 - bei Ereignissen mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen schwere Kernschäden vermeiden (präventive Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes).

- 2.1 (3b) Auf der Sicherheitsebene 4c sind Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes vorgesehen, die bei Unfällen mit schweren Kernschäden die Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die Umgebung so weit wie möglich begrenzen (mitigative Maßnahmen).

2.1 (4) Das gestaffelte Sicherheitskonzept ist für alle Betriebsphasen unter Berücksichtigung der jeweiligen Besonderheiten der verschiedenen Betriebsphasen umgesetzt.

2.1 (5) Auf den Sicherheitsebenen 2 und 3 sind Maßnahmen und Einrichtungen derart vorgesehen, dass beim Versagen von Maßnahmen oder Einrichtungen auf den Ebenen 1 oder 2 die Maßnahmen und Einrichtungen auf der nachfolgenden Sicherheitsebene unabhängig von den Maßnahmen und Einrichtungen anderer Sicherheitsebenen den sicherheitstechnisch geforderten Zustand der Anlage herstellen.

Maßnahmen und Einrichtungen, die auf allen oder mehreren dieser Sicherheitsebenen wirksam sein müssen, sind für die aus diesen Ebenen resultierenden Einwirkungen gemäß den für diese Ebenen geltenden Anforderungen ausgelegt.

2.1 (6) Es ist sichergestellt, dass ein einzelnes technisches Versagen oder menschliches Fehlverhalten auf einer der Sicherheitsebenen 1 bis 3 die Wirksamkeit der Maßnahmen und Einrichtungen der nächsten Ebenen nicht gefährdet.

2.1 (7) Bei Inanspruchnahme von Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebene 2 oder 3 beim Nachweis der Erfüllung von Anforderungen vorgelagerter Sicherheitsebenen ist gezeigt, dass

- andere technische Lösungen nicht sinnvoll sind,
- nachteilige Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit und Wirksamkeit der in Anspruch genommenen Maßnahmen und Einrichtungen für die Ereignisbeherrschung ausgeschlossen sind.

2.1 (8) Für die Sicherheitsebene 4 werden neben den eigens auf dieser Ebene vorgesehenen Maßnahmen und Einrichtungen auch jeweils geeignete Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3 genutzt.

2.1 (9) Die auf den Sicherheitsebenen 4b und 4c eigens für den anlageninternen Notfallschutz vorgesehenen Maßnahmen und Einrichtungen werden auf den anderen Sicherheitsebenen nicht herangezogen.

- 2.1 (10) Qualität und Zuverlässigkeit aller Einrichtungen des Kernkraftwerks entsprechen ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung.

Alle sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen sind hinsichtlich ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung klassifiziert. Die in den spezifizierten Klassen geltenden Anforderungen an Qualität und Zuverlässigkeit sind definiert und enthalten insbesondere Angaben über die einzuhaltenden Vorgaben im Hinblick auf Auslegung, Fertigung, Umgebungs- und Wirksamkeitsbedingungen, Notstromversorgung und die dauerhafte Aufrechterhaltung der Qualität.

- Von höchster sicherheitstechnischer Bedeutung und entsprechend klassifiziert sind:
 - Einrichtungen, deren Versagen zu nicht beherrschbaren Ereignisabläufen führt und
 - Einrichtungen, die zur wirksamen und zuverlässigen Störfallbeherrschung erforderlich sind, einschließlich der notwendigen Hilfs- und Versorgungseinrichtungen.
- Von abgestufter sicherheitstechnischer Bedeutung und entsprechend klassifiziert sind:
 - Einrichtungen, die zur wirksamen und zuverlässigen Störfallvermeidung erforderlich sind, einschließlich der notwendigen Hilfs- und Versorgungseinrichtungen.
 - Einrichtungen zur Einhaltung festgelegter radiologischer Werte, insbesondere durch Aufrechterhaltung der erforderlichen Wirksamkeit von Barrieren und Rückhaltefunktionen.
 - Einrichtungen zur Durchführung von Aufgaben mit sicherheitstechnischer Bedeutung, die nicht den vorgenannten Klassen zugeordnet sind.

- 2.1 (11) Die Maßnahmen und Einrichtungen aller vier Sicherheitsebenen sind in den unterschiedlichen Betriebsphasen gemäß den darin spezifizierten Anforderungen grundsätzlich verfügbar. Unverfügbarkeiten sind in Abhängigkeit ihrer sicherheitstechnischen Auswirkungen befristet, die dabei einzuhalten den Bedingungen sind spezifiziert.

- 2.1 (12) Die Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 4a erfüllen hohe Anforderungen an die Qualität und Zuverlässigkeit der Planung, Implementierung und Durchführung der Maßnahmen bzw. der Auslegung, Fertigung, Errichtung und des Betriebs der Einrichtungen.

Für die eigens vorgesehenen Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 4b und 4c gelten abgestufte Anforderungen.

- 2.1 (13) Zur Unterstützung des Katastrophenschutzes sind Maßnahmen innerhalb und außerhalb der Anlage vorgesehen, um die Folgen von Unfällen mit potenziellen oder tatsächlich eingetretenen Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die Umgebung festzustellen und ihre Auswirkungen auf Mensch und Umwelt soweit wie möglich zu vermindern (Sicherheitsebene 5).

Die im Notfall zu ergreifenden Maßnahmen werden regelmäßig geprobt.

Der Betreiber wirkt bei der behördlichen Katastrophenschutzplanung mit und stellt eigene Vorsorge- und Schutzmaßnahmen auf, die in den Betriebsvorschriften der Anlage erfasst sind.

2.2 Konzept des gestaffelten Einschlusses der radioaktiven Inventare (Barrierenkonzept)

- 2.2 (1) Der Einschluss der im Kernkraftwerk befindlichen radioaktiven Stoffe wird durch gestaffelte Barrieren sowie durch Rückhaltefunktionen sichergestellt. Die Barrieren und Rückhaltefunktionen sind insgesamt so ausgelegt und werden während der gesamten Betriebsdauer in einem solchen Zustand gehalten, dass bei allen Ereignissen bzw. Anlagenzuständen auf den verschiedenen Sicherheitsebenen im Zusammenwirken mit den Maßnahmen und Einrichtungen der jeweiligen Sicherheitsebenen und den dabei auftretenden mechanischen, thermischen, chemischen und durch Strahlung hervorgerufenen Einwirkungen die jeweiligen sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien sowie die unter Ziffer 2.4 angegebenen radiologischen Sicherheitsziele eingehalten werden.

2.2 (2) Wenn auf Grund geplanter betrieblicher Vorgänge Barrieren nicht wirksam sind, sind zur Einhaltung der radiologischen Sicherheitsziele (siehe Ziffer 2.4 (1)) andere Maßnahmen und Einrichtungen verfügbar, die eine den jeweiligen Bedingungen entsprechende wirksame und zuverlässige Rückhaltefunktion sicherstellen.

2.2 (3) Auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 sind neben den Rückhaltefunktionen zur Erfüllung der radiologischen Sicherheitsziele folgende Barrieren wirksam:

a) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern:

1. die Brennstabhüllrohre, abgesehen von zulässigen, betrieblich bedingten Hüllrohrschäden,
2. die druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels, sofern der Reaktorkühlkreislauf nicht plangemäß geöffnet ist, und
3. der Sicherheitsbehälter, sofern dieser nicht plangemäß geöffnet ist. Das plangemäße Öffnen des Sicherheitsbehälters erfolgt nicht vor Erreichen spezifizierter Druck- und Temperaturbedingungen im Reaktorkühlkreislauf.

b) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe in bestrahlten Brennelementen, die in der Anlage gehandhabt bzw. gelagert werden, während der Betriebsphasen A bis F die Brennstabhüllrohre, abgesehen von zulässigen, betrieblich bedingten Hüllrohrschäden, sowie der Sicherheitsbehälter, sofern dieser nicht plangemäß geöffnet ist. Werden bestrahlte Brennelemente außerhalb des Sicherheitsbehälters gehandhabt oder gelagert oder ist der Sicherheitsbehälter plangemäß geöffnet, so ist das Fehlen dieser Barriere durch Rückhaltefunktionen kompensiert.

Der sichere kontrollierte Einschluss der radioaktiven Stoffe an anderen Stellen der Anlage ist in allen Betriebsphasen durch Rückhaltefunktionen gegeben.

2.2 (4) Auf der Sicherheitsebene 3 sind neben den Rückhaltefunktionen zur Erfüllung der radiologischen Sicherheitsziele folgende Barrieren wirksam:

a) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern

1. die Brennstabhüllrohre, außer deren Versagen wird als einleitendes Ereignis postuliert und außer bei einem Kühlmittelverluststörfall mit großem Leck,
 2. die Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels, sofern der Reaktorkühlkreislauf nicht plangemäß geöffnet ist oder deren Versagen als einleitendes Ereignis postuliert wird,
 3. der Sicherheitsbehälter, sofern dieser nicht plangemäß geöffnet ist. Ist der Sicherheitsbehälter plangemäß geöffnet, so ist sichergestellt, dass die Barrierenfunktion des Sicherheitsbehälters bei Ereignissen mit Freisetzungen von radioaktiven Stoffen innerhalb des Sicherheitsbehälters rechtzeitig im erforderlichen Umfang wiederhergestellt wird.
- b) bei der Handhabung und Lagerung von Brennelementen die Brennstabhüllrohre (abgesehen von ereignisspezifisch postulierten Hüllrohrschäden) sowie der Sicherheitsbehälter, sofern dieser nicht plangemäß geöffnet ist. Ist der Sicherheitsbehälter plangemäß geöffnet, so ist sichergestellt, dass die Barrierefunktion des Sicherheitsbehälters bei Ereignissen mit Freisetzungen von radioaktiven Stoffen innerhalb des Sicherheitsbehälters rechtzeitig im erforderlichen Umfang wieder hergestellt wird.

Werden bestrahlte Brennelemente außerhalb des Sicherheitsbehälters gehandhabt oder gelagert oder ist der Sicherheitsbehälter plangemäß geöffnet, so ist das Fehlen dieser Barriere durch Rückhaltefunktionen kompensiert.

Die Erfüllung der radiologischen Sicherheitsziele im Hinblick auf radioaktive Stoffe an anderen Stellen der Anlage ist in allen Betriebsphasen durch Rückhaltefunktionen gegeben.

2.2 (5) Auf der Sicherheitsebene 4a sind im Hinblick auf den Reaktorkern folgende Barrieren wirksam:

- die Brennstabhüllrohre in dem für die Einhaltung der hier geltenden Nachweisziele erforderlichen Umfang,

- die Druckführende Umschließung, sofern der Reaktorkühlkreislauf nicht plangemäß geöffnet ist,
- der Sicherheitsbehälter, ausgenommen bei mechanischen Einwirkungen von außen und sofern dieser nicht plangemäß geöffnet ist.

Im Hinblick auf die radioaktiven Stoffe in bestrahlten, gelagerten Brennelementen ist die Barriere der Brennstabhüllrohre wirksam.

2.2 (6) Auf der Sicherheitsebene 4b wird durch die geplanten Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes neben der Aufrechterhaltung von Rückhaltungsfunktionen hinsichtlich des Aktivitätsinventars des Reaktorkerns

- bei Ereignisabläufen mit Umgehung des Sicherheitsbehälters die Aufrechterhaltung der Integrität der Brennstabhüllrohre,
- ansonsten die Aufrechterhaltung der Funktion des Sicherheitsbehälters angestrebt.

Für den Einschluss der radioaktiven Stoffe in bestrahlten, gelagerten Brennelementen wird auf der Sicherheitsebene 4b die Integrität mindestens einer Barriere angestrebt.

Auf der Sicherheitsebene 4c wird durch die geplanten Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes angestrebt, die Integrität des Sicherheitsbehälters so lange wie möglich zu erhalten.

2.3 Konzept der Grundlegenden Sicherheitsfunktionen (Schutzziele)

2.3 (1) Mit den gemäß Ziffer 2.1 (3a) vorgesehenen Maßnahmen und Einrichtungen werden entsprechend den jeweiligen Anforderungen auf den Sicherheitsebenen die folgenden grundlegenden Sicherheitsfunktionen (Schutzziele) erfüllt:

- a) Kontrolle der Reaktivität,
- b) Kühlung der Brennelemente und
- c) Einschluss der radioaktiven Stoffe.

- 2.3 (2) Auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a werden folgende Anforderungen eingehalten:

Zur Kontrolle der Reaktivität:

- Reaktivitätsänderungen sind auf als zulässig bestätigte Werte beschränkt,
- der Reaktorkern kann sicher abgeschaltet und langfristig unterkritisch gehalten werden,
- bei der Handhabung von Brennelementen sowie im Lager für unbestrahlte Brennelemente und im Brennelementlagerbecken ist Unterkritikalität sichergestellt.

Zur Kühlung der Brennelemente:

- Kühlmittel und Wärmesenken sind stets in ausreichendem Umfang vorhanden,
- der Wärmetransport vom Brennstoff bis zur Wärmesenke ist sichergestellt,
- die Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken ist sichergestellt.

Zum Einschluss der radioaktiven Stoffe:

- Die sich auf den verschiedenen Sicherheitsebenen ergebenden mechanischen, thermischen, chemischen und durch Strahlung hervorgerufenen Einwirkungen sind so begrenzt, dass die unter Ziffer 2.4 angegebenen radiologischen Sicherheitsziele eingehalten werden und die Kühlung der Brennelemente sichergestellt ist.

- 2.3 (3) Auf der Sicherheitsebene 4b wird durch Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes angestrebt, die langfristige Einhaltung der Schutzziele zu erreichen.

- 2.3 (4) Auf der Sicherheitsebene 4c wird durch Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes angestrebt, die Integrität des Sicherheitsbehälters so lange wie möglich zu erhalten, die radioaktiven Stoffe soweit wie möglich zurückzuhalten und einen langfristig kontrollierbaren Zustand zu erreichen.

2.4 Radiologische Sicherheitsziele

2.4 (1) Auf den Sicherheitsebenen 1 und 2

- wird die Strahlenexposition des Personals bei allen Tätigkeiten unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung so gering wie möglich gehalten,
- erfolgt jede Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser kontrolliert auf den dafür vorgesehenen Ableitungspfaden; die Ableitungen werden überwacht und nach Art und Aktivität dokumentiert und spezifiziert; und
- wird jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt durch Direktstrahlung aus der Anlage sowie durch die Ableitung radioaktiver Stoffe unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung so gering wie möglich gehalten.

Auf der Sicherheitsebene 3

- werden bei der Planung von Tätigkeiten zur Beherrschung von Ereignissen, zur Minderung ihrer Auswirkungen oder zur Beseitigung ihrer Folgen für die Strahlenexposition des Personals höchstens die einschlägigen Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung zu Grunde gelegt,
- werden für die Auslegung der Anlage zum Schutz der Bevölkerung vor freisetzungsbedingten Strahlenexpositionen höchstens die einschlägigen Störfallplanungswerte der Strahlenschutzverordnung zu Grunde gelegt,
- erfolgt eine etwaige Freisetzung auf analysierten Freisetzungspfaden; die Freisetzung wird überwacht und nach Art und Aktivität dokumentiert und spezifiziert; und

- werden die radiologischen Auswirkungen innerhalb und außerhalb der Anlage unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls so gering wie möglich gehalten.

Auf der Sicherheitsebene 4

- werden bei der Planung von Tätigkeiten zur Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebene 4a sowie bei der Planung von Tätigkeiten im Rahmen von Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes für die voraussichtliche Strahlenexposition des Personals die einschlägigen Vorgaben der Strahlenschutzverordnung zu Grunde gelegt,
- wird die Überwachung von Freisetzungen radioaktiver Stoffe aus der Anlage nach Art und Aktivität sichergestellt und
- werden radiologische Auswirkungen innerhalb und außerhalb der Anlage unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls so gering wie möglich gehalten.

- 2.4 (2) Alle sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen eines Kernkraftwerks werden so ausgelegt, in einem solchen Zustand gehalten und so gegen Einwirkungen geschützt, dass sie ihre sicherheitstechnischen Aufgaben zur Einhaltung der Anforderungen gemäß Ziffer 2.4 (1) erfüllen.

Alle Einrichtungen eines Kernkraftwerks, die radioaktive Stoffe enthalten oder enthalten können, sind so beschaffen, angeordnet und abgeschirmt, dass bezüglich der Strahlenexposition von Personen bei allen auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 erforderlichen Tätigkeiten sowie bei der Planung von Tätigkeiten zur Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebenen 3 und 4a sowie im Rahmen von Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes die einschlägigen Anforderungen gemäß Ziffer 2.4 (1) erfüllt werden.

3 Technische Anforderungen

3.1 Übergreifende Anforderungen

- 3.1 (1) Bei Auslegung, Fertigung, Errichtung und Prüfung sowie Betrieb und Instandhaltung der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteile werden Grundsätze und Verfahren angewendet, die den besonderen sicherheitstechnischen Erfordernissen der Kerntechnik entsprechen. Bei Anwendung von anerkannten Regeln der Technik sind diese im Einzelfall daraufhin überprüft, ob sie dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen.
- 3.1 (2) Auf Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3 werden bezüglich aller Betriebsphasen sicherheitsfördernde Auslegungs-, Fertigungs- und Betriebsgrundsätze angewendet. Insbesondere sind verwirklicht:
- a) sicherheitstechnisch begründete Sicherheitszuschläge bei der Auslegung der Komponenten; hierbei können anerkannte Regeln und Standards angewendet werden;
 - b) Verwendung qualifizierter Werkstoffe sowie betriebsbewährter oder ausreichend geprüfter Einrichtungen,
 - c) Instandhaltungs- und prüffreundliche Gestaltung von Einrichtungen unter besonderer Berücksichtigung der Strahlenexposition des Personals,
 - d) ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze,
 - e) Sicherstellung und Erhalt der Qualitätsmerkmale bei Fertigung, Errichtung und Betrieb,
 - f) Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen in dem sicherheitstechnisch notwendigen Umfang,
 - g) zuverlässige Überwachung der in den jeweiligen Betriebsphasen relevanten Betriebszustände,

- h) Aufstellung eines Überwachungskonzepts mit Überwachungseinrichtungen zur Erkennung und Beherrschung betriebs- und alterungsbedingter Schäden,
- i) Aufzeichnung, Auswertung und sicherheitsbezogene Verwertung von Betriebserfahrungen.

3.1 (3) Auf Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 (Sicherheitseinrichtungen) werden zur Sicherstellung einer ausreichenden Zuverlässigkeit zusätzlich zu Ziffer 3.1 (2) folgende Grundsätze angewendet:

- a) Redundanz,
- b) Diversität,
- c) Entmaschung von redundanten Teilsystemen, soweit dieser sicherheitstechnische Vorteile nicht entgegenstehen;
- d) räumliche Trennung redundanter Teilsysteme;
- e) sicherheitsgerichtetes Systemverhalten bei Fehlfunktion von Teilsystemen oder Anlagenteilen;
- f) Bevorzugung passiver gegenüber aktiver Sicherheitseinrichtungen;
- g) Bevorzugung von Prinzipien der inhärent sicheren Auslegung;
- h) die Hilfs- und Versorgungssysteme der Sicherheitseinrichtungen sind so zuverlässig ausgelegt, dass sie die erforderliche hohe Verfügbarkeit der zu versorgenden Einrichtungen absichern;
- i) Automatisierung (von Hand auszulösende Einrichtungen werden in der Störfallanalyse grundsätzlich nicht vor Ablauf von 30 Minuten berücksichtigt).

3.1 (4) Der erforderliche Redundanzgrad von Einrichtungen zur Sicherstellung von Sicherheitsfunktionen ist abhängig von deren sicherheitstechnischen Bedeutung im gestaffelten Sicherheitskonzept (Einzelfehlerkonzept).

Sicherheitseinrichtungen sind so redundant vorhanden und entmascht ausgeführt, dass die zur Ereignisbeherrschung erforderlichen Sicherheitsfunk-

tionen auch dann ausreichend wirksam sind, wenn postuliert wird, dass im Anforderungsfall

- ein ungünstigst wirkender Ausfall in einer Sicherheitseinrichtung infolge eines zufälligen Ausfalls (Einzelfehler) auftritt und
- grundsätzlich gleichzeitig eine in Kombination mit dem Einzelfehler ungünstigst wirkende Unverfügbarkeit in einer Sicherheitseinrichtung infolge von Instandhaltungsmaßnahmen (Instandhaltungsfall) vorliegt.

Hinweis Konkretisierungen sind in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systeme und Komponenten“, Abschnitt 1.1 (Modul 10) dargestellt.

- 3.1 (5) Einzelfehler werden bei aktiven Einrichtungen immer und bei passiven Einrichtungen grundsätzlich unterstellt. Ausnahmen sind begründet.

Hinweis System- bzw. komponentenspezifische Festlegungen sind in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systeme und Komponenten“, Abschnitt 1.1 (Modul 10) dargestellt.

In passiven Einrichtungen wird ein Einzelfehler dann nicht unterstellt, wenn nachgewiesen ist, dass einschlägige Anforderungen hinsichtlich Auslegung, Konstruktion, Werkstoffwahl, Herstellung und Prüfbarkeit erfüllt werden.

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

- 3.1 (7) Die Zuverlässigkeit und Wirksamkeit der Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebene 3, einschließlich der Hilfs- und Versorgungssysteme, ist bei Anforderung auch sichergestellt

- bei allen bei den Ereignisabläufen zu unterstellenden Bedingungen,
- bei störfallbedingten Folgeausfällen,
- bei gleichzeitigem oder zeitlich versetztem Ausfall der Eigenbedarfsversorgung sowie
- bei den Ausfällen gemäß dem Einzelfehlerkonzept nach Ziffer 3.1 (4).

- 3.1 (8) Bei der Analyse von Ereignissen der Sicherheitsebene 3 wird grundsätzlich die Nichtberücksichtigung der ersten Anregung des Reaktorschutzsystems bzw. der ersten Anregung der Reaktorschnellabschaltung unterstellt, sofern nicht aus physikalisch-technischen Gründen nur ein Anregekriterium verfügbar ist.

Bei unterstellter Nichtberücksichtigung der ersten Anregung wird das gleichzeitige Auftreten eines Einzelfehlers gemäß Ziffer 3.1 (4) an aktiven Systemteilen unterstellt, nicht jedoch bei gleichzeitigem Instandhaltungsfall.

- 3.1 (9) In Betriebsphasen, in denen Teile der Sicherheitseinrichtungen planungsgemäß nicht verfügbar sind, ist die zuverlässige und wirksame Beherrschung für die in diesen Phasen zu unterstellenden Ereignisse unter diesen Bedingungen gewährleistet.

- 3.1 (10) Bei Notstandsfällen (Sicherheitsebene 4a) ist die verfahrenstechnische Autarkie der Notstandseinrichtungen im Hinblick auf alle Kühl- und Betriebsmittel, die notwendig sind, um die Anlage in einen kontrollierten Zustand zu bringen und darin für mindestens für 10 Stunden zu halten, sichergestellt.

Notstandseinrichtungen haben keine sicherheitstechnisch nachteiligen Auswirkungen auf Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3.

- 3.1 (11) Der Planung von präventiven und mitigativen Notfallmaßnahmen sind repräsentative Ereignisabläufe und Phänomene zu Grunde gelegt. Die präventiven und mitigativen Notfallmaßnahmen sind für diese repräsentativen Ereignisabläufe und Phänomene wirksam.

Die für Notfallmaßnahmen vorgesehenen Einrichtungen beeinträchtigen weder den bestimmungsgemäßen Betrieb noch den auslegungsgemäßen Einsatz von Sicherheits- und Notstandseinrichtungen. Die Verträglichkeit mit dem Sicherheitskonzept ist gewährleistet.

Die Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes orientieren sich an den vom Anlagenkonzept gegebenen Möglichkeiten.

- 3.1 (12) Alle sicherheitsrelevanten Einrichtungen sind so beschaffen und angeordnet, dass sie entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung und Aufgabe vor ihrer Inbetriebnahme und danach in regelmäßigen Zeitabständen in hinreichendem Umfang geprüft und gewartet werden können, um den spezifikationsgerechten Zustand feststellen und sich anbahnende Abweichungen von prüfbaren Qualitätsmerkmalen erkennen zu können.
- 3.1 (12a) Wenn an Einrichtungen regelmäßig wiederkehrende Prüfungen nach dem Stand der Technik nicht in dem für die Erkennung etwaiger Mängel erforderlichen Umfang durchgeführt werden können, ist dies in Ausnahmefällen zulässig, z.B.
- wenn eine Prüfaussage von vergleichbaren Stellen herangezogen werden kann und die Prüfung bei der Herstellung keine Befunde ergeben hat oder
 - bei vorwiegend ruhender Beanspruchung und wirksamen Schutzmaßnahmen gegen Einflüsse von Korrosion und Alterung.
- 3.1 (12b) Im Falle einer solchen eingeschränkten Prüfbarkeit werden für die Beherrschung möglicher Folgen aus diesem Mangel Maßnahmen und Einrichtungen derart vorgesehen, dass bei den unter diesen Umständen in Betracht zu ziehenden Ereignissen die Einhaltung der jeweiligen sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien sichergestellt ist.
- 3.1 (12c) Kombinationen von störfallauslösenden Ereignissen auf Grund eingeschränkter Prüfbarkeit mit sonstigen störfallauslösenden Ereignissen oder gemeinsame Ausfälle von gleichartigen und gleichartig belasteten Einrichtungen mit eingeschränkter Prüfbarkeit werden unterstellt, sofern nicht bestätigt ist,
- dass durch in Ziffer 3.1 (12b) genannte Maßnahmen sicherheitstechnisch bedeutsame Zustands- und Funktionsbeeinträchtigungen ausgeschlossen sind, oder
 - dass ihr gleichzeitiges Eintreten auf Grund von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen oder nach dem Stand von Wissenschaft und Technik nicht unterstellt werden muss.

3.2 Anforderungen an die Auslegung des Reaktorkerns und der Abschalteinrichtungen

- 3.2 (1) Die Kontrolle der Reaktivität im Reaktorkern ist auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a in allen Betriebsphasen sichergestellt.
- 3.2 (2) Der Reaktorkern, die zugehörigen Kühlsysteme und die hierfür relevanten Teile der Überwachungs-, Regel- und Begrenzungseinrichtungen sowie das Reaktorschutzsystem und die Sicherheitseinrichtungen zur Abschaltung des Reaktors sind so ausgelegt und hergestellt und sie werden in einem solchen Zustand gehalten, dass
- auf der Sicherheitsebene 1 die Auslegungsgrenzen sowie
 - auf den Sicherheitsebenen 2 bis 4a die jeweils geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien
- eingehalten werden.
- 3.2 (3) Der Reaktorkern ist so ausgelegt, dass auf Grund inhärenter reaktorphysikalischer Rückkopplungseigenschaften die in Betracht zu ziehenden schnellen Reaktivitätsanstiege so weit abgefangen werden, dass im Zusammenwirken mit den übrigen inhärenten Eigenschaften der Anlage und den Abschalteinrichtungen die jeweils auf den Sicherheitsebenen geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten werden.
- 3.2 (4) Der Reaktorkern ist so ausgelegt, dass auf Grund inhärenter reaktorphysikalischer Rückkopplungseigenschaften die zu berücksichtigenden Transienten der Sicherheitsebene 4a mit unterstelltem Ausfall der schnell wirkenden Abschalteinrichtung (Schnellabschaltsystem) so weit abgefangen werden, dass im Zusammenwirken mit ansonsten bestimmungsgemäß wirksamen Maßnahmen und Einrichtungen der Anlage die für diese Ereignisse geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten werden.

3.2 (5) Der Reaktor ist

- mit mindestens einer Einrichtung zur schnellen Abschaltung (Schnellabschaltsystem) mittels Steuerelementen (DWR) bzw. Steuerstäben (SWR) sowie
- mit mindestens einer weiteren, davon unabhängigen und diversitären Abschalteinrichtung zur Herbeiführung und dauerhaften Aufrechterhaltung der Unterkritikalität mittels der Einbringung löslicher Neutronenabsorber in das Kühlmittel

ausgestattet.

Die Regelungs- bzw. Begrenzungseinrichtungen der Reaktorleistung können ganz oder teilweise identisch mit den Abschalteinrichtungen sein, sofern die Wirksamkeit der Abschalteinrichtungen jederzeit im geforderten Maße gegeben bleibt.

3.2 (6) Die Schnellabschaltung ist allein in der Lage, den Reaktor

- aus jedem Zustand der Sicherheitsebenen 1 bis 3 heraus, auch bei unterstellter Unwirksamkeit des reaktivitätswirksamsten Steuerelements bzw. Steuerstabs, sowie
- bei den Notstandsfällen der Sicherheitsebene 4a

so schnell unterkritisch zu machen und hinreichend lange zu halten, dass die auf den Sicherheitsebenen jeweils geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten werden.

Bei Ereignissen der Sicherheitsebene 3 kann im Hinblick auf die einzuhaltende Unterkritikalität die unterstellte Unwirksamkeit des reaktivitätswirksamsten Steuerelements bzw. Steuerstabs als Einzelfehler gemäß Ziffer 3.1 (4) behandelt werden.

3.2 (7) Der Reaktor kann auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a bei den für die Reaktivitätsbilanz ungünstigsten Bedingungen hinsichtlich Temperatur, Xenonkonzentration und Zykluszeitpunkt, die unter den in Betracht zu ziehenden Zuständen und Ereignissen möglich sind, unterkritisch gemacht und dauerhaft unterkritisch gehalten werden.

Beim DWR sind die Einrichtungen zur Einbringung löslicher Neutronenabsorber in das Kühlmittel bei den Zuständen bzw. Ereignissen der Sicherheitsebenen 1 bis 4a in der Lage, alleine den geforderten Betrag der Unterkritikalität zu erbringen.

Beim SWR sind folgende Einrichtungen in der Lage, jeweils alleine den geforderten Betrag der Unterkritikalität zu erbringen:

- bei den Zuständen bzw. Ereignissen der Sicherheitsebenen 1 bis 4a das elektromotorische Einfahren der Steuerstäbe sowie
- bei den Zuständen bzw. Ereignissen der Sicherheitsebenen 1 und 2 die Einrichtungen zur Einbringung löslicher Neutronenabsorber in das Kühlmittel.

Hinweis Zu den geforderten Beträgen der Unterkritikalität siehe in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den Betrieb des Reaktorkerns“ (Modul 2), sowie den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3).

Sofern die dauerhafte Aufrechterhaltung der Unterkritikalität auf den Sicherheitsebenen 1 bis 3 allein durch Steuerstäbe sichergestellt wird, wird die Unwirksamkeit des wirksamsten Steuerstabs unterstellt. Auf der Sicherheitsebene 3 kann dies als Einzelfehler gemäß Ziffer 3.1 (4) behandelt werden.

3.3 Anforderungen an die Einrichtungen zur Kühlung der Brennelemente

- 3.3 (1) Die Kühlung der Brennelemente (Wärmeabfuhr aus dem Reaktorkern) ist auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a in allen Betriebsphasen sichergestellt.
- 3.3 (2) Dazu wird die im Brennelement erzeugte Wärme derart abgeführt, dass die auf den Sicherheitsebenen geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien für die Brennelemente und die übrigen sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen während ihrer gesamten Einsatzzeit eingehalten werden.

Dies ist dadurch sichergestellt, dass

- a) in ausreichendem Umfang Kühlmittel und Wärmesenken zur Verfügung stehen sowie

- b) der Wärmetransport vom Brennstoff bis zur Wärmesenke gewährleistet ist.
- 3.3 (3) Es sind Einrichtungen vorhanden, mittels derer im bestimmungsgemäßen Betrieb
 - a) der Reaktor zuverlässig und anforderungsgerecht ab- und angefahren und
 - b) die Nachwärme zuverlässig und anforderungsgerecht abgeführt werden kann, auch unter Berücksichtigung aller Betriebsbedingungen des Brennelementwechsels, ggf. der gleichzeitigen Erfordernis der Kühlung der Brennelemente im Brennelement- Lagerbecken sowie während Instandhaltungsmaßnahmen.
- 3.3 (4) Es ist ein zuverlässiges und redundant aufgebautes System für die Notkühlung (Notkühlsystem) des Reaktorkerns bei Kühlmittelverluststörfällen vorgesehen, welches gewährleistet, dass für die in Betracht kommenden Bruchgrößen, Bruchlagen, Betriebszustände und Transienten im Reaktorkühlsystem
 - a) die sicherheitstechnischen Aufgaben auch unter Beachtung der Vorgaben von Ziffer 3.1 (4) erfüllt werden,
 - b) die jeweils geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien für die Brennelemente, die Kerneinbauten und für den Sicherheitsbehälter eingehalten werden.
- 3.3 (5) Es ist ein zuverlässiges, redundant aufgebautes System zum Abfahren des Reaktors und zur Nachwärmeabfuhr bei Störfällen ohne Kühlmittelverlust vorgesehen, welches gewährleistet, dass auch nach Unterbrechung oder Störung der Wärmeabfuhr vom Reaktor zur Hauptwärmesenke die sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien auch unter Beachtung der Vorgaben von Ziffer 3.1 (4) erfüllt werden.

3.4 Anforderungen an die Druckführende Umschließung und die drucktragende Wandung von Komponenten der Äußeren Systeme

3.4 (1) Die Komponenten, die Reaktorkühlmittel führen und unter höherem als atmosphärischem Druck stehen (Druckführende Umschließung), sind so beschaffen und angeordnet sowie werden so betrieben, dass das Auftreten von Lecks, die auslegungsgemäß nicht beherrscht werden, rasch fortschreitenden Rissen und spröden Brüchen nicht unterstellt werden muss.

3.4 (2) Zu diesem Zweck wird bei der Auslegung entsprechend den Vorgaben in Ziffer 3.1 (2) ein sicherheitstechnisch begründeter Zuschlag auf die ermittelten Werte der Einwirkungen vorgesehen, um zu gewährleisten, dass die Auslegungsbedingungen der Druckführenden Umschließung nicht überschritten werden. Außerdem sind Maßnahmen und Einrichtungen zur Überwachung der Ursachen und Folgen von Schädigungsmechanismen, insbesondere von Leckagen während des Betriebes, festgelegt und installiert.

3.4 (3) Für die Druckführende Umschließung und die drucktragenden Wandungen von Komponenten der Äußeren Systeme ist die Basissicherheit durch die Einhaltung nachfolgender Anforderungen unter Berücksichtigung des Betriebsmediums sichergestellt:

- Einsatz hochwertiger Werkstoffe, insbesondere hinsichtlich Zähigkeit und Korrosionsbeständigkeit,
- Konservative Begrenzung der Spannungen,
- Vermeidung von Spannungsspitzen durch optimierte Konstruktion und
- Gewährleistung der Anwendung optimierter Herstellungs- und Prüftechnologien.

Dazu gehören die Kenntnis und Beurteilung ggf. vorliegender Fehlerzustände.

Hinweis: Bei Realisierung dieser Basissicherheit wird ein katastrophales, aufgrund herstellungsbedingter Mängel eintretendes Versagen dieser Anlagenteile nicht unterstellt.

- 3.4 (4) Für die Druckführende Umschließung und die drucktragenden Wandungen von Komponenten der Äußeren Systeme sind im Rahmen des Auslegungskonzeptes auf der Sicherheitsebene 3 Leck- und Bruchpostulate definiert. Für solche Rohrleitungssysteme und Komponenten dieser Systeme, für die im Rahmen des Auslegungskonzeptes während des Betriebs der Anlage ein katastrophales Versagen nicht unterstellt wird und für die eingeschränkte Leck- und Bruchannahmen in Anspruch genommen werden, ist eine hohe Aussagesicherheit bezüglich der Einwirkungen auf diese Einrichtungen aus den Sicherheitsebenen 1 bis 4a gegeben.

Für diese ausgewählten Rohrleitungssysteme und Komponenten ist zusätzlich nachgewiesen, dass anzunehmende Fehler in der drucktragenden Wandung nicht zu einem Leck oder Bruch der Rohrleitung bzw. Komponente führen können, die die in Anspruch genommenen eingeschränkten Leck- und Bruchannahmen in Frage stellen. Die Einhaltung der dabei zugrunde gelegten Randbedingungen während des Betriebs ist verifiziert.

- 3.4 (5) Zur Vermeidung der Überschreitung des zulässigen Druckes in der Druckführenden Umschließung (bei DWR Anlagen einschließlich der Sekundärseite des Dampferzeugers) sind wirksame und zuverlässige Einrichtungen zur Druckbegrenzung und zur Überdruckabsicherung vorgesehen.

Es sind Einrichtungen zur Druckentlastung des Reaktorkühlkreislaufs vorhanden, mit denen Notfallmaßnahmen zur Druckentlastung mit hoher Zuverlässigkeit durchgeführt werden können.

- 3.4 (6) Das Kernkraftwerk wird so betrieben, dass die jeweils zulässigen Werte für Einwirkungen auf die Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a nicht überschritten werden. Dabei sind die entsprechend den Vorgaben in Ziffer 3.1 (2) angesetzten Zuschläge berücksichtigt.

3.5 Anforderungen an bauliche Anlagenteile

- 3.5 (1) Die baulichen Anlagenteile sind so ausgelegt und werden in einem solchen Zustand gehalten, dass sie

- zur Sicherstellung des Lastabtrags der Systeme und Komponenten im Betrieb und bei Einwirkungen von außen und von innen,
- zur Gewährleistung des Schutzes gegen diese Einwirkungen,
- zur Abschirmung der ionisierenden Strahlung und zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe sowie
- zum Brand- und Blitzschutz der Anlage

im jeweils erforderlichen Umfang beitragen.

3.6 Anforderungen an den Sicherheitsbehälter

- 3.6 (1) Das Kernkraftwerk besitzt einen Sicherheitsbehälter, der seine sicherheitstechnische Aufgabe in den Betriebszuständen, in denen dieser plangemäß geschlossen ist, auf den Sicherheitsebenen 1 bis 3 sowie bei Transienten mit Ausfall der Reaktorschnellabschaltung (Sicherheitsebene 4a) erfüllen kann.

In den Betriebsphasen, in denen der Sicherheitsbehälter plangemäß geöffnet sein kann, ist sichergestellt, dass unter den Bedingungen der Sicherheitsebene 1 sowie bei den zu unterstellenden Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 und 3 wirksame und zuverlässige Rückhaltefunktionen vorhanden sind und eine unzulässige Freisetzung radioaktiver Stoffe aus dem Sicherheitsbehälter verhindert bzw. rechtzeitig unterbunden wird.

Einrichtungen, die radioaktive Stoffe enthalten, werden innerhalb des Sicherheitseinschlusses untergebracht, soweit eine unzulässige Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung nicht auf andere Weise ausreichend zuverlässig verhindert werden kann.

Im Sicherheitsbehälter sind grundsätzlich die unter hohem Druck stehenden, Reaktorkühlmittel führenden Komponenten der Anlage untergebracht. Hiervon ausgenommen werden können Abschnitte der Frischdampfleitungen und Speisewasserleitungen sowie sonstiger Leitungen, soweit dies technisch notwendig ist und sofern gewährleistet ist, dass der Bruch sol-

cher Leitungen nicht zu unzulässiger Strahlenexposition in der Umgebung führt.

Ein zuverlässiger, ausreichend schneller und hinreichend langzeitiger Abschluss der Durchdringungen durch den Sicherheitsbehälter ist gewährleistet.

- 3.6 (2) Bei Kühlmittelverluststörfällen wird während des Sumpfbetriebs ein langfristiger Temperatur- oder Druckanstieg im Sicherheitsbehälter verhindert.

3.7 Anforderungen an die Leitechnik

- 3.7 (1) Das Kernkraftwerk ist mit betrieblichen Steuer- und Regeleinrichtungen mit Funktionen auf der Sicherheitsebene 1 ausgerüstet, die so ausgelegt sind und betrieben werden, dass auch ohne Inanspruchnahme von Einrichtungen der Sicherheitsebene 2 ein möglichst störungsfreier Betrieb der Anlage gewährleistet ist.
- 3.7 (2) Das Kernkraftwerk ist mit leittechnischen Einrichtungen mit Funktionen auf der Sicherheitsebene 2 ausgerüstet, die geeignet sind, bei Ereignissen der Sicherheitsebene 2 eine Anforderung an die Schutzaktionen der Sicherheitsebene 3 zu vermeiden.
- 3.7 (3) Das Kernkraftwerk ist mit zuverlässigen leittechnischen Einrichtungen mit Funktionen auf der Sicherheitsebene 3 ausgerüstet (Reaktorschutzsystem), deren Leitechnikfunktionen bei Erreichen festgelegter Ansprechwerte Schutzaktionen auslösen.

Diese Einrichtungen sind nach folgenden Grundsätzen ausgelegt:

- redundante Auslegung von Komponenten, Baugruppen und Teilsystemen,
- räumlich getrennte Installation entsprechend dem Wirkungsbereich möglicher versagensauslösender Ereignisse,
- Diversität,
- selbsttätige Überwachung auf einen Ausfall hin,

- Anpassung der Komponenten an die möglichen Umgebungsbedingungen,
- einfache Struktur der Software,
- Begrenzung des Funktionsumfangs auf das sicherheitstechnisch notwendige Maß,
- Einsatz fehlervermeidender, fehlerentdeckender und fehlerbeherrschender Maßnahmen und Einrichtungen.

3.7 (4) Das Kernkraftwerk hat Überwachungs- und Meldeeinrichtungen, die auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 jederzeit einen ausreichenden Überblick über den sicherheitsrelevanten Zustand der Anlage und die ablaufenden relevanten Prozesse ermöglichen und alle sicherheitstechnisch wichtigen Betriebsparameter registrieren können.

Es sind Gefahrenmeldeeinrichtungen vorhanden, die Veränderungen des Betriebszustandes, aus denen sich eine Verminderung der Sicherheit ergeben könnte, so frühzeitig anzeigen, dass die Einhaltung der jeweiligen sicherheitstechnischen Nachweisziele gewährleistet werden kann.

3.7 (5) Das Kernkraftwerk hat eine Störfallinstrumentierung, die bei Ereignisabläufen und Anlagenzuständen der Sicherheitsebenen 3 und 4

1. ausreichende Informationen über den Zustand der Anlage liefert, um die erforderlichen Schutzmaßnahmen für Personal und Anlage bzw. die geplanten Notfallmaßnahmen ergreifen und ihre Wirksamkeit feststellen zu können,
2. Hinweise auf den Verlauf des Ereignisablaufes gibt und die Dokumentation des Ereignisses ermöglicht,

eine Abschätzung der Auswirkungen auf die Umgebung gestattet.

3.7 (6) Auf den Sicherheitsebenen 4b und 4c haben Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes Vorrang vor konkurrierenden Aktionen der vorgelegerten Sicherheitsebenen. Eingriffe in Einrichtungen, die auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a Leitechnikfunktionen ausführen, sind erlaubt, wenn Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes dies erfordern.

- 3.7 (7) Die von leittechnischen Einrichtungen auszuführenden Funktionen sind entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung gemäß Ziffer 2.1 (10) klassifiziert. Die Anforderungen an Entwurf, Implementierung, Qualifizierung, Inbetriebsetzung, Betrieb und Modifizierung der Software bzw. an Auslegung, Fertigung, Errichtung und Betrieb der Hardware (Komponenten, Baugruppen und Teilsysteme) für leittechnische Einrichtungen sind entsprechend der sicherheitstechnischen Klassifizierung festgelegt.
- 3.7 (8) Der unberechtigte Zugriff auf Informations- und Leittechniksysteme der Anlage wird verhindert. Die Wirksamkeit und Zuverlässigkeit der hierfür vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der sicherheitstechnischen Bedeutung der Informations- und Leittechniksysteme.

3.8 Anforderungen an Warten

- 3.8 (1) Es ist eine Warte vorhanden, von der aus das Kernkraftwerk sicher betrieben werden kann und von der aus bei Störfällen Maßnahmen ergriffen werden können, um das Kernkraftwerk in einem kontrollierten und sicheren Anlagenzustand zu halten bzw. in einen solchen zu überführen.
- 3.8 (2) Außerhalb der Warte ist eine Notsteuerstelle vorgesehen, mit deren Hilfe bei Ausfall der Warte einschließlich der in Betracht zu ziehenden Wartenebenräume, wie z.B. Rangierverteiler und Elektronikraum, der Reaktor abgeschaltet und unterkritisch gehalten, die Nachwärme abgeführt und die hierfür wesentlichen Betriebsparameter überwacht werden können.
- 3.8 (3) Die Warte und die Notsteuerstelle sind so voneinander räumlich getrennt, werden voneinander unabhängig mit Energie versorgt und sind derart gegen Einwirkungen von außen geschützt, dass Warte und Notsteuerstelle nicht gleichzeitig außer Funktion gesetzt werden können.
- 3.8 (4) Die ergonomische Auslegung der Warte und der Notsteuerstelle unterstützt sicherheitsgerichtetes Verhalten des Personals.

3.9 Anforderungen an die elektrische Energieversorgung

- 3.9 (1) Die elektrische Energieversorgung des Kernkraftwerks ist so ausgelegt, dass auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a die elektrische Versorgung der Verbraucher unter Einhaltung ihrer elektrischen Versorgungsbedingungen sichergestellt ist. Die elektrische Energieversorgung ist so zuverlässig ausgelegt, dass sie die Nichtverfügbarkeit der zu versorgenden Systeme, deren Ausfall zu sicherheitstechnisch nachteiligen Folgen führen kann, nicht bestimmt.
- 3.9 (2) Hierzu sind mindestens zwei, weitgehend unabhängige Netzanschlüsse für die Energieversorgung des Kernkraftwerks vorhanden. Zusätzlich zur elektrischen Energieversorgung aus den Netzanschlüssen und dem Hauptgenerator sind für die sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen zuverlässige Notstromerzeugungsanlagen vorhanden, die die elektrische Energieversorgung dieser Einrichtungen bei Ausfall der Netzeinspeisung und des Hauptgenerators gewährleisten. Zusätzlich ist eine Möglichkeit der Energieversorgung vorhanden, die unabhängig davon die elektrische Energieversorgung für mindestens eine Nachkühlkette einschließlich der erforderlichen leittechnischen Einrichtungen bei Ausfall der Netzanschlüsse sicherstellt.
- 3.9 (3) Die notwendige Energieversorgung für die Durchführung der geplanten Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes ist sichergestellt.

3.10 Anforderungen an die Handhabung und Lagerung der Brennelemente

- 3.10 (1) Die Kontrolle der Reaktivität bei der Brennelementlagerung ist auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a in allen Betriebsphasen sichergestellt.
- 3.10 (2) Maßnahmen und Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung der unbestrahlten und bestrahlten Kernbrennstoffe sind derart vorgesehen, dass ein Kritikalitätsereignis in den Lagereinrichtungen auch unter Störfallbedingungen bzw. bei den Ereignissen der Sicherheitsebene 4a nicht zu unterstellen ist.

- 3.10 (3) Die Kühlung der Brennelemente (Wärmeabfuhr aus den Brennelementlagereinrichtungen) ist auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a in allen Betriebsphasen sichergestellt.

3.11 Anforderungen an den Strahlenschutz

- 3.11 (1) Im Kernkraftwerk sind die personellen, organisatorischen, räumlichen und apparativen Voraussetzungen gegeben, um eine hinreichend genaue und zuverlässige Strahlenschutzüberwachung in der Anlage auf allen Sicherheitsebenen im erforderlichen Umfang gewährleisten zu können.
- 3.11 (2) Im Kernkraftwerk sind die personellen, organisatorischen und apparativen Voraussetzungen gegeben, um im jeweils erforderlichen Umfang Art, Menge und Konzentration der mit der Fortluft und dem Abwasser abzuleitenden radioaktiven Stoffe hinreichend genau und zuverlässig zu überwachen, zu registrieren sowie die Ableitung erforderlichenfalls zu begrenzen.
- 3.11 (3) Es sind die personellen, organisatorischen und apparativen Voraussetzungen gegeben, um eine Strahlenschutzüberwachung der Umgebung auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4 im erforderlichen Umfang hinreichend schnell, genau und zuverlässig durchführen zu können.
- 3.11 (4) Im Kernkraftwerk sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, die eine sichere Handhabung, Einschließung und Lagerung der unbestrahlten und bestrahlten Kernbrennstoffe und sonstiger radioaktiver Stoffe ermöglichen. Diese Maßnahmen sind so konzipiert und diese Einrichtungen sind so beschaffen, angeordnet und abgeschirmt, dass eine unzulässige Strahlenexposition des Personals und in der Umgebung sowie die Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung nicht zu unterstellen sind.
- 3.11 (5) Kernkraftwerke sind so beschaffen, dass sie unter Einhaltung der Strahlenschutzbestimmungen stillgelegt werden können. Ein Konzept für eine Beseitigung nach der endgültigen Stilllegung unter Einhaltung der Strahlenschutzbestimmungen ist vorhanden.

4 Zu berücksichtigende Betriebszustände und Ereignisse

4.1 Betriebszustände, Störungen und Störfälle

4.1 (1) Der Auslegung der gemäß Ziffer 2.1 (3) auf den Sicherheitsebenen 1 bis 3 zu verwirklichenden Maßnahmen und Einrichtungen sind jeweils zu Grunde gelegt:

- in der Sicherheitsebene 1 zu erwartende Betriebszustände einschließlich Prü fzustände,
- Ereignisse, deren Eintreten während der Betriebsdauer der Anlage zu erwarten ist (Sicherheitsebene 2), sowie
- ein abdeckendes Spektrum an Ereignissen, deren Eintreten während der Betriebsdauer der Anlage auf Grund der Zuverlässigkeit und Wirksamkeit der vorhandenen Maßnahmen und Einrichtungen nicht zu erwarten, jedoch dennoch zu unterstellen ist (Sicherheitsebene 3).

4.1 (2) Die Auslegung der jeweiligen Maßnahmen und Einrichtungen erfolgt derart, dass für die zu berücksichtigenden Betriebszustände und Ereignisabläufe unter Berücksichtigung festgelegter Randbedingungen nachgewiesen wird, dass die jeweilig geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien erfüllt werden.

4.1 (3) Die Vollständigkeit und der abdeckende Charakter der zu betrachtenden Ereignisabläufe sind anlagenspezifisch gewährleistet.

Hinweis Die auf den Sicherheitsebenen 2 bis 4a mindestens herangezogenen Ereignisabläufe sowie die jeweilig einzuhaltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien sind in „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3) dargestellt.

4.1 (4) Alle Einrichtungen, die erforderlich sind, den Kernreaktor sicher abzuschalten und in abgeschaltetem Zustand zu halten, die Nachwärme abzuführen oder eine Freisetzung radioaktiver Stoffe zu verhindern, sind so ausgelegt und befinden sich dauerhaft in einem solchen Zustand, dass sie ihre sicherheitstechnischen Aufgaben auch bei den den Sicherheitsebenen 2 und

3 zugeordneten naturbedingten Einwirkungen, soweit sie in Betracht zu ziehen sind, oder sonstigen Einwirkungen von außen erfüllen können.

Hinweis Anforderungen an diese Einrichtungen, die im Hinblick auf Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter zu beachten sind, sind nicht Gegenstand der "Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke".

4.1 (5) Der Auslegung dieser Einrichtungen sind zu Grunde gelegt:

1. die jeweils folgenschwersten naturbedingten Einwirkungen oder sonstigen Einwirkungen von außen, die an dem betreffenden Standort berücksichtigt werden müssen;
2. die Besonderheiten lange andauernder äußerer Einwirkungen;
3. Kombinationen mehrerer naturbedingter oder sonstiger Einwirkungen von außen (z.B. Erdbeben, Hochwasser, Sturm, Blitz, Brände) oder Kombinationen dieser Einwirkungen mit internen Ereignissen (z.B. Rohrleitungsbruch, Brände in der Anlage, Rauchentwicklung, Notstromfall); diese Kombinationen werden dann unterstellt, wenn die zu kombinierenden Ereignisse in einem kausalen Zusammenhang stehen können oder wenn ihr gleichzeitiges Eintreten auf Grund von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen oder nach dem Stand von Wissenschaft und Technik unterstellt werden muss.

4.1 (6) Die erkennbare zukünftige Entwicklung der Eigenschaften des Standortes im Hinblick auf die zu betrachtenden Einwirkungen von außen ist berücksichtigt.

4.1 (7) Brände und Explosionen in der Anlage werden verhütet. Zudem sind Maßnahmen und Einrichtungen zur Beherrschung von Bränden vorhanden. Die sicherheitstechnisch wichtigen Maßnahmen und Einrichtungen sind so beschaffen und angeordnet, dass die Erfüllung ihrer Aufgaben durch Brände und Explosionen nicht unzulässig beeinträchtigt wird.

4.1 (8) Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, die unzulässige Folgen einer anlageninternen Überflutung ausschließen.

4.1 (9) Die zueinander redundanten Teilsysteme von Sicherheitseinrichtungen sind räumlich getrennt aufgestellt oder so geschützt, dass bei Einwirkungen von außen bzw. von innen (wie Brand oder Überflutung) ein redundanzübergreifender Funktionsausfall nicht zu unterstellen ist.

Hinweis	Die auf den Sicherheitsebenen 2 bis 4a mindestens herangezogenen Ereignisabläufe sowie die jeweilig einzuhaltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien sind in "Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse" (Modul 3) dargestellt.
---------	---

4.2 Notstandsfälle

- 4.2 (1) Bei der Auslegung der Anlage gegen Einwirkungen von außen sind auch zivilisatorisch bedingte Einwirkungen der Sicherheitsebene 4a (Notstandsfälle) berücksichtigt.
- 4.2 (2) Die erkennbare zukünftige Entwicklung der Eigenschaften des Standortes im Hinblick auf zu betrachtende Notstandsfälle ist berücksichtigt.
- 4.2 (3) Kombinationen mehrerer Einwirkungen von außen, die der Sicherheitsebene 4a zugeordnet sind oder Kombinationen dieser Einwirkungen mit internen Ereignissen (z.B. Rohrleitungsbruch, Brände in der Anlage, Rauchentwicklung, Notstromfall) werden dann unterstellt, wenn die zu kombinierenden Ereignisse in einem kausalen Zusammenhang stehen können oder wenn ihr gleichzeitiges Eintreten auf Grund von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen oder nach dem Stand von Wissenschaft und Technik unterstellt werden muss.

4.3 Ereignisse mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen

- 4.3 (1) Das der Planung von präventiven Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes zugrunde gelegte anlagentypspezifische Spektrum von Ereignisabläufen umfasst Ereignisse aus den folgenden Ereignisgruppen:
- Transienten,
 - Kühlmittelverluststörfälle innerhalb des Sicherheitsbehälters infolge von Lecks am Reaktorkühlkreislauf mit einer offenen Ausströmfläche von bis zu 0,1 der Querschnittsfläche der Hauptkühlmittelleitung,
 - Kühlmittelverluststörfälle mit Umgehung des Sicherheitsbehälters.

Unter Zugrundelegung eines Mehrfachversagens von Sicherheitseinrichtungen sind die für die Planung heranzuziehenden repräsentativen Ereignisabläufe bestimmt.

4.4 Unfälle mit schweren Kernschäden

- 4.4 (1) Für die Planung von mitigativen Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes der Sicherheitsebene 4c wird ein Ereignisspektrum zu Grunde gelegt, das die für den betreffenden Anlagentyp relevanten Phänomene bei Unfällen mit schweren Kernschäden berücksichtigt.

Dabei werden insbesondere Phänomene betrachtet, die die Integrität des Sicherheitsbehälters gefährden sowie Auswirkungen in Bezug auf die Freisetzung radioaktiver Stoffe und mögliche Freisetzungspfade dieser in die Umgebung haben.

5 Anforderungen an Dokumentation, Betriebsreglement und Nachweisführung

- 5 (1) Der Betreiber ist in der Lage die Sicherheit der Anlage durch Unterlagen nachvollziehbar nachzuweisen.
- 5 (2) Der Betreiber hält eine systematische, vollständige, qualifizierte und aktuelle Dokumentation des Zustandes des Kernkraftwerks verfügbar.
- 5 (3) Für den sicheren Betrieb einer Anlage sind schriftliche Anweisungen erstellt, in denen festgelegt sind:
- a) Ein hinreichend vollständiger Satz an Vorgaben, bei deren Einhaltung gewährleistet ist, dass der Betrieb der Anlage den Sicherheitsanforderungen und Bedingungen der Genehmigung entspricht. Die Vorgaben umfassen insbesondere verfahrenstechnische Grenzwerte bzw. einzuhaltende Anlagenzustände, Wirksamkeits-, Verfügbarkeits- und relevante Randbedingungen sicherheitsrelevanter Anlagenteile (Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs).

Die Festlegung der Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs ist auf der Basis der Anlagenauslegung, der Sicherheitsanalysen, der Genehmigungsbedingungen und der Erfahrungen aus Inbetrieb-

nahme und Betrieb vorgenommen. Die Festlegung der Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs umfasst alle Betriebsphasen.

- b) Handlungsanweisungen für den Fall von Abweichungen von Grenzwerten und Bedingungen des sicheren Betriebs.
 - c) Die Vorgaben, die einzuhalten, durchzuführen und zu befolgen sind, um Ereignisse der Sicherheitsebenen 2 bis 4a zu vermeiden bzw. zu beherrschen.
 - d) Die Notfallstrategien sowie Vorgaben für Notfallmaßnahmen und Handlungsempfehlungen, die im Rahmen des anlageninternen Notfallschutzes angewendet werden.
 - e) Die erforderlichen wiederkehrenden Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Maßnahmen und Einrichtungen.
 - f) Die für die Gewährleistung eines sicheren Anlagenbetriebs relevanten organisatorischen Regelungen (Aufbau- und Ablauforganisation).
 - g) Die Mindestanforderungen an die Anzahl und die Qualifikation des Personals sowie die personellen Mindestverfügbarkeiten in der Anlage zur Sicherstellung eines sicheren Anlagenbetriebs und der Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4. Dabei sind auch auslösende Ereignisse bzw. Folgeereignisse, wie z.B. Brand und/oder Personenunfälle, berücksichtigt.
- 5 (4) Die Unterlagen gemäß Ziffer 5 (3) werden aktuell gehalten. Sie sind dem Personal auf der Warte und Notsteuerstelle unmittelbar zugänglich.
- 5 (5) Für die Aktualisierung oder Änderung der Unterlagen gemäß Ziffer 5 (3) ist ein geregeltes Verfahren vorgesehen, das den Erfahrungsrückfluss und Entwicklungen von Wissenschaft und Technik berücksichtigt.
- 5 (6) Entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung sind für alle sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen Betriebsvorschriften wie Auslegungsvorschriften, Werkstoffvorschriften, Bauvorschriften und Prüfvorschriften sowie Instandhaltungsvorschriften vorgehalten bzw. aufgestellt.

In den Prüfvorschriften sind Vorprüfung, Werkstoffprüfungen, Bauprüfungen, Druckprüfungen, Abnahmeprüfungen und Funktionsprüfungen sowie regelmäßig wiederkehrende Prüfungen im Einzelnen festgelegt.

Die Einhaltung dieser Vorschriften wird im Rahmen eines Qualitätsgewährleistungsprogramms überwacht. Das Ergebnis der Qualitätsüberwachung mit den Ergebnissen der Prüfungen wird dokumentiert. Die zur Beurteilung der Qualität notwendigen Unterlagen über Auslegung, Fertigung, Errichtung und Prüfungen sowie Betrieb und Instandhaltung der sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen sind während der gesamten Betriebsdauer der Anlage verfügbar.

- 5 (7) Zur Nachweisführung der Erfüllung der technischen Sicherheitsanforderungen werden deterministische sowie probabilistische Methoden herangezogen:

Die deterministischen Methoden umfassen

- a) die rechnerische Analyse von Ereignissen bzw. Zuständen,
- b) die Messung bzw. das Experiment,
- c) die ingenieurmäßige Bewertung.

Die deterministischen Methoden bilden die Basis für die Durchführung von Systembewertungen.

- 5 (8) Als Grundlage für Nachweisführungen liegen vor:

- a) eine aktuelle Zusammenstellung der sicherheitstechnisch wichtigen Informationen über den bestehenden Zustand der betroffenen sicherheitstechnisch wichtigen Maßnahmen und Einrichtungen mit Angabe der auf den jeweiligen Sicherheitsebenen durchzuführenden Aufgaben bzw. zu erfüllenden sicherheitstechnischen Funktionen sowie zu Aufbau, Anordnung und Auslegung,
- b) ein dokumentierter Vergleich des bestehenden Zustands der betroffenen sicherheitstechnisch relevanten Maßnahmen und Einrichtungen mit dem genehmigten bzw. in den Genehmigungsunterlagen beschriebenen Zustand.

- 5 (9) Bei der Analyse von Ereignisabläufen bzw. Zuständen werden
- a) für den jeweiligen Anwendungsbereich validierte Berechnungsverfahren verwendet,
 - b) mit der Berechnung verbundene Unsicherheiten quantifiziert bzw. durch geeignete Verfahren abgedeckt.
- 5 (10) Bei Vorliegen von Erkenntnissen, die die Gültigkeit eines Nachweises in Frage stellen können, erfolgt eine Überprüfung.
- 5 (11a) Ergänzend zu deterministischen Sicherheitsanalysen wird durch probabilistische Sicherheitsanalysen die Ausgewogenheit der sicherheitstechnischen Auslegung überprüft, um eventuell vorhandene Schwachstellen zu identifizieren.
- 5 (11b) In Ergänzung der deterministischen Nachweisführungen werden probabilistische Sicherheitsanalysen (PSA) angewendet, um die sicherheitstechnische Relevanz
- von Änderungen an Maßnahmen, Einrichtungen oder der Betriebsweise der Anlage sowie
 - von neuen Erkenntnissen,
- bei denen ein nennenswerter Einfluss auf die Ergebnisse der PSA nicht offensichtlich auszuschließen ist, zu bewerten.
- 5 (12) Eine Messung oder ein Experiment kann als Nachweis herangezogen werden, wenn
- a) die Übertragbarkeit der experimentellen Bedingungen auf die Anlagenzustände des jeweiligen Anwendungszusammenhangs qualifiziert ist und
 - b) die mit der Messung verbundenen Unsicherheiten quantifiziert sind.
- 5 (13) Ingenieurmäßige Bewertungen können bei Nachweisführungen herangezogen werden, wenn hierzu ein Bewertungsmaßstab vorliegt, der auf technisch-wissenschaftlich nachvollziehbaren Grundlagen beruht.

Bearbeitung der zu Rev. B von Modul 1 vorliegenden Einträge in der Kommentardatenbank

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
1030-1	Gliederung	<p>Kommentar: 12 Struktureller Aufbau Nach Ansicht der RSK ist der strukturelle Aufbau von Modul 1 nicht konsistent; teilweise werden Funktionen und teilweise Systeme angesprochen. Die RSK schlägt daher die folgende Änderung der Gliederung vor:</p> <p>Grundsätze 1 Organisatorische Anforderungen 2 Technisches Sicherheitskonzept 2.1 Konzept der gestaffelten Sicherheitsebenen 2.2 Konzept des gestaffelten Einschlusses der radioaktiven Inventare (Barrierenkonzept) 2.3 Konzept der Grundlegenden Sicherheitsfunktionen (Schutzziele) 2.4 Radiologische Sicherheitsziele 3 Technische Anforderungen 3.1 Übergreifende Anforderungen 3.2 Anforderungen an die Auslegung des Reaktorkerns und Abschalteneinrichtungen 3.3 Anforderungen an die Einrichtungen zur Kühlung der Brennelemente 3.4 Anforderungen an die Druckführende Umschließung 3.5 Anforderungen an bauliche Anlagenteile 3.6 Anforderungen an den Sicherheitseinschluss 3.7 Anforderungen an die Leittechnik 3.8 Anforderungen an Warten 3.9 Anforderungen an die elektrische Energieversorgung 3.10 Anforderungen an sonstige Einrichtungen 3.11 Anforderungen an die Handhabung und Lagerung der Brennelemente 3.12 Anforderungen an den Strahlenschutz 4 Zu berücksichtigende Betriebszustände und Ereignisse 4.1 Betriebszustände, Störungen und Störfälle 4.2 Übergreifende Einwirkungen von Innen (EVI) und Außen (EVA) 4.3 Notstandsfälle 4.4 Ereignisse mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen 4.5 Unfälle mit schweren Kernschäden 5 Anforderungen an Dokumentation und Nachweisführung</p>	JA	<p>Der Gliederungsvorschlag ist klarer strukturiert und kann übernommen werden. In der Folgenden Tabelle ist die Neubezifferung allerdings noch nicht umgesetzt. Texte zu neu vorgeschlagenen Abschnitten (3.5 Anforderungen an bauliche Anlagenteile) sind im Folgenden mit enthalten.</p> <p>Zur Streichung des Abschnitt 7.2 siehe Kommentar Nr. 701.</p>	<p>Grundsätze 1 Organisatorische Anforderungen Grundlagen der Sicherheit 2 Technisches Sicherheitskonzept 2.1 Konzept der gestaffelten Sicherheitsebenen 2.2 Konzept des gestaffelten Einschlusses der radioaktiven Inventare (Barrierenkonzept) 2.3 Konzept der Grundlegenden Sicherheitsfunktionen (Schutzziele) 2.4 Radiologische Sicherheitsziele 3 Übergreifende Technische Anforderungen 3.1 Übergreifende Generelle Anforderungen 3.24 Anforderungen an die Auslegung des Reaktorkerns und der Abschalteneinrichtungen zur Kontrolle der Reaktivität 3.35 Anforderungen an die Einrichtungen zur Kühlung der Brennelemente 3.46 Anforderungen an die Druckführende Umschließung und die drucktragende Wandung von Komponenten der Äußeren Systeme zum Erhalt der Barrierenintegrität 3.5 Anforderungen an bauliche Anlagenteile 3.6 Anforderungen an den Sicherheitsbehälter 3.72 Anforderungen an die Leittechnik 3.83 Anforderungen an Warten 3.94 Anforderungen an die elektrische Energieversorgung 3.10 Anforderungen an die Handhabung und Lagerung der Brennelemente 3.115 Anforderungen an den Strahlenschutz 47 Zu berücksichtigende Betriebszustände und Ereignisse 47.1 Betriebszustände, Störungen und Störfälle 7.2 Übergreifende Einwirkungen von Innen (EVI) und Außen (EVA) 47.23 Notstandsfälle 47.34 Ereignisse mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen 47.45 Unfälle mit schweren Kernschäden 58 Anforderungen an Dokumentation, Betriebsreglement und Nachweisführung</p>
9	Definition	Kommentar:	NEIN	Dieser Vorschlag macht die Definition nicht	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Änderungsvorschlag zur Definition „Störung“: <i>Ereignis</i> bzw. Ereignisablauf, dessen Eintreten während der Betriebsdauer der Anlage zu erwarten ist und bei dessen Eintreten der <i>bestimmungsgemäße Betrieb</i> (Sicherheitsebenen 1 und 2) der Anlage oder die Tätigkeit fortgeführt werden kann und für den die Anlage ausgelegt ist oder für den bei der Tätigkeit vorsorglich Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen sind (Sicherheitsebene 2).		verständlicher.	
1359	Definition	Kommentar: Inkonsistente Definitionen auch zu grundlegenden Begriffen, z.B. • Begriff "Sicherheitsebene": M1 & Definitionen • Begriff "Störfall": M7 & Definitionen	Teilweise	Zur Präzisierung erfolgt in Modul 1 Ziffer 2.1 (1) eine Textanpassung im Hinblick auf den Begriff der Sicherheitsebene. Der Begriff „Störfall“ wird in Modul 7, Rev. B, nicht verwendet.	
1400	Übergeordnet	Kommentar: Die Verwendung unterschiedlicher Begriffe für gleichartige Sachverhalte sollte nochmals überprüft werden.	Teilweise	Die Prüfung ist erfolgt und hat ggf. zu Anpassungen geführt.	
1281	Übergeordnet	Kommentar: Bei der Durchsicht der für die weitere Bearbeitung hilfreichen Kommentarsynopsen in den Unterlagen zur Revision B der Module wurden folgende Punkte deutlich: Es wurde auch auf Kommentare, die in den Workshops (23.01. bis 03.02. 2006) von den Teilnehmern mündlich geäußert wurden, eingegangen. Dabei wurden aber nicht alle und auch nicht alle wesentlichen Kommentare berücksichtigt. Die getroffene Auswahl kann nicht nachvollzogen werden. Die Antworten des Bundesumweltministeriums bzw. der Modul-Teams gehen häufig inhaltlich nicht oder nur teilweise auf die Kommentare ein. So wurden z.B. viele übergeordnete Punkte des Umweltministeriums Baden- Württemberg sehr pauschal mit dem Hinweis auf das BMU-Schreiben vom 29.06.2006 und den Beschluss des LAA vom 19.01.2006 beantwortet. Eine inhaltliche Auseinandersetzung mit den übergeordneten Punkten hat offensichtlich nicht stattgefunden. Die Antworten der Modul-Teams überzeugen, zumindest teilweise, inhaltlich nicht. So wurde z.B. bei der Beantwortung des UM- Kommentars 2.2 auf Zielstellungen des Vorhaben SR 2475 verwiesen. Die Tatsache , dass in diesem speziellen Forschungsvorhaben nicht zwischen faktisch bindenden Zielen und Anforderungen sowie nicht bindenden Empfehlungen unterschieden werden soll, beantwortet nicht die Frage, ob eine solche Vorgehensweise für ein Regelwerk sinnvoll ist. Die Durchsicht der Module hat gezeigt, dass deren Qualität durch die aufgrund der sehr zahlreichen Kommentare erfolgten Überarbeitung weiter verbessert werden konnte. Besonders deutlich wird dies aus hiesiger Sicht bei den Modulen 7 und 10, die nun eine deutlich verbesserte Struktur aufweisen. Anregungen des Umweltministeriums Baden- Württemberg, die den handwerklichen Bereich der Texterstellung betrafen, z. B. den Sprachgebrauch oder Schnittstellenprobleme zu anderen Modulen, wurden weitgehend aufgegriffen. Bei wichtigen inhaltlichen Dissenspunkten hat das Bundesumweltministerium hingegen auf seinem Standpunkt beharrt. In wesentlichen Punkten, von denen einige nachstehend genannt sind, wird deshalb noch weiterer Überarbeitungsbedarf gesehen.	NEIN	Ohne Angabe von nicht berücksichtigten oder Nennung der nur teilweise beantworteten Kommentare ist eine Beantwortung des Kommentars nicht möglich. Die Frage der Verbindlichkeit von Anforderungen bzw. die diesbezügliche Stufung von Anforderungen ist nicht Gegenstand der Module. In den Modulen wird ein am Stand von W+T gespiegelter Maßstab formuliert. Die Beantwortung von übergeordneten Kommentaren erfolgt durch BMU. Der angesprochene UM-Kommentar 2.2 konnte sowohl in Rev. A als auch in Rev. B nicht identifiziert werden, wahrscheinlich handelt es sich um den Kommentar Nr. 580 zu Rev. A.	
1282	Übergeordnet	Kommentar: Die Internationale Länderkommission Kerntechnik (ILK) hat in der Stellung-	NEIN	Die ILK-Stellungnahme Nr. 22 wurde im Rahmen des Kommentars Nr. 580 zu Rev. A, behandelt.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		nahme Nr. 22 zehn Empfehlungen zu Anforderungen an ein zeitgemäßes Allgemeines Kerntechnisches Regelwerk in Deutschland ausgesprochen. Diesen Anforderungen werden die vorliegenden Modul-Texte noch nicht gerecht. Dies wurde bereits in der Stellungnahme zur Revision A angemerkt. Die vom Team hierzu vorgelegte Antwort überzeugt nicht.		Ohne Angabe, wo konkret Differenzen zwischen den vorliegenden Module und der ILK- Stellungnahme bestehen, kann eine Beantwortung des Kommentars nicht erfolgen.	
1283	Übergeordnet	Kommentar: In der ILK-Stellungnahme wird insbesondere empfohlen, dass das untergesetzliche übergeordnete Regelwerk faktisch bindende Ziele und Anforderungen deutlich von nicht bindenden Empfehlungen trennen solle. Eine solche Trennung ist im vorliegenden Entwurf nicht erfolgt. Regelwerksanforderungen müssen nachvollziehbar sein, richtig verstanden und sachgerecht angewendet werden können. Dies wird durch die Formulierung in der sog. „Indikativ-Form“ nicht erreicht. Diese Formulierung erlaubt nicht die gestufte Darstellung von bindenden Anforderungen und nicht bindenden Empfehlungen. Sie verwischt Anforderungen und erläuternde Ausführungen. Sie entspricht auch nicht den im nationalen und internationalen Bereich üblichen Vorgaben zum Aufbau und zur äußeren Form von Regelwerkstexten. Die vom Team hier gegebene Antwort überzeugt inhaltlich nicht. Die „Indikativ-Formulierung“ führt zu Formulierungen, die der natürlichen Verwendung der Sprache und dem Sprachgefühl widersprechen. Beispielsweise heißt es in Modul 10: „Die Entstehung von Bränden ist verhindert. Entstandene Brände werden rasch erkannt und gelöscht. Die Ausbreitung eines nicht gelöschten oder nicht selbst verlöschten Brandes ist begrenzt.“ (Kap. 2.3.2 (2)).	NEIN	Es ist richtig, dass Regelwerksanforderungen nachvollziehbar sein und richtig verstanden werden müssen, um sachgerecht angewendet werden können. Die Regelwerksmodule sind mit diesem Anspruch erstellt worden. Die indikative Form der Darstellung der Sicherheitsanforderungen beruht auf Festlegungen des BMU. Auf die in diesem Zusammenhang angesprochene „fehlende Unterscheidung von faktisch bindenden Zielen und Anforderungen sowie nicht bindenden Empfehlungen“ wurde bereits in den Anmerkungen zu Kommentar Nr. 1281 eingegangen. Zudem ist anzumerken, dass ein Abstufung in den Modulen durch die Einführung eines „grundsätzlich“ mit Benennung der Ausnahmerebedingungen realisiert wurde.	
1339 1374	Übergeordnet	Kommentar: Mit den Textmodulen wird ein mit der existierenden Technik der Bestandsanlagen letztlich nicht erfüllbarer bzw. nicht erforderlicher Extremanspruch definiert: <ul style="list-style-type: none"> Als anlagentechnischer Maßstab von W&T wird eine in allen Einzelpunkten der neuesten Technologie entsprechende, in Realität aber nicht existente Idealanlage gesetzt. Es werden Nachweise mit z. T. bisher nicht eingesetzten, sehr aufwändigen Methoden verlangt, von denen einige noch Gegenstand der Forschung sind und die im geforderten Umfang keinen Nutzen bringen. Es wird nicht die erforderliche Schadensvorsorge herausgearbeitet, sondern technische Möglichkeiten beschrieben. 	NEIN	Gegenstand der Regelwerksmodule ist die Zusammenstellung des nach Stand von Wissenschaft und Technik geltenden sicherheitstechnischen Maßstabs. Wie auch in der Dokumentation gezeigt wird, entsprechen die in den Modulen enthaltenen sicherheitstechnischen Anforderungen dem Stand, wie er durch die Empfehlungen von IAEA und von WENRA bestimmt wird. Der Kommentator kritisiert, dass die Anforderungen in einem Maße technologieorientiert sind, dass sie von den bestehenden Anlagen nicht erfüllt werden könnten. Hierfür müssten belastbare Angaben gemacht werden. Es war das Ziel, gerade nicht technische Lösungen zu beschreiben, sondern die Anforderungen sollen „ausführungsunabhängig“ gelten. Auch bezüglich der anzuwendenden Nachweismethoden erfolgt eine strenge Orientierung am Stand von Wissenschaft und Technik.	
1375 1812	Übergeordnet	Kommentar: So sind die Module, die erklärtermaßen die bloße Beschreibung einer real nicht existierenden Idealanlage in der grammatischen Form des Indikativs sein sollen, nach den Definitionen für Regeln und Regelwerke im nationalen Raum ebenso wenig als Regelwerk geeignet, wie nach den internationalen Anforderungen. Sie stellen nach den nationalen und internationalen Maßstä-	NEIN	In Bezug auf die Verwendung des Indikativ siehe u. a. Antwort zu Kommentar Nr. 1283. In Bezug auf die Definition des Standes von Wissenschaft und Technik siehe u. a. Antwort zu Kommentar Nr. 1339. In einem aktuellen kerntechnischen Regelwerk	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		ben besten Falls eine Materialsammlung dar, aus der ein Regelwerk erarbeitet werden könnte. Daher sind die Module unter Berücksichtigung solcher Anforderungen, wie z.B. der der IAEA Requirements No. GS-R-1 (5.26), „The main purpose of regulations is to establish requirements with which all operators must comply.“, und unter Berücksichtigung der Anforderungen des Beschlusses des Kerntechnischen Ausschusses (KTA) vom 07.03.2007 zur „Aktualisierung des kerntechnischen Regelwerks“ vollständig zu überarbeiten, um den national und international geltenden Anforderungen ebenso gerecht zu werden, wie den Beschlüssen des Länderausschusses für Atomkernenergie (<u>Forderung 2</u>).		muss sich der geltende international anerkannte Stand von Wissenschaft und Technik widerspiegeln. Im Hinblick auf die (den Modulen entsprechenden) übergeordneten Anforderungen sind wären keine anlagenspezifischen Anpassungen Ziel führend. Insofern stellen die Module keine „Materialsammlung“ sondern den gesammelten aktuellen Maßstab dar, somit das Regelwerk. Vergleichbar werden die IAEA Safety Requirements und –Guides ins nationale Regelwerk überführt (z.B. in den Niederlanden).	
1364-1	Übergeordnet	Kommentar: Als Stand von W&T wird eine (nicht existente) "Idealanlage" definiert, wobei nicht geklärt wird, was davon der erforderlichen Schadensvorsorge dient.	NEIN	Siehe vorausgehende Zeilen.	
1366 1374	Übergeordnet	Kommentar: 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 vorausgehende Zeilen.	
1367	Übergeordnet	Kommentar: Verwischen der Unterscheidung zwischen erforderlichen Schadensvorsorge und dem heute technisch Möglichen: • Verwendung der "Indikativformulierung" • Weitgehende Eliminierung von Relativierung (z.B. "soweit möglich..")	NEIN	Siehe vorausgehende Zeilen.	
1340	Übergeordnet	Kommentar: Besonders problematisch ist die Verbindung zwischen unklaren Formulierungen und dem absoluten Stil (Indikativ) der Anforderungen.	NEIN	Der Kommentar kann wegen fehlender, konkreter Bezüge zu Modultexten nicht weiter bearbeitet werden.	
1373	Übergeordnet	Kommentar: Die Indikativformulierung behindert die Anwendung der Regeln auf reale Anlagen und sollte verworfen werden.	NEIN	Die indikative Form der Darstellung der Sicherheitsanforderungen beruht auf Festlegungen des BMU. Auf die in diesem Zusammenhang angesprochene „fehlende Unterscheidung von faktisch bindenden Zielen und Anforderungen sowie nicht bindenden Empfehlungen“ wurde bereits in den Anmerkungen zu Kommentar Nr. 1281 eingegangen.	
1794	Übergeordnet	Kommentar: Diese notwendige Voraussetzung zur Gutachtenserstellung ist mit der jetzigen Revision des kerntechnischen Regelwerks nicht gegeben. Eine der wesentlichen Ursachen liegt u. E. in der gewählten Indikativform des Regelwerks. Durch diese Form ergibt sich eine Gleichartigkeit der absoluten Forderung bei ungleichen sicherheitstechnischen Anforderungen, die zwangsläufig zu einem großen Interpretationsspielraum bei Abweichungen oder Alternativen führt. Dies widerspricht den Grundanforderungen an ein Regelwerk und scheint uns für das atomrechtliche Verfahren als nicht geeignet. Als Folge sind unterschiedliche sicherheitstechnische Anforderungen in den Verfahren zu erwarten. Der VdTÜV hält es für erforderlich – wie international üblich – sicherheitstechnische Anforderungen eindeutig zu formulieren.	NEIN	Siehe vorausgehende Zeile.	
1376	Übergeordnet	Kommentar: Sprachlich ist das Modul vollständig im Indikativ abgefasst. Damit nimmt es	NEIN	Siehe hierzu die Antwort zu Kommentar Nr. 1373.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		den Charakter einer Checkliste an, anhand derer der Ausführungsstand in Form von Ja-/Nein- Entscheidungen abzufragen ist. Diese Form entspricht nicht der im nationalen und internationalen Regelwerk gebräuchlicher Sprachform.			
1341	Übergeordnet	Kommentar: Differenzierungen, z.B. zwischen Aufsicht und Genehmigung bzw. zwischen erforderlicher Schadensvorsorge und Risikominderung, fehlen.	NEIN	Wie auch zum Kommentar Nr. 1339 angegeben, sind in den Modulen die nach Stand von Wissenschaft und Technik geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen zusammengestellt. Die im Kommentar angesprochene Differenzierung ist nicht Gegenstand des Vorhabens, auch nicht eines kerntechnischen Regelwerks (sh. hierzu das Regelwerk der IAEA, Empfehlungen von WENRA).	
1342	Übergeordnet	Kommentar: Völlig unklar ist, wie mit den zu erwartenden Abweichungen umgegangen werden soll.	NEIN	Der Umgang mit Abweichungen vom Stand von Wissenschaft und Technik, d.h. die Ermittlung der sicherheitstechnischen Bedeutung der Abweichung und der Dringlichkeit der Beseitigung, liegt in behördlicher Zuständigkeit. Hierzu können die in Modul 6 beschriebenen Nachweismethoden einen Beitrag liefern. Die Regelwerksmodule liefern ausschließlich einen Bewertungsmaßstab, nicht Vorgaben für die Prozedur für den Fall von Abweichungen. Hier wäre ggf. eine entsprechende gesonderte Vorschrift hilfreich (siehe auch unter Kommentar 1289).	
1365 1374	Übergeordnet	Kommentar: Übergeordnete Maßstäbe, die für eine "objektive" Bewertung von Abweichungen realer Anlagen herangezogen werden könnten, sind eliminiert.	NEIN	Siehe unter Kommentar Nr. 1342.	
1390	Übergeordnet	Kommentar: Es fehlen Darstellungen zu den grundsätzlichen Anforderungen, auf denen ein leistungsfähiges Sicherheitskonzept sowie detaillierte Anforderungen aufbauen und sich eine „objektive“ Bewertung von Abweichungen stützen könnten	NEIN	Siehe unter Kommentar Nr. 1342.	
1371	Übergeordnet	Kommentar: Die „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke“ sollten an Stelle des Standes von Wissenschaft und Technik die aus diesem Stand für die deutschen Kernkraftwerke abgeleiteten erforderlichen Anforderungen an die Schadensvorsorge darstellen.	NEIN	Es ist nicht klar, wie die aus dem Stand von Wissenschaft und Technik für deutsche Anlagen abgeleiteten Sicherheitsanforderungen aussehen sollen.	
1372	Übergeordnet	Kommentar: Mit den aktuellen Textmodulen wird ein mit der existierenden Technik der Bestandsanlagen letztlich nicht erfüllbarer bzw. nicht erforderlicher Extremanspruch definiert: Als anlagentechnischer Maßstab von W&T wird eine in allen Einzelpunkten der neuesten Technologie entsprechende, in Realität aber nicht existente Idealanlage gesetzt.	NEIN	Siehe hier Antwort zu Kommentar Nr. 1339.	
1030-5	Übergeordnet	Kommentar: 1 Grundlagen Sicherheitskonzept Anlage 1a Insbesondere in Kapitel 2 und 3 des Modul 1 in der Rev. B sind die Grundlagen und die Systematik des Sicherheitskonzepts für KKW in Deutschland nur	NEIN	Zu 1. Im Abschnitt 1 des Kommentars werden nur allgemeine, grundsätzliche Aspekte, die z.B. bei der Regelwerkserstellung zu beachten sind, beschrieben.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>unzureichend dargestellt und berücksichtigt.</p> <p>1 Durch §1 Abs. 2 AtG wird insbesondere vorgegeben der Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierenden Strahlen (Sicherheitsziel oder Sicherheitsgrundsatz). Aufgabe des untergesetzlichen Regelwerks ist es entsprechend, Anforderungen an technische Einrichtungen und Maßnahmen des Anlagenpersonals zu formulieren, mit denen das Erreichen des im AtG festgelegten Sicherheitsziels gewährleistet wird. Die Erforderlichkeit und Wirksamkeit von Anforderungen an Einrichtungen und Maßnahmen kann jedoch nur bewertet werden, wenn die technisch-logischen Zusammenhänge klar sind, die das Sicherheitsziel mit einzelnen technischen Einrichtungen oder administrativen Maßnahmen verbinden. Diese Zusammenhänge müssen sich in einer Systematik der Anforderungen des untergesetzlichen Regelwerks widerspiegeln, um die zielgerichtete Interpretation und Anwendung der Anforderungen zu ermöglichen.</p> <p>2 Die Revision B der Regelwerksmodule lässt eine solche Systematik nicht in ausreichendem Maße erkennen. Vielfach handelt es sich bei den aufgelisteten Anforderungen weitgehend um eine unstrukturierte Auflistung von Anforderungen. Deshalb ist eine Interpretation der Anforderungen schwierig, wenn nicht auf das Verständnis des bisherigen Regelwerks zurückgegriffen wird. Das neue Regelwerk muss jedoch aus sich heraus verständlich sein. Die RSK fordert deshalb, dass im Rahmen der Überarbeitung der Revision B die Systematik der Zusammenhänge dargestellt wird (entsprechend wie im Anhang 1a vorgeschlagen) und darüber hinaus dies für die Struktur der eigentlichen Regelwerksanforderungen berücksichtigt wird. Die Darstellung könnte auch als Präambel oder ggf. in einer Anlage erfolgen.</p>		<p>Die Anordnung der Anforderungen in Modul 1 folgt der logischen Struktur, dass zunächst die organisatorischen Grundlagen (Abschnitt 1) und die technischen Sicherheitskonzepte (Abschnitt 2) formuliert werden, wobei die Zusammenhänge zwischen den technischen Sicherheitskonzepten in Ziffer 2 (1) genannt sind, und danach die übergeordneten technischen Anforderungen (Abschnitt 3-7). Konkretisierende Zusammenhänge zwischen Barrieren, Sicherheitsebenen und Schutzzielen (und zugehörigen Nachweiszielen und Nachweiskriterien) ergeben sich insbesondere aus den Formulierungen in Abschnitt 2.1 bis 2.4 und den folgenden Abschnitten. Hiermit sind auch die im gültigen Regelwerk (vorrangig BMI Sicherheitskriterium 1.1) bestehenden Anforderungen abgebildet.</p> <p>Zu 2. Ohne konkrete Erläuterung zur Aussage im Kommentar „Die Revision B der Regelwerksmodule lässt eine solche Systematik nicht in ausreichendem Maße erkennen.“ sind hier keine weiteren inhaltlichen Diskussionen möglich. Jedoch gilt festzuhalten, dass ein Regelwerk kein Ausbildungsinstrument für „Neueinsteiger“ sein kann. Dies scheint jedoch die Intention des Kommentars zu sein, wenn gefordert wird, grundlegende Zusammenhänge, die in jedem Lehrbuch der Kerntechnik dargestellt sind, in Modul 1 zu erläutern. Diese Zusammenhänge sind in Anforderungsform bereits im AtG oder der StrlSchV enthalten und sind nicht Gegenstand des untergesetzlichen kerntechnischen Regelwerks.</p>	
1030-6	Übergeordnet	<p>Kommentar:</p> <p>1 Sicherheitsgrundsatz</p> <p>Gemäß AtG/Strahlenschutzverordnung ist übergeordneter Sicherheitsgrundsatz der Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung. Hieraus ergibt sich, dass insbesondere das Aktivitätsinventar sicher eingeschlossen werden muss.</p>	NEIN	<p>In Modul 1 Ziffer 2(1) ist der sichere Einschluss als ein vorrangiges Ziel angegeben („Der Einschluss der im Kernkraftwerk befindlichen radioaktiven Stoffe wird durch gestaffelte Barrieren sowie durch Rückhaltefunktionen sichergestellt.“).</p>	
1287	Übergeordnet	<p>Kommentar:</p> <p>Um den inhaltlichen Zusammenhang der im untergesetzlichen Regelwerk verankerten Anforderungen zu erkennen, muss in einem ersten Schritt die Systematik des Sicherheitskonzepts der bestehenden Kernkraftwerke klar dargestellt werden. Die Struktur des Moduls 1 sollte dann dieser Systematik folgen und übergeordnete Anforderungen enthalten. Im derzeitigen Modul 1 ist eine solche Darstellung der Grundlagen und der Systematik des Sicherheitskonzepts nicht enthalten. Sie muss ergänzt werden. In der derzeitigen</p>	NEIN	<p>Die Anordnung der Anforderungen in Modul 1 folgt der logischen Struktur, dass zunächst die organisatorischen Grundlagen (Abschnitt 1) und die technischen Sicherheitskonzepte (Abschnitt 2) formuliert werden, wobei die Zusammenhänge zwischen den technischen Sicherheitskonzepten in Ziffer 2 (1) genannt sind, und danach die übergeordneten technischen Anforderungen</p>	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Darstellung (Revision B) ist kein inhaltlicher Zusammenhang zwischen wichtigen Bestandteilen des Sicherheitskonzepts wie Sicherheitsebenen, Barrierenkonzept, Schutzziele, Sicherheitsfunktionen, Akzeptanzkriterien erkennbar.		(Abschnitt 3-7). Konkretisierende Zusammenhänge zwischen Barrieren, Sicherheitsebenen und Schutzzielen (und zugehörigen Nachweisziele und Nachweiskriterien) ergeben sich insbesondere aus den Formulierungen in Abschnitt 2.1 bis 2.4 und den folgenden Abschnitten. Hiermit sind auch die im gültigen Regelwerk (vorrangig BMI Sicherheitskriterium 1.1) bestehenden Anforderungen abgebildet. Die in den <i>Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke</i> angegebenen Anforderungen richten sich an Maßnahmen und Einrichtungen, die für die Erfüllung der sicherheitstechnischen Zielsetzungen auf den verschiedenen Sicherheitsebenen des gestaffelten Sicherheitskonzepts erforderlich sind. Damit ist der zu stellende Anforderungskatalog vollständig erfasst. Eine zusätzliche Formulierung von Anforderungen an die von diesen Maßnahmen und Einrichtungen zu erfüllenden Funktionen (Sicherheitsfunktionen) ist nicht erforderlich. Eine Erläuterung von Zusammenhängen sicherheitstechnischer Grundsätze und Begriffe ist nicht Gegenstand des kerntechnischen Regelwerks. Vorrangig ist anzustreben, dass die Anforderungen des Regelwerks aus sich heraus verständlich sind. Dies ist im Hinblick auf die Systematik des Sicherheitskonzepts mit den Formulierungen in Modul 1 u. E: hinreichend gegeben.	
1382	Übergeordnet	Kommentar: Die „technische Logik“ ist unzureichend beschrieben, es fehlt der Gedankengang (in Modul 1): - übergeordneter Sicherheitsgrundsatz gemäß AtG/StrlSchV → Schutzziele → Sicherheitsfunktionen → Systemfunktionen → Anforderungen an einzelne Maßnahmen und Einrichtungen in einer konkreten Anlage - Insbesondere fehlt die konsequente Definition/Behandlung der (verfahrenstechnisch ableitbaren) Sicherheitsfunktionen, die notwendig sind, um den Zusammenhang zwischen Barrierenschutz/-funktionen und den Anforderungen an Einrichtungen und Maßnahmen technisch nachvollziehbar zu machen. In Modul 5.1 wird dagegen in Kapitel 4 ausgeführt: 4 (2) Die Aufgaben der Leittechnik-Funktionen, die auf den Sicherheitsebenen 2, 3 und 4a eingesetzt werden, sind auf Basis einer Analyse der Ereignisabläufe ermittelt, die die in den Sicherheitsebenen 2, 3 und 4a unterstellten Ereignisse umfasst. 4 (3) Die Anforderungsspezifikation für die Leittechnik-Funktionen der Kate-	NEIN	An führender Stelle in Modul 1, nämlich in Kap. 2 werden die radiologischen Zielsetzungen im Verbund mit dem gestaffelten Sicherheitskonzept, dem Barrierenkonzept sowie den grundlegenden Schutzziele in Form von Sicherheitsanforderungen erläutert. Hinsichtlich des Aspekts der Sicherheitsfunktionen siehe Antwort auf Kommentar Nr. 1287. Der in Modul 5 dargelegten Logik liegt das in Modul 1 dargelegte Konzept der Beherrschung definierter Ereignisse (der Sicherheitsebenen 2-4a) zu Grunde. Eine Lücke ist hier nicht zu erkennen.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>gorien A und B ist so gestaltet, dass die verfahrenstechnische Aufgabenstellung in klar abgegrenzte Teilaufgaben gegliedert ist. Diese Teilaufgaben sind in Leittechnik-Funktionen dargestellt.</p> <p>4 (5) Es ist nachgewiesen, dass die Schutzziele mit den Leittechnik-Funktionen entsprechend der Anforderungsspezifikation bei allen zu unterstellenden Ereignissen und Ereignisabläufen sichergestellt sind. Für diese - richtige - Logik wird jedoch in Modul 1 nicht die Basis gelegt.</p>			
1290	Übergeordnet	<p>Kommentar: Der Begriff der "Sicherheitsfunktion" wird im Modul 1 nicht durchgängig und nicht konsistent verwendet. Aus Sicht des Umweltministeriums Baden-Württemberg sind die Sicherheitsfunktionen geeignet, den technischen Zusammenhang zwischen den übergeordneten Schutzzielen und den einzelnen Maßnahmen und Einrichtungen so herzustellen, dass eine Zuordnung und Ableitung abdeckender Anforderungen an diese Einrichtungen und Systeme präzise und nachvollziehbar möglich ist. Sicherheitsfunktionen sollten daher (analog KTA 2000) in einem übergeordneten Regelwerk im o.g. Sinne definiert und verwendet werden. Die Sicherheitsfunktionen sollten so definiert werden, dass sie zwar reaktortyp-spezifisch (DWR, SWR) aber nicht anlagenspezifisch sind.</p>	NEIN	<p>Es ist u. E. nicht erforderlich und auch nicht Ziel führend die in den Modulen zusammenzustellenden Anforderungen anhand der im Kommentar angesprochenen Sicherheitsfunktionen zu formulieren, da es sich bei den Sicherheitsfunktionen um einen zusätzlich strukturierenden Ansatz handelt (zusätzlich zum Ansatz der zu beherrschenden Ereignisse und den dazu vorzuhaltenden Einrichtungen und Maßnahmen), der entbehrlich ist und bei dessen Einführung es zu Dopplungen kommen würde (es wäre insbesondere nicht Ziel führend bspw. die Beherrschung der Störfälle sowohl hinsichtlich der Einhaltung der Nachweiskriterien als auch hinsichtlich des Vorhandenseins von geforderten Sicherheitsfunktionen zu prüfen). Siehe hierzu auch Antwort auf Kommentar 1287.</p>	
649	Übergeordnet	<p>Kommentar: Inhalt fehlt: Die Definition/Behandlung der Sicherheitsfunktionen fehlt, die notwendig sind, um den Zusammenhang zwischen Barrierenschutz/-funktion und den Anforderungen an Einrichtungen und Maßnahmen technisch nachvollziehbar zu machen. In den Begriffsdefinitionen wird zwar angesprochen, dass die Schutzziele/grundlegenden Sicherheitsfunktionen die (untergeordneten) Sicherheitsfunktionen umfassen, dieser (richtige) Gedanke wird aber nirgendwo ausgeführt! Z.B. wird in M10, 1.1(1) der Begriff „Sicherheitsfunktion“ in dem hier nicht erläuterten Sinne verwendet, aber auch dort nicht definiert.</p>	NEIN	<p>In den vorliegenden Regelwerksmodulen sind die nach Stand von Wissenschaft und Technik geltenden Sicherheitsanforderungen zusammengestellt. Hierzu zählt auch die Einführung von Schutzzielen (Ziffer 2.3 von Modul 1). Den Schutzzielen sind Anforderungen zugeordnet, die für die jeweils zu Grunde zu legenden Ereignissen bzw. Zuständen zu erfüllen sind. Hieraus leiten sich im Weiteren die Anforderungen an die Wirksamkeit und Zuverlässigkeit der jeweils erforderlichen Maßnahmen und Einrichtungen ab.</p> <p>Im deterministisch begründeten Sicherheitskonzept sind Anforderungen an Maßnahmen und Einrichtungen zu stellen, die dem Nachweis der erforderlichen Beherrschung/Vermeidung der den Sicherheitsebenen zugeordneten Ereignissen/Zuständen zu Grunde liegen. Sicherheitsfunktionen können als eine sinnvolle Zuordnung dieser Maßnahmen und Einrichtungen herangezogen werden. Der Begriff der Sicherheitsfunktion ist in der Begriffeliste enthalten. Die im Kommentar angesprochene Notwendigkeit einer Einführung von Sicherheitsfunktionen im</p>	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
				kerntechnischen Regelwerk, um den Zusammenhang zwischen Barrierenschutz/-funktion und den Anforderungen an Einrichtungen und Maßnahmen technisch nachvollziehbar zu machen, erschließt sich jedoch nicht. Siehe auch Antwort auf Kommentar Nr. 1030-8.	
1030-13	Übergeordnet	<p>Kommentar:</p> <p>4 Sicherheitsfunktionen</p> <p>1 In der Revision B der Regelwerksmodule wird teilweise der Begriff „Sicherheitsfunktionen“ für verfahrenstechnisch ableitbare Funktionen verwendet, teilweise jedoch nicht, wobei dann Anforderungen für Systeme oder Systemfunktionen formuliert werden. Der Begriff „Sicherheitsfunktion“ wird somit nicht durchgängig und nicht konsistent in Revision B der Regelwerksmodule verwendet.</p> <p>2 Eine Überarbeitung ist erforderlich, um hier Durchgängigkeit und Konsistenz zu erreichen. Dabei sollte der Weg gewählt werden, Sicherheitsfunktionen zu definieren, so dass Anforderungen an Sicherheitsfunktionen formuliert werden können. Hierfür sprechen folgende Gründe:</p> <p>a) Die Sicherheitsfunktionen sind geeignet, den technischen Zusammenhang zwischen den übergeordneten Schutzziele und den einzelnen Einrichtungen und Maßnahmen systematisch so herzustellen, dass eine Zuordnung und Ableitung abdeckender Anforderungen an diese Einrichtungen und Systeme präzise und nachvollziehbar möglich ist. Durch eine vollständige Prüfung anhand der Sicherheitsfunktionen ist gewährleistet, dass – vor allem bei Komponenten mit mehreren sicherheitstechnischen Aufgabenstellungen – keine Teilaufgaben übersehen werden.</p> <p>b) In Anlehnung an die Interpretationen zu den Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke, Einzelfehlerkonzept, Abschnitt (6) sind Postulate wie z. B. das Einzelfehlerkonzept nicht von einzelnen Systemen zu erfüllen, sondern von unter Umständen mehreren Systemen, die gemeinsam eine Funktion („Sicherheitsfunktion“) erfüllen. Dies ist besonders wichtig bei der Bewertung von bestehenden Anlagen, bei denen teilweise durch Nachrüstung von zusätzlichen Systemen sichergestellt wurde, dass in der Gesamtheit der nun für eine Funktion vorhandenen Systeme die heutigen Fehler- und Ausfallpostulate erfüllt werden. Um diese Aufgabe zu erfüllen, müssen die Sicherheitsfunktionen präzise und passend zu der typspezifischen Verfahrenstechnik definiert werden. Für DWR und SWR in Deutschland können die Sicherheitsfunktionen so definiert werden, dass sie zwar typ-spezifisch sind, aber nicht anlagenspezifisch. Damit sind sie geeignete „Adressaten“ für die Formulierung von Anforderungen in einem übergeordneten Regelwerk, das bewusst nicht auf anlagenspezifische Unterschiede eingehen soll.</p> <p>3 Ein Satz von Sicherheitsfunktionen, der alle für die Gewährleistung der grundlegenden Schutzziele erforderlichen Funktionen abdeckt und sich im Rahmen der Begutachtung zur periodischen Sicherheitsüberprüfung bewährt hat, wurde als Anhang zu den Grundlagen von KTA 2000 formuliert. Wegen der Unterschiede zwischen Sicherheitsfunktionen, die von verfahrenstechnischen Systemen gewährleistet werden, und anderen Sicherheitsfunktionen (z. B. Integrität) müssen differenzierte Anforderungen zur Anwendung der Aus-</p>	NEIN	Siehe vorhergehende Zeilen.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		fallpostulate, z. B. Einzelfehler, in Modul 1 formuliert werden.			
1343	Übergeordnet	Kommentar: Das neue allgemeine Regelwerk sollte in der Regelhierarchie eine klar definierte übergeordnete Position besetzen und insbesondere auch einen konzeptionellen Rahmen für die anderen Regeldokumente beinhalten.	NEIN	Dieser Gedanke liegt den Regelwerksmodulen als Grundkonzept zugrunde.	
1344	Übergeordnet	Kommentar: Von diesem Anspruch ist Revision B weit entfernt: <ul style="list-style-type: none"> • Es fehlen Darstellungen zu den grundsätzlichen Anforderungen, auf denen ein leistungsfähiges Sicherheitskonzept sowie detaillierte Anforderungen aufbauen und sich eine "objektive" Bewertung von Abweichungen stützen könnten. • Es mischen sich völlig unterschiedliche Detaillierungsgrade. • Es gibt keine klare Hierarchie zwischen Modul 1 und den Modulen 2-11. • Es gibt starke Überlappungen mit KTA und anderen bestehenden Regeln. Die Textmodule würden in dieser Form nicht mehr konzeptionelle Klarheit, sondern mehr Verwirrung schaffen.	NEIN	Siehe Antworten in den vorhergehenden Zeilen.	
1347	Übergeordnet	Kommentar: Die Vorgehensweise zur Vermeidung bzw. Beherrschung verschiedenartiger Fehler wird nicht an übergeordneter Stelle als ein für eine gute Sicherheitsvorsorge maßgebliches grundsätzliches Konzept aufgeführt, sondern lediglich implizit über die Aufzählung daraus abgeleiteter Grundsätze für Sicherheitseinrichtungen angesprochen.	NEIN	Die Darstellung erklärender Sachzusammenhänge ist u. E. nicht Aufgabe des untergesetzlichen Regelwerks.	
1386	Übergeordnet	Kommentar: In der Regel fehlt für wesentlichen Grundsätze und Prinzipien der Reaktorsicherheit eine übersichtliche und systematische Abhandlung, die den Zusammenhang verdeutlicht, in dem Anforderung zu sehen und zu interpretieren sind. Beispiel: Ein ganz entscheidendes Prinzip der Reaktorsicherheit besteht in Konzepten zur Vermeidung bzw. Beherrschung von verschiedenartigen postulierten Fehlern/Ausfällen („fehlerverzeihendes Sicherheitskonzept“). Zwar werden in M1/3.1 (3) – wenn auch ohne Erläuterung des Ziels (nämlich Vermeidung bzw. Beherrschung von verschiedenartigen Fehlern) – verschiedene Grundsätze für Sicherheitseinrichtungen stichwortartig angesprochen. Wo und wie die – für ein übergeordnetes Regelwerk noch angemessene – Konkretisierung erfolgt, bleibt jedoch weitgehend offen. Im anschließenden Abschnitt M1/3.1 (4) wird zwar sehr verkürzt und unvollständig auf die Grundsätze „Redundanz“ und „Entmaschung“ eingegangen und das Stichwort Einzelfehlerkonzept erwähnt.	NEIN	Siehe Antworten in vorausgehenden Zeilen. Eine weitergehende Konkretisierung der in Modul 1 Abschnitt 3.1 genannten Auslegungsgrundsätze in Modul 1 wäre u. E. nicht Ziel führend. Hierzu sind themenspezifisch ggf. die jeweiligen Module zuständig.	
1401	Übergeordnet	Kommentar: Die Struktur der Abfolge von Abschnitten und der Anforderungen in den Abschnitten ist teilweise recht unübersichtlich und nicht logisch. Dies gilt insbesondere auch im Abgleich zwischen Modul 1 und den anderen Modulen. Die Abschnitte enthalten oft eine unstrukturierte, unsystematische Sammlung von Anforderungen (Brainstorming-Charakter). Ein roter Faden fehlt.	NEIN	Ohne weitere Erläuterungen ist der Kommentar nicht zu beantworten. Im Übrigen siehe vorausgehende Zeilen.	
1289 1370	Übergeordnet	Kommentar: Die Vorgehensweise der schutzzielorientierten Bewertung kommt im Modul 1 nicht vor. Diese Vorgehensweise war in der Vergangenheit in atomrechtlichen	NEIN	Die verfügbaren Nachweismethoden sind in Modul 1 und 6 vollständig angesprochen. Auf Basis dieser Methoden sind Bewertungen mög-	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Verfahren (z.B. bei Sicherheitsüberprüfungen nach §19a AtG) in Deutschland eingeführt und angewendet worden. Sie kann bei strukturierter Anwendung und klaren Vorgaben zielführend zur Bewertung sicherheitstechnischer Fragestellungen angewendet werden. Im Modul 1 sollte ein entsprechendes Kapitel eingefügt werden. Detailregelungen zur Durchführung sollten dann im Modul 6 enthalten sein.		lich. Was der Kommentator unter „schutzzielorientierter Bewertung“ versteht wird nicht klar. Sofern hierunter ein Ansatz zur sicherheitstechnischen Bewertung von Abweichungen gegenüber bestehenden Sicherheitsanforderungen gemeint ist, dann kann u. E. ein solcher Ansatz nicht in den Regelwerksmodulen (Maßstab nach Stand von Wissenschaft und Technik) verankert werden. Hier wäre ggf. eine entsprechende gesonderte Vorschrift hilfreich.	
1345 1388	Übergeordnet	Kommentar: Es fehlt eine klare Darstellung der Sicherheitsphilosophie mit Schutzzielorientierung. Der Begriff "Schutzziel" wird zwar verwendet, eine schutzzielorientierte Bewertung zur Einstufung der sicherheitstechnischen Bedeutung von Funktionen wird aber weiterhin verworfen.	NEIN	Der Kommentar wirft mehr Fragen auf als er zur Klärung von Sachverhalten beiträgt. Was ist z.B. eine „Sicherheitsphilosophie mit Schutzzielorientierung“ oder was verbirgt sich hinter einer „schutzzielorientierten Bewertung zur Einstufung der sicherheitstechnischen Bedeutung von Funktionen“ (siehe auch unter Kommentar Nr. 1289) ? Die im Modul verankerte Sicherheitsphilosophie baut, wie international üblich, auf dem gestaffelten Sicherheitskonzept mit Maßnahmen und Einrichtungen zum Schutz von Barrieren auf den einzelnen Sicherheitsebenen auf. Die Maßnahmen und Einrichtungen müssen so wirksam und zuverlässig sein, dass für die zugeordneten Ereignisse bzw. Anlagenzustände definierte Akzeptanzkriterien (Nachweiskriterien) eingehalten werden. Dass man die Nachweiskriterien sog. Schutzzielen zuordnet stellt ein Ordnungsprinzip dar und hat keine sicherheitstechnische Bedeutung.	
1389	Übergeordnet	Kommentar: Zu Modul 5 Teil 1: Abschnitt 4: Es wird eine konsequente Ereignisorientierung verfolgt, das etablierte zielgerichtete Vorgehen nach Schutzzielen wird nicht erwähnt.	NEIN	Siehe hierzu die Antwort zum Kommentar Nr. 1345.	
1284	Übergeordnet	Kommentar: Die vorliegenden Textentwürfe sind im Hinblick auf den Detaillierungsgrad der Inhalte weiterhin unausgewogen. Der Umstand, dass zu einzelnen Regulierungsgebieten keine Detailregelungen in Form von KTA-Regeln existieren, kann nicht Anlass dafür sein, dass in das vorgesehene Regelwerksvorhaben unangemessene Detailregulierungen aufgenommen werden. Vielmehr sind für diese Gebiete allgemeine Anforderungen festzulegen, die dann später in KTA-Regeln weiter konkretisiert werden können. Die hierzu gegebene Antwort des Teams überzeugt in keiner Weise. Ein für regelungswürdig befundenes Detail hat im übergeordneten Regelwerk keinen Platz. Auch das in die gleiche Richtung gehende Schreiben des KTA-Unterausschusses „Programm und Grundsatzfragen“ vom 18.05.2006 hat bisher keine angemessene Berücksichtigung gefunden.	NEIN	Antworten zu der im Kommentar Nr. 1284 und zu der im Schreiben des UAPG vom 18.05.2006 (Kommentar Nr. 1339) angesprochenen Kritik hinsichtlich einer unangemessenen Detailregulierung in den Modulen sind bereits u. a. in den Antworten zu den Kommentaren Nr. 467, 506, 600 (zu Rev. A) gegeben worden. Die Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke ersetzen die – Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke vom 21.10.1977 (BAnz. 1977, Nr. 206), – Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
				<p>Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktoren gegen Störfälle im Sinne des § 28 Abs. 3 StrlSchV (Störfall-Leitlinien) vom 18.10.1983 (BAnz. 1983, Nr. 245a),</p> <ul style="list-style-type: none"> – RSK-Leitlinien für Druckwasserreaktoren (Ursprungsfassung, 3. Ausgabe vom 14.10.1981 mit Änderungen vom 15.11.1996) – Grundlagen für Sicherheitsmanagementsysteme in Kernkraftwerken vom 29.6.2004 (BAnz. 2004, Nr. 138, S. 16275). <p>Die Orientierung hinsichtlich des in den Modulen zu regelnden Detaillierungsgrades in den Anforderungen erfolgte anhand</p> <ul style="list-style-type: none"> – des in den zu ersetzenden Regeln enthaltenden Detaillierungsgrades – einer erwarteten zeitlichen Bestandskraft der Anforderungen deutlich jenseits der Aktualisierungsperioden von KTA Regeln. <p>Sofern Anforderungen aus bestehenden Regeln des KTA übernommen wurden erfüllen sie u. E. diese Bedingungen.</p>	
1285	Übergeordnet	<p>Kommentar:</p> <p>Eine Anlehnung des neuen Regelwerks an moderne internationale Standards wird ausdrücklich begrüßt. Anforderungen aus dem internationalen Regelwerk müssen jedoch, vor einer Übernahme in das nationale Regelwerk, in systematischer Weise bewertet werden. Dabei muss auch geprüft und dargestellt werden, inwieweit sie mit der grundlegenden in Deutschland verfolgten Sicherheitsphilosophie vereinbar sind. Dies ist in den bestehenden Entwürfen zumindest in Einzelbereichen nicht erfolgt. Beispielsweise macht es einen deutlichen Unterschied, ob ein eher präventiv ausgerichtetes oder ein mitigativ ausgerichtetes Sicherheitskonzept verfolgt wird. Ein unreflektiertes Übernehmen von einzelnen Anforderungen aus unterschiedlichen Regelwerken ist nicht sachgerecht.</p>	NEIN	<p>Ziel ist es, in den Regelwerksmodulen den Stand von Wissenschaft und Technik darzustellen. Dabei ist vor Übernahmen internationaler Empfehlungen deren Kompatibilität mit den in Deutschland geltenden sicherheitstechnischen Ansätzen geprüft worden. Insofern kann die im Kommentare aufgestellte Behauptung ohne konkrete Hinweise nicht nachvollzogen werden. Der Satz im Kommentar „Beispielsweise macht es einen deutlichen Unterschied, ob ein eher präventiv ausgerichtetes oder ein mitigativ ausgerichtetes Sicherheitskonzept verfolgt wird“ ist ohne weitere Erläuterungen nicht verständlich. Natürlich sind die Sicherheitskonzepte -national wie international- präventiv ausgerichtet. Für den Fall des Versagens der präventiv ausgerichteten Maßnahmen und Einrichtungen auf den verschiedenen Sicherheitsebenen müssen mitigativ wirkende Vorkehrungen greifen.</p>	
1355 1393	Übergeordnet	<p>Kommentar:</p> <p>Viele Anforderungen stellen Wiederholungen von bzw. Überlappungen mit Anforderungen aus anderen Regelwerksdokumenten (vor allem KTA-Fachregeln) dar.</p>	NEIN	<p>Ohne konkrete Angaben ist der Kommentar nicht zu beantworten. Es ist jedoch richtig, dass im Falle grundlegender Angaben in KTA Regeln diese dann auch in die Regelwerksmodule integriert wurden. Auf diesen Sachverhalt wird auch in der Quellsynopse aufmerksam gemacht. Siehe auch Antworten in den vorausgehenden</p>	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
				Zeilen.	
1356 1394 1396	Übergeordnet	Kommentar: 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	Siehe vorausgehende Zeilen. Zu Modul 2: Es ist zwar richtig, dass in den Anhängen in Modul 2 ein Detaillierungsgrad formuliert wird, wie er üblicherweise in einer KTA Regel vorzufinden ist, solange jedoch keine KTA Regel zu regelungsbedürftigen Sachverhalten vorliegt (wie hier trotz des seit Jahren bestehenden Beschlusses des KTA zur Erstellung einer KTA 3101.3 der Fall), ist es sachgerecht diese Regelungen hier zu platzieren, da es vorrangig ist notwendige Anforderungen zu formulieren, wohingegen es zweitrangig ist, auf welcher Ebene des Regelwerks dies erfolgt.	
1395	Übergeordnet	Kommentar: Der Derzeitige Detaillierungsgrad ist inhomogen und wird nur selten der zugeordneten übergeordneten Position der formulierten Regeln gerecht.	NEIN	Ohne weitere Erläuterungen ist der Kommentar nicht zu beantworten. Ansonsten siehe Antworten in vorhergehenden Zeilen.	
1397 1812	Übergeordnet	Kommentar: Eine weitere wichtige Fragestellung betrifft den Detaillierungsgrad des Regelwerks und hier insbesondere die Zuweisung zu den Kategorien: verordnungswürdig, „Modulbereich“, KTA- Fachregel -Bereich. Hierzu hat der KTA-UA PG wertvolle Vorarbeiten geleistet. Aus hiesiger Sicht ist nicht erkennbar, ob diese Aufgabenstellung in den Modulen Berücksichtigung gefunden hat. Daher wird es für erforderlich gehalten, die Vorschläge des UA-PG zu jedem einzelnen Kapitel zu erörtern und über den Vorschlag in der Ad- hoc- AG zu entscheiden (Forderung 3).	NEIN	Ohne weitere Erläuterungen ist der Kommentar nicht zu beantworten. Ansonsten siehe Antworten in vorhergehenden Zeilen. Zu Stellungnahmen von Arbeitsgruppen des KTA UA-PG siehe Anlage 1 zu dieser Tabelle.	
1398	Übergeordnet	Kommentar: Hinsichtlich der Ausgewogenheit wurde ein Vorschlag durch eine vom KTA-UA-PG eingesetzte ad hoc-Gruppe erarbeitet. Diese Arbeitsergebnisse sind bisher nicht eingeflossen.		Ohne weitere Erläuterungen ist der Kommentar nicht zu beantworten. Ansonsten siehe Antworten in vorhergehenden Zeilen.	
1286	Übergeordnet	Kommentar: Für einige wichtige Themenstellungen sind in den Regelentwürfen Stichworte genannt jedoch keine Festlegungen enthalten. Dies ist selbst für ein übergeordnetes Regelwerk so nicht akzeptabel (Beispiel: Flugzeugabsturz im Modul 10).	NEIN	Es ist richtig, dass in Modul 10 gegenwärtig die Anforderungen in Bezug auf den Flugzeugabsturz nicht angegeben sind. Dies ist den laufenden Arbeiten auf diesem Gebiet zur Ableitung des Tandes von Wissenschaft und Technik geschuldet. Andere fehlende wichtige Themenstellungen sind uns nicht bekannt.	
1030-3	Übergeordnet	Kommentar: 7 Nachstörfallphase Das Thema „Nachstörfallphase“ (mit Definitionen und Anforderungen) muss im Modul 1 behandelt werden. Bisher fehlt dies. Aus Sicht der RSK ist es grundsätzlich sinnvoll, dass zwischen Störfallphase und Nachstörfallphase unterschieden wird. Erst die Beherrschung beider Phasen zusammen ergibt den Nachweis der Beherrschung des Ereignisses. Dabei darf die Nachstörfallphase nicht mit dem Betrieb unter Notfallmaßnahmen verwechselt werden, da die Nachstörfallphase nach einem Ereignis regelmäßig durchlaufen werden muss. In der Praxis wird die Nachstörfallphase zwar betrachtet, eindeuti-	Teilweise	Dem Vorschlag, den Aspekt der „Nachstörfallphase“ durch Definitionen ins Regelwerk einzuführen wird gefolgt. Dabei sollten die Begrifflichkeiten der KTA 1201 (kontrollierter Anlagenzustand und sicherer Anlagenzustand) aufgegriffen und entsprechend in den Begriffsdefinitionen der <i>Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke</i> präzisiert werden (siehe Vorschlag in Abschnitt 5). Dem Vorschlag, Anforderungen an die „Nach-	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>ge Regeln dafür fehlen aber. Aus dem Modul 1 in der bisherigen Formulierung sind sie nicht ableitbar. Erforderlich ist eine Definition der Endpunkte der beiden Phasen sowie der in den beiden Phasen geltenden Anforderungen (die Anforderungen für die Störfallphase sind in Modul 1 bereits enthalten). Die Störfallphase ist zu Ende, wenn ein stabiler Zwischenzustand erreicht ist; dieser muss je nach Ereignistyp etwas unterschiedlich definiert werden. Bei Transienten kann dies das Erreichen des Zustandes „heiß unterkritisch“ sein, bei Kühlmittelverlusten das Erreichen des stabilen Sumpfkühlbetriebs nach erreichter Abkühlung und Druckabsenkung des Systems. Die Nachstörfallphase schließt sich dann unmittelbar an und dauert bis zum Erreichen eines Zustandes, bei dem die Brennelemente aus dem Kern ausgeladen werden können.</p> <p>Die Dauer der Störfallphase bemisst sich damit nach Stunden, während die Nachstörfallphase Monate dauern kann. Daraus ergeben sich an die Nachstörfallphase bestimmte Anforderungen, die anders sind als in der Störfallphase, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unabhängig davon, dass die Nachstörfallphase allein mit den Sicherheitssystemen beherrscht werden muss, sind zur Erhöhung der Sicherheit auch betriebliche Systeme wieder in Betrieb zu setzen (Wiederaufbau des defense-in-depth). • Abschaltung von laufenden Sicherheitssystemen muss möglich sein (z. B. weil nur noch eine Redundanz zur Abfuhr der verringerten Wärmeabfuhr erforderlich ist oder die Wärmeabfuhr wieder durch betriebliche Systeme erfolgt). • Auch das Zurücksetzen von Reaktorschutzsignalen muss unter definierten Randbedingungen möglich sein. • Wartung, Instandhaltung und ggf. Reparaturen müssen möglich sein. • Es ist erforderlich, klare Mindestbedingungen hinsichtlich zu Verfügung stehender und in Bereitschaft stehender Sicherheitseinrichtungen festzulegen. 		<p>störfallphase“ in Modul 1 zu formulieren wird jedoch nicht gefolgt, da diese Anforderungen nicht dem für Modul 1 angestrebten Abstraktionsgrad entsprechen.</p> <p>Nach Eintritt eines Störfalls bestehen (im durch die Definitionen formal aufgespannten Rahmen) die Möglichkeiten, dass der Störfall nicht beherrscht wird (Übergang in die Sicherheitsebene 4) oder beherrscht und in einen kontrollierten Zustand überführt wird. Längerfristig ist die Anlage in einen sicherheitstechnischen Zustand entsprechend den Bedingungen des bestimmungsgemäßen Betriebs zurückzuführen (Wiederherstellung des Defence-in-Depth). Zur Klarstellung, dass der Störfall in der „Nachstörfallphase“ in diesem Sinne noch nicht beendet ist, sollte anstelle von „Nachstörfallphase“ von der „Langzeitstörfallphase“ gesprochen werden. Der Störfall setzt sich demnach zusammen aus einer Kurzzeitstörfallphase (entspricht dem Zeitraum der Störfallbehandlung gemäß KTA 1201) und der Langzeitstörfallphase.</p> <p>Es wird vorgeschlagen folgende Definitionen neu festzulegen:</p> <p><u>Anlagenzustand, kontrollierter:</u> <u>Anlagenzustand nach Eintritt eines Ereignisses, der dadurch gekennzeichnet ist, dass die Schutzziele eingehalten sind und die relevanten Sicherheitsvariablen stationäre Werte erreicht haben.</u></p> <p><u>Anlagenzustand, sicherer:</u> <u>Anlagenzustand nach Eintritt eines Störfalls, der dadurch gekennzeichnet ist, dass ein kontrollierter Anlagenzustand vorliegt und die zur Aufrechterhaltung eines kontrollierten Anlagenzustands noch benötigten Sicherheitseinrichtungen einzelfehlerfest zur Verfügung stehen.</u></p>	
1357	Übergeordnet	<p>Kommentar: Z.T. werden die gleichen Themen unterschiedlich und ohne Querverweis in verschiedenen Modulen behandelt.</p>	NEIN	Ohne nähere Angaben ist der Kommentar nicht zu beantworten.	
1358	Übergeordnet	<p>Kommentar: Es bestehen viele Widersprüche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zwischen verschiedenen Modulen • zwischen verschiedenen Abschnitten innerhalb eines Moduls • zwischen Modulen und Begriffsdefinitionen 	NEIN	Ohne nähere Angaben ist der Kommentar nicht zu beantworten.	
1360	Über-	<p>Kommentar:</p>	NEIN	Ohne nähere Angaben ist der Kommentar nicht	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
	geordnet	Fehler und Lücken in Dokumentation zu Quellen und Begründungen		zu beantworten.	
1361	Übergeordnet	Kommentar: Umgang mit Quellenmaterial zum Teil selektiv bzw. sinnstellende Übernahme	NEIN	Ohne nähere Angaben ist der Kommentar nicht zu beantworten.	
1362	Übergeordnet	Kommentar: Nennung ungeeigneter Quellen z.B. • CNS-Bericht in den Modulen 6 und 7 • Anforderungen an neue Reaktoren, wie z.B. YVL und EPR	NEIN	Es ist nicht nachzuvollziehen, weshalb die hier benannten Quellen „ungeeignet“ für die Ermittlung des Tandes von Wissenschaft und Technik wären.	
1363	Übergeordnet	Kommentar: Quellenselektion: internationale Regelwerke werden einseitig selektiv herangezogen, z.B. bei • Rolle der PSA • Anforderungen an die "Unsicherheitsanalyse"	NEIN	Ohne nähere Angaben ist der Kommentar nicht zu beantworten.	
1364-2 1374	Übergeordnet	Kommentar: 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.	NEIN	Ohne nähere Angaben ist der Kommentar nicht zu beantworten.	
1369	Übergeordnet	Kommentar: Nichtleistungsbetrieb wird über das sicherheitstechnisch sinnvolle hinaus reglementiert: Erschwernis für Revision	NEIN	Ohne nähere Angaben ist der Kommentar nicht zu beantworten.	
1377	Übergeordnet	Kommentar: Die Beteiligung der Fachöffentlichkeit ist nicht in ausreichendem Maße erfolgt. Insbesondere wurde der Lösungsraum im Vorfeld in nicht konsensfähiger Weise eingeschränkt.	NEIN	Die Regelwerksmodule waren von Anfang an in einer außerordentlichen transparenten Form der Öffentlichkeit zugänglich. Insgesamt sind bisher etwa 7.500 Kommentare eingegangen. Alle Bearbeitungsschritte wurden umfangreich dokumentiert. Die Arbeiten an den Regelwerksmodulen sind diesbezüglich ohne Beispiel. Der Hinweis „Insbesondere wurde der Lösungsraum im Vorfeld in nicht konsensfähiger Weise eingeschränkt.“ Ist ohne weitere Erläuterungen nicht kommentierbar.	
1378	Übergeordnet	Kommentar: Die Reaktor-Sicherheitskommission beschäftigt sich nach eigenen Aussagen seit Längerem selbst mit der Frage der Überarbeitung und Fortschreibung ihrer RSK – Leitlinien. Vor diesem Hintergrund ist zu klären, ob und ggf. in welchem Umfang sich hieraus Änderungen gegenüber dem Stand ergeben, der in die Module umgesetzt worden ist, damit in der Ad-hoc-Arbeitsgruppe über den Bedarf etwaiger weiterer Klärung der zu regelnden Gegenstände oder entsprechender Änderungen an den Modulen entschieden werden kann (Forderung 5c).	NEIN	Die RSK hat spezielle ad-hoc AGs gebildet, die sich mit den Modulen beschäftigt haben. Diese Kommentare sind in der hier vorliegenden Tabelle behandelt. Weitergehende diesbezügliche Arbeiten in der RSK sind nicht in Planung.	
1379	Übergeordnet	Kommentar: Die AG wird die Umsetzung des Verweisungskonzeptes in den Modulen am Ende der Beratung prüfen.	NEIN	Die gegenwärtige ad-hoc AG des FARS hat bisher die Module 2, 5 und 11 besprochen. Insofern Verweisungen in den Texten vorhanden sind, erfolgt eine entsprechende Prüfung.	
1399	Übergeordnet	Kommentar: Z. T. werden die gleichen Themen unterschiedlich und ohne Querverweis in verschiedenen Moduln behandelt.	NEIN	Ohne weitere Erläuterungen ist der Kommentar nicht zu beantworten. Hier wären Beispiele erforderlich.	
1403	Über-	Kommentar:	NEIN	Ohne weitere Erläuterungen ist der Kommentar	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
	geordnet	Nur selten explizite, meist aber implizite Verweisungsketten, die den Leser jedoch im Unklaren lassen, ob er nun alle relevanten Anforderungen im Blick hat (keine Verbesserung gegenüber dem bisherigen Regelwerk!)		nicht zu beantworten.	
1404	Übergeordnet	Kommentar: Mischung von pauschalisierenden Formulierungen, oft umständlich/schwer verständlich formuliert, einerseits und teilweise unnötig ins Detail gehenden Ausführungen andererseits führen zu Anforderungen in atomrechtlichen Verfahren, die über die bisherige Praxis hinausgehen und „Papierarbeit ohne Ende und ohne Nutzen für die Sicherheit“ verursachen dürften.	NEIN	Ohne weitere Erläuterungen ist der Kommentar nicht zu beantworten.	
1380	Übergeordnet	Kommentar: Die Vorgehensweise hinsichtlich der Schnittstelle zwischen den atomrechtlichen und den konventionellen Anforderungen ist noch in der AG zu diskutieren.	NEIN	Hier wird eine Aufgabe für die ad-hoc AG des FARS angegeben, durch das Projekt nicht zu kommentieren.	
1381	Übergeordnet	Kommentar: Die eigentlich zu erwartende „Arbeitsteilung“ in den Modulen <ul style="list-style-type: none"> ▪ übergeordnete Grundsätze und Prinzipien sowie grundlegende Postulate in Modul 1, ▪ Nachweismethodik und Nachweiskriterien in Modulen 6 und 3, ▪ wesentliche Auslegungsmerkmale für Komponenten, Systeme, Einrichtungen, Bauwerke in den anderen Modulen (unter Vermeidung eines Detaillierungsgrades wie KTA-Regeln), wird nur teilweise eingehalten. Es finden sich z.B. auch Ausführungen zu Grundsätzen versteckt in anderen Modulen als Modul 1, andererseits dann aber systemspezifische Merkmale oder Festlegungen für Nachweise in Modul 1, die in den eigentlich dafür vorgesehenen Modulen dann teilweise auch inhaltlich etwas anders formuliert sind. So ist eine halbwegs systematische Abstimmung des Aufbaus, der Inhalte und des Detaillierungsgrades zwischen M1, 3.2 bzw. 3.4 einerseits und M5.1, 3 bzw. M5.2, Kap. 1 + 2 andererseits nicht zu erkennen.	NEIN	Eine Ziel führende Aufteilung und Strukturierung der Anforderungen zu erreichen ist im Einzelfall nicht immer trivial zu erreichen. Zudem ist eine rein objektiver Maßstab hier nicht verfügbar. Wir sind jedoch der Auffassung, dass dieser Anspruch in ausreichendem Umfang erfüllt ist. Ohne nähere Angaben ist jedenfalls ein Änderungsbedarf nicht zu erkennen.	
1391	Übergeordnet	Kommentar: Die vorliegenden Formulierungen sind oft nicht eindeutig genug, um die Beteiligten zu einem einheitlichen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren zu führen.	NEIN	Ohne weitere Erläuterungen ist der Kommentar nicht zu beantworten. Hier wären Beispiele erforderlich.	
1402	Übergeordnet	Kommentar: Erheblicher Diskussions- und Korrekturbedarf ist noch in den Punkten zu sehen, in denen Erhöhungen von Anforderungen an technische Maßnahmen oder den Nachweisumfang festzustellen sind, ohne dass es dafür nachvollziehbare oder mit Blick auf ausreichend zuverlässige Einhaltung von Schutzzielen gerechtfertigte Begründungen gäbe. Hintergründe für diese Erhöhungen von Anforderungen sind anscheinend: <ul style="list-style-type: none"> ▪ „Derartige Nachweise wurden doch bisher geführt, also kann man das doch generell fordern“. ▪ In manchen Fällen scheinen die Autoren des BMU-Regelwerks mehr die „philosophische Schönheit“ ihrer Darstellung im Auge zu haben als das sicherheitstechnische Verstehen des zu regelnden Sachverhaltes. Anforderungen werden nicht – wie es eigentlich für ein übergeordnetes Regelwerk geboten wäre – mit Blick auf Schutzziele oder Sicherheitsfunktionen formuliert, sondern als technisch sehr konkrete Anforderung ohne Beachtung	NEIN	Ohne weitere Erläuterungen ist der Kommentar nicht zu beantworten.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		des Gesamtzusammenhangs von Maßnahmen zur Vorsorge und Beherrschung. Bestimmtheit, Verständlichkeit, Anwendbarkeit Probleme (zusätzlich zu denen in Struktur und Aufbau): Etliche fehlende Definitionen in den Begriffsbestimmungen, insbesondere auch aufgrund der Verwendung mal unterschiedlicher Begriffe auf verschiedenen Sicherheitsebenen (wobei die Unterschiede nicht erklärt werden), mal Verwendung der selben Begriffe auf verschiedenen Sicherheitsebenen, auch hier ohne Erläuterung, dass der gleiche Begriff auf verschiedenen Ebenen eine unterschiedliche Anforderung bedeutet.			
1604	Übergeordnet	<p>Kommentar: Gesetzliche Vorschriften: Gemäß dem <i>Gesetz über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz – GPSG)</i> gehören zu den überwachungsbedürftigen Anlagen u. a.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Dampfkesselanlagen mit Ausnahme von Dampfkesselanlagen auf Schiffen, – Druckbehälteranlagen außer Dampfkesseln. <p>In der <i>Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung -BetrSichV)</i> werden dann die Vorschriften weiter konkretisiert. Im §1 (5) dieser Verordnung wird festgelegt ob bzw. inwieweit diese Verordnung für Atomanlagen gilt. <i>Immissionsschutzrechtliche Vorschriften des Bundes und der Länder sowie verkehrsrechtliche Vorschriften des Bundes bleiben unberührt, soweit sie Anforderungen enthalten, die über die Vorschriften dieser Verordnung hinausgehen. Atomrechtliche Vorschriften des Bundes und der Länder bleiben unberührt, soweit in ihnen weitergehende oder andere Anforderungen gestellt oder zugelassen werden.</i></p> <p>Da spezielle atomrechtliche Vorschriften bzgl. Dampfkesselanlagen und Druckbehälteranlagen nicht existieren, gelten die Vorschriften der Betriebssicherheitsverordnung ohne Einschränkungen. Die Komponenten des Geltungsbereiches des Modul 4 (aber auch anderer Module bspw. Modul 10) müssen daher alle gesetzlichen Vorschriften der BetrSichV erfüllen. Die Problematik wird auch dadurch nicht so ohne weiteres gelöst, wenn der Module 1 eine Verordnung werden sollte, da in der Betriebssicherheitsverordnung selbst teilweise wesentlich weitergehende und detaillierte Anforderungen bzw. höhere wie beispielsweise bzgl. der Prüftermine enthalten sind gegenüber dem vorliegenden Regelwerksentwurf mit den KTA-Regeln.</p> <p><u>Änderungsvorschlag:</u> In Modul 1 sollte ein entsprechender Hinweis auf die Gültigkeit der gesetzlichen Vorschriften der Betriebssicherheitsverordnung aufgenommen werden. Bei einer Einführung des Moduls 1 als Verordnung sollte das Verhältnis zur Betriebssicherheitsverordnung geklärt werden und sichergestellt werden, dass in der Betriebssicherheitsverordnung für konventionelle Anlagen keine höheren Anforderungen enthalten sind als im kerntechnischen Regelwerk.</p>	NEIN	<p>Änderungen, die sich ggf. im Falle der Erstellung einer Verordnung ergeben, können derzeit nicht behandelt werden.</p> <p>Anwendungsbereiche der im Kommentar genannten Gesetze und Verordnungen und entsprechende Zuständigkeiten in den kerntechnischen Anlagen wurden seit deren Inkrafttreten zwischen den Behörden, Gutachtern und Betreibern diskutiert, mit dem Ziel, hier klare Festlegungen zu treffen. Hierzu erfolgte eine Prüfung. Die Ergebnisse dieser Prüfung sind in der Anlage 4 der Kommentartabelle zu Modul 4 dokumentiert.</p>	
466 506	Übergeordnet	<p>Kommentar: siehe Anlage 2 zu dieser Tabelle.</p>	Teilweise	Siehe in Anlage 2 zu dieser Tabelle.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
1022	Übergeordnet	Kommentar: siehe Anlage 3 zu dieser Tabelle.	NEIN	Siehe in Anlage 3 zu dieser Tabelle.	
1779	Übergeordnet	Kommentar: Institute for Safety and Reliability GmbH, Entwurf für Grundlegende Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke, 9.1.2008 (63. Seiten).	Teilweise	Der Entwurf „Grundlegende Sicherheitsanforderungen...“ wird durch SR 2602 nicht kommentiert. Sofern sich aus dem Entwurf Änderungsvorschläge für Modul 1 ergeben, sind diese an den entsprechenden Stellen platziert (siehe bspw. Ziffern 8 (2) und 8 (3)).	
641	Grundsätze	Modultext: Die Verantwortung für die Gewährleistung der Sicherheit trägt der Betreiber. Er gibt der Einhaltung der Sicherheitsziele Vorrang vor der Einhaltung anderer betrieblicher Ziele. Die Grundlage für einen sicheren Betrieb von Kernkraftwerken ist das sicherheitsgerichtete Zusammenwirken technischer, organisatorischer und personeller Faktoren (Mensch-Technik-Organisation). <u>Diese drei gleichgewichtigen Bereiche sind in allen Funktionsbereichen des Kernkraftwerks ganzheitlich miteinander vernetzt.</u> Auch bei einem hohen Automatisierungsgrad der Technik haben die Fähigkeiten und Handlungen des Personals eine hohe Bedeutung für die Sicherheit des Kernkraftwerks. Die organisatorischen Bedingungen sind derart, dass sicherheitsgerichtetes Handeln gefordert und gefördert wird. Dies erfordert eine hohe Sicherheitskultur, die das gesamte Unternehmen durchdringt und deren stetige Verbesserung angestrebt wird. Kommentar: Die hier formulierten Grundsätze beziehen sich nur auf Kap. 1.	NEIN	Die Grundsätze beziehen sich nicht alleine auf Kapitel 1.	
1030-4a	Grundsätze	Kommentar: 13 Organisatorische Grundlagen Anlage 13a Aus Sicht der RSK erfüllt das Kapitel 1 des Modul 1 nicht die Anforderungen an die grundlegenden Inhalte. Eine Neuformulierung ist aus folgenden Gründen erforderlich: • Die in Modul 1 formulierten Grundsätze beziehen sich nur auf „organisatorische Grundlagen“ und nicht auf das grundlegende Sicherheitsziel. • Die Verantwortlichkeiten des Betriebs wurden unzureichend dargestellt. • Zweck, Ziele und übergeordnete Anforderungen eines Sicherheitsmanagementsystems sind unzureichend konsistent dargestellt. • Hinweise auf die Bedeutung der Qualitätssicherung und auf den Erfahrungsrückfluss fehlen. • Untergeordnete Aspekte sollten nur in Modul 8 erwähnt werden. <u>Ein Vorschlag für eine Neuformulierung ist im Anhang 13a enthalten:</u> Anlage 13a zu 13. Organisatorische Grundlagen Vorschlag für eine Neuformulierung unter Berücksichtigung der IAEA-Safety-Fundamentals Grundsätze: Das grundlegende Sicherheitsziel ist der Schutz von Mensch und Umwelt vor den schädlichen Auswirkungen ionisierender Strahlung. Das grundlegende Sicherheitsziel gilt für alle Aktivitäten von der Planung über Errichtung und Betrieb bis zum Rückbau eines Kernkraftwerks. Dieses Ziel	Teilweise	Der Textvorschlag wird (mit kleineren textlichen Anpassungen) übernommen, da Ziel führende Ergänzung bzw. Erweiterung der Grundsätze. Die detaillierten Ausführungen insbesondere die Spiegelstrichliste sind zu detailliert für die „Grundsätze“. Die verwendeten Begriffe werden erst in Kapitel 2 eingeführt. Der Bezug zur „konstruktiven“ Zusammenarbeit wird in Modul 1 (3) ähnlich geregelt und kann daher hier entfallen.	Grundsätze: <u>Das grundlegende Sicherheitsziel ist der Schutz von Mensch und Umwelt vor den schädlichen Auswirkungen ionisierender Strahlung. Dieses Ziel gilt für alle Aktivitäten von der Planung über Errichtung und Betrieb bis zum Rückbau eines Kernkraftwerks.</u> Die Verantwortung für die Gewährleistung der Sicherheit trägt der Betreiber. Er gibt der Einhaltung des Sicherheitsziels Vorrang vor der Einhaltung betrieblicher Ziele. Die Grundlage für einen sicheren Betrieb von Kernkraftwerken ist das sicherheitsgerichtete Zusammenwirken <u>personeller, technischer und organisatorischer und personeller</u> Faktoren (Mensch-Technik-Organisation). <u>Diese drei gleichgewichtigen Bereiche sind in allen Funktionsbereichen des Kernkraftwerks ganzheitlich miteinander vernetzt. Die Vernetzung dieser Faktoren mit dem Ziel eines sicherheitsgerichteten Handelns ist Grundlage für eine hohe Si-</u>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>wird erreicht, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Kernkraftwerk so beschaffen ist und so betrieben wird, dass die Reaktoranlage jederzeit im bestimmungsgemäßen Betrieb und bei Störfällen sicher abgeschaltet und in abgeschaltetem Zustand gehalten, die Nachwärme abgeführt und die Strahlenexposition des Personals und der Umgebung unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik auch unterhalb derjenigen Dosisgrenzwerte so gering wie möglich gehalten werden kann, die durch die Vorschriften des Atomgesetzes und der auf Grund des Atomgesetzes erlassenen Rechtsverordnungen festgesetzt sind. • die Wahrscheinlichkeit für auslegungsüberschreitende Zustände auf extrem geringe Werte begrenzt wird und nach Möglichkeit Vorkehrungen zur Minimierung der Auswirkungen getroffen sind. <p>Die Verantwortung für die Gewährleistung der Sicherheit trägt der Betreiber. Er gibt der Einhaltung des Sicherheitsziels Vorrang vor der Einhaltung betrieblicher Ziele. Bei der Wahrnehmung dieser Verantwortung hat die wechselseitige konstruktive Zusammenarbeit mit Aufsichtsbehörden und Gutachtern unter Wahrung ihrer Rollen und Zuständigkeiten eine hohe Bedeutung. Die Grundlage für einen sicheren Betrieb von Kernkraftwerken ist das sicherheitsgerichtete Zusammenwirken personeller, technischer und organisatorischer Faktoren (Mensch-Technik-Organisation). Die Vernetzung dieser Faktoren mit dem Ziel eines sicherheitsgerichteten Handelns ist Grundlage für eine hohe Sicherheitskultur. Diese aufrecht zu erhalten und stetig zu verbessern ist Aufgabe der Organisation des Betreibers.</p>			<p><u>cherheitskultur. Diese aufrecht zu erhalten und stetig zu verbessern ist Aufgabe des Unternehmens.</u></p> <p>Auch bei einem hohen Automatisierungsgrad der Technik haben die Fähigkeiten und Handlungen des Personals eine hohe Bedeutung für die Sicherheit des Kernkraftwerks. Die organisatorischen Bedingungen sind derart, dass sicherheitsgerichtetes Handeln gefordert und gefördert wird.</p> <p>Dies erfordert eine hohe Sicherheitskultur, die das gesamte Unternehmen durchdringt und deren stetige Verbesserung angestrebt wird.</p>
1030-4b	Grundsätze	<p>Organisatorische Grundlagen der Sicherheit: Der Genehmigungsinhaber ist verantwortlich für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung einer sicherheitsgerichteten Organisationsstruktur (Aufbau- und Ablauforganisation), Bundesamt für Strahlenschutz • die Schaffung und Aufrechterhaltung der notwendigen Kompetenzen des Personals, • die Einführung von Prozeduren und Vorkehrungen zur Aufrechterhaltung der Sicherheit unter allen Bedingungen, • die Verifizierung einer angemessenen Qualität von Einrichtungen und Aktivitäten und der zugehörigen Ausrüstung, • die Gewährleistung der sicheren Kontrolle aller radioaktiven Stoffe, die verwendet, produziert, gelagert und befördert werden. <p>Zur Wahrnehmung dieser Verantwortung ist ein Sicherheitsmanagementsystem zu implementieren und aufrechtzuerhalten, das bezüglich sicherheitsrelevanter Gesichtspunkte alle organisatorischen und technischen Bereiche erfasst, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Abstimmung der Sicherheitsziele mit anderen Unternehmenszielen, wobei die Sicherheitsziele oberste Priorität haben, • die individuelle und gemeinschaftliche Selbstverpflichtung seitens der Führung, des Managements und des Personals auf allen Ebenen, sich für die Sicherheit einzusetzen, • Maßnahmen zur Förderung einer hinterfragenden Einstellung und der Lernbereitschaft, • die systematische Absicherung der Qualität der technischen Einrichtungen, • die Auswertung interner und externer Betriebserfahrungen sowie sonstiger 	NEIN	<p>Der Vorschlag ist eine Mischung zwischen allgemeinen organisatorischen Anforderungen und der Sicherheitspolitik, ohne dies mit Namen zu nennen. Ein Bezug zu Modul 8 kann schlecht hergestellt werden. Die Anforderung an ein Sicherheitsmanagementsystem und den Managementzyklus wird erst gar nicht erhoben. Diese Mängel führen zu einer Ablehnung des Textvorschlags.</p>	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		sicherheitsrelevanter neuer Erkenntnisse, um damit zum Erhalt und zur kontinuierlichen Verbesserung der Sicherheit beizutragen.			
26	Grundsätze	Kommentar: Der Hinweis auf den Automatisierungsgrad ist nicht ausreichend, da das Personal auch an anderen Stellen (WkPs etc.) maßgeblich Einfluss nimmt. Änderungsvorschlag: "Neben einer hochwertigen Qualität der Technik haben daher die Fähigkeiten und Handlungen des Personals eine hohe Bedeutung für die Sicherheit des Kernkraftwerks."	JA	Dem Aspekt ist zuzustimmen; alle Betriebsebenen müssen angesprochen werden, der Begriff „hohe Qualität“ ist nicht nur als „hochwertige Qualität der Technik“ gemeint sondern auch als hohe Qualität des SM aufzufassen. Der Vorschlag ist durch die Neuformulierung der Grundsätze inhaltlich umgesetzt.	
27	1	Frage: Sollten nicht die Aspekte, die in Rev. A noch eigene Kapitel waren, also Qualitätssicherung und Erfahrungsrückfluss, nicht explizit als wesentliche Bestandteile des SMS angeführt werden?	NEIN	Es handelt sich hier um eine spezifische Anforderung an das Sicherheitsmanagementsystem. Modul 1 setzt den Zusammenhang von Sicherheit, Sicherheitskultur und Sicherheitsmanagement her. Die spezifische Beschreibung der Bestandteile des Sicherheitsmanagementsystems wird in Modul 8 behandelt. Dort werden Qualitätssicherung und Erfahrungsrückfluss explizit als wesentliche Bestandteile des SMS aufgeführt.	
	1 (1)	Modultext: Unternehmen mit hoher Sicherheitskultur betreiben ein Sicherheitsmanagement, das die Ziele und Aktivitäten aller Unternehmensbereiche zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs zusammenfasst. Das Sicherheitsmanagement umfasst die Gesamtheit der Tätigkeiten zur sachgerechten Planung, Organisation, Leitung und Kontrolle von Personen und Arbeitsaktivitäten. Die Zielsetzungen des Sicherheitsmanagements sind die <ul style="list-style-type: none"> - Gewährleistung der Sicherheit, die - stetige Verbesserung der Sicherheit, sowie die - Förderung der Sicherheitskultur. Dies erfordert die Gewährleistung einer hohen Qualität der sicherheitsrelevanten Infrastruktur, Prozesse und Tätigkeiten.		Umverlagerung eines in Ziffer 1 (3) gestrichenen Satzes an diese Stelle, da hier geeigneter platziert. Übernahme der Streichung der Anforderungen an das Personal in Ziffer 2.1 (12).	Unternehmen mit hoher Sicherheitskultur betreiben ein Sicherheitsmanagement, das die Ziele und Aktivitäten aller Unternehmensbereiche zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs zusammenfasst. Das Unternehmen ist als selbst lernendes System organisiert. Das Sicherheitsmanagement umfasst die Gesamtheit der Tätigkeiten zur sachgerechten Planung, Organisation, Leitung und Kontrolle von Personen und Arbeitsaktivitäten. Die Zielsetzungen des Sicherheitsmanagements sind die <ul style="list-style-type: none"> - die Gewährleistung der Sicherheit, die - die stetige Verbesserung der Sicherheit, sowie die - die Förderung der Sicherheitskultur. Das Sicherheitsmanagement fördert das selbstkritische Verhalten und die kritisch hinterfragende Grundhaltung aller Mitarbeiter sowie den vertrauensvollen Umgang in allen Bereichen innerhalb des Unternehmens. Die Realisierung der Zielsetzungen erfordert die Gewährleistung einer hohen Qualität der sicherheitsrelevanten Infrastruktur, Prozesse und Tätigkeiten, einschließlich der Zuverlässigkeit, der Fachkunde und der sozialen Kompetenz des Personals.
642	1 (1)	Kommentar:	NEIN	Sicherheitsmanagement ist deutlich vom Sicher-	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		zum 2. Absatz („Das Sicherheitsmanagement umfasst die Gesamtheit der Tätigkeiten zur sachgerechten Planung, Organisation, Leitung und Kontrolle von Personen und Arbeitsaktivitäten. Die Zielsetzungen des Sicherheitsmanagements sind die „): Die hinsichtlich prüfbarer Anforderungen hoch redundanten Abschnitte aus Modul 8 werden hier hoch redundant abgebildet, die am ehesten für den Beitrag zur Sicherheit substantiierbaren Anforderungen aus Modul 8 (Qualitätssicherung und Erfahrungsrückfluss) werden jedoch hier gar nicht angesprochen.		heitsmanagementsystem zu unterscheiden (siehe auch Definitionsliste). Eine Wiederholung ist somit nicht gegeben. Modul 1 ist so konzipiert, dass es einen Aufhänger für alle folgenden Module aufstellt. Qualitätssicherung ist in 1(1) sowie 1(4) d angeführt und Erfahrungsrückfluss in 1(5).	
28	1 (1) und 1 (2)	Kommentar: Stellen der 2. Absatz von 1 (1) und 1 (2) nicht eine Dopplung dar (hinsichtlich des Umfangs einerseits des SM und andererseits des SMS)? Falls ja, kann man und sollte man nicht kürzen?	NEIN	Sicherheitsmanagement ist deutlich vom Sicherheitsmanagementsystem zu unterscheiden (siehe auch Definitionsliste). Während Sicherheitsmanagement ein methodischer Ansatz ist, bezieht sich das Sicherheitsmanagementsystem auf spezifische Implementierungen des Ansatzes. Beispielsweise sind Prozess-Beschreibungen dem Sicherheitsmanagementsystem zuzuordnen.	
643	1 (2)	Modultext: Zur Realisierung des Sicherheitsmanagements wird ein Sicherheitsmanagementsystem eingerichtet, das alle Festlegungen, Regelungen und organisatorischen Hilfsmittel zur Abwicklung sicherheitsrelevanter Tätigkeiten und Prozesse zusammenfasst, das auf allen Ebenen des gestaffelten Sicherheitskonzepts gemäß Ziffer 2.1 (1) wirkt. Kommentar: Wiederholung	NEIN	Während Sicherheitsmanagement ein methodischer Ansatz ist, bezieht sich das Sicherheitsmanagementsystem auf spezifische Implementierungen des Ansatzes. Beispielsweise sind Prozess-Beschreibungen dem Sicherheitsmanagementsystem zuzuordnen (siehe auch Kommentar Nr. 28). Sprachliche Anpassung.	Zur Realisierung des Sicherheitsmanagements wird ein Sicherheitsmanagementsystem eingerichtet, das alle Festlegungen, Regelungen und organisatorischen Hilfsmittel zur Abwicklung sicherheitsrelevanter Tätigkeiten und Prozesse zusammenfasst <u>sowie</u> das auf allen Ebenen des gestaffelten Sicherheitskonzepts gemäß Ziffer 2.1 (1) wirkt.
644	1 (3)	Kommentar: Wiederholung vorletzter Absatz: „Um die Zielsetzungen des Sicherheitsmanagements zu erreichen, ist das Unternehmen als selbst lernendes System organisiert. Das Sicherheitsmanagementsystem ist als „geschlossener Managementzyklus“ gestaltet. Dieser wird auch auf alle Tätigkeiten, Prozesse und Elemente des Sicherheitsmanagementsystems angewendet.“	NEIN	Ein selbst lernendes System kann auf unterschiedliche Arten realisiert sein. Das Sicherheitsmanagement wird durch eine bestimmte Art des Selbstlernens (den geschlossenen Managementzyklus) gestaltet. Demzufolge keine Wiederholung. Der 1. Satz wird allerdings in Kap. 1 (1) zum SM verschoben, da dort geeigneter platziert.	Die Abgrenzungen und die Schnittstellen sowie das Zusammenwirken und die Wechselwirkungen des Sicherheitsmanagementsystems mit anderen Managementsystemen des Unternehmens sind so festgelegt und geregelt, dass Sicherheitsziele nicht durch andere Unternehmensziele beeinträchtigt werden. In entsprechender Weise ist das Verhältnis zu externen Organisationen geregelt. Um die Zielsetzungen des Sicherheitsmanagements zu erreichen, ist das Unternehmen als selbst lernendes System organisiert. Das Sicherheitsmanagementsystem ist geeignet, frühzeitig Hinweise auf eine mögliche Beeinträchtigung der Sicherheit zu geben. Das Sicherheitsmanagementsystem ist als „geschlossener Managementzyklus“ gestaltet. Dieser wird auch auf alle Tätigkeiten <u>und</u> , Pro-

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
					zesse und Elemente des Sicherheitsmanagementsystems angewendet.
645	1 (4)	Modultext: Das Sicherheitsmanagementsystem erfüllt folgende Anforderungen: a) Die Sicherheitspolitik demonstriert das Bekenntnis des Betreibers zu einer hohen Sicherheitskultur. Sie stellt den Vorrang der Sicherheit vor allen anderen, Unternehmenszielen heraus. Zur Umsetzung der Sicherheitspolitik werden eindeutige messbare und widerspruchsfreie Sicherheitsziele entwickelt sowie die Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele abgeleitet. Kommentar: Wiederholung Grundsätze.	NEIN	Das Modul fordert, dass die Sicherheitspolitik die in den Grundsätzen aufgeführten grundlegenden Anforderungen explizit aufführt. Damit ist transparent, wie das Sicherheitsmanagementsystem die Grundsätze umsetzt. Tippfehlerkorrektur.	a) Die Sicherheitspolitik demonstriert das Bekenntnis des Betreibers zu einer hohen Sicherheitskultur. Sie stellt den Vorrang der Sicherheit vor allen anderen, Unternehmenszielen heraus. Zur Umsetzung der Sicherheitspolitik werden eindeutige, messbare und widerspruchsfreie Sicherheitsziele entwickelt sowie die Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele abgeleitet.
646	1 (4) a) 3. Satz	Modultext: (...) Zur Umsetzung der Sicherheitspolitik werden eindeutige messbare und widerspruchsfreie Sicherheitsziele entwickelt sowie die Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele abgeleitet. Kommentar: Was gemeint? Hier wird Messbarkeit gefordert, aber Prüfbarkeit der formulierten Anforderung gar nicht beachtet!	NEIN	Messbarkeit ist die Voraussetzung für Prüfbarkeit und de facto eine Voraussetzung des Managementzyklus (Plan-Do-Check-Act). Prüfbarkeit ist über den Aspekt „Check“ des Managementzyklus als Anforderung enthalten.	
29	1 (4) a) 3. Satz	Kommentar: Nicht alle Sicherheitsziele sind messbar (oder?). Wenn dem so ist, dann sollte an dieser Stelle explizit formuliert werden, dass sowohl messbare Sicherheitsziele als auch nicht messbare entwickelt sind.	NEIN	Ziele müssen per definitionem erreichbar sein. Erreichbarkeit muss feststellbar sein und damit messbar sein. Damit müssen alle Sicherheitsziele messbar sein.	
30	1 (4) a) 3. Satz	Kommentar: Sind messbare Sicherheitsziele Indikatoren? Falls ja, sollte der Begriff hier nicht explizit auftauchen?	NEIN	Indikatoren sind ein Mittel, die Erreichung von Sicherheitszielen zu messen. Es gibt aber auch noch andere (z.B. Audits), die spezifischen Methoden zur Messung der Zielerreichung sind im Modul 8 aufgeführt.	
647	1 (4) b)	Modultext: b) Die erforderlichen materiellen, personellen und finanziellen Ressourcen zum Erreichen der Sicherheitsziele sind bereitgestellt. Diese Ressourcen umfassen: - die Infrastruktur einschließlich der sicher zu betreibenden Anlage, - eine ausreichende Anzahl von geeigneten und qualifizierten Personen mit der erforderlichen Fachkunde, Erfahrung und Zuverlässigkeit; die Entwicklung der Fachkunde durch Ausbildung, Schulung und Weiterbildung wird gewährleistet, - ausreichende Finanzmittel, um die Sicherheit des Kernkraftwerks über die gesamte Betriebsdauer zu gewährleisten, - ergonomisch angemessene Arbeitsumgebung und Arbeitsbedingungen und - die geregelte Zusammenarbeit mit externen Organisationen. Kommentar: Was gemeint? Wenn die Ressource „zu betreibende Anlage“ fehlt, braucht man auch sonst nichts. Was gemeint? warum nur geregelte zulässig?	NEIN	Die in der Liste aufgeführten Ressourcen (entsprechend GS-R-3) sind UND-verknüpft. Dementsprechend wird dem Kommentar zugestimmt, dass bei Fehlen der Ressource „zu betreibende Anlage“ die anderen Anforderungen nicht erforderlich sind. Die geregelte Zusammenarbeit ist als Anforderung notwendig, da im SMS alle Tätigkeiten und Prozesse in systematischer Weise zu organisieren sind. Anpassung an Änderungen in 1 (1).	(...) - eine ausreichende Anzahl von geeigneten und qualifizierten Personen mit der erforderlichen <u>Zuverlässigkeit, Fachkunde (fachliche Qualifikation und praktische Erfahrung) und den sozialen Kompetenzen</u> Fachkunde, Erfahrung und Zuverlässigkeit ; die Entwicklung der Fachkunde durch Ausbildung, Schulung und Weiterbildung wird gewährleistet, (...)
31	1 (4) b) 3. Spiegelstrich	Kommentar: Die Formulierung "über die gesamte Betriebsdauer" bedeutet (oder kann bedeuten), dass Finanzmittel für den Zeitraum der Betriebsdauer vorrätig zu halten sind. Die Sicherheitskonvention formuliert hier "um die Sicherheit jeder	JA	Formulierung wird aus Sicherheitskonvention Art. 11 übernommen	- angemessene ausreichende Finanzmittel, um die Sicherheit des Kernkraftwerks <u>während seiner über die gesamten</u> Betriebsdauer zu <u>unterstützen, gewährleisten</u> ,

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Kernanlage während ihrer gesamten Lebensdauer zu unterstützen". Dies bedeutet eher, dass dies kontinuierlich der Fall sein soll, was m. E. sicherheitstechnisch besser zu begründen ist. Daher Änderungsvorschlag: "ausreichende Finanzmittel, um die Sicherheit des Kernkraftwerkes während seiner gesamten Betriebsdauer zu unterstützen.			
32	1 (4) b) 4. Spiegelstrich	Kommentar: Kann man das so formulieren, dass deutlicher wird, dass dies eine Ressource ist?	NEIN	Der Begriff Ressource umfasst im üblichen Sprachgebrauch vorhandene materielle Ressourcen; gemäß Definition im Managementbereich umfasst er aber auch die Bereitstellung von Befähigungen (siehe IAEA GS-R-3). In der Liste sind auch Anforderungen an physikalisch vorhandene Ressourcen (z.B. Arbeitsumgebung) sowie Befähigungen (z.B. Arbeitsbedingungen) enthalten. Die Formulierung ist somit korrekt, wenn sie auch in intuitiven Sinn als undeutlich aufgefasst werden kann.	
33	1 (4) b) 5. Spiegelstrich	Kommentar: Kann man das so umformulieren, dass deutlicher wird, dass dies eine Ressource ist? Externe Organisationen sind auch die Behörden. Kann das eine Ressource darstellen? Und spricht was gegen eine Formulierung der Art, dass Regeln für die Zusammenarbeit mit externen Organisationen vorhanden sein müssen. Oder wäre nicht auch ein Hinweis auf Ziffer 1 (3) 1. Absatz hilfreich?	NEIN	Siehe Antwort auf Kommentar Nr. 32.	
1031	1 (4) c	Modultext: c) Aufgaben, Verantwortung und Befugnisse (Entscheidungs- und Weisungsbefugnisse) innerhalb des Unternehmens sind bis herunter auf die Ausführungsebene eindeutig zugeordnet, mit den Betroffenen abgestimmt sowie bekannt gemacht und umgesetzt. Kommentar: Ich bin seit vielen Jahren in der Versorgungswirtschaft und damit auch in den Kernkraftwerken bemüht, den Begriff "Verantwortung" eindeutig zu definieren. Verantwortung entsteht durch die Delegation einer fest umrissenen und eindeutig von anderen abgegrenzten Aufgabe und der Übertragung der für die ordnungsgemäße Aufgabenwahrnehmung erforderlichen Kompetenzen (Befugnisse) (Aufgabe + Kompetenz = Verantwortung). Wenn also die Aufgabe eindeutig festgelegt und von anderen abgegrenzt ist und die für die Aufgabenerfüllung erforderlichen Kompetenzen übertragen wurden, ist automatisch die Verantwortung delegiert (vgl. Rechtsprechung des BGH zum Organisationsverschulden: Forderung nach einer lückenlosen und überschneidungsfreien Verantwortungsdelegation). Vorschlag: c) Aufgaben und Kompetenzen/Befugnisse (Entscheidungs- und Weisungsbefugnisse) innerhalb des Unternehmens sind bis herunter auf die Ausführungsebene eindeutig zugeordnet, mit den Betroffenen abgestimmt sowie bekannt gemacht und umgesetzt. Eine lückenlose Verantwortungsdelega-	JA	Der Formulierungsvorschlag wird mit geringen Änderungen angenommen. Auf den Begriff „Kompetenz“ wird verzichtet, da er in Modul 8 für die fachliche Kompetenz benutzt wird.	c) Aufgaben, Verantwortung und Befugnisse (Entscheidungs- und Weisungsbefugnisse) <u>und somit die Verantwortlichkeiten sind</u> innerhalb des Unternehmens sind bis <u>hierunter</u> auf die Ausführungsebene eindeutig zugeordnet, mit den Betroffenen abgestimmt sowie bekannt gemacht und umgesetzt. <u>Eine lückenlose Verantwortungsdelegation ist gewährleistet.</u>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		tion ist damit gewährleistet.			
648	1 (5)	Modultext: Das Sicherheitsmanagementsystem wird in geeigneten Abständen sowie bei Vorliegen wesentlicher neuer Erkenntnisse überprüft und gegebenenfalls verbessert. Bemerkung: Wiederholung 1(3)	NEIN	In 1(3) wird der Aufbau des Sicherheitsmanagementsystems beschrieben, 1(5) stellt Anforderungen an die regelmäßige Überprüfung (keine Wiederholung).	
1921	2 (1)	Modultext: Zum sicheren Einschluss der im Kernkraftwerk vorhandenen radioaktiven Stoffe ist ein Sicherheitskonzept realisiert, welches die Einhaltung der radiologischen Sicherheitsziele (siehe Ziffern 2.4) verbindet mit dem mehrfachen Einschluss der radioaktiven Stoffe durch Barrieren, unterstützt durch Rückhaltefunktionen, (siehe Ziffern 2.2) und dem Schutz der Barrieren und Rückhaltefunktionen durch Maßnahmen und Einrichtungen auf mehreren gestaffelten Sicherheitsebenen (siehe Ziffern 2.1). Kommentar: In Anlehnung an den international üblichen Begriff „Defence-in-Depth“ sollte der Begriff „in die Tiefe gestaffeltes Sicherheitskonzept“ eingeführt werden.	JA	Sprachliche Anpassung.	Zum sicheren Einschluss der im Kernkraftwerk vorhandenen radioaktiven Stoffe ist ein in die Tiefe gestaffeltes Sicherheitskonzept realisiert, welches die Einhaltung der radiologischen Sicherheitsziele (siehe Ziffern 2.4) verbindet mit dem mehrfachen Einschluss der radioaktiven Stoffe durch Barrieren, unterstützt durch Rückhaltefunktionen, (siehe Ziffern 2.2) und dem Schutz der Barrieren und Rückhaltefunktionen durch Maßnahmen und Einrichtungen auf mehreren gestaffelten Sicherheitsebenen (siehe Ziffern 2.1).
1030-11	2.1	Kommentar: 3 Sicherheitsebenen Aus Sicht der RSK muss hinsichtlich der Sicherheitsebenen die inhaltliche Darstellung geändert werden. Dies begründet sich wie folgt: 1 Sicherheitsebenen können nicht durch Maßnahmen und Einrichtungen definiert werden, da keine eindeutige Zuordnung von Maßnahmen und Einrichtungen möglich ist. Ebenen sollten, wie sonst üblich, durch Anlagenzustände bzw. Ereigniskategorien charakterisiert und durch Häufigkeiten unterschieden werden; die Häufigkeiten können dabei implizit beschrieben werden (bisherige Praxis in Deutschland) oder – klarer – näherungsweise quantifiziert werden (international üblich) – Beschreibung siehe Anlage. 2 Ziel des „Defense in Depth“-Konzeptes ist es, schädliche Auswirkungen infolge eines einzelnen technischen, menschlichen oder organisatorischen Versagens oder eines Ereignisses mit anlagenexternem Ursprung zu verhindern, und die Eintrittswahrscheinlichkeit für Ausfallkombinationen, die zu größeren schädlichen Auswirkungen führen könnten, extrem gering zu halten. Die wesentliche Strategie besteht darin, Abweichungen vom Normalzustand frühzeitig zu erkennen, Störungen und Störfälle zu verhindern und, falls die Verhinderung nicht gelingt, die zuverlässige Beherrschung sicherzustellen und die Ausweitung eines Störfalles hin zu einem Unfall zu verhindern sowie die Auswirkungen zu begrenzen. Nach Möglichkeit ist die „Verhinderung“ der „Beherrschung“ vorzuziehen. In Modul 1 wird jedoch das Defence-in-Depth-Prinzip der „gestaffelten Maßnahmen“ zu starr umgesetzt und der reale Ablauf bestimmter Ereignisse nicht berücksichtigt. Nach Modul 1 gibt es Maßnahmen und Einrichtungen auf jeder Sicherheitsebene. Jeder Sicherheitsebene ist ein Anlagenzustand zugeordnet. In jeder Sicherheitsebene können nur bestimmte Ereignisse vorkommen. Ein Ereignis auf der nächst höheren Sicherheitsebene kann sich nur ereignen, wenn die Maßnahmen und Einrichtungen der vorgelagerten Sicherheitsebenen versagt haben, d. h. ein Ereignis	NEIN	Zu 1.: Gemäß IAEA NS-R-1 2.10 werden Sicherheitsebenen durch Maßnahmen und Einrichtungen gebildet. Dieser Ansatz findet sich auch in den Leitfäden zur Durchführung der Periodischen Sicherheitsüberprüfung für Kernkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland verwiesen, in der es heißt: „In diesem Sicherheitskonzept sind den Anlagenzuständen in jeder Ebene technische Einrichtungen und Maßnahmen zur Verhinderung von Störungen und Störfällen und Maßnahmen zu deren Beherrschung bis hin zur Begrenzung der Auswirkungen von auslegungsüberschreitenden Ereignisabläufen zugeordnet. Die technischen Einrichtungen und Maßnahmen auf den verschiedenen Ebenen sollen unbeeinträchtigt vom Versagen oder Ausfall der vorgelagerten Funktion wirken und die auf der jeweils niedrigeren Ebene nicht aufgefangenen Ereignisse abdecken.“ In Modul 1 (siehe Begriffeliste) werden Sicherheitsebenen Ereignisklassen zugeordnet. Es ist nicht zutreffend, dass in der neueren internationalen Literatur die Sicherheitsebenen nach quantifizierten Häufigkeiten unterschieden werden. Zur impliziten Beschreibung siehe Begriffeliste und Abschnitt 7.1 von Modul 1. Zu 2: der Beschreibung ist Nichts hinzuzufügen. Sie führt aber auch zu keiner Änderung in Modul	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		entwickelt sich aus einer Störung zu einem Störfall oder sogar zu einem Kernschaden. In Wirklichkeit können Ereignisse auch unter „Überspringung“ von Sicherheitsebenen auftreten, z. B. Erdbeben oder FLAB, Fehlüffnen eines Sicherheits- und Entlastungsventils beim SWR, Bruch der Welle der HKP beim DWR. Aus Sicht der RSK müssen die aus den Sicherheitsebenen abgeleiteten Anforderungen in Modul 1 auch für solche Ereignisse passend formuliert sein. Eine zu starre Anwendung der Sicherheitsebenen führt zu sonst nicht begründbaren zusätzlichen Anforderungen für Systeme, aus denen sich kein Sicherheitsgewinn ergibt.		1, weil eben gerade der beschriebene Inhalt in Modul 1 umgesetzt ist! Die Aussage, das Defense-in-Depth Konzept wäre in Modul 1 zu starr umgesetzt, kann nicht nachvollzogen werden. In 2.1(7) ist z.B. das Prozedere beschrieben wie Maßnahmen und Einrichtungen anderer Sicherheitsebenen zur Erfüllung der jeweiligen sicherheitstechnischen Zielsetzungen herangezogen werden können. Die Tatsache, dass Ereignisse sich nicht über die Sicherheitsebenen „entwickeln“ sondern auch als „Quereinsteiger“ eintreten können ist richtig. Ein Änderungsbedarf an Modul 1 ergibt sich daraus nicht. Siehe hierzu auch Beantwortung zu Kommentar 651.	
1383	2.1	Kommentar: Ungeeignete Definition der Sicherheitsebenen: Die Sicherheitsebenen wurden ursprünglich auch in Revision B von Modul 1 noch dadurch definiert, dass sie durch gestaffelte Maßnahmen und Einrichtungen gebildet würden. Dies ist eine Umkehrung der Kausalität. (Dies wird schon daran deutlich, wenn man sich überlegt, welche Maßnahmen und Einrichtungen denn z.B. die Sicherheitsebene Normalbetrieb oder die Sicherheitsebene Störfälle bilden sollen.) Vielmehr werden die Sicherheitsebenen definiert durch Ereignis-klassen mit (in Deutschland implizit/qualitativ) gestuften Eintrittshäufigkeiten und zugeordneten Akzeptanzkriterien zur Bewertung der Schutzziel-Einhaltung.	NEIN	Siehe Antwort unter Kommentar- Nr. 1030-11.	
1288-1	2.1	Kommentar: Der grundlegende Sicherheitsansatz, der im Modul 1 verfolgt wird, ist das Konzept der gestaffelten Sicherheitsebenen (Defence-in-Depth-Prinzip). Die im Modul 1 verfolgte Umsetzung und Anwendung dieses Ansatzes auf Systeme und Komponenten ist zu starr und verkennt, dass Basis der Auslegung der bestehenden Anlagen die zuverlässige Beherrschung von sicherheitstechnisch relevanten Ereignissen war. Zudem erscheint es zielführend, die Sicherheitsebenen, wie international üblich, über Anlagenzustände und Ereignisse und nicht, wie im Modul 1 erfolgt, über Maßnahmen und Einrichtungen zu definieren.	NEIN	Die Aussage: „die im Modul 1 verfolgte Umsetzung und Anwendung dieses Ansatzes auf Systeme und Komponenten ist zu starr und verkennt, dass Basis der Auslegung der bestehenden Anlagen die zuverlässige Beherrschung von sicherheitstechnisch relevanten Ereignissen war“ ist ohne weitere Erläuterung nicht verständlich. In Bezug auf die Definition von Sicherheitsebenen siehe Antwort auf Kommentar Nr. 1030-11.	
1346	2.1	Kommentar: Die für die Ausgewogenheit eines Sicherheitskonzept sehr grundlegende Abstufung der Vorkehrungen nach Häufigkeit der Anforderung ist an übergeordneter Stelle (in Modul 1) nicht zu finden. Nur "versteckt" wird über die Anlehnung an das bisherige BMI-Kriterium 2.6 auf die probabilistische Bewertung bei der Überlagerung von Ereignissen hingewiesen.	NEIN	Die Sicherheitsanforderungen sind abgestuft und zwar entsprechend der Zuordnung nach den Sicherheitsebenen. Mit Ausnahme der Praxis in der Schweiz ist nicht bekannt, dass für die Zuordnung von Ereignissen zu Sicherheitsebenen international ein ausschließlich auf quantitativen probabilistischen Kriterien beruhender Ansatz gewählt wird. Vielmehr werden qualitative Kriterien, wie z.B. „in der Lebensdauer zu erwarten“, „selten“ oder „ausge-	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
				geschlossen“ genutzt. Entsprechende Formulierungen finden sich in Modul 1 Rev. B Ziffer 7.1 (1). Ereignisklassen sollten also nicht durch explizite Nennung von Häufigkeiten voneinander unterschieden werden sollten. Zudem stellen Häufigkeiten stellen nur ein Zuordnungskriterium unter mehreren für die Zuordnung von Ereignissen zu Sicherheitsebenen dar.	
1030-9	2.1	<p>Kommentar: 4 Sicherheitsebenen Aufgabe der Sicherheitsfunktionen (Systemfunktionen) ist es, die Einhaltung der Schutzziele auch bei Abweichungen vom Normalbetrieb in erforderlichem Umfang zu gewährleisten. Dabei gilt der „je desto-Grundsatz“, d. h. je häufiger eine Abweichung zu erwarten/unterstellen ist, desto geringer soll die Wirksamkeit des Barrierensystems beeinträchtigt werden. Entsprechend ist ein gestaffeltes System vorzusehen, in dem der Häufigkeit von Zuständen (Ereignisklassen/Sicherheitsebenen) jeweils einzuhaltende Kriterien (Akzeptanzkriterien) zugeordnet sind. In der internationalen Praxis hat sich ein System von ca. vier Sicherheitsebenen als sinnvoll erwiesen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sicherheitsebene 1: Normalbetrieb <input type="checkbox"/> Sicherheitsebene 2: Betriebsstörungen/anomaler Betrieb <input type="checkbox"/> Sicherheitsebene 3: Störfälle <input type="checkbox"/> Sicherheitsebene 4: Zustände oder Ereignisabläufe, die nach dem Maßstab der praktischen Vernunft nicht zu unterstellen sind, für die jedoch Vorkehrungen getroffen werden, um das Restrisiko zu minimieren (ggf. weitere Unterteilung auf dieser Sicherheitsebene). <p>Dieses System kann durch Maßnahmen außerhalb der Anlage (Katastrophenschutzmaßnahmen) ergänzt werden. Mit diesem System von gestaffelten Sicherheitsebenen ist auch die Möglichkeit gegeben, dass Fehler/Ausfälle auf eine Sicherheitsebene auf der nächsten Sicherheitsebene aufgefangen werden können.</p>	NEIN	<p>Die entsprechenden Anforderungen sind in Modul 1 abgebildet Im Hinblick auf die Sicherheitsfunktionen (Systemfunktionen) ist festzustellen, dass die Anlage in einem Maße ausgelegt sein muss, dass bei Abweichungen geeignete physikalische Wirkprinzipien, Maßnahmen und Einrichtungen greifen, die die Anlage wieder in den Soll-Zustand zurückführt bzw. die Ereignisbeherrschung sicherstellen. Die Darstellungen des Kommentators in Bezug auf das gestaffelte Sicherheitskonzept sind unklar. Es werden Zustände in nicht näher erläuteter Weise Ereignisklassen und Sicherheitsebenen gegenübergestellt. Ebenso wird von ca. 4 Ebenen gesprochen, hier gibt es international jedoch eine klare Festlegung auf 4 Ebenen</p> <p>Im Übrigen ist das Sicherheitsebenenkonzept im erforderlichen Umfang in Modul 1 Abschnitt 2.1 dargestellt. Die in den <i>Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke</i> niedergelegten Formulierungen sind unter Berücksichtigung des „je-desto- Grundsatzes“ erstellt worden (siehe die Staffelung der Nachweisziele und Nachweiskriterien im Hinblick auf die Ereignisse der Sicherheitsebenen, Modul 3). Für eine weitere Untergliederung nach Eintrittshäufigkeiten nach dem „je-desto“ Prinzip ist keine Erfordernis begründbar.</p>	
1030-10	2.1	<p>Kommentar: 5 Akzeptanzkriterien/Anforderungen Durch die Sicherheitsfunktionen ist insbesondere zu gewährleisten, dass Zustände/Sicherheitsebenen nicht verlassen werden, bei denen Auswirkungen auf die Umgebung vernachlässigbar bis gering sind, d. h. vor allem ist ein Überschreiten der Sicherheitsebene 3 zuverlässig zu verhindern („Störfallbeherrschung“). Diese Anforderung der zuverlässigen Störfallbeherrschung bedeutet, dass für die Gewährleistung der Sicherheitsfunktionen auf der Sicherheitsebene 3 spezielle Maßnahmen (Sicherheitseinrichtungen) erforderlich sein können, die ein ungünstiges Spektrum von Belastungen und</p>	NEIN	<p>Diese Anforderungen sind in Modul 1 Abschnitt 3 dargestellt.</p>	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		unterstellten Fehlern („Ausfallpostulate“) abdecken. Die grundlegenden Ausfallpostulate sind komplett in Modul 1 zu beschreiben.			
650	2.1	Kommentar: Das Kapitel 2.1 ist unsystematisch, unvollständig, unausgewogen!	NEIN	Im Kapitel 2.1 ist das gestaffelte Sicherheitskonzept erläutert. In wiefern die Darlegungen in Kapitel 2.1 unsystematisch, unvollständig, unausgewogen sein sollen, ist ohne konkrete Anmerkungen des Kommentators nicht nachvollziehbar.	
1349	2.1	Kommentar: Der für bestehende Anlagen entscheidende Gedanke der Risikominderung als übergeordnetes Prinzip des anlageninternen Notfallschutzes wird nicht erwähnt.	NEIN	Wie bereits mehrfach erläutert sind in den Regelwerksmodulen die nach Stand von Wissenschaft und Technik anzuwendenden Sicherheitsanforderungen aufgeführt. Durch die Zuordnung zu Sicherheitsebenen wird der sicherheitstechnischen Bedeutung entsprochen. Eine Definition hinsichtlich erforderlicher Schadensvorsorge und Risikominderung ist nicht Gegenstand des kerntechnischen Regelwerks.	
1354 1385	2.1	Kommentar: Der ständige Versuch, alles in SE zuzuordnen, dazu noch mit Unterscheidung SE 1 und SE 2, selbst wenn die Einrichtungen auf mehreren Sicherheitsebenen wirksam sind/eingesetzt werden, führt zu nutzloser Aufblähung.	NEIN	Ohne nähere Angaben ist der Kommentar nicht zu beantworten.	
1368	2.1	Kommentar: Die Sicherheitsebene 4c enthält weiterhin über den gegenwärtigen Stand hinausgehende Anforderungen. Die Grenzen der Anforderungen sind unbestimmt.	NEIN	Ohne nähere Angaben ist der Kommentar nicht zu beantworten.	
12	2.1 (1)	Modultext: Der Einschluss der im Kernkraftwerk befindlichen radioaktiven Stoffe ist sichergestellt. Zur Erreichung dieses Ziels ist ein Sicherheitskonzept umgesetzt, bei dem gestaffelte Maßnahmen und Einrichtungen Sicherheitsebenen bilden, welche durch die folgenden Anlagenzustände charakterisiert sind: Sicherheitsebene 1: Normalbetrieb (Bestimmungsgemäßer Betrieb) (...) Kommentar: Was ist eine Sicherheitsebene? Laut den Begriffsdefinitionen Anlagenzustände, laut Modul 1 „Maßnahmen und Einrichtungen“. Beide Definitionen sind sinnig, man sollte aber konsistent bleiben, daher Änderungsvorschlag, der auch der Formulierung des PSÜ Leitfadens entspricht: „Der Einschluss der im Kernkraftwerk befindlichen radioaktiven Stoffe ist sichergestellt. Zur Erreichung dieses Ziels ist ein Sicherheitskonzept umgesetzt, bei dem gestaffelte Maßnahmen und Einrichtungen Sicherheitsebenen zugeordnet sind, bilden, welche durch die folgenden Anlagenzustände charakterisiert sind.“	JA	Richtiger Hinweis.	Der Einschluss der im Kernkraftwerk befindlichen radioaktiven Stoffe ist sichergestellt. Zur Erreichung dieses Ziels ist ein Sicherheitskonzept umgesetzt, bei dem gestaffelte Maßnahmen und Einrichtungen gestaffelten Sicherheitsebenen zugeordnet sind bilden , welche durch die folgenden Anlagenzustände charakterisiert sind: - Sicherheitsebene 1: Normalbetrieb (Bestimmungsgemäßer Betrieb) (...)
651	2.1 (1)	Kommentar: gestaffelte Maßnahmen und Einrichtungen Sicherheitsebenen Sicherheitsebene 1: Normalbetrieb (Bestimmungsgemäßer Betrieb) Nein, welche Maßnahmen und Einrichtungen bilden denn den Normalbetrieb oder die Störfälle? Vielmehr werden die Sicherheitsebenen definiert durch Ereignisklassen mit	Teilweise	Siehe Antwort zu Kommentar Nr. 12 und 1030-11.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		gestuften Eintrittshäufigkeiten und zugeordneten Akzeptanzkriterien zur Bewertung der Schutzziel-Einhaltung! Nicht angesprochen wird: Was unterscheidet die SE in dieser Hinsicht?			
1294	2.1 (2)	Modultext: Darüber hinausgehend sind für Unfälle mit schweren Kernschäden, bei denen sich erhebliche Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die Umgebung mit den Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes nicht vermeiden oder begrenzen lassen, Maßnahmen des Katastrophenschutzes geplant, Sicherheitsebene 5. Kommentar: Die Anforderung in Ziffer 2.1 (2) Absatz richtet sich an die Katastrophenschutzbehörde. Die Pflichten des Betreibers sind in einem solchen Fall auf unterstützende Maßnahmen beschränkt. Die Einführung einer Sicherheitsebene 5 sollte überdacht werden.	Teilweise	In Kapitel 2.1 wird das Konzept der gestaffelten Sicherheitsebenen erläutert, wie es international vorgeschlagen wird. Hierzu zählt auch die 5. Sicherheitsebene. Ebenso hat die RSK in einem Kommentar zur Rev. A die um die 5. Sicherheitsebene (Katastrophenschutz) erweiterte Darstellung der gestaffelten Sicherheitsebenen verlangt. Es ist richtig, dass die Pflichten des Betreibers eher unterstützender Art sind, es sind aber Aufgaben, die durch den Betreiber zu erledigen sind. Insofern ist es sachgerecht, die Erläuterungen zur 5. Sicherheitsebene im Modul 1 zu belassen. Zur Klarstellung Einfügung von „zur Unterstützung“.	Darüber hinausgehend sind für Unfälle mit schweren Kernschäden, bei denen sich erhebliche Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die Umgebung mit den Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes nicht vermeiden oder begrenzen lassen, Maßnahmen <u>zur Unterstützung</u> des Katastrophenschutzes geplant, Sicherheitsebene 5.
1922	2.1 (2)	Kommentar: Es sollte ein Bezug auf die hier geltenden jeweiligen behördlichen Vorgaben erfolgen.	JA	Sinnvolle Ergänzung. Es wird ein Hinweis in Modul 1 der Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke aufgenommen, dass diesbezügliche Anforderungen in den Landeskatastrophenschutzregelungen enthalten sind.	<u>Hinweis: Diesbezügliche Anforderungen sind in den Katastrophenschutzregelungen der Bundesländer enthalten.</u>
34	2.1 (3a)	Kommentar: Hier ist bei der nachträglichen Einführung der Ereignisse mit Mehrfachversagen die Begrifflichkeit inkonsistent geworden. Änderungsvorschlag: - auf Sicherheitsebene 1 das Eintreten von Störungen und Störfällen vermeiden, von Ereignissen mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen verhindern - auf Sicherheitsebene 2 eintretende Störungen beherrschen sowie das Eintreten von Störfällen vermeiden, von Ereignissen mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen verhindern - auf Sicherheitsebene 3 Störfälle beherrschen sowie das Eintreten von Ereignissen mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen verhindern - auf Sicherheitsebene 4a Auswirkungen von sehr seltenen Ereignissen beherrschen - auf Sicherheitsebene 4b bei Ereignissen mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen schwere Kernschäden vermeiden (präventive Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes)	JA	Richtiger Hinweis.	Das Sicherheitskonzept ist präventiv gestaltet. Es sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, die - auf der Sicherheitsebene 1 <u>das Eintreten</u> - das Eintreten von Störungen <u>und</u> , Störfällen <u>vermeiden, oder</u> - <u>von</u> Ereignissen mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen <u>verhindern</u> vermeiden, - auf der Sicherheitsebene 2 - eintretende Störungen beherrschen, so <u>wie</u> - das Eintreten von Störfällen <u>vermeiden</u> , - <u>das Eintreten von</u> oder Ereignissen mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen <u>verhindern</u> vermeiden, - auf der Sicherheitsebene 3 - Störfälle beherrschen, <u>sowie</u> - das Eintreten von Ereignissen mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen verhindern, ; - auf der Sicherheitsebene 4a - Auswirkungen von sehr seltenen Ereignissen beherrschen, ; - auf der Sicherheitsebene 4b

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
					<ul style="list-style-type: none"> - bei Ereignissen mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen schwere Kernschäden vermeiden (präventive Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes).
652	2.1 (3a)	Kommentar: Unterschiede auf SE 2, 3, 4? alles nicht definiert	Teilweise	Siehe vorhergehende Zeile. Eine Definition der Begriffe „vermeiden“ bzw. „verhindern“ ist u. E. nicht erforderlich.	
1125	2.1 (3a)	Kommentar: Es fehlt die Definition „Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen“	JA	In der Begriffeliste erfolgt eine Definition „Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen“.	
653	2.1 (4)	Modultext: Das gestaffelte Sicherheitskonzept ist für alle Betriebsphasen unter Berücksichtigung der jeweiligen Besonderheiten der verschiedenen Betriebsphasen umgesetzt. Kommentar: leer/triviale Aussage. Im Folgenden (Kap. 2.1, 2.3, 3.1) wird zwar punktuell das Versagen von Maßnahmen angesprochen, es fehlt aber eine systematische Behandlung des Gesamtkonzepts zur Vermeidung bzw. Beherrschung von Fehlern/Ausfällen (Konzepte gegen z.B. Zufalls-, systematische, induzierte Ausfälle), d.h., es fehlt eine Darstellung des „Fehlerverzeihenden“ Sicherheitskonzepts, die im Prinzip den Zusammenhang oder die Abhängigkeit verschiedener Maßnahmen beschreibt. Stattdessen werden hier und in anderen Modulen (z.B. in Modul 10 Einzelfehlerkonzept und Vorsorgemaßnahmen) einzelne Forderungen zur Ausfallbeherrschung oder –vermeidung genannt – zusammenhanglos und ohne Aufzeigen der Systematik. Auch in den anderen Modulen (z.B. M10) werden Ziele/Sinn der Konzepte nicht beschrieben. Die „Unsystematik“ des geltenden übergeordneten Regelwerks wird damit nicht verbessert, sondern insgesamt eher verschlechtert (z.B. hinsichtlich der Klarheit des Einzelfehlerkonzepts, siehe auch Kommentare zu M10/1.1)	NEIN	Die Anwendung des gestaffelten Konzepts auf die Betriebsphasen mag vom konzeptionellen Anspruch her trivial sein, in der Praxis ist dieser Anspruch jedoch zu betonen und daher hier erforderlich. Es werden u. E. alle Forderungen im Hinblick auf Vorsorge gegen Ausfälle (entsprechend den BMI Sicherheitskriterien in Form von Grundsätzen in Modul 1 formuliert). Es ist u. E. nicht Aufgabe des Regelwerks weitergehende systematische Zusammenhänge darzustellen. Das Einzelfehlerkonzept ist u. E. systematisch und vollständig in Modul 10 beschrieben. Die Erfordernis für eine textliche Änderung des Moduls ist nicht erkennbar.	
654	2.1 (5)	Modultext: Auf den Sicherheitsebenen 2 und 3 sind Maßnahmen und Einrichtungen derart vorgesehen, dass beim Versagen von Maßnahmen oder Einrichtungen auf den Ebenen 1 oder 2 die Maßnahmen und Einrichtungen auf der nachfolgenden Sicherheitsebene eigenständig den sicherheitstechnisch geforderten Zustand der Anlage herstellen. Maßnahmen und Einrichtungen, die auf allen oder mehreren dieser Sicherheitsebenen wirksam sein müssen, sind für die aus diesen Ebenen resultierenden Einwirkungen gemäß den für diese Ebenen geltenden Anforderungen ausgelegt. Kommentar: Wenn unter „eigenständig“ (nicht definiert) selbständig oder automatisch verstanden wird, ist das so pauschal falsch.	JA	Präzisierung.	<p>Auf den Sicherheitsebenen 2 und 3 sind Maßnahmen und Einrichtungen derart vorgesehen, dass beim Versagen von Maßnahmen oder Einrichtungen auf den Ebenen 1 oder 2 die Maßnahmen und Einrichtungen auf der nachfolgenden Sicherheitsebene <u>unabhängig von den Maßnahmen und Einrichtungen anderer Sicherheitsebenen eigenständig</u> den sicherheitstechnisch geforderten Zustand der Anlage herstellen.</p> <p>Maßnahmen und Einrichtungen, die auf allen oder mehreren dieser Sicherheitsebenen wirksam sein müssen, sind für die aus diesen Ebenen resultierenden Einwirkungen gemäß den für diese Ebenen geltenden Anforderungen ausgelegt.</p>
35	2.1 (5) 1. Absatz	Kommentar: anstelle von "eigenständig" "unabhängig von den Maßnahmen und Einrich-	JA	Präzisierung.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		tungen anderer Sicherheitsebenen"?			
655	2.1 (6)	Modultext: Es ist sichergestellt, dass ein einzelnes technisches Versagen oder menschliches Fehlverhalten auf einer der Sicherheitsebenen 1 bis 3 die Wirksamkeit und Zuverlässigkeit der Maßnahmen und Einrichtungen der nächsten Ebenen nicht gefährdet. Kommentar: Soll da geprüft werden, ob z.B. Fehlbedienung bei der Störfallbeherrschung zur Beeinträchtigung von Einrichtungen der SE 4 führen kann? Wie/wo wird das konkretisiert?	Teilweise	Es wird nicht von einer Beeinträchtigung von Einrichtungen sondern von dem Verlust deren Wirksamkeit gesprochen. Zur Klarstellung wird „Zuverlässigkeit“ gestrichen.	Es ist sichergestellt, dass ein einzelnes technisches Versagen oder menschliches Fehlverhalten auf einer der Sicherheitsebenen 1 bis 3 die Wirksamkeit und Zuverlässigkeit der Maßnahmen und Einrichtungen der nächsten Ebenen nicht gefährdet.
1919	2.1 (7)	Modultext: Eine Inanspruchnahme von Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 beim Nachweis der Erfüllung von Anforderungen vorgelagerter Sicherheitsebenen ist dann zulässig, wenn - andere technische Lösungen nicht sinnvoll sind, - nachteilige Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit und Wirksamkeit der in Anspruch genommenen Maßnahmen und Einrichtungen für die Störfallbeherrschung (Sicherheitsebene 3) ausgeschlossen sind und - bei den zu unterstellenden Ausfällen hinsichtlich der in Anspruch genommenen Maßnahmen und Einrichtungen die Einhaltung der sicherheitstechnischen Nachweiskriterien der Sicherheitsebene 3 gewährleistet ist. Kommentar: Es sollte geprüft werden, ob die Formulierung „ist zulässig“ nicht vermieden werden kann.	JA	Erweiterte Öffnung der Ausnahmeklausel auch für die Sicherheitsebene 2 sowie konsistente Umsetzung des Indikativ-Ansatzes. Der letzte Spiegelstrich ist entbehrlich, da über die Ausfallpostulate bei den Randbedingungen der Ereignisanalysen bereits erfasst.	Bei Eine Inanspruchnahme von Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebene <u>2 oder 3</u> beim Nachweis der Erfüllung von Anforderungen vorgelagerter Sicherheitsebenen ist <u>gezeigt, dass dann zulässig, wenn</u> - andere technische Lösungen nicht sinnvoll sind, - nachteilige Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit und Wirksamkeit der in Anspruch genommenen Maßnahmen und Einrichtungen für die Störfall <u>Ereignis</u> beherrschung (Sicherheitsebene 3) ausgeschlossen sind und bei den zu unterstellenden Ausfällen hinsichtlich der in Anspruch genommenen Maßnahmen und Einrichtungen die Einhaltung der sicherheitstechnischen Nachweiskriterien der Sicherheitsebene 3 gewährleistet ist.
656	2.1 (7)	Kommentar: Wie soll das bewertet werden? Was gemeint im Unterschied zu Absatz davor?	NEIN	Die Bewertung, ob die genannten Bedingungen erfüllt sind, muss, wie üblich anhand technischen Sachverstands und ggf. behördlichen Ermessens erfolgen. Hinsichtlich Ziffer 2.1 (6) siehe unter Kommentar Nr. 655.	
36	2.1 (8)	Modultext: Für die Sicherheitsebene 4 werden neben den eigens auf dieser Ebene vorgesehenen Maßnahmen und Einrichtungen auch Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3 genutzt. Kommentar: Änderungsvorschlag um Problemen mit dem "Indikativ" entgegen zu kommen: "Für die Sicherheitsebene 4 werden neben den eigens auf dieser Ebene vorgesehenen Maßnahmen und Einrichtungen auch jeweils geeignete Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3 genutzt."	JA	Sinnvoller Vorschlag.	Für die Sicherheitsebene 4 werden neben den eigens auf dieser Ebene vorgesehenen Maßnahmen und Einrichtungen auch <u>jeweils geeignete</u> Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3 genutzt.
657	2.1 (8)	Kommentar: Anforderung oder Hinweis?	NEIN	Dies stellt eine Anforderung in Bezug auf die Nutzung von Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 für den anlageninternen Notfallschutz dar. Diesbezügliche, detaillierte	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
1917	2.1 (10)	<p>Modultext: Qualität und Zuverlässigkeit aller Maßnahmen und Einrichtungen des Kernkraftwerks entsprechen ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung.</p> <p>Alle sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen sind hinsichtlich ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung für die Erfüllung der sicherheitstechnischen Zielsetzungen im Gestaffelten Sicherheitskonzept klassifiziert.</p> <ul style="list-style-type: none"> - In eine Klasse höchster sicherheitstechnischer Bedeutung sind eingeordnet: <ul style="list-style-type: none"> - Einrichtungen, deren Versagen zu einer nicht beherrschbaren Verletzung von Barrieren führt und - Einrichtungen der Sicherheitsebene 3, die zur wirksamen und zuverlässigen Störfallbeherrschung erforderlich sind, einschließlich der notwendigen Hilfs- und Versorgungseinrichtungen. - In weitere Klassen abgestufter sicherheitstechnischer Bedeutung sind eingeordnet: <ul style="list-style-type: none"> - Einrichtungen der Sicherheitsebene 2, die zur wirksamen und zuverlässigen Störfallvermeidung erforderlich sind, einschließlich der notwendigen Hilfs- und Versorgungseinrichtungen. - Einrichtungen zur <ul style="list-style-type: none"> - Einhaltung festgelegter radiologischer Werte, insbesondere durch Aufrechterhaltung der erforderlichen Wirksamkeit von Barrieren und Rückhaltefunktionen, - Durchführung der für den Betrieb der Anlage erforderlichen Aufgaben mit sicherheitstechnischer Bedeutung gemäß Ziffer 2.1 (3), die nicht den vorgenannten Klassen zugeordnet sind. <p>Kommentar: Aufgabenstellung der Klassifizierung ist zu benennen.</p>	JA	<p>Anforderungen sind in Modul 7 angegeben.</p> <p>Richtiger Hinweis.</p> <p>Zudem beschränkt sich die Klassifizierung auf Einrichtungen. Maßnahmen wird daher gestrichen.</p>	<p>Qualität und Zuverlässigkeit aller Maßnahmen und Einrichtungen des Kernkraftwerks entsprechen ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung.</p> <p>Alle sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen sind hinsichtlich ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung für die Erfüllung der sicherheitstechnischen Zielsetzungen im Gestaffelten Sicherheitskonzept klassifiziert. <u>Die in den spezifizierten Klassen geltenden Anforderungen an Qualität und Zuverlässigkeit sind definiert und enthalten insbesondere Angaben über die einzuhaltenen Vorgaben im Hinblick auf Auslegung, Fertigung, Umgebungs- und Wirksamkeitsbedingungen, Notstromversorgung und die dauerhafte Aufrechterhaltung der Qualität.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Von In eine Klasse</u> höchster sicherheitstechnischer Bedeutung <u>und entsprechend klassifiziert</u> sind eingeordnet: <ul style="list-style-type: none"> - Einrichtungen, deren Versagen zu einer nicht beherrschbaren <u>Ereignisabläufen</u> Verletzung von Barrieren führt und - Einrichtungen der Sicherheitsebene 3, die zur wirksamen und zuverlässigen Störfallbeherrschung erforderlich sind, einschließlich der notwendigen Hilfs- und Versorgungseinrichtungen. - <u>Von In weitere Klassen</u> abgestufter sicherheitstechnischer Bedeutung <u>und entsprechend klassifiziert</u> sind eingeordnet: <ul style="list-style-type: none"> - Einrichtungen der Sicherheitsebene 2, die zur wirksamen und zuverlässigen Störfallvermeidung erforderlich sind, einschließlich der notwendigen Hilfs- und Versorgungseinrichtungen. - Einrichtungen zur Einhaltung festgelegter radiologischer Werte, insbesondere durch Aufrechterhaltung der erforderlichen Wirksamkeit von Barrieren und Rückhaltefunktionen. - <u>Einrichtungen zur</u> Durchführung <u>von der für den Betrieb der Anlage erforderlichen</u> Aufgaben mit sicherheitstechnischer Bedeutung gemäß Ziffer 2.1 (3), die nicht den vorgenannten Klassen zugeordnet sind.
39	2.1 (10)	Kommentar:	JA	Durch Änderungsvorschlag (siehe oben) erfasst.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Änderungsvorschlag sowie Ergänzungsvorschlag: ...die Einrichtungen der Sicherheitsebene 4 betreffend: Einrichtungen, die der Minderung von störfallbedingten radiologischen Auswirkungen dienen Einrichtungen, die eigens für den anlageninternen Notfallschutz vorgesehen sind Einrichtungen zur Durchführung der für den Betrieb der Anlage erforderlichen Aufgaben mit sicherheitstechnischer Bedeutung gemäß Ziffer 2.1 (3), die nicht den vorgenannten Klassen zugeordnet sind			
37	2.1 (10) 2. Satz	Kommentar: Spricht etwas gegen folgende Vereinheitlichung der verwendeten Begriffe im 2. Satz: "Alle sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen sind hinsichtlich ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung für die Erfüllung der in Ziffer 2.1 (3) genannten Zielsetzungen im Gestaffelten Sicherheitskonzept klassifiziert."	JA	Durch Änderungsvorschlag (siehe oben) erfasst.	
38	2.1 (10)	Modultext: - Einrichtungen, deren Versagen zu einer nicht beherrschbaren Verletzung von Barrieren führt und Kommentar: Spricht etwas gegen die sprachliche Vereinfachung: "Einrichtungen, deren Versagen zu nicht beherrschbaren Ereignissen führt und"	JA	Formulierung im üblichen Sprachgebrauch.	
658	2.1 (10)	Kommentar: Si. te. Zielsetzungen = Schutzziele? unten gibt's dann noch Sicherheitsziele, definiert sind aber nur organisatorische. Wie wird die si. te. Bedeutung definiert oder abgeleitet? Was ist mit Einrichtungen der S.E. 3, die günstig, aber nicht erforderlich sind? Ist gemeint: zu nicht beherrschbaren Störfällen/auslösenden Ereignissen? notwendig = erforderlich? Wie viele Klassen soll es geben? Was kann man sich darunter vorstellen – das ist doch Störfallbeherrschung? Was ist hier der S.E. 4 zuzuordnen? worauf bezieht sich „entsprechend den spezifizierten Anforderungen“?	Teilweise	2.1(3a) von Modul 1 werden die sicherheitstechnischen Ziele im gestaffelten Sicherheitskonzept, und zwar auf die jeweiligen Sicherheitsebenen bezogen, angegeben. Die sicherheitstechnischen Ziele sind nicht mit den Schutzzielen gleich zu setzen. Die „unten“ (Abschnitt 2.4) angesprochenen Sicherheitsziele beziehen sich auf die radiologischen Sicherheitsziele, die dort definiert sind. Die Ableitung der (hier angesprochenen) sicherheitstechnischen Bedeutung erfolgt im folgenden Text der Ziffer 2.1 (10). Eine eigenständige Definition hierfür ist u. E. nicht erforderlich. Im Hinblick auf die „günstigen, aber nicht erforderlichen Einrichtungen“ sowie die Einrichtungen der SE 4 siehe Änderungsvorschlag oben. Eine Festlegung der Anzahl von Klassen sollte u. E. in Modul 1 nicht erfolgen. Dies kann ggf. komponentenspezifisch geregelt werden (KTA).	
1350 1384 1370	2.1 (10)	Kommentar: Art und Weise der Definition von Mehrstufenkonzept und Sicherheitsebenen: Die Absolutierung der Sicherheitsebenen für die Klassifizierung von Komponenten ist reduziert worden, aber immer noch präsent.	NEIN	Aus dem Kommentar können keine Hinweise auf erforderliche Änderungen an M1 abgeleitet werden. Die Bezugnahme auf Sicherheitsebenen ist sachgerecht.	
1288-2	2.1 (10)	Kommentar: Die im Modul 1 Kap. 2.10 versuchte starre Anwendung des Sicherheitsebenen-Konzepts auf die Klassifizierung von Strukturen, Systemen und Kompo-	NEIN	Die in Bezug auf den Klassifizierungsansatz angesprochenen noch offenen Fragestellungen sind nicht näher erläutert, so dass hierzu keine	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		nenten ist noch mit vielen Fragestellungen verbunden. Die bisher im atomrechtlichen Verfahren verwendete Klassifizierung anhand der sicherheitstechnischen Bedeutung wird als sinnvoll und ausreichend erachtet.		Stellung bezogen werden kann.	
1126	2.1 (10)	Kommentar: Präzise Angabe zum Umfang der Barrierenverletzung erforderlich.	NEIN	Eine Verletzung der die Barrieren betreffenden Nachweiskriterien (siehe Modul 3) führt zu nicht (per Nachweis) definierten Zuständen und damit zu einem nicht beherrschten Zustand. Ein Konkretisierungsbedarf an dieser Stelle besteht u. E. nicht.	
40	2.1 (11)	Modultext: Die gemäß Ziffer 2.1 (10) klassifizierten Maßnahmen und Einrichtungen aller vier Sicherheitsebenen sind entsprechend den spezifizierten Anforderungen für die unterschiedlichen Betriebsphasen grundsätzlich verfügbar. Unverfügbarkeiten sind in Abhängigkeit ihrer sicherheitstechnischen Auswirkungen befristet, die dabei einzuhaltenden Bedingungen sind spezifiziert. Kommentar: Spricht etwas gegen die sprachliche Präzisierung: "Die Maßnahmen und Einrichtungen aller vier Sicherheitsebenen sind in den unterschiedlichen Betriebsphasen gemäß den phasen-spezifischen Anforderungen grundsätzlich verfügbar. Unverfügbarkeiten sind in Abhängigkeit ihrer sicherheitstechnischen Auswirkungen befristet, die dabei einzuhaltenden Bedingungen sind spezifiziert."	JA	Verbesserte Darstellung.	Die gemäß Ziffer 2.1 (10) klassifizierten Maßnahmen und Einrichtungen aller vier Sicherheitsebenen sind entsprechend den spezifizierten Anforderungen für die in den unterschiedlichen Betriebsphasen <u>gemäß den darin spezifizierten Anforderungen</u> grundsätzlich verfügbar. Unverfügbarkeiten sind in Abhängigkeit ihrer sicherheitstechnischen Auswirkungen befristet, die dabei einzuhaltenden Bedingungen sind spezifiziert.
659	2.1 (11)	Kommentar: Wie viele Klassen soll es geben? Was kann man sich darunter vorstellen – das ist doch Störfallbeherrschung? Was ist hier der S.E. 4 zuzuordnen? worauf bezieht sich „entsprechend den spezifizierten Anforderungen“?	Teilweise	Begründung siehe unter Kommentar 658. Die „spezifizierten Anforderungen“ beziehen sich auf die Betriebsphasen (siehe Änderungsvorschlag).	
41	2.1 (12)	Modultext: Die Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3 erfüllen hohe Anforderungen an a) die Qualität und Zuverlässigkeit bei Auslegung, Fertigung, Errichtung und Betrieb sowie, b) die Qualifikation (Fachkunde und Zuverlässigkeit) des Personals. Kommentar: Die Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 4a erfüllen hohe Anforderungen an die Qualität und Zuverlässigkeit der Planung, Implementierung und Durchführung der Maßnahmen bzw. der Auslegung, Fertigung, Errichtung und Betrieb der Einrichtungen. Das Personal erfüllt hohe Anforderungen an die Qualifikation (Fachkunde und Zuverlässigkeit).	JA	Der Hinweis ist sachgerecht und wird präzisierend umgesetzt. Allerdings wird die Anforderung an das Personal nach Ziffer 1 (1) verlagert, da dort geeigneter platziert.	Die Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 4a erfüllen hohe Anforderungen an a) — die Qualität und Zuverlässigkeit der Planung, Implementierung und Durchführung der Maßnahmen bzw. der bei Auslegung, Fertigung, Errichtung und des Betriebs der Einrichtungen, sowie b) — die Qualifikation (Fachkunde und Zuverlässigkeit) des Personals. <u>Für die eigens vorgesehenen Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 4b und 4c gelten abgestufte Anforderungen.</u>
42	2.1 (12)	Kommentar: Es fehlen Aussagen zur Sicherheitsebene 4 (4a, 4b und 4c).	JA	Der Hinweis ist sachgerecht. Siehe Änderungsvorschlag zu Kommentar Nr. 41	
660	2.1 (12)	Kommentar: Macht das Sinn? Das widerspräche dem Ergonomieprinzip.	JA	Der Hinweis ist sachgerecht. Siehe Änderungsvorschlag zu Kommentar Nr. 41	
661	2.1 (12)	Kommentar: Was ist mit SE 4? (Dafür gibt es aber 3 Absätze zu Katastrophenschutz!)	JA	Der Hinweis ist sachgerecht. Siehe Änderungsvorschlag zu Kommentar Nr. 41	
1030-12	2.2	Kommentar: 2 Barrierenkonzept und Anforderungen	NEIN	Abschnitt 2.2 von Modul 1 reduziert die Anforderungen an den Einschluss bzw. die Rückhaltung	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>Das in Modul 1 beschriebene Barrierenkonzept ist unvollständig; es bezieht sich lediglich auf die drei „metallischen Barrieren“ Brennstabhüllrohre, Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels und Sicherheitsbehälter. Eine Reduzierung der Anforderungen auf diese drei Barrieren wird den komplexen Anforderungen an Rückhaltung nicht gerecht. Außerdem werden in Modul 1 nur Freisetzungen auf dem Luftpfad behandelt, die Betrachtung von Barrieren gegen die Freisetzung über den Wasserpfad fehlt. Aus Sicht der RSK sind die folgenden Barrieren bzw. Rückhaltefunktionen ebenfalls in Modul 1 anzusprechen. Dies muss in einer Weise geschehen, dass auch die Anforderungen an diese Barrieren bzw. Rückhaltefunktionen sich eindeutig ableiten lassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reaktorgebäude. Es stellt eine bauliche Barriere dar, die bei Ereignissen der Ebene 3 zur Rückhaltung der Radioaktivität beiträgt. Auch bei Ereignissen der Ebene 4 erfüllt es Rückhaltefunktionen. Außerdem hat es Barrierenfunktionen gegen Freisetzungen auf dem Wasserpfad. • Weitere Gebäude, soweit das Gebäude als Barriere gegen luftgetragene bzw. flüssige Freisetzung dient (dies betrifft z. B. Gebäude, in denen Abfallbehandlung stattfindet). • Die Rückhaltefunktion Wasserüberdeckung. Diese spielt im Nichtleistungsbetrieb bei geöffnetem Primärsystem eine Rolle und bei der Lagerung von Brennelementen im Abklingbecken. • Die Rückhaltefunktion über gestaffelten Unterdruck und zugehörige Rückhalteeinrichtungen. Sie ist erforderlich bei verschiedenen Phasen des Nichtleistungsbetriebs, bei der Rückhaltung nach Ereignissen der Sicherheitsebenen 3, 4a und 4b sowie bei der Brennelementlagerung außerhalb der Sicherheitshülle. <p>Die Anforderungen an diese Barrieren bzw. Rückhaltefunktionen sind in Kapitel 6 des Modul 1 zu ergänzen.</p>		<p>der radioaktiven Inventare nicht auf die drei Barrieren (Hüllrohr, DfU, SHB). Bereits Ziffer 2.2 (1) nimmt auf Rückhaltefunktionen Bezug: „Der Einschluss der im Kernkraftwerk befindlichen radioaktiven Stoffe wird durch gestaffelte Barrieren sowie durch Rückhaltefunktionen sichergestellt.“</p> <p>Im Rahmen der in Abschnitt 2.2 von Modul 1 beabsichtigten konzeptionellen Darstellung wäre es nicht sachgerecht, Rückhaltefunktionen einzeln oder auch vollständig explizit aufzuführen. Da sich zudem die Anforderungen an Rückhaltefunktionen i.d.R. unmittelbar aus der Einhaltung der radiologischen Vorgaben ergeben, ist auch eine weitergehende Behandlung dieses Zusammenhangs im Rahmen von Modul 1 (Abschnitt 6) nicht erforderlich. Die Anforderungen an Rückhaltefunktionen sind diesbezüglich durch die Verknüpfung von Abschnitt 2.2 mit Abschnitt 2.4 (Radiologische Sicherheitsziele) übergeordnet für alle Rückhaltefunktionen ableitbar.</p> <p>Nach Modul 9, Ziffer 3.2 (2) sind radioaktiv kontaminierte Wässer, die infolge von Ereignissen auf der Sicherheitsebene 3 anfallen, innerhalb der Anlage zu sammeln. Freisetzungen auf dem Wasserpfad sind für die SE 3 somit auslegungsgemäß unterbunden.</p>	
1030-7	2.2	<p>Kommentar: 2 Barrieren Der sichere Einschluss wird durch ein System von Barrieren („Barrierenkonzept“) gewährleistet, wobei Anzahl und Auslegung der Barrieren sich an dem Gefährdungs- und Freisetzungspotenzial des jeweils eingeschlossenen Aktivitätsinventars orientieren.</p>	NEIN	Siehe unter Kommentar 1030-12.	
264 526	2.2	<p>Kommentar: Neben dem Sicherheitsbehälter stellt auch die äußere Hülle des Reaktorgebäudes eine gewisse weitere Barriere zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe dar, u.a. die Gebäudewanne hinsichtlich des Austritts radioaktiver Flüssigkeiten in den Boden. Vorschlag: Auf der Sicherheitsebene 4 unter 2.2 (5) und 2.2 (6) auf die Barrierefunktion der äußeren Hülle des Reaktorgebäudes hinweisen.</p>	NEIN	Siehe unter Kommentar 1030-12.	
1291	2.2	<p>Kommentar: Das im Modul 1 beschriebene Barrierenkonzept ist unvollständig, es bezieht sich lediglich auf die drei metallischen Barrieren (Brennstabhüllrohre, Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels und Sicherheitsbehälter). Außerdem werden im Modul 1 nur Freisetzungen auf dem Luftpfad behandelt, die Betrachtung von Barrieren gegen die Freisetzung über den Wasserpfad fehlt. Im Modul 1 ist klar zwischen Barrieren und Rückhaltefunktionen zu</p>	NEIN	Siehe unter Kommentar 1030-12.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		unterscheiden, die fehlenden Barrieren bzw. Rückhaltefunktionen sind zu ergänzen.			
663	2.2	Kommentar: In den Begriffsdefinitionen gehören auch Behälter zu den Rückhaltefunktionen, gleichzeitig sind Behälter auch Barrieren? Nicht geschlossen? Gibt's da keine Barrieren mehr ?	NEIN	Gemäß Definition können Behälter eine Rückhaltefunktionen darstellen. Barrieren im Sinne von Modul 1 sind jedoch das Brennstabhüllrohr, die dfU und der SHB. Sofern die dfU und der SHB geöffnet sind und ein Brennstabschaden vorliegt ist damit keine der 3 Barrieren (im Hinblick auf die Aktivität dieses Brennstabs) wirksam, wohl aber noch Rückhaltefunktionen.	
43	2.2 (1)	Modultext: Der Einschluss der im Kernkraftwerk befindlichen radioaktiven Stoffe wird durch gestaffelte Barrieren sowie durch Rückhaltefunktionen sichergestellt. Die Barrieren und Rückhaltefunktionen sind insgesamt so ausgelegt und werden während der gesamten Betriebsdauer in einem solchen Zustand gehalten, dass bei allen Ereignissen bzw. Anlagenzuständen auf den verschiedenen Sicherheitsebenen und den dabei auftretenden mechanischen, thermischen, chemischen und durch Strahlung hervorgerufenen Belastungen die unter Ziffer 2.4 angegebenen radiologischen Sicherheitsziele eingehalten werden. Kommentar: Es muss ergänzt werden: „Der Einschluss der im Kernkraftwerk befindlichen radioaktiven Stoffe wird durch gestaffelte Barrieren sowie durch Rückhaltefunktionen sichergestellt. Die Barrieren und Rückhaltefunktionen sind insgesamt so ausgelegt und werden während der gesamten Betriebsdauer in einem solchen Zustand gehalten, dass bei allen Ereignissen bzw. Anlagenzuständen auf den verschiedenen Sicherheitsebenen und den dabei auftretenden mechanischen, thermischen, chemischen und durch Strahlung hervorgerufenen Belastungen die unter Ziffer 2.4 angegebenen radiologischen Sicherheitsziele im Zusammenwirken mit den Maßnahmen und Einrichtungen der jeweiligen Sicherheitsebenen eingehalten werden.“	JA	Richtiger Hinweis. Zudem Ergänzung der Nachweisziele und Nachweiskriterien, da nicht alleine die radiologischen Sicherheitsziele gelten. Sprachliche Anpassung.	Der Einschluss der im Kernkraftwerk befindlichen radioaktiven Stoffe wird durch gestaffelte Barrieren sowie durch Rückhaltefunktionen sichergestellt. Die Barrieren und Rückhaltefunktionen sind insgesamt so ausgelegt und werden während der gesamten Betriebsdauer in einem solchen Zustand gehalten, dass bei allen Ereignissen bzw. Anlagenzuständen auf den verschiedenen Sicherheitsebenen <u>im Zusammenwirken mit den Maßnahmen und Einrichtungen der jeweiligen Sicherheitsebenen</u> und den dabei auftretenden mechanischen, thermischen, chemischen und durch Strahlung hervorgerufenen <u>Einwirkungen Belastungen</u> die <u>jeweiligen sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien sowie die</u> unter Ziffer 2.4 angegebenen radiologischen Sicherheitsziele eingehalten werden.
662	2.2 (1)	Kommentar: Funktionen zum Schutz der Barrieren? s. o. Kommentar zu 2.	NEIN	Kein Änderungsbedarf erkennbar.	
710	2.2 (3) a)	Modultext: Auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 sind neben den erforderlichen Rückhaltefunktionen zur Erfüllung der radiologischen Sicherheitsziele mindestens folgende Barrieren wirksam: a) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern während der Betriebsphasen A bis C (in Phase C bis zum Zeitpunkt des Öffnens des Sicherheitsbehälters): 1. die Brennstabhüllrohre, abgesehen von zulässigen, betrieblich bedingten Hüllrohrschäden, 2. die Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels und 3. der Sicherheitsbehälter. (...) Kommentar: Vereinfachende Formulierung ohne Bezugnahme der Betriebsphasen: "a) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern während der	JA	Klarere Darstellung. Die Hinzufügung „Instandsetzungsbedingte“ ist u. E. durch „plangemäß“ abgedeckt und kann daher entfallen. Da keine weiteren Barrieren definiert sind, kann „mindestens“ entfallen. Zudem Ergänzung von Randbedingungen für das Öffnen des SHB.	Auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 sind neben den erforderlichen Rückhaltefunktionen zur Erfüllung der radiologischen Sicherheitsziele mindestens folgende Barrieren wirksam: a) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern während der Betriebsphasen A bis C (in Phase C bis zum Zeitpunkt des Öffnens des Sicherheitsbehälters) : 1. die Brennstabhüllrohre, abgesehen von zulässigen, betrieblich bedingten Hüllrohrschäden, 2. die Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels, <u>sofern der Reaktor-kühlkreislauf nicht plangemäß geöffnet ist</u> , und

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>Betriebsphasen A bis C (in Phase C bis zum Zeitpunkt des Öffnens des Sicherheitsbehälters):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Brennstabhüllrohre, abgesehen von zulässigen, betrieblich bedingten Hüllrohrschäden, 2. die Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels, sofern der Reaktorkühlkreislauf nicht plangemäß oder instandsetzungsbedingt geöffnet ist, und 3. der Sicherheitsbehälter, sofern dieser nicht plangemäß oder instandsetzungsbedingt geöffnet ist. Das plangemäße oder instandsetzungsbedingte Öffnen des Sicherheitsbehälters erfolgt nicht vor Erreichen spezifizierter Druck- und Temperaturbedingungen im Reaktorkühlkreislauf.“ 			<p>3. der Sicherheitsbehälter, <u>sofern dieser nicht plangemäß geöffnet ist. Das plangemäße Öffnen des Sicherheitsbehälters erfolgt nicht vor Erreichen spezifizierter Druck- und Temperaturbedingungen im Reaktorkühlkreislauf.</u></p> <p>b) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern während der Betriebsphasen C (nach dem Öffnen des Sicherheitsbehälters) bis E die Brennstabhüllrohre, abgesehen von zulässigen, betrieblich bedingten Hüllrohrschäden.</p>
44	2.2 (3) a) + b)	<p>Kommentar:</p> <p>Frage 1: ist zwingend (immer zutreffend), dass in der Phase C der SHB geöffnet wird? Wenn dem nicht so ist, müssen wir auch in den Nachweiskriterientabellen von Modul 3 etwas ändern.</p> <p>Frage 2: Kann man auf die Phasen nicht verzichten und wie folgt formulieren:</p> <p>„a) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) die Brennstabhüllrohre, abgesehen von zulässigen, betrieblich bedingten Hüllrohrschäden, 2.) die Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels (sofern der Reaktorkühlkreislauf nicht planmäßig geöffnet ist) und 3.) der Sicherheitsbehälter (sofern dieser nicht plangemäß geöffnet ist).“ 	JA	Siehe Textänderung in Auswertung der Kommentare Nr. 710.	
45	2.2 (3) b)	<p>Kommentar:</p> <p>Dann kann b) entfallen (siehe vorherigen Kommentar Nr. 44)</p>	JA		
46 711	2.2 (3) c)	<p>Modultext:</p> <p>c) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe in bestrahlten Brennelementen, die in der Anlage gehandhabt bzw. gelagert werden, während der Betriebsphasen A bis F die Brennstabhüllrohre, abgesehen von zulässigen, betrieblich bedingten Hüllrohrschäden, sowie der Sicherheitsbehälter. Ist kein Sicherheitsbehälter vorhanden, so ist dies durch Rückhaltefunktionen kompensiert.</p> <p>Kommentar:</p> <p>Demnach dürfte kein BE Wechsel stattfinden, denn die Barriere SHB wird, wenn vorhanden, immer gefordert. Außerdem eine sprachliche Verbesserung: „be) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe in bestrahlten Brennelementen, die in der Anlage gehandhabt bzw. gelagert werden, während der Betriebsphasen A bis F die Brennstabhüllrohre, abgesehen von zulässigen, betrieblich bedingten Hüllrohrschäden, sowie der Sicherheitsbehälter, sofern dieser nicht plangemäß oder instandsetzungsbedingt geöffnet ist. Werden bestrahlte Brennelemente außerhalb des Ist kein Sicherheitsbehälters gehandhabt oder gelagert oder ist der Sicherheitsbehälter plangemäß oder instandsetzungsbedingt geöffnet, vorhanden, so ist das Fehlen dieser Barriere durch Rückhaltefunktionen kompensiert.“</p>	JA	Richtigstellung.	<p>be) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe in bestrahlten Brennelementen, die in der Anlage gehandhabt bzw. gelagert werden, während der Betriebsphasen A bis F die Brennstabhüllrohre, abgesehen von zulässigen, betrieblich bedingten Hüllrohrschäden, sowie der Sicherheitsbehälter, sofern dieser nicht plangemäß geöffnet ist. Werden bestrahlte Brennelemente außerhalb des Sicherheitsbehälters gehandhabt oder gelagert oder ist der Sicherheitsbehälter plangemäß geöffnet, so ist das Fehlen dieser Barriere durch Rückhaltefunktionen kompensiert. Ist kein Sicherheitsbehälter vorhanden, so ist dies durch Rückhaltefunktionen kompensiert.</p> <p>d) ——— Der sichere kontrollierte Einschluss der radioaktiven Stoffe an anderen Stellen der Anlage ist in allen Betriebsphasen durch Rückhaltefunktionen gegeben.</p>
47	2.2 (4) a)	<p>Modultext:</p> <p>Auf der Sicherheitsebene 3 sind neben den Rückhaltefunktionen zur Erfüllung der radiologischen Sicherheitsziele gewährleistet:</p> <p>a) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern während der</p>	JA	<p>Sinngemäße Folgeanpassung zu Ziffer 2.2 (3).</p> <p>Ergänzung des Aspekts der rechtzeitigen „Verschließbarkeit“ des SHB, sofern dieser plange-</p>	<p>Auf der Sicherheitsebene 3 sind neben den Rückhaltefunktionen zur Erfüllung der radiologischen Sicherheitsziele <u>folgende Barrieren wirksam: gewährleistet:</u></p>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>Betriebsphasen A bis C (in der Phase C bis zum Zeitpunkt des Öffnens des Sicherheitsbehälters),</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei den Ereignissen, bei denen als einleitendes Ereignis kein Versagen einer Barriere postuliert wird, alle drei Barrieren gemäß Ziffer 2.2 (3a), - bei Störfällen mit Kühlmittelverlust die Brennstabhüllrohre (mit Ausnahme großer Lecks) sowie der Sicherheitsbehälter und - bei Störfällen mit ereignisbedingter Umgehung des Sicherheitsbehälters die Brennstabhüllrohre. <p>Kommentar: a) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern während der Betriebszustände, in denen der Sicherheitsbehälter plangemäß geschlossen ist.</p>		maß geöffnet ist.	<p>a) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern während der Betriebsphasen A bis C (in der Phase C bis zum Zeitpunkt des Öffnens des Sicherheitsbehälters);</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>1. die Brennstabhüllrohre, außer deren Versagen wird als einleitendes Ereignis postuliert und außer bei einem Kühlmittelverluststörfall mit großem Leck,</u> <u>2. die Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels, sofern der Reaktorkühlkreislauf nicht plangemäß geöffnet ist oder deren Versagen als einleitendes Ereignis postuliert wird,</u> <u>3. der Sicherheitsbehälter, sofern dieser nicht plangemäß geöffnet ist. Ist der Sicherheitsbehälter plangemäß geöffnet, so ist sichergestellt, dass die Barrierenfunktion des Sicherheitsbehälters bei Ereignissen mit Freisetzungen von radioaktiven Stoffen innerhalb des Sicherheitsbehälters rechtzeitig im erforderlichen Umfang wiederhergestellt wird.</u> <p>— bei den Ereignissen, bei denen als einleitendes Ereignis kein Versagen einer Barriere postuliert wird, alle drei Barrieren gemäß Ziffer 2.2 (3a),</p> <p>— bei Störfällen mit Kühlmittelverlust die Brennstabhüllrohre (mit Ausnahme großer Lecks) sowie der Sicherheitsbehälter und</p> <p>— bei Störfällen mit ereignisbedingter Umgehung des Sicherheitsbehälters die Brennstabhüllrohre.</p>
712	2.2 (4) a)	<p>Kommentar: „a) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern während der Betriebsphasen, in denen der Sicherheitsbehälter plangemäß geschlossen ist, Phasen A bis C (in der Phase C bis zum Zeitpunkt des Öffnens des Sicherheitsbehälters),“</p>	JA	Siehe Anpassung des Textes oben.	
48	2.2 (4) b)	<p>Modultext: b) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern während der Betriebszustände, in denen der Sicherheitsbehälter plangemäß geöffnet ist, mindestens die Brennstabhüllrohre (abgesehen von ereignisspezifisch postulierten Hüllrohrschäden)</p> <p>Kommentar: Fragen hierzu: Warum „mindestens“? Und was ist mit der dfU ?</p>	JA	Absatz entfällt infolge Änderungen in a).	
713	2.2 (4)	<p>Kommentar: „b) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern während der Betriebsphasen, in denen der Sicherheitsbehälter und/oder die Druckführen-</p>	JA	Absatz entfällt infolge Änderungen in a).	<p>b) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern während der Betriebsphasen C (nach dem Öffnen des Sicherheitsbehälters) bis E mindestens die Brennstabhüllrohre (abgesehen von ereignisspezifisch postulierten Hüllrohrschäden).</p>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		de Umschließung plangemäß oder instandsetzungsbedingt geöffnet ist, Phasen C (nach dem Öffnen des Sicherheitsbehälters) bis E mindestens die Brennstabhüllrohre (abgesehen von ereignisspezifisch postulierten Hüllrohrschäden)."			
49	2.2 (4) c)	Modultext: c) bei der Handhabung und Lagerung von Brennelementen die Brennstabhüllrohre (abgesehen von ereignisspezifisch postulierten Hüllrohrschäden). Ist kein Sicherheitsbehälter vorhanden, so ist dies durch Rückhaltefunktionen kompensiert. Kommentar: Es fehlt der SHB? Zudem Anpassung wie unter 2.2 (3) c) c) bei der Handhabung und Lagerung von Brennelementen die Brennstabhüllrohre (abgesehen von ereignisspezifisch postulierten Hüllrohrschäden) sowie der Sicherheitsbehälter, sofern dieser nicht plangemäß geöffnet ist. Werden bestrahlte Brennelemente außerhalb des Sicherheitsbehälters gehandhabt oder gelagert, so ist das Fehlen dieser Barriere durch Rückhaltefunktionen kompensiert.	JA	Folgeanpassung zu Ziffer 2.2 (3). Ergänzung des Aspekts der rechtzeitigen „Verschließbarkeit“ des SHB, sofern dieser plangemäß geöffnet ist.	be bei der Handhabung und Lagerung von Brennelementen die Brennstabhüllrohre (abgesehen von ereignisspezifisch postulierten Hüllrohrschäden): <u>sowie der Sicherheitsbehälter, sofern dieser nicht plangemäß geöffnet ist. Ist der Sicherheitsbehälter plangemäß geöffnet, so ist sichergestellt, dass die Barrierenfunktion des Sicherheitsbehälters bei Ereignissen mit Freisetzungen von radioaktiven Stoffen innerhalb des Sicherheitsbehälters rechtzeitig im erforderlichen Umfang wiederhergestellt wird.</u> <u>Werden bestrahlte Brennelemente außerhalb des Sicherheitsbehälters gehandhabt oder gelagert oder ist der Sicherheitsbehälter plangemäß geöffnet, so ist das Fehlen dieser Barriere durch Rückhaltefunktionen kompensiert.</u> Ist kein Sicherheitsbehälter vorhanden, so ist dies durch Rückhaltefunktionen kompensiert.
714	2.2 (4) c)	Kommentar: Anpassung wie unter 2.2 (3) c),c) bei der Handhabung und Lagerung von Brennelementen die Brennstabhüllrohre (abgesehen von ereignisspezifisch postulierten Hüllrohrschäden) sowie der Sicherheitsbehälter, sofern dieser nicht plangemäß oder instandsetzungsbedingt geöffnet ist. Werden bestrahlte Brennelemente außerhalb des Ist kein Sicherheitsbehälters gehandhabt oder gelagert oder ist der Sicherheitsbehälter plangemäß oder instandsetzungsbedingt geöffnet, vorhanden, so ist das Fehlen dieser Barriere durch Rückhaltefunktionen kompensiert."	JA	Folgeanpassung zu Ziffer 2.2 (3).	
50	2.2 (4)	Kommentar: Es fehlt ein Pendant zu Ziffer 2.2 (3) d). Lohnt sich eine Ergänzung oder ist dies schon an anderer Stelle ausreichend angesprochen (wo?)?	JA	Sinnvolle Ergänzung.	<u>Die Erfüllung der radiologischen Sicherheitsziele im Hinblick auf radioaktive Stoffe an anderen Stellen der Anlage ist in allen Betriebsphasen durch Rückhaltefunktionen gegeben.</u>
664	2.2 (4)	Kommentar: Dies würde bedeuten, dass es nie Folgeschäden an Barrieren geben dürfte, auch wenn die radiologischen Ziele bei weitem eingehalten würden.	NEIN	Es ist das Ziel der Nachweise zur Störfallbeherrschung zu zeigen, dass die Nachweiskriterien im Hinblick auf die Barrieren eingehalten werden und damit ereignisbedingte Folgeschäden an einer der drei genannten Barrieren (außer den genannten Ausnahmen, siehe auch die Nachweiskriterien in Modul 3) nicht auftreten.	
665	2.2 (5)	Modultext: Auf der Sicherheitsebene 4a sind für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Reaktorkern - während der Betriebsphasen A bis C die Integrität der Druckführenden	JA	Sinngemäße Folgeanpassung zu Ziffer 2.2 (3) sowie Einschränkung der Brennstabintegrität auf die Anforderungen der hier geltenden Nachweisziele (gemäß Modul 3).	Auf der Sicherheitsebene 4a sind für den Einschluss der radioaktiven Stoffe im Hinblick auf <u>den Reaktorkern folgende Barrieren wirksam:</u> <u>- die Brennstabhüllrohre in dem für die Einhal-</u>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>Umschließung sowie ereignisabhängig entweder der Brennstabhüllrohre oder des Sicherheitsbehälters</p> <p>- während der Betriebsphasen D bis E die Integrität der Brennstabhüllrohre gewährleistet.</p> <p>Für den Einschluss der radioaktiven Stoffe in bestrahlten, gelagerten Brennelementen ist die Integrität der Brennstabhüllrohre gewährleistet.</p> <p>Kommentar:</p> <p>Dies würde zu unnötigen, bisher nicht praktizierten Nachweisen führen. Z.B. müsste nachgewiesen werden, dass es keinerlei Hüllrohrschäden durch induzierte Erschütterungen in unter Wasser gelagerten kalten (spröderen) Hüllrohren gibt. Das läuft auf die Anforderung zur Einhaltung der Normalbetriebsradiologie hinaus. Das Ganze ist auch nicht konsistent mit Modul 2/3.4(1) und Modul 3/Tabelle 3.1!!!</p>		<p>Streichung des Bezugs auf den Einschluss der radioaktiven Inventare, da auf der SE 4 keine vergleichbaren radiologischen Vorgaben vorliegen.</p>	<p><u>tung der hier geltenden Nachweisziele erforderlichen Umfang.</u></p> <p>- während der Betriebsphasen A bis C die Integrität der die Druckführenden Umschließung, <u>sofern der Reaktorkühlkreislauf nicht plangemäß geöffnet ist.</u></p> <p>- so wie ereignisabhängig entweder der Brennstabhüllrohre oder des der Sicherheitsbehälters, <u>ausgenommen bei mechanischen Einwirkungen von außen und sofern dieser nicht plangemäß geöffnet ist.</u></p> <p>— während der Betriebsphasen D bis E die Integrität der Brennstabhüllrohre gewährleistet.</p> <p><u>Im Hinblick auf die Für den Einschluss der radioaktiven Stoffe in bestrahlten, gelagerten Brennelementen ist die Barriere Integrität der Brennstabhüllrohre wirksam gewährleistet.</u></p>
393	2.2 (5)	<p>Kommentar:</p> <p>Modul 2 Ziffer 3.4 (1): Nicht kompatibel mit M1/2.2 (5)!!! Dort weitergehende Forderung (Hüllrohrintegrität)</p>	JA	Siehe vorhergehende Zeile.	
1177 1152	2.2 (5)	<p>Kommentar:</p> <p>Während Modul 2 (Ziffer 6.4 (1)) die Erhaltung von Abschaltbarkeit und Kühlbarkeit des Kerns und der Integrität der druckführenden Umschließung fordert, wird im Modul 1 zusätzlich die Forderung erhoben, die Hüllrohrintegrität nachzuweisen. Diese Anforderung muss im Modul 1 entfallen.</p>	JA	Siehe vorhergehende Zeile.	
666	2.2 (6)	<p>Modultext:</p> <p>.....Für den Einschluss der radioaktiven Stoffe in bestrahlten, gelagerten Brennelementen wird auf der Sicherheitsebene 4b die Integrität mindestens einer Barriere angestrebt.</p> <p>Kommentar:</p> <p>Was soll da gezeigt werden?</p>	NEIN	Die Anforderungen auf der Sicherheitsebene 4b sind ziel- und zustandsorientiert. Detaillierte Anforderungen enthält Modul 7.	
1030-8	2.3	<p>Kommentar:</p> <p>3 Schutzziele/Sicherheitsfunktionen</p> <p>Die Wirksamkeit der Barrieren ist für die zu unterstellenden Einwirkungen zu gewährleisten.</p> <p>a Schutzziele</p> <p>Die Wirksamkeit von Barrieren kann kurzfristig insbesondere durch Energiefreisetzungen (zu hohe Temperaturen, Drücke und daraus resultierende Strahlkräfte etc.) unzulässig beeinträchtigt werden. Zur Vermeidung unzulässiger Beeinträchtigungen sind deshalb die Kontrolle der Leistungserzeugung sowie die Wärmeabfuhr von besonderer Bedeutung (grundlegende Schutzziele „Kontrolle der Reaktivität“ und „Kühlung der Brennelemente“). Die Wirksamkeit/Funktion der Barrieren wird weiterhin unterstützt durch Maßnahmen wie den Abschluss von Durchführungen oder Druckstaffelungen, um Aktivitätsfreisetzungen über Leckagen zu minimieren (grundlegendes Schutzziel „Einschluss radioaktiver Stoffe“). Diese Schutzziele gelten grundsätzlich und unabhängig vom Reaktortyp. Längerfristige Effekte, die auf die Barrieren</p>	NEIN	Die Schutzziele müssen faktisch durch in Zuverlässigkeit und Wirksamkeit geeignete Maßnahmen und Einrichtungen gewährleistet werden. Der Begriff der Sicherheitsfunktion dient der Klarstellung sicherheitstechnischer Schnittstellen und Wechselwirkungen. Daher richten sich die in den <i>Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke</i> angegebenen Anforderungen an Maßnahmen und Einrichtungen, die für die Erfüllung der sicherheitstechnischen Zielsetzungen auf den verschiedenen Sicherheitsebenen des gestaffelten Sicherheitskonzepts erforderlich sind. Damit ist der zu stellende Anforderungskatalog vollständig erfasst. Eine zusätzliche Formulierung von Anforderungen an die von diesen Maßnahmen und Einrichtungen zu erfüllenden Funktio-	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>einwirken können, wie z. B. Alterung oder Korrosion, sind durch Auslegung oder zusätzliche Vorkehrungen, wie das Vermeiden von korrodierenden Einwirkungen, abzudecken.</p> <p>b Sicherheitsfunktionen Die Einhaltung der Schutzziele wird verfahrenstechnisch durch Sicherheitsfunktionen gewährleistet. Die Sicherheitsfunktionen entsprechen grundlegenden verfahrenstechnischen Aufgabenstellungen zur Einhaltung der Schutzziele, wie z. B. Einspeisung von Wasser und Abgabe von Dampf zur Wärmeabfuhr. Die Sicherheitsfunktionen gelten Reaktortyp-spezifisch.</p> <p>c Systemfunktionen, sonstige Maßnahmen Die ausreichende Zuverlässigkeit und Wirksamkeit der (verfahrenstechnischen) Sicherheitsfunktionen kann durch passive und/oder aktive Maßnahmen („Systemfunktionen“) sichergestellt werden, wobei hier in der Regel anlagenspezifisch Unterschiede vorliegen können (z. B. unterschiedliche Anzahl und Auslegung von Systemen oder Teilsystemen für eine konkrete verfahrenstechnische Aufgabenstellung). Die sicherheitstechnisch relevanten Systemfunktionen sind somit mindestens zum Teil anlagenspezifisch.</p>		nen (Sicherheitsfunktionen) ist nicht erforderlich (siehe auch Antworten auf Kommentare Nr. 1287, 1290, 649).	
667	2.3 (1)	<p>Modultext: Mit den gemäß Ziffer 2.1 (3a) vorgesehenen Maßnahmen und Einrichtungen werden entsprechend den jeweiligen Anforderungen auf den Sicherheitsebenen die folgenden grundlegenden Sicherheitsfunktionen (Schutzziele) erfüllt: Kontrolle der Reaktivität, Kühlung der Brennelemente und Einschluss der radioaktiven Stoffe.</p> <p>Kommentar: Warum werden Kap. 4-6 nicht hier integriert? Dann wäre die Zuordnung der Sicherheitsfunktionen schon relativ einfach. Stattdessen werden hier Themen sehr knapp angerissen, in Kap. 4-6 etwas konkretisiert mit der restlichen Konkretisierung verstreut in anderen Kapiteln.</p>	NEIN	Kap. 2 dient der Erläuterung des Technischen Sicherheitskonzepts. Detaillierungen im Hinblick auf die Schutzziele werden im Folgenden vorgenommen. Dieses Vorgehen ist in Übereinstimmung z.B. mit den IAEA Safety Requirements NS-R-1. Hier sind in Kapitel. 2 die „Safety Objectives and Concepts“ und in einem späteren Kapitel 5 die „Requirements for Plant Design“ beschrieben. Aus dem Kommentar wird keine Notwendigkeit für eine Veränderung des gewählten Aufbaus von Modul 1 gesehen.	
668	2.3 (2)	<p>Modultext: Auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a werden folgende Anforderungen eingehalten: Zur Kontrolle der Reaktivität:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reaktivitätsänderungen sind auf als zulässig bestätigte Werte beschränkt, – der Reaktorkern kann sicher abgeschaltet und langfristig unterkritisch gehalten werden, – bei der Handhabung von Brennelementen sowie im Lager für unbestrahlte Brennelemente und im Brennelementlagerbecken ist Unterkritikalität sichergestellt. <p>Zur Kühlung der Brennelemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kühlmittel und Wärmesenken sind stets in ausreichender Wirksamkeit vorhanden, – der Wärmetransport vom Brennstoff bis zur Wärmesenke ist sichergestellt, – die Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken ist sichergestellt. <p>Zum Einschluss der radioaktiven Stoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die sich auf den verschiedenen Sicherheitsebenen ergebenden mechani- 	JA	Sinnvolle Klarstellung.	<p>Auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a werden folgende Anforderungen eingehalten: Zur Kontrolle der Reaktivität:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reaktivitätsänderungen sind auf als zulässig bestätigte Werte beschränkt, – der Reaktorkern kann sicher abgeschaltet und langfristig unterkritisch gehalten werden, – bei der Handhabung von Brennelementen sowie im Lager für unbestrahlte Brennelemente und im Brennelementlagerbecken ist Unterkritikalität sichergestellt. <p>Zur Kühlung der Brennelemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kühlmittel und Wärmesenken sind stets in ausreichendem Umfang r Wirksamkeit vorhanden, – der Wärmetransport vom Brennstoff bis zur Wärmesenke ist sichergestellt, – die Wärmeabfuhr aus dem Brennelementla-

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>schen, thermischen, chemischen und durch Strahlung hervorgerufenen Belastungen sind so begrenzt, dass die unter Ziffer 2.4 angegebenen radiologischen Sicherheitsziele eingehalten werden <u>und die Kontrolle der Reaktivität</u> sowie die Kühlung der Brennelemente sichergestellt sind.</p> <p>Kommentar: Sehr von hinten durch die Brust ins Auge – was soll da geprüft werden?</p>			<p>gerbecken ist sichergestellt.</p> <p>Zum Einschluss der radioaktiven Stoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die sich auf den verschiedenen Sicherheitsebenen ergebenden mechanischen, thermischen, chemischen und durch Strahlung hervorgerufenen <u>Einwirkungen Belastungen</u> sind so begrenzt, dass die unter Ziffer 2.4 angegebenen radiologischen Sicherheitsziele eingehalten werden und die Kontrolle der Reaktivität sowie die Kühlung der Brennelemente sichergestellt ist. sind.
1918	2.3 (3)	<p>Kommentar: Ist hier der SHB oder der Sicherheitseinschluss gemeint ?</p>	JA	<p>Infolge Anpassung der Begrifflichkeit „sicherer Zustand“ an die unter Kommentar Nr. 1030-3 eingeführten Definitionen Straffung des Textes sowie Abgleich mit aktueller Fassung von Modul 7.</p>	<p>Auf der Sicherheitsebene 4b wird durch Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes angestrebt, die <u>langfristige Einhaltung der Schutzziele zu erreichen. Kontrolle der Reaktivität sowie die Kühlung der Brennelemente zu erhalten oder wieder herzustellen und die Anlage in einen langfristig sicheren Zustand zu überführen. Es ist das Ziel, die Integrität des Sicherheitseinschlusses oder mindestens einer anderen Barriere zu erhalten.</u></p>
669	2.4 (1)	<p>Modultext: Auf den Sicherheitsebenen 1 und 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - wird die Strahlenexposition des Personals bei allen Tätigkeiten unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung so gering wie möglich gehalten, - erfolgt jede Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser kontrolliert auf den dafür vorgesehenen Ableitungspfaden; die Ableitungen werden überwacht und nach Art und Aktivität dokumentiert und spezifiziert; und - wird jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt durch Direktstrahlung aus der Anlage sowie durch die Ableitung radioaktiver Stoffe unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung so gering wie möglich gehalten. <p>Auf der Sicherheitsebene 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - werden bei der Planung von Tätigkeiten zur Beherrschung von Ereignissen, zur Minderung ihrer Auswirkungen oder zur Beseitigung ihrer Folgen für die Strahlenexposition des Personals höchstens die einschlägigen Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung zu Grunde gelegt, - werden für die Auslegung der Anlage zum Schutz der Bevölkerung vor freisetzungsbedingten Strahlenexpositionen höchstens die einschlägigen Störfallplanungswerte der Strahlenschutzverordnung zu Grunde gelegt, <u>erfolgt eine etwaige Freisetzung auf analysierten Freisetzungspfaden; die Freisetzung wird überwacht und nach Art und Aktivität dokumentiert und spezifiziert; und</u> - werden die radiologischen Auswirkungen innerhalb und außerhalb der Anlage unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls so gering 	NEIN	<p>Die Überwachung ist auch bei den im Kommentar angegebenen Fällen sicherzustellen. Dies entspricht den einschlägigen Anforderungen des bestehenden Regelwerks (KTA150x-Serie, REI 2006) und ist mit der KTA-Definition der Überwachung, die auch die rechnerische Verknüpfung von Messdaten einschließt, verträglich.</p> <p>Zur Klarstellung soll folgende Definition für Überwachung aufgenommen werden: „Überwachung: Sammelbegriff für alle Arten einer kontrollierten Erfassung von physikalischen Größen, z.B. durch kontinuierliche Messung, diskontinuierliche Auswertung von Proben oder Verknüpfung von Messwerten, einschließlich eines Vergleichs mit vorgegebenen Werten.“ Grundlage hierzu: Definition in KTA-GS-12, Begriffe-Sammlung, Januar 2007.</p>	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>wie möglich gehalten. Auf der Sicherheitsebene 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - werden bei der Planung von Tätigkeiten zur Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebene 4a sowie bei der Planung von Tätigkeiten im Rahmen von Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes für die voraussichtliche Strahlenexposition des Personals die einschlägigen Vorgaben der Strahlenschutzverordnung zu Grunde gelegt, - <u>wird die Überwachung von Freisetzungen radioaktiver Stoffe aus der Anlage nach Art und Aktivität sichergestellt und</u> - werden radiologische Auswirkungen innerhalb und außerhalb der Anlage unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls so gering wie möglich gehalten. <p>Kommentar: Freisetzung über FD-Armaturen bei DEHEIRO? Wenn der Flieger den Kamin zerstört hat?</p>			
935	2.4 (1)	<p>Kommentar: Die Punkte 1.1 (2) und (3) wurden neu aufgenommen. Hier wird auf den Modul 1, Ziffer 2.4 (1) verwiesen. Dort (Modul 1) wird hinsichtlich des Schutzes des Personals auf der Sicherheitsebene 3 auf die einschlägigen Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung verwiesen. Diese Aussage ist für die Planung von Strahlenschutz-Maßnahmen zur Störfallbeherrschung nicht präzise genug. Sind hier die Dosisgrenzwerte nach §§ 55, 56 StrlSchV gemeint oder die nach §§ 58, 59? Hinsichtlich des Schutzes des Personals auf der Sicherheitsebene 4a wird auf die einschlägigen Vorschriften der Strahlenschutzverordnung verwiesen. Diese Aussage ist ebenfalls nicht eindeutig genug, um als Grundlage für die Planung von Strahlenschutzmaßnahmen zu dienen. Es muss eine klare Abgrenzung zu den Anforderungen auf der Sicherheitsebene 3 erfolgen.</p>	NEIN	<p>1. Bezug zu §§ 55, 56, 58, 59 StrlSchV: Die Anforderungen an den Strahlenschutz des Personals in Ziffer 2.4 (1), Modul 1 auf den Sicherheitsebenen 3 und 4 beziehen sich ausschließlich auf die <i>Planung von Tätigkeiten</i> auf diesen Sicherheitsebenen. Dabei sind Tätigkeiten auf den Sicherheitsebenen 3 und 4 grundsätzlich so zu planen, dass die Exposition des Personals unbeschadet des Dosisreduzierungsgebots die Grenzwerte nach § 55 und § 56 StrlSchV nicht übersteigt. Für Ausnahmefälle (besonders zugelassene Strahlenexposition) sieht die StrlSchV in § 58 erhöhte Grenzwerte vor, die besonders zu rechtfertigen sind. Die Zulassung einer über die Werte des § 55 Abs. 1 und 2 hinausgehenden Strahlenexposition geschieht durch die zuständige Behörde. Ein Automatismus für die Rechtfertigung erhöhter Expositionen nach § 58 für Planungen kann nicht allein dadurch gegeben sein, dass diese Planungen für die Sicherheitsebenen 3 oder 4 gemacht werden. Bei begründeten Ausnahmefällen muss es jedoch unabhängig von der Sicherheitsebene möglich sein, § 58 für Planungen anzuziehen. Deswegen erfolgt im Regeltext von Ziffer 2.4 (1) in Modul 1 keine präjudizierende Aussage, ob § 55 oder § 58 anzuziehen sei.</p> <p>§ 59 StrlSchV enthält keine Grenzwerte, sondern anzustrebende Dosisbeschränkungen für Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren für Personen. Adressaten sind StrlSch-Verantwortliche, StrlSch-Beauftragte und Einsatzleiter von Ret-</p>	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
				<p>tungs- und Katastrophenschutzdiensten. § 59 StrlSchV ist dabei weder einer spezifischen Sicherheitsebene zuzuordnen, noch auf bestimmte Anlagen oder Tätigkeiten eingeschränkt. Mit Bezug auf Kernkraftwerke gilt § 59 StrlSchV unabhängig von der sicherheitstechnischen Bedeutung eines Ereignisses für die Anlage (z.B. potenziell auch für Arbeitsunfälle in der Nähe von stark strahlenden Komponenten ohne Einfluss auf die Sicherheitsfunktionen der Anlage).</p> <p>Aus der Formulierung für die Sicherheitsebene 3, die sich auf die <i>einschlägigen Grenzwerte</i> der StrlSchV bezieht, ist klar, dass § 59 auf den SE 1-3 für Planungsaspekte nicht anzuziehen ist, da § 59 keine Grenzwerte enthält. Die Planung von Tätigkeiten hat u.E. auf der SE3 so zu erfolgen, dass das Erfordernis von Maßnahmen zur Gefahrenabwehr von Personen nicht unterstellt werden muss.</p> <p>2. Abgrenzung zwischen SE3 und SE4: Für die SE 4 ist die Anforderung an den Strahlenschutz des Personals auf die „Planung von Tätigkeiten zur Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebene 4a sowie bei der Planung von Tätigkeiten im Rahmen von Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes“ eingeschränkt. Den eingeschränkten Planungsmöglichkeiten auf der SE 4 wird durch diese Formulierung und die Einschränkung auf die „voraussichtliche Strahlenexposition“ Rechnung getragen.</p> <p>Da im Rahmen der eingeschränkten Planbarkeit die Überschreitung von Grenzwerten grundsätzlich vermieden werden soll, diese aber nicht generisch ausgeschlossen werden kann, wird für die SE 4 gegenüber der SE 3 abschwächend nur die Zugrundelegung der Vorgaben (statt der Grenzwerte) der StrlSchV für den Strahlenschutz des Personals gefordert. Dies schließt im Einzelfall auch die Anwendbarkeit von § 59 nicht aus. Eine Einschränkung der Gültigkeit der §§ 55, 56 bzw. §§ 58, 59 StrlSchV auf einzelne Sicherheitsebenen ist daher u.E. aus fachlicher Sicht nicht gegeben.</p>	
670	2.4 (2)	<p>Modultext:Alle Einrichtungen eines Kernkraftwerks, die radioaktive Stoffe enthalten oder enthalten können, sind so beschaffen, angeordnet und abgeschirmt, dass bezüglich der Strahlenexposition von Personen bei allen auf den Si-</p>	NEIN	<p>Anmerkung: es ist dem Kommentar nicht klar zu entnehmen, zu welcher(welchen) Ziffer(n) eine Wiederholung gesehen wird. Vermutlich wird diese zu Ziffer 2.4(1) oder Abschnitt 2.2 gese-</p>	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>cherheitsebenen 1 und 2 erforderlichen Tätigkeiten sowie bei der Planung von Tätigkeiten zur Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebenen 3 und 4a sowie im Rahmen von Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes die einschlägigen Anforderungen gemäß Ziffer 2.4 (1) erfüllt werden.</p> <p>Bemerkung: Wiederholung</p>		<p>hen. Die Begründung bezieht sich auf diese Möglichkeiten.</p> <p>In 2.4 (1) sind die radiologischen Sicherheitsziele definiert, während 2.4 (2) die Anforderung an die Auslegung von Einrichtungen zum Erreichen dieser Sicherheitsziele beschreibt. Daher ist 2.4 (2) keine Wiederholung von 2.4 (1). Beide Ziffern sind zur inhaltlichen Abdeckung der BMI-SiKri 2.3 und 2.4 erforderlich. Darüber hinaus ist in 2.4 (2) sind darüber hinaus nicht nur die Barrierenfunktionen gemäß 2.2 angesprochen, sondern auch weitergehende Aspekte des insbesondere für den radiologischen Arbeitsschutz relevanten baulichen und technischen Strahlenschutzes (z.B. Anordnung und Abschirmung strahlender Komponenten). Insofern besteht auch keine Wiederholung zu Abschnitt 2.2. Aus dem Kommentar wird keine Notwendigkeit für eine Veränderung des gewählten Aufbaus von Modul 1 gesehen</p>	
1032	3.1 (1)	<p>Kommentar: Die Regelwerksmodule haben insgesamt den Anspruch, den Stand von WuT zu entsprechen. Insofern ist es nicht erforderlich, in 3.1(1) den Bezug zum Stand von WuT zu erläutern.</p>	JA	<p>Die Regelwerksmodule haben insgesamt den Anspruch, dem Stand von Wissenschaft und Technik zu entsprechen. Aus diesem Grund ist hier eine spezielle Hervorhebung nicht erforderlich.</p>	<p>Bei Auslegung, Fertigung, Errichtung und Prüfung sowie Betrieb und Instandhaltung der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteile werden Grundsätze und Verfahren angewendet, die entsprechend den besonderen sicherheitstechnischen Erfordernissen der Kerntechnik dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen. Bei Anwendung von anerkannten Regeln der Technik sind diese im Einzelfall daraufhin überprüft, ob sie dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen.</p>
1030-15	3.1 (1)	<p>Modultext: Bei Auslegung, Fertigung, Errichtung und Prüfung sowie Betrieb und Instandhaltung der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteile werden Grundsätze und Verfahren angewendet, die entsprechend den besonderen sicherheitstechnischen Erfordernissen der Kerntechnik dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen. Bei Anwendung von anerkannten Regeln der Technik sind diese im Einzelfall daraufhin überprüft, ob sie dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen.</p> <p>Kommentar: Im Bereich der elektro- und leittechnischen Einrichtungen und der baulichen Anlagen ist auf die abzudeckende Schnittstelle zwischen den konventionellen und den nuklearen Anforderungen zu achten, wobei letztere Priorität haben müssen. Dies bedingt die Umformulierung in 3.1 (1): Bei Auslegung, Fertigung, Errichtung und Prüfung sowie Betrieb und Instandhaltung der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteile werden Grundsätze und Verfahren angewendet, die <u>gemäß</u> den besonderen sicherheitstechnischen Erfordernissen der Kerntechnik dem Stand von Wissenschaft und</p>	NEIN	<p>Die beispielhafte Benennung der Bau-, Leit- und Elektrotechnik ist u. E. bei der Formulierung von Grundsätzen nicht erforderlich bzw. Ziel führend.</p>	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Technik entsprechen. Bei Anwendung von anerkannten Regeln der Technik (z. B. in Bau-, Leit- und Elektrotechnik) sind diese im Einzelfall daraufhin überprüft, ob sie dem Stand von Wissenschaft und Technik <u>in der Kerntechnik</u> entsprechen.			
671	3.1 (1)	Kommentar: Was gemeint – oder ist das nur Wiederholung?	NEIN	Der Kommentar ist unklar. Falls es sich hier um den Bezug zum Stand von Wissenschaft und Technik handelt siehe die Antwort zu Kommentar Nr. 1032. Der zweite Satz ist überdies keine Wiederholung, falls sich der Kommentar darauf bezieht, sondern hier wird die Anwendung anerkannter Regeln der Technik, also Standards, technische Spezifikationen usw. geregelt. Im weiteren siehe 3.1 (2).	
1348	3.1 (1)	Kommentar: Im Zusammenhang damit werden die Themenkomplexe "Redundanz", "Entmaschung", "Einzelfehlerkonzept" ohne klaren konzeptionellen Überbau an ganz unterschiedlichen Stellen und zum Teil inkonsistent abgehandelt, obwohl es sich hier um sehr grundlegende Ansätze zur Gewährleistung der Sicherheit handelt.	NEIN	Eine Kommentierung ist ohne nähere Angaben nicht möglich. Abschnitt 3.1 benennt die Auslegungsgrundsätze im Rahmen des technischen Konzepts von Abschnitt 2.	
672	3.1 (2)	Modultext: Auf Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3 werden bezüglich aller Betriebsphasen sicherheitsfördernde Auslegungs-, Fertigungs- und Betriebsgrundsätze angewendet. Insbesondere sind verwirklicht: a) sicherheitstechnisch begründete Sicherheitszuschläge bei der Auslegung der Komponenten; hierbei können anerkannte Regeln und Standards angewendet werden; b) Verwendung geeigneter Werkstoffe sowie betriebsbewährter oder ausreichend geprüfter Einrichtungen, c) Instandhaltungsfreundliche Gestaltung von Einrichtungen unter besonderer Berücksichtigung der Strahlenexposition des Personals, d) ergonomische Maßnahmen an den Arbeitsplätzen, e) Sicherstellung und Erhalt der Qualitätsmerkmale bei Fertigung, Errichtung und Betrieb, f) Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen in dem sicherheitstechnisch notwendigen Umfang, g) zuverlässige Überwachung der in den jeweiligen Betriebsphasen relevanten Betriebszustände, einschließlich der Alterung, h) Aufstellung eines Überwachungskonzepts mit Überwachungseinrichtungen zur Erkennung betriebsbedingter Schäden, i) Aufzeichnung, Auswertung und sicherheitsbezogene Verwertung von Betriebserfahrungen. Kommentar: Auch für Kühlturmzusatzwasseraufbereitung? Alterung ist kein Betriebszustand.	Teilweise	Richtigstellung (in Bezug auf Alterung). Im Hinblick auf den „Geltungsbereich“ dieser Ziffer ist festzustellen, dass, wie bisher in den BMI Sicherheitskriterien auch, eine Beschränkung der Anwendung dieser Auslegungsgrundsätze im übergeordneten Regelwerk nicht sinnvoll wäre und, dass diese daher „grundsätzlich“ gelten.	Auf Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3 werden bezüglich aller Betriebsphasen sicherheitsfördernde Auslegungs-, Fertigungs- und Betriebsgrundsätze angewendet. Insbesondere sind verwirklicht: a) sicherheitstechnisch begründete Sicherheitszuschläge bei der Auslegung der Komponenten; hierbei können anerkannte Regeln und Standards angewendet werden; b) Verwendung geeigneter <u>geeigneter-qualifizierter</u> Werkstoffe sowie betriebsbewährter oder ausreichend geprüfter Einrichtungen, c) Instandhaltungs- <u>und prüf</u> freundliche Gestaltung von Einrichtungen unter besonderer Berücksichtigung der Strahlenexposition des Personals, d) ergonomische <u>Gestaltung der Maßnahmen an den Arbeitsplätzen</u> , e) Sicherstellung und Erhalt der Qualitätsmerkmale bei Fertigung, Errichtung und Betrieb, f) Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen in dem sicherheitstechnisch notwendigen Umfang, g) zuverlässige Überwachung der in den jeweiligen Betriebsphasen relevanten Betriebszustände, einschließlich der Alterung , h) Aufstellung eines Überwachungskonzepts mit Überwachungseinrichtungen zur Erkennung

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
					nung <u>und Beherrschung</u> betriebs- und alterungsbedingter Schäden, i) Aufzeichnung, Auswertung und sicherheitsbezogene Verwertung von Betriebserfahrungen.
1030-14	3.1 (2)	Kommentar: Ergänzen bzw. ändern: d) prüffreundliche Gestaltung von Einrichtungen unter besonderer Berücksichtigung der Strahlenexposition des Personals, (...) i) zuverlässige Überwachung der Betriebszustände in den jeweiligen Betriebsphasen, einschließlich der Alterung, j) Aufzeichnung und Auswertung der relevanten Betriebszustände, sicherheitsbezogene Verwertung von Betriebserfahrungen.	JA	Präzisierung.	
480 848	3.1 (2) b)	Modultext: Verwendung geeigneter Werkstoffe sowie betriebsbewährter oder ausreichend geprüfter Einrichtungen. Kommentar: Ich finde solche Formulierungen wenig hilfreich in einem übergeordneten Regelwerk.	NEIN	Auch dies ist ein Auslegungsgrundsatz, der (auch in den BMI Sicherheitskriterien) u. E. mit an dieser Stelle anzuführen ist.	
1030-17	3.1 (3)	Kommentar: 10 Diversität: Modul 1 fordert unter 3.1 (3): „Auf Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 (Sicherheitseinrichtungen) werden zusätzlich zu Ziffer 3.1 (2) folgende Grundsätze angewendet: ... b) Diversität ...“ Die Forderung nach Diversität ist aus den Sicherheitskriterien des BMI übernommen. Wie dort fehlt auch in Modul 1 eine genauere Spezifikation für den Anwendungsbereich der Diversität. Die Anwendung von Diversität bei der Auslegung von Sicherheitseinrichtungen erfolgt bisher in der Praxis in einigen Fällen, in anderen Fällen aber nicht (z. B. Verfahrenstechnik von Notkühlsystemen). In welchen Fällen Diversität eingesetzt wurde, hat sich bisher aus konkreten Einzelfällen in der Praxis ergeben. Eine formulierte übergeordnete Anwendungsphilosophie existiert nicht. In Modul 10 findet sich unter 1.3 (2) eine Anforderung zur Diversität: „Sicherheitseinrichtungen, bei denen Möglichkeiten für Ausfälle infolge gemeinsamer Ursache identifiziert sind, sind soweit möglich und technisch sinnvoll diversitär ausgeführt.“ Diese Formulierung hilft aber nicht weiter, da bei allen Sicherheitseinrichtungen nach den bisherigen Betriebserfahrungen schon Ausfälle infolge gemeinsamer Ursache vorgekommen sind. Wörtlich genommen, würde die Anforderung aus Modul 10 damit für jede Sicherheitseinrichtung die diversitäre Auslegung fordern. Sie stellt damit ein deutliches Abgehen von bisher üblichen Anforderungen dar. Erforderlich ist eine übergeordnete Anwendungsphilosophie im Modul 1 explizit auszuführen, die klarstellen muss, • in welchen Fällen Diversität anzuwenden ist, • was ggf. unter Diversität zu verstehen ist (z.B. unterschiedliche Hersteller gleichartiger Komponenten, unterschiedliche verfahrenstechnische oder elektrische Konstruktion, unterschiedliche Ansteuerung, unterschiedliche Umgebung).	NEIN	Ziffer 3.1 (3) formuliert Auslegungsgrundsätze (darunter die Diversität), Modul 10 präzisiert den Anwendungsrahmen (Vermeidung GVA). Eine weitergehende Konkretisierung besteht im aktuellen deutschen Regelwerk nicht. Eine solche Konkretisierung wäre u. E. auch nicht Ziel führend, da hier letztlich das Zusammenspiel aller Auslegungsgrundsätze und der Sachstand der Betriebserfahrungen im Hinblick auf den GVA entscheidend sind (siehe auch den Entwicklungen zur softwarebasierten Sicherheitsleittechnik). Auch im internationalen Regelwerk sind bislang keine übergeordneten Anforderungen im Hinblick auf die diversitär auszuführenden Aufgaben bzw. auf die Art und Weise der Diversität vorzufinden. Wie auch im deutschen Regelwerk beschränken sich die Anforderungen auf explizit benannte Sachverhalte (wie die Reaktorabschaltung). Die Feststellung im Kommentar in Bezug auf M10, „Sicherheitseinrichtungen, bei denen Möglichkeiten für Ausfälle infolge gemeinsamer Ursache identifiziert sind, sind soweit möglich und technisch sinnvoll diversitär ausgeführt.“, dass nun jede Sicherheitseinrichtung diversitär auszulegen wäre, ist nicht nachvollziehbar. Vielmehr ist damit gefordert bei Hinweisen auf ein erhöhtes GVA-Potential zu prüfen, inwieweit	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		In den weiteren Modulen müssen dazu kompatible detailliertere Ausführungen stehen.		hier die Diversität abhelfen kann.	
1030-14b	3.1 (3) c)	Kommentar: Die RSK hat unter ihren K1-Punkten zu Revision A festgestellt, „c) Entmaschung von Teilsystemen. Bisher ist eine „weitgehende“ Entmaschung von Teilsystemen gefordert. Die Entmaschung muss differenziert betrachtet werden, da diese nicht immer sicherheitsgerichtet ist. Formulierungsvorschlag: <i>Entmaschung von redundanten Teilsystemen, soweit dieser sicherheitstechnische Vorteile nicht entgegenstehen.</i> “ Die Formulierung der Revision B enthält nicht die erforderliche Aussage. Entmaschung ist nicht mit sicherheitstechnischen Nachteilen verbunden, deswegen führt die Formulierung dazu, dass Entmaschung immer zu erfolgen hätte. Der von der RSK vorgesehene Abwägungsprozess entfiel. Deshalb wird die unten unter 3.1 (3) c) ergänzte Formulierung für erforderlich gehalten.	JA	Sinnvolle Präzisierung. Sprachliche Anpassungen (Hilfs- und Versorgungssysteme). Zudem gelten die Grundsätze für Einrichtungen. Die Maßnahmen werden daher gestrichen.	Auf Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 (Sicherheitseinrichtungen) werden <u>zur Sicherstellung einer ausreichenden Zuverlässigkeit</u> zusätzlich zu Ziffer 3.1 (2) folgende Grundsätze angewendet: a) Redundanz, b) Diversität, c) Entmaschung von redundanten Teilsystemen, soweit dies er nicht mit sicherheitstechnischen Vor Nachteilen <u>nicht entgegenstehen, verbunden ist,</u> d) räumliche Trennung redundanter Teilsysteme; e) sicherheitsgerichtetes Systemverhalten bei Fehlfunktion von Teilsystemen oder Anlagenteilen; f) Bevorzugung passiver gegenüber aktiver Sicherheitseinrichtungen; g) Bevorzugung von Prinzipien der inhärent sicheren Auslegung; h) die Hilfs_ <u>systeme</u> und die Hilfsmedien <u>versorgungssysteme</u> der Sicherheitseinrichtungen sind so zuverlässig ausgelegt, dass sie die <u>erforderliche hohe V</u> Nicht <u>erfügbarkeit</u> der zu versorgenden Einrichtungen <u>absichern; nicht bestimmen;</u> i) Automatisierung (von Hand auszulösende Einrichtungen werden in der Störfallanalyse grundsätzlich nicht vor Ablauf von 30 Minuten berücksichtigt).
1030-14c	3.1 (3) h)	Kommentar: Die positive Formulierung unter 3.1.(3) h) soll verhindern, dass die Anforderung durch eine Verschlechterung des Hauptsystems erreichbar wird: “h) die Hilfssysteme und die Hilfsmedienversorgung der Sicherheitseinrichtungen sind so zuverlässig ausgelegt, dass sie die erforderliche hohe Verfügbarkeit der Funktionen der Einrichtungen absichern;“	JA	Hilfreiche Formulierung.	
673	3.1 (3) h)	Bemerkung: Das war schon immer nicht ganz richtig: Ist Einrichtung extrem zuverlässig, wird Anforderung nicht erfüllt. Macht man sie weniger zuverlässig, wird Anforderung erfüllt ?	NEIN	Die Anforderung, dass die Hilfssysteme und die Hilfsmedienversorgung der Sicherheitseinrichtungen so zuverlässig auszulegen sind, dass sie die Nichtverfügbarkeit der zu versorgenden Einrichtungen nicht bestimmen, kann in der Umsetzung nur dann dazu führen, dass das Gesamtsystem weniger zuverlässig gemacht wird, wenn gegen andere Auslegungsgrundsätze verstoßen würde. Zur Klarstellung jedoch Änderungsvorschlag aus Kommentar Nr. 1030-14c.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
265 527	3.1 neu	<p>Kommentar: Die Schutz- und Barrierenfunktion der baulichen Anlagen eines Kernkraftwerkes sollten im Rahmen des Sicherheitskonzeptes und der übergreifenden Anforderungen erwähnt werden. Siehe unten stehenden Textvorschlag für einen Unterpunkt 3.X im Kapitel 3 „Übergreifende technische Anforderungen“</p> <p>Änderungsvorschlag: Die baulichen Anlagen stellen den Lastabtrag der Systeme und Komponenten im Betrieb und bei außergewöhnlichen Einwirkungen von außen (EVA) und von innen (EVI) im jeweils erforderlichen Umfang sicher. Sie übernehmen Schutzfunktionen bei EVA und EVI. Sie tragen zur Abschirmung der ionisierenden Strahlung bei und zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe bei. Sie sind Teil des Brand- und Blitzschutzes der Anlage. Es ist sichergestellt, dass die aus dem Atomrecht an die baulichen Anlagen gestellten Anforderungen an der Schnittstelle zwischen dem Atomrecht und dem Baurecht berücksichtigt werden.</p>	JA	<p>Sinnvolle Ergänzung. Der Bezug auf den jeweils erforderlichen Umfang sollte jedoch für alle aufgeführten Anforderungen gelten. Daher entsprechende Umformulierung.</p> <p>Diese Regelung soll gemäß der vorgeschlagenen Neugliederung als Ziffer 3.5 (1) eingefügt werden.</p>	<p><u>Die baulichen Anlagenteile sind so ausgelegt und werden in einem solchen Zustand gehalten, dass sie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>zur Sicherstellung des Lastabtrags der Systeme und Komponenten im Betrieb und bei Einwirkungen von außen und von innen,</u> - <u>zur Gewährleistung des Schutzes gegen diese Einwirkungen,</u> - <u>zur Abschirmung der ionisierenden Strahlung und zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe sowie</u> - <u>zum Brand- und Blitzschutz der Anlage im jeweils erforderlichen Umfang beitragen.</u>
1030- 14d	3.1 (4) neu	<p>Kommentar: 8 Bauliche Einrichtungen: Im Rahmen der „Übergreifenden technischen Anforderungen“ und des Sicherheitskonzeptes sollte die Schutz und Barrierenfunktion der baulichen Anlagen eines Kernkraftwerks behandelt werden. Vorschlag für Modul-Text: „Die baulichen Anlagen müssen den Lastabtrag der Systeme und Komponenten im Betrieb und bei außergewöhnlichen Einwirkungen von außen (EVA) und innen (EVI) im jeweils erforderlichen Umfang sicherstellen. Sie sollen Schutzfunktionen bei EVA und EVI übernehmen und zur Abschirmung der ionisierenden Strahlung und zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe beitragen. Sie sind als Teil des Brand- und Blitzschutzes der Anlage anzusehen.“</p>	JA	Siehe vorhergehende Zeile.	
1030- 18a	3.1 (4)	<p>Modultext: Sicherheitseinrichtungen bzw. von diesen zu erfüllende Sicherheitsfunktionen sind so redundant und entmascht, dass im Anforderungsfall ein zufälliger Ausfall in der Sicherheitseinrichtung (Einzelfehler) unter Berücksichtigung der Besonderheiten von aktiven und passiven Einrichtungen sowie unterschiedlicher Betriebsphasen und Betriebszustände beherrscht wird (Einzelfehlerkonzept). Sofern gemäß den Betriebsvorschriften betriebsbegleitende Instandhaltungsarbeiten an einer Redundanz mit damit einhergehender Unverfügbarkeit von Sicherheitseinrichtungen zulässig sind, wird zusätzlich zum Einzelfehler grundsätzlich unterstellt, dass eine Redundanz der von solchen Arbeiten betroffenen Sicherheitseinrichtung zum Zeitpunkt der Anforderung nicht verfügbar ist.</p> <p>Kommentar: 9 Einzelfehlerkonzept mit Ausfallpostulaten Hierbei handelt es sich um eine rudimentäre Darstellung des Einzelfehlerkonzepts der BMI-SiKri mit Interpretationen, die unvollständig und unklar ist (Was sind „Besonderheiten von aktiven und passiven Einrichtungen“?) und der übergeordneten Bedeutung des Einzelfehlerkonzepts im Rahmen des deterministischen Sicherheitskonzepts nicht gerecht wird.</p>	Teilweise	<p>Das Einzelfehlerkonzept soll in seinen Grundzügen (siehe Vorschlag), allerdings nicht so detailliert wie in den Interpretationen zu den Sicherheitskriterien, in Modul 1 dargestellt werden. Die weitergehende Konkretisierung erfolgt nach wie vor in Modul 10 Abschnitt 1.1. Systemspezifische Anforderungen hinsichtlich des Einzelfehlers finden sich weiterhin im entsprechenden Fachmodul.</p> <p>Ergänzung der Begriffeliste um: <u>Redundanzgrad $n + x$: n ist die Anzahl der zur Ereignisbeherrschung mindestens erforderlichen Redundanten, wobei n in verschiedenen Betriebsphasen bzw. Betriebszuständen unterschiedlich sein kann; x bezeichnet die Anzahl der zusätzlich zu n vorzuhaltenden Redundanten.</u></p>	<p><u>Der erforderliche Redundanzgrad von Einrichtungen zur Sicherstellung von Sicherheitsfunktionen ist abhängig von deren sicherheitstechnischen Bedeutung im gestaffelten Sicherheitskonzept (Einzelfehlerkonzept).</u></p> <p>Sicherheitseinrichtungen bzw. von diesen zu erfüllende Sicherheitsfunktionen sind so redundant <u>vorhanden</u> und entmascht <u>ausgeführt</u>, dass <u>die zur Ereignisbeherrschung erforderlichen Sicherheitsfunktionen auch dann ausreichend wirksam sind, wenn postuliert wird, dass im Anforderungsfall</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>ein ungünstigst wirkender Ausfall in einer Sicherheitseinrichtung infolge eines zufälligen Ausfalls in der Sicherheitseinrichtung (Einzelfehler) auftritt und</u> - <u>grundsätzlich gleichzeitig eine in Kombination mit dem Einzelfehler ungünstigst wirkende Unverfügbarkeit in einer Sicherheitseinrichtung infolge von Instandhaltungsmaßnahmen (Instandhaltungsfall) vorliegt. unter</u>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
					<p>Berücksichtigung der Besonderheiten von aktiven und passiven Einrichtungen sowie unterschiedlicher Betriebsphasen und Betriebszustände beherrscht wird (Einzelfehlerkonzept).</p> <p>Sofern gemäß den Betriebsvorschriften betriebsbegleitende Instandhaltungsarbeiten an einer Redundanz mit damit einhergehender Unverfügbarkeit von Sicherheitseinrichtungen zulässig sind, wird zusätzlich zum Einzelfehler grundsätzlich unterstellt, dass eine Redundanz der von solchen Arbeiten betroffenen Sicherheitseinrichtung zum Zeitpunkt der Anforderung nicht verfügbar ist.</p> <p><u>Hinweis</u> Konkretisierungen sind in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systeme und Komponenten“, Abschnitt 1.1 (Modul 10) dargestellt.</p> <p>3.1 (5) <u>Einzelfehler werden bei aktiven Einrichtungen immer und bei passiven Einrichtungen grundsätzlich unterstellt. Ausnahmen sind begründet.</u> <u>Hinweis</u> System- bzw. komponentenspezifische Festlegungen sind in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den sicheren Betrieb von baulichen Anlagenteilen, Systeme und Komponenten“, Abschnitt 1.1 (Modul 10) dargestellt.</p> <p><u>In passiven Einrichtungen wird ein Einzelfehler dann nicht unterstellt, wenn nachgewiesen ist, dass einschlägige Anforderungen hinsichtlich Auslegung, Konstruktion, Werkstoffwahl, Herstellung und Prüfbarkeit erfüllt werden.</u></p> <p>3.1 (6) <u>Müssen zur Beherrschung eines zu unterstellenden Anforderungsfalls mehrere Einrichtungen gleichzeitig oder zeitlich nacheinander ihre Funktion erfüllen, so ist das Auftreten eines Einzelfehlers für die Summe der Einrichtungen unterstellt, nicht aber in mehreren der benötigten Einrichtungen gleichzeitig.</u></p>
1643	3.1 (4)	Kommentar:	Teil-	Siehe vorausgehende Zeile.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Die Darstellung der allgemeinen Anforderungen an das Einzelfehlerkonzept sollte zusammengefasst an einer Stelle im Regelwerk erfolgen.	weise		
1030-18b 1387	3.1 (4)	Kommentar: Das Fehlen einer übergeordneten Darstellung des Einzelfehlerkonzepts hat möglicherweise dazu beigetragen, dass es in den verschiedenen Modulen Inkonsistenzen bei der Anwendung des Einzelfehlerkonzepts gibt. So ist z.B. bei Vorgaben zu Einzelfehlern auf Sicherheitsebene 2 festzustellen: • M6/3.2.3 (2) n+0 (eindeutig) • M1/3.1 (3) n+0 (vermutlich) • M1/5.3 n+2 (für Nachkühlung) • M5.1/3.3 n+1 (für Leittechnik zur Vermeidung von Störfällen) • M10/1.1.1.2 (1) n+2 (für Begrenzungen – sowohl für Schutzbegrenzungen als auch – ganz sinnwidrig – für Zustandsbegrenzungen)	JA	Zur Klarstellung (auch im Vergleich zu den BMI Kriterien) soll in den Modulen ein Einzelfehler nunmehr ausschließlich bei Sicherheitseinrichtungen postuliert werden. daraus ergeben sich Änderungen in Modul 1 Ziffer 5 (3) sowie in Modul 10. Im Hinblick auf die Leittechnik siehe Änderungsvorschlag in Modul 10 1.1.1.2 (1).	
1030-18g	3.1 (4)	Kommentar: Erforderlich ist, • das Einzelfehlerkonzept wegen seiner übergeordneten Bedeutung im Rahmen des deterministischen Sicherheitskonzepts hinreichend vollständig (Detaillierungsgrad entsprechend den bisherigen Interpretationen) und konsistent in Modul 1 darzustellen, • evtl. erforderliche detailliertere Ausführungen in den weiteren Modulen dazu kompatibel und konsistent zu formulieren, • Änderungen gegenüber dem bisherigen Regelwerk sicherheitstechnisch nachvollziehbar zu begründen.	JA	Das Einzelfehlerkonzept soll in seinen Grundzügen (siehe Vorschlag), allerdings nicht so detailliert wie in den Interpretationen zu den Sicherheitskriterien, in Modul 1 dargestellt werden. Die weitergehende Konkretisierung erfolgt nach wie vor in Modul 10 Abschnitt 1.1. Systemspezifische Anforderungen hinsichtlich des Einzelfehlers finden sich weiterhin im entsprechenden Fachmodul.	
674	3.1 (4)	Kommentar: Was sind entmaschte Sicherheitsfunktionen? Hier wird wieder die Definition der Sicherheitsfunktionen vermisst, da EF + RF nicht auf jede Einrichtung einzeln anzuwenden sind, sondern auf die Summe der für eine Sicherheitsfunktion erforderlichen Einrichtungen. Was sind Besonderheiten von aktiven und passiven Einrichtungen? M1/3.1(4) ist in der Pauschalität nicht korrekt bzw. nicht kompatibel mit M10/1.1.1.3 – s. Kommentare dort. Was zum EF-Konzept hier und was in Modul 10 behandelt wird, ist nicht nachvollziehbar. Die Rolle des Einzelfehlerkonzepts als Teil von deterministischen Postulaten wird in Modul 1 nicht richtig klar, s. auch Kommentar nach M1/2.1(4)	JA	Siehe Textvorschlag unter Kommentar Nr. 1030-18a.	
1030-18h	3.1 (4)	Kommentar: Das Einzelfehlerkonzept mit seinen Auslegungsanforderung stellt die technische Ausgestaltung dar zu den in M1/3.1 (3) genannten Grundsätzen „Redundanz“ und „Entmaschung ...“. Analog sind aus Sicht der RSK zu den anderen in M1/3.1 (3) genannten Grundsätzen, hinter denen sich weitere Ausfallursachen und Postulate verbergen, entsprechende Ausgestaltungen in Modul 1 zu formulieren und zusammenzufassen, s. hierzu auch Kommentarbaustein 10 Diversität	NEIN	Siehe Antwort auf Kommentar Nr. x1030-17.	
1297a	3.1 (4)	Kommentar: Einzelne Formulierungen sind weiterhin unklar und in dieser Form für ein übergeordnetes Regelwerk nicht brauchbar (Beispiele: Kap.3.1(4) 2. Absatz).	NEIN	Es wird nicht klar worin die Unklarheit besteht.	
675	3.1 (5)	Modultext: Die Zuverlässigkeit und Wirksamkeit der Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebene 3, einschließlich der Hilfs- und Versorgungssysteme, ist bei	NEIN	Der Bezug zu Modul 6 ist nicht stimmig, unter 3.2.3(4) findet man Angaben zur Nacherfallsleistung. Bezüglich EFK siehe Antwort zu Kom-	3.1 (7 5) Die Zuverlässigkeit und Wirksamkeit der Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebene

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Anforderung auch sichergestellt bei allen bei den Ereignisabläufen zu unterstellenden Bedingungen, bei zusätzlichen störfallbedingten Folgeausfällen, bei gleichzeitigem oder zeitlich versetztem Ausfall der Eigenbedarfsversorgung sowie bei den Ausfällen gemäß dem Einzelfehlerkonzept nach Ziffer 3.1 (4). Kommentar: Wie konkretisiert? Kausal oder willkürlich postuliert? Nicht konsistent mit M6/3.2.3(4). Da steht die erforderliche Konkretisierung nicht?		mentar Nr. 1030-18a. Alle übrigen Anforderungen sind störfallabhängig festzulegen und insofern besteht hier ein kausaler Zusammenhang mit dem Störfallablauf. Sprachliche Klarstellung.	3, einschließlich der Hilfs- und Versorgungssysteme, ist bei Anforderung auch sichergestellt bei allen bei den Ereignisabläufen zu unterstellenden Bedingungen, bei zusätzlichen störfallbedingten Folgeausfällen, bei gleichzeitigem oder zeitlich versetztem Ausfall der Eigenbedarfsversorgung sowie bei den Ausfällen gemäß dem Einzelfehlerkonzept nach Ziffer 3.1 (4).
676	3.1 (6)	Modultext: Bei der Analyse von Ereignissen der Sicherheitsebene 3 wird grundsätzlich die Nichtberücksichtigung der ersten Anregung des Reaktorschutzsystems bzw. der ersten Anregung der Reaktorschnellabschaltung unterstellt, sofern nicht aus physikalisch-technischen Gründen nur ein Anregekriterium verfügbar ist..... Kommentar: Was ist dann?	NEIN	Sofern nur ein Anregekriterium verfügbar ist, wird dieses herangezogen.	3.1 (86) (...)
677	3.1 (7)	Modultext: In Betriebsphasen außerhalb der Betriebsphasen A und B, in denen Teile der Sicherheitseinrichtungen planungsgemäß nicht verfügbar sind, ist die zuverlässige und wirksame Beherrschung für die in diesen Phasen zu unterstellenden Ereignisse unter diesen Bedingungen gewährleistet. Kommentar: Roter Faden problematisch. Warum jetzt hier dieser Teil der Instandhaltungsdiskussion? Oder ist das eine Teilwiederholung des Störfallbeherrschungsgrundsatzes	NEIN	Es handelt sich hier nicht um Anforderungen an die Instandhaltung, sondern um Anforderungen an die Störfallbeherrschung in den relevanten Phasen des Nichtleistungsbetriebes, in denen planungsgemäß Sicherheitseinrichtungen teilweise bzw. vollständig nicht verfügbar sind. Dies stellt aus diesem Grund eine Präzisierung, keine Wiederholung, dar. In Modul 3 werden für diejenigen Ereignisse des Nichtleistungsbetriebes, für die Nachweise zur Ereignisbeherrschung gefordert werden, die relevanten Betriebsphasen benannt, die zu untersuchen sind. Sprachliche Vereinfachung.	3.1 (97) In Betriebsphasen außerhalb der Betriebsphasen A und B , in denen Teile der Sicherheitseinrichtungen planungsgemäß nicht verfügbar sind, ist die zuverlässige und wirksame Beherrschung für die in diesen Phasen zu unterstellenden Ereignisse unter diesen Bedingungen gewährleistet.
678	3.1 (8)	Modultext: Die Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebene 4a erfüllen folgende Anforderungen: a) sicherheitstechnisch nachteilige Auswirkungen auf Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3 sind ausgeschlossen; b) bei Notstandsfällen ist die verfahrenstechnische Autarkie der Notstandseinrichtungen im Hinblick auf alle Kühl- und Betriebsmittel, die notwendig sind, um die Anlage in einen sicheren Zustand zu bringen und in einem sicheren Zustand zu halten, mindestens für 10 Stunden sichergestellt. Kommentar: Roter Faden problematisch. Was die Einrichtungen können sollen, wird nicht angesprochen, aber was sie nicht tun sollen - wofür ist das relevant? Die Anforderung der Rückwirkungsfreiheit ist bei Einrichtungen für 4b/c wichtiger, aber da steht nichts.	Teilweise	Umkehr der Reihenfolge. Zudem Ergänzung der Rückwirkungsfreiheit in Ziffer 3.1 (9) Rev. B. Zudem bezüglich Sicherheitsebene 4a Anpassung der Begrifflichkeit „sicherer Zustand“ an die unter Kommentar Nr. 1030-3 eingeführten Definitionen.	3.1 (108) Die Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebene 4a erfüllen folgende Anforderungen: a) sicherheitstechnisch nachteilige Auswirkungen auf Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3 sind ausgeschlossen; b) Bei Notstandsfällen (Sicherheitsebene 4a) ist die verfahrenstechnische Autarkie der Notstandseinrichtungen im Hinblick auf alle Kühl- und Betriebsmittel, die notwendig sind, um die Anlage in einen kontrollierten sicheren Zustand zu bringen und darin für einen sicheren Zustand zu halten, mindestens für 10 Stunden zu halten, sichergestellt. <u>Notstandseinrichtungen haben keine sicherheitstechnisch nachteiligen Auswirkungen auf Maß-</u>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
					<u>nahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3.</u>
679	3.1 (9)	<p>Modultext: Die Maßnahmen und Einrichtungen des anlageninternen Notfallschutzes sind bei allen bei ihrer Planung zu Grunde gelegten Ereignisabläufen und Phänomenen wirksam und mit dem vorhandenen Sicherheitskonzept verträglich.</p> <p>Die Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes richten sich aus an den von der Anlagentechnik gegebenen Möglichkeiten.</p> <p>Kommentar: Roter Faden problematisch .Was die Einrichtungen können sollen, wird nicht angesprochen, aber was sie nicht tun sollen - wofür ist das relevant? Die Anforderung der Rückwirkungsfreiheit ist bei Einrichtungen für 4b/c wichtiger, aber da steht nichts. Wo sind Unterschiede im Nachweis „wirksam“ für die verschiedenen SE beschrieben?</p>	NEIN	<p>Das was die Maßnahmen und Einrichtungen der verschiedenen Sicherheitsebenen zu leisten haben ist bereits in Kapitel 2.1-2.3 angegeben. Die Rückwirkungsfreiheit ist in der vorhergehenden Ziffer angesprochen.</p> <p>Die Unterschiede im Wirksamkeitsnachweis auf den verschiedenen Sicherheitsebenen ergeben sich einerseits aus dem nachzuweisenden Nachweisziel und den anzusetzenden Randbedingungen (siehe hierzu Modul 3, 6 und 7).</p> <p>Die Änderung des letzten Absatzes zielt auf die Betonung der Sonderrolle der Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes ab.</p>	<p>3.1 (119) <u>Der Planung von präventiven und mitigativen Notfallmaßnahmen sind repräsentative Ereignisabläufe und Phänomene zu Grunde gelegt. Die präventiven und mitigativen Notfallmaßnahmen sind für diese repräsentativen Ereignisabläufe und Phänomene wirksam. Die Maßnahmen und Einrichtungen des anlageninternen Notfallschutzes sind bei allen bei ihrer Planung zu Grunde gelegten Ereignisabläufen und Phänomenen wirksam und mit dem vorhandenen Sicherheitskonzept verträglich.</u></p> <p><u>Die für Notfallmaßnahmen vorgesehenen Einrichtungen beeinträchtigen weder den bestimmungsgemäßen Betrieb noch den auslegungsgemäßen Einsatz von Sicherheits- und Nots-tandseinrichtungen. Die Verträglichkeit mit dem Sicherheitskonzept ist gewährleistet.</u></p> <p>Die Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes <u>orientieren</u> richten sich aus an den <u>vom Anlagenkonzept</u> von der Anlagentechnik gegebenen Möglichkeiten.</p>
680	3.1 (10a)	<p>Modultext: Wenn an Einrichtungen regelmäßig wiederkehrende Prüfungen nach dem Stand der Technik nicht in dem für die Erkennung etwaiger Mängel erforderlichen Umfang durchgeführt werden können, ist dies in Ausnahmefällen zulässig, z.B. wenn eine Prüfaussage von vergleichbaren Stellen herangezogen werden kann und die Prüfung bei der Herstellung keine Befunde ergeben hat oder bei vorwiegend ruhender Beanspruchung und wirksamen Schutzmaßnahmen gegen Einflüsse von Korrosion und Alterung.</p> <p>Kommentar: Roter Faden Problematisch. Warum die Abhandlung der WKP- Einschränkungen so umfangreich in Modul 1?</p>	NEIN	Übernahme entsprechender Regelungen in den BMI Sicherheitskriterien 2.2.	3.1 (12 9a) (...)
	3.1 (10b)			Sprachliche Anpassung	3.1 (12 9b) Im Falle einer solchen eingeschränkten Prüfbarkeit werden für die Beherrschung möglicher Folgen aus diesem Mangel solche Maßnahmen und Einrichtungen <u>derart</u> vorgesehen, dass bei den unter diesen Umständen in Betracht zu ziehenden Ereignissen die Einhaltung der jeweiligen sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien sichergestellt ist.
					3.1 (13 9b) (...)

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
					3.1 (139c) (..)
681	3.2	Kommentar: Hier fehlt eine systematische, an den Überlegungen im Kommentar zu M1/2.1 (Aufbau Kap.2) orientierte Darstellung der Aufgaben der verschiedenen LT-Einrichtungen. Möglicherweise ist dieses Defizit auch Ursache für die Inkonsistenz in den Ausführungen zur LT der SE2 hier, in M5-1/1 und 3.3 und in M10/1.1.1.2 – siehe auch Anmerkungen dort.	NEIN	Die Aufgabenstellung für LEFUs ergibt sich aus den SE zugeordneten Ereignissen. In Abhängigkeit von den Ereignissen wurde die Kategorisierung der LEFUs im M5 eingeführt.	
682	3.2 (3)	Modultext:Begrenzung des Funktionsumfangs auf das sicherheitstechnisch notwendige Maß, Kommentar: Bedeutet das, dass der Reaktorschutz „entschlackt“ werden sollte?	NEIN	Aus der Forderung, dass die Sicherheitsleittechnik einfach strukturiert sein soll, leitet sich auch die Forderung ab, dass der Funktionsumfang auf das sicherheitstechnischen Maß begrenzt werden muss.	
1295	3.2 (3)	Kommentar: Die in Kapitel 3.2 (3) angeführten generellen Auslegungsanforderungen sind in dieser Allgemeinheit nicht erfüllbar (nicht alle Systeme der Ebene 3 sind zugleich redundant und diversitär). Hier sind weitere Präzisierungen erforderlich.	NEIN	Ziffer 3.2 (3) formuliert Auslegungsgrundsätze für die leittechnischen Einrichtungen mit Funktionen auf der Sicherheitsebene 3 und ist für diese zutreffend.	
51	3.2 (4)	Modultext: Das Kernkraftwerk hat Überwachungs- und Meldeeinrichtungen, die auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a jederzeit einen ausreichenden Überblick über den sicherheitsrelevanten Zustand der Anlage und die ablaufenden relevanten Prozesse ermöglichen und alle sicherheitstechnisch wichtigen Betriebsparameter registrieren können. Es sind Gefahrenmeldeeinrichtungen vorhanden, die Veränderungen des Betriebszustandes, aus denen sich eine Verminderung der Sicherheit ergeben könnte, so frühzeitig anzeigen, dass die Einhaltung der jeweiligen sicherheitstechnischen Nachweisziele gewährleistet werden kann. Kommentar: Hintergrund für diese Anforderung ist das BMI Kriterium 5.1, welches für den bestimmungsgemäßen Betrieb gilt. In Modul 1 erfolgt eine Ausdehnung auf die Sicherheitsebenen 3 und 4a. Gehören die Einrichtungen für diese Ebenen nicht zur Störfallinstrumentierung, also zu Modul 1 Ziffer 3.2 (5)?	JA	Der Text in Ziffer 3.2 (4) entspricht dem Text aus den BMI-SiKri, Abs. 5.1, der für den bestimmungsgemäßen Betrieb (SE1 und 2) formuliert wurde. Dem entsprechend wird der Text 3.2 (4) auf die SE1 und 2 eingeschränkt. Die Überwachung auf den SE3 und 4 wird durch die Störfallinstrumentierung im Abschnitt 3.2 (5) abgedeckt.	Das Kernkraftwerk hat Überwachungs- und Meldeeinrichtungen, die auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 bis 4a jederzeit einen ausreichenden Überblick über den sicherheitsrelevanten Zustand der Anlage und die ablaufenden relevanten Prozesse ermöglichen und alle sicherheitstechnisch wichtigen Betriebsparameter registrieren können. Es sind Gefahrenmeldeeinrichtungen vorhanden, die Veränderungen des Betriebszustandes, aus denen sich eine Verminderung der Sicherheit ergeben könnte, so frühzeitig anzeigen, dass die Einhaltung der jeweiligen sicherheitstechnischen Nachweisziele gewährleistet werden kann.
683	3.2 (4)	Kommentar: Für SE 3 und 4a: gehört das zu Störfallinstrumentierung	JA	Siehe vorausgehende Zeile.	
1920	3.2 (6)	Modultext: Auf den Sicherheitsebenen 4b und 4c dürfen Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes Vorrang vor konkurrierenden Aktionen der vorgelagerten Sicherheitsebenen haben. Eingriffe in Einrichtungen, die auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a Leittechnikfunktionen ausführen, sind erlaubt, wenn Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes dies erfordern. Kommentar: Keine Indikativ-Formulierung.	JA	Anpassung an die Indikativ-Formulierung.	Auf den Sicherheitsebenen 4b und 4c haben dürfen Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes Vorrang vor konkurrierenden Aktionen der vorgelagerten Sicherheitsebenen haben . Eingriffe in Einrichtungen, die auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a Leittechnikfunktionen ausführen, sind erlaubt, wenn Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes dies erfordern.
	3.3 (1)	Modultext: Es ist eine Warte vorhanden, von der aus das Kernkraftwerk sicher betrieben werden kann und von der aus bei Störfällen Maßnahmen ergriffen werden können, um das Kernkraftwerk in einem sicheren Zustand zu halten.		Anpassung der Begrifflichkeit „sicherer Zustand“ an die unter Kommentar Nr. 1030-3 eingeführten Definitionen.	Es ist eine Warte vorhanden, von der aus das Kernkraftwerk sicher betrieben werden kann und von der aus bei Störfällen Maßnahmen ergriffen werden können, um das Kernkraftwerk in einem kontrollierten und sicheren Anlagenzustand zu

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
					halten <u>bzw. in einen solchen zu überführen..</u>
	3.3 (2)			Anpassung an Begriffsdefinitionen.	Außerhalb der Warte ist eine Notsteuerstelle vorgesehen, mit deren Hilfe bei Funktions Aus- fall der Warte einschließlich der in Betracht zu ziehenden Wartennebenräume, wie z.B. Rangierverteiler und Elektronikraum, der Reaktor abgeschaltet und unterkritisch gehalten, die Nachwärme abgeführt und die hierfür wesentlichen Betriebsparameter überwacht werden können.
684	3.4 (1)	Modultext: Die elektrische Energieversorgung des Kernkraftwerks ist so ausgelegt, dass auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a die elektrische Versorgung der Verbraucher unter Einhaltung ihrer elektrischen Versorgungsbedingungen sichergestellt ist. Die elektrische Energieversorgung ist so zuverlässig ausgelegt, dass sie die Nichtverfügbarkeit der zu versorgenden Systeme, deren Ausfall zu sicherheitstechnisch nachteiligen Folgen führen kann, nicht bestimmt. Kommentar: Auch für Kühlturmzusatzwasseraufbereitung?	NEIN	Sofern der Kühlturmzusatzwasseraufbereitung im Rahmen von Ereignissen der Sicherheitsebenen 2-4a eine sicherheitstechnische Bedeutung zukommt gilt dies jedenfalls auch für diese Einrichtungen. Im Hinblick auf die Sicherheitsebene 1 ist zudem die Versorgung aller Verbraucher mit sicherheitstechnischer Bedeutung sicherzustellen.	
	3.4 (2)			Anpassung an Definitionsliste.	Hierzu sind mindestens zwei, weitgehend unabhängige Netzanschlüsse für die Energieversorgung des Kernkraftwerks vorhanden. Zusätzlich zur elektrischen Energieversorgung aus den Netzanschlüssen und dem Hauptgenerator sind für die sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen zuverlässige Notstromerzeugungsanlagen vorhanden, die die elektrische Energieversorgung dieser Einrichtungen bei Ausfall der Netzeinspeisung und des Hauptgenerators gewährleisten. Zusätzlich ist eine Möglichkeit der Energieversorgung vorhanden, die unabhängig davon die elektrische Energieversorgung für mindestens eine Nachkühlkette einschließlich der erforderlichen leittechnischen Einrichtungen bei Ausfall der Netzanschlüsse sicherstellt.
685	3.5 (3)	Modultext: Es sind die personellen, organisatorischen und apparativen Voraussetzungen gegeben, um eine Strahlenschutzüberwachung der Umgebung auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4 im erforderlichen Umfang hinreichend schnell, genau und zuverlässig durchführen zu können. Kommentar: Warum muss die Umgebungsüberwachung auf SE 1-4 „hinreichend schnell sein, im Unterschied zu Anlagenüberwachung und Abgabeüberwachung?	NEIN	Die Umgebungsüberwachung erfolgt insbesondere im Ereignisfall auch durch mobile Messtrupps, die hinreichend schnell einsatzbereit sein müssen. Bei der Überwachung innerhalb der Anlage ist dies zentral durch kontinuierlich messende bzw. fest installierte Einrichtungen gewährleistet und braucht deswegen nicht explizit erwähnt zu werden. Diese Unterscheidung wurde aus den BMI-Si-Kri (10.1, 10.2 im Unterschied zu 10.3) übernommen und stellt keine Abweichung vom bisherigen Regelwerk dar.	
686	3.5 (4)	Modultext: Im Kernkraftwerk sind Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, die eine	NEIN	Die Ziffer ist zur Abbildung des SiKri 11.1 unerlässlich. Zur sicheren Handhabung und Lage-	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		sichere Handhabung, Einschließung und Lagerung der unbestrahlten und bestrahlten Kernbrennstoffe und sonstiger radioaktiver Stoffe ermöglichen. Diese Maßnahmen sind so konzipiert und diese Einrichtungen sind so beschaffen, angeordnet und abgeschirmt, dass eine unzulässige Strahlenexposition des Personals und in der Umgebung sowie die Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung nicht zu unterstellen sind. Kommentar: Wiederholung s. 2.2		rung zählen Funktionen, die nicht nur dem Barrierenkonzept unterzuordnen sind (z.B. Verhinderung von Gebindeabstürzen, Einhaltung der Kritikalitätssicherheit bei Kernbrennstoffen...). Daher ist die Ziffer keine Wiederholung der Anforderungen in Abschnitt 2.2.	
	4 (1)			Anpassung an den neuen Gliederungsvorschlag. In Abschnitt 3.10 wird ergänzt: 3.10 (1) Die Kontrolle der Reaktivität bei der Brennelementlagerung ist auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a in allen Betriebsphasen sichergestellt.	Die Kontrolle der Reaktivität im Reaktorkern sowie bei der Brennelementlagerung ist auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a in allen Betriebsphasen sichergestellt.
687	4 (3)	Modultext: Der Reaktorkern ist so ausgelegt, dass auf Grund inhärenter reaktorphysikalischer Rückkopplungseigenschaften die in Betracht zu ziehenden schnellen Reaktivitätsanstiege so weit abgefangen werden, dass im Zusammenwirken mit den übrigen inhärenten Eigenschaften der Anlage und den Abschalteneinrichtungen die jeweils auf den Sicherheitsebenen geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten werden. Kommentar: Der Grundsatz muss doch sein, dass die Nachweisziele eingehalten werden, die Kriterien sind dazu doch nur ein (anpassbares) Mittel.	NEIN	Die Nachweiskriterien stellen eine Konkretisierung dahingehend dar, dass bei Einhaltung dieser Kriterien die Nachweisziele erfüllt sind. Die Konkretisierung der Nachweiskriterien (Quantifizierung) erfolgt an anderer Stelle, so bspw. in Modul 3. Sofern ein anderes Nachweiskriterium oder ein anderer Wert für ein Nachweiskriterium herangezogen werden soll ist zu zeigen, dass dieses Kriterium bzw. dieser Wert zur Erreichung des Nachweisziels ebenso geeignet ist. Eine Nachweisführung ohne ein Nachweiskriterium ist nicht machbar. Ein Änderungsbedarf an dieser Formulierung ergibt sich daher nicht.	
688	4 (4)	Modultext: Der Reaktorkern ist so ausgelegt, dass auf Grund inhärenter reaktorphysikalischer Rückkopplungseigenschaften die zu berücksichtigenden Transienten der Sicherheitsebene 4a mit unterstelltem Ausfall der schnell wirkenden Abschalteinrichtung (Schnellabschaltsystem) so weit abgefangen werden, dass im Zusammenwirken mit ansonsten bestimmungsgemäß wirksamen Maßnahmen und Einrichtungen der Anlage die für diese Ereignisse geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten werden. Bei der Analyse solcher Ereignisse werden im Kurzzeitbereich nur Funktionen mit höherwertiger Ansteuerung berücksichtigt. Kommentar: Das ist doch durch den vorhergehenden Absatz abgedeckt.	NEIN	Ziffer 4 (3) deckt nicht den Fall des Ausfalls der Schnellabschalteinrichtungen (ATWS) ab (siehe auch Fußnote 3 in den Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke). Die hochwertige Ansteuerung im Kurzzeitbereich ist in aktuell angepasster Form (gemäß RSK Diskussionen) in Modul 6 geregelt.	Der Reaktorkern ist so ausgelegt, dass auf Grund inhärenter reaktorphysikalischer Rückkopplungseigenschaften die zu berücksichtigenden Transienten der Sicherheitsebene 4a mit unterstelltem Ausfall der schnell wirkenden Abschalteinrichtung (Schnellabschaltsystem) so weit abgefangen werden, dass im Zusammenwirken mit ansonsten bestimmungsgemäß wirksamen Maßnahmen und Einrichtungen der Anlage die für diese Ereignisse geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten werden. Bei der Analyse solcher Ereignisse werden im Kurzzeitbereich nur Funktionen mit höherwertiger Ansteuerung berücksichtigt.
1813	4 (5)	Modultext: Der Reaktor besitzt mindestens zwei voneinander unabhängige und diversitäre Abschalteinrichtungen, von denen eine ganz oder teilweise mit den Regelungs- bzw. Begrenzungseinrichtungen identisch sein kann. Kommentar:	JA	Die Anforderung sollte konkret die in den deutschen LWR Anlagen bestehenden Gegebenheiten konkretisieren. Im Hinblick auf die Regelungs- und Begren-	Der Reaktor ist - mit mindestens einer Einrichtung zur schnellen Abschaltung (Schnellabschaltsystem) mittels Steuerelementen (DWR) bzw. Steuerstäben (SWR) sowie

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Die Anforderung sollte im Hinblick auf die Praxis konkretisiert werden.		zungseinrichtungen sollte auf alle Abschalt-einrichtungen Bezug genommen werden (so dass bspw. auch das Volumenregelsystem einbezogen werden kann), wobei jedoch die Einschränkung bzgl. der Aufrechterhaltung der geforderten Wirksamkeit (siehe IAEA NS-R-1, Ziffer 6.13) ergänzt werden sollte.	- mit mindestens einer weiteren, davon unabhängigen und diversitären Abschalt-einrichtung zur Herbeiführung und dauerhaften Aufrechterhaltung der Unterkritikalität mittels der Einbringung löslicher Neutronenabsorber in das Kühlmittel ausgestattet. besitzt mindestens zwei voneinander unabhängige und diversitäre Abschalt-einrichtungen, von denen eine ganz oder teilweise mit den Die Regelungs- bzw. Begrenzungseinrichtungen der Reaktorleistung können ganz oder teilweise identisch mit den Abschalt-einrichtungen sein, sofern die Wirksamkeit der Abschalt-einrichtungen jederzeit im geforderten Maße gegeben bleibt. kann.
689 168	4 (6)	Modultext: Mindestens eine der beiden Abschalt-einrichtungen ist allein in der Lage, den Kernreaktor aus jedem Zustand der Sicherheitsebenen 1 bis 3 heraus, auch bei unterstelltem Nichteinfall des reaktivitätswirksamen Steuerelements (DWR) bzw. Nichteinschießen des reaktivitätswirksamen Steuerstabs (SWR), sowie bei den Notstandsfällen der Sicherheitsebene 4a so schnell unterkritisch zu machen (Schnellabschalt-system) und hinreichend lange zu halten, dass die auf den Sicherheitsebenen jeweils geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten werden. Der Nichteinfall des reaktivitätswirksamen Steuerelements (DWR) bzw. das Nichteinschießen des reaktivitätswirksamen Steuerstabs (SWR) muss nicht unterstellt werden, wenn beide Abschalt-einrichtungen einschließlich der Anregung durch das Reaktorschutzsystem, insbesondere hinsichtlich der Abschaltcharakteristik, der Wirksamkeit und des Zeitverhaltens, gleichwertig sind. Kommentar: Hier schimmert immer noch die Gedankenwelt Mitte der 70er Jahre durch, als es nur Schnellabschalt-system und Volumenregelsystem mit Borierung gab. Für Anlagen mit zusätzlichem Zusatzboriersystem sind aber andere Aufgabenteilungen sinnvoll. Würden Anforderungen an Sicherheitsfunktionen formuliert, wäre die Darstellung auch kein Problem. Es ist doch nett, dass wir noch einen Absatz haben, der für Schwerwasserreaktoren und Brüter passt.	Teilweise	Ziffer 4 (6) regelt die Anforderungen an das Schnellabschalt-system. Probleme in der Darstellung ergeben sich nicht. Die Anforderung im Hinblick auf unabhängige und diversitäre Abschalt-einrichtungen ist in Ziffer 4 (5) angesprochen. Weiter ins Detail gehende Anforderungen hinsichtlich der jeweiligen Aufgabenstellungen der Einrichtungen sind in Modul 2 Abschnitt 6 formuliert. Die Behandlung der „Stuck Rod“ Anforderung als Einzelfehler sollte an dieser Stelle eingefügt werden. Der letzte Satz kann für die deutschen LWR in der Tat entfallen.	Die Schnellabschaltung. Mindestens eine der beiden Abschalt-einrichtungen ist allein in der Lage, den Kern-Reaktor - aus jedem Zustand der Sicherheitsebenen 1 bis 3 heraus, auch bei unterstelltem unwirksamkeit Nichteinfall des reaktivitätswirksamen Steuerelements (DWR) bzw. Nichteinschießen des reaktivitätswirksamen Steuerstabs (SWR), sowie - bei den Notstandsfällen der Sicherheitsebene 4a so schnell unterkritisch zu machen (Schnellabschalt-system) und hinreichend lange zu halten, dass die auf den Sicherheitsebenen jeweils geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten werden. <u>Bei Ereignissen der Sicherheitsebene 3 kann im Hinblick auf die einzuhaltende Unterkritikalität die unterstellte Unwirksamkeit des reaktivitätswirksamen Steuerelements bzw. Steuerstabs als Einzelfehler gemäß Ziffer 3.1 (4) behandelt werden. Der Nichteinfall des reaktivitätswirksamen Steuerelements (DWR) bzw. das Nichteinschießen des reaktivitätswirksamen Steuerstabs (SWR) muss nicht unterstellt werden, wenn beide Abschalt-einrichtungen einschließlich der Anregung durch das Reaktorschutzsystem, insbesondere hinsichtlich der Abschaltcharakteristik, der Wirksamkeit und des Zeitverhaltens, gleichwertig sind.</u>
1297b	4.6	Kommentar: Einzelne Formulierungen sind weiterhin unklar und in dieser Form für ein	NEIN	Es wird nicht klar, welche Unklarheit hier gesehen wird.	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		übergeordnetes Regelwerk nicht brauchbar (Beispiele: Kap. 4.6, 2. Absatz).			
1814	4 (7)	<p>Modultext: Mindestens eine Abschalteinrichtung ist allein in der Lage, den Reaktor nach erfolgter Abschaltung auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a auch bei der für die Reaktivitätsbilanz ungünstigsten Temperatur, die unter den in Betracht zu ziehenden Ereignissen möglich ist, dauerhaft unterkritisch zu halten. Bei Kühlmittelverluststörfällen können zur Sicherstellung der dauerhaften Unterkritikalität die Einrichtungen zur Notkühlung herangezogen werden. Beim Nachweis, dass die geforderte Unterkritikalität nach erfolgter Abschaltung durch das Schnellabschaltsystem aufrecht erhalten bleibt, wird der unterstellte Nichteinfall des reaktivitätswirksamsten Steuerelements bei Ereignissen der Sicherheitsebene 3 wie ein Einzelfehler gemäß Ziffer 3.1 (4) behandelt. Sofern die dauerhafte Abschaltung durch Steuerstäbe sichergestellt wird, wird auf den Sicherheitsebenen 1 bis 3 das Nichteinfahren bzw. Nichteinschießen des wirksamsten Steuerstabs unterstellt.</p> <p>Kommentar: Die Anforderung sollte im Hinblick auf die Praxis konkretisiert werden.</p>	JA	Angleichung an die Konkretisierungen in Ziffer 4(5) und (4) (6).	<p><u>Der Reaktor kann auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a bei den für die Reaktivitätsbilanz ungünstigsten Bedingungen hinsichtlich Temperatur, Xenonkonzentration und Zykluszeitpunkt, die unter den in Betracht zu ziehenden Zuständen und Ereignissen möglich sind, unterkritisch gemacht und dauerhaft unterkritisch gehalten werden.</u></p> <p><u>Beim DWR sind die Einrichtungen zur Einbringung löslicher Neutronenabsorber in das Kühlmittel bei den Zuständen bzw. Ereignissen der Sicherheitsebenen 1 bis 4a in der Lage, alleine den geforderten Betrag der Unterkritikalität zu erbringen.</u></p> <p><u>Beim SWR sind folgende Einrichtungen in der Lage, jeweils alleine den geforderten Betrag der Unterkritikalität zu erbringen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - bei den Zuständen bzw. Ereignissen der Sicherheitsebenen 1 bis 4a das elektromotorische Einfahren der Steuerstäbe sowie - bei den Zuständen bzw. Ereignissen der Sicherheitsebenen 1 und 2 die Einrichtungen zur Einbringung löslicher Neutronenabsorber in das Kühlmittel. <p><u>Hinweis: Zu den geforderten Beträgen der Unterkritikalität siehe in den „Sicherheitsanforderung für Kernkraftwerke: Anforderungen an die Auslegung und den Betrieb des Reaktorkerns“ (Modul 2), sowie den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke: Bei Druck- und Siedewasserreaktoren zu berücksichtigende Ereignisse“ (Modul 3).</u></p> <p>Mindestens eine Abschalteinrichtung ist allein in der Lage, den Reaktor nach erfolgter Abschaltung auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a auch bei der für die Reaktivitätsbilanz ungünstigsten Temperatur, die unter den in Betracht zu ziehenden Ereignissen möglich ist, dauerhaft unterkritisch zu halten.</p> <p>Bei Kühlmittelverluststörfällen können zur Sicherstellung der dauerhaften Unterkritikalität die Einrichtungen zur Notkühlung herangezogen werden.</p> <p>Beim Nachweis, dass die geforderte Unterkritikalität nach erfolgter Abschaltung durch das Schnellabschaltsystem aufrecht erhalten bleibt,</p>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
					<p>wird der unterstellte Nichteinfall des reaktivitäts-wirksamsten Steuerelements bei Ereignissen der Sicherheitsebene 3 wie ein Einzelfehler gemäß Ziffer 3.1 (4) behandelt.</p> <p>Sofern die dauerhafte <u>Aufrechterhaltung der Unterkritikalität auf den Sicherheitsebenen 1 bis 3 allein</u> Abschaltung durch Steuerstäbe sichergestellt wird, wird auf den Sicherheitsebenen 1 bis 3 das Nichteinfahren bzw. Nichteinschießen <u>die Unwirksamkeit</u> des wirksamsten Steuerstabs unterstellt. <u>Auf der Sicherheitsebene 3 kann dies als Einzelfehler gemäß Ziffer 3.1 (4) behandelt werden.</u></p>
690a	4 (7)	Kommentar: Für SE 3 nur wenn dies für die Sicherheitsfunktion „Herstellen Unterkritikalität“ der ungünstigste Einzelfehler ist. Dies muss nicht immer so sein.	JA	Die Präzisierung des „stuck rod“ in Bezug auf den Einzelfehleransatz sollte ergänzt werden, siehe Vorschlag oben.	
690	4 (7)	Kommentar: Fehlt: Zulässigkeit der vorübergehenden Rekritikalität bei Einhaltung bestimmter Kriterien. Die Einschränkung des Prinzips muss im Modul 1 stehen und nicht irgendwo in einem anderen Modul. Für SE 3 nur wenn dies für die Sicherheitsfunktion „Herstellen Unterkritikalität“ der ungünstigste Einzelfehler ist. Dies muss nicht immer so sein.	Teilweise	Der Ausnahmefall des zulässigen wieder kritisch Werdens ist in Modul 2 Ziffer 6.3 (3) geregelt. Es ist u. E. nicht erforderlich diesen Ausnahmefall in Modul 1 zu thematisieren. Hinsichtlich Einzelfehler siehe Änderungsvorschlag.	
1296	4 (7)	Kommentar: Nach der in Kapitel 4 (7) enthaltenen Formulierung wäre nach einem Störfall (FDL Bruch) eine vorübergehende Rekritikalität nicht mehr zulässig. Dies würde eine Verschärfung der bestehenden Sicherheitsanforderungen darstellen. Eine sicherheitstechnische Begründung fehlt.	NEIN	Der Ausnahmefall des zulässigen wieder kritisch Werdens ist in Modul 2 Ziffer 6.3 (3) geregelt. Es ist u. E. nicht erforderlich diesen Ausnahmefall in Modul 1 zu thematisieren.	
	4 (8)			Anpassung an den neuen Gliederungsvorschlag. In Abschnitt 3.10 wird ergänzt: <u>3.10 (2)</u> <u>Maßnahmen und Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung der unbestrahlten und bestrahlten Kernbrennstoffe sind derart vorgesehen, dass ein Kritikalitätsereignis in den Lagereinrichtungen auch unter Störfallbedingungen bzw. bei den Ereignissen der Sicherheitsebene 4a nicht zu unterstellen ist.</u>	4-(8) Maßnahmen und Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung der unbestrahlten und bestrahlten Kernbrennstoffe sind derart vorgesehen, dass ein Kritikalitätsereignis in den Lagereinrichtungen auch unter Störfallbedingungen bzw. bei den Ereignissen der Sicherheitsebene 4a nicht zu unterstellen ist.
	5 (1)			Anpassung an den neuen Gliederungsvorschlag. In Abschnitt 3.10 wird ergänzt: <u>3.10 (3)</u> <u>Die Kühlung der Brennelemente (Wärmeabfuhr aus den Brennelementlagereinrichtungen) ist auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a in allen Betriebsphasen sichergestellt.</u>	Die Kühlung der Brennelemente (Wärmeabfuhr aus dem Reaktorkern und den Brennelementlagereinrichtungen) ist auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a in allen Betriebsphasen sichergestellt.
691	5 (2)	Modultext: Dazu wird die im Brennelement erzeugte Wärme derart abgeführt, dass die auf den Sicherheitsebenen geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele	JA	Sprachliche Verbesserung. Anpassung an den neuen Gliederungsvorschlag.	Dazu wird die im Brennelement erzeugte Wärme derart abgeführt, dass die auf den Sicherheitsebenen geltenden sicherheitstechnischen Nach-

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>und Nachweiskriterien im Hinblick auf die Einwirkungen auf die Brennelemente und die übrigen sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen während ihrer gesamten Einsatzzeit eingehalten werden.</p> <p>Dies ist dadurch sichergestellt, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> a) in ausreichendem Umfang Kühlmittel und Wärmesenken zur Verfügung stehen sowie b) der Wärmetransport vom Brennstoff bis zur Wärmesenke und c) die Wärmeabfuhr bei Handhabung und Lagerung der Brennelemente gewährleistet ist. <p>Kommentar: Was ist die Wärmeabfuhr in Hinblick auf die Einwirkungen auf die Brennelemente?</p>			<p>weisziele und Nachweiskriterien für im Hinblick auf die Einwirkungen auf die Brennelemente und die übrigen sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen während ihrer gesamten Einsatzzeit eingehalten werden.</p> <p>Dies ist dadurch sichergestellt, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> a) in ausreichendem Umfang Kühlmittel und Wärmesenken zur Verfügung stehen sowie b) der Wärmetransport vom Brennstoff bis zur Wärmesenke gewährleistet ist, und c) die Wärmeabfuhr bei Handhabung und Lagerung der Brennelemente gewährleistet ist.
692	5 (3)	<p>Modultext: Es ist ein zuverlässiges und redundant aufgebautes System zum Abfahren des Reaktors und zur Nachwärmeabfuhr im bestimmungsgemäßen Betrieb vorgesehen, welches so beschaffen ist, dass auch nach Unterbrechung der Wärmeabfuhr vom Reaktor zur Hauptwärmesenke, auch bei Auftreten eines Einzelfehlers während eines Instandhaltungsfalles im Nachwärmeabfuhrsystem, die sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien für die Brennelemente, für die Kerneinbauten, für die Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels sowie für den Sicherheitseinschluss erfüllt werden.</p> <p>Kommentar: Widerspruch zu 3.1 (4) Was hat die Kühlung im bestimmungsgemäßen Betrieb mit dem Sicherheitseinschluss zu tun?</p>	Teilweise	<p>Ziffer 3.1 (4) führt das Einzelfehlerkonzept ein, welches für Sicherheitseinrichtungen gilt. Ziffer 4 (3) setzt dies (im Originalton der BMI Sicherheitskriterien) für die Nachwärmeabfuhrsysteme um. Ein Widerspruch ist darin u. E. nicht zu sehen, da in Ziffer 4 (3) die Einzelfehlerfestigkeit in Bezug auf entsprechende Ereignisse gesetzt wird. Um jedoch deutlich zu machen, dass eine einzelfehlerfeste Auslegung nicht für den bestimmungsgemäßen Betrieb gefordert wird, erfolgt nebenstehender Änderungsvorschlag.</p>	<p>Es sind Einrichtungen vorhanden, mittels derer im bestimmungsgemäßen Betrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> - der Reaktor zuverlässig und anforderungsgerecht ab- und angefahren und - die Nachwärme zuverlässig und anforderungsgerecht abgeführt werden kann, auch unter Berücksichtigung aller Betriebsbedingungen des Brennelementwechsels, ggf. der gleichzeitigen Erfordernis der Kühlung der Brennelemente im Brennelement- Lagerbcken sowie während Instandhaltungsmaßnahmen, ist ein zuverlässiges und redundant aufgebautes System zum Abfahren des Reaktors und zur Nachwärmeabfuhr im bestimmungsgemäßen Betrieb vorgesehen, welches so beschaffen ist, dass auch nach Unterbrechung der Wärmeabfuhr vom Reaktor zur Hauptwärmesenke, auch bei Auftreten eines Einzelfehlers während eines Instandhaltungsfalles im Nachwärmeabfuhrsystem, die sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien für die Brennelemente, für die Kerneinbauten, für die Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels sowie für den Sicherheitseinschluss erfüllt werden.
693a	5 (4)	<p>Modultext: Es ist ein zuverlässiges und redundant aufgebautes System für die Notkühlung (Notkühlsystem) des Reaktorkerns bei Kühlmittelverluststörfällen vorgesehen, welches gewährleistet,</p> <ul style="list-style-type: none"> - dass für die in Betracht kommenden Bruchgrößen, Bruchlagen, Betriebszustände und Transienten im Reaktorkühlsystem die sicherheitstechnischen Aufgaben auch unter Beachtung der Vorgaben von Ziffer 3.1 (4) erfüllt werden, - die jeweils geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nach- 	NEIN	<p>Ziffer 5 (4) fordert ein Notkühlsystem für Kühlmittelverluststörfälle, Ziffer 5 (5) die Auslegung des Nachwärmeabfuhrsystems für Störfälle ohne Kühlmittelverlust.</p> <p>Korrektur.</p>	<p>Es ist ein zuverlässiges und redundant aufgebautes System für die Notkühlung (Notkühlsystem) des Reaktorkerns bei Kühlmittelverluststörfällen vorgesehen, welches gewährleistet,</p> <ul style="list-style-type: none"> - dass für die in Betracht kommenden Bruchgrößen, Bruchlagen, Betriebszustände und Transienten im Reaktorkühlsystem die sicherheitstechnischen Aufgaben auch unter Beachtung der Vorgaben von Ziffer 3.1 (4)

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		weiskriterien für die Brennelemente, die Kerneinbauten und für den Sicherheitseinschluss eingehalten werden. Kommentar: Unterschied zu 5 (5)?			erfüllt werden, - die jeweils geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien für die Brennelemente, die Kerneinbauten und für den Sicherheitsbehälter einschluss eingehalten werden.
693b	5 (5)	Modultext: Es ist ein zuverlässiges, redundant aufgebautes System zum Abfahren des Reaktors und zur Nachwärmeabfuhr bei Störfällen ohne Kühlmittelverlust vorgesehen, welches gewährleistet, dass auch nach Unterbrechung oder Störung der Wärmeabfuhr vom Reaktor zur Hauptwärmesenke die sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien auch unter Beachtung der Vorgaben von Ziffer 3.1 (4) erfüllt werden. Kommentar: Unterschied zu 5 (4)?	NEIN	Siehe unter Kommentar Nr. 693 a.	
1261	5 (6)	Modultext: Die Einrichtungen zur Lagerung bestrahlter Kernbrennstoffe verfügen über ausreichende Lagerkapazitäten sowie eine ausreichend wirksame und hinreichend zuverlässige Nachwärmeabfuhr auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a. Eine vollständige Auslagerung des Reaktorkerns in die vorhandenen Lager-einrichtungen ist jederzeit möglich. Kommentar: Anforderung sollte präzisiert werden.	NEIN	Die übergeordnete Anforderung ist in Modul 1 Ziffer 3.5 (4) formuliert. Ziffer 5 (6) stellt eine Präzisierung dar, die (gleich lautend) in Modul 11 Ziffer 5.1 (2) festgelegt ist. Daher sollte diese Ziffer hier gestrichen entfallen.	5-(6) Die Einrichtungen zur Lagerung bestrahlter Kernbrennstoffe verfügen über ausreichende Lagerkapazitäten sowie eine ausreichend wirksame und hinreichend zuverlässige Nachwärmeabfuhr auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a. Eine vollständige Auslagerung des Reaktorkerns in die vorhandenen Lagereinrichtungen ist jederzeit möglich.
694	5 (6)	Frage: Was ist damit für die verschiedenen Sicherheitsebenen gemeint?	NEIN	Die für die jeweiligen Sicherheitsebenen gültigen Nachweisziele und Nachweiskriterien für das BE-Lagerbecken (siehe Modul 3) sind für die jeweils zu unterstellenden Ereignisse einzuhalten.	
695	6 (1)	Modultext: Die Brennstabhüllrohre (1. Barriere gemäß Ziffer 2.2 (3a)) sind so beschaffen und angeordnet, dass auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a die jeweils geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten werden. Frage: Wie sind diese Anforderungen zu verstehen ?	NEIN	Auslegungsanforderung an die Auslegung der Brennstäbe/Brennelemente. Die dazugehörigen Auslegungskriterien und Nachweisziele sind in Modul 2 Abschnitt 5 sowie in Modul 3, Tabelle 3.1, genannt. Nach Begriffsdefinition gilt: Nachweisziel: Sicherheitstechnisches Ziel der Nachweisführung, welches durch die Einhaltung von Nachweiskriterien erreicht wird. Nach Begriffsdefinition gilt: Nachweisziel = Sicherheitstechnisches Ziel der Nachweisführung, welches durch die Einhaltung von Nachweiskriterien erreicht wird. Infolge der vorgeschlagenen Umstrukturierung kann diese Ziffer allerdings entfallen (da durch Ziffer 4 (2) Rev. B abgedeckt).	6-1 Die Brennstabhüllrohre (1. Barriere gemäß Ziffer 2.2 (3a)) sind so beschaffen und angeordnet, dass auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a die jeweils geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien eingehalten werden.
718	6 (2a)	Modultext: Die Komponenten, die Reaktorkühlmittel führen und unter höherem als atmosphärischem Druck stehen (Druckführende Umschließung, 2. Barriere gemäß Ziffer 2.2 (3a)), sind so beschaffen und angeordnet sowie werden so	NEIN	Die alte Formulierung ist weitergehender und sollte daher beibehalten werden. Der Ausschluss von rasch fortschreitenden Rissen und spröden Brüchen wurde bisher durch das Zähigkeitskon-	6 (12a) Die Komponenten, die Reaktorkühlmittel führen und unter höherem als atmosphärischem Druck stehen (Druckführende Umschließung, 2. Barrie-

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		betrieben, dass das Auftreten von Lecks, die auslegungsgemäß nicht beherrscht werden, rasch fortschreitenden Rissen und spröden Brüchen nicht unterstellt werden muss. Kommentar: Die Komponenten, die Reaktorkühlmittel führen und unter höherem als atmosphärischem Druck stehen (Druckführende Umschließung, 2. Barriere gemäß Ziffer 2.2 (3a)), sind so beschaffen und angeordnet sowie werden so betrieben, dass das Auftreten von Rissen, Lecks und Brüchen, die auslegungsgemäß nicht beherrscht werden nicht unterstellt werden muss.		zept und die Begrenzung der Beanspruchungen (Einhaltung der Auslegungsgrenzen) erreicht. Explizit wird ein solcher Ausschluss von rasch fortschreitenden Rissen und spröden Brüchen bisher nur für Rohrleitungen mit Bruchabschluss und den RDB nachgewiesen. Ein entsprechender Nachweis ist aber in Modul 4 auch für die anderen großen Behälter vorgesehen, siehe fort neue Ziffer 2.6.	re gemäß Ziffer 2.2 (3a) , sind so beschaffen und angeordnet sowie werden so betrieben, dass das Auftreten von Lecks, die auslegungsgemäß nicht beherrscht werden, rasch fortschreitenden Rissen und spröden Brüchen nicht unterstellt werden muss.
696	6 (2a)	Kommentar: Größere Teile z.B. des NNKS, des VRS und der KM-Reinigung gehören nicht zur DFU!	NEIN	Die genannten Systemabschnitte sind von der DfU absperrbar und damit sicherheitstechnisch von nachrangiger Bedeutung. Auch sie sind zwar basissicher auszuführen (siehe Modul 4, Ziffer 3), aber dennoch werden für diese Systeme Brüche der Rohrleitungen unterstellt und sind daher auch auslegungsgemäß zu beherrschen.	
1030-2	6 (2a)	Kommentar: 14 Basissicherheits- und Bruchausschlusskonzept Dabei gelten für die Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels folgende Grundsätze. • Basissicherheit Im Rahmen der Auslegung und Herstellung werden grundsätzliche Anforderungen erfüllt, die eine Basissicherheit für die druckführende Umschließung (DFU) gewährleisten, und ein Versagen, aufgrund herstellungsbedingter Mängel ausschließen. • Basissicherheitskonzept Das Basissicherheitskonzept umfasst die Basissicherheit und weitere technische Anforderungen und Nachweise auf deren Basis eingeschränkte Bruchpostulate angesetzt werden können. • Integritätskonzept Das Integritätskonzept für mechanische Komponenten ist die Umsetzung des Basissicherheitskonzepts unter Berücksichtigung der jeweiligen spezifischen Betriebsbedingungen.	JA	Die diesbezüglich in Modul 1 formulierten Anforderungen (6 (2a) und (b)) entstammen dem Kriterium 4.1 der BMI Sicherheitskriterien (1977). Die Im Kommentar angesprochenen Auslegungskonzepte sind bislang im demgegenüber untergeordneten Regelwerk (RSK LL DWR, KTA Regeln) eingeführt und konkretisiert worden. Im Rahmen der beabsichtigten Übernahme dieser Regelungen sollte Modul 1 die Anforderungen der BMI Sicherheitskriterien übernehmen, Modul 4 die diesbezüglichen Anforderungen der RSK LL. Inhaltlich besteht kein Dissens. Dem (formalen) Vorschlag, die Grundsätze des Basissicherheits-/Bruchausschluss-Konzepts in Modul 1 aufzunehmen, wird gefolgt. Inhaltlich ergeben sich daraus keine Änderungen. Die Umsetzung erfolgt in den neuen Ziffern 6 (2c) und (2d).	
1605	6 (2a)	Kommentar: Im Modul 1 Kap. 6 unter 6(2a) ist weitgehend der Regelungsinhalt der Sicherheitskriterien enthalten. Zwischenzeitlich wurde jedoch das Konzept der Basissicherheit sowie des Bruchausschlusses eingeführt. Damit wurde die ursprüngliche Sicherheitsphilosophie wesentlich geändert. Änderungsvorschlag: Eine entsprechende Ziffer, die diese Sicherheitsphilosophie allgemein darstellt, d.h. Basissicherheit (Ausschluss des herstellungsbedingten katastrophalen Versagens) sowie Voraussetzungen für einen Bruchabschluss (Ausschluss betriebsbedingten katastrophalen Versagens) sollte im Modul 1, Kapitel 6 enthalten sein.	JA	Siehe unter Kommentar Nr. 1030-2.	
697	6 (2b)	Modultext: Zu diesem Zweck wird bei der Auslegung ein sicherheitstechnisch ausreichender Zuschlag (gemäß Ziffer 3.1 (2)) auf die ermittelten Werte der Einwirkungen vorgesehen, um zu gewährleisten, dass die Auslegungsbedingungen	NEIN	Nach Begriffeliste ist ein Sicherheitszuschlag ein „Zuschlag zur Absicherung gegen Unsicherheiten“. Dieser ist überall dort einzusetzen, wo solche Unsicherheiten bestehen, also auch für	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		der Druckführenden Umschließung im bestimmungsgemäßen Betrieb nicht überschritten werden. Einrichtungen für eine Überwachung auf Leckagen während des Betriebes sind installiert. Kommentar: Der Verweis führt nicht weiter. Dies ist immer im Zusammenhang mit Zuschlag bei Nachweis zu sehen.		die Auslegungsbedingungen gegenüber den Betriebsparametern. Diese Zuschläge sind natürlich bei dem weiteren Nachweis und dem schließlich auszuweisenden Sicherheitsabstand (zu einem Wert, bei dem der Verlust der geforderten Eigenschaften nicht mehr auszuschließen ist) zu berücksichtigen.	
719	6 (2b)	Kommentar: Zu diesem Zweck sind für diese Komponenten die Ursachen der im Betrieb möglichen und sicherheitstechnisch relevanten Schädigungsmechanismen durch entsprechende Anforderungen und Nachweise bei der Auslegung abgesichert. Schädigungsmechanismen, deren Ursachen im voraus nur bedingt oder nicht spezifizierbar sind, sind durch Maßnahmen und Nachweise bei der Auslegung und der Herstellung ausgeschlossen. Maßnahmen und Einrichtungen zur Überwachung der Ursachen und Folgen dieser Schädigungsmechanismen sind festgelegt und installiert. Durch ein prozessorientiertes Alterungsmanagement ist die Identifizierung und Beherrschung der Ursachen und Folgen sicherheitstechnisch relevanter zeit- und betriebsbedingter Schädigungsmechanismen über die gesamte Betriebszeit sichergestellt.	Teilweise	Die ersten beiden Sätze sollten nicht übernommen werden, denn die Einhaltung der Auslegungsgrenzen ist eine klarere Anforderung als der Ausschluss von nicht spezifizierten Schädigungsmechanismen. Diese Forderung gehört in Modul 4, wo sie auch angesprochen ist. Die Erweiterung der Überwachung auf Ursachen und Folgen von Schädigungsmechanismen entsprechen den heutigen Konzepten (wie auch in KTA 3201.4 und der in Erarbeitung befindlichen KTA 2301) und wird daher übernommen. Da dies jedoch nicht nur für die DFU gilt, wird eine übergeordnete Anforderung durch eine Ergänzung in Ziffer 3.1 (2) vorgeschlagen. Die Prozessorientierung ist eines von mehreren Merkmalen des Alterungsmanagements, die auf der Ebene der Fachregel eingeführt und gefordert werden, aber nicht als übergeordnet anzusehen sind.	6 (2b) Zu diesem Zweck wird bei der Auslegung <u>entsprechend den Vorgaben in Ziffer 3.1 (2)</u> ein sicherheitstechnisch <u>begründeter ausreichender</u> Zuschlag <u>(gemäß Ziffer 3.1 (2))</u> auf die ermittelten Werte der Einwirkungen vorgesehen, um zu gewährleisten, dass die Auslegungsbedingungen der Druckführenden Umschließung <u>im bestimmungsgemäßen Betrieb</u> nicht überschritten werden. <u>Außerdem sind Maßnahmen und Einrichtungen zur für eine Überwachung der Ursachen und Folgen von Schädigungsmechanismen, insbesondere von auf Leckagen während des Betriebes, sind festgelegt und</u> installiert.
1606	6 (2b)	Kommentar: Im Modul 1 entspricht die Ziffer 6 (2b) nicht den Vorgaben der Ziffer 3.1 (2). Eine entsprechende widerspruchsfreie Umsetzung im Modul 4 fehlt bisher. Im Modul 4 werden keine Sicherheitszuschläge gefordert sondern Sicherheitsabstände gegenüber ermittelten Beanspruchungen. Dabei ist im Modul 4 nicht erkennbar, ob zusätzlich zu den Sicherheitszuschlägen auf die ermittelten Werte der Einwirkungen auch noch Sicherheitsabstände gegenüber den ermittelten Beanspruchungen gefordert werden. Änderungsvorschlag: Die geforderten Sicherheitszuschläge der Ziffer 3.1(2) sollten widerspruchsfrei in der Ziffer 6 (2b) enthalten sein. Die Terminologie Sicherheitszuschläge und Sicherheitsabstände in den Modulen 1 und 4 muss widerspruchsfrei sein.	JA	Sprachliche Anpassung an Ziffer 3.1 (2) (siehe vorausgehende Zeile). Die widerspruchsfreie Verwendung der Begriffe in den Modulen ist geprüft und ggf. korrigiert worden.	
627	6 (2b)	Kommentar (Auszug Modul 1 betreffend): Zusätzlich muss der Widerspruch, dass im Modul 1 Ziffer 6 (2b) Sicherheitszuschläge nur für die Ebenen 1 und 2 gefordert werden und nicht für die Sicherheitsebene 3 entsprechend der Ziffer 3.1 (2a), noch geklärt werden.	NEIN	In Ziffer 6 (2b) werden die Auslegungsbedingungen des bestimmungsgemäße Betrieb angesprochen. Eine Ergänzung, die auch die Sicherheitsebene 3 erfasst, erfolgt in Ziffer 6 (2d).	
	6 (2d)			Folgeanpassung aus Kommentar Nr. 627.	Das Kernkraftwerk wird so betrieben, dass die jeweils zulässigen Werte für Einwirkungen auf die Druckführende Umschließung des Reaktorkühlmittels auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
					nicht überschritten werden. <u>Dabei sind die entsprechend den Vorgaben in Ziffer 3.1 (2) angesetzten Zuschläge berücksichtigt.</u>
				Umsetzung der Kommentar Nr. 1030-2. Entspricht gemäß neuem Gliederungsvorschlag den Ziffern 3.4 (3) und (4).	<p><u>6 (3)</u> <u>Für die Druckführende Umschließung und die drucktragenden Wandungen von Komponenten der Äußerer Systeme ist die Basissicherheit durch die Einhaltung nachfolgender Anforderungen unter Berücksichtigung des Betriebsmediums sichergestellt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Einsatz hochwertiger Werkstoffe, insbesondere hinsichtlich Zähigkeit und Korrosionsbeständigkeit,</u> - <u>konservative Begrenzung der Spannungen,</u> - <u>Vermeidung von Spannungsspitzen durch optimierte Konstruktion und</u> - <u>Gewährleistung der Anwendung optimierter Herstellungs- und Prüftechnologien.</u> <p><u>Dazu gehören die Kenntnis und Beurteilung ggf. vorliegender Fehlerzustände.</u> <u>Hinweis: Bei Realisierung dieser Basissicherheit wird ein katastrophales, aufgrund herstellungsbedingter Mängel eintretendes Versagen dieser Anlagenteile nicht unterstellt.</u></p> <p><u>6 (4)</u> <u>Für die Druckführende Umschließung und die drucktragenden Wandungen von Komponenten der Äußerer Systeme sind im Rahmen des Auslegungskonzeptes auf der Sicherheitsebene 3 Leck- und Bruchpostulate definiert. Für solche Rohrleitungssysteme und Komponenten dieser Systeme, für die im Rahmen des Auslegungskonzeptes während des Betriebs der Anlage ein katastrophales Versagen nicht unterstellt wird und für die eingeschränkte Leck- und Bruchannahmen in Anspruch genommen werden, ist eine hohe Aussagesicherheit bezüglich der Einwirkungen auf diese Einrichtungen aus den Sicherheitsebenen 1 bis 4a gegeben.</u></p> <p><u>Für diese ausgewählten Rohrleitungssysteme und Komponenten ist zusätzlich nachgewiesen, dass anzunehmende Fehler in der drucktragenden Wandung nicht zu einem Leck oder Bruch der Rohrleitung bzw. Komponente führen können, die in Anspruch genommenen eingeschränkten Leck- und Bruchannahmen in Frage</u></p>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
					<u>stellen. Die Einhaltung der dabei zugrunde gelegten Randbedingungen während des Betriebs ist verifiziert.</u>
698	6 (2c)	<p>Modultext: Zur Vermeidung der Überschreitung des zulässigen Druckes in der Druckführenden Umschließung (bei DWR Anlagen einschließlich der Sekundärseite des Dampferzeugers) sind wirksame und zuverlässige Einrichtungen zur Druckbegrenzung und zur Überdruckabsicherung vorgesehen. Die Einrichtungen sind so beschaffen, dass die bei der sekundärseitigen und primärseitigen Druckentlastung auf der Sicherheitsebene 4b zu betrachtenden Medien sicher abgeführt werden können.</p> <p>Kommentar: Das müssen nicht dieselben Einrichtungen sein.</p>	JA	Sprachliche Anpassung sowie Aufnahme einer diesbezüglichen neu vorgeschlagenen Anforderung in Modul 7 Ziffer 3.1 (7) neue Bezifferung.	<p>6 (52e) Zur Vermeidung der Überschreitung des zulässigen Druckes in der Druckführenden Umschließung (bei DWR Anlagen einschließlich der Sekundärseite des Dampferzeugers) sind wirksame und zuverlässige Einrichtungen zur Druckbegrenzung und zur Überdruckabsicherung vorgesehen.</p> <p><u>Es sind Einrichtungen zur Druckentlastung des Reaktorkühlkreislafs vorhanden, mit denen Notfallmaßnahmen zur Druckentlastung mit hoher Zuverlässigkeit durchgeführt werden können. Die Einrichtungen sind so beschaffen, dass die bei der sekundärseitigen und primärseitigen Druckentlastung auf der Sicherheitsebene 4b zu betrachtenden Medien sicher abgeführt werden können.</u></p>
				Folgeanpassung.	6 (62d) (...)
699	6 (3a)	<p>Modultext: Das Kernkraftwerk besitzt einen Sicherheitseinschluss (3. Barriere gemäß Ziffer 2.2 (3a)), der seine sicherheitstechnische Aufgabe unter allen Bedingungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3 sowie bei Transienten mit Ausfall der Reaktorschnellabschaltung (Sicherheitsebene 4a) erfüllen kann. Dies gilt in den Betriebsphasen A und B sowie in der Betriebsphase C bis zum Zeitpunkt des Öffnens des Sicherheitsbehälters. In den Betriebsphasen C bis E, bei denen der Sicherheitsbehälter geöffnet sein kann, ist sichergestellt, dass unter den Bedingungen der Sicherheitsebene 1 sowie bei den zu unterstellenden Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 und 3 wirksame und zuverlässige Rückhaltefunktionen vorhanden sind und ein unzulässiger Verlust von Kühlmittel aus dem Sicherheitsbehälter durch kurzfristig mögliche Maßnahmen unterbunden wird. Einrichtungen, die radioaktive Stoffe enthalten, werden innerhalb des Sicherheitseinschlusses untergebracht, soweit eine unzulässige Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung nicht auf andere Weise ausreichend zuverlässig verhindert werden kann. Im Sicherheitsbehälter sind grundsätzlich die unter hohem Druck stehenden, Primärkühlmittel führenden Komponenten der Anlage untergebracht. Hiervon ausgenommen werden können Abschnitte der Frischdampfleitungen und Speisewasserleitungen sowie sonstiger Leitungen, soweit dies technisch notwendig ist und sofern gewährleistet ist, dass der Bruch solcher Leitungen nicht zu unzulässiger Strahlenexposition in der Umgebung führt. Ein zuverlässiger, ausreichend schneller und hinreichend langzeitiger Abschluss der Durchdringungen durch den Sicherheitsbehälter ist gewährleistet.</p>	JA	<p>Sprachliche Präzisierung in Anlehnung an Ziffer 2.2 (3).</p> <p>Richtigstellung (anstelle Kühlmittel radioaktive Stoffe).</p> <p>Die übergeordnete Anforderung des BMI in Sicherheitskriteriums 8.1: „Anlageteile, die radioaktive Stoffe enthalten, müssen innerhalb des Sicherheitseinschlusses untergebracht werden, soweit eine unzulässige Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung nicht auf andere Weise ausreichend zuverlässig verhindert werden kann.“ ist vollständig in Absatz 3 übernommen worden. Dabei ist zu beachten, dass für von der DfU absperrbare Bereiche wegen des begrenzten Inventars an radioaktiven Stoffen und nicht vorhandener Wärmeerzeugung beispielsweise eine Unterbringung im Ringraum ausreichend sein kann.</p>	<p>Das Kernkraftwerk besitzt einen Sicherheitseinschluss (3. Barriere gemäß Ziffer 2.2 (3a)), der seine sicherheitstechnische Aufgabe <u>in den Betriebszuständen, in denen dieser planmäßig geschlossen ist, auf den unter allen Bedingungen der</u> Sicherheitsebenen 1 bis 3 sowie bei Transienten mit Ausfall der Reaktorschnellabschaltung (Sicherheitsebene 4a) erfüllen kann. <u>Dies gilt in den Betriebsphasen A und B sowie in der Betriebsphase C bis zum Zeitpunkt des Öffnens des Sicherheitsbehälters.</u> In den Betriebsphasen, <u>in C bis E, bei</u> denen der Sicherheitsbehälter <u>planmäßig</u> geöffnet sein kann, ist sichergestellt, dass unter den Bedingungen der Sicherheitsebene 1 sowie bei den zu unterstellenden Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 und 3 wirksame und zuverlässige Rückhaltefunktionen vorhanden sind und eine <u>unzulässige Freisetzung radioaktiver Stoffe Verlust von Kühlmittel</u> aus dem Sicherheitsbehälter <u>verhindert bzw. rechtzeitig durch kurzfristig mögliche Maßnahmen</u> unterbunden wird. Einrichtungen, die radioaktive Stoffe enthalten, werden innerhalb des Sicherheitseinschlusses untergebracht, soweit eine unzulässige Freiset-</p>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>Kommentar: Nicht konsistent mit 2.2 (5): Wird der RSB wirklich in C und D geöffnet? Entspricht nicht Definitionen.</p> <p>Da stimmt was nicht, wie soll Kühlmittel durch die Schleuse verschwinden?</p> <p>Der RSB soll hochenergetische, aktivitätsführende Systeme aufnehmen, s. u.. Laut Definitionen gehört Primärkühlmittel zum DWR und bei dem geht kein Primärkühlmittel durch FD- oder SpW-Leitungen!!!</p>			<p>zung radioaktiver Stoffe in die Umgebung nicht auf andere Weise ausreichend zuverlässig verhindert werden kann.</p> <p>Im Sicherheitsbehälter sind grundsätzlich die unter hohem Druck stehenden, PrimärReaktor-kühlmittel führenden Komponenten der Anlage untergebracht. Hiervon ausgenommen werden können Abschnitte der Frischdampfleitungen und Speisewasserleitungen sowie sonstiger Leitungen, soweit dies technisch notwendig ist und sofern gewährleistet ist, dass der Bruch solcher Leitungen nicht zu unzulässiger Strahlenexposition in der Umgebung führt.</p> <p>Ein zuverlässiger, ausreichend schneller und hinreichend langzeitiger Abschluss der Durchdringungen durch den Sicherheitsbehälter ist gewährleistet.</p>
715	6 (3a)	<p>Kommentar: Folgeänderung aus Nr. 20: „Das Kernkraftwerk besitzt einen Sicherheitseinschluss (3. Barriere gemäß Ziffer 2.2 (3a)), der seine sicherheitstechnische Aufgabe (im geschlossenen Zustand) unter allen Bedingungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3 sowie bei Transienten mit Ausfall der Reaktorschnellabschaltung (Sicherheitsebene 4a) erfüllen kann. Dies gilt in den Betriebsphasen A und B sowie in der Betriebsphase C bis zum Zeitpunkt des Öffnens des Sicherheitsbehälters. In den Betriebsphasen, in denen der Sicherheitsbehälter plangemäß oder instandsetzungsbedingt geöffnet ist, Phasen C bis E, bei denen der Sicherheitsbehälter geöffnet sein kann, ist sichergestellt, dass unter den Bedingungen der Sicherheitsebene 1 sowie bei den zu unterstellenden Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 und 3 wirksame und zuverlässige Rückhaltefunktionen vorhanden sind und ein unzulässiger Verlust von Kühlmittel aus dem Sicherheitsbehälter durch kurzfristig mögliche Maßnahmen unterbunden wird.“</p>	JA	Sinngemäße Umsetzung, siehe vorhergehende Zeilen.	
52	6 (3a)	<p>Kommentar: Folgeänderung aus Kommentar Nr.45: "Das Kernkraftwerk besitzt einen Sicherheitseinschluss (3. Barriere gemäß Ziffer 2.2 (3a)), der seine sicherheitstechnische Aufgabe (im geschlossenen Zustand) unter allen Bedingungen der Sicherheitsebenen 1 bis 3 sowie bei Transienten mit Ausfall der Reaktorschnellabschaltung (Sicherheitsebene 4a) erfüllen kann. In den Betriebszuständen, in denen der Sicherheitsbehälter plangemäß geöffnet ist, ist sichergestellt, dass unter den Bedingungen der Sicherheitsebene 1 sowie bei den zu unterstellenden Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 und 3 wirksame und zuverlässige Rückhaltefunktionen vorhanden sind und ein unzulässiger Verlust von Kühlmittel aus dem Sicherheitsbehälter durch kurzfristig mögliche Maßnahmen unterbunden wird. Frage: soll Kühlmittel durch die Schleuse verschwinden?</p>	JA	Sinngemäße Umsetzung, siehe vorhergehende Zeilen.	
53	6 (3a)	<p>Kommentar: Korrekturvorschlag (ansonsten inkonsistent, da (beim DWR) in der FD Leitung kein Primärkühlmittel): „Im Sicherheitsbehälter sind grundsätzlich die</p>	JA	Anpassung an die generelle Sprachregelung, wonach „Reaktorkühlmittel“ für DWR und SWR verwendet wird. Damit ist auch die Ausnahme für	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		unter hohem Druck stehenden, Reaktorkühlmittel führenden Komponenten der Anlage untergebracht. Hiervon ausgenommen werden können Abschnitte der Frischdampfleitungen und Speisewasserleitungen sowie sonstiger Leitungen, soweit dies technisch notwendig ist und sofern gewährleistet ist, dass der Bruch solcher Leitungen nicht zu unzulässiger Strahlenexposition in der Umgebung führt.“		SWR richtig beschrieben. Umsetzung siehe unter Kommentar 699.	
700	6 (3b)	Modultext: Bei Kühlmittelverluststörfällen wird während des Sumpfbetriebs ein langfristiger Temperatur- oder Druckanstieg im Sicherheitsbehälter verhindert. Kommentar: Nicht nur dabei, ansonsten in 6 (3a) enthalten	NEIN	Der langfristige Sumpfbetrieb ist nicht mehr eindeutig durch den Störfall in SE 3 mit abgedeckt und ist daher gesondert anzusprechen.	
1030-19	7	Kommentar: 11 VO/VM Die RSK hat in ihrer Stellungnahme „Einstufung von „VO-Ereignissen“ in die Sicherheitsebenen des gestaffelten Sicherheitskonzepts und Konzept zur Neubestimmung von Vorsorgemaßnahmen (VM)“ vom 06.10.2005 klargestellt, dass und welche übergeordnete Anforderungen an Vorsorgemaßnahmen zu stellen sind. Ein solche Anforderung fehlt in Modul 1 und muss aus Sicht der RSK dort übergeordnet ergänzt werden. Die Behandlung von VM in Modul 3 und in Modul 10 erfolgt einzelfallspezifisch. Die Systematik der Anforderungen entspricht nicht dem von der RSK empfohlenen Vorgehen. Es besteht damit die Gefahr, dass Maßnahmen als VM zugelassen werden, die weniger zuverlässig sind als von der RSK in ihrer Stellungnahme gefordert. Deshalb ist aus Sicht der RSK eine entsprechende Überarbeitung notwendig, die Behandlung in den beiden Modulen muss mit der in Modul 1 zu ergänzenden übergeordneten Anforderung kompatibel sein.	Teilweise	Die Modultexte folgen dem Ansatz der RSK (VO – Konzept 387. Sitzung) sowie von IAEA NS-R 1. Es wird deshalb im Zuge der Überarbeitung der Module differenziert zwischen grundlegenden Auslegungsanforderungen (spez. EVA Ereignisse) und einzelnen definierten Ereignissen. Die diesbezüglich grundlegenden Auslegungsanforderungen an die Anlage werden in Modul 10 aufgelistet. Eine Auflistung in den Ereignislisten von Modul 3 entfällt. Andere Ereignisse werden dem deterministischen Auslegungskonzept sowie dem RSK Ansatz folgend in den Ereignislisten des Modul 3 dargestellt, wenn auf Grund des Standes von W&T sowie von Betriebserfahrungen derartige Ereignisse nicht generell ausgeschlossen werden können. Vorrangig ist ihre Beherrschung nachzuweisen. Es gibt dabei eine Reihe von Ereignissen bei denen die Möglichkeit eröffnet wird, durch Einsatz geeigneter Maßnahmen den Eintritt eines derartigen Ereignisses auszuschließen. Dies hängt jedoch entscheidend von der Qualität und der Zuverlässigkeit dieser (VM) Maßnahmen ab und kann nur anlagenspezifisch überprüft werden. In Modul 3 werden derartige Ereignisse mit dem Zusatz VM bezeichnet. Es ist dann für diese Ereignisse möglich an Stelle des Nachweises der Ereignisbeherrschung und der Einhaltung der relevanten Schutzziele anhand der konkreten anlagenspezifischen Maßnahmen und Einrichtungen nachzuweisen, dass die ebenfalls in Modul 10 enthaltenen Anforderungen an die Wirksamkeit und Zuverlässigkeit von VM Maßnahmen erfüllt sind. Hinsichtlich der „Systematik der Anforderungen“ ist der Kommentar, dass dem von der RSK empfohlenen Vorgehen nicht gefolgt werde und	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
				<p>daher die Gefahr bestehe, dass Maßnahmen als VM zugelassen werden, die weniger zuverlässig sind als von der RSK in ihrer Stellungnahme gefordert, daher nicht nachvollziehbar. Anforderungen an die Zuverlässigkeit - insbesondere auch für administrative Maßnahmen - sind in Modul 10 formuliert, die aus unserer Sicht im hier angestrebten Detaillierungsgrad umfassend und ausreichend sind.</p> <p>Hinsichtlich der Aufnahme übergeordneter Anforderungen an VM Maßnahmen in Modul 1: da mit dem Regelwerk keine „VM/VO Option“ in dem Sinne eingeführt werden soll, dass bei Erfüllung formulierter Anforderungen ein Ereignis bspw. von einem Störfall zu einem VM Ereignis umklassifiziert werden kann und da die diesbezüglichen Maßnahmen in der Realität der Anlagen sehr heterogen sind (passive Einrichtungen, aktive Einrichtungen, Prozeduren) ist es aus unserer Sicht nicht sinnvoll, zusätzlich zu den in Modul 10 formulierten Anforderungen in Modul 1 noch weiter übergeordnet formulierte Anforderungen aufzustellen. Jedenfalls gelten die Anforderungen der Ziffer 3.1 (1) bis (3) soweit anwendbar, auch für VM Maßnahmen. Darüber hinaus sind die anlagentechnischen VM- Maßnahmen nach 2.1 (10) der höchsten Klasse zu zuordnen, was eine angemessene hohe Qualität garantiert.</p>	
701	7.2	<p>Modultext: Übergreifende Einwirkungen von innen (EVI) und außen (EVA)</p> <p>Kommentar: Bei der vorgesehenen Gliederung..... Störfälle Notstandsfälle Mehrfachversagen gehört das zu Störfällen</p>	JA	<p>Richtiger Hinweis. Die Umsetzung soll derart erfolgen, dass die Anforderungen aus Abschnitt 7.2 in 7.1 integriert werden. Die daraus resultierenden Umbezeichnungen werden hier nicht dokumentiert.</p> <p>Es sollen alle Ziffern des Abschnitts 7.2 entsprechend nach Ziffer 7.1 (3) platziert werden, wobei der Hinweis am Ende von Abschnitt 7.1 am Ende des neuen 7.1 verschoben werden soll.</p>	
1020+1933	7.2 (1)	<p>Modultext: Alle Einrichtungen, die erforderlich sind, den Kernreaktor sicher abzuschalten und in abgeschaltetem Zustand zu halten, die Nachwärme abzuführen oder eine Freisetzung radioaktiver Stoffe zu verhindern, sind so ausgelegt und befinden sich dauerhaft in einem solchen Zustand, dass sie ihre sicherheitstechnischen Aufgaben auch bei naturbedingten Einwirkungen, soweit sie in Betracht zu ziehen sind, oder sonstigen Einwirkungen von außen, wie Störmaßnahmen Dritter, erfüllen können.</p> <p>Kommentar:</p>	JA	<p>Sinngemäße Umsetzung zur Klarstellung.</p>	<p>Alle Einrichtungen, die erforderlich sind, den Kernreaktor sicher abzuschalten und in abgeschaltetem Zustand zu halten, die Nachwärme abzuführen oder eine Freisetzung radioaktiver Stoffe zu verhindern, sind so ausgelegt und befinden sich dauerhaft in einem solchen Zustand, dass sie ihre sicherheitstechnischen Aufgaben auch bei den den Sicherheitsebenen 2 und 3 zugeordneten naturbedingten Einwirkun-</p>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>Alle Einrichtungen, die erforderlich sind, den Kernreaktor sicher abzuschalten und in abgeschaltetem Zustand zu halten, die Nachwärme abzuführen oder eine Freisetzung radioaktiver Stoffe zu verhindern, sind so ausgelegt und befinden sich dauerhaft in einem solchen Zustand, dass sie ihre sicherheitstechnischen Aufgaben auch bei naturbedingten Einwirkungen, soweit sie in Betracht zu ziehen sind, oder sonstigen Einwirkungen von außen, wie Störmaßnahmen Dritter (Sicherheitsebene 3), erfüllen können.</p> <p>Kommentar BMU: Sehr geehrter Herr Dr. Mertins, wie heute Vormittag gemeinsam mit Frau Dr. Wassilew und Herrn Voß vereinbart, übersende ich - unter Berücksichtigung unseres gerade geführten Telefonats - folgenden Text für die Kommentierung der Streichung der Worte ", wie Störmaßnahmen Dritter" in Ziffer 4.1 (4) des Moduls I: "Die Worte ", wie Störmaßnahmen Dritter" in Ziffer 4.1 (4) werden gestrichen, da BMU als Vorgabe für die Fortentwicklung des kerntechnischen Regelwerks formuliert hat, dass der Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter (SEWD) nicht Gegenstand der "Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke" ist. Die Genehmigungsvoraussetzungen an die Sicherheit der Anlage und an deren Sicherung sind im Atomgesetz gesondert geregelt (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG, erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage, bzw. § 7 Abs. 2 Nr. 5 AtG, erforderlicher Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter). Daher sollen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter nicht unter Einwirkungen von außen subsumiert werden. Die Anforderungen an Sicherungsmaßnahmen der Anlage mit Blick auf SEWD-Ereignisse sind grundsätzlich im Regelwerk der Sicherung zu regeln. Wichtig bleibt, Schnittstellen in den jeweiligen Regelwerken zu regeln bzw. wechselseitig von Anforderungen des anderen Bereichs Kredit zu nehmen."</p>			<p>gen, soweit sie in Betracht zu ziehen sind, oder sonstigen Einwirkungen von außen, wie Störmaßnahmen Dritter, erfüllen können.</p> <p>Hinweis Anforderungen an diese Einrichtungen, die im Hinblick auf Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter zu beachten sind, sind nicht Gegenstand der "Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke".</p>
1021	7.2 (2)	<p>Modultext: Der Auslegung dieser Einrichtungen sind zu Grunde gelegt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die jeweils folgenschwersten naturbedingten Einwirkungen oder sonstigen Einwirkungen von außen, die an dem betreffenden Standort berücksichtigt werden müssen; 2. die Besonderheiten lange andauernder äußerer Einwirkungen; 3. Kombinationen mehrerer naturbedingter oder sonstiger Einwirkungen von außen (z.B. Erdbeben, Hochwasser, Sturm, Blitz, Brände) oder Kombinationen dieser Einwirkungen mit internen Ereignissen (z.B. Rohrleitungsbruch, Brände in der Anlage, Rauchentwicklung, Notstromfall); diese Kombinationen werden dann unterstellt, wenn die zu kombinierenden Ereignisse in einem kausalen Zusammenhang stehen können oder wenn ihr gleichzeitiges Eintreten auf Grund von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen oder nach dem Stand von Wissenschaft und Technik unterstellt werden muss. <p>Kommentar: Der Auslegung dieser Einrichtungen sind zu Grunde gelegt: die jeweils folgenschwersten naturbedingten Einwirkungen oder sonstigen Einwirkungen</p>	NEIN	<p>Der Vorschlag des Kommentars ist sprachlich nicht nachvollziehbar. Zudem sollen in den „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke“ keine über Ziffer 7.2 (1) hinausgehenden Regelungen zur Vorsorge gegen Störmaßnahmen Dritter formuliert werden. Dies geschieht an anderer Stelle.</p>	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		von außen, die an dem betreffenden Standort berücksichtigt werden müssen; die Besonderheiten lange andauernder äußerer Einwirkungen; Kombinationen mehrerer naturbedingter oder sonstiger Einwirkungen von außen (z.B. Erdbeben, Hochwasser, Sturm, Blitz, Brände) oder Kombinationen dieser Einwirkungen mit internen Ereignissen (z.B. Rohrleitungsbruch, Brände in der Anlage, Rauchentwicklung, Notstromfall); diese Kombinationen werden dann unterstellt, wenn die zu kombinierenden Ereignisse in einem kausalen Zusammenhang stehen können oder wenn ihr gleichzeitiges Eintreten auf Grund von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen oder nach dem Stand von Wissenschaft und Technik unterstellt werden muss. die gültigen Lastannahmen für Störmaßnahmen Dritter			
702	7.2 (2)	Kommentar: Was bedeutet diese Ergänzung gegenüber BMI-SiKri 2.6?	NEIN	Der Modultext von Wickel 7.2 (2) ist aus Kapitel 2.6 der BMI-SiKri sowie der dazugehörigen Interpretation zum Sicherheitskriterium 2.6 „Einwirkung von außen“ (Bek. D. BMI v. 17.5.1979 – RS 6 – 513 301 – 4/3 -; Stand 28. November 1979) hervorgegangen. In letzterer wird bereits der kausale Zusammenhang bei der Kombination der äußeren Einwirkungen mit internen Ereignissen eingeführt, der in Modul 1 übernommen wird. Abgesehen von einer stellenweise anderen Wortwahl wird hier vom Team keine inhaltliche Abweichung von den BMI-Sicherheitskriterien und der dazugehörigen Interpretation gesehen. Die Ergänzung „die Besonderheiten lange andauernder äußerer Einwirkungen“ stellt eine u. E. erforderliche Präzisierung des Standes von W+T dar.	
	7.2 (5)			Abstrahierung.	Es sind die Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen, die zur Verhinderung unzulässiger Folgen einer anlageninternen Überflutung von sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen erforderlich sind ausschließen .
	7.2 (6)			Anpassung an Begriffsdefinitionen.	Die zueinander redundanten Teilsysteme von Sicherheitseinrichtungen sind räumlich getrennt aufgestellt oder so geschützt, dass bei Einwirkungen von außen bzw. von innen (wie Brand oder Überflutung) ein redundanzübergreifender Funktions Ausfall nicht zu unterstellen ist.
13	7.3 (3)	Modultext: Kombinationen mehrerer Einwirkungen von außen, die der Sicherheitsebene 4a zugeordnet sind oder Kombinationen dieser Einwirkungen mit <u>internen Ereignissen</u> (z.B. Rohrleitungsbruch, Brände in der Anlage, Rauchentwicklung, Notstromfall) werden dann unterstellt, wenn die zu kombinierenden Ereignisse in einem kausalen Zusammenhang stehen können oder wenn ihr gleichzeitiges Eintreten auf Grund von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen unterstellt werden muss.	JA		Kombinationen mehrerer Einwirkungen von außen, die der Sicherheitsebene 4a zugeordnet sind oder Kombinationen dieser Einwirkungen mit internen Ereignissen (z.B. Rohrleitungsbruch, Brände in der Anlage, Rauchentwicklung, Notstromfall) werden dann unterstellt, wenn die zu kombinierenden Ereignisse in einem kausalen Zusammenhang stehen können oder wenn ihr

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		Kommentar: 1. Unterstreichung entfernen. 2. Vorschlag den Text anzugleichen am die Ziffern 3.1 (10c) und 7.2 (2) von Modul 1: "Kombinationen mehrerer Einwirkungen von außen, die der Sicherheitsebene 4a zugeordnet sind oder Kombinationen dieser Einwirkungen mit internen Ereignissen (z.B. Rohrleitungsbruch, Brände in der Anlage, Rauchentwicklung, Notstromfall) werden dann unterstellt, wenn die zu kombinierenden Ereignisse in einem kausalen Zusammenhang stehen können oder wenn ihr gleichzeitiges Eintreten auf Grund von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen oder nach dem Stand von Wissenschaft und Technik unterstellt werden muss."			gleichzeitiges Eintreten auf Grund von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen <u>oder nach dem Stand von Wissenschaft und Technik</u> unterstellt werden muss.
703	7.3 (3)	Kommentar: Was soll das sein?	NEIN	Da Kapitel 7.2 von Modul 1 sich auf EVA- und EVI-Ereignisse der Sicherheitsebene 3 beschränkt und Notstandsfälle durch EVA (Sicherheitsebene 4), wie z.B. FLAB, anlagenexterne Explosion etc., Gegenstand von Kapitel 7.3 sind, stellt die kommentierte Textstelle die Formulierung von Kapitel 2.6 der BMI-SiKri unter Beachtung der dazugehörigen Interpretation für die Sicherheitsebene 4a dar.	
704	7.4	Modultext: Ereignisse mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen Kommentar: Mehrfachversagen ist nicht definiert und ist missverständlich	JA	Der Begriff „Mehrfachversagen“ ist modulübergreifend eingeführt, in der Definitionsliste Rev. B aber nicht enthalten. Es sollte folgende Ergänzung in der Definitionsliste vorgenommen werden: <u>Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen: Ereignisablauf mit Ausfällen von Sicherheitseinrichtungen derart, dass die für die Störfallbeherrschung erforderliche Wirksamkeit der betroffenen Sicherheitsfunktion nicht mehr gegeben ist.</u>	
705	7.4 (1)	Modultext: Der Planung von präventiven Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes der Sicherheitsebene 4b sind Ereignisse in folgenden Ereignisgruppen zu Grunde gelegt: Transienten, Kühlmittelverluststörfälle innerhalb des Sicherheitsbehälters infolge von kleinen und mittleren Lecks am Reaktorkühlkreislauf, Kühlmittelverluststörfälle mit Umgehung des Sicherheitsbehälters Für diese Ereignisse wird zur Planung von präventiven Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes zum einen der vollständige Ausfall jeweils einer der zur Beherrschung der Ereignisse erforderlichen Sicherheitsfunktionen und zum anderen jeweils einer der erforderlichen Versorgungsfunktionen unterstellt. Kommentar: Das ist in dieser Pauschalität nicht kompatibel mit 377. RSK oder mit Modul 7. Hieraus würde sich ergeben die Untersuchung vom KMV-Störfällen mit unterstelltem vollständigen Ausfall der Drehstromversorgung?	JA	Der Modultext ist kompatibel zur Empfehlung der RSK (Anlage 1 zum Protokoll der 377. Sitzung). Dort wird bezüglich der Planung von Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes die Berücksichtigung von Ereignisabläufen aus folgenden Ereignisgruppen empfohlen: - Lecks am Reaktorkühlsystem innerhalb des Sicherheitsbehälters, - Transienten und - Bypasssequenzen (Leckfälle mit Umgehung des Sicherheitsbehälters). Zur Verdeutlichung der Vorgehensweise sollte, um möglichen Fehlinterpretationen entgegenzuwirken, nebenstehende Ergänzungen erfolgen. Damit soll deutlich werden, dass eine systemtechnisch begründete Kombination von Ausfällen von erforderlichen Sicherheitsfunktionen nicht vorgesehen ist, wenn der Ausfall von Versor-	<u>Das Dd</u> der Planung von präventiven Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes der Sicherheitsebene 4b zugrunde gelegte anlagentypspezifische Spektrum von Ereignisabläufen umfasst sind Ereignisse <u>aus den in</u> folgenden Ereignisgruppen <u>zu Grunde gelegt</u> : - Transienten, - Kühlmittelverluststörfälle innerhalb des Sicherheitsbehälters infolge von kleinen und mittleren Lecks am Reaktorkühlkreislauf <u>mit einer offenen Ausströmfläche von bis zu 0,1 der Querschnittsfläche der Hauptkühlmittelleitung</u> , - Kühlmittelverluststörfälle mit Umgehung des Sicherheitsbehälters. <u>Unter Zugrundelegung eines Mehrfachversagens von Sicherheitseinrichtungen sind die für die Planung heranzuziehenden repräsentativen</u>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
				gungsfunktionen nicht getrennt angesprochen wird. Ein Ausfall einer Versorgungsfunktion kann zum Mehrfachausfall von Sicherheitsfunktionen führen (z. B. generelle Überlagerung mit dem station blackout). Der Ausfall erforderlicher Maßnahmen und Einrichtungen soll jeweils einzeln in Betracht gezogen werden.	Ereignisabläufe bestimmt. Für diese Ereignisse wird zur Planung von präventiven Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes zum einen der vollständige Ausfall jeweils einer der zur Beherrschung der Ereignisse erforderlichen Sicherheitsfunktionen und zum anderen jeweils einer der erforderlichen Versorgungsfunktionen unterstellt.
	8	Modultext: Anforderungen an Dokumentation und Nachweisführung		Ergänzung des Titels um im folgenden angesprochene Regelungsinhalte.	Anforderungen an Dokumentation, <u>Betriebsreglement</u> und Nachweisführung
1780-1	8 (1) 8 (2)	Kommentar: 7 Sicherheitsdokumentation ⁴¹ (1) Der Betreiber hat eine Sicherheitsdokumentation zu führen, welche die Grundlagen für die kontinuierliche Unterstützung des sicheren Betriebs, für Nachweise eines anforderungsgerechten Anlagenzustands sowie für Bewertungen sicherheitstechnischer Auswirkungen bei Änderungen an der Anlage oder der Betriebspraxis darstellen. (2) Die Sicherheitsdokumentation soll Beschreibungen und Nachweise zu Standort, sicherheitstechnischer Auslegung und bestimmungsgemäßem Betrieb der Anlage umfassen. Sie soll eine Bewertung der standortspezifischen Sicherheitsaspekte enthalten und das allgemeine Auslegungskonzept und das Vorgehen zur Erreichung der Schutzziele darlegen. Weiter soll sie eine detaillierte Beschreibung der Sicherheitsfunktionen sowie von Auslegung, Aufbau, Beschaffenheit und Funktionsweise der sicherheitstechnischen Systeme und der sicherheitsrelevanten baulichen Anlagenteile, Systeme und Komponenten enthalten. (3) Im Einzelnen hat die Sicherheitsdokumentation insbesondere die folgenden Sachverhalte zu dokumentieren: – anzuwendende Regelungen, Vorschriften und Normen, – die relevanten Aspekte der Anlagenorganisation und des integrierten Managementsystems, – die Störfallanalysen, die zur Bewertung der Sicherheit der Anlage bei anzunehmenden einleitenden Ereignissen bezüglich der Einhaltung der technischen Akzeptanzkriterien und der radiologischen Grenzwerte durchgeführt wurden, – die Störfall- und Notfallprozeduren und die Notfallstrategien, – die Vorkehrungen für wiederkehrende Prüfungen und Funktionstests, die Qualifizierung und Schulung des Personals, das Programm zur Auswertung der Betriebserfahrung und das Alterungsmanagement, – die Bedingungen und Grenzwerte des sicheren Betriebs und ihre technischen Grundlagen, – Grundsätze, Strategien, Methoden und Vorkehrungen im Bereich des Strahlenschutzes, – die Vorbereitungen für den Katastrophenschutz einschließlich der Zusammenarbeit und Koordination mit den externen Organisationen, die mit der Notfallvorsorge befasst sind, – die anlageninternen Vorkehrungen für die Behandlung des nuklearen Abfalls.	NEIN	Die Regelungen in Modul sollten sich auf die übergeordneten Grundsätze beschränken. Dies wird durch die Formulierungen erreicht. Ziel führend ist es allerdings, die Ziffern 8 (1) und 8 (5) zusammenzuführen und auf die sicherheitstechnischen Anforderungen des Regelwerks zu beschränken. Zudem ist 8 (2) im Hinblick auf Systematik zu ergänzen.	8 (1) Der Betreiber ist in der Lage <u>die Sicherheit der Anlage durch Unterlagen nachvollziehbar</u> nachzuweisen, dass er die Anforderungen der Genehmigung und die Anordnungen der zuständigen Behörden einhält. 8 (2) Der Betreiber hält eine <u>systematische</u> , vollständige, qualifizierte und aktuelle Dokumentation des Zustandes des Kernkraftwerks verfügbar.

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>(4) Die Sicherheitsdokumentation ist in allen den sicheren Betrieb betreffenden Teilen zu aktualisieren, wenn neue sicherheitsbezogene Informationen aus Betrieb und Forschung, neue behördliche Anforderungen und Regeländerungen bzw. Anlagenänderungen dies erfordern.</p> <p>⁴¹ Unter Sicherheitsdokumentation wird die Gesamtheit der Unterlagen verstanden, die der Genehmigung der Anlage zugrunde liegen oder Gegenstand behördlicher Aufsicht sind. Zur Sicherheitsdokumentation gehören neben dem Sicherheitsbericht auch genehmigungspflichtige betriebliche Regelungen, wie z.B. genehmigungspflichtige Teile des Betriebshandbuchs (BHB) und des Prüfhandbuchs (PHB) bzw. die Ergebnisberichte von Sicherheitsüberprüfungen. Inhaltlich entspricht die Sicherheitsdokumentation in etwa dem, was im englischen als Safety Case oder im amerikanischen als Safety Analysis Report (SAR) bezeichnet wird. Der deutsche Begriff „Sicherheitsbericht“ wird hier bewusst vermieden, da er eine wesentlich engere Bedeutung als der SAR hat.</p>			
1781	8 (3)	<p>Kommentar: 7.2 Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebes (1) Der Betreiber hat Grenzwerte und Bedingungen festzulegen und einzuhalten, um zu gewährleisten, dass der Betrieb der Anlage der in der Sicherheitsdokumentation beschriebenen Auslegung und den Bedingungen der Genehmigung entspricht. In diesem Rahmen sind auch die Bedingungen zu definieren, die einzuhalten sind, um Störungen und Störfälle zu vermeiden bzw. zu beherrschen. (2) Die Festlegung der Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs hat sich auf alle Betriebszustände zu erstrecken. (3) Die Festlegung ist auf der Basis der Anlagenauslegung, der Sicherheitsanalysen, der Genehmigungsbedingungen und der Erfahrungen aus Inbetriebnahme und Betrieb vorzunehmen. Für die Aktualisierung oder Änderung ist ein geregeltes Verfahren vorzusehen, das den Erfahrungsrückfluss und Entwicklungen von Wissenschaft und Technik berücksichtigt. (4) Die Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs müssen dem Personal in Warte und Notsteuerstelle leicht zugänglich sein. Dieses Personal muss diese kennen und mit dem Umgang im Rahmen der sicheren Betriebsführung vertraut sein. Das andere für Sicherheitsfragen zuständige Personal muss die Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebes in dem für seine Aufgaben erforderlichen Umfang kennen. (5) Für den Fall, dass es zu Abweichungen von den Grenzwerten und Bedingungen des sicheren Betriebs kommt, sind diese zu bewerten. Bei Gefahrenverdacht ist die Anlage in einen sicheren und stabilen Zustand zu überführen.</p>	Teilweise	<p>Übernahme als hilfreich anzusehenden präzisierenden Textvorschläge unter Beibehaltung der in Modul 1 verwendeten Begrifflichkeiten, so auch den Bezug auf das NHB.</p> <p>Der Absatz „Für den Fall, dass es zu Abweichungen von den Grenzwerten und Bedingungen des sicheren Betriebs kommt, sind diese zu bewerten. Bei Gefahrenverdacht ist die Anlage in einen sicheren und stabilen Zustand zu überführen.“ gehört thematisch nicht in den Abschnitt „Dokumentation und Nachweisführung“ von Modul 1 (siehe hierzu bspw. Modul 10 Abschnitt 1.2.1.1).</p> <p>Ebenso ist der Absatz „Dieses Personal muss diese kennen und mit dem Umgang im Rahmen der sicheren Betriebsführung vertraut sein. Das andere für Sicherheitsfragen zuständige Personal muss die Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebes in dem für seine Aufgaben erforderlichen Umfang kennen.“ hier in Modul 1 nicht richtig platziert (dies ist durch die Anforderungen an die Qualifikation des Personals übergeordnet geregelt).</p> <p>Anpassung an die im Modul 7 eingeführten Begrifflichkeiten.</p>	<p>Für den sicheren Betrieb einer Anlage sind schriftliche Anweisungen erstellt, in denen <u>festgelegt sind</u>:</p> <p>a) <u>Ein hinreichend vollständiger Satz an Vorgaben, bei deren Einhaltung gewährleistet ist, dass der Betrieb der Anlage den Sicherheitsanforderungen und Bedingungen der Genehmigung entspricht. Die Vorgaben umfassen insbesondere verfahrenstechnische Grenzwerte bzw. einzuhaltende Anlagenzustände, Wirksamkeits-, Verfügbarkeits- und relevante Randbedingungen sicherheitsrelevanter Anlagenteile (Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs).</u> <u>Die Festlegung der Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs ist auf der Basis der Anlagenauslegung, der Sicherheitsanalysen, der Genehmigungsbedingungen und der Erfahrungen aus Inbetriebnahme und Betrieb vorgenommen. Die Festlegung der Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs umfasst alle Betriebsphasen.</u> b) <u>Handlungsanweisungen für den Fall von Abweichungen von Grenzwerten und Bedingungen des sicheren Betriebs.</u> c) <u>Die Vorgaben, die einzuhalten, durchzuführen und zu befolgen sind, um Ereignisse der Sicherheitsebenen 2 bis 4a zu vermeiden bzw. zu beherrschen, die für die Sicherheitsebenen 1 bis 4a erforderlichen, sicherheitstechnisch relevanten Grenzwerte und Bedingungen, technischen Handlungen und An-</u></p>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
					<p>weisungen sowie organisatorischen Abläufe vorgeschrieben werden (z.B. Betriebshandbuch — BHB) und</p> <p>d) <u>Die Notfallstrategien sowie Vorgaben für Notfallmaßnahmen und Handlungsempfehlungen, die im Rahmen des anlageninternen Notfallschutzes angewendet werden. Die schriftlichen Anweisungen, die im Rahmen des anlageninternen Notfallschutzes genutzt werden, umfassen Notfallstrategien, Notfallprozeduren, Handlungsempfehlungen und Durchführungsanweisungen. Sie liegen z.B. in Form eines Notfallhandbuchs (NHB) vor.</u></p> <p>e) b) Die erforderlichen wiederkehrenden Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Maßnahmen und Einrichtungen festgelegt sind (z.B. Prüfhandbuch — PHB).</p> <p>f) <u>Die für die Gewährleistung eines sicheren Anlagenbetriebs relevanten organisatorischen Regelungen (Aufbau- und Ablauforganisation).</u></p> <p>g) <u>Die Mindestanforderungen an die Anzahl und die Qualifikation des Personals sowie die personellen Mindestverfügbarkeiten in der Anlage zur Sicherstellung eines sicheren Anlagenbetriebs und der Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4. Dabei sind auch Ereignis auslösende Ereignisse bzw. Folgeereignisse, wie z.B. Brand und/oder Personenunfälle, berücksichtigt.</u></p> <p>8 (4) <u>Die Unterlagen gemäß Ziffer 8 (3) werden aktuell gehalten. Sie sind dem Personal auf der Warte und Notsteuerstelle unmittelbar zugänglich.</u></p> <p>8 (5) <u>Für die Aktualisierung oder Änderung der Unterlagen gemäß Ziffer 8 (3) ist ein geregeltes Verfahren vorgesehen, das den Erfahrungsrückfluss und Entwicklungen von Wissenschaft und Technik berücksichtigt.</u></p>
	8 (4)	<p>Modultext: Die sicherheitstechnischen Aufgaben aller Einrichtungen sind klar definiert und dokumentiert. Entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung sind für alle Einrichtungen mit sicherheitstechnischer Bedeutung Auslegungsvorschriften, Werkstoffvorschriften, Bauvorschriften und Prüfvorschriften sowie Betriebsvorschriften und Instandhaltungsvorschriften vorgehalten bzw. auf-</p>		<p>Folgeanpassung aufgrund der Änderungen in 8 (1) und (2), um Dopplungen zu vermeiden.</p> <p>Betriebsvorschriften ist der übergeordnete Begriff.</p>	<p>8 (64) Die sicherheitstechnischen Aufgaben aller Einrichtungen sind klar definiert und dokumentiert. Entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung sind für alle <u>sicherheitstechnisch relevanten</u> Einrichtungen mit sicherheitstechnischer</p>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		gestellt und sie werden angewendet. In den Prüfvorschriften sind Vorprüfung, Werkstoffprüfungen, Bauprüfungen, Druckprüfungen, Abnahmeprüfungen und Funktionsprüfungen sowie regelmäßig wiederkehrende Prüfungen im Einzelnen festgelegt. Die Einhaltung dieser Vorschriften wird im Rahmen eines Qualitätsgewährleistungsprogramms überwacht. Das Ergebnis der Qualitätsüberwachung mit den Ergebnissen der Prüfungen wird dokumentiert. Die zur Beurteilung der Qualität notwendigen Unterlagen über Auslegung, Fertigung, Errichtung und Prüfungen sowie Betrieb und Instandhaltung der sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen sind während der gesamten Betriebsdauer der Anlage verfügbar.			<p>Bedeutung Betriebsvorschriften wie Auslegungsvorschriften, Werkstoffvorschriften, Bauvorschriften und Prüfvorschriften sowie Betriebsvorschriften und Instandhaltungsvorschriften vorgehalten bzw. aufgestellt und sie werden angewendet.</p> <p>In den Prüfvorschriften sind Vorprüfung, Werkstoffprüfungen, Bauprüfungen, Druckprüfungen, Abnahmeprüfungen und Funktionsprüfungen sowie regelmäßig wiederkehrende Prüfungen im Einzelnen festgelegt.</p> <p>Die Einhaltung dieser Vorschriften wird im Rahmen eines Qualitätsgewährleistungsprogramms überwacht. Das Ergebnis der Qualitätsüberwachung mit den Ergebnissen der Prüfungen wird dokumentiert. Die zur Beurteilung der Qualität notwendigen Unterlagen über Auslegung, Fertigung, Errichtung und Prüfungen sowie Betrieb und Instandhaltung der sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen sind während der gesamten Betriebsdauer der Anlage verfügbar.</p>
706	8 (4)	Kommentar: Für Grundsätze sehr detailliert, insgesamt überschneidet sich Kap. 8 in schwer überschaubarer Weise mit Mod. 6, Kap.7. Dort gibt es Grundsätze, die hier nicht stehen, dafür hier Details, die nicht in Mod. 6, Kap. 7 enthalten sind	NEIN	<p>U. E. sind weder die Aussagen zur Dokumentation (Ziffern 8 (1) bis 8 (5)) noch zu den Nachweismethoden (ab Ziffer 8 (6)) „sehr detailliert“ sondern entsprechen dem für Modul 1 angestrebten Detaillierungsgrad.</p> <p>Zur Abgrenzung zu Abschnitt 7 von Modul 6: die Ziffer 7 (1) bis 7 (3) präzisieren Anforderungen an die Art und Weise, wie zu dokumentieren ist, wohingegen Modul 1 (insbesondere durch die neuen Textvorschläge) festlegt, was zu dokumentieren ist. Die Ziffern aus Modul 6 präzisieren Anforderungen, die u. E. nicht in Modul 1 zu platzieren wären. „Details“, die in Modul 1 zu finden sind, nicht aber in Modul 6, liegen u. E. nicht vor.</p>	
707	8 (5)	Modultext: Der Betreiber ist in der Lage, anhand dieser Dokumentation oder anhand durchführbarer Untersuchungen die Sicherheit der Anlage nachvollziehbar nachzuweisen. Kommentar: Wiederholung zu 8 (1)	JA	Durch Änderungsvorschläge zu Ziffer 8 (1) entbehrlich.	8-(5) Der Betreiber ist in der Lage, anhand dieser Dokumentation oder anhand durchführbarer Untersuchungen die Sicherheit der Anlage nachvollziehbar nachzuweisen.
708	8 (6)	Modultext: Als Untersuchungsmethoden zum Nachweis der Erfüllung der technischen Sicherheitsanforderungen können grundsätzlich herangezogen werden: Die deterministischen Methoden	Teilweise	In der verwendeten Definition „Systemanalyse“ wird der Nachweis über ausreichend zuverlässige Maßnahmen und Einrichtungen verlangt, wobei die entsprechenden Anforderungen an die	8 (7 6) Als Untersuchungsmethoden zum <u>Zur</u> Nachweisführung der Erfüllung der technischen Sicherheitsanforderungen <u>werden deterministische</u>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		<p>a) Systemanalyse, b) Analyse von Ereignissen bzw. Zuständen, c) Messung bzw. Experiment, d) ingenieurmäßige Bewertung, sowie e) probabilistische Analysen.</p> <p>Kommentar: Nach Definitionen wird mit einer Systemanalyse die Zuverlässigkeit von Systemfunktionen bestimmt, entsprechend handelt es sich nicht um eine deterministische Methode, sondern um eine probabilistische, s. auch BMI-SiKri 1.1, Fußnote. Diese Untersuchungs-/Bewertungsmethoden enthalten i.d.R. eine Mischung von deterministischen und probabilistischen Elementen.</p>		<p>Zuverlässigkeit ausschließlich deterministischer Natur sein sollen (insbesondere Modul 1 Ziffern 3.1 (2) und (3)). Es werden hier keine probabilistischen Nachweiskriterien definiert.</p> <p>Der Bezug auf Fußnote 1 der BMI-SiKri ist hier nicht sachgerecht, da sich die Fußnote auf den Nachweis der Ausgewogenheit bezieht. Hierzu sh. Ausführungen in Modul 1, 8 (9a) zur PSA.</p> <p>Um dennoch die Sachverhalte systematischer darzustellen wird vorgeschlagen Modul 1 Ziffer 8 (6) wie nebenstehend dargestellt zu ändern.</p> <p>Dabei soll auch der Begriff Systemanalyse durch Systembewertung ersetzt werden, da der Begriff Systemanalyse üblicherweise auch im Rahmen der Durchführung einer PSA verwendet wird.</p> <p>Ereignisanalyse: Analysebestandteil der <u>deterministischen Sicherheitsanalyse</u>. Methode der <u>Nachweisführung</u>, mit der gezeigt wird, dass ausreichend wirksame <u>Maßnahmen</u> und <u>Einrichtungen</u> zur Beherrschung von <u>Ereignissen</u> vorhanden sind.</p> <p>Sicherheitsanalyse, deterministische: Analyse des sicherheitstechnischen Zustands einer Anlage bzw. eines <u>Anlagenteils durch Überprüfung der Erfüllung deterministischer Sicherheitsanforderungen</u>, bestehend aus einer <u>Systembewertung analyse</u> sowie einer Zustands- bzw. Ereignisanalyse.</p> <p>Sicherheitsanalyse, probabilistische (PSA): <u>Analyse des sicherheitstechnischen Zustands einer Anlage durch Ermittlung der Häufigkeit von Gefährdungs- bzw. Kernschadenzuständen oder der Häufigkeit der Freisetzung radioaktiver Stoffe.</u></p> <p>Systembewertung: analyse: Analysebestandteil der <u>deterministischen Sicherheitsanalyse zur Überprüfung der Erfüllung von Qualitätsanforderungen an Maßnahmen und Einrichtungen.</u> Methode der Nachweisführung, mit der gezeigt wird, dass ausreichend zuverlässige Maßnahmen und Einrichtungen vorhanden sind, um die Sicherheitsanforderung der jeweiligen Sicherheitsebenen zu erfüllen.</p>	<p><u>sowie probabilistische Methoden können grundsätzlich herangezogen werden:</u> Die deterministischen Methoden <u>umfassen</u> a) Systemanalyse, <u>ab) die rechnerische</u> Analyse von Ereignissen bzw. Zuständen, <u>be) die</u> Messung bzw. <u>das</u> Experiment, cd) die ingenieurmäßige Bewertung, r sowie e) probabilistische Analysen. <u>Die deterministischen Methoden bilden die Basis für die Durchführung von Systembewertungen.</u></p>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
				Begründung der Änderung: Eindeutige Zuordnung der angesprochenen Methoden zur Deterministik bzw. Probabilistik. Da der Begriff Systemanalyse auch im Rahmen der Durchführung einer PSA verwendet wird soll anstelle dessen der Begriff durch Systembewertung ersetzt werden.	
54	8 (6)	Kommentar: Gemäß Definitionsliste ist die Systemanalyse ein „Analysebestandteil der Sicherheitsanalyse. Methode der Nachweisführung, mit der gezeigt wird, dass ausreichend zuverlässige Maßnahmen und Einrichtungen vorhanden sind, um die Sicherheitsanforderung der jeweiligen Sicherheitsebenen zu erfüllen.“ Kommentar: Da hier auch eine Zuverlässigkeitsbetrachtung angesprochen wird, handelt es sich nicht auch um eine probabilistische Methode (siehe auch BMI-SiKri 1.1, Fußnote)?	Teilweise	Siehe unter Kommentar Nr. 708.	
1298	8 (7) b)	Kommentar: Basis für Nachweisführungen bildet die gemäß Kapitel 8 (2) zu führende Dokumentation. Auf den in Kapitel 8 (7) b) geforderten Vergleich sollte verzichtet werden. Der damit verbundene Aufwand ist nicht angemessen im Vergleich zu einem möglicherweise erreichbaren Sicherheitsgewinn.	NEIN	In der Quellsynopse ist Bezug auf vorhandene Betriebserfahrungen genommen. Dabei ist festgestellt worden, dass der IST-Zustand der Anlage nicht immer mit dem dokumentierten/ genehmigten Zustand übereinstimmt. Andererseits weisen auch internationale Empfehlungen auf die Notwendigkeit eines Abgleichs hin. Der durch den Kommentator ins Spiel gebrachten Aufwandsdiskussion kann nicht gefolgt werden. Der Aufwand ist sicherlich bei dem erstmalig durchzuführenden (notwendigen) Vergleich vorhanden, in der Folge sind dann nur noch Hinweise auf die Bereiche notwendig, bei denen im Betrachtungszeitraum Änderungen erfolgten.	8 (8 7) Als Grundlage für Nachweisführungen liegen vor: a) eine aktuelle Zusammenstellung der sicherheitstechnisch wichtigen Informationen über den bestehenden Zustand der betroffenen sicherheitstechnisch wichtigen Maßnahmen und Einrichtungen mit Angabe der auf den jeweiligen Sicherheitsebenen durchzuführenden Aufgaben bzw. zu erfüllenden sicherheitstechnischen Funktionen sowie zu Aufbau, Anordnung und Auslegung, b) ein dokumentierter Vergleich des bestehenden Zustands der betroffenen sicherheitstechnisch relevanten Maßnahmen und Einrichtungen mit dem genehmigten bzw. in den Genehmigungsunterlagen beschriebenen Zustand.
1352 1370	8 (8)	Kommentar: Die Unsicherheitsanalysen bei Störfallnachweisen werden weiterhin unter Verweis auf die internationale Praxis als vorrangig aufgeführt, obwohl dies international nur in einigen Ländern für KVM 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	In Modul 1, 8 (8) heißt es, dass „bei der Analyse von Ereignisabläufen bzw. Zuständen (...) mit der Berechnung verbundene Unsicherheiten quantifiziert bzw. durch geeignete Verfahren abgedeckt werden (diese Formulierung war zu Rev. A von der RSK gewünscht worden). Eine Vorrangigkeit für die Unsicherheitsanalyse wird hier nicht beschrieben.	8 (9 8) Bei der Analyse von Ereignisabläufen bzw. Zuständen werden a) für den jeweiligen Anwendungsbereich validierte Berechnungsverfahren verwendet, b) mit der Berechnung verbundene Unsicherheiten quantifiziert bzw. durch geeignete Verfahren abgedeckt.
1353	8 (8)	Kommentar: Z.T werden aufwändige , international unübliche Nachweise ohne erkennbaren Nutzen gefordert (z.B. Modul 6 und 9)	NEIN	Ohne nähere Angaben ist der Kommentar nicht zu beantworten.	
1923	8 (neu)	Kommentar: Die Anforderung nach Überprüfung der Gültigkeit von Nachweisen bei Vorliegen von Zweifeln daran sollte aufgegriffen werden.	JA	Richtige Ergänzung.	8 (10) <u>Bei Vorliegen von Erkenntnissen, die die Gültigkeit eines Nachweises in Frage stellen können, erfolgt eine Überprüfung.</u>

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
709 1370	8 (9a) und (9b)	<p>Modultext: Ergänzend zu deterministischen Sicherheitsanalysen wird durch probabilistische Sicherheitsanalysen die Ausgewogenheit der sicherheitstechnischen Auslegung überprüft, um eventuell vorhandene Schwachstellen zu identifizieren.</p> <p>In Ergänzung der (deterministischen) Nachweisführungen werden probabilistische Sicherheitsanalysen (PSA) angewendet, um die sicherheitsrelevanten Auswirkungen von Änderungen in der Anlage zu beurteilen, bei denen ein nennenswerter Einfluss auf die Ergebnisse der PSA nicht offensichtlich auszuschließen ist.</p> <p>Kommentar: Dies deckt nicht den internationalen Stand des Anwendungsspektrums der PSA ab.</p>	Teilweise	Die Anwendungsbereiche der probabilistischen Methode sind u. E. mit der nebenstehenden Ergänzung im übergeordneten Sinn ausreichend umschrieben. Für einen weitergehenden Regelungsumfang besteht u. E. kein Bedarf bzw. fehlt es an regulatorischen Vorgaben.	<p>8 (119a) Ergänzend zu deterministischen Sicherheitsanalysen wird durch probabilistische Sicherheitsanalysen die Ausgewogenheit der sicherheitstechnischen Auslegung überprüft, um eventuell vorhandene Schwachstellen zu identifizieren.</p> <p>8 (119b) In Ergänzung der (deterministischen) Nachweisführungen werden probabilistische Sicherheitsanalysen (PSA) angewendet, um die sicherheits- <u>technische Relevanz relevanten Auswirkungen</u> <u>- von Änderungen an Maßnahmen, Einrichtungen oder der Betriebsweise in der Anlage</u> <u>sowie</u> <u>- von neuen Erkenntnissen zu beurteilen,</u> bei denen ein nennenswerter Einfluss auf die Ergebnisse der PSA nicht offensichtlich auszuschließen ist, <u>zu bewerten.</u></p>
1351 1392	8 (9)	<p>Kommentar: Der PSA wird im internationalen Vergleich weiterhin nur eine untergeordnete und einseitige Rolle zugewiesen (nur zulässig für Schwachstellensuche, aber nicht zur Begründung der Zulässigkeit eines Abweichens von deterministischen Kriterien).</p>	NEIN	Die PSA dient der Schwachstellenanalyse und dem Nachweis eines ausgewogenen Sicherheitskonzepts und zwar über die Betriebsdauer der jeweiligen Anlagen. Es ist nicht die Aufgabe dieses kerntechnischen Regelwerks Regelungen über gegebenenfalls mögliche Abweichungen gegenüber den Anforderungen dieses Regelwerks festzuschreiben. Diese Aufgabe ist ggf. an anderer Stelle zu leisten.	
1030-21	8 (9)	<p>Kommentar: 5 Anwendungsbereiche der Probabilistik Anlage 5a Die im Modul 1, Kapitel 8, Abschnitte 9a und 9b enthaltenen Aussagen zur Stellung und zur Anwendung der probabilistischen Untersuchungen im Regelwerk decken den zu regelnden Bereich nicht vollständig ab. Folgende Punkte sind aus Sicht der RSK zu ergänzen bzw. konkreter auszuformulieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle Zielstellungen und Anwendungsbereiche für probabilistische Untersuchungen sollten im Modul 1 direkt genannt werden. Ergänzende Ausführungen können dann im Modul 6 geregelt werden. • Das Verhältnis Deterministik zu Probabilistik sollte klarer formuliert und ergänzt werden (Formulierung siehe Anlage 5a 1). Die Rolle probabilistischer Untersuchungen im Entscheidungsprozess muss klar definiert werden. • Es sollte aufgrund der unterschiedlichen Zielstellungen klar unterschieden werden zwischen probabilistischen Untersuchungen, die im Rahmen der SÜ zu erstellen sind, und der Nutzung probabilistischer Untersuchungen für konkrete sicherheitstechnische Bewertungen. • Die in der Rev. B enthaltenen Aussagen zur Probabilistik sind im Hinblick auf die Anforderungen der WENRA-Referenz-Levels (siehe hierzu Aktionsplan des BMU) unvollständig. Die fehlenden Anforderungen müssen aufge- 	NEIN	<p>Siehe Antworten in den vorhergehenden Zeilen. Mit der neuen Ergänzung sind die Anwendungsbereiche übergeordnet abdeckend erfasst.</p> <p>Zu „Verhältnis Deterministik zu Probabilistik“: zunächst bezeichnen diese Begriffe die beiden unterschiedlichen Analysemethoden. Ein Regelungsbedarf zum „Verhältnis“ zwischen den Methoden ist nicht erkennbar. Der Kommentar zielt offensichtlich auf den Fall an, dass „deterministische“ Anforderungen, somit die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks, nicht erfüllt sind und welche Rolle in diesem Fall die Ergebnisse probabilistischer Analysen bei der Entscheidungsfindung über den Umgang mit dieser Abweichung spielen können oder sollen. Es ist jedoch nicht die Aufgabe dieses kerntechnischen Regelwerks Regelungen über gegebenenfalls mögliche Abweichungen gegenüber den Anforderungen dieses Regelwerks festzuschrei-</p>	

Nr. in DB	Kapitel in Modul	Kommentar	Änderung	Begründung	Vorschlag Textänderung
		nommen werden (siehe Anlage 5a 2).		<p>ben. Diese Aufgabe ist ggf. an anderer Stelle zu leisten.</p> <p>Die Zielstellungen probabilistischer Untersuchungen im Rahmen der SÜ sind im entsprechenden Leitfadens beschrieben. Die Modul 1 Regelungen sollten abdeckend alle Varianten der probabilistischen Untersuchungen erfassen. Anforderungen an die Methode der Analyse sollten sich hier nicht unterscheiden.</p> <p>Im Hinblick auf die in den WENRA Referenzniveaus formulierten Regelungen ist festzustellen, dass die dortigen Regelungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - vom Detaillierungsgrad her gesehen in die PSA Fachbände oder an anderer Stelle zu platzieren wären (Ref. Level 1.1 - 1.5, 2.1 – 2.2, 4.1 – 4.3) bzw. - spezifische Anwendungsmöglichkeiten (Ref. Level 3.1, 3.5, 3.6) ansprechen, was u. E. jedoch nicht Gegenstand der Module sein sollte, da die Anwendbarkeit einer Methode generell anhand ihrer Aussagesicherheit geregelt ist, oder - mit den Formulierungen in Modul 1 (bzw. 6) erfasst sind (Ref. Level 3.2, 3.3, 3.4). 	
1293	8 (9)	<p>Kommentar:</p> <p>Die Stellung der Probabilistik im Regelwerk muss im Modul 1 entsprechend dem international üblichen Stand detaillierter und klarer definiert und dargestellt werden. Ein definiertes Ziel bei der Überarbeitung des Regelwerks war es, internationale Entwicklungen zu berücksichtigen. Im Bereich der Beschreibung der Stellung der Probabilistik (Kap. 8.7) ist dies klar erkennbar nicht erfolgt. Der jetzt vorgelegte Regelentwurf bleibt deutlich hinter den WENRA-Anforderungen zurück. So fehlt z.B. die international übliche Einbindung der Probabilistik in sicherheitstechnische Bewertungen zur Notwendigkeit und Dringlichkeit von Maßnahmen. Hier wurden auch Empfehlungen aus dem WENRA-Prozess ("PSA shall be used to identify the need for modifications of the plant and its procedures ...") offensichtlich nicht beachtet. Besonders deutlich wird dies in der Synopse zum internationalen Regelwerk (Issue 0; Ref-Lev. 3.1-4.3). Der Kommentar des Modul-Teams macht deutlich, dass die Einbeziehung dieser WENRA-Anforderungen vom Auftraggeber nicht gewünscht wurde.</p>	NEIN	<p>Siehe Antwort zu Kommentar 1030-21. Entscheidungen über die Notwendigkeit und/oder Dringlichkeit von Maßnahmen obliegen den Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden. Die Regelwerksmodule richten sich ausschließlich an die Betreiber.</p>	

Anlage 1: Kommentierung der Stellungnahmen von Arbeitsgruppen des KTA-Unterausschusses „Programm- und Grundsatzfragen“ zu den Regelwerksmodulen 2 bis 11 der „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke“, Rev.A, 26.05.2006 (Kommentar Nr. 1924)

Auftrag der Arbeitsgruppen:

Zielsetzung der Bearbeitung durch die KTA-Arbeitsgruppen war eine Bewertung des Detaillierungsgrads hinsichtlich der Eignung der Textentwürfe für ein übergeordnetes Regelwerk. Zielsetzung war es nicht, die Module inhaltlich zu kommentieren.

Dabei wurden die nach Meinung der Arbeitsgruppen für ein übergeordnetes Regelwerk geeigneten Sachverhalte/Anforderungen in den Modultexten rot markiert, Sachverhalte/ Anforderungen mit einem mit KTA-Regeln vergleichbaren Detaillierungsgrad werden mit schwarzer Schrift dargestellt. Textpassagen, die nicht in ein Regelwerk gehören sollten, wurden mit einem Kommentar kenntlich gemacht.

Antwort durch SR 2602:

Die Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke ersetzen die

- Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke vom 21.10.1977 (BANz. 1977, Nr. 206),
- Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktoren gegen Störfälle im Sinne des § 28 Abs. 3 StrlSchV (Störfall-Leitlinien) vom 18.10.1983 (BANz. 1983, Nr. 245a),
- RSK-Leitlinien für Druckwasserreaktoren (Ursprungsfassung, 3. Ausgabe vom 14.10.1981 mit Änderungen vom 15.11.1996),
- Grundlagen für Sicherheitsmanagementsysteme in Kernkraftwerken vom 29.6.2004 (BANz. 2004, Nr. 138, S. 16275).

Die Orientierung hinsichtlich des in den Modulen zu regelnden Detaillierungsgrades in den Anforderungen erfolgte anhand

- des in den zu ersetzenden Regeln enthaltenden Detaillierungsgrades und
- einer erwarteten zeitlichen Bestandskraft der Anforderungen deutlich jenseits der Aktualisierungsperioden von KTA Regeln.

Sofern Anforderungen aus bestehenden Regeln des KTA übernommen wurden erfüllen sie u. E. diese Bedingungen. Die Vorschläge der vom KTA-UA PG eingesetzten Arbeitsgruppen zum Detaillierungsgrad der Anforderungen in den Modulen sollten daher u. E. nicht umgesetzt werden, insbesondere da diese Vorschläge nicht auf Basis von untereinander abgestimmten Kriterien für den anzustrebenden Detaillierungsgrad entwickelt wurden. Solch ein Kriteriensatz wäre u. E. auch als Voraussetzung für eine Erörterung der Vorschläge der AG des UA-PG im Einzelnen nötig.

Zusammenfassender Kommentar zu Modul 1 sowie zu Zusammenhängen mit anderen Modulen

Die Durchsicht konzentrierte sich auf folgende Punkte:

1. Technisch logische Struktur, die Zusammenhänge/-wirken von Anforderungen einschließlich ihrer Staffelung erkennen lässt
2. Fachliche Richtigkeit
3. Konsistenz mit anderen Modulen und den Begriffsdefinitionen
4. Bestimmtheit, Verständlichkeit, Anwendbarkeit
5. Ausgewogenheit, Detaillierungsgrad, Erfassen wesentlicher Punkte

Dazu folgende, zusammenfassende Feststellungen und Bewertungen:
(Einzelpunkte in den Anlagen, kommentierte Modultexte)

Zu 1: Technisch logische Struktur

Hier fallen im Wesentlichen folgende Probleme auf, die sich auf die logische Durchgängigkeit auswirken:

- a) Die eigentlich zu erwartende „Arbeitsteilung“ in den Modulen
 - übergeordnete Grundsätze und Prinzipien sowie grundlegende Postulate in Modul 1,
 - Nachweismethodik und Nachweiskriterien in Modulen 6 und 3,
 - wesentliche Auslegungsmerkmale für Komponenten, Systeme, Einrichtungen, Bauwerke in den anderen Modulen (unter Vermeidung eines Detaillierungsgrades wie KTA-Regeln),

wird nur teilweise eingehalten. Es finden sich z.B. auch Ausführungen zu Grundsätzen versteckt in anderen Modulen als Modul 1, andererseits dann aber systemspezifische Merkmale oder Festlegungen für Nachweise in Modul 1, die in den eigentlich dafür vorgesehenen Modulen dann teilweise auch inhaltlich etwas anders formuliert sind. (Siehe z. B. Anforderungen 3.1 (5) und (6) in Modul 1 im Vergleich zu den entsprechenden Stellen in den Modulen 6 und 10).
- b) Die „technische Logik“ die von dem übergeordneten Sicherheitsgrundsatz gemäß AtG/Strahlenschutzverordnung zu den Anforderungen an einzelne Maßnahmen und Einrichtungen in einer konkreten Anlage führt und durch Darstellung der übergeordneten Zusammenhänge einen wesentlichen Rahmen für die „Sicherheitsphilosophie“ sowie die Interpretation von einzelnen Anforderungen liefert, ist nicht bzw. unzureichend beschrieben (s. Anlage Grundlagen Sicherheitskonzept).
U.a. fehlt die konsequente Definition/Behandlung der (verfahrenstechnisch ableitbaren) Sicherheitsfunktionen, die notwendig sind, um den Zusammenhang zwischen Barrierenschutz/-funktionen und den Anforderungen an Einrichtungen und Maßnahmen technisch nachvollziehbar zu machen. In den Begriffsdefinitionen wird zwar angesprochen, dass die Schutzziele/grundlegenden Sicherheitsfunktionen die (untergeordneten) Sicherheitsfunktionen umfassen, dieser (richtige) Gedanke wird aber nirgendwo ausgeführt. Deshalb sind dann auch technisch sinnvolle und international etablierte Vorgehensweisen nicht umsetzbar, z.B. die Zuordnung von Einzelfehlern und Instandhaltung zur Summe der Einrichtungen, die eine Sicherheitsfunktion gewährleisten.
Das Defizit der fehlenden Definition von verfahrenstechnisch abgeleiteten Sicherheitsfunktionen wird dann auch in anderen Modulen deutlich. So wird in Modul 10 recht „ausgewogen“ mal von Sicherheitseinrichtungen, mal von Sicherheitsfunktionen gesprochen, wobei der Unterschied jedoch nicht erklärt wird. Insofern ist hier die Basis für erhebliche Interpretationsprobleme gelegt worden.
- c) Die Sicherheitsebenen werden bisher in Modul 1 dadurch definiert, dass sie durch gestaffelte Maßnahmen und Einrichtungen gebildet würden. Dies ist eine Umkehrung der Kausalität und international völlig unüblich. (Dies wird schon daran deutlich, wenn man sich überlegt, welche Maßnahmen und Einrichtungen denn z.B. die Sicherheitsebene Normalbetrieb oder die Sicherheitsebene Störfälle bilden sollen.)

Vielmehr werden die Sicherheitsebenen definiert durch Ereignisklassen mit (in Deutschland implizit/qualitativ) gestuften Eintrittshäufigkeiten und zugeordneten Akzeptanzkriterien zur Bewertung der Schutzziel-Einhaltung (s. auch Anlage Grundlagen Sicherheitskonzept).

- d) In der Regel fehlt bei wesentlichen Grundsätze und Prinzipien der Reaktorsicherheit eine übersichtliche und systematische Abhandlung, die übergeordnet Ziele der Anforderungen und damit den Zusammenhang verdeutlicht, in dem Anforderung zu sehen und zu interpretieren sind (s. vorstehend b)).

Beispiel

Ein ganz entscheidendes Prinzip der Reaktorsicherheit besteht in Konzepten zur Vermeidung bzw. Beherrschung von postulierten verschiedenartigen Fehlern/Ausfällen („fehlerverzeihendes Sicherheitskonzept“).

Zwar werden in M1/3.1 (3) – wenn auch ohne Erläuterung des Ziels (nämlich Vermeidung bzw. Beherrschung von verschiedenartigen Fehlern) – verschiedene Grundsätze für Sicherheitseinrichtungen stichwortartig angesprochen.

Wo und wie die – für ein übergeordnetes Regelwerk noch angemessene – Konkretisierung erfolgt, bleibt jedoch weitgehend offen.

Im anschließenden Abschnitt M1/3.1 (4) wird zwar sehr verkürzt und unvollständig auf die Grundsätze „Redundanz“ und „Entmaschung“ eingegangen und das Stichwort Einzelfehlerkonzept erwähnt. Wo man Einzelheiten zum Einzelfehlerkonzept finden kann, wird jedoch nicht angesprochen.

Wer noch andere Module durchsieht, kann dazu in Modul 10 längliche Ausführungen finden, allerdings auch in anderen Modulen weitere Ausführungen, wobei man dann feststellen muss,

- dass die Darstellung in den verschiedenen Modulen nicht konsistent ist - so z.B. bei Vorgaben zu Einzelfehlern auf Sicherheitsebene 2
 - o M6/3.2.3 (2) n+0 (eindeutig)
 - o M1/3.1 (3) n+0 (vermutlich)
 - o M1/5.3 n+2 (für Nachkühlung)
 - o M5.1/3.3 n+1 (für Leittechnik zur Vermeidung von Störfällen)
 - o M10/1.1.1.2 (1) n+2 (für Begrenzungen – sowohl für Schutzbegrenzungen als auch – ganz sinnwidrig – für Zustandsbegrenzungen)
- dass in Modul 10 die Darstellung unübersichtlich, unnötig aufgebläht und auch fehlerhaft bzw. ohne Begründung über die Anforderungen des geltenden Regelwerks hinausgehend ist (Details s. kommentierte Fassung M10).

Wo zu den anderen in M1/3.1 (3) genannten Grundsätzen etwas zu finden ist, wird gar nicht thematisiert. Auch hier sind dann Informationen „irgendwo“ in unterschiedlichen Modulen zu finden. Das Auffinden wird dabei erheblich dadurch erschwert, dass oft in den Modulen unter einer Hauptüberschrift ohne weitere Untergliederung und ohne Erläuterung der erforderlichen Zusammenhänge einzelne technische Anforderungen in bunter Folge aufgelistet sind (siehe auch unten Kommentar e)).

- e) Die Struktur der Abfolge von Abschnitten und Anforderungen in den Abschnitten ist teilweise recht unübersichtlich und nicht logisch.

Beispielsweise enthalten Kapitel 2.1 und Kapitel 3 jeweils Anforderungen an betriebliche und sicherheitsrelevante Einrichtungen, an Sicherheitssysteme und Notfalleinrichtungen mit oft nicht leicht erkennbaren Übergängen. Dabei wiederholen sich in Kapitel 2.1 und Kapitel 3 teilweise Anforderungen (wenn auch in geänderter Formulierung, was die Interpretation natürlich nicht erleichtert), teilweise ergänzen sie sich, wobei der Detaillierungsgrad mal vorne, mal hinten größer ist. (Die Schwierigkeit ist sicher dadurch bedingt, dass in 2.1 die Sicherheitsebenen über Einrichtungen definiert werden sollten, was natürlich dort schon dazu zwingt, Merkmale/Anforderungen für Einrichtungen aufzuschreiben.) Ebenso unklar ist, warum im Kapitel 3 nach der Zusammenstellung der generellen Anfor-

derungen dann die Leittechnik, die Warten und die elektrische Energieversorgung herausgezogen wurden, wobei dann aber dennoch spezifische Anforderungen zur Leittechnik und zur elektrischen Energieversorgung in 3.1 auftauchen.

Darüber hinaus ist die Folge der verschiedenen Anforderungen in den Abschnitten - ohne Zwischenüberschriften trotz wechselnder Themen - schwer überschaubar, und teilweise nicht systematisch, so dass teilweise auch Aussagen/Anforderungen fehlen.

- f) Der Grundsatz, welche Anforderungen an das Zusammenwirken von Deterministik und Probabilistik in Hinblick auf sicherheitstechnische Auslegung und sicherheitstechnische Bewertung zu stellen sind, wird in Modul 1 nur unzureichend behandelt. In M1/8 (9) wird lediglich der ergänzende Charakter probabilistischer Sicherheitsanalysen angesprochen. Dies entspricht dem Wissensstand der 70er Jahre, aber nicht dem heute erreichten internationalen Stand.

Antwort durch SR 2602 zu 1.:

Die im Kommentar angesprochenen Sachverhalte sind in der obigen Tabelle unter folgenden Kommentar Nummern diskutiert: zu a) Nr. 1381, zu b) Nr. 1382, zu c) Nr. 1383, zu d) Nr. 1386, zu e) Nr. 1401 und zu f) unter Ziffer 8 (9).

Zu 2: Fachliche Richtigkeit

Hier gibt es in Modul 1 ein paar Defizite, die aber leichter korrigierbar sein dürften (siehe rote Markierungen in dem kommentierten Text)

Antwort durch SR 2602:

Siehe in obiger Tabelle.

Zu 3: Konsistenz mit anderen Modulen und den Begriffsdefinitionen

Die Kommentierung gestaltet sich hier dadurch schwierig, dass Verweise auf Konkretisierungen in anderen Modulen – von Ausnahmen abgesehen – nicht gemacht sind. Auf einzelne, bisher festgestellte Punkte ist in dem kommentierten Text hingewiesen, s. auch vorstehend „Zu 1: Technisch logische Struktur“.

Antwort durch SR 2602:

Ein Verweis auf Regeltexte, die im Detaillierungsgrad unterhalb von Modul 1 liegen, soll auf den zwingend erforderlichen Umfang beschränkt bleiben, um einen Anpassungsbedarf bei evtl. zukünftigen Änderungen in diesen Modulen zu vermeiden (analog zum Vorgehen bei den BMI Sicherheitskriterien).

Zu 4: Bestimmtheit, Verständlichkeit, Anwendbarkeit

Hier liegt naturgemäß für Modul 1 ein größeres Problem als für andere Module, da es bestimmungsgemäß „mehr übergeordnet“ formulieren soll. Die Aufgabenstellung wird aber in der Ausführung insbesondere durch folgende Dinge erschwert:

- a) Durch die oben beschriebenen Defizite bei der Struktur, die dazu führen, dass immer wieder Anforderungen „irgendwo“ abgehandelt werden, so dass der Sinnzusammenhang nicht leicht erkennbar ist.
- b) Etliche fehlende Definitionen in den Begriffsbestimmungen, insbesondere auch aufgrund der Verwendung mal unterschiedlicher Begriffe auf verschiedenen Sicherheitsebenen (wobei die Unterschiede nicht erklärt werden), mal Verwendung der selben Begriffe auf verschiedenen Sicherheitsebenen, auch hier ohne Erläuterung, dass der gleiche Begriff auf verschiedenen Ebenen eine unterschiedliche Anforderung bedeutet.
- c) Teilweise explizite, meist aber implizite Verweisungsketten, die den Leser jedoch im Unklaren lassen, ob er nun alle relevanten Anforderungen im Blick hat (keine Verbesserung gegenüber dem bisherigen Regelwerk!)
- d) Die Vorgehensweise (auch in anderen Moduln), Sammlungen von Anforderungen zu erstellen, die
 - nicht geeignet strukturiert sind,
 - sehr umständlich/schwer verständlich formuliert sind,
 - in der Mischung von pauschalisierenden Formulierungen und teilweise unnötig ins Detail gehenden Ausführungen dann zu Anforderungen führen, die über die bisherige

Praxis hinausgehen und „Papierarbeit ohne Nutzen für die Sicherheit“ verursachen dürften.

Antwort durch SR 2602 zu 4.:

Die im Kommentar angesprochenen Sachverhalte sind in der obigen Tabelle u. a. unter den Kommentar Nummern 1402, 1403 und 1404 diskutiert.

Zu 5: Ausgewogenheit, Detaillierungsgrad, fehlende Punkte

Auch hier ist die Durchsicht erst teilweise erfolgt hinsichtlich Abschichtung des Detaillierungsgrades Modul 1/Konkretisierende Module.

Mindestens für die Abschichtung zum Modul 8 kann jedoch festgestellt werden, dass die hinsichtlich der in der Praxis auch tatsächlich prüfbaren Anforderungen hochredundanten Abschnitte in Modul 8 wiederum im Modul 1 hochredundant abgebildet wurden, während die mit dem Blick auf Verbesserung der Sicherheit am ehesten substantiierbaren Anforderungen aus Modul 8 (Qualitätssicherung und Erfahrungsfluss) in Kapitel 1 von Modul 1 gar nicht erwähnt werden.

Darüber hinaus fällt auf, dass in Modul 1 nicht nur Prinzipien und Ziele, sondern gelegentlich auch sekundäre technische Detaillierungen aufgeführt werden (z.B. zum Vorgehen bei einschränkenden Randbedingungen für wiederkehrende Prüfungen), während das für die Auslegungsfilosofie der Anlagen zentrale Prinzip des Einzelfehlerkriteriums nur rudimentär angesprochen wird (ohne Verweis auf die fachlich z. T. ungeeignete Weiterentwicklung des Einzelfehlerkriteriums in Modul 10).

Ein wesentlicher Unterschied im internationalen Vergleich ist auch darin zu sehen, dass eine Abstufung der Anforderungen nach „shall/should“, d.h. nach erforderlicher Schadensvorsorge/Risikominimierung, praktisch völlig unterbleibt, was die Praxis der Begutachtung erheblich erschweren würde.

Antwort durch SR 2602 zu 5.:

Die im Kommentar angesprochenen Sachverhalte sind in der obigen Tabelle u. a. unter den Kommentar Nummern 1030-4a, 1030-13, 1339, 1375 diskutiert.

Fazit

Die vorstehend beschriebenen Schwachstellen in den Modulen sind insgesamt so ausgeprägt, dass eine hinreichende und qualitätssichernde Kommentierung entsprechend den einleitend genannten Kriterien mit einem vertretbaren Zeitaufwand im Rahmen ehrenamtlicher Tätigkeiten praktisch nicht möglich erscheint.

Anlage

Grundlagen Sicherheitskonzept

1. Sicherheitsgrundsatz

Gemäß AtG/Strahlenschutzverordnung ist übergeordneter Sicherheitsgrundsatz der Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung.

Hieraus ergibt sich, dass insbesondere das Aktivitätsinventar sicher eingeschlossen werden muss.

2. Barrieren

Der sichere Einschluss wird durch ein System von Barrieren („Barrierenkonzept“) gewährleistet, wobei Anzahl und Auslegung der Barrieren sich an dem Gefährdungs- und Freisetzungspotential des jeweils eingeschlossenen Aktivitätsinventars orientieren.

3. Schutzziele/Sicherheitsfunktionen

Die Wirksamkeit der Barrieren ist in erforderlichem Umfang zu gewährleisten, auch wenn zu unterstellende Belastungen und Einwirkungen auf die Barrieren auftreten.

a. Schutzziele

Die Wirksamkeit von Barrieren kann kurzfristig insbesondere durch Energiefreisetzungen (zu hohe Temperaturen, Drücke und daraus resultierende Strahlkräfte etc.) unzulässig beeinträchtigt werden. Zur Vermeidung unzulässiger Beeinträchtigungen sind deshalb die Kontrolle der Leistungserzeugung sowie die Wärmeabfuhr von besonderer Bedeutung (grundlegende Schutzziele „Kontrolle der Reaktivität“ und „Kühlung der Brennelemente“).

Die Wirksamkeit/Funktion der Barrieren wird weiterhin unterstützt durch Maßnahmen wie den Abschluss von Durchführungen oder Druckstaffelungen, um Aktivitätsfreisetzungen über Leckagen zu minimieren (grundlegendes Schutzziel „Einschluss radioaktiver Stoffe“).

Diese Schutzziele gelten grundsätzlich und unabhängig vom Reaktortyp.

Längerfristige Effekte, die auf die Barrieren einwirken können, wie z. B. Alterung oder Korrosion, sind durch Auslegung oder zusätzliche Vorkehrungen, wie das Vermeiden von korrodierenden Einwirkungen, abzudecken.

b. Sicherheitsfunktionen

Die Einhaltung der Schutzziele wird verfahrenstechnisch durch Sicherheitsfunktionen gewährleistet. Die Sicherheitsfunktionen entsprechen grundlegenden verfahrenstechnischen Aufgabenstellungen zur Einhaltung der Schutzziele, wie z. B. Einspeisung von Wasser und Abgabe von Dampf zur Wärmeabfuhr.

Die Sicherheitsfunktionen gelten Reaktortyp-spezifisch.

c. Systemfunktionen, sonstige Maßnahmen

Die ausreichende Zuverlässigkeit und Wirksamkeit der (verfahrenstechnischen) Sicherheitsfunktionen kann durch passive und/oder aktive Maßnahmen („Systemfunktionen“) sichergestellt werden, wobei hier in der Regel anlagenspezifisch Unterschiede vorliegen können (z. B. unterschiedliche Anzahl und Auslegung von Systemen oder Teilsystemen für eine konkrete verfahrenstechnische Aufgabenstellung).

Die sicherheitstechnisch relevanten Systemfunktionen sind somit mindestens zum Teil anlagenspezifisch.

4. Sicherheitsebenen

Aufgabe der Sicherheitsfunktionen (Systemfunktion) ist es, die Einhaltung der Schutzziele auch bei Abweichungen vom Normalbetrieb in erforderlichem Umfang zu gewährleisten. Dabei gilt der „je-desto-Grundsatz“, d. h. je häufiger eine Abweichung zu erwarten/unterstellen ist, desto geringer soll die Wirksamkeit des Barrierensystems beeinträchtigt werden.

tigt werden.

Entsprechend ist ein gestaffeltes System vorzusehen, in dem der Häufigkeit von Zuständen (Ereignisklassen/Sicherheitsebenen) jeweils einzuhaltende Kriterien (Akzeptanzkriterien) zugeordnet sind.

In der internationalen Praxis hat sich ein System von ca. 4 Sicherheitsebenen als sinnvoll erwiesen:

- Sicherheitsebene 1: Normalbetrieb
- Sicherheitsebene 2: Betriebsstörungen/anomaler Betrieb
- Sicherheitsebene 3: Störfälle
- Sicherheitsebene 4: Zustände oder Ereignisabläufe, die nach dem Maßstab der praktischen Vernunft nicht zu unterstellen sind, für die jedoch Vorkehrungen getroffen werden, um das Restrisiko zu minimieren (ggf. weitere Unterteilung auf dieser Sicherheitsebene).

Dieses System kann durch Maßnahmen außerhalb der Anlage (Katastrophenschutzmaßnahmen) ergänzt werden.

Mit diesem System von gestaffelten Sicherheitsebenen ist auch die Möglichkeit gegeben, dass Fehler/Ausfälle auf eine Sicherheitsebene auf der nächsten Sicherheitsebene aufgefangen werden können.

5. Akzeptanzkriterien/Anforderungen

Durch die Sicherheitsfunktionen ist insbesondere zu gewährleisten, dass Zustände/Sicherheitsebenen nicht verlassen werden, bei denen Auswirkungen auf die Umgebung vernachlässigbar bis gering sind, d. h. vor allem ist ein Überschreiten der Sicherheitsebene 3 zuverlässig zu verhindern („Störfallbeherrschung“).

Diese Anforderung der zuverlässigen Störfallbeherrschung bedeutet, dass für die Gewährleistung der Sicherheitsfunktionen auf der Sicherheitsebene 3 spezielle Maßnahmen (Sicherheitseinrichtungen) erforderlich sein können, die ein ungünstiges Spektrum von Belastungen und unterstellten Fehlern („Ausfallpostulate“) abdecken.

Die grundlegenden Ausfallpostulate sind:

- (kann ergänzt werden)

Kommentar:

In einem übergeordneten Regelwerk sollten Anforderungen so formuliert werden, dass sie übergeordnet gelten, d. h., sie sollten sich auf Maßnahmen/Funktionen beziehen, die unabhängig von anlagenspezifischen technischen Lösungen gelten. Dies ist in der vorstehend beschriebenen Systematik für die Sicherheitsfunktionen gegeben nicht jedoch für einzelne Einrichtungen/Maßnahmen. Ein (modernes) übergeordnetes Regelwerk muss deshalb solche (verfahrenstechnischen) Sicherheitsfunktionen definieren.

Der bisherige Verzicht, in dem neuen Regelwerk den Begriff der Sicherheitsfunktion konkret zu definieren und konsequent zu benutzen, führt in den vorhandenen Entwürfen der Module auch wiederholt zu inkonsistenten und – in den Versuchen von Verallgemeinerungen – zu unzutreffenden Anforderungen.

Weiterhin ist durch die fehlende Systematik in der Zuordnung von Sicherheitsgrundsätzen, Schutzziele, Sicherheitsfunktionen, Systemfunktionen ein wesentlicher Grund zu sehen für die Schwierigkeiten, wie denn die – oft heuristische – Sammlung von Einzelforderungen zu interpretieren ist.

Antwort durch SR 2602 zur Anlage:

Die im Kommentar angesprochenen Sachverhalte sind in der obigen Tabelle u. a. unter den Kommentar Nummern 1030-6 (zu 1.), 1030-7 (zu 2.), 1030-8 (zu 3.), 1030-9 (zu 4.) und 1030-10 (zu 5.) diskutiert.

**Anlage 3: INTERNATIONALE LÄNDERKOMMISSION KERntechnik
Baden-Württemberg · Bayern · Hessen**

ILK-Stellungnahme zum BMU-Vorhaben "Aktualisierung des kerntechnischen Regelwerks", Juni 2007, Nr.: ILK-29

Einführung

Im Jahr 2003 hat das Bundesumweltministerium (BMU) das Vorhaben "Aktualisierung des kerntechnischen Regelwerkes" begonnen. Die Aufgabe der GRS (Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit) als Hauptauftragnehmer bestand in der Erarbeitung von Vorschlägen für die Aktualisierung des untergesetzlichen kerntechnischen Regelwerks [1]. Diese Vorschläge liegen derzeit in der Revision B vor und umfassen unter dem Titel "Grundlagen für die Sicherheit von Kernkraftwerken - Sicherheitsanforderungen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik" insgesamt 11 Module [2].

Bereits im Jahr 2005 hat sich die Internationale Länderkommission Kerntechnik (ILK) mit den Anforderungen beschäftigt, die an ein zeitgemäßes Allgemeines Kerntechnisches Regelwerk zu stellen sind und in der ILK-Empfehlung ILK-22 insgesamt 10 Empfehlungen ausgesprochen [3]. Da diese Empfehlungen in der aktuellen Revision B der 11 Module [2] bisher nicht erkennbar umgesetzt wurden, hat sich angesichts der fortschreitenden Konkretisierung des BMU-Vorhabens die ILK erneut mit diesem Thema beschäftigt und die Ergebnisse der Beratungen in diesem Dokument zusammengefasst. Kapitel 1 wiederholt wesentliche Aufgaben eines Regelwerks; darauf aufbauend wird im Kapitel 2 der vom BMU vorgelegte Entwurf anhand einiger Beispiele bewertet. Das abschließende Kapitel 3 enthält Schlussfolgerungen und Empfehlungen der ILK.

1. Aufgabe eines Regelwerks

Die Anforderungen an die Sicherheit der deutschen Kernkraftwerke sind im Atomgesetz [4] und den darauf beruhenden Rechtsverordnungen festgelegt. Hierbei werden unbestimmte Rechtsbegriffe verwendet. Es ist Aufgabe der zuständigen Behörden, im Rahmen von Genehmigungen und ggf. nachträglichen Auflagen zu konkretisieren, welche technischen Maßnahmen diese Anforderungen erfüllen. Die Einhaltung wird im Aufsichtsverfahren überwacht.

Das kerntechnische Regelwerk setzt kein eigenes Recht. Es konkretisiert, welche Maßstäbe die Behörde bei ihrer Entscheidung zu berücksichtigen bzw. anzulegen hat, bzw. ob bestimmte Ausgestaltungen der technischen Einrichtungen und der Betriebsweise eines Kernkraftwerkes den gesetzlichen Anforderungen genügen. Damit erfüllt das Regelwerk eine wichtige Funktion im Hinblick auf die Rechtssicherheit. Auf Seiten der Behörden hilft es zu gewährleisten, dass vergleichbare Sachverhalte in verschiedenen Verfahren vergleichbar behandelt werden. Dem Betreiber gibt es die Möglichkeit, sich in seinen Planungen auf die zu erwartenden Anforderungen einzustellen. Im Streitfall kann das kerntechnische Regelwerk Bedeutung für die Meinungsbildung der Gerichte erlangen.

Aus der Funktion der Konkretisierung folgt, dass Bestimmtheit und Eindeutigkeit wesentliche Eigenschaften eines Regelwerkes sind. Dies wird üblicherweise durch eine Anzahl von Gestaltungsmerkmalen erreicht:

1. Gebrauch entsprechender Hilfsverben zur Verdeutlichung,
 - welche Anforderungen erfüllt sein müssen, damit die Anlage sicher betrieben werden kann (Muss-Anforderung),
 - welche Anforderungen nach Möglichkeit erfüllt sein sollten, von denen aber mit Begründung abgewichen werden kann (Soll-Anforderung),
 - welche Anforderungen zulässig sind, um geeignete Lösungen zu entwickeln (Empfehlung).

Die IAEA legt besonderen Wert auf die erste Gruppe und schreibt u. a.:

"The principal purpose of establishing a system of regulations is to codify safety requirements of general applicability. ... They should establish at least those requirements con-

sidered by the regulatory authority to be necessary for achieving and maintaining safety." [5]

2. Formulierung der Anforderungen so, dass ihre Erfüllung möglichst objektiv feststellbar ist. Das müssen durchaus nicht eng definierte Forderungen sein, sondern können auch eindeutige Ziele sein. Sehr abstrakte übergeordnete Ziele eignen sich nicht als Anforderung, können aber genannt werden, um die Absicht des Regelgebers zu verdeutlichen.
3. Festlegung über das Regelwerk, wie nachgewiesen wird, dass die Anforderungen eingehalten sind.

Aufgrund der Besonderheiten der deutschen Situation sind zwei weitere Erwartungen an ein Regelwerk zu richten:

- Da der Bund und verschiedene Länder an den Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren beteiligt sind, muss das Regelwerk die gemeinsame Beurteilung dieser Beteiligten darstellen.
- Da das Regelwerk ausschließlich auf bereits genehmigte Anlagen angewandt werden soll, muss es verdeutlichen, wie bei der Beurteilung von Differenzen zwischen neuen, evtl. früher nicht existenten Anforderungen und dem bestehenden Zustand der Anlagen vorgegangen wird und welche Maßstäbe dabei angelegt werden sollen.

Die behördliche Beurteilung, welche technischen und betrieblichen Maßnahmen den gesetzlichen Anforderungen entsprechen, unterliegt einer zeitlichen Entwicklung und damit auch das Regelwerk. Zu einer juristischen Auseinandersetzung, inwieweit solche Entwicklungen auf bereits genehmigte Anlagen angewandt werden können, nimmt die ILK nicht Stellung. Sie kommentiert den vom BMU vorgelegten Entwurf aus übergeordneter sicherheitstechnischer Sicht. Auf Einzelheiten des Entwurfs der Sicherheitsanforderungen wird in dieser Stellungnahme nicht eingegangen.

2. Diskussion des vom BMU vorgelegten Entwurfes

Das BMU verfolgt in seinem Entwurf offenbar nicht die oben erläuterten Ziele. Es führt in seinen Erläuterungen aus, dass die Sicherheitsanforderungen einen „idealen Anlagenzustand oder Anlagenbetrieb“ beschreiben [1] und keine Maßstäbe für die Ermessensausübung oder Verhältnismäßigkeitsprüfung der Behörden enthalten.

Entsprechend sind die Sicherheitsanforderungen im Indikativ geschrieben, d.h., sie verzichten auf eine Abstufung der Verbindlichkeit. Dieses ist eine für ein Regelwerk ungewöhnliche und unseres Wissens weltweit einzigartige Darstellungsweise. Diesbezüglich wird der Entwurf des Regelwerks dem eigenen Anspruch nach Berücksichtigung des internationalen Standes von Wissenschaft und Technik nicht gerecht, sondern nimmt international eine Sonderstellung ein.

Nach Aussagen des BMU sollen diese Sicherheitsanforderungen bestehende Regeln wie die Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke [6] oder die RSK-Leitlinien für Druckwasserreaktoren [7] ersetzen. Jene Dokumente schreiben notwendige Anforderungen eindeutig fest. Daher ist es befremdlich, wenn nunmehr auf diese Vorgaben und Maßstäbe verzichtet wird. Stattdessen werden in ihrer Verbindlichkeit unbestimmte Sicherheitsanforderungen festgelegt und eine Ermessensausübung wird allein ins Befinden der jeweiligen Behörde gestellt, ggf. mit der Folge, dass die verschiedenen Behörden dies in unterschiedlicher Weise handhaben. Somit liegt eine unbestimmte Formulierung im Verbund mit einer Unbestimmtheit der Anwendung vor, was eine einheitliche Vorgehensweise in Deutschland eher behindert als befördert.

Einige wenige Beispiele mögen diesen erheblichen Interpretationsspielraum verdeutlichen:

- **Modul 1** beschreibt zum Teil allgemeine Anforderungen in den Sicherheitsebenen 1 bis 3. Ob und was davon speziell für die Ebenen 1 und 2 als Anforderung zu verstehen ist und ob und ggf. welche Nachweise geführt werden sollen, ist offen.

Antwort durch SR 2602:

Ohne konkrete Angabe, welche Textstellen in Modul 1 hier in Bezug genommen werden, ist eine Beantwortung nicht Ziel führend möglich. Sofern keine expliziten Angaben in Modul 1 formuliert sind, ist u. E. entweder durch die Definition der Sicherheitsebenen implizit abzuleiten, welche Anforderungen für welche Sicherheitsebene gelten bzw. die Anforderung gilt übergreifend. Entsprechendes gilt für die Nachweise.

Bezüglich der Dokumentation wird ein Zustand beschrieben, der zum Teil nur auf die Neuerrichtung einer Anlage anwendbar ist. In welchem Umfang vorhandene Dokumentationen entsprechend dem Regeltext nachträglich angepasst werden sollten, ist nicht erkennbar. Vielfach wäre der sicherheitstechnische Nutzen einer solchen Anpassung fraglich.

Antwort durch SR 2602:

Die Dokumentation der sicherheitsrelevanten Sachverhalte ist umfassend und aktuell vorzuhalten. Dies ist eine Voraussetzung für den sicheren Betrieb einer Anlage, unabhängig davon, in welcher Phase der Betriebsdauer sich die Anlage befindet.

- **Modul 7** eröffnet besonders große Interpretationsmöglichkeiten bei den internen Notfallschutzmaßnahmen.

Dort wird eine Fülle von Ereignissen aufgelistet, die bei der Planung von internen Notfallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen sind. Es werden Maßnahmen genannt, die bei der idealen Anlage mindestens realisiert sind (logisch ein gewisser Widerspruch in sich), es werden eine Reihe von Anforderungen an die zu realisierenden Maßnahmen gestellt sowie Umfang und Anforderungen an die Nachweisführung beschrieben. Zu diesen umfangreichen Einzelfestlegungen kontrastiert, dass nicht ausgeführt wird, welche Schlüsse nach welchen Maßstäben aus der flächendeckenden Untersuchung von Ereignissen abgeleitet werden sollen. Es gibt nur die generelle Einschränkung, dass sich die internen Notfallschutzmaßnahmen an den von der installierten Anlagentechnik gegebenen Möglichkeiten orientieren.

Hauptgrund für die Unbestimmtheit ist, dass der Entwurf in Übereinstimmung mit den Erläuterungen des BMU offen lässt, ob die Notfallschutzmaßnahmen - wie bisher - als Maßnahmen zur Risikominimierung oder als Teil der erforderlichen Vorsorge betrachtet werden.

Die ILK ist der Ansicht, dass sich das bisherige Vorgehen sehr gut bewährt hat. Die deutschen Anlagen haben bei der Realisierung von Notfallschutzmaßnahmen auch im internationalen Vergleich einen guten Stand. Die Probabilistischen Sicherheitsstudien (PSA) weisen auch für ältere Anlagen Werte¹ in einem Bereich aus, den die IAEA für neu zu errichtende Anlagen empfiehlt.

Nach Ansicht der ILK ist es sachgerecht, weiterhin genau definierte Anforderungen an die zur Vorsorge erforderlichen Maßnahmen der Sicherheitsebene 3 zu formulieren und darüber hinaus Notfallschutzmaßnahmen vorzusehen, mit denen in Abwägung der vorhandenen Möglichkeiten flexibel eine sinnvolle, aber nicht von vornherein durch Regeln festlegbare Reduzierung des Restrisikos angestrebt wird. Notfallschutzmaßnahmen sollten nicht in die erforderliche Vorsorge einbezogen werden.

Antwort durch SR 2602:

Modul 7 macht Angaben zur Implementierung des anlageninternen Notfallschutzes, getrennt nach präventiv und mitigativ wirkenden Maßnahmen. Dies ist in Übereinstimmung

¹ Hierbei handelt es sich insbesondere um die CDF-Werte. CDF = Core damage frequency (Kernschmelzhäufigkeit)

mit internationalen Empfehlungen und entspricht im Weiteren auch den Empfehlungen der RSK. Die rechtliche Einstufung der Notfallschutzmaßnahmen ist nicht Gegenstand des Regelwerks.

- **Modul 8, Organisation**, enthält ideale Beschreibungen, die z. T. für das Erreichen der Sicherheitsziele notwendige Forderungen widerspiegeln, z. B. die Anforderungen, dass die Führungsebene sich mit der Sicherheitspolitik identifiziert und Vorbildfunktion wahrnimmt, das Unternehmen eine lernende Organisation darstellt, etc. Die für ein Regelwerk für die Realisierung und Überprüfung unerlässliche Konkretisierung fehlt jedoch. Die Organisation des Kraftwerks muss das Erreichen der Sicherheitsziele optimal unterstützen. Dass sie sich, wie in Modul 8 beschrieben, daraus unmittelbar herleiten lässt, darf bezweifelt werden.

Antwort durch SR 2602:

Modul 8 beschreibt die Grundzüge des Sicherheitsmanagements. Konkretisierungen der in Modul 8 formulierten Regelungen müssen (ggf.) an anderer Stelle erfolgen.

- **Modul 10** beschreibt im Hinblick auf interne und externe Einwirkungen die bei den neueren Anlagen realisierte Trennung von redundanten Strängen und von Kabeln unterschiedlicher Funktion. Ältere Anlagen, bei denen dies in dieser Form nicht realisiert wurde, haben nachträglich andere, zum Teil sehr aufwendige Maßnahmen ergriffen, um das gleiche Sicherheitsziel zu erreichen, wie zusätzliche Systeme, spezielle Gestaltung von Notstandssystemen, etc. Bei einem neuen Regelwerk für bestehende Anlagen wäre es hilfreich, darauf einzugehen. Dagegen ist z. B. der Nutzen der Anforderung, dass Baustrukturen und gewählte Materialien die Abschirmung gewährleisten, nicht nachvollziehbar, da Baustrukturen für die bestehenden Anlagen gegeben und nicht veränderbar sind.

Antwort durch SR 2602:

Modul 10 soll den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik beschreiben. Das „Eingehen“ auf „Sonderlösungen“, wie sie in älteren Anlagen realisiert wurden, wäre hier u. E. fehl am Platz. Vielmehr sind die übergeordneten Anforderungen zu formulieren, die unabhängig davon gelten.

Der Kommentar zu den Baustrukturen ist nicht verständlich: unabhängig davon, ob Baustrukturen ggf. nicht mehr veränderbar sind, sind die Anforderungen hinsichtlich der Abschirmung aufzustellen.

Bemerkenswert ist auch, dass selbst die aktuelle Revision B der Sicherheitsanforderungen zum Thema Flugzeugabsturz lapidar ausweist: "Hierzu sind derzeit keine Festlegungen formuliert"². Die ILK hält es nicht für tragbar, bei der Verabschiedung eines neuen Regelwerks einen Teil der Anforderungen schlicht offen zu lassen (Modul 10, Kapitel 2.2.2.1: Flugzeugabsturz).

Antwort durch SR 2602:

Siehe hierzu in obiger Tabelle unter Kommentar Nr. 1286.

Zusätzlich zu dem oben diskutierten Gesichtspunkt der mangelnden Bestimmtheit ist auf folgende Punkte hinzuweisen:

- Die PSA wird in dem BMU-Entwurf des Regelwerks nicht angemessen berücksichtigt. Insbesondere wird sie nicht als Mittel herangezogen, unterschiedliche technische Lösungen zu bewerten. Dafür bietet sie sich jedoch als bestes Instrument an, auch dann, wenn Abweichungen älterer Anlagen von einem neuen Regelwerk zu beurteilen sind. Die geringe Rolle der PSA im vorliegenden Entwurf entspricht nicht der internationalen Praxis.

Antwort durch SR 2602:

Siehe hierzu in obiger Tabelle unter Ziffer 8 (9).

Sofern die ILK hier auf behördliche Zuständigkeiten abzielt, d.h. Anwendung der PSA zur

² Modul 10, Kapitel 2.2.2.1: Flugzeugabsturz

Entscheidungsfindung der Behörde, so ist festzustellen, dass dies nicht in das Spektrum des hier zu erstellenden Regelwerks fällt.

- Ein weiteres Instrument wird in der internationalen Praxis verstärkt eingesetzt und bleibt dennoch im BMU-Entwurf unberücksichtigt: Quantifizierung von Konservativitäten durch best-estimate Rechnungen mit Ungewissheitsbändern, aus denen dann die Sicherheitsaufschläge oder -abstände abgeleitet werden.

Antwort durch SR 2602:

Die diesbezügliche Vorgehensweise ist explizit in Modul 6, 3.3 und 3.4, aufgeführt.

- Der Text des vorliegenden BMU-Entwurfes unterscheidet sich von derzeitigen Regeln sehr weitgehend. Hierzu trägt auch der Versuch bei, die Anforderungen stärker als bisher – und nach Ansicht der ILK oft grundlos – anhand des Konzepts der Sicherheitsebenen zu systematisieren. Auch werden Sachverhalte, bei denen anscheinend keine inhaltliche Veränderung beabsichtigt ist, anders formuliert als in derzeitigen Regeln. Angesichts des großen Umfangs des Regeltextes besteht daher ein erhebliches Risiko, dass Fehler und Unklarheiten enthalten sind, die erst später bei der konkreten Anwendung erkannt werden.

Antwort durch SR 2602:

Die Ausführungen sind inhaltlich zu unbestimmt, als dass darauf sachgerecht reagiert werden kann.

3. Zusammenfassung und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

Die ILK ist der Ansicht, dass die Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke, wie sie das BMU im Entwurf vorgelegt hat, nicht geeignet sind, die Umsetzung des Atomgesetzes zu unterstützen. Die ILK hat in früheren Stellungnahmen festgestellt, dass sie eine Aktualisierung des Regelwerks für wünschenswert hält. Der vorhandene Entwurf enthält viele für dieses Ziel sinnvolle Elemente, wie die Einbeziehung der Nicht-Leistungszustände sowie die stärkere Berücksichtigung von Fragen der Organisation und des Managements. Die wesentlichen Mängel des vorliegenden Entwurfs sieht die ILK in folgenden Punkten:

- Der Aufbau und die Gestaltung der Sicherheitsanforderungen, die sich an einer idealen Anlage orientieren, entsprechen nicht international üblichen Maßstäben an ein Regelwerk. Die Formulierungen bringen keine Klarheit der Anforderungen, sondern erzeugen selbst Unsicherheit in der Anwendung. Damit bleibt auch unklar, wie die WENRA-Referenzniveaus in das nationale Regelwerk überführt werden sollen, obwohl die Umsetzung dieser Anforderungen vom BMU als wichtige Aufgabe des neuen Regelwerkes gesehen wird.

Antwort durch SR 2602:

Die Ausführungen sind inhaltlich zu unbestimmt, als dass darauf sachgerecht reagiert werden kann. Im Hinblick auf die Beschreibung des Standes von Wissenschaft und Technik (Aufgabe der Module), siehe in obiger Tabelle unter Kommentar Nummer 1281 ff.

- Die Abgrenzung zwischen der erforderlichen Vorsorge und der Minimierung des Restrisikos ist nicht ausgewiesen, daher besteht die Gefahr der Einbeziehung von Notfallschutzmaßnahmen in die erforderliche Vorsorge.

Antwort durch SR 2602:

Die rechtliche Einstufung der Notfallschutzmaßnahmen ist nicht Gegenstand des Regelwerks.

- Die Beteiligung und der Einfluss der Stakeholder (Behörden, Sachverständige, Betreiber, Hersteller) bleibt trotz Verwendung zeitgemäßer Informationseinrichtungen nennenswert hinter dem international üblichen Umfang zurück (vgl. auch Empfehlung 7 aus ILK-22 [3]).

Antwort durch SR 2602:

Dieser Hinweis ist unverständlich. Die mit den Regelwerksmodulen in Gang gesetzten Beteiligungs- und Erörterungsmöglichkeiten, auch unter Einbeziehung des Internets, sind bisher ohne Beispiel. So sind bisher über 8.000 Kommentare eingegangen!

- Bis jetzt ist nicht erkennbar, ob und inwieweit das neue Regelwerk einem internationalen peer review zugeführt wird (vgl. auch Empfehlung 10 aus ILK-22 [3]).
- Ein Anwendungsleitfaden für das neue Regelwerk auf bestehende Anlagen fehlt (vgl. auch Empfehlung 9 aus ILK-22 [3]).

Antwort durch SR 2602:

Sofern hier ein Anwendungsleitfaden für behördliche Entscheidungen (Umgang bei Vorliegen von Abweichungen zum kerntechnischen Regelwerk) angesprochen wird, so liegt dies in behördlicher Zuständigkeit und ist nicht Gegenstand dieses Regelwerks.

- Die geringe Rolle der PSA und die fehlende Berücksichtigung von best-estimate Berechnungen mit Ungewissheitsbändern widersprechen internationaler Praxis.

Antwort durch SR 2602:

Siehe hierzu in obiger Tabelle unter Ziffer 8 (9).

- Anforderungen zum "Flugzeugabsturz" werden nicht genannt.
- Die zeitgemäßen IT-Technologien sind unzureichend berücksichtigt: Anforderungen an ein rechnerunterstütztes Sicherheits-Informationssystem fehlen, in das u. a. Gefahrenmeldeanlage und Störfallinstrumentierung aufgehen.

Antwort durch SR 2602:

Der Kommentar ist mit Blick auf Modul 5 nicht nachvollziehbar. Weitergehende spezifische übergeordnete Anforderungen an die Software basierte Sicherheitsleittechnik werden in Rev. C formuliert. Detailregelungen sind im nach geordneten Regelwerk implementiert bzw. diese Arbeiten stehen im KTA noch an.

- Die Unbestimmtheiten in der Formulierung und bezüglich der bundesweit einheitlichen Anwendung auf bestehende Anlagen sind von Nachteil für eine atomrechtliche Aufsicht.

Antwort durch SR 2602:

Die Ausführungen sind inhaltlich zu unbestimmt, als dass darauf sachgerecht reagiert werden kann.

- Das allgemeine Ziel, mit dem vorliegenden Regelwerk klare Anforderungen mit abgestufter Verbindlichkeit zu formulieren und damit auch Leitlinien für die Durchführung der atomrechtlichen Aufsicht zu geben, wird nicht erreicht.

Antwort durch SR 2602:

Die Ausführungen sind inhaltlich zu unbestimmt, als dass darauf sachgerecht reagiert werden kann.

Die ILK empfiehlt daher, den vorliegenden Entwurf nicht in Kraft zu setzen. Zur Feststellung, ob und ggf. welche zusätzlichen Nachweise bzw. Maßnahmen erforderlich wären, um die Ziele der beabsichtigten Neufassung des Regelwerkes zu erreichen, sollte ein gemeinsames Verständnis des Bundes und der Länder erzielt und ein neuer Entwurf erstellt werden. Dieser neue Entwurf sollte sich an international üblichen Maßstäben für ein Regelwerk orientieren und die Empfehlungen aus ILK-22 [3] sowie die obigen Punkte, und dabei insbesondere die Ergebnisse des Harmonisierungsprozesses der WENRA, berücksichtigen.

Die ILK begrüßt das derzeit vom BMU verfolgte Vorhaben, gemeinsam mit den Ländern eine Atomrechtliche Anlagensicherheitsverordnung zu erarbeiten, in der die Grundzüge des Regelwerkes festgelegt werden sollen.

Anlage 1: Unterlagen

- [1] BMU (Bundesumweltministerium): "Grundlagen für die Sicherheit von Kernkraftwerken - Sicherheitsanforderungen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik - Erläuterungen des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorschutz", ohne Revisionsstand/Datum; <http://regelwerk.grs.de/downloads/erlaeuterung.pdf>
- [2] BMU (Bundesumweltministerium): "Grundlagen für die Sicherheit von Kernkraftwerken - Sicherheitsanforderungen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik, Module 1 bis 11", Revision B, ohne Datum; <http://regelwerk.grs.de>
- [3] ILK (Internationale Länderkommission Kerntechnik): "ILK-Empfehlungen zu Anforderungen an ein zeitgemäßes Allgemeines Kerntechnisches Regelwerk in Deutschland", ILK-22, Juli 2005, Augsburg
- [4] BMU (Bundesumweltministerium): "Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz - AtG)" vom 23. Dezember 23, 1959 (Bundesgesetzblatt, Teil I, Seite 814), neu gefasst durch Bekanntmachung vom 15.7.1985 (BGBl I 1565), zuletzt geändert durch die 9. Zuständigkeitsanpassungsverordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl.I 2006, Nr.50)
- [5] IAEA (International Atomic Energy Agency): "Documentation for Use in Regulating Nuclear Facilities", IAEA Safety Standard Series GS-G-1.4, Wien, 2002
- [6] BMI (Bundesministerium des Inneren): "Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke" vom 21.10.1977 (Bundesanzeiger 1977, Nr. 206)
- [7] RSK (Reaktor-Sicherheitskommission): "RSK-Leitlinien für Druckwasserreaktoren", 3. Ausgabe vom 14. Oktober 1981 (Banz 1982, Nr. 69a) mit den Änderungen: in Abschn. 21.1 (BAnz 1984, Nr. 104), in Abschn. 21.2 (BAnz 1983, Nr. 106) und in Abschn. 7 (BAnz 1996, Nr. 158a) mit Berichtigung (BAnz 1996, Nr. 214)