

**DIN IEC 61031  
(VDE 0491-17)**
**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 17.240

Einsprüche bis 2017-03-27

**Entwurf**

**Kerntechnische Anlagen –  
Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung –  
Auslegungs-, Anordnungs- und Anwendungskriterien für fest installierte  
Einrichtungen zur Umgebungsüberwachung der Gamma-Dosisleistung zum  
Einsatz in kerntechnischen Anlagen während Normalbetrieb und bei  
anzunehmenden betrieblichen Ereignissen  
(IEC 45A/1107/CD:2016)**

Nuclear facilities –

Instrumentation and control systems important to safety –

Design, location and application criteria for installed area gamma radiation dose rate monitoring equipment for use in nuclear facilities during normal and anticipated operational occurrences  
(IEC 45A/1107/CD:2016)

Installations nucléaires –

Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté –

Critères de conception, d'implantation et d'application pour les matériels de surveillance du débit de dose de rayonnement gamma à poste fixe, utilisés dans les installations nucléaires durant le fonctionnement normal et lors d'incidents de fonctionnement prévus  
(IEC 45A/1107/CD:2016)

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-01-27 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 des DIN unter [www.entwuerfe.din.de](http://www.entwuerfe.din.de) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [dke@vde.com](mailto:dke@vde.com) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://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 36 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

## Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ... .

| Inhalt                                                                                                 | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Nationales Vorwort.....                                                                                | 4     |
| Einleitung .....                                                                                       | 7     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                              | 10    |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                         | 10    |
| 3 Begriffe .....                                                                                       | 11    |
| 4 Grundlagen der Auslegung .....                                                                       | 12    |
| 4.1 Funktions- und Anwendungskriterien .....                                                           | 12    |
| 4.2 Allgemeine Anforderungen .....                                                                     | 12    |
| 4.2.1 Allgemeine Eigenschaften und Lebenszyklus .....                                                  | 12    |
| 4.2.2 Sicherheitsklassifizierung und anwendbare Normen .....                                           | 13    |
| 4.3 Messbereich .....                                                                                  | 13    |
| 4.4 Kriterien für die Auswahl des Standortes .....                                                     | 14    |
| 4.4.1 Allgemeines .....                                                                                | 14    |
| 4.4.2 Detektoreinheit .....                                                                            | 14    |
| 4.4.3 Überwachungseinheit.....                                                                         | 14    |
| 4.4.4 Alarmeinheit.....                                                                                | 15    |
| 4.5 Energieabhängigkeit.....                                                                           | 15    |
| 4.6 Signalverarbeitung und Anzeige .....                                                               | 15    |
| 4.7 Spannungsversorgung .....                                                                          | 15    |
| 5 Funktionsüberprüfung.....                                                                            | 15    |
| 6 Qualifizierung.....                                                                                  | 15    |
| 6.1 Allgemeines .....                                                                                  | 15    |
| 6.2 Qualifizierung der Umgebungsbedingungen.....                                                       | 16    |
| 6.3 Qualifizierung gegen Erdbeben .....                                                                | 16    |
| 6.4 Elektromagnetische Beeinflussung .....                                                             | 16    |
| 7 Kalibrierung .....                                                                                   | 16    |
| 7.1 Allgemeines .....                                                                                  | 16    |
| 7.2 Kalibrierung und Funktionsüberprüfung .....                                                        | 16    |
| 7.2.1 Allgemeines .....                                                                                | 16    |
| 7.2.2 Erstkalibrierung.....                                                                            | 16    |
| 7.2.3 Überprüfung der Kalibrierung nach der Installation.....                                          | 17    |
| 7.2.4 Funktionsüberprüfung .....                                                                       | 17    |
| 7.3 Radiologische Kalibrierung.....                                                                    | 17    |
| Anhang A (informativ) Beispiele von Standorten und Messbereichen von Ortsdosisleistungsmonitoren ..... | 18    |

**Tabellen**

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1 – Übersicht der Normen, die den Bereich Strahlungsüberwachung in kerntechnischen Anlagen abdecken ..... | 8  |
| Tabelle A.1 – Leichtwasser-gekühlte Reaktoranlagen .....                                                          | 18 |
| Tabelle A.2 – Gasgekühlte Reaktoranlagen .....                                                                    | 19 |
| Tabelle A.3 – Natrium-gekühlte schnelle Reaktoranlagen .....                                                      | 19 |

## Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 45A/1107/CD:2016 „Nuclear facilities – Instrumentation and control systems important to safety – Design, location and application criteria for installed area gamma radiation dose rate monitoring equipment for use in nuclear facilities during normal and anticipated operational occurrences“ (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 systems of nuclear facilities“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate 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](http://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. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

In der Reihe VDE 0491 sind als Normen erschienen:

- **DIN EN 61226 (VDE 0491-1):2010-08**, *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Kategorisierung leittechnischer Funktionen (IEC 61226:2009)*; Deutsche Fassung **EN 61226:2010**
- **DIN EN 61513 (VDE 0491-2):2013-09**, *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Allgemeine Systemanforderungen (IEC 61513:2011)*; Deutsche Fassung **EN 61513:2013**
- **DIN EN 60987 (VDE 0491-3-1):2015-06**, *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Anforderungen an die Hardwareauslegung rechnerbasierter Systeme (IEC 60987:2007 + A1:2013)*; Deutsche Fassung **EN 60987:2015**
- **DIN EN 60880 (VDE 0491-3-2):2010-03**, *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorie A (IEC 60880:2006)*; Deutsche Fassung **EN 60880:2009**
- **DIN EN 62138 (VDE 0491-3-3):2010-03**, *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorien B oder C (IEC 62138:2004)*; Deutsche Fassung **EN 62138:2009**
- **DIN EN 61500 (VDE 0491-3-4):2011-12**, *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Datenkommunikation (IEC 61500:2009)*; Deutsche Fassung **EN 61500:2011**

- DIN EN 62566 (VDE 0491-3-5):2015-02, Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Entwicklung HDL-programmierter integrierter Schaltkreise für Systeme, die Funktionen der Kategorie A ausführen (IEC 62566:2012); Deutsche Fassung EN 62566:2014
- DIN IEC 62117 (VDE 0491-4):2001-10, Kernkraftwerke – Druckwasserreaktoren – Überwachung ausreichender Kühlung des Kerns im abgeschalteten Zustand des Reaktors (IEC 62117:1999)
- DIN EN 61839 (VDE 0491-5):2015-01, Kernkraftwerke – Auslegung von Warten – Analyse und Zuordnung der Funktionen (IEC 61839:2000); Deutsche Fassung EN 61839:2014
- DIN EN 60964 (VDE 0491-5-1):2010-08, Kernkraftwerke – Warten – Auslegung (IEC 60964:2009); Deutsche Fassung EN 60964:2010
- DIN EN 62241 (VDE 0491-5-2):2015-06, Kernkraftwerke – Warte – Funktionen zur Meldung und Anzeige von Störungen (IEC 62241:2004); Deutsche Fassung EN 62241:2015
- DIN EN 61227 (VDE 0491-5-3):2016-11, Kernkraftwerke – Warten – Handbedienungen (IEC 61227:2008); Deutsche Fassung EN 61227:2016
- DIN EN 61772 (VDE 0491-5-4):2013-09, Kernkraftwerke – Warten – Anwendung von Sichtgeräten (IEC 61772:2009); Deutsche Fassung EN 61772:2013
- DIN EN 60965 (VDE 0491-5-5):2017-02, Kernkraftwerke – Warten – Notsteuerstellen für das Abfahren des Reaktors ohne Verbindung zur Hauptwarte (IEC 60965:2016); Deutsche Fassung EN 60965:2016
- DIN IEC 60568 (VDE 0491-6):2006-11, Kernkraftwerke – Instrumentierung mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Kerninstrumentierung zur Messung der Neutronenflussdichte in Leistungsreaktoren (IEC 60568:2006)
- DIN EN 60709 (VDE 0491-7):2010-12, Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Physikalische und elektrische Trennung (IEC 60709:2004); Deutsche Fassung EN 60709:2010
- DIN EN 62808 (VDE 0491-9-3):2017-02, Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Auslegung und Qualifizierung von Isolationseinrichtungen (IEC 62808:2015)
- DIN EN 62340 (VDE 0491-10):2010-12, Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Anforderungen zur Beherrschung von Versagen aufgrund gemeinsamer Ursache (IEC 62340:2007); Deutsche Fassung EN 62340:2010
- DIN IEC/IEEE 60780-323 (VDE 0491-80):2016-12, Kerntechnische Anlagen – Elektrisches Gerät mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Qualifizierung (IEC/IEEE 60780-323:2016)
- DIN EN 60671 (VDE 0491-100):2011-12, Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Prüfungen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit (IEC 60671:2007); Deutsche Fassung EN 60671:2011

Als Norm-Entwürfe liegen vor:

- E DIN IEC 61226 (VDE 0491-1):2015-08, Kernkraftwerke – Leittechnische und elektrische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Kategorisierung von Funktionen und Klassifizierung von Systemen (IEC 45A/1018/CD:2015)
- E DIN IEC 62138 (VDE 0491-3-3):2015-01, Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorien B oder C (IEC 45A/962/CD:2014)
- E DIN IEC 61500 (VDE 0491-3-4):2016-02, Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Datenkommunikation in Systemen, die Funktionen der Kategorie A ausführen (IEC 45A/1044/CD:2015)
- E DIN IEC 62988 (VDE 0491-3-6):2016-04, Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Auswahl und Einsatz drahtloser Geräte (IEC 45A/1050/CD:2015)
- E DIN IEC 62645 (VDE 0491-3-7):2013-04, Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme – Anforderungen an die IT-Sicherheitsplanung für rechnerbasierte Systeme (IEC 45A/890/CDV:2012)
- E DIN IEC 62859 (VDE 0491-3-8):2015-10, Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme – Anforderungen bezüglich der Koordination von Sicherheit und Cyber-Security (IEC 45A/1014/CD:2015)

**E DIN IEC 61031 (VDE 0491-17):2017-02**

- E DIN EN 60964/A1 (VDE 0491-5-1/A1):2016-07, *Kernkraftwerke – Warten – Auslegung (IEC 45A/1062/CD:2015)*
- E DIN IEC 62646 (VDE 0491-5-6):2011-09, *Kernkraftwerke – Warten – Rechnerunterstützte Prozeduren (IEC 45A/839/CDV:2011)*
- E DIN IEC 62954 (VDE 0491-5-7):2016-06, *Kernkraftwerke – Warten – Anforderungen für Notfall-Reaktionseinrichtungen (IEC 45A/1063/CD:2015)*
- E DIN IEC 60709 (VDE 0491-7):2016-05, *Kernkraftwerke – Elektrische und leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Physikalische und elektrische Trennung (IEC 45A/1046/CD:2015)*
- E DIN IEC 61225 (VDE 0491-8):2012-06, *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Anforderungen an die elektrische Energieversorgung (IEC 61225:2005)*
- E DIN IEC 62855 (VDE 0491-8-1):2014-11, *Kernkraftwerke – Elektrische Systeme – Analyse der Stromversorgung (IEC 45A/964/CD:2014)*
- E DIN IEC 60772 (VDE 0491-9-1):2014-11, *Kernkraftwerke – Sicherheitswichtige Instrumentierung – Elektrische Durchführungen für Sicherheitsbehälter (IEC 45A/966/CD:2014)*
- E DIN IEC 60744 (VDE 0491-9-2):2014-11, *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Sicherheitslogikanordnungen: Merkmale und Testverfahren (IEC 45A/946/CD:2014)*
- E DIN IEC 62887 (VDE 0491-9-4):2016-03, *Kernkraftwerke – Instrumentierung mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Druckmessumformer: Eigenschaften und Prüfverfahren (IEC 45A/1045/CD:2015)*
- E DIN IEC 62003 (VDE 0491-11):2016-05, *Kernkraftwerke – Elektro- und leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Anforderungen für die Prüfung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (IEC 45A/1052/CD:2015)*
- E DIN IEC 62705 (VDE 0491-15):2015-02, *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Strahlungsüberwachungssysteme: Eigenschaften und Lebenszyklus (IEC 62705:2014)*
- E DIN IEC 61504 (VDE 0491-16):2015-10, *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zentralisierte Systeme zur kontinuierlichen Strahlungs- und/oder Radioaktivitätsüberwachung (IEC 45A/1016/CD:2015)*
- E DIN IEC 61031 (VDE 0491-17):2017-02, *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Auslegungs-, Anordnungs- und Anwendungskriterien für fest installierte Einrichtungen zur Umgebungsüberwachung der Gamma-Dosisleistung zum Einsatz in kerntechnischen Anlagen während Normalbetrieb und bei anzunehmenden betrieblichen Ereignissen (IEC 45A/1107/CD:2016)*
- E DIN IEC 62342 (VDE 0491-20-1):2012-02, *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Alterungsmanagement (IEC 62342:2007)*
- E DIN IEC/IEEE 62582-1 (VDE 0491-21-1):2015-06, *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 1: Allgemeines (IEC/IEEE 62582-1:2011)*
- E DIN IEC/IEEE 62582-2 (VDE 0491-21-2):2015-08, *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 2: Eindringprüfung (IEC/IEEE 62582-2:2011)*
- E DIN IEC/IEEE 62582-3 (VDE 0491-21-3):2015-07, *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 3: Reißdehnung (IEC/IEEE 62582-3:2012)*
- E DIN IEC/IEEE 62582-4 (VDE 0491-21-4):2015-10, *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 4: Oxidation (IEC/IEEE 62582-4:2011)*
- E DIN IEC/IEEE 62582-5 (VDE 0491-21-5):2016-03, *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 5: Optische Zeitbereichsreflektometrie (IEC/IEEE 62582-5:2015)*
- E DIN IEC 62765-1 (VDE 0491-22-1):2015-06, *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Alterungsmanagement von Sensoren und Transmittern – Teil 1: Drucktransmitter (IEC 45A/1001/FDIS:2015)*
- E DIN IEC 62765-2 (VDE 0491-22-2):2016-07, *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Alterungsmanagement von Sensoren und Transmittern – Teil 2: Temperaturfühler (IEC 45A/1061A/CD:2015)*

## Einleitung

### a) Technischer Hintergrund, hauptsächliche Inhalte und Organisation der Norm

Die vorliegende Norm ist speziell auf Strahlungsüberwachungssysteme im Normalbetrieb und bei vorhergesehenen Betriebsvorgängen des anomalen Betriebs in kerntechnischen Anlagen, beispielsweise in Kernkraftwerken, ausgerichtet.

Diese Norm ist vorgesehen zur Anwendung durch Kunden – bei der Erstellung von Spezifikationen für anlagenspezifische Strahlungsüberwachungssysteme – und durch Hersteller – zur Ermittlung notwendiger Geräteeigenschaften bei der Entwicklung von Systemen für den Normalbetrieb und vorhergesehene Betriebsvorgänge des anomalen Betriebs. Einige spezielle Geräteeigenschaften wie zum Beispiel der Messbereich, die geforderte Energieabhängigkeit und Anforderungen an die Umgebungsbedingungen sind abhängig von der genauen Anwendung. In diesen Fällen werden Leitlinien für die Ermittlung der spezifischen Anforderungen angegeben, aber die spezifischen Anforderungen selbst werden nicht genannt.

Diese Norm ist zusammen mit einer Reihe von Normen zu sehen, welche die sicherheitstechnisch wichtige Strahlungsüberwachung nach Störfällen in Kernkraftwerken abdecken. Die gesamte Reihe umfasst die folgenden Normen:

- 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 stream*

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

IEC 60951 ist eine Normenreihe der dritten Ebene der Normen des IEC/SC 45A.

Die Normenreihe IEC 60951 definiert Leitlinien an die Auslegung und Prüfungen von Strahlungsüberwachungsgeräten, die für Störfallbedingungen und Nach-Störfallbedingungen ausgelegt sind. Andere in IEC/SC 45A und IEC/SC 45B entwickelte Normen definieren Leitlinien an Geräte zur Strahlungsüberwachung im Normalbetrieb.

Die Normenreihe IEC 60761 definiert Anforderungen an Geräte, die für die kontinuierliche Offline-Überwachung von Radioaktivität gasförmiger Ableitungen im Normalbetrieb ausgelegt sind. IEC 60861 definiert Anforderungen an Geräte, die für eine kontinuierliche Offline-Überwachung von Radioaktivität in flüssigen Ableitungen im Normalbetrieb ausgelegt sind. IEC 60768 definiert Anforderungen an Geräte, die für eine kontinuierliche Inline- und Online-Überwachung von Radioaktivität im Prozessstrom im Normalbetrieb und bei betrieblichen Vorkommnissen ausgelegt sind. Schließlich definiert ISO 2889 Leitlinien für die Probenahme von Gasen und Schwebstoffteilchen. Zusätzlich wurde IEC 62705 im Juli 2014 herausgegeben. Die IEC 62705 definiert Leitlinien für die Anwendung existierender IEC/ISO Normen, welche die Auslegung und Qualifizierung von Systemen und Geräten von Strahlungsüberwachungssystemen beinhalten. Eine Übersicht der Normen, welche die Strahlungsüberwachung in kerntechnischen Anlagen abdecken, ist in [Tabelle 1](#) dargestellt.

**Tabelle 1 – Übersicht der Normen, die den Bereich Strahlungsüberwachung in kerntechnischen Anlagen abdecken**

| Zuständigkeit                                  | ISO        |                        | IEC                                                                         |               |                                      |
|------------------------------------------------|------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------|
|                                                |            |                        | SC 45A                                                                      |               | SC 45B                               |
| Anwendungsbereich                              | Probenahme | Kalibrierung           | Störfall- und Nachstörfall-betrieb                                          | Normalbetrieb |                                      |
| Offline-Überwachung radioaktiver Edelgase      | ISO 2889   | ISO 4037-1, ISO 4037-3 | IEC 60951-1, IEC 60951-2                                                    | N/A           | IEC 62302 / IEC 60761-1, IEC 60761-3 |
| Offline-Überwachung radioaktiver Aerosole      | ISO 2889   | ISO 4037-1, ISO 4037-3 | IEC 60951-1, IEC 60951-2                                                    | N/A           | IEC 60761-1, IEC 60761-2             |
| Offline-Überwachung von radioaktivem Iod       | ISO 2889   | ISO 4037-1, ISO 4037-3 | IEC 60951-1, IEC 60951-2                                                    | N/A           | IEC 60761-1, IEC 60761-4             |
| Offline-Überwachung von Flüssigkeiten          | N/A        | N/A                    | N/A                                                                         | N/A           | IEC 60861                            |
| Offline-Überwachung von Tritium                | N/A        | N/A                    | N/A                                                                         | N/A           | IEC 62303, IEC 60761-1, IEC 60761-5  |
| Online- oder Inline-Überwachung                | N/A        | ISO 4037-1, ISO 4037-3 | IEC 60951-1, IEC 60951-4                                                    | IEC 60768     | N/A                                  |
| Umgebungsüberwachung                           | N/A        | ISO 4037-1, ISO 4037-3 | IEC 60951-1, IEC 60951-3                                                    | IEC 61031     | IEC 60532                            |
| Zentrale Systeme                               | N/A        | N/A                    | IEC 61504, IEC 60960                                                        |               | IEC 61559-1                          |
| Klassifizierung / grundsätzliche Anforderungen | N/A        | N/A                    | IEC 61513, IEC 60880, IEC 60987, IEC 61226, IEC 62138, IEC 62566, IEC 61250 |               | N/A                                  |
| Qualifizierung                                 | N/A        | N/A                    | IEC 60780, IEC 60980, IEC 62003, IEC/IEEE 60780-323                         |               | IEC 62706                            |

**c) Empfehlungen und Einschränkungen bezüglich der Anwendung dieser Norm**

Es wird darauf hingewiesen, dass in dieser Norm keine zusätzlichen funktionalen Anforderungen an Sicherheitssysteme definiert werden.

**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 Spannungsversorgungssysteme 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 Zugriffschutz 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 stützten 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; 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.

**Kerntechnische Anlagen –  
Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung –  
Auslegungs-, Anordnungs- und Anwendungskriterien für fest installierte Einrichtungen zur  
Umgebungsüberwachung der Gamma-Dosisleistung für den Einsatz in kerntechnischen  
Anlagen im Normalbetrieb und bei vorhergesehenen Betriebsvorgängen des anomalen  
Betriebs**

## 1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm befasst sich mit der Auslegung, der räumlichen Anordnung und der Anwendung von fest installierten Strahlungsmessgeräten zur Messung der Gamma-Ortdosisleistung in kerntechnischen Einrichtungen im Normalbetrieb und bei vorhergesehenen Betriebsvorgängen des anomalen Betriebs. Messgeräte zur kontinuierlichen Überwachung starker Gammastrahlung für Störfall- und Nachstörfallbedingungen, wie sie aktuell in IEC 60951-3 betrachtet werden, sind nicht Gegenstand dieser Norm.

Diese Norm sollte zusammen mit IEC 60532:2010 angewendet werden.

**ANMERKUNG** Diese Norm gilt nicht für Messungen der Neutronendosisleistung. Falls die Neutronendosisleistung ein wesentlicher Bestandteil der gesamten Äquivalenzdosis des Personals ist, können – abhängig von der Auslegung der Anlage – zusätzliche Messeinrichtungen zur Überwachung der Neutronendosisleistung gefordert werden.

Diese Norm definiert Leitlinien für die Auslegungsprinzipien, die räumliche Anordnung, die Anwendung, die Kalibrierung, den Betrieb und Prüfungen für installierte Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung der Gamma-Ortdosisleistung in kerntechnischen Einrichtungen im Normalbetrieb und bei vorhergesehenen Betriebsvorgängen des anomalen Betriebs. Diese Geräte werden typischerweise Ortsdosisleistungsmonitore genannt.

Strahlungsmonitore, die als Ortsdosisleistungsmonitore eingesetzt sind, werden in IEC 60532 behandelt. Wie in IEC 60532 definiert, kann die Messung der Gammastrahlung durch eine Anzahl verschiedener Messgrößen – abhängig von nationalen Vorschriften – ausgedrückt werden. Für diesen Gerätetyp ist die wahrscheinlichste Messgröße jedoch die absorbierte Dosis in Luft (Gy) oder die Umgebungsäquivalentdosis (Sv).

## 2 Normative Verweisungen

Auf die folgenden Dokumente wird im Text Bezug genommen, da ein Teil oder deren gesamter Inhalt Anforderungen dieses Dokuments begründet. 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 60050-395:2014, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 395: Nuclear instrumentation: Physical phenomena, basic concepts, instruments, systems, equipment and detectors*

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

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

**IEC 60880:2006**, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Software aspects for computer-based systems performing category A functions*

IEC 60980:1989, *Recommended practices for seismic qualification of electrical equipment of the safety system for nuclear generating stations*

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

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

IEC 61504:2000, *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 62003:2009, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Requirements for electromagnetic compatibility testing*

IEC 62138:2004, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Software aspects for computer-based systems performing category B or C functions*

IEC 62705:2014, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Radiation monitoring systems (RMS): Characteristics and lifecycle*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-395, IEC 62705 und IEC 60532 und die folgenden Begriffe.

Zusammen mit den folgenden spezifischen zusätzlichen Begriffen gilt für die Anwendung dieser Norm die generelle Terminologie bezüglich der Erfassung und Messung von ionisierender Strahlung und nuklearer Instrumentierung, wie in IEC 60050-395 angegeben. Eine spezifische Terminologie ist für Strahlungsüberwachungssysteme in IEC 62705, sowie für Ortsdosisleistungsmonitore in IEC 60532 angegeben. Im Folgenden werden Begriffe angegeben, die nicht definiert oder modifiziert wurden.

ISO und IEC pflegen für die Standardisierung eine Terminologie-Datenbank unter folgenden Adressen:

- IEC Electropedia: zugänglich unter <http://www.electropedia.org>
- ISO Online Platform: zugänglich unter <http://www.iso.org/obp>

#### 3.1

##### **Normalbetrieb**

##### **bestimmungsgemäßer Betrieb**

(en: normal operation)

Betrieb innerhalb festgelegter Betriebsgrenzwerte und Betriebsbedingungen

#### 3.2

##### **vorhergesehene Betriebsvorgänge des anomalen Betriebs**

(en: anticipated operational occurrence)

Betriebsvorgänge, die vom Normalbetrieb abweichen und von denen zu erwarten ist, dass sie während der Betriebslebensdauer des Kernkraftwerks einmal oder mehrere Male auftreten, und die aufgrund geeigneter Konstruktionsmaßnahmen keinen merklichen Schaden an für die nukleare Sicherheit wichtigen Einrichtungen verursachen und nicht zu Störfallbedingungen führen

[IEV 395-07-82:2014-09]

#### 3.3

##### **Ortsdosisleistungsmonitor**

(en: area radiation monitor)

fest installiertes Messgerät zur kontinuierlichen Überwachung der Gamma-Ortsdosisleistung in einer kerntechnischen Einrichtung. Das Messgerät besteht aus einem gammaempfindlichen Strahlungsdetektor, einer Signalverarbeitungseinheit, Verbindungskabeln zur Signalübertragung und einer Spannungsversorgung. Es wird zur Messung und Anzeige (lokal und/oder räumlich abgesetzt) der vorhandenen Dosisleistung am Ort des Detektors verwendet.

#### 3.4

##### **Überprüfung der Kalibrierung**

(en: calibration check)

Vorgehensweise, die regelmäßig an jedem Ortsdosisleistungsmonitor durchzuführen ist, um sicherzustellen, dass das Ansprechverhalten des Gerätes innerhalb spezifizierter Grenzen bleibt