

	DIN IEC 62598 (VDE 0412-1)	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 2009-08-31 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 60405 (VDE 0412-1):2007-12 Entwurf	
Strahlungsmessgeräte – Konstruktionsanforderungen und Klassifikation radiometrischer Anordnungen (IEC 45/676/CD:2008)		
Nuclear instrumentation – Constructional requirements and classification of radiometric gauges (IEC 45/676/CD:2008)		
Instrumentation nucléaire – Prescriptions de construction et classification pour les jauges de mesure des rayonnements ionisants (CEI 45/676/CD:2008)		
Anwendungswarnvermerk		
Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-06-22 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.		
Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.		
Stellungnahmen werden erbeten		
– vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.		
Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.		
Gesamtumfang 48 Seiten		
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Klassifikation radiometrischer Messanordnungen	11
5 Allgemeine Anforderungen	14
6 Schutz gegen ionisierende Strahlung	15
7 Sonstige Sicherheitsvorrichtungen	16
8 Bestimmung der Äquivalentdosisleistung	17
9 Prüfverfahren	19
10 Kennzeichnung und Beschriftung	21
11 Mitzuliefernde Unterlagen	22
Anhang A (informativ) Leitfaden für die Installation radiometrischer Messanordnungen	24
 Bild 1 – Schematische Übersicht über radiometrische Messanordnungen der Kategorie A	11
Bild 2 – Schematische Übersicht über radiometrische Messanordnungen der Kategorie B	12
Bild 3 – Eigenständiger Strahlerbehälter der Kategorie C für fest installierte Füllstand- oder Dichtemessanordnungen	12
Bild 4 – Schematische Darstellung der Messflächen gleichen Abstandes bei Dickenmessanordnungen	17
Bild 5 – Schematische Darstellung der Messflächen gleichen Abstandes bei Füllstand- und Dichtemessanordnungen sowie Messanordnungen nach dem Rückstreuverfahren	18
Bild 6 – Schematische Darstellung der Messflächen gleichen Abstandes bei eigenständigen Strahlerbehältern	18
Bild A.1 – Beispiele für Schutzmaßnahmen und Prinzipien	25
 Tabelle 1 – Dosisleistungsklassen	13
Tabelle 2 – Temperaturklassen	13

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 45/676/CD:2008 „Nuclear instrumentation – Constructional requirements and classification of radiometric gauges“ (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 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 diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 967 „Mess-, Steuer- und Regelungstechnik im Zusammenhang mit ionisierender Strahlung“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Das K 967 hat zu diesem IEC-Entwurf folgende Stellungnahme abgegeben:

Clause/ Subclause	Paragraph Figure/ Table	COMMENTS	Proposed change
		The decision to renumber the standard should be reconsidered. The present CD is backward compatible to IEC 60405 Ed. 2. There is no technical reason for renumbering. However gauges, designed and labelled acc. to IEC 60405 Ed. 2, which need a classification may require a reclassification acc. to IEC 62589 after IEC 60405 is withdrawn. This seems to be an unreasonable effort.	Keep IEC 60405 Ed. 3 instead of IEC 62589
2		Depending on the progress of IEC 61010-1 (TC 66 WG1) it should be referred to IEC 61010-1 Ed. 3	Refer to IEC 61010-1 Ed. 3 (decision after CDV of IEC 62598))
4.4	Table 1 Note 1 and 2	Class 1 has no benefit. Gauges which do not comply with an essential safety property (dose rate value) shall not be classified. Note 1 is obsolete due to renumbering	Delete class 1 Delete note 1 and 2 Modify item c) of clause "Background" accordingly.
4.4	Table 1	The alternative designation "E or 7" is obsolete due to renumbering	Use class "E", delete "7"
4.4	Table 1 Note 3	Delete alternative class 7, keep class E	Replace Note 3 by : "Note 3 : Class E addresses current ICRP regulations."
6.1	3 rd para	Lowest dose rate class should be mentioned.	Replace class 6 by class E Modify item c) of clause "Background" accordingly.
6.5 9.3 10.1		The present standard shall allow different classes of fire resistance depending on the construction and on the intended application, as other established safety standards for radiation gauges do.	Replace 6.5 and 9.3 by the wording of attached Annex AA Replace "Fire test condition" by "Fire resistance class" within the classification code

Clause/ Subclause	Paragraph Figure/ Table	COMMENTS	Proposed change
8.1	Fig. 6 Note	The note shall explain the source of the shaded area of figure 6b)	Change the note as follows : "NOTE : The dimensions of the shaded area should be taken from the data sheet or other technical specifications of the gauge. No measurements are made within the shaded area."
11	Item i)	The reason for thermal endurance certificate is unclear as for all other safety properties nothing is required	Delete item i) preferably or Change wording of i) similar to item f) as follows : "Thermal endurance information in accordance with Clause 9.3";

Annex AA

6.5 Resistance of the source housing in case of fire

A source housing and its shielding device, if any, intended to withstand a case of fire shall be constructed in such a way that the dose equivalent rate does not exceed the values of national regulatory limits or 10 mSv/h at a distance of 1 m, whichever is lower, for a fire of a specified time-temperature condition according to Table XX. The radioactive source shall remain shielded.

If the requirements of 9.3 are met, the gauge shall be classified into a fire resistance class according to Table XX. The fire resistance class shall be indicated within the classification code of 10.1.

If the fire test conditions are not met or no test is performed, "N" shall be stated for the fire test condition.

Table XX – Fire resistance classes

Time (Minutes)	Temperature (°C)	Fire Resistance Class
No Test		N
5	538	K
30	800	F
60	945	D
120	1050	A

...

9.3 Test for checking the resistance of the shutter, the source holder and the source container in case of fire

9.3.1 Requirements

The purpose of the test is to verify that the dose equivalent rate does not exceed national regulatory limits or 10 mSv/h at a distance of 1 m, whichever is lower, after a fire with specified time-temperature conditions according to Table XX and that the radioactive source is retained by the source housing.

9.3.2 Procedure

This test should be carried out with a dummy source instead of a real source.

The source housing is introduced into a furnace preheated to at least the specified temperature and heated until equilibrium is achieved and then maintained at the specified time-temperature condition. Subsequently, the source housing is taken out of the furnace and allowed to attain ambient temperature (approximately 20°C).

The source housing is then checked to determine that the radioactive source (source dummy) is retained by the source housing.

If the source has moved (e.g. due to the melting of the shielding material) the dose equivalent rates that would occur in the case of a real source shall be determined. The dose equivalent rates derived shall meet the requirements of 9.3.1.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60405 (VDE 0412-1):2007-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ersatz der Benennung „Abschirmklasse“ durch „Dosisleistungsklasse“ bei unveränderten Werten, allerdings Erlaubnis der Verwendung der Abschirmklasse 7 (siehe jedoch im Nationalen Vorwort die zu 4.4 abgegebene deutsche Stellungnahme);
- b) bezüglich EMV Verweis auf die Normen der Reihe IEC 61326;
- c) alphabetische Sortierung der Begriffe in Abschnitt 3 nach den englischen Benennungen;
- d) Festlegung von Farben für die Anzeige der Verschlussstellung in 7.3;
- e) Aufnahme jeweils einer alternativen Farbe für die Warnlampen in 7.4;
- f) die Anforderung auf Ermittlung der Dosisleistungswerte zwischen Strahler- und Detektorgehäuse bei Abständen kleiner oder gleich 10 cm und geschlossener Verschlussvorrichtung ist in 8.2 entfallen;
- g) geänderter Klassifikations-Code nach 10.1.

Ansonsten wurden die Gemeinsamen Abänderungen der EN 60405:2007 gegenüber der IEC 60405:2003 in die Neuausgabe der IEC-Norm übernommen. Die Aufnahme weiterer Klassen zur Beständigkeit im Brandfall entsprechend der vorstehend wiedergegebenen deutschen Stellungnahme ist noch zu diskutieren, wie auch die Beibehaltung der Norm-Nummer IEC 60405 statt Änderung in IEC 62598.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
—	IEC 60050-394:2007	*)	—
—	IEC 60476:1993	DIN IEC 60476:1995-12 zurückgezogen	—
—	IEC 60692:1999	DIN IEC 60692:2001-02	—

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60846:2004	IEC 60846:2002	DIN EN 60846 (VDE 0492-2-1):2005-03	VDE 0492-2-1
–	IEC 60982:1989	DIN IEC 60982:1993-02 zurückgezogen	–
EN 61005:2004	IEC 61005:2003, mod.	DIN EN 61005 (VDE 0492-2-2):2005-03	VDE 0492-2-2
EN 61010-1:2001	IEC 61010-1:2001 + Corr. 1:2002 + Corr. 2:2003	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2002-08	–
Normen der Reihe EN 61326	Normen der Reihe IEC 61326	Normen der Reihe DIN EN 61326 (VDE 0843-20)	VDE 0843-20
EN 61326-1:2006	IEC 61326-1:2005	DIN EN 61326-1 (VDE 0843-20-1):2006-10	VDE 0843-20-1
EN 61326-2-1:2006	IEC 61326-2-1:2005	DIN EN 61326-2-1 (VDE 0843-20-2-1):2006-10	VDE 0843-20-2-1
EN 61326-2-3:2006	IEC 61326-2-3:2006	DIN EN 61326-2-3 (VDE 0843-20-2-3):2007-05	VDE 0843-20-2-3
EN 61326-2-5:2006	IEC 61326-2-5:2006	DIN EN 61326-2-5 (VDE 0843-20-2-5):2007-05	VDE 0843-20-2-5
–	IEC 61336:1996	DIN IEC 61336:1999-05	–
–	ISO 361:1975	DIN 25400:1991-02	–
–	ISO 921:1997	–	–
–	ISO 2919:1999	DIN 25426-1:1988-10	–
*) „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, im Rahmen der Datenbankanwendung DIN-TERM zu beziehen über Beuth Verlag.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 25400:1991-02, *Zeichen für ionisierende Strahlung (ISO 361:1975)*

DIN 25426-1:1988-10, *Umschlossene radioaktive Stoffe – Anforderungen und Klassifikation (ISO 2919:1999)*

DIN EN 60846 (VDE 0492-2-1):2005-03, *Strahlenschutz-Messgeräte – Umgebungs- und Richtungs-Äquivalentdosis(leistungs)-Messgeräte und -Monitore für Beta-, Röntgen- und Gammastrahlung (IEC 60846:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60846:2004*

DIN EN 61005 (VDE 0492-2-2):2005-03, *Strahlenschutz-Messgeräte – Umgebungsäquivalentdosis (leistungs)-Messgeräte für Neutronenstrahlung (IEC 61005:2003, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61005:2004*

DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2002-08, *Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1:2001); Deutsche Fassung EN 61010-1:2001*

Normen der Reihe

DIN EN 61326 (VDE 0843-20), *Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen*

DIN EN 61326-1 (VDE 0843-20-1):2006-10, *Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61326-1:2005); Deutsche Fassung EN 61326-1:2006*

DIN EN 61326-2-1 (VDE 0843-20-2-1):2006-10, *Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 2-1: Besondere Anforderungen – Prüfanordnung, Betriebsbedingungen und Leistungsmerkmale für empfindliche Prüf- und Messgeräte für Anwendungen ohne EMV-Schutzmaßnahmen (IEC 61326-2-1:2005); Deutsche Fassung EN 61326-2-1:2006*

DIN EN 61326-2-3 (VDE 0843-20-2-3):2007-05, *Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 2-3: Besondere Anforderungen – Prüfanordnung, Betriebsbedingungen und Leistungsmerkmale für Messgrößenumformer mit integrierter oder abgesetzter Signalaufbereitung (IEC 61326-2-3:2006); Deutsche Fassung EN 61326-2-3:2006*

DIN EN 61326-2-5 (VDE 0843-20-2-5):2007-05, *Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 2-5: Besondere Anforderungen – Prüfanordnungen, Betriebsbedingungen und Leistungsmerkmale für Feldgeräte mit Schnittstellen gemäß IEC 61784-1, CP 3/2 (IEC 61326-2-5:2006); Deutsche Fassung EN 61326-2-5:2006*

zurückgezogen

DIN IEC 60476:1995-12, *Nukleare Messgeräte – Elektrische Messsysteme und -geräte, die mit ionisierender Strahlung arbeiten – Allgemeine Gesichtspunkte (IEC 60476:1993)*

DIN IEC 60692:2001-02, *Nukleare Messgeräte – Mit ionisierender Strahlung arbeitende Dichtemesseinrichtungen – Begriffe und Prüfverfahren (IEC 60692:1999)*

zurückgezogen

DIN IEC 60982:1993-02, *Mit ionisierender Strahlung (radiometrisch) arbeitende Füllstandmesseinrichtungen mit kontinuierlichem oder schaltendem Ausgang (IEC 60982:1989)*

DIN IEC 61336:1999-05, *Nukleare Messgeräte; Mit ionisierender Strahlung arbeitende Systeme zur Dickenmessung; Begriffe und Prüfverfahren (IEC 61336:1996)*

Strahlungsmessgeräte – Konstruktionsanforderungen und Klassifikation radiometrischer Anordnungen

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Herstellung und Installation von elektrischen Messsystemen und -geräten, die mit radioaktiven Stoffen arbeiten (radiometrische Messanordnungen, im Folgenden kurz „Messanordnungen“ genannt). Sie gilt auch für Strahlergehäuse, die zum Gebrauch in den vorgenannten Messsystemen bestimmt sind.

Sie gilt nicht für tragbare Messanordnungen, die aufgrund ihres Aufbaus und ihres Verwendungszwecks dazu bestimmt sind, ortsveränderlich betrieben zu werden, und sie gilt nicht für Messanordnungen, die mit Röntgenröhren betrieben werden, kann jedoch sinngemäß auch auf diese angewandt werden.

Zweck dieser Norm ist es, für radiometrische Messanordnungen konstruktive Anforderungen an die Auslegung der Geräte und an den vorzusehenden Strahlenschutz festzulegen. Besonderes Gewicht kann dabei auf die Beständigkeit des Strahlergehäuses im Brandfall gelegt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 60846:2002, *Radiation protection instrumentation – Ambient and/or directional dose equivalent (rate) meters and/or monitors for beta, X and gamma radiation*

IEC 61005:2003, *Radiation protection instrumentation – Neutron ambient dose equivalent (rate) meters*

IEC 60476:1993, *Nuclear instrumentation – Electrical measuring systems and instruments utilizing ionizing radiation sources – General aspects*

IEC 60692:1999, *Nuclear instrumentation – Density gauges utilizing ionizing radiation – Definitions and test methods*

IEC 60982:1989, *Level measuring systems utilizing ionizing radiation with continuous or switching output*

IEC 61010-1:2001, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements*

+ Corr. 1:2002

+ Corr. 2:2003

IEC 61326-1:2005, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements*

IEC 61326-2-1:2005, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-1: Particular requirements – Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications*

IEC 61326-2-3:2006, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-3: Particular requirements – Test configurations, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning*

IEC 61326-2-5:2006, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-5: Particular requirements – Test configurations, operational conditions and performance criteria for field devices with interfaces according to IEC 61784-1, CP 3/2*

IEC 61336:1996, *Nuclear instrumentation – Thickness measurement systems utilizing ionizing radiation – Definitions and test methods*

ISO 361:1975, *Basic ionizing radiation symbol*

ISO 921:1997, *Nuclear energy – Vocabulary*

IEC 60050-394:2007, *International electrotechnical vocabulary – Part 394: Nuclear instrumentation – Instruments, systems, equipment and detectors*

ISO 2919:1999, *Radiation protection – Sealed radioactive sources – General requirements and classification*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten neben den Begriffen nach ISO 921, IEC 60050-394:2007 und IEC 60476 die folgenden Begriffe.

3.1

Kollimator

(en: **collimation device**)

Vorrichtung zur Begrenzung des Strahls auf eine oder mehrere Richtungen

3.2

Detektorgehäuse

(en: **detector housing**)

Teil des Messkopfes, der den Detektor enthält

ANMERKUNG Diese Anordnung kann im Strahlergehäuse eingebaut sein, insbesondere im Falle eines Messsystems nach dem Rückstreuverfahren.

3.3

Messkopf

(en: **measuring head**)

Geräteteil, das einen oder mehrere Strahler und Detektoren und gegebenenfalls Kompensationssensoren oder Vorrichtungen enthält, die zur Messung und Korrektur der Einflüsse unerwünschter Größen verwendet werden können

ANMERKUNG Der Messkopf kann aus getrennten Strahlergehäuse- und Detektorgehäuse-Untereinheiten bestehen, und er kann elektronische Komponenten zur Signalverarbeitung enthalten.

3.4

fest eingebaute radiometrische Messanordnung

(en: **permanently installed radiometric gauge**)

radiometrische Messanordnung, die an einer Messstelle fest eingebaut ist

ANMERKUNG Die Messstelle kann sich auch auf beweglichen Anlagen befinden (z. B. auf einem Schiff oder Fahrzeug). Detektor- und Strahlergehäuse können sowohl starr als auch beweglich angebracht sein. Die Beweglichkeit des Systems ist begrenzt und bestimmt durch den beabsichtigten Verwendungszweck.

3.5

radiometrische Messanordnung

(en: **radiometric gauge**)

Überwachungs- und Messanordnung mit mindestens einem Strahler, mindestens einem Detektor und den erforderlichen mechanischen Vorrichtungen zur zerstörungsfreien Messung einer nichtelektrischen Größe

3.6

umschlossener Strahler

(en: **sealed source**)

radioaktive Stoffe, die von einer festen, inaktiven Hülle umschlossen oder in festen inaktiven Stoffen ständig so eingebettet sind, dass bei üblicher betriebsmäßiger Beanspruchung ein Austritt radioaktiver Stoffe mit Sicherheit verhindert wird; eine Abmessung muss mindestens 0,2 cm betragen

3.7

Strahlerhalter

(en: **source holder**)

Vorrichtung zum Tragen und Befestigen eines Strahlers

ANMERKUNG Für die Anwendung dieser Norm bezieht sich der Begriff Strahlerhalter auf das Teil der Vorrichtung, welches den Strahler fixiert oder hält. Dieses kann z. B. die Verschlussvorrichtung oder ein Teil des Gehäuses sein.

3.8

Strahlergehäuse

(en: **source housing**)

Teil des Messkopfes, der den Strahler sowie ggf. dessen Halter, die Abschirmung und eine Verschlussvorrichtung enthält

ANMERKUNG Wenn das Strahlergehäuse nicht Teil eines Messkopfs ist, ist die Benennung Strahlerbehälter zu verwenden (siehe Definition 3.9).

3.9

Strahlerbehälter

(en: **stand alone source housing**)

Vorrichtung, die den Strahler, dessen Halter, die Abschirmung, den Kollimator und optional eine Verschlussvorrichtung enthält

3.10

Nutzstrahl

(en: **useful radiation; useful beam**)

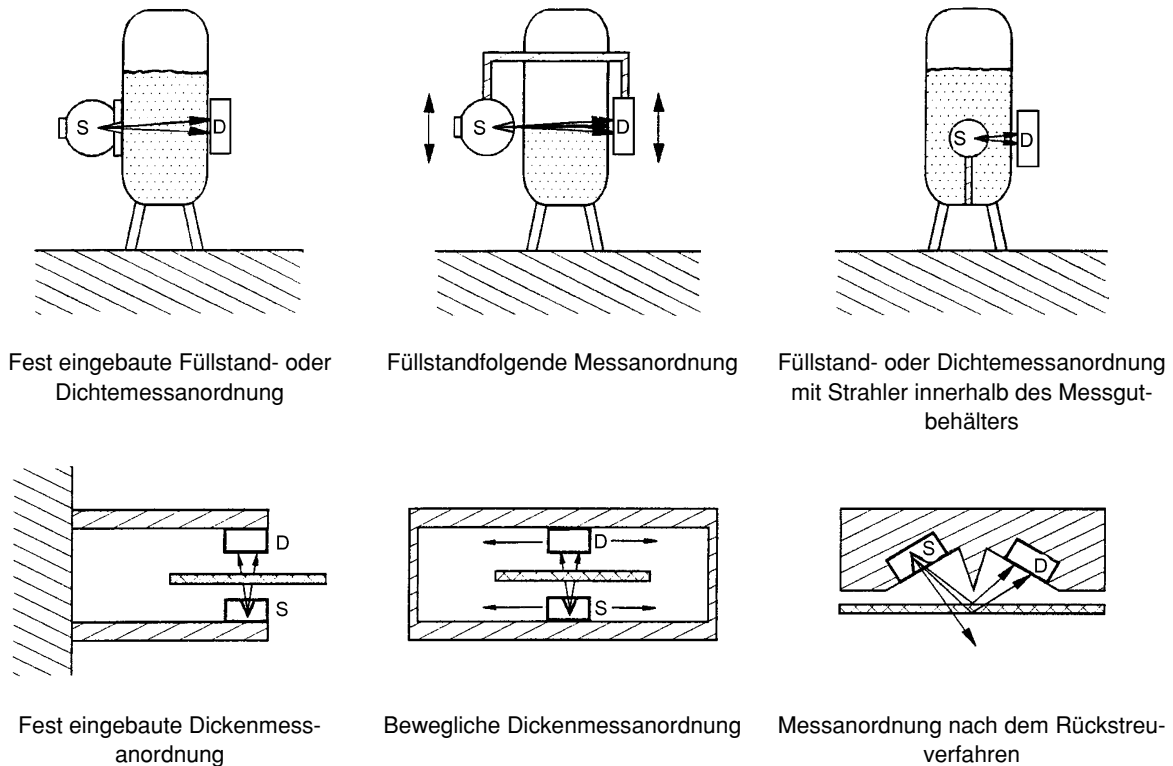
Anteil der vom Strahler emittierten Strahlung, der für die Messung verwendet wird

4 Klassifikation radiometrischer Messanordnungen

4.1 Kategorie A: Radiometrische Messanordnungen mit gerichtetem Strahl

Die Kategorie A enthält Messanordnungen, die Kollimatoren zur Begrenzung der Strahlung auf eine oder mehrere Nutzstrahlrichtungen enthalten.

Die Messanordnung ist so aufzubauen, dass die Strahlung, mit Ausnahme des Nutzstrahls, entsprechend den Anforderungen dieser Norm abgeschwächt wird.



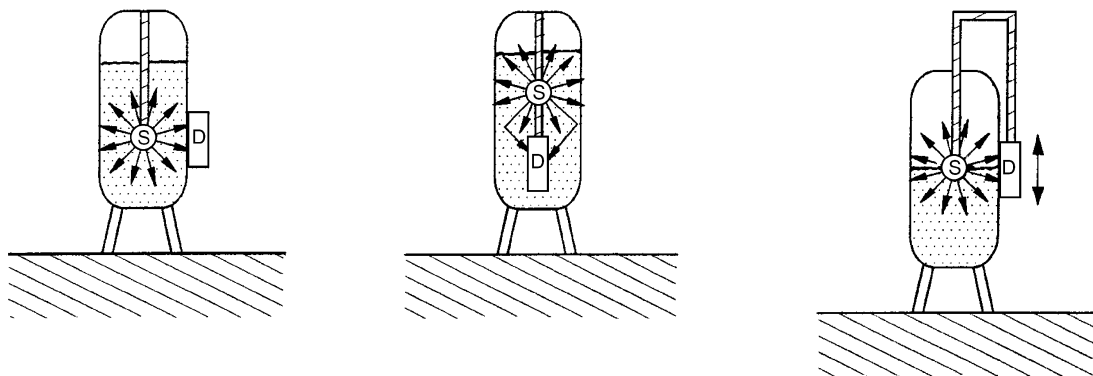
Legende

- D Detektorgehäuse
- S Strahlergehäuse

Bild 1 – Schematische Übersicht über radiometrische Messanordnungen der Kategorie A

4.2 Kategorie B: Radiometrische Messanordnungen mit ungerichtetem Strahl

Die Kategorie B enthält Messanordnungen, die keine Kollimatoren zur Begrenzung der Strahlung auf eine oder mehrere Nutzstrahlrichtungen enthalten oder bei denen die Ausrichtung nicht den Anforderungen der Kategorie A entspricht.



Messanordnung mit Strahler innerhalb des Messgutbehälters

Messanordnung mit Strahler und Detektor innerhalb des Messgutbehälters

Füllstandfolgende Messanordnung mit Strahler innerhalb des Messgutbehälters

Legende

D Detektorgehäuse

S Strahlergehäuse

Bild 2 – Schematische Übersicht über radiometrische Messanordnungen der Kategorie B

4.3 Kategorie C: Strahlerbehälter für fest installierte radiometrische Messanordnungen

Die Kategorie C enthält für Messanordnungen vorgesehene, eigenständige Strahlerbehälter, die eine Abschirmung und Eigenschaften zur Ausrichtung des Nutzstrahls enthalten. Der Strahlerbehälter ist so aufzubauen, dass die Strahlung, mit Ausnahme des Nutzstrahls, entsprechend den Anforderungen dieser Norm abgeschwächt wird.

ANMERKUNG Solche Strahlerbehälter werden in fest installierten Füllstand- oder Dichtemessanordnungen eingesetzt, bei denen Strahlerbehälter und Detektor unabhängige Einheiten sind und der Nutzstrahl nicht durch den Detektor, sondern durch zusätzliche Strahlenschutzmaßnahmen begrenzt wird.

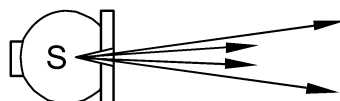


Bild 3 – Eigenständiger Strahlerbehälter der Kategorie C für fest installierte Füllstand- oder Dichtemessanordnungen

4.4 Dosisleistungsklassen

Entsprechend den Werten der Äquivalentdosisleistung nach Abschnitt 8 sind die Messanordnungen in die Dosisleistungsklassen nach Tabelle 1 einzuteilen.

ANMERKUNG Die Einteilung der Messanordnungen in Dosisleistungsklassen soll zur Vereinfachung von Genehmigungsverfahren beitragen und Erleichterungen beim praktischen Einsatz ermöglichen.

Tabelle 1 – Dosisleistungsklassen

	Dosisleistungsklasse						
	1	2	3	4	5	6	7 oder E
Höchste Äquivalentdosisleistung in 5 cm Abstand	Nicht zu verwenden	> 1 mSv/h	> 0,5 mSv/h ≤ 1 mSv/h	> 0,05 mSv/h ≤ 0,5 mSv/h	> 7,5 µSv/h ≤ 0,05 mSv/h	> 3,0 µSv/h ≤ 7,5 µSv/h	≤ 3,0 µSv/h
Höchste Äquivalentdosisleistung in 100 cm Abstand	Nicht zu verwenden	> 0,1 mSv/h	> 25 µSv/h ≤ 0,1 mSv/h	> 7,5 µSv/h ≤ 25 µSv/h	> 2,5 µSv/h ≤ 7,5 µSv/h	> 1,0 µSv/h ≤ 2,5 µSv/h	≤ 1,0 µSv/h

ANMERKUNG 1 Klasse 1 wird aus Gründen der Rückwärtskompatibilität beibehalten.

ANMERKUNG 2 Klasse 1 zeigt an, dass die Ausrüstung nicht den Anforderungen nach 8.1 entspricht.

ANMERKUNG 3 Klasse 7 oder E: Diese Klasse betrifft aktuelle ICRP-Regeln. Die Klassen 7 und E können alternativ verwendet werden.

ANMERKUNG 4 Nach 10.1 werden jeder Messanordnung vier Dosisleistungsklassen zugeordnet. Zwei für die Bedingung „Nutzstrahl abgeschirmt“ in 5 cm bzw. 100 cm Abstand und zwei für die Bedingung „Einrichtung in Betrieb“ in 5 cm bzw. 100 cm Abstand.

ANMERKUNG 5 Die Äquivalentdosisleistung kann als $\dot{H}^*(10)$ und/oder als $\dot{H}'(0,07)$ gemessen werden, siehe 8.4.

4.5 Temperaturklassen

Entsprechend der der Auslegung zugrunde gelegten höchsten und niedrigsten Betriebstemperatur sind die Messanordnungen in die Temperaturklassen nach Tabelle 2 einzuteilen.

ANMERKUNG Die Einteilung der Messanordnungen in Temperaturklassen erfolgt in je eine Temperaturklasse für die höchste ausgelegte Betriebstemperatur und eine Temperaturklasse für die niedrigste ausgelegte Betriebstemperatur (siehe 10.1).

Tabelle 2 – Temperaturklassen

	Temperaturklasse						
	1	2	3	4	5	6	7
Höchste Betriebstemperatur	Nicht zu verwenden	50 °C	70 °C	100 °C	200 °C	400 °C	Andere Werte
Niedrigste Betriebstemperatur	Nicht zu verwenden	10 °C	0 °C	−10 °C	−20 °C	−40 °C	Andere Werte

Wenn die dem Prüfbereich eines eingebauten Strahlers (z. B. nach ISO 2919) entsprechende Temperaturklasse niedriger ist als die Temperaturklasse für das Strahlergehäuse, ist nur die Temperaturklasse des Strahlers zu verwenden.

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Messspalt

Um zu verhindern, dass Personen mit den Händen oder einem anderen Körperteil in den Nutzstrahl gelangen können, sind die Messanordnungen so aufzubauen, dass der Messspalt möglichst klein ist. Dies schließt auch alle anderen Stellen ein, an denen der Zugang zum Nutzstrahl möglich ist. Falls möglicherweise Körperteile dem Strahl ausgesetzt werden, sind vom Betreiber zusätzliche Schutzvorrichtungen anzubringen.

5.2 Strahlerhalter

Der Strahlerhalter muss so ausgelegt und konstruiert (aufgebaut) sein, dass

- a) der einfache Einbau und Ausbau des Strahlers unter radiologisch sicheren Bedingungen möglich ist;
- b) ein zuverlässiges Positionieren des Strahlers unter radiologisch sicheren Bedingungen möglich ist.

5.3 Strahlergehäuse

Das Strahlergehäuse muss so ausgelegt und aufgebaut sein, dass

- a) der Strahler gegen Einflüsse, die zu seiner Beschädigung führen könnten, unter normalen Betriebsbedingungen geschützt ist, falls keine besonderen Vorrichtungen zu diesem Zweck vorhanden sind;
- b) dem Ausbau des Strahlers durch unbefugte Personen vorgebeugt ist (z. B. durch Einbau eines Sicherheitsschlusses, durch Spezialwerkzeuge, die zum Öffnen des Gehäuses erforderlich sind, oder durch Plombierung oder Versiegelung);
- c) es den entsprechend den Angaben des Anwenders zu erwartenden schädlichen physikalischen oder chemischen Einflüssen widersteht (z. B. durch Anbau einer zusätzlichen Schutzhaube oder andere anlagenspezifische Maßnahmen);
- d) eine sichere Befestigung des Strahlers sichergestellt ist, die ein Herausfallen des Strahlers auch bei mechanischer Beschädigung des Gehäuses und im Brandfall verhindert;
- e) die Durchführung von Dichtheitsprüfungen unter radiologisch sicheren Bedingungen möglich ist.

5.4 Ausrichtung des Nutzstrahls

Strahler- und Detektorkopf sind so auszurichten, dass die Bündelung des Nutzstrahls der Messanordnungen der Kategorie A den Nutzstrahl so begrenzt, dass dieser ohne Messgut im Messspalt nicht über den Detektor oder seine Abschirmungen hinaustritt, wenn dies zur Einhaltung der nach 6.1 zulässigen Grenzwerte erforderlich ist. Bei Messanordnungen der Kategorien B und C sollte der Strahlerbehälter bzw. das Strahlergehäuse so ausgeführt sein, dass die Äquivalentdosisleistung außerhalb des Nutzstrahls so gering wie möglich ist.

5.5 Sonstige Anforderungen

Zusätzlich zu den angegebenen Konstruktionsanforderungen müssen die Messanordnungen den Bestimmungen der jeweils gültigen nationalen gesetzlichen Vorschriften entsprechen.

Zusätzliche, nicht sicherheitsrelevante Angaben zu den Geräten und Systemen, für die diese Norm gilt, sind angegeben in IEC 60692, IEC 60982 und IEC 61336. Allgemeine Konstruktionsanforderungen an elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte sind angegeben in IEC 61010-1. Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sind z. B. in den Normen der Reihe IEC 61326 angegeben. Sicherheitsanforderungen und Prüfungen zur Klassifizierung der in der Messanordnung verwendeten umschlossenen Strahler sind in ISO 2919 angegeben.

6 Schutz gegen ionisierende Strahlung

6.1 Allgemeine Anforderungen

Die Abschirmungen der Messanordnung sind so auszulegen oder die Messanordnung ist so zu installieren, dass die Äquivalentdosisleistung an den für nicht beruflich strahlenexponierte Personen zugänglichen Stellen die in den gültigen nationalen gesetzlichen Vorschriften festgelegten Werte für Dauerarbeitsplätze nicht überschreitet.

Die mitgelieferten Unterlagen müssen den Betreiber darauf hinweisen, dass er verantwortlich ist für die Kennzeichnung der Strahlung sowie für entsprechende Abschirmungs- oder Absperrungsmaßnahmen, und er sicherstellen muss, dass die in den gültigen nationalen gesetzlichen Vorschriften festgelegten Grenzwerte nicht überschritten werden.

Nach dem ALARA-Prinzip sollten die Dosisleistungsklassen der Messanordnung für die Bedingung „Nutzstrahl abgeschirmt“ so gering wie möglich, z. B. Klasse 6, sein.

Die Strahlungsprofile der Messanordnungen können durch die Einsatzbedingungen am Installationsort beeinflusst werden, weshalb zusätzliche Messungen nach erfolgter Installation erforderlich sein können (siehe Anhang A).

6.2 Anforderungen an Messanordnungen der Kategorie A

Das Strahlergehäuse muss die Einhaltung der Äquivalentdosisleistung sicherstellen, für die die Messanordnung entsprechend der Dosisleistungsklasse nach 4.4 spezifiziert ist.

Das Strahlergehäuse muss mit einer Vorrichtung zur Unterbrechung des Nutzstrahls (Verschlussvorrichtung) ausgestattet sein.

Wenn die Verschlussvorrichtung fern- oder servo-gesteuert ist, muss jede Störung der Steuerkreise (z. B. Ausfall der Energieversorgung) den automatischen Verschluss auslösen. Nach Beseitigung der Störung darf sich die Verschlussvorrichtung nicht automatisch öffnen, bevor das System gezielt in seinen Normalbetriebszustand gebracht wurde.

6.3 Anforderungen an Messanordnungen der Kategorie B

Bei Messanordnungen der Kategorie B, bei denen der Strahler nicht in ein Strahlergehäuse mit Verschlussvorrichtung eingebaut ist, muss ein zusätzlicher abgeschirmter Behälter vorhanden sein, in dem der Strahlerhalter/Strahler aufzubewahren ist, wenn er nicht benutzt wird.

Das Abschirmgehäuse muss sicherstellen, dass die Äquivalentdosisleistung für die betreffende Dosisleistungsklasse nach 4.4 eingehalten wird, und diese Klasse ist für die Angabe der Bedingung „Nutzstrahl abgeschirmt“ bei der Klassifikation nach 10.1 zu verwenden.

Der Aufbewahrungsbehälter muss fest mit der Messanordnung verbunden sein, wenn die Äquivalentdosisleistung die in den gültigen nationalen gesetzlichen Vorschriften festgelegten Grenzwerte für den nicht abgeschirmten Strahler überschreitet.

Der Aufbewahrungsbehälter muss abschließbar sein, damit der Strahlerhalter/Strahler im Behälter gegen unbefugten Zugang gesichert werden kann.

6.4 Anforderungen an Strahlerbehälter der Kategorie C

Der Strahlerbehälter muss sicherstellen, dass die Äquivalentdosisleistung für die betreffende Dosisleistungsklasse nach 4.4 eingehalten wird.

Der Strahlerbehälter muss mit einer Vorrichtung zur Unterbrechung des Nutzstrahls (Verschlussvorrichtung) ausgestattet sein.

Wenn die Verschlussvorrichtung fern- oder servo-gesteuert ist, muss jede Störung der Steuerkreise (z. B. Ausfall der Energieversorgung) automatisch den Schließmechanismus schließen.