

DIN EN 16479



ICS 13.060.45

Einsprüche bis 2022-04-04
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 16479:2014-09

Entwurf

**Wasserbeschaffenheit –
Leistungsanforderungen und Konformitätsprüfungen für Geräte zum
Wassermonitoring –
Automatische Probenahmegeräte für Wasser und Abwasser;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16479:2021**

Water quality –

Performance requirements and conformity test procedures for water monitoring equipment –

Automated sampling devices (samplers) for water and waste water;

German and English version prEN 16479:2021

Qualité de l'eau –

Exigences de performance et modes opératoires d'essai de conformité pour les équipements de surveillance de l'eau –

Dispositifs d'échantillonnage automatiques (échantillonneurs) pour l'eau et les eaux usées;

Version allemande et anglaise prEN 16479:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-02-04 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naw@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 96 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16479:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist 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).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 16479:2014-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Anwendungsbereich wurde spezifiziert;
- b) neue Begriffe (Wiederholpräzision, Wiederholbedingung) wurden aufgenommen;
- c) allgemeine Anforderungen für Probenahmegeräte wurden ergänzt;
- d) Leistungsanforderungen und die Durchführung von Konformitätsprüfungen wurde präzisiert;
- e) das Dokument wurde redaktionell überarbeitet.

**Wasserbeschaffenheit – Leistungsanforderungen und Konformitätsprüfungen für
Geräte zum Wassermonitoring – Automatische Probenahmegeräte für Wasser und
Abwasser**

Water quality – Performance requirements and conformity test procedures for water monitoring equipment –
Automated sampling devices (samplers) for water and waste water

Qualité de l'eau – Exigences de performance et modes opératoires d'essai de conformité pour les équipements
de surveillance de l'eau – Dispositifs d'échantillonnage automatiques (échantillonneurs) pour l'eau et les eaux
usées

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Allgemeine Anforderungen für Probenahmegeräte	10
5 Leistungsanforderungen	12
5.1 Probenvolumen	12
5.2 Probenahmeprinzipien	13
5.3 Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung	13
5.4 Stromversorgung	13
5.5 Probenintegrität	13
5.6 Probenahmezeitfehler	14
5.7 Einfluss der Umgebungstemperatur	14
5.7.1 Probenahmegeräte OHNE eingebaute Probentemperaturregelung	14
5.7.2 Probenahmegeräte MIT aktiver Probentemperierung	14
6 Konformitätsprüfung	15
6.1 Allgemeine Anforderungen	15
6.2 Prüfbedingungen	15
6.3 Prüfung durch Inspektion	16
6.4 Leistungsprüfungen	16
6.4.1 Volumen der entnommenen Probe	16
6.4.2 Prüfung der Probenahmeprinzipien	18
6.4.3 Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung	19
6.4.4 Prüfung der Stromversorgung	20
6.4.5 Probenintegrität	21
6.4.6 Probenahmezeitfehler	22
6.4.7 Einflüsse der Umgebungstemperatur	23
Anhang A (informativ) Auswertung der Daten aus der Konformitätsprüfung	25
A.1 Prüfung 6.4.1.1 Prinzip der zeitproportionalen Probenahme bei CTCV	25
A.1.1 Beispiel für die Berechnung des Bias des Probenvolumens und der Wiederholbarkeit	25
A.2 Prüfung 6.4.1.2 Prinzip der durchflussproportionalen Probenahme bei CTVV	26
A.2.1 Berechnung des eingestellten Probenahmevolumens	26
A.2.2 Bewertung der Konformität	26
A.3 Prüfung 6.4.2 Prüfung der Probenahmeprinzipien	26
A.3.1 Datenmeldung	26
A.3.2 Bewertung der Konformität	26
A.4 Prüfung 6.4.3 Geschwindigkeit der Probenleitung	27
A.4.1 Datenerfassung	27
A.4.2 Bewertung der Konformität	27
A.5 Prüfung 6.4.4 Stromversorgungsprüfung	27
A.5.1 Prüfung 6.4.4.1 Datenaufzeichnung	27
A.5.2 Bewertung der Konformität	27
A.5.3 Prüfung 6.4.4.2 Datenmeldung	27
A.5.4 Bewertung der Konformität	27
A.6 Prüfung 6.4.5 Probenintegrität	27
A.6.1 Berechnung der Ergebnisse auf Grundlage von Varianzanalyse	27
A.6.2 Bedeutung der Indizes	28
A.6.3 Berechnungen	28
A.6.4 Auswertung der Ergebnisse	29
A.7 Prüfung 6.4.6 Zeitfehler des Probenahmegeräts	29

A.7.1	Berechnung der verstrichenen Zeit, des Zeitfehlers und der Normalisierung des Zeitfehlers	29
A.7.2	Bewertung der Konformität	29
A.8	Prüfung 6.4.7 Auswirkungen der Umgebungslufttemperatur	30
A.8.1	Prüfung 6.4.7.2 Volumetrische Prüfung	30
A.8.2	Bewertung der Konformität	30
A.8.3	Prüfung 6.4.7.3 Kontrolle der Proben temperatur	30
Anhang B (informativ) Berechnungsbeispiele		31
B.1	Allgemeines	31
B.2	Prüfung 6.4.1.1 Prinzip der zeitproportionalen Probenahme bei CTCV	31
B.2.1	Berechnung des Bias des Probenvolumens und der Wiederholbarkeit	31
B.2.2	Bewertung der Konformität	32
B.3	Prüfung 6.4.1.2 Prinzip der durchflussproportionalen Probenahme bei CTVV	33
B.3.1	Berechnung der Abweichung des Probenvolumens und der Wiederholbarkeit	33
B.3.2	Bewertung der Konformität	34
B.4	Prüfungen 6.4.2 Grundsätze der Probenahme	34
B.4.1	Prüfung 6.4.2.2 CTCV-Stichprobenprinzip	34
B.4.2	Prüfung 6.4.2.3 Prinzip der Probenahme bei CVVVT (Impulsstromsignal)	35
B.4.3	Prüfung 6.4.2.4 CVVT-Probenahmeprinzip (analoges Durchflusssignal)	35
B.4.4	Prüfung 6.4.2.5 Ereignisgesteuerte Probenahme	35
B.5	Prüfung 6.4.3 Geschwindigkeit der Probenlinie	36
B.5.1	Datenmeldung	36
B.5.2	Bewertung der Konformität	36
B.6	Prüfung 6.4.4 Prüfung der Stromversorgung	37
B.6.1	Prüfung 6.4.4.1 Netzversorgungsprobenehmer	37
B.6.2	Bewertung der Konformität	37
B.6.3	Ergebnisse	39
B.6.4	Bewertung der Konformität	39
B.7	Prüfung 6.4.5 Integrität der Probe	39
B.7.1	Datenmeldung, Zwischenberechnungen und eine ANOVA-Berechnung	39
B.7.2	Bewertung der Konformität	40
B.8	Prüfung 6.4.6 Zeitfehler des Probenehmers	40
B.8.1	Datenmeldung	40
B.8.2	Berechnung der verstrichenen Zeit, des Zeitfehlers und der Normalisierung des Zeitfehlers	41
B.8.3	Bewertung der Konformität	41
B.9	Auswirkungen der Umgebungslufttemperatur	41
B.9.1	Volumetrische Prüfung 6.4.7.2	41
B.9.2	Prüfung der Proben temperaturkontrolle 6.4.7.3	42
Anhang C (informativ) Beispielverfahren zum Nachweis der Probenintegrität bei Probenahmegeräten für die Probenahme nach der Kommunalen Abwasserrichtlinie		44
C.1	Allgemeines	44
C.2	Prüf flüssigkeit	44
C.3	Probensammlung	45
C.4	Probenvolumen	45
C.5	Probenintegrität	45
C.6	Feststellung der Konformität	45
Anhang D (informativ) Beispielformular für einen Bericht		46
Literaturhinweise		48

Bilder

Bild 1 — Probenahmeoptionen	12
Bild B.1 — Einflüsse der Umgebungstemperatur bei 20 °C auf die Proben temperatur	43

Tabellen

Tabelle 1 — Referenzbedingungen für die Prüfung	16
Tabelle 2 — Optionen zum Einstellen des Probenvolumens	17
Tabelle A.1 — Bedeutung der Indizes	28
Tabelle A.2 — Berechnungen der Varianzanalyse	29
Tabelle B.1 — Volumen der gesammelten Proben	31
Tabelle B.2 — Berechnetes mittleres Sammelvolumen bei jeder Förderhöhe	32
Tabelle B.3 — Berechnete Werte für Standardabweichung, Bias und Wiederholbarkeit	32
Tabelle B.4 — Gesammelte Probenvolumina	33
Tabelle B.5 — Berechnete Werte für Standardabweichung, Bias und Wiederholbarkeit	33
Tabelle B.6 — Erfasste Daten	34
Tabelle B.7 — Erfasste Daten	35
Tabelle B.8 — Erfasste Daten	35
Tabelle B.9 — Erfasste Daten	35
Tabelle B.10 — Daten aus der Prüfung der Geschwindigkeit der Probeleitung nach Prüfung 6.4.3	36
Tabelle B.11 — Erfasste Daten	37
Tabelle B.12 — Erfasste Daten	38
Tabelle B.13 — Beispielhafte Leitungsgeschwindigkeiten bei Versorgungsspannungen 11 V, 12 V und 13 V	39
Tabelle B.14 — Datensatz (Arbeitsbeispiel)	39
Tabelle B.15 — Zwischenberechnung (Arbeitsbeispiel)	39
Tabelle B.16 — ANOVA-Tabelle (Arbeitsbeispiel)	40
Tabelle B.17 — Daten der Prüfung eines Probennehmers nach Prüfung 6.4.6	40
Tabelle B.18 — Volumen der gesammelten Proben	41
Tabelle B.19 — Berechnete Standardabweichungen, Bias und Wiederholbarkeit	42
Tabelle B.20 — Höchst-, Mindest- und mittlere Probentemperatur	42
Tabelle C.1 — Wertebereich der Bestimmungsgrößen	44
Tabelle D.1 — Beispielformular für einen Bericht	46

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16479:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 16479:2014 ersetzen.

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Produktnorm für automatische Probenahmegeräte für Wasser und Abwasser. Sie enthält allgemeine Anforderungen, Leistungsanforderungen und Verfahrensweisen für die Konformitätsprüfung von Probenahmegeräten.

Zu den allgemeinen Anforderungen gehören funktionelle Einrichtungen, die die Probenehmer benötigen, um die Anforderungen der Benutzer zu erfüllen, sowie Informationen, die in den zugehörigen Dokumenten enthalten sein müssen. Die Konformität mit diesen Anforderungen wird durch eine Inspektion überprüft. Die Leistungsanforderungen definieren die Fähigkeit eines Probenehmers, zuverlässig Wasserproben zu entnehmen. Die Konformität mit diesen Anforderungen wird durch Prüfungen in einem Labor unter kontrollierten Bedingungen festgestellt. Es werden statistische Verfahren für die Auswertung der Konformitätsprüfungsdaten festgelegt und einige Beispielrechnungen bereitgestellt.

Diese Anforderungen und statistischen Verfahren berücksichtigen die in ISO 5667-10:2020 [1] für automatische Probenehmer festgelegten Anforderungen. Probenehmer, deren Übereinstimmung mit den in diesem Dokument festgelegten Anforderungen durch die Prüfungen nachgewiesen wird, gelten als zweckmäßig. Dieses Dokument behandelt jedoch nicht die Installation und den laufenden Betrieb von Probenehmern.

Dieses Dokument steht im Zusammenhang mit EN 17075 [2], die Messgeräte für Wasser und Abwasser behandelt.

Automatische Probenahmegeräte zum Wassermonitoring werden häufig für die Überwachung der Übereinstimmung mit nationalen und europäischen Verordnungen verwendet. Dieses Dokument unterstützt die Anforderungen der folgenden EU Richtlinien:

- Industrieemissionsrichtlinie (2010/75/EU) [3];
- Kommunale Abwasserrichtlinie (91/271/EWG und 98/15/EG) [4];
- Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) [5];
- Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (2008/56/EG) [6].

Die Verwendung eines automatischen Probenahmegeräts, z. B. in einer gefährlichen Umgebung, kann auch den nationalen, europäischen und internationalen Vorschriften und Gesetzen zur Produktsicherheit unterliegen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt allgemeine Anforderungen, Leistungsanforderungen und Verfahrensweisen für die Konformitätsprüfung von automatischen Probenahmegeräten für Wasser und Abwasser fest, die:

- für die Probenahme von Wasser und Abwasser aus nicht unter Druck stehenden (d. h. nach oben offen) Gerinnen oder Becken bestimmt sind;
- für die Probenahme über einen längeren Zeitraum zum Sammeln von Einzelproben oder Mischproben beruhend auf der zeit-, ereignis- oder durchflussproportionalen Probenahme bestimmt sind.

Es berücksichtigt nicht die in Online- und Inline-Analysatoren eingebauten Probenahmesysteme.

Die allgemeinen Anforderungen umfassen funktionelle Einrichtungen, die Probennahmegeräte benötigen, um den Anwendungen der Benutzer zu entsprechen, sowie Informationen, die in den zugehörigen Dokumenten enthalten sein müssen.

Die Prüfverfahren legen einheitliche Methoden fest, die bei der Bestimmung der wichtigsten Leistungsmerkmale von Probennahmegeräten anzuwenden sind. Es wird erwartet, dass alle Prüfverfahren unter Laborbedingungen durchgeführt werden. Es wird anerkannt, dass für einige Probennahmegeräte bestimmte Prüfverfahren nicht anwendbar sind.

Es werden statistische Verfahren für die Auswertung der Prüfdaten festgelegt. Es werden einige Beispielrechnungen angegeben.

Es werden spezifische Anforderungen zur Probenintegrität für Probenahmegeräte festgelegt, die zum Sammeln von Proben an der Ablauf- oder der Zulaufstelle verwendet werden, um die Leistung von Abwasserbehandlungsanlagen zu überwachen, wie in der Kommunalen Abwasserrichtlinie der EU gefordert. Probenahmegeräte, die für industrielle Zwecke verwendet werden, müssen nicht im Hinblick auf diese spezifischen Anforderungen zur Probenintegrität beurteilt werden.

Dieses Dokument schließt nicht die Installation und die laufende Nutzung von Probenahmegeräten ein.

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).

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

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

automatisches Probenahmegerät für Wasser und Abwasser

automatisches Probenahmegerät

Gerät zum Sammeln und Lagern von Wasser- und Abwasserproben für die anschließende Laboranalyse

3.2

Bias

systematische Messabweichung

Schätzwert eines systematischen Messfehlers

Anmerkung 1 zum Begriff: Der systematische Messfehler ist eine Komponente eines Messfehlers, die sich bei Wiederholungsmessungen entweder nicht ändert oder sich auf vorhersehbare Weise ändert.

[QUELLE: ISO/IEC Guide 99:2007, 2.18, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff wurde ergänzt.]

3.3

Mischprobe

mindestens zwei Proben oder Teilproben, die in bekannten Verhältnissen miteinander vermischt sind (entweder einzeln oder kontinuierlich), und aus denen der Durchschnittswert einer bestimmten Charakteristik erhalten werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verhältnisse beruhen in der Regel auf Zeit- oder Durchflussmessungen.

[QUELLE: ISO 6107:2021, 3.126]

3.4

Probenahme mit konstantem Volumen und variabler Zeit

CVVT, en: constant volume variable time

durchflussproportionale Probenahme, die auf dem Sammeln von Einzelproben mit gleichem Volumen und in zeitlichen Abständen beruht, die proportional zum Durchfluss sind

3.5

Probenahme mit konstanter Zeit und variablem Volumen

CTVV, en: constant time variable volume

durchflussproportionale Probenahme, bei der das Sammeln von Proben in festen Zeitintervallen stattfindet, aber das Probenvolumen sich proportional zum Durchfluss ändert

3.6

Probenahme mit konstanter Zeit und konstantem Volumen

CTCV, en: constant time constant volume

gleiche Probenvolumen oder Teilprobenvolumen, die bei gleicher Zunahme der Zeit gesammelt werden

3.7

Bestimmungsgröße

zu messende Eigenschaft/Substanz, die sich in einer Kalibrierlösung niederschlägt bzw. in ihr vorhanden sein muss

[QUELLE: EN ISO 15839:2006, 3.13]

3.8

Einzelprobe

einzelne Probe, die einem Wasserkörper entnommen wird

[QUELLE: ISO 6107:2021, 3.183, modifiziert – „Verfahren, bei dem“ gelöscht.]

3.9

Messabweichung

Abweichung der Messerte

Abweichung

Messwert minus einem Referenzwert

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Messabweichung“ kann verwendet werden, wenn es a) nur einen einzigen Referenzwert gibt, auf den man sich beziehen kann, was zutrifft, wenn eine Kalibrierung mit einem Normal mit einem Messwert mit vernachlässigbarer Messunsicherheit durchgeführt wird, oder wenn ein vereinbarter Wert vorliegt, in welchem Fall die Messabweichung bekannt ist, und b) wenn angenommen wird, dass eine Messgröße durch einen einzigen wahren Wert oder eine Menge von wahren Werten von vernachlässigbarer Spannweite dargestellt wird, in welchem Fall die Messabweichung nicht bekannt ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Messabweichung ist nicht mit dem Produktionsfehler zu verwechseln.

[QUELLE: ISO/IEC Guide 99:2007, 2.16]

3.10

Nenn-Betriebsbedingungen

Mindestwerte bis Höchstwerte eines umweltbezogenen, flüssigkeitsbezogenen oder elektrischen Parameters, innerhalb derer das Probenahmegerät ohne Anpassung und mit Messabweichungen innerhalb der Leistungsgrenzen arbeitet

3.11

Förderhöhe

vertikaler Abstand zwischen der Oberfläche des Wassers während der Probenahme und dem höchsten Punkt, bis zu dem die Probe angehoben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: In einigen Fällen wird die Förderhöhe als „Probenahmehöhe“ oder als „Ansaughöhe“ bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die maximale Förderhöhe für Probenahmegeräte, die Vakuumpumpen verwenden (z. B. pneumatische Probenahmegeräte und peristaltische Probenahmegeräte), ist auf einen atmosphärischen Druck von 1 000 mbar festgelegt. Bei niedrigem atmosphärischen Druck ist auch die maximale Förderhöhe entsprechend niedriger.

3.12

Wiederholpräzision

Messpräzision bei einer Menge von Wiederholbedingungen von Messungen

[SOURCE: ISO/IEC Guide 99:2007, 2.21]

3.13

Wiederholbedingungen von Messungen

Wiederholbedingung

Messbedingung aus einer Reihe von Bedingungen, die dasselbe Messverfahren, denselben Bearbeiter, dasselbe Messsystem, dieselben Betriebsbedingungen und denselben Ort sowie wiederholte Messungen an demselben Objekt oder an ähnlichen Objekten in kurzen Zeitabständen umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Messbedingung ist nur in Bezug auf eine vorgegebene Menge von Wiederholbedingungen eine Wiederholbedingung.

Anmerkung 2 zum Begriff: (betrifft nicht die deutschsprachige Fassung)

[SOURCE: ISO/IEC Guide 99:2007, 2.20]

3.14

Präzision

Grad der Übereinstimmung zwischen Anzeigewerten oder gemessenen Mengenwerten aus Wiederholungsmessungen an den gleichen oder vergleichbaren Objekten unter festgelegten Bedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Messpräzision wird üblicherweise numerisch durch Maße der Ungenauigkeit angegeben, wie Standardabweichung, Varianz oder Variationskoeffizient unter festgelegten Messbedingungen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die „festgelegten Messbedingungen“ können zum Beispiel Bedingungen der Wiederholpräzision von Messungen, Bedingungen der Zwischenpräzision von Messungen oder Bedingungen der Vergleichpräzision von Messungen sein (siehe ISO 5725-3:1994).

Anmerkung 3 zum Begriff: Messpräzision wird verwendet, um die Wiederholpräzision von Messungen, die Zwischenpräzision von Messungen und die Vergleichpräzision von Messungen festzulegen.

Anmerkung 4 zum Begriff: „Messpräzision“ wird manchmal fälschlicherweise als Messgenauigkeit verwendet.

[QUELLE: ISO/IEC Guide 99:2007, 2.15]

3.15

Probenahmeintervall

Zeit zwischen aufeinanderfolgenden Probenahmeereignissen

3.16

Probenahmeleitung

Verbindung von der Entnahmestelle zum Einlass des Dosiersystems

[QUELLE: ISO 6107-2:2021, 3.494, modifiziert – „Probenahmesonde“ wurde durch „Entnahmestelle“ ersetzt und „Probenlieferstelle“ durch „Einlass des Dosiersystems“.]

4 Allgemeine Anforderungen für Probenahmegeräte

Siehe 6.3 für Einzelheiten zur Prüfung durch Inspektion.

Ein Probenahmegerät muss:

- a) eine eindeutige Bezeichnung aufweisen, die es unmissverständlich identifiziert (z. B. Modell, Seriennummer);
- b) (auch hinsichtlich seiner Betriebsmethodik) so ausgelegt und konstruiert sein, dass sichergestellt ist, dass die Zusammensetzung der Probe durch das Probenahmeverfahren weitestgehend nicht verändert wird;

Der Verlust von flüchtigen Substanzen während der Probenahme mit Vakuum- und peristaltischen Probenahmegeräten kann unter Umständen nicht verhindert werden.

- c) eine maximale Bemessungsförderhöhe vorweisen, bei der alle Leistungsanforderungen dieser Norm erfüllt werden. Die maximale Bemessungsförderhöhe muss auf dem Probenahmegerät verzeichnet sein oder in der vom Hersteller veröffentlichten Bedienungsanleitung angegeben werden;

Die Konformitätsprüfung des Probenahmegeräts muss sich auf einen Förderhöhenbereich bis einschließlich zur maximalen Bemessungsförderhöhe des Probenahmegeräts beziehen.

- d) über eine Vorrichtung verfügen, mit der der Anwender das Volumen einer Einzelprobe einstellen kann;
- e) auf dem Probenahmegerät oder in der vom Hersteller veröffentlichten Bedienungsanleitung Angaben zu minimalen und maximalen Bemessungsvolumen einer Einzelprobe aufweisen;

- f) auf dem Probenahmegerät oder in der vom Hersteller veröffentlichten Bedienungsanleitung Angaben zu den Kapazitäten für fest eingebaute Probenlager, sowohl angegeben durch die Anzahl als auch durch das Volumen einzelner Flaschen und eines Mischbehälters, aufweisen;
- g) in der Lage sein, eine Reihe von Proben in zeit-, ereignis- oder durchflussproportionalem Verhältnis zu sammeln. Proben können in einzelnen Flaschen oder in einer einzelnen Mischprobenflasche gesammelt und gelagert werden;
- h) auf dem Probenahmegerät oder in der vom Hersteller veröffentlichten Bedienungsanleitung Angaben zu den möglichen Probenahmeintervallen aufweisen;
- i) für zeitproportionale Probenahme über eine Vorrichtung verfügen, mit der der Anwender das Probenahmeintervall mindestens auf einen Bereich von 5 min bis 1 h bei einem Intervall von 1 min einstellen kann;
- j) über eine Vorrichtung verfügen, mit der das Probenahmeintervall (bei Probenahme bei CVVT) oder das Probenvolumen (bei Probenahme bei CTVV) auf Grundlage eines Durchflusssignals (z. B. Impuls oder analog) von einem Durchflussmessgerät eingestellt werden kann. Bei Impulseingängen sollte das Verhältnis zwischen dem Impulseingang und dem Probenintervall oder Probenvolumen veränderbar sein, zumindest über den Bereich von 1 Impuls bis 999 Impulsen in Schrittweiten von 1 Impuls;
- k) über eine Steuereinheit verfügen, mit der Probenahmefehler aufgezeichnet werden können;
- l) über eine Steuereinheit verfügen, mit der jedes Alarmsignal aufgrund des Erreichens der unteren Batteriekapazität während der Probenahme aufgezeichnet werden kann;
- m) so ausgelegt sein, dass die Möglichkeit eines Verstopfens der Probenleitung durch suspendierte Schwebstoffe im Abwasser auf ein Mindestmaß beschränkt wird. Der Nenn-Innendurchmesser der Probenleitung muss mindestens 9 mm betragen und die durchschnittliche Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung muss mindestens 0,5 m/s betragen. Das Probenahmegerät muss in der Lage sein, diese durchschnittliche Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung bei allen Förderhöhen bis einschließlich zur maximalen Bemessungsförderhöhe bei allen Nenn-Betriebsspannungen zu erreichen;

Die Anforderung an den Durchmesser der Probenleitung betrifft nicht die Leitungsbeschränkungen, die aufgrund des Normalbetriebs von Quetschventilen und Peristaltikpumpen entstehen.

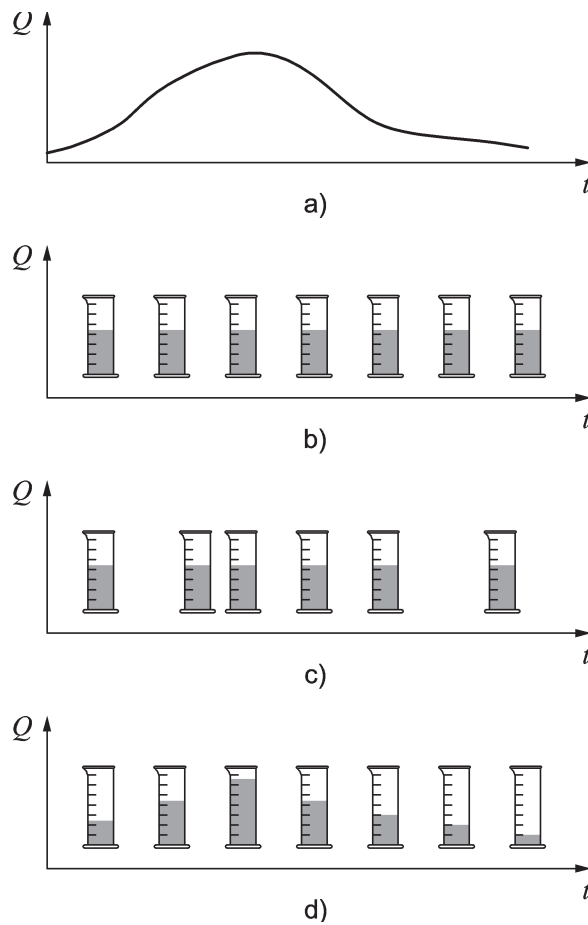
Die Mindestwerte für den Innendurchmesser der Probenleitung und die durchschnittliche Fließgeschwindigkeit in der Probenahmeleitung können je nach nationalen rechtlichen Anforderungen unterschiedlich sein. Diese Anforderungen müssen ggf. berücksichtigt werden.

- n) in der Lage sein, die Probenleitung zwischen zwei Probenahmeereignissen freizublasen;
- o) auf dem Probenahmegerät oder in der vom Hersteller veröffentlichten Bedienungsanleitung Angaben zum festgelegten Schutz gegen Eindringen (Schutzgrad) aufweisen.

Anforderungen zum Schutzgrad werden in EN 60529:1991 [7] detailliert beschrieben und

- p) haben einen Nenntemperaturbereich des Probenwassers und/oder des Abwassers von mindestens +1 °C bis +25 °C, in dem alle Leistungsanforderungen dieser Norm erfüllt werden. Der Nenntemperaturbereich muss auf dem Probenahmegerät angegeben oder in der vom Hersteller herausgegebenen Betriebsanleitung deklariert sein.
- q) weisen eine minimale und maximale Nennspannung auf, bei der alle für den Probennehmer relevanten Leistungsanforderungen dieser Norm erfüllt werden. Die minimalen und maximalen Nenn-Betriebsspannungen müssen auf dem Probenahmegerät angegeben sein oder in der vom Hersteller herausgegebenen Betriebsanleitung deklariert sein.

Die möglichen Probenahmeoptionen sind in Bild 1 dargestellt.



Legende

Q Durchfluss

t Zeit

a) Durchflussganglinie

b) zeitproportionale Probenahme bei CTCV

c) durchflussproportionale Probenahme bei CVVT

d) durchflussproportionale Probenahme bei CTVV

Bild 1 — Probenahmeoptionen

5 Leistungsanforderungen

5.1 Probenvolumen

Die systematische Messabweichung des entnommenen Probenvolumens darf jeweils nicht größer als 5 % des eingestellten Volumens über den geprüften Bereich für die Förderhöhe sein.

Die Wiederholbarkeit des entnommenen Probenvolumens darf nicht mehr als 5 % betragen, ausgedrückt als Variationskoeffizient der Wiederholbarkeit bei einem Konfidenzniveau von 95 % für das eingestellte Volumen über den geprüften Bereich der Hubhöhe.

Das Sollvolumen für die Konformitätsprüfungen beträgt 250 ml (bzw. das angegebene maximale Probenvolumen, wenn es weniger als 250 ml beträgt). Diese Leistungsanforderungen gelten jedoch auch für zusätzliche Sollvolumina zwischen 50 ml und 250 ml, die für die Prüfung 6.4.1.1 ausgewählt wurden, und für die Sollvolumina, die für die Prüfung 6.4.1.2 ausgewählt wurden.

ANMERKUNG Details zur Berechnung der systematischen Messabweichung und Wiederholbarkeit siehe Anhang A. Berechnungsbeispiele sind in Anhang B aufgeführt.

5.2 Probenahmeprinzipien

Siehe Konformitätsprüfungen nach 6.4.2.2, 6.4.2.3, 6.4.2.4 und 6.4.2.5.

Die Leistung des Probenahmeprinzips ist zu prüfen und die Ergebnisse sind anzugeben. Der Zeitfehler für jedes Arbeitsprinzip muss unter 1 % liegen.

Ereignisgesteuerter Zeitfehler

Das Probenahmegerät muss mit der Probenahme innerhalb von 10 s nach Erhalt eines Triggersignals von einem externen Eingang beginnen, sofern dies nicht bereits geschieht.

5.3 Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung

Siehe Konformitätsprüfung nach 6.4.3.

Die mittlere Fließgeschwindigkeit der Wasserprobe in der Probenleitung während der Probenahme darf bei jeder geprüften Förderhöhe und bei Bemessungsspannung der Stromversorgung nicht weniger als 0,5 m/s betragen.

ANMERKUNG 1 Berechnungsbeispiel für die Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung siehe Anhang B.

ANMERKUNG 2 Die Mindestwerte für den Innendurchmesser der Probenleitung und die durchschnittliche Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung können je nach nationalen rechtlichen Anforderungen unterschiedlich sein und müssen ggf. berücksichtigt werden.

5.4 Stromversorgung

Siehe Konformitätsprüfung nach 6.4.4.

Die mittlere Fließgeschwindigkeit der Wasserprobe in der Probenleitung während der Probenahme darf zwischen der kleinsten und der größten Bemessungsspannung der Stromversorgung nicht weniger als 0,5 m/s betragen.

ANMERKUNG Berechnungsbeispiel für die Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung siehe Anhang B.

5.5 Probenintegrität

Siehe Konformitätsprüfung nach 6.4.5 und Beispielverfahrensweise in Anhang C.

Die Analysen des BSB (biochemischer Sauerstoffbedarf), des CSB (chemischer Sauerstoffbedarf), des Gesamtstickstoffs und des Gesamtposphors in den vom Probenahmegerät genommenen Proben und in den manuell entnommenen Proben eines für das Abwasser einer kommunalen Abwasserbehandlungsanlage repräsentativen Prüfwassers nach der Konformitätsprüfung nach 6.4.5 dürfen auf einer Varianzanalyse beruhend keine statistisch signifikante Abweichung aufweisen.

ANMERKUNG Details zur Berechnung der Probenintegrität mittels Varianzanalyse sowie Berechnungsbeispiel siehe Anhang A. Berechnungsbeispiel siehe Anhang B.

Die Ausführung einer Probenintegritätsprüfung für andere Anwendungen muss auf dem Verfahren in 6.4.5 und dem Beispiel in Anhang C beruhen. Die in EN ISO 5667-3 [8] enthaltenen Leitlinien für die Handhabung und Konservierung von Proben sollten ebenfalls berücksichtigt werden. Dieser Leitfaden gilt sowohl für Proben für die physikalische und chemische Untersuchung als auch für die biologische Untersuchung. Bei der Verwendung einer Wasserprobe, die für ein Abwasser aus einer anderen Anwendung als einer kommunalen Abwas-

serbehandlungsanlage repräsentativ ist und für den relevanten Determinanten identifiziert wurden, sollten dieselben Annahmekriterien angewandt werden.

5.6 Probenahmezeitfehler

Siehe Konformitätsprüfung nach 6.4.6.

Die Messabweichung des Zeitgebers für das Probenintervall darf nicht größer sein als ± 10 s in 24 h.

ANMERKUNG Berechnungsbeispiel für den Probenahmezeitfehler siehe Anhang B.

5.7 Einfluss der Umgebungstemperatur

5.7.1 Probenahmegeräte OHNE eingebaute Probentemperaturregelung

Siehe Konformitätsprüfung nach 6.4.7.

Probenahmegeräte, die keine aktive Probentemperierung innerhalb voreingestellter Grenzen enthalten, müssen den Leistungsanforderungen nach 5.1 an die Messabweichung des Probenvolumens entsprechen, wenn sie innerhalb einer der folgenden Einstellungen der Nenn-Betriebsbedingungen im Hinblick auf die Umgebungstemperatur arbeiten:

- a) von $+5\text{ °C}$ bis $+40\text{ °C}$ oder
- b) von -10 °C bis $+40\text{ °C}$,
- c) von 0 °C bis $+40\text{ °C}$.

Temperaturbereich a) sollte für Probenahmegeräte verwendet werden, die über keinen eingebauten Frostschutz verfügen und nur für die Verwendung in Innenbereichen von Gebäuden vorgesehen sind, die vor Frost schützen.

Temperaturbereich b) sollte für Probenahmegeräte verwendet werden, die für die Verwendung in Außenbereichen vorgesehen sind und über einen eingebauten Frostschutz verfügen.

Temperaturbereich c) sollte für Probenahmegeräte verwendet werden, die für die Verwendung in Außenbereichen vorgesehen sind und nicht über einen eingebauten Frostschutz verfügen.

ANMERKUNG Details zur Berechnung der systematischen Messabweichung, und Wiederholpräzision und erweiterten Unsicherheit siehe Anhang A. Berechnungsbeispiel siehe Anhang B.

5.7.2 Probenahmegeräte MIT aktiver Probentemperierung

Siehe Konformitätsprüfung nach 6.4.7.

Probenahmegeräte, die eine aktive Probentemperierung der genommenen Probe innerhalb voreingestellter Grenzen enthalten, müssen den Leistungsanforderungen nach 5.1 an die Messabweichung des Probenvolumens entsprechen, wenn sie innerhalb eines Umgebungstemperaturbereiches zwischen -10 °C und $+40\text{ °C}$ arbeiten.

Die mittlere Probentemperatur muss während der Probenahme im Bereich von 0 °C bis $+5\text{ °C}$ aufrecht erhalten werden, wenn das Probenahmegerät innerhalb der Nenn-Betriebsbedingungen für die Umgebungstemperatur und die Temperatur des Prozesswassers oder des Abwassers betrieben wird. Durch die Gestaltung der Probentemperaturregelung muss sichergestellt sein, dass sich in der genommenen Probe kein Eis bildet.

Bei netzbetriebenen Probenahmegeräten muss die Probentemperatur nach der Probenahmedauer für eine Minstdauer von 24 h im Bereich von 0 °C bis +5 °C liegen. Durch die Probentemperaturregelung muss sichergestellt sein, dass sich in der genommenen Probe kein Eis bildet.

Bei tragbaren Probenahmegeräten, die nicht direkt an das Stromnetz angeschlossen sind, muss die Mindestzeit ab dem Ende der Probenahmezeit, in der die Temperatur der entnommenen Probe im Bereich von 0 °C bis +5 °C ohne Eisbildung bleibt, 12 h betragen.

ANMERKUNG Details zur Berechnung der systematischen Messabweichung siehe Anhang A. Berechnungsbeispiel siehe Anhang B.

6 Konformitätsprüfung

6.1 Allgemeine Anforderungen

Das Probenahmegerät muss nach den Angaben des Herstellers installiert werden.

Jede Leistungsanforderung an das Probenahmegerät muss bei der Durchführung von Konformitätsprüfungen für sich allein betrachtet werden, sofern nichts anderes angegeben ist.

Für jede Prüfung ist Leitungswasser zu verwenden, mit Ausnahme von 6.4.5, wo das Prüfwasser repräsentativ für das Abwasser aus einer kommunalen Abwasserbehandlungsanlage sein muss. Dieses kann unter Verwendung von Leitungswasser nach der Anleitung in Anhang C, C.2, hergestellt werden.

Die Konformitätsprüfung des Probenahmegeräts muss entsprechend den Anforderungen nach EN ISO/IEC 17025 oder international als gleichwertig anerkannter Standards erfolgen.

Die Konformität des Probenahmegeräts muss festgestellt werden, indem die Daten aus den Prüfungen mithilfe der in Anhang A zusammengefassten Berechnungsverfahren ausgewertet werden.

Die Ergebnisse der Konformitätsprüfungen sollten mithilfe des Beispielformulars in Anhang D dokumentiert werden.

6.2 Prüfbedingungen

Die Probenleitung muss so verlegt sein, dass kein Teil der entnommenen Wasserprobe innerhalb der Probenleitung zurückgehalten wird.

Vor der Durchführung einer Reihe von aufeinanderfolgenden Prüfungen muss das Probenahmegerät über eine Gesamtbetriebszeit von 2 000 Probenahmezyklen unter folgenden Bedingungen betrieben werden:

- maximale Bemessungsförderhöhe;
- Probenahmeintervall 5 min;
- entnommenes Probenvolumen 250 ml (oder das festgelegte Höchstvolumen, wenn dieses weniger als 250 ml beträgt);
- entnommene Proben müssen verworfen werden.

Während der Prüfungen, bei denen das Probenahmegerät eine Wasserprobe sammelt, muss das Behältnis, das die Wasserprobe für die Probenahme enthält, nach oben offen sein.

Müssen bei einer Prüfung Wiederholungsproben entnommen werden, so darf sich die Hubhöhe während der Prüfung um nicht mehr als 5 % ändern.

Bei batteriebetriebenen Probenahmegeräten muss die Batterie zu Beginn jeder Konformitätsprüfung vollständig aufgeladen sein, sofern nicht anders in den Prüfbedingungen angegeben.

Das Probenahmegerät sollte in Übereinstimmung mit den Angaben des Herstellers vor jeder Prüfung gewartet, gereinigt oder neu kalibriert werden. Einstellungen während des Prüfverlaufs sind nicht zulässig.

Tabelle 1 enthält die Referenzbedingungen für mögliche Einflussgrößen. Das Probenahmegerät muss mit allen Einflussgrößen bei ihren Referenzwerten, einschließlich der Toleranzen, geprüft werden, außer wenn spezifische Änderungen für eine Prüfung vorliegen.

Tabelle 1 — Referenzbedingungen für die Prüfung

Einflussgröße	Referenzwert	Toleranz
Umgebungstemperatur	20 °C	±2,5 °C
Umgebungsluftfeuchte bei 20 °C	< 60 %	—
Probentemperatur	20 °C	±2,5 °C
Versorgungsspannung (AC)	230 V ^a (oder 110 V)	±6 % ^a
Versorgungsspannung (DC)	Bemessungsspannung	Bemessungsspannung
^a Siehe EN 60038:2011 [9].		

6.3 Prüfung durch Inspektion

Das Probenahmegerät ist nach den Angaben des Herstellers aufzustellen, zu kalibrieren und einzustellen.

Das Probenahmegerät (oder die Festlegungen in der Bedienungsanleitung des Herstellers) muss (müssen) untersucht werden, um die Übereinstimmung mit den in 4 aufgelisteten allgemeinen Anforderungen nachzuweisen, die für das zu prüfende Probenahmegerät gelten. Die Mittel, mit denen jede Anforderung erfüllt wird, müssen angegeben werden.

6.4 Leistungsprüfungen

6.4.1 Volumen der entnommenen Probe

6.4.1.1 Prinzip der zeitproportionalen Probenahme bei CTCV

Ermittlung der Messabweichungen des Probenvolumens gemäß dem nachstehenden Verfahren.

- 1) Das erforderliche Soll-Probenvolumen beträgt 250 ml (oder das angegebene maximale Probenvolumen, wenn es unter 250 ml liegt). Entscheiden, ob zusätzlich zu den geforderten 250 ml weitere Soll-Probenvolumina einbezogen werden müssen, und dabei die nachstehenden Hinweise berücksichtigen. Die Erweiterung der Prüfung auf zusätzliche Probenvolumina ist eine Option, die gewählt oder abgelehnt werden kann.

Die zusätzlichen Probenvolumina müssen zwischen 50 ml und 250 ml liegen. Die Mindestanzahl der je Sammelprobe zu entnehmenden Proben beträgt 8 und die Mindestanzahl für alle Sammelproben beträgt 24. Tabelle 2 enthält Einzelheiten zu den Optionen.

Tabelle 2 — Optionen zum Einstellen des Probenvolumens

Anzahl von zusätzlichen Probenvolumina	Festgelegte Probenvolumina ml	Anzahl der entnommenen Proben je eingestelltem Probenvolumen	Gesamtzahl der entnommenen Proben
1	250	24	24
2	250, 50	12	24
3	250, 150, 75	8	24
4	250, 200, 100, 50	8	32
5	250, 200, 125, 75, 50	8	40

Das folgende Testverfahren beruht auf Option 3, d. h. auf der Prüfung von 75 ml und 150 ml zusätzlich zu den vorgeschriebenen 250 ml. Es könnten auch andere Optionen gewählt werden.

- 2) Das Probenahmegerät so einstellen, dass es mit zeitproportionaler Probenahme arbeitet.
- 3) Das Probenahmegerät so programmieren, dass 8 Proben des Wassers mit einem feststehenden 10-min-Probenahmeintervall und einem festgelegten Probenvolumen von 250 ml (oder dem maximalen Probenvolumen, wenn dieses kleiner als 250 ml ist) gesammelt werden.
- 4) Das Probenahmegerät in einer Förderhöhe von 1 m betreiben.
- 5) Das Volumen jeder entnommenen Probe messen und aufzeichnen.
- 6) Die Probenahmeprogrammschritte 3 bis 5 mit dem eingestellten Probenvolumen von 150 ml wiederholen.
- 7) Die Schritte 3 bis 5 mit dem eingestellten Probenvolumen von 75 ml wiederholen.
- 8) Die Schritte 3 bis 7 bei der maximalen Bemessungsförderhöhe und bei der halben Bemessungsförderhöhe wiederholen. In jedem Fall das Volumen jeder entnommenen Probe messen und notieren aufzeichnen.
- 9) Die Ergebnisse nach Anhang A berechnen und angeben. Berechnungsbeispiele siehe Anhang B.

Diese Prüfungen dürfen mit 6.4.2.2 kombiniert werden, indem der Zeitpunkt der Entnahme der ersten sechs Proben bei einer Hubhöhe von 1 m aufgezeichnet wird.

6.4.1.2 Prinzip der durchflussproportionalen Probenahme bei CTVV

Ermittlung der Messabweichungen und der Wiederholbarkeit der gesammelten Probenvolumenfehler mithilfe des nachstehenden Verfahrens.

Bei Probenahmegeräten, die in der Lage sind, mit unterschiedlichen Eingangssignalen (analog, pulsierend, digital) zu arbeiten, sollte jeder Eingang getrennt geprüft werden.

- 1) Das Probenahmegerät auf die Sammlung von durchflussproportionalen Proben bei CTVV mit einer Probenahmehäufigkeit von vier Proben je Stunde und einem Probenvolumen von 25 ml/m^3 programmieren.

Bei dem nachstehenden Verfahren wird davon ausgegangen, dass der Eingang zum Bereich so programmiert wurde, dass 100 % gleich $100 \text{ m}^3/\text{h}$ sind. Die eingestellten Probenvolumina bei 25 %, 50 %, 75 % und 100 % eines programmierten Durchflusses von $0 \text{ m}^3/\text{h}$ bis $100 \text{ m}^3/\text{h}$ betragen 156 ml, 313 ml, 469 ml bzw. 625 ml, wie in Anhang A beschrieben.

- 2) Das Probenahmegerät in einer Förderhöhe von 1 m verwenden.
- 3) Ein simuliertes Durchflusssignal, das 25 % des maximalen Eingangssignals darstellt, einstellen, bis sechs Einzelproben des zu prüfenden Wassers gesammelt worden sind.
- 4) Anschließend das Durchflusssignal erhöhen, damit eine Durchflussrate von 50 %, 75 % und 100 % dargestellt wird. In jedem Fall sechs Einzelproben sammeln.
- 5) Das eingestellte Volumen bei jeder simulierten Durchflussmenge nach Anhang A berechnen. Bestimmen des Volumens jeder entnommenen Probe
- 6) Die Schritte 1 bis 5 bei der maximalen Bemessungsförderhöhe und bei der Hälfte der maximalen Bemessungsförderhöhe wiederholen. Messen und notieren Sie in jedem Fall das Volumen jeder entnommenen Probe.
- 7) Die Prüfergebnisse nach Anhang A berechnen und angeben. Berechnungsbeispiel siehe Anhang B.

6.4.2 Prüfung der Probenahmeprinzipien

6.4.2.1 Allgemeines

Bei Probenahmegeräten, die in der Lage sind, nach mehr als einem Probenahmeprinzip zu arbeiten (d. h. zeitproportional bei CTCV, durchflussproportional pulsierend bei CVVT, durchflussproportional analog bei CVVT und ereignis ausgelöst), müssen alle verfügbaren Möglichkeiten von Probenahmeprinzipien geprüft werden.

6.4.2.2 CTCV

Diese Prüfung kann mit 6.4.1 verbunden werden.

Probenahmegeräte, die nach dem Prinzip der zeitproportionalen Probenahme bei konstanter Zeit und konstantem Volumen (CTCV) arbeiten, sind wie folgt zu prüfen:

- 1) Das Probenahmegerät auf die Sammlung von zeitbezogenen Proben bei 10 min je Wasserprobe mit 250 ml programmieren; (oder das angegebene maximale Probenvolumen, wenn es weniger als 250 ml beträgt).
- 2) Das Probenahmegerät auf einer Förderhöhe von 1 m verwenden.
- 3) Das Probenahmegerät 60 min mit dieser Einstellung in Betrieb nehmen.
- 4) Anzahl und Zeitpunkt der während des Prüfzeitraums gesammelten Proben bestimmen und aufzeichnen.

6.4.2.3 CVVT (Mengenproportionale Probenahme mit Impulssignal)

Probenahmegeräte, die nach dem Prinzip der mengenproportionalen Probenahme bei konstantem Volumen und variabler Zeit (CVVT) durch ein Impulssignal gesteuert werden, sind wie folgt zu prüfen:

- 1) Das Probenahmegerät an einen geeigneten Impulsgenerator anschließen.
- 2) Das Probenahmegerät auf die Sammlung von durchflussbezogenen Wasserproben bei 10 Impulsen je Probe mit 250 ml programmieren, (oder das angegebene maximale Probenvolumen, wenn es weniger als 250 ml beträgt)
- 3) Das Probenahmegerät auf einer Förderhöhe von 1 m verwenden.
- 4) Ein simuliertes Durchflussintervall zu einer festen Frequenz von 1 Impuls je Minute einstellen.
- 5) Das Probenahmegerät 60 min mit dieser Einstellung in Betrieb nehmen.

- 6) Anzahl und Zeitpunkt der während des Prüfzeitraums gesammelten Proben bestimmen und aufzeichnen

6.4.2.4 CVVT (Mengenproportionale Probenahme mit analogem Durchflusssignal)

Probenahmegeräte, die nach dem Prinzip der mengenproportionalen Probenahme bei konstantem Volumen und variabler Zeit (CVVT) durch ein analoges Durchflusssignal gesteuert werden, sind wie folgt zu prüfen:

- 1) Das Probenahmegerät an einen geeigneten analogen Signalgenerator anschließen.
- 2) Das Probenahmegerät für die Entnahme von durchflussbezogenen Proben des Testwassers auf der Grundlage des analogen Eingangs mit einer Probe von 250 ml (oder dem angegebenen maximalen Probenvolumen, wenn es weniger als 250 ml beträgt), die alle 5 min bei dem maximalen Eingangsdurchfluss zu entnehmen ist.
- 3) Das Probenahmegerät auf einer Förderhöhe von 1 m verwenden.
- 4) Ein simuliertes Durchflusssignal, das 50 % des maximalen Durchflusses darstellt, einstellen.
- 5) Das Probenahmegerät 60 min mit dieser Einstellung in Betrieb nehmen.
- 6) Anzahl und Zeitpunkt der während des Prüfzeitraums gesammelten Proben bestimmen und aufzeichnen.

6.4.2.5 Ereignis ausgelöste Probenahme

Probenahmegeräte, die nach dem Prinzip der ereignis ausgelösten Probenahme arbeiten, sind wie folgt zu prüfen:

- 1) Das Probenahmegerät an einen geeigneten Ereignis auslösenden Generator anschließen.
- 2) Das Probenahmegerät auf die Sammlung von ereignis ausgelösten Wasserproben bei 1 Auslösung je Probe mit 250 ml programmieren, (oder das angegebene maximale Probenvolumen, wenn es weniger als 250 ml beträgt)
- 3) Das Probenahmegerät auf einer Förderhöhe von 1 m verwenden.
- 4) Einen simulierten Ereignis auslöser mit einer festen Frequenz von 1 Auslösung alle 10 min einstellen.
- 5) Das Probenahmegerät 60 min mit dieser Einstellung betreiben.
- 6) Anzahl und Zeitpunkt der während des Prüfzeitraums gesammelten Proben bestimmen und aufzeichnen.

6.4.3 Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung

Das Probenahmegerät in Förderhöhen zwischen 1 m und der maximalen Bemessungsförderhöhe mit einem Intervall von 1 m verwenden.

Batteriebetriebene Probenahmegeräte müssen vor Durchführung der Geschwindigkeitsprüfung in der Probenleitung wie folgt vorbereitet werden, um die Batteriekapazität nachzuweisen und um sicherzustellen, dass das Probenahmegerät über eine Dauer von mehr als 24 h arbeiten kann. Die Batterie zur Vorbereitung des Probenahmegeräts vollständig aufladen und anschließend mithilfe des Probenahmegeräts 24 Wasserproben unter den folgenden Bedingungen sammeln:

- Probenahmeintervall: 1 h;
- Entnommenes Probenvolumen: 250 ml (oder das maximale Probenvolumen, wenn dieses kleiner als 250 ml ist);
- die maximale Bemessungsförderhöhe;

- mit den Schritten 1) bis 6) der Prüfung der Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung innerhalb von 2 h nach Abschluss der Probenahme ohne ein Wiederaufladen der Batterie beginnen.

Die mittlere Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung in jeder Förderhöhe mit dem folgenden Verfahren bestimmen.

- 1) Das Probenahmegerät mit einer vertikalen Probenahmeleitung aufstellen, deren Länge der maximalen Bemessungsförderhöhe des Probenahmegeräts plus 1 m entspricht. Die Probenahmeleitung mit Markierungen in Einteilungen von jeweils 1 m von einem Referenzpunkt, der sich an der Oberfläche der zu probierenden Flüssigkeit befindet, bis zur Einlassöffnung des Probenahmegeräts kalibrieren.
- 2) Das Probenahmegerät in Betrieb nehmen und die erfasste Zeit von dem Moment an, in dem der vordere Rand der Probenflüssigkeit den Referenzpunkt passiert, zu dem Moment, in dem der vordere Rand die 1-m-Markierung passiert, bestimmen.
- 3) Die Prüfung ab Schritt 2 zweimal wiederholen, um drei Bestimmungen in der Förderhöhe von 1 m zu erhalten.
- 4) Die Förderhöhe in Intervallen von 1 m bis zur maximalen Bemessungsfüllhöhe des Probenahmegeräts erhöhen.
- 5) Den Probenehmer bei jeder Hubhöhe betätigen und die Zeit, die von dem Zeitpunkt, an dem die Vorderkante des Probenwassers die Referenz passiert, bis zu dem Zeitpunkt vergeht, an dem die Vorderkante die entsprechende Höhenmarkierung passiert, ermitteln. Führen Sie die Messung dreimal durch.
- 6) Die mittlere Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung in Meter je Sekunde (m/s) für jede Förderhöhe durch Dividieren der Höhe in Metern durch die erfasste Zeit in Sekunden berechnen.
- 7) Die einzelnen Prüfergebnisse, die mittlere Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung und die dazugehörige Förderhöhe angeben.

6.4.4 Prüfung der Stromversorgung

6.4.4.1 Probenahmegeräte mit Netzstromversorgung

Für Probenahmegeräte mit Netzstromversorgung sind die folgenden Prüfungen der Stromversorgung durchzuführen.

- 1) Das Probenahmegerät in der maximalen Bemessungsförderhöhe verwenden.
- 2) Die Versorgungsspannung auf die maximale Bemessungsspannung des Probenahmegeräts einstellen.
- 3) Die Geschwindigkeitsprüfung in der Probenleitung nach 6.4.3 bei der maximalen Bemessungsförderhöhe durchführen.
- 4) Die mittlere Probenleitungsgeschwindigkeit angeben.
- 5) Die Schritte 1, 3 und 4 mit auf minimaler Bemessungsspannung des Probenahmegeräts eingestellter Versorgungsspannung wiederholen.
- 6) Die Versorgungsspannung auf die minimale Nenn-Betriebsspannung verringern oder bis ein Niedrigleistungsalarm angezeigt wird, je nachdem, was größer ist, und die Schritte 1, 3 und 4 wiederholen.
- 7) Wenn der Leistungsalarm ausgelöst wurde, reduzieren Sie die Versorgungsspannung auf die minimale Nenn-Betriebsspannung und die Schritte 1, 3 und 4 wiederholen.
- 8) Die Spannung angeben, bei der der Niedrigleistungsalarm angezeigt wird oder das Probenahmegerät den Betrieb einstellt.

6.4.4.2 Probenahmegeräte mit Batteriebetrieb und Gleichstromversorgung

Sowohl für Probenahmegeräte mit Gleichstromversorgung als auch für Probenahmegeräte mit Batteriebetrieb ist die folgende Prüfung der Stromversorgung durchzuführen.

- 1) Die Batterien aus dem Probenahmegerät entfernen und durch eine variable Gleichstromversorgung ersetzen.
- 2) Die Versorgungsspannung auf die Bemessungsspannung des Probenahmegeräts einstellen.
- 3) Die Prüfung der Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung nach 6.4.3 bei der maximalen Förderhöhe durchführen.
- 4) Die Versorgungsspannung um 10 % erhöhen und die Prüfung der Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung nach 6.4.3 wiederholen.
- 5) Die Spannung auf die Bemessungsspannung des Probenahmegeräts zurückstellen.
- 6) Die Spannung um 0,5 V verringern und die Prüfung der Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung nach 6.4.3 wiederholen.
- 7) Schritt 7) wiederholen bis ein Alarmsignal für eine niedrige Energieversorgung angezeigt wird oder bis das Probenahmegerät seinen Betrieb einstellt.
- 8) Folgendes angeben:
 - a) die Spannung, bei der ein Alarmsignal für niedrige Energieversorgung angezeigt wird oder bei der das Probenahmegerät den Betrieb einstellt;
 - b) die mittlere Fließgeschwindigkeit bei jeder Versorgungsspannung;
 - c) die maximale Änderung der Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung durch Änderung der Versorgungsspannung.

6.4.5 Probenintegrität

Die Probenintegritätsprüfung in der maximalen Bemessungsförderhöhe und der Hälfte der maximalen Bemessungsförderhöhe durchführen. Das Probenahmegerät muss im Probenahmemodus mit manueller Probenaufnahme aufgestellt werden und so, dass eine Wasserprobe gesammelt wird, die für Abwasser aus einer Abwasserbehandlungsanlage für kommunales Abwasser repräsentativ ist.

ANMERKUNG Informationen zu Konzentrationsbereichen für den biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB), chemischen Sauerstoffbedarf (CSB), die Gesamtmenge an Stickstoff und die Gesamtmenge an Phosphor in Abwässern siehe Anhang C.

Während der Prüfung muss die Wasserprobe in einem homogenen Zustand erhalten bleiben, was durch die Verwendung eines mechanischen Rührwerks oder einer kleinen Tauchpumpe erreicht werden kann. Durch das Rührverfahren darf keine Luft in die Wasserprobe gelangen.

- 1) 50 l Wasserprobe und einen Vorrat an vollentsalztem Wasser bereitstellen.

Wenn das Probenahmegerät mit einem Leitfähigkeitsmessfühler zur Überwachung der Anwesenheit von Abwasser arbeitet, kann eine verdünnte Lösung von Natriumchlorid mit einer für das Probenahmegerät geeigneten Leitfähigkeit verwendet werden.

- 2) Das Probenahmegerät in der Hälfte der maximalen Bemessungsförderhöhe installieren.
- 3) Die Probenleitung in einen Behälter mit frischem vollentsalztem Wasser legen.

- 4) Das Probenahmegerät in Betrieb nehmen und 1 l des vollentsalzten Wassers als vier Einzelproben von jeweils 250 ml sammeln. Diese Probe verwerfen.
- 5) Die Probenleitung in den Behälter mit Abwasser legen und das Probenahmegerät in Betrieb nehmen, um 1 l der Prüflüssigkeit als Gemisch aus vier Einzelproben von jeweils 250 ml zu sammeln, (oder das angegebene maximale Probenvolumen, wenn es weniger als 250 ml beträgt).
- 6) 1 l Abwasser dem Behälter mit Abwasser manuell so entnehmen, dass sichergestellt ist, dass diese Probe für Abwasser im Hinblick auf die interessierenden Bestimmungsgrößen repräsentativ ist.
- 7) Jede entnommene Probe mit einer eindeutigen Kennzeichnung versehen. Das Datum, die Uhrzeit, die Probenahmehöhe und die Probenkennzeichnung angeben.
- 8) Die Probenleitung in einen Behälter mit frischem vollentsalztem Wasser legen und die Schritte 4 bis 7 wiederholen. Anschließend mit Schritt 9 fortfahren.
- 9) Das Probenahmegerät nun in der maximalen Bemessungsförderhöhe erneut installieren. Das Probenahmegerät kann auf die neue Förderhöhe kalibriert werden, bevor das Probenahmeprogramm neu gestartet wird.
- 10) Anschließend Schritt 3 bis einschließlich Schritt 8 wiederholen.
- 11) Die Konzentrationen des BSB (biochemischer Sauerstoffbedarf), des CSB (chemischer Sauerstoffbedarf), der Gesamtmenge an Stickstoff und der Gesamtmenge an Phosphor der 8 Proben (4 manuelle Proben und 4 Mischproben, die mithilfe des Probenahmegeräts entnommen wurden) nach genormten Referenzanalysenverfahren ermitteln.
- 12) Eine Varianzanalyse nach Anhang A durchführen. Berechnungsbeispiel siehe Anhang B. Die Berechnung der Varianzanalyse angeben.

6.4.6 Probenahmezeitfehler

Das Probenahmegerät muss hinsichtlich eines Probenahmezeitfehlers mit folgendem Verfahren geprüft werden.

- 1) Das Probenahmegerät so programmieren, dass 24 Proben der Wasserprobe mit einem Probenahmeintervall von 60 min und einem Volumen von 250 ml (oder dem angegebenen maximalen Probenvolumen, falls dieses kleiner ist als 250 ml) der Probe entnommen werden.
- 2) Das Probenahmegerät in einer geeigneten Förderhöhe in Betrieb nehmen.
- 3) Die verstrichene Zeit von dem Moment an, in dem das Probenahmegerät für die erste Probenahme anspricht, bis zu dem Moment, in dem das Probenahmegerät mit dem Sammeln der 24. Probe beginnt, ermitteln.
- 4) Den Zeitfehler als die verstrichene Zeit zwischen der ersten und der letzten Probenahme minus 23 h berechnen, sodass die Messabweichung als positiv angegeben wird, wenn die Zeitfunktion überschritten wird.
- 5) Die angegebene Messabweichung durch Division durch 23 und Multiplikation mit 24 in Sekunden je 24 h vereinheitlichen.
- 6) Den Fehler in Sekunden je 24 h angeben.

6.4.7 Einflüsse der Umgebungstemperatur

6.4.7.1 Prüfeinstellungen

Das Probenahmegerät muss im Hinblick auf die Empfindlichkeit gegenüber der Umgebungstemperatur mit folgenden Verfahren der volumetrischen Prüfung und der Temperaturregelungsprüfung der Probe geprüft werden.

Das Probenahmegerät in einer temperaturgeregelten Prüfkammer installieren. Die Temperatur der Luft, die das Probenahmegerät umgibt, auf den in 5.7.1 und 5.7.2 festgelegten Werten mit einer Toleranz von $\pm 2^\circ\text{C}$ halten. Ausreichend Zeit verstreichen lassen, damit sichergestellt ist, dass das zu prüfende Gerät eine stabile Betriebstemperatur erreicht hat (mindestens 5 h), bevor mit dem Probenahmeprogramm begonnen wird. Während jeder Prüfung die Temperatur der Wasserprobe auf einem Wert von $(20 \pm 2,5)^\circ\text{C}$ halten.

6.4.7.2 Volumetrische Prüfung

Die folgende Prüfung einmal bei jeder Unter- und Obergrenze der Bemessungsbetriebstemperatur für das Probenahmegerät bei der angegebenen Förderhöhe durchführen (siehe 5.7).

Im Idealfall beträgt die Förderhöhe 1 m, doch kann dies aufgrund praktischer Erwägungen im Zusammenhang mit der Prüfkammer nicht praktikabel sein. Die gewählte Förderhöhe ist anzugeben und muss für die Prüfungen bei der unteren und der oberen Betriebstemperaturgrenze des Probenahmegeräts gleich sein.

- 1) Das Probenahmegerät für die Entnahme von 24 Proben des Testwassers mit einem Probenahmeintervall von 60 min und einem Probenvolumen von 250 ml (oder dem angegebenen maximalen Probenahmevolumen, wenn es weniger als 250 ml beträgt) bei einer angegebenen Förderhöhe programmieren.

ANMERKUNG Bei Probenahmegeräten mit weniger als 24 Flaschen werden die gesammelten Proben gleichmäßig auf die verfügbare Anzahl an Flaschen aufgeteilt.

- 2) Das Probenahmegerät in eine temperaturkontrollierte Umgebung stellen, die Umgebungstemperatur auf die untere Temperaturgrenze absenken und warten, bis sich die Bedingungen stabilisiert haben.
- 3) Das Probenahmegerät bei seiner Untergrenze der Bemessungstemperatur der Betriebsumgebung für 24 h in Betrieb nehmen. Das Volumen der entnommenen Probe in jeder der Probenflaschen messen und das Fehlerprotokoll der Probe auf Hinweise über Fehlfunktionen untersuchen.
- 4) Die Umgebungstemperatur auf die obere Nenntemperatur erhöhen und warten, bis sich die Bedingungen stabilisiert haben.
- 5) Anschließend das Probenahmegerät bei seiner Obergrenze der Bemessungstemperatur der Betriebsumgebung für 24 h in Betrieb nehmen. Das Volumen der Probe in jeder der Probenflaschen messen und das Fehlerprotokoll der Probe auf Hinweise über Fehlfunktionen untersuchen.
- 6) Die Ergebnisse der Prüfung nach Anhang A berechnen und angeben.
- 7) Einzelheiten zu jeglichen Fehlfunktionen, die anhand des Fehlerprotokolls der Probe ermittelt wurden, angeben.

6.4.7.3 Temperaturregelungsprüfung der Probe

Diese Prüfung gilt nur für Probenahmegeräte mit einer Temperaturregelung. Das Probenahmegerät bei Umgebungstemperaturen von $+10^\circ\text{C}$, $+20^\circ\text{C}$ und $+40^\circ\text{C}$ prüfen.

- 1) Das Probenahmegerät so programmieren, dass 24 Proben des Probenwassers mit einem Probenahmeintervall von 60 min und einem Probenvolumen von 250 ml (oder dem angegebenen maximalen Probenvolumen, wenn dieses kleiner ist als 250 ml. Die Proben als eine Mischprobe in einem einzelnen Behälter sammeln. Kalibrierte Thermoelemente in der Mitte vom Mischprobenbehälter, vom Behälter mit der

Bezugswasserprobe und von der Prüfkammer sowie abseits störenden Luftstroms installieren. Es sollten Hochleistungs-Thermoelemente mit einer Wiederholpräzision ($\pm 0,1$ °C) und einer Toleranz ($\pm 0,5$ °C) im Bereich von -40 °C bis $+125$ °C verwendet werden. Die Ausgaben der Thermoelemente unabhängig voneinander durch eine Ablesung mindestens alle 5 s aufzeichnen. Diese Ablesungen als eine Reihe von Mittelwerten angeben, die in 5-min-Intervallen während der gesamten Prüfdauer berechnet werden.

- 2) Das Probenahmegerät bei jeder Umgebungsprüftemperatur für 24 h verwenden.
- 3) Am Ende des Probenahmezeitraums das Probenahmegerät für weitere 24 h bei Umgebungsprüftemperatur in der Prüfkammer belassen.
- 4) Die entnommene Probe untersuchen, dabei beobachten und angeben, ob sich innerhalb der Probe Eis gebildet hat.
- 5) Die Ergebnisse der Prüfung für jede Umgebungsprüftemperatur nach Anhang A berechnen und Folgendes angeben:
 - die maximale, minimale und mittlere Probertemperatur während des 24-h-Probenahmezeitraumes;
 - die maximale, minimale und mittlere Probertemperatur während des 24-h-Zeitraums nach der Probenahme. Wenn die Probertemperatur den Bereich von 0 °C bis 5 °C während des Zeitraums nach der Probenahme überschreitet, den Zeitpunkt bestimmen, zu dem dieser Zustand eintritt sowie den Zeitraum über den die Probertemperatur außerhalb der festgelegten Temperaturwerte blieb;
 - die maximale, minimale und mittlere Umgebungsprüftemperatur in der Prüfkammer während des 48-stündigen Prüfzeitraums;
 - die maximale, minimale und mittlere Temperatur der Wasserprobe während des 24-h-Probenahmezeitraums.
- 6) Die aufgezeichneten Probertemperaturen von Beginn der Prüfung bis zum Abschluss des 24-h-Zeitraums nach der Probenahme nach Anhang A graphisch darstellen. Beispieldiagramm siehe Anhang B.

Anhang A (informativ)

Auswertung der Daten aus der Konformitätsprüfung

A.1 Prüfung 6.4.1.1 Prinzip der zeitproportionalen Probenahme bei CTCV

A.1.1 Beispiel für die Berechnung des Bias des Probenvolumens und der Wiederholbarkeit

A.1.1.1 Bias

Berechnen:

- 1) Den Mittelwert der entnommenen Probenvolumina für jedes eingestellte Probenvolumen und für jede geprüfte Hubhöhe.
- 2) Die Verzerrung (in %) als mittleres gesammeltes Probenvolumen minus das eingestellte Probenvolumen, geteilt durch das eingestellte Probenvolumen, für jedes eingestellte Volumen und jede geprüfte Höhe nach Gleichung (A.1):

$$b = \left(\frac{V_1 - V_2}{V_2} \right) \times 100 \quad (\text{A.1})$$

Dabei ist

b der Bias in Prozent (%);

V_1 der Mittelwert des entnommenen Probenvolumens in Milliliter (ml);

V_2 das eingestellte Probenvolumen in Milliliter (ml).

A.1.1.2 Reproduzierbarkeit

Berechnen:

- 3) Die Standardabweichung der gesammelten Probenvolumina für jedes eingestellte Probenvolumen und bei jeder geprüften Hubhöhe.
- 4) Den Variationskoeffizienten der Wiederholbarkeit (in %) als Standardabweichung der entnommenen Probenvolumina für jedes eingestellte Probenvolumen, ausgedrückt als Prozentsatz für jede Prüfhöhe nach Gleichung (A.2):

$$S_r = \left(\frac{s}{V_1} \right) \times 100 \times 1,96 \quad (\text{A.2})$$

Dabei ist

S_r der Wiederholbarkeitskoeffizient in Prozent (%);

s die Standardabweichung der entnommenen Probenvolumina in Millilitern (ml) für jedes eingestellte Probenvolumen ist;

V_1 der Mittelwert des entnommenen Probenvolumens in Milliliter (ml) für jedes eingestellte Probenvolumen.

In der Praxis wird für den Erweiterungsfaktor ein Faktor von 2 statt 1,96 verwendet, um die Wiederholbarkeit an der 95 %-Konfidenzgrenze zu berechnen. In den Arbeitsbeispielen in Anhang B wird ein Faktor von 2 verwendet.

A.1.1.3 Bewertung der Konformität

Die Werte für Bias und Wiederholbarkeit in Bezug auf das eingestellte Volumen von 250 ml (oder das angegebene maximale Probenvolumen, wenn es weniger als 250 ml beträgt) bewerten und etwaige zusätzliche eingestellte Volumina, falls diese auf jeder Förderhöhe gewählt wurden, um festzustellen, ob das Probenahmegerät den in 5.1 festgelegten Leistungsanforderungen entspricht oder nicht.

Berechnungsbeispiele siehe Anhang B, B.2.1.

A.2 Prüfung 6.4.1.2 Prinzip der durchflussproportionalen Probenahme bei CTVV

A.2.1 Berechnung des eingestellten Probenahmenvolumens

Das eingestellte Probenahmenvolumen ist bei jedem simulierten Durchfluss für jede geprüfte Förderhöhe nach dem folgenden Verfahren zu berechnen:

Soll-Probenmenge = Durchfluss (m^3/h) geteilt durch 4 (Proben je Stunde) und multipliziert mit 25 ($\text{ml Probe}/\text{m}^3 \text{ Durchfluss}$)

Beispiel: Bei einer simulierten Durchflussrate von 25 % von $100 \text{ m}^3/\text{h}$ beträgt der Durchfluss $25 \text{ m}^3/\text{h}$.

Das eingestellte Probenvolumen (ml) unter Berücksichtigung von 4 Proben je Stunde und einer Probenahmerate von $25 \text{ ml}/\text{m}^3$ beträgt: $(25/4) \times 25 = 156 \text{ ml}$.

Zur Berechnung des Bias und der Wiederholbarkeit für jedes eingestellte Volumen und jede Förderhöhe sind die Verfahren unter A.1.1 anzuwenden.

A.2.2 Bewertung der Konformität

Die Werte für Bias und Wiederholbarkeit für jedes eingestellte Volumen und jede Förderhöhe sind zu bewerten, um festzustellen, ob das Probenahmegerät den in 5.1 genannten Leistungsanforderungen entspricht oder nicht.

Beispielrechnungen siehe B.3.1.

A.3 Prüfung 6.4.2 Prüfung der Probenahmeprinzipien

A.3.1 Datenmeldung

Für die Prüfungen 6.4.2.2, 6.4.2.3, 6.4.2.4 und 6.4.2.5 ist aufzuzeichnen, wie viele Proben zu welchem Zeitpunkt entnommen wurden.

A.3.2 Bewertung der Konformität

Die Konformität wird durch den Vergleich mit den in 5.2 beschriebenen Leistungsanforderungen bewertet.

Berechnungsbeispiele siehe Anhang B, B.5.

A.4 Prüfung 6.4.3 Geschwindigkeit der Probenleitung

A.4.1 Datenerfassung

Für diese Prüfung sind die einzelnen Prüfergebnisse, die mittleren Probengeschwindigkeiten und die zugehörigen Hubhöhen anzugeben.

A.4.2 Bewertung der Konformität

Die Konformität wird durch den Vergleich mit den in 5.3 beschriebenen Leistungsanforderungen bewertet.

Berechnungsbeispiel siehe Anhang B, B.4.

A.5 Prüfung 6.4.4 Stromversorgungsprüfung

A.5.1 Prüfung 6.4.4.1 Datenaufzeichnung

Für diese Prüfung sind die einzelnen Prüfergebnisse, die mittleren Probenahmegeschwindigkeiten und die zugehörigen Hubhöhen bei jeder Versorgungsspannung sowie die Spannung anzugeben, bei der der Alarm bei niedriger Leistung angezeigt wird oder das Probenahmegerät seinen Betrieb einstellt.

Berechnungsbeispiel siehe Anhang B, B.6.

A.5.2 Bewertung der Konformität

Die Konformität wird durch den Vergleich mit den unter 5.3 aufgeführten Leistungsanforderungen bewertet.

A.5.3 Prüfung 6.4.4.2 Datenmeldung

Für diese Prüfung sind die Spannung, bei der der Alarm bei niedriger Leistung angezeigt wird oder das Probenahmegerät den Betrieb einstellt, die einzelnen Prüfergebnisse und die mittleren Probengeschwindigkeiten bei jeder Versorgungsspannung anzugeben.

Angaben der maximalen Änderung der Probenahmegeschwindigkeit, die durch Änderungen der Versorgungsspannung verursacht wird.

A.5.4 Bewertung der Konformität

Die Konformität wird durch den Vergleich der mittleren Geschwindigkeit der Wasserprobe beim Durchlaufen der Probenahmeleitung bei jeder Versorgungsspannung mit der unter 5.4 beschriebenen Leistungsanforderung bewertet.

A.6 Prüfung 6.4.5 Probenintegrität

A.6.1 Berechnung der Ergebnisse auf Grundlage von Varianzanalyse

Die Varianzanalyse ist ein statistisches Mittel zur Prüfung der Hypothese, dass die Mittelwerte aus zwei oder mehr Proben dieselben sind, wie der Mittelwert der Untersuchungsgesamtheit, aus der die Proben entnommen wurden, d. h. ob die Variationen in zwei Datenpaaren statistisch signifikant sind. Die hier angegebenen Gleichungen und Zahlen sind für diese Anwendung richtig, mit zwei Wiederholungen, zwei Entnahmetiefen und zwei „Prüfgliedern“ (Probe/Bezugsprobe).