

	DIN EN ISO 22125-1	
<p>ICS 13.060.60; 17.240</p> <p>Wasserbeschaffenheit – Technetium 99 – Teil 1: Verfahren mit dem Flüssigszintillationszähler (ISO 22125-1:2019); Deutsche Fassung EN ISO 22125-1:2019</p> <p>Water quality – Technetium-99 – Part 1: Test method using liquid scintillation counting (ISO 22125-1:2019); German version EN ISO 22125-1:2019</p> <p>Qualité de l’eau – Technétium-99 – Partie 1: Méthode d’essai par comptage des scintillations en milieu liquide (ISO 22125-1:2019); Version allemande EN ISO 22125-1:2019</p> <p>Gesamtumfang 34 Seiten</p> <p>DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)</p>		

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22125-1:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 147 „Water quality“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 119-01-03-08 UA „Radioaktivitätsmessung im Wasser“ des Arbeitsausschusses NA 119-01-03 AA „Wasseruntersuchung im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).“

Bezeichnung des Verfahrens:

Technetium-99 - Teil 1: Verfahren mit dem Flüssigszintillationszähler:

Verfahren DIN EN ISO 22125-1 — C 41

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 5667-1	siehe	DIN EN ISO 5667-1
ISO 5667-3	siehe	DIN EN ISO 5667-3
ISO 5667-5	siehe	DIN ISO 5667-5
ISO 5667-6	siehe	DIN EN ISO 5667-6
ISO 5667-14	siehe	DIN EN ISO 5667-14
ISO 10703	siehe	DIN EN ISO 10703
ISO 11885	siehe	DIN EN ISO 11885
ISO 11929	siehe	DIN ISO 11929
ISO 13164-2	siehe	DIN EN ISO 13164-2
ISO 13164-3	siehe	DIN EN ISO 13164-3
ISO 15586	siehe	DIN EN ISO 15586
ISO 19361	siehe	DIN EN ISO 19361 (VDE 0493-361)
ISO 20042	siehe	DIN EN ISO 20042 (VDE 0493-2042)
ISO 80000-10	siehe	DIN EN ISO 80000-10
ISO/IEC 17025	siehe	DIN EN ISO/IEC 17025

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

Es ist erforderlich, bei den Untersuchungen nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten und bestehende Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Bei Anwendung der Norm ist im Einzelfall je nach Aufgabenstellung zu prüfen, ob und inwieweit die Festlegung von zusätzlichen Randbedingungen erforderlich ist.

Die vorliegende Norm enthält das vom DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) und von der Wasserchemischen Gesellschaft — Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) — gemeinsam erarbeitete Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung:

Technetium-99 — Teil 1: Verfahren mit dem Flüssigszintillationszähler (C 41).

Die als DIN-Normen veröffentlichten Deutschen Einheitsverfahren sind bei der Beuth Verlag GmbH einzeln oder zusammengefasst erhältlich. Außerdem werden die genormten Deutschen Einheitsverfahren in der Loseblattsammlung „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung“ gemeinsam von der Beuth Verlag GmbH und der Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA publiziert.

Normen oder Norm-Entwürfe mit dem Gruppentitel „*Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung*“ sind in folgende Gebiete (Haupttitel) aufgeteilt:

Allgemeine Angaben (Gruppe A)

Sensorische Verfahren (Gruppe B)

Physikalische und physikalisch-chemische Kenngrößen (Gruppe C)

Anionen (Gruppe D)

Kationen (Gruppe E)

Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F)

Gasförmige Bestandteile (Gruppe G)

Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H)

Mikrobiologische Verfahren (Gruppe K)

Testverfahren mit Wasserorganismen (Gruppe L)

Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M)

Einzelkomponenten (Gruppe P)

Schlamm und Sedimente (Gruppe S)

Suborganismische Testverfahren (Gruppe T)

Über die bisher erschienenen Teile dieser Normen gibt die Geschäftsstelle des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Telefon 030 2601–2448, oder die Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin, Auskunft.

Nationaler Anhang NA (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 5667-6, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 6: Anleitung zur Probenahme aus Fließgewässern*

DIN EN ISO 5667-14, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 14: Anleitung zur Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle bei der Entnahme und Handhabung von Wasserproben*

DIN EN ISO 10703, *Wasserbeschaffenheit — Gammastrahlung emittierende Radionuklide — Verfahren mittels hochauflösender Gammaskpektrometrie*

DIN EN ISO 11885, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von ausgewählten Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)*

DIN EN ISO 13164-2, *Wasserbeschaffenheit — Radon-222 — Teil 2: Verfahren mittels Gammaskpektrometrie*

DIN EN ISO 13164-3, *Wasserbeschaffenheit — Radon-222 — Teil 3: Verfahren mittels Emanometrie*

DIN EN ISO 15586, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Spurenelementen mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit dem Graphitrohr-Verfahren*

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

DIN EN ISO 20042 (VDE 0493-2042), *Bestimmung der Radioaktivität — Gammastrahlung emittierende Radionuklide — Allgemeines Messverfahren mittels Gammaskpektrometrie*

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

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

DIN ISO 5667-5, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 5: Anleitung zur Probenahme von Trinkwasser aus Aufbereitungsanlagen und Rohrnetzsystemen*

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

Deutsche Fassung

Wasserbeschaffenheit —
Technetium 99 —
Teil 1: Verfahren mit dem Flüssigszintillationszähler
(ISO 22125-1:2019)

Water quality —
Technetium-99 —
Part 1: Test method using liquid scintillation counting
(ISO 22125-1:2019)

Qualité de l'eau —
Technétium-99 —
Partie 1: Méthode d'essai par comptage des
scintillations en milieu liquide (ISO 22125-1:2019)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. September 2019 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	3
Vorwort.....	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe und Symbole.....	8
4 Kurzbeschreibung des Verfahrens.....	10
5 Probenahme und Lagerung.....	11
6 Durchführung.....	11
6.1 Probenvorbereitung für die Messung.....	11
6.2 Messung der Probe.....	11
7 Qualitätssicherungs- und Qualitätskontrollprogramm.....	11
7.1 Allgemeines.....	11
7.2 Variablen, die die Messung beeinflussen könnten.....	11
7.3 Überprüfung der Geräte.....	12
7.4 Verunreinigung.....	12
7.5 Prüfung auf Störungen.....	12
7.6 Überprüfung des Verfahrens.....	12
7.7 Nachweis der Eignung der analysierenden Person.....	12
7.8 Messung der Probe.....	13
8 Angabe der Ergebnisse.....	13
8.1 Probenaktivität, Wiederfindung und Messunsicherheiten.....	13
8.2 Erkennungsgrenze.....	15
8.3 Nachweisgrenze.....	15
8.4 Grenzen des Vertrauensintervalls.....	16
8.5 Berechnung bei Verwendung der Aktivität je Volumeneinheit.....	16
8.6 Umrechnung der Aktivitätskonzentration auf die Massenkonzentration.....	16
8.7 Umrechnung der Massenkonzentration auf die Volumeneinheit.....	17
9 Prüfbericht.....	17
Anhang A (informativ) Verfahren 1 — TEVA-Harz.....	19
Anhang B (informativ) Verfahren 2 — TRU-Harz.....	22
Anhang C (informativ) Verfahren 3 — Anionenaustauscherharz.....	26
Literaturhinweise.....	29

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22125-1:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 147 „Water quality“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 22125-1:2019 wurde von CEN als EN ISO 22125-1:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 147, *Water quality*, Unterkomitee SC 3, *Radioactivity measurements* erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 22125 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

In der Umwelt tritt Radioaktivität aus verschiedenen natürlichen und anthropogenen Quellen auf. Daher können Wasserkörper (z. B. Oberflächenwasser, Grundwasser, Meerwasser) die folgenden Radionuklide natürlichen oder künstlichen Ursprungs enthalten:

- Natürliche Radionuklide, einschließlich ^{40}K , ^3H , ^{14}C und solche aus der Thorium und Uran Zerfallsreihe, insbesondere ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{234}U , ^{238}U , ^{210}Po und ^{210}Pb , können aufgrund von natürlichen Ursachen in Wasser nachgewiesen werden (z. B. Desorption aus dem Boden oder Auswaschung durch Regenwasser) oder sie können durch technologische Prozesse freigesetzt werden, die natürlich vorkommende radioaktive Materialien beinhalten (z. B. Abbau und Verarbeitung von Mineralsanden oder Herstellung und Verwendung von Phosphatdüngern).
- Künstliche Radionuklide wie Transuran Elemente (Americium, Plutonium, Neptunium, Curium), ^3H , ^{14}C , ^{90}Sr und gamma-emittierende Radionuklide können ebenfalls in natürlichen Gewässern vorkommen. Kleine Mengen dieser Radionuklide werden als Ergebnis behördlich genehmigter Einleitungen aus nuklearen Anlagen zur Brennstoffverarbeitung in die Umwelt freigesetzt. Einige dieser Radionuklide, die in Medizin oder Industrieanwendungen verwendet werden, werden nach Gebrauch auch in die Umwelt abgegeben. Anthropogene Radionuklide sind in Gewässern auch infolge radioaktiver Niederschläge in der Vergangenheit zu finden, die durch die Explosion von Nuklearwaffen in der Atmosphäre und durch Unfälle wie in Tschernobyl und Fukushima verursacht wurden.

Die Aktivitätskonzentration von Radionukliden in Gewässern kann je nach den lokalen geologischen Merkmalen und klimatischen Bedingungen variieren und kann lokal und zeitlich durch Freisetzung aus kerntechnischen Einrichtungen während geplanter, bestehender und notfallbedingter Expositionen erhöht sein [1]. Trinkwasser kann daher Radionuklide in Aktivitätskonzentrationen enthalten, die eine Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen könnten.

Die in Abwässern vorhandenen Radionuklide werden in der Regel kontrolliert, bevor sie in die Umwelt [2] und in Gewässer eingeleitet werden. Trinkwässer werden auf ihre Radioaktivität hin überwacht, wie von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) [3] empfohlen, so dass angemessene Maßnahmen ergriffen werden können, um sicherzustellen, dass es keine gesundheitlichen Auswirkungen für die Öffentlichkeit gibt. Nach diesen internationalen Empfehlungen enthalten nationale Vorschriften in der Regel zulässige Grenzwerte für Radionuklidkonzentrationen für Abwässer, die in die Umwelt eingeleitet werden, und Radionuklidorientierungswerte für Gewässer und Trinkwasser für geplante, bestehende und notfallbedingte Expositionssituationen. Die Einhaltung dieser Grenzwerte kann anhand von Messergebnissen mit den damit verbundenen Unsicherheiten beurteilt werden, wie in ISO/IEC Guide 98-3 und ISO 5667-20 [4] angegeben.

Je nach Expositionssituation gibt es unterschiedliche Grenzwerte und Orientierungswerte, die zu einer Maßnahme zur Verringerung des Gesundheitsrisikos führen würden. Zum Beispiel betragen die Orientierungswerte für Trinkwasser nach den WHO-Leitlinien während einer geplanten oder bestehenden Notfallsituation 100 Bq/l für die Aktivitätskonzentration von ^{99}Tc .

ANMERKUNG 1 Der Orientierungswert ist die Aktivitätskonzentration bei der Aufnahme von 2 l Trinkwasser je Tag für ein Jahr, die zu einer effektiven Dosis von 0,1 mSv je Jahr für die Bevölkerung führt. Dies ist eine effektive Dosis, die ein sehr geringes Risiko darstellt und von der nicht erwartet wird, dass sie nachweisbare schädliche Gesundheitsauswirkungen zur Folge hat [3].

Für den Fall einer nuklearen Notfallsituation wird zu den Leitlinienwerten im WHO Codex [5] angemerkt, dass die Aktivitätskonzentrationen von kontaminierten Lebensmitteln für ^{99}Tc nicht größer als $10\,000\text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ sein könnten.

ANMERKUNG 2 Die Leitlinienwerte des Codex gelten für Radionuklide in international gehandelten Nahrungsmitteln für den menschlichen Verzehr, die in der Folge eines nuklearen oder radiologischen Notfalls kontaminiert wurden. Diese Leitlinienwerte gelten für Nahrungsmittel nach Aufbereitung oder wie für den Verzehr vorbereitet, d. h. nicht für getrocknete oder konzentrierte Nahrungsmittel, und beruhen auf einem Ausnahme-Eingreifschwollenwert von 1 mSv je Jahr bei Menschen (Kinder und Erwachsene) [5].

So kann das Prüfverfahren so angepasst werden, dass die charakteristischen Grenzen, die Erkennungsgrenze, die Nachweisgrenze und die Unsicherheiten sicherstellen, dass die Prüfergebnisse der Aktivitätskonzentration der Radionuklide unter den von einer nationalen Behörde sowohl für geplante/bestehende Situationen als auch für Notfallsituationen festgelegten Orientierungswerten liegen [5], [6], [7].

In der Regel können die Prüfverfahren so angepasst werden, dass die Aktivitätskonzentration der Radionuklide entweder in den Abwässern vor der Zwischenspeicherung oder im Ablauf vor der Einleitung in die Umwelt gemessen wird. Die Prüfergebnisse ermöglichen es dem Anlagebetreiber, zu prüfen, dass die Radioaktivitätskonzentrationen der Abwässer/Abläufe vor ihrer Einleitung die zulässigen Grenzwerte nicht überschreiten.

Das/die in diesem Dokument beschriebene(n) Prüfverfahren darf/dürfen sowohl in geplanten, bestehenden und notfallbedingten Expositionssituationen als auch für Abwässer und Abläufe mit spezifischen Modifikationen verwendet werden, die die Gesamtunsicherheit, die Nachweisgrenze und den Schwellenwert erhöhen könnten.

Das/die Prüfverfahren darf/dürfen für Wasserproben nach korrekter Probenahme, Probenvorbehandlung und Probenvorbereitung angewendet werden (siehe entsprechender Teil der Reihe ISO 5667).

Dieses Dokument wurde entwickelt, um dem Bedarf der Prüflabore gerecht zu werden, die diese Messungen – in einigen Fällen durch nationale Behörden gefordert – durchführen, da Labore möglicherweise eine besondere Akkreditierung für die Messung von Radionukliden in Trinkwasserproben erlangen müssen.

Dieses Dokument gehört zu einer Reihe von internationalen Normen über Prüfverfahren für die Messung von Aktivitätskonzentrationen von Radionukliden in Wasserproben.

WARNUNG — Anwender dieses Dokuments sollten mit der üblichen Laborpraxis vertraut sein. Dieses Dokument gibt nicht vor, alle unter Umständen mit der Anwendung des Verfahrens verbundenen Sicherheitsaspekte anzusprechen. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, geeignete Verhaltensregeln zur Sicherheit und Gesundheit festzulegen und die Gültigkeit etwaiger anderer Einschränkungen zu bestimmen.

WICHTIG — Es ist erforderlich, bei den Untersuchungen nach diesem Dokument Fachleute einzuschalten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Messung von ^{99}Tc in allen Wasserarten durch Flüssigszintillationszählung (LSC, en: liquid scintillation counting) fest.

Das Verfahren ist auf Untersuchungsproben von Versorgungs-/Trinkwasser, Regenwasser, Oberflächen- und Grundwasser sowie Kühlwasser, Prozesswasser, häusliches und gewerbliches Abwasser nach geeigneter Probenahme, Probenbehandlung und Vorbereitung der Untersuchungsprobe anwendbar. Es ist eine Filtration der Untersuchungsprobe notwendig.

Die Nachweisgrenze hängt vom Probenvolumen und dem verwendeten Gerät ab. Das in diesem Dokument beschriebene Verfahren hat, bei Verwendung der derzeit verfügbaren Flüssigszintillationszähler, eine Nachweisgrenze von etwa $5 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ bis $20 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$; dies liegt unter den WHO -Kriterien für den sicheren Verzehr von Trinkwasser ($100 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$) [3]. Diese Werte lassen sich bei einer Messdauer von 30 min bei einem Probenvolumen von 14 ml bis 40 ml erreichen. Das in diesem Dokument beschriebene Verfahren ist nicht für die Bestimmung von ^{99}Tc im Ultraspurenbereich vorgesehen.

In diesem Dokument werden die Aktivitätskonzentrationswerte bezogen auf die Masseneinheit statt auf die Volumeneinheit der Probe ausgedrückt, wie dies üblicherweise in vergleichbaren Normen der Fall ist. Der Grund dafür ist, dass ^{99}Tc in verschiedenen Matrixtypen wie Süßwasser oder Meerwasser gemessen wird, die sich hinsichtlich ihrer Dichte signifikant unterscheiden. Durch Messen des Probenvolumens können die Aktivitätskonzentrationswerte auf einfache Weise auf die Volumeneinheit der Probe bezogen umgerechnet werden. Dies führt allerdings zur Erhöhung der Messunsicherheit des Aktivitätskonzentrationsergebnisses.

Das in diesem Dokument beschriebene Verfahren ist bei Notfallsituationen anwendbar; dies gilt allerdings nicht, wenn $^{99\text{m}}\text{Tc}$ in Mengen vorhanden ist, die eine Interferenz verursachen könnte, und auch nicht, wenn $^{99\text{m}}\text{Tc}$ als Ausbeutetracer verwendet wird.

Die Analyse von Tc, das an Schwebstoffen adsorbiert ist, wird nicht durch dieses Verfahren abgedeckt.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Validität dieses Prüfverfahrens für die zu prüfenden Wasserproben sicherzustellen.

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).

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

ISO/IEC Guide 99, *International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)*

ISO 3696, *Water for analytical laboratory use — Specification and test methods*

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 5667-10, *Water quality — Sampling — Part 10: Guidance on sampling of waste waters*