

KTA 1502.2

Überwachung der Radioaktivität in der Raumluft von Kernkraftwerken

Teil 2: Kernkraftwerke mit Hochtemperaturreaktor

Inhalt

	Seite
Grundlagen	2
1 Anwendungsbereich.....	2
2 Begriffe.....	2
3 Zu überwachende Räume und Raumgruppen	3
3.1 Allgemeine Anforderungen.....	3
3.2 Überwachung mit festinstallierten, kontinuierlich messenden Meßeinrichtungen	3
3.3 Überwachung mit beweglichen Meßeinrichtungen oder Probensammlern.....	3
4 Meßverfahren	3
4.1 Allgemeine Anforderungen.....	3
4.2 Spezielle Anforderungen an die Überwachung von Radionuklidgruppen	5
4.3 Anzeige, Registrierung und Aufbewahrung der Meßwerte	6
5 Instandhaltung und Prüfungen	7
5.1 Instandhaltung	7
5.2 Prüfungen.....	7
5.3 Beseitigung von Mängeln	8
Anhang: Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird.....	10
Stichwortverzeichnis.....	11

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), um insbesondere die im Atomgesetz und in der Strahlenschutzverordnung festgelegten Schutzziele zu erreichen.

(2) Einschlägige Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften des Bundes und der Länder sowie einschlägige Regeln der Technik werden bei der Erstellung von KTA-Regeln berücksichtigt.

(3) Dem Schutz von Personen innerhalb und außerhalb der Anlage vor ionisierenden Strahlen und der Kontrolle der bestimmungsgemäßen Aktivitätsführung von festen, flüssigen und gasförmigen radioaktiven Stoffen innerhalb der Anlage sowie der Abgabeüberwachung radioaktiver Stoffe dient unter anderem die Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung.

(4) Die Überwachung radioaktiver Stoffe in der Raumluft bei bestimmungsgemäßem Betrieb soll einen Beitrag zur Erfüllung der Vorschriften des § 28 Abs. 1 und des § 46 Abs. 1 Nr. 2 StrlSchV liefern durch:

- a) automatische Auslösung von Signalen bei Überschreitung von Warnschwellen zur Erkennung erhöhter Aktivitätskonzentrationen in der Raumluft und zur Einleitung der erforderlichen Maßnahmen,
- b) Identifizierung der betreffenden Raumgruppe, in der eine erhöhte Aktivitätskonzentration zum Aktivitätsanstieg in der Kaminabluft führt,
- c) Hinweis auf undichte Systeme oder Komponenten, die radioaktive Stoffe führen (Leckageüberwachung von Anlagenteilen),
- d) Erfassung erhöhter Raumluftkonzentrationen im Hinblick auf den Personenschutz.

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

- festinstallierte Meßeinrichtungen und Probensammler, insbesondere zur Überwachung auf luftgetragene radioaktive Stoffe in Abluftsammlkanälen,
- bewegliche Meßeinrichtungen (tragbare oder transportable Meßgeräte sowie Meßgeräte mit beweglichen Probenahmeleitungen) und Probensammler zur Überwachung der Raumluft in Räumen, insbesondere im Hinblick auf die Strahlenschutzüberwachung an Arbeitsplätzen.

(6) Die Überwachung von Räumen oder Raumgruppen, soweit hiermit Leckagen aus radioaktive Medien führenden Komponenten und Rohrleitungen sowie sonstige Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die Raumluft festgestellt werden sollen erfolgt durch Probenahme aus den Abluftsammlkanälen oder direkt aus der Raumluft. Diese Aufgabe wird vor allem durch festinstallierte Meßeinrichtungen wahrgenommen. Bei Ableitungen radioaktiver Stoffe über den Abluftkamin erleichtert die Überwachung in den Abluftsammlkanälen das Auffinden der Quellen. Die Überwachung von Räumen oder Raumgruppen liefert einen Hinweis auf die mittlere Aktivitätskonzentration in der Raumluft und dient damit als Entscheidungshilfe bezüglich der Begehrbarkeit von Räumen durch das Personal und des Einsatzes weiterer beweglicher Meßeinrichtungen. Sie dient außerdem zur Erkennung eines Aktivitätsanstiegs in der Raumluft, zur Einleitung erforderlicher Maßnahmen bei Aktivitätsaustritten aus Anlagen und zur automatischen Auslösung von Signalen bei Überschreitung von Warnschwellen. Eine Ermittlung der Aktivitätskonzentration an Arbeitsplätzen mit möglicherweise erhöhter Aktivitätskonzentration zum Zwecke des Strahlenschutzes ist mit dieser Art der Überwachung im allgemeinen nicht möglich.

(7) Die Überwachung der Raumluft an Arbeitsplätzen erfolgt dann vornehmlich durch bewegliche Meßeinrichtungen oder Probensammler. Im Einzelfall kann sie jedoch auch durch an geeigneter Stelle (in unmittelbarer Nähe der Absaugöffnung) angebrachte festinstallierte Meßeinrichtungen erfolgen, wenn sichergestellt ist, daß diese ein für die Luft am Arbeitsplatz repräsentatives Meßergebnis liefern. Bewegliche Meßeinrichtungen oder Probensammler werden daneben auch z. B. zur Lecksuche und zur Ermittlung von Daten für die Planung vor Ausführung einer Arbeit eingesetzt.

1 Anwendungsbereich

(1) Diese sicherheitstechnische Regel für die Überwachung der Radioaktivität der Raumluft ist auf ortsfeste Kernkraftwerke im bestimmungsgemäßen Betrieb anzuwenden.

Hinweis:

Die nach dieser Regel unter den Gesichtspunkten des bestimmungsgemäßen Betriebs ausgelegten festinstallierten Meßeinrichtungen ermöglichen bei Störfällen zumindest in der Anfangsphase noch Aussagen im Sinne der unter Abschnitt Grundlagen Absatz 4 genannten Aufgaben.

Wenn im Störfall Messungen vor Ort mit beweglichen Meßgeräten nicht mehr möglich sind, können gegebenenfalls vor Ort genommene Proben im Labor ausgewertet werden.

(2) Dieser Teil 2 der Regel behandelt Kernkraftwerke mit Hochtemperaturreaktoren. Der Teil 1 behandelt Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren.

Hinweis:

Unter Hochtemperaturreaktoren werden in dieser Regel heliumgekühlte, graphitmoderierte Reaktoren verstanden.

2 Begriffe

(1) Abluftkanal

Abluftkanal ist ein Lüftungskanal, durch den die Abluft aus einem Raum geführt wird.

(2) Abluftsammlkanal

Abluftsammlkanal ist ein Lüftungskanal, durch den die Abluft aus einer Raumgruppe zum Kamin geführt wird.

(3) Überwachung

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

Hinweis:

Die Überwachung erfolgt durch

- a) die kontinuierliche Messung oder
- b) die diskontinuierliche Auswertung von Proben (z. B. im Labor) oder
- c) die Berechnung von Meßergebnissen durch rechnerische Verknüpfung von Meßwerten jeweils in Verbindung mit

dem Vergleich mit vorgegebenen Werten der physikalischen Größen (z. B. Grenzwerten).

(4) 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.

(Quelle: VDI/VDE 2600, Bl. 3, November 1973)

3 Zu überwachende Räume und Raumgruppen

3.1 Allgemeine Anforderungen

Die Raumluft von Räumen, in die radioaktive Stoffe freigesetzt werden können, ist zu überwachen. Die Überwachung ist in der folgenden Weise durchzuführen:

- a) Mit festinstallierten, kontinuierlich messenden Meßeinrichtungen durch Probenahme aus den Abluftammelkanälen der Raumgruppen oder an repräsentativer Stelle aus der Raumluft.

Hinweis:

Die Anforderungen an die Einrichtungen zur Überwachung der Radioaktivität in der Raumluft richten sich nach den Möglichkeiten einer Freisetzung radioaktiver Stoffe (Edelgase, Aerosole, Tritium) in die Raumluft und der Auslegung der Lüftungstechnischen Anlagen (z. B. Umluftfilterung, Luftwechselzahlen).

Durch die Überwachung radioaktiver Stoffe in der Luft eines Abluftammelkanals kann eine erhöhte Luftkontamination in den zugehörigen Räumen frühzeitig erkannt werden.

- b) Mit beweglichen Meßeinrichtungen und Probensammlern
 - am Arbeitsplatz zum Personenschutz, wenn die Möglichkeit einer im Sinne des Strahlenschutzes relevanten Inkorporation besteht,
 - wenn die Notwendigkeit der Lokalisierung einer Leckage besteht.
- c) Durch Probenahme an gemäß Abschnitt 4.1.1.4 vorzusehenden Probenahmestutzen.

3.2 Überwachung mit festinstallierten, kontinuierlich messenden Meßeinrichtungen

3.2.1 Zu überwachende Raumgruppen

Die Räume werden bezüglich der Überwachung Raumgruppen zugeordnet. Diese Zuordnung richtet sich nach den Nukliden oder Nuklidgruppen, die als Meßobjekte zur Erkennung einer erhöhten Radioaktivität in der Raumluft dienen. Folgende Raumgruppen sind getrennt zu überwachen:

a) Raumgruppe 1:

Räume, die die Anlagenteile einschließen, welche ungeeignetes Primärkühlmittel enthalten oder enthalten können.

Hinweis:

Hierzu gehören die druckführende Umschließung des Primärkreises, die Brennelementbeschickungsanlage, die Primärkühlmittelreinigungsanlage von der druckführenden Umschließung bis hinter das Staubfiltersystem und die Gasanalyse.

b) Raumgruppe 2:

Räume, die die Anlagenteile einschließen, welche über Staubfilter geleitetes Primärkühlmittel enthalten.

Hinweis:

Hierzu gehören die Primärkühlmittelreinigungsanlage hinter dem Staubfiltersystem, das Regenerationssystem, das Tritiumauffangsystem und das Abgasspeichersystem.

c) Raumgruppe 3:

Maschinenhaus (Wasser-Dampf-Kreislauf).

3.2.2 Meßobjekte

Die Überwachung mit festinstallierten Meßeinrichtungen gemäß Abschnitt 3.1 a) muß für die einzelnen Raumgruppen nach Abschnitt 3.2.1 die in der Tabelle 3-1 aufgeführten Nuklidgruppen erfassen.

Raumgruppe	Aerosole	Edelgase	Tritium
Raumgruppe 1	X	X	-
Raumgruppe 2	-	X	X
Raumgruppe 3	-	-	X

Tabelle 3-1: Mit festinstallierten, kontinuierlich messenden Meßeinrichtungen zu überwachende Radionuklidgruppen.

3.3 Überwachung mit beweglichen Meßeinrichtungen oder Probensammlern

Falls eine Überwachung mit beweglichen Meßeinrichtungen oder Probensammlern gemäß Abschnitt 3.1 Buchstabe b erforderlich ist, hat sie je nach Art der zu erwartenden Luftkontamination auf Edelgase, Aerosole oder Tritium zu erfolgen.

4 Meßverfahren

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Probenahme

4.1.1.1 Einstromgeschwindigkeit in das Probenahmerohr.

Die Einstromgeschwindigkeit in das Probenahmerohr soll bei der Aerosolprobenahme der Strömungsgeschwindigkeit im Abluftammelkanal beim Normalbetrieb der Lüftungsanlage gleich sein.

4.1.1.2 Probenahmeort

Im Regelfall ist die Entnahme von Luftproben auf der Achse des Abluftammelkanals ausreichend.

4.1.1.3 Probenahmeleitungen

Probenahmeleitungen für bewegliche Meßeinrichtungen, die der Aerosol- und Tritiumaktivitätsmessung dienen, sollen so kurz wie möglich sein, ihre Krümmungsradien sollen groß gegenüber dem Rohrdurchmesser sein, und sie sollen aus einem Material bestehen, an das sich Tritium und Aerosole nicht oder nur geringfügig anlagern. Bei der Tritiumüberwachung muß sichergestellt sein, daß keine Kondensation in der Probenahmeleitung auftritt. Vor Inbetriebsetzung sind die Aktivitätsverluste in der Probenahmeleitung abzuschätzen und durch einen Verlustfaktor zu beschreiben. Sobald es nach Inbetriebsetzung der Anlage die betrieblichen Bedingungen erlauben, soll eine experimentelle Überprüfung des Ver-

lustfaktors durchgeführt werden, sofern nicht die Meßergebnisse aus anderen Anlagen übertragbar sind. Es muß möglich sein, den Verlustfaktor auch später experimentell zu überprüfen, um gegebenenfalls Änderungen, zum Beispiel durch Ablagerungen in der Probenahmeleitung, berücksichtigen zu können.

Hinweis:

Quantitative Angaben für eine theoretische Abschätzung der Aktivitätsverluste können DIN 25 423, Beiblatt 1, entnommen werden.

4.1.1.4 Probenahmestutzen an den Abluftsammelkanälen

Zur diskontinuierlichen Probenahme aus den Abluftsammelkanälen sind Probenahmestutzen zur Entnahme von Luftproben vorzusehen.

Hinweis:

Zur Lokalisierung von Aktivitätsfreisetzungsorten kann auch eine Installation von Probenahmestutzen an den einzelnen Abluftkanälen zweckmäßig sein.

4.1.1.5 Repräsentativität der Probenahme am Arbeitsplatz

Bei der Arbeitsplatzüberwachung soll die Luftkontamination am Ort der Probenahme der Luftkontamination am Arbeitsplatz entsprechen.

4.1.1.6 Filterhalterung und Probenahmesystem

Es ist darauf zu achten, daß die Messung nicht durch eine Kontamination des Probenahmesystems, insbesondere der Filterhalterung, verfälscht wird. Der Filterwechsel bei der Aerosolprobenahme muß leicht durchzuführen sein. Der Leckluftstrom muß gegenüber dem Probenahmeteilstrom vernachlässigbar bleiben.

4.1.2 Aufstellung der Meßeinrichtungen

Die Meßeinrichtungen sind so aufzustellen, daß sie gegen Einflüsse, die ihre einwandfreie Funktion verhindern, zum Beispiel Untergrundstrahlung am Ort des Detektors, ausreichend geschützt sind. Die Meßeinrichtungen sollen im Hinblick auf Prüfung, Wartung und Instandsetzung leicht zugänglich sein.

Hinweis:

Die Forderung nach leichter Zugänglichkeit und guter Abschirmung der Meßeinrichtungen ist insbesondere bei der Aerosolmessung gegen die Forderung nach kurzen Probenahmeleitungen gemäß Abschnitt 4.1.1.3 abzuwägen.

4.1.3 Auslegung der Meßeinrichtungen gegen Umgebungseinflüsse

(1) Die festinstallierten und die beweglichen Meßeinrichtungen sind für die in Tabelle 4-1 genannten Umgebungs- und Meßmediumsbedingungen sowie den dort genannten Betriebsspannungsbereich auszulegen.

(2) Der Meßwert darf sich bei der Variation jeweils einer Einflußgröße innerhalb der in Tabelle 4-1 genannten Nenngebrauchsbereiche nur um $\pm 30\%$ gegenüber dem Meßwert ändern, der sich beim Bezugswert der betrachteten Einflußgröße ergibt, wenn alle übrigen Einflußgrößen (einschließlich Filterbeladung und Untergrundstrahlung) mit Ausnahme des Drucks der Umgebungsluft in der Nähe der Bezugswerte möglichst unverändert bleiben. Dabei soll jedoch eine Druckdifferenz von 200 hPa zwischen Meßmedium und Um-

gebung nicht überschritten werden und es sind Bedingungen ausgeschlossen, bei denen die Feuchte im Meßmedium kondensieren würde.

(3) Die Bezugswerte für die in Tabelle 4-1, Spalte 1, genannten Einflußgrößen sind in Tabelle 4-1, Spalte 3, angegeben. Bezugswert für die Filterbeladung ist der unbeladene Zustand und für die Untergrundstrahlung ein Wert nach Herstellerangabe.

4.1.4 Ansprechvermögen für andere Strahlenarten

Für gammaempfindliche Detektoren muß das Ansprechvermögen für die Beta-Strahlung von Strontium 90/Yttrium 90, bei betaempfindlichen Detektoren das Ansprechvermögen für die Gamma-Strahlung von Kobalt 60 oder Cäsium 137 bekannt sein.

4.1.5 Einstellvorrichtungen

An Geräten, die im Betrieb nachjustiert werden müssen, sind Einstellmöglichkeiten hierfür vorzusehen. Alle Einstellmöglichkeiten an den elektronischen Geräten der Meßeinrichtungen sind so anzuordnen und abzusichern, daß eine Verstellung durch Unbefugte erschwert wird. Eine selbsttätige Verstellung muß ausgeschlossen sein.

4.1.6 Zählratenverluste und Übersteuerungsfestigkeit

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.

4.1.7 Grenzwertgeber und Warneinheiten

(1) Die Meßeinrichtungen sind mit einem Grenzwertgeber für Geräteausfall und mindestens einem Grenzwertgeber für eine obere Warnschwelle auszurüsten.

(2) Bei festinstallierten Meßeinrichtungen müssen das Unterschreiten des unteren Grenzwertes zur Meldung des Geräteausfalls und das Überschreiten der oberen Warnschwelle optisch und akustisch in der Warte gemeldet werden. In der Warte dürfen Sammelmeldungen verwendet werden, wenn dort oder in einem Wartenebenraum festgestellt werden kann, von welcher Meßstelle die Meldung kommt. Werden die akustischen Signale vor Behebung der Ursachen einzeln oder gemeinsam gelöscht, so müssen die optischen Signale der Ausfallmeldung und der Überschreitung der oberen Warnschwelle in der Warte den Meldezustand weiterhin erkennen lassen.

(3) An beweglichen Meßeinrichtungen müssen akustische und optische Warneinheiten anschließbar sein.

4.1.8 Gesicherte Spannungs- und Betriebsmedienversorgung

(1) Ist ein Betriebsmedium für eine festinstallierte Meßstelle erforderlich, zum Beispiel Zählgas, so ist die Versorgung mit dem Betriebsmedium ausfallsicher auszulegen und zu überwachen.

(2) Elektrische Verbraucher von festinstallierten Meßeinrichtungen sind an das Notstromsystem anzuschließen. Festinstallierte Meßeinrichtungen sind selbstüberwachend aus-

zuföhren. Es ist sicherzustellen (z. B. durch einen Anschluß an die unterbrechungslose Notstromversorgung), daß nach einer Umschaltung auf eine Notstromversorgung die Funktionsfähigkeit der Meßeinrichtungen nicht unzulässig beeinträchtigt wird.

4.1.9 Nachweisgrenzen, Statistische Sicherheit

(1) Die in den Abschnitten 4.2.1, 4.2.2.1, Absatz 2 und 4.2.2.2, Absatz 2 genannten Nachweisgrenzen müssen mit einer statistischen Sicherheit von 2 Sigma erreicht werden.

(2) Die Nachweisgrenzen nach den Abschnitten 4.2.1, 4.2.2.1, Absatz 2 und 4.2.2.2, Absatz 2 sowie die Anforderungen der Abschnitte 4.2.1.3, Absätze 3 und 4, 4.2.2.3, Absätze 3 und 5 gelten, wenn alle Einflußgrößen auf die Bezugswerte nach Abschnitt 4.1.3 eingestellt sind.

(3) Die Anforderungen der Abschnitte 4.2.1.1, Absätze 2 und 3, 4.2.1.2, Absätze 2 und 3, 4.2.1.3, Absätze 3 bis 5, 4.2.2.1, Absätze 2 und 3, 4.2.2.2, Absätze 2 und 3 sowie 4.2.2.3, Absätze 3 bis 6 gelten für die im bestimmungsgemäßen betrieblichen Einsatz vorgewählten Parametereinstellungen der Meßeinrichtungen.

4.2 Spezielle Anforderungen an die Überwachung von Radionuklidgruppen

4.2.1 Überwachung mit festinstallierten Meßeinrichtungen

4.2.1.1 Edelgase

(1) Die kontinuierliche Überwachung der Aktivitätskonzentration von radioaktiven Edelgasen mit festinstallierten Meßeinrichtungen muß über eine integrale Beta-Messung erfolgen. Zur Verhinderung einer Meßwertverfälschung durch Aerosol-Kontamination ist den Meßstellen ein Schwebstofffilter der Klasse S nach DIN 24 184 vorzuschalten.

(2) Die Nachweisgrenze der Meßanordnungen muß kleiner als 10^4 Bq m^{-3} bezogen auf Xenon 133, sein.

(3) Die obere Grenze des Meßbereichs muß mindestens $5 \cdot 10^8 \text{ Bq m}^{-3}$ betragen.

(4) Der Volumenstrom der Probenahme ist zu überwachen. Bei festinstallierten Meßeinrichtungen ist der Ausfall auf der Warte optisch und akustisch zu melden.

4.2.1.2 Tritium

Hinweis:

Bei der Messung von Tritium können Störungen durch radioaktive Edelgase auftreten, die bei der Interpretation der Meßergebnisse zu berücksichtigen sind.

(1) Die kontinuierliche Überwachung der Aktivitätskonzentration von Tritium mit festinstallierten Meßeinrichtungen muß über eine Beta-Messung mit Durchflußzähler erfolgen. Zur Verhinderung einer Meßwertverfälschung durch Aerosolkontamination ist den Meßstellen ein Schwebstofffilter der Klasse S nach DIN 24 184 vorzuschalten.

(2) Die Nachweisgrenze der Meßordnung muß kleiner als 10^3 Bq m^{-3} sein.

(3) Die obere Grenze des Meßbereichs muß bei den festinstallierten Meßeinrichtungen der Raumgruppe 3 mindestens $5 \cdot 10^5 \text{ Bq m}^{-3}$ sonst 10^8 Bq m^{-3} betragen.

(4) Der Volumenstrom der Probenahme ist zu überwachen. Der Ausfall ist auf der Warte optisch und akustisch zu melden.

4.2.1.3 Aerosole

Hinweis:

Bei der Messung der Aerosole können Störungen z. B. durch in den Filtern abgeschiedene natürliche Aerosole und durch Edelgase auftreten, die bei der Interpretation des Meßergebnisses zu berücksichtigen sind.

(1) Die kontinuierliche Überwachung von radioaktiven Aerosolen ist durch Anreicherung der Aerosole aus einem konstanten Teilstrom auf einem Schwebstofffilter der Klasse S nach DIN 24 184 und gleichzeitiges Messen der Aktivität der auf dem Filter angesammelten radioaktiven Aerosole vorzunehmen.

(2) Aus der von der Filterbeladung herrührenden ionisierenden Strahlung ist ein Meßwert zu bilden, der ein Maß für die Aktivitätsbeladung des Schwebstofffilters (z. B. Detektorimpulsrate) oder ein Maß für die Aktivitätskonzentration in der überwachten Luft (z. B. Änderungsgeschwindigkeit der Detektorimpulsrate, gegebenenfalls mit Abklingkorrektur) ist. Der Nulleffekt des Detektorsignals und der Einfluß natürlicher radioaktiver Aerosole auf das Detektorsignal dürfen bei der Detektorsignalumformung unterdrückt werden.

(3) Die Meßeinrichtungen müssen so ausgelegt sein, daß bei zuvor unbeladenem Schwebstofffilter eine kurzzeitig anstehende Aktivitätskonzentration mit einem Zeitintegral von $10 \text{ Bq m}^{-3} \text{ h}$ innerhalb einer Stunde eine Änderung der Anzeige um mindestens die zweifache Standardabweichung des Meßwerts bei unbeladenem Filter hervorruft (zur Prüfung dieser Anforderung siehe Abschnitt 5.2.4.2, Absatz 2). Wird der Meßwert für die Aktivitätsbeladung und der Meßwert für die Aktivitätskonzentration angezeigt, muß diese Bedingung nur für einen der Meßwerte erfüllt werden.

(4) Das Überschreiten einer vorgewählten Aktivitätsbeladung des Schwebstofffilters ist deutlich wahrnehmbar zu melden. Die Höhe dieser Schwelle soll so gewählt werden, daß bei der zugehörigen Aktivitätsbeladung eine kurzzeitig anstehende Aktivitätskonzentration mit einem Zeitintegral von $500 \text{ Bq m}^{-3} \text{ h}$ innerhalb einer Stunde eine erkennbare Änderung der Anzeige um mindestens die zweifache Standardabweichung des Meßwerts bei einer der genannten Schwelle entsprechenden Aktivitätsbeladung hervorruft (zur Prüfung dieser Anforderung siehe Abschnitt 5.2.4.2, Absatz 2). Wird der Meßwert für die Aktivitätsbeladung und der Meßwert für die Aktivitätskonzentration angezeigt, muß diese Bedingung nur für einen der Meßwerte erfüllt werden.

(5) Die Meßeinrichtung muß die Bildung des Meßwerts nach Absatz 2 und dessen Anzeige und Registrierung bis zu einer Aktivitätskonzentration von $5 \cdot 10^4 \text{ Bq m}^{-3}$ mit einem Zeitintegral der Aktivitätskonzentration von $10^5 \text{ Bq m}^{-3} \text{ h}$ leisten.

(6) Bezugsnuklide für die Anforderungen nach den Absätzen 3 bis 5 sind bei Gamma-Messung Kobalt 60, bei Beta-Messung Strontium 90/Yttrium 90.

(7) Der Volumenstrom des Teilstroms, aus dem die Anreicherung erfolgt, ist zu überwachen. Eine Abweichung um mehr als 20 % vom Sollwert ist auf der Warte optisch und akustisch zu melden.

4.2.2 Überwachung mit beweglichen Meßeinrichtungen

4.2.2.1 Edelgase

(1) Die Überwachung der Aktivitätskonzentration von radioaktiven Edelgasen mit beweglichen Meßeinrichtungen muß über eine integrale Beta-Messung erfolgen. Zur Verhinderung einer Meßwertverfälschung durch Aerosol-Kontamination ist den Meßstellen ein Schwebstofffilter der Klasse S nach DIN 24 184 vorzuschalten.

(2) Die Nachweisgrenze der Meßanordnung muß kleiner als 10^4 Bq m^{-3} , bezogen auf Xenon 133, sein.

(3) Die obere Grenze des Meßbereichs muß mindestens $5 \cdot 10^7 \text{ Bq m}^{-3}$ betragen.

(4) Der Volumenstrom der Probenahme ist zu überwachen. Der Ausfall ist an der Meßeinrichtung optisch und akustisch zu melden.

4.2.2.2 Tritium

Hinweis:

Bei der Messung von Tritium können Störungen durch radioaktive Edelgase auftreten, die bei der Interpretation der Meßergebnisse zu berücksichtigen sind.

(1) Die Überwachung der Aktivitätskonzentration von Tritium mit beweglichen Meßeinrichtungen muß über eine Beta-Messung mit Durchflußzähler erfolgen. Zur Verhinderung einer Meßwertverfälschung durch Aerosolkontamination ist den Meßstellen ein Schwebstofffilter der Klasse S nach DIN 24 184 vorzuschalten.

(2) Die Nachweisgrenze der Meßanordnung muß kleiner als 10^3 Bq m^{-3} sein. Bezugsnuklid ist Tritium.

(3) Die obere Grenze des Meßbereichs muß mindestens 10^8 Bq m^{-3} betragen.

(4) Der Volumenstrom der Probenahme ist zu überwachen. Der Ausfall ist an der Meßeinrichtung optisch und akustisch zu melden.

4.2.2.3 Aerosole

Hinweis:

Bei der Messung der Aerosole können Störungen z. B. durch in den Filtern abgeschiedene Aerosole und durch Edelgase auftreten, die bei der Interpretation der Meßergebnisse zu berücksichtigen sind.

(1) Die Überwachung von radioaktiven Aerosolen mit beweglichen Meßeinrichtungen ist durch Anreicherung der Aerosole aus einem konstanten Luftstrom auf einem Schwebstofffilter der Klasse S nach DIN 24 184 und Messung der Aktivität der auf dem Filter angesammelten Aerosole entweder während der Anreicherung (Direktmessung) oder durch anschließende Laborauswertung des beladenen Filters vorzunehmen. Wenn bei der Direktmessung das Ende des Anzeigenbereichs erreicht wird, ist zu prüfen, ob eine Laborauswertung der Filter erforderlich ist.

(2) Bei der Direktmessung ist aus der von der Filterbelastung herrührenden ionisierenden Strahlung ein Meßwert zu bilden, der ein Maß für die Aktivitätsbelastung des Schwebstofffilters (z. B. Detektorimpulsrate) oder ein Maß für die Aktivitätskonzentration in der überwachten Luft (z. B. Änderungsgeschwindigkeit der Detektorimpulsrate, gegebenenfalls mit Abklingkorrektur) ist. Der Nulleffekt des Detektorsignals und der Einfluß natürlicher radioaktiver Aerosole auf das Detektorsignal dürfen bei der Detektorsignalumformung

unterdrückt werden. Bei der Laborauswertung ist die von der Filterbelastung herrührende ionisierende Strahlung zu messen und aus der Detektorimpulsrate die Aktivitätsbelastung des Schwebstofffilters zu bestimmen.

(3) Die Meßeinrichtungen für die Direktmessung müssen so ausgelegt sein, daß bei zuvor unbeladenem Schwebstofffilter eine kurzzeitig anstehende Aktivitätskonzentration mit einem Zeitintegral von $10 \text{ Bq m}^{-3} \text{ h}$ innerhalb einer Stunde eine Änderung der Anzeige um mindestens die zweifache Standardabweichung des Meßwerts bei unbeladenem Filter hervorruft (zur Prüfung dieser Anforderung siehe Abschnitt 5.2.4.2, Absatz 2). Wird der Meßwert für die Aktivitätsbelastung und der Meßwert für die Aktivitätskonzentration angezeigt, muß diese Bedingung nur für einen der Meßwerte erfüllt sein.

(4) Bei Laborauswertungen sind die Probenahmeeinrichtungen so auszulegen, daß in Verbindung mit den im Labor verfügbaren Meßeinrichtungen eine Aktivitätskonzentration von 5 Bq m^{-3} innerhalb von zwei Stunden ab Beginn der Probenahme mit einer statistischen Sicherheit von 2 Sigma erfaßt werden kann (zur Prüfung dieser Anforderung siehe Abschnitt 5.2.4.2, Absatz 2).

(5) Werden bei der Arbeitsplatzüberwachung ergänzend zur Laborauswertung direkt messende Geräte vor Ort eingesetzt, müssen diese so ausgelegt sein, daß bei zuvor unbeladenem Schwebstofffilter eine kurzzeitig anstehende Aktivitätskonzentration mit einem Zeitintegral von $10^2 \text{ Bq m}^{-3} \text{ h}$ innerhalb einer Stunde eine Änderung des Meßwerts um mindestens die zweifache Standardabweichung des Meßwerts bei unbeladenem Filter hervorruft (zur Prüfung dieser Anforderung siehe Abschnitt 5.2.4.2, Absatz 2).

(6) Bei der Direktmessung nach Absatz 3 muß das Meßgerät die Bildung des Meßwerts und dessen Anzeige bis zu einer Aktivitätskonzentration von $5 \cdot 10^4 \text{ Bq m}^{-3}$ mit einem Zeitintegral der Aktivitätskonzentration von $5 \text{ Bq m}^{-3} \text{ h}$ leisten.

(7) Bezugsnuklide für die Anforderungen nach den Absätzen 3 bis 6 sind bei der Gamma-Messung Kobalt 60, bei der Beta-Messung Strontium 90/Yttrium 90.

(8) Der Volumenstrom des Luftstroms, aus dem die Anreicherung erfolgt, ist zu überwachen. Eine Abweichung um mehr als 20 % vom Sollwert ist vor Ort optisch und akustisch zu melden.

4.3 Anzeige, Registrierung und Aufbewahrung der Meßwerte

Hinweis:

Falls dies im Rahmen der Meßaufgabe ausreichend ist, darf auch an Stelle einer Anzeige der Filterbelastung in Bq und der Aktivitätskonzentration in Bq m^{-3} eine Anzeige der Impulsrate in s^{-1} oder der Impulsratenänderung in s^{-2} vorgesehen werden.

4.3.1 Überwachung mit festinstallierten Meßeinrichtungen

(1) Bei festinstallierten Meßeinrichtungen müssen die Meßwerte in der Waarte angezeigt und registriert werden und im Bereich des Gerätes angezeigt werden können.

(2) Bei analoger Aufzeichnung dürfen Mehrfachschreiber oder Punktdrucker verwendet werden. Diese dürfen mit maximal 6 Meßwerten belegt sein. Die Aufzeichnungen auf dem Registrierstreifen müssen gut lesbar und sollen über einen Zeitraum von mindestens 4 Stunden direkt sichtbar sein.

(3) Bei Geräten mit umschaltbaren Anzeigebereichen muß der eingestellte Anzeigebereich auf dem Registrierstreifen erkennbar sein.

(4) Erfolgt die Meßwertanzeige ausschließlich mit linearer Skalenteilung, muß eine automatische Meßbereichsumschaltung vorgesehen werden.

(5) Die Registrierstreifen sind mindestens 2 Jahre aufzubewahren.

4.3.2 Überwachung mit beweglichen Meßeinrichtungen

(1) Bei der Überwachung mit beweglichen Meßeinrichtungen sind die Meßwerte an der Meßeinrichtung anzuzeigen.

(2) Sofern im Rahmen der Arbeitsplatzüberwachung bei der Aerosolüberwachung mit beweglichen Meßeinrichtungen die Aktivität der Luft im Kubikmeter 1/15 der Jahres-Aktivitätszufuhr nach Anlage IV, Tabelle IV 1 und IV 2 StrlSchV übersteigt, sind die Meßwerte aufzuzeichnen.

Hinweis:

Sofern es sich um Messungen zum Personenschutz handelt, erfolgt die Aufbewahrung dieser Aufzeichnungen gemäß § 66 StrlSchV.

5 Instandhaltung und Prüfungen

5.1 Instandhaltung

5.1.1 Durchführung

Instandhaltungsmaßnahmen an den Meßeinrichtungen müssen nach den jeweiligen Betriebs- und Instandhaltungsanweisungen von fachkundigen Personen vorgenommen werden.

5.1.2 Buchführung

Über Instandhaltungsarbeiten ist Buch zu führen. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- eindeutige Bezeichnung der Meßeinrichtung,
- Art der durchgeführten Instandhaltung,
- Datum der Instandhaltung,
- Name und Unterschrift der ausführenden Personen.

5.2 Prüfungen

5.2.1 Prüfbarkeit

Die Meßeinrichtungen sind so auszulegen und auszuführen, daß das einwandfreie Funktionieren der Einzelgeräte im Rahmen von erstmaligen Prüfungen gemäß Abschnitt 5.2.4 und Prüfungen nach Inbetriebsetzung gemäß Abschnitt 5.2.5 festgestellt werden kann. Die Prüfungen müssen ohne Eingriff in die Schaltung (z. B. Löten) erfolgen können.

5.2.2 Prüfplan

Art und Umfang der Prüfungen sind in einem Prüfplan festzulegen.

5.2.3 Prüfnachweis

Alle durchgeführten Prüfungen mit Ausnahme der Sichtprüfungen bei Kontrollgängen sind durch Prüfnachweise zu belegen. Die Prüfnachweise sind gemäß § 72 Abs. 2 StrlSchV

aufzubewahren. Sie müssen mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Prüfdatum,
- Prüfobjekt,
- Prüfart,
- Prüfunterlagen
- Prüfergebnisse,
- Name und Unterschrift des Prüfers.

5.2.4 Erstmalige Prüfungen

5.2.4.1 Allgemeine Anforderungen

An Meßeinrichtungen oder ihren Komponenten sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Eignungsnachweis gemäß Abschnitt 5.2.4.2,
- Kalibrierung gemäß Abschnitt 5.2.4.3,
- Werksprüfung gemäß Abschnitt 5.2.4.4 und
- Inbetriebsetzungsprüfung gemäß Abschnitt 5.2.4.5.

5.2.4.2 Eignungsnachweise

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

(2) Die Prüfung der Geräteeigenschaften nach den Abschnitten

4.2.1.3, Absätze 3 und 4 und 4.2.2.3, Absätze 3, 4 und 5 darf mit Hilfe von Festpräparaten, durch Rechnersimulation oder analytisch erfolgen.

5.2.4.3 Kalibrierung

(1) Die Meßeinrichtungen sind vor ihrem ersten Einsatz folgendermaßen zu kalibrieren (z. B. im Labor):

- zur Edelgasüberwachung mit Xenon 133 und Krypton 85,
- zur Aerosolüberwachung
 - bei Beta-Messung mit Strontium 90/Yttrium 90,
 - bei Gamma-Messung mit Kobalt 60,
- zur Tritium-Messung mit Tritium.

(2) Bei der Kalibrierung sind die Bezugswerte gemäß Abschnitt 4.1.3, Absatz 3 einzustellen.

(3) Die Abweichung der Anzeige von der Linearität ist mittels Prüfstrahlern an drei Meßpunkten des Bereichs der Filterbeladung zu bestimmen. Dabei muß ein Meßpunkt in der untersten, ein Meßpunkt in der obersten und ein Meßpunkt etwa in der mittleren Dekade des Bereichs der Filterbeladung liegen. Die Abweichung darf nicht mehr als 30% des jeweiligen Sollwerts betragen.

(4) Bei der Kalibrierung der Meßeinrichtungen ist mit einem Prüfstrahler in definierter und reproduzierbarer Geometrie ein Anschlußwert zu bestimmen, der später eine Überprüfung der Kalibrierung und die Verwendung weiterer baugleicher Geräte ermöglicht. Dafür sind folgende Prüfstrahler vorzusehen:

- für die Geräte der Edelgasüberwachung Cäsium 137 oder Strontium 90/Yttrium 90,
- für die Geräte der Aerosolüberwachung

- ba) bei Beta-Messung Strontium 90/Yttrium 90 oder Cäsium 137
 - bb) bei Gamma-Messung Kobalt 60 oder Cäsium 137
 - c) für die Geräte der Tritiumüberwachung Tritium.
- (5) Die Energieabhängigkeit des Ansprechvermögens der Meßeinrichtungen muß für folgende Energiebereiche bekannt sein:
- a) für Edelgase 0,15 bis 2,5 MeV (Beta-Strahlung)
 - b) für Aerosole 0,15 bis 2,5 MeV (Beta-Strahlung)
 - c) für Aerosole 0,2 bis 1,5 MeV (Gammastrahlung).

5.2.4.4 Werksprüfung

- (1) Durch eine Werksprüfung sind die ordnungsgemäße Herstellung und die einwandfreie Funktion der Meßeinrichtungen nachzuweisen.
- (2) Die Werksprüfung ist als Stückprüfung durchzuführen und muß mindestens umfassen:
- a) Sichtkontrolle,
 - b) Prüfung des Ausgangswerts in Abhängigkeit von der spezifischen Betriebsspannungsschwankung,
 - c) Prüfung der Anzeige mit einem Impuls- oder Stromgenerator mit mindestens einem Prüfwert pro Dekade des Meßbereichs.
- (3) Die Werksprüfung ist durch Werkssachverständige sowie nach Maßgabe der Behörde unter Beteiligung von Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) durchzuführen.

5.2.4.5 Inbetriebsetzungsprüfung

- (1) In der Inbetriebsetzungsprüfung sind für die festinstallierten Meßeinrichtungen nach der Installation im Kernkraftwerk die einwandfreie Ausführung und Funktion der Meßeinrichtungen nachzuweisen. Es müssen mindestens geprüft werden:
- a) Ausführung des Probenahmesystems,
 - b) Installation der Meßeinrichtungen,
 - c) Dynamikverhalten an mindestens einem Prüfwert pro Dekade des Meßbereichs mittels Prüfstrahlern gemäß Abschnitt 5.2.4.3, Absatz 4 oder mit einem Impuls- oder Stromgenerator,
 - d) Kalibrierung mit einem Prüfstrahler gemäß Abschnitt 5.2.4.3, Absatz 4,
 - e) Grenzwertgeber,
 - f) Anschluß an das Notstromsystem,
 - g) Durchflußüberwachung,
 - h) Meßwertverarbeitung (Meldung Aktionen) und
 - i) Versorgung mit Betriebsmedien (z. B. Zählgas).

(2) Bei den Prüfungen nach Absatz 1c) und d) darf die Abweichung vom Sollwert $\pm 50\%$ nicht überschreiten.

(3) Für die beweglichen Meßeinrichtungen beschränkt sich die Inbetriebsetzungsprüfung auf die Positionen c) bis e) nach Absatz 1.

(4) Die Inbetriebsetzungsprüfung ist durch den Betreiber sowie nach Maßgabe der Behörde unter Beteiligung von Sachverständigen (nach §20 Atomgesetz) durchzuführen.

5.2.5 Prüfungen nach Inbetriebsetzung

5.2.5.1 Allgemeine Anforderungen

- (1) An den Meßeinrichtungen sind folgende Prüfungen durchzuführen:
- regelmäßig wiederkehrende Prüfungen,
 - Prüfungen nach Instandsetzung.
- (2) Diese Prüfungen sind nach Prüfunterlagen vorzunehmen, in denen die den einzelnen Prüfungen zugeordneten Prüfmethoden zusammengestellt sind. Die Prüfunterlagen sollen folgende Angaben enthalten:
- a) Prüfspezifikation oder Prüfvorschrift,
 - b) Prüfobjekt und Prüfort,
 - c) zu verwendende Prüfeinrichtungen,
 - d) Prüfbedingungen,
 - e) Sollwerte und
 - f) Prüfintervalle.

5.2.5.2 Regelmäßig wiederkehrende Prüfungen

- (1) Durch regelmäßig wiederkehrende Prüfungen ist die einwandfreie Funktion der Meßeinrichtungen nachzuweisen. Die durchzuführenden Prüfungen und die einzuhaltenden Prüfhäufigkeiten sind in der Tabelle 5.1 angegeben.
- (2) Die Prüfungen sind nach Maßgabe der Tabelle 5-1 durch den Betreiber und durch Sachverständige nach §20 Atomgesetz durchzuführen. Die Ergebnisse sind zu protokollieren.

5.2.5.3 Prüfung nach einer Instandsetzung

Wenn durch eine Instandsetzung Funktionen der Meßeinrichtung entsprechend den Prüfpunkten gemäß Abschnitt 5.2.4.5 beeinträchtigt sein können, so sind die entsprechenden Prüfungen durchzuführen.

5.3 Beseitigung von Mängeln

Festgestellte Mängel sind einschließlich der zu ihrer Beseitigung getroffenen Maßnahmen zu protokollieren. Bei festinstallierten Meßeinrichtungen sind die Mängel unverzüglich, bei beweglichen Meßeinrichtungen vor dem nächsten Einsatz zu beseitigen.

	Nenngebrauchsbereich	Bezugswert
Betriebsspannung		
Wechselspannungsversorgung	85 % - 110 % des Nennwerts der Betriebsspannung	Herstellerangabe
Gleichspannungsversorgung	spezifizierter Spannungsbereich des Gleichspannungsnetzes	Herstellerangabe
Umgebungstemperatur ²⁾	15°C bis 40°C	20°C
Druck der Umgebungsluft	900 hPa bis 1100 hPa	1013 hPa
rel. Feuchte der Umgebungsluft ²⁾	10 % bis 95 %	60 %
Temperatur des Meßmediums ²⁾	15°C bis 50°C	20°C
Druck des Meßmediums ¹⁾	700 hPa bis 1100 hPa	1013 hPa
rel. Feuchte des Meßmediums ²⁾	10 % bis 95 %	60 %
¹⁾ Druckdifferenz zwischen Umgebung und Meßmedium nicht größer als 200 hPa.		
²⁾ Bedingungen, bei denen die Feuchte im Meßgas kondensiert, sind ausgeschlossen.		

Tabelle 4-1: Nenngebrauchsbereiche und Bezugswerte für Einflußgrößen (vgl. Abschnitt 4.1.3, Absatz 2)

	Edelgase		Tritium	
	festinstallierte ¹⁾	bewegliche ²⁾	festinstallierte ³⁾ Raum- gruppe 3	bewegliche ⁴⁾ und fe- stinst. Raumgruppe 2
Nachweisgrenze	10 ⁴ Bq m ⁻³	10 ⁴ Bq m ⁻³	10 ³ Bq m ⁻³	10 ³ Bq m ⁻³
obere Grenze des Meß- bereichs	5·10 ⁸ Bq m ⁻³	5·10 ⁷ Bq m ⁻³	5·10 ⁵ Bq m ⁻³	10 ⁸ Bq m ⁻³
Bezugsnuklide	Xe 133		H 3	
1)	nach Abschnitt 4.2.1.1, Absätze 2 und 3		3)	nach Abschnitt 4.2.1.2, Absätze 2 und 3
2)	nach Abschnitt 4.2.2.2, Absätze 2 und 3		4)	nach Abschnitt 4.2.2.2, Absätze 2 und 3

Tabelle 4-2: Kenngrößen der Edelgasmeßeinrichtungen und der direkt messenden Tritiummeßeinrichtungen (nicht anreichernde Meßverfahren)

	Aerosole		
	Direktmessung ¹⁾	Direktmessung bei zusätzlicher Laborauswertung ²⁾	Probenahme mit Laborauswertung ³⁾
mindestens nachweisbar	$10 \text{ Bq m}^{-3} \text{ h}$	$10^2 \text{ Bq m}^{-3} \text{ h}$	5 Bq m^{-3}
Bezugsmeßzeit	1 h		2 h ⁴⁾
maximal meßbar bis zu einem Zeitintegral von	$5 \cdot 10^4 \text{ Bq m}^{-3}$ $10^5 \text{ Bq m}^{-3} \text{ h}$		- -
Bezugsnuklide	Gamma-Messung: Co90 Beta-Messung: Sr90/Y90		
¹⁾ nach Abschnitt 4.2.1.3, Absätze 3 und 5 und nach Abschnitt 4.2.2.3, Absätze 3 und 6			³⁾ nach Abschnitt 4.2.2.3, Absatz 4
²⁾ nach Abschnitt 4.2.2.3, Absatz 5			⁴⁾ ab Beginn der Probenahme bis zum Vorliegen des Ergebnisses

Tabelle 4-3: Kenngrößen der beweglichen Aerosolmeßeinrichtungen sowie der Probenahme mit Laborauswertung bei Aerosolen (anreichernde Meßverfahren)

Position	Prüfobjekt	Prüfmethode	Prüfhäufigkeit		
			festinstallierte Meßeinrichtungen		bewegliche Geräte
			durch Betreiber	durch Sachverständige nach §20 Atomgesetz	durch Betreiber ^{*)}
1	Meßeinrichtungen	Sichtprüfung	bei Kontrollgängen	jährlich	beim Einsatz
		Überprüfung der Kalibrierung mit einem Prüfstrahler gemäß 5.2.4.5 d), bei Zählrohren zusätzlich Überprüfung des Plateaus	halbjährlich	jährlich	mindestens jährlich
2	Prüf- und Wartungsaufzeichnungen	Einsichtnahme	-	jährlich	-
3	Elektronikbaugruppen	Überprüfung mit Prüfstrahlern oder Einspeisung von elektrischen Prüfsignalen in die Meßumformer (mindestens ein Wert pro Dekade des Meßbereichs) gemäß 5.2.4.5 c) und d), Vergleich aller Anzeigen und Registrierungen bezogen auf das Eingangssignal	jährlich	jährlich	jährlich
4	Signalisierung Betriebsbereitschaft:	Sichtprüfung	bei Kontrollgängen	jährlich	während des Einsatzes
	unterer Grenzwert:	Unterbrechung der Spannungszufuhr	halbjährlich	jährlich	jährlich
	obere Warnschwelle:	mit Prüfstrahler oder künstlicher Anregung	halbjährlich	jährlich	jährlich
5	Durchflußüberwachung und Betriebsmedienversorgung				
	ohne automatische Funktionskontrolle	Sichtprüfung	bei Kontrollgängen	jährlich	während des Einsatzes
	mit automatischer Funktionskontrolle	Vergleich des Sollwertes mit dem Istwert	halbjährlich	jährlich	jährlich
*) Die Prüfhäufigkeit beweglicher Geräte durch Sachverständige nach § 20 Stomgestz wird im Einzelfall durch die Behörde festgelegt.					

Tabelle 5-1: Regelmäßig wiederkehrende Prüfungen**Anhang****Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird**

Verwiesene Bestimmungen gelten nur in der in diesem Anhang angegebenen Fassung. Darin enthaltene verwiesene Bestimmungen gelten nur in der Fassung, die vorlag, als die verweisende Bestimmung aufgestellt oder ausgegeben wurde.

Atomgesetz	Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl.I, S. 1565)
Strahlenschutzverordnung	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) vom 13. Oktober 1976 (BGBl. I S. 2905, 1977 I S. 184, 269), zuletzt geändert durch Verordnung vom 22. Mai 1981 (BGBl.I, S. 445)
DIN 24 184	(10/74) Typprüfung von Schwebstofffiltern

Stichwortverzeichnis

- Abgasspeichersystem 3.2.1 b)
 Abklingkorrektur 4.2.1.3 (2), 4.2.2.3 (2)
 Abluftkanal, Begriff 2 (1)
 Abluftsammelkanal, Begriff 2 (2)
 Abweichung, zulässige 5.2.4.3 (3), 5.2.4.5 (2)
 Aerosolüberwachung
 - mit beweglichen Geräten 4.2.2.3
 - mit festinstallierten Meßeinrichtungen 4.2.1.3
 Aktivitätsbeladung, Schwellenwert der 4.2.1.3 (4)
 Aktivitätsverlust in einer Probenahmeleitung 4.1.1.3
 Anschlußwert für die Überprüfung der Kalibrierung 5.2.4.3 (4)
 Ansprechvermögen für andere Strahlenarten 4.1.4
 Anzeige der Meßwerte 4.3
 Anzeigebereich
 - umschaltbarer 4.3.1 (3)
 - Überschreitung des 4.2.2.3 (1)
 Arbeitsplatzüberwachung 3.1 b
 Aufbewahrung
 - von Meßergebnissen 4.3.1 (5), 4.3.2 (2)
 - von Prüfnachweisen 5.2.3
 Aufstellung der Meßgeräte 4.1.2
 Aufzeichnung
 - der Meßwerte 4.3
 - über die Instandhaltung 5.1.2
 - über Mängelbeseitigung 5.3
 - über Prüfungen 5.2.3, 5.2.5.2
 Ausfallüberwachung
 - der Meßeinrichtungen 4.1.7
 - der Spannungs- und Betriebsmedienversorgung 4.1.8
 - des Probenahmestroms 4.2.1.1 (4), 4.2.1.2 (4), 4.2.1.3 (7), 4.2.2.1 (4), 4.2.2.2 (4), 4.2.2.3 (8)
- Begriffe 2
 Betriebsmedienversorgung 4.1.8 (1), 5.2.4.5 (1)
 Betriebsspannung, Einfluß der 4.1.3, 5.2.4.4 (2), Tab. 4-1
 Bezugsnuklid
 - bei der Aerosolüberwachung 4.2.1.3 (6), 4.2.2.3 (7), Tab. 4-3
 - bei der Edelgasüberwachung 4.2.1.1 (2), 4.2.2.1 (2), Tab. 4-2
 - bei der Tritiumüberwachung 4.2.2.2 (2)
 Bezugswert
 - der Filterbeladung 4.1.3 (3)
 - der Untergrundstrahlung 4.1.3 (3)
 - der Einflußgrößen 4.1.3, 4.1.9, Tab. 4-1
 Brennelementbeschickungsanlage 3.2.1 a)
- Druck, Einfluß des 4.1.3, Tab. 4-1
 Durchflußüberwachung 4.2.1.1 (4), 4.2.1.2 (4), 4.2.1.3 (7), 4.2.2.1 (4), 4.2.2.2 (4), 4.2.2.3 (8), 5.2.4.5 (1)
- Edelgasüberwachung 4.2.1.1, 4.2.2.1
 Eignungsnachweis 5.2.4.2
 Einfluß
 - der Energie 5.2.4.3 (5)
 - durch Aerosole 4.2.1.1 (1), 4.2.2.1 (1), 4.2.1.2 (1), 4.2.2.2 (1)
 - natürlicher radioaktiver Aerosole 4.2.1.3, 4.2.2.3
 Einflußgrößen, Nenngebrauchsbereiche und Bezugswerte der 4.1.3, Tab. 4-1
 Einstellung der Geräteparameter 4.1.9
 Einstellvorrichtung 4.1.5
 Einströmgeschwindigkeit bei der Probenahme 4.1.1.1
 Energieabhängigkeit des Ansprechvermögens 5.2.4.3 (5)
 Erstkalibrierung 5.2.4.3 (1)
- Feuchte, Einfluß der relativen 4.1.3, Tab. 4-1
 Filterbeladung 4.1.3
 Filterhalterung 4.1.1.6
 Filterwechsel 4.1.1.6
- Gasanalyse 3.2.1 a)
 Grenzwertgeber 4.1.7, 5.2.4.5 (1)
- Inbetriebsetzungsprüfung 5.2.4.5
 Instandhaltung 5.1
 Instandhaltungsanweisung 5.1.1
- Kalibrierpräparat 5.2.4.3 (1)
 Kalibrierung 5.2.4.3
 - Überprüfung der 5.2.4.3 (4), 5.2.4.5 (1), Tab. 5-1 Pos. 1
- Laborauswertung 4.2.2.3 (1), 4.2.2.3 (4)
 Leckage, Lokalisierung einer 3.1 b
 Leckluftstrom bei der Probenahme 4.1.1.6
 Lesbarkeit der Aufzeichnungen 4.3.1 (2)
- Maschinenhaus, Raumgruppe 3.2.1 c)
 Mängel, Beseitigung von 5.3
 Mehrfachschreiber 4.3.1 (2)
 Meldung
 - bei Geräteausfall 4.1.7
 - bei Überschreitung einer Aktivitätsbeladung 4.2.1.3 (4)
 - bei Überschreitung einer Warnschwelle 4.1.7
 - von der Überwachung des Probenahmestroms 4.2.1.1 (4), 4.2.1.2 (4), 4.2.1.3 (7), 4.2.2.1 (4), 4.2.2.2 (4), 4.2.2.3 (8)
- Meßbereichsgrenze,
 - obere, Aerosolüberwachung 4.2.1.3 (5), 4.2.2.3 (6), Tab. 4-3
 - obere, Edelgasüberwachung 4.2.1.1 (3), 4.2.2.1 (3), Tab. 4-2
 - obere, Tritiumüberwachung 4.2.1.2 (3), 4.2.2.2 (3), Tab. 4-2
 Meßbereichsumschaltung, automatische 4.3.1 (4)
 Meßeinrichtung, Begriff 2 (4)
 Meßgröße bei der Aerosolüberwachung 4.2.1.3 (2), 4.2.2.3 (2)
 Meßmediumsbedingungen 4.1.3, Tab. 4-1
 Meßobjekte 3.2.2
 Meßverfahren
 - bei der Aerosolüberwachung 4.2.1.3 (1), 4.2.2.3 (1)

- bei der Edelgasüberwachung 4.2.1.1 (1), 4.2.2.1 (1)
- bei der Tritiumüberwachung 4.2.1.2 (1), 4.2.2.2 (1)

Meßwertanzeige und -aufzeichnung 4.3

Meßwertverarbeitung, Prüfung der 5.2.4.5 (1)

Nachweis der Eignung 5.2.4.2

Nachweisgrenze

- bei der Aerosolüberwachung 4.2.1.3 (3), 4.2.2.3 (3), 4.2.2.3 (4), 4.2.2.3 (5), Tab. 4-3
- bei der Edelgasüberwachung 4.2.1.1 (2), 4.2.2.1 (2), Tab. 4-2
- bei der Tritiumüberwachung 4.2.1.2 (2), 4.2.2.2 (2), Tab. 4-2
- bei vorbeladenem Filter 4.2.1.3 (4)
- Prüfung der 5.2.4.2 (2)

Nenngebrauchsbereiche der Einflußgrößen 4.1.3, Tab. 4-1

Notstromversorgung 4.1.8 (2), 5.2.4.5

Nuklidgruppen, zu überwachende 3.2, Tab. 3-1

Nulleffektunterdrückung 4.2.1.3 (2), 4.2.2.3 (2)

Primärkühlmittelreinigungsanlage 3.2.1 a)

Probenahme

- Anforderungen an die 4.1.1
- Überwachung des Volumenstroms 4.2.1.1 (4), 4.2.1.2 (4), 4.2.1.3 (7), 4.2.2.1 (4), 4.2.2.2 (4), 4.2.2.3 (8), 5.2.4.5 (1)

Probenahmeleitung, Ausführung der 4.1.1.3

Probenahmeort bei der Arbeitsplatzüberwachung 4.1.1.5

Probenahmestutzen an Abluftsammlkanälen 4.1.1.4

Prüfbarkeit 5.2.1

Prüfer 5.2.4.4 (3), 5.2.4.5 (4), 5.2.5.2 (2), Tab. 5-1

Prüfhäufigkeit bei der wiederkehrenden Prüfung Tab. 5-1

Prüfmethode Tab. 5-1

Prüfnachweis 5.2.3

Prüfplan 5.2.2

Prüfstrahler für die Erstkalibrierung 5.2.4.3 (1)

Prüfstrahler für die Überprüfung der Kalibrierung 5.2.4.3 (4)

Prüfung nach einer Instandsetzung 5.2.5.3

Prüfung, erstmalige 5.2.4

Prüfung, wiederkehrende 5.2.5.2, Tab. 5-1

Prüfunterlagen für wiederkehrende Prüfungen 5.2.5.1 (2)

Raumgruppen, zu überwachende 3.2.1

Regenerationssystem 3.2.1 b)

Registrierung der Meßwerte 4.3

Repräsentativität der Probenahme 4.1.1

Sachverständiger nach § 20 Atomgesetz 5.2.4.4 (3), 5.2.4.5 (4), 5.2.5.2 (2), Tab. 5-1

Schreiber, Mehrkanal- 4.3.1 (2)

Schwebstofffilter 4.2.1.1 (1), 4.2.1.2 (1), 4.2.2.1 (1), 4.2.2.2 (1)

Schwellenwert der Aktivitätsbeladung 4.2.1.3 (4)

Skalenteilung, lineare 4.3.1 (4)

Spannungsversorgung 4.1.8 (2)

Statistische Sicherheit 4.1.9 (1), 4.2.1.3 (3), 4.2.1.3 (4),

4.2.2.3 (3), 4.2.2.3 (4),

4.2.2.3 (5)

Staubfiltersystem 3.2.1 a)

Temperatur, Einfluß der 4.1.3, Tab. 4-1

Totzeit 4.1.6

Tritiumauffangsystem 3.2.1 b)

Tritiumüberwachung

- mit beweglichen Meßeinrichtungen 4.2.2.2
- mit festinstallierten Meßeinrichtungen 4.2.1.2

Umgebungsbedingungen 4.1.3, Tab. 4-1

Umschaltung auf Notstromversorgung 4.1.8 (2)

Untergrundstrahlung 4.1.2, 4.1.3

Übersteuerungsfestigkeit 4.1.6

Überwachung

- durch Probensammler und Laborauswertung 3.1 b, 3.1 c, 3.3, 4.2.2.3, Tab. 4-3
- mit beweglichen Meßgeräten 3.1 b, 3.3, 4.2.2, Tab. 4-2, Tab. 4-3
- mit festinstallierten Meßeinrichtungen 3.1 a, 3.2, 4.2.1, Tab. 4-1, Tab. 4-2
- Begriff 2 (3)

Verlustfaktor einer Probenahmeleitung 4.1.1.3

Volumenstrom

- der Probenahme 4.1.1.6, 4.2.1.1 (4), 4.2.1.2 (4), 4.2.1.3 (7), 4.2.2.1 (4), 4.2.2.2 (4), 4.2.2.3 (8), 5.2.4.5 (1)

Warnmelder 4.1.7

Warnschwelle 4.1.7

Werksprüfung 5.2.4.4

Werkssachverständige 5.2.4.4 (3)

Wiederkehrende Prüfung 5.2.5.2, Tab. 5-1

Zählgasversorgung 4.1.8 (1), 5.2.4.5 (1)

Zählratenverluste 4.1.6

Zugänglichkeit 4.1.2