Zusammenstellung des Abgleichs der KTA 3211.2 (2013-11) 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 MECHANISCHE KOMPONENTEN (UA-MK) auf seiner 55. Sitzung am 19./20. September 2017 diskutiert und einstimmig zur Vorlage an den KTA verabschiedet.

(3) Der KTA nahm den vorliegenden Abgleich auf seiner 72. Sitzung am 14.11.2017 zustimmend zur Kenntnis. Die Bekanntmachung des BMUB im Bundesanzeiger erfolgte am 19. Dezember 2017.

(4) Folgende Anforderungen der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke (SiAnf)“ betreffen den Anwendungsbereich der Regel KTA 3211.2:

a) die Anforderungen Nr. 3.1 (1), Nr. 3.1 (2) und Nr. 3.1 (12) aus dem Abschnitt 3.1 „Übergeordnete Anforderungen“,
b) die Anforderungen Nr. 3.4 (1), Nr. 3.4 (2) und 3.4 (3) aus dem Abschnitt 3.4 „Anforderungen an die Druckführende Umschließung und die drucktragende Wandung von Komponenten der Äußeren Systeme“.

Diese Anforderungen sind in der Interpretation I-2 „Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung, der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitsbehälters“ präzisiert.

(5) Die Umsetzung der Interpretation I-2 ist in **Tabelle 1** dargestellt.

(6) Inkompatibilitäten zwischen den SiAnf und den Anforderungen der Regel KTA 3211.2 (2013-11) bestehen nicht.

Verweise

SiAnf	(2015-03)	Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke (SiAnf) 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)

Komponenten der Druckführenden Umschließung betreffende Anforderung der Interpretation I-2	Umsetzung in KTA 3211.2	Bewertung
2.1 Geltungsbereich 2.1 (1) Die folgenden Anforderungen sind anzuwenden auf die drucktragenden Wandungen von Komponenten aus metallischen Werkstoffen der Druckführenden Umschließung des Reaktorkühlmittels und der Äußeren Systeme von Leichtwasserreaktoren.	Abschnitt 2	In Verbindung mit KTA 3211.1, KTA 3211.3 und KTA 3211.4 erfüllt.
2.1 (2) Für die Komponenten der Druckführenden Umschließung und der Äußeren Systeme gelten hinsichtlich der Auslegungsgrundsätze die gleichen Anforderungen. Der höheren sicherheitstechnischen Bedeutung der Druckführenden Umschließung als Bestandteil des Barrierenkonzeptes im Vergleich zu den Äußeren Systemen ist durch besondere Anforderungen an die Wahl der Werkstoffe, Nachweistiefe und Qualitätssicherung sowie durch erhöhte Umfänge an wiederkehrenden Prüfungen und betrieblicher Überwachung Rechnung zu tragen.		
2.1 (3) Werden Komponenten aus nicht-metallischen Werkstoffen eingesetzt, so sind Anforderungen festzulegen, die eine gleichwertige Zuverlässigkeit sicherstellen.	—	Nicht zutreffend.
2.1 (4) Die nachfolgenden Anforderungen gelten nicht für Komponenten kleiner oder gleich Nennweite 50. Für solche Komponenten kleiner Nennweiten sind die Anforderungen gemäß Abschnitt 4 anzuwenden.	—	Siehe Abschnitt 4.
2.2 Grundsätze der Basissicherheit bei Auslegung und Herstellung 2.2 (1) Die Basissicherheit der Komponenten, welche deren katastrophales, aufgrund herstellungsbedingter Mängel eintretendes Versagen ausschließt, ist durch die Einhaltung nachfolgender Anforderungen unter Berücksichtigung des Betriebsmediums sicherzustellen: - 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 gegebenenfalls vorliegender Fehlerzustände.	Abschnitte 4 bis 8	In Verbindung mit KTA 3211.1, KTA 3211.3 und KTA 3211.4 erfüllt.
2.2 (2) Weiterhin sind alle Komponenten konstruktiv so zu gestalten, dass die Anforderungen für eine beanspruchungsgünstige, werkstoff-, fertigungs- und funktionsgerechte sowie wartungsfreundliche Ausführung erfüllt sind und die zerstörungsfreien Prüfungen bei der Herstellung und am Aufstellungsort sowie die zerstörungsfreien wiederkehrenden Prüfungen im erforderlichen Umfang durchführbar sind. Dies gilt insbesondere für Schweißnähte und den Trägerwerkstoff plattierter Werkstoffbereiche.	Abschnitt 5	Erfüllt
2.3 Auslegung 2.3.1 Grundsätze und Festigkeit 2.3.1 (1) Die Integritätsnachweise als Bestandteil der Auslegung sind so zu führen, dass für alle Einwirkungen, die aus dem bestimmungsgemäßen Betrieb (Sicherheitsebenen 1 und 2), Ereignissen der Sicherheitsebenen 3 und 4a sowie standortspezifisch zu unterstellenden naturbedingten Einwirkungen von außen oder Notstandsfällen resultieren, über die gesamte vorgesehene Betriebsdauer die erforderlichen Sicherheitsabstände gegenüber dem Auftreten anzunehmender Versagensarten ausgewiesen werden. Die von den mechanischen und thermischen Einwirkungen in den Komponenten hervorgerufenen Beanspruchungen sind so zu begrenzen, dass für die jeweiligen Sicherheitsebenen gemäß den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ Nummer 3.1 (2) a) ein Sicherheitsabstand gegenüber dem Auftreten anzunehmender Versagensarten gegeben ist. Mögliche alterungsbedingte Schädigungsmechanismen und Veränderungen der Werkstoffeigenschaften durch Einwirkungen wie z. B. Temperatur und Bestrahlung, die während des Betriebs auftreten können, sind mit einzubeziehen. Bestehen zu Schädigungsmechanismen Unsicherheiten im Kenntnisstand, sind diese durch entsprechende Sicherheitszuschläge oder eine konservative Nachweisführung zu berücksichtigen.	Abschnitte 4 bis 8	Erfüllt
2.3.1 (2) Bei der Auslegung der Komponenten sind, ausgehend von den Einwirkungen, Lastfälle zu Grunde zu legen. Die Lastfälle sollen sich insbesondere aus dem spezifizierten Betrieb der Anlage einschließlich der Prüfungen, aus der Betriebserfahrung und aus den unterstellten Ereignissen gemäß den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“, Anhang 2 und Anhang 3 ableiten und müssen die daraus resultierenden Einwirkungen abdecken. Die Lastfälle und deren Kombinationen sind zu spezifizieren und entsprechend ihrer Charakteristik und Häufigkeit vollständig zu beschreiben.	Abschnitt 3	Erfüllt

Tabelle 1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3211.2 (Fortsetzung siehe Folgeseiten)

Komponenten der Druckführenden Umschließung betreffende Anforderung der Interpretation I-2	Umsetzung in KTA 3211.2	Bewertung
Lastfallkombinationen sind dann zu unterstellen, wenn die zu kombinierenden Ereignisse oder Betriebsphasen in einem kausalen Zusammenhang stehen können oder wenn ihr gleichzeitiges Eintreten auf Grund von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen unterstellt werden muss. Die sich aus diesen Lastfällen ergebenden Einwirkungen sind komponentenbezogen unter Berücksichtigung der Systemtechnik auch angrenzender Systeme und des zeitlichen Verlaufs sowie der Lastabtragung der Stützkonstruktion zu beschreiben. Einwirkungen von Einbauteilen sind beim Integritätsnachweis zu berücksichtigen (z. B. im Hinblick auf Eigengewicht, Standsicherheit, mechanische Einwirkungen, thermohydraulische Bedingungen), soweit sie die Integrität der drucktragenden Wandungen beeinflussen können.	Abschnitt 3	Erfüllt
2.3.1 (3) Der Integritätsnachweis ist experimentell oder rechnerisch oder in Kombination dieser Methoden zu führen, wobei die Übertragbarkeit der Randbedingungen der rechnerischen Methode bzw. des Experiments auf die Randbedingungen der nachzuweisenden Komponente bzw. des nachzuweisenden Systems zu zeigen ist. Die Einhaltung entsprechender Nachweiskriterien ist mit validierten Methoden aufzuzeigen. Dabei ist ein Sicherheitsabstand gegenüber dem Versagen oder dem Einsetzen eines zu vermeidenden Zustandes auszuweisen.	Abschnitte 2 und 9	Erfüllt
2.3.1 (4) Für Ereignisse der Sicherheitsebene 3 und 4a sowie standortspezifisch zu unterstellende naturbedingte Einwirkungen von außen oder Notstandsfälle, zu deren Beherrschung die Funktion von Teilen der Druckführenden Umschließung oder der Äußeren Systeme erforderlich ist, sind für die hierbei in Anspruch genommenen aktiven Komponenten die Beanspruchungsgrenzen so festzulegen, dass die Funktionsfähigkeit dieser Komponenten (z. B. Pumpen, Armaturen) sichergestellt bleibt.	Abschnitt 3	Erfüllt
2.3.1 (5) Werden an die Druckführende Umschließung angrenzende Komponenten der Äußeren Systeme zur Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebenen 3 und 4a oder standortspezifisch zu unterstellenden naturbedingten Einwirkungen von außen oder Notstandsfällen in Betrieb genommen, so sind die in diesen Systemen auftretenden Beanspruchungen in den drucktragenden Wandungen so zu begrenzen, dass die erforderliche Zuverlässigkeit der Systeme für die spezifizierte Betriebszeit und Einsatzhäufigkeit sichergestellt ist.	Abschnitt 7	Erfüllt
2.3.1 (6) Für die Komponenten der Äußeren Systeme ist unter Berücksichtigung unterschiedlicher Funktionsanforderungen die Wahl der Werkstoffe, Fertigungsverfahren und Nachweismethoden so aufeinander abzustimmen, dass eine gleichwertige Zuverlässigkeit der Komponenten erreicht wird. Hinsichtlich der Vielfalt der Komponenten sind Maßnahmen festzulegen, die eine zuverlässige Qualitätssicherung sicherstellen. Dies hat für die Komponenten über eine Einstufung in Prüf- und Werkstoffgruppen in Abhängigkeit von Auslegungsdaten und Abmessungen unter Beachtung der Werkstoffe und Spannungsgrenzen zu erfolgen. Dabei können sich für Komponenten innerhalb eines Systems, unter Umständen auch für Bauteile einer Komponente, unterschiedliche Prüf- und Werkstoffgruppen ergeben. In Bezug auf die Prüfgruppen für Bauteile und Komponenten der Äußeren Systeme sind auch Festlegungen zur Nachweistiefe im Hinblick auf den Umfang der Spannungs- und Ermüdungsanalysen sowie auf den Umfang der Prüfungen (zerstörend und zerstörungsfrei) in Abhängigkeit von der Spannungsausnutzung und der Wahl der Werkstoffe zu treffen.	Abschnitt 2	In Verbindung mit KTA 3211.1 und KTA 3211.3 erfüllt.
2.3.2 Werkstoffauswahl 2.3.2 (1) Durch die Werkstoffauswahl und sachgerechte Formgebung, Schweißung und Wärmebehandlung ist für die Komponenten sicherzustellen, dass ein ausreichend fester und zäher Werkstoffzustand derart erreicht wird und während der vorgesehenen Betriebsdauer der Anlage erhalten bleibt, so dass die im bestimmungsgemäßen Betrieb (Sicherheitsebenen 1 und 2) und bei Ereignissen der Sicherheitsebenen 3 und 4a sowie standortspezifisch zu unterstellenden naturbedingten Einwirkungen von außen oder Notstandsfällen auftretenden Belastungen sicher abgetragen werden können.	—	Die Werkstoffauswahl einschließlich der Festigkeits- und Zähigkeitsanforderungen ist in KTA 3211.1, die Formgebung, Schweißung und Wärmebehandlung in KTA 3211.3 geregelt.
2.3.2 (2) Zum Nachweis der spezifizierten Festigkeit und Zähigkeit ist für alle Werkstoffe die spezifikationsgemäße Fertigung durch Zeugnisse zu belegen. Ferritische Stähle müssen ein ausreichend hohes Niveau der Zähigkeit im Bereich der Hochlage aufweisen. Bei Komponenten der Druckführenden Umschließung muss bei Belastungen aus stationären Betriebszuständen der Sicherheitsebenen 1 und 2 die niedrigste Beanspruchungstemperatur so weit oberhalb der Sprödbruch-Übergangstemperatur liegen, dass eine definierte Mindest-Zähigkeit sichergestellt ist. Dies gilt für Grundwerkstoff, Schweißgut und Wärmeeinflusszone. Komponenten der Äußeren Systeme müssen eine dem Auslegungskonzept genügende Werkstoffzähigkeit sowie ein ausgeprägtes Verfestigungsverhalten besitzen. Hinweis: Letzteres erfordert für ferritische Werkstoffe in der Regel den Einsatz nieder- oder mittelfester Werkstoffe mit in der Kerntechnik üblichen Wärmebehandlungszuständen. Austenitische Werkstoffe erfüllen die zuletzt genannten Kriterien ohne Einschränkungen.		

Tabelle 1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3211.2 (Fortsetzung)

Komponenten der Druckführenden Umschließung betreffende Anforderung der Interpretation I-2	Umsetzung in KTA 3211.2	Bewertung
2.3.2 (3) Die eingesetzten Werkstoffe müssen schweißgeeignet sein und in Verbindung mit der gewählten Konstruktion und den zum Einsatz kommenden Verarbeitungstechniken unter den Betriebsbedingungen eine ausreichende Beständigkeit gegen Korrosion und andere Alterungseffekte besitzen. Die für die Korrosionsbeständigkeit erforderlichen Wasserqualitäten im bestimmungsgemäßen Betrieb (Sicherheitsebenen 1 und 2) sind zu spezifizieren.	—	Anforderungen an die Werkstoffe sind in KTA 3211.1, an die Wasserqualität in KTA 3211.4 festgelegt.
2.3.2 (4) Unter Beachtung der übrigen Anforderungen an die Werkstoffe hat die Auswahl der mit Reaktorkühlmittel beaufschlagten Werkstoffe so zu erfolgen, dass eine Aktivierung der Werkstoffe und ihrer Korrosionsprodukte möglichst gering bleibt. Insbesondere sollen Bauteile mit Dicht- oder Gleitfunktion unter den Bedingungen des bestimmungsgemäßen Betriebes (Sicherheitsebenen 1 und 2) eine hinreichend hohe chemische, mechanische und physikalische Beständigkeit aufweisen, um radiologische Auswirkungen möglichst gering zu halten und Schädigungen der Komponenten durch Korrosion zu vermeiden.	—	Die Auswahl der Werkstoffe ist in KTA 3211.1 geregelt.
2.3.3 Konstruktion und Gestaltung 2.3.3 (1) Für alle drucktragenden Teile der Komponenten sind ausreichende Möglichkeiten für Inspektionen und wiederkehrende Prüfungen vorzusehen.	Abschnitt 5	Erfüllt
2.3.3 (2) Dichtverbindungen sind so auszuführen, dass die erforderliche Dichtheit zuverlässig erreicht wird. Ihre Ausführung ist zu qualifizieren bzw. ihre Eignung auf Grund technischer Erfahrung nachzuweisen. Sie sind auf geeignete Weise zu überwachen, so dass gegebenenfalls auftretende Undichtheiten so rechtzeitig erkannt werden, dass unzulässige Folgen vermieden werden.	Abschnitt 5	In Verbindung mit KTA 3211.3 und KTA 3211.4 erfüllt.
2.3.3 (3) Bei abgehenden Rohrleitungen soll die Absperrarmatur möglichst nahe der Abzweigstelle angeordnet werden.	—	Mit den Anforderungen zur Abschließung der Rohrleitungen beim Kühlmittelverluststörfall in KTA 3301 erfüllt.
2.3.3 (4) Einbauteile von Absperreinrichtungen sind so auszuführen, dass sie das zur Sicherstellung der Dichtfunktion erforderliche Tragvermögen aufweisen.	—	Für die Abschließung der den Reaktorsicherheitsbehälter durchdringenden Rohrleitungen in KTA 3404 geregelt.
2.3.3 (5) Bei der Rohrleitungsverlegung und der Anordnung von Armaturen ist sicherzustellen, dass Ansammlungen von Kondensat in dampfführenden Anlagenteilen durch Entwässerung vermieden werden.	—	Mit den Anforderungen an die funktionsgerechte Gestaltung von Systemen in KTA 3301 erfüllt.
2.3.3 (6) Rohrleitungen der Äußeren Systeme, die an die Absperreinrichtungen der Druckführenden Umschließung anschließen und den Sicherheitsbehälter nicht durchdringen, müssen innerhalb des Sicherheitsbehälters eine weitere Absperreinrichtung aufweisen, sofern aus sicherheitstechnischen Gründen nicht eine Druckentlastung in geschlossene Behältnisse (z. B. Kondensationskammer, Abblasebehälter) vorgesehen ist.	—	Mit den Anforderungen an den sicheren Einschluss des Reaktorkühlmittels in KTA 3301 erfüllt.
2.3.3 (7) Komponenten der Äußeren Systeme, die durch Annahme eines Einzelfehlers an der Absperreinrichtung der angrenzenden Druckführenden Umschließung des Reaktorkühlmittels mit höherem Druck oder höherer Temperatur beaufschlagt werden können, sind so auszuführen, dass ihre Integrität auch bei solchen Lastfällen sichergestellt ist.	Abschnitte 3 und 4	Erfüllt
2.3.3 (8) Durch geeignete Einrichtungen ist sicherzustellen, dass eine Überschreitung der dem Integritätsnachweis zugrunde liegenden Belastungen a) der Frischdampfleitung durch Überspeisung des Dampferzeugers, b) der Komponenten der Äußeren Systeme aufgrund von Kondensationsschlägen, c) der Komponenten der Äußeren Systeme aufgrund der Reaktion von Radiolysegasen, d) der Komponenten der Äußeren Systeme von an Hochdrucksystemen anschließenden Niederdrucksystemen aufgrund von Leckagen an Absperreinrichtungen des Systems mit höherem Druck und e) der Komponenten der Äußeren Systeme durch Wärmeeintrag in eingeschlossene Medien für die Betriebszustände und Ereignisse der Sicherheitsebenen 1 bis 3, und aus Einwirkungen von innen oder standortspezifisch zu unterstellenden naturbedingten Einwirkungen von außen zuverlässig vermieden wird. Die Wirksamkeit der Einrichtungen ist zu überwachen.	—	Mit den Anforderungen in KTA 3301 in Verbindung mit KTA 3211.4 erfüllt.

Tabelle 1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3211.2 (Fortsetzung)

Komponenten der Druckführenden Umschließung betreffende Anforderung der Interpretation I-2	Umsetzung in KTA 3211.2	Bewertung
2.3.3 (9) Druckentlastungsrohre und Ausstrahldüsen im Siedewasserreaktor sind hinsichtlich der ausströmenden Dampfmengen so zu bemessen, dass für alle Ereignisse der Sicherheitsebenen 2 und 3 sowie aus Einwirkungen von innen oder standortspezifisch zu unterstellenden naturbedingten Einwirkungen von außen eine zuverlässige Ausströmung des Mediums (Dampf, Dampf/Wasser-Gemisch) in die Kondensationskammer unter Einhaltung der Auslegungswerte sichergestellt ist. Es ist sicherzustellen, dass in der Gasphase der Kondensationskammer oberhalb der Wasservorlage keine Leckagen an den Druckentlastungsrohren auftreten, oder dass nicht ausschließbare Leckagen sicher abgeleitet werden (z. B. durch Installation eines äußeren Schutzrohres). Eine Ansammlung von Radiolysegasen in den Druckentlastungsrohren aufgrund von Kondensation etwaiger Dampfleckagen ist durch geeignete Maßnahmen (z. B. Stickstoffspülung) so zu begrenzen, dass keine reaktionsfähigen Gemische entstehen können.	—	Mit den Anforderungen in KTA 3301 in Verbindung mit KTA 3201.4 und KTA 3211.4 erfüllt.
2.4 Herstellung	—	Die Herstellung ist in KTA 3211.3 geregelt.
2.5 Betrieb 2.5.1 (1) Es ist ein Überwachungs- und Prüfkonzept aufzustellen mit dem – die Einhaltung der Auslegungsrandbedingungen und Auslegungsvoraussetzungen überprüft, – die Änderungen in der Betriebsweise und der vorgesehenen Laufzeit der Anlage sowie – die Rückführung der Erkenntnisse aus der Betriebserfahrung und deren Nutzung im Alterungsmanagement sichergestellt werden können.	—	Mit den Anforderungen an Wiederkehrende Prüfungen und die Betriebsüberwachung in KTA 3211.4 sowie an das Alterungsmanagement in KTA 1403 erfüllt.
2.5.1 (2) Die bei der Auslegung der Komponenten zugrunde gelegten Randbedingungen hinsichtlich der räumlichen Anordnung, Verankerung, Funktion von Unterstützungen, Armaturen, Pumpen und Einbauten sind zu dokumentieren (z. B. bei warmgehenden Systemen freie Weglängen, Verschiebungen, Auslenkungen, Spiele). Bei der Inbetriebnahme und soweit erforderlich nach Eingriffen (z. B. Instandhaltungsmaßnahmen) ist die Einhaltung dieser Randbedingungen zu überprüfen. Unzulässige Abweichungen von diesen Randbedingungen sind zu vermeiden oder sind so rechtzeitig zu erfassen, dass keine Auswirkungen auf die Integrität der drucktragenden Wandungen erfolgen.	—	Mit den in KTA 3211.3 und in KTA 3211.4 enthaltenen Anforderungen erfüllt.
2.5.1 (3) Betriebsparameter, die für die Integrität der Komponenten von Bedeutung sind, sind zu überwachen (z. B. mechanische und thermische Einwirkungen, Wasserqualität) und auf Plausibilität unter Berücksichtigung des unterstellten zugehörigen Systemzustandes zu bewerten.	—	Mit den in KTA 3211.4 enthaltenen Anforderungen erfüllt.
2.5.1 (4) Die Betriebszustände in den Betriebsphasen des Nichtleistungsbetriebs (Betriebsphasen B bis F) und bei Funktionsprüfungen sind im Hinblick auf die die Integrität der Komponenten beeinflussenden Einwirkungen zu spezifizieren. Die Einhaltung dieser Vorgaben ist durch die betrieblichen Regelungen sicherzustellen (z. B. Temperatur, Wasserchemie). Abweichungen von diesen Vorgaben sind zu vermeiden oder so rechtzeitig zu erfassen, dass keine Auswirkungen auf die Integrität der drucktragenden Wandungen erfolgen.	Abschnitte 3 und 4	In Verbindung mit den im Abschnitt 4 der Regel KTA 3211.3 und in den Abschniten 3 und 9 der Regel KTA 3201.4 enthaltenen Anforderungen erfüllt.
2.5.1 (5) Das Prüfkonzept muss eine repräsentative Auswahl der Prüfstellen für wiederkehrende Prüfungen sicherstellen. Hierzu sind neben einer Anzahl zufällig ausgewählter Prüforte insbesondere Komponenten oder Bereiche von Komponenten, für die aus Analysen oder aus der Betriebserfahrung führende Beanspruchungen erwartet werden können, sowie Bereiche mit Auffälligkeiten aus der Fertigung in angemessener Weise einzubeziehen.	—	Mit den im Abschnitt 5 der Regel KTA 3211.4 enthaltenen Anforderungen erfüllt.
2.5.1 (6) Durch regelmäßige Begehungen ist der Allgemeinzustand der im Betrieb zugänglichen Systeme und Komponenten zu überwachen. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren.	—	Mit den in KTA 3211.4 enthaltenen Anforderungen erfüllt.
2.5.1 (7) Ansammlungen von nicht kondensierbaren Gasen a) in Hochpunkten von Kühlkreisläufen und b) in nicht oder nur gering durchströmten Anlagenteilen sind im Hinblick auf mögliche Einwirkungen auf die drucktragende Wand und mögliche Funktionsstörungen des Systems zu erfassen. Sie sind bezüglich ihrer sicherheitstechnischen Auswirkungen zu bewerten.	—	Mit den im Abschnitt 9.5 der Regel KTA 3211.4 enthaltenen Anforderungen erfüllt.
2.5.1 (8) Werden bei Prüfungen Befunde festgestellt, so ist nach Abschnitt 7 vorzugehen.	siehe Abschnitt 7	

Tabelle 1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3211.2 (Fortsetzung)

Komponenten der Druckführenden Umschließung betreffende Anforderung der Interpretation I-2	Umsetzung in KTA 3211.2	Bewertung
2.5.1 (9) Zur systematischen Erkennung, Verfolgung bzw. Vermeidung von Alterungseinflüssen auf die Integrität der Komponenten ist ein Alterungsmanagementsystem zu installieren.	—	Das Alterungsmanagement ist in KTA 1403 geregelt.
2.5.1 (10) Die für Arbeiten an den druckführenden Komponenten (z. B. an Schraubverbindungen bei Prüfungen und Reinigung) eingesetzten technischen Einrichtungen und Hilfsmittel sowie Handhabungsprozeduren sind so festzulegen, dass nachteilige Auswirkungen auf die Komponenten vermieden bzw. so rechtzeitig erkannt werden, dass keine unzulässigen Auswirkungen auf die Integrität der drucktragenden Wandungen erfolgen.	—	Die Festlegung technischer Einrichtungen und Hilfsmittel sowie Handhabungsprozeduren ist nicht Gegenstand des KTA-Regelwerks.
2.5.2 Wiederkehrende Dichtheits- und Druckprüfungen 2.5.2 (1) Nach jedem Wiederverschließen eines druckführenden Systems ist bei einem definierten Referenzzustand eine integrale Prüfung auf Dichtheit durchzuführen.	—	Dichtheitsprüfungen nach dem Wiederverschließen eines druckführenden Systems sind nicht Gegenstand des KTA-Regelwerks.
2.5.2 (2) Wiederkehrende Druckprüfungen sollen eine vergleichbare sicherheitstechnische Aussage, wie bei der Druckprüfung der Errichtung ermöglichen.	—	Mit den in KTA 3211.4 enthaltenen Anforderungen erfüllt.
2.5.2 (3) Im Anschluss an die wiederkehrende Druckprüfung sind zerstörungsfreie Prüfungen, z. B. mit Ultraschall, an repräsentativen Stellen des Reaktordruckbehälters und anderer Komponenten durchzuführen.		
2.5.3 Zerstörungsfreie wiederkehrende Prüfungen	—	Die zerstörungsfreien wiederkehrenden Prüfungen sind in KTA 3211.4 geregelt.
3 Zusätzliche Anforderungen an Komponenten und Systeme zur Einschränkung von Bruchannahmen	—	Mit den in KTA 3206 enthaltenen Anforderungen erfüllt.
4 Komponenten kleiner Nennweiten 4.1 Geltungsbereich Die folgenden Anforderungen gelten für die drucktragende Wandung von Rohrleitungen und Armaturen mit Nennweiten kleiner oder gleich 50, die systemtechnisch der Druckführenden Umschließung oder den Äußeren Systemen zugeordnet sind. Ausgenommen sind Dampferzeuger-Heizrohre und andere Wärmetauscherrohre. Sonstige Komponenten kleiner Nennweiten (Tauchhülsen, Messlanzen, Druckhalter-Heizstäbe etc.) werden nicht explizit behandelt. Für diese ist durch Auslegung, Werkstoffwahl und Prüfungen eine gleichwertige Zuverlässigkeit nachzuweisen.	—	Die Auslegung, Werkstoffwahl und Herstellung von Komponenten mit Nennweiten ≤ DN 50 sind nicht Gegenstand des KTA-Regelwerks.
4.2 Auslegung		
4.3 Werkstoffwahl und Herstellung		
4.4 Betrieb Die Verlegung, Lage und Funktion von Unterstützungen, sowie die Integrität der drucktragenden Wandungen sind zu überprüfen - bei der Inbetriebnahme, - soweit erforderlich nach Eingriffen (z. B. Instandhaltungsmaßnahmen), sowie - in repräsentativem Umfang durch wiederkehrende Prüfungen, die auch Dichtheitsprüfungen mit einschließen. Bei der Festlegung des repräsentativen Umfangs ist die sicherheitstechnische Bedeutung zu berücksichtigen. Unzulässige Abweichungen von den dokumentierten Randbedingungen müssen so rechtzeitig erkannt werden, dass systematische Auswirkungen auf die Integrität der drucktragenden Wandungen im langfristigen Betrieb vermieden werden können und damit die erforderliche Zuverlässigkeit für den störungsfreien Betrieb erhalten bleibt.	—	Wiederkehrende Prüfungen an Komponenten kleiner Nennweiten sind mit den Abschnitten 4.4, 5.2.1.6 (2) und 5.2.2 der Regel KTA 3201.4 sowie den Abschnitten 4.4, 5.2.1.4 (3) und 5.2.2 der Regel KTA 3211.4 erfasst. Dichtheitsprüfungen an drucktragenden Wandungen sind nicht Gegenstand des KTA-Regelwerks.
5 Schutzrohre (Doppelrohre)	—	Schutzrohre (Doppelrohre) gehören nicht zum Anwendungsbereich der KTA 3211.2.
6 Sicherheitsbehälter	—	Anforderungen an den Sicherheitsbehälter sind in KTA 3401.1 bis KTA 3401.4 festgelegt.
7 Umgang mit Befunden an Komponenten und Rohrleitungen	—	Der Umgang mit Befunden ist in KTA 3211.4 geregelt.

Tabelle 1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3211.2 (Fortsetzung)