

Dokumentationsunterlage zur Regeländerung

KTA 3201.1

Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren

Teil 1: Werkstoffe und Erzeugnisformen

Fassung 2017-11

Inhalt:

- 1 Auftrag des KTA
- 2 Beteiligte Fachleute
 - 2.1 Zusammensetzung des Arbeitsgremiums
 - 2.2 KTA-Unterausschuss MECHANISCHE KOMponentEN (UA-MK)
 - 2.3 Mitarbeiter der KTA-Geschäftsstelle
- 3 Erarbeitung des Regeländerungsentwurfs und der Regeländerungsvorlage
 - 3.1 Erarbeitung des Regeländerungsentwurfs
 - 3.2 Erarbeitung der Regeländerungsvorlage
- 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 Erläuterungen zu den Änderungen gegenüber der Regelfassung 1998-06

1 Auftrag des KTA

Der Kerntechnische Ausschuss fasst auf seiner 63. Sitzung am 11. November 2008 die folgenden Beschlüsse:

Beschluss-Nr.: 63/8.2.1/1 vom 11.11.2008

Der Unterausschuss MECHANISCHE KOMponentEN (UA-MK) wird beauftragt, federführend den Entwurf zur Regel

KTA 3201.1 Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren;
 Teil 1: Werkstoffe und Erzeugnisformen
 (Fassung 1998-06)

mit einer Dokumentationsunterlage durch ein Arbeitsgremium erarbeiten zu lassen.

Der Anpassungsbedarf betrifft insbesondere folgende Punkte:

- Anpassung der Anforderungen an die Werkstoffe und Erzeugnisformen an den aktuellen Stand der Normen,
- Anpassung der Losgrößen für die Ermittlung der mechanisch-technologischen Kennwerte an den aktuellen Stand der Normen für Druckbehälterstähle,
- Aufnahme von Anforderungen an die Qualifizierung und Zertifizierung der Prüfaufsicht und der Prüfer nach DIN EN 473,
- Ergänzung der Anforderungen an die zerstörungsfreien Prüfungen unter Berücksichtigung der Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Prüfung austenitischer Schweißnähte und des aktuellen Standes der europäischen Normung,
- Prüfung, ob eine Ergänzung der KTA 3201.1 um Anforderungen an die Ermittlung von RT_{T0} erforderlich ist und gegebenenfalls Formulierung diesbezüglicher Anforderungen.

Die Bearbeitung des Regeländerungsverfahrens soll nach Abschluss der wesentlichen Arbeiten im gegenwärtig laufenden Änderungsverfahren zu KTA 3211.1 erfolgen.

Beschluss-Nr.: 63/8.2.1/2 vom 11.11.2008

Der Unterausschuss MECHANISCHE KOMponentEN (UA-MK) wird beauftragt, den Entwurfsvorschlag zur Änderung der Regel KTA 3201.1 zu prüfen und eine Beschlussvorlage für den KTA zu erarbeiten.

2 Beteiligte Fachleute

2.1 Zusammensetzung des Arbeitsgremiums

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

Die prüftechnischen Anforderungen wurden zusätzlich durch einen Ad-hoc-Arbeitskreis bearbeitet, dem folgende Mitglieder angehörten:

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

2.2 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 Erarbeitung des Regeländerungsentwurfs und der Regeländerungsvorlage

3.1 Erarbeitung des Regeländerungsentwurfs

(1) Am 04. November 2013 traf sich das Arbeitsgremium zu seiner konstituierenden Sitzung und begann mit der Erarbeitung des Regeländerungsentwurfsvorschlags.

(2) Die Erarbeitung des Regeländerungsentwurfsvorschlags erfolgte auf folgenden Sitzungen des Arbeitsgremiums:

1. Sitzung	am 4. November 2013	in Berlin
2. Sitzung	am 17. Dezember 2013	in Berlin
3. Sitzung	am 11. und 12. Februar 2014	in Hannover
4. Sitzung	am 28. und 29. April 2014	in München
5. Sitzung	am 23. und 24. Juni 2014	in Essen
6. Sitzung	am 23. und 24. Juli 2014	in Gundremmingen
7. Sitzung	am 23. und 24. September 2014	in Siegburg
8. Sitzung	am 25. und 26. November 2014	in Hannover
9. Sitzung	am 13. und 14. Januar 2015	in Hannover
10. Sitzung	am 4. und 5. Februar 2015	in Erlangen
11. Sitzung	am 27. und 28. Mai 2015	in Essen
12. Sitzung	am 15. Juli 2015	in Erlangen
13. Sitzung	am 3. Februar 2016	in Erlangen

(3) Die prüftechnischen Anforderungen wurden auf folgenden Sitzungen des Ad-hoc-Arbeitskreises „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet:

	am 5. und 6. Februar 2013	in Hamburg
	am 19. und 20. März 2013	in Siegen
	am 19. und 20. Juni 2013	in Berlin
	am 6. und 7. August 2013	in Hamburg
	am 25. und 26. September 2013	in München und Essenbach
	am 3. und 4. Dezember 2013	in Hannover
	am 28. und 29. Januar 2014	in Offenbach
	am 26. und 27. März 2014	in Berlin
	am 14. und 15. Mai 2014	in Stuttgart
	am 26. und 27. Juni 2014	in Hamburg
	am 12. und 13. August 2014	in München
	am 20. und 21. April 2015	in Offenbach
	am 1. und 2. Dezember 2015	in Siegen

(4) Auf der 13. Sitzung am 3. Februar 2016 beschloss das Arbeitsgremium einstimmig, den Regeländerungsentwurfsvorschlag in der Fassung Februar 2016 dem zuständigen Unterausschuss MECHANISCHE KOMPONENTEN (UA-MK) zu dessen 52. Sitzung am 25.02.16 mit der Empfehlung einer Freigabe für den Fraktionsumlauf vorzulegen.

(5) Der UA-MK hat den Regeländerungsentwurfsvorschlag auf seiner 52. Sitzung am 25.02.16 behandelt und ohne Änderungen für den Fraktionsumlauf freigegeben.

(6) Der Fraktionsumlauf erfolgte im Zeitraum 1. März 2016 bis 31. Mai 2016. Es wurden von folgenden Stellen Änderungsvorschläge eingereicht:

- X. Schuler, MPA Universität Stuttgart (mit E-Mail der RSK-Geschäftsstelle vom 24. Juni 2016)
- RSK-Ausschuss „Druckführende Komponenten und Werkstoffe“ (mit E-Mail vom 24. Juni 2016)

(7) Da es sich um redaktionelle Änderungsvorschläge handelte, erfolgte die Abstimmung im Arbeitsgremium KTA 3201.1 auf schriftlichem Wege. Das Arbeitsgremium stimmte der Weitergabe des geänderten Regeländerungsentwurfsvorschlags an den UA-MK zu und empfahl, dem KTA die Veröffentlichung als Regeländerungsentwurf mit Beschlussfassung gemäß Abschnitt 5.3 der Verfahrensordnung des KTA vorzuschlagen (Aufstellung als Regel ohne weitere Beschlussfassung des KTA, sofern innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung des Regeländerungsentwurfs bei der KTA-GS keine inhaltlichen Änderungsvorschläge eingehen).

(8) Der UA-MK hat auf seiner 53. Sitzung am 12./13. September 2016 über die Regeländerungsentwurfsvorlage KTA 3201.1 beraten und einstimmig beschlossen, dem KTA die Veröffentlichung als Regeländerungsentwurf ohne Anwendung des verkürzten Verfahrens gemäß Abschnitt 5.3 der Verfahrensordnung des KTA vorzuschlagen.

(9) Der KTA entsprach der Empfehlung des UA-MK und hat auf seiner 71. Sitzung am 22. November 2016 den Regeländerungsentwurf in der Fassung 2016-11 beschlossen. Die Bekanntmachung im Bundesanzeiger erfolgte am 22. Dezember 2016.

3.2 Erarbeitung der Regeländerungsvorlage

(1) Der Regeländerungsentwurf KTA 3201.1 (2016-11) hat vom 1. Februar 2017 bis 30. April 2017 der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegen. Zum Regeländerungsentwurf ist folgende Stellungnahme eingegangen:

- AREVA GmbH (mit E-Mails vom 27.03.2017, vom 22.05.2017 und vom 13.07.2017)

(2) Das Arbeitsgremium KTA 3201.1 hat über den Regeländerungsentwurf KTA 3201.1 (2016-11) und über die Stellungnahme der AREVA GmbH auf der

14. Sitzung am 24. August 2017 in Erlangen

beraten. Es wurden die erforderlichen Änderungen in die Regeländerungsvorlage eingearbeitet. Im Ergebnis der Sitzung wurde einstimmig beschlossen, die Regeländerungsvorlage nach einer abschließenden Durchsicht dem UA-MK vorzulegen und ihm zu empfehlen, dem KTA die Aufstellung als Regel vorzuschlagen.

(3) Der UA-MK hat auf seiner 55. Sitzung am 19./20. September 2017 über die zum Regeländerungsentwurf eingegangenen Änderungsvorschläge und die Regeländerungsvorlage KTA 3201.1 beraten und einstimmig beschlossen, dem KTA zu seiner 72. Sitzung am 14. November 2017 die Aufstellung als Regel (Regeländerung) vorzuschlagen.

(4) Der KTA hat auf seiner 72. Sitzung am 14. November 2017 die Regeländerungsvorlage einstimmig als Regeländerung KTA 3201.1, Fassung 2017-11, verabschiedet. Die Bekanntmachung dieses Beschlusses durch das BMUB erfolgte im Bundesanzeiger vom 19. Dezember 2017. Der Volltext der Regel wurde durch das BMUB im Bundesanzeiger vom 5. Februar 2018 veröffentlicht.

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 3201.1:

- 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 Druckführenden Umschließung betreffende Anforderungen der Interpretation I-2	Umsetzung in KTA 3201.1	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 30	In Verbindung mit KTA 3201.2, KTA 3201.3 und KTA 3201.4 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 3	In Verbindung mit KTA 3201.2, KTA 3201.3 und KTA 3201.4 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.	—	Mit den Festlegungen in KTA 3201.2 erfüllt.
2.3 Auslegung 2.3.1 Grundsätze und Festigkeit	—	Mit den Festlegungen in KTA 3201.2 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.	Abschnitte 3 bis 30	Zusammen mit den in KTA 3201.2 enthaltenen Anforderungen an die Konstruktion und den in KTA 3201.3 enthaltenen Anforderungen an die Fertigung erfüllt.
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.	Abschnitte 3 bis 30	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 30	Zusammen mit den in KTA 3201.2, KTA 3201.3 und KTA 3201.4 enthaltenen Anforderungen erfüllt.

Tabelle D 1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3201.1 (Fortsetzung siehe Folgeseiten)

Komponenten der Druckführenden Umschließung betreffende Anforderungen der Interpretation I-2	Umsetzung in KTA 3201.1	Bewertung
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 30	Erfüllt.
2.3.3 Konstruktion und Gestaltung	—	Mit den Festlegungen in KTA 3201.2 erfüllt.
2.4 Herstellung	Abschnitt 3	Zusammen mit den in KTA 3201.3 enthaltenen Anforderungen an die Fertigung erfüllt.
2.4.1 Grundsätze 2.4.1 (1) Die zur Sicherstellung der Integrität einzuhaltenden Qualitätsmerkmale sind festzulegen und bei der Planung des Fertigungsablaufs zu berücksichtigen.	Abschnitte 3 bis 30	
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 30	
2.4.2 Begleitende zerstörende Prüfungen	Abschnitte 4 bis 30	Zusammen mit den in KTA 3201.3 enthaltenen Anforderungen an die Umformung und Wärmebehandlung erfüllt.
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 30	
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.	—	Mit den Festlegungen in KTA 3201.3 erfüllt.
2.4.3 Begleitende zerstörungsfreie Prüfungen	Abschnitt 3.3.8 und Abschnitte 4 bis 30	Zusammen mit den in KTA 3201.3 enthaltenen Anforderungen an die Prüfung während der Fertigung erfüllt.
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 3.3.8 und Abschnitte 4 bis 30	
2.4.3 (2) Die zur Beurteilung des maßgeblichen Qualitätszustandes der Erzeugnisformen und Komponenten durchzuführenden Prüfungen haben nach der letzten Wärmebehandlung zu erfolgen.	Abschnitt 3.3.8 und Abschnitte 4 bis 30	Zusammen mit den in KTA 3201.3 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.	—	Mit den Festlegungen in KTA 3201.3 erfüllt.
2.4.3 (4) Im Rahmen spezifizierter Dichtheitsanforderungen sind Dichtheitsprüfungen durchzuführen (z. B. Gesamtsystem, Dampferzeuger-Heizrohre).	Abschnitte 18.7, 19.7, 23.7, 25.9, 26.9, 27.9	Zusammen mit den in KTA 3201.3 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 3.3.8	Zusammen mit den in KTA 3201.4 enthaltenen Anforderungen an die Basisprüfung erfüllt.

Tabelle D 1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3201.1 (Fortsetzung)

Komponenten der Druckführenden Umschließung betreffende Anforderungen der Interpretation I-2	Umsetzung in KTA 3201.1	Bewertung
2.5 Betrieb	—	Die in der Anforderung Nr. 2.5 festgelegten Maßnahmen zur Wiederkehrenden Prüfung und Betriebsüberwachung sind in KTA 3201.4 geregelt.
3 Zusätzliche Anforderungen an Komponenten und Systeme zur Einschränkung von Bruchannahmen	—	Zusätzliche Anforderungen an Komponenten und Systeme zur Einschränkung von Bruchannahmen sind in KTA 3206 geregelt.
<p>4 Komponenten kleiner Nennweiten</p> <p>4.1 Geltungsbereich</p> <p>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.</p> <p>Ausgenommen sind Dampferzeuger-Heizrohre und andere Wärmetauscherrohre.</p> <p>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.</p>	—	Die Auslegung von Komponenten mit Nennweiten \leq DN 50 ist nicht Gegenstand des KTA-Regelwerks.
<p>4.2 Auslegung</p> <p>Dimensionierung, Verlegung und Halterung der Rohrleitungen und Armaturen müssen schriftlich festgelegten Vorgaben entsprechen und sind zu dokumentieren. Diese Vorgaben müssen sicherstellen, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	—	
<p>4.3 Werkstoffwahl und Herstellung</p> <p>4.3 (1) Die Werkstoffwahl und die Fertigungsqualität müssen sicherstellen, dass mögliche Schädigungsmechanismen unter Berücksichtigung der Betriebsmedien und -bedingungen zu keinem systematischen Versagen führen.</p>	—	Die Werkstoffwahl und Herstellung sowie die Druckprüfung von Komponenten mit Nennweiten \leq DN 50 sind nicht Gegenstand des KTA-Regelwerks.
<p>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).</p>	—	
<p>4.4 Betrieb</p> <p>Die Verlegung, Lage und Funktion von Unterstützungen, sowie die Integrität der drucktragenden Wandungen sind zu überprüfen</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei der Inbetriebnahme, - soweit erforderlich nach Eingriffen (z. B. Instandhaltungsmaßnahmen), sowie - in repräsentativem Umfang durch wiederkehrende Prüfungen, die auch Dichtheitsprüfungen mit einschließen. <p>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.</p>	—	Wiederkehrende Prüfungen sind in den Abschnitten 4.4, 5.2.1.6 (2), 5.2.2 der Regel KTA 3201.4 und in den Abschnitten 4.4, 5.2.1.4 (3), 5.2.2 der Regel KTA 3211.4 festgelegt. Dichtheitsprüfungen an drucktragenden Wandungen sind nicht Gegenstand des KTA-Regelwerks.

Tabelle D 1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3201.1 (Fortsetzung)

Komponenten der Druckführenden Umschließung betreffende Anforderungen der Interpretation I-2	Umsetzung in KTA 3201.1	Bewertung
5 Schutzrohre (Doppelrohre)	—	Schutzrohre (Doppelrohre) gehören nicht zum Anwendungsbereich der KTA 3201.1.
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 3201.4 geregelt.

Tabelle D 1: Umsetzung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in KTA 3201.1 (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 1998-06

Alle wesentlichen Änderungen gegenüber der Regel KTA 3201.1 (1998-06) sind im informativen Anhang G erläutert.