

KTA 1503.2
Überwachung der Ableitung gasförmiger und
aerosolgebundener radioaktiver Stoffe
Teil 2: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe
mit der Kaminfortluft bei Störfällen

Fassung 6/99

Inhalt

	Seite
Grundlagen	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe	2
3 Meßobjekte und Meßverfahren	3
3.1 Allgemeine Anforderungen	3
3.2 Radioaktive Edelgase	3
3.3 Radioaktive Aerosole und radioaktives gasförmiges Jod	4
4 Probeentnahme	5
4.1 Strahlenschutz und Probeentnahmeorte	5
4.2 Probeentnahmeeinrichtungen und -verfahren	5
5 Ausführung der Überwachungseinrichtungen	5
5.1 Auslegung und Unterbringung	5
5.2 Statistische Sicherheit und Nachweisgrenze	6
5.3 Anzeige und Registrierung der Meßwerte	6
6 Instandhaltung der festinstallierten Überwachungseinrichtungen	6
6.1 Wartung und Instandsetzung	6
6.2 Prüfungen	7
7 Dokumentation der Meßergebnisse	8
7.1 Fließschema	8
7.2 Umfang der Dokumentation	8
Anhang: Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird	13
Stichwortverzeichnis	14

Grundlagen

(1) Die Regeln des 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), um die im Atomgesetz und in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) festgelegten sowie in den „Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke“ und den „Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktoren gegen Störfälle im Sinne des § 28 Abs. 3 StrlSchV - Störfall-Leitlinien -“ weiter konkretisierten Schutzziele zu erreichen.

(2) Dem Schutz von Personen innerhalb und außerhalb der Anlage vor ionisierenden Strahlen sowie der Kontrolle der bestimmungsgemäßen Funktion von Einrichtungen zur Rückhaltung fester, flüssiger und gasförmiger radioaktiver Stoffe in den vorgesehenen Umschließungen, zur Handhabung und kontrollierten Führung der radioaktiven Stoffe innerhalb der Anlage sowie zur Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe dient unter anderem die festinstallierte und bewegliche Strahlenschutzinstrumentierung. An diese Instrumentierung werden in den Regeln der Reihe KTA 1500 konkrete sicherheitstechnische Anforderungen gestellt.

(3) KTA 1503 beinhaltet Anforderungen an technische Einrichtungen und ergänzende organisatorische Maßnahmen, die als notwendig angesehen werden, um die Emission gasförmiger und aerosolgebundener radioaktiver Stoffe zu überwachen. Sie gliedert 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) Zur Erfüllung der Forderungen des § 46 Abs. 1 StrlSchV, nach denen dafür zu sorgen ist, daß eine unkontrollierte Ableitung vermieden wird, die abgeleitete Aktivität so gering wie möglich ist und die Ableitung überwacht und nach Art und Aktivität spezifiziert der zuständigen Behörde mindestens jährlich angezeigt wird, sind Einrichtungen zur Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe zu installieren und zu betreiben. Diese Überwachungseinrichtungen müssen nach § 72 StrlSchV dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen.

(5) § 36 StrlSchV fordert die unverzügliche Einleitung aller notwendigen Maßnahmen bei Störfällen und Unfällen zur Beschränkung der Gefahren für Leben, Gesundheit und Sachgüter auf ein Mindestmaß. Nach den Vorschriften des § 38 StrlSchV sind zur Vorbereitung der Schadensbekämpfung bei Störfällen und Unfällen 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 hat folgende Aufgaben:

- Bereitstellung von Angaben über Art und Aktivität der als Folge eines Störfalles abgeleiteten radioaktiven Stoffe,
- Bereitstellung von Informationen zur Entscheidung über die erforderlichen Schutzmaßnahmen,
- Lieferung eines Beitrags zur Erfüllung der Vorschriften der §§ 28 Abs. 1 Ziffer 2, 36, 38, 46 Abs. 1, 72 Abs. 1 und 73 StrlSchV.

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

(7) Durch 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 des natürlichen Strahlungspegels 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 Aktivitätsabgaben auch auf anderen als den für die Ableitung radioaktiver Stoffe vorgesehenen Wegen erfolgen könnten.

(8) Das Konzept, das dieser Regel zugrunde liegt, soll sicherstellen, daß bei Störfällen, bei denen das Ergebnis der Emissionsüberwachung noch eine Aussagekraft hat, diese zuverlässig durchgeführt werden kann.

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Regel ist anzuwenden auf die Einrichtungen zur Überwachung der Ableitung gasförmiger und aerosolgebundener 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 aerosolgebundener 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

2.1 Abgaberate

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

2.2 Ableitung radioaktiver Stoffe

Ableitung radioaktiver Stoffe ist die Abgabe flüssiger, aerosolförmiger oder gasförmiger radioaktiver Stoffe aus der Anlage auf hierfür vorgesehenen Wegen.

2.3 Bestimmungsgemäßer Betrieb

Bestimmungsgemäßer Betrieb umfaßt

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

2.4 Jodfraktionen

Eine Jodfraktion ist der Anteil des Jods, der aufgrund der physikalischen und chemischen Eigenschaften durch spezifische Filter- oder Absorbermaterialien selektiv gesammelt werden kann. Nach dem heutigen Stand sind das die folgenden Fraktionen: elementares Jod, aerosolgebundenes Jod und organisch gebundenes Jod. Elementares Jod und organisch gebundenes Jod werden zusammenfassend als gasförmiges Jod bezeichnet.

2.5 Meßbereichsfaktor

Meßbereichsfaktor ist das Verhältnis des Skalenendwertes eines Meßbereichs zum Skalenendwert des nächstempfindlicheren Meßbereichs.

2.6 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.

2.7 Meßmedium

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 des zugehörigen Meßgerätes bei der Kalibrierung ermittelt wurde) durchströmt.

2.8 Nachweisgrenze und Erkennungsgrenze einer Meßeinrichtung für ein bestimmtes Nuklid oder Nuklidgemisch

Hinweis:

Begriffsbestimmungen: Siehe KTA 1503.1

2.9 Störfall

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.

2.10 Überwachung

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

- die kontinuierliche Messung oder
- die diskontinuierliche Auswertung von Proben (z.B. im Labor) oder
- die Verknüpfung von Meßwerten jeweils in Verbindung mit dem Vergleich mit vorgegebenen Werten der physikalischen Größen (z.B. Genehmigungswerten, betrieblichen Werten).

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:

- radioaktive Edelgase,

- radioaktive Aerosole und radioaktives gasförmiges Jod,
- Jod 131 (aerosolgebunden und gasförmig).

(2) Zur Überwachung der Ableitung 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) Für die Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe sollen die kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Probeentnahmen und Messungen in oder an einem Teilstrom der Fortluft vorgenommen werden. Messungen der Photonenenergiedosisleistung dürfen auch im oder am Hauptstrom der Fortluft durchgeführt werden.

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

(6) Die Volumenströme der Teilströme der Fortluft sind zu überwachen; das Absinken der Volumenströme der Teilströme unter einen Grenzwert 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 gemäß Abschnitt 3.2.1.1 Absatz 1 b) zu erfassen. Für die Überwachung der radioaktiven Aerosole und von radioaktivem gasförmigen Jod genügt eine Sammlung auf einem Filter mit nachträglicher Auswertung im Labor.

(8) Für die Auswertung der Gasproben, der Schwebstoff- und Jodfilterproben sind im Labor geeignete Verfahren und Meßeinrichtungen vorzusehen, die die maximal zu erwartende Aktivität der Proben berücksichtigen.

Hinweis:

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

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:

- Messung der Aktivitätskonzentration radioaktiver Edelgase (Beta-Aktivität) und
- Messung der Photonenenergiedosisleistung.

Es müssen im Falle der Messung nach a) Aktivitätskonzentrationen von 1×10^6 bis 1×10^{11} Bq/m³ und im Falle der Messung nach b) Aktivitätskonzentrationen von 1×10^7 bis 1×10^{11} Bq/m³ erfaßt werden.

Für die Kalibrierung ist bei der Messung nach a) zu unterstellen, daß das Nuklid Xenon 133 vorliegt. Bei der Messung nach b) ist davon auszugehen, daß pro Zerfall ein Gammaquant mit einer Energie von 300 keV entsteht. Die Messung für das Meßziel nach a) darf auch durch die Meßeinrichtung nach Abschnitt 3.2.1.2 Absatz 4 erfüllt werden, sofern diese den hier geforderten Meßbereich abdeckt.

(2) Bei der Messung nach Absatz 1 a) sind zur Verringerung der Kontamination ein Schwebstofffilter der Klasse S nach DIN 24 184 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 gammaspektrometrische 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 auszumessen. Es ist zulässig, die Probeentnahme und die nuklidspezifische Messung in längeren Zeitabständen als eine Stunde durchzuführen, wenn der Meßwert der Edelgasmeßstelle nach Abschnitt 3.2.1.1 Absatz 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 Abschnitt 3.2.1.1 Absatz 1 a) ermittelte Aktivitätskonzentration zugrunde zu legen. Bei Ausfall dieser Meßeinrichtung ist die mit der Meßeinrichtung nach Abschnitt 3.2.1.1 Absatz 1 b) ermittelte Photonenenergiesdosisleistung zugrunde zu legen.

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

3.2.2 Weitbereichsanzeige

3.2.2.1 Kontinuierliche Messung

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:

- Messung der Aktivitätskonzentration radioaktiver Edelgase (Beta-Aktivität) oder
- Messung der Photonenenergiesdosisleistung.

Es müssen Aktivitätskonzentrationen von 1×10^{10} bis 1×10^{13} Bq/m³ erfaßt werden.

Für die Kalibrierung ist bei der Messung nach a) zu unterstellen, daß das Nuklid Xenon 133 vorliegt. Bei der Messung nach b) ist davon auszugehen, daß pro Zerfall ein Gammaquant mit einer Energie von 300 keV entsteht.

3.2.2.2 Nuklidspezifische Messung

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

(2) Bei diskontinuierlicher Bestimmung der Nuklidzusammensetzung soll die Entnahme einer repräsentativen Probe stündlich erfolgen; diese Proben sind unverzüglich auszumessen. Es ist zulässig, die Probeentnahme und die nuklidspezifische Messung in längeren Zeitabständen als eine Stunde durchzuführen, wenn der Meßwert der Edelgasmeßstelle nach Abschnitt 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 Abschnitt 3.2.2.1 Absatz 1 a) ermittelte Aktivitätskonzentration oder die mit der Meßeinrichtung nach Abschnitt 3.2.2.1 Absatz 1 b) ermittelte Photonenenergiesdosisleistung zugrunde zu legen.

Hinweis:

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

3.3 Radioaktive Aerosole und radioaktives gasförmiges Jod

3.3.1 Kontinuierliche Messung

3.3.1.1 Allgemeines

(1) Die Ableitung radioaktiver Aerosole und von radioaktivem gasförmigen Jod mit der Fortluft ist durch kontinuierliche Messung zu überwachen. Dazu sind die radioaktiven Aerosole und das radioaktive gasförmige Jod kontinuierlich auf einem Schwebstofffilter der Klasse S nach DIN 24 184 und einem Filter für gasförmiges Jod aus einem Teilstrom zu sammeln. Dabei ist zu messen:

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

(2) Die in Absatz 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 radioaktiven Aerosolen und von radioaktivem gasförmigen Jod ist der Volumenstrom des Teilstromes konstant ($\pm 20\%$) zu halten und kontinuierlich auf Einhaltung dieses Bereiches zu überwachen.

3.3.1.2 Störfallübersichtsanzeige

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 Aerosolen und von gasförmigem Jod von 1×10^2 bis 1×10^6 Bq/m³ und Aktivitätskonzentrationen von Jod 131 von 2×10^1 bis 2×10^5 Bq/m³ zu erfassen.

3.3.1.3 Weitbereichsanzeige

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 Aerosolen und von gasförmigem Jod von 1×10^5 bis 2×10^8 Bq/m³ und Aktivitätskonzentrationen von Jod 131 von 2×10^4 bis 2×10^7 Bq/m³ zu erfassen.

3.3.2 Nuklidspezifische Messung

(1) Zur Bestimmung der Nuklidzusammensetzung der radioaktiven Aerosole und von gasförmigem Jod sind diese kontinuierlich auf einem Schwebstofffilter der Klasse S nach DIN 24 184 und einem Filter für gasförmiges Jod zu sammeln. Diese Sammeleinrichtung ist im Meßbereich der Störfallübersichtsanzeige redundant auszuführen.

(2) Sofern aufgrund der kontinuierlichen Messung nicht auszuschließen ist, daß eine Ableitung von radioaktiven Aerosolen oder von Jod 131 oberhalb eines Genehmigungswertes vorliegt, muß unverzüglich eine Bestimmung der Aktivität der einzelnen Nuklide sowohl auf dem Schwebstofffilter als auch auf dem Filter für gasförmiges Jod durch gammaspektrometrische Messung erfolgen. Es brauchen nur jeweils die Filter einer Sammeleinrichtung im Labor ausgemessen 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 Abschnitt 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 Teilstromes von mehr als 20% seines Nenndurchflusses automatisch zu melden.

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

(6) Bei Auswertungen 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.

4 Probeentnahme

4.1 Strahlenschutz und Probeentnahmeorte

(1) Die Probeentnahme, der Transport der Probe und die Durchführung der nuklidspezifischen Messung sind so zu gestalten, daß die dadurch bedingte Strahlenexposition pro Person und Probeentnahme für die effektive Dosis den Planungsrichtwert von 1 mSv nicht überschreitet.

(2) Probeentnahmeorte, die begangen werden müssen, sind so zu wählen oder abzuschirmen, daß die Ortsdosisleistungen an diesen Orten bei einer angenommenen Aktivitätskonzentration von 1×10^{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 UVV (VBG 30) „Kernkraftwerke“.

4.2 Probeentnahmeeinrichtungen und -verfahren

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

(2) Die Probeentnahmeleitung für Aerosole und Jod ist aus einem Material herzustellen, das für diese ein geringes Rückhaltevermögen besitzt. Horizontale Abschnitte und starke Krümmungen der Probeentnahmeleitung sind nach Möglichkeit zu vermeiden; falls Biegungen nicht zu vermeiden sind, sollten sie einen Radius größer als der 5fache Rohrdurchmesser aufweisen. Rohrübergänge sind innen so auszuführen, daß Störungen der Strömungscharakteristik vermieden werden, ebenso ist auf glatte innere Oberflächen zu achten. Wellrohre oder Komponenten mit gewellter Innenwandung dürfen nicht verwendet werden.

(3) Bei der Auswahl des Adsorptionsmaterials der Filter müssen Alterungseffekte berücksichtigt werden. Der spezifizierte 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 Aerosol- und Jodfiltern und deren Anordnung sind so auszulegen, daß

- a) im Betrieb Gasdichtheit sichergestellt ist und der Leckluftvolumenstrom gegenüber dem Probeentnahmeteilvolumenstrom nicht größer als 5% ist,
- 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,
- e) die Anordnung gespült werden kann, z.B. zur Entfernung von Edelgasen.

(6) Das Probeentnahmesystem ist so auszulegen oder unterzubringen, daß keine Taupunktunterschreitungen auftreten können. Die Auslegungsbedingungen für das Probeentnahmemedium (Fortluft) sind in **Tabelle 5-2** angegeben. Abweichende Werte für die Auslegungsbedingungen dürfen verwendet werden, sofern diese durch Störfallanalysen nachgewiesen sind.

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

5 Ausführung der Überwachungseinrichtungen

5.1 Auslegung und Unterbringung

(1) Alle Komponenten der Meßeinrichtungen, z.B. Probeentnahmesystem, Meßwertgeber, Meßumformer, müssen so ausgelegt sein, daß sie auch bei den anlageninternen Störfällen, bei denen ihre Funktionsfähigkeit erforderlich ist, den an ihrem jeweiligen Einbauort auftretenden Umgebungs- und Mediumsbedingungen widerstehen und gemäß den Anforderungen dieser Regel betrieben werden können.

(2) Die Meß- und Probeentnahmeeinrichtungen 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.

(3) Der Meßwert darf sich bei Variation jeweils einer Einflußgröße innerhalb der in **Tabelle 5-1** genannten Nenngebrauchsbereiche nur um $\pm 30\%$ gegenüber dem bei der Kalibrierung nach Abschnitt 6.2.2 erhaltenen Meßwert ändern, wenn alle übrigen Einflußgrößen in der Nähe der Bezugswerte der Kalibrierung möglichst unverändert bleiben.

(4) Bei zueinander redundanten Meßeinrichtungen einschl. Probeentnahmeeinrichtungen ist sicherzustellen, daß ein Ausfall infolge eines Brandes auf eine Redundante begrenzt bleibt, oder die verbleibenden Einrichtungen die erforderliche Sicherheitsaufgabe erfüllen können.

(5) Kann für eine der in Absatz 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 Probeentnahme. In diesem Fall sind hierfür entsprechende Probeentnahmen, z.B. im Kaminfuchs oder im Kaminfuß, vorzusehen.

(6) Es muß sichergestellt sein, daß während der Zeit der Entqualmung nach einem Brand die Filter bei Bedarf rechtzeitig gewechselt werden können.

(7) 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.

(8) Im Anforderungsfall ist in den Aufstellungsräumen der kontinuierlich betriebenen Meßeinrichtungen die Ortsdosisleistung zu messen. Die Verfahrensweisen sind im Betriebsbuch festzulegen.

(9) Detektoren, Meßumformer und Datenspeicher sind aus einer unterbrechungslosen Notstromversorgung zu versorgen. Weitere Komponenten der Überwachungseinrichtungen, z.B. Begleitheizungen der Probeentnahmesysteme, 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.

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

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

(12) Geräteausfall und Überschreiten von oberen Meßbereichsendwerten müssen optisch und akustisch in der Warte angezeigt und registriert werden.

(13) Die optischen Signale in der Warte bei Geräteausfall und bei Überschreitung eines oberen Meßbereichsendwertes müssen den Meldezustand, z.B. aufgelaufen oder quittiert, erkennen lassen.

(14) Pumpen, die mehrere Meßstränge bedienen, müssen redundant (2fach) vorhanden sein.

(15) Bei der Messung von radioaktiven Aerosolen 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 5-3** angegeben.

(16) Die Auswirkung erhöhter Dosisleistung auf die Meßeinrichtungen darf die Maximalwerte für die vorgetäuschte Aktivitätskonzentration nach Tabelle 5-3 nicht überschreiten. Dabei ist für die Störfallübersichtsanzeige eine Dosisleistung von 10 $\mu\text{Sv/h}$ und für die Weitbereichsanzeige 1 mSv/h aus Caesium 137 als Störquelle zu unterstellen.

(17) 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.

(18) Der Einfluß radioaktiver Edelgase im Meßvolumen auf die Messung von radioaktiven Aerosolen und von gasförmigem Jod sowie von Jod 131 muß in der Gerätespezifikation angegeben sein.

5.2 Statistische Sicherheit und Nachweisgrenze

(1) Der Faktor für die statistische Sicherheit bei der Erkennungsgrenze hat für nicht sammelnde, kontinuierliche Messungen den Wert $k_E = 1,645$, für sammelnde, kontinuierlich messende Geräte (Abschnitte 3.3.1.2 und 3.3.1.3) und für alle bilanzierenden Messungen den Wert $k_E = 3,0$.

(2) Der Faktor für die statistische Sicherheit bei der Nachweisgrenze hat für alle Messungen nach Absatz 1 den Wert $k_N = k_E + 1,645$.

(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.

5.3 Anzeige und Registrierung der Meßwerte

(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 Abgaberraten, sofern sie im Meßgerät ermittelt werden, sind anzuzeigen und zu registrieren.

(2) Der Meßwert sollte am Meßgerät angezeigt werden; er muß in der Warte angezeigt und registriert werden. Die Meßwerte der Störfallübersichts- und Weitbereichsanzeige der kontinuierlichen Messung nach Abschnitt 3.2.1.1 Absatz 1 a) oder b) und nach Abschnitt 3.2.2.1 a) oder b) müssen in der Notsteuerstelle oder an einer Stelle, die bei Störfällen begehbar ist, angezeigt und registriert werden.

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

- bei mehreren linearen Anzeigebereichen die Meßbereiche sich um mindestens 10% überlappen, wobei der Meßbereichsfaktor nicht größer als 10 sein darf,
- bei mehreren logarithmischen Anzeigebereichen die Meßbereiche sich um mindestens eine Dekade überlappen.

(4) Werden mehrere Meßgeräte zur Erfassung des gesamten Meßbereichs eingesetzt, so müssen sich deren Meßbereiche jeweils um mindestens eine Dekade überlappen.

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

(6) Eine Darstellung der Meßwerte in der Warte über Bildschirmdisplay ist zulässig, wenn ein Bildschirm vorrangig für die Anzeige dieser Werte zur Verfügung steht, jederzeit eine Kopie der Anzeige gedruckt werden kann und die Werte gespeichert werden. Ein zweiter Bildschirm muß als Redundanz zur Verfügung stehen. Die Darstellung auf dem Bildschirm muß den Anforderungen des Absatzes 3 genügen.

6 Instandhaltung der festinstallierten Überwachungseinrichtungen

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 Buchführung

Über alle durchgeführten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten ist Buch zu führen. Die Aufzeichnungen müssen folgende Angaben enthalten:

- eindeutige Bezeichnung der Überwachungseinrichtung,
- Art der durchgeführten Wartung oder Instandsetzung,
- Art und Anzahl der ausgewechselten Teile,
- Gründe für das Auswechseln von Teilen,
- für die neu eingesetzten Teile: Datum und nähere Bezeichnung der Prüfzeugnisse und der nach dieser Regel erforderlichen Prüfnachweise,
- Angaben über Ausfallzeiten,
- Datum der Wartung oder Instandsetzung,
- Namen und Unterschriften der fachkundigen Personen.

6.2 Prüfungen

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) Überprüfung der Eignung,
 - 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 Prüfliste

Art, Umfang und Fristen der Prüfungen sind in den nach KTA 1202 vorgeschriebenen Unterlagen festzulegen.

6.2.2 Erstmalige Prüfungen

6.2.2.1 Nachweis der Eignung

- (1) Vor erstmaligem Einsatz in einem Kernkraftwerk ist nachzuweisen, daß die Überwachungseinrichtungen ihre Aufgaben erfüllen und den spezifizierten Anforderungen genügen.
- (2) Der Nachweis der Eignung besteht aus dem (anlagenunabhängigen) Nachweis von Geräteeigenschaften und der anlagenbezogenen Eignungsüberprüfung.
- (3) Der Nachweis von Geräteeigenschaften erfolgt entweder durch Betriebsbewährung, durch vorhandene Prüfnachweise oder im Rahmen einer Typprüfung.
- (4) Die Prüfung ist durch Sachverständige durchzuführen.

Hinweis:

Hierzu befindet sich die Regel KTA 1505 „Nachweis der Eignung von Strahlungsmeßeinrichtungen“ in Vorbereitung.

6.2.2.2 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 radioaktiven Aerosole oder des gasförmigen radioaktiven Jods erfaßt, ist mit Barium 133 oder Jod 131 und mit Caesium 137 zu kalibrieren.
- (5) Die Energieabhängigkeit des Ansprechvermögens einer Meßeinrichtung nach Absatz 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.

(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.

6.2.2.3 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 Werksprüfungen beim jeweiligen Hersteller nachgewiesen werden.

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

- a) Sichtkontrolle,
- 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) Funktionskontrolle mit einem Festpräparat.

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

6.2.2.4 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 einem Impuls- oder Stromgenerator mit mindestens einem Prüfwert pro Dekade des Meßbereichs),
- d) Überprüfung der Kalibrierung (mittels Festpräparat),
- e) Anschluß an das Notstromsystem,
- f) Durchflußüberwachung,
- g) Meßwertverarbeitung (Meldungen),
- h) Versorgung mit Betriebsmedien,
- i) Geräteausfallmeldung.
- k) Grenzwerteinstellung,
- 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.

6.2.3 Wiederkehrende Prüfungen

6.2.3.1 Allgemeines

(1) Die Prüfungen sind nach den Prüfunterlagen gemäß KTA 1202 vorzunehmen.

(2) Die Prüfungen müssen ohne Eingriff in die Schaltung, z.B. Löten, erfolgen können.

(3) Bei Funktionsprüfungen, bei denen die Herausnahme sicherheitstechnischer Verriegelungen erforderlich ist, ist eine Abstimmung mit der zuständigen Behörde herbeizuführen.

6.2.3.2 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 Abschnitt 6.2.2.2 durchzuführen. Der Sollwert der Anzeige muß mit der im Prüfhandbuch festgelegten Genauigkeit erreicht werden.

6.2.3.3 Prüfung nach einer Instandsetzung

Nach einer Instandsetzung ist die einwandfreie Funktion durch eine dem Umfang der Instandsetzung entsprechende Inbetriebsetzungsprüfung nach Abschnitt 6.2.2.4 nachzuweisen.

6.2.4 Beseitigung von Mängeln

Bei Prüfungen festgestellte Mängel sind unverzüglich unter Einhaltung der in den Prüfnachweisen angegebenen Fristen zu beseitigen.

6.2.5 Prüfnachweis

Alle durchgeführten Prüfungen sind durch Prüfnachweise zu belegen. Die Prüfnachweise sind aufzubewahren. Diese müssen die folgenden Angaben enthalten:

- a) Prüfobjekt,
- b) Prüfmethode,
- c) Prüfunterlagen,
- d) Prüfergebnisse,
- e) bei Mängeln: festgesetzte Fristen für die Beseitigung der Mängel oder den Austausch des Prüfobjektes,
- f) Prüfdatum,
- g) Name und Unterschrift des Prüfers.

7 Dokumentation der Meßergebnisse

7.1 Fließschema

(1) Die für die Überwachung der abgeleiteten gasförmigen und aerosolgebundenen radioaktiven Stoffe eingerichteten Probeentnahme- und Überwachungseinrichtungen sind in ein übersichtliches Fließschema einzuzuzeichnen. Durch unterschiedliche Symbole sind Art der Probeentnahme und Überwachung zu kennzeichnen.

(2) In einer dem Fließschema zugeordneten Beschreibung, z.B. in Form einer Tabelle, sind für jede Probeentnahme- und Überwachungseinrichtung die erforderliche Meßaufgabe und Meßdurchführung festzuhalten. Für Probeentnahmen sind Zweck, Art, Ort und Häufigkeit sowie die durchzuführenden Messungen aufzuführen. Für die Überwachungseinrichtungen sind die Meßaufgaben und die meßtechnischen Anforderungen, insbesondere Meßart, Meßanordnung 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 Aktivitätsabgaben über den Kamin
 - aa) vor Eintritt des Störfalls,
 - ab) während des Störfalls und
 - ac) nach dem Störfall
 aufgrund kontinuierlicher Messungen und Probenauswertungen verfolgt werden kann,
- b) die Probeentnahmen
 - ba) vor Eintritt des Störfalls,
 - bb) während des Störfalls und
 - bc) nach dem Störfall
 mit den Angaben wie Zeitpunkt, Zeitspanne der Probeentnahme, Art der Probeentnahme (kontinuierlich, diskontinuierlich) und die bei der Probeentnahme 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 registrierten Zustandsgrößen beschrieben ist.

Nuklidgruppe	Störfallübersichtsanzeige	Weitbereichsanzeige
radioaktive Edelgase	a) Kontinuierliche Messung der Aktivitätskonzentration (Beta-Aktivität) b) Kontinuierliche Messung der Photonenenergiesleistung c) Bestimmung der Aktivität der einzelnen Nuklide (gammasspektrometrisch)	d) Kontinuierliche Messung der Aktivitätskonzentration (Beta-Aktivität) oder e) Kontinuierliche Messung der Photonenenergiesleistung f) Bestimmung der Aktivität der einzelnen Nuklide (gammasspektrometrisch)
radioaktive Aerosole und radioaktives gasförmiges Jod	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 Nuklide (gammasspektrometrisch) auf beaufschlagten Filtern	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 Nuklide (gammasspektrometrisch) auf beaufschlagten Filtern

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

	Störfallübersichtsanzeige	Weitbereichsanzeige
Meßgröße	a) Aktivitätskonzentration (Beta-Aktivität) b) Photonenenergiedosisleistung c) Anteile der Einzelnuclide an Gesamtaktivität	d) Aktivitätskonzentration (Beta-Aktivität) oder e) Photonenenergiedosisleistung f) Anteile der Einzelnuclide an Gesamtaktivität
Meßbereich	zu a): 1×10^6 bis 1×10^{11} Bq/m ³ zu b): 1×10^7 bis 1×10^{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): 1×10^{10} bis 1×10^{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 Registrierung des Volumensstroms zu b): Messung und Registrierung des Volumensstroms	zu d): Messung und Registrierung des Volumensstroms zu e): Messung und Registrierung des Volumensstroms
Teilstrom	zu a): Überwachung des Teilstroms zu b): Überwachung des Teilstroms entfällt, wenn Messung im oder am Fortluftstrom durchgeführt wird zu c): Überwachung des Teilstroms	zu d): Überwachung des Teilstroms zu e): Überwachung des Teilstroms entfällt, wenn Messung im oder am Fortluftstrom durchgeführt wird zu f): Überwachung des Teilstroms
Probeentnahme	zu a): Kontinuierlicher Teilstrom der Fortluft durch die Meßkammer ³⁾ zu b): Probeentnahme nicht erforderlich, wenn Messung direkt im Fortluftstrom durchgeführt wird zu c): bei diskontinuierlicher Probeentnahme: 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 Teilstrom der Fortluft durch die Meßkammer ³⁾ zu e): Probeentnahme 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 Beta-Aktivität in der Meßkammer zu b): Kontinuierliche Messung der Photonenenergiedosisleistung in oder an einem Luftstrom zu c): bei diskontinuierlicher Messung: gammaspektrometrische Messung der Gasprobe unverzüglich nach Beendigung der Probeentnahme	zu d): Kontinuierliche Messung der Beta-Aktivität in der Meßkammer zu e): Kontinuierliche Messung der Photonenenergiedosisleistung in oder an einem Luftstrom zu f): gammaspektrometrische Messung der Gasprobe unverzüglich nach Beendigung der Probeentnahme.
<p>¹⁾ Bei diskontinuierlicher Bestimmung der Nuklidzusammensetzung ist zur Ermittlung der Aktivitätsableitung der einzelnen Edelgasnuclide die mit der Meßeinrichtung nach a) ermittelte Konzentration der Beta-Aktivität zugrunde zu legen. Bei Ausfall dieser Meßeinrichtung ist die mit der Meßeinrichtung nach b) ermittelte Photonenenergiedosisleistung 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 Beta-Aktivität oder die mit der Meßeinrichtung nach e) ermittelte Photonenenergiedosisleistung zugrunde zu legen.</p> <p>³⁾ Vorschaltung eines Schwebstofffilters der Klasse S nach DIN 24 184 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 Nuklide
Meßbereich	Die Erfassung folgender Aktivitätskonzentrationen muß möglich sein Störfallübersichtsanzeige Messung nach a): von 1×10^2 bis zu 1×10^6 Bq/m ³ Messung nach b): von 2×10^1 bis zu 2×10^5 Bq/m ³ Weitbereichsanzeige Messung nach d): von 1×10^5 bis zu 2×10^8 Bq/m ³ Messung nach e): von 2×10^4 bis zu 2×10^7 Bq/m ³	keine Festlegung
Redundanz	nicht erforderlich	Sammeleinrichtung redundant (2fach) im Meßbereich der Störfallübersichtsanzeige
Fortluft	Messung und Registrierung des Volumenstroms	Messung und Registrierung des Volumenstroms
Teilstrom	Konstanthaltung und Überwachung des Volumenstroms	Konstanthaltung des Volumenstroms und Messung der Durchflußmenge
Probeentnahme	kontinuierliche Beaufschlagung eines Schwebstofffilters der Klasse S und eines Filters für gasförmiges Jod	Sofern eine Ableitung von radioaktiven Aerosolen 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 der Klasse S 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	gammaskopmetrische Messung der Filter der (oder im Meßbereich der Störfallübersichtsanzeige der Filter einer) Sammeleinrichtung möglichst umgehend nach Beendigung der Sammelzeit ¹⁾

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

Tabelle 3-3: Messung der radioaktiven Aerosole und des radioaktiven gasförmigen Jods

Einflußgröße	Nenngebrauchsbereich	Bezugswert
Betriebsspannung		Herstellerangabe
Wechselspannungsversorgung	85 bis 110% des Nennwerts der Betriebsspannung	
Gleichspannungsversorgung	spezifizierter Spannungsbereich des Gleichspannungsnetzes	
Umgebungstemperatur in °C	15 bis 40	20
Druck der Umgebungsluft in mbar	900 bis 1100	1013
relative Feuchte der Umgebungsluft in %	10 bis 95, nicht betauend	60
Temperatur des Meßmediums in °C	Bezugswert \pm 10	1)
Druck des Meßmediums ²⁾ in mbar	850 bis 1250	1013
relative Feuchte des Meßmediums in %	10 bis 85	50
1) Abhängig vom Probeentnahme- und -behandlungskonzept vom Hersteller so festzulegen, daß eine Taupunktunterschreitung vermieden wird.		
2) Druckdifferenz zwischen Umgebung und Meßmedium nicht größer als 200 mbar		

Tabelle 5-1: Nenngebrauchsbereiche und Bezugswerte für Einflußgrößen

Auslegungsgröße	DWR	SWR
Temperatur in °C	50	80
relative Feuchte in %	85	100 ¹⁾
Druck in mbar	850 bis 1250	850 bis 1250
1) zusätzlicher Nebeltröpfchengehalt in der Fortluft: 10 g/m ³		

Tabelle 5-2: Auslegungsbedingungen am Ort der Probeentnahme (Fortluft)

Meßaufgabe	Zu unterstellende Störquelle			
	Störfallübersichtsanzeige		Weitbereichsanzeige	
	Aktivität im Reaktorsicherheitsbehälter gemäß Auslegungsstörfall „Leck in der Hauptkühlmittelleitung“	Edelgasaktivitätskonzentration im Probeentnahmestrom 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 Probeentnahmestrom gemäß dem 100fachen der für die Störfallübersichtsanzeige zugrunde zu legenden Werte
Aerosole und 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 (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 5-3: Maximalwerte für vorgetäuschte Aktivitätskonzentration

1	2	3	4	5
Lfd. Nr.	Prüfobjekt	Prüfmethode	Prüfhäufigkeit ¹⁾	
			durch Betreiber	durch Sachverständigen ²⁾
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 Standardsignalen in die Transmitter (mindestens ein Wert pro Dekade des Meßbereichs) ³⁾ Vergleich aller Anzeigen und Registrierungen	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	vierteljährlich	jährlich
		c) Meßbereichsendwert: mit Strahlenquelle oder elektrisch	vierteljährlich	jährlich
5	Durchflußüberwachung und Betriebsmedienversorgung ohne automatische Funktionskontrolle	Besichtigung	bei Kontrollgängen	jährlich
	mit automatischer Funktionskontrolle	Vergleich des Sollwertes mit dem Istwert	vierteljährlich	jährlich
6	Probeentnahme-System	Besichtigung, Überprüfung der Umschaltung der Ventilatoren oder Gebläse	jährlich	jährlich

1) Wenn eine Prüfung nach Spalte 5 durchgeführt wird, darf die zu diesem Zeitpunkt fällige Prüfung nach Spalte 4 entfallen.

2) Hierbei handelt es sich um den von der zuständigen Behörde zugezogenen Sachverständigen.

3) Die Prüfmethode der Einspeisung von Standardsignalen in den Transmitter mit wenigstens einem Wert pro Dekade ist bei digital arbeitenden Meßgeräten nicht erforderlich, wenn das Programm geprüft ist und sich selbst überwacht. Hier genügt, wenn im gesamten Meßbereich in der vorverarbeitenden Elektronik keine Umschaltungen vorgenommen werden, die Einspeisung eines Signals in der obersten Dekade des Meßbereiches. Auch diese kann entfallen, wenn bei der Überprüfung der Kalibrierung ein Meßwert in die oberste Dekade des Meßbereiches fällt.

Tabelle 6-1: Regelmäßig wiederkehrende Prüfungen

Anhang

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) vom 23. Dezember 1959 (BGBl. I S. 814) in der Fassung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), zuletzt geändert durch Gesetz vom 6. April 1998 (BGBl. I S. 694)
StrlSchV		Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) vom 13. Oktober 1976 (BGBl. I S. 2905, 1977 S. 184, 269) in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. Juni 1989 (BGBl. I S. 1321, ber. S. 1926), zuletzt geändert durch Verordnung vom 18. August 1997 (BGBl. I S. 2113)
EMVG		Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) vom 18. September 1998 (BGBl. I S. 2882)
KTA 1202	(6/84)	Anforderungen an das Prüfhandbuch
KTA 1503.1	(6/93)	Überwachung der Ableitung gasförmiger und aerosolgebundener radioaktiver Stoffe, Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßem Betrieb
DIN 24 184	(12/90)	Typprüfung von Schwebstofffiltern, Prüfung mit Paraffinölnebel als Prüfaerosol

Stichwortverzeichnis

Abgaberate 2.1 (Begriff)

Ableitung radioaktiver Stoffe 2.2 (Begriff)

Aerosole *siehe radioaktive Aerosole und radioaktives gasförmiges Jod*

Anwendungsbereich 1

Anzeige (der Meßwerte) 5.3

Ausführung der Überwachungseinrichtungen 5

Auslegung der Überwachungseinrichtungen 5.1

Begriffe 2

Beseitigung von Mängeln 6.2.4

Bestimmungsgemäßer Betrieb 2.3 (Begriff)

Betriebsmedierversorgung 5.1 (11)

Brandfall 3.1 (7); 5.1 (4) bis (6)

Dokumentation der Meßergebnisse 7

–, Fließschema 7.1

–, Umfang 7.2

Durchflußüberwachung 3.1 (5), (6); 3.2.1.1 (1); 3.2.2.1; 3.3.1.1 (3); 3.3.2 (4)

Edelgase *siehe radioaktive Edelgase*

elektromagnetische Störfestigkeit 5.1 (7)

Erstmalige Prüfungen 6.2.2

–, Inbetriebsetzungsprüfung 6.2.2.4

–, Kalibrierung 6.2.2.2 (1)-(6)

–, –, Energieabhängigkeit des Ansprechvermögens 6.2.2.2 (3), (5)

–, –, Kalibriernuklide 6.2.2.2 (2), (4), (6)

–, Nachweis der Eignung 6.2.2.1

–, Überprüfung der Kalibrierung 6.2.2.2 (7), (8)

–, Werksprüfung 6.2.2.3

Faktoren für die statistische Sicherheit 5.2 (1), (2)

–, Erkennungsgrenze 5.2 (1)

–, Nachweisgrenze 5.2 (2)

Fließschema 7.1

Fortluftvolumenstrommessung 3.1 (5)

Inbetriebsetzungsprüfung 6.2.2.4

Instandhaltung 6

–, Instandsetzung 6.1

Instandsetzung 6.1

–, Buchführung 6.1.2

–, Durchführung 6.1.1

–, Prüfung nach 6.2.3.3

Jod *siehe radioaktive Aerosole und radioaktives gasförmiges Jod*

Jodfraktionen 2.4 (Begriff)

Kalibrierung 6.2.2.2 (1) bis (6)

–, Energieabhängigkeit des Ansprechvermögens 6.2.2.2 (3), (5)

–, Kalibriernuklide 6.2.2.2 (2), (4), (6)

Meßbereiche

–, kontinuierliche Messung

–, –, radioaktive Aerosole und radioaktives gasförmiges Jod

–, –, –, Störfallübersichtsanzeige 3.3.1.2

–, –, –, Weitbereichsanzeige 3.3.1.3

–, –, radioaktive Edelgase

–, –, –, Störfallübersichtsanzeige 3.2.1.1 (1)

–, –, –, Weitbereichsanzeige 3.2.2.1

Meßbereichsfaktor 2.5 (Begriff)

Meßeinrichtung 2.6 (Begriff)

Meßeinrichtungen *siehe Überwachungseinrichtungen*

Meßmedium 2.7 (Begriff)

Meßobjekte 3.1 (1)

Meßverfahren 3

–, allgemeine Anforderungen 3.1

Meßwerte

–, Anzeige 5.3

–, Registrierung 5.3

Nachweis der Eignung 6.2.2.1

Nachweisgrenze 2.8; 5.2 (2), (3)

Probeentnahme 4

Probeentnahmeeinrichtungen 4.2

–, System- und Komponentenauslegung 4.2 (5), (6); Tab. 5-2

Probeentnahmeleitung 4.2 (2)

Probeentnahmeverfahren 4.2

–, Repräsentativität 4.2 (1)

Prüfhäufigkeit bei regelmäßig wiederkehrenden Prüfungen Tab. 6-1

Prüfliste 6.2.1

Prüfnachweis 6.2.5

Prüfungen (der Überwachungseinrichtungen) 6.2

–, Beseitigung von Mängeln 6.2.4

–, erstmalige Prüfungen 6.2.2

–, Inbetriebsetzungsprüfung 6.2.2.4

–, Kalibrierung 6.2.2.2 (1)-(6)

–, Nachweis der Eignung 6.2.2.1

–, Prüfliste 6.2.1

–, Prüfnachweis 6.2.5

–, Überprüfung der Kalibrierung 6.2.2.2 (7), (8)

–, Werksprüfung 6.2.2.3

–, wiederkehrende Prüfungen 6.2.3

–, –, Allgemeines 6.2.3.1

–, – nach einer Instandsetzung 6.2.3.3

–, –, regelmäßig wiederkehrende 6.2.3.2; Tab. 6-1

Radioaktive Aerosole und radioaktives gasförmiges Jod 3.3; Tab. 3.3

–, kontinuierliche Messung 3.3.1

–, –, Meßverfahren 3.3.1.1 (1)-(3)

–, –, Störfallübersichtsanzeige 3.3.1.2

–, –, –, Meßbereiche 3.3.1.2

- , –, Weitbereichsanzeige 3.3.1.3
- , –, –, Meßbereiche 3.3.1.3
- , nuklidspezifische Messung 3.3.2
- , –, Aktivitätsbestimmung (Häufigkeit) 3.3.2 (2), (3), (5)
- , –, Beweissicherung 3.3.2 (6)
- , –, Sammeleinrichtungen 3.3.2 (1)
- Radioaktive Edelgase 3.2; Tab. 3-2
 - , Störfallübersichtsanzeige 3.2.1
 - , –, kontinuierliche Messung 3.2.1.1
 - , –, –, Meßbereiche 3.2.1.1 (1)
 - , –, –, Meßverfahren 3.2.1.1 (1)
 - , –, nuklidspezifische Messung 3.2.1.2
 - , –, –, Ermittlung der Aktivitätsableitung 3.2.1.2 (3), (4)
 - , –, –, Meßverfahren 3.2.1.2 (1)
 - , –, –, Probeentnahmefrequenz 3.2.1.2 (2)
 - , Weitbereichsanzeige 3.2.2
 - , –, kontinuierliche Messung 3.2.2.1
 - , –, –, Meßbereich 3.2.2.1
 - , –, –, Meßverfahren 3.2.2.1
 - , –, nuklidspezifische Messung 3.2.2.2
 - , –, –, Ermittlung der Aktivitätsableitung 3.2.2.2 (3)
 - , –, –, Meßverfahren 3.2.2.2 (1)
 - , –, –, Probeentnahmefrequenz 3.2.2.2 (2)
- Radioaktives Jod *siehe radioaktive Aerosole und radioaktives gasförmiges Jod*
- Regelmäßig wiederkehrende Prüfungen 6.2.3.2; Tab. 6-1
 - , Prüffristen, Prüfmethode, Prüfobjekte Tab. 6-1
- Registrierung (der Meßwerte) 5.3
- Statistische Sicherheit und Nachweisgrenze 5.2
- Störfall 2.9 (Begriff)
- Störfallübersichtsanzeige
 - , radioaktive Aerosole und radioaktives gasförmiges Jod
 - , –, kontinuierliche Messung 3.3.1.1, 3.3.1.2
 - , –, –, Meßbereiche 3.3.1.2
 - , –, –, Meßverfahren 3.3.1.1 (1)-(3)
 - , radioaktive Edelgase 3.2.1
 - , –, kontinuierliche Messung 3.2.1.1
 - , –, –, Meßbereiche 3.2.1.1 (1)
 - , –, –, Meßverfahren 3.2.1.1 (1)
 - , –, nuklidspezifische Messung 3.2.1.2
 - , –, –, Ermittlung der Aktivitätsableitung 3.2.1.2 (3), (4)
 - , –, –, Meßverfahren 3.2.1.2 (1)
 - , –, –, Probeentnahmefrequenz 3.2.1.2 (2)
- Störstrahlungsbeeinflussung 5.1 (15) bis (18); Tab. 5-3
- Strahlenschutz und Probeentnahmeorte 4.1
- Stromversorgung 5.1 (9), (10)

Teilstromüberwachung 3.1 (6)

Überprüfung der Kalibrierung 6.2.2.2 (7), (8)

Überwachung 2.10 (Begriff)

Überwachungseinrichtungen

- , Ausführung 5
- , Auslegung 5.1
- , Betriebsmedierversorgung 5.1. (11)
- , elektromagnetische Störfestigkeit 5.1 (7)
- , Ersatzmaßnahmen 5.1 (5)
- , Instandhaltung 6
- , Instandsetzung 6.1
- , Prüfungen *siehe Prüfungen (der Überwachungseinrichtungen)*
- , Redundanzauslegung 5.1 (4), (14)
- , Störfallfestigkeit 5.1 (1)
- , Störstrahlungsbeeinflussung 5.1 (15)-(18); Tab. 5-3
- , Stromversorgung 5.1 (9), (10)
- , Unterbringung 5.1 (2)
- , Warnmeldungen 5.1 (12), (13)
- , Wartung 6.1
- , zulässige Meßwertvariation 5.1 (3); Tab. 5-2

Volumenstrommessung, Fortluft 3.1 (5)

Warnmeldungen 5.1 (12), (13)

Wartung 6.1

- , Buchführung 6.1.2
- , Durchführung 6.1.1

Weitbereichsanzeige

- , radioaktive Aerosole und radioaktives gasförmiges Jod
- , –, kontinuierliche Messung, 3.3.1.1, 3.3.1.3
- , –, –, Meßbereiche 3.3.1.3
- , –, –, Meßverfahren 3.3.1.1 (1) bis (3)
- , radioaktive Edelgase 3.2.2
- , –, kontinuierliche Messung 3.2.2.1
- , –, –, Meßbereich 3.2.2.1
- , –, –, Meßverfahren 3.2.2.1
- , –, nuklidspezifische Messung 3.2.2.2
- , –, –, Ermittlung der Aktivitätsableitung 3.2.2.2 (3)
- , –, –, Meßverfahren 3.2.2.2 (1)
- , –, –, Probeentnahmefrequenz 3.2.2.2 (2)

Werksprüfung 6.2.2.3

Wiederkehrende Prüfungen 6.2.3

- , Allgemeines 6.2.3.1
- nach einer Instandsetzung 6.2.3.3
- , regelmäßig wiederkehrende 6.2.3.2; Tab. 6-1
- , –, Prüffristen, Prüfmethode, Prüfobjekte Tab. 6-1