

Dokumentationsunterlage zur Regeländerung

KTA 3103

Abschaltsysteme von 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 58. Sitzung am 16. November 2004 folgende Beschlüsse bezüglich der Regel KTA 3103 gefasst:

Beschluss-Nr.: 58/8.4.7/2 vom 16.11.2004

Der UA-RS wird beauftragt, federführend den Entwurf zur Änderung der Regel

KTA 3103 Abschaltsysteme von Leichtwasserreaktoren
(Fassung 1984-03)

mit einer Dokumentationsunterlage durch ein Arbeitsgremium erarbeiten zu lassen.

Der Anpassungsbedarf betrifft insbesondere folgende Punkte:

- Berücksichtigung der inzwischen vorhandenen Betriebserfahrungen,
- Streichung unnötiger Details und Ergänzung weiterer grundlegender Anforderungen hinsichtlich:
 - o Abschaltwirksamkeit von Steuerelementen,
 - o Anforderungen zum B-10-Gehalt,
 - o Kontrolle von Füllständen,
- Allgemeine Aktualisierung (insbesondere auch der Verweise).

Die Geschäftsstelle wird beauftragt, diesen Beschluss zur Regel KTA 3103 dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit zur Veröffentlichung im BAnz. zuzuleiten.

Beschluss-Nr.: 58/8.5.1/2 vom 16.11.2004

Der Unterausschuss REAKTORKERN UND SYSTEMAUSLEGUNG (UA-RS) wird beauftragt, den Entwurfsvorschlag zur Änderung der Regel KTA 3103 zu prüfen und eine Beschlussvorlage für den KTA zu erarbeiten.

2 Beteiligte Personen

2.1 Zusammensetzung des Arbeitsgremiums KTA 3103

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

2.2 Zugezogene Fachleute

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

2.3 Zusammensetzung des KTA-Unterausschusses REAKTORKERN UND SYSTEMAUSLEGUNG (UA-RS)

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

2.4 Zuständige Mitarbeiter der KTA-Geschäftsstelle

Dr. M. Petri

KTA-GS

3 Erarbeitung der Regeländerung

3.1 Erstellung des Regeländerungsentwurfsvorschlags

(1) Das Arbeitsgremium KTA 3103 erarbeitete den Regelentwurfsvorschlag in 13 Sitzungen; diese fanden statt:

1. Sitzung am 5. Juni 2007 bei AREVA in Erlangen
2. Sitzung am 16. Oktober 2007 bei AREVA in Erlangen
3. Sitzung am 4. Januar 2008 bei VENE in Hamburg
4. Sitzung am 3. April 2008 bei AREVA in Erlangen
5. Sitzung am 29. und 30. Mai 2008 bei VENE in Hamburg
6. Sitzung am 7. August 2008 bei RWE Power im KKW Biblis
7. Sitzung am 3. November 2008 bei AREVA in Erlangen
8. Sitzung am 12. Februar 2009 bei der GRS in Garching
9. Sitzung am 19. Mai 2009 bei AREVA in Erlangen
10. Sitzung am 23. September 2009 bei VENE in Hamburg
11. Sitzung am 9. März 2010 bei RWE Power im KKW Biblis
12. Sitzung am 10. Juni 2010 bei AREVA in Erlangen
13. Sitzung am 16. September 2010 bei VENE in Hamburg

(2) Im Anschluss an die 13. Sitzung fand eine gemeinsame Sitzung der Arbeitsgremien KTA 3101.1, 3101.2 und 3103 statt am 14. Oktober 2010 bei AREVA in Erlangen

mit dem Ziel, die von den jeweiligen Arbeitsgremien vorgelegten Regeländerungsentwurfsvorschläge zu harmonisieren. In der Folge wurden noch geringfügige Änderungen am Regeländerungsentwurfsvorschlag vorgenommen.

(3) Im Nachgang zur 13. Sitzung des Arbeitsgremiums am 16. September 2010 und der gemeinsamen Sitzung am 14. Oktober 2010 wurde der Regeländerungsentwurfsvorschlag mit Stand vom 14. Oktober 2010 vom Arbeitsgremium einstimmig zur Vorlage an den Unterausschuss REAKTORKERN UND SYSTEMAUSLEGUNG (UA-RS) verabschiedet, mit der Empfehlung, den Vorschlag zum Fraktionsumlauf freizugeben.

(4) Auf seiner 13. Sitzung am 5. November 2010 nahm der UA-RS noch einige geringfügige Änderungen am vom Arbeitsgremium vorgelegten Entwurf vor und beschloss, den Regeländerungsentwurfsvorschlag mit Stand vom 5. November 2010 für den Fraktionsumlauf freizugeben.

3.2 Erstellung des Regeländerungsentwurfs

(1) Aus dem Fraktionsumlauf gingen 72 Kommentare von 4 Einwendern ein. Diese Kommentare wurden vom Arbeitsgremium auf seiner 14. Sitzung am

26. und 27. Mai 2011 bei VENE in Hamburg

behandelt und der Regeländerungsentwurfsvorschlag anhand der Kommentare überarbeitet.

(2) Das Arbeitsgremium KTA 3103 hat den überarbeiteten Regeltentwurf am 17. Mai 2011 einstimmig zur Vorlage an den UA-RS verabschiedet, mit der Empfehlung, dem KTA den überarbeiteten Vorschlag als Regeländerungsentwurfsvorlage vorzulegen.

(3) Auf seiner 15. Sitzung am 7. September 2011 beriet der UA-RS über den Regeländerungsentwurfsvorschlag und stellte noch einige Inkonsistenzen im überarbeiteten Abschnitt 6 fest. Er bat das Arbeitsgremium KTA 3103, den Abschnitt vor der Vorlage des Vorschlags an den KTA nochmals zu überprüfen.

(4) Das Arbeitsgremium hat auf seiner 15. Sitzung am

25. Mai 2012 beim TÜV-Süd in Mannheim

den Regeländerungsentwurfsvorschlag entsprechend der Hinweise des UA-RS überarbeitet.

(5) Das Arbeitsgremium KTA 3103 hat den überarbeiteten Regeltentwurf am 25. Mai 2012 einstimmig zur Vorlage an den UA-RS verabschiedet, mit der Empfehlung, dem KTA den überarbeiteten Vorschlag als Regeländerungsentwurfsvorlage vorzulegen.

(6) Auf seiner 17. Sitzung am 5. September 2012 beriet der UA-RS über den Regeländerungsentwurfsvorschlag und beschloss einstimmig, diesen dem KTA zur Verabschiedung als Regeländerungsentwurf vorzulegen.

(7) Der KTA hat die Regeländerungsentwurfsvorlage auf seiner 67. Sitzung am 13. November 2012 einstimmig als Regeländerungsentwurf in der Fassung 2012-11 verabschiedet. Die Bekanntmachung des BMUB erfolgte im Bundesanzeiger vom 03.12.2012.

3.3 Erstellung der Regeländerung

(1) Aus der Öffentlichkeitsbeteiligung gingen 12 Kommentare von einer Einwendergruppe ein. Diese Kommentare wurden vom Arbeitsgremium in einer weiteren Sitzung

16. Sitzung am 7. August 2013 bei AREVA in Erlangen

behandelt und der Regeländerungsvorschlag anhand der Kommentare überarbeitet.

(2) Das Arbeitsgremium KTA 3103 hat den überarbeiteten Regeländerungsvorschlag zu Ende seiner 16. Sitzung am 7. August 2013 einstimmig zur Vorlage an den UA-RS verabschiedet, mit der Empfehlung, dem KTA den überarbeiteten Vorschlag als Regeländerungsvorlage vorzulegen.

(3) Auf seiner 19. Sitzung am 10. September 2013 beriet der UA-RS über den Regeländerungsvorschlag und beschloss einstimmig, diesen dem KTA zur Verabschiedung als Regeländerung vorzulegen.

(4) Die Regeländerungsvorlage fand auf der 68. KTA-Sitzung am 19. November 2013 nicht die ausreichende Mehrheit. Seitens der RSK wurde angeführt, dass Teile des in der Regel KTA 3103 in Abschnitt 4.3.2 beschriebenen Einzelfehlerkonzepts nicht mit den SiAnf kompatibel seien.

(5) Der UA-RS beriet auf seiner 20. Sitzung am 10. April 2014 über die Gründe der Ablehnung und beauftragte die KTA-GS, das Einzelfehlerkonzept SiAnf-kompatibel umzusetzen (Ersetzung des Abschnitts 4.3.2 durch einen Verweis auf die entsprechenden Regelungen in den SiAnf).

(6) Auf seiner 21. Sitzung am 3. September 2014 beriet der UA-RS über den von KTA-GS überarbeiteten Regeländerungsvorschlag. Er beschloss, die Notstandsfälle in den Anwendungsbereich der Regel aufzunehmen und setzte einen Arbeitskreis ein, um einen Vorschlag für eine entsprechende Ergänzung des Regeltextes zu erarbeiten. Der Arbeitskreis sollte den Vorschlag kurzfristig bis zum 12. September 2014 erarbeiten. Auf Basis dieses Vorschlags sollte der UA-RS im schriftlichen Verfahren bis zum 17. September 2014 über die Vorlage des Vorschlags an den KTA beschließen.

(7) Der Arbeitskreis bestehend aus

- Berger (für: UA-RS)
- Brettner (für: UA-RS)
- Pattberg (für: AG 3103)
- Petri (KTA-GS)

erarbeitete einen Regeländerungsvorschlag, der die Notstandsfälle im Anwendungsbereich der Regel und im Regeltext selbst berücksichtigte. Über diesen Vorschlag wurde vom UA-RS im Zeitraum vom 15. bis 17. September 2014 im schriftlichen Verfahren abgestimmt. Der Vorschlag wurde mit der erforderlichen 5/6 Mehrheit (2 Gegenstimmen bei insgesamt 15 Stimmen) zur Vorlage an den KTA als Regeländerung (Weißdruck) verabschiedet.

(8) Das KTA-Präsidium beschloss auf seiner Sitzung am 25. September 2014, KTA 3103 von der Tagesordnung der KTA-Sitzung zu nehmen, da KTA 3103 einen veralteten Anhang B enthält, der durch den inhaltlich erweiterten und aktualisierten Anhang B der derzeit als Regelentwurf (Gründruck) vorliegenden KTA 3101.3 ersetzt werden sollte. Die Regel KTA 3103 soll auf der kommenden KTA-Sitzung zusammen mit der Regelvorlage KTA 3101.3 wieder vorgelegt werden.

(9) Im Auftrag des UA-RS wurde KTA 3103 von KTA-GS aktualisiert, um Kompatibilität zu dem Regelvorschlag für KTA 3101.3 herzustellen. Der veraltete Anhang B aus KTA 3103 wurde gestrichen und stattdessen auf den Anhang B der KTA 3101.3 verwiesen.

(10) Der UA-RS beschloss auf seiner 22. Sitzung am 10. September 2015 einstimmig, den Regeländerungsvorschlag in der Fassung 2015-09-10 dem KTA zur Verabschiedung als Regeländerung vorzulegen

(11) Der KTA verabschiedete die Regeländerungsvorlage auf seiner 70. Sitzung am 10. November 2015 einstimmig als Regeländerung KTA 3103 in der Fassung 2015-11. . 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) Die SiAnf enthalten im Abschnitt 2 „Technisches Sicherheitskonzept“ allgemeine Anforderungen, die in der Regel KTA 3103 durchgängig berücksichtigt sind. Hierzu gehören insbesondere

- a) das in SiAnf 2.1 beschriebene „Konzept der gestaffelten Sicherheitsebenen“. In KTA 3103 werden die auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a gemäß SiAnf 2.1 einzuhaltenden Anforderungen eingehalten und im Hinblick auf die systemtechnische Auslegung der Abschaltssysteme konkretisiert. Durch die gestaffelten Sicherheitsebenen ergeben sich auf den verschiedenen Sicherheitsebenen teilweise unterschiedliche Anforderungen, welche in KTA 3103 jeweils explizit benannt sind.
- b) das in SiAnf 2.3 beschriebene „Schutzzielkonzept“. Alle in KTA 3103 enthaltenen Anforderungen wurden unter eingehender Berücksichtigung des Schutzzielkonzepts abgeleitet. Dabei wurden die in SiAnf 2.3 (1) und (2) beschriebenen allgemeinen Anforderungen berücksichtigt. Die Abschaltssysteme dienen vornehmlich der Einhaltung des Schutzziels „Kontrolle der Reaktivität“.

Die weiteren in SiAnf 2.4 bis 2.5 enthaltenen allgemeinen Anforderungen wurden ebenfalls in KTA 3103 berücksichtigt. Das in SiAnf 2.4 beschriebene „Schutzkonzept gegen Einwirkungen von innen und außen sowie gegen Notstandsfälle“ wird in KTA 3103 hinsichtlich der Einwirkungen von außen vollständig umgesetzt. Hinsichtlich der Einwirkungen von innen werden die in SiAnf 2.4 (2) beschriebenen Anforderungen zur räumlichen Redundanztrennung durch Abschnitt 4.3.3 umgesetzt. Weiterhin wird in KTA 3103, 3.1 (1) d) festgelegt, dass für Einwirkungen von innen und außen grundsätzlich die Anforderungen der Sicherheitsebene 3 gelten. Notstandsfälle werden in KTA 3103 nicht behandelt, weil der Wegfall der Warte die systemtechnische Auslegung der Abschaltssysteme nicht direkt betrifft und die leittechnischen Einrichtungen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit der Abschaltssysteme gemäß KTA 3103, 1 (3) c) nicht im Anwendungsbereich von KTA 3103 enthalten sind.

(2) In SiAnf, Abschnitt 3.2 „Anforderungen an den Reaktorkern und die Abschaltanlagen“ sind Festlegungen enthalten, die den Anwendungsbereich der Regel KTA 3103 direkt betreffen. Die in SiAnf 3.2 (1) bis (4) enthaltenen Anforderungen sind zwar auch als Randbedingungen für die Auslegung der Abschaltanlagen relevant, betreffen jedoch in wesentlichen Teilen die Auslegung des Reaktorkerns in seiner Gesamtheit. Diese Anforderungen werden durch die Regelreihe KTA 3101, Teil 1 bis 3 abgedeckt. Dagegen enthalten SiAnf 3.2 (5) bis (7) systemtechnische Anforderungen an die Abschaltanlagen, welche in KTA 3103 behandelt werden. Die in SiAnf 3.2 (5) bis (7) enthaltenen grundsätzlichen Anforderungen werden durch Abschnitt 3 der KTA 3103 umgesetzt und in den folgenden Abschnitten der Regel KTA 3103 konkretisiert.

(3) In den Interpretationen zu den SiAnf sind in I-1, Abschnitt 4 „Anforderungen an die Auslegung der Regelungs-, Begrenzungs- und Abschaltanlagen“ weitere, den Anwendungsbereich von KTA 3101.3 betreffende Anforderungen enthalten. Die in I-1 4 (1) geforderte Berücksichtigung der mechanischen, thermischen, chemischen und durch Strahlung hervorgerufenen Einwirkungen wird insbesondere durch die Anforderungen in KTA 3103, Abschnitte 4.2.2.4 und 4.2.2.5 umgesetzt. Die in I-1 4 (2) beschriebenen Anforderungen betreffen die Leittechnik und sind entsprechend KTA 3103, 1 (3) c) nicht im Anwendungsbereich von KTA 3103 enthalten. Die in I-1 4 (3) enthaltene Anforderung ist in KTA 3101.2 abgedeckt. Die in I-1 4(4) enthaltene Anforderung ist durch KTA 3103, 4.1 (2) umgesetzt.

4.2 Nationale Unterlagen

- Sachstandsbericht zu KTA-Basisregel 6 „Methodik der Nachweisführung“, KTA-GS-76, 2004-03

Hinweis:

Die im Anhang A zitierten Unterlagen wurden bei der Erarbeitung des Regeltextes ebenfalls berücksichtigt, sind jedoch hier nicht nochmals aufgeführt.

4.3 Internationale Unterlagen

- ./.

5 Ausführungen zur Regeländerung

5.1 Allgemeines

- (1) Die allgemeine Struktur der Regel wurde beibehalten.
- (2) Die Regel wurde überarbeitet in Hinblick auf
 - a) Aufdatierung der zitierten Regelwerke auf den heute gültigen Stand
 - b) Konsistenz mit den Regeln 3101.1 und 3101.2, insbesondere mit dem Ziel, Überschneidungen zwischen den Regeln zu vermeiden
 - c) Aufnahme des Konzepts der Sicherheitsebenen
- (3) Im Einzelnen wurden folgende Anpassungen vorgenommen:

5.2 Abschnitt „Grundlagen“

Der Abschnitt wurde überarbeitet und an die aktuellen Vorgaben angepasst. Hierzu wurden insbesondere die Absätze (1) und (2) neu eingefügt um den Zusammenhang mit dem übergeordneten Regelwerk (u.a. „Sicherheitskriterien“ und „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“) herzustellen. Die Abschnitte (3),(4) und (5) sind leicht überarbeitete Fassungen der Abschnitte (1), (2) und (3) der alten Regel.

5.3 Abschnitt 1 „Anwendungsbereich“

- (1) Der Anwendungsbereich wurde hinsichtlich der Sicherheitsebenen präzisiert. Er beschränkt sich auf die Sicherheitsebenen 1 bis 3 sowie den ATWS (Ereignis mit unterstelltem Ausfall des Schnellabschaltsystems) auf Sicherheitsebene 4a. Zusätzlich wurden Einwirkungen von Innen und von Außen gesondert in den Anwendungsbereich aufgenommen, da diese Ereignisse in den vom BMU am 24. Januar 2013 im BAnz veröffentlichten „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke (SiAnf)“ nicht mehr den Sicherheitsebenen zugeordnet sind.
- (2) Absatz (2) entspricht im Wesentlichen der alten Fassung. Durch Hinweise auf die zur Anwendung kommenden anderweitigen KTA Regeln wurden die Gründe für die Ausgrenzungen aus dem Anwendungsbereich verdeutlicht (Vermeidung von Doppelregelungen).

5.4 Abschnitt 2 „Begriffe“

Der Abschnitt wurde komplett überarbeitet:

- a) Der Begriff „Abschaltanlage“ (als funktionelle Zusammenfassung von Abschaltanlagen) wurde neu eingeführt. Hintergrund ist, dass der Begriff „Abschaltanlage“ in den „Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke“ in der Bedeutung „funktionelle Zusammenfassung von Abschaltanlagen zu einer Abschaltanlage“ und in anderen Regelwerken (z. B. RSK-Leitlinien) teilweise synonym zum Begriff „Abschaltsystem“ verwendet wird. In einem Hinweis wird der Zusammenhang zwischen den Begriffen „Abschaltsystem“ und „Abschaltanlage“ erläutert. Diese Erläuterung ist im Einklang mit der Verwendung des

Begriffs „Abschalteinrichtung“ in den „Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke“, den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf) sowie in der überarbeiteten Fassung der KTA 3101.2.

- b) Der im Regelentwurf KTA 3103 eingeführte Begriff der „Sicherheitsebenen“ wurde wieder gestrichen, da mit der Veröffentlichung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf) eine belastbare Definition vorliegt (die im Regelentwurf KTA 3103 enthaltene Definition wurde auf Basis des Entwurfs der KTA-Sicherheitsgrundlagen definiert).
- c) Die ebenfalls in den SiAnf definierten Begriffe „Bestimmungsgemäßer Betrieb“ und „Sicherheitssystem“ wurden gestrichen, weil die Definitionen inhaltlich identisch zu den Definitionen in den SiAnf sind.
- d) Der Begriff „Betriebsystem“ wurde gestrichen, da die Regel keinen Bezug darauf nimmt.
- e) Die Verwendung des Begriffs „Steuerelement“ wurde erläutert; dabei wurde auf die synonyme Verwendung des Begriffs „Steuereinstab“ (gebräuchlicher beim SWR) hingewiesen.

5.5 Abschnitt 3 „Aufgaben der Abschaltssysteme“

- (1) In allen Unterabschnitten ergaben sich textliche Änderungen durch die Einführung des Konzepts der Sicherheitsebenen.
- (2) Im Abschnitt 3.1 „Allgemeines“ werden die wesentlichen Aufgaben (Schnellabschaltung, langfristige Unterkritikalität) und systemtechnischen Randbedingungen (Diversität) beschrieben, welche die Abschaltssysteme in ihrer Gesamtheit für die jeweils anzunehmenden Einsatzfälle erfüllen müssen. In Absatz (1) wurden der ATWS (auf Sicherheitsebene 4a) bei den anzunehmenden Einsatzfällen ergänzt. In (2) wurde festgelegt, dass bei Einwirkungen von Außen grundsätzlich die gleichen Anforderungen gelten wie auf Sicherheitsebene 3. Weiterhin wurde festgelegt, dass bei Notstandsfällen entsprechend SiAnf die Abschaltssysteme wirksam bleiben. (3) Abschnitt 3.2 „Schnellabschaltssystem“ wurde unverändert übernommen.
- (4) In Abschnitt 3.3 „Weiteres Abschaltssystem“ wurden für den SWR – entsprechend der allgemeinen Nachweispraxis in Deutschland – die Steuerelemente mit ihrem zum Schnellabschaltssystem diversitären elektromechanischen Antrieb als 2. Abschaltssystem festgeschrieben. In einem Hinweis zum Absatz (2) wird das zusätzlich vorhandene Boriensystem beim SWR erwähnt. Seine Erwähnung in einem Hinweis - im Gegensatz zum Regeltext - soll verdeutlichen, dass diesem System keine explizite sicherheitstechnische Funktion zugeschrieben wird. Es ist für eine diversitäre Abschaltung aus dem Normalbetrieb ausgelegt; hierdurch ergeben sich Anforderungen an die Menge des vorzuhaltenden Bors, jedoch keine Anforderungen an die Geschwindigkeit der Einspeisung.

5.6 Abschnitt 4 „Auslegung“

- (1) Neben einigen redaktionellen Anpassungen wurden inhaltliche Anpassungen insbesondere im Abschnitt 4.2 vorgenommen. Der Abschnitt 4.3 enthält hauptsächlich Präzisierungen (z. B. Einbeziehung des Bor-10 Gehalts bei Bestimmungen der Borkonzentration). Abschnitt 4.4 wurde gestrichen. Im Einzelnen:
 - (2) Abschnitt 4.1 „Übergeordnete Anforderungen“ wurde inhaltlich unverändert übernommen.
 - (3) Abschnitt 4.2 „Steuerelemente und Steuerelementantriebe“ wurde wie folgt überarbeitet:
 - a) In 4.2.1 (2) a) wurde der Begriff „druckabschließende Wandung der Steuerelemente“ durch „druckführende Wandung der Steuerelemente“ ersetzt.
 - b) Der Text in 4.2.1 (3) alter Fassung wurde präzisiert. Die im letzten Satz enthaltene Forderung nach dem Nachweis des freien Steuerelementwegs wurde in zwei neu eingeführten Absätzen (4) und (5) verdeutlicht.
 - In Absatz (4) wird für die Nominalgeometrie der Steuerelemente und der angrenzenden Bauteile der Nachweis eines freien Steuerstabwegs gefordert. Die in KTA 3103 alter Fassung enthaltene Differenzierung nach Sicherheitsebenen für die erforderliche Anzahl der Steuerelemente, für die der Nachweis zu erbringen ist, wurde gestrichen, um Kompatibilität zu KTA 3101.3 (Fassung 2015-11) herzustellen
 - In Absatz (5) wird für den Betrieb der (experimentelle) Nachweis einer ausreichenden Steuerstabgängigkeit gefordert, verbunden mit der Forderung nach sicherheitstechnischer Bewertung etwaiger Schwergängigkeiten. Durch diese 2. Forderung wird einer möglichen Änderung der Geometrie durch betriebliche Einflüsse Rechnung getragen.
 - c) Die in 4.2.1 (4) alter Fassung enthaltenen Anforderungen (Verwendung geeigneter Werkstoffe) wurden in einen neu geschaffenen Unterabschnitt 4.2.2.5 „Absorbermaterial“ integriert. Dieser neue Unterabschnitt ersetzt die Unterabschnitte 4.2.2.5 und 4.2.2.5 alter Fassung, welche hinsichtlich der Auslegung der Steuerelement-Strukturteile und der Absorberstäbe auf den Anhang B verwiesen hatten. Der Anhang B der KTA 3103 wurde durch den inhaltlich erweiterten und aktualisierten Anhang B der KTA 3101.3 ersetzt und ein entsprechender Verweis in den neuen Absatz (6) des Abschnitts 4.2.1 integriert.
 - d) Die im Abschnitt 4.2.2.2 „Druckführende Teile der Antriebsmediensysteme des Siedewasserreaktors“ verwendeten Begrifflichkeiten („druckabschließende Wandung“ etc.) wurden an die in den KTAs 3201.1-4 sowie 3211.1-4 verwendeten Begriffe angepasst. Weiterhin wurde der in Abschnitt 4.2.2.2 enthaltene Verweis auf die Regeln KTA 3201.1-4 durch den Verweis auf die für die SWR-Antriebsmediensysteme einschlägigen Regeln KTA 3211.1-4 ersetzt (Hinweis: zum Zeitpunkt der Erstellung von KTA 3103 waren die Regeln der Serie KTA 3211 noch nicht fertiggestellt, so dass hier wohl auf die bereits vorhandene - aber thematisch nicht ganz zutreffende - Regelserie KTA 3201 verwiesen wurde.). Die Anforderungen an den „Statorkühlmantel“ in 4.2.2.4 (3) wurden gestrichen, da diese spezielle konstruktive Ausführung in den heute betriebenen Druckwasserreaktoren nicht zur Anwendung kommt.
 - e) Die in den Unterabschnitten 4.2.2.5 „Strukturteile des Steuerelements“ und 4.2.2.6 „Absorberstäbe“ enthaltenen Anforderungen wurden gestrichen, da diese im neu eingefügten 4.2.1 (6) enthalten sind (siehe auch Anmerkungen unter c)).
 - f) Die in 4.2.3 (4) enthaltene Vorgabe, dass die Instrumentierung der Steuerelemente ohne Eingriffe in die Verdrahtung prüfbar sein muss, wurde gestrichen, da diese Vorgabe Bestandteil der zuvor zitierten KTA 3501 ist.
 - (5) Im Abschnitt 4.3 „Verfahrenstechnische Systeme“ wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 4.3.2 „Einzelfehlerkonzept“ wurde durch einen Verweis auf SiAnf 3.1 (6) bis (8) sowie auf die Festlegungen in SiAnf, Anhang 4 ersetzt.
 - b) Die Anforderungen in 4.3.4 (3) und (5) wurden insofern präzisiert, dass der ¹⁰B Gehalt als zu überwachender Parameter explizit aufgenommen wurde. Gleiches gilt für den Abschnitt 4.3.5.
- (6) Abschnitt 4.4 „Weiteres Abschaltssystem ...“ wurde gestrichen, da er zu Abschnitt 3.3 redundant ist.

5.7 Abschnitt 5 „Funktionssicherheit“

Dieser Abschnitt wurde inhaltlich unverändert übernommen.

5.8 Abschnitt 6 „Prüfungen“

(1) Zur Präzisierung wurde der Titel des Unterabschnitts 6.1 ergänzt zu „Begleitende Prüfung im Rahmen der Herstellung und Inbetriebnahme“. Weiterhin wurde der Anwendungsbereich dieses Abschnitts eingeschränkt, da ein Großteil der hier geregelten Anforderungen mittlerweile in den Regeln KTA 3201.1 bis 3201.4 sowie KTA 3211.1 bis 3211.4 enthalten sind. (Hinweis: Zum Zeitpunkt der Erstellung der KTA 3103 im Jahr 1984 waren die KTAs der Regelserien KTA 3201 sowie KTA 3211 teilweise noch in Erarbeitung, so dass zum damaligen Zeitpunkt nicht auf diese KTAs verwiesen werden konnte.). Der Hinweis unter 6.1.1 „Allgemeines“ wurde um eine Erläuterung ergänzt.

(2) In 6.1.4 (2) wurden die Voraussetzungen für die Durchführung der Bauprüfungen neu formuliert, mit dem Ziel, offen für neue Fertigungsverfahren zu sein und die Unterlieferanten der Hersteller besser einzubinden. Insofern enthält (2) a) nunmehr die ganz allgemeine Anforderung, dass der Hersteller über Einrichtungen und fachkundiges Personal verfügen muss, um die Komponenten einwandfrei fertigen und prüfen zu können. Damit sind auch neue Fertigungstechniken (z. B. Laserschweißen) abgedeckt. Die alten Anforderungen, insbesondere in (2) b) bis d) waren zu sehr auf die damaligen Fertigungsverfahren (Handschweißen) zugeschnitten. In (2) b) wurde die Forderung nach einem QS-System gemäß KTA 1401 eingefügt.

(3) Abschnitt 6.1.5 „Druckprüfungen“ alter Fassung wurde gestrichen, da hinsichtlich der druckführenden Komponenten der Abschaltssysteme die Regelserien KTA 3201 und 3211 einschlägig sind (auf diese Regelserien wird in Abschnitt 4 „Auslegung“ explizit verwiesen). Damit verschieben sich die Nummerierungen aller nachfolgenden Unterabschnitte 6.1.x

(4) Abschnitt 6.1.6 „Abnahmeprüfungen“ alter Fassung (neu: 6.1.5) wurde umformuliert. In der alten Fassung war die Durchführungen einer Abnahmeprüfung auf Druckbehälter beschränkt. Die druckführenden Teile des Abschaltsystems sind jedoch in den Regelserien KTA 3201 sowie 3211 vollständig erfasst; dort sind auch Abnahmeprüfungen geregelt. Aufgrund der hohen sicherheitstechnischen Bedeutung der Abschaltssysteme war das Arbeitsgremium der Auffassung, dass für die nicht in den KTAs 3201 und 3211 behandelten Komponenten des Abschaltsystems ebenfalls eine Abnahmeprüfung zu fordern ist, die vor der Inbetriebnahme durchgeführt sein muss und sich auf die richtige Bemessung, ordnungsgemäße Ausführung und ordnungsgemäße Anschlüsse bezieht.

(4) Abschnitt 6.1.7 „Funktionsprüfungen“ alter Fassung (neu: 6.1.6) wurde weitgehend beibehalten. In (2)a) wurde ergänzt, dass im Rahmen der Funktionsprüfungen bei der Inbetriebnahme auch eine Kontrolle der Laufeigenschaften erfolgen muss.

(5) Der Anwendungsbereich des Abschnitts 6.2 „Wiederkehrende Prüfungen“ wurde - vergleichbar zu 6.1 - eingeschränkt, da die Anforderungen an die Druckprüfung bereits durch die KTAs der 3201.4 und 3211.4 abgedeckt sind. Vergleichbar zu 6.1 wurde ein entsprechender Hinweis eingefügt auf diese KTA-Regeln. In der Folge wurde 6.2.1 (2) gestrichen.

(6) Im Unterabschnitt 6.2.2.2 „Prüfungen während des Stillstands“ wurde ein neuer Absatz (5) eingefügt, der auf die beim SWR üblichen Funktionsprüfungen (FUP) verweist und die ebenfalls beim SWR durchgeführten Abschaltsicherheitstests (AST) in den Regelbereich der z.Zt. entstehenden KTA 3107 ausgrenzt.

5.9 Anhang B „Mechanische und thermische Auslegung der Steuerelemente“

Dieser Anhang wurde gestrichen, da er durch den aktualisierten und erweiterten Anhang B der neuen Regel KTA 3101.3 abgelöst wurde. Der aktualisierte und erweiterte Anhang B der KTA 3101.3 enthält u. a. die mechanische und thermische Auslegung der Steuerelemente in Anlehnung an den Anhang B der KTA 3103.