

**DIN ISO 9978
(VDE 0412-9978)****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 13.280; 27.120.30

Ersatz für
DIN 25426-3:1991-01 und
DIN 25426-4:1995-04
Siehe Anwendungsbeginn

**Strahlenschutz –
Umschlossene radioaktive Stoffe –
Dichtheitsprüfungen
(ISO 9978:2020)**

Radiation protection –
Sealed sources –
Leakage test methods
(ISO 9978:2020)

Radioprotection –
Sources scellées –
Méthodes d'essai d'étanchéité
(ISO 9978:2020)

Gesamtumfang 23 Seiten

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

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2021-09-01.

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten	6
Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise.....	7
Vorwort.....	8
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	10
4 Anforderungen.....	12
5 Prüfverfahren mittels Radioaktivitätsmessung	15
5.1 Tauchprüfungen	15
5.1.1 Tauchprüfung (heiße Flüssigkeit).....	15
5.1.2 Tauchprüfung (siedende Flüssigkeit)	16
5.1.3 Tauchprüfung mit Szintillationsflüssigkeit	16
5.1.4 Tauchprüfung bei Raumtemperatur	16
5.1.5 Akzeptanzkriterien	16
5.2 Gas-Emanationsprüfungen	16
5.2.1 Gas-Emanationsprüfung mittels Absorption (für umschlossene Radium-226-Strahler)	16
5.2.2 Gas-Emanationsprüfung mittels Eintauchen unter Verwendung von Szintillationsflüssigkeit (für umschlossene Radium-226-Strahler)	16
5.2.3 Gas-Emanationsprüfung für umschlossene Krypton-85-Strahler	17
5.2.4 Sonstige Gas-Emanationsprüfungen	17
5.2.5 Akzeptanzkriterien	17
5.3 Wischtests	17
5.3.1 Feuchte Wischprüfung	17
5.3.2 Trockene Wischprüfung	17
5.3.3 Akzeptanzkriterien	17
6 Prüfungen mittels volumetrischer Verfahren	18
6.1 Dichtheitsprüfungen mit Helium-Massenspektrometer	18
6.1.1 Heliumprüfung (entspricht der Dichtheitsprüfung Typ B6 nach ISO 20485).....	18
6.1.2 Heliumdrucklagerungsprüfung (entspricht der Dichtheitsprüfung Typ B5 nach ISO 20485)	19
6.1.3 Akzeptanzkriterien	19
6.2 Blasenprüfverfahren	19
6.2.1 Vakuum-Blasenprüfung (entspricht der Tauchtechnik mit Vakuum nach EN 1593).....	19
6.2.2 Blasenprüfung mit heißer Flüssigkeit (entspricht der Tauchtechnik mit Flüssigkeit bei erhöhter Temperatur nach EN 1593)	20

6.2.3	Blasenprüfung mit Gasdruckbeaufschlagung (entspricht der Tauchtechnik mit Druckbeaufschlagung des Objektes nach EN 1593)	20
6.2.4	Blasenprüfung mit flüssigem Stickstoff	20
6.2.5	Akzeptanzkriterien	20
6.3	Wasserdruckprüfung	20
Anhang A (informativ)	Anleitungen für die Auswahl der durchzuführenden Prüfungen in Abhängigkeit von Verwendungszweck und Art des Strahlers	21
Literaturhinweise		23

Tabellen

Tabelle 1 – Nachweisgrenzen und Akzeptanzkriterien für verschiedene Prüfverfahren	14
Tabelle A.1 – Auswahl von Dichtheitsprüfverfahren in Abhängigkeit von der Herstellungstechnologie	22

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN ISO 9978 (VDE 0412-9978):2018-08.

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.

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

Die enthaltene ISO-Publikation wurde vom TC 85/SC 2 „Radiological protection“ des ISO/TC 85 „Nuclear energy, nuclear technologies and radiological protection“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Das internationale Dokument ISO 9978:2020, *Radiation protection – Sealed sources – Leakage test methods*, ist unverändert in diese Norm übernommen worden.

Änderungen

Gegenüber DIN 25426-3:1991-01 und DIN 25426-4:1995-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Normen wurden zu einer Norm zusammengefasst;
- b) in den Definitionen „umschlossener radioaktiver Stoff“ und „Hülle“ fehlen die Mindestabmessung 2 mm und die Angabe, dass sie „nicht ohne Zerstörung zu öffnen“ sind (hierzu wurde eine Nationale Fußnote mit Verweis auf das StrlSchG eingefügt);
- c) statt „Grenzwerte“ wird „Akzeptanzkriterien“ verwendet;
- d) die Definitionen „Dichtheit“ und „Dichtheitsprüfung“ wurden ersetzt durch eine Verweisung in 3.5 auf die Akzeptanzkriterien in [Tabelle 1](#);
- e) es wird durchgängig der Begriff Standard-Heliumleckagerate verwendet und folgerichtig nur dieser definiert;
- f) die Standardbedingungen werden mit einer Temperatur von $23^{\circ}\text{C} \pm 7^{\circ}\text{C}$ definiert (bisherige DIN 25426: $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$);
- g) die Definitionen „auslaugbar“ (en: leachable) und „Prüfstrahler“ (en: test source) wurden aufgenommen;
- h) die Definitionen „Ersatz-Prüffläche“, „Einschlusszeit“, „Wartezeit“ und „Wirkungsgrad bei Emanationsprüfungen“ (DIN 25426-4) sind entfallen;
- i) die Anforderung, auf Aktivitätsmessung basierende Verfahren zu favorisieren (DIN 25426-3) ist entfallen;
- j) der Hinweis, dass eine quantitative Messung der entnommenen Probe zu einem späteren Zeitpunkt in der Prüfstelle erfolgen kann (DIN 25426-3, 4.3) ist entfallen;
- k) der Hinweis auf ein abweichendes Akzeptanzkriterium bei Prüfungen im Rahmen der Zulassung als radioaktiver Stoff in besonderer Form ist entfallen;
- l) die Nachweisgrenzen für feuchte und trockene Wischtests sowie Tauchprüfungen, Helium-Massenspektrometrie, Heliumdruckprüfung, Vakuumblasenprüfung und Blasenprüfung nach Druckbeaufschlagung sowie Blasenprüfung mit heißer Flüssigkeit wurden geändert;
- m) die Empfehlung, dass die Anwendbarkeit von Dichtheitsprüfverfahren bereits Teil des Designprozesses einer Strahlerbauart sein sollte, wurde aufgenommen;
- n) die Anforderung, dass Dichtheitsprüfungen nur von fachkundigem, qualifiziertem Personal durchgeführt werden dürfen, wurde aufgenommen;

- o) es wird darauf hingewiesen, dass es auch weitere geeignete Prüfmethoden geben kann, die nicht in der Norm beschrieben sind;
- p) nähere Ausführungen zur Durchführung der Sichtprüfung fehlen;
- q) für Dichtheitsprüfungen nach der Herstellung werden nun nach erster Reinigung generell 7 Tage Wartezeit vorgeschrieben;
- r) die „Ersatzprüffläche“ wird mit „nächstgelegene zugängliche Stelle“ (en: closest accessible point) umschrieben;
- s) zu Wischtests wurden die konkreten Angaben durch einen Verweis auf ISO 7503-2 ersetzt;
- t) eine Tauchprüfung bei Raumtemperatur und eine Tauchprüfung mit Szintillationsflüssigkeit wurden aufgenommen;
- u) es sind keine Details zur Probennahme, Probenmessung und Messwertauswertung/-umrechnung bei Anwendung der Emanationsprüfung mit Adsorptionsmittel mehr enthalten;
- v) die Akzeptanzkriterien für Blasenprüfungen wurden geändert;
- w) die Blasenprüfung mit flüssigem Stickstoff wurde aufgenommen;
- x) zur Vakuum-Blasenprüfung wird auf EN 1593 verwiesen;
- y) zur Blasenprüfung mit heißer Flüssigkeit wird auf EN 1593 verwiesen;
- z) zur Blasenprüfung nach Druckbeaufschlagung wird auf EN 1593 verwiesen;
- aa) zur Dichtheitsprüfung mittels Helium-Massenspektrometer wird auf ISO 20485:2017 verwiesen;
- bb) zur Heliumdruckprüfung wird auf ISO 20485:2017 verwiesen und die in DIN 25426-3:1991 fehlerhafte Gleichung korrigiert;
- cc) der Leitfaden zur Auswahl geeigneter Prüfverfahren wurde aufgenommen;
- dd) die Folgerungen in 6.2, 6.3 und 6.4 der DIN 25426-4 sind entfallen.

Frühere Ausgaben

DIN 25426-4: 1977-04, 1986-09, 1995-04

DIN 25426-3: 1982-11, 1991-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	–	DIN 25426-1 <i>ersetzt durch:</i>	–
EN ISO 2919	ISO 2919	DIN EN ISO 2919 (VDE 0412-2919)	VDE 0412-2919
–	ISO 7503-2	DIN ISO 7503-2 (VDE 0493-2-5032)	VDE 0493-2-5032
EN ISO 9712	ISO 9712	DIN EN ISO 9712	–
–	–	DIN EN ISO 9712 Bbl 1	–
EN ISO 19361	ISO 19361	DIN EN ISO 19361 (VDE 0493-361)	VDE 0493-361
EN ISO 19581	ISO 19581	DIN EN ISO 19581 (VDE 0493-581)	VDE 0493-581
EN ISO 20485:2018	ISO 20485:2017	DIN EN ISO 20485:2018-05	–
EN 1593	–	DIN EN 1593	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 1593, *Zerstörungsfreie Prüfung – Dichtheitsprüfung – Blasenprüfverfahren*

DIN EN ISO 2919 (VDE 0412-2919), *Strahlenschutz – Umschlossene radioaktive Stoffe – Allgemeine Anforderungen und Klassifikation*

DIN EN ISO 9712, *Zerstörungsfreie Prüfung – Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung*

DIN EN ISO 9712 Beiblatt 1, *Zerstörungsfreie Prüfung – Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung; Beiblatt 1: Empfehlungen zur Anwendung von DIN EN ISO 9712:2012-12*

DIN EN ISO 19361 (VDE 0493-361), *Nachweis der Radioaktivität – Bestimmung der Aktivität von Betastrahlern – Verfahren mit Flüssigszintillationszählung*

DIN EN ISO 19581 (VDE 0493-581), *Bestimmung der Radioaktivität – Gammastrahlung emittierende Radionuklide – Schnellverfahren mit Szintillationsdetektor und Gammaskpektrometrie*

DIN EN ISO 20485:2018-05, *Zerstörungsfreie Prüfung – Dichtheitsprüfung – Prüfgasverfahren (ISO 20485:2017); Deutsche Fassung EN ISO 20485:2018*

DIN ISO 7503-2 (VDE 0493-2-5032), *Bestimmung der Radioaktivität – Messung und Bewertung der Oberflächenkontamination – Teil 2: Wischtest*