DIN EN ISO 8655-7:2025-08 (D)

Volumenmessgeräte mit Hubkolben - Teil 7: Alternative Prüfverfahren zur Bestimmung des Volumens (ISO 8655-7:2022, korrigierte Fassung 2023-01 + Amd 1:2024); Deutsche Fassung EN ISO 8655-7:2022 + A1:2024

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 11

A1 Europäisches Vorwort der Änderung 1 A1 ... 12

Vorwort ... 13

A1 Vorwort der Änderung 1 A1 ... 15

Einleitung ... 16

1 Anwendungsbereich ... 17

2 Normative Verweisungen ... 17

3 Begriffe ... 18

4 Allgemeine Anforderungen ... 18
4.1 Metrologische Bestätigung ... 18
4.2 Messunsicherheit ... 18
4.3 Qualifikation des Bedieners ... 19

5 Leistungsanforderungen ... 19
5.1 Leistungsgrenzwerte ... 19
5.2 Einfluss des Bedieners ... 19

6 Prüfbedingungen ... 19
6.1 Allgemeines ... 19
6.2 Prüfgeräte ... 19
6.3 Prüfraum, Umgebungsbedingungen ... 20
6.4 Prüfvolumina ... 20
6.4.1 Kolbenhubgeräte mit festem Volumen ... 20
6.4.2 Kolbenhubgeräte mit variablem Volumen ... 21
6.5 Anzahl der Messungen je Prüfvolumen ... 21
6.6 Prüfflüssigkeiten ... 21

7 Auswertung ... 22
7.1 Mittleres Volumen ... 22
7.2 Systematische Messabweichung ... 22
7.3 Zufällige Messabweichung ... 23

8 Prüfverfahren ... 23
8.1 Allgemeines ... 23
8.2 Gravimetrisches Verfahren ... 24
8.3 Ratiometrisch-photometrisches Verfahren mit zwei Farbstoffen ... 24
8.4 Photometrisches Verfahren mit einem Farbstoff ... 25
8.5 Für Mehrkanalkolbenhubgeräte anwendbares Hybridverfahren mit photometrischer und gravimetrischer Messung ... 25
8.6 Titrationsverfahren ... 25
8.7 Chargenprüfung ... 25

9 Dosierverfahren ... 26
9.1 Allgemeines ... 26
9.2 Vorbereitung ... 26

9.3 Einkanalpipetten mit Luftpolster (nach ISO 8655-2) ... 26
9.3.1 Allgemeines ... 26
9.3.2 Prüfzyklus ... 26
9.4 Mehrkanalpipetten (nach ISO 8655-2) ... 28
9.5 Direktverdrängerpipetten (nach ISO 8655-2) ... 28
9.6 Büretten (nach ISO 8655-3) ... 29
9.7 Dilutoren (nach ISO 8655-4) ... 29
9.7.1 Allgemeines ... 29
9.7.2 Prüfzyklus ... 30
9.8 Dispenser (nach ISO 8655-5) ... 30
9.9 Spritzen (nach ISO 8655-9) ... 31
9.9.1 Allgemeines ... 31
9.9.2 Prüfzyklus ... 31

10 Angabe der Ergebnisse im Bericht ... 31

Anhang A (normativ) Gravimetrisches Verfahren ... 33
A.1 Überblick ... 33
A.2 〈A1〉 gestrichener Text 〈A1〉 ... 33
A.3 Prüfgeräte ... 33
A.3.1 Allgemeines ... 33
A.3.2 Waage ... 33
A.3.3 Flüssigkeitsbehälter ... 34
A.3.4 Wägegefäß ... 34
A.3.5 Messgeräte ... 34
A.4 Prüfflüssigkeit ... 35
A.5 Prüfdurchführung ... 35
A.5.1 Verdunstung ... 35
A.5.2 Dauer des Prüfzyklus ... 35
A.5.3 Vorbereitung des Wägegefäßes ... 35
A.5.4 Prüfdurchführung ... 36
A.5.5 Schritte zur Prüfung von Kolbenhubgeräten ... 36
A.6 Berechnung des dosierten Volumens mit dem gravimetrischen Verfahren ... 36
A.6.1 Berechnung des Masseverlustes ... 36
A.6.2 Berechnung der korrigierten Masse je Mengenabgabe ... 37
A.6.3 Überführung der korrigierten Massen in Volumina ... 37
A.7 Auswertung ... 38

Anhang B (normativ) Ratiometrisch-photometrisches Verfahren mit zwei Farbstoffen ... 39
B.1 Überblick ... 39
B.2 〈A1〉 gestrichener Text 〈A1〉 ... 39
B.3 Prüfgeräte ... 39
B.3.1 Allgemeines ... 39
B.3.2 Spektralphotometer ... 39
B.3.3 Küvette ... 40
B.3.4 Küvettenhalter ... 40
B.3.5 Messgeräte ... 40
B.3.6 Geräte für die Herstellung der Lösung ... 40
B.3.7 Waagen ... 41
B.3.8 Dichtemessgerät ... 41
B.3.9 pH-Messgerät ... 41
B.4 Reagenzien ... 41
B.4.1 Allgemeine Anforderungen ... 41
B.4.2 Wasser ... 41
B.4.3 Pufferlösung ... 42
B.4.4 Kupferchlorid-Lösung ... 42
B.4.5 Ponceau-S-Lösung ... 42
B.4.6 Kalibrierlösungen ... 42
B.4.7 Haltbarkeit der Lösungen ... 43

B.5 Prüfdurchführung 44
B.5.1 Linearität des Systems 44
B.5.2 Schritte zur Prüfung von Kolbenhubgeräten 44
B.6 Berechnung des dosierten Volumens 45
B.6.1 Berechnung des dosierten Volumens 45
B.6.2 Korrektur bezüglich der Temperatur 46
B.7 Auswertung 47

Anhang C (normativ) Photometrisches Verfahren mit einem Farbstoff 48
C.1 Überblick 48
C.2 Prüfgeräte 48
C.2.1 Allgemeines 48
C.2.2 Küvette 48
C.2.3 Filter für photometrische Verfahren mit einem Farbstoff 48
C.3 Reagenzien 49
C.3.1 Allgemeine Anforderungen 49
C.3.2 Wasser 49
C.3.3 Haltbarkeit der Lösungen 49
C.3.4 Reagenzien für das Verfahren mit Ponceau S 49
C.3.5 Reagenzien für 4-Nitrophenol, Orange G und Tartrazin 50
C.4 Prüfdurchführung 50
C.4.1 Allgemeines 50
C.4.2 Linearität des Systems 50
C.4.3 Schritte zur Prüfung von Kolbenhubgeräten 50
C.5 Berechnung des dosierten Volumens mit dem photometrischen Verfahren mit einem Farbstoff 51
C.5.1 Allgemeines 51
C.5.2 Temperaturkorrektur 51
C.5.3 Volumenberechnung 52
C.6 Auswertung 52

Anhang D (normativ) Hybridverfahren aus gravimetrischer und photometrischer Messung 53
D.1 Überblick 53
D.2 Prüfgeräte 53
D.2.1 Allgemeines 53
D.2.2 Laborgeräte 53
D.2.3 Mikroplattenlesegerät 53
D.2.4 Mikroplattenschüttler 54
D.2.5 Waage 54
D.2.6 Messgeräte 54
D.3 Reagenzien 55
D.3.1 Allgemeine Anforderungen 55
D.3.2 Chromophorlösungen 55
D.4 Prüfverfahren für die Kalibrierung eines Mehrkanalkolbenhubgeräts 57
D.4.1 Allgemeines 57
D.4.2 Prüfumgebung 57
D.4.3 Verdunstung 58
D.4.4 Linearität des Systems 58
D.4.5 Schritt der gravimetrischen Messung 58
D.4.6 Schritt der photometrischen Messung 60
D.5 Berechnung des dosierten Volumens 62
D.6 Auswertung 62

Anhang E (normativ) Titrimetrisches Verfahren 63
E.1 Überblick 63
E.2 Prüfgeräte 63
E.2.1 Allgemeines 63
E.2.2 Titrationsgerät 63
E.2.3 Elektrode 64

E.2.4 Volumenmessgeräte aus Glas, Genauigkeitsklasse A ... **64**
E.3 Reagenzien ... **64**
E.3.1 Prüflösungen ... **64**
E.3.2 Titrationslösung ... **65**
E.3.3 Hilfslösung ... **65**
E.4 Prüfdurchführung ... **66**
E.4.1 Linearität des Systems ... **66**
E.4.2 Titration ... **66**
E.4.3 Titrationsergebnisse ... **66**
E.5 Berechnung des dosierten Volumens mit dem titrimetrischen Verfahren ... **66**
E.6 Auswertung ... **67**

Anhang F (normativ) Überführung der Masse der Flüssigkeit in ihr Volumen ... **68**
F.1 Berechnung des Volumens anhand des Wägewerts der Flüssigkeit ... **68**
F.2 Korrekturfaktoren für die Überführung der Wägewerte von Wasser in sein Volumen ... **69**

Literaturhinweise ... **72**

Tabellen

Tabelle 1 — CAS-Registrierungsnummern ... **23**

Tabelle 2 — Eintauchtiefen während des Ansaugens und Wartezeit nach Ansaugen der Prüfflüssigkeit [7, 8] ... **27**

Tabelle A.1 — Mindestanforderungen an Waagen ... **33**

Tabelle A.2 — Mindestanforderungen an Messgeräte ... **35**

Tabelle B.1 — Mindestleistungsanforderungen an das Spektralphotometer ... **39**

Tabelle B.2 — Mindestanforderungen an Messgeräte ... **40**

Tabelle B.3 — Mindestanforderungen an Waagen ... **41**

Tabelle B.4 — Ponceau-S-Lösungen ... **42**

Tabelle B.5 — Kalibrierlösungen ... **43**

Tabelle C.1 — Bandpassfilter für photometrische Verfahren mit einem Farbstoff ... **48**

Tabelle C.2 — Vorratslösungen für Verfahren mit Ponceau S als alleinigem Farbstoff ... **49**

Tabelle C.3 — Standardlösungen ... **50**

Tabelle D.1 — Geeignete Chromophore für Extinktionsmessungen auf Mikroplatten ... **53**

Tabelle D.2 — Leistungsanforderungen an das Mikroplattenlesegerät ... **54**

Tabelle D.3 — Leistungsmerkmale des Mikroplattenschüttlers mit Orbitalbewegungen ... **54**

Tabelle D.4 — Mindestanforderungen an Messgeräte ... **54**

Tabelle D.5 — Prüflösungen mit Tartrazin als Chromophor ... **56**

Tabelle D.6 — Prüflösungen mit 4-Nitrophenol als Chromophor ... **56**

Tabelle D.7 — Prüflösungen mit Orange G als Chromophor ... **57**

Tabelle E.1 — Bürettenzylindervolumina **64**

Tabelle E.2 — Lösungen für das titrimetrische Prüfverfahren **65**

Tabelle F.1 — Korrekturfaktoren *Z* für destilliertes Wasser in Abhängigkeit von Prüftemperatur und Luftdruck (*Z*-Werte in Mikroliter je Milligramm) **70**