

**Zusammenstellung des Abgleichs der KTA 3602 (2003-11)
mit den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren Interpretationen**

- (1) Nach Beschlüssen des KTA-Präsidiums auf seiner 94., 95. und 97. Sitzung am 19.03.2014, 19.03.2015 und am 23.09.2015 soll für alle KTA-Regeln ein Abgleich mit den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke (SiAnf) und deren Interpretationen erfolgen. Es sollen die Anforderungen der jeweiligen KTA-Regel mit den Anforderungen der SiAnf und der zugehörigen Interpretationen verglichen und auf Konsistenz überprüft werden.
- (2) Der vorliegende SiAnf-Abgleich wurde von der KTA-GS vorbereitet und vom Unterausschuss REAKTORKERN UND SYSTEMAUSLEGUNG (UA-RS) auf seiner 23. Sitzung am 16. März 2016 diskutiert und einstimmig zur Vorlage an den KTA verabschiedet.
- (3) Der KTA nahm den vorliegenden Abgleich auf seiner 71. Sitzung am 22.11.2016 zustimmend zur Kenntnis.
- (4) In den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf) sind folgende übergeordnete Anforderungen enthalten, die den Anwendungsbereich der Regel KTA 3602 allgemein betreffen:
- a) Anforderung 2.1 „Konzept der gestaffelten Sicherheitsebenen“,
 - b) Anforderung 2.2 „Konzept des gestaffelten Einschlusses der radioaktiven Inventare (Barrierenkonzept)“,
 - c) Anforderung 2.3 „Schutzzielkonzept“,
 - d) Anforderung 2.5 „Radiologische Sicherheitsziele“,
 - e) Anforderung 3.1 „Übergeordnete Anforderungen“
- (5) Spezifische technische Anforderungen, welche den Anwendungsbereich der Regel KTA 3602 direkt betreffen, sind in enthalten in
- a) Anforderung 3.10 „
 - b) Anhang 2 „Zu berücksichtigende Ereignisse“ (Tabellen 3.2 und 5.3)
- (6) Weitere allgemeine Anforderungen, die nicht spezifisch für KTA 3602 sind, jedoch den Anwendungsbereich indirekt betreffen, finden sich in:
- a) Anforderung 4.1 „Betriebszustände, Störungen und Störfälle“,
 - b) Anforderung 5 „Anforderungen an die Nachweisführung“,
 - c) Anforderung 6 „Anforderungen an das Betriebsreglement“,
- (7) Die Anforderungen nach SiAnf 3.10 (1) und (2) werden in der Interpretation I-6 „Anforderungen an die Handhabung und Lagerung der Brennelemente“ unter den Nummern 2 (1) und 2 (2) präzisiert.
- (8) Die Konkretisierungen der Festlegungen aus den SiAnf und den zugehörigen Interpretationen in KTA 3602 ist in der nachfolgenden **Tabelle-1** dargestellt.
- (9) Inkompatibilitäten zwischen den SiAnf und den Anforderungen der Regel KTA 3602 (2003-11) bestehen nicht.

Verweise

SiAnf	2015-03	Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B2)
Interpretationen	2015-03	Interpretationen zu den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 22. November 2012, geändert am 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B3)

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3602 (2003-11)	Bewertung bezüglich KTA 3602
<p>2 (1) Zur Einhaltung der radiologischen Sicherheitsziele (siehe Nummer 2.5) sind die im Kernkraftwerk vorhandenen radioaktiven Stoffe durch technische Barrieren bzw. Rückhaltefunktionen (siehe Nummer 2.2) mehrfach einzuschließen [...]</p>		<p>KTA 3602 gesamt KTA 3602 regelt Teilaspekte, bezogen auf die Handhabung und Lagerung der Brennelemente. Die relevanten Barrieren gemäß SiAnf 2.2 (4) b) sind i) der Sicherheitsbehälter und ii) die Brennstabhüllrohre. Die Anforderungen in KTA 3602 stellen sicher, dass die Barriere „Hüllrohr“ intakt bleibt</p>	erfüllt
<p>2.1 (1) Der Einschluss der im Kernkraftwerk befindlichen radioaktiven Stoffe sowie die Abschirmung der von diesen Stoffen ausgehenden Strahlung ist sicherzustellen. Zur Erreichung dieses Ziels ist ein Sicherheitskonzept umzusetzen, bei dem Maßnahmen und Einrichtungen gestaffelten Sicherheitsebenen [1-4a] zugeordnet sind. [...] Mit den auf diesen Sicherheitsebenen zu installierenden Maßnahmen und Einrichtungen zur [...] Beherrschung von Ereignissen [...] muss ein umfassender und zuverlässiger Schutz vor den im Kernkraftwerk befindlichen radioaktiven Stoffen erreicht werden. [...]</p>		<p>KTA 3602 gesamt KTA 3602 regelt sowohl Strahlenschutzaspekte (siehe z.B. 4.2.4 „Abschirmungen des Lagerbeckeninhalts) als auch Aspekte, welche die Integrität der Brennelemente (d.h. der Brennstabhüllrohre) sicherstellen sollen. Hinsichtlich der Kritikalitätssicherheit bei der Lagerung werden sowohl der bestimmungsgemäße Betrieb als auch Auslegungstörfälle behandelt (siehe 4.2.6.1.1). Sicherheitsebene 4a wird nicht behandelt; die SiAnf enthalten keine die Brennelementlager betreffende Ereignisse. Weiterhin werden in KTA 3602 ausgewählte Aspekte der Handhabung behandelt.</p>	erfüllt
<p>2.1 (4) Das gestaffelte Sicherheitskonzept ist für alle Anlagenzustände des Leistungs- und Nicht-Leistungsbetriebs unter Berücksichtigung jeweils repräsentativ abdeckender Anlagenzustandsparameter umzusetzen.</p>		<p>KTA 3602 gesamt Das Sicherheitskonzept für die Lagerung und Handhabung der Brennelemente ist weitgehend unabhängig von den Anlagenzuständen.</p>	erfüllt
<p>2.1 (6) [...] Maßnahmen und Einrichtungen, die auf allen oder mehreren dieser Sicherheitsebenen [1, 2 und 3] wirksam sein müssen, sind gemäß den Anforderungen auszulegen, die auf der Sicherheitsebene mit den jeweils höchsten Anforderungen gelten.</p>		<p>KTA 3602 gesamt Die aktiven Einrichtungen, die auf mehreren Sicherheitsebenen wirksam sein müssen (z.B. Lagerbeckenkühlung) werden in KTA 3602 nicht behandelt.</p>	nicht relevant
<p>2.1 (7) Durch das Konzept der gestaffelten Sicherheitsebenen ist sicherzustellen, 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</p>		<p>Das Konzept der gestaffelten Barrieren wird im Hinblick auf die Kritikalitätssicherheit bei der Handhabung und Lagerung der Brennelemente durch das Doppelstörfallprinzip (4.4.1 (9) und 4.4.4) ergänzt.</p>	erfüllt
<p>2.2 (3) Auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 sind neben den Rückhaltefunktionen zur Erfüllung der radiologischen Sicherheitsziele folgende Barrieren wirksam zu halten: [...] b) für den Einschluss der radioaktiven Stoffe in bestrahlten Brennelementen, die in der Anlage gehandhabt oder gelagert werden: 1. während der Betriebsphasen A bis F [...] die Brennstabhüllrohre, abgesehen von zulässigen, betrieblich bedingten Hüllrohrschäden, [...]</p>		<p>KTA 3602 gesamt Die Anforderungen an die Kritikalitätssicherheit bei der Lagerung und die Anforderungen an die Handhabung haben u.a. die Gewährleistung der Integrität der Brennstabhüllrohre zum Ziel. Anforderungen an die Kühlung sind in KTA 3303 geregelt.</p>	erfüllt

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3602 (2003-11)	Bewertung bezüglich KTA 3602
<p>2.2 (4) Auf der Sicherheitsebene 3 sind neben den erforderlichen Rückhaltefunktionen zur Erfüllung der radiologischen Sicherheitsziele folgende Barrieren wirksam zu halten: [...] die Brennstabhüllrohre (abgesehen von ereignisspezifisch postulierten Hüllrohrschäden).</p>		KTA 3602 gesamt	erfüllt
<p>2.3 (2) Auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a sind folgende Anforderungen einzuhalten: [...] bei der Handhabung sowie Lagerung unbestrahlter und bestrahlter Brennelemente ist Unterkritikalität sicherzustellen</p>		3.1.2.1 (Trockenlager) 4.2.6 (Nasslager)	erfüllt
<p>2.5 (1) Auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 – ist die Strahlenexposition des Personals bei allen Tätigkeiten unter Berücksichtigung aller Ustände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung so gering wie möglich zu halten [...]</p>		3.2.3 (9) 4.2.4 (2)	erfüllt
<p>2.5 (2) Alle sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen eines Kernkraftwerks müssen so ausgelegt, in einem solchen Zustand gehalten und so gegen Einwirkungen von innen und außen sowie Notstandsfälle geschützt werden, dass sie ihre sicherheitstechnischen Aufgaben zur Einhaltung der Anforderungen gemäß Nummer 2.5 (1) erfüllen.</p> <p>Alle Einrichtungen eines Kernkraftwerks, die radioaktive Stoffe enthalten oder enthalten können, müssen so beschaffen, angeordnet und abgeschirmt sein, 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, bei Einwirkungen von innen und außen, bei Notstandsfällen sowie im Rahmen von Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes die einschlägigen Anforderungen gemäß Nummer 2.5 (1) erfüllt werden.</p>		<p>Trockenlager: 3.1.2.2 und 3.1.2.3 (Schutz vor Erdbeben und Überflutung) Nasslager: 4.2.2 (mechanische Auslegung nach KTA 2502 unter Berücksichtigung von Störfallauswirkungen)</p> <p>Auf SE 1 und 2 siehe SiAnf 2.5 (1) Auf SE 3 und 4a dient der Sicherheitsbehälter als radiologische Barriere</p>	erfüllt erfüllt bzw. anderweitig geregelt
<p>3.1 (2) Auf Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 4a [...] sind bezüglich aller Betriebsphasen sicherheitsfördernde Auslegungs-, Fertigungs- und Betriebsgrundsätze anzuwenden (siehe auch Nummer 2.1 (13)), wie insbesondere:</p> <p>a) begründete Sicherheitszuschläge bei der Auslegung von Komponenten, in Abhängigkeit von deren sicherheitstechnischer Bedeutung; hierbei können in Bezug auf den Anwendungsfall anerkannte Regeln und Standards angewendet werden; [...]</p> <p>b) Verwendung qualifizierter Werkstoffe, Fertigungs- und Prüfverfahren sowie betriebsbewährter oder ausreichend geprüfter Einrichtungen [...]</p> <p>c) [...]</p> <p>d) Sicherstellung und Erhalt der Qualitätsmerkmale bei Fertigung, Errichtung und Betrieb</p> <p>e) Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen in dem sicherheitstechnisch notwendigen Umfang</p>		<p>KTA 3602 gesamt Sicherheitszuschläge werden durchgehend berücksichtigt. Für die Kritikalitätssicherheit enthalten die Neutronenmultiplikationsfaktoren mit 0,95 (in begründeten Fällen 0,98) Zuschläge. Weiterhin sind in diesen Werten zusätzlich noch die Unsicherheiten zu berücksichtigen.</p> <p>Mechanische Auslegung des Lagerbeckens gemäß KTA 2502 und Auslegung der Hebezeuge gemäß KTAs 3902 und KTA 3905</p> <p>6.1 bis 6.3</p> <p>6.4</p>	erfüllt erfüllt erfüllt

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3602 (2003-11)	Bewertung bezüglich KTA 3602
<p>3.1 (13) a) Alle absehbaren Tätigkeiten und Maßnahmen mit sicherheitstechnischer Bedeutung [...] sind unter Berücksichtigung ergonomischer Gesichtspunkte so zu gestalten, dass die Voraussetzungen für das sicherheitstechnisch erforderliche Verhalten der in der Anlage tätigen Personen gegeben sind. [...]</p> <p>c) Bei der Umsetzung des Grundsatzes der Nummer 3.1 (13) Buchstabe a sind alle Einflüsse, denen die Ausführenden bei diesen Tätigkeiten am Arbeitsplatz und auf den vorgesehenen Wegen zum Arbeitsplatz ausgesetzt sein können, zu berücksichtigen. Dazu gehören unter anderem Strahlenexposition, Raumklima, Beleuchtung und Beschallung</p> <p>d) Der Grundsatz entsprechend der Nummer 3.1 (13) Buchstabe a ist auch auf die Gestaltung der Arbeitsabläufe, der Aufgabenverteilung zwischen Mensch und Technik sowie der Arbeitsteilung zwischen den ausführenden Personen bei diesen Tätigkeiten anzuwenden</p>		<p>Siehe 3.1 (13) c) und d)</p> <p>4.4.3.3 (administrative Maßnahmen bei Öffnung des RDB)</p> <p>4.4.3 (administrative Regelungen zum Umsetzen der Brennelemente unter Berücksichtigung des Doppelstörfallprinzips)</p>	<p>erfüllt</p> <p>erfüllt</p> <p>erfüllt</p>
<p>3.10 (1) Die Kontrolle der Reaktivität bei der Brennelementhandhabung und -lagerung ist auf den Sicherheitsstufen 1 bis 4a, bei Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen in allen Betriebsphasen sicherzustellen.</p>	<p>I-6 2 (1) Brennelemente dürfen nur in den jeweils dafür vorgesehenen Positionen oder Bereichen in den Lagereinrichtungen gelagert werden.</p>	<p>SiAnf 3.10 (1): siehe auch Ausführungen zur Umsetzung von SiAnf 2.3 (2)</p> <p>I-6 2 (1): 3.1.2.1.1 (1) Satz 1 3.2.3 (2) 4.2.1 (2) 4.4.1 (1)</p>	<p>erfüllt</p>

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3602 (2003-11)	Bewertung bezüglich KTA 3602
<p>3.10 (2) Es sind Maßnahmen und Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung der unbestrahlten und bestrahlten Brennelemente derart vorzusehen, dass ein Kritikalitätsereignis in den Lagereinrichtungen auch unter Störfallbedingungen, bei Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen nicht zu unterstellen ist.</p>	<p>I-6 2 (2) Eine Fehlpositionierung eines Brennelements im Brennelement-Lagerbecken [...] ist durch – eine qualitätsgesicherte Planung der Umsetzungsvorgänge, – qualitätssichernde Maßnahmen während der Umsetzungsvorgänge, – anforderungsgerechte Lademaschinensteuerungen, – die Schaffung tätigkeitsgerechter Voraussetzungen für die Bedienung der Handhabungseinrichtungen und – eine zuverlässige Kommunikation zwischen allen Beteiligten zu verhindern. Es ist sicherzustellen, dass die geforderte Unterkritikalität nur dann verletzt werden könnte, wenn mindestens zwei, voneinander unabhängige, gleichzeitig wirkende und im bestimmungsgemäßen Betrieb (Sicherheitsebenen 1 und 2) nicht zu erwartende Fehler oder Fehlhandlungen eintreten.</p>	<p>SiAnf 3.10 (2): unbestrahlte BE: 3.1.2.1.1 in Verbindung mit 3.1.2.2 und 3.1.2.3 bestrahlte BE: 4.2.6.1.1 in Verbindung mit 4.2.2</p> <p>Erläuterung: In KTA 3602 ist in den Abschnitten welche die Kritikalität direkt zum Thema haben (3.1.2.1.1 und 4.2.6.1.1) Unterkritikalität „<i>unter Berücksichtigung jedes einzelnen der für dieses Lager zu unterstellenden Störfälle</i>“ sicherzustellen. Notstandsfälle und Einwirkungen von Außen (EVA) werden in den genannten Abschnitten nicht explizit erwähnt. Gleichwohl ist die Kritikalitätssicherheit bei EVA und Notstandsfällen gewährleistet. Hierfür ist grundsätzlich die <u>geometrische Stabilität</u> der Anordnung der BE im jeweiligen Lager bei EVA und Notstandsfällen zu gewährleisten. Dies erfolgt durch die Erdbebeauslegung (3.1.2.2 für das Trockenlager, 4.2.2 für das Nasslager über KTA 2502). Die EVA-Auslegung ist auch für die mechanischen Einwirkungen bei Notstandsfällen (FLAB) abdeckend. Für (unbestrahlte) BE im Trockenlager ist zusätzlich zur geometrischen Stabilität sicherzustellen, dass kein Moderator (Wasser) in die Nähe der BE gelangt. Dies wird durch 3.1.2.3 (Schutz gegen Überflutung) gewährleistet.</p> <p>I-6 2 (2): Siehe auch Ausführungen zur Umsetzung von SiAnf 6 (1) und SiAnf, Anhang 2, Tabelle 5.3</p>	erfüllt
<p>3.11 (4) Im Kernkraftwerk müssen Maßnahmen und Einrichtungen vorgesehen sein, die eine sichere Handhabung, Einschließung und Lagerung der unbestrahlten und bestrahlten Brennelemente und sonstiger radioaktiver Stoffe ermöglichen. Diese Maßnahmen müssen so konzipiert und diese Einrichtungen so beschaffen, angeordnet und abgeschirmt sein, dass eine unzulässige Strahlenexposition des Eigen- und Fremdpersonals und in der Umgebung sowie die Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung verhindert wird. Dabei sind die Anzahl und Dauer von Tätigkeiten des Personals in Strahlungsfeldern und die Möglichkeiten der Personenkontamination und Inkorporation unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls so gering wie möglich zu halten.</p>		<p>4.4 4.5</p>	erfüllt

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3602 (2003-11)	Bewertung bezüglich KTA 3602
<p>4.1 (2) Die Auslegung der jeweiligen Maßnahmen und Einrichtungen muss derart erfolgen, dass für die zu berücksichtigenden Betriebszustände und Ereignisse unter Berücksichtigung festgelegter Randbedingungen nachgewiesen wird, dass die jeweilig geltenden sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien (siehe Anhang 2) erfüllt werden.</p>		<p>Hinsichtlich Nachweiskriterien für die Kritikalitätssicherheit siehe auch Ausführungen zur Umsetzung von SiAnf 3.1 (2) Randbedingungen sind in den Abschnitten „Auslegungsannahmen und Festlegungen“, d.h. 3.1.2.1.2 für das Trockenlager und 4.2.6.1.2 für das Nasslager genannt Die in KTA 3602 berücksichtigten Betriebszustände und Ereignisse umfassen den bestimmungsgemäßen Betrieb, Störfälle und EVA. Notstandsfälle sind indirekt durch EVA abgedeckt, siehe Erläuterung zu SiAnf 3.10 (2). Die explizit zu betrachtenden Ereignisse sind in KTA 3602 nicht im Detail aufgeführt, sind jedoch durch die SiAnf (Anhang 2) im übergeordneten Regelwerk konkretisiert.</p>	erfüllt
<p>5 (1) Der Genehmigungsinhaber muss über Nachweise zur Sicherheit der Anlage verfügen. Die Nachweisführungen müssen vollständig und nachvollziehbar dokumentiert werden. Sie sind, soweit geboten, zu aktualisieren.</p>		6.5	erfüllt
<p>5 (2) Zur Nachweisführung der Erfüllung der technischen Sicherheitsanforderungen sind deterministische Methoden [...] heranzuziehen: Die deterministischen Methoden umfassen a) die rechnerische Analyse von Ereignissen oder Zuständen, b) die Messung oder das Experiment, c) die ingenieurmäßige Bewertung.</p>		Siehe auch Ausführungen zur Umsetzung von SiAnf 5(4)	erfüllt
<p>5 (3) Als Grundlage für Nachweisführungen müssen vorliegen: a) eine aktuelle Zusammenstellung der sicherheitstechnisch wichtigen Informationen über den bestehenden Zustand der betroffenen Maßnahmen und Einrichtungen sowie b) eine Dokumentation, dass der bestehende Zustand der betroffenen sicherheitstechnisch wichtigen Maßnahmen und Einrichtungen die aktuell geltenden Anforderungen erfüllt.</p>		6.5	erfüllt
<p>5 (4) Bei der rechnerischen Analyse von Ereignisabläufen oder Zuständen müssen a) für den jeweiligen Anwendungsbereich validierte Berechnungsverfahren verwendet sowie b) mit der Berechnung verbundene Unsicherheiten quantifiziert oder durch geeignete Verfahren abgedeckt werden.</p>		<p>3.1.2.1.1 4.2.6.1.1 KTA 3602 regelt nicht direkt die Nachweisführung, sondern legt die Anforderungen und Nachweiskriterien fest. Gleichwohl enthält KTA 3602 die Vorgabe, dass „Toleranzen und Rechenunsicherheiten einzubeziehen“ sind und verweist hinsichtlich der Vorgehensweise auf die relevanten DIN-Regeln (DIN 25471 in Verbindung mit DIN 25478)..</p>	erfüllt
<p>6 (1) Für den sicheren Betrieb einer Anlage sind schriftliche Anweisungen zu erstellen, in denen festgelegt sind:</p>	siehe auch Ausführungen zur Umsetzung von	<p>3.2.1 3.2.4 (3) 4.4.1 (4)</p>	erfüllt

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3602 (2003-11)	Bewertung bezüglich KTA 3602
a) [...] b) [...] c) Die Vorgaben, die einzuhalten sind, um Ereignisse der Sicherheitsebenen 2 bis 4a, Ereignisse aus Einwirkungen von innen und außen sowie Notstandsfällen zu vermeiden sowie zu beherrschen. [...]	I-6 2 (2) unter SiAnf 3.10 (2)	4.4.3.4 (1) 4.4.3.6. (2) 4.4.5.1 (1) 4.4.5.2 (1) 4.5.1 (4) 4.5.2.1 (1)	
6 (2) Die Unterlagen gemäß Nummer 6 (1) müssen für das Personal auf der Warte und gemäß Nummern 6 (1) Buchstabe a bis d auf der Notsteuerstelle in leicht zugänglicher und in übersichtlicher Form bereitgestellt sein.		Nicht zweckmäßig Soweit die Anweisungen für die Handhabung der Brennelemente unter 6 (1) fallen (der Fokus von 6 (1) liegt auf dem sicheren Betrieb der Gesamtanlage und hat vor allem das Wartenpersonal im Auge), ist es erforderlich, diese Anweisungen <i>vor Ort</i> verfügbar zu haben, so dass diejenigen welche die BEs handhaben, danach arbeiten können. Dies ist durch die Festlegungen in KTA 3602 gewährleistet.	sinngemäß erfüllt
Anhang 2, Tabelle 3.2 k = 0,95 k = 0,98 auf SE 3 bei ausgewählten Ereignissen gemäß Tabelle 5.3		3.1.2.1.1 4.2.6.1.1 4.2.6.1.2 (2) Erläuterung: Das in KTA 3602 für den bestimmungsgemäßen Betrieb einzuhaltende Nachweiskriterium für den Neutronenmultiplikationsfaktor ist immer k=0,95, so wie in SiAnf, Anhang 2, Tabelle 3.2 festgelegt. Dabei darf jedoch gemäß 4.2.6.1.2 (2) c) bei <u>Lagerbecken mit borierterem Wasser ein Teil des im Beckenwasser gelösten Bors</u> angerechnet werden (Borkredit). Dies jedoch nur, wenn bei der <u>hypothetischen Annahme reinen Wassers</u> k = 0.98 gewährleistet ist. SiAnf lässt den „Borkredit“ im bestimmungsgemäßen Betrieb explizit zu; siehe Hinweis zum Ereignis B2-04 in Anhang 2, Tabelle 5.3	erfüllt

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3602 (2003-11)	Bewertung bezüglich KTA 3602
<p>Anhang 2, Tabelle 5.3</p> <ul style="list-style-type: none"> - B2-04 (Störung Borkonzentration DWR) - B2-05 (ungünstigste Fehlbelegung) - B3-06 (Dampf-/Wassereinbruch Trockenlager) - B3-07 (Geometrieänderungen durch EVA) - B3-08 (Absturz BE) - B3-09 (Fehlbelegung) - B3-10 (Borverdünnung DWR) 		<p>Sicherheitsebene 2: 4.2.6.1.2 (2) 4.4.1 (9)</p> <p>Sicherheitsebene 3: 3.1.2.1.1 (2) 4.2.6.1.1 (2)</p> <p>Erläuterung: Für KTA 3602 sind nur die das Schutzziel R „Reaktivität“ betreffenden Ereignisse relevant. Ereignisse welche das Schutzziel K „Kühlung“ betreffen werden in KTA 3303 behandelt. Ereignisse, welche die Schutzziele E „Einschluss“ und S „Strahlenschutz“ betreffen, sind indirekt durch die Kühlung abgedeckt, weil die Kühlung sicherstellt dass die Barriere „Brennstabhüllrohr“ intakt bleibt.</p> <p>Die Ereignisse auf der Sicherheitsebene 3 (B3-xx) sind durch die allgemeine Formulierung „unter Berücksichtigung jedes einzelnen der für dieses Lager zu unterstellenden Störfälle“ abgedeckt und müssen daher in KTA 3602 nicht explizit behandelt werden.</p> <p>Es bleiben die Transienten auf Sicherheitsebene 2 (B2-xx).</p> <p>Das Ereignis B2-04 wird in 4.2.6.1.2 (2) berücksichtigt.</p> <p>Das Ereignis B2-05 tritt bei „Lagerung und Handhabung“ auf und ist in 4.4.1 geregelt. Gemäß 4.4.1 (9) ist das Doppelstörfallprinzip zu berücksichtigen. Dieses beinhaltet die ungünstigste Fehlbelegung</p>	<p>erfüllt</p> <p>erfüllt</p>

Tabelle 1: Abgleich der KTA 3602 mit den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren Interpretationen