

**DIN IEC 62705
(VDE 0491-15)**
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 27.120.20

Einsprüche bis 2020-12-02

Ersatz für
E DIN IEC 62705 (VDE 0491-15):2015-02

Entwurf

**Kernkraftwerke –
Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung –
Strahlungsüberwachungssysteme: Eigenschaften und Lebenszyklus
(IEC 45A/1326/CD:2020);
Text Deutsch und Englisch**

Nuclear facilities –
Instrumentation and control systems important to safety –
Radiation monitoring systems (RMS): Characteristics and lifecycle
(IEC 45A/1326/CD:2020);
Text in German and English

Installations nucléaires –
Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté –
Systèmes de surveillance des rayonnements (SSR): Caractéristiques et cycle de vie
(IEC 45A/1326/CD:2020);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-10-02 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 46 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	9
1.1 Allgemeines	9
1.2 Zweck	9
1.3 Anwendung.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	11
4 Abkürzungen	15
5 Kategorisierung und Klassifizierung von Strahlungsüberwachungssystemen.....	15
5.1 Kategorisierung der Funktionen von Strahlungsüberwachungssystemen	15
5.2 Klassifizierung des Systems von Strahlungsüberwachungssystemen	15
5.3 Kriterien zur Identifizierung anlagenspezifischer Variablen	16
6 Detaillierte Auslegung und Realisierung von Strahlungsüberwachungssystemen	16
6.1 Allgemeines	16
6.2 Offline-Überwachung radioaktiver Edelgase.....	16
6.3 Offline-Überwachung radioaktiver Aerosole.....	17
6.4 Offline-Überwachung von radioaktivem Iod	17
6.5 Offline-Überwachung von Flüssigkeiten.....	17
6.6 Offline-Überwachung von Tritium.....	18
6.7 Online- oder Inline-Überwachung.....	18
6.8 Umgebungsüberwachung.....	18
6.9 Zentrales System.....	18
6.10 Leckageerfassung	18
7 Integration und Validierung von Strahlungsüberwachungssystemen	18
7.1 Integration von Strahlungsüberwachungssystemen	18
7.2 Validierung von Strahlungsüberwachungssystemen	18
8 Installation von Strahlungsüberwachungssystemen	19
9 Änderung der Auslegung von Strahlungsüberwachungssystemen	19
10 Qualifizierung von Strahlungsüberwachungssystemen	19
10.1 Allgemeines	19
10.2 Qualifizierung für die Umgebungsbedingungen	19
10.3 Qualifizierung gegen Erdbeben	20
10.4 Elektromagnetische Beeinflussung	20
11 Kalibrierung	20

11.1	Allgemeines.....	20
11.2	Wiederkehrende Überprüfung der Kalibrierung und Funktion	20
11.2.1	Allgemeines.....	20
11.2.2	Überprüfung der Kalibrierung nach der Installation	20
11.2.3	Funktionsprüfung	20
11.2.4	Gegenmaßnahmen bei Ausfall der Überwachung während der Überprüfung der Kalibrierung oder bei Funktionsprüfungen	21
11.3	Kalibrierung bezüglich Strahlung	21
11.4	Kalibrierung anderer Einflussgrößen.....	21
11.5	Rückführbarkeit	21
Anhang A (informativ)	Beispiel einer Sicherheitsklassifizierung für sicherheitsrelevante Strahlungsüberwachungssysteme	22
Anhang B (informativ)	Zusammenhang zwischen dem System-Lebenszyklus nach IEC 61513 und den Anforderungen dieser Norm.....	24
Tabellen		
Tabelle 1	– Übersicht der Normen, die den Bereich der Strahlungsüberwachung abdecken	6
Tabelle A.1	– Beispiel einer Sicherheitsklassifizierung für sicherheitsrelevante Strahlungsüberwachungssysteme	23
Tabelle B.1	– Zusammenhang zwischen dem System-Lebenszyklus nach IEC 61513 und den Anforderungen dieser Norm.....	24

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 45A/1326/CD:2020 „Nuclear facilities – Instrumentation and control systems important to safety – Radiation monitoring systems (RMS): Characteristics and lifecycle“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 45A „Instrumentation, control and electrical power systems of nuclear facilities“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC . Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 967.1 „Elektro- und Leittechnik für kerntechnische Anlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Einleitung

a) Technischer Hintergrund, hauptsächliche Inhalte und Organisation der Norm

Diese Internationale Norm enthält Anforderungen an das Management des Lebenszyklus von Strahlungsüberwachungssystemen, die in kerntechnischen Anlagen (z. B. in Kernkraftwerken, Anlagen zur Lagerung und Verarbeitung von Kernbrennstoffen) eingesetzt werden.

Sie findet Anwendung für Strahlungsüberwachungssysteme, die im Normalbetrieb, während vorhergesehener Betriebszustände des anomalen Betriebs, bei Auslegungsfällen und auslegungserweiternden Bedingungen – die auslegungsüberschreitende Störfälle beinhalten – eingesetzt werden.

Diese Norm ist zur Anwendung für Betreiber kerntechnischer Anlagen, Systemgutachter und Genehmigungsbehörden vorgesehen.

b) Einordnung der Norm in die Struktur der Normen des IEC/SC 45 A

IEC 62705 ist eine Norm der dritten Ebene des IEC/SC 45A. Diese Norm definiert Anleitungen zur Anwendung bestehender IEC- und ISO-Normen, welche die Auslegung und Qualifizierung von Systemen und Geräten von Strahlungsüberwachungssystemen beinhalten. Wie in [Anhang B](#) gezeigt, ist diese Norm eine anwendungsspezifische Ergänzung zur [IEC 61513](#). Es ist nicht beabsichtigt, dass diese Norm die Umsetzung anderer Anforderungen der [IEC 61513](#) an den Lebenszyklus von Strahlungsüberwachungssystemen beschränkt.

Die nachfolgenden Normen legen generelle Anforderungen und Anleitungen an Strahlungsüberwachungssysteme fest. [IEC 61513](#) ist eine Norm der ersten Ebene des IEC/SC 45A und legt generelle Anforderungen für leittechnische Systeme und Geräte fest, die eingesetzt werden, um sicherheitsrelevante Funktionen in Kernkraftwerken auszuführen. [IEC 61226](#) legt die Kriterien für die Klassifizierung leittechnischer Funktionen fest. Die meisten modernen Strahlungsüberwachungssysteme enthalten rechnergestützte Geräte. Daher sind Strahlungsüberwachungssysteme oft als rechnergestützte Systeme zu behandeln. Aus diesem Grund sind die folgenden Normen, welche für rechnergestützte Systeme gefordert werden, generell für Strahlungsüberwachungssysteme anzuwenden. [IEC 60880](#) liefert Anforderungen an die Software für Funktionen der Kategorie A, [IEC 62138](#) Anforderungen an die Software für Funktionen der Kategorie B oder C. [IEC 60987](#) liefert Anforderungen an die Auslegung der Hardware für rechnergestützte Systeme. IEC 62556 liefert Anforderungen für Systeme, die Funktionen der Kategorie A ausführen und mit einer Hardwarebeschreibungssprache (HDL) programmierte Geräte beinhalten. IEC 62645 liefert Sicherheitsanforderungen für rechnergestützte leittechnische Systeme. Die folgenden Normen des IEC/SC 45A sind für die Qualifizierung anzuwenden. IEC 60780 liefert Anforderungen an die Qualifizierung in Hinblick auf Umgebungsbedingungen, IEC 60980 Anforderungen an die Qualifizierung in Hinblick auf Erdbeben für Geräte die Funktionen der Kategorie A oder B ausführen. IEC 62003 liefert Anforderungen an die Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit. Zusätzlich liefert IEC 61250 Anforderungen an die Leckageerkennung bei Verwendung von Strahlungsüberwachungssystemen.

Die nachfolgenden Normen liefern Anforderungen und Anleitungen für Strahlungsüberwachungssysteme bei speziellen Anforderungen an die Strahlungsüberwachung. Die Normen der Reihe IEC 60951 liefern Anleitungen an die Auslegung und Prüfung von Strahlungsüberwachungsgeräten, die für vorhergesehene Betriebszustände des anomalen Betriebs, Auslegungsfälle und auslegungserweiternde Bedingung – die auslegungsüberschreitende Störfälle beinhalten – ausgelegt sind. Die Normen der Reihe IEC 60761 liefern Anforderungen an Geräte, die für die kontinuierliche Offline-Überwachung von Radioaktivität gasförmiger Ableitungen im Normalbetrieb ausgelegt sind. Einige Normen des IEC/SC 45B ersetzen mittlerweile einzelne Normen der Reihe IEC 60761 (z. B. Edelgasüberwachung offline: [IEC 62302](#), Tritium: [IEC 62303](#)). [IEC 60861](#) liefert Anforderungen an Geräte, die für eine kontinuierliche Offline-Überwachung von Radioaktivität in flüssigen Ableitungen im Normalbetrieb ausgelegt sind. IEC 60768 liefert Anforderungen an Geräte, die für eine kontinuierliche Inline- und Online-Überwachung von Radioaktivität im Prozessstrom im Normalbetrieb und bei vorhergesehenen Betriebszuständen des anomalen Betriebs ausgelegt sind. IEC 61031 – in Verbindung mit IEC 60532 – liefert Anforderungen an Geräte zur Umgebungsüberwachung im Normalbetrieb. IEC 61504 liefert Anforderungen an zentrale Systeme zur anlagenweiten Strahlungsüberwachung in Verbindung mit den Normen der Reihe IEC 61559, welche Anforderungen an zentrale Systeme liefern. Wenn das zentrale System Teil des Anzeigesystems für Sicherheitsparameter ist, liefert IEC 60960 die Anforderungen an die funk-

E DIN IEC 62705 (VDE 0491-15):2020-11

tionalen Auslegungskriterien. ISO 2889 liefert Anleitungen für die Probenahme von Gasen und Aerosolen. Die Normen der Reihe ISO 4037 liefern die Methodik der Kalibrierung von Strahlungsüberwachungsgeräten.

Der Zusammenhang zwischen den verschiedenen Normen ist in Tabelle 1 dargestellt.

IEC 63147/IEEE 497 stellt eine generelle Anleitung zur Störfallüberwachungsinstrumentierung bereit. IEEE 497 wurde dabei als gemeinsame Norm übernommen und es wurde der Technische Bericht IEC TR 63123 erstellt, um die Anwendung der gemeinsamen Norm innerhalb des IEC-Kontexts zu erläutern.

Tabelle 1 – Übersicht der Normen, die den Bereich der Strahlungsüberwachung abdecken

Zuständigkeit	ISO		IEC			
			SC 45A			SC 45B
Anwendungsbereich	Probenahme (Normalbetrieb)	Kalibrierung (Normalbetrieb)	Normalbetrieb, vorhergesehene Betriebsvorgänge des anomalen Betriebs	Auslegungs-Störfälle	auslegungs-überschreitende Störfälle	Normalbetrieb
Offline-Überwachung radioaktiver Edelgase	ISO 2889	ISO 4037-1, ISO 4037-3	Nicht zutreffend	IEC 60951-1, IEC 60951-2	Nicht zutreffend	IEC 62302/ IEC 60761-1, IEC 60761-3
Offline-Überwachung radioaktiver Aerosole	ISO 2889	ISO 4037-1, ISO 4037-3	Nicht zutreffend	IEC 60951-1, IEC 60951-2	Nicht zutreffend	IEC 60761-1, IEC 60761-2
Offline-Überwachung von radioaktivem Iod	ISO 2889	ISO 4037-1, ISO 4037-3	Nicht zutreffend	IEC 60951-1, IEC 60951-2	Nicht zutreffend	IEC 60761-1, IEC 60761-4
Offline-Überwachung von Flüssigkeiten	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	IEC 60861
Offline-Überwachung von Tritium	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	IEC 62303/ IEC 60761-1, IEC 60761-5
Online- oder In-line-Überwachung	Nicht zutreffend	ISO 4037-1, ISO 4037-3	IEC 60768	IEC 60951-1, IEC 60951-4	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
Umgebungsüberwachung	Nicht zutreffend	ISO 4037-1, ISO 4037-3	IEC 61031	IEC 60951-1, IEC 60951-3		IEC 60532
Zentrale Systeme	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	IEC 61504, IEC 60960		Nicht zutreffend	IEC 61559-1
Klassifizierung/ grundsätzliche Anforderungen	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	IEC 61513, IEC 60880, IEC 60987, IEC 61226, IEC 62138, IEC 62566, IEC 62645, IEC 61250		Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
Qualifizierung	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	IEC 60780, IEC 60980, IEC 62003		Nicht zutreffend	IEC 62706

Die Struktur dieser Norm ist von IEC 63147/IEEE 497 übernommen; die technischen Anforderungen dieser Norm sind mit den Anforderungen der IEC 63137/IEEE 344 und den in IEC TR 63123 gegebenen Anwendungs-Leitlinien konsistent.

Mehr Details über die Struktur der Normen des IEC/SC 45A finden sich in Abschnitt d) dieser Einleitung.

c) Empfehlungen und Einschränkungen bezüglich der Anwendung dieser Norm

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass in dieser Norm keine zusätzlichen funktionalen Anforderungen an Sicherheitssysteme definiert werden. Sofern Anforderungen in dieser Norm genannt werden, beziehen sich diese grundsätzlich auf die Anforderung, andere IEC- und ISO-Normen sowie spezifische funktionelle und technische Anforderungen dieser Normen anzuwenden.

Um sicherzustellen, dass diese Norm auch in den nächsten Jahren relevant ist, wurde der Schwerpunkt auf Prinzipien und nicht auf spezielle Technologien gelegt.

d) Beschreibung der Struktur der Normen des IEC/SC 45A und der Beziehungen zu anderen Dokumenten der IEC einschließlich der Dokumente anderer Organisationen (IAEA, ISO)

IEC 61513 und IEC 63046 stellen die Eingangsdokumente der Normen des IEC/SC 45A dar. IEC 61513 enthält allgemeine Anforderungen an die leittechnischen Systeme und Geräte, die zur Ausführung sicherheitstechnisch wichtiger Funktionen in Kernkraftwerken genutzt werden. IEC 63046 enthält allgemeine Anforderungen an Elektrizitätsversorgungssysteme in Kernkraftwerken. Sie umfasst die Stromversorgungssysteme inklusiv der Versorgungssysteme von leittechnischen Einrichtungen. IEC 61513 und IEC 63046 sind im Zusammenhang und auf gleicher Ebene zu betrachten. Durch IEC 61513 und IEC 63046 werden die Normen des IEC/SC 45A strukturiert und das gesamte Regelwerk geformt, indem es generelle Anforderungen an die Instrumentierung, Überwachung und elektrische Systeme von Kernkraftwerken bereitstellt.

In IEC 61513 und IEC 63046 wird direkt auf andere Normen des IEC/SC 45A verwiesen, die allgemeine Themen wie die Kategorisierung von Funktionen und die Klassifizierung von Systemen, Qualifizierung, Trennung von Systemen, Maßnahmen gegen Versagen aufgrund gemeinsamer Ursache, Auslegung von Warten, elektromagnetischer Verträglichkeit, Internetsicherheit, Software- und Hardware-Aspekte programmierbarer digitaler Systeme, die Koordination von Anforderungen an die Sicherheit und den Zugriffsschutz sowie das Alterungsmanagement behandeln. Normen, auf die direkt verwiesen wird, bilden die zweite Ebene und sollten zusammen mit IEC 61513 und IEC 63046 als ein in sich konsistenter Satz von Dokumenten betrachtet werden.

Die dritte Ebene bilden Normen des IEC/SC 45A, auf die in IEC 61513 oder IEC 63046 nicht direkt verwiesen wird. Diese Normen behandeln spezielle Geräte, technische Methoden oder spezifische Aktivitäten. Sie beziehen sich hinsichtlich der allgemeinen Themen auf die Dokumente der zweiten Ebene, können jedoch im Allgemeinen für sich allein benutzt werden.

Eine vierte Ebene erweitert die Normen des IEC/SC 45A um technische Berichte, die nicht normativ sind.

In den Normen des IEC/SC 45A werden die Prinzipien und grundsätzlichen Sicherheitsaspekte des IAEA-Codes für die Sicherheit von Kernkraftwerken und der IAEA-Sicherheitsserie (NSS) umgesetzt. Insbesondere betrifft dies die SSR-2/1-Anforderungen der IAEA, welche sicherheitstechnische Anforderungen an die Auslegung von Kernkraftwerken einführen, den IAEA Safety Guide SSG-30, welcher die Sicherheitsklassifizierung von Strukturen, Systemen und Komponenten für Kernkraftwerke behandelt, den IAEA Safety Guide SSG-39, welcher die Auslegung von leittechnischen Systemen für Kernkraftwerke behandelt, den IAEA Safety Guide SSG-34, welcher die Auslegung von Elektrizitätsversorgungssystemen in Kernkraftwerken behandelt sowie die Umsetzung der Richtlinie NSS17 bezüglich der Computersicherheit in kerntechnischen Anlagen. Die in den Normen des IEC/SC 45A verwendete Terminologie bezüglich Sicherheit und Zugriffsschutz stimmt mit der von der IAEA verwendeten überein.

IEC 61513 und IEC 63046 verwenden ein Darstellungsformat, das dem der grundlegenden Sicherheitsnorm IEC 61508 ähnlich ist, mit einem Gesamt-Lebenszyklus und einem System-Lebenszyklus. Bezüglich der nuklearen Sicherheit liefern IEC 61513 und IEC 63046 die Auslegung der generellen Anforderungen nach IEC 61508-1, IEC 61508-2 und IEC 61508-4 für den nuklearen Anwendungsbereich. In dieser Struktur wird IEC 61508-2 durch IEC 60880, IEC 62138 sowie IEC 62566 für den nuklearen Anwendungsbereich abgebildet. IEC 61513 und IEC 63046 stützen sich bei Themen der Qualitätssicherung (QS) sowohl auf ISO als auch auf IAEA GS-R-3, IAEA GS-G-3.1 und IAEA GS-G-3.5 ab.

Auf Ebene 2 bezüglich der nuklearen Sicherheit ist IEC 62645 das Eingangsdokument der Sicherheitsstandards des IEC/SC 45A. Sie baut auf den gültigen Prinzipien und grundsätzlichen Konzepten der generellen Sicherheitsstandards auf höchster Ebene auf, im Speziellen auf ISO/IEC 27001 und ISO/IEC 27002;

E DIN IEC 62705 (VDE 0491-15):2020-11

IEC 62645 adaptiert und ergänzt diese passend für den nuklearen Kontext und ist auf die Normen der Reihe IEC 62443 abgestimmt. Auf Ebene 2 ist **IEC 60964** das Eingangsdokument für Normen des IEC/SC 45A die Werte betreffend und IEC 62342 das Eingangsdokument für Normen des IEC/SC 45A bezüglich des Alterungsmanagements.

ANMERKUNG 1 Es wird davon ausgegangen, dass für die Auslegung von Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung in Kernkraftwerken, die klassische sicherheitstechnische Funktionen umsetzen (z. B. Arbeitssicherheit, Anlagenschutz, chemische und prozesstechnische Gefährdungen), Internationale oder nationale Normen Anwendung finden.

ANMERKUNG 2 Im Jahr 2013 wurde der Zuständigkeitsbereich des IEC/SC 45A um elektrische Systeme erweitert. In den Jahren 2014 und 2015 gab es in IEC/SC 45A Diskussionen, um zu entscheiden wie und wo generelle Anforderungen an die Auslegung elektrischer Systeme zu berücksichtigen sind. Die Experten des IEC/SC 45A empfahlen, dass eine unabhängige Norm auf gleicher Ebene wie **IEC 61513** entwickelt werden soll, um generelle Anforderungen an elektrische Systeme festzuschreiben. Um dieses Ziel zu erreichen wurde das Projekt IEC 63046 gestartet. Diese Anmerkung 2 wird entfernt, sobald IEC 63046 veröffentlicht ist.

**Kernkraftwerke –
Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung –
Strahlungsüberwachungssysteme: Eigenschaften und Lebenszyklus**

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Diese Norm definiert Anforderungen an das Management des Lebenszyklus von Strahlungsüberwachungssystemen und benennt anzuwendende Anleitungen bestehender IEC-Normen, welche die Auslegung und Qualifizierung von Systemen und Geräten beschreiben.

1.2 Zweck

Zweck dieser Norm ist, Anforderungen an das Management des Lebenszyklus von Strahlungsüberwachungssystemen zu definieren und Anleitungen zur Anwendung anzugeben. Diese Norm beabsichtigt, widerspruchsfrei zu den letztgültigen Ausgabeständen der internationalen Normen zu sein, welche die Strahlungsüberwachung, Probenahme radioaktiver Stoffe, Gerätekalibrierung, Auslegung von Hardware und Software, Klassifizierung und Qualifizierung behandeln. Soweit nicht anderweitig in dieser Internationalen Norm angegeben, ist die **IEC 61513** die übergeordnete Internationale Norm des IEC/SC 45A und die zweite Ebene der Normen des IEC/SC 45A für Strahlungsüberwachungssysteme anzuwenden.

1.3 Anwendung

Diese Norm gilt für in kerntechnischen Einrichtungen installierte Strahlungsüberwachungssysteme, die für den Einsatz im Normalbetrieb, während vorhergesehener Betriebszustände des anomalen Betriebs, bei Auslegungsstörfällen und auslegungserweiternden Bedingungen, auslegungsüberschreitende Störfälle beinhalten, vorgesehen sind. Die technischen Anleitungen dieser Norm betreffen kerntechnische Einrichtungen, obgleich die spezifischen Funktionen der einzelnen Anlagen während der Auslegung und dem betrieblichen Lebenszyklus zu berücksichtigen sind.

Probenahmen und Laboranalysen, die wesentlich für die Abgabeüberwachung sind, sowie die Überwachung der Brennstoffentfernung, fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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

IEC 60761-1, *Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents – Part 1: General requirements*

IEC 60761-2, *Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents – Part 2: Specific requirements for radioactive aerosol monitors including transuranic aerosols*

IEC 60761-3, *Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents – Part 3: Specific requirements for radioactive noble gas monitors*

IEC 60761-4, *Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents – Part 4: Specific requirements for radioactive iodine monitors*

IEC 60761-5, *Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents – Part 5: Specific requirements for tritium monitors*

IEC 60768, *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*

IEC/IEEE 60780-323:2016, *Nuclear facilities – Electrical equipment important to safety system – Qualification*

IEC 60861, *Equipment for monitoring of radionuclides in liquid effluents and surface waters*

IEC 60880, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Software aspects for computer-based systems performing category A functions*

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

IEC 60951-2, *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*

IEC 60951-3, *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*

IEC 60951-4, *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*

IEC 60960, *Functional design criteria for a safety parameter display system for nuclear power stations*

IEC 60980, *Recommended practices for seismic qualification of electrical equipment of the safety system for nuclear generating stations*

IEC 60987, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Hardware design requirements for computer-based systems*

IEC 61031, *Design, location and application criteria for installed area gamma radiation dose rate monitoring equipment for use in nuclear power plants during normal operation and anticipated operational occurrences*

IEC 61226:2009, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Classification of instrumentation and control functions*

IEC 61250, *Nuclear reactors – Instrumentation and control systems important for safety – Detection of leakage in coolant systems*

IEC 61504, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Plant-wide radiation monitoring*

IEC 61513:2011, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – General requirements for systems*

IEC 61559 (alle Teile), *Radiation protection instrumentation in nuclear facilities – Centralized systems for continuous monitoring of radiation and/or levels of radioactivity*

IEC 62003, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Requirements for electromagnetic compatibility testing*

IEC 62302, *Radiation protection instrumentation – Equipment for sampling and monitoring radioactive noble gases*

IEC 62303, *Radiation protection instrumentation – Equipment for monitoring airborne tritium*

IEC 62138, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important for safety – Software aspects for computer-based systems performing category B or C functions*

IEC 62566, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Development of HDL-programmed integrated circuits for systems performing category A functions*

IEC 62706:2019, *Radiation protection instrumentation - Recommended climatic, electromagnetic and mechanical performance requirements and methods of tests.*

IEC TR 63123:2017, *Nuclear power plants - Instrumentation, control and electrical power systems - Guidance for the application of IEC 63147:2017/IEEE Std 497™-2016 in the IAEA/IEC framework*

IEC 63147:2017/IEEE Std 497, *Criteria for accident monitoring instrumentation for nuclear power generating stations*

ISO 2889, *Sampling airborne radioactive materials from the stacks and ducts of nuclear facilities*

ISO 4037-1, *X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and doserate meters and for determining their response as a function of photon energy – Part 1: Radiation characteristics and production methods*

ISO 4037-3, *X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and doserate meters and for determining their response as a function of photon energy – Part 3: Calibration of area and personal dose-meters and the measurement of their response as a function of energy and angle of incidence*

ISO 11929-1-4:2019, *Determination of the characteristic limits (decision threshold, detection limit and limit of the coverage interval) for measurements of ionizing radiation - fundamentals and application – Part 1-4.*

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

3 Begriffe

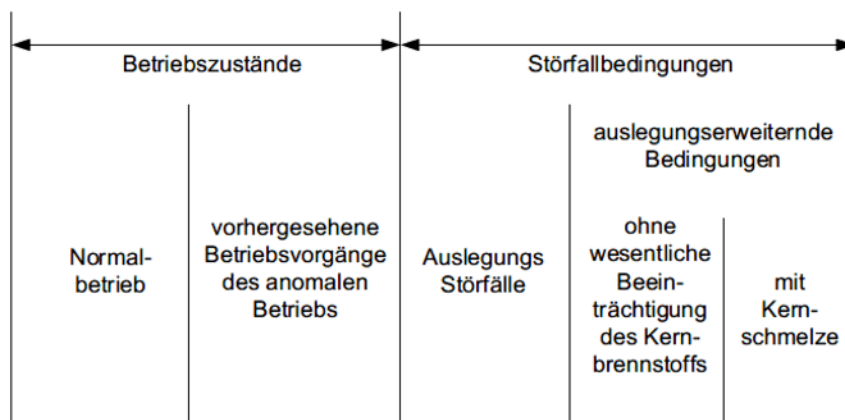
Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Störfallbedingungen

(en: accident conditions)

Bedingungen, die von normalen Betriebszuständen abweichen, welche seltener und stärker als vorhergesehene Betriebsvorgänge des anomalen Betriebs sind, wie im nachfolgenden Bild gezeigt:



[IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

Anmerkung 1 zum Begriff: Störfallbedingungen beinhalten Auslegungsstörfälle und auslegungserweiternde Bedingungen

3.2

Alarmeinheit

(en: alarm assembly)

Einheit, die von der Verarbeitungseinheit aktiviert wird und ein hörbares und/oder sichtbares Alarmsignal, üblicherweise in der Nähe der Detektoreinheit, abgibt

3.3

vorhergesehene Betriebsvorgänge des anomalen Betriebs

(en: anticipated operational occurrence (AOO))

Betriebsvorgänge, die vom Normalbetrieb abweichen und von denen zu erwarten ist, dass sie während der Betriebslebensdauer einer Anlage einmal oder mehrere Male auftreten, und die aufgrund geeigneter Kon-

struktionsmaßnahmen keinen merklichen Schaden an für die nukleare Sicherheit wichtigen Einrichtungen verursachen und nicht zu Störfallbedingungen führen.

[IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

3.4

Kalibrierung

(en: calibration)

Satz von Tätigkeiten zur Ermittlung des Zusammenhangs zwischen den ausgegebenen Werten eines Messgeräts oder einer Messeinrichtung oder den von einer Maßverkörperung oder von einem Referenzmaterial dargestellten Werten und den zugehörigen, durch Normale festgelegten Werten einer Messgröße unter vorgegebenen Bedingungen

[QUELLE: IEC 62397, 3.2^{N1}]

3.5

Kategorie einer leittechnischen Funktion

(en: category of an I&C function)

eine von drei möglichen Sicherheitszuordnungen (A, B, C) von leittechnischen Funktionen, die aus der Sicherheitsrelevanz der durchzuführenden Funktionen resultieren. Wenn die Funktion für die Sicherheit nicht wichtig ist, erfolgt keine Sicherheitszuordnung (Kategorisierung).

[QUELLE: IEC 61513:2011, 3.4]

3.6

zentrales System

(en: centralized system, centralizer)

zentrales Verarbeitungs- und Kontrollsystem zur Berechnung, Anzeige und Speicherung von Daten der Verarbeitungseinheit

3.7

Klasse eines leittechnischen Systems

(en: class of an I&C system)

eine von drei möglichen Zuordnungen (1, 2, 3) sicherheitstechnisch wichtiger leittechnischer Systeme, entsprechend der Anforderung, leittechnische Funktionen unterschiedlicher Sicherheitsrelevanz zu realisieren. Wenn mit einem leittechnischen System keine sicherheitstechnisch wichtige Funktion realisiert wird, erfolgt keine Sicherheitszuordnung (Klassifizierung).

[QUELLE: IEC 61513:2011, 3.6]

3.8

Erkennungsgrenze

(en: decision threshold)

Schätzwert der Messgröße, bei dessen Überschreitung durch ein aktuelles Ergebnis einer Messung mit einem Messverfahren, das einen physikalischen Effekt quantifiziert, man entscheidet, dass der physikalische Effekt vorliegt.

[Quelle: ISO 11929-1:2019]

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn das Messergebnis y größer als die Erkennungsgrenze y^* ist, ist die Nachweisgrenze so festgelegt, dass die Wahrscheinlichkeit, dass der wahre Wert der Messgröße null ist, kleiner oder gleich einem vorgegebenen Wert α ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn das Messergebnis y kleiner als die Erkennungsgrenze y^* ist, kann das Ergebnis nicht dem physikalischen Effekt zugeordnet werden. Trotzdem kann daraus nicht geschlossen werden, dass der physikalische Effekt nicht vorliegt.

^{N1} Nationale Fußnote: Siehe Deutsche Ausgabe des Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuchs, DA-IEV, Begriff 394-40-43.

3.9

Auslegungsstörfall

(en: design basis accident (DBA))

anzunehmendes Schadensereignis, dass zu Störfallbedingungen führt, denen bei der Auslegung einer Anlage durch festgelegte Kriterien und eine konservative Herangehensweise Rechnung getragen wird, und bei deren Eintreten Freisetzungen radioaktiver Stoffe innerhalb akzeptabler Grenzen bleiben.

[IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

3.10

auslegungserweiternde Bedingungen

(en: design extension conditions (DEC))

anzunehmende Störfallbedingungen, die nicht als Auslegungsstörfall berücksichtigt werden, die aber bei der Auslegung der Anlage mit bestmöglicher Methodik-Schätzung berücksichtigt werden, und bei denen Freisetzungen radioaktiver Stoffe innerhalb akzeptabler Grenzen bleiben.

[IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

Anmerkung 1 zum Begriff: Auslegungserweiternde Bedingungen umfassen Vorkommnisse ohne wesentliche Beeinträchtigungen des Kernbrennstoffs und Vorkommnisse mit Kernschmelze inklusive auslegungsüberschreitender Störfälle.

3.11

Nachweisgrenze

(en: detection limit)

kleinster wahrer Wert der Messgröße, der mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit durch das Messverfahren erkannt wird

[ISO 11929-1:2019]

Anmerkung 1 zum Begriff: Mit der Erkennungsgrenze nach 3.6 ist die Nachweisgrenze der kleinste wahre Wert der Messgröße, für den die Wahrscheinlichkeit für die falsche Entscheidung, dass der wahre Wert der Messgröße null ist, gleich einem vorgegebenen Wert β ist, wenn der wahre Wert in Wirklichkeit nicht null ist. Die Wahrscheinlichkeit, gemessen zu werden, liegt daher bei $(1 - \beta)$.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Begriffe Nachweisgrenze und Erkennungsgrenze werden mehrdeutig in verschiedenen Normen verwendet (z. B. in Normen zur chemischen Analyse oder der Qualitätssicherung). Wenn diese Begriffe referenziert werden, muss angegeben werden bezüglich welcher Norm diese verwendet werden.

3.12

Detektoreinheit

(en: detector assembly)

Detektor und zugehörige Elektronik (Verstärker, Diskriminator, Ausgangsimpulsformer); kann auch Hydraulik und programmierbare elektronische Schaltungen beinhalten

3.13

HDL programmierte Baugruppe

(en: HDL-Programmed Device, HPD)

integrierter Schaltkreis, der (für leittechnische Systeme in kerntechnischen Anlagen) unter Verwendung von Hardwarebeschreibungssprachen und zugehörigen Softwarewerkzeugen konfiguriert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: HPDs basieren typischerweise auf blanken FPGAs, PLDs oder ähnlichen mikro-elektronischen Technologien.

[QUELLE: IEC 62566:2012, 3.7]

3.14

Inline Überwachung

(en: in-line monitoring)

Überwachung der Radioaktivität in Flüssigkeiten durch Anordnung des Detektors direkt im Prozessstrom (Rohr, Kamin, Schacht usw.)

3.15

Überwachungseinheit

(en: monitoring assembly)

Kombination aus Verarbeitungseinheit, Alarmeinheit und Detektoreinheit

3.16

Netzwerkgeräte

(en: network equipment)

Geräte, welche die Kommunikation zwischen Einheiten der Strahlungsüberwachungssysteme und externen Geräten unterstützen

3.17

Offline-Strahlungsüberwachung

(en: off-line radiation monitoring)

Überwachung der Aktivität in Flüssigkeiten durch Probenahme aus dem Prozessstrom und Zuführung zum Detektor, der sich in einem Abstand befindet

3.18

Online-Strahlungsüberwachung

(en: on-line radiation monitoring)

Überwachung der Radioaktivität in Flüssigkeiten durch Anordnung des Detektors am Prozessstrom

3.19

Verarbeitungseinheit

(en: processing assembly)

Einheit, welche das Ausgangssignal der Detektoreinheit in ein weiter verarbeitbares, üblicherweise digitales, Signal überführt, sodass dieses über eine Datenverbindung zum Zentralcomputer/zentralisierten System weitergeleitet werden kann und/oder bei dem aktuellen Signalpegel einen Alarm an die Alarmeinheit ausgibt

3.20

Strahlungsmonitor

(en: radiation monitor)

Gerät zur Messung des Niveaus ionisierender Strahlung, das ein Warnsignal abgeben kann^{N2}

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Strahlungsmonitor kann auch quantitative Informationen liefern.

3.21

Probenahmeeinheit

(en: sampling assembly)

Satz von verbundenen Apparaten (Geräten), um eine repräsentative Probe zu nehmen

[QUELLE: IEC 60951-1:2009, 3.23]

3.22

auslegungsüberschreitender Störfall

(en: severe accident (SA))

Störfallbedingungen, die über solche bei Auslegungsstörfällen hinausgehen und signifikante Reaktorkernschäden einschließen

[QUELLE: IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

3.23

spezifische Aktivität

(en: specific activity)

Quotient Aktivität durch Gesamtmasse eines gegebenen Radionuklids

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Gase ist es erforderlich, Temperatur und Druck anzugeben, unter denen die spezifische Aktivität gemessen wurde; z. B. Standardtemperatur und -druck (STD).

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Größe wird in Becquerel durch Kubikmeter ($\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$) angegeben.

^{N2} Nationale Fußnote: Siehe IEC 60050-394, Begriff IEV 394-22 03.