

DIN ISO 2919



ICS 13.280

Ersatz für
DIN 6853-3:1992-12 und
DIN 25426-1:1988-10

**Strahlenschutz –
Umschlossene radioaktive Stoffe –
Allgemeine Anforderungen und Klassifikation
(ISO 2919:2012)**

Radiological protection –
Sealed radioactive sources –
General requirements and classification
(ISO 2919:2012)

Radioprotection –
Sources radioactives scellées –
Exigences générales et classification
(ISO 2919:2012)

Gesamtumfang 28 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE
Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN
Normenausschuss Radiologie (NAR) im DIN

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen.....	4
Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise.....	5
Nationaler Anhang NC (informativ) Nachweisgrenzen und Grenzwerte für verschiedene Prüfverfahren (ISO 9978:1992, Tabelle 1).....	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Kodierung und Klassifikation	9
4.1 Kodierung	9
4.2 Klassifikation.....	10
4.3 Bestimmung der Klassifikation	10
5 Anforderungen bezüglich Aktivität.....	12
6 Anforderungen an Leistungsdaten	13
6.1 Allgemeine Anforderungen	13
6.2 Anforderungen für typische Anwendungen	14
6.3 Verfahren zur Festlegung der Klassifikation und der Leistungsanforderungen	14
6.4 Empfohlene Einsatzdauer	15
7 Prüfverfahren.....	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Temperaturprüfung.....	17
7.3 Außendruckprüfung	18
7.4 Schlagprüfung	18
7.5 Vibrationsprüfung	19
7.6 Durchstoßprüfung.....	19
7.7 Biegeprüfung	20
8 Kennzeichnung der Strahler.....	21
9 Zertifikat für Strahler	21
10 Qualitätssicherung.....	22
Anhang A (informativ) Klassifikation von Radionukliden	23
Anhang B (informativ) Zertifikat für einen Strahler (Beispiel)	25
Anhang C (informativ) Allgemeine Informationen über ungünstige Umgebungsbedingungen	26
C.1 Bewertung von Korrosion	26
C.2 Bewertung von Feuer	26
C.3 Bewertung von Materialermüdung	26
Anhang D (informativ) Zusätzliche Prüfungen.....	27
D.1 Allgemeines	27

	Seite
D.2 Korrosionsprüfungen	27
D.3 Schwefeldioxid-Korrosionsprüfung.....	27
D.4 Neutralsalzsprühprüfung	27
D.5 Feuerprüfung.....	27
Literaturhinweise	28
 Bild 1 – Biegeprüfungsparameter.....	 20
 Tabelle NC.1 – Nachweisgrenzen und Grenzwerte für verschiedene Prüfverfahren (ISO 9978:1992, Tabelle 1)	 6
Tabelle 1 – Klassifikation der Belastbarkeit von Strahlern	11
Tabelle 2 – Werte der spezifizierten Aktivität für jede Radionuklidgruppe	12
Tabelle 3 – Strahlerklassifikation und (Leistungs-)Anforderungen für typische Anwendungen.....	16
Tabelle 4 – Temperatur-Zeit-Beziehung für Prüfungen bei Temperaturen über der Umgebungstemperatur	17

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN ISO 2919:2010-07.

Für diese Norm 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.

Änderungen

Gegenüber DIN 6853-3:1992-12 und DIN 25426-1:1988-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 25426-1: 1977-02, 1988-10

DIN 6853-3: 1992-12

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 Abschnietsnummer, 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
–	ISO 361:1975	Siehe DIN 25400:1991-02	–
–	ISO 834-1	–	–
EN ISO 7384:1995	ISO 7384:1986	DIN EN ISO 7384:1995-04	–
EN ISO 9001:2008	ISO 9001:2008	DIN EN ISO 9001:2008-12	–
EN ISO 9227:2006	ISO 9227:2006	DIN EN ISO 9227:2006-10	–
–	ISO 9978:1992	Siehe DIN 25426-3:1991-01 und DIN 25426-4:1995-04	–
–	ISO 11845:1995	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 25400:1991-02, *Zeichen für ionisierende Strahlung*

DIN 25426-3:1991-01, *Umschlossene radioaktive Stoffe – Dichtheitsprüfung im Zusammenhang mit Herstellung und Bauartprüfung*

DIN 25426-4:1995-04, *Umschlossene radioaktive Stoffe – Teil 4: Dichtheitsprüfung während des Umgangs*

DIN EN ISO 7384:1995-04, *Korrosionsprüfungen in künstlicher Atmosphäre – Allgemeine Anforderungen (ISO 7384:1986); Deutsche Fassung EN ISO 7384:1995*

DIN EN ISO 9001:2008-12, *Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen (ISO 9001:2008); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:2008*

DIN EN ISO 9227:2006-10, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären – Salzsprühnebelprüfungen (ISO 9227:2006); Deutsche Fassung EN ISO 9227:2006*

Nationaler Anhang NC (informativ)

Nachweisgrenzen und Grenzwerte für verschiedene Prüfverfahren (ISO 9978:1992, Tabelle 1)

**Tabelle NC.1 – Nachweisgrenzen und Grenzwerte für verschiedene Prüfverfahren
(ISO 9978:1992, Tabelle 1)**

Prüfverfahren	Abschnitt der ISO 9978	Nachweisgrenze	Grenzwert	
			Nicht auswaschbarer Gehalt	Auswaschbarer oder gasförmiger Gehalt
		Aktivität, Bq	kBq	
Eintauchprüfung (heiße Flüssigkeit)	5.1.1	10 bis 1	0,2	0,2
Eintauchprüfung (kochende Flüssigkeit)	5.1.2	10 bis 1	0,2	0,2
Eintauchprüfung in einen flüssigen Szintillator	5.1.3	10 bis 1	0,2	0,2
Gasemanationsprüfung	5.2.1	4 bis 0,4	— ¹⁾	0,2 (²²² Rn/12 h)
Emanationsprüfung mit einem flüssigen Szintillator	5.2.2	0,4 bis 0,004	— ¹⁾	0,2 (²²² Rn/12 h)
Nasswischprüfung ^{N)}	5.3.1	10 bis 1	0,2	0,2
Trockenwischprüfung ^{N)}	5.3.2	10 bis 1	0,2	0,2
		Standard-Heliumleckrate, $\mu\text{Pa m}^3 \text{s}^{-1}$		
Heliumprüfung	6.1.1	10^{-2} bis 10^{-4}	1	10^{-2}
Heliumdruckprüfung	6.1.2	1 bis 10^{-2}	1	10^{-2}
Blasenprüfung im Vakuum	6.2.1	1 ²⁾	1	— ³⁾
Blasenprüfung mit heißer Flüssigkeit	6.2.2	1 ²⁾	1	— ³⁾
Blasenprüfung mit Gasdruck	6.2.3	1 ²⁾	1	— ³⁾
Blasenprüfung mit flüssigem Stickstoff	6.2.4	10^{-2} ²⁾	1	10^{-2}
		Massenverdrängung in Wasser, μg		
Wasserdruckprüfung	6.3	10	50	— ³⁾
¹⁾ Ungeeignet. ²⁾ Diese Nachweisgrenzen sind nur für Einzellecks unter guten Sichtbedingungen anwendbar. ³⁾ Nicht empfindlich genug. ^{N)} Nationale Fußnote: Siehe Nationale Fußnote zu 6.1				

Strahlenschutz – Umschlossene radioaktive Stoffe – Allgemeine Anforderungen und Klassifikation

Einleitung

Hauptgesichtspunkt bei der Festlegung einer Norm für umschlossene radioaktive Stoffe ist deren Sicherheit. Anwender umschlossener Strahlenquellen haben nach sorgfältiger Untersuchung des Einsatzes der umschlossenen radioaktiven Stoffe durch Aufsichtsbehörden, Lieferanten und Anwender einen ausführlichen Bericht erstellt. Da jedoch die Verwendung umschlossener radioaktiver Stoffe immer vielfältiger und die Aufsichtsbehörden immer zahlreicher werden, bedarf es einer Internationalen Norm, um die charakteristischen Merkmale umschlossener radioaktiver Stoffe und die wesentlichen Belastbarkeits- und Sicherheitsprüfungen für eine bestimmte Anwendung zu spezifizieren und damit den sicheren Umgang zu dokumentieren.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt für umschlossene radioaktive Stoffe (im Folgenden kurz als „Strahler“ bezeichnet) auf der Grundlage ihres Prüfverhaltens ein Klassifikationssystem fest und spezifiziert allgemeine Anforderungen, Belastbarkeitsprüfungen, Produktionsprüfungen, Kennzeichnung und Zertifizierung. Beschrieben werden eine Reihe von Prüfungen, anhand derer der Hersteller von Strahlern die Sicherheit seiner Produkte im Gebrauch beurteilen kann und der Anwender der Strahler Typen auswählen kann, die für den jeweiligen Einsatz geeignet sind, insbesondere bezüglich des Schutzes vor einer möglichen Freisetzung radioaktiven Materials und den daraus resultierenden Auswirkungen ionisierender Strahlung. Diese Internationale Norm kann auch als Leitlinie für Aufsichtsbehörden dienen.

Die Prüfungen sind in verschiedene Gruppen unterteilt, zu denen z. B. die Überprüfung der Auswirkungen ungewöhnlich hoher oder niedriger Temperaturen sowie eine Reihe mechanischer Prüfungen gehören. Jede Prüfung kann unter verschiedenen Graden der Beanspruchung ausgeführt werden. Die Erfüllung oder Nichterfüllung der Kriterien hängt von der Leckage von Inhaltsstoffen der Strahler ab.

ANMERKUNG Dichtheitsprüfungen sind in ISO 9978 beschrieben.

Ogbleich diese Norm Strahler nach verschiedenen Prüfungen klassifiziert, bedeutet dieses nicht, dass ein Strahler unversehrt bleibt, wenn er ständig den der angegebenen Klassifizierung entsprechenden Bedingungen ausgesetzt ist. Zum Beispiel kann ein für 1 h bei 600 °C geprüfter Strahler unversehrt bleiben oder auch nicht, wenn er ständig 600 °C ausgesetzt wird.

Eine Liste der typischen Hauptanwendungen von Strahlern mit einem empfohlenen Prüfplan für jede Anwendung ist in Tabelle 3 enthalten. Die Prüfungen entsprechen im weitesten Sinne den Minimalforderungen für die jeweiligen Anwendungen. Die für den Einsatz unter besonders schwierigen Bedingungen zu beachtenden Faktoren sind in 4.2 aufgeführt.

Mit dieser Internationalen Norm wird nicht beabsichtigt, die Gestaltung bzw. das Herstellungsverfahren solcher Strahler oder deren Kalibrierung in Bezug auf die emittierte Strahlung festzulegen. Diese Internationale Norm gilt nicht für radioaktive Materialien im Innern von Kernreaktoren einschließlich dortiger umschlossener radioaktiver Stoffe und Brennelemente.

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).

ISO 361, *Basic ionizing radiation symbol*

ISO 9978:1992, *Radiation protection – Sealed radioactive sources – Leakage test methods*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Hülle

(en: capsule)

Schutzhülle zur Vermeidung des Austritts radioaktiven Materials

3.2

Vorrichtung

(en: device)

jedes Teil einer Einrichtung, das für die Benutzung eines oder mehrerer Strahler bestimmt ist

3.3

Ersatzmuster

Strahlerattrappe

(en: dummy sealed source)

baugleiches Muster eines Strahlers, dessen Hülle die gleiche Bauform aufweist und aus exakt denselben Materialien hergestellt ist wie der Strahler, den es repräsentiert, dessen Inhalt jedoch statt aus dem radioaktiven Material aus einer in den praktischen physikalischen und chemischen Eigenschaften möglichst vergleichbaren Substanz besteht

3.4

auswaschbar

(en: leachable)

in Wasser löslich und in 100 ml Wasser innerhalb von 4 h bei 50 °C eine Menge von mindestens 0,1 mg g⁻¹ ergebend

3.5

Leckage

(en: leakage)

Austritt des im Strahler enthaltenen radioaktiven Materials in die Umgebung

3.6

leckdicht

(en: leaktight)

nach der Dichtheitsprüfung die in ISO 9978:1992, Tabelle 1 genannten Grenzwerte einhaltend^{N1)}

3.7

Modellbezeichnung

(en: model designation)

unverwechselbare Kennzeichnung (Zahl, Buchstabencode oder eine Kombination daraus), die vom Hersteller zur Bezeichnung eines bestimmten Typs von Strahlern verwendet wird

3.8

nicht auswaschbar

(en: non-leachable)

in Wasser praktisch unlöslich, innerhalb von 4 h bei 50 °C eine Menge von weniger als 0,1 mg g⁻¹ in 100 ml Wasser ergebend

3.9

Prototyp des Strahlers

(en: prototype sealed source)

Original eines Strahlers, das als Muster für die Fertigung aller Strahler mit derselben Modellbezeichnung dient

^{N1)} Nationale Fußnote: ISO 9978:1992, Tabelle 1 siehe Nationaler Anhang NC.

3.10**Strahler****umschlossene radioaktive Quelle^{N2)}**

(en: sealed source)

in einer Hülle oder mit einem anderen Material ummantelte radioaktive Substanz, wobei die Hülle oder Ummantelung eine ausreichende Festigkeit besitzt, um unter den Anwendungs- und Verschleißbedingungen, für die der Strahler vorgesehen ist, lekdicht zu bleiben

3.11**Prüfstrahler**

(en: test source)

für die in dieser Norm beschriebenen Leistungsprüfungen verwendete Probe, mit dem gleichen Material und in gleicher Bauweise wie die Strahler, für deren Typ die Klassifikation aufgestellt wird

ANMERKUNG Ein Prüfstrahler kann eine Strahleratrappe, ein Prototyp oder ein Strahler der laufenden Produktion sein.

3.12**Strahlerbaugruppe**

(en: source assembly)

Strahlerhalter mit darin eingesetztem oder daran befestigtem Strahler

3.13**Strahlerhalter**

(en: source holder)

mechanische Vorrichtung, die den Strahler hält oder stützt

3.14**eingebauter Strahler**

(en: source in device)

Strahler, der während seines Wirkeinsatzes in der abgeschirmten Vorrichtung verbleibt und somit während der Anwendung einen gewissen mechanischen Schutz besitzt

3.15**ungeschützter Strahler**

(en: unprotected source)

Strahler, der zum Gebrauch aus der Abschirmung entnommen ist

4 Kodierung und Klassifikation**4.1 Kodierung**

Die Klassifikation eines Strahlers wird gekennzeichnet durch das Kurzzeichen ISO/, gefolgt von zwei Ziffern, die das Genehmigungsjahr der für die Bestimmung der Klassifikation benutzten Norm angeben, gefolgt von einem Schrägstrich (/) mit einem nachfolgenden Buchstaben, an den sich fünf Ziffern und eine Reihe von Klammerausdrücken mit einer oder mehreren Ziffern anschließen.

Der Buchstabe ist entweder C oder E:

- C zeigt an, dass die Aktivität des Strahlers den in Tabelle 2 angegebenen Wert nicht übersteigt;
- E zeigt an, dass die Aktivität des Strahlers den in Tabelle 2 angegebenen Wert übersteigt.

Die fünf Ziffern stellen die Nummern der Klasse dar, welche in der in Tabelle 1 angegebenen Reihenfolge das Verhalten bei Einwirkung von Temperatur, Außendruck, Stoß, Vibration und Durchstoß beschreiben.

^{N2)} Nationale Fußnote: Zur Definition „umschlossener radioaktiver Stoff“ siehe StrlSchV.