Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI
Inspection fédérale de la sécurité nucléaire IFSN
Ispettorato federale della sicurezza nucleare IFSN
Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate ENSI

Messmittel für ionisierende Strahlung

Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen

ENSI-G13

Ausgabe Oktober 2015

Messmittel für ionisierende Strahlung

Ausgabe Oktober 2015

Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen **ENSI-G13/d**

Inhalt

Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen ENSI-G13/d

1 Einleitung 1

2 Gegenstand und Geltungsbereich 1

3 Rechtliche Grundlagen 1

4 Messmittel für den operationellen Strahlenschutz 2

4.1 Messmittel im Geltungsbereich der StMmV 2

4.2 Mobile Monitore zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Raumluft 2

5 Radiologische Anlagenüberwachung für den Normalbetrieb 4

5.1 Messsysteme zur Überwachung der Ortsdosisleistung 4

5.2 Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Raumluft und Abluft von Räumen 5

5.3 Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe im Abwasser, in Kühlkreisläufen und Systemen 7

5.4 Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Kaminfortluft 9

5.5 Laborgeräte zur Bilanzierung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser und der Fortluft 11

5.6 Freimessanlagen 12

6 Radiologische Anlagenüberwachung für den Störfall 13

6.1 Messsysteme zur Überwachung der Dosisleistung im Primärcontainment 13

6.2 Post-Accident-Sampling-Systeme (PASS) 14

6.3 Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in Nachwärmeabfuhrsystemen mit nur einer Sicherheitsbarriere 16

6.4 Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Kaminfortluft 18

7 Sonderfälle und Umgang mit defekten Messmitteln 21

8 Dokumentation 21

9 Liste der Verweisungen 21

Anhang 1: Begriffe (gemäss ENSI-Glossar) 23

Anhang 2: Prüfungen 25

1 Einleitung

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) ist die Aufsichtsbehörde für die nukleare Sicherheit und Sicherung der Kernanlagen in der Schweiz. In seiner Eigenschaft als Aufsichtsbehörde oder gestützt auf einen Auftrag in einer Verordnung erlässt es Richtlinien. Richtlinien sind Vollzugshilfen, die rechtliche Anforderungen konkretisieren und eine einheitliche Vollzugspraxis erleichtern. Sie konkretisieren zudem den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik. Das ENSI kann im Einzelfall Abweichungen zulassen, wenn die vorgeschlagene Lösung in Bezug auf die nukleare Sicherheit und Sicherung mindestens gleichwertig ist.

2 Gegenstand und Geltungsbereich

Diese Richtlinie legt die Anforderungen, den Nachweis der Eignung und das Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit für die Messmittel für ionisierende Strahlung fest, die im operationellen Strahlenschutz und zur radiologischen Anlagenüberwachung eingesetzt werden.

Nicht Gegenstand dieser Richtlinie sind Dosimetriesysteme.

Die Richtlinie gilt für alle Kernkraftwerke in der Schweiz. Für die übrigen Kernanlagen gelten diese Anforderungen sinngemäss. Wo anwendbar und erforderlich werden die Messmittel übriger Kernanlagen nach denselben Kriterien beurteilt wie jene der Kernkraftwerke.

3 Rechtliche Grundlagen

Diese Richtlinie führt die folgenden rechtlichen Grundlagen aus:

a. Art. 9 Abs. 3 und Art. 15 Abs. 3 der Verordnung des EJPD über Messmittel für ionisierende Strahlung (StMmV, SR 941.210.5)

b. Art. 63 Abs. 1, 2 und 4, Art. 64 sowie Art. 81 Abs. 1 der Strahlenschutzverordnung (StSV, SR 814.501)

4 Messmittel für den operationellen Strahlenschutz

4.1 Messmittel im Geltungsbereich der StMmV

a. Der Eichpflicht unterstehen:

   1. Personenkontaminationsmonitore, die zur Endkontrolle beim Austritt aus der kontrollierten Zone eingesetzt werden
   2. mobile Oberflächenkontaminationsmonitore
   3. mobile Dosisleistungsmessgeräte

b. Die grundlegenden Anforderungen, das Verfahren für das Inverkehrbringen und die Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit sind in der StMmV festgelegt.

c. Zusätzlich zur dreijährlichen Nacheichung sind Einsatzchecks und halbjährliche Funktionsprüfungen gemäss Anhang 2 durchzuführen.

4.2 Mobile Monitore zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Raumluft

4.2.1 Messzweck

Mobile Monitore zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Raumluft sind auf die Erfüllung folgender Aufgaben auszulegen:

a. Überwachung der Konzentrationen luftgetragener radioaktiver Stoffe

b. Alarmierung bei Überschreitung von Schwellenwerten

4.2.2 Anforderungen

a. Der Aufbau und die messtechnischen Eigenschaften der Monitore haben dem Stand der Technik und dem vorgesehenen Messzweck zu entsprechen.

b. Die Monitore müssen bezüglich der Messbereiche, der Nachweisgrenzen, der Auslegung gegen Umgebungseinflüsse und der Kalibrierung die Anforderungen der KTA-Regel 1502 erfüllen.

c. Wird ein Aerosolmonitor mit einem Probenentnahmeschlauch betrieben, so muss dieser möglichst gerade und zum Monitor hin fallend installiert werden.

d. Die Gesamtübertragungsrate muss für lungengängige Partikel von der Probenentnahme bis auf den Filter grösser als 33 % sein.

e. Die Gesamtübertragungsrate ist bei der Messwertbildung der kontinuierlich messenden Aerosolüberwachung zu berücksichtigen.

f. Der Monitor einschliesslich eventuellem Probenentnahmeschlauch muss so dicht sein, dass der Leckvolumenstrom bei einem Differenzdruck von etwa 100 hPa weniger als 1 % des Probenvolumenstroms beträgt.

4.2.3 Nachweis der Eignung und Prüfungen vor dem Ersteinsatz

Vor dem ersten Einsatz der mobilen Monitore sind folgende Arbeiten durchzuführen und Nachweise zu erbringen:

a. Kalibrierung und Justierung sowie eine Funktionsprüfung gemäss Anhang 2

b. experimenteller Nachweis der Übertragungsrate von Aerosolmonitoren an einem Prototyp

   Auf diesen Nachweis kann verzichtet werden, wenn die Partikel senkrecht fallend und ohne Umwege auf dem Filter abgeschieden werden.

c. im Falle eines Aerosolmonitors mit einem über 5 m langen Probenentnahmeschlauch:

   experimentelle Bestimmung der Übertragungsrate des Probenentnahmesystems bestehend aus dem Monitor und dem Schlauch

d. experimenteller Nachweis der Dichtheit des Monitors einschliesslich eventuellem Probenentnahmeschlauch

4.2.4 Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

a. Es sind Einsatzchecks und halbjährliche Funktionsprüfungen gemäss Anhang 2 durchzuführen.

b. Die Dichtheit des Probenentnahmesystems muss jährlich überprüft werden.

c. Ändert sich beim Betrieb eines Aerosolmonitors die Aktivitäts- oder Schmutzbeladung des Messfilters, der Druckverlust oder eine andere Grösse signifikant, so ist der Einlauf der Probenentnahme des Monitors oder des Probenentnahmeschlauches durch Augenschein auf Schmutzablagerungen zu kontrollieren. Wird eine signifikante Verschmutzung entdeckt, ist das Innere des Probenentnahmesystems bestehend aus Monitor und Schlauch zu kontrollieren. Gegebenenfalls ist das Probenentnahmesystem des Monitors zu reinigen und der Probenentnahmeschlauch zu ersetzen.

5 Radiologische Anlagenüberwachung für den Normalbetrieb

5.1 Messsysteme zur Überwachung der Ortsdosisleistung

5.1.1 Messzweck

Die Messsysteme zur Überwachung der Ortsdosisleistung sind auf die Erfüllung folgender Aufgaben auszulegen:

a. Überwachung der Ortsdosisleistung im überwachten Bereich einer Kernanlage und Warnung von Personen beim Überschreiten von Alarmwerten im Normalbetrieb und bei Betriebsstörungen

b. Datengewinnung zur Beurteilung der Betretbarkeit des überwachten Bereichs während und nach Störfallen

5.1.2 Anforderungen

a. Der Aufbau und die messtechnischen Eigenschaften der Messsysteme haben dem Stand der Technik und dem vorgesehenen Messzweck zu entsprechen.

b. Die Klassierung, die Kategorisierung und die sich daraus ergebenen Anforderungen an die Auslegung und die Ausführung der Messsysteme richten sich nach der Richtlinie ENSI-G01 und der Norm IEC 61226.

c. Bezüglich der Messorte, des Messbereichs, der Fehlergrenzen, der Auslegung gegen Umgebungseinflüsse und der Kalibrierung gelten die Anforderungen der KTA-Regel 1501.

d. Die Messsysteme müssen sicher mit elektrischer Energie versorgt werden. Bei einem Netzausfall muss ihre Stromversorgung entweder unterbrechungslos sichergestellt sein oder sie müssen nach einem Spannungsunterbruch ohne manuelle Eingriffe ihre Funktion wieder aufnehmen.

e. Messwerte und Alarmsignale müssen vor Ort angezeigt und im Kommandoraum angezeigt und aufgezeichnet werden.

5.1.3 Nachweis der Eignung und Prüfungen vor dem Ersteinsatz

a. Der Einbau von Messsystemen zur Überwachung der Ortsdosisleistung und Änderungen an diesen gelten als freigabepflichtige Änderungen nach Art. 40 KEV.

b. Die Qualifikation der Messsysteme hat sämtlichen Umgebungsbedingungen zu entsprechen, unter welchen deren Funktionstüchtigkeit gefordert wird.

c. Vor dem ersten Einsatz sind die Messsysteme zu kalibrieren und zu justieren sowie einer Funktionsprüfung gemäss Anhang 2 zu unterziehen.

5.1.4 Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

a. Es sind arbeitstägliche Kanalchecks und halbjährliche Funktionsprüfungen gemäss Anhang 2 durchzuführen. Bei den Funktionsprüfungen muss die Überprüfung der Elektronikbaugruppe nur jährlich durchgeführt werden.

b. Besitzen Messsysteme eine eingebaute Prüfquelle mit periodischem automatischem Sollwertvergleich, dann können die Intervalle der Konstanzprüfungen und der Überprüfungen der Elektronikbaugruppe auf drei Jahre ausgedehnt werden. Die anderen Elemente der Funktionsprüfung, wie die Überprüfung der Signalisierung und die Kanalprüfung, sind weiterhin halbjährlich durchzuführen.

5.2 Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Raumluft und Abluft von Räumen

5.2.1 Messzweck

Die Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Raumluft und Abluft von Räumen sind auf die Erfüllung folgender Aufgaben auszulegen:

a. Alarmierung bei Überschreitung von Schwellwerten zur Erkennung erhöhter Konzentration radioaktiver Stoffe in der Raumluft oder Abluft von Räumen und zur Einleitung der erforderlichen Massnahmen

b. Identifizierung der betreffenden Raumgruppe, in der eine erhöhte Konzentration radioaktiver Stoffe zum Anstieg der Ableitung mit der Kaminfortluft führen kann

c. Leckageüberwachung von Systemen und Komponenten

d. Erfassung erhöhter Konzentrationen luftgetragener radioaktiver Stoffe im Hinblick auf den Personenschutz

5.2.2 Anforderungen

a. Der Aufbau und die messtechnischen Eigenschaften der Messsysteme haben dem Stand der Technik und dem vorgesehenen Messzweck zu entsprechen.

b. Die Klassierung, die Kategorisierung und die sich daraus ergebenen Anforderungen an die Auslegung und die Ausführung der Messsysteme richten sich nach der Richtlinie ENSI-G01 und der Norm IEC 61226.

c. Die Messsysteme müssen bezüglich der zu überwachenden Raumgruppen, der Auswahl der zu überwachenden Nuklidgruppen, der Messverfahren, der Messbereiche, der Nachweisgrenzen, der Auslegung gegen Umgebungseinflüsse und der Kalibrierung die Anforderungen der KTA-Regel 1502 erfüllen.

d. Die Probenentnahmesysteme müssen die Anforderungen der Norm DIN ISO 2889 erfüllen. In Abweichung dazu muss bei Aerosolmesssystemen die Gesamtübertragungsrate für lungengängige Partikel von der Probenentnahmesonde bis auf den Filter grösser als 33 % sein.

e. Die Gesamtübertragungsrate ist bei der Messwertbildung der kontinuierlich messenden Aerosolüberwachung zu berücksichtigen.

f. Das Probenentnahmesystem muss so dicht sein, dass der Leckvolumenstrom bei einem Differenzdruck von etwa 100 hPa weniger als 1 % des Probenvolumenstroms beträgt.

g. Die Messsysteme müssen von derselben Schiene wie das zu überwachende Abluftsystem sicher mit elektrischer Energie versorgt werden. Bei einem Netzausfall muss ihre Stromversorgung entweder unterbrechungslos sichergestellt sein oder sie müssen nach einem Spannungsunterbruch ohne manuelle Eingriffe ihre Funktion wieder aufnehmen.

h. Messwerte und Alarmsignale müssen im Kommandoraum angezeigt und aufgezeichnet werden.

5.2.3 Nachweis der Eignung und Prüfungen vor dem Ersteinsatz

a. Der Einbau von Messsystemen zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Raumluft oder Abluft von Räumen und Änderungen an diesen gelten als freigabepflichtige Änderungen nach Art. 40 KEV.

b. Die Qualifikation der Messsysteme hat sämtlichen Umgebungsbedingungen zu entsprechen, unter welchen deren Funktionstüchtigkeit gefordert wird.

c. Vor dem ersten Einsatz der Messsysteme sind folgende Arbeiten durchzuführen:

   1. Kalibrierung und Justierung sowie eine Funktionsprüfung gemäss Anhang 2

   2. Nachweis der Repräsentativität der Probenentnahme

3. experimenteller Nachweis der Dichtheit des Probenentnahmesystems
4. Nachweis der Gesamtübertragungsrate bei Aerosolmesssystemen

d. Die Gesamtübertragungsrate bei Aerosolmesssystemen muss experimentell mit Inertstoffen bestimmt werden, wenn
   1. die Probenentnahmeleitung länger als 5 m ist oder
   2. die Probenentnahmeleitung kürzer als 5 m, aber nicht fallend montiert ist.

5.2.4 Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

a. Es sind arbeitstägliche Kanalchecks und halbjährliche Funktionsprüfungen gemäss Anhang 2 durchzuführen.

b. Besitzen Messsysteme eine eingebaute Prüfquelle mit periodischem automatischem Sollwertvergleich, dann können die Intervalle der Konstanzprüfungen und der Überprüfungen der Elektronikbaugruppe auf drei Jahre ausgedehnt werden. Die anderen Elemente der Funktionsprüfung, wie die Überprüfung der Signalisierung und die Kanalprüfung, sind weiterhin halbjährlich durchzuführen.

c. Die Dichtheit des Probenentnahmesystems muss alle 10 Jahre experimentell überprüft werden.

d. Ändert sich beim Betrieb eines Aerosolmesssystems die Aktivitätsbeladung des Messfilters, der Druckverlust oder eine andere Grösse signifikant, so ist die Probenentnahmesonde durch Augenschein auf Schmutzablagerungen zu kontrollieren. Wird eine signifikante Verschmutzung entdeckt, ist das Innere der Leitung zu kontrollieren. Ist das Probenentnahmesystem schwer zugänglich, kann die Integrität des Probenentnahmesystems auch durch eine Messung der Übertragungsrate geprüft werden. Gegebenenfalls ist die Probenentnahmeleitung zu reinigen oder zu ersetzen.

5.3 Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe im Abwasser, in Kühlkreisläufen und Systemen

5.3.1 Messzweck

Die Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe im Abwasser, in Kühlkreisläufen und Systemen sind auf die Erfüllung folgender Aufgaben auszulegen:

a. Überwachung der Integrität von Kreisläufen und Systemen sowie deren korrekte Funktion

b. Auslösung von automatischen Warn- und gegebenenfalls Isolationsfunktionen bei Schwellwertüberschreitung

c. automatische Unterbrechung der Abgabe radioaktiven Abwassers aus dem Übergabebehälter bei Schwellwertüberschreitung

5.3.2 Anforderungen

a. Der Aufbau und die messtechnischen Eigenschaften der Messsysteme haben dem Stand der Technik und dem vorgesehenen Messzweck zu entsprechen.

b. Die Klassierung, die Kategorisierung und die sich daraus ergebenen Anforderungen an die Auslegung und die Ausführung der Messsysteme richten sich nach der Richtlinie ENSI-G01 und der Norm IEC 61226.

c. Für die Messsysteme zur Überwachung des Abwassers, des Nebenkühlwassers, des Hilfsdampfsystems und der Dampferzeugerabschlämmung gelten bezüglich der Messverfahren, der Messbereiche, der Nachweisgrenzen, der Fehlergrenzen, der Auslegung gegen Umgebungseinflüsse und der Kalibrierung zusätzlich die Anforderungen der KTA-Regel 1504.

d. Die Anforderungen an die Messsysteme zur Überwachung des Frischdampfes, der Kondensatorabsaugung und des Abgassystems sind dem Messzweck entsprechend vom Betreiber festzulegen und zu begründen.

e. Die Messsysteme müssen von derselben Schiene wie das zu überwachende System sicher mit elektrischer Energie versorgt werden. Bei einem Netzausfall muss ihre Stromversorgung entweder unterbrechungslos sichergestellt sein oder sie müssen nach einem Spannungsunterbruch ohne manuelle Eingriffe ihre Funktion wieder aufnehmen.

f. Messwerte und Alarmsignale müssen im Kommandoraum angezeigt und aufgezeichnet werden.

5.3.3 Nachweis der Eignung und Prüfungen vor dem Ersteinsatz

a. Der Einbau von Messsystemen zur Überwachung der radioaktiven Stoffe im Abwasser, in Kühlkreisläufen und Systemen sowie Änderungen an diesen gelten als freigabepflichtige Änderungen nach Art. 40 KEV.

b. Die Qualifikation der Messsysteme hat sämtlichen Umgebungsbedingungen zu entsprechen, unter welchen deren Funktionstüchtigkeit gefordert wird.

c. Vor dem ersten Einsatz der Messsysteme sind folgende Arbeiten durchzuführen:

1. Kalibrierung und Justierung sowie eine Funktionsprüfung gemäss Anhang 2
2. Nachweis der Repräsentativität der Probenentnahme

5.3.4 Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

a. Es sind arbeitstägliche Kanalchecks und halbjährliche Funktionsprüfungen gemäss Anhang 2 durchzuführen. Bei den Funktionsprüfungen muss die Überprüfung der Elektronikbaugruppe nur jährlich durchgeführt werden.

b. Besitzen Messsysteme eine eingebaute Prüfquelle mit periodischem automatischem Sollwertvergleich, dann können die Intervalle der Konstanzprüfungen und der Überprüfungen der Elektronikbaugruppe auf drei Jahre ausgedehnt werden. Die anderen Elemente der Funktionsprüfung, wie die Überprüfung der Signalisierung und die Kanalprüfung, sind weiterhin halbjährlich durchzuführen.

c. Ändert sich beim Betrieb eines Flüssigkeitsmonitors der Durchfluss oder eine andere Grösse signifikant, so ist Messbehälter auf Schmutzablagerungen zu kontrollieren und zu reinigen.

5.4 Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Kaminfortluft

5.4.1 Messzweck

Die Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Kaminfortluft sind auf die Erfüllung folgender Aufgaben auszulegen:

a. Kontrolle und Bilanzierung der mit der Fortluft abgegeben Stoffe an die Umwelt gemäss den Vorgaben des Abgabereglements der Kernanlage

b. Alarmierung bei Überschreitung von Schwellwerten zur Erkennung erhöhter Konzentration radioaktiver Stoffe in der Kaminfortluft, damit die erforderlichen Massnahmen zur Einhaltung der in der Betriebsbewilligung festgelegten Abgabelimiten eingeleitet werden können

5.4.2 Anforderungen

a. Der Aufbau und die messtechnischen Eigenschaften der Messsysteme haben dem Stand der Technik und dem vorgesehenen Messzweck zu entsprechen.

b. Die Klassierung, die Kategorisierung und die sich daraus ergebenen Anforderungen an die Auslegung und die Ausführung der Messsysteme richten sich nach der Richtlinie ENSI-G01 und der Norm IEC 61226.

c. Bezüglich der Messverfahren, der Messbereiche, der Nachweisgrenzen, der Fehlergrenzen, der Auslegung gegen Umgebungseinflüsse und der Kalibrierung gelten die Anforderungen der KTA-Regel 1503.1 und der Norm DIN ISO 11929.

d. Die Probenentnahmesysteme müssen die Anforderungen der Norm DIN ISO 2889 erfüllen. In Abweichung dazu gelten für die Gesamtübertragungsraten von der Probenentnahmesonde bis auf den Filter folgende Werte: 50 % für kleine Partikel (aerodynamischer Durchmesser ungefähr 1 µm), 20 % für mittelgrosse Partikel (ungefähr 10 µm) sowie 50 % für grosse Partikel (>100 µm).

e. Die Gesamtübertragungsraten sind sowohl bei der Messwertbildung der kontinuierlich messenden Aerosolüberwachung wie auch bei der Bilanzierung der radioaktiven Aerosole zu berücksichtigen.

f. Das Probenentnahmesystem muss so dicht sein, dass der Leckvolumenstrom bei einem Differenzdruck von etwa 100 hPa weniger als 1 % des Probenvolumenstroms beträgt.

g. Die Messsysteme müssen sicher mit elektrischer Energie versorgt werden. Bei einem Netzausfall muss ihre Stromversorgung entweder unterbrechungslos sichergestellt sein oder sie müssen nach einem Spannungsunterbruch ohne manuelle Eingriffe ihre Funktion wieder aufnehmen.

h. Messwerte und Alarmsignale müssen im Kommandoraum angezeigt und aufgezeichnet werden.

5.4.3 Nachweis der Eignung und Prüfungen vor dem Ersteinsatz

a. Der Einbau von Messsystemen zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Fortluft sowie Änderungen an diesen gelten als freigabepflichtige Änderungen nach Art. 40 KEV.

b. Die Qualifikation der Messsysteme hat sämtlichen Umgebungsbedingungen zu entsprechen, unter welchen deren Funktionstüchtigkeit gefordert wird.

c. Vor dem ersten Einsatz der Messesysteme sind folgende Arbeiten durchzuführen:

   1. Kalibrierung und Justierung sowie eine Funktionsprüfung gemäss Anhang 2

   2. Nachweis der Repräsentativität der Messung oder Probenentnahme

3. experimenteller Nachweis der Dichtheit des Probenentnahmesystems
4. experimenteller Nachweis der Gesamtübertragungsraten bei Aerosolmesssystemen mit Inertstoffen

5.4.4 Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

a. Es sind arbeitstägliche Kanalchecks und halbjährliche Funktionsprüfungen gemäss Anhang 2 durchzuführen. Bei den Funktionsprüfungen muss die Überprüfung der Elektronikbaugruppe nur jährlich durchgeführt werden.

b. Besitzen Messsysteme eine eingebaute Prüfquelle mit periodischem automatischem Sollwertvergleich, dann können die Intervalle der Konstanzprüfungen und der Überprüfungen der Elektronikbaugruppe auf zwei Jahre ausgedehnt werden. Die anderen Elemente der Funktionsprüfung, wie die Überprüfung der Signalisierung und die Kanalprüfung, sind weiterhin halbjährlich durchzuführen.

c. Die Gesamtübertragungsrate für Aerosole und die Dichtheit des gesamten Probenentnahmesystems muss alle 10 Jahre experimentell bestimmt werden. Auf die quantitative Bestimmung der Gesamtübertragungsraten kann verzichtet werden, wenn sie jährlich qualitativ überprüft wird.

d. Ändert sich beim Betrieb eines Aerosolmesssystems die Aktivitäts- oder Schmutzbeladung des Messfilters, der Druckverlust, die im Rahmen einer jährlich durchgeführten Integralmessung bestimmte Übertragungsrate oder eine anderer Grösse signifikant, so ist die Probenentnahmesonde durch Augenschein auf Schmutzablagerungen zu kontrollieren. Wird eine signifikante Verschmutzung entdeckt, ist das Innere der Leitung zu kontrollieren. Ist das Probenentnahmesystem schwer zugänglich, kann die Integrität des Probenentnahmesystems auch durch Messung der Übertragungsraten geprüft werden. Bei Bedarf ist das Probenentnahmesystem zu reinigen oder zu ersetzen.

5.5 Laborgeräte zur Bilanzierung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser und der Fortluft

5.5.1 Messzweck

Die Laborgeräte zur Bilanzierung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser und der Fortluft sind so auszulegen, dass sie die Kontrolle und Bilanzierung der mit dem Abwasser und der Fortluft abgegeben Stoffe an die Umwelt gemäss dem Abgabereglement der Kernanlage ermöglichen.

5.5.2 Anforderungen

a. Der Aufbau und die messtechnischen Eigenschaften der Laborgeräte haben dem Stand der Technik und dem vorgesehenen Messzweck zu entsprechen.

b. Bei der Bilanzierung der radioaktiven Stoffe müssen die Nachweisgrenzen gemäss den Anforderungen der KTA-Regeln 1504 und KTA 1503.1 erreicht werden.

5.5.3 Nachweis der Eignung und Prüfungen vor dem Ersteinsatz

Die Laborgeräte müssen vor ihrem Ersteinsatz kalibriert, einer Funktionsprüfung unterzogen und justiert werden.

5.5.4 Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

a. Es sind Einsatzchecks und halbjährliche Funktionsprüfungen gemäss Anhang 2 durchzuführen.

b. Für die gammaspektrometrische Analyse ist die jährliche Teilnahme an einem Ringversuch erforderlich.

5.6 Freimessanlagen

5.6.1 Messzweck

Die Freimessanlagen sind so auszulegen, dass sie die Freimessung von Materialien und Gegenständen aus der kontrollierten Zone einer Kernanlage ermöglichen.

5.6.2 Anforderungen

a. Der Aufbau und die messtechnischen Eigenschaften der Freimessanlage haben dem Stand der Technik und dem vorgesehenen Messzweck zu entsprechen.

b. Zusätzliche Anforderungen an das Freimessverfahren bei Verwendung von Freimessschränken sind im Anhang 2 der Richtlinie ENSI-B04 festgelegt.

5.6.3 Nachweis der Eignung und Prüfungen vor dem Ersteinsatz

a. Der Betrieb eines Freimessschrankes ist gemäss Anhang 2 der Richtlinie ENSI-B04 freigabepflichtig.

b. Die Freimessschränke müssen spezifisch auf das Messgutprofil des freizumessenden Materials kalibriert und justiert werden. Zusätzlich ist eine Funktionsprüfung gemäss Anhang 2 durchzuführen.

5.6.4 Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

Es sind Einsatzchecks und halbjährliche Funktionsprüfungen gemäss Anhang 2 durchzuführen.

6 Radiologische Anlagenüberwachung für den Störfall

6.1 Messsysteme zur Überwachung der Dosisleistung im Primärcontainment

6.1.1 Messzweck

Die Messsysteme zur Überwachung der Dosisleistung im Primärcontainment sind so auszulegen, dass sie die Erfüllung folgender Aufgaben ermöglichen:

a. Beurteilung der Betretbarkeit des Primärcontainments

b. Alarmierung bei Überschreitung von Schwellwerten zur Erkennung erhöhter Dosisleistung im Primärcontainment und zur Einleitung der erforderlichen Massnahmen zum Schutz der Anlage, des Personals und der Bevölkerung

c. Abschätzung des entstehenden Quellterms bei Leckagen des Primärcontainments oder beim Einsatz des Containmentdruckentlastungssystems während und nach Störfällen in Kernkraftwerken

d. Beurteilung des Anlagenzustands und des Störfallablaufs

6.1.2 Anforderungen

a. Der Aufbau und die messtechnischen Eigenschaften der Messsysteme haben dem Stand der Technik und dem vorgesehenen Messzweck zu entsprechen.

b. Die Klassierung, die Kategorisierung und die sich daraus ergebenen Anforderungen an die Auslegung und die Ausführung der Messsysteme richten sich nach der Richtlinie ENSI-G01 und der Norm IEC 61226.

c. Aus der gemessenen Dosisleistung muss sich die repräsentative Aktivitätskonzentration im Primarcontainment berechnen lassen.

d. Das untere Messbereichsende muss 10^{-3} Gy/h betragen.

e. Die Messsysteme müssen bezüglich des oberen Messbereichsendes und der Auslegung gegen Umgebungseinflüsse die Anforderungen erfüllen, die

sich aus den kraftwerksspezifischen Störfallanalysen einschliesslich der Post-LOCA-Studien ergeben.

f. Bezüglich der Fehlergrenzen und der Kalibrierung gelten die Anforderungen der KTA-Regel 1501.

g. Die Messsysteme müssen von notstromberechtigten, unterbrechungsfreien und batteriegepufferten Schienen mit einer Autarkiezeit von mindestens zwei Stunden mit Energie versorgt werden.

h. Die Messwerte und die Alarmsignale müssen im Kommandoraum und in den Notsteuerstellen störfallsicher angezeigt und registriert werden.

6.1.3 Nachweis der Eignung und Prüfungen vor dem Ersteinsatz

a. Der Einbau von Messsystemen zur Überwachung der Dosisleistung und Änderungen an diesen gelten als freigabepflichtige Änderungen nach Art. 40 KEV.

b. Die Qualifikation der Messsysteme hat sämtlichen Umgebungsbedingungen zu entsprechen, unter welchen deren Funktionstüchtigkeit gefordert wird.

c. Vor dem ersten Einsatz sind die Messsysteme zu kalibrieren und zu justieren sowie einer Funktionsprüfung gemäss Anhang 2 zu unterziehen.

6.1.4 Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

a. Es sind arbeitstägliche Kanalchecks und halbjährliche Funktionsprüfungen gemäss Anhang 2 durchzuführen. Bei den Funktionsprüfungen muss die Überprüfung der Elektronikbaugruppe nur jährlich durchgeführt werden.

b. Besitzen Messsysteme eine eingebaute Prüfquelle mit periodischem automatischem Sollwertvergleich, dann können die Intervalle der Konstanzprüfungen und der Überprüfungen der Elektronikbaugruppe auf drei Jahre ausgedehnt werden. Die anderen Elemente der Funktionsprüfung, wie die Überprüfung der Signalisierung und die Kanalprüfung, sind weiterhin halbjährlich durchzuführen.

6.2 Post-Accident-Sampling-Systeme (PASS)

6.2.1 Messzweck

Die Post-Accident-Sampling-Systeme (PASS) sind so auszulegen, dass sie die Erfüllung folgender Aufgaben ermöglichen:

a. Entnahme repräsentativer Proben aus der Atmosphäre (Drywell, Containment) und der Hydrosphäre (Primärkreis, Becken, Sumpf) des Primär-Containments bei Störfällen

b. Bestimmung der Wasserstoffkonzentration in der Primärcontainmentatmosphäre

c. Bestimmung des Borsäuregehalts im Kühlmittel von Druckwasserreaktoren

d. Abschätzung des entstehenden Quellterms bei Leckagen des Primärcontainments oder beim Einsatz des Containmentdruckentlastungssystems während und nach Störfällen in Kernkraftwerken

e. Beurteilung des Zerstörungsgrades des Reaktorkerns und des zeitlichen Verlauf des Unfalls

6.2.2 Anforderungen

a. Der Aufbau und die messtechnischen Eigenschaften der PASS haben dem Stand der Technik und dem vorgesehenen Messzweck zu entsprechen.

b. Ein PASS muss die Containment-Spezifikation bis und mit der zweiten Sicherheitsbehälter-Armatur einhalten.

c. Die übrigen Systemteile ausserhalb des Containments sind gemäss den Sicherheitsklassen SK 4 und 0E sowie der Erdbebenklasse EK II auszulegen.

d. Die thermodynamischen und radiologischen Einsatzbedingungen sind dieselben wie für das Containment-Druckentlastungssystem.

e. Bei einer Neuinstallation oder erheblichen Änderung gelten folgende Planungswerte:

   1. Die effektive Strahlendosis, die eine Person während einer Probenahme einschliesslich Probentransport und Auswertung aufnimmt, darf bei Auslegungsstörfällen nicht mehr als 1 mSv betragen.

   2. Die Ortsdosisleistung, welcher diese Person ausgesetzt ist, darf nicht mehr als 10 mSv/h betragen.

f. Mit dem PASS-Teilsystem für die Beprobung der Containment-Hydrosphäre sind die Borsäurekonzentrationen und die Aktivitätskonzentrationen von I-131, Cs-134, Cs-137 sowie eventuell Sr-90 und die der Alphastrahler im Kühlmittel zu ermitteln.

g. Das PASS-Teilsystem zur Beprobung der Containment-Hydrosphäre ist betreffend möglicher Ablagerungen in der Probenahmeleitung so auszulegen, dass die ermittelte Aktivitätskonzentration der einzelnen Nuklide um höchstens einen Faktor 3 von der tatsächlichen abweicht.

h. Mit dem PASS-Teilsystem zur Beprobung der Containment-Atmosphäre sind die nuklidspezifischen Edelgaskonzentrationen und die Zusammensetzung der Atmosphäre hinsichtlich Wasserstoff, Kohlenmonoxid, Sauerstoff usw. zu ermitteln.

i. Das PASS-Teilsystem zur Beprobung der Containment-Atmosphäre muss mindestens eine Edelgasaktivitätskonzentration erfassen können, die der Kurzzeitabgabelimite dividiert durch das freie Containmentvolumen entspricht.

j. Das PASS ist an eine Notstromversorgung anzuschliessen.

6.2.3 Nachweis der Eignung und Prüfungen vor dem Ersteinsatz

a. Der Einbau von PASS und Änderungen an diesen gelten als freigabepflichtige Änderungen nach Art. 40 KEV.

b. Die Qualifikation eines PASS hat sämtlichen Umgebungsbedingungen zu entsprechen, unter welchen deren Funktionstüchtigkeit gefordert wird.

c. Vor dem ersten Einsatz eines PASS sind folgende Arbeiten durchzuführen:

   1. experimenteller Nachweis der Repräsentativität der Probenentnahmen aus der Hydrosphäre des Containments

   2. Probenentnahmen mit Begleitung des Strahlenschutzes unter supponierten Unfallbedingungen

6.2.4 Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

a. Die Funktion ist durch Probenentnahmen und Instruktion des Bedienpersonals jährlich zu überprüfen.

b. Alle drei Jahre sind mit Begleitung des Strahlenschutzes unter supponierten Unfallbedingungen Probenentnahmen durchzuführen.

6.3 Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in Nachwärmeabfuhrsystemen mit nur einer Sicherheitsbarriere

6.3.1 Messzweck

Die Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in Nachwärmeabfuhrsystemen mit nur einer Sicherheitsbarriere sind auf die Erfüllung folgender Aufgaben auszulegen:

a. Überwachung der Integrität der Sicherheitsbarriere

b. Alarmierung bei Überschreitung von Schwellwerten zur Erkennung erhöhter Aktivitätskonzentrationen im Kühlwasser und zur Einleitung der erforderlichen Massnahmen zum Schutz der Bevölkerung

6.3.2 Anforderungen

a. Der Aufbau und die messtechnischen Eigenschaften der Messsysteme haben dem Stand der Technik und dem vorgesehenen Messzweck zu entsprechen.

b. Die Klassierung, die Kategorisierung und die sich daraus ergebenen Anforderungen an die Auslegung und die Ausführung der Messsysteme richten sich nach der Richtlinie ENSI-G01 und der Norm IEC 61226.

c. Die Messsysteme müssen bezüglich der Auslegung gegen Umgebungseinflüsse die Anforderungen erfüllen, die sich aus den kraftwerksspezifischen Störfallanalysen einschliesslich der Post-LOCA-Studien ergeben.

d. Die Messsysteme müssen von notstromberechtigten Schienen mit elektrischer Energie versorgt werden. Bei einem Netzausfall muss ihre Stromversorgung entweder unterbrechungslos sichergestellt sein oder sie müssen nach einem Spannungsunterbruch ohne manuelle Eingriffe ihre Funktion wieder aufnehmen.

e. Die Messwerte und die Alarmsignale müssen im Kommandoraum und im Notstandleitstand störfallsicher angezeigt und registriert werden.

6.3.3 Nachweis der Eignung und Prüfungen vor dem Ersteinsatz

a. Der Einbau von Messsystemen zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in Nachwärmeabfuhrsystemen mit nur einer Sicherheitsbarriere sowie Änderungen an diesen gelten als freigabepflichtige Änderungen nach Art. 40 KEV.

b. Die Qualifikation der Messsysteme hat sämtlichen Umgebungsbedingungen zu entsprechen, unter welchen deren Funktionstüchtigkeit gefordert wird.

c. Vor dem ersten Einsatz der Messsysteme sind folgende Arbeiten durchzuführen:

   1. Kalibrierung und Justierung sowie eine Funktionsprüfung gemäss Anhang 2

   2. Nachweis der Repräsentativität der Probenentnahme

6.3.4 Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

a. Es sind arbeitstägliche Kanalchecks und halbjährliche Funktionsprüfungen gemäss Anhang 2 durchzuführen. Bei den Funktionsprüfungen muss die Überprüfung der Elektronikbaugruppe nur jährlich durchgeführt werden.

b. Besitzen Messsysteme eine eingebaute Prüfquelle mit periodischem automatischem Sollwertvergleich, dann können die Intervalle der Konstanzprüfungen und der Überprüfungen der Elektronikbaugruppe auf drei Jahre ausgedehnt werden. Die anderen Elemente der Funktionsprüfung, wie die Überprüfung der Signalisierung und die Kanalprüfung, sind weiterhin halbjährlich durchzuführen.

c. Ändert sich beim Betrieb eines Flüssigkeitsmonitors der Durchfluss oder eine andere Grösse signifikant, so ist Messbehälter auf Schmutzablagerungen zu kontrollieren und zu reinigen.

6.4 Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Kaminfortluft

6.4.1 Messzweck

Die Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Kaminfortluft bei Störfällen sind auf die Erfüllung folgender Aufgaben auszulegen:

a. Kontrolle der Funktion von Einrichtungen zur Rückhaltung fester, flüssiger und gasförmiger radioaktiver Stoffe

b. Bereitstellung von Angaben über Art und Aktivität der als Folge eines Störfalls abgeleiteten radioaktiven Stoffe

6.4.2 Anforderungen

a. Der Aufbau und die messtechnischen Eigenschaften der Messsysteme haben dem Stand der Technik und dem vorgesehenen Messzweck zu entsprechen.

b. Die Klassierung, die Kategorisierung und die sich daraus ergebenen Anforderungen an die Auslegung und die Ausführung der Messsysteme richten sich nach der Richtlinie ENSI-G01 und der Norm IEC 61226.

c. Bei Störfällen müssen die Emissionen von radioaktiven Edelgasen über den Fortluftkamin kontinuierlich gemessen werden. Erfolgt bei einer Containmentdruckentlastung die Abgabe der gefilteren Containmentatmosphäre nicht über den Kamin, sondern über eine separate Leitung an die Umgebung, so müssen die radioaktiven Edelgasemissionen über diese Leitung

mit einer zusätzlichen Messung kontinuierlich überwacht werden. Für die Messsysteme gelten zusätzlich folgende Anforderungen:

1. Die Messsysteme müssen bezüglich Kalibrierung und Fehlergrenzen die Anforderungen der KTA-Regel 1503.2 erfüllen.
2. Das untere Messbereichsende muss so gewählt werden, dass Abgaben von mehr als 10 % der Kurzzeitabgabelimite erfasst werden können.
3. Bezüglich des oberen Messbereichsendes und der Auslegung gegen Umgebungseinflüsse müssen sie die Anforderungen erfüllen, die sich aus den kraftwerksspezifischen Störfallanalysen einschliesslich der Post-LOCA-Studien ergeben.
4. Die Messsysteme müssen von notstromberechtigten Schienen mit elektrischer Energie versorgt werden. Bei einem Netzausfall muss ihre Stromversorgung entweder unterbrechungslos sichergestellt sein oder sie müssen nach einem Spannungsunterbruch ohne manuelle Eingriffe ihre Funktion wieder aufnehmen.
5. Die Messwerte und Alarmsignale müssen im Kommandoraum und in den Notsteuerstellen störfallsicher angezeigt und registriert werden.

d. Zusätzlich ist der Einsatzbereich der Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Kaminfortluft für den Normalbetrieb (vgl. Kapitel 5.4.2) durch folgende Massnahmen zu erweitern:

1. Die Messsysteme einschliesslich der Anzeige und Registrierung der Messwerte im Kommandoraum müssen von notstromberechtigten Schienen mit elektrischer Energie versorgt werden. Bei einem Netzausfall muss ihre Stromversorgung entweder unterbrechungslos sichergestellt sein oder sie müssen nach einem Spannungsunterbruch ohne manuelle Eingriffe ihre Funktion wieder aufnehmen.
2. Die Messsysteme zur kontinuierlichen Überwachung der Iod- und Aerosol-Emissionen müssen bezüglich des oberen Messbereichsendes die Anforderungen erfüllen, die sich aus den kraftwerksspezifischen Störfallanalysen ergeben.
3. Die Messsysteme zur kontinuierlichen Überwachung der Iod- und Aerosol- und Edelgas-Emissionen müssen bezüglich der Auslegung gegen Umgebungseinflüsse die Anforderungen erfüllen, die sich aus den kraftwerksspezifischen Störfallanalysen ergeben.
4. Anhand der kraftwerkspezifischen Störfallanalysen ist zu zeigen, dass diskontinuierliche Probenentnahmen aus der Kaminfortluft und die Analyse der Proben zu keiner effektiven Strahlendosis von mehr als

1 mSv pro Person führen. Zusätzlich darf die Ortsdosisleistung, der die Personen ausgesetzt sind, den Wert von 10 mSv/h nicht überschreiten.

6.4.3 Nachweis der Eignung und Prüfungen vor dem Ersteinsatz

a. Der Einbau von Messsystemen zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Kaminfortluft sowie Änderungen an diesen gelten als freigabepflichtige Änderungen nach Art. 40 KEV.

b. Die Qualifikation der Messsysteme hat sämtlichen Umgebungsbedingungen zu entsprechen, unter welchen deren Funktionstüchtigkeit gefordert wird.

c. Vor dem ersten Einsatz der Messesysteme sind folgende Arbeiten durchzuführen:

   1. Kalibrierung und Justierung sowie eine Funktionsprüfung gemäss Anhang 2.
   2. Nachweis der Repräsentativität der Messung oder Probenentnahme.
   3. Experimenteller Nachweis der Dichtheit des Probenentnahmesystems.
   4. Experimenteller Nachweis der Gesamtübertragungsraten bei Aerosolmesssystemen mit Inertstoffen.

6.4.4 Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

a. Es sind arbeitstägliche Kanalchecks und halbjährliche Funktionsprüfungen gemäss Anhang 2 durchzuführen. Bei den Funktionsprüfungen muss die Überprüfung der Elektronikbaugruppe nur jährlich durchgeführt werden.

b. Besitzen Messsysteme eine eingebaute Prüfquelle mit periodischem automatischem Sollwertvergleich, dann können die Intervalle der Konstanzprüfungen und der Überprüfungen der Elektronikbaugruppe auf zwei Jahre ausgedehnt werden. Die anderen Elemente der Funktionsprüfung, wie die Überprüfung der Signalisierung und die Kanalprüfung, sind weiterhin halbjährlich durchzuführen.

c. Die Gesamtübertragungsrate für Aerosole und die Dichtheit des gesamten Probenentnahmesystems muss alle 10 Jahre experimentell bestimmt werden. Auf die quantitative Bestimmung der Gesamtübertragungsraten kann verzichtet werden, wenn sie jährlich qualitativ überprüft wird.

d. Ändert sich beim Betrieb eines Aerosolmesssystems die Aktivtätsbeladung des Messfilters, der Druckverlust, die im Rahmen einer jährlich durchgeführten Integralmessung bestimmte Übertragungsrate oder eine andere

Grösse signifikant, so ist die Probenentnahmesonde durch Augenschein auf Schmutzablagerungen zu kontrollieren. Wird eine signifikante Verschmutzung entdeckt, ist das Innere der Leitung zu kontrollieren. Ist das Probenentnahmesystem schwer zugänglich, kann die Integrität des Probenentnahmesystems auch durch Messung der Übertragungsraten geprüft werden. Gegebenenfalls ist die Probenentnahmeleitung zu reinigen oder zu ersetzen.

7 Sonderfälle und Umgang mit defekten Messmitteln

a. Wartungsarbeiten an geeichten Messmitteln, die keinen Einfluss auf die Kalibrierung haben, jedoch das Sicherungszeichen der Eichstelle verletzen, müssen von einer vom ENSI anerkannten Wartungsstelle durchgeführt werden. Das ENSI kann gemäss StMmV, in Absprache mit dem METAS, Privatpersonen ermächtigen, das Messmittel nach erfolgter Wartungsarbeit mit privaten Sicherungszeichen zu verschliessen.

b. Defekte Messmittel dürfen nicht benützt und müssen augenfällig gekennzeichnet werden.

c. Nach einer Reparatur, die einen Einfluss auf die Kalibrierung hat, müssen die Messmittel die Anforderungen dieser Richtlinie wie für den Ersteinsatz erfüllen. Bei Reparaturen, die keinen Einfluss auf die Kalibrierung haben, genügt eine Funktionsprüfung, die mit Hinweis auf die Reparatur zu dokumentieren ist.

8 Dokumentation

a. Für geeichte Messmittel gelten die Vorschriften für die einschlägige Dokumentation gemäss MessMV und StMmV.

b. Für alle anderen Messmittel gelten die allgemeinen Anforderungen gemäss der Richtlinie ENSI-G09.

c. Die Messmittel müssen mit einer Kontrollmarke, die das Datum für die nächste periodische Prüfung enthält, versehen sein.

9 Liste der Verweisungen

DIN ISO 2889: Probenentnahme von luftgetragenen radioaktiven Stoffen aus Kanälen und Kaminen kerntechnischer Anlagen (ISO 2889:2010), Juli 2012

DIN ISO 11929: Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Messungen ionisierender Strahlung – Grundlagen und Anwendungen (ISO 11929:2010), Januar 2011

IEC 61226 Edition 2.0: Nuclear power plants – Instrumentation and control for systems important to safety – Classification of instrumentation and control functions, September 2005

KTA 1501: Ortsfestes System zur Überwachung von Ortsdosisleistungen innerhalb von Kernkraftwerken, November 2010

KTA 1502: Überwachung der Radioaktivität in der Raumluft von Kernkraftwerken, November 2013

KTA 1503.1: Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe, Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemässem Betrieb, November 2013

KTA 1503.2: Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe, Teil 2: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei Störfällen, November 2013

KTA 1504: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser, November 2007

Diese Richtlinie wurde am 4. November 2015 vom ENSI verabschiedet.

Der Direktor des ENSI: sig. H. Wanner

Anhang 1: Begriffe (gemäss ENSI-Glossar)

Justierung

Justierung umfasst den Abgleich eines Messgerätes, um systematische Messabweichungen so weit wie möglich zu reduzieren oder das Gerät auf optimale Arbeitspunkte einzustellen.

Kalibrierung

Kalibrierung bezeichnet die Ermittlung der Abweichung zwischen den ausgegebenen Werten eines Messgerätes und den durch Normale festgelegten Werten einer Messgrösse unter vorgegebenen Bedingungen.

Mobile Messgeräte und Monitore

Mobile Messgeräte oder Monitore bestehen in der Regel aus einer Einheit, die den Detektor, die Auswerteeinheit sowie die Anzeige- und Alarmierungseinheit enthält.

Nachweisgrenze

Die Nachweisgrenze eines Messverfahrens ist der kleinste Wert einer Messgrösse, der zuverlässig nachgewiesen werden kann.

Ortsfeste Messsysteme

Ortsfeste Messsysteme, die für die Anlagenüberwachung eingesetzt werden, bestehen aus mehreren Komponenten, die oft an unterschiedlichen Orten installiert sind. Zum Beispiel findet man den Detektor vor Ort in der Nähe der Strahlenquelle, die Auswerteelektronik einem Leittechnikraum sowie die Anzeige, Alarmierung und Registrierung im Kommandoraum.

Anhang 2: Prüfungen

Einsatzcheck

Ein Einsatzcheck beinhaltet bei mobilen Messgeräten einen Batterietest und die Messung des Untergrundes oder eines Strahlenfeldes, um zu zeigen, dass das Messgerät auf Strahlung anspricht. Bei Personenkontaminationsmonitoren, mobilen Monitore zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Raumluft, Freimessanlagen und Laborgeräten, die ihre elektrische Energie über das Stromnetz erhalten, entfällt der Batterietest. Besitzt das Gerät eine Selbstüberwachung, ist diese dem Einsatzcheck gleichzusetzen.

Funktionsprüfung

Eine Funktionsprüfung beinhaltet mindestens folgende Elemente:

Konstanzprüfung (Überprüfung der Kalibrierung)

Die Konstanzprüfung umfasst den Vergleich des Sollwerts mit dem Anzeigewert mit Hilfe von einer oder mehreren Strahlenquellen in definierter Geometrie. Die Sollwerte der Prüfquellen müssen unmittelbar anschliessend an Eichung oder Kalibrierung festgelegt werden. Liegt der Anzeigewert nicht in der geforderten Messunsicherheit, so muss das Gerät neu geeicht oder kalibriert und justiert werden.

Überprüfung der Elektronikbaugruppe

Diese Überprüfung beinhaltet die Einspeisung von elektrischen Prüfsignalen in die Elektronikbaugruppe (Messumformer) mit mindestens einem Prüfwert pro Dekade des Messbereichs sowie den Vergleich aller Anzeigen und Registrierungen bezogen auf das Eingangssignal. Bei digital arbeitenden, sich selbst überwachenden Messgeräten genügt eine Überprüfung der obersten Dekade, wenn im gesamten Messbereich in der vorverarbeitenden Elektronik keine Umschaltungen vorgenommen werden. Falls die Überprüfung der Elektronikbaugruppe mit Prüfquellen durchgeführt wird, genügen zwei möglichst weit im Messbereich auseinander liegende Prüfwerte.

Überprüfung der Signalisierung

Die *Ausfallmeldung* muss überprüft werden durch Unterbrechung der Spannungszuführung oder durch Auftrennen der Signalverbindung zwischen Messumformer und Detektor. Bei Messgeräten, die zum korrekten Messen z. B. Zählgas benötigen oder die auf eine bestimmte Durchflussmenge des zu messenden Messgutes angewiesen sind, gehört eine diesbezügliche Störung auch zu den zu signalisierenden und zu prüfenden Ausfallmeldungen.

Die *Gefahrenmeldung* muss mit Prüfquellen oder elektrischen Signalgebern überprüft werden.

Kanalprüfung

Diese Prüfung umfasst eine Ablesung aller Messwertanzeigen vor Ort und im Kommandoraum sowie die Überprüfung der Plausibilität der Anzeigen durch Vergleich mit den Messwerten der vorhergehenden Kanalprüfungen und mit Erfahrungswerten.

Kanalcheck

Bei einem Kanalcheck werden die im Kommandoraum angezeigten und registrierten Messwerte kontrolliert und auf Plausibilität überprüft.

ENSI, CH-5200 Brugg, Industriestrasse 19, Telefon +41 56 460 84 00, info@ensi.ch, www.ensi.ch