

Dokumentationsunterlage zur Regeländerung

KTA 3211.1

Druck und aktivitätsführende Komponenten von Systemen außerhalb des Primärkreises

Teil 1: Werkstoffe

Fassung 2017-11

Inhalt:

- 1 Auftrag des KTA
- 2 Beteiligte an der Regeländerung
 - 2.1 KTA-Unterausschuss MECHANISCHE KOMPONENTEN
 - 2.2 Mitarbeiter der Geschäftsstelle
- 3 Erstellung des Regeländerungsentwurfs
- 4 Berücksichtigte Regeln und Unterlagen
 - 4.1 Abgleich mit den SiAnf und Interpretationen
 - 4.2 Nationale Regeln und Unterlagen
 - 4.3 Internationale Regeln und Unterlagen
- 5 Änderungen gegenüber der Regel KTA 3211.1 (Fassung 2015-11)

1 Auftrag des KTA

Aufgrund des Schreibens des KTA-Präsidiums vom 17. August 2015 sowie der nach Abschnitt 5.2 der Verfahrensordnung nach längstens 5 Jahren erforderlichen Überprüfung auf Änderungsbedürftigkeit hat der Unterausschuss MECHANISCHE KOMPONENTEN (UA-MK) auf seiner 55. Sitzung am 19./20. September 2017 über die Regel KTA 3211.1 (2015-11) 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 3211.1 hinsichtlich der Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird, nicht mehr aktuell. Diese Verweise sind deshalb zu aktualisieren. Außerdem ist es zweckmäßig, die während des laufenden Regeländerungsverfahrens in KTA 3201.1 vorgenommenen Aktualisierungen in KTA 3211.1 zu übernehmen, sofern sie auch auf Komponenten der Äußerer Systeme zutreffen.

2 Beteiligte an der Regeländerung

2.1 KTA-Unterausschuss MECHANISCHE KOMPONENTEN (UA-MK)

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

2.2 Mitarbeiter der Geschäftsstelle

Dr.-Ing. Bath

KTA-GS beim BfE, Salzgitter

3 Erstellung des Regeländerungsentwurfs

(1) Der UA-MK hat den von der KTA-GS hinsichtlich der Verweise auf Bestimmungen und zwecks Anpassung an KTA 3201.1 aktualisierten Regeländerungsentwurfsvorschlag auf seiner 55. Sitzung am 19./20.09.17 geprüft.

(2) Der UA-MK beschloss auf dieser Sitzung, die aktualisierte Fassung von KTA 3211.1 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 (Aufstellung der geänderten Regel ohne weitere Beschlussfassung des KTA, sofern innerhalb von 3 Monaten keine inhaltlichen Änderungsvorschläge eingehen).

(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 3211.1 (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) Folgende Anforderungen der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke (SiAnf)“ betreffen den Anwendungsbereich der Regel KTA 3211.1:

- a) die Anforderungen Nr. 3.1 (1) und Nr. 3.1 (2) aus dem Abschnitt 3.1 „Übergeordnete Anforderungen“,
- b) die Anforderungen Nr. 3.4 (1) 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.

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

Komponenten der Äußeren Systeme betreffende Anforderung der Interpretation I-2	Umsetzung in KTA 3211.1	Bewertung
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.	Abschnitte 3 bis 11	In Verbindung mit KTA 3211.2, KTA 3211.3 und KTA 3211.4 erfüllt.
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.	Abschnitt 1	Erfüllt
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.	Abschnitt 4	In Verbindung mit KTA 3211.2, 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.	—	Die konstruktive Gestaltung ist in KTA 3211.2 geregelt.
2.3 Auslegung 2.3.1 Grundsätze und Festigkeit	—	Festigkeitsnachweise sind in KTA 3211.2 geregelt.
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.	Abschnitte 3 bis 11	Zusammen mit den in KTA 3211.2 enthaltenen Anforderungen an die Konstruktion und den in KTA 3211.3 enthaltenen Anforderungen an die Fertigung erfüllt.

Tabelle D 1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3211.1 (Fortsetzung siehe Folgeseiten)

Komponenten der Äußeren Systeme betreffende Anforderung der Interpretation I-2	Umsetzung in KTA 3211.1	Bewertung
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 Sprödbbruch-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.	Abschnitte 3 bis 10	Erfüllt
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.	Abschnitte 3 bis 10	Zusammen mit den in KTA 3211.2, KTA 3211.3 und KTA 3211.4 enthaltenen Anforderungen erfüllt.
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.	Abschnitte 3 bis 10	Erfüllt
2.3.3 Konstruktion und Gestaltung	—	Konstruktion und Gestaltung sind in KTA 3211.2 geregelt.
2.4 Herstellung		
2.4.1 Grundsätze	Abschnitt 3	Zusammen mit den in KTA 3211.3 enthaltenen Anforderungen an die Fertigung erfüllt.
2.4.1 (1) Die zur Sicherstellung der Integrität einzuhaltenden Qualitätsmerkmale sind festzulegen und bei der Planung des Fertigungsablaufs zu berücksichtigen.		
2.4.1 (2) Der Fertigungsablauf ist so zu überwachen und zu dokumentieren, dass Abweichungen von den vorgegebenen Qualitätsmerkmalen erkannt werden und eine Rückverfolgbarkeit der Abweichungen hinsichtlich deren Ursache möglich ist. Zusätzlich vorgenommene Maßnahmen zur Erreichung der Qualitätsmerkmale sind zu dokumentieren.	Abschnitte 3 bis 11	
2.4.2 Begleitende zerstörende Prüfungen		
2.4.2 (1) Durch Prüfungen an Erzeugnisformen ist nachzuweisen, dass die über die Wanddicke spezifizierten Eigenschaften der chemischen Zusammensetzung, der Zähigkeit, der Festigkeit, des Gefüges und der Korrosionsbeständigkeit vorliegen. Zu erfassen sind dabei: a) repräsentativ die verschiedenen Verformungsrichtungen an mehreren Probenahmestellen sowie b) alle während des Fertigungsprozesses stattfindenden Umform- und Wärmebehandlungen.	Abschnitte 4 bis 10	Zusammen mit den in KTA 3211.3 enthaltenen Anforderungen an die Umformung und Wärmebehandlung erfüllt.
2.4.2 (2) Zur Qualifizierung der Schweißverfahren und zum Nachweis der Güteeigenschaften von Bauteilschweißungen sind Verfahrens- und Arbeitsprüfungen durchzuführen. Es ist zulässig, die Durchführung von Arbeitsprüfungen mit Verfahrensprüfungen zu kombinieren.	—	Verfahrens- und Arbeitsprüfungen sind in KTA 3211.3 geregelt.
2.4.3 Begleitende zerstörungsfreie Prüfungen		
2.4.3 (1) Bei allen für die Komponenten vorgesehenen Erzeugnisformen und Schweißverbindungen einschließlich Pufferungen sind das Volumen und die Oberflächen mit ausreichender Fehlererkennbarkeit zerstörungsfrei zu prüfen. Die Prüftechniken und Prüfparameter sind so auszuwählen, dass alle Fehler deutlich unterhalb der Größe sicherheitstechnisch bedeutsamer Fehler gefunden werden können.	Abschnitt 11	Zusammen mit den in KTA 3211.3 enthaltenen Anforderungen an Prüfung während der Fertigung erfüllt.

Tabelle D 1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3211.1 (Fortsetzung)

Komponenten der Äußeren Systeme betreffende Anforderung der Interpretation I-2	Umsetzung in KTA 3211.1	Bewertung
2.4.3 (2) Die zur Beurteilung des maßgeblichen Qualitätszustandes der Erzeugnisformen und Komponenten durchzuführenden Prüfungen haben nach der letzten Wärmebehandlung zu erfolgen.	Abschnitt 11	Zusammen mit den in KTA 3211.3 enthaltenen Anforderungen an die Prüfung während der Fertigung erfüllt.
2.4.3 (3) Alle Komponenten sind zum Abschluss der Herstellung einer Druckprüfung mit einem definierten Prüfdruck oberhalb des Auslegungsdrucks zu unterziehen (Erstdruckprüfung). Nach der Druckprüfung sind zerstörungsfreie Prüfungen in repräsentativem Umfang durchzuführen.	—	Die Druckprüfung nach der Fertigung ist in KTA 3211.3 geregelt.
2.4.3 (4) Im Rahmen spezifizierter Dichtheitsanforderungen sind Dichtheitsprüfungen durchzuführen (z. B. Gesamtsystem, Dampferzeuger-Heizrohre).	Abschnitte 5.4.4, 5.7.3, 6.4.4, 6.7.3, 7.4.3, 7.7.3, 9.2.3, 10.1.2, 10.2.3, 10.3.2, 10.4.3, 10.5.3	Zusammen mit den in KTA 3211.3 enthaltenen Anforderungen an die Dichtheitsprüfung des Gesamtsystems erfüllt.
2.4.3 (5) Die Ergebnisse der Prüfungen sind so zu dokumentieren, dass sie für den Vergleich mit wiederkehrenden Prüfungen herangezogen werden können.	Abschnitt 11.1	Zusammen mit den in KTA 3211.4 enthaltenen Anforderungen an die Basisprüfung erfüllt.
2.5 Betrieb	—	Die in der Anforderung Nr. 2.5 festgelegten Maßnahmen zur Wiederkehrenden Prüfung und Betriebsüberwachung sind in KTA 3211.4 geregelt.
3 Zusätzliche Anforderungen an Komponenten und Systeme zur Einschränkung von Bruchannahmen	—	Mit den Festlegungen in KTA 3211.3 Abschnitt 14 und in KTA 3206 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, Messslanzen, Druckhalter-Heizstäbe etc.) werden nicht explizit behandelt. Für diese ist durch Auslegung, Werkstoffwahl und Prüfungen eine gleichwertige Zuverlässigkeit nachzuweisen.	—	Die Auslegung von Komponenten mit Nennweiten $\leq$ DN 50 ist nicht Gegenstand des KTA-Regelwerks.
4.2 Auslegung Dimensionierung, Verlegung und Halterung der Rohrleitungen und Armaturen müssen schriftlich festgelegten Vorgaben entsprechen und sind zu dokumentieren. Diese Vorgaben müssen sicherstellen, dass - für die Betriebszustände und Ereignisse der Sicherheitsebenen 1 bis 3 sowie standortspezifisch zu unterstellende naturbedingte Einwirkungen von außen Beanspruchungsgrenzen eingehalten werden, um unzulässige Folgen zu vermeiden. Durch spezifische Vorgaben zur Integrität der Rohrleitungen unter dynamischen Anregungen, insbesondere aus den anschließenden Systemen und Komponenten, ist ein Einzelversagen zu vermeiden und ein systematisches Versagen (z. B. durch Ermüdung, Abriss, Knicken) auszuschließen. - durch Einwirkungen von innen sowie durch Einwirkungen von außen aus Notstandsfällen kein Versagen eintritt, das die Wirksamkeit der für die Beherrschung des jeweiligen Ereignisses erforderlichen Maßnahmen und Einrichtungen in Frage stellt.		
4.3 Werkstoffwahl und Herstellung 4.3 (1) Die Werkstoffwahl und die Fertigungsqualität müssen sicherstellen, dass mögliche Schädigungsmechanismen unter Berücksichtigung der Betriebsmedien und -bedingungen zu keinem systematischen Versagen führen.	—	Die Werkstoffwahl und Herstellung sowie die Druckprüfung von Komponenten mit Nennweiten $\leq$ DN 50 sind nicht Gegenstand des KTA-Regelwerks.

Tabelle D 1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3211.1 (Fortsetzung)

Komponenten der Äußeren Systeme betreffende Anforderung der Interpretation I-2	Umsetzung in KTA 3211.1	Bewertung
4.3 (2) Die drucktragenden Wandungen der Rohrleitungen und Armaturen müssen vor der Inbetriebnahme einer Druckprüfung mit einem definierten Prüfdruck oberhalb des Auslegungsdrucks unterzogen werden (Erstdruckprüfung).		Die Werkstoffwahl und Herstellung sowie die Druckprüfung von Komponenten mit Nennweiten $\leq$ DN 50 sind nicht Gegenstand des KTA-Regelwerks.
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 Anwendungsbe- reich der KTA 3211.1.
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 D 1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3211.1 (Fortsetzung)

4.2 Nationale Regeln und Unterlagen

Hinweis:

Die im Anhang F dieser Regel zitierten Unterlagen wurden bei der Erarbeitung des Regeltextes ebenfalls berücksichtigt; sind jedoch hier nicht nochmals aufgeführt.

- RSK-Leitlinien DWR (1981-10) Leitlinien der Reaktor-Sicherheitskommission für Druckwasserreaktoren, 3. Ausgabe vom 14. Oktober 1981 mit Änderungen von Kap. 21.1 vom 3/1984, von Kap. 21.2 vom 12/1983 und mit Änderungen vom November 1996 sowie zugehöriger Anhang 2: Rahmenspezifikation Basissicherheit; Basissicherheit von druckführenden Komponenten: Behälter, Apparate, Rohrleitungen, Pumpen und Armaturen
- AD 2000-Regelwerk der Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter

4.3 Internationale Regeln und Unterlagen

- IAEA Safety Standards Series No. SSR-2/1 (Rev. 1): Safety of Nuclear Power Plants: Design, Specific Safety Requirements, International Atomic Energy Agency, Vienna, 2016
- IAEA Safety Standards Series No. SSR-2/2 (Rev. 1): Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation, Safety Guide, International Atomic Energy Agency, Vienna, 2016
- Design of the Reactor Coolant System and Associated Systems in Nuclear Power Plants, Safety Guide No. NS-G-1.9 (2004)

5 Erläuterungen zu den Änderungen gegenüber der Regelfassung 2015-11

- (1) Im Abschnitt „Grundlagen“ wurde der Absatz (3) c) redaktionell überarbeitet.
- (2) Im Abschnitt 2 „Begriffe“ wurde auf Basis der Festlegungen in DIN EN ISO 6892-1 eine Definition für „Raumtemperatur“ aufgenommen.
- (3) Die Festlegungen zu Anlauffarben und zu ferritischen Verunreinigungen in den Abschnitten 7.1.2, 7.3.2, 7.4.3 und 9.1.2 wurden unter Berücksichtigung der für die Herstellung in KTA 3211.3 vorgesehenen Anforderungen präzisiert.

- (4) In 11.11.1.2 (2) wurde klargestellt, dass auch bei der Farbeindringprüfung (wie im Absatz 1 für die Magnetpulverprüfung festgelegt) eine Prüfung der Innenoberfläche durchzuführen ist.
- (5) Da in den der Prüfung zugrunde gelegten Normen DIN EN ISO 10893-3 und DIN EN ISO 10893-10 der Begriff "Referenzrohr" verwendet wird, wurde in 11.5.2 (1), 11.5.3 (1), 11.6.1 (1), 11.6.2 (1), 11.6.3 (1), 11.11.2.1.3 (1), 11.11.2.2.1 (1) und (2), 11.11.3.1 (2) und (3), 11.11.3.2.3 (1) und (2) der Begriff „Vergleichskörper“ in „Referenzrohr“ geändert.
- (6) Im Abschnitt 11.1.5.6 (2) wurde analog zu den Festlegungen in 11.1.5.1 (1) ein Verweis auf die Abschnitte 11.2 bis 11.11 aufgenommen, weil auch bei mechanisierten und automatisierten Prüfungen nicht nur die Festlegungen der Prüfnorm gelten, sondern auch die teilweise einschränkenden oder präzisierenden Festlegungen in den ergebnisformbezogenen Unterabschnitten des Abschnitts 11.
- (7) In Tabelle B-2 wurde klargestellt, dass das Kurzzeichen „a“ für „Probendicke“ steht.
- (8) Die Anhänge D „Durchführung von manuellen Ultraschallprüfungen“ und E „Durchführung von Oberflächenprüfungen nach dem Magnetpulver- und Eindringverfahren“ wurden an einigen Stellen übereinstimmend mit den Festlegungen in KTA 3211.3, KTA 3201.1 und KTA 3201.3 aktualisiert.
- (9) In mehreren Abschnitten wurden redaktionelle Verbesserungen und Präzisierungen vorgenommen.
- (10) Die gesamte Regel und der Anhang F wurden an den aktuellen Stand der Normen angepasst.