

ANWENDER-
WISSEN

User Adjustment

Anpassung auf Temperaturunterschiede

Einführung

Exaktes Pipettieren erfordert nicht nur hochwertige Pipetten, sondern auch flexible Möglichkeiten zur Anpassung an wechselnde Bedingungen. Die Transferpette® *pro* wurde genau dafür entwickelt: Sie kombiniert hohe Volumengenauigkeit mit einfachen Justagefunktionen, damit zuverlässige Ergebnisse auch unter herausfordernden Bedingungen erreicht werden können. Im Folgenden werden die temporäre Justage über das User Adjustment sowie die Hintergründe zu Volumenabweichungen durch Temperaturunterschiede erläutert. Darüber hinaus finden Sie am Ende experimentelle Beispiele für spezifische Anwendungsfälle.

Justagefunktionen der Transferpette® *pro*

Die Transferpette® *pro* Mikroliterpipette ist eine Luftpolsterpipette mit zwei separaten Justagefunktionen:

Werksjustage (Easy Calibration):

Die Werksjustage dient bei Volumenabweichungen zur dauerhaften Justage der Geräte auf wässrige Medien gemäß ISO 8566.

Temporäres User Adjustment:

Das User Adjustment der Transferpette® *pro* ermöglicht die temporäre Anpassung an Bedingungen, die von der Easy Calibration Justierung (Werkszustand) abweichen und eignet sich daher besonders gut für schnelle Anpassungen an wechselnden Bedingungen. Eine sichere Rückstellung auf den Werkszustand ist jederzeit und schnell möglich.

Anwendungsfälle:

- + schwierige Flüssigkeitseigenschaften (z. B. Dichte, Viskosität, Dampfdruck)
- + Temperaturunterschiede zwischen Flüssigkeit und Umgebung
- + spezielle Pipettenspitzen



Dauerhafte Easy Calibration-Technik

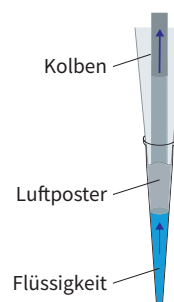


Temporäres User Adjustment

Grundlagen

In einer Mikroliterpipette (Luftpolsterpipette) bewegt ein Kolben ein definiertes Luftpolster. Dabei entsteht ein Unterdruck, der Flüssigkeit entsprechend dem bewegten Luftvolumen in die Pipettenspitze saugt. Wird der Kolben in die andere Richtung bewegt, wird Flüssigkeit mit dem Luftpolster ausgestoßen.

Pipetten werden werkseitig bei einem Temperaturgleichgewicht zwischen Wasser, Pipette und Umgebung (gemäß ISO 8655-6) kalibriert. Die Temperaturunterschiede zwischen Flüssigkeit, Pipette und Umgebung verändern das Luftpolster in der Pipette und beeinträchtigen dadurch die Genauigkeit der Volumenmessung.



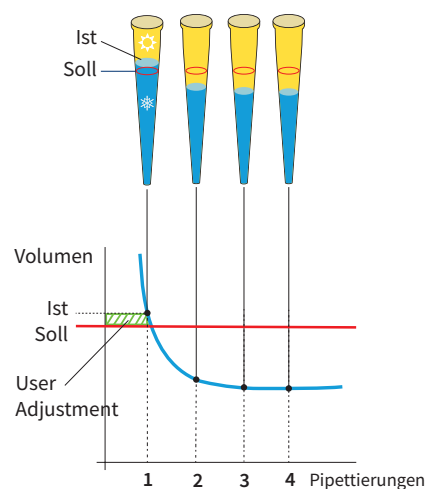
Luftpolsterpipette

Herausforderung: Flüssigkeitstemperatur

Beim Ansaugen kalter Flüssigkeiten zieht sich das Luftpolster in der ersten Pipettierung (1) zusammen, wodurch etwas zu viel Volumen aufgenommen wird.

Mit jeder weiteren Pipettierung (2) ... (4) wandert das Luftpolster wiederholt von der abgekühlten Pipettenspitze in den wärmeren Pipettenkörper und dehnt sich beim Ansaugen jeweils aus. Dadurch kommt es zu einer Volumenabnahme deutlich unterhalb des Zielvolumens.

Bei warmen Flüssigkeiten tritt dieser Effekt umgekehrt auf: Das Luftpolster dehnt sich anfangs aus, wodurch in der ersten Pipettierung zunächst etwas zu wenig Volumen aufgenommen wird. Bei weiteren Pipettierungen ist das Volumen dann deutlich erhöht.



Einfluss der Flüssigkeitstemperatur auf das Ist-Volumen

Aus diesen Gründen empfehlen wir immer einen **Temperaturausgleich (min. 2 h) von Pipette, Flüssigkeit und Umgebung durchzuführen.**

Besondere Pipettierbedingungen

In einigen Fällen lässt die Anwendung keinen Temperaturausgleich zu, z. B. beim Arbeiten mit Enzymen ohne Zugang zu einem Kühlraum. Der Temperatureinfluss auf das Luftpolster ist bei der ersten Pipettierung am geringsten. Wir empfehlen daher, die Spitze nicht vorzukonditionieren und nach jeder Pipettierung zu wechseln.

Ist ein **Temperaturausgleich nicht möglich**, kann die entstehende **Volumenabweichung mittels einer Feinwaage ermittelt und über das User Adjustment korrigiert werden** (siehe 'Temporäre Justage: User Adjustment, S. 3).

Temporäre Justage: User Adjustment

So führen Sie das User Adjustment durch:

1. Volumenabweichung über gravimetrische Prüfung und über folgende vereinfachte Formeln ermitteln.

$$\text{Ist-Volumen} = \frac{\text{Mittelwert Flüssigkeitswiegungen}}{\text{Dichte Flüssigkeit} - \text{Dichte Luft (0,0012g/ml)}}$$

$$\text{Volumen-Offset} = \text{Soll-Volumen} - \text{Ist-Volumen}$$

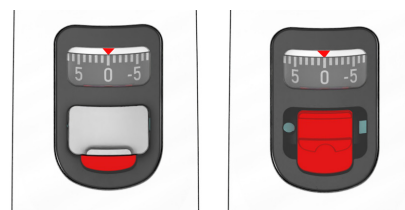
2. User-Adjustment-Wert aus der Zuordnungstabelle übernehmen oder berechnen (siehe unten).
3. User-Adjustment-Wert auf der Geräterückseite einstellen.

Beispiel:

Pipettieren von 180 µl mit einer 20 – 200 µl Pipette

- + Ermitteltes Ist-Volumen: 178,4 µl
- + Volumen-Offset: 1,6 µl (=180 µl - 178,4 µl)
- + Bei unserem 200 µl Gerät entspricht jeder Strich einem Schrittwert von 0,2 µl (siehe Zuordnungstabelle).
Ein Volumen-Offset von 1,6 µl wird durch die Einstellung +8 (= 1,6 µl / 0,2 µl) hinzugefügt.

$$\text{User-Adjustment-Wert} = \frac{\text{Schrittwert}}{\text{Volumen-Offset}}$$



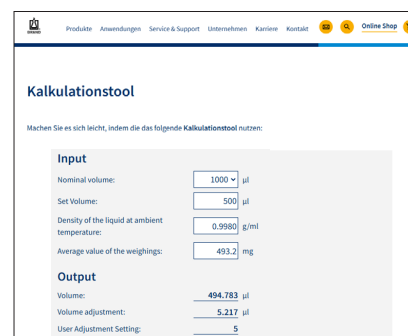
User Adjustment mit geschlossener (links) und geöffneter (rechts) Abdeckung

Hinweis: User Adjustment pro Volumen

Wird durch das User Adjustment ein Volumen kompensiert, dann gilt dies nur für das ausgewählte Volumen. Ändern Sie das eingestellte Volumen, ändert sich in aller Regel auch der notwendige User Adjustment Wert.

Kalkulations-
tool

Ein unterstützendes Kalkulationstool finden Sie auf <http://www.brand.de/uad>



User Adjustment einstellen

1. Abdeckung (1) und Siegel (2) z. B. mit einer Büroklammer heraushebeln und entfernen. Siegel entsorgen.
2. Schieber (3) nach unten in die Aussparung schieben und dort halten. Über das Volumeneinstellrad (4) den gewünschten User-Adjustment-Wert (siehe unten) in der Skala einstellen. Volumeneinstellrad loslassen und den Schieber (3) langsam zurückführen.

Wenn der Schieber blockiert, diesen erneut leicht Richtung Aussparung (3) schieben und wieder langsam zurückführen.

→ Der Wert ist eingestellt, wenn sich der User-Adjustment-Wert an der Markierung (5) befindet.

3. Abdeckung (1) wieder einsetzen.
4. Justage gravimetrisch prüfen.



User Adjustment einstellen

Zuordnungstabelle User Adjustment

Hinweis: Die Tabelle gibt den mechanischen Zusammenhang zwischen den Teilschritten des User Adjustments an. Die angegebenen Werte sind Näherungswerte und bewirken die gleiche absolute Volumenveränderung über den gesamten Volumenbereich des Geräts.

Die farblich hinterlegte Spalte [1] kennzeichnet den Schrittwert für das jeweilige Gerät															
	-25	-20	-15	-10	-5	-1	0	1	5	10	15	20	25	30	35
Nennvolumen µl	Der Schrittwert entspricht einem Volumenausgleich in µl:														
1	-0,025	-0,02	-0,015	-0,01	-0,005	-0,001	0	0,001	0,05	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035
2,5	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02	-0,01	-0,002	0	0,002	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
10	-0,25	-0,2	-0,15	-0,1	-0,05	-0,01	0	0,01	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35
20	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	-0,02	0	0,02	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
50	-1,25	-1	-0,75	-0,5	-0,25	-0,05	0	0,05	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75
100	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	-0,1	0	0,1	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5
200	-5	-4	-3	-2	-1	-0,2	0	0,2	1	2	3	4	5	6	7
300	-6,225	-4,98	-3,735	-2,49	-1,245	-0,249	0	0,249	1,245	2,49	3,735	4,98	6,225	7,47	8,715
1000	-25	-20	-15	-10	-5	-1	0	1	5	10	15	20	25	30	35
1250	-25	-20	-15	-10	-5	-1	0	1	5	10	15	20	25	30	35
2500	-50	-40	-30	-20	-10	-2	0	2	10	20	30	40	50	60	70
5000	-125	-100	-75	-50	-25	-5	0	5	25	50	75	100	125	150	175
10000	-250	-200	-150	-100	-50	-10	0	10	50	100	150	200	250	300	350
Volumen-Offset bei überschüssigem Volumen								Volumen-Offset bei fehlendem Volumen							

Werksjustage wiederherstellen, User Adjustment zurücksetzen

Um das User Adjustment zurückzusetzen, dieses auf 0 in der Skala setzen. Damit ist der Zustand der Werksjustage wiederhergestellt. Wir empfehlen, danach eine Volumenkontrolle durchzuführen.

Anwendungen Temperaturen

Alle Beispielwerte wurden unter den folgenden Bedingungen ermittelt.

- + Gerät-, Medien- und Raumtemperatur: ca. 21 °C
- + Flüssigkeit: vollentsalztes Wasser
- + Medientemperaturen: 1 °C | 15 °C | 37 °C
- + Pipettiertechnik: Standard (vorwärts pipettieren)
- + Spitzen: Vor jeder neuen Messung wurde eine neue Spitze eingesetzt. Die Spitzen wurden einmalig befüllt und die erste Abgabe verworfen.

In dem folgenden Beispiel Transferpette® *pro* 10 ... 100 µl wurde bei 10 µl eingestelltem Volumen, einer verwendeten 200 µl Spitze und bei 15 °C Medientemperatur (vollentsalztes Wasser) eine Abweichung von 0,1 µl festgestellt. Dies entspricht 1 % Abweichung bei dieser Medientemperatur bezogen auf das eingestellte Volumen. Die Einstellung von -1 im User Adjustment gleicht diese Abweichung aus, d. h. die Pipette erreicht dann dieselbe Genauigkeit bei 15 °C Medientemperatur wie bei der Werkskalibrierung mit 21 °C Medientemperatur (Kalibrierung nach ISO 8655-6).

Soll-Volumen [µl]	Differenz Kalibrierung [µl]			User Adjustment		
	1 °C	15 °C	37 °C	1 °C	15 °C	37 °C
10	0,4	0,1	-0,4	-4	-1	4
50	0,5	0,1	-0,4	-5	-1	4
100	0,6	0,2	-0,4	-6	-2	4

Weitere Beispiele

Transferpette® *pro* 1 ... 10 ml
Verwendete Spitzen 1 - 10 ml (TipBox 702608)
Medium: VE-Wasser

Soll-Volumen [µl]	Differenz Kalibrierung [µl]			User Adjustment		
	1 °C	15 °C	37 °C	1 °C	15 °C	37 °C
1000	10	10	-8	-2	-1	1
5000	24	9	-18	-2	-1	2
10000	17	16	-10	-2	-2	1

Transferpette® *pro* 100 ... 1000 µl
Verwendete Spitzen 50 – 1000 µl (TipBox 732212)
Medium: VE-Wasser

Soll-Volumen [µl]	Differenz Kalibrierung [µl]			User Adjustment		
	1 °C	15 °C	37 °C	1 °C	15 °C	37 °C
100	4	0,4	-3	-4	0	3
500	4	0,7	-3	-4	-1	3
1000	3	1,5	0,4	-3	-1	0

Transferpette® *pro* 0,5 ... 10 µl
Verwendete Spitzen 0,5 - 20 µl (TipBox 732204)
Medium: VE-Wasser

Soll-Volumen [µl]	Differenz Kalibrierung [µl]			User Adjustment		
	1 °C	15 °C	37 °C	1 °C	15 °C	37 °C
1	0,13	0,03	-0,07	-13	-3	7
5	0,10	0,01	-0,09	-10	-1	9
10	0,13	0,00	-0,11	-13	0	11

Weitere Anwendungsfälle

Sie finden unter www.brand.de weitere Technical Notes zu verschiedenen Medientemperaturen, Spitzenformen und -größen sowie besonderen Medien.

Sie können diese Formularfelder zur Dokumentation häufiger User Adjustments verwenden. Werte in die Felder tragen und einfach abspeichern. Oder gestalten Sie sich ihre eigene Excel-Tabelle.

* Die Bedingungen beschreiben Ihre Pipettiertechnik und äußere Einflüsse wie Temperatur, Flüssigkeit und weitere, denkbare Einflussgrößen.

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.®, Transferpette® 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.

© 2025 BRAND GMBH + CO KG | Printed in Germany | 1225



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).

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

T +86 21 6422 2318
info@brand.com.cn
china.brand.com.cn

BRAND Scientific Equipment Pvt. Ltd.
Mumbai, India

T +91 22 42957790
customersupport@brand.co.in
www.brand.co.in

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

T +1 860 767 2562
info@brandtech.com
www.brandtech.com