KTA 3401.4

Reaktorsicherheitsbehälter aus Stahl
Teil 4: Wiederkehrende Prüfungen

Fassung 2022-11

Frühere Fassungen dieser Regel: 1981-03 (BAnz. Nr. 136a vom 28. Juli 1981)
1991-06 (BAnz. Nr. 7a vom 11. Januar 1992)
2017-11 (BAnz AT 05.02.2018 B3)

Inhalt

Seite

Grundlagen 2
1 Anwendungsbereich 2
2 Begriffe 2
3 Wiederkehrende Prüfungen 2
3.1 Allgemeines 2
3.2 Anforderungen an die Prüfverfahren 3
3.3 Komponentenspezifische Prüfungen 3
3.4 Prüfung der Leckagerate mit dem Leckabsaugesystem 6
3.5 Prüfung der integralen Leckagerate 6
3.6 Anforderungen an das Prüfpersonal 6
4 Zusammenstellung der Prüfintervalle und Zuständigkeiten 7
5 Dokumentation 7
Anhang A: Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird 9

Grundlagen

(1) Die Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA) haben die Aufgabe, sicherheitstechnische Anforderungen anzugeben, bei deren Einhaltung die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist (§ 7 Absatz 2 Nr. 3 Atomgesetz - AtG -), um die im AtG, im Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) und in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) festgelegten sowie in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf) und den „Interpretationen zu den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ weiter konkretisierten Schutzziele zu erreichen.

(2) Die Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke enthalten in der Anforderung Nr. 3.6 „Anforderungen an den Sicherheitseinschluss“ sowie im Abschnitt 6 „Sicherheitsbehälter“ der Interpretation I-2 „Anforderungen an die Ausführung der Druckführenden Umschließung, der Äußeren Systeme sowie des Sicherheitsbehälters“ grundlegende Anforderungen an den Sicherheitsbehälter.

Die genannten Sicherheitsanforderungen werden für Sicherheitsbehälter aus Stahl mit den Regeln

KTA 3401.1 Werkstoffe und Erzeugnisformen,

KTA 3401.2 Auslegung, Konstruktion und Berechnung,

KTA 3401.3 Herstellung

KTA 3401.4 Wiederkehrende Prüfungen

KTA 3405 Dichtheitsprüfung des Reaktorsicherheitsbehälters

KTA 3413 Ermittlung der Belastungen für die Auslegung des Volldrucksicherheitsbehälters gegen Störfälle innerhalb der Anlage

sowie für die Durchführungen und Schleusen mit den Regeln

KTA 3402 Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken - Personenschleusen

KTA 3403 Kabeldurchführungen im Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken

KTA 3407 Rohrdurchführungen durch den Reaktorsicherheitsbehälter

KTA 3409 Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken - Materialschleusen

konkretisiert.

Für die Abschließung der den Reaktorsicherheitsbehälter durchdringenden Rohrleitungen von Betriebssystemen im Falle einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in den Reaktorsicherheitsbehälter gilt KTA 3404.

(3) Dem Reaktorsicherheitsbehälter fällt die Aufgabe zu, den zugrunde zu legenden Druck- und Temperaturbelastungen, die bei Störfällen mit Freisetzung radioaktiver Stoffe innerhalb des Reaktorsicherheitsbehälters, insbesondere bei den zu unterstellenden Leckquerschnitten an der Hauptkühlmittelleitung, auftreten können, so standzuhalten, dass eine unzulässige Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung verhindert wird. Deswegen ist der Reaktorsicherheitsbehälter einschließlich aller Durchführungen so gestaltet und ausgelegt, dass er unter Einhaltung der zugrunde gelegten Leckrate den statischen, dynamischen und thermischen Belastungen standhält, die im Zusammenhang mit den oben genannten Störfällen und ihren Folgen auftreten können. Dem Reaktorsicherheitsbehälter fällt weiterhin die Aufgabe der Lüftungsführung während des Normalbetriebs zu.

(4) Der Reaktorsicherheitsbehälter wird zum Beispiel als technisch gasdichter Stahlbehälter konzipiert, in den die erforderlichen Rohr- und Kabeldurchführungen sowie Schleusen für Personen und Material eingefügt sind.

(5) Damit der Reaktorsicherheitsbehälter diese Aufgabe erfüllen kann, werden technische und organisatorische Maßnahmen, wie zum Beispiel

a) Auswahl und Verwendung von Werkstoffen hoher Zähigkeit und guter Verarbeitbarkeit,
b) festigkeitsmäßige Auslegung und konstruktive Gestaltung,
c) Auswahl von Fertigungs- und Prüfverfahren sowie Dokumentation von Prüfschritten und Ergebnissen,
d) eindeutige Anweisungen für Tätigkeiten bei der Herstellung des Werkstoffs und dessen Verarbeitung

getroffen. Diese Maßnahmen werden in KTA 3401.1, KTA 3401.2 und KTA 3401.3 behandelt.

(6) Der hier vorliegende Teil 4 der Regelreihe KTA 3401 behandelt die wiederkehrenden Prüfungen am Reaktorsicherheitsbehälter, an den Schleusen (KTA 3402 und KTA 3409), Montage- und Transportöffnungen, Rohr- und Kabeldurchführungen (KTA 3407 und KTA 3403) sowie Absperreinrichtungen von den Reaktorsicherheitsbehälter durchdringenden Rohrleitungen von Betriebssystemen (KTA 3404). KTA 3401.4 ist mit den Anforderungen aus KTA 3401.1, KTA 3401.2 und KTA 3401.3 abgestimmt und gilt im Zusammenhang mit diesen Regeln.

(7) Zweck der Regel ist die Festlegung des Umfangs und der Intervalle regelmäßig wiederkehrender Prüfungen an den oben genannten Komponenten mit dem Ziel, ihre Integrität und Funktionstüchtigkeit jeweils erneut nachzuweisen.

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Regel gilt für wiederkehrende Prüfungen von Reaktorsicherheitsbehältern aus Stahl für Leichtwasserreaktoren einschließlich der mit dem Reaktorsicherheitsbehälter fest verbundenen Schleusen, Montage- und Transportöffnungen, Rohr- und Kabeldurchführungen sowie Absperreinrichtungen von den Reaktorsicherheitsbehälter durchdringenden Rohrleitungen von Betriebssystemen.

(2) Diese Regel gilt auch für Reaktorsicherheitsbehälter mit Druckabbausystem und äußerer Dichthaut.

(3) Diese Regel gilt für alle wiederkehrenden Prüfungen nach der ersten Kritikalität; eingeschlossen ist die erste wiederkehrende Prüfung der integralen Leckagerate (Vorbetriebs-Leckratenprüfung).

2 Begriffe

(1) Repräsentative Stellen, Bauteile oder Komponenten

Repräsentativ sind solche Stellen, Bauteile oder Komponenten, deren wiederkehrende Prüfung unter Berücksichtigung von Werkstoff, Konstruktion, Fertigungsqualität sowie Beanspruchungsart, -höhe und -häufigkeit auch für andere Stellen, Bauteile oder Komponenten eine ausreichend gleichwertige sicherheitstechnische Aussage ermöglicht.

(2) Sachverständiger

Sachverständiger für die Prüfungen nach dieser Regel ist der nach § 20 des Atomgesetzes von der Genehmigungs- oder Aufsichtsbehörde zugezogene Sachverständige. Die in dieser Regel vorgesehenen Prüfungen/Überprüfungen erfolgen auf der Grundlage eines entsprechenden Auftrags der zuständigen Behörde.

3 Wiederkehrende Prüfungen

3.1 Allgemeines

(1) Alle wiederkehrenden Prüfungen am Reaktorsicherheitsbehälter und seinen in Abschnitt 1 genannten Komponenten sind in einer Prüfliste zusammenzufassen, die mit den zugehörigen Prüfanweisungen Bestandteil des Prüfhandbuches der Gesamtanlage ist.

(2) Die Anforderungen an das Prüfhandbuch einschließlich Inhalt, Aufbau, Gestaltung und Erstellung der Prüfliste und Prüfanweisungen sind in KTA 1202 geregelt.

(3) Der Betreiber der Reaktoranlage hat zu veranlassen, dass die im Prüfhandbuch aufgeführten Prüfungen zu den festgelegten Terminen durchgeführt werden.

(4) Art und Umfang der Prüfungen, die anzuwendenden Prüfverfahren und Prüfzyklen sind für die einzelnen Komponenten im Abschnitt 3.3 festgelegt.

(5) Werden bei der Prüfung des Allgemeinzustands Auffälligkeiten festgestellt, so sind in den betroffenen Prüfbereichen weitere Prüfungen, z. B. gezielte Sichtprüfungen, durchzuführen.

3.2 Anforderungen an die Prüfverfahren

3.2.1 Prüfung des Allgemeinzustands

(1) Die Prüfung des Allgemeinzustands hat durch Besichtigung, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme von optischen Hilfsmitteln (wenn der Abstand des Objekts zum Auge verkürzt oder ein normalerweise verdecktes Objekt der Beobachtung zugänglich gemacht werden soll) zu erfolgen.

(2) Bei der Prüfung des Allgemeinzustands ist insbesondere zu achten auf:

a) mechanische Beschädigungen (z. B. Reibstellen, Verformungen),
b) Zustand von Schraubensicherungen,
c) Zustand der Anschlüsse von Messstellen und -leitungen,
d) Spuren von Leckagen,
e) Bewegungsspielräume für die zu berücksichtigenden Verschiebungen,
f) eingedrungene Feuchtigkeit im Bereich von Weichstoff-Zwischenlagen oder Isolierungen.

3.2.2 Sichtprüfung

(1) Bei der Sichtprüfung sind die Anforderungen nach DIN EN 13018 einzuhalten.

(2) Sichtprüfungen sind je nach Prüfaufgabe entweder als integrale Sichtprüfung oder als gezielte Sichtprüfung durchzuführen, wobei

a) integrale Sichtprüfungen als Übersichtsprüfung zur Feststellung des Zustandes von Komponenten,
b) gezielte Sichtprüfungen als örtliche Sichtprüfung zur eindeutigen Erkennung spezifizierter Merkmale

im Prüfbereich durchzuführen sind.

(3) Bei Sichtprüfungen ist insbesondere zu achten auf:

a) Oberflächenveränderungen (z. B. Korrosionsnarben, Rissbildung),
b) mechanische Beschädigungen (z. B. Reibstellen, Verformungen),

3.2.3 Dichtheitsprüfungen

Dichtheitsprüfungen an Schleusen, Montage- und Transportöffnungen sowie von Absperreinrichtungen und Kammerungen von Rohrdurchführungen haben z. B.

a) durch Druckaufbau und Einsatz von schaumbildenden Mitteln an den Dichtflächen oder
b) mit Hilfe des Leckabsaugesystems oder
c) durch Druckabfall- oder Druckanstiegsmessung zu erfolgen.

3.2.4 Funktionsprüfungen

(1) Durch die an Schleusen, an Absperreinrichtungen und an Reaktorsicherheitsbehältern mit Druckabbausystem durchzuführenden regelmäßigen Funktionsprüfungen ist festzustellen, ob die geprüften Komponenten oder das geprüfte System funktionsbereit sind.

(2) Es sind Prüfanweisungen zu erstellen, in denen die Durchführung der Prüfung, die einzuhaltenden funktionsrelevanten Parameter und Kriterien für die anlagen- und konstruktionsbezogen durchzuführende Bewertung der Prüfung festgelegt sind.

3.3 Komponentenspezifische Prüfungen

3.3.1 Prüfungen am Reaktorsicherheitsbehälter

3.3.1.1 Prüfung des Allgemeinzustands

(1) Es sind die Reaktorsicherheitsbehälterwand, alle Stutzenbereiche von Schleusen und Rohrdurchführungen, die Ausschnittsbereiche der Montageöffnungen, die Abdichtung des Einspannbereiches sowie Schweißnähte von Halterungen an der drucktragenden Wand des Reaktorsicherheitsbehälters zu prüfen. Der Prüfumfang hat sich grundsätzlich auf die ohne Demontage sichtbaren Bereiche zu erstrecken.

(2) Die Prüfungen sind jährlich in Teilmengen an repräsentativen Stellen vom Betreiber im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen durchzuführen. Dabei ist die gesamte zugängliche Oberfläche in einem Zeitraum von 4 Jahren zu erfassen.

(3) Im Bereich von thermischen Isolierungen sind diese Prüfungen in einem Zeitraum von 4 Jahren stichprobenweise in Hinblick auf Korrosionsschäden oder Veränderung der Isolierwirkung durch eingedrungene Feuchtigkeit durchzuführen.

3.3.1.2 Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung des Reaktorsicherheitsbehälters hat durch die Prüfung der integralen Leckagerate gemäß Abschnitt 3.5 zu erfolgen.

3.3.1.3 Zerstörungsfreie Prüfungen an Schweißnähten

Zerstörungsfreie Prüfungen an Schweißnähten des Reaktorsicherheitsbehälters sind nach den in Abschnitt 3.3.8 aufgeführten Kriterien durchzuführen.

3.3.2 Prüfungen an Schleusen

3.3.2.1 Prüfung des Allgemeinzustands

(1) Es sind Türdichtungen, hydraulische oder pneumatische Antriebe, elektrische Einrichtungen, drucktragende Wandungen, bewegliche Fahrbahnstücke und Schleusenunterstützungen zu prüfen. Der Prüfumfang hat sich auf die ohne Demontage sichtbaren Bereiche zu erstrecken (normaler Umfang). Beim erweiterten Prüfumfang sind demontierbare Verkleidungen abzunehmen.

(2) Die Prüfungen sind monatlich vom Betreiber (normaler Umfang) und jährlich vom Betreiber im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen (erweiterter Umfang) durchzuführen. Bei Reaktorsicherheitsbehältern mit inertisierter Atmosphäre dürfen in begründeten Fällen abweichende Prüffristen festgelegt werden.

3.3.2.2 Funktionsprüfungen

(1) Durch Funktionsprüfungen sind die Antriebe, Steuerungen, Schutzeinrichtungen, Melde-, Telefon-, Signal- und Beleuchtungseinrichtungen zu prüfen.

(2) Funktionsprüfungen haben durch Ausführen der Betriebsfunktion einschließlich der Vorrangsteuerung der Schleusentüren zu erfolgen (siehe KTA 3402 und KTA 3409).

(3) Funktionsprüfungen sind bei Personenschleusen monatlich und bei Materialschleusen halbjährlich vom Betreiber und jährlich im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von

ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen durchzuführen. Bei Reaktorsicherheitsbehältern mit inertisierter Atmosphäre dürfen in begründeten Fällen abweichende Prüffristen festgelegt werden.

3.3.2.3 Dichtheitsprüfungen

(1) Durch Dichtheitsprüfungen sind Dichtungen an Türen, Druckausgleichseinrichtungen und Durchführungen für mechanische Antriebselemente sowie an lösbaren Verbindungen von z. B. Mannlöchern, Blindverschlüssen, Schaugläsern, Rohrleitungen und Kabeldurchführungen zu prüfen. Für Kabeldurchführungen gilt Abschnitt 3.3.5.

(2) Dichtheitsprüfungen sind jährlich vom Betreiber im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen an Dichtungen an Türen, Druckausgleichseinrichtungen und Durchführungen für mechanische Antriebselemente durchzuführen.

(3) Dichtheitsprüfungen sind alle 4 Jahre vom Betreiber im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen an Dichtungen von lösbaren Verbindungen wie z. B. an Mannlöchern, Blindverschlüssen, Schaugläsern und Rohrleitungen durchzuführen.

3.3.2.4 Zerstörungsfreie Prüfungen an Schweißnähten

Zerstörungsfreie Prüfungen an Schweißnähten der Schleusen sind nach den in Abschnitt 3.3.8 aufgeführten Kriterien durchzuführen.

3.3.2.5 Prüfungen der Schleusenhydraulik

(1) Die Auslösedrücke von Druckbegrenzungsarmaturen und anderen federbetätigten Armaturen in der Schleusenhydraulik, deren Fehl- oder Nichtöffnen die Dichtheit der Schleuse beeinträchtigen kann, sind zu prüfen und die Ergebnisse zu dokumentieren.

(2) Die ausreichende Dichtheit von Rückschlagarmaturen und Absperrarmaturen in der Schleusenhydraulik, deren Undichtigkeiten die Dichtheit der Schleuse beeinträchtigen können, ist zu prüfen und die Ergebnisse sind zu dokumentieren.

(3) Die Prüfungen der Schleusenhydraulik sind alle 4 Jahre vor der Prüfung der integralen Leckagerate des Reaktorsicherheitsbehälters im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen durchzuführen.

3.3.3 Prüfungen an Montage- und Transportöffnungen

3.3.3.1 Prüfung des Allgemeinzustands

(1) Es sind Montage- und Transportöffnungen sowie die mit dem Reaktorsicherheitsbehälter durch Schraubverbindungen drucktragend verbundenen Verschlussdeckel zu prüfen. Der Prüfumfang hat sich auf die ohne Demontage oder Hilfsmittel zugänglichen Bereiche zu erstrecken.

(2) Die Prüfungen sind alle 4 Jahre vom Betreiber im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen durchzuführen.

(3) Beim Wiedereinbau der Deckel von Montage- und Transportöffnungen und der mit dem Reaktorsicherheitsbehälter durch Schraubverbindungen drucktragend verbundenen Verschlussdeckel sind die Festlegungen der vorgeprüften Anweisungen einzuhalten.

3.3.3.2 Sichtprüfung

Vor jedem Verschließen von Montage- und Transportöffnungen sind die Dichtflächen einer gezielten Sichtprüfung durch den Betreiber im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen zu unterziehen.

3.3.3.3 Dichtheitsprüfungen

(1) Durch Dichtheitsprüfungen sind die Abdichtungen der Montage- und Transportöffnungen und der mit dem Reaktorsicherheitsbehälter durch Schraubverbindungen drucktragend verbundenen Verschlussdeckel zu prüfen.

(2) Dichtheitsprüfungen sind nach jedem Wiedereinbau der Deckel vom Betreiber im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen durchzuführen.

3.3.3.4 Zerstörungsfreie Prüfungen an Schweißnähten

Zerstörungsfreie Prüfungen an Schweißnähten der Montage- und Transportöffnungen und der mit dem Reaktorsicherheitsbehälter durch Schraubverbindung drucktragend verbundenen Verschlussdeckel sind nach den in Abschnitt 3.3.8 aufgeführten Kriterien durchzuführen.

3.3.4 Prüfungen an Absperreinrichtungen

3.3.4.1 Allgemeines

Zur Festlegung von wiederkehrenden Prüfungen an Absperreinrichtungen in Rohrleitungen, die den Reaktorsicherheitsbehälter durchdringen, ist zu unterscheiden zwischen Absperreinrichtungen von:

a) Rohrleitungen, die Reaktorkühlmittel führen,
b) Rohrleitungen, die mit der Reaktorsicherheitsbehälter-Atmosphäre offen in Verbindung stehen und bei Leistungsbetrieb Be- und Entlüftung dienen,

   Hinweis:
   Als Rohrleitungen, die mit der Reaktorsicherheitsbehälter-Atmosphäre offen in Verbindung stehen, werden solche verstanden, die die Atmosphäre innerhalb und außerhalb des Reaktorsicherheitsbehälters unmittelbar verbinden.

c) Rohrleitungen, die mit der Reaktorsicherheitsbehälter-Atmosphäre offen in Verbindung stehen und bei abgesenktem Primärkreisdruck der Be- und Entlüftung dienen,
d) Rohrleitungen mit Nennweiten kleiner als DN 50, die mit der Reaktorsicherheitsbehälter-Atmosphäre offen in Verbindung stehen und ihrer betrieblichen Überwachung dienen,
e) Rohrleitungen, die weder Reaktorkühlmittel führen noch mit Reaktorsicherheitsbehälter- Atmosphäre offen in Verbindung stehen,
f) Rohrleitungen mit Nennweiten kleiner als oder gleich DN 80 zur Inertisierung beim Siedewasserreaktor, deren Absperreinrichtungen grundsätzlich geschlossen und nur zur Inertisierung offen sind,
g) Rohrleitungen mit Nennweiten größer als DN 80 bis kleiner gleich DN 250 zur Inertisierung beim Siedewasserreaktor, deren Absperreinrichtungen grundsätzlich geschlossen und nur zur Inertisierung offen sind,
h) Rohrleitungen mit Nennweiten größer als DN 80 zur Inertisierung beim Siedewasserreaktor, deren Absperreinrichtungen im Leistungsbetrieb geschlossen und nur bei abgesenktem Primärkreisdruck offen sind.

3.3.4.2 Prüfung des Allgemeinzustands

(1) Systeme zur Versorgung der Absperreinrichtungen mit Hilfsmedien und elektrischer Energie sind auf ihren ordnungsgemäßen Anschluss und das Fehlen von äußeren Beschädigungen zu prüfen.

(2) Bei Lüftungsarmaturen ist die Prüfung von außen und, soweit ohne Demontage möglich, von innen durchzuführen.

(3) Die Prüfintervalle und Zuständigkeiten sind der **Tabelle 4-1** zu entnehmen. Bei Reaktorsicherheitsbehältern mit inertisierter Atmosphäre dürfen in begründeten Fällen abweichende Prüffristen festgelegt werden.

3.3.4.3 Funktionsprüfungen

(1) Für jede Absperreinrichtung nach Abschnitt 3.3.4.1 ist die Funktionsfähigkeit durch betriebsgerechte Anregung zu überprüfen, sofern das nicht schon bei der Prüfung des Reaktorschutzsystems erfolgte. Außerdem ist die Einhaltung der geforderten Stellzeit nachzuweisen.

(2) Wird die Schließstellung der Absperreinrichtungen durch Verriegelung sichergestellt, ist bei den Funktionsprüfungen auch die Verriegelungseinrichtung zu prüfen.

(3) Die Prüfintervalle und Zuständigkeiten sind der **Tabelle 4-1** zu entnehmen. Bei Reaktorsicherheitsbehältern mit inertisierter Atmosphäre dürfen in begründeten Fällen abweichende Prüffristen festgelegt werden.

3.3.4.4 Dichtheitsprüfungen

(1) Absperreinrichtungen nach Abschnitt 3.3.4.1 Aufzählung b), c), g) und h) sind auf Dichtheit zu prüfen. Der Prüfumfang hat sich auf die Dichtheit der Absperreinrichtung und auf bewegliche Gehäusedurchführungen zu erstrecken.

(2) Sofern bauartbedingt eine komponentenbezogene Dichtheitsprüfung bei Absperreinrichtungen nach Abschnitt 3.3.4.1 Aufzählung g) und h), zum Beispiel bei Doppeldichtungen, nicht durchgeführt werden kann, ist über den Prüfanschluss zwischen den beiden Absperreinrichtungen die Dichtheit der Armaturen zu prüfen.

(3) Die Prüfintervalle und Zuständigkeiten sind **Tabelle 4-1** zu entnehmen.

3.3.5 Prüfungen an Kabeldurchführungen

3.3.5.1 Prüfung des Allgemeinzustands

(1) Es sind Kabeldurchführungen und die mit Blinddeckeln verschlossenen Reserveöffnungen zu prüfen.

(2) Die Prüfungen sind als Stichprobe an einer repräsentativen Auswahl der Durchführungen jährlich vom Betreiber im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen durchzuführen. Die Stichprobe ist so zu wählen, dass in einem Zeitraum von 4 Jahren alle Kabeldurchführungen erfasst werden.

3.3.5.2 Funktionsprüfungen

Soweit die Funktionsfähigkeit der Kabeldurchführungen nicht während des Betriebes der zugehörigen elektrischen Systeme überwacht wird, muss sie durch die für die elektrischen Systeme vorgeschriebenen wiederkehrenden Prüfungen festgestellt werden.

3.3.5.3 Dichtheitsprüfungen

Die Dichtheitsprüfung der Verbindung zwischen Kabeldurchführungsflansch und Reaktorsicherheitsbehälterwand und die Dichtheitsprüfung der Schweißverbindungen der Kabeldurchführung sind jährlich vom Betreiber im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen als Stichprobe an drei Kabeldurchführungen mittels geeigneter Verfahren (z. B. Blasennachweisprüfung, Helium-Lecktest) durchzuführen. Im Übrigen ist die Dichtheit aller Kabeldurchführungen als integraler Test im Zusammenhang mit der Prüfung des Reaktorsicherheitsbehälters gemäß Abschnitt 3.5 nachzuweisen. Die Prüfintervalle und die Zuständigkeiten sind der **Tabelle 4-1** zu entnehmen.

3.3.6 Prüfungen an Rohrdurchführungen

3.3.6.1 Prüfung des Allgemeinzustands

(1) Es sind alle Bauteile der Rohrdurchführungen aus dem Anwendungsbereich von KTA 3407, insbesondere die Kompensatoren, mit Ausnahme der inneren Bereiche von Kammerungen bei gekammerten Rohrdurchführungen zu prüfen. Bei isolierten mediumführenden Rohren darf die Prüfung auf repräsentative Stellen von Schweißnaht- und Rohrleitungsbereichen beschränkt werden.

(2) Die Prüfungen sind an einer repräsentativen Auswahl der Rohrdurchführungen jährlich vom Betreiber im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen durchzuführen. Die Stichprobe ist so zu wählen, dass in einem Zeitraum von 4 Jahren alle Durchführungen erfasst werden. Bei Rohrdurchführung der Bauart IV nach KTA 3407 darf die Prüfung des Bereiches zwischen Ausblaserohr und Mediumrohr auf eine Rohrdurchführung mit einem Prüfintervall von 4 Jahren beschränkt werden.

(3) Für das mediumführende Rohr sind darüber hinaus die Festlegungen in der Regel KTA 3201.4 oder die entsprechenden Festlegungen für druck- und aktivitätsführende Komponenten von Systemen außerhalb des Primärkreises zu beachten.

3.3.6.2 Dichtheitsprüfungen

(1) Alle Rohrdurchführungen sind auf Dichtheit zu prüfen:

a) Die Dichtheit aller nicht gekammerten Rohrdurchführungen ist im Rahmen der Prüfung der integralen Leckagerate des Reaktorsicherheitsbehälters gemäß Abschnitt 3.5 nachzuweisen.

b) Dichtheitsprüfungen der Kammerungen kompensierter Rohrdurchführungen sind jährlich vom Betreiber im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen durchzuführen.

(2) Die Prüfintervalle dürfen verändert werden, wenn die Kammerungen mit einem Druckpolster versehen sind, das kontinuierlich überwacht wird.

3.3.7 Zusätzliche Prüfungen an Reaktorsicherheitsbehältern mit Druckabbausystem und äußerer Dichthaut

3.3.7.1 Prüfung des Allgemeinzustands

(1) Es sind Dichthaut, Kondensationskammer mit Einbauten, Rückschlag und Berstklappen sowie Innenzylinderauflager mit einem Prüfumfang, der sich auf die ohne Demontage sichtbaren inneren und äußeren Bereiche zu erstrecken hat, zu prüfen.

(2) Die Prüfungen sind alle 2 Jahre vom Betreiber und alle 4 Jahre im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen durchzuführen. Bei den vierjährlichen Prüfungen ist das Wasser aus der Kondensationskammer zu entfernen. Teilabsenkungen sind möglich, soweit das Prüfergebnis dadurch nicht infrage gestellt wird.

(3) In Abhängigkeit vom Ergebnis der Prüfung der Kondensationskammer sind gegebenenfalls ergänzende Prüfungen von hochbeanspruchten Bereichen der Beschichtung, zum Beispiel durch Haftungsprüfung, alle 4 Jahre durch Betreiber und der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen durchzuführen.

3.3.7.2 Funktionsprüfungen

(1) Durch Funktionsprüfungen sind alle Rückschlagklappen in der Kondensationskammerdecke zu prüfen. Hierbei ist die Öffnungskraft der Rückschlagklappen zu kontrollieren.

(2) Die Kontrolle hat durch direkte Kraftmessung (z. B. mittels Federwaage) zu erfolgen.

(3) Funktionsprüfungen sind vom Betreiber alle 4 Jahre im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen durchzuführen. Zusätzlich sind die Rückschlagklappen nach jedem Ansprechen vom Betreiber zu prüfen.

3.3.7.3 Dichtheitsprüfungen

(1) Durch Dichtheitsprüfungen ist das Druckabbausystem auf Leckagen zwischen Druck und Kondensationskammer zu überprüfen. Die Prüfungen haben durch Einbringen eines zeitlich konstanten Luftvolumenstroms in die Druckkammer zu erfolgen. Dabei ist die Zeit zu messen, die bis zum Erreichen eines Differenzdruckes von 0,015 MPa zwischen Druck und Kondensationskammer benötigt wird. Aus Aufpumpzeit und dem Volumenstrom ist bei bekanntem Nettovolumen der Druckkammer die Leckage zu bestimmen. Statt des oben genannten darf ein anderes gleichwertiges Verfahren angewandt werden.

(2) Dichtheitsprüfungen sind alle 2 Jahre vom Betreiber im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen durchzuführen. Zusätzlich ist die Dichtheit der Rückschlagklappen nach jedem Ansprechen zu prüfen.

3.3.7.4 Zerstörungsfreie Prüfungen von Schweißverbindungen

Zerstörungsfreie Prüfungen an Schweißnähten in Bereichen des Druckabbausystems sind nach den in Abschnitt 3.3.8 aufgeführten Kriterien durchzuführen.

3.3.8 Kriterien für zerstörungsfreie Prüfungen von Schweißverbindungen

(1) An Stellen von Schweißverbindungen mit betrieblichen Beanspruchungen von mehr als 25 % der zulässigen Primärspannungen gemäß Tabelle 6.2-1 KTA 3401.2 für die Beanspruchungsstufe 1 (Lastfall Normalbetrieb), sind stichprobenweise zerstörungsfreie Prüfungen im Prüfzyklus von 4 Jahren im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen durchzuführen.

(2) Die Durchführung der Prüfungen und die Beurteilung der Prüfergebnisse haben nach KTA 3401.3 zu erfolgen.

3.4 Prüfung der Leckagerate mit dem Leckabsaugesystem

(1) Die Dichtheit der an das Leckabsaugesystem angeschlossenen Komponenten sowie die Dichtheit des Systems selbst sind in einer gemeinsamen Messung quantitativ zu bestimmen.

(2) Die Prüfung hat im stationären Betrieb des Leckabsaugesystems durch Messung des erzeugten Unterdrucks und Volumenstroms zu erfolgen.

(3) Prüfungen der Leckagerate sind jeweils zu Beginn und am Ende einer Revisionsphase vom Betreiber im Beisein der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen durchzuführen.

3.5 Prüfung der integralen Leckagerate

(1) Die Prüfung der integralen Leckagerate des Reaktorsicherheitsbehälters einschließlich der Schleusen, Montage- und Transportöffnungen, Absperreinrichtungen, Kabel- und Rohrdurchführungen ist nach der Absolutdruckmethode durchzuführen.

(2) Für Prüfverfahren, Anforderungen an den Anlagenzustand, Prüfdruck und -durchführung sowie Bewertung der Prüfergebnisse ist KTA 3405 anzuwenden.

(3) Wiederkehrende Prüfungen der integralen Leckagerate sind während einer Abschaltphase (z. B. Brennelementwechsel) nach

a) Abschluss aller die Dichtheit beeinflussenden Instandhaltungsvorgänge und
b) Durchführung aller erforderlichen komponentenspezifischen Dichtheitsprüfungen gemäß Abschnitt 3.3 durchzuführen.

(4) Die erste wiederkehrende Prüfung der integralen Leckagerate (Vorbetriebsprüfung der integralen Leckagerate) ist im Zeitraum zwischen Druckprüfung des Primärkreises und erster Kritikalität vorzunehmen.

(5) Die Prüfintervalle für die folgenden wiederkehrenden Prüfungen der integralen Leckagerate sind in der **Tabelle 3-1** angegeben. Wird die zulässige Leckagerate erst durch Nachbesserungsmaßnahmen erreicht, so ist das weitere Vorgehen mit der atomrechtlichen Behörde oder eines von ihr nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen festzulegen.

Intervalldauer	Betriebsjahr nach der ersten Kritikalität
1 Jahr	1 [1)]
4 Jahre	5
4 Jahre	9
4 Jahre	13
4 Jahre	usw.
[1)] Beim ersten planmäßigen Brennelementwechsel	

Tabelle 3-1: Prüfintervalle für wiederkehrende Prüfungen der integralen Leckagerate

3.6 Anforderungen an das Prüfpersonal

(1) Das Prüfpersonal für die Prüfung des Allgemeinzustands muss über die für die Prüfaufgabe erforderlichen Fachkenntnisse und Sehfähigkeit verfügen.

(2) Das Prüfpersonal für Sichtprüfungen muss die Anforderungen nach DIN EN 13018 erfüllen und entsprechend DIN EN ISO 9712 qualifiziert und zertifiziert sein.

(3) Das Prüfpersonal für Dichtheitsprüfungen muss über einen Nachweis der für die Prüfaufgabe erforderlichen Fachkenntnisse verfügen. Um die Qualifizierung nachzuweisen wird empfohlen, das Prüfpersonal in Übereinstimmung mit DIN EN ISO 9712 zu zertifizieren. Bei der Prüfung der integralen Leckagerate gemäß Abschnitt 3.5 gelten die Anforderungen gemäß KTA 3405.

(4) Das Prüfpersonal für Funktionsprüfungen muss über die für die Prüfaufgabe erforderlichen Fachkenntnisse verfügen.

(5) Das Prüfpersonal für die zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen gemäß den in Abschnitt 3.3.8 aufgeführten Kriterien gilt:

a) Die Prüfaufsicht muss für die zur Anwendung kommenden Prüfverfahren in den zutreffenden Produkt- oder Industriesektoren entsprechend DIN EN ISO 9712 mindestens in Stufe 2 qualifiziert und zertifiziert sein. Für die Prüfverfahren RT und UT ist eine Qualifizierung und Zertifizierung in Stufe 3 erforderlich.
b) Die Prüfer müssen für die zur Anwendung kommenden Prüfverfahren in den zutreffenden Produkt- oder Industriesektoren entsprechend DIN EN ISO 9712 qualifiziert und zertifiziert sein. Für die Prüfverfahren RT und UT ist eine Qualifizierung und Zertifizierung mindestens in Stufe 2 erforderlich.

4 Zusammenstellung der Prüfintervalle und Zuständigkeiten

(1) Prüfintervalle und Zuständigkeiten für wiederkehrende Prüfungen gemäß Abschnitt 3 sind der **Tabelle 4-1** zu entnehmen.

(2) Prüfintervalle dürfen mit folgenden Toleranzen überschritten werden:

bei 1 Monat	± 8 Tage
bei 3 Monaten	± 16 Tage
bei 1 Jahr	± 2 Monate
bei 2 Jahren	± 4 Monate
bei 4 Jahren	± 6 Monate.

(3) Prüfungen, die nur bei abgeschaltetem Reaktor durchgeführt werden können, sind bei planmäßigem Brennelementwechsel durchzuführen.

(4) Da der zeitliche Abstand zwischen zwei Brennelementwechseln bis zu 18 Monaten betragen kann, ist als Zeitpunkt der Prüfung derjenige Brennelementwechsel zu wählen, der dem Zeitpunkt der Fälligkeit der Prüfungen am nächsten liegt. Ergeben sich dabei größere Zeitintervalle als in den Tabellen angegeben, sind die Fälligkeitsdaten für die nächsten wiederkehrenden Prüfungen entsprechend vorzuverlegen, sodass langfristig im Mittel die vorstehend genannten Zeitintervalle eingehalten werden. Bei Anlagenstillstand von mehr als 6 Monaten Dauer dürfen Sonderregelungen vereinbart werden.

5 Dokumentation

(1) Durchführung und Ergebnisse der wiederkehrenden Prüfungen sind zu dokumentieren. Die Unterlagen sind Bestandteil der Betriebsdokumentation.

(2) Die Anforderungen an die Dokumentation sind in KTA 1404 geregelt.

(3) Soweit in der Dokumentation Kurz- und Formelzeichen verwendet werden, sind diese entsprechend KTA 3401.3 Abschnitt 11.3 und KTA 3405 Anhang A zu wählen oder in der Dokumentationsunterlage zu erläutern.

Komponente	Art der Prüfung	Prüfintervalle Betreiber	Prüfintervalle Sachverständiger	KTA-Abschnitt	Bemerkungen
1 Reaktorsicherheitsbehälter	PdA	(1a) 4a	(1a) 4a	3.3.1.1	(1a) = jährliche Teilmenge
	Prüfung integr. Leckagerate	4 a	4 a	3.5	nach **Tabelle 3-1**
	ZfP		4 a	3.3.1.3	Kriterien nach 3.3.8
2 Personenschleusen	PdA	1 a	1 a	3.3.2.1	erweiterter Umfang
	PdA	1 m [1)]		3.3.2.1	normaler Umfang
	Funktionsprüfung	1 m [1)]	1 a	3.3.2.2	
	Dichtheitsprüfung	1 a	1 a	3.3.2.3 (2)	
	Dichtheitsprüfung	4 a	4 a	3.3.2.3 (3)	
	ZfP		4 a	3.3.2.4	Kriterien nach 3.3.8
	Funktionsprüfung	4a	4a	3.3.2.5 (3)	
3 Materialschleusen	PdA	1 a	1 a	3.3.2.1	erweiterter Umfang
	PdA	1 m		3.3.2.1	normaler Umfang
	Funktionsprüfung	6 m	1 a	3.3.2.2	
	Dichtheitsprüfung	1 a	1 a	3.3.2.3 (2)	
	Dichtheitsprüfung	4 a	4 a	3.3.2.3 (3)	
	ZfP		4 a	3.3.2.4	Kriterien nach 3.3.8
	Funktionsprüfung	4a	4a	3.3.2.5 (3)	
4 Montage- u. Transportöffnungen	PdA	4 a	4 a	3.3.3.1	Deckel bei Einbau (Zustandsprüfung)
	gezielte Sichtprüfung	vor Einbau	vor Einbau	3.3.3.2	Dichtflächen
	Dichtheitsprüfung	nach Einbau	nach Einbau	3.3.3.3	
	ZfP		4 a	3.3.3.4	Kriterien nach 3.3.8
5 Absperreinrichtung nach 3.3.4.1 a)	PdA	BEW	BEW	3.3.4.2	
	Funktionsprüfung	BEW	BEW	3.3.4.3	
	Stellzeitprüfung	BEW	BEW	3.3.4.4	
Absperreinrichtung nach 3.3.4.1 b)	PdA	3 m [1)]	1 a	3.3.4.2	
	Funktionsprüfung	3 m [1)]	1 a	3.3.4.3	
	Stellzeitprüfung	6 m [1)]	1 a	3.3.4.3	
	Dichtheitsprüfung	BEW	BEW	3.3.4.5	
Absperreinrichtung nach 3.3.4.1 c)	PdA	vor Wibs		3.3.4.2	
	Funktionsprüfung	vor Wibs		3.3.4.3	
	Stellzeitprüfung	BEW	BEW	3.3.4.3	
	Dichtheitsprüfung	BEW	BEW	3.3.4.4	
Absperreinrichtung nach 3.3.4.1 d)	PdA	3 m [1)]		3.3.4.2	
	Funktionsprüfung	3 m [1)]		3.3.4.3	
	Stellzeitprüfung	BEW	BEW	3.3.4.3	
Absperreinrichtung nach 3.3.4.1 e)	PdA	BEW	BEW	3.3.4.2	
	Funktionsprüfung	BEW	BEW	3.3.4.3	
	Stellzeitprüfung	2 BEW	2 BEW	3.3.4.3	
Absperreinrichtung nach 3.3.4.1 f)	PdA	3 m [1)]		3.3.4.2	
	Funktionsprüfung	3 m [1)]		3.3.4.3	
	Stellzeitprüfung	BEW	BEW	3.3.4.3	
Absperreinrichtung nach 3.3.4.1 g)	PdA	3 m [1)]		3.3.4.2	
	Funktionsprüfung	3 m [1)]		3.3.4.3	
	Stellzeitprüfung	BEW	BEW	3.3.4.3	
	Dichtheitsprüfung	BEW	BEW	3.3.4.4	
Absperreinrichtung nach 3.3.4.1 h)	PdA	vor Wibs		3.3.4.2	
	Funktionsprüfung	vor Wibs		3.3.4.3	
	Stellzeitprüfung	BEW	BEW	3.3.4.3	
	Dichtheitsprüfung	BEW	BEW	3.3.4.4	
6 Kabeldurchführungen	PdA	(1a) 4a	(1a) 4a	3.3.5.1	(1a) = jährliche Teilmenge
	Dichtheitsprüfung	1 a	1 a	3.3.5.3	Stichprobe an 3 Durchführungen
7 Rohrdurchführungen	PdA	(1a) 4a	(1a) 4a	3.3.6.1	(1a) = jährliche Teilmenge
	Dichtheitsprüfung	1 a	1 a	3.3.6.2	gekammerte Rohrdurchführungen
8 RSB mit Druckabbausystem (SWR)	PdA	2 a	4 a	3.3.7.1	
	Funktionsprüfung	4 a	4 a	3.3.7.2	sowie nach Ansprechen Rückschlagklappe
	Dichtheitsprüfung	2 a	2 a	3.2.7.3	sowie nach Ansprechen Rückschlagklappe
	ZfP		4 a	3.2.7.4	Kriterien nach 3.3.8
9 Leckabsaugesystem	Prüfung integr. Leckagerate	BEW	BEW	3.4	bei Beginn und Ende der Revision

Abkürzungen: a : Jahr, m : Monat, BEW : Brennelementwechsel, Wibs : Wiederinbetriebsetzung,
PdA : Prüfung des Allgemeinzustands; ZfP : Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

[1)] Bei Reaktorsicherheitsbehältern mit inertisierter Atmosphäre dürfen in begründeten Fällen abweichende Prüffristen festgelegt werden.

Tabelle 4-1: Prüfintervalle und Zuständigkeiten für wiederkehrende Prüfungen

Anhang A

Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird

(Die Verweise beziehen sich nur auf die in diesem Anhang angegebene Fassung. Darin enthaltene Zitate von Bestimmungen beziehen sich jeweils auf die Fassung, die vorlag, als die verweisende Bestimmung aufgestellt oder ausgegeben wurde.)

AtG		Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz) Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2153) geändert worden ist
StrlSchG		Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz) Strahlenschutzgesetz vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), das zuletzt durch die Bekanntmachung vom 3. Januar 2022 (BGBl. I S. 15) geändert worden ist
StrlSchV		Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung) Strahlenschutzverordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036; 2021 I S. 5261), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4645) geändert worden ist
SiAnf	(2015-03)	Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 22. November 2012, Neufassung vom 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B2), die zuletzt mit Bekanntmachung des BMUV vom 25. Februar 2022 (BAnz AT 15.03.2022 B3) geändert worden ist
Interpretationen	(2015-03)	Interpretationen zu den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 22. November 2012, vom 29. November 2013 (BAnz AT 10.12.2013 B4), geändert am 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B3)
KTA 1202	(2017-11)	Anforderungen an das Prüfhandbuch
KTA 1404	(E 2022-11)	Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken
KTA 3201.4	(2016-11)	Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren; Teil 4: Wiederkehrende Prüfungen und Betriebsüberwachung
KTA 3401.1	(1988-09)	Reaktorsicherheitsbehälter aus Stahl; Teil 1: Werkstoffe
KTA 3401.2	(2016-11)	Reaktorsicherheitsbehälter aus Stahl; Teil 2: Auslegung, Konstruktion und Berechnung
KTA 3401.3	(1986-11)	Reaktorsicherheitsbehälter aus Stahl; Teil 3: Herstellung
KTA 3402	(2022-11)	Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkrafwerken: Personenschleusen
KTA 3403	(2022-11)	Kabeldurchführungen im Reaktorsicherheitsbehälter
KTA 3404	(2017-11)	Abschließung der den Reaktorsicherheitsbehälter durchdringenden Rohrleitungen von Betriebssystemen im Falle einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in den Reaktorsicherheitsbehälter
KTA 3405	(2015-11)	Dichtheitsprüfung des Reaktorsicherheitsbehälters
KTA 3407	(2022-11)	Rohrdurchführungen durch den Reaktorsicherheitsbehälter
KTA 3409	(2022-11)	Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken: Materialschleusen
KTA 3413	(2016-11)	Ermittlung der Belastungen für die Auslegung des Volldrucksicherheitsbehälters gegen Störfälle innerhalb der Anlage
DIN EN ISO 9712	(2012-12)	Zerstörungsfreie Prüfung - Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung (ISO 9712:2012); Deutsche Fassung EN ISO 9712:2012
DIN EN 13018	(2016-06)	Zerstörungsfreie Prüfung - Sichtprüfung - Allgemeine Grundlagen; Deutsche Fassung EN 13018:2016