

DIN EN ISO 5667-3



ICS 13.060.45

Ersatz für
DIN EN ISO 5667-3:2019-07

**Wasserbeschaffenheit –
Probenahme –
Teil 3: Konservierung und Handhabung von Wasserproben
(ISO 5667-3:2024);
Deutsche Fassung EN ISO 5667-3:2024**

Water quality –
Sampling –
Part 3: Preservation and handling of water samples (ISO 5667-3:2024);
German version EN ISO 5667-3:2024

Qualité de l'eau –
Échantillonnage –
Partie 3: Conservation et manipulation des échantillons d'eau (ISO 5667-3:2024);
Version allemande EN ISO 5667-3:2024

Gesamtumfang 111 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Das Dokument EN ISO 5667-3:2024 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 Gremium ist der Unterausschuss NA 119-01-03-09 UA „Probenahme (ISO/TC 147/SC 6)“ des Arbeitsausschusses NA 119-01-03 AA „Wasseruntersuchung (CEN/TC 230, ISO/TC 147)“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

ISO 5667 besteht unter dem allgemeinen Titel *Water quality — Sampling* aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques*
- *Part 3: Preservation and handling of water samples*
- *Part 4: Guidance on sampling from lakes, natural and man-made*
- *Part 5: Guidance on sampling of drinking water from treatment works and piped distribution systems*
- *Part 6: Guidance on sampling of rivers and streams*
- *Part 7: Guidance on sampling of water and steam in boiler plants*
- *Part 8: Guidance on the sampling of wet deposition*
- *Part 9: Guidance on sampling from marine waters*
- *Part 10: Guidance on sampling of waste water*
- *Part 11: Guidance on sampling of groundwaters*
- *Part 12: Guidance on sampling of bottom sediments from rivers, lakes and estuarine areas*
- *Part 13: Guidance on sampling of sludges*
- *Part 14: Guidance on quality assurance and quality control of environmental water sampling and handling*
- *Part 15: Guidance on the preservation and handling of sludge and sediment samples*
- *Part 16: Guidance on biotesting of samples*
- *Part 17: Guidance on sampling of bulk suspended solids*
- *Part 19: Guidance on sampling of marine sediments*
- *Part 20: Guidance on the use of sampling data for decision making — Compliance with thresholds and classification systems*
- *Part 21: Guidance on sampling of drinking water distributed by tankers or means other than distribution pipes*
- *Part 22: Guidance on the design and installation of groundwater monitoring points*

- *Part 23: Guidance on passive sampling in surface waters*
- *Part 24: Guidance on the auditing of water quality sampling*
- *Part 26: Guidance on sampling for the parameters of the oceanic carbon dioxide system*

Bezeichnung des Verfahrens:

Konservierung und Handhabung von Wasserproben (A 21):

Verfahren DIN EN ISO 5667-3 — A 21

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

ISO 5663:1984	siehe	DIN EN 25663:1993-11
ISO 5667 (alle Teile)	siehe	DIN EN ISO 5667 (alle Teile)*
ISO 5813:1983	siehe	DIN EN 25813:1993-01
ISO 5814:2012	siehe	DIN EN ISO 5814:2013-02
ISO 5815-1:2019	siehe	DIN EN ISO 5815-1:2020-11
ISO 5961:1994	siehe	DIN EN ISO 5961:1995-05
ISO 6332:1988	siehe	DIN 38406-1:1983-05
ISO 6468:1996	siehe	DIN EN ISO 6468:1997-02
ISO 6777:1984	siehe	DIN EN 26777:1993-04
ISO 6878:2004	siehe	DIN EN ISO 6878:2004-09
ISO 7027-1:2016	siehe	DIN EN ISO 7027-1:2016-11
ISO 7027-2:2019	siehe	DIN EN ISO 7027-2:2019-06
ISO 7027-2:2019	siehe	DIN EN ISO 7027-2:2019-06
ISO 7393-2:2017	siehe	DIN EN ISO 7393-2:2019-03
ISO 7887:2011	siehe	DIN EN ISO 7887:2012-04
ISO 7888:1985	siehe	DIN EN 27888:1993-11
ISO 7980:1986	siehe	DIN EN ISO 7980:2000-07
ISO 8245:1999	siehe	DIN EN 1484:1997-08
ISO 8467:1993	siehe	DIN EN ISO 8467:1995-05
ISO 9377-2:2000	siehe	DIN EN ISO 9377-2:2001-07
ISO 9439:1999	siehe	DIN EN ISO 9439:2000-10
ISO 9562:2004	siehe	DIN EN ISO 9562:2005-02
ISO 9696:2017	siehe	DIN EN ISO 9696:2018-04
ISO 9697:2018	siehe	DIN EN ISO 9697:2020-12
ISO 9963-1:1994	siehe	DIN EN ISO 9963-1:1996-02
ISO 10301:1997	siehe	DIN EN ISO 10301:1997-08
ISO 10304-1:2007	siehe	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
ISO 10304-3:1997	siehe	DIN EN ISO 10304-3:1997-11
ISO 10359-2:1994	siehe	DIN 38405-4:1985-07
ISO 10523:2008	siehe	DIN EN ISO 10523:2012-04
ISO 10566:1994	siehe	DIN ISO 10566:1999-04
ISO 10695:2000	siehe	DIN EN ISO 10695:2000-11
ISO 10703:2021	siehe	DIN EN ISO 10703:2022-11
ISO 10704:2019	siehe	DIN EN ISO 10704:2020-12
ISO 11074:2015	siehe	DIN EN ISO 11074:2015-11
ISO 11369:1997	siehe	DIN EN ISO 11369:1997-11
ISO 11423-1:1997	siehe	DIN 38407-9:1991-05

ISO 11423-2:1997	siehe	DIN 38407-9:1991-05
ISO 11732:2005	siehe	DIN EN ISO 11732:2005-05
ISO 11885:2007	siehe	DIN EN ISO 11885:2009-09
ISO 12010:2019	siehe	DIN EN ISO 12010:2019-09
ISO 12020:1997	siehe	DIN EN ISO 12020:2000-05
ISO 12846:2012	siehe	DIN EN ISO 12846:2012-08
ISO 13162:2021	siehe	DIN EN ISO 13162:2022-03
ISO 13164-2:2013	siehe	DIN EN ISO 13164-2:2020-12
ISO 13164-3:2013	siehe	DIN EN ISO 13164-3:2020-12
ISO 13164-4:2015	siehe	DIN EN ISO 13164-4:2020-12
ISO 13165-3:2016	siehe	DIN EN ISO 13165-3:2020-12
ISO 13395:1996	siehe	DIN EN ISO 13395:1996-12
ISO 14402:1999	siehe	DIN EN ISO 14402:1999-12
ISO 14403-1:2012	siehe	DIN EN ISO 14403-1:2012-10
ISO 14403-2:2012	siehe	DIN EN ISO 14403-2:2012-10
ISO 14911:1998	siehe	DIN EN ISO 14911:1999-12
ISO 15061:2001	siehe	DIN EN ISO 15061:2001-12
ISO 15586:2003	siehe	DIN EN ISO 15586:2004-02
ISO 15680:2003	siehe	DIN EN ISO 15680:2004-04
ISO 15681-1:2003	siehe	DIN EN ISO 15681-1:2005-05
ISO 15681-2:2018	siehe	DIN EN ISO 15681-2:2019-05
ISO 15682:2000	siehe	DIN EN ISO 15682:2002-01
ISO 15705:2002	siehe	DIN ISO 15705:2003-01
ISO 15913:2000	siehe	DIN EN ISO 15913:2003-05
ISO 15923-1:2013	siehe	DIN ISO 15923-1:2014-07
ISO 16264:2002	siehe	DIN EN ISO 16264:2004-05
ISO 16308:2014	siehe	DIN ISO 16308:2017-09
ISO/TS 16780:2015	siehe	DIN ISO/TS 16780 (DIN SPEC 38407-46):2018-07
ISO 17034:2016	siehe	DIN EN ISO 17034:2017-04
ISO 17289:2014	siehe	DIN ISO 17289:2014-12
ISO 17294-2:2016	siehe	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
ISO 17353:2004	siehe	DIN EN ISO 17353:2005-11
ISO 17852:2006	siehe	DIN EN ISO 17852:2008-04
ISO 17943:2016	siehe	DIN EN ISO 17943:2016-10
ISO 17993:2002	siehe	DIN EN ISO 17993:2004-03
ISO 18412:2005	siehe	DIN EN ISO 18412:2007-02
ISO 18856:2004	siehe	DIN EN ISO 18856:2005-11
ISO 18857-1:2005	siehe	DIN EN ISO 18857-1:2007-02
ISO 18857-2:2009	siehe	DIN EN ISO 18857-2:2012-01
ISO 19458:2006	siehe	DIN EN ISO 19458:2006-12
ISO 20179:2005	siehe	DIN ISO 20179:2007-10
ISO 20236:2018	siehe	DIN EN ISO 20236:2023-04
ISO 20595:2018	siehe	DIN EN ISO 20595:2023-08
ISO 20596-2:2021	siehe	DIN EN ISO 20596-2:2023-07
ISO 21676:2018	siehe	DIN EN ISO 21676:2022-01
ISO 23913:2006	siehe	DIN EN ISO 23913:2009-09
ISO 28540:2011	siehe	DIN ISO 28540:2014-05

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

-
- * Nicht alle Teile der Reihe ISO 5667 sind ins nationale Normenwerk (als EN-ISO-Norm oder DIN-ISO-Norm) übernommen worden. Für weitere Probenahmeanforderungen siehe auch die Reihe DIN 38402.

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:

Konservierung und Handhabung von Wasserproben (A 21).

Die als DIN-Normen veröffentlichten Deutschen Einheitsverfahren sind bei der DIN Media GmbH einzeln oder zusammengefasst erhältlich. Außerdem werden die genormten Deutschen Einheitsverfahren in der Loseblattsammlung „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung“ gemeinsam von der DIN Media 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)

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 5667-3:2019-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Verweisungen auf ISO/TS 5667-25 hinzugefügt;
- c) Fließschema zur Konservierung und Lagerung von Wasserproben aufgenommen;
- d) Verweisungen in Tabelle A.1 aktualisiert;
- e) in Tabelle A.2 und Tabelle A.3 Verweisungen hinzugefügt;
- f) bisherige Tabelle A.1 in Tabelle A.1 über anorganische Analyten und Tabelle A.2 über organische Analyten aufgeteilt;
- g) Tabelle A.4 „Techniken zur Probenkonservierung — Mikrobiologische Untersuchung“ hinzugefügt;
- h) in Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 Wasserarten hinzugefügt;
- i) die in Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 verwendeten Begriffe erläutert;
- j) Literaturhinweise aktualisiert;
- k) Dokument redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 5667-3: 1996-04, 2004-05, 2013-03, 2019-07

DIN EN ISO 5667-3 Berichtigung 1: 2006-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 38405-4:1985-07, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Anionen (Gruppe D) — Bestimmung von Fluorid (D 4)*

DIN 38406-1:1983-05, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Kationen (Gruppe E); Bestimmung von Eisen (E 1)*

DIN 38407-9:1991-05, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Gemeinsam erfaßbare Stoffgruppen (Gruppe F); Bestimmung von Benzol und einigen Derivaten mittels Gaschromatographie (F 9)*

DIN EN 1484:1997-08, *Wasseranalytik — Anleitungen zur Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) und des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC); Deutsche Fassung EN 1484:1997*

DIN EN 25663:1993-11, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des Kjeldahl-Stickstoffs — Verfahren nach Aufschluß mit Selen (ISO 5663:1984); Deutsche Fassung EN 25663:1993*

DIN EN 25813:1993-01, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des gelösten Sauerstoffs — Iodometrisches Verfahren (ISO 5813:1983); Deutsche Fassung EN 25813:1992*

DIN EN 26777:1993-04, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Nitrit — Spektrometrisches Verfahren (ISO 6777:1984); Deutsche Fassung EN 26777:1993*

DIN EN 27888:1993-11, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit (ISO 7888:1985); Deutsche Fassung EN 27888:1993*

DIN EN ISO 5667 (alle Teile), *Wasserbeschaffenheit — Probenahme*

DIN EN ISO 5814:2013-02, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des gelösten Sauerstoffs — Elektrochemisches Verfahren (ISO 5814:2012); Deutsche Fassung EN ISO 5814:2012*

DIN EN ISO 5815-1:2020-11, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des biochemischen Sauerstoffbedarfs nach n Tagen (BSB_n) — Teil 1: Verdünnungs- und Impfverfahren mit Zugabe von Allylthioharnstoff (ISO 5815-1:2019); Deutsche Fassung EN ISO 5815-1:2019*

DIN EN ISO 5961:1995-05, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Cadmium durch Atomabsorptionsspektrometrie (ISO 5961:1994); Deutsche Fassung EN ISO 5961:1995*

DIN EN ISO 6468:1997-02, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung ausgewählter Organochlorinsektizide, Polychlorbiphenyle und Chlorbenzole — Gaschromatographisches Verfahren nach Flüssig-Flüssig-Extraktion (ISO 6468:1996); Deutsche Fassung EN ISO 6468:1996*

DIN EN ISO 6878:2004-09, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Phosphor — Photometrisches Verfahren mittels Ammoniummolybdat (ISO 6878:2004); Deutsche Fassung EN ISO 6878:2004*

DIN EN ISO 7027-1:2016-11, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der Trübung — Teil 1: Quantitative Verfahren (ISO 7027-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 7027-1:2016*

DIN EN ISO 7027-2:2019-06, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der Trübung — Teil 2: Semi-quantitative Verfahren zur Beurteilung der Lichtdurchlässigkeit (ISO 7027-2:2019); Deutsche Fassung EN ISO 7027-2:2019*

DIN EN ISO 7393-2:2019-03, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor — Teil 2: Kolorimetrisches Verfahren mit N,N-Dialkyl-1,4-Phenylendiamin für Routinekontrollen (ISO 7393-2:2017); Deutsche Fassung EN ISO 7393-2:2018*

DIN EN ISO 7887:2012-04, *Wasserbeschaffenheit — Untersuchung und Bestimmung der Färbung (ISO 7887:2011); Deutsche Fassung EN ISO 7887:2011*

DIN EN ISO 7980:2000-07, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Calcium und Magnesium — Verfahren mittels Atomabsorptionsspektrometrie (ISO 7980:1986) — Deutsche Fassung EN ISO 7980:2000*

DIN EN ISO 8467:1995-05, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des Permanganat-Index (ISO 8467:1993); Deutsche Fassung EN ISO 8467:1995*

DIN EN ISO 9377-2:2001-07, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des Kohlenwasserstoff-Index — Teil 2: Verfahren nach Lösemittelextraktion und Gaschromatographie (ISO 9377-2:2000) — Deutsche Fassung EN ISO 9377-2:2000*

DIN EN ISO 9439:2000-10, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der vollständigen aeroben biologischen Abbaubarkeit organischer Stoffe im wässrigen Medium — Verfahren mit Kohlenstoffdioxid-Messung (ISO 9439:1999) — Deutsche Fassung EN ISO 9439:2000*

DIN EN ISO 9562:2005-02, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung adsorbierbarer organisch gebundener Halogene (AOX) (ISO 9562:2004); Deutsche Fassung EN ISO 9562:2004*

DIN EN ISO 9696:2018-04, *Wasserbeschaffenheit — Gesamt-Alpha-Aktivität — Dickschichtverfahren (ISO 9696:2017); Deutsche Fassung EN ISO 9696:2017*

DIN EN ISO 9697:2020-12, *Wasserbeschaffenheit — Gesamt-Beta-Aktivität — Dickschichtverfahren (ISO 9697:2018); Deutsche Fassung EN ISO 9697:2019*

DIN EN ISO 9963-1:1996-02, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der Alkalinität — Teil 1: Bestimmung der gesamten und der zusammengesetzten Alkalinität (ISO 9963-1:1994); Deutsche Fassung EN ISO 9963-1:1995*

DIN EN ISO 10301:1997-08, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung leichtflüchtiger halogenierter Kohlenwasserstoffe — Gaschromatographische Verfahren (ISO 10301:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10301:1997*

DIN EN ISO 10304-1:2009-07, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von gelösten Anionen mittels Flüssigkeits-Ionenchromatographie — Teil 1: Bestimmung von Bromid, Chlorid, Fluorid, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Sulfat (ISO 10304-1:2007); Deutsche Fassung EN ISO 10304-1:2009*

DIN EN ISO 10304-3:1997-11, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der gelösten Anionen mittels Ionenchromatographie — Teil 3: Bestimmung von Chromat, Iodid, Sulfid, Thiocyanat und Thiosulfat (ISO 10304-3:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10304-3:1997*

DIN EN ISO 10523:2012-04, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des pH-Werts (ISO 10523:2008); Deutsche Fassung EN ISO 10523:2012*

DIN EN ISO 10695:2000-11, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung ausgewählter organischer Stickstoff- und Phosphorverbindungen — Gaschromatographische Verfahren (ISO 10695:2000) Deutsche Fassung EN ISO 10695:2000*

DIN EN ISO 10703:2022-11, *Wasserbeschaffenheit — Gammastrahlung emittierende Radionuklide — Verfahren mittels hochauflösender Gammaskopie (ISO 10703:2021); Deutsche Fassung EN ISO 10703:2021*

DIN EN ISO 10704:2020-12, *Wasserbeschaffenheit — Gesamt-Alpha- und Gesamt-Beta-Aktivität — Dünnschichtverfahren (ISO 10704:2019); Deutsche Fassung EN ISO 10704:2019*

DIN EN ISO 11074:2015-11, *Bodenbeschaffenheit — Wörterbuch (ISO 11074:2015); Dreisprachige Fassung EN ISO 11074:2015*

DIN EN ISO 11369:1997-11, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung ausgewählter Pflanzenbehandlungsmittel — Verfahren mit der Hochauflösungs-Flüssigkeitschromatographie mit UV-Detektion nach Fest-Flüssig-Extraktion (ISO 11369:1997); Deutsche Fassung EN ISO 11369:1997*

DIN EN ISO 11732:2005-05, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Ammoniumstickstoff — Verfahren mittels Fließanalytik (CFA und FIA) und spektrometrischer Detektion (ISO 11732:2005); Deutsche Fassung EN ISO 11732:2005*

DIN EN ISO 11885:2009-09, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von ausgewählten Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-OES) (ISO 11885:2007); Deutsche Fassung EN ISO 11885:2009*

DIN EN ISO 12010:2019-09, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von kurzkettigen Chloralkanen (SCCP) in Wasser — Verfahren mittels Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS) und negativer chemischer Ionisation (NCI) (ISO 12010:2019); Deutsche Fassung EN ISO 12010:2019*

DIN EN ISO 12020:2000-05, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Aluminium — Verfahren mittels Atomabsorptionsspektrometrie (ISO 12020:1997); Deutsche Fassung EN ISO 12020:2000*

DIN EN ISO 12846:2012-08, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Quecksilber — Verfahren mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) mit und ohne Anreicherung (ISO 12846:2012); Deutsche Fassung EN ISO 12846:2012*

DIN EN ISO 13162:2022-03, *Wasserbeschaffenheit — Kohlenstoff-14 — Verfahren mit dem Flüssigszintillationszähler (ISO 13162:2021); Deutsche Fassung EN ISO 13162:2021*

DIN EN ISO 13164-2:2020-12, *Wasserbeschaffenheit — Radon-222 — Teil 2: Verfahren mittels Gammaspektrometrie (ISO 13164-2:2013); Deutsche Fassung EN ISO 13164-2:2020*

DIN EN ISO 13164-3:2020-12, *Wasserbeschaffenheit — Radon-222 — Teil 3: Verfahren mittels Emanometrie (ISO 13164-3:2013); Deutsche Fassung EN ISO 13164-3:2020*

DIN EN ISO 13164-4:2020-12, *Wasserbeschaffenheit — Radon-222 — Teil 4: Verfahren mittels zweistufiger Flüssigszintillationszählung (ISO 13164-4:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13164-4:2020*

DIN EN ISO 13165-3:2020-12, *Wasserbeschaffenheit — Radium-226 — Teil 3: Verfahren mittels Kopräzipitation und Gammaspektrometrie (ISO 13165-3:2016); Deutsche Fassung EN ISO 13165-3:2020*

DIN EN ISO 13395:1996-12, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Nitritstickstoff, Nitratstickstoff und der Summe von beiden mit der Fließanalytik (CFA und FIA) und spektrometrischer Detektion (ISO 13395:1996); Deutsche Fassung EN ISO 13395:1996*

DIN EN ISO 14402:1999-12, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des Phenolindex mit der Fließanalytik (FIA und CFA) (ISO 14402:1999); Deutsche Fassung EN ISO 14402:1999*

DIN EN ISO 14403-1:2012-10, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Gesamtcyanid und freiem Cyanid mittels Fließanalytik (FIA und CFA) — Teil 1: Verfahren mittels Fließinjektionsanalyse (FIA) (ISO 14403-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 14403-1:2012*

DIN EN ISO 14403-2:2012-10, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Gesamtcyanid und freiem Cyanid mittels Fließanalytik (FIA und CFA) — Teil 2: Verfahren mittels kontinuierlicher Durchflussanalyse (CFA) (ISO 14403-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 14403-2:2012*

DIN EN ISO 14911:1999-12, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der gelösten Kationen Li^+ , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mn^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} und Ba^{2+} und mittels Ionenchromatographie — Verfahren für Wasser und Abwasser (ISO 14911:1998); Deutsche Fassung EN ISO 14911:1999*

DIN EN ISO 15061:2001-12, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von gelöstem Bromat — Verfahren mittels Ionenchromatographie (ISO 15061:2001); Deutsche Fassung EN ISO 15061:2001*

DIN EN ISO 15586:2004-02, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Spurenelementen mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit dem Graphitrohr-Verfahren (ISO 15586:2003); Deutsche Fassung EN ISO 15586:2003*

DIN EN ISO 15680:2004-04, *Wasserbeschaffenheit — Gaschromatographische Bestimmung einer Anzahl monocyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe, Naphthalin und einiger chlorierter Substanzen mittels Purge-und-Trap-Anreicherung und thermischer Desorption (ISO 15680:2003); Deutsche Fassung EN ISO 15680:2003*

DIN EN ISO 15681-1:2005-05, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Orthophosphat und Gesamtphosphor mittels Fließanalytik (FIA und CFA) — Teil 1: Verfahren mittels Fließinjektionsanalyse (FIA) (ISO 15681-1:2003); Deutsche Fassung EN ISO 15681-1:2004*

DIN EN ISO 15681-2:2019-05, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Orthophosphat und Gesamtphosphor mittels Fließanalytik (FIA und CFA) — Teil 2: Verfahren mittels kontinuierlicher Durchflussanalyse (CFA) (ISO 15681-2:2018); Deutsche Fassung EN ISO 15681-2:2018*

DIN EN ISO 15682:2002-01, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Chlorid mittels Fließanalyse (CFA und FIA) und photometrischer oder potentiometrischer Detektion (ISO 15682:2000) — Deutsche Fassung EN ISO 15682:2001*

DIN EN ISO 15913:2003-05, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von ausgewählten Phenoxyalkancarbonsäure-Herbiziden, einschließlich Bentazon und Hydroxynitrilen mittels Gaschromatographie und massenspektrometrischer Detektion nach Fest-Flüssig-Extraktion und Derivatisierung (ISO 15913:2000); Deutsche Fassung EN ISO 15913:2003*

DIN EN ISO 16264:2004-05, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung löslicher Silicate mittels Fließanalytik (FIA und CFA) und photometrischer Detektion (ISO 16264:2002); Deutsche Fassung EN ISO 16264:2004*

DIN EN ISO 17034:2017-04, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Referenzmaterialherstellern (ISO 17034:2016); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 17034:2016*

DIN EN ISO 17294-2:2017-01, *Wasserbeschaffenheit — Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) — Teil 2: Bestimmung von ausgewählten Elementen einschließlich Uran-Isotope (ISO 17294-2:2016); Deutsche Fassung EN ISO 17294-2:2016*

DIN EN ISO 17353:2005-11, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von ausgewählten Organozinnverbindungen — Verfahren mittels Gaschromatographie (ISO 17353:2004); Deutsche Fassung EN ISO 17353:2005*

DIN EN ISO 17852:2008-04, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Quecksilber — Verfahren mittels Atomfluoreszenzspektrometrie (ISO 17852:2006); Deutsche Fassung EN ISO 17852:2008*

DIN EN ISO 17943:2016-10, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung flüchtiger organischer Verbindungen in Wasser — Verfahren mittels Headspace-Festphasenmikroextraktion (HS-SPME) gefolgt von der Gaschromatographie und Massenspektrometrie (GC-MS) (ISO 17943:2016); Deutsche Fassung EN ISO 17943:2016*

DIN EN ISO 17993:2004-03, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von 15 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Wasser durch HPLC mit Fluoreszenzdetektion nach Flüssig-Flüssig-Extraktion (ISO 17993:2002); Deutsche Fassung EN ISO 17993:2003*

DIN EN ISO 18412:2007-02, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Chrom(VI) — Photometrisches Verfahren für gering belastetes Wasser (ISO 18412:2005); Deutsche Fassung EN ISO 18412:2006*

DIN EN ISO 18856:2005-11, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung ausgewählter Phthalate mittels Gaschromatographie/Massenspektrometrie (ISO 18856:2004); Deutsche Fassung EN ISO 18856:2005*

DIN EN ISO 18857-1:2007-02, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung ausgewählter Alkylphenole — Teil 1: Verfahren für nichtfiltrierte Proben mittels Flüssig-Flüssig-Extraktion und Gaschromatographie mit massenselektiver Detektion (ISO 18857-1:2005); Deutsche Fassung EN ISO 18857-1:2006*

DIN EN ISO 18857-2:2012-01, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von ausgewählten Alkylphenolen — Teil 2: Gaschromatographisch-massenspektrometrische Bestimmung von Alkylphenolen, deren Ethoxylaten und Bisphenol A für nichtfiltrierte Proben unter Verwendung der Festphasenextraktion und Derivatisierung (ISO 18857-2:2009); Deutsche Fassung EN ISO 18857-2:2011*

DIN EN ISO 19458:2006-12, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme für mikrobiologische Untersuchungen*

DIN EN ISO 20236:2023-04, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC), des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC), des gebundenen Stickstoffs (TN_b) und des gelösten gebundenen Stickstoffs (DN_b) nach katalytischer oxidativer Hochtemperaturverbrennung (ISO 20236:2018); Deutsche Fassung EN ISO 20236:2021*

DIN EN ISO 20595:2023-08, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung ausgewählter leichtflüchtiger organischer Verbindungen in Wasser — Verfahren mittels Gaschromatographie und Massenspektrometrie nach statischer Headspacetechnik (HS-GC-MS) (ISO 20595:2018); Deutsche Fassung EN ISO 20595:2022*

DIN EN ISO 20596-2:2023-07, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von cyclischen flüchtigen Methylsiloxanen in Wasser — Teil 2: Verfahren mittels Flüssig-Flüssig-Extraktion und Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS) (ISO 20596-2:2021); Deutsche Fassung EN ISO 20596-2:2022*

DIN EN ISO 21676:2022-01, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung ausgewählter Arzneimittelwirkstoffe, Transformationsprodukte und weiterer organischer Stoffe gelöst in Wasser und behandeltem Abwasser — Verfahren mittels Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie und massenspektrometrischer Detektion (HPLC-MS/MS oder -HRMS) nach Direktinjektion (ISO 21676:2018); Deutsche Fassung EN ISO 21676:2021*

DIN EN ISO 23913:2009-09, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Chrom(VI) — Verfahren mittels Fließanalytik (FIA und CFA) und spektrometrischer Detektion (ISO 23913:2006); Deutsche Fassung EN ISO 23913:2009*

DIN ISO 28540:2014-05, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von 16 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Wasser — Verfahren mittels Gaschromatographie und massenspektrometrischer Detektion (GC-MS) (ISO 28540:2011)*

DIN ISO 10566:1999-04, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Aluminium — Photometrisches Verfahren mittels Brenzcatechinviolett (ISO 10566:1994)*

DIN ISO 15705:2003-01, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des chemischen Sauerstoffbedarfs (ST-CSB) — Küvettentest (ISO 15705:2002)*

DIN ISO 15923-1:2014-07, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von ausgewählten Parametern mittels Einzelanalysensystemen — Teil 1: Ammonium, Nitrat, Nitrit, Chlorid, Orthophosphat, Sulfat und Silikat durch photometrische Detektion (ISO 15923-1:2013)*

DIN ISO 16308:2017-09, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Glyphosat und AMPA — Verfahren mittels Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) mit tandem-massenspektrometrischer Detektion (ISO 16308:2014)*

DIN ISO/TS 16780 (DIN SPEC 38407-46):2018-07, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung polychlorierter Naphthaline (PCN) — Verfahren mittels Gaschromatographie (GC) und Massenspektrometrie (MS) (ISO/TS 16780:2015)*

DIN ISO 17289:2014-12, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des gelösten Sauerstoffs — Optisches Sensorverfahren (ISO 17289:2014)*

DIN ISO 20179:2007-10, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Mikrozystinen — Verfahren mittels Festphasenextraktion (SPE) und Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) mit ultravioletter (UV) Detektion (ISO 20179:2005)*

- Leerseite -

Deutsche Fassung

Wasserbeschaffenheit —
Probenahme —
Teil 3: Konservierung und Handhabung von Wasserproben
(ISO 5667-3:2024)

Water quality —
Sampling —

Part 3: Preservation and handling of water samples
(ISO 5667-3:2024)

Qualité de l'eau —
Échantillonnage —

Partie 3: Conservation et manipulation des échantillons
d'eau (ISO 5667-3:2024)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. März 2024 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	4
Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Abkürzungen für Kunststoffe	10
5 Probenahme und Beweiskette	11
6 Reagenzien und Materialien	11
6.1 Feststoffe	11
6.2 Lösungen	12
6.3 Materialien	13
7 Probenbehälter	13
7.1 Wahl und Vorbehandlung der Probenbehälter	13
7.2 Filtration vor Ort	14
7.3 Befüllen der Probenbehälter	14
8 Handhabung und Konservierung von Proben	15
8.1 Allgemeines	15
8.2 Handhabung und Konservierung von Proben für physikalische und chemische Analysen	15
8.3 Handhabung und Konservierung von Proben für die hydrobiologische Untersuchung	16
8.4 Handhabung und Konservierung von Proben für die radiochemische Untersuchung	16
9 Probentransport	16
10 Probenkennzeichnung	17
11 Probeneingang im Labor	18
12 Probenlagerung	18
Anhang A (informativ) Techniken zur Probenkonservierung	19
A.1 Allgemeines	19
A.2 Physikalisch-chemische und chemische Analyse	19
A.3 Hydrobiologische Untersuchung	19
A.4 Mikrobiologische Untersuchung	20
A.5 Radiochemische Analyten und Aktivitäten	20
Anhang B (informativ) Behältervorbereitung	88
B.1 Reagenzien	88
B.2 Mit Lösemittel gewaschene Glasbehälter	88
B.3 Mit Säure gewaschene Behälter	88
B.4 Behälter für hydrobiologische Proben	88
Literaturhinweise	89

Bilder

Bild 1 — Flussdiagramm für die Auswahl eines Verfahrens zur Konservierung und Lagerung von Wasserproben	8
---	---

Tabellen

Tabelle A.1 — Techniken zur Probenkonservierung — Physikalisch-chemische und chemische Analyse von anorganischen Analyten	21
---	----

Tabelle A.2 — Techniken zur Probenkonservierung — Physikalisch-chemische und chemische Analyse von organischen Analyten	61
Tabelle A.3 — Techniken zur Probenkonservierung — Hydrobiologische Analyse	72
Tabelle A.4 — Techniken zur Probenkonservierung — Mikrobiologische Untersuchung	77
Tabelle A.5 — Techniken zur Probenkonservierung — Radiochemische Analyten und Aktivitäten	82

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 5667-3:2024) 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 Oktober 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2024 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.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 5667-3:2018.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut/nationale Gremium des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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 5667-3:2024 wurde von CEN als EN ISO 5667-3:2024 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (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 Normungsthemen 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 Directives, 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 Directives, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Anwendung dieses Dokuments mit der Verwendung eines oder mehrerer Patente verbunden sein kann. ISO bezieht jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Stellung bezüglich Nachweis, Gültigkeit oder Anwendbarkeit jeglicher beanspruchten Patentrechte. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments lag ISO keine Mitteilung über ein Patent bzw. mehrere Patente vor, welche/s zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte/n. Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht der aktuelle Informationsstand ist. Dieser kann jedoch der Patentdatenbank unter www.iso.org/patents entnommen werden. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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 6, *Sampling (general methods)*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 230, *Wasseranalytik*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese sechste Ausgabe ersetzt die fünfte Ausgabe (ISO 5667-3:2018), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- Verweisungen auf ISO/TS 5667-25 wurden hinzugefügt;
- ein Fließschema zur Konservierung und Lagerung von Wasserproben wurde hinzugefügt;
- Verweisungen in Tabelle A.1 wurden aktualisiert;
- in Tabelle A.2 und Tabelle A.3 wurden Verweisungen hinzugefügt;
- die bisherige Tabelle A.1 wurde in Tabelle A.1 über anorganische Analyten und Tabelle A.2 über organische Analyten aufgeteilt;

- Tabelle A.4 über die mikrobiologische Untersuchung wurde hinzugefügt;
- in Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 wurden Wasserarten hinzugefügt;
- die in Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 verwendeten Begriffe wurden erläutert.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 5667 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

Dieses Dokument ist vorgesehen, zusammen mit ISO 5667-1 angewendet zu werden, welche sich mit der Aufstellung von Probenahmeprogrammen und Probenahmetechniken befasst.

Dieses Dokument wurde, soweit möglich, an die aktuellen Normen angepasst. Wo neue Forschungs- oder Validierungsergebnisse zu neuen Erkenntnissen geführt haben, wurde der neueste Wissensstand verwendet.

Eine Anleitung zu Validierungsprotokollen ist in ISO/TS 5667-25 und ISO 17034 [87] zu finden.

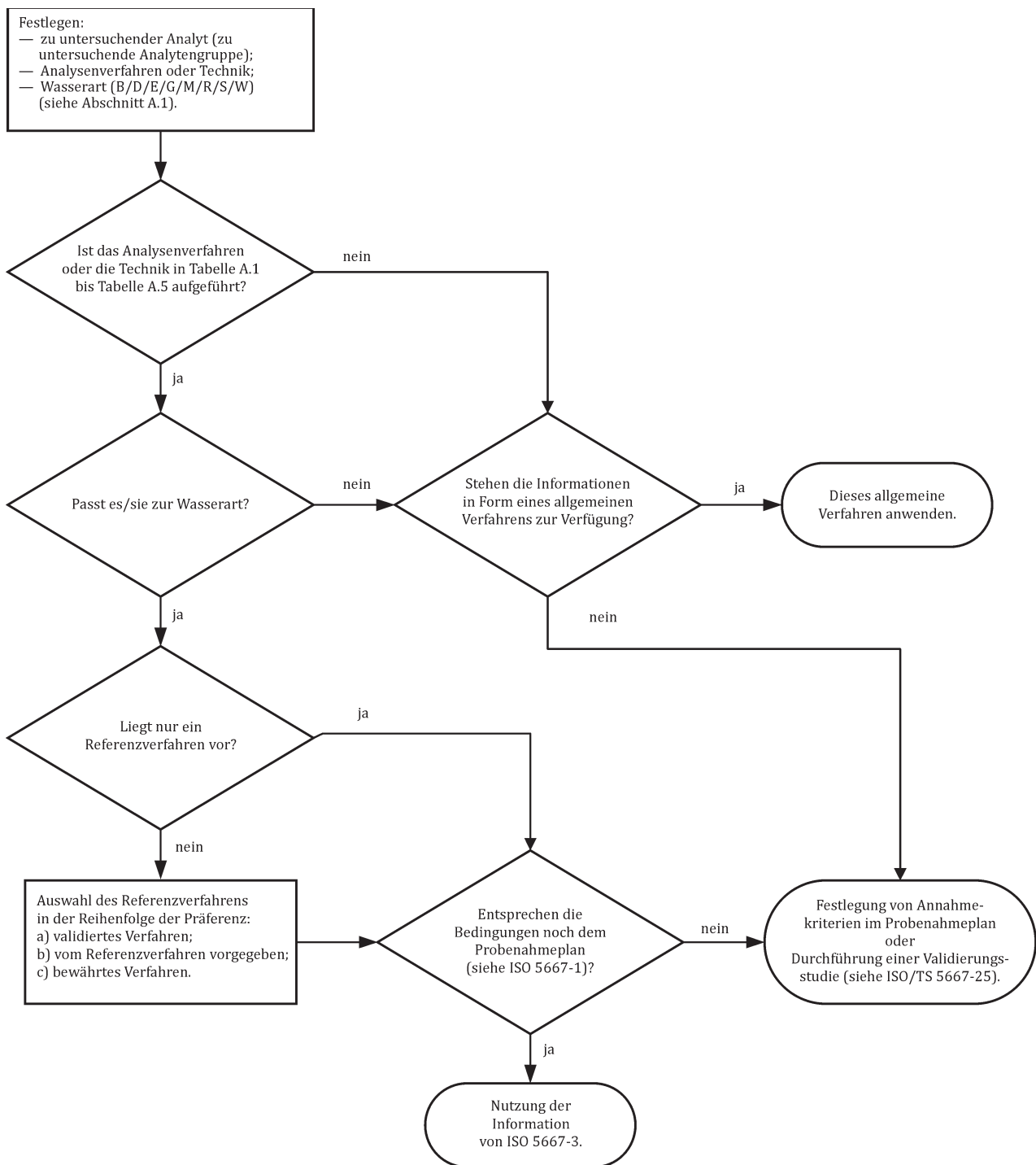
Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 enthalten die validierten Konservierungszeiten oder -bedingungen sowie die Beschreibungen bewährter Verfahren. Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 verweisen auch für jeden Analyten auf Referenzverfahren, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments (d. h. ISO 5667-3:2024) verfügbar sind. Für diese Liste besteht jedoch kein Anspruch auf Vollständigkeit. Andere Konservierungsverfahren dürfen angewendet werden, wenn sie validiert sind. Liegen Verfahrensvalidierungen nicht vor, wird jedoch nachdrücklich empfohlen, die in Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 für ISO-Prüfverfahren aufgeführten Konservierungszeiten für die jeweiligen Analyten einzuhalten. Wenn in Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 mehr als eine Aufbewahrungszeit angegeben ist, ist die Reihenfolge der bevorzugten Verwendung:

- validiertes Verfahren;
- vom Referenzverfahren vorgegeben;
- bewährtes Verfahren.

Die Konservierungs- und Lagerungsbedingungen sowie maximalen Aufbewahrungszeiten für den jeweiligen Analyten, wie in Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 angegeben, sollten als anzuwendende Standardbedingungen betrachtet werden, wenn keine weiteren Informationen vorliegen.

Falls die Validierung von Konservierungstechniken und Aufbewahrungszeiten abhängig von speziellen Bedingungen und Matrices durch ein Labor vorgenommen wurde, dann werden diese validierten Konservierungs- und Lagerungsbedingungen sowie maximalen Aufbewahrungszeiten, sofern sie von den Bedingungen in Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 abweichen, für die validierenden Labore als akzeptabel angenommen, sofern der Nachweis der Validierung erbracht ist. Nationale Normen können ebenfalls Angaben zur Konservierung enthalten.

Dieses Dokument und die zugehörigen analytischen Referenzverfahren können wie in Bild 1 dargestellt angewendet werden.



WARNUNG — „vom Referenzverfahren vorgegeben“ und „validiertes Verfahren“ können auf früheren Normen und Verfahren beruhen und daher nicht mit ISO/TS 5667-25 übereinstimmen. Diese Informationen können von einer qualifizierten und erfahrenen Person interpretiert werden.

Bild 1 — Flussdiagramm für die Auswahl eines Verfahrens zur Konservierung und Lagerung von Wasserproben

Es wird auf ISO/TS 5667-25 hingewiesen, die Anleitungen sowie ausführliche Angaben zu den erforderlichen Techniken zur Validierung neuer Aufbewahrungszeiten oder Konservierungsverfahren sowie Einzelheiten zu den beschriebenen Techniken enthält.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die allgemeinen Anforderungen an die Probenahme, Konservierung, Handhabung, den Transport und die Lagerung aller Wasserproben für physikalisch-chemische, chemische, hydrobiologische und mikrobiologische Untersuchungen sowie für die Bestimmung von radiochemischen Analyten und Aktivitäten fest.

Eine Anleitung zur Validierung der Aufbewahrungszeiten von Wasserproben ist in ISO/TS 5667-25 enthalten.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar auf Wasserproben für ökotoxikologische Untersuchungen, für biologische Untersuchungen (diese sind in ISO 5667-16 festgelegt), zur passiven Probenahme (in ISO 5667-23 festgelegt) sowie für Mikroplastik (in ISO 5667-27 festgelegt).

Dieses Dokument ist besonders geeignet, wenn Proben nicht vor Ort untersucht werden können und zur Analyse in ein Labor transportiert werden müssen.

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 19458:2006, *Water quality — Sampling for microbiological analysis*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

bewährtes Verfahren

auf Konsens und üblicher Vorgehensweise basierendes Verfahren, auf das in Publikationen und Literatur verwiesen werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Aufgrund von unterschiedlichen Bedingungen und Umständen sowie der Unmöglichkeit alle Parameter eines *validierten Verfahrens* (3.7), einer Technik oder eines Prozesses zu validieren, kann ein bewährtes Verfahren verwendet werden, das auf den passenden Eigenschaften eines validierten Parameters beruht.

3.2

Integrität

Eigenschaft des/der interessierende(n) Parameter(s), der Information oder des Inhalts einer in einem Behälter gelagerten Probe, die nicht auf unbefugte Weise verändert wurde oder verloren gegangen ist oder deren Repräsentativität beeinträchtigt wurde

3.3

vom Referenzverfahren vorgegeben

Verfahren, Prozess oder Technik zur Konservierung von Proben, entsprechend dem zitierten Referenzverfahren

Anmerkung 1 zum Begriff: Es ist nicht in allen Fällen sichergestellt, ob das in einem Referenzverfahren vorgegebene Konservierungsverfahren ein *validiertes Verfahren* (3.7) oder ein *bewährtes Verfahren* (3.1) ist, oder welches Verfahren bei der Bestimmung oder Validierung eingesetzt wurde. Wenn verfügbar, wurden die Informationen über die Wassermatrizes übernommen.

3.4

Probenkonservierung

Verfahren zur Stabilisierung einer Probe in der Weise, dass die zu untersuchenden Eigenschaften vom Stadium der Probenahme bis zur Vorbehandlung zur Analyse unverändert bleiben

Anmerkung 1 zum Begriff: Unterschiedliche Analyten können mehrere Proben gleicher Herkunft erfordern, die mit unterschiedlichen Verfahren stabilisiert werden.

[QUELLE: ISO 11074:2015, 4.4.20, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde ergänzt.]

3.5

Probenlagerung

Vorgang und Ergebnis des Aufbewahrens einer Probe unter vorab festgelegten Bedingungen, üblicherweise für eine festgelegte Dauer zwischen der Probenahme und der weiteren Bearbeitung einer Probe

Anmerkung 1 zum Begriff: Die festgelegte Zeit ist die maximale Dauer.

[QUELLE: ISO 11074:2015, 4.4.22, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde ergänzt; „Bodenprobe“ wurde in „Probe“ geändert.]

3.6

Aufbewahrungszeit

Zeitspanne zwischen Füllen des Probenbehälters und weiterer Behandlung der Probe im Labor bei Lagerung unter festgelegten Bedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Probenahme endet, sobald der Probenbehälter mit der Probe gefüllt worden ist. Die Aufbewahrungszeit endet, sobald der Analytiker die Probe entnimmt, um mit der Probenvorbereitung vor der Analyse zu beginnen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die weitere Behandlung besteht bei den meisten Analyten in einer Lösemittlextraktion oder einem Säureaufschluss. Die ersten Schritte der Probenvorbereitung können komplementäre Schritte zu den Lagerungsbedingungen für die Aufrechterhaltung der Analytkonzentrationen sein.

3.7

validiertes Verfahren

Verfahren für das die Validität oder Richtigkeit mittels Verifikation oder Qualifikation gegenüber einer Anzahl festgelegter Anforderungen geprüft wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein validiertes Verfahren zeigt, ob ein Konservierungsverfahren geeignet ist, die gewünschten Ergebnisse mit einem akzeptablen Grad an Unsicherheit für den jeweiligen Parameter oder die Parametergruppe und die Wasserart zu liefern.

4 Abkürzungen für Kunststoffe

FEP	Perfluorethylenpropylen
PE	Polyethylen

PE-HD	Polyethylen hoher Dichte (en: high density polyethylene)
PET	Polyethylenterephthalat
PFA	Perfluoralkoxy-Polymer
PP	Polypropylen
PTFE	Polytetrafluorethylen
PVC	Polyvinylchlorid

5 Probenahme und Beweiskette

Falls Proben zu entnehmen sind, erfolgt dies nach einem Probenahmeprogramm. Der erste Schritt ist die Erstellung eines Probenahmeprogramms. Eine Anleitung dazu ist in ISO 5667-1 enthalten.

Abhängig von der Probenart und der Matrix sollten die Anweisungen in dem/den zutreffenden Teil(en) der Normenreihe ISO 5667 und in ISO 19458 herangezogen werden.

Der Prozess der Konservierung und Handhabung von Wasserproben besteht aus mehreren Arbeitsschritten. Während dieses Prozesses kann sich die Verantwortung für die Proben ändern. Um die Integrität der Proben sicherzustellen, sind alle Arbeitsschritte mit der Probe zu dokumentieren.

6 Reagenzien und Materialien

WARNUNG — Es ist notwendig, bestimmte Konservierungsmittel (z. B. Säuren, Laugen, Formaldehyd) mit Vorsicht zu verwenden. Das Probenahmepersonal sollte vor möglichen Gefahren gewarnt werden und es sollten entsprechende Sicherheitsvorkehrungen eingehalten werden.

Die nachfolgend aufgeführten Reagenzien werden für die Konservierung von Proben verwendet und dürfen nur nach den jeweiligen Anforderungen an die Probenahme hergestellt werden. Alle Reagenzien und Wasser müssen mindestens von analytischer Qualität sein. Bei den in diesem Dokument aufgeführten Säuren handelt es sich um handelsübliche „konzentrierte“ Säuren.

Alle Reagenzien sind mit einem Haltbarkeitsdatum zu versehen, das angibt, bis zu welchem Zeitpunkt das Reagenz verwendet werden darf, vorausgesetzt, es wird angemessen gelagert. Reagenzien, die bis zum Ablauf des Haltbarkeitsdatums nicht verwendet wurden, sind zu verwerfen.

ANMERKUNG Das Haltbarkeitsdatum der Reagenzien wird häufig vom Eingangslabor angegeben.

Die Reagenzien sind regelmäßig zu prüfen, z. B. durch Feldblindproben, und es ist jedes Reagenz zu verwerfen, das sich als ungeeignet erweist. Bei Reagenzien, die sich über die Lagerungsdauer unter den spezifischen Bedingungen wahrscheinlich nicht verändern, ist regelmäßig zu prüfen, ob Lagerung und Verpackung immer noch den Anforderungen entsprechen.

Zwischen den Einsätzen vor Ort sind die Reagenzien fern von Probenbehältern und anderen Geräten in einem sauberen, sicheren Schrank zu lagern, um eine Kontamination zu vermeiden.

Jede Probe ist zu markieren, nachdem das Konservierungsmittel zugesetzt wurde. Ansonsten ist nicht zu erkennen, welche Proben konserviert wurden und welche nicht.

6.1 Feststoffe

6.1.1 Natriumthiosulfat-Pentahydrat, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $w(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) > 99 \%$.

6.1.2 Natriumhydroxid, NaOH , $w(\text{NaOH}) > 99 \%$.

6.1.3 Natriumtetraborat-Decahydrat, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, $w(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) > 99 \%$.

ACHTUNG — Natriumtetraborat-Decahydrat ist bekannt als fortpflanzungsgefährdendes Toxin.

6.1.4 Hexamethylenetetramin (Hexamin, Urotropin), $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$, $w(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4) > 99 \%$.

6.1.5 Kaliumiodid, KI , $w(\text{KI}) > 99 \%$.

6.1.6 Iod, I_2 , $w(\text{I}_2) > 99 \%$.

6.1.7 Natriumacetat, $\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2$, $w(\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2) > 99 \%$.

6.1.8 Ethylendiamin, $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$, $w(\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2) > 99 \%$.

6.2 Lösungen

6.2.1 Zinkacetat-Lösung, $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4\text{Zn} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (100 g/l).

10,0 g Zinkacetat-Dihydrat in etwa 90 ml Wasser lösen. Bis zu 100 ml mit Wasser auffüllen.

6.2.2 Orthophosphorsäure, ($\rho \approx 1,7 \text{ g/ml}$), H_3PO_4 , $w(\text{H}_3\text{PO}_4) > 85 \%$, $c(\text{H}_3\text{PO}_4) = 15 \text{ mol/l}$.

6.2.3 Salzsäure, ($\rho \approx 1,2 \text{ g/ml}$), HCl , $w(\text{HCl}) > 36 \%$, $c(\text{HCl}) = 12,0 \text{ mol/l}$.

6.2.4 Salpetersäure, ($\rho \approx 1,42 \text{ g/ml}$), HNO_3 , $w(\text{HNO}_3) > 65 \%$, $c(\text{HNO}_3) = 15,8 \text{ mol/l}$.

6.2.5 Schwefelsäure, ($\rho \approx 1,43 \text{ g/ml}$), H_2SO_4 , $w(\text{H}_2\text{SO}_4) \approx 49 \%$, $c(\text{H}_2\text{SO}_4) \approx 9 \text{ mol/l}$.

Konzentrierte Schwefelsäure (H_2SO_4), $\rho \approx 1,84 \text{ g/ml}$, $w(\text{H}_2\text{SO}_4) \approx 98 \%$, 1 + 1 verdünnen, indem vorsichtig die konzentrierte Säure zu einem gleichen Volumen Wasser gegeben und gemischt wird.

WARNUNG — Zugabe der konzentrierten Säure zu Wasser kann aufgrund der exothermen Reaktion heftige Reaktionen hervorrufen.

6.2.6 Natriumhydroxid-Lösung, (0,40 g/ml), NaOH .

6.2.7 Formaldehyd-Lösung (Formalin), CH_2O , $\varphi(\text{CH}_2\text{O}) = 37 \%$ (frisch hergestellt).

WARNUNG — Vorsicht bei Formaldehyd-Dämpfen. Proben dürfen nicht in größerer Anzahl in kleinen Arbeitsbereichen aufbewahrt werden.

6.2.8 Dinatriumsalz der Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA) (0,025 g/ml), $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $w(\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) > 99 \%$.

25 g EDTA in 1 000 ml Wasser lösen.

6.2.9 Ethanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\varphi(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 96 \%$.

6.2.10 Saure Lugol'sche Lösung, 100 g Kaliumiodid (6.1.5), 50 g Iod (6.1.6) und 100 ml Eisessig (6.2.16) in 1 000 ml Wasser, auf pH-Wert 2.

6.2.11 Alkalische Lugol'sche Lösung, 100 g Kaliumiodid (6.1.5), 50 g Iod (6.1.6) und 250 g Natriumacetat (6.1.7) in 1 000 ml Wasser, auf pH-Wert 10.

6.2.12 Neutralisierte Formaldehyd-Lösung, Formaldehyd-Lösung (6.2.7), die mit Natriumtetraborat (6.1.3) oder Hexamethylenetetramin (6.1.4) neutralisiert wurde. Eine Formalin-Lösung von 100 g/l ergibt eine endgültige Lösung von $\varphi(\text{CH}_2\text{O}) = 3,7 \%$.

WARNUNG — Vorsicht bei Formaldehyd-Dämpfen. Proben dürfen nicht in größerer Anzahl in kleinen Arbeitsbereichen aufbewahrt werden.

6.2.13 Ethanol-Konservierungslösung.

Ethanol (6.2.9), Formaldehyd-Lösung (6.2.7) und Glycerol (6.2.17) (entsprechend im Volumenverhältnis 100 + 2 + 1).

6.2.14 Natriumhypochlorit, NaOCl, $w(\text{NaOCl}) = 10 \%$.

100 g Natriumhypochlorit (NaOCl) in 1 000 ml Wasser lösen.

6.2.15 Kaliumiodat, KIO_3 , $w(\text{KIO}_3) = 10 \%$.

100 g Kaliumiodat (KIO_3) in 1 000 ml Wasser lösen.

6.2.16 Eisessig, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, $w(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) > 99 \%$.

6.2.17 Glycerol (Glycerin), $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$.

6.2.18 Natriumhydrogensulfat, NaHSO_4 .

6.2.19 Natriumthiosulfatpentahydrat-Lösung $\rho(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ mg/ml}$.

6.3 Materialien

6.3.1 Behälter und Deckel.

Die Arten der Behälter und Deckel sind in Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 festgelegt.

6.3.2 Membranfilter, mit Porenweite 0,40 μm bis 0,45 μm .

7 Probenbehälter

7.1 Wahl und Vorbehandlung der Probenbehälter

Die Auswahl eines Probenbehälters (6.3.1) ist von großer Bedeutung; für diesbezügliche Anleitungen siehe ISO 5667-1.

Einzelheiten zu den für die Probenahme und Aufbewahrung von Proben verwendeten Arten von Behältern sind in Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 angegeben. Die gleichen Überlegungen, die bei der Auswahl des geeigneten Behältermaterials angestellt wurden, gelten auch für die Auswahl des Materials für die Auskleidung des Deckels.

Für mikrobiologische Analysen müssen saubere sterile Flaschen verwendet werden. Falls das Wasser Oxidantien enthält, muss deren Wirksamkeit durch sofortige Zugabe eines Reduktionsmittels unterbunden werden. Es muss ein Reduktionsmittel wie z. B. Natriumthiosulfat in die Probenflaschen gegeben werden. Die theoretische Menge an Natriumthiosulfat(pentahydrat), die zugegeben werden muss, um 1 mg Chlor inaktiv zu machen, ist 7,1 mg. Somit ist 0,1 ml Natriumthiosulfatpentahydrat-Lösung (6.2.19) je 100 ml Flaschenvolumen zuzugeben. Damit werden mindestens 2 mg/l und bis zu 5 mg/l freie Chlorrückstände deaktiviert, abhängig von der Deaktivierungs-Dynamik, was für die meisten Proben ausreichend ist.

Unter bestimmten Verhältnissen, z. B. in Fuß-Becken in Schwimmbädern oder bei Desinfektionsmaßnahmen (z. B. Legionellen-Bekämpfung in Trinkwasserverteilsystemen) können höhere Chlor-Konzentrationen angetroffen werden, und daher eine proportional höhere Dosierung von Natriumthiosulfat erfordern. Natriumthiosulfat wird nicht durch Autoklavieren oder Trocknung abgebaut.

Für andere Desinfektionsmittel müssen entsprechende Deaktivierungsmaßnahmen ergriffen werden. Falls Deaktivierung nicht möglich oder durchführbar ist, muss dies im Bericht angegeben werden. Chelatbildner werden empfohlen, um Bakterien vor der toxischen Wirkung von Schwermetallen wie Kupfer und Zink zu schützen. Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA) oder Nitrilotriessigsäure (NTA) ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_6\text{NO}_6$) können als Filter-sterilisierte Lösung mit einer Endkonzentration von etwa 50 mg/l verwendet werden, sollten jedoch nur wenn nötig zugegeben werden (z. B. bei Wässern, die mit Silber oder Kupfer behandelt wurden). Weitere Informationen sind in ISO 19458 angegeben.

Behälter für mikrobiologische Proben müssen geprüft werden, um die Sterilität sicherzustellen; entweder durch ein Zertifikat des Lieferanten oder durch Eigenkontrolle. Falls Desinfektionsmittel zugegeben wurden, muss die Konzentration ebenfalls überwacht werden. Vorgaben dazu enthält ISO 19458.

Probenbehälter müssen aus einem Material gefertigt sein, welches für die Konservierung der natürlichen Eigenschaften sowohl der Probe als auch des zu erwarteten Bereichs von Schadstoffen geeignet ist. Geeignete Arten von Behältern sind für jeden zu messenden Analyten in Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 angegeben.

ANMERKUNG Für sehr niedrige Metallkonzentrationen können die vorgeschriebenen Behälter von denen für höhere Konzentrationen abweichen. Einzelheiten sind in Tabelle A.1 oder in den Internationalen Normen der Analysenverfahren enthalten.

Wenn die Proben einzufrieren sind, müssen zur Verhinderung von Bruch geeignete Behälter, z. B. aus Polyethylen (PE) oder Polytetrafluorethylen (PTFE) eingesetzt werden.

Die Verwendung von Einwegprodukten wird aufgrund des geringeren Kontaminationsrisikos bevorzugt. Einige Hersteller bieten Behälter mit einem Reinheitszertifikat an. Ist ein solches Reinheitszertifikat vorhanden, ist es nicht notwendig, solche Behälter vor der Verwendung zu reinigen oder zu spülen.

Weitere Informationen zur Behältervorbereitung sind in Anhang B enthalten.

7.2 Filtration vor Ort

In einigen Fällen ist eine Filtration vor Ort mittels Membranfilter (6.3.2) erforderlich, zum Beispiel:

- wenn die gelösten Metalle zu analysieren sind, dann muss nach der Filtration auf einen pH-Wert < 2 angesäuert werden;
- wenn nach Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 erforderlich, z. B. Ammonium, Nitrat, Nitrit, Phosphat, Sulfat und Silicate.

Wenn durch Erfahrung bekannt ist, dass keine signifikante Menge an Schwebstoffen auftritt (z. B. in Trinkwasser), darf die Filtration unterbleiben. Derartige Proben müssen farblos sein und eine Trübung von < 1,5 FNU (en: formazine nephelometric unit) aufweisen.

Wenn die unmittelbare Filtration vor Ort, sofern erforderlich, nicht möglich ist (z. B. bei Witterungsbedingungen unter 0 °C), sind der Grund dafür und die Zeitspanne zwischen Probenahme und Filtration im Untersuchungsbericht anzugeben.

7.3 Befüllen der Probenbehälter

Die Behälter (6.3.1) sollten, wie in Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 oder der Internationalen Analysenorm vorgeschrieben, gefüllt werden. Liegen keine Anweisungen für das Füllen der Behälter vor, so sollten sie vollständig gefüllt werden, es sei denn, die Proben sind im Rahmen ihrer Konservierung einzufrieren. In diesen Fällen dürfen die Probenbehälter nicht vollständig gefüllt werden, um Bruch zu verhindern, der aufgrund der Ausdehnung der Wasserprobe während des Gefrier- und Auftauprozesses entstehen kann.

Bei mikrobiologischen Proben muss die Befüllung nach ISO 19458 erfolgen.

Sind keine Konservierungsmittel in der Flasche vorhanden, ist es empfehlenswert, die Flasche vorzuspülen. Eine Anleitung zum Vorspülen enthält ISO 5667-14.

8 Handhabung und Konservierung von Proben

8.1 Allgemeines

Wässer, besonders Oberflächenwasser, Abwasser und Grundwasser, unterliegen Veränderungen aufgrund physikalischer, chemischer oder hydrobiologischer Reaktionen, die zwischen dem Zeitpunkt der Probenahme und dem Beginn der Analyse ablaufen können. Art und Geschwindigkeit dieser Reaktionen sind häufig derart, dass sich die ermittelten Konzentrationen von denen zum Zeitpunkt der Probenahme unterscheiden, wenn bei der Probenahme, dem Transport und der Lagerung (bei bestimmten Analyten) keine Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

Das Ausmaß dieser Änderungen hängt von der chemischen und biologischen Beschaffenheit der Probe ab, ihrer Temperatur, der Lichteinwirkung, der die Probe ausgesetzt ist, der Art des Transportbehälters, der Zeit zwischen Probenahme und Analyse und den Bedingungen, denen die Probe ausgesetzt ist, z. B. Schütteln während des Transports.

8.2 Handhabung und Konservierung von Proben für physikalische und chemische Analysen

Bestimmte Konstituenten variieren sowohl im Ausmaß als auch in Abbaurate, nicht nur abhängig von der Wasserart, sondern auch, bei gleicher Wasserart, abhängig von jahreszeitlichen Bedingungen.

Diese Änderungen erfolgen oft so schnell, dass die Probe sich innerhalb kurzer Zeit erheblich verändert. In jedem Fall ist es erforderlich, Vorkehrungen zu treffen, um diese Reaktionen auf ein Mindestmaß zu begrenzen und, im Fall zahlreicher Analyten, die Probe mit einem Minimum an Verzögerung zu analysieren.

Weitere spezifische Gründe für Abweichungen sind in a) bis f) aufgeführt.

- a) Vorhandene Bakterien, Algen und andere Organismen können bestimmte Inhaltsstoffe in der Probe verbrauchen. Diese Organismen können außerdem die Wasserinhaltsstoffe unter Bildung neuer Stoffe modifizieren. Diese hydrobiologische Aktivität beeinflusst z. B. den Gehalt an gelöstem Sauerstoff, gelöstem Kohlenstoffdioxid, Stickstoffverbindungen, Phosphor- und manchmal Siliciumverbindungen.
- b) Bestimmte Verbindungen können entweder durch in der Probe vorhandenen gelösten Sauerstoff oder atmosphärischen Sauerstoff oxidiert werden (z. B. organische Verbindungen, Eisen(II)-Verbindungen und Sulfide).
- c) Bestimmte Substanzen können ausgefällt werden, [z. B. Calciumcarbonat, Metalle und metallische Verbindungen, wie z. B. $\text{Al}(\text{OH})_3$] oder können in die Gasphase entweichen (z. B. Sauerstoff, Cyanide und Quecksilber).
- d) Absorption von Kohlenstoffdioxid aus der Luft kann den pH-Wert, die elektrische Leitfähigkeit und die Konzentration an gelöstem Kohlenstoffdioxid verändern. Der Durchgang von Verbindungen wie Ammoniak und Siliciumfluorid durch einige Kunststoffarten (siehe Tabelle A.1) kann auch Auswirkungen auf pH-Wert oder Leitfähigkeit haben.
- e) Metalle, gelöst oder kolloidal, sowie bestimmte organische Verbindungen können irreversibel an der Oberfläche der Behälter oder an Feststoffen in der Probe adsorbiert werden.
- f) Polymerisierte Produkte können depolymerisieren, und umgekehrt können einfache Verbindungen polymerisieren.

Eine Filtration vor Ort kann als Vorsichtsmaßnahme erforderlich sein (7.2).

Mit Säure konservierte Proben zur Elementanalyse, können bei Raumtemperatur transportiert werden.

Einzelheiten zur Konservierung der Proben sind in Tabelle A.1 und Tabelle A.2 angegeben.

8.3 Handhabung und Konservierung von Proben für die hydrobiologische Untersuchung

Die Handhabung von Proben für eine hydrobiologische Untersuchung unterscheidet sich von der Handhabung von Proben für chemische Analysen. Das Hinzufügen von Chemikalien zur Probe für die hydrobiologische Untersuchung kann für eine Fixierung oder eine Konservierung der Probe eingesetzt werden. Der Begriff „Fixierung“ wird verwendet, um den Erhalt morphologischer Strukturen zu beschreiben, der Begriff „Konservierung“, um den Schutz organischer Substanz vor biochemischem oder chemischem Abbau zu beschreiben. Definitionsgemäß sind Konservierungsmittel toxisch; ihr Zusatz kann den Tod lebender Organismen bewirken. Bereits vor Eintritt des Todes können durch die chemische Reizung besonders empfindliche Organismen, die nicht über stabile Zellwände verfügen, zusammenbrechen, bevor die Fixierung abgeschlossen ist. Um diesen Effekt zu minimieren, ist es wichtig, dass das Fixiermittel schnell in die Zelle eindringt.

WICHTIG — Saure Lugol'sche Lösungen (6.2.10) können zum Verlust von Strukturen in Organismen oder zum Verlust kleiner Organismen, z. B. einigen Flagellaten, führen. Eine alkalische Lugol'sche Lösung (6.2.11) sollte verwendet werden, wenn häufig Silicoflagellate beobachtet werden, z. B. im Sommer.

Die Fixierung und/oder Konservierung von Proben für die hydrobiologische Untersuchung muss folgende Bedingungen erfüllen:

- a) es muss vorher bekannt sein, ob das Fixierungs- und/oder Konservierungsmittel zum Verlust an Organismen führt;
- b) das Fixierungs- oder Konservierungsmittel muss den biologischen Abbau organischer Substanz zumindest während der Aufbewahrungszeit der Proben wirksam verhindern;
- c) das Fixierungs- und/oder Konservierungsmittel muss die Bewertung des hydrobiologischen Analyten (z. B. Organismen oder Taxa) während der Aufbewahrungszeit der Proben ermöglichen.

Einzelheiten zur Probenkonservierung sind in Tabelle A.3 angegeben.

8.4 Handhabung und Konservierung von Proben für die radiochemische Untersuchung

WARNUNG — In Abhängigkeit von der Aktivität der Probe kann ein Strahlenschutz, z. B. eine Abschirmung, notwendig sein.

Die Handhabung von Proben für radiochemische Untersuchungen unterscheidet sich kaum von der von Proben für die physikalisch-chemischen Analyse.

Die Verzögerung zwischen Probenahme und Messung muss mit der (radioaktiven) Halbwertszeit der zu bestimmenden Radionuklide vereinbar sein. Die Bedingungen für angemessene Aufbewahrung sind unabhängig von der radioaktiven Halbwertszeit und entsprechen denen, die für die entsprechenden stabilen Isotope erforderlich sind.

Kühlung radioaktiver Proben wird hauptsächlich zur Vermeidung von Algenwachstum und biologischem Abbau verwendet. Kühlung ist kein notwendiger Konservierungsschritt für radiochemische Untersuchungen.

Details zur Probenkonservierung sind in Tabelle A.5 aufgeführt.

9 Probentransport

Verfahren zum Kühlen oder Einfrieren müssen bei Proben zur Verlängerung des verfügbaren Zeitraums für Transport und Lagerung angewandt werden (und wenn dies nach Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 erforderlich ist). Wenn ein Transport stattfindet, muss der Probenahmeplan (z. B. ISO 5667-1) Folgendes berücksichtigen:

- die Zeitspanne zwischen der Probenahme (Ende der Befüllung des für das Labor bestimmten Probenbehälters) und dem Beginn des Transports;
- die Transportdauer;
- die Zeitspanne bis zur weiteren Behandlung im Labor.

Die Summe dieser drei Zeitspannen ist begrenzt auf die maximalen Aufbewahrungszeiten nach Tabelle A.1 bis Tabelle A.5.

Falls die maximale Aufbewahrungszeit nicht eingehalten werden kann, muss der Probenahmeplan entsprechend angepasst werden, um diesen Anforderungen zu genügen. Falls die Anforderungen nicht erfüllt werden können, enthält ISO/TS 5667-25 Anweisungen zur Validierung der Aufbewahrungszeit (Konservierungszeit) für bestimmte Wasserproben oder Probenarten.

Die Probenbehälter müssen beim Transport so geschützt und verschlossen werden, dass die Proben nicht verderben oder einen Teil ihrer Gehalte verlieren. Die Verpackung der Behälter muss diese vor möglicher externer Kontamination schützen, vor allem nahe der Öffnung, und sollte nicht selbst Quelle einer Kontamination sein.

Glasbehälter müssen vor möglichem Bruch während des Transports durch geeignete Verpackung geschützt werden. Die Proben müssen so bald wie möglich nach der Probenahme und gekühlt transportiert werden (falls erforderlich, nach Tabelle A.1 bis Tabelle A.5).

Laborproben zum Versand oder Transport durch Dritte und konservierte Laborproben sollten so verschlossen (versiegelt) werden, dass die Integrität der Probe gewahrt bleiben kann.

Während des Transports zum Labor müssen Proben in einer Kühleinrichtung aufbewahrt werden, die zur Aufrechterhaltung einer Temperatur von $(5 \pm 3) ^\circ\text{C}$ in der Lage ist, ausgenommen sind Proben für die Elementanalyse, die mit Säure konserviert werden. Die Proben für die radiochemische Analyse können bei Raumtemperatur aufbewahrt werden. Zur sachgerechten Beurteilung der Bedingungen während des Transports kann ein Gerät zur Aufzeichnung der (maximalen) Temperatur der die Probe umgebenden Luft verwendet werden. Der Temperatursensor sollte dann in einem kleinen Behälter (z. B. 50 ml bis 100 ml) angeordnet werden, der mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, um kurzzeitige Temperaturschwankungen zu vermeiden.

Die angewendeten Kühl- und Tiefgefrierverfahren müssen mit den Anweisungen des Analyselabors übereinstimmen. Besonders Tiefgefrieren erfordert eine genaue Kontrolle über den Einfrier- und Auftauprozess, um die Probe nach dem Auftauen wieder in ihren ursprünglichen Gleichgewichtszustand zurückzubringen.

Proben sollten keinen direkten Kontakt mit Eis-Packs haben.

ANMERKUNG 1 Geräte, die die Temperatur während des Transports aufzeichnen können, sind verfügbar.

ANMERKUNG 2 Für den Transport von Proben vom Feld zum Labor ist die bevorzugte Flüssigkeit für die Temperaturmessung Glycerol. Wenn die Proben im Feld transportiert werden (z. B. an großen Standorten), kann die Flüssigkeit auch z. B. Wasser sein.

10 Probenkennzeichnung

Die Behälteretiketten sollten widerstandsfähig gegen Nässe, Trocknen und Einfrieren sein, ohne sich abzulösen oder unleserlich zu werden. Um es im Freien nutzen zu können, muss das Kennzeichnungssystem wasserfest sein.

Die im Probenahmebericht und auf den Probenetiketten angegebenen genauen Informationen hängen von den Zielen der einzelnen Messprogramme ab. In jedem Fall muss am Probenbehälter ein dauerhaftes Etikett angebracht werden.

Für jede Probe müssen mindestens die folgenden Informationen angegeben werden.

- Es muss eine eindeutige Kennung vorhanden sein, rückverfolgbar auf:
 - Datum, Zeit und Ort der Probenahme;
 - eindeutige Probenkennzeichnung;
 - Beschreibung der Probe;
 - Name des Probenahmepersonals;
 - Einzelheiten über die angewendete Konservierung oder Fixierung der Probe;
 - Einzelheiten über die angewendete Probenlagerung;
 - alle Informationen hinsichtlich der Integrität und Manipulation der Probe;
 - bei Bedarf weitere Informationen.
- Das Etikett auf dem Probenbehälter muss eine eindeutige Kennung, rückführbar auf Datum und Ort der Probenahme und Probennummer, enthalten.

Alle anderen Angaben sind ergänzend und sollten im Probenahmebericht genau beschrieben werden.

11 Probeneingang im Labor

Alle relevanten Informationen bezüglich der Probe nach Abschnitt 9 müssen aufgezeichnet werden.

Das Labor muss die Informationen über die Konservierungs- und Transportbedingungen der Probe erhalten und prüfen. Falls mindestens eine der Bedingungen nicht erfüllt ist, muss zusammen mit den Ergebnissen der Probe ein Haftungsausschluss in den Bericht aufgenommen werden.

In allen Fällen, insbesondere wenn ein Beweisketten-Prozess einzurichten ist, muss die Anzahl der im Labor eingegangenen Probenbehälter mit der Anzahl der abgegebenen Probenbehälter verglichen werden.

12 Probenlagerung

Die Aufbewahrungszeit der Wasserproben ist spezifisch für den/die zu untersuchenden Analyten. Die Proben sollten nicht länger als die in Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 angegebene maximale Aufbewahrungszeit aufbewahrt werden. Die maximale Aufbewahrungszeit umfasst die Zeit zwischen der Probenahme (Ende der Befüllung des Probenbehälters) und dem Beginn des Transports, die Dauer des Transports und geht bis zum Zeitpunkt des Beginns der Analyse im Labor.

Die Kühlbedingungen im Labor müssen $(3 \pm 2)^\circ\text{C}$ betragen. Proben für mikrobiologische Analysen müssen bei $(5 \pm 3)^\circ\text{C}$ gelagert werden. Proben für die Elementanalyse, die mit Säure konserviert werden, und Proben für radiochemische Analysen können bei Raumtemperatur aufbewahrt werden. Die Temperatur von zur Konservierung tiefgefrorenen Proben muss unter -18°C gehalten werden, sofern nicht anders festgelegt. Ausnahmen für diese Gefrierbedingungen sind in den Tabelle A.1 bis Tabelle A.5 aufgeführt.

Zum Auftauen von tiefgefrorenen Proben ist es empfehlenswert, jeden Probenbehälter in einen separaten zweiten Behälter zu überführen, um das Risiko von Flüssigkeitsverlust zu minimieren, sollte während des Auftauvorgangs ein Riss sichtbar werden oder während des ersten Einfrierens und der Lagerung ein Bruch auftreten. Ein leichter Stoß kann bei einigen Kunststoffen bei niedrigen Temperaturen zu Rissen führen.

Es empfiehlt sich, das Auftauen bei Umgebungstemperatur durchzuführen.

Anhang A (informativ)

Techniken zur Probenkonservierung

A.1 Allgemeines

Dieses Dokument und die in diesem Anhang aufgeführten Internationalen Normen der Analysenverfahren ergänzen sich.

In einigen Fällen widersprechen sich die aufgeführten alternativen Konservierungstechniken. Es ist vorgesehen, dass bei Anwendung einer vorhandenen Internationalen Norm zum Analysenverfahren die in diesem Verfahren beschriebene Konservierungstechnik gilt. Jedoch können die in diesem Dokument angeführten alternativen Konservierungstechniken auch geeignet sein. Wenn kein Konservierungsverfahren in der Internationalen Norm des Analyseverfahrens beschrieben ist oder keine Internationale Norm angewendet wird, sind die in diesem Dokument aufgeführten Techniken zu verwenden.

Die in den Zeilen angegebenen Informationen stammen aus dem internationalen Referenzverfahren, das in der ersten Zelle der Zeile angegeben ist, und die Spalte „Quelle“ (bewährtes Verfahren, validiertes Verfahren, vom Referenzverfahren vorgegeben) bezieht sich auf die ganze Zeile.

ANMERKUNG Der Begriff „Rohwasser“ wird für Grundwasser und Oberflächenwasser (üblicherweise für die Trinkwassergewinnung) verwendet.

Ein Validierungsprotokoll, das für Validierungsstudien verwendet wird, ist in ISO/TS 5667-25 enthalten.

A.2 Physikalisch-chemische und chemische Analyse

Die folgenden allgemeinen Anmerkungen sollten in Zusammenhang mit der Verwendung von Tabelle A.1 und Tabelle A.2 berücksichtigt werden.

- Eine Konservierungsdauer von 1 d bedeutet, dass im Bericht festgehalten werden sollte, wenn 24 h überschritten werden.
- Die Arten der Behälter sind identisch mit denen in den Internationalen Normen der Analysenverfahren. In einigen Fällen ist die Art des Behälters in der Norm sehr spezifisch, z. B. PTFE. Dies ist erforderlich, wenn sehr niedrige Konzentrationen gemessen werden müssen. In anderen Fällen, wenn die spezifische Kunststoffart nicht wichtig ist, ist der Begriff Kunststoffe ausreichend.

A.3 Hydrobiologische Untersuchung

Die folgenden allgemeinen Anmerkungen sollten in Zusammenhang mit der Verwendung von Tabelle A.3 berücksichtigt werden.

- Kunststoffe, die für die Behälter im Labor verwendet werden, sind beispielsweise PE, PTFE, PET, PP, PFA und FEP.
- Wenn keine Konservierungsdauer festgelegt ist, ist sie allgemein nicht von Bedeutung. Die Angabe „1 Monat“ steht für eine Konservierung ohne besondere Schwierigkeiten.

A.4 Mikrobiologische Untersuchung

ISO 19458 enthält spezifischere Informationen über die Probenahme für mikrobiologische Untersuchungen. Es wird empfohlen, ISO 19458 zu verwenden, wann immer dies notwendig ist. Tabelle A.4 ist ISO 19458:2006, Anhang B, entnommen.

A.5 Radiochemische Analyten und Aktivitäten

Die folgenden allgemeinen Anmerkungen sollten in Zusammenhang mit der Verwendung von Tabelle A.5 berücksichtigt werden.

WARNUNG — In Abhängigkeit von der Aktivität der Probe kann ein Strahlenschutz, z. B. eine Abschirmung, notwendig sein.

- Ansäuern wird zur Vermeidung von Algenwachstum, biologischem Abbau und Adsorption von Metall-Ionen an den Innenwänden des Probenbehälters durchgeführt.
- Eine Kontamination der Probe sollte vermieden werden, vor allem bei Proben mit sehr geringer Aktivität. Einige Probenahmeorte können eine messbare Aktivität im Boden oder in der Luft oder auch in dem Wasser, das nicht als Probe entnommen wird, aufweisen. Labore sowie einige Gegenstände des täglichen Gebrauchs, können radioaktives Material enthalten. Bei der Probenahme von Niederschlägen sind die besonderen Anforderungen in Tabelle A.5 als Zusatz zu denen in ISO 5667-8 angegeben. Da die Entnahme einer ausreichenden Probenmenge mehrere Tage erfordern kann, sollten Uhrzeit und Datum sowohl für den Beginn als auch für das Ende der Entnahme aufgezeichnet werden. Eine Aufzeichnung der Niederschlagserfassung für die Probenahmestation für den entsprechenden Zeitraum sollte beigefügt werden. Ein Stabilisator oder Träger darf zugesetzt werden, wenn sie für die zu messenden Analyten geeignet sind.
- Kunststoffe, die für die Behälter im Labor verwendet werden, sind beispielsweise PE, PTFE, PET, PP, PFA und FEP.

ANMERKUNG In einigen Kunststoffflaschen können bei der Aufbewahrung über mehrere Monate die Proben langsam konzentriert werden, da die Flaschen geringfügig wasserdurchlässig sind.