Dokumentationsunterlage zur Regeländerung

KTA 3204

Reaktordruckbehälter-Einbauten

Fassung 2017-11

Inhalt:

1 Auftrag des KTA

2 Beteiligte an der Regeländerung
2.1 Zusammensetzung des Arbeitsgremiums
2.2 KTA-Unterausschuss MECHANISCHE KOMPONENTEN
2.3 Mitarbeiter der Geschäftsstelle

3 Erstellung des Regeländerungsentwurfs und der Regeländerungsvorlage

4 Berücksichtigte Regeln und Unterlagen
4.1 Abgleich mit den SiAnf und Interpretationen
4.2 Nationale Regeln und Unterlagen
4.2 Internationale Regeln und Unterlagen

5 Änderungen gegenüber der Regel KTA 3204 (2015-11)

1 Auftrag des KTA

Aufgrund der nach Abschnitt 5.2 der Verfahrensordnung nach längstens 5 Jahren erforderlichen Überprüfung auf Änderungsbedürftigkeit hat der Unterausschuss MECHANISCHE KOMPONENTEN (UA-MK) auf seiner 52. Sitzung am 25. Februar 2016 über die Regel KTA 3204 beraten. Der UA-MK stellte fest, dass die Regel nach wie vor die Anforderungen angibt, bei deren Einhaltung die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge nach § 7 Atomgesetz getroffen ist. Inhaltliche Änderungen sind deshalb nicht erforderlich. Allerdings ist die Fassung 2015-11 von KTA 3204 hinsichtlich der Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird, nicht mehr aktuell. Diese Verweise sind deshalb zu aktualisieren.

Der UA-MK beauftragte die KTA-Geschäftsstelle, einen entsprechend aktualisierten Regeländerungsentwurfsvorschlag vorzubereiten.

2 Beteiligte an der Regeländerung

2.1 KTA-Unterausschuss MECHANISCHE KOMPONENTEN (UA-MK)

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

2.3 Mitarbeiter der Geschäftsstelle

Dr. H.-R. Bath	KTA-GS beim BfS, Salzgitter

3 Erstellung des Regeländerungsentwurfs und der Regeländerungsvorlage

(1) Die KTA-GS hat den von ihr hinsichtlich der Verweise auf Bestimmungen aktualisierten und darüber hinaus nach schriftlicher Abstimmung mit dem Arbeitsgremium an einigen Stellen präzisierten und ergänzten Regeländerungsentwurfsvorschlag zur 55. Sitzung des UA-MK am 19./20.09.17 vorgelegt.

(2) Der UA-MK hat den Regeländerungsentwurfsvorschlag auf seiner 55. Sitzung am 19./20.09.17 geprüft. Er beschloss auf dieser Sitzung, die aktualisierte Fassung von KTA 3204 dem KTA zu seiner 72. Sitzung am 14. November 2017 zur Verabschiedung als Regeländerungsentwurf vorzuschlagen. Aufgrund der Geringfügigkeit der Änderungen wurde dem KTA eine Beschlussfassung gemäß Abschnitt 5.3 der Verfahrensordnung des KTA vorgeschlagen.

(3) Der KTA entsprach der Empfehlung des UA-MK und hat auf seiner 72. Sitzung am 14. November 2017 den Regeländerungsentwurf in der Fassung 2017-11 beschlossen. Gleichzeitig wurde gemäß Abschnitt 5.3 der Verfahrensordnung des KTA beschlossen, dass der Regeländerungsentwurf ohne weitere Beschlussfassung des KTA als Regel aufgestellt wird, sofern innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung des Regeländerungsentwurfs bei der KTA-GS keine inhaltlichen Änderungsvorschläge eingehen. Die Bekanntmachung des BMUB erfolgte im Bundesanzeiger vom 19. Dezember 2017.

(4) Zum Regeländerungsentwurf KTA 3204 (2017-11) sind im Rahmen der 3-monatigen Einspruchsfrist (01.01.2018 bis 31.03.2018) keine Änderungsvorschläge eingegangen. Gemäß Beschluss der 72. Sitzung des KTA wurde deshalb der Regeländerungsentwurf als Regel (Fassung 2017-11) aufgestellt. Die Bekanntmachung des BMU erfolgte im Bundesanzeiger vom 17. Mai 2018.

4 Berücksichtigte Regeln und Unterlagen

4.1 Abgleich mit den SiAnf und Interpretationen

(1) In den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke (SiAnf)“ sind folgende Anforderungen enthalten, die den Anwendungsbereich der Regel KTA 3204 betreffen:

a) Anforderung 3.1 „Übergeordnete Anforderungen“ mit mehreren Festlegungen, die in Bezug auf RDB-Einbauten in Nr. 7.3 der Interpretation I-5 „Anforderungen an bauliche Anlagenteile, Systeme und Komponenten“ präzisiert sind,

b) Anforderung Nr. 5 (3) b), wonach als Grundlage für die Nachweisführung eine Dokumentation vorliegen muss, dass der bestehende Zustand der betroffenen sicherheitstechnisch wichtigen Maßnahmen und Einrichtungen die aktuell geltenden Anforderungen erfüllt.

(2) Die Umsetzung der Anforderungen der SiAnf, die Reaktordruckbehälter-Einbauten betreffen, sowie der Festlegungen in Nr. 7.3 der Interpretation I-5 „Anforderungen an bauliche Anlagenteile, Systeme und Komponenten“ ist in **Tabelle D-1** dargestellt.

RDB-Einbauten betreffende Anforderung der SiAnf und der Interpretationen	Umsetzung in KTA 3204	Bewertung
Anforderungen gemäß SiAnf		
3.1 „Übergeordnete Anforderungen“ 3.1 (1) Bei Auslegung, Fertigung, Errichtung und Prüfung sowie Betrieb und Instandhaltung der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteile sind Grundsätze und Verfahren anzuwenden, die den besonderen sicherheitstechnischen Erfordernissen der Kerntechnik entsprechen. Bei Anwendung von anerkannten Regeln der Technik sind diese im Einzelfall daraufhin zu überprüfen, ob sie in Bezug auf den Anwendungsfall dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen.	Alle Abschnitte	Erfüllt
3.1 (2) Auf Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 4a sind bezüglich aller Betriebsphasen sicherheitsfördernde Auslegungs-, Fertigungs- und Betriebsgrundsätze anzuwenden, wie insbesondere: 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;	Abschnitt 6.2	Erfüllt
b) Bevorzugung von inhärent sicher wirkenden Mechanismen bei der Auslegung;	—	Nicht zutreffend
c) Verwendung qualifizierter Werkstoffe, Fertigungs- und Prüfverfahren sowie betriebsbewährter oder ausreichend geprüfter Einrichtungen;	Abschnitte 7 und 8	Erfüllt
d) instandhaltungs- und prüffreundliche Gestaltung von Einrichtungen unter besonderer Berücksichtigung der Strahlenexposition des Personals;	Abschnitt 6.1	Erfüllt
e) ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze;	—	Nicht zutreffend
f) Sicherstellung und Erhalt der Qualitätsmerkmale bei Fertigung, Errichtung und Betrieb;	Abschnitte 7, 8 und 9	Erfüllt
g) Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen in dem sicherheitstechnisch notwendigen Umfang;	Abschnitt 9	Erfüllt
h) zuverlässige Überwachung der in den jeweiligen Betriebsphasen relevanten Betriebszustände;	Abschnitt 9	Erfüllt
i) Aufstellung und Anwendung eines Überwachungskonzepts mit Überwachungseinrichtungen zur Erkennung und Beherrschung betriebs- und alterungsbedingter Schäden;	Abschnitt 9	Erfüllt
j) Aufzeichnung, Auswertung und sicherheitsbezogene Verwertung von Betriebserfahrungen.	Abschnitt 9	Erfüllt
3.1 (12) Prüfung und Wartung Alle sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen müssen so beschaffen und angeordnet sein, 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. Die Funktion von sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen ist unter Bedingungen, die möglichst dem Anforderungsfall entsprechen, im erforderlichen Umfang zu prüfen.	Abschnitte 6.1 und 9	Erfüllt
5 Anforderungen an die Nachweisführung 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.	Abschnitte 4 und 5	Erfüllt

Tabelle D-1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3204 (Fortsetzung siehe Folgeseiten)

RDB-Einbauten betreffende Anforderung der SiAnf und der Interpretationen	Umsetzung in KTA 3204	Bewertung
Anforderungen gemäß SiAnf		
5 (2) Zur Nachweisführung der Erfüllung der technischen Sicherheitsanforderungen sind deterministische Methoden sowie die probabilistische Sicherheitsanalyse heranzuziehen. Die deterministischen Methoden umfassen a) die rechnerische Analyse von Ereignissen oder Zuständen, b) die Messung oder das Experiment, c) die ingenieurmäßige Bewertung.	Abschnitt 6.2, Anhänge A bis D	Erfüllt
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.	Abschnitt 5	Erfüllt
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.	Abschnitt 6.2, Anhänge A bis C	Erfüllt
6 Anforderungen an das Betriebsreglement 6 (4) Entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung müssen für alle sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen Spezifikationen, Auslegungsvorschriften, Werkstoffvorschriften, Bauvorschriften und Prüfvorschriften sowie Betriebsvorschriften und Instandhaltungsvorschriften vorhanden sein. In den Prüfvorschriften sind Vorprüfungen, Werkstoffprüfungen, Bauprüfungen, Druckprüfungen, Abnahmeprüfungen und Funktionsprüfungen sowie regelmäßig wiederkehrende Prüfungen im Einzelnen festzulegen. Die Einhaltung dieser Vorschriften ist im Rahmen eines Qualitätsgewährleistungsprogramms zu überwachen. Das Ergebnis der Qualitätsüberwachung mit den Ergebnissen der Prüfungen ist zu dokumentieren. Die zur Beurteilung der Qualität notwendigen Unterlagen über Auslegung, Fertigung, Errichtung und Prüfungen sowie Betrieb und Instandhaltung der sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen sind bis zum Abbau der Einrichtungen verfügbar zu halten.	Abschnitt 5	Erfüllt in Verbindung mit den Festlegungen in KTA 1201, KTA 1202 und KTA 1402
Anforderungen gemäß Interpretation I-5 Abschnitt 7.3 „Anforderungen an die Auslegung der Einbauten des Reaktordruckbehälters“ (Interpretation zu Nummer 3.1 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“)		
7.3 (1) Bei der Auslegung der Einbauten des Reaktordruckbehälters sind alle mechanischen, thermischen, chemischen und durch Strahlung hervorgerufenen Einwirkungen zu berücksichtigen, die während des Normalbetriebs der Anlage sowie bei Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a und bei Einwirkungen von innen oder von außen sowie bei Notstandsfällen auftreten können.	Abschnitt 6.2	Erfüllt
7.3 (2) Die Einbauten im Reaktordruckbehälter sind so auszulegen, dass bei den Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4a und bei Einwirkungen von innen oder von außen sowie bei Notstandsfällen die Einhaltung der sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien dieser Sicherheitsebenen sichergestellt ist. Insbesondere ist sicherzustellen, dass infolge von Ereignissen der Sicherheitsebene 3 und bei Einwirkungen von innen oder von außen sowie bei Notstandsfällen die mechanische Abschaltbarkeit (beim großen Leckstörfall beim DWR die dauerhafte Abschaltbarkeit) und die Kühlbarkeit des Reaktorkerns erhalten bleiben. Hinweis: Zum Nachweisumfang bei Lecks größer als 0,1 F siehe Anhang 2, Ereignisse D3-24 und S3-19 sowie Anlage 2 insgesamt der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“.	Abschnitte 6.2, 7 und 8	Erfüllt
7.3 (3) Die Einbauten im Reaktordruckbehälter müssen allen während des Normalbetriebs (Sicherheitsebene 1) auftretenden Beanspruchungen während ihrer gesamten Einsatzdauer derart standhalten, dass die Einhaltung der Normalbetriebsbedingungen des Reaktorkerns sichergestellt ist.	Abschnitte 6.2, 7 und 8	Erfüllt
7.3 (4) Es sind geeignete Maßnahmen und Einrichtungen vorzusehen, um zu verhindern, dass die Kontrolle der Reaktivität oder die Kühlung der Brennelemente durch Verunreinigungen oder lose Teile im Kühlmittel beeinträchtigt wird.	Abschnitte 6.1 und 9	Erfüllt
7.3 (5) Maßnahmen und Einrichtungen für eine betriebliche Schwingungs- und Körperschallüberwachung sind in sicherheitstechnisch begründetem Umfang vorzusehen.	Abschnitte 9.4, 9.5 und 9.6	Erfüllt
7.3 (6) Es sind Prüfungen der Einbauten im Reaktordruckbehälter im Hinblick auf das Auftreten von Schäden und die Einhaltung der anforderungsgerechten Funktionsfähigkeit der Einbauten vorzusehen.	Abschnitte 9.3, 9.5 und 9.6	Erfüllt

Tabelle D-1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3204 (Fortsetzung)

4.2 Nationale Regeln und Unterlagen

Hinweis:

Die in den Anhängen G und H dieser Regel zitierten Unterlagen wurden bei der Erarbeitung des Regeltextes berücksichtigt; sind jedoch hier nicht nochmals aufgeführt.

4.3 Internationale Regeln und Unterlagen

Bei der Erarbeitung des Regeltextes wurden folgende Unterlagen berücksichtigt:

- ASME Boiler & Pressure Vessel Code, Section III “Rules for Construction of Nuclear Facility Components” - Division 1 - Subsection NG - Core Support Structures, The American Society of Mechanical Engineers, New York, 2017
- Chopra, O. and Stevens, G. J.: Effect of LWR Coolant Environments on the Fatigue Life of Reactor Materials, NUREG/CR-6909 Rev. 1, ANL-12/60, March 2014, Draft Report for Comment
  http://pbadupws.nrc.gov/docs/ML1408/ML14087A068.pdf
- EPRI Technical Report No. 1025823, Guidelines for Addressing Environmental Effects in Fatigue Usage Calculations, Final Report, December 2012, EPRI, Palo Alto, CA: 2012.1025823
- Regulatory Guide 1.207: Guidelines for evaluating fatigue analyses incorporating the life reduction of metal components due to the effects of the light-water reactor environment for new reactors, U.S. NRC, March 2007
- Kotecki, D. J., and Siewert, T. A.: WRC-1992 constitution diagram for stainless steel weld metals: a modification of the WRC-1988 diagram. Welding Journal 71 (5): p. 171-s to 178-s

5 Änderungen gegenüber der Regel KTA 3204 (2015-11)

Die wesentlichen Änderungen gegenüber der Regel KTA 3204 (2015-11) sind im Anhang I erläutert.