



SOP
0623

Transferpette® Mehrkanal

Prüfanweisung

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Vorbereitung	4
2.1	Gerätetyp und Seriennummer.....	4
2.2	Mindestausstattung	4
2.3	Reinigen	4
2.4	Visuelle Prüfung auf Beschädigungen und Undichtigkeiten.....	4
2.5	Funktionsprüfung.....	5
3	Prüfgeräte und Zubehör	6
4	Gravimetrische Prüfung	8
4.1	Für mechanische und elektronische Transferpette® mit Nennvolumen > 50 µl	8
4.2	Für mechanische und elektronische Transferpette® mit Nennvolumen ≤ 50 µl	10
5	Auswertung der Ergebnisse der gravimetrischen Prüfung	12
5.1	Mögliche Volumenfehler	13
5.2	Temperatur und Faktor Z.....	13
5.3	Hersteller-Fehlergrenzen Mehrkanal-Pipetten.....	14
5.4	ISO Fehlergrenzen Mehrkanalpipetten	15
5.5	Vom Anwender zu definierende Fehlergrenzen.....	15
6	Prüfprotokoll für Volumenmessgeräte	16
7	Anhang	20
7.1	Abkürzungen, Einheiten und Schreibweisen	20
7.2	Erklärung zur gesundheitlichen Unbedenklichkeit	21
7.3	Kalibrierservice von BRAND	22
7.3.1	Gerätespektrum	22
7.3.2	Prüfung gemäß DIN EN ISO 8655	22
7.4	Akkreditiertes Kalibrierlabor D-K-18572-01-00 von BRAND	22
7.4.1	Volumenmessgeräte, für die BRAND DAkKS-Kalibrierscheine ausstellt.....	23
7.5	EASYCAL™ Kalibriersoftware - Prüfmittelüberwachung einfach gemacht.....	24

1. Einleitung

Die Prüfanweisung überträgt für die Prüfung relevante Normen in eine praxisgerechte Form. Sie kann somit als Grundlage zur Prüfmittelüberwachung nach DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10012 und DIN EN ISO/IEC 17 025 verwendet werden.

Grundsätzlich empfehlen wir eine Überprüfung alle 3 ... 12 Monate. Der Zyklus kann jedoch an Ihre individuellen Anforderungen angepasst werden. Bei hoher Gebrauchshäufigkeit oder Verwendung von aggressiven Medien, ist es sinnvoll, die Geräte häufiger zu überprüfen.

Folgende Geräte können an Hand dieser Prüfanweisung überprüft werden:

Geräte	Typen	Relevante Normen
Transferpette® S -8/-12	8-fach	ISO 8655:2022
Transferpette® -8/-12 electronic	12-fach	
Transferpettor		

Für die regelmäßig nach DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10 012, DIN EN ISO/IEC 17 025 und den GLP-Richtlinien geforderten Überprüfungen bieten wir Ihnen einen Kalibrierservice, siehe 'Kalibrierservice von BRAND, S. 22'. Dieser Kalibrierservice erspart Ihnen Zeit und interne Aufwände, vor allem wenn Sie — neben dem laufenden Betrieb — noch Kalibrierungen vornehmen müssen.

Legende

Um die Sammlung der relevanten Daten zu vereinfachen, wird in der SOP auf die jeweiligen Positionen im Prüfprotokoll verwiesen. Folgende Grafiken zeigen auf diese Positionen:

Beispiel:



Position im Prüfprotokoll:



Im Anhang finden Sie außerdem das zum Einsenden von Geräten benötigte Formular zur gesundheitlichen Unbedenklichkeit sowie Informationen zu unserem akkreditiertem Kalibrierlabor und zur Kalibriersoftware EASYCAL™ 5.

2. Vorbereitung

2.1. Gerätetyp und Seriennummer

1. Gerätetyp und Nennvolumen ermitteln. Im Prüfprotokoll eintragen: **1**
2. Seriennummer ablesen. Die Seriennummer befindet sich auf dem Gehäuse . Im Prüfprotokoll eintragen: **1**
3. Eventuell kundeneigene Kennzeichnung ablesen. Im Prüfprotokoll eintragen: **1**

2.2. Mindestausstattung

Sie benötigen:

- + Transferpipette®-8 oder -12
- + Pipettenspitzen

Nur Originalteile verwenden. Nur geeignete Spitzen verwenden. Die besten Ergebnisse werden mit original Pipettenspitzen von BRAND erzielt.

2.3. Reinigen

Empfehlung: Gerät vor der Reinigung kalibrieren (Istwert) und danach falls nötig reinigen.

Pipettenschaft säubern. Keine Medienreste! Mit weichem Tuch außen abwischen!

V-Ringe bzw. O-Ringe beschädigt? Keine Medienreste! V-Ringe bzw. O-Ringe können ausgetauscht werden (siehe Gebrauchsanleitung).

Gehäuse ausreichend säubern. Geringe Verschmutzung zulässig!

Flüssigkeitsreste im Gerät? Gerät zerlegen und reinigen. Siehe Gebrauchsanleitung.

2.4. Visuelle Prüfung auf Beschädigungen und Undichtigkeiten


- + Gehäuse: Allgemeine Beschädigungen?
- + Pipettenschaftspitze: Kratzer auf der Oberfläche?
- + Abwerfer
- + Kolben: Kratzer oder Verschmutzung auf der Oberfläche?
- + Dichtung: Kratzer oder Verschmutzung auf der Oberfläche?

Ergebnis in das Prüfprotokoll eintragen (2).

Mögliche Fehler und die daraus folgenden Maßnahmen:

Fehler	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
Pipettenspitze dichtet nicht mehr	Kratzer an der Pipettenschaftspitze	Ersatzteile beschaffen; siehe Gebrauchsanleitung
Gerät ist schwergängig oder undicht	Dichtung/Kolben verschmutzt oder beschädigt	Ersatzteile beschaffen; siehe Gebrauchsanleitung

2.5. Funktionsprüfung

1. Neue Pipettenspitze aufstecken.
2. Nennvolumen einstellen
3. Prüfflüssigkeit aufnehmen. Aufnehmen der Flüssigkeit nicht möglich oder sehr langsam: Hinweis in nachfolgender Tabelle beachten.
4. Prüfung mit BRAND Dichtheitsprüfgerät PLT unit oder Pipette ca. 10 s senkrecht halten und beobachten, ob sich ein Tropfen an den Pipettenspitzen bildet.
 - Erscheint „Fehler“ im Display der PLT unit: Hinweis in nachfolgender Tabelle beachten.
 - Bildet sich ein Tropfen an der Pipettenspitze: Hinweis in nachfolgender Tabelle beachten.
5. Prüfflüssigkeit wieder abgeben. Pipettenspitze an die Gefäßwand halten und an der Gefäßwand abstreifen.
6. Der Pipettierknopf muss sich leichtgängig und ruckfrei bewegen lassen.
7. Spitze abwerfen. Ergebnis in das Prüfprotokoll eintragen .

Mögliche Fehler und die daraus folgenden Maßnahmen:

(Maßnahmen zur Behebung anderer Fehler finden Sie in der jeweiligen Gebrauchsanweisung)

Fehler	Mögliche Ursache	Maßnahmen
Ansaugen nicht möglich oder sehr langsam	Pipettenschaft oder Pipettenschaftspitze verstopft	Reinigung durchführen; siehe Gebrauchsanleitung
„Fehler“ bei Prüfung mit PLT unit oder Tropfen bildet sich an der Pipettenspitze	<ul style="list-style-type: none"> + Pipettenspitze nicht richtig aufgesteckt + Dichtung oder Kolben defekt + V-Ring am Pipettenschaft defekt 	<ul style="list-style-type: none"> + neue Pipettenspitzen verwenden und fest aufstecken. + Dichtung bzw. Kolben reinigen oder erneuern; siehe Gebrauchsanleitung + V-Ring erneuern; siehe Gebrauchsanleitung

3. Prüfgeräte und Zubehör

Prüfgeräte und Zubehör für Transferpette® mit Nennvolumen $\geq 50 \mu\text{l}$

- + Raum: zugfrei, geringe zeitliche und räumliche Temperaturschwankungen.
- + Ein Aufnahmegefäß gefüllt mit entionisiertem oder destilliertem Wasser (z. B. Erlenmeyerkolben) (gemäß ISO 3696, mindestens Qualität 3). Abgleich der Wasser- und Raumtemperatur auf max. $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$. Abkühlung des Wassers im Gefäß durch Verdunstung verhindern.
- + Ein Wägegefäß mit etwas Wasser gefüllt z. B. Erlenmeyerkolben) Dabei mindestens den Boden bedecken, bei $< 100 \mu\text{l}$ Prüfvolumen für Verdunstungsschutz sorgen
- + Thermometer mit einer max. Messabweichung $\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$.
- + Hygrometer: Unter Einbeziehung der Messunsicherheit des Hygrometers sollte eine relative Luftfeuchtigkeit von 40%-60 % erreicht werden.
- + Transferpette® mit Zubehör mindestens 2 Stunden in den Prüfraum legen (nicht verpackt!), um einen Abgleich der Geräte mit der Raumtemperatur zu erreichen.
- + Eine Waage mit folgenden Spezifikationen:

Nennvolumen des zu prüfenden Gerätes	Auflösung der Anzeige	Wiederholpräzision und Linearität	Standardmessunsicherheit
V	mg	mg	mg
$1 \mu\text{l} < V \leq 10 \mu\text{l}$	0,001	0,002	0,002
$10 \mu\text{l} < V \leq 100 \mu\text{l}$	0,01	0,02	0,02
$100 \mu\text{l} < V \leq 1000 \mu\text{l}$	0,1	0,2	0,2
$1 \text{ ml} < V \leq 10 \text{ ml}$	0,1	0,2	0,2

Prüfgeräte und Zubehör für Transferpette® mit Nennvolumen $\leq 50 \mu\text{l}$

- + Raum: zugfrei, geringe zeitliche und räumliche Temperaturschwankungen.
- + Ein Aufnahmegefäß gefüllt mit entionisiertem oder destilliertem Wasser (z. B. Erlenmeyerkolben) (gemäß ISO 3696, mindestens Qualität 3). Abgleich der Wasser- und Raumtemperatur auf max. $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$. Abkühlung des Wassers im Gefäß durch Verdunstung verhindern.
- + Thermometer mit einer max. Messabweichung $\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$.
- + Hygrometer: Unter Einbeziehung der Messunsicherheit des Hygrometers sollte eine relative Luftfeuchtigkeit von 40%-60 % erreicht werden.
- + Transferpette® mit Zubehör mindestens 2 Stunden in den Prüfraum legen (nicht verpackt!), um einen Abgleich der Geräte mit der Raumtemperatur zu erreichen.
- + Einmal-Mikropipetten intraEND $100 \mu\text{l}$; Best.-Nr. 7091 44 oder Pipettenhalter Best.-Nr. 7086 05
- + Mikro-Wägegefäß Best.-Nr. 7084 70

- + Eine Waage mit folgenden Spezifikationen

Nennvolumen des zu prüfenden Gerätes	Auflösung der Anzeige	Wiederholpräzision und Linearität	Standardmessunsicherheit
V	mg	mg	mg
1 μl < V \leq 10 μl	0,001	0,002	0,002
10 μl < V \leq 100 μl	0,01	0,02	0,02
100 μl < V \leq 1000 μl	0,1	0,2	0,2
1 ml < V \leq 10 ml	0,1	0,2	0,2

Rückführung der Prüfung auf das nationale Normal

Durch das Verwenden von kalibrierten Prüfmitteln (Waage und Thermometer) wird die Forderung der DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10 012 und DIN EN ISO/IEC 17 025 nach Rückführung der Prüfung auf das nationale Normal erfüllt. Das Kalibrieren der Waage kann zum Beispiel durch DAkkS-Kalibrierung, eine direkte amtliche Eichung der Waage oder durch Kalibrieren der Waage mit entsprechend rückgeführten Gewichten (entsprechender Genauigkeit) erfolgen. Das Kalibrieren des Thermometers kann ebenso durch eine DAkkS-Kalibrierung, eine amtliche Eichung oder durch den Vergleich mit entsprechend rückgeführten Thermometern (bei definierten Bedingungen) erfolgen.

4. Gravimetrische Prüfung

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Durchführung der gravimetrischen Prüfung. Möchten Sie die Prüfung durchführen, folgen Sie dem für ihr Prüfgerät passenden Ablauf. Als Hilfestellung dokumentieren Sie ihre aufgenommenen Ergebnisse im Prüfprotokoll. Die Kennzeichnungen (Bsp. **1** ... **6**) verweisen auf die jeweilige Stelle im Prüfprotokoll.

4.1. Für mechanische und elektronische Transferpette® mit Nennvolumen > 50 µl

1. 10 % bzw. 20 % des Nennvolumens einstellen.
2. Temperatur des entionisierten Wassers bestimmen. Ergebnis in das Prüfprotokoll eintragen **4**.
3. Wägegefäß mit etwas entionisiertem Wasser gefüllt auf die Waage stellen und Waage tarieren.
4. Neue Pipettenspitze aufstecken. Konditionierung durchführen: Prüfflüssigkeit fünfmal aufnehmen und wieder abgeben. Die Konditionierung erhöht die Genauigkeit der Prüfung.
5. Prüfflüssigkeit aus dem Aufnahmegefäß aufnehmen.
 - Pipettierknopf bei mechanischer Transferpette® bis zum ersten Anschlag drücken (entfällt bei Transferpette® electronic).
 - Pipettenspitze bei 100 µl ... 1000 µl Geräten 2 ... 4 mm senkrecht in die Probe eintauchen, bei 5 ml- und 10 ml-Geräten 3 ... 6 mm.
 - Pipettierknopf bei mechanischer Transferpette® langsam und gleichmäßig zurückgleiten lassen. Bei elektronischer Transferpette® Pipettiertaste zum Aufnehmen drücken.
 - ca. 1 s in der Prüfflüssigkeit verweilen, bei 5 ml- und 10 ml- Geräten ca. 3 s.
6. Wägegefäß von der Waage nehmen.
 - entfällt, falls spezielle Pipettenkalibrierwaage verwendet wird.
7. Probe in das Wägegefäß abgeben.
 - Pipettenspitze im Winkel von 30° - 45° an Gefäßwand anlegen.
 - Pipettierknopf bei mechanischer Transferpette® mit gleichmäßiger Geschwindigkeit bis zum ersten Anschlag drücken und festhalten. Bei elektronischer Transferpette® Pipettiertaste drücken und halten.
 - Pipettenspitze mit Überhub völlig entleeren (erfolgt bei elektronischer Transferpette® automatisch).
 - Pipettenspitze an der Gefäßwand über eine Länge von etwa 10 mm abstreifen.
 - Pipettierknopf der mechanischen Transferpette® gleichmäßig zurückgleiten lassen. Pipettierknopf der elektronischen Transferpette® wieder loslassen.
8. Wägegefäß auf die Waage stellen, Wägewert notieren.
 - Ergebnis in das Prüfprotokoll eintragen **5**.
9. Waage wieder tarieren.
10. Punkte e - h zehnmal durchführen.

→ Ergebnis in das Prüfprotokoll eintragen **5**.

11. Danach analog bei 50 % und 100 % des Nennvolumens pipettieren.

12. Jeweils bei d. beginnen.

→ Nur bei variablen und elektronischen Geräten!

→ Ergebnis in das Prüfprotokoll eintragen **5**.

→ Dies ergibt insgesamt 30 Wägewerte (variables und elektronisches Gerät), 10 Wägewerte (fixes Gerät)!

4.2. Für mechanische und elektronische Transferpette® mit Nennvolumen ≤ 50 µl

Anmerkung:

Bei Pipetten mit einem Nennvolumen ≤ 50 µl sind die Toleranzgrenzen meist kleiner als 0,5 µl. Diese geringe Toleranzgrenze bewirkt, dass die Verdunstung von Wasser während der Prüfung einen relativ hohen Einfluss auf das Messergebnis hat. Aus diesem Grund muss für Pipetten ≤ 50 µl ein Prüfverfahren angewendet werden, das die Verdunstung weitgehend verhindert. Wird eine spezielle Pipettenkalibrierwaage mit sog. Verdunstungsalle verwendet, dann das Verfahren wie in 4.1 durchführen. BRAND hat speziell dafür ein neues Prüfverfahren entwickelt. Als Wägegefäß werden eine Einmal-Mikropipette oder ein Mikro-Wägegefäß, die nahezu keine Verdunstung zulassen, verwendet.

1. 10 % bzw. 20 % des Nennvolumens einstellen.
2. Temperatur des entionisierten Wassers bestimmen. Ergebnis in das Prüfprotokoll eintragen **4**.
3. Neue Pipettenspitze aufstecken. Konditionierung durchführen: Prüfflüssigkeit fünfmal aufnehmen und wieder abgeben. Die Konditionierung erhöht die Genauigkeit der Prüfung.
4. Einmal-Mikropipette an den Pipettenhalter klemmen, auf die Waage legen und Waage tarieren bzw. Mikro-Wägegefäß tarieren.
5. Prüfflüssigkeit aus dem Aufnahmegefäß aufnehmen.
 - Pipettierknopf bei mechanischer Transferpette® bis zum ersten Anschlag drücken (entfällt bei Transferpette® electronic).
 - Pipettenspitze 2 - 3 mm in die Probe eintauchen.
 - Pipettierknopf bei mechanischer Transferpette® langsam und gleichmäßig zurückgleiten lassen. Bei elektronischer Transferpette® Pipettiertaste zum Aufnehmen drücken.
 - ca. 1 Sekunde in der Prüfflüssigkeit verweilen
6. Einmal-Mikropipette bzw. Mikro-Wägegefäß von der Waage nehmen
 - Der Pipettenhalter erleichtert das Handling!
7. Probe in das Wägegefäß abgeben. Probe in die Einmal-Mikropipette bzw. Mikro-Wägegefäß abgeben.
 - Einmal-Mikropipette so weit wie möglich auf die Pipettenspitze aufstecken bzw. Pipettenspitze in Konus des Mikro-Wägegefäßes einführen.
 - Pipettierknopf bei mechanischer Transferpette® mit gleichmäßiger Geschwindigkeit bis zum ersten Anschlag drücken und festhalten, bei elektronischer Transferpette® Pipettiertaste drücken und halten.
 - Pipettenspitze mit Überhub völlig entleeren (erfolgt bei elektronischer Transferpette® automatisch). Es bildet sich in der Einmal-Mikropipette eine Luftblase.
 - Einmal-Mikropipette bzw. Mikro-Wägegefäß bei gedrücktem Überhub von der Pipettenspitze abziehen.
 - Pipettierknopf der mechanischen Transferpette® gleichmäßig zurückgleiten lassen. Pipettierknopf der elektronischen Transferpette® wieder loslassen.
8. Einmal-Mikropipette bzw. Mikro-Wägegefäß auf die Waage legen; Wägewert notieren.
 - Ergebnis in das Prüfprotokoll eintragen **5**.

9. Waage wieder tarieren.
10. Punkte e - h zehnmal durchführen.
 - Ergebnis in das Prüfprotokoll eintragen **5**.
11. Danach analog bei 50 % und 100 % des Nennvolumens pipettieren.
12. Jeweils bei d. beginnen.
 - Nur bei variablen und elektronischen Geräten!
 - Ergebnis in das Prüfprotokoll eintragen **5**.
 - Dies ergibt insgesamt 30 Wägewerte (variables und elektronisches Gerät), 10 Wägewerte (fixes Gerät)!

5. Auswertung der Ergebnisse der gravimetrischen Prüfung

Die aus der gravimetrischen Prüfung erhaltenen Wägewerte sind nur Massewerte des dosierten Volumens. Um das tatsächliche Volumen zu erhalten, muss eine Korrekturrechnung durchgeführt werden. Dazu müssen folgende Berechnungen durchgeführt werden:

Schritt	Berechnung	Bemerkung
1.	Mittleres Gewicht: (Beispiel für 10 Wägewerte) $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10}}{10}$	
2.	Mittleres Volumen: $\bar{V} = \bar{x} * z$	Faktor Z siehe Tabelle 1. Ergebnis in Prüfprotokoll eintragen 6a .
3.	Standardabweichung: $s = z * \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$	Faktor Z siehe Tabelle 1. Ergebnis in Prüfprotokoll eintragen 6b .
4.	Richtigkeit: $R\% = \frac{\bar{V} - V_0}{V_0} * 100$	Ergebnis in Prüfprotokoll eintragen 6c .
5.	Variationskoeffizient: $VK\% = \frac{100 s}{\bar{V}}$	Ergebnis in Prüfprotokoll eintragen 6d .
	Vergleich Istwerte - Sollwerte: Fehlergrenzen siehe 'Hersteller-Fehlergrenzen Mehrkanal-Pipetten, S. 14' und 'ISO Fehlergrenzen Mehrkanalpipetten, S. 15' und folgende Genauigkeitstabellen zum jeweiligen Gerät, oder Definition eigener Fehlergrenzen.	Ergebnis in Prüfprotokoll eintragen 6e .
	Ergebnis:	Ergebnis in Prüfprotokoll eintragen 6g .

Die errechneten Werte (R% und VK%) müssen kleiner oder gleich den Fehlergrenzen sein, dann ist das Gerät in Ordnung.

Falls die errechneten Werte größer als die Fehlergrenzen sind:

- + Überprüfen, ob alle Punkte dieser Anweisung richtig durchgeführt wurden.
- + Hinweise zum Thema „Störung – was tun?“ in der Gebrauchsanleitung beachten.
- + Transferpette®-8/-12, Transferpette®-8/-12 electronic, Transferpette® S -8/-12 nach Anweisung in der Gebrauchsanleitung justieren.

Führen diese Maßnahmen nicht zum Erfolg, empfehlen wir Ihnen den BRAND Kalibrierservice in Anspruch zu nehmen, siehe 'Kalibrierservice von BRAND, S. 22'.

Wir empfehlen, die Berechnung und Auswertung mit Softwareunterstützung durchzuführen. Dazu bietet BRAND die Kalibriersoftware EASYCAL™ an, siehe [hier](#). Diese komfortable Software läuft unter Windows und beschleunigt die Berechnung erheblich.

5.1. Mögliche Volumenfehler

Mögliche Volumenfehler und die daraus folgenden Maßnahmen:

Fehler	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
Volumen zu klein	Pipettenspitzen nicht richtig aufgesteckt	Neue Pipettenspitzen verwenden und fest aufstecken
	Dichtungen oder Kolben defekt	Dichtungen bzw. Kolben reinigen oder erneuern; siehe Gebrauchsanleitung
	V-Ring bzw. O-Ring defekt	V-Ring bzw. O-Ring austauschen
	Pipettenschaftspitzen nicht mehr fest angeschraubt	Pipettenschaftspitzen nachziehen
Volumen zu groß	Pipettierknopf zu weit gedrückt	Genau auf den ersten Anschlag achten
sonstige Einflussgrößen	Gerät fehlerhaft justiert	Gerät neu justieren
	Temperaturabgleich von Geräte-, Raum und Wassertemperatur nicht abgeschlossen	Temperaturabgleich durchführen

5.2. Temperatur und Faktor Z

Auszug aus DIN EN ISO 8655

Tabelle bezieht sich auf 1013 hPa

im Gültigkeitsbereich von 950 hPa bis 1040 hPa.

Temperatur °C	Faktor Z ml/g		Temperatur °C	Faktor Z ml/g
15	1,0020		23	1,0035
15,5	1,0020		23,5	1,0036
16	1,0021		24	1,0038
16,5	1,0022		24,5	1,0039
17	1,0023		25	1,0040
17,5	1,0024		25,5	1,0041
18	1,0025		26	1,0043
18,5	1,0026		26,5	1,0044
19	1,0027		27	1,0045
19,5	1,0028		27,5	1,0047
20	1,0029		28	1,0048
20,5	1,0030		28,5	1,0050
21	1,0031		29	1,0051
21,5	1,0032		29,5	1,0052
22	1,0033		30	1,0054
22,5	1,0034			

5.3. Hersteller-Fehlergrenzen Mehrkanal-Pipetten

Transferpipette S -8/-12

Volumenbereich [μl]	Teilvolumen [μl]	$R^* \leq \pm$	$VK^* \leq \%$	Teilschritte [μl]	Empfohlener Spitzentyp [μl]
0,5 - 10	10	1,6	1,0	0,01	0,5 - 20
	5	2	2		
	1	8	6		
5 - 50	50	0,8	0,4	0,05	2 - 200
	25	1,4	0,8		
	5	6	3		
10 - 100	100	0,8	0,3	0,1	2 - 200
	50	1,4	0,6		
	10	4	2		
20 - 200	200	0,8	0,3	0,2	2 - 200
	100	1,4	0,6		
	20	4	1,5		
30 - 300	300	0,6	0,3	0,5	5 - 300
	150	1,2	0,6		
	30	3	1,5		

* R = Richtigkeit, VK = Variationskoeffizient

Transferpipette -8/-12 electronic

Volumenbereich [μl]	Teilvolumen [μl]	$R^* \leq \pm \%$	$VK^* \leq \%$	Teilschritte [μl]	Empfohlener Spitzentyp [μl]
0,5 - 10	10	1,2	0,8	0,01	0,5 - 20
	5	2,0	1,5		
	1	8,0	4,0		
1 - 20	20	1,0	0,5	0,02	0,5 - 20
	10	2,0	1,0		
	2	8,0	3,0		
5 - 100	100	0,8	0,25	0,1	2 - 200
	50	1,6	0,4		
	10	4,0	1,5		
10 - 200	200	0,8	0,25	0,2	2 - 200
	100	1,4	0,4		
	20	4,0	1,3		
15 - 300	300	0,6	0,25	0,5	5 - 300
	150	1,2	0,4		
	30	3,0	1,2		
50 - 1250	1250	1	0,25	1,0	50 - 1250
	625	1,2	0,4		
	125	5	1,2		

* R = Richtigkeit, VK = Variationskoeffizient

5.4. ISO Fehlergrenzen Mehrkanalpipetten

Nennvolumen	μl	1	2	5	10	20	50	100	200	500
R ≤ ±	%	10	8	5	2,4	2,0	2,0	1,6	1,6	1,6
VK ≤	%	10	4	3	1,6	1,0	0,8	0,6	0,6	0,6

5.5. Vom Anwender zu definierende Fehlergrenzen

Zur Kalibrierung sind vom Anwender einzuhaltende Fehlergrenzen selbst festzulegen. Dafür bieten sich verschiedene Vorgehensweisen an:

Falls es die Anwendung erfordert und die messtechnisch optimierten Prüfbedingungen vorliegen, kann der Anwender auch bei gebrauchten, intakten Volumenmessgeräten die in '*Hersteller-Fehlergrenzen Mehrkanal-Pipetten, S. 14*' angegebenen Fehlergrenzen erwarten.

In Analogie zum deutschen Eichgesetz können jedoch auch Gebrauchsfehlergrenzen zugrunde gelegt werden. Die Gebrauchsfehlergrenzen entsprechen dem doppelten der Eichfehlergrenzen. Das heißt die Werte der Hersteller-Fehlergrenzen', S. 14' sind zu verdoppeln! Außerdem kann der Anwender spezielle, auf seine Anwendung bezogene Fehlergrenzen festlegen, die von dem kalibrierten (justierten) Messgerät eingehalten werden sollen.

Diese Vorgehensweise erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10 012 und DIN EN ISO/IEC 17 025.

6. Prüfprotokoll für Volumenmessgeräte

1 Gerät

- Transferpette® S -8/-12
- Transferpette® -8/-12 electronic
- Transferpettor

- Typ**
- 8-fach
 - 12-fach
 - anderer Typ

Nennvolumen:

Seriennummer:

Kundeneigene Kennzeichnung:

2 Beschädigungen

Nennvolumen:

Seriennummer:

Kundeneigene Kennzeichnung:

3 Funktionsmangel

- Art der Beschädigung
- Beschädigung beseitigt
- keine
- Art des Funktionsmangels
- Funktionsmangel beseitigt

4 Umgebung

Wassertemperatur:

Waage:

Thermometer:

Relative Luftfeuchtigkeit: (mindestens 35 %):

Korrekturfaktor Z:

Fortsetzung nächste Seite

5 Wägewerte der gravimetrischen Prüfung

Prüfvolumen 10 % μl
 Sollvolumen (mg) R(%) (Soll) VK(%) Soll

Wägewerte:		Kanal-Nr: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12											
X ₁	(mg)												
X ₂	(mg)												
X ₃	(mg)												
X ₄	(mg)												
X ₅	(mg)												
X ₆	(mg)												
X ₇	(mg)												
X ₈	(mg)												
X ₉	(mg)												
X ₁₀	(mg)												
X mittel	(mg)												
V mittel	(μl)												
R(%)	Ist												
VK(%)	Ist												
R(%)	Soll												
VK(%)	Soll												
Ergebnis	R												
Ergebnis	VK												

Prüfvolumen 50 % µl

Sollvolumen (mg) R(%) (Soll) VK(%) Soll

Kanal-Nr:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Wägewerte:													
X ₁	(mg)												
X ₂	(mg)												
X ₃	(mg)												
X ₄	(mg)												
X ₅	(mg)												
X ₆	(mg)												
X ₇	(mg)												
X ₈	(mg)												
X ₉	(mg)												
X ₁₀	(mg)												
X mittel	(mg)												
V mittel	(µl)												
R(%)	Ist												
VK(%)	Ist												
R(%)	Soll												
VK(%)	Soll												
Ergebnis	R												
Ergebnis	VK												

Prüfvolumen μl
 Sollvolumen (mg) R(%) (Soll) VK(%) Soll

Wägewerte:		Kanal-Nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		X_1	(mg)											
X_2	(mg)													
X_3	(mg)													
X_4	(mg)													
X_5	(mg)													
X_6	(mg)													
X_7	(mg)													
X_8	(mg)													
X_9	(mg)													
X_{10}	(mg)													
X mittel	(mg)													
V mittel	(μl)													
R(%)	Ist													
VK(%)	Ist													
R(%)	Soll													
VK(%)	Soll													
Ergebnis	R													
Ergebnis	VK													

Die Prüfung wurde entsprechend DIN EN ISO 8655 bzw. DIN EN ISO 4787 durchgeführt.

Datum:

Unterschrift:

7. Anhang

7.1. Abkürzungen, Einheiten und Schreibweisen

Folgende Abkürzungen werden in dieser oder anderen Prüfanweisungen verwendet:

Zeichen	$A < B$: A ist kleiner als B $A \leq B$: A ist kleiner oder gleich B
Bereiche	Beispiel: 980 ... 1000 hPa Vermeidet Vorzeichenverwechslungen: Bindestrich als Minus-Zeichen Beispiel: $20 \mu\text{l} < V < 100 \mu\text{l}$ Das Volumen V liegt zwischen 20 μl und 100 μl (V ist größer als 20 μl und kleiner als 100 μl).
Materialien	PFP: Perfluoriertes Pentacen PMP: Polymethylpenten PFA: Perfluoralkoxy-Polymer Boro 3.3: Borosilikatglas AR-GLAS®: Ein Natron-Kalk-Glas der Fa. SCHOTT AG, 55122 Mainz PUR: Polyurethan
W1	Taragewicht des Wägegefäßes
W2	Gewicht des Wägegefäßes, gefüllt mit dem zu wiegenden Medium.
R	Richtigkeit
VK	Variationskoeffizient
V	Volumen
s	Sekunde
l	Liter
ml	Milliliter
μl	Mikroliter
g	Gramm
mg	Milligramm

7.2. Erklärung zur gesundheitlichen Unbedenklichkeit

Bitte der Gerätesendung beilegen oder als E-Mail an service@brand.de senden.

BRAND GMBH + CO KG

Otto-Schott-Str. 25

97877 Wertheim

service@brand.de

F +49 9342 808 91290

Wir sind gesetzlich verpflichtet, unsere Mitarbeiter vor Gefahren durch kontaminierte Geräte zu schützen. Wir bitten daher um Ihr Verständnis, dass wir Kalibrierungen | Reparaturen nur ausführen können, wenn uns diese Erklärung komplett ausgefüllt und unterschrieben vorliegt.

ACHTUNG: Falls Sie Kunde außerhalb von Deutschland sind, wenden Sie sich bitte an unseren lokalen Servicepartner in Ihrem Land. Bitte senden Sie Geräte von außerhalb Deutschlands nur nach Aufforderung ein. Unaufgefordert gesendete Geräte können nicht bearbeitet werden.

Zur Gerätesendung vom | zum Lieferschein Nummer

Der/die Unterzeichnende erklärt verbindlich:

- + dass die eingesandten Geräte vor dem Versand sorgfältig gereinigt und dekontaminiert wurden.
- + dass von den eingesandten Geräten keine Gefahren durch bakteriologische, virologische, chemische und/oder radioaktive Kontamination ausgehen.

Anwendungen:

Verwendete Medien:

- Säuren
- Laugen
- Lösungsmittel
- Serum, Blut

weitere:

Maßnahmen zur Dekontamination:

Firma / Labor (Stempel)

Name:

Pos.

Datum / rechtsverbindliche Unterschrift:

Tel. / Fax / E-Mail

7.3. Kalibrierservice von BRAND

BRAND bietet einen Komplettservice an, der Kalibrierung und Justierung von BRAND- und Fremdgeräten sowie gegebenenfalls auch Wartung und Reparatur - diese jedoch ausschließlich von BRAND-Geräten - beinhaltet. Dies spart Zeit und Geld und bietet zusätzlich den Vorteil einer Überprüfung durch ein unabhängiges Labor. Weitere Informationen sowie das Bestellformular für den Reparatur- und Kalibrierdienst sind auf www.brand.de zu finden.

7.3.1. Gerätespektrum

1. Kolbenhubpipetten (Ein- und Mehrkanal)
2. Flaschenaufsatz-Dispenser
3. Kolbenhubbüretten (Flaschenaufsatz-Büretten)
4. Mehrfachdispenser

7.3.2. Prüfung gemäß DIN EN ISO 8655

Ein Team qualifizierter Mitarbeiter überprüft in vollklimatisierten Räumen, unter Verwendung modernster Waagen und neuester Prüfsoftware, sämtliche Liquid Handling Geräte unabhängig vom Hersteller gemäß der DIN EN ISO 8655.

Geräte mit variablen Volumen wie den HandyStep®Touch, HandyStep®Touch S, HandyStep® electronic, Transferpette®, Transferpette®S, Transferpette®electronic, Transferpette®-8/-12, Transferpette®-8/-12 electronic, Transferpette®S-8/-12, Transferpettor, Dispensette®, Bürette Digital oder Titrette® werden beim Nennvolumen, 50 % des Nennvolumens und bei 10 % bzw. 20 % des Nennvolumens überprüft.

Zur Dokumentation der Ergebnisse wird ein aussagekräftiges Prüfprotokoll erstellt, das die Anforderungen der verschiedenen Richtlinien in jeder Hinsicht erfüllt.

Der BRAND-Kalibrierservice bietet:

1. Kalibrierung von Liquid Handling Geräten unabhängig vom Hersteller
2. Aussagekräftiges Kalibrier-Zertifikat
3. Bearbeitung innerhalb von wenigen Arbeitstagen
4. Kostengünstige Abwicklung

7.4. Akkreditiertes Kalibrierlabor D-K-18572-01-00 von BRAND

Präzise Messergebnisse sind heutzutage in allen Bereichen enorm wichtig – sowohl für die interne Qualitätssicherung als auch zur Erfüllung diverser Normanforderungen.

BRAND ist seit 1998 zuerst durch den DKD (Deutscher Kalibrierdienst), seit 2013 durch die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle) als Kalibrierlabor für Volumenmessgeräte gem. DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.



Durch diese langjährige Erfahrung bei der Kalibrierung von Volumenmessgeräten sowie Liquid Handling Geräten finden Kunden bei BRAND auch einen vertrauensvollen Dienstleister für ihre Prüfmittelüberwachung

Normen, z. B. DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO/IEC 17 025 fordern, dass Messwerte auf internationale Einheiten metrologisch rückgeführt werden. Den Nachweis dafür liefern Kalibrierscheine akkreditierter Laboratorien (oft auch DAkkS- oder DKD-Kalibrierscheine genannt).

Unsere Kunden erhalten mit dem Kalibrierschein gem. DIN EN ISO/IEC 17025 eine Kalibrierung, die in vielen Staaten international als metrologische Rückführung anerkannt ist. Dies ist durch die Mitgliedschaft der DAkkS u.a. in der der EA (European Cooperation for Accreditation) sowie ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) möglich.

**Kalibrierschein nach
DIN EN ISO/IEC 17025**

BRAND - For lab. For life.®

Kalibrierschein / Calibration certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
issued by the calibration laboratory

BRAND GMBH + CO KG | Otto-Schott-Str. 25 | 97877 Wertheim | Germany

akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
German translation of ISO/IEC 17025:2017

Mitglied im / Member of
Deutschen Kalibrierdienst **DKD**






Gegenstand Object	Kolbenhubpipette Piston Pipette	Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem (SI). This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).
Hersteller Manufacturer	BRAND GMBH + CO KG	Die DAKKS ist Unterzeichnerin der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. The DAKKS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.
Typ Type	Transferpipette S Variabel 100 - 1000 µl Transferpipette S Adjustable volume 100 - 1000 µl	Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.
Fabrikat/Serien-Nr. Serial number	232876543	
Kundeneigene Kennzeichnung Customer's specific label		
Auftraggeber Customer	Fa. Muster GmbH + CO KG Obkopplstraße 42 47110 Musterhausen Deutschland	
Auftragsnummer Order No.		
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins Number of pages of the certificate	4	
Datum der Kalibrierung Date of calibration	2023-02-10	

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

Datum der Ausstellung
Date of issue

Freigabe des Kalibrierscheins durch
Approval of the certificate of calibration by

2023-02-10 Dr. Jennifer Rinne

www.brand.de | calibration@brand.de 1 / 4

Akkreditierungsurkunde BRAND



Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

Akkreditierung

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Kalibrierlaboratorium

BRAND GMBH + CO KG
Otto-Schott-Str. 25, 97877 Wertheim

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 besitzt, Kalibrierungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

Chemische und medizinische Messgrößen
Chemische Analysen und Referenzmaterialien
- Flüssigkeitsvolumen

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 15.03.2022 mit der Akkreditierungsnummer D-K-18572-01. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 6 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-K18752-01-00**

Berlin, 15.03.2022

J. V. Klaus
Im Auftrag Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Tim Hamisch
Fachbereichsleiter

Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAKKS) zu entnehmen. <https://www.dakks.de/content/Statenbank-akkreditierter-Stellen>

Seite 10 von 11 auf der Rückseite



BRAND führt die Kalibrierung von Liquid Handling Geräten gemäß dem gravimetrischen Referenzverfahren unter Einhaltung aller Forderungen der DIN EN ISO 8655-6:2022 durch.

Im Falle von Volummessgeräten aus Glas oder Kunststoff arbeiten wir gem. DIN EN ISO 4787:2022 oder gegebenenfalls gemäß akkreditierter Hausverfahren.

Unsere Kalibrierergebnisse werden in der Regel und sofern von unseren Kunden nicht anders gewünscht, auf Grundlage der Entscheidungsregel ILAC-G8:03/2009 konformitätsbewertet. Dazu wird das Messergebnis unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit mit 95 % Überdeckungswahrscheinlichkeit in Bezug auf einschlägiger Norm- oder Hersteller-Toleranzen bewertet. Unsere Kunden erhalten dadurch eine gute Hilfestellung, um zu beurteilen, ob das Prüfmittel den eigenen Qualitätsanforderungen genügt.

7.4.1. Volummessgeräte, für die BRAND DAKKS-Kalibrierscheine ausstellt

BRAND kalibriert herstellerunabhängig nachfolgende Volummessgeräte, ganz gleich ob neu oder bereits im Einsatz:

- + **Kolbenhubpipetten**, von 0,1 µl - 10 ml
- + Mehrkanal-Kolbenhubpipetten, von 0,1 µl - 300 µl
- + **Kolbenbüretten**, von 5 µl - 200 ml
- + Dispenser, Dilutoren, von 5 µl - 200 ml
- + **Volummessgeräte aus Glas**, auf Einguss (In), von 1 µl - 10000 ml
- + **Volummessgeräte aus Glas**, auf Ausguss oder Ablauf (Ex), von 100 µl - 100 ml
- + **Volummessgeräte aus Kunststoff**, auf Einguss (In), von 1 ml - 2000 ml
- + **Volummessgeräte aus Kunststoff**, auf Ausguss oder Ablauf (Ex), von 1 ml - 100 ml
- + **Pyknometer aus Glas**, von 1 cm³ - 100 cm³

7.5. EASYCAL™ Kalibriersoftware - Prüfmittelüberwachung einfach gemacht



Die Kalibriersoftware [EASYCAL™ 5](#) erleichtert Ihnen die Prüfmittelüberwachung nach GLP/GMP und DIN EN ISO 9001 von Liquid Handling Geräten (Kolbenhubgeräte wie Pipetten, Dispenser, Büretten und Handdispenser) sowie Volumenmessgeräten aus Glas oder Kunststoff. EASYCAL™ 5 kann nicht nur für Geräte von BRAND verwendet werden, sondern ist offen für Geräte aller Hersteller.

EASYCAL™ 5 führt sämtliche Berechnungen automatisch durch und vergleicht diese mit den Toleranzen aus den aktuellen Normen bzw. ihren zuvor individuell festgelegten Grenzwerten. Die Toleranzen zahlreicher Geräte und die Schnittstellen-Einstellungen von über 100 Prüfmitteln wie z.B. Waagen sind bereits für Sie hinterlegt.

Wählen Sie zwischen einer Stand Alone Version für die Arbeit an einem Arbeitsplatz (empfohlen für kleine Labore, bei denen die Kalibrierung in der Hand einer Person liegt) oder einer Client/Server Version für das parallele, verteilte Arbeiten an mehreren Arbeitsplätzen (Floating Lizenzen werden auf dem Server installiert).

Funktionen:

- + Prüfung von Liquid Handling Geräten und Volumenmessgeräten aus Glas und Kunststoff gemäß ISO 8655, ISO 4787 u. a.
- + Offene Software, für alle Volumenmessgeräte geeignet - unabhängig vom Hersteller.
- + Umfangreiche Bibliothek mit Gerätespezifikation namhafter Hersteller - erweiterbar und modifizierbar durch den Anwender.
- + Prüfungsumfang über Prüfpläne durch den Anwender individuell definierbar. Es wird eine umfangreiche Bibliothek von Prüfplänen mitgeliefert, um Ihnen den Start mit EASYCAL™ 5 zu erleichtern und Zeit für die Dateneingabe zu sparen.
- + Geräteverwaltung - suchen und finden Sie schnell und einfach den Besitzer, die Prüfhistorie und den nächsten Prüftermin.
- + Kontinuierliche Kontrolle des aktuellen Ist-Zustandes während der Prüfung durch graphische Darstellungen und ad hoc Berechnung der statistischen Werte.
Erinnerungsfunktion für anstehende Prüfungen mit automatischer Benachrichtigung des Gerätebesitzers per E-Mail.
- + Integration der Adressdaten Ihrer Kunden und Lieferanten in einer Business-Partner-Datenbank Nutzerverwaltung mit Nutzerrollen (z.B. Prüfer, Supervisor, Systemadministrator) und Zugangsbeschränkung zu Funktionen von EASYCAL.
4-Augen-Prinzip für die Freigabe von kritischen Daten wie Prüfplänen, Kalibrieraufträgen vor Zertifikatsdruck, Gerätespezifikation usw.
- + Schnittstellenanbindung über RS232 von Messmitteln wie Waagen, Thermometern, Barometern und Hygrometern mit automatischer Übertragung der Messwerte.
- + Im integrierten Zertifikatseditor passen Sie die mitgelieferten Zertifikate und Prüfprotokolle Ihren Bedürfnissen an und gestalten das Design.

BRAND GMBH + CO KG

Postfach 1155 | 97861 Wertheim | Germany
T +49 9342 808 0 | F +49 9342 808 98000 | info@brand.de | www.brand.de

BRAND.For lab.For life®



BRAND®, BRAND. For lab. For life.® sowie die Wort-Bild-Marke BRAND sind Marken oder eingetragene Marken der BRAND GMBH + CO KG, Deutschland. Alle anderen abgebildeten oder wiedergegebenen Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

Wir wollen unsere Kunden durch unsere technischen Schriften informieren und beraten. Die Übertragbarkeit von allgemeinen Erfahrungswerten und Ergebnissen unter Testbedingungen auf den konkreten Anwendungsfall hängt jedoch von vielfältigen Faktoren ab, die sich unserem Einfluss entziehen. Wir bitten deshalb um Verständnis, dass aus unserer Beratung keine Ansprüche abgeleitet werden können. Die Übertragbarkeit ist daher im Einzelfall vom Anwender selbst sehr sorgfältig zu überprüfen.

Technische Änderungen, Irrtum und Druckfehler vorbehalten.



Auf shop.brand.de finden Sie Zubehör und Ersatzteile, Gebrauchsanleitungen, Prüfanweisungen (SOP) und Videos zum Produkt.



Weitere Informationen zu Produkten und Anwendungen finden Sie auf unserem Youtube-Kanal [mylabBRAND](https://www.youtube.com/mylabBRAND).

© 2023 BRAND GMBH + CO KG | Printed in Germany | 0623



BRAND (Shanghai) Trading Co., Ltd.
Shanghai, China

Tel.: +86 21 6422 2318
info@brand.com.cn
www.brand.cn.com

BRAND Scientific Equipment Pvt. Ltd.
Mumbai, India

Tel.: +91 22 42957790
customersupport@brand.co.in
www.brand.co.in

BrandTech® Scientific, Inc.
Essex, CT. United States of America

Tel.: +1 860 767 2562
info@brandtech.com
www.brandtech.com