

**DIN EN ISO 19361
(VDE 0493-361)**
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 2019-11-13

Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 19361
(VDE 0493-361):2018-04

Entwurf

**Nachweis der Radioaktivität –
Bestimmung der Aktivität von Betastrahlern –
Verfahren mit Flüssigszintillationszählung
(ISO 19361:2017);
Deutsche Fassung prEN ISO 19361:2019**

Measurement of radioactivity –
Determination of beta emitters activities –
Test method using liquid scintillation counting
(ISO 19361:2017);

German version prEN ISO 19361:2019

Mesurage de la radioactivité –
Détermination de l'activité des radionucléides émetteurs bêta –
Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide
(ISO 19361:2017);

Version allemande prEN ISO 19361:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-09-13 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 31 Seiten

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

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Die internationale Norm ISO 19361:2017 „*Measurement of radioactivity – Determination of beta emitters activities – Test method using liquid scintillation counting*“ ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

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

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium GK 851 „Aktivitätsmessgeräte für den Strahlenschutz“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de), Gemeinschaftsgremium mit dem DIN-Normenausschuss Radiologie (NAR), 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.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber **DIN ISO 19361 (VDE 0493-361):2018-04** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Anforderungen wurden als Europäische Norm übernommen.

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
EN ISO 5667-1	ISO 5667-1	DIN EN ISO 5667-1	—
EN ISO 5667-3	ISO 5667-3	DIN EN ISO 5667-3	—
—	ISO 7870-2:2013 zurückgezogen	DIN ISO 7870-2:2015-09 zurückgezogen	—
EN ISO 9698	ISO 9698	DIN EN ISO 9698	—
EN ISO 11704	ISO 11704	DIN EN ISO 11704	—
—	ISO 11929	DIN ISO 11929	—
—	—	DIN ISO 11929 Bbl 1	—
EN ISO 13162	ISO 13162	DIN EN ISO 13162	—
—	ISO 13164-4	—	—
—	ISO 13165-1	DIN ISO 13165-1	—
—	ISO 13168	—	—
EN ISO/IEC 17025	ISO/IEC 17025	DIN EN ISO/IEC 17025	—
EN ISO 18589-2	ISO 18589-2	DIN EN ISO 18589-2 (VDE 0493-4-5892)	VDE 0493-4-5892
—	ISO 18589-5	DIN ISO 18589-5 (VDE 0493-4-5895) ^a	VDE 0493-4-5895 ^a
EN ISO 80000-10	ISO 80000-10	DIN EN ISO 80000-10	—
—	ISO/IEC Guide 98-3:2008	—	—
—	ISO/IEC Guide 99:2007	—	—

^a In Vorbereitung.

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 5667-1, *Wasserbeschaffenheit – Probenahme – Teil 1: Anleitung zur Erstellung von Probenahmeprogrammen und Probenahmetechniken*

DIN EN ISO 5667-3, *Wasserbeschaffenheit – Probenahme – Teil 3: Konservierung und Handhabung von Wasserproben*

DIN EN ISO 9698, *Wasserbeschaffenheit – Bestimmung der Aktivitätskonzentration von Tritium – Verfahren mit dem Flüssigszintillationszähler*

DIN EN ISO 11704, *Wasserbeschaffenheit – Gesamt-Alpha- und Gesamt-Beta-Aktivität – Verfahren mit dem Flüssigszintillationszähler*

DIN EN ISO 13162, *Wasserbeschaffenheit – Bestimmung der Aktivität von Kohlenstoff-14 – Verfahren mit dem Flüssigszintillationszähler*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

DIN EN ISO 18589-2 (VDE 0493-4-5892), *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Erdboden – Teil 2: Leitlinie für die Auswahl der Probenahmestrategie, Probenahme und Vorbehandlung der Proben*

DIN EN ISO 80000-10, *Größen und Einheiten – Teil 10: Atom- und Kernphysik*

DIN ISO 7870-2:2015-09 (zurückgezogen), *Regelkarten – Teil 2: Shewhart-Regelkarten (ISO 7870-2:2013); Text Deutsch und Englisch*

DIN ISO 11929, *Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Messungen ionisierender Strahlung – Grundlagen und Anwendungen*

DIN ISO 11929 Beiblatt 1, *Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Messungen ionisierender Strahlung – Grundlagen und Anwendungen; Beiblatt 1: Beispiele*

DIN ISO 13165-1, *Wasserbeschaffenheit – Radium-226 – Teil 1: Verfahren mit dem Flüssigszintillationszähler*

DIN ISO 18589-5 (VDE 0493-4-5895) (in Vorbereitung), *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Erdboden – Teil 5: Strontium-90 – Messverfahren mit Proportional- oder Flüssigszintillationszählung*

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Symbole, Abkürzungen und Einheiten	7
5 Kurzbeschreibung	8
6 Reagenzien und Geräte	8
6.1 Reagenzien	8
6.1.1 Material für Blindproben	8
6.1.2 Lösungen für die Kalibrierprobe	9
6.1.3 Szintillationslösung	9
6.1.4 Quench-Agens	9
6.2 Geräte	9
6.2.1 Allgemeines	9
6.2.2 Flüssigszintillationszähler	10
6.2.3 Messfläschchen	10
7 Probenahme und Proben	10
7.1 Probenahme	10
7.2 Probenlagerung	11
8 Durchführung	11
8.1 Bestimmung des Untergrunds	11
8.2 Bestimmung der Nachweiswahrscheinlichkeit	11
8.3 Quenchkorrektur	11
8.4 Probenvorbereitung	12
8.5 Herstellung der zu messenden Szintillationsquellen	12
8.6 Zählverfahren	13
8.6.1 Prüfung und Kalibrierung	13
8.6.2 Messbedingungen	13
8.6.3 Prüfung auf Störungen	13
9 Angabe der Ergebnisse	14
9.1 Allgemeines	14
9.2 Berechnung der Aktivitätskonzentration, ohne Bearbeitung	14
9.3 Erkennungsgrenze, ohne Bearbeitung	15
9.4 Nachweisgrenze, ohne Bearbeitung	15
9.5 Grenzen des Vertrauensintervalls, ohne Bearbeitung	16
9.6 Berechnungen mit der Aktivität je Masseinheit, ohne Bearbeitung	16

	Seite
10 Prüfbericht	17
Anhang A (informativ) Verfahren mit internem Standard	18
Anhang B (informativ) TDCR-Flüssigszintillation.....	20
Anhang C (informativ) Cerenkov-Messung mit Flüssigszintillations- und TDCR-Zähler	23
Literaturhinweise.....	26
Bilder	
Bild B.1 – Probe-Detektor-Geometrie für die TDCR-Messung	20
Bild B.2 – Verschiedene ^{14}C -Spektren mit unterschiedlichem Quenchgrad	22
Bild C.1 – Anzahl erzeugter Cerenkov-Photonen, $k(E)$, in 1 mol/l HCl, als Funktion ε_D der Anfangsenergie der Elektronen	24

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen, sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 85, *Nuclear energy, nuclear technologies, and radiological protection*, Subcommittee SC 2, *Radiological protection*, erarbeitet.

Einleitung

Jeder ist natürlicher Strahlung ausgesetzt. Die natürlichen Strahlenquellen sind kosmische Strahlen und natürliche radioaktive Substanzen, die in der Erde selbst und im menschlichen Körper vorkommen. Menschliche Aktivitäten mit der Anwendung von Strahlung und radioaktiven Substanzen führen zu einer zusätzlichen Strahlenexposition. Manche dieser Aktivitäten, wie Bergbau und die Verwendung von Erzen, die natürliche radioaktive Stoffe beinhalten (NORM), und die Energieerzeugung durch das Verbrennen von Kohle, die diese Stoffe enthalten, erhöhen die Strahlenexposition durch natürliche Strahlenquellen. Kernkraftwerke und andere kerntechnische Einrichtungen verwenden radioaktive Materialien und produzieren radioaktives Abwasser und Abfälle während des Betriebs und ihres Rückbaus. Die Verwendung von radioaktiven Materialien in der Industrie, Landwirtschaft und Forschung nimmt weltweit zu.

All diese menschlichen Aktivitäten, die nur ein kleiner Anteil an der globalen mittleren natürlichen Exposition sind, erhöhen im Allgemeinen die Strahlenexposition. Die medizinische Verwendung von Strahlung ist die größte und in entwickelten Ländern wachsende Strahlenexposition. Dies beinhaltet die diagnostische Radiologie, Strahlentherapie, Nuklearmedizin und interventionelle Radiologie.

Strahlenexposition tritt auch als ein Ergebnis beruflicher Tätigkeit auf. Ihr sind Arbeitnehmer in Industrie, Medizin und Forschung bei der Verwendung von Strahlung und radioaktiven Stoffen sowie Passagiere und Besatzung bei Flugreisen und auch Astronauten ausgesetzt. Das durchschnittliche Niveau der beruflichen Expositionen ist im Allgemeinen niedriger als das weltdurchschnittliche Niveau der natürlichen Strahlenexposition [13]^{N1}.

Mit der zunehmenden Verwendung von Strahlung nehmen auch die möglichen gesundheitlichen Risiken und die Bedenken in der Öffentlichkeit zu. Deshalb werden all diese Expositionen regelmäßig bewertet, um: (1) das Verständnis der globalen Werte und der zeitlichen Trends in der Bevölkerung und bei den Arbeitnehmern zu verbessern; (2) die Komponenten der Exposition festzustellen, um die Anteile der Exposition zu bewerten und ein Maß für ihre relative Bedeutung zu ermitteln und (3) auf neue Probleme, die mehr Aufmerksamkeit und Kontrolle bedürfen, reagieren zu können. Während die von Arbeitnehmern erhaltenen Dosen meist direkt gemessen werden, wird die Strahlenbelastung der Bevölkerung üblicherweise durch indirekte Verfahren ermittelt über die Radioaktivitätsmessungen von Abfall, Abwasser und/oder Umweltproben.

Zur Sicherstellung, dass die aus Radioaktivitäts-Überwachungsprogrammen erhaltenen Daten für den geplanten Zweck geeignet sind, ist es wichtig, dass die Beteiligten (die Betreiber, die Aufsichtsbehörden, die lokalen Informationskomitees und Verbände) sich auf Methoden und Verfahren für die Probenahme, Handhabung, Transport, Lagerung und Probenaufbereitung, auf die Prüfverfahren und die Berechnung der Unsicherheiten einigen, um sicherzustellen, dass die Daten der Radioaktivitätsmonitoring-Programme auch anerkannt werden. Da zuverlässige, vergleichbare und „fit for purpose“-Daten eine wesentliche Grundlage für jede auf Radioaktivitätsmessdaten beruhende Entscheidung über die Gesundheit der Bevölkerung sind, sind internationale Normen über geprüfte und validierte Radionuklid-Prüfverfahren ein wichtiges Werkzeug für die Erzeugung dieser Messergebnisse. Die Anwendung von Normen garantiert auch eine zeitliche Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse zwischen den verschiedenen Prüflaboren. Laboratorien, die diese anwenden, weisen dann durch erfolgreiche Teilnahme an Ringversuchen ihre technische Qualifikation nach und erfüllen so zwei wesentliche Voraussetzungen, um eine nationale Akkreditierung zu erhalten. Heute stehen über 100 internationale Normen, erarbeitet von Technischen Komitees, einschließlich des ISO/TC 85 und der IEC, zur Anwendung in Prüflaboren zur Verfügung, um die wichtigsten Radionuklide zu messen.

Generische Normen helfen den Prüflaboratorien, den Messprozess zu verwalten, indem sie die allgemeinen Anforderungen und Methoden zur Kalibrierung und Validierung von Techniken festlegen. Diese Normen untermauern spezifische Normen, die die vom Personal durchzuführenden Prüfverfahren beschreiben, z. B. für verschiedene Probenarten. Die spezifischen Normen umfassen Prüfverfahren für:

- natürliche Radionuklide (einschließlich ^{40}K , ^3H , ^{14}C und diejenigen aus den Thorium- und Uran-Zerfallsreihen, insbesondere ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{234}U , ^{238}U , ^{210}Pb), die in Materialien natürlichen Ursprungs gefunden oder durch technische Prozesse, bei denen natürlich vorkommende radioaktive Materialien einge-

^{N1} Nationale Fußnote: Die Angaben in eckigen Klammern verweisen auf die Literaturhinweise am Ende dieser Norm.

setzt werden (z. B. durch den Abbau und die Verarbeitung von Mineralsanden oder durch Phosphatdüngerproduktion und -verwendung), freigesetzt werden.

- von Menschen erzeugte Radionuklide, wie z. B. Transurane (Americium, Plutonium, Neptunium, Curium), ^3H , ^{14}C , ^{90}Sr und Gammastrahlung emittierende Radionuklide im Abfall, in flüssigen und gasförmigen Abgaben und in Umweltmedien (Wasser, Luft, Boden, Biota) sowie in Lebensmitteln und Futter als Folge der autorisierten Freisetzungen in die Umwelt und des Fallouts aus der Explosion von Nuklearwaffen in der Atmosphäre sowie von Unfällen, wie z. B. diejenigen, die in Tschernobyl und Fukushima aufgetreten sind.

Viele dieser Radionuklide sind Betastrahler, die nach einer geeigneten Probenvorbereitung unter Verwendung der Flüssigszintillation gemessen werden können.

Eine generische internationale Norm zur Flüssigszintillation ist ausgerichtet auf Prüflabore, die Betastrahler zur Erfüllung nationaler Vorgaben messen. Zum Beispiel Prüflabore, die eine spezielle Akkreditierung erhalten wollen für die Messung von Radionukliden zur Überwachung von Trinkwasser, Lebensmitteln, der Umwelt oder der Ableitungen wie auch von biologischen Proben zur medizinischen Anwendung.

Dieses Dokument beschreibt (nach entsprechender Probenahme, Probenhandhabung und Prüfprobenvorbereitung) die allgemeinen Anforderungen, um die Aktivitätskonzentration von Betastrahlern mit Flüssigszintillationsmessung zu quantifizieren. In Abwesenheit einer spezifischen Vorbehandlung der Prüfprobe (wie z. B. Destillation für ^3H -Messung, Benzol-Synthese für ^{14}C -Messung) ist dieses Dokument als Grundlage für Screening-Verfahren anwendbar, solange die Störungen durch Betastrahler, mit Ausnahme derjenigen, die quantifiziert werden, in der Prüfprobe vernachlässigbar sind.

Dieses Dokument gehört zu einer Reihe von generischen Internationalen Normen zur Messung der Radioaktivität.

Nachweis der Radioaktivität – Bestimmung der Aktivität von Betastrahlern – Verfahren mit Flüssigszintillationszählung

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Flüssigszintillationszähler und erfordert die Herstellung einer Szintillationsprobe durch das Mischen der Prüfprobe und eines Szintillationscocktails. Die Prüfprobe kann flüssig (wässrig oder organisch) oder fest (Partikel, Filter oder Feststoffträger^{N2}) sein.

Dieses Dokument beschreibt die Bedingungen für die Messung der Aktivität von Betastrahlung emittierenden Radionukliden mittels Flüssigszintillationszählung [14], [15].

Bei der Wahl des Prüfverfahrens Flüssigszintillationszählung ist das mögliche Vorhandensein anderer Betastrahlung emittierender Radionuklide in der Prüfprobe zu beachten. In diesem Fall kann eine spezifische Probenbehandlung durch Separation oder Extraktion zum Abtrennen des zu messenden Radionuklids erforderlich sein, um eine Interferenz mit anderen Beta-, Alpha- oder Gammastrahlung emittierenden Radionukliden während der Messung zu vermeiden.

Dieses Dokument ist für alle flüssigen Probentypen mit einer Aktivitätskonzentration im Bereich von einigen wenigen Bq l⁻¹ bis zu 10⁶ Bq l⁻¹ anwendbar. Für flüssige Prüfproben ist eine Verdünnung möglich, um eine Lösung mit einer Aktivität zu erhalten, die mit dem Messgerät kompatibel ist. Für feste Proben muss die Aktivität der präparierten Szintillationsprobe mit dem Messgerät kompatibel sein.

Der Messbereich ist abhängig vom gewählten Prüfverfahren: Herkunft der Prüfprobe, Herstellung der Szintillator-Prüfprobenmischung, Messaufbau sowie die Anwesenheit mit enthaltener Aktivität interferierender Radionukliden.

Die Probenvorbereitung (wie die Destillation für ³H-Messungen oder Benzolsynthese für ¹⁴C-Messungen usw.) ist außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments und in spezifischen Prüfverfahren unter Verwendung der Flüssigszintillationsmethode oder Flüssigszintillationstechnik beschrieben [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9].

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 Verweisen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 5667-1, *Water quality – Sampling – Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques*

ISO 5667-3, *Water quality – Sampling – Part 3: Preservation and handling of water samples*

ISO 11929, *Determination of the characteristic limits (decision threshold, detection limit and limits of the confidence interval) for measurements of ionizing radiation – Fundamentals and application*

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

^{N2} Nationale Fußnote: Mit „planchet samples“ sind hier und in 8.5 Proben aus festem Material, wie z. B. kleinen Metall-, Kunststoff- oder Glasprobenschälchen, oder auch Trägermaterial aus diesem Material gemeint. Mit Flüssigszintillationszählern lassen sich auch für Wischttests verwendete Tücher ohne Probleme messen.