

# **Dokumentationsunterlage zur Regeländerung**

## **KTA 3303**

### **Wärmeabfuhr für Brennelementlagerbecken von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren**

Fassung 2015-11

#### **Inhalt**

- 1 Auftrag des KTA
- 2 Beteiligte Personen
- 3 Erarbeitung der Regeländerung
- 4 Berücksichtigte Unterlagen
- 5 Ausführungen zur Regeländerung

#### **1 Auftrag des KTA**

Der Kerntechnische Ausschuss (KTA) hat auf seiner 62. Sitzung am 13. November 2007 in Karlsruhe folgende Beschlüsse bezüglich der Regel KTA 3303 gefasst:

##### **Beschluss-Nr.: 62/8.4.2/1 vom 13.11.2007**

Der Unterausschuss REAKTORKERN UND SYSTEMAUSLEGUNG (UA-RS) wird beauftragt, federführend den Entwurf zur Änderung der Regel

**KTA 3303** Wärmeabfuhrsysteme für Brennelementlagerbecken von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren  
(Fassung 1990-06)

mit einer Dokumentationsunterlage durch ein Arbeitsgremium erarbeiten zu lassen.

Der Anpassungsbedarf betrifft insbesondere folgende Punkte:

- Allgemeine Anpassung und
- Aktualisierung der Verweise.

Die Geschäftsstelle wird beauftragt, diesen Beschluss zur Regel KTA 3303 dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zur Veröffentlichung im BAnz. zuzuleiten.

##### **Beschluss-Nr.: 62/8.4.2/2 vom 13.11.2007**

Der Unterausschuss REAKTORKERN UND SYSTEMAUSLEGUNG (UA-RS) wird beauftragt, den Entwurfsvorschlag zur Änderung der Regel KTA 3303 zu prüfen und eine Beschlussvorlage für den KTA zu erarbeiten.

## **2 Beteiligte Personen**

### **2.1 Zusammensetzung des KTA-Unterausschusses REAKTORKERN UND SYSTEMAUSLEGUNG (UA-RS)**

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

### **2.2 Zusammensetzung des Arbeitsgremiums**

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

### **2.3 Zugezogene Sachverständige**

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

### **2.4 Zuständige Mitarbeiter der KTA-Geschäftsstelle**

Dr. M. Petri

KTA-GS, Salzgitter

## **3 Erarbeitung der Regeländerung**

### **3.1 Erstellung des Regeländerungsentwurfsvorschlags**

(1) Entsprechend dem Auftrag des KTA (siehe 1) sollte die Regel KTA 3303 im Wesentlichen redaktionell angepasst werden; hierzu beauftragte der UA-RS einen Redaktionskreis bestehend aus Kalinowski (BfS) und Roos (KTA-GS). Der vom Redaktionskreis erarbeitete Regeländerungsentwurfsvorschlag wurde - mit geringfügigen redaktionellen Anpassungen - durch den UA-RS im schriftlichen Verfahren am 29. August 2008 einstimmig zur Vorlage an den KTA verabschiedet.

(2) Auf der 63. KTA-Sitzung am 11. November 2008 wurde seitens der RSK zusätzlicher inhaltlicher Überarbeitungsbedarf geltend gemacht, so dass der KTA die Regel an den UA-RS zur Prüfung hinsichtlich eines ggf. bestehenden Änderungsbedarfs zurück verwies. In einem Fachgespräch zwischen Mitgliedern des UA-RS und des RSK-Ausschusses Reaktorbetriebs am 13. Juli 2009 wurde angeregt, einen Arbeitskreis zur Erarbeitung eines redaktionell – und soweit erforderlich auch inhaltlich - angepassten Vorschlags einzurichten.

(3) Der UA-RS folgte dieser Anregung und setzte hierzu einen Arbeitskreis KTA 3303 ein.

(4) Der Arbeitskreis KTA 3303 erarbeitete den Regeländerungsentwurfsvorschlag in 8 Sitzungen; diese fanden statt:

1. Sitzung am 18. März 2010 bei RWE Power in Essen
2. Sitzung am 6. Juli 2010 bei RWE Power in Essen
3. Sitzung am 30. September 2010 bei RWE Power in Essen
4. Sitzung am 25. November 2010 bei RWE Power in Essen
5. Sitzung am 10. Februar 2011 bei RWE Power in Essen
6. Sitzung am 3. März 2011 bei RWE Power in Essen
7. Sitzung am 19. Juli 2011 bei RWE Power in Essen
8. Sitzung am 22. Februar 2012 bei RWE Power in Essen

(4) Auf seiner 8. Sitzung am 22. Februar 2012 beschloss der Arbeitskreis einstimmig, dem UA-RS den erarbeiteten Regeländerungsentwurfsvorschlag mit der Empfehlung vorzulegen, diesen für den Fraktionsumlauf freizugeben.

(5) Auf seiner 16. Sitzung am 15. März 2012 beschloss der UA-RS, die laufende Regelüberarbeitung thematisch auszuweiten. Einerseits sollte geprüft werden, ob die Regel KTA 3303 im Hinblick auf das Ereignis in Fukushima um Anforderungen zu auslegungsüberschreitenden Ereignissen ergänzt werden soll. Weiterhin hielt der UA-RS es vor zweckmäßig, die (derzeit noch in Erstellung befindlichen) Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke in KTA 3303 zu berücksichtigen. Die Entscheidung über den Fraktionsumlauf wurde bis zur kommenden UA-RS Sitzung im September 2012 zurückgestellt, auf der das weitere Vorgehen festgelegt werden sollte.

(6) Auf seiner 17. Sitzung am 5. September 2012 beschloss der UA-RS, den Arbeitskreis zu einem Arbeitsgremium personell zu erweitern. Weiterhin wurde das Arbeitsgremium gebeten, die für November 2012 zur Veröffentlichung vorgesehenen Sicherheitsanforderungen zu berücksichtigen und zu prüfen, inwieweit Anforderungen an Notstandsfälle in KTA 3303 aufgenommen werden sollten.

(7) Das Arbeitsgremium erarbeitete in 6 weiteren Sitzungen einen Regeländerungsvorschlag. Aufgrund der vom KTA im November 2012 beschlossenen Erarbeitung eines Sachstandsberichts „Maßnahmen und Einrichtungen des anlageninternen Notfallschutzes“ (KTA-GS-81), der als Grundlage für die Auflage eines neuen Regelprojekts KTA 1701 zu Notstandsfällen dienen sollte, beschloss das Arbeitsgremium KTA 3303 - in enger Abstimmung mit dem für den Sachstandsbericht verantwortlichen Arbeitsgremium - Anforderungen an Notstandsfälle nur dann in KTA 3303 aufzunehmen, falls sich ihre Berücksichtigung im geplanten Regelprojekt KTA 1701 nicht als zweckmäßig erweisen sollte. Die Sitzungen des Arbeitsgremiums KTA 3303 fanden statt:

9. Sitzung am 15. November 2012 bei RWE Power in Essen

- 10. Sitzung am 5. und 6. Februar 2013 bei RWE Power in Essen
- 11. Sitzung am 16. und 17. April 2013 bei RWE Power in Essen
- 12. Sitzung am 8. und 9. Juli 2013 bei RWE Power in Essen
- 13. Sitzung am 25. und 26. September 2013 bei RWE Power in Essen
- 14. Sitzung am 26. und 27. November 2013 bei RWE Power in Essen

- (8) Auf seiner 14. Sitzung am 27. November 2013 beschloss das Arbeitsgremium einstimmig das folgende weitere Vorgehen:
- a) Das Arbeitsgremium stellt fest, dass der zu Ende der Sitzung am 27. November 2013 vorliegende Regeltext grundsätzlich zur Vorlage an den UA-RS geeignet ist.
  - b) Vor der endgültigen Übermittlung des Regeltextes an den UA-RS soll der Regeltext von allen AG-Mitgliedern überprüft werden und eventuelle Verbesserungsvorschläge bis Mitte Dezember 2013 an KTA-GS übermittelt werden.
  - c) Die Verbesserungsvorschläge sollen von KTA-GS eingearbeitet werden und möglichst im schriftlichen Verfahren im Arbeitsgremium abgestimmt werden.
- (9) Die (im Wesentlichen redaktionellen) Verbesserungsvorschläge wurden durch KTA-GS eingearbeitet und der überarbeitete Entwurf im Arbeitsgremium KTA 3303 im schriftlichen Verfahren verabschiedet. Das Arbeitsgremium KTA 3303 hat dem UA-RS einstimmig empfohlen, den Regeländerungsentwurfsvorschlag für den Fraktionsumlauf freizugeben.
- (10) Der UA-RS hat auf seiner 20. Sitzung am 10. April 2014 über den Regeländerungsentwurfsvorschlag beraten und diesen einstimmig zum Fraktionsumlauf freigegeben, um die Möglichkeit einer Vorlage von KTA 3303 auf der KTA-Sitzung im November 2014 als „Gründruck“ (Regeländerungsentwurfsvorlage) offen zu halten. Im Rahmen der Überprüfung der Dokumentationsunterlage durch den UA-RS wurde jedoch Ergänzungsbedarf in der Dokumentationsunterlage hinsichtlich des systematischen Abgleichs mit den SiAnf festgestellt. Der UA-RS hat das Arbeitsgremium KTA 3303 gebeten, die Dokumentationsunterlage noch im Laufe des Fraktionsumlaufes zu ergänzen.

- (11) Das Arbeitsgremium hat auf einer weiteren Sitzung

15. Sitzung am 27. Mai 2014 bei RWE Power in Essen

einen Abgleich mit den SiAnf vorgenommen, und in diesem Rahmen eine ausführliche Erläuterung zur „Kreditierung von Hilfs- und Ersatzmaßnahmen sowie kurzzeitig andauernden Betriebszuständen in der KTA 3303“ erarbeitet. Die Dokumentationsunterlage wurde entsprechend aktualisiert und am 2. Juni 2014 an die Fraktionen des KTA verteilt.

### 3.2 Erstellung des Regeländerungsentwurfs

- (1) Zum Fraktionsumlauf gingen insgesamt 68 Änderungsvorschläge von 5 Einwendern bzw. Einwendergruppen ein. Das Arbeitsgremium hat über diese Vorschläge auf einer weiteren

16. Sitzung am 19. und 20. Juni 2014 bei RWE Power in Essen

beraten und den Regeländerungsentwurfsvorschlag aktualisiert. Das Arbeitsgremium KTA 3303 hat zu Ende seiner 16. Sitzung am 20. Juni 2014 den aktualisierten Regeländerungsentwurfsvorschlag einstimmig zur Vorlage an den UA-RS verabschiedet, mit der Empfehlung, der UA-RS möge diesen Vorschlag dem KTA als Regeländerungsentwurfsvorlage (Gründruck) vorlegen.

- (2) Der UA-RS hat auf seiner 21. Sitzung am 3. September 2014 über den Regeländerungsentwurfsvorschlag des Arbeitsgremiums KTA 3303 beraten und diesen einstimmig zur Vorlage an den KTA als Regeländerungsentwurfsvorlage (Gründruck) verabschiedet.

- (3) Der KTA hat auf seiner 69. Sitzung am 11. November die Regeländerungsentwurfsvorlage einstimmig als Regeländerungsentwurf verabschiedet. Die Bekanntmachung des BMUB im Bundesanzeiger erfolgte am 05.12.2014

### 3.3 Erstellung der Regeländerung

- (1) Aus der Öffentlichkeitsbeteiligung zum Regeländerungsentwurf (Gründruck) gingen insgesamt 2 Änderungsvorschläge der RSK ein. Das Arbeitsgremium hat über diese Vorschläge auf einer weiteren

17. Sitzung am 30. Juni 2015 bei RWE Power in Essen

beraten und den Regeländerungsvorschlag aktualisiert. Das Arbeitsgremium KTA 3303 hat zu Ende seiner 17. Sitzung am 30. Juni 2015 den aktualisierten Regeländerungsvorschlag einstimmig zur Vorlage an den UA-RS verabschiedet, mit der Empfehlung, der UA-RS möge diesen Vorschlag dem KTA als Regeländerungsvorlage (Weißdruck) vorlegen.

- (2) Der UA-RS hat auf seiner 22. Sitzung am 10. September 2015 über den Regeländerungsvorschlag beraten und einstimmig beschlossen, diesen dem KTA zur Verabschiedung als Regeländerung vorzulegen.

- (3) Der KTA hat auf seiner 70. Sitzung am 10. November 2015 die Regeländerungsvorlage einstimmig als Regeländerung KTA 3303 verabschiedet. Die Bekanntmachung des BMUB im Bundesanzeiger erfolgte am 26. November 2015. Der Volltext der Regel wurde durch das BMUB im Bundesanzeiger vom 8. Januar 2016 veröffentlicht.

## 4 Berücksichtigte Unterlagen

### 4.1 Abgleich mit den SiAnf und deren Interpretationen

(1) In folgenden Abschnitten der SiAnf sind Festlegungen enthalten, die den Anwendungsbereich der Regel KTA 3303 direkt betreffen:

a) Nummer 3.10 (3)

„Die Kühlung der Brennelemente ist auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a, bei Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen in allen Betriebsphasen sicherzustellen“

mit weiteren klarstellenden Erläuterungen in den Interpretationen zu den SiAnf, I-6, Nummer 3.

Bei der Aktualisierung von KTA 3303 wurde diese Festlegung dahingehend berücksichtigt, dass die gesamte Gliederung der Regel an die in den SiAnf vorgegebene Systematik (gestaffeltes Sicherheitskonzept mit abgestuften Anforderungen bezüglich der Sicherheitsebenen sowie der zu betrachtenden Einwirkungen von innen außen und Notstandsfälle) angepasst wurde.

b) Nummer 3.10 (4)

[enthält Anforderungen an eine diversitäre Wärmesenke]

Diese Festlegung wurde durch Verweis auf die Anforderungen in KTA 3301, Abschnitt 6.3.1 bis 6.3.4 berücksichtigt (KTA 3301 enthält in der für den Fraktionsumlauf freigegebenen Entwurfsfassung 2013-09 auch Anforderungen an eine diversitäre Wärmesenke).

(2) Die SiAnf enthalten zusätzlich zu den oben genannten spezifischen Festlegungen auch allgemeine Anforderungen, die von allen Einrichtungen des Sicherheitssystems einzuhalten sind. Von diesen allgemeinen Anforderungen sind insbesondere die folgenden Anforderungen für KTA 3303 relevant:

a) Nummer 2.1 „Konzept der gestaffelten Sicherheitsebenen“

b) Nummer 3.1 (3)

[enthält Auslegungsgrundsätze zur Gewährleistung einer ausreichenden Zuverlässigkeit der Einrichtungen der Sicherheits-ebene 3]

c) Anhang 2 „Zu berücksichtigende Ereignisse“;

hier insbesondere Tabelle 5.3 „Ereignisliste Brennelementlagerbecken DWR und SWR“

sowie Klarstellung in Interpretationen zu den SiAnf I-5, Nummer 5 „Ereignisspezifische Anforderungen zum Ereignis B3-01“

d) Anhang 4 „Grundsätze für die Anwendung des Einzelfehlerkriteriums und für die Instandhaltung“

einschließlich Klarstellungen in den Interpretationen zu den SiAnf, hier insbesondere I-5, Nummer 4.1

(3) Die o. g. allgemeinen Anforderungen der SiAnf und ihrer Interpretationen wurden vom Arbeitsgremium berücksichtigt, und im Hinblick auf die spezifischen Verhältnisse der BLWA-Systeme konkretisiert. Eine direkte Zuordnung der allgemeinen Anforderungen aus den SiAnf bzw. deren Interpretationen zu einzelnen Anforderungen aus KTA 3303 ist nicht möglich. Im Folgenden findet sich eine Übersicht, wie die o. g. allgemeinen Anforderungen in KTA 3303 umgesetzt wurden:

- a) Das Konzept der gestaffelten Sicherheitsebenen war zentraler Gegenstand der Überarbeitung des gesamten Regeltext und findet sich in allen Abschnitten der Regel KTA 3303 wider, insbesondere jedoch in der überarbeiteten Gliederung der Abschnitte 4.2.2 bis 4.2.6.
- b) Die Auslegungsgrundsätze zur Gewährleistung einer ausreichenden Zuverlässigkeit sind insbesondere, aber nicht ausschließlich, in den Abschnitten 5 und 6 behandelt.
- c) Hinsichtlich der gemäß SiAnf, Anhang 2 zu berücksichtigenden Ereignisse hat das Arbeitsgremium bei der Aktualisierung von KTA 3303 die in Tabelle 5.3 aufgeführten Ereignisse zu Grunde gelegt, und darauf geachtet, dass diese Ereignisse mit den in KTA 3303 enthaltenen aktualisierten Anforderungen beherrscht werden.
- d) Hinsichtlich der Anwendung des Einzelfehlerkriteriums hat das Arbeitsgremium die Anforderungen in den SiAnf sinngemäß umgesetzt, wobei berücksichtigt wurde, dass für die BLWA Systeme abgestufte Anforderungen im Vergleich zu den Anforderungen an die Systeme für die Beherrschung von Leckstörfällen und Transienten des Reaktors gelten, weil Transienten nach Ausfällen in den BLWA-Systemen bei niedrigen Drücken und Temperaturen langsamer ablaufen als Transienten oder Störfälle in der Reaktoranlage. Aufgrund der vergleichsweise langen Karenzzeiten und der besseren Zugänglichkeit der BLWA-Systeme im Falle von Instandsetzungen war es aus Sicht des Arbeitsgremiums gerechtfertigt, die in den SiAnf vorhandenen Regelungen zur Berücksichtigung von Ersatzmaßnahmen sowie von zeitlich begrenzten Betriebszuständen und Wartungsmaßnahmen auf die BLWA-Systeme zu übertragen.

### 4.2 Nationale Unterlagen

- KTA-Sachstandsbericht „Maßnahmen und Einrichtungen des anlageninternen Notfallschutzes“ (KTA-GS-81)
- für weitere hinzugezogene Unterlagen siehe auch Anhang B

### 4.3 Internationale Unterlagen

-

## 5 Ausführungen zur Regeländerung

(1) Der Regeltext wurde an die neue deutsche Rechtschreibung angepasst.

(2) Abschnitt 3 „Einsatzfälle und zugehörige Aufgabenstellungen“ wurde grundlegend neu strukturiert und auf das Wesentliche gekürzt.

- a) Es wird nun klar zwischen Aufgabenstellung (Abschnitt 3.1) und Einsatzfällen (Abschnitt 3.2) unterschieden.
  - b) Die Reihenfolge der Einsatzfälle (Kernteilentladung, Be- und Entladung, Kernvollentladung) in Abschnitt 3.2 „Einsatzfälle“ wurde im Hinblick auf die Überarbeitung des Anhangs A angepasst. Die neue Reihenfolge gibt die im jeweiligen Anwendungsfall maximal abzuführende Wärmeleistung besser wieder (diese nimmt im Regelfall von Kernteilentladung, zu Be- und Entladung, und zu Kernvollentladung zu).
  - c) Redundante Textteile oder Abschnitte wurden gestrichen; dies betrifft insbesondere die Abschnitte 3.2 [alt] „Bestimmungsgemäßer Betrieb der Anlage“, 3.3 [alt] „Auslegungsstörfälle der Anlage“, 3.4 [alt] „Ereignisse mit geringer Eintrittshäufigkeit“, 3.5 [alt] „Systemeigene seltene Ereignisse“ und 3.6 [alt] „Sonstige Einsatzfälle“. Anforderungen, welche die gestrichenen Abschnitte betreffen, waren bereits in der alten Fassung der Regel im nachfolgenden Abschnitt 4 „Auslegung“ (mit wesentlich konkreteren Formulierungen) enthalten. Insofern waren die aus Abschnitt 3 gestrichenen Abschnitte weitgehend redundant.
- (3) Abschnitt 4 „Auslegung“ wurde teilweise neu strukturiert.
- a) In einem neuem Abschnitt 4.2.1 sind nun in übersichtlicher tabellarischer Form die Zahlenwerte für die 3 Temperaturniveaus ( $T_1 = 45^\circ$ ,  $T_2 = 60^\circ$  und  $T_3 = 80^\circ$ ) festgelegt. In einem neuen Hinweis zu Ende der Aufzählung sind Hintergrundinformationen hinsichtlich der Festlegung der Temperaturniveaus genannt. In einem neuen Absatz (2) wird für  $T_3$  unter klar definierten Randbedingungen auch eine höhere Temperatur als  $80^\circ$  zugelassen. Dies entspricht dem international üblichen Vorgehen.
  - b) Die der Auslegung zugrunde zu legenden Betriebszustände bzw. Ereignisse sind (einschließlich der jeweils zu erfüllenden Anforderungen) in den neuen Abschnitten 4.2.2 „Bestimmungsgemäßer Betrieb“, 4.2.3 „Auslegungsstörfälle des Reaktors“, 4.2.4 „Auslegungsstörfälle der BLWA-Systeme“, 4.2.5 „Naturbedingte Einwirkungen von Außen (EVA) und Einwirkungen von Innen (EVI)“ sowie 4.2.6 „Notstandsfälle“ an einer Stelle zusammengefasst. Aus dem alten Text war nicht in allen Fällen klar erkennbar, ob sich die zugrunde zu legenden Betriebszustände bzw. Ereignisse auf die BLWA-Systeme selbst, oder auf Ereignisse (Auslegungsstörfälle) in der Reaktoranlage beziehen. Bei der Überarbeitung dieser Abschnitte wurde durch die Wahl der jeweiligen Überschriften und durch die Formulierung der Anforderungen Wert darauf gelegt, den jeweiligen Bezug deutlich zu machen. Weiterhin wurde durch die Neustrukturierung der Abschnitte die Systematik der SiAnf (gestaffeltes Sicherheitskonzept unter Berücksichtigung der Sicherheitsebenen sowie Einwirkungen von innen und außen und Notstandsfälle) abgebildet.
- (4) Die Formulierungen der Anforderungen in den Abschnitten 5 „Systemkonzept“, 6 „Vorgaben für das Brennelementlagerbecken und die Komponenten der BLWA-Systeme“, 7 „Leittechnik“ und 8 „Betrieb“ wurden präzisiert. Zusätzlich wurde der Unterabschnitt 8.1 „Betriebsweise“ gestrichen, weil alle dort genannten Anforderungen bereits in anderen Kapiteln geregelt sind.
- (5) Anhang A wurde entsprechend dem Auftrag des UA-RS im Hinblick auf eine bessere Verständlichkeit / Anwendbarkeit der Regel auf das Wesentliche reduziert und enthält jetzt nur noch die abdeckenden Anforderungen. Weiterhin wurde der Anhang A – sowie die entsprechenden Anforderungen im Regeltext – an das gestaffelte Sicherheitskonzept, so wie es in den SiAnf vorgegeben ist, angepasst.
- (6) Die Verweise wurden überprüft, aktualisiert und ergänzt. Soweit es zweckmäßig war, wurde im Regeltext auf neue bzw. aktualisierte Regelungen verwiesen (z.B. hinsichtlich Anforderungen an die Kritikalitätssicherheit beim BE-Wechsel auf die neue KTA 3107)