

KTA 1503.2

Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe

Teil 2: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei Störfällen

Fassung 2022-11

Frühere Fassungen der Regel: 1999-06 (BAnz. Nr. 243b vom 23. Dezember 1999)
2013-11 (BAnz AT 17.01.2014 B3)
2017-11 (BAnz AT 05.02.2018 B3)

Inhalt

	Seite
Grundlagen	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe	3
3 Messobjekte und Messverfahren	4
3.1 Allgemeine Anforderungen	4
3.2 Radioaktive Edelgase	4
3.3 An Schwebstoffen gebundene radioaktive Stoffe und radioaktives gasförmiges Jod	5
4 Probenentnahme	6
4.1 Strahlenschutz und Probenentnahmeorte	6
4.2 Probenentnahmeeinrichtungen und -verfahren	6
5 Ausführung der Überwachungseinrichtungen	6
5.1 Auslegung und Unterbringung	6
5.2 Statistische Sicherheit und Nachweisgrenze	7
5.3 Messwertanzeige und Aufzeichnung für festinstallierte Messeinrichtungen	7
5.4 Prüfbarkeit	7
6 Instandhaltung der Überwachungseinrichtungen	8
6.1 Wartung und Instandsetzung	8
6.2 Prüfungen für festinstallierte Messeinrichtungen	8
6.3 Prüfung für nicht festinstallierte Messeinrichtungen	9
7 Dokumentation der Messergebnisse	9
7.1 Fließschema	9
7.2 Umfang der Dokumentation	10
Anhang A: Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird	15

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 Abs. 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 festinstallierte und nicht festinstallierte Strahlenschutzinstrumentierung dient unter anderem dem Schutz von Personen innerhalb und außerhalb der Anlage vor ionisierenden Strahlen und der Kontrolle der bestimmungsgemäßen Funktion von Einrichtungen zur

- a) Rückhaltung fester, flüssiger und gasförmiger radioaktiver Stoffe in den vorgesehenen Umschließungen,
- b) Handhabung und kontrollierten Führung der radioaktiven Stoffe innerhalb der Anlage und
- c) Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe.

An diese Instrumentierung werden in den Regeln der Reihe KTA 1500 konkrete sicherheitstechnische Anforderungen gestellt.

(3) Die Regeln KTA 1503.1 bis KTA 1503.3 beinhalten Anforderungen an technische Einrichtungen und ergänzende organisatorische Maßnahmen, die als notwendig angesehen werden, um die Emissionen radioaktiver Stoffe mit Luft in die Umgebung der Anlage zu überwachen. Die Regeln gliedern sich in

- Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßigem Betrieb,
- Teil 2: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei Störfällen,
- Teil 3: Überwachung der nicht mit der Kaminfortluft abgeleiteten radioaktiven Stoffe.

(4) Die Überwachung der Ableitungen radioaktiver Stoffe liefert einen Beitrag zur Erfüllung der Anforderungen der §§ 8 StrlSchG und §§ 99, 102 und 103 StrlSchV, nach denen dafür zu sorgen ist, dass

- a) jede Exposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalles auch unterhalb der im StrlSchG festgelegten Grenzwerte so gering wie möglich gehalten wird (§ 8 Abs. 2 StrlSchG),
- b) radioaktive Stoffe nicht unkontrolliert in die Umwelt abgeleitet werden (§ 99 Abs. 4 StrlSchV) und
- c) die Ableitungen überwacht und nach Art und Aktivität spezifiziert der zuständigen Behörde mindestens jährlich angezeigt werden (§ 103 Abs. 1 StrlSchV). Diese Überwachungseinrichtungen müssen die Anforderungen des § 90 StrlSchV erfüllen.

(5) § 107 StrlSchV fordert die unverzügliche Einleitung aller notwendigen Maßnahmen bei Störfällen und Notfällen zur Beschränkung der Gefahren für Leben, Gesundheit und Sachgüter auf ein Mindestmaß. Nach den Vorschriften des § 106 Abs. 2 StrlSchV sind zur Vorbereitung der Schadensbekämpfung bei Störfällen und Notfällen die erforderlichen Hilfsmittel vorzuhalten. Als Grundlage für die Einleitung sowie Art, Umfang und Dauer dieser Maßnahmen dient unter anderem die mit der Störfallinstrumentierung zur Erfassung der mit der Fortluft aus Kernkraftwerken abgeleiteten radioaktiven Stoffe durchgeführte Überwachung.

Diese Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe hat folgende Aufgaben:

- a) Bereitstellung von Angaben über Art und Aktivität der als Folge eines Störfalles abgeleiteten radioaktiven Stoffe,
- b) Bereitstellung von Informationen zur Entscheidung über die erforderlichen Schutzmaßnahmen.

(6) Maßgeblich für die Auslegung der Instrumentierung ist, welche Informationen sie bei Störfällen liefern muss und für welche Bedingungen die hierzu erforderlichen Messeinrichtungen auszulegen sind. Gegenüber dem bestimmungsgemäßen Betrieb bedeutet das eine Ausweitung der Anforderungen an die Messbereiche und die zu berücksichtigenden Einflussparameter.

(7) Durch die Überwachung der Aktivität der abgeleiteten radioaktiven Stoffe (Emissionsüberwachung), verbunden mit meteorologischen Messungen und Ausbreitungsberechnungen, einerseits und durch direkte Messungen in der Umgebung (Immissionsüberwachung) andererseits lassen sich Aussagen über radiologische Auswirkungen in der Umgebung der Anlage treffen. Während im bestimmungsgemäßen Betrieb die von der Emissionsüberwachung gewonnenen Daten wesentlich sind, da die Immissionsmesswerte dann innerhalb der Schwankungsbreite der natürlichen Strahlung liegen, nimmt bei Störfällen die Bedeutung der Immissionsmessung zu, da diese die Feststellung der radiologischen Auswirkungen ermöglicht. Im Extremfall stellt sie praktisch die einzige Messmethode dar, um die Auswirkungen auf die Umgebung zu erfassen, da Aktivitätsableitungen auch auf anderen als den für die Ableitung radioaktiver Stoffe vorgesehenen Wegen erfolgen könnten.

(8) Die Anforderungen, die in dieser Regel festgelegt sind, sollen sicherstellen, dass bei Störfällen, bei denen das Ergebnis der Emissionsüberwachung noch eine Aussagekraft hat, diese zuverlässig durchgeführt werden kann.

(9) Die für diese Aufgaben erforderlichen Einrichtungen gliedern sich auf in:

- a) festinstallierte Mess- oder Sammeleinrichtungen und
- b) nicht festinstallierte Messeinrichtungen, die zur Bestimmung der Aktivität von Sammelproben nach Abschnitt 3 zur nuklidspezifischen Messung herangezogen werden.

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Regel ist anzuwenden auf die Einrichtungen zur Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft während und nach Störfällen bei Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren.

(2) Bei der Festlegung der Anforderungen an die Instrumentierung werden nur solche Störfälle berücksichtigt, bei denen die Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe über den Fortluftkamin erfolgt. Bei Einwirkungen von außen, bei denen eine Überwachung der emittierten radioaktiven Stoffe nicht sichergestellt werden kann, muss auf Messungen im Rahmen der Umgebungsüberwachung (Immissionsüberwachung) zurückgegriffen werden.

(3) Messeinrichtungen für Ereignisse, die Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes erfordern, sind nicht Gegenstand dieser Regel.

Hinweis:

Für Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes können andere Anforderungen, als in dieser Regel festgelegt, erforderlich sein.

2 Begriffe

(1) Ableitungsrate

Die Ableitungsrate ist der Quotient aus der während einer Zeitspanne abgeleiteten Aktivität und dieser Zeitspanne.

(2) Ableitung radioaktiver Stoffe

Die Ableitung radioaktiver Stoffe ist die Abgabe flüssiger, an Schwebstoffen gebundener oder gasförmiger radioaktiver Stoffe aus der Anlage auf hierfür vorgesehenen Wegen.

(3) Betrieb, bestimmungsgemäßer

Der bestimmungsgemäße Betrieb umfasst

- a) Betriebsvorgänge, für die die Anlage bei funktionsfähigem Zustand der Systeme (ungestörter Zustand) bestimmt und geeignet ist (Normalbetrieb);
- b) Betriebsvorgänge, die bei Fehlfunktion von Anlageteilen oder Systemen (gestörter Zustand) ablaufen, soweit hierbei einer Fortführung des Betriebes sicherheitstechnische Gründe nicht entgegenstehen (anomaler Betrieb);
- c) Instandhaltungsvorgänge (Inspektion, Wartung, Instandsetzung).

(4) Erkennungsgrenze

Die Erkennungsgrenze ist ein berechneter Wert einer Größe (z. B. Aktivität, Aktivitätskonzentration, spezifische Aktivität), die mit einem Messwert verglichen wird, um zu entscheiden, ob bei dieser Messung ein Beitrag dieser Größe vorliegt oder lediglich Nulleffekt gemessen wurde.

Hinweise:

- (1) Erkennungsgrenzen werden nach DIN EN ISO 11929 Teil 1 ermittelt.
- (2) Anwendungsbeispiele zur Ermittlung der charakteristischen Grenzen sind im Sachstandsbericht KTA-GS 82 aufgeführt.

(5) Freisetzung radioaktiver Stoffe

Eine Freisetzung radioaktiver Stoffe ist das Entweichen radioaktiver Stoffe aus den vorgesehenen Umschließungen in die Anlage oder in die Umgebung.

(6) Gesamt-Beta-Aktivität

Die Gesamt-Beta-Aktivität ist die aus der integralen Erfassung von Betastrahlung eines radioaktiven Stoffes ermittelte Aktivität, die auf ein für das Kalibrieren der Messeinrichtung verwendetes Referenznuklid bezogen wird.

(7) Gesamtverlustfaktor bei der Probenentnahme von luftgetragenen Stoffen

Der Gesamtverlustfaktor ist ein Korrekturfaktor, der bei der Bestimmung der Ableitung radioaktiver Stoffe anzuwenden ist. Er setzt sich maßgeblich zusammen aus Faktoren, die sich ergeben aus Änderungen der Aktivitätskonzentrationen luftgetragener radioaktiver Stoffe

- a) bei der Erfassung eines Teilluftstromes mittels Probenentnahmerechen,
- b) bei anisokinetischer Probenentnahme,
- c) beim Transport durch die Probenentnahmeleitung (Rohrfaktor),
- d) beim Transport in den Sammel- und Messeinrichtungen.

(8) Jodfraktionen

Die Jodfraktion ist der Anteil des Jods, der aufgrund der physikalischen und chemischen Eigenschaften durch spezifische Fil-

ter- oder Absorbermaterialien selektiv gesammelt werden kann. Nach dem heutigen Stand sind das die folgenden Fraktionen: elementares Jod, an Schwebstoffen gebundenes Jod und organisch gebundenes Jod. Elementares Jod und organisch gebundenes Jod werden zusammenfassend als gasförmiges Jod bezeichnet.

(9) Messeinrichtung

Die Messeinrichtung umfasst die Gesamtheit aller Messgeräte und Hilfsgeräte, die zum Aufnehmen einer Messgröße, zum Weitergeben und Anpassen eines Messsignals und zum Ausgeben eines Messwertes als Abbild einer Messgröße erforderlich sind.

(10) Messmedium

Ein Messmedium ist eine aus dem zu überwachenden Medium entnommene Probe, die, ggf. nach einer verfahrenstechnischen Behandlung, wie z. B. Aufheizen, Filtern, Verdünnen, das Messvolumen (d.h. den Bereich, für den das Ansprechvermögen der zugehörigen Messeinrichtungen bei der Kalibrierung ermittelt wurde) durchströmt.

(11) Nachweisgrenze

Die Nachweisgrenze ist ein berechneter Wert einer Größe (z. B. Aktivität, Aktivitätskonzentration, spezifische Aktivität), der mit einem vorgegebenen Richtwert verglichen werden soll, um zu entscheiden, ob ein Messverfahren für einen bestimmten Messzweck geeignet ist.

Hinweise:

- (1) Nachweisgrenzen werden nach DIN EN ISO 11929-1 ermittelt.
- (2) Anwendungsbeispiele zur Ermittlung der charakteristischen Grenzen sind im Sachstandsbericht KTA-GS 82 aufgeführt.

(12) Störfall

Ein Störfall ist ein Ereignisablauf, bei dessen Eintreten der Betrieb der Anlage oder die Tätigkeit aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden kann und für den die Anlage auszulegen ist oder für den bei der Tätigkeit vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen sind.

(13) Störfallübersichtsanzeige

Die Störfallübersichtsanzeige ist der Teil der Störfallanzeige, der die wesentlichen, den Zustand der Anlage bei Störfällen beschreibenden Messgrößen anzeigt.

(14) Überwachung

Die Überwachung ist ein Sammelbegriff für alle Arten einer kontrollierten Erfassung von physikalischen Größen einschließlich eines Vergleichs mit vorgegebenen Werten.

Hinweis:

Die Überwachung erfolgt z. B. durch

- a) die kontinuierliche Messung,
- b) die Analyse von Proben (z. B. im Labor) oder
- c) die Verknüpfung von Messwerten

jeweils in Verbindung mit dem Vergleich mit vorgegebenen Werten der physikalischen Größen (z. B. Genehmigungswerten, betrieblichen Werten).

(15) Weitbereichsanzeige

Die Weitbereichsanzeige ist der Teil der Störfallanzeige, der Messgrößen zur Information über die Annäherung von Anlagenparametern an die Auslegungswerte der Aktivitätsbarrieren und bei Überschreitung der Auslegungswerte den weiteren Verlauf dieser Anlagenparameter anzeigt.

3 Messobjekte und Messverfahren

3.1 Allgemeine Anforderungen

(1) Während und nach Störfällen sind die abgeleiteten radioaktiven Stoffe nach Art und Aktivität nach den Anforderungen dieser Regel zu bestimmen. Im Hinblick auf die Messverfahren und die radiologische Bedeutung der abgeleiteten radioaktiven Stoffe sind zu unterscheiden:

- a) radioaktive Edelgase,
- b) an Schwebstoffen gebundene radioaktive Stoffe und radioaktives gasförmiges Jod (jeweils ohne Jod-131) und
- c) an Schwebstoffen gebundenes und gasförmiges Jod-131.

(2) Zur Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe während und nach Störfällen dürfen auch Einrichtungen zur Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßem Betrieb nach KTA 1503.1 benutzt werden. Sie unterliegen dann zusätzlich den Anforderungen dieser Regel.

(3) Messeinrichtungen der Störfallübersichtsanzeige dürfen als Messeinrichtungen der Weitbereichsanzeige benutzt werden, wenn sie zusätzlich die Anforderungen für die Weitbereichsanzeige erfüllen.

(4) Die Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe soll an einem Teilluftstrom der Fortluft vorgenommen werden. Messungen der Photonenenergiedosisleistung dürfen auch im oder am Hauptluftstrom der Fortluft durchgeführt werden.

(5) Der Volumenstrom der Fortluft ist kontinuierlich zu messen und aufzuzeichnen.

(6) Die Volumenströme der Teilluftströme der Fortluft sind zu überwachen; das Absinken der Volumenströme der Teilluftströme unter einen Schwellenwert ist auf der Warte im Bereich der Emissionsüberwachung zu melden.

(7) Im Brandfall ist bei Entqualmung über den Fortluftkamin die Ableitung radioaktiver Edelgase durch eine kontinuierlich messende Ionisationskammer nach 3.2.1.1 (1) b) zu erfassen. Für die Überwachung der an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffe und von radioaktivem gasförmigem Jod genügt eine Sammlung auf einem Filter mit nachträglicher Analyse im Labor.

(8) Für die Bestimmung der Aktivität in den Sammelproben nach Abschnitt 3 sind geeignete Messeinrichtungen vorzusehen, die die Aktivität der Proben bis zur maximal zu erwartenden berücksichtigen. Anforderungen an diese Messeinrichtungen sind in den Abschnitten 5 und 6 geregelt.

Hinweis:

Die **Tabelle 3-1** gibt einen Überblick über die durchzuführenden Messungen.

(9) Für vom Betreiber beauftragte Labore müssen geeignete Qualifizierungsnachweise nach den Anforderungen der RL „Kontrolle der Eigenüberwachung“ vorliegen.

3.2 Radioaktive Edelgase

3.2.1 Störfallübersichtsanzeige

3.2.1.1 Kontinuierliche Messung

(1) Die Ableitung radioaktiver Edelgase mit der Fortluft ist kontinuierlich durch die Messung der Aktivitätskonzentration und des Volumenstromes zu überwachen. Die Aktivitätskonzentration ist durch folgende zwei Messungen zu ermitteln:

- a) Messung der Gesamt-Beta-Aktivitätskonzentration radioaktiver Edelgase und
- b) Messung der Photonenenergiedosisleistung.

(2) Es müssen im Fall der Messung nach (1) a) Aktivitätskonzentrationen von $1 \cdot 10^6$ bis $1 \cdot 10^{11}$ Bq/m³ bezogen auf Xenon-

133 bzw. im Fall der Messung nach (1) b) Aktivitätskonzentrationen von $1 \cdot 10^7$ bis $1 \cdot 10^{11}$ Bq/m³ bezogen auf ein 300 keV Gammaquant pro Zerfall erfasst werden.

Hinweis:

Weitergehende Anforderungen siehe 6.2.1.2.

(3) Die Messung für das Messziel nach (1) a) darf auch durch die Messeinrichtung nach 3.2.1.2 (4) erfüllt werden, sofern diese den hier geforderten Messbereich abdeckt.

(4) Bei der Messung nach (1) a) sind zur Verringerung der Kontamination ein Schwebstofffilter mindestens der Filterklasse E12 nach DIN EN 1822-1 sowie ein Filter mit einem Mindestrückhaltegrad von 90 % für elementares Jod vorzuschalten.

3.2.1.2 Nuklidspezifische Messung

(1) Die Bestimmung der Nuklidzusammensetzung der mit der Fortluft abgeleiteten radioaktiven Edelgase hat durch gamma-spektrometrische Messung zu erfolgen.

(2) Ab Störfalleintritt soll bei diskontinuierlicher Bestimmung der Nuklidzusammensetzung der radioaktiven Edelgase die Entnahme einer repräsentativen Probe stündlich erfolgen, solange mit störfallbedingten Ableitungen oberhalb eines Genehmigungswertes für den bestimmungsgemäßen Betrieb zu rechnen ist; diese Proben sind unverzüglich zu analysieren. Es ist zulässig, die Probenentnahme und die nuklidspezifische Messung in längeren Zeitabständen als eine Stunde durchzuführen, wenn der Messwert der Edelgasmessstelle nach 3.2.1.1 (1) a) erkennen lässt, dass keine wesentlichen Änderungen eingetreten sind.

(3) Für die Ermittlung der Aktivitätsableitung der einzelnen Edelgasnuklide ist bei der diskontinuierlichen Bestimmung der Nuklidzusammensetzung die mit der Messeinrichtung nach 3.2.1.1 (1) a) ermittelte Aktivitätskonzentration zugrunde zu legen. Bei Ausfall dieser Messeinrichtung ist die nach 3.2.1.1 (1) b) aus der Photonenenergiedosisleistung ermittelte Aktivitätskonzentration zugrunde zu legen oder die nuklidspezifischen Aktivitätskonzentrationen sind direkt aus der Probenanalyse nach (2) zu ermitteln. Dies ist stündlich oder in längeren Zeitabständen als eine Stunde durchzuführen wenn der Messwert der Edelgasmessstelle nach 3.2.1.1 (1) b) erkennen lässt, dass keine wesentlichen Änderungen eingetreten sind.

(4) Wenn eine Einrichtung zur Verfügung steht, mit der die nuklidspezifische Aktivitätskonzentration der mit der Fortluft abgeleiteten radioaktiven Edelgase kontinuierlich bestimmt wird, sollte diese innerhalb ihres Messbereichs an Stelle des Verfahrens nach (2) und (3) zur Ermittlung der Aktivitätsableitung der einzelnen Edelgasnuklide eingesetzt werden.

3.2.2 Weitbereichsanzeige

3.2.2.1 Kontinuierliche Messung

(1) Die Ableitung radioaktiver Edelgase mit der Fortluft ist kontinuierlich durch die Messung der Aktivitätskonzentration und des Volumenstromes zu überwachen. Die Aktivitätskonzentration ist durch eine der folgenden Messungen zu ermitteln:

- a) Messung der Gesamt-Beta-Aktivitätskonzentration radioaktiver Edelgase oder
- b) Messung der Photonenenergiedosisleistung.

(2) Es müssen Aktivitätskonzentrationen von $1 \cdot 10^{10}$ bis $1 \cdot 10^{13}$ Bq/m³ erfasst werden; im Fall der Messung nach (1) a) bezogen auf Xenon-133, im Fall der Messung nach (1) b) bezogen auf ein 300 keV Gammaquant pro Zerfall.

Hinweis:

Weitergehende Anforderungen siehe 6.2.1.2.

3.2.2.2 Nuklidspezifische Messung

(1) Die Bestimmung der Nuklidzusammensetzung der mit der Fortluft abgeleiteten radioaktiven Edelgase hat durch gamma-spektrometrische Messung zu erfolgen.

(2) Bei diskontinuierlicher Bestimmung der Nuklidzusammensetzung soll die Entnahme einer repräsentativen Probe stündlich erfolgen; diese Proben sind unverzüglich zu analysieren. Es ist zulässig, die Probenentnahme und die nuklidspezifische Messung in längeren Zeitabständen als eine Stunde durchzuführen, wenn der Messwert der Edelgasmessstelle nach 3.2.2.1 erkennen lässt, dass keine wesentlichen Änderungen eingetreten sind.

(3) Für die Ermittlung der Aktivitätsableitung der einzelnen Edelgasnuklide ist bei diskontinuierlicher Bestimmung der Nuklidzusammensetzung die mit der Messeinrichtung nach 3.2.2.1

(1) a) ermittelte Aktivitätskonzentration oder die nach 3.2.2.1 (1) b) aus der Photonenenergiedosisleistung ermittelte Aktivitätskonzentration zugrunde zu legen oder die nuklidspezifischen Aktivitätskonzentrationen sind direkt aus der Probenanalyse nach (2) zu ermitteln. Dies ist stündlich oder in längeren Zeitabständen als eine Stunde durchzuführen wenn der Messwert der Edelgasmessstelle nach 3.2.2.1 (1) b) erkennen lässt, dass keine wesentlichen Änderungen eingetreten sind.

Hinweis:

Die Anforderungen des Abschnittes 3.2 sind in der **Tabelle 3-2** zusammengefasst.

3.3 An Schwebstoffen gebundene radioaktive Stoffe und radioaktives gasförmiges Jod

3.3.1 Kontinuierliche Messung

3.3.1.1 Allgemeines

(1) Die Ableitung von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen und von radioaktivem gasförmigem Jod mit der Fortluft ist durch kontinuierliche Messung zu überwachen. Dazu sind die an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffe und das radioaktive gasförmige Jod kontinuierlich auf einem Schwebstofffilter mindestens der Filterklasse E12 nach DIN EN 1822-1 und einem Filter für gasförmiges Jod aus einem Teilluftstrom abzuscheiden. Dabei ist zu messen:

- die gesamte auf den Filtern gesammelte Aktivität (ohne Jod-131) oder deren zeitliche Veränderung und
- die gesamte auf den Filtern gesammelte Aktivität von Jod-131 oder deren zeitliche Veränderung.

(2) Die in (1) geforderte kontinuierliche Sammlung und Messung liegt auch dann vor, wenn während einer Zykluszeit von nicht mehr als 10 Minuten die Sammlung unterbrochen wird und während dieser Unterbrechung die Filterbeladung automatisch bestimmt wird. Dabei muss die Sammelzeit mindestens 50 % der Zykluszeit betragen.

(3) Bei der Sammlung von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen und von radioaktivem gasförmigem Jod ist der Volumenstrom des Teilluftstromes zu messen und eine Abweichung von mehr als 20 % seines Nennwertes zu melden.

3.3.1.2 Störfallübersichtsanzeige

(1) Es muss eine Einrichtung (mit den in 3.3.1.1 geforderten Eigenschaften) vorhanden sein, die in der Lage ist, in der Fortluft Gesamtaktivitätskonzentrationen von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen und von radioaktivem gasförmigen Jod von $1 \cdot 10^2$ bis $1 \cdot 10^6$ Bq/m³ und Aktivitätskonzentrationen von Jod-131 von $2 \cdot 10^1$ bis $2 \cdot 10^5$ Bq/m³ zu erfassen.

(2) Die Messeinrichtung muss so ausgelegt sein, dass bei zuvor unbeladenem Sammelfilter bei einer kurzzeitig anstehenden Aktivitätskonzentration mit einem Zeitintegral von $1 \cdot 10^2$ bzw. $2 \cdot 10^1$ (Bq/m³) · h nach (1) innerhalb von höchstens einer Stunde die Anzeige des Messbereichsanfangs überschritten wird.

3.3.1.3 Weitbereichsanzeige

(1) Es muss eine Einrichtung (mit den in 3.3.1.1 geforderten Eigenschaften) vorhanden sein, die in der Lage ist, in der Fortluft Gesamtaktivitätskonzentrationen von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen und von radioaktivem gasförmigen Jod von $1 \cdot 10^5$ bis $2 \cdot 10^8$ Bq/m³ und Aktivitätskonzentrationen von Jod-131 von $2 \cdot 10^4$ bis $2 \cdot 10^7$ Bq/m³ zu erfassen.

(2) Die Messeinrichtung muss so ausgelegt sein, dass bei zuvor unbeladenem Sammelfilter bei einer kurzzeitig anstehenden Aktivitätskonzentration mit einem Zeitintegral von $1 \cdot 10^5$ bzw. $2 \cdot 10^4$ (Bq/m³) · h nach (1) innerhalb von höchstens einer Stunde die Anzeige des Messbereichsanfangs überschritten wird.

3.3.2 Nuklidspezifische Messung

(1) Zur Bestimmung der Nuklidzusammensetzung der an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffe und von radioaktivem gasförmigem Jod sind diese kontinuierlich auf einem Schwebstofffilter mindestens der Filterklasse E12 nach DIN EN 1822-1 und einem Filter für gasförmiges Jod abzuscheiden. Diese Sammeleinrichtung ist im Messbereich der Störfallübersichtsanzeige redundant auszuführen.

(2) Sofern aufgrund der kontinuierlichen Messung nicht auszuschließen ist, dass eine Ableitung von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen oder von Jod-131 oberhalb eines Genehmigungswertes vorliegt, muss unverzüglich eine Bestimmung der Aktivität der einzelnen Radionuklide sowohl auf dem Schwebstofffilter als auch auf dem Filter für gasförmiges Jod durch gamma-spektrometrische Messung erfolgen. Es brauchen nur jeweils die Filter einer Sammeleinrichtung im Labor analysiert zu werden.

(3) Diese Bestimmung soll danach stündlich erfolgen. Es ist zulässig, diese Bestimmung in längeren Zeitabständen als eine Stunde durchzuführen, wenn der Messwert der kontinuierlichen Messstellen nach 3.3.1.2 oder 3.3.1.3 erkennen lässt, dass keine wesentlichen Änderungen eingetreten sind.

(4) Bei der Sammlung ist die Durchflussmenge zu messen und eine Abweichung des Volumenstroms des Teilluftstromes von mehr als 20 % seines Nennwertes zu melden.

(5) Die Analysen zur Bestimmung der mit der Fortluft abgeleiteten Alphastrahler und der Strontiumisotope dürfen anhand von Sammelproben nach dem Ende des Störfalls erfolgen.

(6) Bei den Analysen sind die Schwebstofffilter zu teilen und Beweissicherungsstücke ein Jahr lang aufzubewahren. In Fällen, in denen diese Forderung nicht praktikabel erscheint, sind als Belegproben die Schwebstofffilter der redundant ausgeführten Sammeleinrichtung aufzubewahren.

Hinweis:

Die Anforderungen des Abschnittes 3.3 sind in der **Tabelle 3-3** zusammengefasst.

(7) Der Gesamtverlustfaktor ist bei der nuklidspezifischen Bestimmung der Aktivitätsableitung von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen einschließlich der von Alphastrahlern und Strontiumisotopen nach (5) zu berücksichtigen.

4 Probenentnahme

4.1 Strahlenschutz und Probenentnahmeorte

(1) Die Probenentnahme, der Transport der Probe und die Durchführung der nuklid-spezifischen Messung sind so zu gestalten, dass die dadurch bedingte Exposition pro Person und Probenentnahme für die effektive Dosis den Planungsrichtwert von 1 mSv nicht überschreitet.

(2) Probenentnahmeorte, die begangen werden müssen, sind so zu wählen oder abzuschirmen, dass die Ortsdosisleistungen an diesen Orten bei einer angenommenen Aktivitätskonzentration von $1 \cdot 10^{13}$ Bq/m³ Xenon-133-Äquivalent an radioaktiven Edelgasen in der Fortluft den Planungsrichtwert von 10 mSv/h nicht überschreiten.

Hinweis:

Die in diesem Abschnitt angegebenen Planungsrichtwerte orientieren sich an der Zielsetzung der Regel KTA 1301.1 „Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken, Teil 1: Auslegung“ und berücksichtigen die BGV C 16).

4.2 Probenentnahmeeinrichtungen und -verfahren

(1) Das Probenentnahmeverfahren soll so gewählt werden, dass die entnommenen Proben für die Emission im Störfall repräsentativ sind. Es ist anzustreben, dass im Bereich der Probenentnahme eine homogene Durchmischung der Fortluft vorliegt.

(2) Die Probenentnahmeleitungen für Schwebstoffe und Jod sind so auszulegen, zu verlegen und aus einem solchen Werkstoff herzustellen, dass möglichst wenig Schwebstoffe und gasförmige Jodverbindungen zurückgehalten werden.

Hinweis:

Details zur Auslegung können DIN ISO 2889 entnommen werden.

(3) Bei der Auswahl des Adsorptionsmaterials der Filter müssen Alterungseffekte berücksichtigt werden. Der spezifizierter Temperaturbereich muss eingehalten werden.

(4) Abscheidegrad und Beladepkapazität der Filter müssen sowohl für elementares als auch für organisch gebundenes Jod bei der Auswahl des Adsorptionsmaterials berücksichtigt werden. Es sind Jodsorbentien mit einer geringen Edelgasadsorption einzusetzen.

(5) Die Komponenten von Schwebstoff- und Jodfiltern und deren Anordnung sind so auszulegen, dass

- a) im Betrieb der Leckluftvolumenstrom gegenüber dem Probenentnahmeteilvolumenstrom bei einem Differenzdruck von etwa 100 hPa nicht größer ist als 5 %,
- b) eine Beschädigung des Filters im Bereich der Filterdichtung vermieden wird und eine Bypassströmung um das Filter ausgeschlossen wird,
- c) ein leicht durchzuführender Austausch der Filter sichergestellt ist,
- d) alle mechanischen Teile korrosionsfest sind und
- e) die Anordnung gespült werden kann, z. B. zur Entfernung von Edelgasen.

(6) Die Probenentnahmeeinrichtung ist so auszulegen oder unterzubringen, dass keine Taupunktunterschreitungen auftreten können. Die Auslegungsbedingungen für das Probenentnahmemedium (Fortluft) sind in **Tabelle 4-1** angegeben. Abweichende Werte für die Auslegungsbedingungen dürfen verwendet werden, sofern diese durch Störfallanalysen nachgewiesen sind.

(7) Bei einer diskontinuierlichen Probenentnahme ist die Nuklidzusammensetzung für den Zeitraum zwischen den Probenentnahmen als unverändert anzusehen.

(8) Der Gesamtverlustfaktor ist bei Inbetriebnahme der Probenentnahmeeinrichtung entsprechend KTA 1503.1 Abschnitt 4 (7) a), b) oder c) zu bestimmen.

(9) Der Gesamtverlustfaktor ist ereignisabhängig zu prüfen, wenn

- a) für die Probenentnahmeeinrichtung im bestimmungsgemäßen Betrieb nach KTA 1503.1 eine wesentliche Änderung des Gesamtverlustfaktors ermittelt wurde oder
- b) Änderungen an der Probenentnahmeeinrichtung vorgenommen wurden, die einen wesentlichen Einfluss auf den Gesamtverlustfaktor haben können.

5 Ausführung der Überwachungseinrichtungen

Hinweis:

Die Anforderungen des Abschnitts 5 gelten, soweit nicht anders angegeben, für fest- und nicht festinstallierte Messeinrichtungen.

5.1 Auslegung und Unterbringung

5.1.1 Allgemeine Anforderungen

(1) Alle Komponenten der Messeinrichtungen, z. B. Probenentnahmeeinrichtung, Messwertgeber, Messumformer, müssen so ausgelegt sein, dass sie auch bei den anlageninternen Störfällen, bei denen ihre Funktionsfähigkeit erforderlich ist, den an ihrem jeweiligen Einbau- oder Aufstellungsort auftretenden Umgebungs- und Mediumsbedingungen (z. B. Ortsdosisleistung, Temperatur, Feuchte, Druck) widerstehen und gemäß den Anforderungen dieser Regel betrieben werden können.

(2) Die Mess- und Probenentnahmeeinrichtungen sind so zu installieren oder unterzubringen, dass

- a) die in den jeweiligen Gerätespezifikationen angegebenen Nenngebrauchsbereiche eingehalten werden,
- b) Prüfung, Wartung und Instandsetzung leicht möglich sind.

5.1.2 Anforderungen an festinstallierte Messeinrichtungen

(1) Der Messwert darf sich bei Variation jeweils einer Einflussgröße innerhalb der in **Tabelle 5-1** genannten Nenngebrauchsbereiche nur um $\pm 30\%$ gegenüber dem Messwert ändern, den man bei dem Bezugswert dieser Einflussgröße erhalten hat. Bei dieser Variation müssen alle übrigen Einflussgrößen mit Ausnahme des Drucks der Umgebungsluft und des Messmediums in der Nähe der Bezugswerte der Kalibrierung möglichst unverändert bleiben. Dabei soll jedoch eine Druckdifferenz von 200 hPa zwischen Messmedium und Umgebung nicht überschritten werden.

(2) Für die in **Tabelle 5-1** aufgeführten Einflussgrößen sind die dort genannten Bezugswerte anzuwenden. Für die Filterbeladung gilt der unbeladene Zustand als Bezugswert. Für die Untergrundstrahlung ist der Bezugswert vom Hersteller der Überwachungseinrichtung anzugeben.

(3) Bei zueinander redundanten Messeinrichtungen einschließlich Probenentnahmeeinrichtungen ist sicherzustellen, dass ein Ausfall infolge eines Brandes auf eine Redundante begrenzt bleibt, oder die verbleibenden Einrichtungen die erforderliche Sicherheitsaufgabe erfüllen können.

(4) Kann für eine der in 5.1.1 (1) angesprochenen Komponenten der Messeinrichtungen nicht ausgeschlossen werden, dass sie durch die Einwirkung von Störfällen, z. B. Brand, ausfällt, ist sicherzustellen, dass ersatzweise eine Überwachung unverzüglich erfolgen kann, z. B. durch eine diskontinuierliche Probenentnahme. In diesem Fall sind hierfür entsprechende Probenentnahmen, z. B. im Kaminfuchs oder im Kaminfuß, vorzusehen.

(5) Es muss sichergestellt sein, dass während der Zeit der Entqualmung nach einem Brand die Filter bei Bedarf rechtzeitig gewechselt werden können.

(6) In Hinblick auf die Störfestigkeit der Messeinrichtungen gegen elektromagnetische Störgrößen, wie z. B. elektrostatische Entladungen, elektromagnetische Felder, Störspannungen, ist das Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) zu beachten.

(7) Im Anforderungsfall ist in den Aufstellungsräumen der kontinuierlich betriebenen Messeinrichtungen die Ortsdosisleistung zu messen.

(8) Detektoren, Messumformer und Datenspeicher sind aus einer unterbrechungslosen Notstromversorgung zu versorgen. Weitere Komponenten der Überwachungseinrichtungen, z. B. Begleitheizungen der Probenentnahmeeinrichtungen, Pumpen zur Förderung des Messmediums, sind an das Notstromsystem anzuschließen, wobei ein kurzzeitiger Spannungsausfall, z. B. während der Hochlaufzeit von Notstromdieselaggregaten zulässig ist. Es ist sicherzustellen, dass danach diese Komponenten selbsttätig wieder anlaufen.

(9) Redundante elektrische Verbraucher sind an redundante Schienen anzuschließen, wenn sie zum Betrieb redundanter Systeme erforderlich sind.

(10) Bei Messeinrichtungen, die an oder in einem Bypass angeordnet sind, ist der Durchfluss im Bypass zu überwachen.

(11) Eventuelle Zählratenverluste der Messeinrichtungen (z. B. durch Totzeiten) innerhalb des Messbereichs müssen als Funktion der Zählrate bekannt sein und berücksichtigt werden. Eine Abnahme der Anzeige bei zunehmender Messgröße (Übersteuerung) darf nicht auftreten.

(12) Ist ein Betriebsmedium für eine Messeinrichtung erforderlich, z. B. Zählgas, so ist die Versorgung mit dem Betriebsmedium ausfallsicher auszulegen und auf einen Ausfall hin zu überwachen.

(13) Müssen Geräte im Betrieb nachjustiert werden, so sind fest eingebaute Einstellmöglichkeiten hierfür vorzusehen. Alle Einstellmöglichkeiten an den elektronischen Geräten der Überwachungseinrichtungen sind so anzuordnen oder abzusichern, dass eine Verstellung durch Unbefugte weitgehend ausgeschlossen ist. Eine selbsttätige Verstellung muss ausgeschlossen werden.

(14) Geräteausfall und Überschreiten von Alarmschwellen müssen optisch und akustisch in der Warte angezeigt und aufgezeichnet werden. Sammelmeldungen sind zulässig, wenn in der Warte oder in einem Wartennebenraum angezeigt wird, von welcher Messeinrichtung die Meldung kommt. Die akustischen Meldungen dürfen vor Behebung der Ursachen einzeln oder gemeinsam gelöscht werden.

(15) Die optischen Signale in der Warte bei Ausfallmeldung und bei Überschreitung einer Alarmschwelle müssen den Meldozustand, z. B. aufgelaufen oder quittiert, erkennen lassen.

(16) Pumpen, die mehrere Messstränge bedienen, müssen redundant (2-fach) vorhanden sein.

(17) Bei der Messung von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen und von radioaktivem gasförmigen Jod sind Vorkehrungen zu treffen, durch die die Anteile am Messsignal, die durch andere Strahlenquellen verursacht werden, so begrenzt werden, dass die dadurch vorgetäuschte Aktivitätskonzentration der zu messenden Substanz hinreichend klein bleibt. Die bei der Auslegung der Messeinrichtungen zu unterstellenden Störquellen und die Aktivitätskonzentrationen, die dadurch höchstens vorgetäuscht werden dürfen, sind in **Tabelle 5-2** angegeben.

(18) Die Auswirkung erhöhter Ortsdosisleistung auf die Messeinrichtungen darf die Maximalwerte für die vorgetäuschte Aktivitätskonzentration nach **Tabelle 5-2** nicht überschreiten. Dabei ist für die Störfallübersichtsanzeige eine Ortsdosisleistung von 10 $\mu\text{Sv/h}$ und für die Weitbereichsanzeige 1 mSv/h aus Caesium-137 als Störquelle zu unterstellen.

(19) Ist zum Zeitpunkt der Messung die wahre Größe der Störquelle nicht bekannt, so ist konservativ davon auszugehen, dass das Messsignal ausschließlich von der zu messenden Substanz verursacht wird. Diese Überschätzung darf dann korrigiert werden, wenn zum Zeitpunkt der Messung die wahre Größe der Störquelle bekannt ist und das durch sie hervorgerufene vorgetäuschte Signal berechnet werden kann.

(20) Der Einfluss radioaktiver Edelgase im Messvolumen auf die Messung von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen und von radioaktivem gasförmigem Jod sowie von Jod-131 muss in der Gerätespezifikation angegeben sein.

5.2 Statistische Sicherheit und Nachweisgrenze

(1) Der Faktor $k_{1-\alpha}$ nach DIN EN ISO 11929-1 hat den Wert 1,645.

(2) Der Faktor $k_{1-\beta}$ nach DIN EN ISO 11929-1 hat den Wert 1,645.

(3) Die Nachweisgrenze darf nicht größer sein als die untere Grenze der im Abschnitt 3 angegebenen Messbereiche. Für sammelnde, kontinuierlich messende Geräte muss diese Anforderung nur bei unbeladenem Filter erfüllt sein.

Hinweis:

Die genannten Anforderungen an die Nachweisgrenze gelten für den anlagenunabhängigen Nachweis der Geräteeigenschaften.

5.3 Messwertanzeige und Aufzeichnung für festinstallierte Messeinrichtungen

(1) Die kontinuierlich gemessenen Werte des Fortluftvolumenstromes, der Aktivitätskonzentration der radioaktiven Edelgase, der Photonenenergiedosisleistung der radioaktiven Edelgase, der gesamten Aktivität auf den beiden Filtern oder deren zeitliche Veränderung und der gesamten Aktivität von Jod-131 auf den beiden Filtern oder deren zeitliche Veränderung sowie die Werte der Ableitungsraten, sofern sie in der Messeinrichtung ermittelt werden, sind anzuzeigen und aufzuzeichnen.

(2) Der Messwert sollte an der Messeinrichtung angezeigt werden; er muss in der Warte angezeigt und aufgezeichnet werden. Die Messwerte der Störfallübersichts- und Weitbereichsanzeige der kontinuierlichen Messung nach 3.2.1.1 (1) a) oder b) und nach 3.2.2.1 a) oder b) müssen in der Notsteuerstelle oder an einer Stelle, die bei Störfällen begehbar ist, angezeigt und aufgezeichnet werden.

(3) Bei analoger Anzeige sollen die Messeinrichtungen für jede Messgröße nur einen Anzeigebereich haben. Sind mehrere Anzeigebereiche notwendig, so müssen

a) bei mehreren linearen Anzeigebereichen die Anzeigebereiche sich um mindestens 10 % überlappen, wobei sich die Skalenendwerte höchstens um einen Faktor 10 unterscheiden dürfen und

b) bei mehreren logarithmischen Anzeigebereichen die Anzeigebereiche sich um mindestens eine Dekade überlappen.

(4) Werden mehrere Messeinrichtungen zur Erfassung des gesamten Messbereichs eingesetzt, so müssen sich deren Messbereiche jeweils um mindestens eine Dekade überlappen.

(5) Die Aufzeichnungen müssen für einen Zeitraum von mindestens 3 Stunden direkt sichtbar und gut lesbar sein.

5.4 Prüfbarkeit

Die Überwachungseinrichtungen sind so auszulegen und auszuführen, dass das einwandfreie Funktionieren der Einzelgeräte im Rahmen von erstmaligen Prüfungen nach 6.2.1 und

wiederkehrenden Prüfungen nach 6.2.2 und für nicht festinstallierte Messeinrichtungen nach 6.3 festgestellt werden kann. Funktionsprüfungen müssen auch während des Leistungsbetriebs des Kernkraftwerks durchgeführt werden können.

6 Instandhaltung der Überwachungseinrichtungen

Hinweis:

Die Anforderungen des Abschnitts 6 gelten, soweit nicht anders angegeben, für fest- und nicht festinstallierte Messeinrichtungen.

6.1 Wartung und Instandsetzung

6.1.1 Durchführung

Wartung und Instandsetzung der Überwachungseinrichtungen müssen nach den jeweiligen Betriebs- und Instandsetzungsanweisungen von fachkundigen Personen vorgenommen werden.

6.1.2 Dokumentation

- (1) Alle durchgeführten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten sind zu dokumentieren.
- (2) Für festinstallierte Messeinrichtungen muss die Dokumentation folgende Angaben enthalten:
 - a) eindeutige Bezeichnung der Überwachungseinrichtung,
 - b) Art der durchgeführten Wartung oder Instandsetzung,
 - c) Art und Anzahl der ausgewechselten Teile,
 - d) Gründe für das Auswechseln von Teilen,
 - e) für die neu eingesetzten Teile: Datum und nähere Bezeichnung der Prüfzeugnisse und der nach dieser Regel erforderlichen Prüfnachweise,
 - f) Angaben über Ausfallzeiten,
 - g) Datum der Wartung oder Instandsetzung und
 - h) Namen und Unterschriften der fachkundigen Personen.

6.2 Prüfungen für festinstallierte Messeinrichtungen

Die Überwachungseinrichtungen sind folgenden Prüfungen zu unterziehen:

- a) vor ihrem Einsatz in einem Kernkraftwerk:
 - aa) Nachweis der Eignung,
 - ab) Kalibrierung,
- b) vor ihrem ersten Einsatz in einem bestimmten Kernkraftwerk:
 - ba) Eignungsüberprüfung,
 - bb) Werksprüfung,
 - bc) Überprüfung der Kalibrierung mit Festpräparaten,
 - bd) Inbetriebsetzungsprüfung,
- c) während des Einsatzes im Kernkraftwerk:
 - ca) regelmäßig wiederkehrenden Prüfungen,
 - cb) Prüfungen nach Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten.

6.2.1 Erstmalige Prüfungen

6.2.1.1 Nachweis der Eignung

(1) Vor erstmaligem Einsatz in einem Kernkraftwerk ist nachzuweisen, dass die Überwachungseinrichtungen ihre Aufgaben erfüllen und den spezifizierten Anforderungen genügen.

Hinweis:

Anforderungen an den „Nachweis der Eignung von festinstallierten Messeinrichtungen zur Strahlungsüberwachung“ sind in KTA 1505 geregelt.

(2) Der Nachweis der Eignung besteht aus dem (anlagenunabhängigen) Nachweis von Geräteeigenschaften und der anlagenbezogenen Eignungsüberprüfung.

(3) Die anlagenbezogene Eignungsüberprüfung ist durch die Behörde oder einen zugezogenen Sachverständigen durchzuführen.

6.2.1.2 Kalibrierung und Überprüfung der Kalibrierung

(1) Für die Überwachungseinrichtungen müssen vor ihrem ersten Einsatz geeignete Kalibrierfaktoren bestimmt worden sein. Die Bestimmung der Kalibrierfaktoren darf auch an einer typgleichen Messeinrichtung durchgeführt werden.

(2) Die Messeinrichtung, die die Gesamt-Beta-Aktivität der radioaktiven Edelgase misst, ist mit Xenon-133 und Krypton-85, die Messeinrichtung, die die Photonenenergiedosisleistung der radioaktiven Edelgase misst, ist mit einem Caesium-137- oder Kobalt-60-Festpräparat zu kalibrieren.

(3) Die Energieabhängigkeit des Ansprechvermögens der Messeinrichtung zur Erfassung der Beta-Strahlung der radioaktiven Edelgase muss mit mindestens drei repräsentativen Beta-Strahlern mit einer maximalen Beta-Energie aus dem Bereich von 150 keV bis 2500 keV ermittelt werden. Die Energieabhängigkeit des Ansprechvermögens der Messeinrichtung zur Erfassung der Gamma-Strahlung der radioaktiven Edelgase muss für Gamma-Strahlung im Energiebereich von 60 keV bis 2500 keV bekannt sein.

(4) Eine Messeinrichtung, die die Gamma-Strahlung der an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffe oder des gasförmigen radioaktiven Jods erfasst, ist mit Jod-131 und mit Caesium-137 zu kalibrieren.

(5) Die Energieabhängigkeit des Ansprechvermögens einer Messeinrichtung nach (4) muss für Gamma-Strahlung im Energiebereich von 200 keV bis 2500 keV bekannt sein.

(6) Eine Messeinrichtung, die Jod-131 erfasst, ist mit Jod-131 zu kalibrieren.

(7) Bei der Erstkalibrierung ist ein Satz von Festpräparaten festzulegen, mit denen die Anzeigewerte im Messbereich der Störfallübersichtsanzeige kontrolliert werden können. Dafür sind folgende Festpräparate vorzusehen:

- a) für die Edelgasüberwachung Kobalt-60, Technetium-99 oder Caesium-137 bei Messeinrichtungen für Betastrahlung sowie Caesium-137 für die Messeinrichtung zur Erfassung der Gammastrahlung,
- b) für die Überwachung der an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffe und die Jodüberwachung Caesium-137 bzw. Barium-133.

(8) Im Anschluss an die Erstkalibrierung der Überwachungseinrichtungen ist mittels Festpräparat in definierter und reproduzierbarer Geometrie ein Anzeigewert zu bestimmen, der später eine Überprüfung der Kalibrierung und den Anschluss weiterer typgleicher Geräte ermöglicht.

6.2.1.3 Werksprüfung

(1) In einer Werksprüfung sind die ordnungsgemäße Herstellung und die einwandfreie Funktion der Überwachungseinrichtungen nachzuweisen. Setzen sich die Überwachungseinrichtungen aus Komponenten verschiedener Hersteller zusammen, so müssen die ordnungsgemäße Herstellung und einwandfreie Funktion dieser Komponenten durch Prüfungen beim jeweiligen Hersteller nachgewiesen werden.

(2) Die Werksprüfung ist als eine Stückprüfung durchzuführen und muss umfassen:

- a) Sichtprüfung,

- b) Prüfung des Ausgangswertes in Abhängigkeit von der spezifizierten Betriebsspannungsschwankung,
- c) Prüfung der Kennlinie mit einem Impuls- oder Stromgenerator mit mindestens einem Prüfwert pro Dekade des Messbereichs,
- d) Prüfung der Übersteuerungsfestigkeit (elektronisch oder mittels Präparat),
- e) Funktionsprüfung mit einem Festpräparat,
- f) Durchflussüberwachung oder Mengemessung und
- g) Dichtheitsprüfung.

(3) Die Werksprüfung ist durch Werkssachverständige durchzuführen, in begründeten Fällen in Anwesenheit von durch die zuständige Behörde zugezogenen Sachverständigen.

6.2.1.4 Inbetriebsetzungsprüfung

(1) In der Inbetriebsetzungsprüfung nach Installation sind die einwandfreie Ausführung und Funktion der Überwachungseinrichtungen nachzuweisen. Es müssen geprüft werden:

- a) Ausführung der Überwachungseinrichtungen,
- b) Installation der Überwachungseinrichtungen,
- c) Anzeige (mit mindestens einem Prüfwert pro Dekade des Messbereichs),
- d) Überprüfung der Kalibrierung (mittels Festpräparat),
- e) Anschluss an das Notstromsystem,
- f) Durchflussüberwachung,
- g) Messwertverarbeitung,
- h) Versorgung mit Betriebsmedien,
- i) Geräteausfallmeldung,
- k) SchwellwertEinstellung und Signalisierung und
- l) selbsttätiges Wiederanlaufen nach Unterbrechung der Stromversorgung.

(2) Die Inbetriebsetzungsprüfung ist durch den Betreiber sowie in einem von der zuständigen Behörde festgelegten Umfang durch zugezogene Sachverständige oder in deren Anwesenheit durchzuführen.

6.2.2 Wiederkehrende Prüfungen

6.2.2.1 Allgemeines

- (1) Für die Prüfliste, die Prüfanweisungen und die Prüfnachweise ist KTA 1202 anzuwenden.
- (2) Die Prüfungen müssen ohne Eingriff in die Schaltung, z. B. Löten, erfolgen können.

6.2.2.2 Regelmäßig wiederkehrende Prüfungen

- (1) Durch regelmäßig wiederkehrende Prüfungen ist die einwandfreie Funktion der Messeinrichtungen nachzuweisen.
- (2) Dabei sind die in **Tabelle 6-1** angegebenen Prüfungen und Prüfhäufigkeiten zugrunde zu legen.
- (3) Die Überprüfung der Kalibrierung nach lfd. Nr. 1 b) der **Tabelle 6-1** ist in der bei der Erstkalibrierung der Messeinrichtung definierten Geometrie mittels Festpräparat entsprechend 6.2.1.2 durchzuführen. Der Sollwert der Anzeige muss im Rahmen der im Prüfhandbuch festgelegten Toleranzen erreicht werden.
- (4) Die Prüfungen sind durch den Betreiber oder die Behörde oder einen zugezogenen Sachverständigen durchzuführen.

6.2.2.3 Prüfung nach einer Instandsetzung

Nach einer Instandsetzung ist die einwandfreie Funktion durch eine dem Umfang der Instandsetzung entsprechende Inbetriebsetzungsprüfung nach 6.2.1.4 nachzuweisen.

6.2.3 Beseitigung von Mängeln

Zur Beseitigung von Mängeln sind im Betriebshandbuch Reparaturzeiten und ggf. Ersatzmaßnahmen festzulegen. Die Mängel einschließlich der zu ihrer Beseitigung getroffenen Maßnahmen sind zu protokollieren.

6.3 Prüfung für nicht festinstallierte Messeinrichtungen

(1) Es ist nachzuweisen, dass die Messeinrichtungen ihre Aufgaben erfüllen und den spezifizierten Anforderungen dieser Regel genügen.

(2) Die Messeinrichtungen sind für ihren jeweiligen Messzweck zu kalibrieren.

(3) In der Inbetriebsetzungsprüfung sind die einwandfreie Ausführung und Funktion der Messeinrichtungen nachzuweisen. Es müssen geprüft werden:

- a) Ausführung der Messeinrichtungen,
- b) Aufstellung der Messeinrichtungen,
- c) Funktionsfähigkeit und durchgeführte Kalibrierung und
- d) Versorgung mit Betriebsmedien.

(4) Die Inbetriebsetzungsprüfung ist durch den Betreiber sowie in einem von der zuständigen Behörde festgelegten Umfang durch die Behörde oder einen zugezogenen Sachverständigen oder in deren Anwesenheit durchzuführen.

(5) Es sind regelmäßig wiederkehrende Prüfungen durchzuführen.

(6) Für die Prüfliste, die Prüfanweisungen und die Prüfnachweise ist KTA 1202 anzuwenden.

(7) Durch regelmäßig wiederkehrende Prüfungen ist die einwandfreie Funktion der Messeinrichtungen nachzuweisen. Dabei sind die in **Tabelle 6-1** lfd. Nr. 2 und 7 angegebenen Prüfungen und Prüfhäufigkeiten zugrunde zu legen.

(8) Nach einer Instandsetzung ist die einwandfreie Funktion durch eine dem Umfang der Instandsetzung entsprechende Inbetriebsetzungsprüfung nachzuweisen.

7 Dokumentation der Messergebnisse

7.1 Fließschema

(1) Die für die Überwachung der abgeleiteten gasförmigen und an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffe eingerichteten Probenentnahme- und Überwachungseinrichtungen sind in ein übersichtliches Fließschema einzuzeichnen. Durch unterschiedliche Symbole sind Art der Probenentnahme und Überwachung zu kennzeichnen.

(2) In einer dem Fließschema zugeordneten Beschreibung, z. B. in Form einer Tabelle, sind für jede Probenentnahme- und Überwachungseinrichtung die erforderliche Messaufgabe und Messdurchführung festzuhalten. Für Probenentnahmen sind Zweck, Art, Ort und Häufigkeit sowie die durchzuführenden Messungen aufzuführen. Für die Überwachungseinrichtungen sind die Messaufgaben und die messtechnischen Anforderungen, insbesondere Messverfahren, Messeinrichtung einschließlich Abschirmung, Kalibrierung, Messbereiche, Nachweisgrenzen und Messunsicherheiten anzugeben. Für das Messlabor sind ebenfalls die Messaufgaben und die messtechnischen Anforderungen zu beschreiben.

7.2 Umfang der Dokumentation

Die Dokumentation der abgeleiteten radioaktiven Stoffe ist so anzulegen, dass

- a) der zeitliche Verlauf der Aktivitätsableitungen über den Kamin
 - aa) vor Eintritt des Störfalls,
 - ab) während des Störfalls und
 - ac) nach dem Störfall
 aufgrund kontinuierlicher Messungen und Analyse der Proben verfolgt werden kann,
- b) die Probenentnahmen
 - ba) vor Eintritt des Störfalls,

bb) während des Störfalls und

bc) nach dem Störfall

mit den Angaben wie Zeitpunkt, Zeitspanne der Probenentnahme, Art der Probenentnahme (kontinuierlich, diskontinuierlich) und die bei der Probenentnahme sonst auftretenden Randbedingungen nachvollziehbar sind,

c) der Fortluftvolumenstrom im Kamin

ca) vor Eintritt des Störfalls,

cb) während des Störfalls und

cc) nach dem Störfall

mit den aufgezeichneten Werten der Zustandsgrößen beschrieben ist.

Radionuklidgruppe	Störfallübersichtsanzeige	Weitbereichsanzeige
radioaktive Edelgase	<ul style="list-style-type: none"> a) Kontinuierliche Messung der Aktivitätskonzentration (Gesamt-Beta-Aktivität) b) Kontinuierliche Messung der Photonenenergiesleistung c) Bestimmung der Aktivität der einzelnen Radionuklide (gammasspektrometrisch) 	<ul style="list-style-type: none"> d) Kontinuierliche Messung der Aktivitätskonzentration (Gesamt-Beta-Aktivität) oder e) Kontinuierliche Messung der Photonenenergiesleistung f) Bestimmung der Aktivität der einzelnen Radionuklide (gammasspektrometrisch)
an Schwebstoffen gebundene radioaktive Stoffe und radioaktives gasförmiges Jod	<ul style="list-style-type: none"> a) Kontinuierliche Messung der gesamten Aktivität auf beaufschlagten Filtern oder deren zeitliche Veränderung b) Kontinuierliche Messung der gesamten Aktivität von Jod-131 auf beaufschlagten Filtern oder deren zeitliche Veränderung c) Bestimmung der Aktivität der einzelnen Radionuklide (gammasspektrometrisch) auf beaufschlagten Filtern 	<ul style="list-style-type: none"> d) Kontinuierliche Messung der gesamten Aktivität auf beaufschlagten Filtern oder deren zeitliche Veränderung e) Kontinuierliche Messung der gesamten Aktivität von Jod-131 auf beaufschlagten Filtern oder deren zeitliche Veränderung f) Bestimmung der Aktivität der einzelnen Radionuklide (gammasspektrometrisch) auf beaufschlagten Filtern

Tabelle 3-1: Zuordnung der kontinuierlichen und nuklidspezifischen Messungen zur Störfallübersichtsanzeige und Weitbereichsanzeige

	Störfallübersichtsanzeige	Weitbereichsanzeige
Messgröße	a) Aktivitätskonzentration (Gesamt-Beta-Aktivität) b) Photonenergie-dosisleistung c) Anteile der Einzelnuclide an Gesamtaktivität	d) Aktivitätskonzentration (Gesamt-Beta-Aktivität) oder e) Photonenergie-dosisleistung f) Anteile der Einzelnuclide an Gesamtaktivität
Messbereich	zu a): $1 \cdot 10^6$ bis $1 \cdot 10^{11}$ Bq/m ³ zu b): $1 \cdot 10^7$ bis $1 \cdot 10^{11}$ Bq/m ³ zu c): Wenn eine kontinuierliche nuklidspezifische Messung zur Verfügung steht, sollte diese innerhalb ihres Messbereiches eingesetzt werden ¹⁾	zu d) und zu e): $1 \cdot 10^{10}$ bis $1 \cdot 10^{13}$ Bq/m ³ zu f): keine Festlegung ²⁾
Redundanz	zu a) und zu b): Messeinrichtung für a) und b) jeweils einfach vorhanden, sind zueinander redundant zu c): nicht erforderlich	zu d) oder zu e): nicht erforderlich zu f): nicht erforderlich
Fortluft	zu a): Messung und Aufzeichnung des Volumensstroms zu b): Messung und Aufzeichnung des Volumensstroms	zu d): Messung und Aufzeichnung des Volumensstroms zu e): Messung und Aufzeichnung des Volumensstroms
Teilluftstrom	zu a): Überwachung des Teilluftstroms zu b): Überwachung des Teilluftstroms entfällt, wenn Messung im oder am Fortluftstrom durchgeführt wird zu c): Überwachung des Teilluftstroms	zu d): Überwachung des Teilluftstroms zu e): Überwachung des Teilluftstroms entfällt, wenn Messung im oder am Fortluftstrom durchgeführt wird zu f): Überwachung des Teilluftstroms
Probenentnahme	zu a): Kontinuierlicher Teilluftstrom der Fortluft durch die Messkammer ³⁾ zu b): Probenentnahme nicht erforderlich, wenn Messung direkt im Fortluftstrom durchgeführt wird zu c): bei diskontinuierlicher Probenentnahme: Entnahme einer Gasprobe soll stündlich erfolgen, solange mit Überschreitung des Genehmigungswertes für die Ableitung radioaktiver Edelgase zu rechnen ist und der Messwert der Messeinrichtung nach a) sich wesentlich ändert.	zu d): Kontinuierlicher Teilluftstrom der Fortluft durch die Messkammer ³⁾ zu e): Probenentnahme nicht erforderlich, wenn Messung direkt im Fortluftstrom durchgeführt wird zu f): Entnahme von Gasproben aus der Fortluft soll stündlich erfolgen, solange der Messwert der Messeinrichtung nach d) oder e) sich wesentlich ändert.
Durchführung der Messung	zu a): Kontinuierliche Messung der Gesamt-Beta-Aktivität in der Messkammer zu b): Kontinuierliche Messung der Photonenergie-dosisleistung in oder an einem Luftstrom zu c): bei diskontinuierlicher Messung: gammaspektrometrische Messung der Gasprobe unverzüglich nach Beendigung der Probenentnahme	zu d): Kontinuierliche Messung der Gesamt-Beta-Aktivität in der Messkammer zu e): Kontinuierliche Messung der Photonenergie-dosisleistung in oder an einem Luftstrom zu f): gammaspektrometrische Messung der Gasprobe unverzüglich nach Beendigung der Probenentnahme.
<p>¹⁾ Bei diskontinuierlicher Bestimmung der Nuklidzusammensetzung ist zur Ermittlung der Aktivitätsableitung der einzelnen Edelgasnuclide die mit der Messeinrichtung nach a) ermittelte Konzentration der Gesamt-Beta-Aktivität zugrunde zu legen. Bei Ausfall dieser Messeinrichtung ist die mit der Messeinrichtung nach b) ermittelte Photonenergie-dosisleistung zugrunde zu legen.</p> <p>²⁾ Bei diskontinuierlicher Bestimmung der Nuklidzusammensetzung ist zur Ermittlung der Aktivitätsableitung der einzelnen Edelgasnuclide die mit der Messeinrichtung nach d) ermittelte Konzentration der Gesamt-Beta-Aktivität oder die mit der Messeinrichtung nach e) ermittelte Photonenergie-dosisleistung zugrunde zu legen.</p> <p>³⁾ Vorschaltung eines Schwebstofffilters mindestens der Filterklasse E12 nach DIN EN 1822-1 und eines Filters mit einem Mindestrückhaltegrad von 90 % für elementares Jod vor der Messkammer zur Verringerung der Kontamination.</p>		

Tabelle 3-2: Messung der radioaktiven Edelgase

	Störfallübersichtsanzeige und Weitbereichsanzeige	
	Kontinuierliche Messung (Messungen nach a), b), d) und e) der Tabelle 3-1)	Nuklidspezifische Messung (Messungen nach c) und f) der Tabelle 3-1)
Messgröße	auf Filtern gesammelte Aktivität oder deren zeitliche Veränderung	auf Filtern gesammelte Aktivität der einzelnen Radionuklide
Messbereich	Die Erfassung folgender Aktivitätskonzentrationen muss möglich sein Störfallübersichtsanzeige Messung nach a): von $1 \cdot 10^2$ bis zu $1 \cdot 10^6$ Bq/m ³ Messung nach b): von $2 \cdot 10^1$ bis zu $2 \cdot 10^5$ Bq/m ³ Weitbereichsanzeige Messung nach d): von $1 \cdot 10^5$ bis zu $2 \cdot 10^8$ Bq/m ³ Messung nach e): von $2 \cdot 10^4$ bis zu $2 \cdot 10^7$ Bq/m ³	keine Festlegung
Redundanz	nicht erforderlich	Sammeleinrichtung redundant (2fach) im Messbereich der Störfallübersichtsanzeige
Fortluft	Messung und Aufzeichnung des Volumenstroms	Messung und Aufzeichnung des Volumenstroms
Teilluftstrom	Konstanthaltung und Überwachung des Volumenstroms	Konstanthaltung des Volumenstroms und Messung der Durchflussmenge
Probenentnahme	kontinuierliche Beaufschlagung eines Schwebstofffilters mindestens der Filterklasse E12 nach DIN EN 1822-1 und eines Filters für gasförmiges Jod	Sofern eine Ableitung von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen oder von Jod-131 oberhalb eines Genehmigungswertes nicht auszuschließen ist, soll eine kontinuierliche Beaufschlagung einer Sammeleinrichtung (oder im Messbereich der Störfallübersichtsanzeige von zwei Sammeleinrichtungen) mit einem Schwebstofffilter mindestens der Filterklasse E12 nach DIN EN 1822-1 und einem Filter für gasförmiges Jod über eine Sammelzeit von jeweils einer Stunde erfolgen, solange sich der Messwert der zugehörigen kontinuierlichen Messung wesentlich ändert
Durchführung der Messung	kontinuierliche Messung der gesamten Aktivität auf den Filtern und der gesamten Aktivität aller Fraktionen von Jod-131 auf den Filtern	gammaskopimetrische Messung der Filter der (oder im Messbereich der Störfallübersichtsanzeige der Filter einer) Sammeleinrichtung möglichst umgehend nach Beendigung der Sammelzeit ¹⁾

¹⁾ Analyse der Schwebstofffilter auf Alphastrahler und Strontiumisotope anhand von Sammelproben nach Ende des Störfalls zulässig.

Tabelle 3-3: Messung der an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffe und des radioaktiven gasförmigen Jods

Auslegungsgröße	DWR	SWR
Temperatur in °C	50	80
relative Feuchte in %	85	100 ¹⁾
Druck in hPa	850 bis 1250	850 bis 1250

¹⁾ zusätzlicher Nebeltröpfchengehalt in der Fortluft: 10 g/m³

Tabelle 4-1: Auslegungsbedingungen am Ort der Probenentnahme (Fortluft)

Einflussgröße	Nenngebrauchsbereich	Bezugswert
Betriebsspannung		
Wechselspannungsversorgung	85 bis 110 % des Nennwerts der Betriebsspannung	Herstellerangabe
Gleichspannungsversorgung	spezifizierter Spannungsbereich des Gleichspannungsnetzes	
Umgebungstemperatur in °C	15 bis 40	20
Druck der Umgebungsluft in hPa	900 bis 1100	Herstellerangabe
relative Feuchte der Umgebungsluft in %	10 bis 95, nicht betauend	60
Temperatur des Messmediums in °C	Bezugswert ± 10	1)
Druck des Messmediums in hPa	850 bis 1250	Herstellerangabe
relative Feuchte des Messmediums in %	10 bis 85	50
1) Abhängig vom Probenentnahme- und -behandlungskonzept vom Hersteller so festzulegen, dass eine Taupunktunterschreitung vermieden wird.		

Tabelle 5-1: Nenngebrauchsbereiche und Bezugswerte für Einflussgrößen

Messaufgabe	Zu unterstellende Störquelle			
	Störfallübersichtsanzeige		Weitbereichsanzeige	
	Aktivität im Reaktorsicherheitsbehälter gemäß Auslegungsstörfall „Leck in der Hauptkühlmittelleitung“	Edelgasaktivitätskonzentration im Probenentnahmestrom gemäß Auslegungsstörfall „Leck in der Hauptkühlmittelleitung“	Für die Aktivität im Reaktorsicherheitsbehälter ist das 100fache der für die Störfallübersichtsanzeige zugrunde zu legenden Werte zu unterstellen.	Edelgasaktivitätskonzentration im Probenentnahmestrom gemäß dem 100fachen der für die Störfallübersichtsanzeige zugrunde zu legenden Werte
an Schwebstoffen gebundene radioaktive Stoffe und radioaktives gasförmiges Jod	10^3 Bq/m^3	10^3 Bq/m^3	10^5 Bq/m^3	10^5 Bq/m^3
Jod-131	10^2 Bq/m^3	10^2 Bq/m^3	10^4 Bq/m^3	10^4 Bq/m^3
Edelgas (Gesamt-Beta-Aktivität)	10^6 Bq/m^3 ¹⁾	—	10^{10} Bq/m^3 ¹⁾	—
Edelgas (Photonenenergie-dosisleistung)	10^7 Bq/m^3 ¹⁾	—	10^{10} Bq/m^3 ¹⁾	—
1) Diese Werte entsprechen jeweils der unteren Grenze der geforderten Messbereiche. Die bei den unterstellten Störquellen zu erwartenden vorgetäuschten Aktivitätskonzentrationen sind geringer.				

Tabelle 5-2: Maximalwerte für vorgetäuschte Aktivitätskonzentration

1	2	3	4	5
Lfd. Nr.	Prüfobjekt	Prüfmethode	Prüfhäufigkeit	
			durch Betreiber	durch die Behörde oder einen zugezogenen Sachverständigen
1	Überwachungseinrichtungen	a) Besichtigung	bei Kontrollgängen	jährlich
		b) Überprüfung der Kalibrierung mittels Festpräparat	vierteljährlich	jährlich
		c) bei Zählrohren: Überprüfung des Plateaus	—	jährlich
2	Prüf- und Wartungsaufzeichnungen	Einsichtnahme	—	jährlich
3	Elektronikbaugruppen	Einspeisung von geeigneten Signalen an vorgesehenen Eingängen oder Simulation von Signalen direkt im Messumformereingang mit mindestens einem Wert pro Dekade des Messbereichs ¹⁾ zur integralen Prüfung des Messumformers. Zur Prüfung des Messumformerausgangs sowie registrierender Einrichtungen wie Anzeiger, Schreiber, Überwachungsrechner, ist pro Dekade mindestens ein Wert des Messbereichs zu simulieren, der bei rechnerbasierten Messeinrichtungen auch tastaturgestützt mittels Rechnerprogramm erzeugt werden kann. Vergleich aller Anzeigen und Aufzeichnungen	jährlich	jährlich
4	Signalisierung	a) Betriebsbereitschaft: visuell	bei Kontrollgängen	jährlich
		b) Ausfallmeldung: durch Unterbrechung der Spannungszufuhr oder durch Auftrennen der Signalverbindung zwischen Messumformer und Detektor oder durch Vorgabe eines Wertes unterhalb der Ausfallschwelle	vierteljährlich	jährlich
		c) Alarmschwellen: mit Strahlenquelle oder elektrisch	vierteljährlich	jährlich
		d) Durchflussüberwachung durch Änderung des Volumenstroms außerhalb der Schwellenwerte	jährlich	jährlich
5	Durchflussüberwachung und Betriebsmedienversorgung ohne automatische Funktionskontrolle	Sichtprüfung	bei Kontrollgängen	jährlich
	mit automatischer Funktionskontrolle	Vergleich des Sollwertes mit dem Istwert	vierteljährlich	jährlich
6	Probenentnahmeeinrichtung	Besichtigung, Überprüfung der Umschaltung der Ventilatoren oder Gebläse	jährlich	jährlich
7	nicht festinstallierte Messeinrichtungen	a) Sichtprüfung	vierteljährlich	jährlich
		b) Überprüfung der Kalibrierung	vierteljährlich	jährlich

¹⁾ Die Prüfmethode der Simulation von Detektorsignalen am Messumformereingang zur integralen Prüfung von Messumformer und Messkreisen - mit wenigstens einem Wert pro Dekade - ist bei rechnerbasiert arbeitenden Messeinrichtungen nicht erforderlich, wenn das Programm qualifiziert ist. Hier genügt die Einspeisung eines Signals in der obersten Dekade des Messbereiches, wenn in der vorverarbeitenden Elektronik im gesamten Messbereich keine Umschaltungen vorgenommen werden. Auch diese kann entfallen, wenn bei der Überprüfung der Kalibrierung ein Messwert in die oberste Dekade des Messbereichs fällt.

Tabelle 6-1: Regelmäßig 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 1977 (BGBl. I S. 1966), das zuletzt durch die Bekanntmachung vom 3. Januar 2022 (BGBl. I S. 15) geändert worden ist
EMVG		Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (Elektromagnetische-Verträglichkeit-Gesetz -EMVG) Elektromagnetische-Verträglichkeit-Gesetz vom 14. Dezember 2016 (BGBl. I S. 2879), das zuletzt durch Artikel 51 des Gesetzes vom 23. Juni 2021 (BGBl. I S. 1858) 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
RL Kontrolle der Eigenüberwachung		Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen aus Kernkraftwerken vom 5. Februar 1996 (GMBI. 1996, Nr. 9/10, S. 247)
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 1301.1	(2022-11)	Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken; Teil 1: Bau
KTA 1503.1	(2022-11)	Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe, Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßigem Betrieb
KTA 1503.3	(2022-11)	Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe; Teil 3: Überwachung der nicht mit der Kaminfortluft abgeleiteten radioaktiven Stoff
KTA 1505	(2022-11)	Nachweis der Eignung von festinstallierten Messeinrichtungen zur Strahlungsüberwachung
DIN EN 1822-1	(2019-10)	Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA) - Teil 1: Klassifikation, Leistungsprüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 1822-1:2019
DIN ISO 2889	(2012-07)	Probenentnahme von luftgetragenen radioaktiven Stoffen aus Kanälen und Kaminen kerntechnischer Anlagen (ISO 2889:2010)
DIN EN ISO 11929-1	(2021-11)	Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Überdeckungsintervalls) bei Messungen ionisierender Strahlung - Grundlagen und Anwendungen Teil 1: Elementare Anwendungen (ISO 11929-1:2019)

DGUV Vorschrift 32		Kernkraftwerke (bisher: BGV C16) BGV C16 (1987-01) Unfallverhütungsvorschrift Kernkraftwerke, in der Fassung vom 1. Januar 1997
KTA-GS 82	(2016-11)	Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Kernstrahlungsmessung nach DIN ISO 11929 - Anwendungsbeispiele für die KTA-Regeln der Reihe 1500 – Revision 1