

Verordnung über sicherheitstechnisch klassierte Behälter und Rohrleitungen in Kernanlagen (VBRK)

vom 9. Juni 2006 (Stand am 1. Januar 2009)

Der Schweizerische Bundesrat,

gestützt auf Artikel 101 Absatz 1 des Kernenergiegesetzes
vom 21. März 2003¹ (KEG),

verordnet:

1. Abschnitt: Allgemeine Bestimmungen

Art. 1 Gegenstand und Geltungsbereich

¹ Diese Verordnung regelt die Planung, Herstellung, Montage, Inbetriebsetzung sowie den Betrieb von sicherheitstechnisch klassierten Behältern und Rohrleitungen, deren Abstützungen und druckhaltenden Ausrüstungsteilen für die Verwendung in Kernanlagen (BRK).

² Zu den BRK gehören auch folgende Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion, die zum Schutz von BRK bei einem Überschreiten der zulässigen Grenzen bestimmt sind:

- a. Einrichtungen zur unmittelbaren Druckbegrenzung wie Sicherheitsventile, Berstscheibenabsicherungen, Knickstäbe, gesteuerte Sicherheitseinrichtungen;
- b. Begrenzungseinrichtungen, die entweder Regelvorrichtungen auslösen oder ein Abschalten bzw. ein Abschalten und Sperren bewirken, wie Druck-, Temperatur- oder Fluidniveauschalter, sowie mess- und regeltechnische Schutzeinrichtungen.

³ Die Verordnung gilt nicht für Geräte, die in den Geltungsbereich der Bestimmungen für die Beförderung gefährlicher Güter fallen.

⁴ Im Übrigen gelten die Vorschriften der Kernenergieverordnung vom 10. Dezember 2004² (KEV).

AS 2006 2437

¹ SR 732.1

² SR 732.11

Art. 2 Begriffsbestimmungen

In dieser Verordnung bedeuten:

- a. *Behälter*: ein geschlossenes Bauteil, das zur Aufnahme von unter Druck stehenden Fluiden oder radioaktiven Stoffen ausgelegt und gebaut ist, einschliesslich der direkt angebrachten Teile bis hin zur Vorrichtung für den Anschluss an andere Bauteile; ein Behälter kann mehrere Druckräume aufweisen;
- b. *Rohrleitung*: zur Durchleitung von unter Druck stehenden Fluiden oder radioaktiven Stoffen bestimmte Leitungsbauteile, die für den Einbau in ein System miteinander verbunden sind; zu Rohrleitungen zählen insbesondere Rohre oder Rohrsysteme, Rohrformteile, Ausrüstungsteile, Ausdehnungstücke, Schlauchleitungen oder gegebenenfalls andere druckhaltende Teile;
- c. *Druck*: der auf den Atmosphärendruck bezogene Druck;
- d. *maximal zulässiger Druck*: der vom Hersteller angegebene höchste Druck, für den die BRK ausgelegt sind. Er wird für eine vom Hersteller vorgegebene Stelle festgelegt. Hierbei handelt es sich um die Anschlussstelle der Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion oder um den höchsten Punkt der BRK oder, falls nicht geeignet, um eine andere angegebene Stelle;
- e. *zulässige minimale bzw. maximale Temperatur*: die vom Hersteller angegebene minimale bzw. maximale Temperatur, für die BRK ausgelegt oder für den Betrieb zugelassen sind;
- f. *Fluid*: Gas, verflüssigtes Gas, unter Druck gelöstes Gas, Flüssigkeit oder Dampf als reine Phase sowie deren Gemisch; ein Fluid kann radioaktive Stoffe oder eine Suspension von Feststoffen enthalten;
- g. *sicherheitstechnische Klassierung*: Einstufung der Bauwerke, Systeme und Ausrüstungen einer Kernanlage in Sicherheits-, Erdbeben- und Bauwerksklassen auf der Grundlage ihrer Bedeutung für die nukleare Sicherheit.

2. Abschnitt: Sicherheit und Instandhaltung

Art. 3 Anforderungen an die Sicherheit

¹ Die Anforderungen an die Sicherheit der BRK sind im Anhang 1 aufgeführt.

² Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) wird beauftragt, die detaillierten Anforderungen an die Sicherheit der BRK in Richtlinien zu regeln.³

³ Fassung gemäss Anhang Ziff. 13 der V vom 12. Nov. 2008 über das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat, in Kraft seit 1. Jan. 2009 (SR 732.21).

Art. 4 Anforderungen an die Instandhaltung

¹ Die BRK sind gemäss den Angaben des Herstellers und unter Berücksichtigung der Betriebsanforderungen und der Betriebserfahrung fachgerecht in Stand zu halten. Dabei ist den jeweiligen Einsatzbedingungen Rechnung zu tragen. Sie müssen nach einem im Voraus festgelegten, systematischen Programm regelmässig gewartet und überprüft werden.

² Zusätzliche Prüfungen sind vorzunehmen nach meldepflichtigen Ereignissen und Befunden, welche die Sicherheit der BRK beeinträchtigen könnten.

³ Die Anforderungen an die wiederkehrenden Prüfungen der BRK sind im Anhang 2 aufgeführt.

⁴ Das ENSI wird beauftragt, die detaillierten Anforderungen an die Instandhaltung der BRK in Richtlinien zu regeln.⁴

3. Abschnitt: Technische Normen und Unterlagen**Art. 5** Technische Normen

¹ Das ENSI bezeichnet technische Regeln, welche geeignet sind, die Anforderungen der BRK an die Sicherheit und die Instandhaltung zu konkretisieren.⁵

² Soweit möglich bezeichnet sie international harmonisierte Normen.

Art. 6 Sprache der Unterlagen

¹ Die Bedienungs- und Instandhaltungsanleitungen müssen in den schweizerischen Amtssprachen der Landesteile abgefasst sein, in denen die BRK verwendet werden.

² Weitere technische Unterlagen sind in einer schweizerischen Amtssprache oder in Englisch zu halten.

4. Abschnitt: Schlussbestimmungen**Art. 7** Anpassungen der Anhänge

Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation kann die Anhänge der technischen oder internationalen Entwicklung anpassen.

⁴ Fassung gemäss Anhang Ziff. 13 der V vom 12. Nov. 2008 über das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat, in Kraft seit 1. Jan. 2009 (SR 732.21).

⁵ Fassung gemäss Anhang Ziff. 13 der V vom 12. Nov. 2008 über das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat, in Kraft seit 1. Jan. 2009 (SR 732.21).

Art. 8 Änderung bisherigen Rechts

Die nachstehenden Verordnungen werden wie folgt geändert:

1. Verordnung vom 9. April 1925⁶ betreffend Aufstellung und Betrieb von Dampfkesseln und Dampfgefäßen

Art. 4 Ziff. 1 Bst. d

...

Art. 5 Ziff. 3

...

2. Verordnung vom 19. März 1938⁷ betreffend Aufstellung und Betrieb von Druckbehältern

Art. 4 Bst. d

...

Art. 9 Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. Juli 2006 in Kraft.

⁶ [BS 8 381; AS 1974 1381 Ziff. II, 1999 704, 2006 2437 Art. 8 Ziff. 1. AS 2007 2943 Art. 17 Abs. 1 Ziff. 1].

⁷ [BS 8 398; AS 2006 2437 Art. 8 Ziff. 2. AS 2007 2943 Art. 17 Abs. 1 Ziff. 2].

Sicherheitsanforderungen

1 Grundsätzliche Anforderungen

Betreiber und Hersteller von BRK sind verpflichtet, eine Gefahrenanalyse vorzunehmen, um die mit den BRK verbundenen Gefahren zu ermitteln; die BRK sind dann unter Berücksichtigung der Resultate der Analyse auszulegen und zu bauen. Dieses Verfahren ist auch bei Änderungen von BRK anzuwenden.

Die Sicherheitsanforderungen sind so zu interpretieren und anzuwenden, dass dem Stand der Technik und der Erfahrung zum Zeitpunkt der Planung und der Herstellung Rechnung getragen wird.

Bei der Wahl der konstruktiven Lösungen sind folgende Grundsätze, und zwar in der angegebenen Reihenfolge, zu beachten:

- a. Beseitigung oder Verminderung der Gefahren, soweit dies nach vernünftigem Ermessen möglich ist;
- b. Anwendung von geeigneten Schutzmassnahmen gegen nicht zu beseitigende Gefahren;
- c. gegebenenfalls Unterrichtung der Benutzer über die Restgefahren und Hinweise auf geeignete besondere Massnahmen zur Verringerung der Gefahren bei der Installation oder der Benutzung.

Die der Gefahrenanalyse zugrunde liegenden Anforderungen sind in einer Auslegungsspezifikation festzuhalten.

2 Planung

2.1 Allgemeine Bestimmungen

BRK sind unter Berücksichtigung aller Anforderungen der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes fachgerecht zu entwerfen. Bei der Auslegung sind ausreichende Sicherheitszuschläge vorzusehen und erprobte Methoden anzuwenden.

BRK müssen herstellungs-, beanspruchungs- und prüfgerecht entworfen werden. Für die prüfgerechte Gestaltung sind die Herstellungs-, Abnahme- und Wiederholungsprüfungen zu berücksichtigen.

Die Anzahl von Schweissnähten ist soweit technisch möglich zu minimieren.

Durch konstruktive Massnahmen ist sicherzustellen, dass sich die BRK ungehindert um die erforderlichen Werte dehnen können. Zusätzliche Beanspruchungen, resultierend aus Zwangskräften, Erdbebenbeschleunigungen usw., sind durch eine geeignete Konstruktion und durch sinnvoll angebrachte Unterstützungen soweit möglich einzuschränken.

Die erforderliche Dichtheit der BRK ist durch konstruktive Massnahmen sicherzustellen. In der Regel sind fest verlegte und geschlossene Systeme vorzusehen, die durchwegs nur dauerhafte Verbindungen aufweisen. Dauerhafte Verbindungen sind Verbindungen, die nur durch zerstörende Verfahren getrennt werden können. Flansch- und Schraubverbindungen sind nur dort zu verwenden, wo es für die Instandhaltung erforderlich ist.

2.2 Auslegung auf die erforderliche Belastbarkeit

BRK sind auf die Belastungen bei Normalbetrieb und bei Störfällen auszulegen. Insbesondere sind die folgenden Faktoren zu berücksichtigen:

- a. Innen- und Aussendruck;
- b. Umgebungs- und Betriebstemperaturen;
- c. statischer Druck und Gewichte unter Betriebs-, Montage- und Prüfbedingungen;
- d. Belastungen durch Verkehr und Wind;
- e. Reaktionskräfte und -momente im Zusammenhang mit Tragelementen, Befestigungen, Rohrleitungen, Strömungskräften und behinderter Wärme-dehnung;
- f. Einfluss von Korrosion, Erosion und Materialermüdung;
- g. Strahlenbelastung;
- h. Belastungen durch Erdbeben, Brand und andere Störfälle.

Unterschiedliche Belastungen, die gleichzeitig auftreten können, sind unter Beachtung der Wahrscheinlichkeit ihres gleichzeitigen Auftretens zu berücksichtigen.

Nennenswerte Wechselbeanspruchungen, die durch veränderlichen Innendruck, Temperaturänderungen oder durch äussere Kräfte und Momente entstehen, sind bei der Auslegung zu berücksichtigen.

Die Auslegung auf die erforderliche Belastbarkeit kann auf der Grundlage von rechnerischen oder experimentellen Auslegungsmethoden geführt werden.

Rechnerische Auslegungsmethode:

Die zulässigen Beanspruchungen sind unter Berücksichtigung der denkbaren Versagensmöglichkeiten und in Abhängigkeit der Betriebsbedingungen festzulegen. Dazu sind Sicherheitsfaktoren anzuwenden, die es ermöglichen, alle Unsicherheiten auf Grund der Herstellung, des tatsächlichen Betriebes, der Beanspruchung, der Berechnungsmodelle, der Werkstoffeigenschaften und des Werkstoffverhaltens vollständig abzudecken.

Experimentelle Auslegungsmethode:

Die Auslegung kann ganz oder teilweise durch ein Prüfprogramm überprüft werden, das an einem repräsentativen Muster und mit repräsentativen Belastungen durchgeführt wird.

Das Prüfprogramm muss vor den Prüfungen festgelegt werden. Es muss eindeutige Prüfbedingungen sowie Annahme- und Ablehnungskriterien enthalten.

2.3 Vorkehrungen für die Sicherheit in Bedienung und Betrieb

BRK müssen so beschaffen sein, dass deren Bedienung und Betrieb keine nach vernünftigem Ermessen vorhersehbare Gefährdung mit sich bringt (z. B. durch Öffnen und Schliessen, Abblasen von Sicherheitsventilen, Temperatur und Strahlung).

Sie sind so zu entwerfen und aufzustellen, dass alle erforderlichen Inspektionen durchgeführt werden können.

Sofern erforderlich, müssen Vorrichtungen zur Entleerung und Entlüftung der BRK vorgesehen werden, die ein sicheres Füllen und Entleeren gewährleisten.

Sofern erforderlich, sind ausreichende Wanddickenzuschläge oder Schutzvorkehrungen gegen Korrosion oder andere chemische Einflüsse vorzusehen.

Wo starke Erosions- oder Abrieberscheinungen auftreten können, sind die nötigen Massnahmen zu treffen.

Untereinander verbundene BRK müssen kompatibel und ihre Integration und Montage gewährleisten sein.

2.4 Schutz vor Überschreiten der zulässigen Grenzen der BRK

In den Fällen, in denen die zulässigen Grenzen überschritten werden könnten, sind die BRK mit geeigneten Schutzvorrichtungen auszustatten bzw. für eine entsprechende Ausstattung vorzubereiten, sofern die BRK nicht durch andere Schutzvorrichtungen geschützt sind.

Die geeignete Schutzvorrichtung bzw. die Kombination geeigneter Schutzvorrichtungen ist in Abhängigkeit der jeweiligen BRK bzw. des jeweiligen Systems und der jeweiligen Betriebsbedingungen zu bestimmen.

Zu den geeigneten Schutzvorrichtungen und Kombinationen von Schutzvorrichtungen zählen:

- a. Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion;
- b. gegebenenfalls geeignete Überwachungseinrichtungen wie Anzeige- oder Warnvorrichtungen, die es ermöglichen, dass entweder automatisch oder von Hand angemessene Massnahmen ergriffen werden, um für die Einhaltung der zulässigen Grenzen der Betriebsparameter der BRK zu sorgen.

2.5 Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion

Für die Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion gilt:

- a. Sie müssen unter Berücksichtigung der Wartungs- und Prüfanforderungen für die Vorrichtungen so ausgelegt und gebaut sein, dass sie zuverlässig und für die vorgesehenen Betriebsbedingungen geeignet sind.
- b. Sie dürfen keine anderen Aufgaben erfüllen, es sei denn, ihre sicherheitsrelevanten Funktionen können dadurch nicht beeinträchtigt werden.
- c. Sie müssen den geeigneten Auslegungsgrundsätzen im Hinblick auf einen angemessenen und zuverlässigen Schutz entsprechen. Zu diesen Grundsätzen gehören insbesondere ein sicherheitsgerichtetes Verhalten (fail safe), Redundanz, Verschiedenartigkeit und Selbstüberwachung.

Einrichtungen zur Druckbegrenzung

Einrichtungen zur Druckbegrenzung sind so auszulegen, dass der Druck während des Betriebes den maximal zulässigen Druck nicht überschreitet; eine kurzzeitige Drucküberschreitung von 10 % ist zulässig.

Einrichtungen zur Temperaturüberwachung

Einrichtungen zur Temperaturüberwachung müssen einen repräsentativen Messwert gewährleisten und über eine sicherheitstechnisch angemessene und auf die Messaufgabe abgestimmte Ansprechzeit verfügen.

3 Herstellung

3.1 Fertigung und Montage

Der Hersteller muss die sachkundige Ausführung der in der Entwurfsphase festgelegten Massnahmen gewährleisten, indem er geeignete Techniken und entsprechende Verfahren anwendet.

Er hat insbesondere für die Fertigung von dauerhaften Verbindungen und für die Prüfungen qualifiziertes Personal und Ausrüstungen einzusetzen sowie qualifizierte Arbeits- und Prüfverfahren anzuwenden.

3.2 Abnahme

BRK sind vor der Übergabe zum bestimmungsgemässen Gebrauch durch den Hersteller einer Abnahme zu unterziehen. Die Abnahme besteht aus einer Schluss- und Druckprüfung sowie aus Funktionsprüfungen. Die Abnahme und deren Ergebnisse sind vollständig zu dokumentieren.

Schlussprüfung

BRK müssen einer Schlussprüfung unterzogen werden, bei der durch Sichtprüfung und Kontrolle der zugehörigen Unterlagen zu überprüfen ist, ob die Anforderungen dieser Verordnung und der Auslegungsspezifikation erfüllt sind. Bei Teilen, die bei der Schlussprüfung nicht mehr zugänglich sind, muss die Schlussprüfung während dem Fertigungsprozess durchgeführt werden.

Druckprüfung

BRK sind einer Druckfestigkeitsprüfung zu unterziehen, die in der Regel in Form eines hydrostatischen Druckversuchs durchgeführt wird. Der Prüfdruck soll mindestens dem höchsten der folgenden Werte entsprechen:

- dem Prüfdruck entsprechend der für die Auslegung der BRK verwendeten technischen Norm gemäss Artikel 5, oder
- dem 1.25fachen Wert der Höchstbelastung der BRK im Betrieb unter Berücksichtigung des maximal zulässigen Drucks und der zulässigen maximalen Temperatur, oder
- dem 1.43fachen Wert des maximal zulässigen Drucks.

Ist der hydrostatische Druckversuch nachteilig oder nicht durchführbar, so können andere Prüfverfahren, die eine gleichwertige Aussage zulassen, angewendet werden.

Funktionsprüfungen

Funktionsprüfungen unter Berücksichtigung der System- bzw. Umgebungsverhältnisse sind gemäss den Anforderungen der Auslegungsspezifikation durchzuführen. Die Abnahme umfasst auch eine Prüfung der Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion.

3.3 Kennzeichnung

BRK sind dauerhaft mit allen Angaben zu kennzeichnen, die zur Gewährleistung der Sicherheit bei Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und gegebenenfalls Instandhaltung erforderlich sind. Dazu gehören insbesondere:

- a. Identifikation des Herstellers;
- b. Herstellungsjahr;
- c. Angaben, die eine eindeutige Identifizierung der BRK erlauben, wie Typ-, Serien- oder Loskennzeichnung, Fabrikationsnummer, Anlagekennzeichen;
- d. Angaben über die wesentlichen zulässigen oberen bzw. unteren Grenzwerte.

Diese Angaben können auch mit dauerhafter und eindeutiger Kennzeichnung der BRK vor Ort sowie zugehöriger Anlagedokumentation zur Verfügung gestellt werden.

3.4 Betriebsanleitung

Der Hersteller hat den BRK eine Betriebsanleitung für den Benutzer beizufügen, die alle der Sicherheit dienlichen Informationen zu folgenden Aspekten enthält:

- a. Montage einschliesslich Verbindung verschiedener BRK;
- b. Inbetriebnahme;
- c. Benutzung;
- d. Instandhaltung.

4 Werkstoffe

Die zur Herstellung von BRK verwendeten Werkstoffe müssen für die gesamte vorgesehene Einsatzdauer der BRK und die Entsorgung geeignet sein.

4.1 Werkstoffauswahl

Die Werkstoffe müssen Eigenschaften besitzen, die allen nach vernünftigem Ermessen vorhersehbaren Betriebs-, Störfall- und allen Prüfbedingungen entsprechen, und insbesondere eine ausreichend hohe Duktilität und Zähigkeit besitzen. Sie müssen für alle in der Herstellung vorgesehenen Bearbeitungsschritte geeignet sein (Fügen, Umformen, mechanische Bearbeitung etc.).

Sie müssen gegen Stoffe, Umgebungsbedingungen und Prozesse, die im Betrieb und bei Prüfungen vorgesehen bzw. zu erwarten sind, in ausreichendem Masse beständig sein; die für die Betriebssicherheit (inkl. betrieblichem Strahlenschutz) erforderlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften dürfen während der vorgesehenen Lebensdauer nicht wesentlich beeinträchtigt werden (Alterungsbeständigkeit).

Es dürfen nur Werkstoffe verwendet werden, die den technischen Normen nach Artikel 5 dieser Verordnung entsprechen oder deren Eignung durch ein Einzelgutachten nachgewiesen ist.

Der Einsatz unberuhigter Stähle ist unzulässig.

Für Schweisszusatzwerkstoffe gelten die Anforderungen sinngemäss.

Die dem Entwurf von BRK zugrunde liegenden Eigenschaften der Werkstoffe und ihrer Erzeugnisformen sind in einer Werkstoffspezifikation festzulegen.

4.2 Werkstoffbescheinigung

Der Hersteller der BRK muss sicherstellen, dass der verwendete Werkstoff der Werkstoffspezifikation gemäss Ziffer 4.1 entspricht. Für alle Werkstoffe sind die entsprechenden Bescheinigungen des Werkstoffherstellers zu beschaffen.

5 Dokumentation

Die Dokumentation muss folgende Zwecke erfüllen:

- a. Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit und Nachweis der vorschriftsgemäßen Durchführung der spezifizierten Herstellungsschritte und Prüfungen;
- b. Dokumentation wichtiger Daten und Fakten aus der Herstellung und Montage, um spätere Mängel, Schäden, Prüfergebnisse und spezielle Feststellungen beurteilen zu können.

Wiederkehrende Prüfungen

1 Allgemeine Bestimmungen

Ziel der wiederkehrenden Prüfungen ist die Feststellung des Ist-Zustandes, der Integrität und der Funktionstüchtigkeit der BRK. Allfällige Abweichungen vom Soll-Zustand sollen frühzeitig festgestellt werden.

Der Betreiber hat für jede Kernanlage systematische Wiederholungsprüfprogramme auszuarbeiten und dem ENSI zur Prüfung einzureichen. Die Prüfprogramme sind periodisch hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu bewerten und wenn angezeigt anzupassen.

Die wiederkehrenden Prüfungen sind im Voraus und auf Grund der Wiederholungsprüfprogramme zu planen. Sie sind in regelmässigen zeitlichen Abständen (Prüfintervallen) über die gesamte Betriebsdauer der Anlage hinweg durchzuführen.

Für die Prüfungen sind qualifizierte Verfahren und Ausrüstungen gemäss dem Stand der Technik sowie qualifiziertes Personal einzusetzen.

Die Ergebnisse der wiederkehrenden Prüfungen sind durch den Betreiber zu bewerten. Die Bewertung der Prüfergebnisse ist die Grundlage für eine allfällige Instandsetzung der BRK oder eine allfällige Anpassung der Prüfprogramme.

2 Arten der Prüfungen

Sofern mit den nachfolgenden Prüfungen die Feststellung des Zustandes der BRK nicht gewährleistet ist, hat der Betreiber andere Prüfungen zur Gewährleistung der Sicherheit vorzusehen.

System- und Komponentenbegehungen

System- und Komponentenbegehungen sind Sichtprüfungen. Sie dienen der Feststellung von Leckagen sowie der Beurteilung des Allgemeinzustandes der BRK.

System- und Komponentenbegehungen sind unter betriebsnahen Bedingungen vor jedem Wiederanfahren der Anlage nach der Jahresrevision, nach ausserordentlichen Ereignissen, nach Änderungen von BRK oder nach Programm durchzuführen.

⁸ Bereinigt gemäss Anhang Ziff. 13 der V vom 12. Nov. 2008 über das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat, in Kraft seit 1. Jan. 2009 (SR 732.21).

Innere und äussere Prüfungen

Die inneren und äusseren Prüfungen sind Sichtprüfungen. Sie dienen der Zustandsbeurteilung von Behältern und deren Ausrüstung sowie der Kontrolle der Wartung. Die innere Prüfung erfolgt in der Regel am drucklosen, kalten und gereinigten Behälter. Wenn die innere Prüfung nicht möglich ist, sind andere gleichwertige Prüfungen oder Massnahmen vorzusehen. Die äussere Prüfung erfolgt möglichst im Betrieb oder in betriebsnahem Zustand.

Druckprüfungen

Druckprüfungen dienen dem Nachweis der Integrität der BRK. Sie sollen insbesondere den maximal zulässigen Druck sowie die zulässige maximale und minimale Temperatur berücksichtigen.

Zerstörungsfreie Prüfungen

Die zerstörungsfreien Prüfungen dienen der frühzeitigen Erkennung von Schädigungen an der Oberfläche und in der Tiefe des Materials, die zum Versagen der BRK führen können.

Mit der Basisprüfung, als erster wiederkehrender Prüfung, wird der Referenzzustand für die nachfolgenden wiederkehrenden Prüfungen festgestellt. Die Basisprüfung ist in der Regel vor der Inbetriebnahme der BRK und bei Änderung von Prüfumfang oder Prüfmethodik durchzuführen.

Funktionsprüfungen von Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung

Die Funktionsprüfungen an Sicherheitseinrichtungen dienen insbesondere dem Nachweis der Einhaltung der Sollwerte für:

- a. Ansprech- und Schliessüberdruck;
- b. Öffnungs- und Schliesszeit.

Die Prüfintervalle und Anforderungen sind in der Technischen Spezifikation (Anhang 3 Ziff. 2 KEV⁹) auf Grund von Sicherheitsüberlegungen und der Betriebs Erfahrung festgelegt.

Funktionsprüfungen von Stossdämpfern

Die Funktionsprüfungen der Stossdämpfer dienen der Kontrolle der Gängigkeit und der Dämpfungseigenschaften.

Lokale und integrale Dichtheitsprüfungen des Sicherheitseinschlusses

Die lokalen und integralen Dichtheitsprüfungen dienen dem Nachweis zulässiger Leckageraten des Sicherheitsbehälters, dessen Durchdringungen und der zugehörigen Isolationsarmaturen (Sicherheitseinschluss). Die Prüfintervalle und Anforderungen sind in der Technischen Spezifikation (Anhang 3 Ziff. 2 KEV) festgelegt.

Einsatzspezifische Prüfungen

Einsatzspezifische Prüfungen dienen der Überwachung von Prozessen, die mit den spezifischen Einsatzbedingungen gewisser BRK in Kernanlagen verbunden sind und zur Beeinträchtigung der Sicherheit führen können, wie z. B. Versprödung infolge Neutroneneinwirkung oder thermische Versprödung.

Die Planung und Durchführung einsatzspezifischer Prüfungen wird auf Grund des Standes von Wissenschaft und Technik, der Betriebserfahrung sowie aus Erkenntnissen von Befunden oder Ereignissen festgelegt.