

<b>Volumenmessgeräte</b>  <b>für Laboratoriumszwecke</b>	<b>PTB-A 12</b>
	<b>Dezember 2010</b>

Die PTB-Anforderungen (PTB-A) an Volumenmessgeräte für Laboratoriumszwecke für die Zulassung zur Ausstellung einer Konformitätsbescheinigung entsprechen den anerkannten Regeln der Technik. Diese Anforderungen wurden von der Vollversammlung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) für das Eichwesen verabschiedet und ersetzen die bisherige PTB-A 12, Ausgabe April 2002.

Volumenmessgeräte für Laboratoriumszwecke, die der Eichordnung (EO) einschließlich der Anlage 12 (EO 12), den nachfolgenden Anforderungen oder den in Abschnitt 4 dieser Anforderungen genannten Normen entsprechen, sind allgemein zur Ausstellung einer Konformitätsbescheinigung zugelassen.

Die Bauart eines Volumenmessgerätes für Laboratoriumszwecke, die von diesen Anforderungen abweicht, wird zugelassen, wenn die gleiche Messsicherheit auf andere Weise gewährleistet ist. In diesem Fall werden die Anforderungen an die Bauart bei der Zulassung (§ 16 Abs. 3 der EO) festgelegt.

Anmerkung: In den einschlägigen Europäischen Normen (z.B. der Reihe EN 45 000) wird die Konformitätsbescheinigung durch den Hersteller als Konformitätserklärung bezeichnet.

## Inhaltsübersicht

- 1 Vorbemerkung
  - 1.1 Zugelassene Geräte
  - 1.2 Einheiten
  - 1.3 Aufschriften
- 2 Konformitätsprüfung
- 3 Besondere Anforderungen an die Geräte und Grenzwerte für Messabweichungen
  - 3.1 Messkolben
  - 3.2 Messzylinder und Mischzylinder
  - 3.3 Büretten für Flüssigkeiten
  - 3.4 Pipetten mit einzelnen Marken (Vollpipetten)
  - 3.5 Pipetten mit einer Skale (Messpipetten)
  - 3.6 Büretten und Messröhren für Gase
  - 3.7 Mikroazotometer
  - 3.8 Kolbenhubpipetten, Mikroliterspritzen, Kolbenbüretten, Dispenser, Dilutoren
  - 3.9 Einmal-Kapillarpipetten
- 4 Normen
  - 4.1 Zusätzliche Möglichkeit der Konformitätsbescheinigung
  - 4.2 Liste der Normen

## 1 Vorbemerkung

### 1.1 Zugelassene Geräte

Folgende Volumenmessgeräte sind allgemein zur Ausstellung einer Konformitätsbescheinigung zugelassen:

- Messkolben
- Messzylinder mit einer Skale
- Büretten für Flüssigkeiten
- Pipetten mit einzelnen Marken (Vollpipetten)
- Pipetten mit einer Skale (Messpipetten)
- Einmal-Kapillarpipetten
- Büretten für Gase
- Messröhren für Gase
- Mikroazotometer

- Kolbenhubpipetten
- Mikroliterspritzen
- Kolbenbüretten
- Dispenser
- Dilutoren

## 1.2 Einheiten

Als Einheiten des Volumens dürfen verwendet werden

- Kubikdezimeter oder Liter,
- Kubikzentimeter oder Milliliter,
- Kubikmillimeter oder Mikroliter.

## 1.3 Aufschriften

Auf den Messgeräten muss angegeben sein, soweit in den besonderen Anforderungen des Abschnittes 3 nichts anderes bestimmt ist,

- zu einzelnen Marken das Volumen,
- zu jeder Skale das Einheitenzeichen,
- die Bezugstemperatur,
- bei Justierung auf Einguss das Wort "Einguss" oder das Wort "In",
- bei Justierung auf Ablauf und einer Wartezeit von nicht mehr als 3 s das Wort „Ablauf“ oder das Wort "Ex",
- bei Justierung auf Ablauf bzw. Ausguss und einer Wartezeit von 15 s oder 30 s
  - auf Büretten und auf Pipetten auf Ablauf das Wort "Ablauf" oder das Wort "Ex" und die Wartezeit in der Form "Ablauf + 30 s" bzw. "Ablauf + 15 s" oder „Ex + 30 s“ bzw. "Ex + 15 s",
  - auf Messzylindern auf Ausguss das Wort "Ausguss" oder das Wort "Ex" und die Wartezeit in der Form "Ausguss + 30 s" oder "Ex + 30 s",
- wenn die Justierung sich nicht auf Wasser bezieht, die Flüssigkeit, für die das Messgerät justiert ist, bei Gasbüretten die Sperrflüssigkeit.

Folgende Aufschriften und Kennzeichen dürfen angebracht werden:

- Name und/oder Warenzeichen des Herstellers
- Klassenzeichen A, AS oder B
- das Nennvolumen und der Skalenwert
- Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen)
- weitere Aufschriften entsprechend der zutreffenden Normen

## 2 Konformitätsprüfung

Für die Konformitätsprüfung gilt:

DIN 12 600 Volumenmessgeräte für Laboratoriumszwecke; Konformitätsprüfung und Konformitätsbescheinigung, Ausgabe 04.90

Die Konformitätsprüfung umfasst

Beschaffenheitsprüfungen

- Marke(n) und/oder Skale(n)
- Kennzeichnungen oder Aufschriften
- Anwendungsbedingungen
- Werkstoff (in der Regel: Herstellerbescheinigung)

Messtechnische Prüfungen

- messtechnisch bedeutsame Maße (z.B. Rohrdurchmesser in Höhe der Marken, Abstände der Marken von Änderungen des Rohrquerschnitts)
- Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen)
- Streuungsparameter

### 3 Besondere Anforderungen an die Geräte und Grenzwerte für Messabweichungen

#### 3.1 Messkolben

Messkolben müssen auf Einguss justiert sein.

##### 3.1.2 Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen)

Nennvolumen ml	Grenzwerte für Messabweichungen ml	
	Enghals	Weithals
bis 1	0,025	
2	0,025	
5	0,025	0,04
10	0,025	0,04
20	0,04	0,06
25	0,04	0,06
50	0,06	0,10
100	0,10	
200	0,15	
250	0,15	
500	0,25	
1000	0,4	0,60
2000	0,6	
5000	1,2	
10000	2,0	
größer 1000	-	0,06 % vom Nennvolumen
größer 10000	0,02 % vom Nennvolumen	-

**3.1.3** Bei Zwischenwerten des Nennvolumens gelten die Festsetzungen für das nächstliegende Volumen. Liegt das Nennvolumen genau zwischen zwei angegebenen Nennvolumina der Tabelle, gelten die relativen Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen) des nächstliegenden niedrigeren Nennvolumens in der Tabelle.

**3.1.4** Für Nebenmarken und Skalen betragen die Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen) ein Zwanzigstel der Volumendifferenz gegenüber der Hauptmarke, bei Skalen jedoch nicht mehr als einen Skalenteilungswert.

**3.1.5** Enghalsmesskolben müssen die Bezeichnung A, Weithalskolben die Bezeichnung AW tragen.

#### 3.2 Messzylinder und Mischzylinder

**3.2.1** Messzylinder und Mischzylinder mit Nennvolumina von 5 ml bis 2000 ml müssen auf Einguss justiert sein.

**3.2.2** Der Betrag der Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen) beträgt die Hälfte des Skalenteilungswertes.

#### 3.3 Büretten für Flüssigkeiten

**3.3.1** Büretten für Flüssigkeiten müssen auf Ablauf justiert sein.

**3.3.2** Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen) für Büretten ohne Erweiterungen

Nennvolumen ml	Grenzwerte für Messabweichungen ml
bis 1	0,01
2	0,01
5	0,01
10	0,02
25	0,03
50	0,05
100	0,08
150	0,12
250	0,2
350	0,4
500	0,6
größer 500	0,12 % vom Nennvolumen

**3.3.3** Für Büretten mit Zwischenwerten des Nennvolumens gelten die Festsetzungen für das nächstliegende Nennvolumen. Liegt das Nennvolumen genau zwischen zwei angegebenen Nennvolumina der Tabelle, gelten die relativen Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen) des nächstliegenden niedrigeren Nennvolumens der Tabelle.

**3.3.4** Bei Büretten mit selbsttätiger Nullpunkteinstellung durch Hebereinrichtung darf der Einstellfehler die Hälfte der Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen) nicht überschreiten.

**3.3.5** Bei Büretten mit Erweiterungen gelten für die Teilskalen die Festsetzungen von Nr. 3.3.2.

**3.4 Pipetten mit einzelnen Marken (Vollpipetten)**

**3.4.1** Pipetten mit einzelnen Marken dürfen ausgeführt sein als  
 Vollpipetten auf Ablauf mit Ansaugrohr,  
 Vollpipetten auf Ablauf mit Fülleinrichtung,  
 Vollpipetten auf Einguss für ein oder zwei Volumen.

**3.4.2** Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen)

Nennvolumen ml	Grenzwerte für Messabweichungen bei Justierung auf	
	Ablauf ml	Einguss ml
bis 0,001		0,00004
0,002		0,00008
0,005		0,0002
0,01		0,0002
0,02		0,0004
0,05		0,0005
0,1		0,001
0,2		0,002
0,5	0,005	0,003
1	0,007	0,003
2	0,010	0,004
5	0,015	0,005
10	0,020	0,008
20	0,030	0,010
25	0,030	0,013
50	0,050	0,018
100	0,080	0,025
150	0,080	0,035
250	0,080	0,040
größer 250	0,025 % vom Nennvolumen	0,016 % vom Nennvolumen

**3.4.3** Bei Zwischenwerten des Nennvolumens gelten die Festsetzungen für das nächstliegende Nennvolumen. Liegt das Nennvolumen genau zwischen zwei angegebenen Nennvolumina der Tabelle, gelten die relativen Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen) des nächstliegenden niedrigeren Nennvolumens der Tabelle.

**3.4.4** Bei Vollpipetten auf Einguss für zwei Volumen richten sich die Anforderungen nach den Gesamtvolumen.

### 3.5 Pipetten mit einer Skale (Messpipetten)

**3.5.1** Pipetten mit einer Skale dürfen ausgeführt sein als  
 Messpipetten auf Einguss,  
 Messpipetten auf vollständigen Ablauf,  
 Messpipetten auf teilweisen Ablauf.

**3.5.2** Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen) für Messpipetten auf Einguss

Nennvolumen µl	Grenzwerte für Messabweichungen µl
bis 20	0,5
50	0,5
100	1
200	2
größer 200	1 % vom Nennvolumen

**3.5.3** Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen) für Messpipetten auf vollständigen und auf teilweisen Ablauf

Nennvolumen ml	Grenzwerte für Messabweichungen ml
bis 0,1	0,003
0,2	0,003
0,5	0,005
1	0,006
2	0,01
5	0,03
10	0,05
20 und 25	0,1
größer 25	0,4 % vom Nennvolumen

**3.5.4** Bei Zwischenwerten des Nennvolumens gelten die Festsetzungen für das nächstliegende kleinere Nennvolumen.

### 3.6 Büretten und Messröhren für Gase

**3.6.1** Büretten müssen auf Ablauf, Messröhren müssen auf Einguss justiert sein.

**3.6.2** Der Betrag der Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen) ist gleich dem Skalenteilungswert.

### 3.7 Mikroazotometer

**3.7.1** Mikroazotometer müssen auf Einguss für Kalilauge mit dem Massenanteil 50 % als Sperrflüssigkeit justiert sein.

**3.7.2** Die Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen) betragen für das Nennvolumen und für jedes Teilvolumen 3 µl.

### 3.8 Kolbenhubpipetten, Mikroliterspritzen, Kolbenbüretten, Dispenser, Dilutoren

Bei den in Abschnitt 3.8 beschriebenen Volumenmessgeräten werden die Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen) in Grenzwerte für die systematische Messabweichung und Grenzwerte für die Standardabweichung unterteilt.

### 3.8.1 Systematische Messabweichung und Standardabweichung

Die systematische Messabweichung  $e_s$  ist die Abweichung des aus 10 Einzelmessungen bestimmten mittleren Volumens vom Prüfvolumen eines Messgerätes.

Bei Messgeräten mit festem Volumen ist das Prüfvolumen gleich dem Nennvolumen. Bei Messgeräten mit variablem Volumen kann das Prüfvolumen vom Nennvolumen abweichen.

$$e_s = \overline{V}_{10} - V_0 \quad (1)$$

mit  $V_0$  - Nennvolumen des Messgerätes

$\overline{V}_{10}$  - Mittelwert des gemessenen Volumens aus 10 Einzelmessungen

Die Wiederholstandardabweichung  $s$  berechnet sich aus den 10 Einzelmessungen für jedes Messgerät zu

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (v_i - \overline{V}_{10})^2}{9}} \quad (2)$$

mit  $V_i$  - Einzelmesswert des Volumens

$i$  - ganzzahlige Laufvariable.

### 3.8.2 Für alle Kolbenhubgeräte gültige Regel

Die Grenzwerte für die systematische Messabweichung und die Standardabweichung von Messgeräten, deren Nennvolumen eine Zwischengröße zu den in den Tabellen angegebenen Nennvolumen darstellt, müssen den absoluten Grenzwerten für die systematische Messabweichung und die Standardabweichung für das jeweils nächstgrößere Nennvolumen entsprechen.

### 3.8.3 Grenzwerte für die systematische Messabweichung $e_s$ und die Standardabweichung $s$ von Kolbenhubpipetten

#### 3.8.3.1 Kolbenhubpipetten der Form A (Luftpolsterpipetten) oder D1 (Direktverdrängerpipetten, deren Kolben und Kapillare zum mehrmaligen Gebrauch bestimmt sind)

Nennvolumen ml	$e_s$	$s$
	μl	
bis 0,001	0,05	0,05
0,002	0,08	0,04
0,005	0,125	0,075
0,010	0,12	0,08
0,020	0,20	0,10
0,050	0,50	0,20
0,100	0,80	0,40
0,200	1,60	0,80
0,500	4,00	1,50
1	8,00	3,00
2	16,00	6,00
5	40,00	15,00
10	60,00	30,0
größer 10	0,6 % vom Nennvolumen	0,3 % vom Nennvolumen

**3.8.3.2** Kolbenhubpipetten der Form D2 (Direktverdrängerpipetten, deren Kolben und Kapillare zum einmaligen Gebrauch bestimmt sind)

Nennvolumen ml	$e_s$ $\mu\text{l}$	$s$
0,005	0,13	0,08
0,010	0,20	0,10
0,020	0,40	0,16
0,050	0,70	0,30
0,100	1,50	0,60
0,200	3,00	0,80
0,500	6,00	2,00
1	12,00	4,00
größer 1	1,2 % vom Nennvolumen	0,4 % vom Nennvolumen

**3.8.3.3** Bei Kolbenhubpipetten mit variablem Volumen ist das Nennvolumen das größte einstellbare Volumen, das durch den Hersteller festgelegt wird. Es gelten die auf das Nennvolumen bezogenen Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen) der Tabellen 3.8.3.1 und 3.8.3.2 für jedes an der Kolbenhubpipette einstellbare Volumen.

**3.8.3.4** Bei Mehrkanalkolbenhubpipetten gelten die doppelten Werte für  $e_s$  und  $s$  wie für Einkanal-kolbenhubpipetten, wie in Tabelle 3.8.3.1 und 3.8.3.2 angegeben. Abschnitt 3.8.3.3 gilt sinngemäß.

**3.8.4** Grenzwerte für die systematische Messabweichung  $e_s$  und die Standardabweichung  $s$  von Mikroliterspritzen

Nennvolumen $\mu\text{l}$	$e_s$ $\mu\text{l}$	$s$
bis 1	0,04	0,04
2	0,05	0,04
5	0,10	0,04
10	0,12	0,08
25	0,30	0,12
50	0,50	0,20
100	1,00	0,40
250	2,50	1,00
500	5,00	2,00
1000	10,00	4,00
größer 1000	1 % vom Nennvolumen	0,4 % vom Nennvolumen

**3.8.4.1** Bei Mikroliterspritzen mit variablem Volumen ist das Nennvolumen das größte einstellbare Volumen, das durch den Hersteller festgelegt wird. Es gelten die auf das Nennvolumen bezogenen Grenzwerte für Messabweichungen (Fehlergrenzen) der Tabellen 3.8.4 für jedes an der Mikroliterspritze einstellbare Volumen.

**3.8.5** Grenzwerte für die systematische Messabweichung  $e_s$  und die Standardabweichung  $s$  von Kolbenbüretten

### 3.8.5.1 Motorbetriebene Kolbenbüretten

Nennvolumen ml	$e_s$	$s$
	$\mu\text{l}$	
$\leq 1$	6	1
2	10	2
5	15	5
10	20	7
20	40	14
25	50	17,5
50	100	25
100	200	30
größer 100	0,2 % vom Nennvolumen	0,03 % vom Nennvolumen

### 3.8.5.2 Handbetriebene Kolbenbüretten

Nennvolumen ml	$e_s$	$s$
	$\mu\text{l}$	
$\leq 1$	6	1
2	10	2
5	15	5
10	30	10
20	40	20
25	50	25
50	100	50
100	200	100
größer 100	0,2 % vom Nennvolumen	0,1 % vom Nennvolumen

### 3.8.6 Grenzwerte für die systematische Messabweichung $e_s$ und die Standardabweichung $s$ von Dispensern

#### 3.8.6.1 Einzelhubdispenser

Nennvolumen ml	$e_s$	$s$
	$\mu\text{l}$	
0,01	0,2	0,1
0,02	0,4	0,1
0,05	0,75	0,2
0,1	1,5	0,3
0,2	2,0	0,6
0,5	5,0	1,0
1	6,0	2,0
2	12	4,0
5	30	10
10	60	20
25	150	50
50	300	100
100	600	200
200	1200	400
größer 200	0,6 % vom Nennvolumen	0,2 % vom Nennvolumen

### 3.8.6.2 Mehrfachdispenser

Nennvolumen ml	$e_s$  $\mu\text{l}$	s
0,001	0,05	0,05
0,002	0,1	0,1
0,003	0,075	0,11
0,01	0,2	0,25
0,02	0,3	0,4
0,05	0,5	0,75
0,1	1,0	1,0
0,2	2,0	2,0
0,5	5,0	3,0
1	10	4,0
2	16	8,0
5	30	15
10	50	30
25	125	75
50	250	125
100	500	250
200	1000	500
größer 200	0,5 % vom Nennvolumen	0,25 % vom Nennvolumen

3.8.7 Grenzwerte für die systematische Messabweichung  $e_s$  und die Standardabweichung  $s$  von Dilutoren

#### 3.8.7.1 Grenzwerte für die Probeaufnahme

Nennvolumen $\mu\text{l}$	$e_s$  $\mu\text{l}$	s
5	0,15	0,1
10	0,2	0,08
20	0,4	0,16
50	0,9	0,2
100	1,5	0,2
200	2,0	0,4
500	4,0	1,0
1000	6,0	1,5
größer 1000	0,6 % vom Nennvolumen	0,15 % vom Nennvolumen

### 3.8.7.2 Grenzwerte für die Verdünnung

Nennvolumen ml	$e_s$	s
		μl
0,05	0,9	0,3
0,1	1,5	0,5
0,2	2,0	0,8
0,5	4,0	1,0
1	6,0	2,0
2	12	4,0
5	30	7,5
10	60	15,0
25	150	37,5
50	300	75,0
100	600	150
größer 100	0,6 % vom Nennvolumen	0,15 % vom Nennvolumen

### 3.9 Einmal-Kapillarpipetten

**3.9.1** Bestimmung der systematischen Messabweichung  $e_s$  und des Variationskoeffizienten **VK** einer Stichprobe

Die systematische Messabweichung  $e_s$  einer Stichprobe ist die Abweichung des Stichprobenmittelwertes vom Nennvolumen:

$$e_s = \overline{V_{St}} - V_0 \quad (3)$$

mit  $V_0$  - Nennvolumen des zu prüfenden Messgerätes

$\overline{V_{St}}$  - Mittelwert der gemessenen Volumina der Stichprobe (eine Messung je Pipette)

Die systematische relative Messabweichung  $e_{s,rel}$  einer Stichprobe ist die auf das Nennvolumen bezogene Abweichung des Stichprobenmittelwertes vom Nennvolumen:

$$e_{s,rel} = \frac{\overline{V_{St}} - V_0}{V_0} \cdot 100 \quad (\text{in Prozent}) \quad (3a)$$

Der Variationskoeffizient **VK** wird wie folgt berechnet:

$$VK = \frac{s_{St}}{\overline{V_{St}}} \cdot 100 \quad (\text{in Prozent}) \quad (4)$$

mit  $s_{St}$  - empirische Standardabweichung der Stichprobe (Exemplarstreuung)

$$s_{St} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (V_j - \overline{V_{St}})^2}{n-1}} \quad (5)$$

mit  $V_j$  - Volumenmesswert für eine Pipette

$j$  - ganzzahlige Laufvariable

$n$  - Stichprobenumfang (Anzahl geprüfter Pipetten)

**3.9.2** Grenzwerte für die Messabweichung des Stichprobenmittelwertes  $e_s$  und für den Variationskoeffizienten **VK**

### 3.9.2.1 Einmal-Kapillarpipetten auf Einguss

Pipettenart	Nennvolumen $\mu\text{l}$	Maximal zulässige <b>relative</b> syst. Messabweichung $e_{s \text{ rel}}$ %	Maximal zulässiger Variationskoeffizient <i>VK</i> %
Volumenbegrenzung mit Ringmarke(n)	5 - 200	0,3	0,6
mit Volumen- begrenzung durch beide Enden	1 – 200 100 kurz	0,5 0,5	1,0 2,0

### 3.9.2.2 Einmal-Kapillarpipetten auf Ablauf

Pipettenart	Nennvolumen $\mu\text{l}$	Maximal zulässige syst. Messabweichung $e_s$ $\mu\text{l}$	Maximal zulässiger Variationskoeffizient <i>VK</i> %
mit Ringmarke(n)	200	0,8	1,0

### 3.9.3 Stichprobenprüfung

Die Bestimmung der systematischen Messabweichung und der empirischen Standardabweichung erfolgt an Stichproben von Prüflosen.

Die Stichprobennahme erfolgt gemäß DIN ISO 3951 (Allgemeines Prüfniveau II, normale Prüfung). Der Mindest-Stichprobenumfang beträgt gemäß DIN ISO 7550 jedoch 30 Pipetten.

Stichprobenumfang nach DIN ISO 3951 unter Beachtung von DIN ISO 7550

Losumfang			Kennbuchstabe nach DIN ISO 3951	Stichprobenumfang
	bis	280	G	30
281	bis	400	H	30
401	bis	500	I	30
501	bis	1200	J	35
1201	bis	3200	K	50
3201	bis	10000	L	75
10001	bis	35000	M	100
35001	bis	150000	N	150

## 4 Normen

### 4.1 Zusätzliche Möglichkeit der Konformitätsbescheinigung

Für Volumenmessgeräte, die nachfolgenden Normen genügen, kann ebenfalls eine Konformitätsbescheinigung ausgestellt werden.

Anmerkungen: Soweit in den folgenden zitierten Normen unterschiedliche Genauigkeitsklassen festgelegt sind, gelten diese PTB-Anforderungen nur für Geräte der Klasse A und AS.

Sofern eine deutsche Norm durch eine internationale Norm (DIN EN ISO) ersetzt wird, kann eine Konformitätsbescheinigung nach dieser internationalen Norm ausgestellt werden, auch wenn sie in dieser PTB-Anforderung noch nicht aufgeführt ist.

Für Messzylinder für ein Volumen besteht keine eigene DIN-Norm.

### 4.2 Liste der Normen

#### 4.2.1 Messkolben

DIN EN ISO 1042	Laborgeräte aus Glas – Messkolben (ISO 1042:1998); Deutsche Fassung EN ISO 1042:1999. Ausgabe 1999-08
DIN 12 664 Teil 2	Laborgeräte aus Glas; Messkolben mit einer Marke; Messkolben mit Gewindeanschluss. Ausgabe 1981-01

#### 4.2.3 Mess- und Mischzylinder mit einer Skale

DIN EN ISO 4788	Laborgeräte aus Glas; Messzylinder und Mischzylinder (ISO 4788:2005), Deutsche Fassung EN ISO 4788. Ausgabe 2005-08
DIN 12 681	Laborgeräte aus Kunststoff – Messzylinder mit Skale, Ausgabe 1998-03

#### 4.2.4 Büretten für Flüssigkeiten

DIN EN ISO 385	Laborgeräte aus Glas – Büretten (ISO 385:2005); Deutsche Fassung EN ISO 385:2005. Ausgabe 2005-07
----------------	---

#### 4.2.5 Pipetten mit einzelnen Marken (Vollpipetten)

DIN 12 687	Laborgeräte aus Glas; Vollpipetten auf Einguss mit einer Marke. Ausgabe 1976-11
DIN 12 688	Laborgeräte aus Glas; Vollpipetten auf Einguss mit zwei Marken. Ausgabe 1976-11
DIN EN ISO 648	Laborgeräte aus Glas – Vollpipetten (ISO 648:2008); Deutsche Fassung EN ISO 648:2008. Ausgabe 2009-01
DIN ISO 7550	Laborgeräte aus Glas; Einmal-Kapillarpipetten auf Einguss. Ausgabe 1992-02

#### 4.2.6 Pipetten mit einer Skale (Messpipetten)

DIN 12 689	Laborgeräte aus Glas; Messpipetten auf Einguss. Ausgabe 1976-11
DIN 12 699	Laborgeräte aus Glas; Enzymtest-Messpipetten, schnellablaufend, Wartezeit 15 Sekunden, Klasse AS. Ausgabe 1975-04
DIN EN ISO 835	Laborgeräte aus Glas – Messpipetten (ISO 835:2007); Deutsche Fassung EN ISO 835:2007. Ausgabe 2007-07

#### 4.2.7 Büretten für Gase

DIN 12 702	Laborgeräte aus Glas; Gasvolumetrische Messgeräte; Gasbüretten, Azotometer, Eudiometer, Nitrometer, Ausgabe 1978-10
------------	---

#### 4.2.8 Messröhren für Gase

DIN 12 702	Laborgeräte aus Glas; Gasvolumetrische Messgeräte; Gasbüretten, Azotometer, Eudiometer, Nitrometer, Ausgabe 1978-10
------------	---

#### 4.2.9 Mikroazotometer

DIN 12 702	Laborgeräte aus Glas; Gasvolumetrische Messgeräte; Gasbüretten, Azotometer, Eudiometer, Nitrometer, Ausgabe 1978-10
------------	---

#### **4.2.10 Kolbenbüretten**

DIN EN ISO 8655 Teil 3

Volumenmessgeräte mit Hubkolben; Kolbenbüretten (ISO 8655-3:2002); Deutsche Fassung EN ISO 8655-3:2002. Ausgabe 2002-12 und Berichtigung 1; Deutsche Fassung EN ISO 8655-3:2002/AC:2009. Ausgabe 2009-07

#### **4.2.11 Kolbenhubpipetten**

DIN EN ISO 8655 Teil 2

Volumenmessgeräte mit Hubkolben; Kolbenhubpipetten (ISO 8655-2:2002); Deutsche Fassung EN ISO 8655-2:2002. Ausgabe 2002-12 und Berichtigung 1; Deutsche Fassung EN ISO 8655-2:2002/AC:2009. Ausgabe 2009-07

#### **4.2.12 Dispenser**

DIN EN ISO 8655 Teil 5

Volumenmessgeräte mit Hubkolben; Dispenser (ISO 8655-5:2002); Deutsche Fassung EN ISO 8655-5:2002. Ausgabe 2002-12 und Berichtigung 1 Deutsche Fassung EN ISO 8655-5:2002/AC:2009. Ausgabe 2009-07

#### **4.2.13 Dilutoren**

DIN EN ISO 8655 Teil 4

Volumenmessgeräte mit Hubkolben; Dilutoren (ISO 8655-4:2002); Deutsche Fassung EN ISO 8655-4:2002. Ausgabe 2002-12 und Berichtigung 1; Deutsche Fassung EN ISO 8655-4:2002/AC:2009. Ausgabe 2009-07

#### **4.2.14 Einmal-Kapillarpipetten**

DIN 12 693

Einmal-Kapillarpipetten auf Einguss. Ausgabe 2002-02.