

**DIN IEC 63148
(VDE 0490-10)**
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; 33.060.30; 35.240.60

Einsprüche bis 2019-07-03

Entwurf
**Anforderungen für Systeme zur Nachverfolgung von radioaktivem Material
(IEC 45/865/CD:2019);
Text Deutsch und Englisch**

Requirements of tracking system for radioactive materials
(IEC 45/865/CD:2019);
Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-05-03 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 32 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
DIN-Normenausschuss Radiologie (NAR)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Trackingsystem für radioaktive Materialien	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Detektor und Sensor.....	10
4.2.1 Strahlungsdetektor	10
4.2.2 Sensor	10
4.2.3 Lokale Datenspeicherung.....	10
4.3 Datenerfassung	10
4.4 Kommunikation.....	11
4.4.1 Schnittstellen	11
4.4.2 Standortbestimmung	11
4.5 Kontrollzentrum	11
5 Transport	11
5.1 Arten des zu transportierenden radioaktiven Materials.....	11
5.1.1 Umschlossene radioaktive Quelle	11
5.1.2 Uran	11
5.1.3 Spaltbares Material	12
5.2 Behälter	12
5.2.1 Umschlossene radioaktive Quelle	12
5.2.2 Spaltbares Material	12
5.3 Messgerät.....	13
5.3.1 Sensor	13
5.3.2 Elektronik.....	13
5.4 Überwachungsgerät	13
5.4.1 CCTV (Closed-Circuit-TV-Videoüberwachungssystem)	13
5.4.2 Meteorologischer Status.....	13
5.5 Mobilgerät.....	14
5.6 Stromversorgung für das Trackingsystem.....	14
6 Kontrollzentrum	14
6.1 Systembetrieb.....	14

6.2	Datenbankserver und Datenkommunikationsserver	15
6.3	Nutzer	15
6.4	Standortbestimmungsservice	15
7	Sicherung	15
7.1	Physische Sicherung	15
7.2	Datensicherheit oder Cyber-Sicherheit	15
8	Qualifizierung	16
8.1	Behälter	16
8.2	Messgerät	16
8.3	Mobilgerät	16
	Literaturverzeichnis	17
Bilder		
	Bild 1 – Schematische Darstellung des Trackingsystems für radioaktives Material	10

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 45/865/CD:2019 „Requirements of tracking system for radioactive materials“ (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 TC 45 „Nuclear instrumentation“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und 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 K 967 „Mess-, Steuer- und Regelungstechnik im Zusammenhang mit ionisierender Strahlung“ 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.

Die Deutsche Fassung wurde in den [Abschnitten 2](#) und [3](#) an die aktuellen Standardtexte angepasst.

Anforderungen für Systeme zur Nachverfolgung von radioaktivem Material

Einleitung

Da radioaktives Material in der zerstörungsfreien Industrieprüfung, in der medizinischen Therapie und in Nuklearanlagen usw. weit verbreitet ist, ist die Sicherheit radioaktiver Materialien sehr wichtig, um vor der Gefährdung der öffentlichen Gesundheit zu schützen.

Daher ist es aus nationalem Interesse erforderlich, ein Trackingsystem für radioaktive Materialien zu installieren, um ihre Position zu lokalisieren und ihre Verwendung zu überwachen. Das Trackingsystem umfasst zwei Funktionen, nämlich den Nachweis radioaktiver Stoffe und die drahtlose Kommunikation.

Alle Arten von Produkten, die wir für selbstverständlich halten, sind heute angewiesen auf den sicheren, gesicherten und zuverlässigen Transport von radioaktivem Material vom Hersteller zum Endnutzer oder zum mobilen Einsatz durch den Benutzer für zerstörungsfreie Prüfungen (NDT). Infolge des verstärkten Einsatzes radioaktiver Stoffe z. B. in Industrie, Medizin und Landwirtschaft sind die Transporte häufiger und umfangreicher geworden. Darüber hinaus sind die Transportsicherheit und -sicherung in allen Phasen des Kernbrennstoffkreislaufs von entscheidender Bedeutung – zu und von Kernkraftwerken: Am Anfang des Prozesses werden Urankonzentrate und neue Brennelemente transportiert; am Ende steht der Transport radioaktiver Abfälle und abgebrannter Kernbrennstoffe zur Lagerung oder Entsorgung.

Diese Internationale Norm kann auch für andere zu transportierende gefährliche Materialien und Wertgegenstände nützlich sein.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Anforderungen an ein Trackingsystem für radioaktive Materialien fest. Solche Systeme lokalisieren die Position des transportierten radioaktiven Materials unter Verwendung eines globalen Satellitennavigationssystems (GNSS) und Codemultiplex-Vielfachzugriff (CDMA).

Sie macht eine Reihe von Sicherheitskontrollen für die radioaktiven Materialien während des Transports verfügbar, durch die der Transporteur sicherstellen kann, dass die Sicherheitsvorschriften eingehalten werden. Diese Internationale Norm kann auch als ergänzende Anleitung für die Aufsichtsbehörde verwendet werden.

Das Trackingsystem besteht aus einer Messeinheit und einer drahtlosen Kommunikationseinheit. Die Messeinheit umfasst einen Strahlungsdetektor, der die Strahlungsdosis oder das Energiespektrum der von radioaktiven Materialien emittierten Photonen misst, sowie Temperatur- und Drucksensoren. Die drahtlose Kommunikationseinheit umfasst mobile Geräte, Basis-Transceiver-Systeme und Netze von Mobilfunkanbietern.

Die Messeinheit besteht aus einem Strahlungserfassungsteil und einem Strahlungsimpulsverarbeitungsteil, z. B. einem Vorverstärker, einem Verstärker, einem Einkanalanalysator (SCA) oder einem Vielkanalanalysator (MCA), und Zählern sowie einem Temperatur- und Drucksensorteil zur Messung der Umgebungsbedingungen. Strahlungsdetektoren sind Geiger-Müller-Röhren, Szintillations- oder Halbleiterdetektoren.

Die drahtlose Kommunikationseinheit besteht aus mobilen Geräten, die Positionserkennung und Datenübertragung über einen Mobilfunkanbieter enthalten.

Zu verfolgende radioaktive Materialien umfassen umschlossene radioaktive Quellen, radioaktive Abfälle, radioaktives Material einschließlich Kernbrennstoff und abgebrannten Brennstoff.

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).

IAEA TS-R-1 (ST-1, Rev.): 2012, *Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material*

IEC 62706:2012, *Radiation protection instrumentation – Environmental, electromagnetic and mechanical performance requirements*

IAEA SSR-6:2012, *Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material*

ISO 3999:2004, *Radiation protection – Apparatus for industrial gamma radiography – Specifications for performance, design and tests*

ISO 12807:1996, *Safe transport of radioactive materials – Leakage testing on packages*

ISO 19133:2005, *Geographic information – Location-based services – Tracking and navigation*

ISO/IEC 27001:2013, *Information technology – Security techniques – Information security management systems – Requirements*

IEC 62988:2018, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Selection and use of wireless devices*

IEC 62645:2014, *Nuclear power plant – Instrumentation and control systems – Requirements for security programmes for computer-based systems*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Codemultiplex-Vielfachzugriff

CDMA

(en: Code Division Multiple Access)

Mehrfachzugriffstechnik, bei der den verschiedenen Terminals, die Zugriff auf eine Verbindung haben, orthogonale Signale zur Übertragung zugewiesen werden, z. B. Bitfolgen mit Null oder geringer Kreuzkorrelation, wobei diese Signale auch dann unterscheidbar sind, wenn sie die gleichen Frequenzbänder und die gleichen Zeitintervalle verwenden

[QUELLE: IEC 60050.1994]

3.2

schmutzige Bombe

(en: dirty bomb)

spekulative radiologische Waffe, die radioaktives Material mit konventionellen Sprengstoffen kombiniert

3.3

spaltbares Nuklid und spaltbares Material

(en: fissile nuclide and fissile material)

Spaltbare Nuklide meinen Uran-233, Uran-235, Plutonium-239 und Plutonium-241. Spaltbares Material bedeutet ein Material, das eines der spaltbaren Nuklide enthält. Von der Definition für spaltbares Material ausgenommen sind: (a) natürliches Uran oder angereichertes Uran, das nicht bestrahlt wurde; und (b) natürliches Uran oder angereichertes Uran, das nur in thermischen Reaktoren bestrahlt wurde.

3.4

geographische Informationssysteme

GIS

(en: geographical Information Systems)

im engeren Sinn ein Computersystem, das in der Lage ist, geographisch bezogene Daten, d. h. einem bestimmten Ort zugehörige Daten, zusammenzustellen, zu speichern, aufzubereiten und anzuzeigen

Anmerkung 1 zum Begriff: Aus der Sicht von Fachleuten umfasst das gesamte GIS auch das Betriebspersonal und die in das System eingehenden Daten (U.S. Geological Survey, 2006).

[QUELLE: ISO 23611-6:2012, 3.3.1]

3.5

globales Navigationssatellitensystem GNSS

(en: global navigation satellite system)

weltweites Positions-, Zeit- und Geschwindigkeitsbestimmungssystem, bestehend aus weltraumgestützten, bodengestützten und Nutzer-Segmenten

[QUELLE: IEC 61108-4, ed. 1.0 (2004-07), 3.1.2^{N1)}]

3.6

Standort

(en: location)

identifizierbarer geographischer Ort

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Standort wird repräsentiert durch einen Satz von Datentypen, der eine räumliche Position beschreibt, zusammen mit Metadaten zu diesen Daten, einschließlich Koordinaten (aus einem Koordinatenreferenzsystem), einer Maßeinheit (aus einem linearen Referenzsystem) oder einer Adresse (aus einem Adresssystem).

[QUELLE: ISO 19133:2005, 4.10]

3.7

standortbezogene Dienste

LBS

(en: location-based service)

Dienst, dessen Rückmeldung oder andere Eigenschaft abhängig ist vom Standort des Klienten, der den Dienst anfragt, oder von einer anderen Sache, einem anderen Objekt oder einer anderen Person

Anmerkung 1 zum Begriff: Anfragen wie „Finde das nahegelegenste Restaurant“ hängen vom Standort des Anfragenden ab und sind deshalb geeignet für einen LBS.

[QUELLE: ISO 19133: 2005, 4.11]

3.8

Mobilfunkanbieter

MSP

(en: mobile service provider)

Unternehmen, das Übertragungsdienste für Benutzer drahtloser Geräte (Smartphones und Tablet-PCs) über Hochfrequenzsignale (RF-Signale) statt über durchgehende drahtgestützte Kommunikation anbietet

3.9

Navigation

(en: navigation)

Kombination von Streckenführung, Traversierung und Nachverfolgung

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist im Wesentlichen der allgemeine Begriff Navigation, aber die Definition spaltet den Prozess auf in Begriffe, die in den Frachtstücken benutzt werden, die in diesem internationalen Standard definiert sind.

[QUELLE: ISO 19133:2005, 4.15]

^{N1)} Nationale Fußnote: Die im IEC-Entwurf nicht angegebene Definitionsnummer wurde hier sowie in den Definitionen 3.10 und 3.11 ergänzt.

3.10

Netzwerk

(en: network)

abstrakte Struktur eines Satzes von 0-dimensionalen Objekten, die Knotenpunkte genannt werden, und eines Satzes von 1-dimensionalen Objekten, die Verbindungen genannt werden und die Knotenpunkte verbinden, jede Verbindung wird assoziiert mit einem Startknotenpunkt (Ursprung, Quelle) und einen Endknotenpunkt (Ziel, Senke)

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Netzwerk ist im Wesentlichen der Gegenstandsbereich für das Navigationsproblem. Netzwerke sind eine Variation eindimensionaler topologischer Komplexe. In diesem Zusammenhang sind Verbindung und topologische Knoten Synonyme, sowie Verbindung und gerichtete Kanten.

[QUELLE: ISO 19133:2005, 4.17]

3.11

Position

(en: position)

Datentyp, der einen räumlichen Punkt oder eine Geometrie beschreibt, der/die von einem Objekt oder einer Person eingenommen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine direkte Position ist ein semantischer Subtyp der Position. Direkte Position wie beschrieben kann nur einen Punkt definieren und daher können nicht alle Positionen durch eine direkte Position repräsentiert werden. Dies ist konsistent mit einer „ist ein Typ von“-Relation. Eine ISO-19107-Geometrie ist ebenfalls eine Position aber keine direkte Position.

[QUELLE: ISO 19133:2005, 4.18]

3.12

radioaktives Material

(en: radioactive material)

Material, vom dem ein oder mehrere Bestandteile Radioaktivität aufweisen (1.1.1.1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Für spezielle Anwendungen, wie z. B. regulatorische Anwendungen, kann dieser Begriff beschränkt sein auf radioaktives Material mit einer Aktivität oder einer spezifischen Aktivität größer als ein spezifizierter Wert.

[QUELLE: ISO 14152:2001]

3.13

Radiofrequenz-Identifikation

RFID

(en: radio frequency identification)

Form der drahtlosen Kommunikation, die die Verwendung einer elektromagnetischen oder elektrostatischen Kopplung im Hochfrequenzbereich des elektromagnetischen Spektrums beinhaltet, um ein Objekt, ein Tier oder eine Person eindeutig zu identifizieren

3.14

Route

(en: route)

Abfolge von Verbindungen und/oder Teilverbindungen, die einen Weg beschreiben, üblicherweise zwischen zwei Positionen innerhalb eines Netzwerks

[QUELLE: ISO 19133:2005, 4.19]

3.15

Streckenführung

(en: routing)

Auffinden der optimalen (Minimalkostenfunktion) Routen zwischen Standorten in einem Netzwerk

[QUELLE: ISO 19133:2005, 4.22]

3.16

Nachverfolgung

(en: tracking)

Überwachung des Standorts eines Fahrzeugs und Berichterstattung darüber

[QUELLE: ISO 19133:2005, 4.24]

3.17

Transport

(en: transportation)

Bewegung von Menschen, Tieren und Gütern von einem Ort zum anderen. Transportarten umfassen Luft, Schiene, Straße, Wasser, Kabel, Pipeline und Weltraum.

3.18

Uran – natürlich, abgereichert, angereichert

(en: uranium — natural, depleted, enriched)

natürliches Uran ist Uran (das chemisch getrennt sein kann) mit der natürlich vorkommenden Verteilung von Uranisotopen (etwa 99,28 Masse-% Uran-238 und 0,72 Masse-% Uran-235). Abgereichertes Uran ist Uran, das einen geringeren Massenanteil an Uran-235 als natürliches Uran enthält. Angereichertes Uran ist Uran, das einen höheren Massenanteil an Uran-235 als 0,72% enthält. In allen Fällen ist ein sehr geringer Massenanteil an Uran-234 vorhanden.

3.19

drahtloses lokales Netzwerk

WLAN

(en: wireless local area network)

drahtlose Verteilungsmethode für zwei oder mehr Geräte, die Hochfrequenzfunkwellen verwenden

4 Trackingsystem für radioaktive Materialien

4.1 Allgemeines

Strahlungsdetektoren messen die Dosis/Dosisleistung oder das Photonenenergiespektrum der Durchlassstrahlung von radioaktivem Material in einem Behälter, und Sensoren, wie z. B. Temperatur-, Druck- und Vibrationssensoren, werden zur Überwachung des Umgebungszustands für die Sicherheit des transportierten Behälters verwendet.

Dieses System sollte die Standortinformationen der radioaktiven Materialien in Echtzeit über ein nationales oder regionales Kommunikationsnetz erhalten und den genauen Standort in Verbindung mit den zugehörigen geografischen Informationen anzeigen.

Das Tracking-System-Netzwerk besteht aus einem entfernten mobilen System, der Leitstelle, einem Mobilfunkanbieter und den Nutzern.

Das entfernte mobile System besteht aus einem Fahrzeug, einem Behälter, einem Messgerät, einem Kommunikationsgerät einschließlich Standortbestimmungsgerät usw. Die Leitzentrale übernimmt die Rolle des Systembetriebs, Daten- und Kommunikationsservers, Benutzer- und Standortbestimmungsdienst.

Bild 1 zeigt ein typisches Trackingsystem für radioaktive Materialien, die Detektionseinheit des Trackingsystems ist am radioaktiven Behälter angebracht.

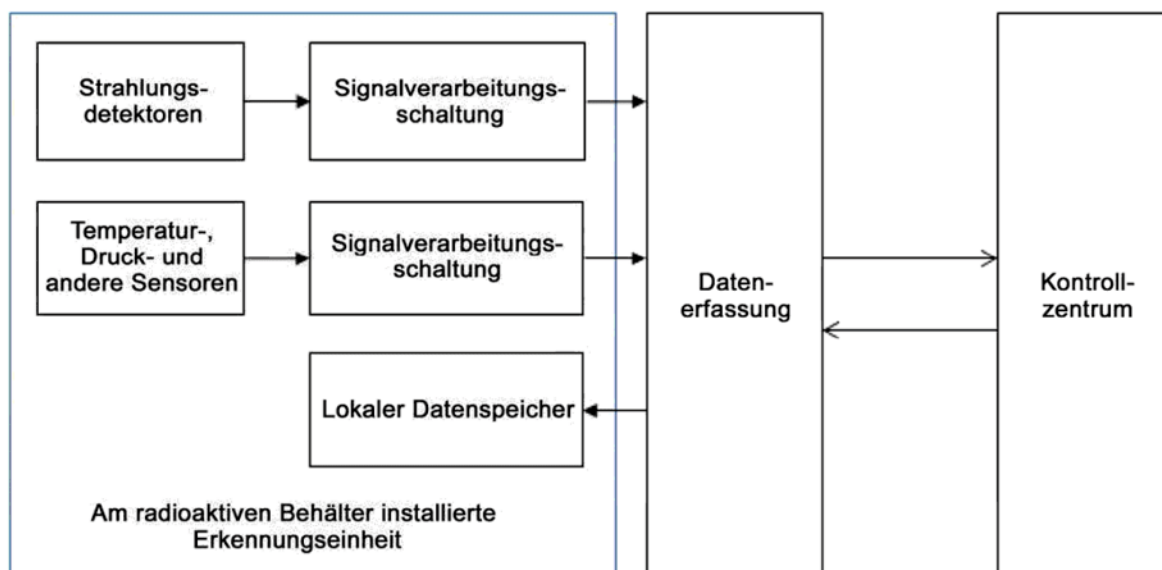


Bild 1 – Schematische Darstellung des Trackingsystems für radioaktives Material

4.2 Detektor und Sensor

4.2.1 Strahlungsdetektor

Ein Strahlungsdetektor wird verwendet, um die Dosis/Dosisleistung oder das Photonenenergiespektrum an der Oberfläche des Behälters zu messen, der radioaktive Materialien enthält. Arten von Strahlungsdetektoren, die in einem Nachführungssystem verwendet werden, sind Geiger-Müller-Röhren, Szintillationsdetektoren (z. B. NaI(Tl), CsI(Tl) Szintillatoren) und Halbleiterdetektoren (z. B. CdTe, CdZnTe). Szintillations- und Halbleiterdetektoren werden auch verwendet, um das Energiespektrum von Photonen sowie die Dosis/Dosisleistung zu messen. Der zu messende Dosisleistungsbereich muss 0,1 $\mu\text{Gy/h}$ bis 1 mGy/h betragen.

4.2.2 Sensor

Temperatur- und Drucksensoren überwachen die Umgebungsbedingungen außerhalb des Behälters, der radioaktive Stoffe enthält. Der Messbereich des Temperatursensors muss zwischen $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ liegen.

4.2.3 Lokale Datenspeicherung

Daten, die von einem Strahlungsdetektor, einem Temperatursensor, einem Drucksensor und anderen Sensoren erfasst werden, werden zur Datensicherung in lokalen Datenspeichern gespeichert und gleichzeitig an die Leitzentrale gesendet.

4.3 Datenerfassung

Die Stromversorgungen für Strahlungsdetektoren und Sensoren sind vorzusehen.

Die Signalverarbeitung inkl. Vorverstärker, Verstärker ist vorzusehen.

Die Strahlung, Temperatur, Druck, Position und Umgebung sollten erfasst werden.

Die Rohdaten gemäß den 5.2.1 und 5.2.2. und ihre technischen Werte sollten vorgehalten werden.

Jeglicher Alarm sollte für eine frühzeitige Warnung für die Leitstelle bereitgestellt werden.