



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

Ausgabe Oktober 2015

Erläuterungsbericht zur Richtlinie

ENSI-G13/d

Inhalt

Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen

ENSI-G13/d

1	Ausgangslage	1
2	Harmonisierung mit internationalen Anforderungen	1
3	Erläuterungen zu einzelnen Kapiteln der Richtlinie	1
3.1	Kapitel 4 „Messmittel für den operationeller Strahlenschutz“	1
3.2	Kapitel 5 „Radiologische Anlagenüberwachung für den Normalbetrieb“	2
3.3	Kapitel 6 „Radiologische Anlagenüberwachung für den Störfall“	4
3.4	Kapitel 7 „Sonderfälle und Umgang mit defekten Messmitteln“	6
4	Übersicht über die Messmittel für ionisierende Strahlung	7
4.1	Messmittel für den operationellen Strahlenschutz	7
4.2	Radiologische Anlagenüberwachung für den Normalbetrieb	8
4.3	Radiologische Anlagenüberwachung für den Störfall	9
5	Beschreibungen des Standes der Technik	9

1 Ausgangslage

Mit dem Inkrafttreten der Richtlinien ENSI-G01 im Januar 2011 und ENSI-B12 im April 2009 sowie der Verordnung des EJPD über Messmittel für ionisierende Strahlung (StMmV, SR 941.210.5) im Januar 2013 wurde eine Neuauflage der Richtlinie HSK-G13 vom Februar 2008 nötig.

Die Richtlinie ENSI-G01 regelt unter anderem die Klassierung und Kategorisierung der radiologischen Anlagenüberwachung. Die Richtlinie ENSI-B12 legt unter anderem die generellen Anforderungen an die Störfallinstrumentierung fest.

Die StMmV regelt die Eichpflicht von Messmitteln für ionisierende Strahlung.

2 Harmonisierung mit internationalen Anforderungen

Mit der Messmittelverordnung (MessMV, SR 941.210) vom 15. Februar 2006 wurde eine mit den Gesetzen der Europäischen Union kompatible Messmittelgesetzgebung geschaffen. Die StMmV konkretisiert die Anforderungen, die Verfahren zum Inverkehrbringen und die Verfahren zum Erhalt der Messbeständigkeit für Messmittel für ionisierende Strahlung.

Für die Messmittel zur radiologischen Anlagenüberwachung, die im Geltungsbereich der Kernenergiegesetzgebung und nicht der StMmV sind, regelt die vorliegende Richtlinie die Anforderungen, den Nachweis der Eignung und den Erhalt der Messbeständigkeit.

Eine Überprüfung der Safety Reference Levels (SRLs) der WENRA (vom 24. September 2015) und der IAEA Safety Requirements ergab, dass diese nur wenige spezifische Anforderungen an die Messmittel für ionisierende Strahlung enthalten. Einzig die SRLs R2.2 und E10.1 der WENRA und die Requirement 82 aus dem IAEA Safety Standard SSR-2/1 enthalten entsprechende Anforderungen. Diese wurden in der Richtlinie berücksichtigt.

Die Messmittel für ionisierende Strahlung müssen dem Stand der Technik entsprechen. Dies ist dann gegeben, wenn diese den gültigen internationalen Normen entsprechen, zum Beispiel dem IEC-Regelwerk.

3 Erläuterungen zu einzelnen Kapiteln der Richtlinie

3.1 Kapitel 4 „Messmittel für den operationeller Strahlenschutz“

Für die Personenkontaminationsmonitore, die mobilen Oberflächenkontaminationsmonitore und die mobilen Dosisleistungsmessgeräte verlangt die StMmV eine Eichung. In der StMmV sind die Anforderungen, das Verfahren für das Inverkehrbringen und die Verfahren zur Erhal-

tung der Messbeständigkeit geregelt. In der Richtlinie werden lediglich, wie in der StMmV verlangt, der Umfang der Kontrollen des Betreibers und deren Intervalle präzisiert. Die bisherige Ausnahmeregelung zur Verlängerung der Gültigkeitsdauer der Eichung von drei auf fünf Jahre entfällt, auch wenn eine jährliche Kalibrierung im betriebseigenen, vom ENSI anerkannten Kalibrierlabor erfolgt. Diese Ausnahmeregelung ist aufgrund der StMmV nicht mehr möglich.

Für die mobilen Monitore zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Raumluft, die zur Zeit noch nicht in der StMmV geregelt sind, formuliert die Richtlinie die Anforderungen, den Nachweis der Eignung und die Verfahren zum Erhalt der Messbeständigkeit. Neu muss der Anteil des Leckvolumenstroms bei einem Differenzdruck von etwa 100 hPa weniger als 1 % des Probenvolumenstroms betragen (Kap. 4.2.2 f) und die Dichtheit der Probenentnahmeeinrichtung, bestehend aus dem Monitor und gegebenenfalls einem Probenentnahmeschlauch, muss jährlich überprüft werden.

Generell wird der Stand der Technik mobiler Monitore zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Raumluft in den Normen DIN EN 60761-1 bis DIN EN 60761-5 sowie in der KTA-Regel 1502 beschrieben.

3.2 Kapitel 5 „Radiologische Anlagenüberwachung für den Normalbetrieb“

Die radiologische Anlagenüberwachung fällt nicht in den Geltungsbereich der StMmV. Da diese Messsysteme ausschliesslich im Aufsichtsbereich des ENSI verwendet werden und diese Messsysteme in der Regel anlagenspezifisch konzipiert und gebaut werden, unterliegen sie dem Aufsichtsverfahren des ENSI gemäss Kernenergiegesetzgebung. Die Messsysteme sind gemäss Anhang 2 der Richtlinie ENSI-G01 sicherheitstechnisch zu klassieren. Sie müssen die Anforderungen erfüllen, die sich bezüglich Auslegung und Ausführung aus ihrer Klassierung und Kategorisierung ergeben. Dies gilt insbesondere für ihre Redundanz und Erdbebenfestigkeit. Die Messmittel müssen vor und nach einem OBE funktionieren. Auch die Anforderungen an die Qualifikation der Komponenten der Messsysteme ergeben sich aus ihrer sicherheitstechnischen Klassierung und leittechnischen Kategorisierung.

Der Nachweis der Eignung und die Änderungen an Messsystemen erfolgen in einem mehrstufigen Freigabeverfahren gemäss Anhang 4 KEV. Dabei muss der Betreiber Unterlagen gemäss den Anforderungen der Richtlinie ENSI-A04 einreichen.

Neu enthält die Richtlinie Anforderungen an die Stromversorgung der Messsysteme. Es zeigte sich, dass der frühere Verweis auf das KTA-Regelwerk den schweizerischen Gegebenheiten zu wenig Rechnung trägt.

3.2.1 Kapitel 5.1 und 5.2

Die Ortsdosisleistung und die Luftaktivitätskonzentration im Bereich der Brennelementbecken werden gemäss den KTA-Regeln 1501 und 1502 mit der radiologischen Anlagenüberwachung für den Normalbetrieb überwacht. Ob diese auch bei Störfällen genügen, wird im Rahmen einer Revision der Richtlinie ENSI-B12 überprüft, in der die Erkenntnisse aus dem Unfall von Fukushima berücksichtigt werden. Bei Bedarf wird die Richtlinie ENSI-G13 in diesem Punkt zu einem späteren Zeitpunkt angepasst.

3.2.2 Kapitel 5.4

Gemäss der Richtlinie ENSI-G01 sind die Messsysteme zur Überwachung der Kaminfortluft hinsichtlich radioaktiver Stoffe in die leittechnische Kategorie B einzuteilen. Eine Funktion in dieser Kategorie muss gemäss der Norm IEC 61226 mit redundanten und getrennten Mitteln ausgeführt werden, anderenfalls muss gemäss der Norm eine Begründung gegeben werden. Das ENSI wendet diese Forderung für die Kaminfortluftüberwachung bei Kernkraftwerken wie folgt an:

- a. Die kontinuierliche Messung der radioaktiven Edelgase in der Kaminfortluft muss mit redundanten Messsystemen erfolgen.
- b. Die Bilanzierung der radioaktiven Aerosole und Iod-Isotope in der Fortluft muss mit redundanten Messsystemen erfolgen.
- c. Für die kontinuierliche Messung der Aerosole und Iod-Isotope in der Fortluft genügt je ein Messsystem. Diese Abweichung von der Norm beurteilt das ENSI als zulässig, da bei einem Ausfall der kontinuierlichen Messung die Aerosol- und Iod-Abgaben im Nachhinein mit den Messsystemen zur Bilanzierung ermittelt werden können.

Neu wird bei den Probenentnahmesystemen der Kaminfortluftüberwachung unabhängig von der Länge der Probenentnahmeleitung eine experimentelle Bestimmung der Gesamtübertragungsraten verlangt (Kap. 5.4.3 Bst. c Ziff. 4). Das ENSI begründet den Wegfall der Ausnahmeregelung für kurze Probenentnahmeleitungen mit den Anforderungen der Norm DIN ISO 2889, die einen experimentellen Test verlangt. Hingegen wird das Gesamtübertragungsratenkriterium für mittlere Teilchendurchmessern von 10 µm auf Grund der Erfahrung von 50 % auf 20 % gesenkt (Kap. 5.4.2 Bst. d). Ein Wert von 50 % für Partikel mit einem mittleren Teilchendurchmesser ist praktisch nur in neuen Kernanlagen erreichbar, wenn bei der Auslegung der Abluftanlage die Anforderungen an eine optimale Probenentnahme beachtet werden. Dabei muss insbesondere die Fortluft am Probenentnahmeort optimal durchmischt sein, so dass auf einen Probenentnahmerechen verzichtet werden kann und eine Probenentnahmesonde genügt. Ferner muss die Probenentnahmeleitung senkrecht fallend auf den Aerosolfilter geführt werden. In der Praxis findet man in bestehenden Kernanlagen solche Bedingungen nicht vor, so dass die Probenentnahme entsprechend den vorgefundenen Randbedingungen optimiert realisiert werden muss. Unter diesem Gesichtspunkten ist eine

Gesamtübertragungsrate von 20 % für Partikel mit einem mittleren Teilchendurchmesser genügend, insbesondere da die Partikel in der Fortluft von Kernanlagen im Normalbetrieb in einer Verteilung hin zu kleinen Teilchen vorliegen.

Neu muss der Anteil des Leckvolumenstroms bei einem Differenzdruck von etwa 100 hPa weniger als 1 % des Probenvolumenstrom betragen (Kap. 5.4.2 Bst. f). Diese Anforderung ist in der KTA-Regel 1503.1 festgelegt. Neu muss die Dichtheit des gesamten Probenentnahmesystems alle 10 Jahre überprüft werden (Kap. 5.4.4 Bst. c).

Generell wird der Stand der Technik der radiologischen Anlagenüberwachung für den Normalbetrieb in den folgenden Dokumenten beschrieben:

Systeme	Dokumente
Messsysteme zur Überwachung der Ortsdosisleistung	Normen IEC 60532 und DIN IEC 61005 sowie KTA-Regel 1501
Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Raumluft und Abluft von Räumen	Normen DIN EN 60761-1 bis DIN EN 60761-5 sowie KTA-Regel 1502
Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe im Abwasser, in Kühlkreisläufen und Systemen	Normen IEC 60768 und DIN EN 60861 sowie KTA-Regel 1504
Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Kaminfortluft	Normen DIN EN 60761-1 bis DIN EN 60761-5 sowie KTA-Regel 1503.1

3.3 Kapitel 6 „Radiologische Anlagenüberwachung für den Störfall“

Neu wird in der Richtlinie die radiologische Anlagenüberwachung für den Störfall in einem separaten Kapitel behandelt.

3.3.1 Kapitel 6.1

Die Messwerte der Dosisleistungsmessungen im Containment bei Störfällen werden zur Bestimmung der Kriterien zur raschen Alarmierung der Bevölkerung (RABE) verwendet.

3.3.2 Kapitel 6.2

Die Anforderungen an die Post-Accident-Sampling-Systeme (PASS) wurden aus der Richtlinie ENSI-B12 entfernt und in die Neuausgabe der Richtlinie ENSI-G13 übernommen. Inhaltlich wurden der Nachweis der Eignung und die Prüfungen vor dem Ersteinsatz sowie die Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit ergänzt.

3.3.3 Kapitel 6.3

Die Strahlenmesssysteme, welche den Wärmetauscher von Nachwärmeabfuhrsystemen mit nur einer Barriere zwischen Reaktorwasser und Umwelt überwachen, stellen sicher, dass Leckagen in der Barriere erkannt werden und gegebenenfalls auf ein alternatives System umgeschaltet werden kann. Ist kein alternatives System mehr vorhanden, können zeitgerecht Schutzmassnahmen ergriffen werden, insbesondere bezüglich Trinkwasser und Fischerei.

3.3.4 Kapitel 6.4

Radioaktive Edelgasabgaben über den Fortluftkamin müssen bei Störfällen kontinuierlich überwacht werden. Dasselbe gilt für die Edelgasabgaben über die Abgabelitung des Containment-Druckentlastungssystems, wenn diese nicht in den Kamin geführt ist. Der Messbereich muss deshalb auch sehr hohe Aktivitätskonzentrationen abdecken. Deshalb wurde schon sehr früh zusätzlich zum betrieblichen Messsystem für Edelgase ein spezielles Weitbereichsmesssystem verlangt. Der Messbereich beider Systeme zusammen erstreckt sich von sehr geringen Aktivitätskonzentrationen von $1 \cdot 10^{-4}$ Bq/m³ bis zu sehr hohen Aktivitätskonzentrationen in der Grössenordnung von $1 \cdot 10^{15}$ Bq/m³. Die Messbereiche der beiden Systeme überlappen sich.

Das ENSI formuliert in der Richtlinie ENSI-G13 neu für das oben erwähnte Weitbereichsmesssystem die Anforderungen an den Messbereich und die Auslegung gegen störfallbedingte Umgebungseinflüsse. (Kap. 6.4.2 Bst. c Ziff. 3).

Damit die Abgaben radioaktiver Aerosole und Iod-Isotope mit der Kaminfortluft bei einer möglichst grossen Anzahl von Auslegungsstörfällen gemessen werden können, verlangt das ENSI neu vier Massnahmen, mit denen der Einsatzbereich der Messsysteme zur Überwachung der Kaminfortluft für den Normalbetrieb erweitert wird. Die erste Massnahme, die Versorgung der Messsysteme von notstromberechtigten Schienen, ist bereits in allen Kernkraftwerken umgesetzt (Kap. 6.4.2 Bst. d Ziff. 1).

Die Forderung, dass die oberen Messbereichsenden der kontinuierlichen Überwachung der Aerosol- und Iod-Emissionen mit der Kaminfortluft für den Normalbetrieb die Anforderungen, die sich aus den kraftwerksspezifischen Störfallanalysen ergeben, erfüllen müssen, ist neu. Dasselbe gilt für die Anforderungen an die Umgebungseinflüsse (Kap. 6.4.2 Bst. d Ziff. 2 und 3).

Zusätzlich hat das ENSI die Anforderungen an den Strahlenschutz bei diskontinuierlichen Probenentnahmen und -analysen formuliert. (Kap. 6.4.2 Bst. d Ziff. 4).

Generell wird der Stand der Technik der radiologischen Anlagenüberwachung für den Störfall in den folgenden Dokumenten beschrieben:

Systeme	Dokumente
Messsysteme zur Überwachung der Dosisleistung im Primärcontainment	Normen IEC 60951-1 und IEC 60951-3 sowie KTA-Regeln 1501 und 3502
Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in Nachwärmeabfuhrsystemen mit nur einer Sicherheitsbarriere	Normen IEC 60951-1 und IEC 60951-4
Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Kaminfortluft	Normen IEC 60951-1 und IEC 60951-2 sowie KTA-Regel 1503.2

3.4 Kapitel 7 „Sonderfälle und Umgang mit defekten Messmitteln“

Geeichte Messmittel werden von den Eichstellen mit einem Versiegelungs-Klebeband gegen Manipulationen gesichert. Damit der Betreiber der Messmittel einfache Wartungsarbeiten, (z. B. Batteriewechsel) und Reparaturen (z. B. Folienwechsel bei Oberflächenkontaminationsmonitoren) durchführen kann, wurde in den Anhängen 3 und 5 der StMmV das Konzept der anerkannten Wartungsstellen verankert.

4 Übersicht über die Messmittel für ionisierende Strahlung

Kapitel 4.1 bis 4.3 geben eine Übersicht über die Anforderungen an die Messmittel für den operationellen Strahlenschutz sowie die Verfahren für deren Inverkehrbringen und zur Erhaltung ihrer Messbeständigkeit.

4.1 Messmittel für den operationellen Strahlenschutz

	Anforderungen an die Messmittel	Nachweis der Eignung	Prüfungen vor dem Ersteinsatz	Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit
mobile Oberflächenkontaminationsmonitore und Personenkontaminationsmonitore	StMmV	ordentliche Zulassung	Ersteichung	3-jährliche Nacheichung halbjährliche Funktionsprüfung arbeitstägliches Kanalcheck
Ortsdosisleistungsmessgeräte	StMmV	ordentliche Zulassung	Ersteichung	3-jährliche Nacheichung halbjährliche Funktionsprüfung arbeitstägliches Kanalcheck
mobile Monitore zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Raum- bzw. Atemluft	DIN EN 60761-1 bis DIN EN 60761-5, KTA 1502 Gesamtübertragungsrate für Aerosole > 33 % Anteil Leckluft < 1 %	Konformitätsüberprüfung durch Bewilligungsinhaber	Kalibrierung und Justierung Funktionsprüfung Bestimmung der Übertragungsrate Nachweis der Dichtheit	jährliche Dichtheitsprüfung halbjährliche Funktionsprüfung arbeitstägliches Kanalcheck

4.2 Radiologische Anlagenüberwachung für den Normalbetrieb

	Anforderungen an die Messmittel	Nachweis der Eignung	Prüfungen vor dem Ersteinsatz	Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit
ortsfestes System zur Überwachung der Ortsdosisleistungen	DIN IEC 60532, DIN IEC 61005, KTA 1501 Auslegung und Ausführung entsprechend der Klassierung und Kategorisierung	Freigabeverfahren nach Anhang 4 KEV Qualifikation	Kalibrierung und Justierung Funktionsprüfung	halbjährliche Funktionsprüfung arbeitstägliches Kanalcheck
ortsfeste Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in der Raumluft und Abluft von Räumen	DIN EN 60761-1 bis DIN EN 60761-5, DIN ISO 2889, KTA 1502 Auslegung und Ausführung entsprechend der Klassierung und Kategorisierung Übertragungsrate für lungengängige Aerosole > 33 % Anteil Leckluft < 1 %	Freigabeverfahren nach Anhang 4 KEV Qualifikation	Kalibrierung und Justierung Funktionsprüfung Bestimmung der Übertragungsrate Nachweis der Dichtheit	halbjährliche Funktionsprüfung arbeitstägliches Kanalcheck
Abwasser-, Kreislauf- und Systemüberwachung für den Normalbetrieb	IEC 60768, DIN EN 60861, KTA 1504 Abgabereglement Auslegung und Ausführung entsprechend der Klassierung und Kategorisierung	Freigabeverfahren nach Anhang 4 KEV Qualifikation	Kalibrierung und Justierung Funktionsprüfung Nachweis der Repräsentativität der Probenentnahme	10-jährlicher Dichtheitstest halbjährliche Funktionsprüfung arbeitstägliches Kanalcheck
Kaminfortluftüberwachung für den Normalbetrieb	DIN EN 60761-1 bis DIN EN 60761-5, DIN ISO 2889, KTA 1503.1 Abgabereglement Auslegung und Ausführung entsprechend der Klassierung und Kategorisierung Übertragungsrate für Aerosole > 50 % bzw. 20 % Anteil Leckluft < 1 %	Freigabeverfahren nach Anhang 4 KEV Qualifikation	Kalibrierung und Justierung Funktionsprüfung Bestimmung der Übertragungsrate Nachweis der Dichtheit	10-jährliche Überprüfung der Gesamtübertragungsraten und Dichtheit halbjährliche Funktionsprüfung arbeitstägliches Kanalcheck
Laboranalysegeräte zur Bilanzierung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser und der Fortluft des Kamins	Abgabereglement Nachweisgrenzen gemäss KTA 1503.1	Konformitätsüberprüfung durch Bewilligungsinhaber	Kalibrierung und Justierung Funktionsprüfung	jährliche Teilnahme an einem Ringversuch bei gammaspektrometrischen Analysen halbjährliche Funktionsprüfung
Freimessschranke	Richtlinie ENSI-B04	Richtlinie ENSI-B04	Kalibrierung und Justierung Funktionsprüfung	halbjährliche Funktionsprüfung arbeitstägliches Kanalcheck

4.3 Radiologische Anlagenüberwachung für den Störfall

	Anforderungen an die Messmittel	Nachweis der Eignung	Prüfungen vor dem Ersteinsatz	Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit
ortsfestes System zur Überwachung der Ortsdosisleistungen	IEC 60951-1, IEC 60951-3, KTA 1501, KTA 3502 Auslegung und Ausführung entsprechend der Klassierung und Kategorisierung Störfallanalysen	Freigabeverfahren nach Anhang 4 KEV Qualifikation	Kalibrierung und Justierung Funktionsprüfung	halbjährliche Funktionsprüfung arbeitstägliches Kanalcheck
Post-Accident-Sampling-Systeme	Auslegung und Ausführung nach ENSI-G01 Störfallanalysen	Freigabeverfahren nach Anhang 4 KEV Qualifikation	Nachweis der Repräsentativität der Probenentnahmen aus der Hydrosphäre Probenentnahmen unter supponierten Unfallbedingungen	dreijährliche Probenentnahmen unter supponierten Unfallbedingungen jährliche Funktionsprüfung und Instruktion des Bedienpersonals
Messsysteme zur Überwachung der radioaktiven Stoffe in Nachwärmeabfuhrsystemen mit nur einer Sicherheitsbarriere	IEC 60951-3, IEC 60951-4 Auslegung und Ausführung entsprechend der Klassierung und Kategorisierung Störfallanalysen	Freigabeverfahren nach Anhang 4 KEV Qualifikation	Kalibrierung und Justierung Funktionsprüfung Nachweis der Repräsentativität der Probenentnahme	halbjährliche Funktionsprüfung arbeitstägliches Kanalcheck
Kaminfortluftüberwachung	IEC 60951-1, IEC 60951-2, DIN ISO 2889, KTA 1503.2 Auslegung und Ausführung entsprechend der Klassierung und Kategorisierung Störfallanalysen Übertragungsrate für Aerosole > 50 % bzw. 20 % Anteil Leckluft < 1 %	Freigabeverfahren nach Anhang 4 KEV Qualifikation	Kalibrierung und Justierung Funktionsprüfung Bestimmung der Übertragungsrate Nachweis der Dichtigkeit	10-jährliche Überprüfung der Gesamtübertragungsraten und Dichtigkeit halbjährliche Funktionsprüfung arbeitstägliches Kanalcheck

5 Beschreibungen des Standes der Technik

Neben den im Kapitel 8 der Richtlinie ENSI-G13 genannten verbindlichen Anforderungen, betrachtet das ENSI auch folgende Dokumente als Darstellungen des Standes der Technik:

DIN EN 60761-1: Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60761-1:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60761-1:2004, Dezember 2004

DIN EN 60761-2: Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an Monitore für radioaktive Aerosole einschliesslich Transuranaerosole (IEC 60761-2:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60761-2:2004, Dezember 2004

DIN EN 60761-3: Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 3: Besondere Anforderungen an Monitore für radioaktive Edelgase (IEC 60761-3:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60761-3:2004, Dezember 2004

DIN EN 60761-4: Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 4: Besondere Anforderungen an Monitore für radioaktives Iod (IEC 60761-4:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60761-4:2004, Dezember 2004

DIN EN 60761-5: Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 5: Besondere Anforderungen an Tritiummonitore für radioaktives Iod (IEC 60761-5:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60761-4:2005, Dezember 2004

DIN EN 60861: Einrichtungen zur Überwachung von Radionukliden in flüssigen Ableitungen und Oberflächengewässern (IEC 60861:2006, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60861: Oktober 2008

DIN IEC 61005: Strahlenschutz-Messgeräte – Umgebungsäquivalentdosis(leistungs)-Messgeräte für Neutronenstrahlung, April 2013

IEC 60532 Edition 3.0: Radiation protection instrumentation – Installed dose rate meters, warning assemblies and monitors – X and gamma radiation of energy between 50 keV and 7 MeV, August 2010

IEC 60768 Edition 2.0: Nuclear power plants – Instrumentation important to safety – Equipment for continuous in-line or on-line monitoring of radioactivity in process streams for normal and incident conditions, April 2009

IEC 60951-1 Edition 2.0: Nuclear power plants – Instrumentation important to safety – Radiation monitoring for accident and post-accident conditions – Part 1: General requirements, June 2009

IEC 60951-2 Edition 2.0: Nuclear power plants – Instrumentation important to safety – Radiation monitoring for accident and post-accident conditions – Part 2 Equipment for continuous off-line monitoring of radioactivity in gaseous effluents and ventilation air, June 2009

IEC 60951-3 Edition 2.0: Nuclear power plants – Instrumentation important to safety – Radiation monitoring for accident and post-accident conditions – Part 3 Equipment for continuous high range area gamma monitoring, June 2009

IEC 60951-4 Edition 2.0: Nuclear power plants – Instrumentation important to safety – Radiation monitoring for accident and post-accident conditions – Part 4 Equipment for continuous in-line or on-line monitoring of radioactivity in process streams, June 2009