



User Adjustment

Anpassung auf wechselnde Flüssigkeitseigenschaften

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

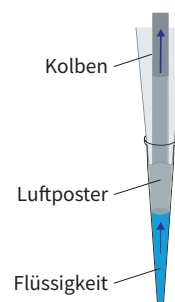


Temporäres User Adjustment

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 auf Wasser unter definierten Bedingungen justiert (ISO 8655) und sind ideal zum Pipettieren wässriger Lösungen.



Luftpolsterpipette

Herausforderung: Flüssigkeitseigenschaften

Neben der Pipettiertechnik und den Pipettierbedingungen können auch von Wasser abweichenden Flüssigkeitseigenschaften das pipettierte Volumen beeinflussen. Herausfordernde Flüssigkeiten weisen häufig mehrere von Wasser abweichende Eigenschaften auf, die sich gegenseitig verstärken oder teilweise ausgleichen können.

Für optimale Ergebnisse bei herausfordernden Flüssigkeitseigenschaften empfehlen sich in der Regel Direktverdränger-Pipetten oder Mehrfachdispenser ohne Luftpolster.

Bei Verwendung einer Luftpolsterpipette lassen sich die Pipettierergebnisse jedoch in vielen Fällen durch eine an die Flüssigkeit angepasste Pipettiertechnik sowie eine zusätzliche Volumenkompensation (User Adjustment) verbessern.

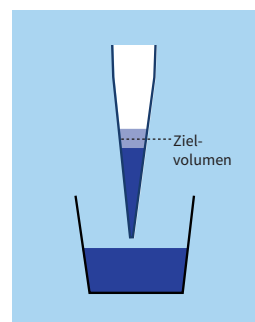
Flüssigkeiten mit hoher oder niedriger Dichte

Pipetten sind werkseitig auf die Dichte von destilliertem Wasser justiert. Eine davon abweichende Dichte (z. B. Kaliumiodid-Lösung) beeinflusst die Dehnung des Luftpolsters und damit das Flüssigkeitsvolumen.

Bei hoher Dichte wird zum Beispiel durch den höheren hydrostatischen Druck das Luftpolster ausgedehnt und kann nicht das volle Volumen aufziehen.

Empfehlung:

+ Volumenkompensation durch das User Adjustment

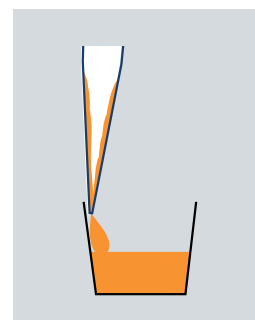


Viskose Flüssigkeiten

Viskose Flüssigkeiten (z. B. Glycerol, Öle) erschweren genaues Pipettieren, da ihr hoher Fließwiderstand sowohl die Aufnahme als auch die Abgabe verlangsamt. Zusätzlich bleibt häufig ein Restvolumen in der Pipettenspitze zurück, da bei diesen Flüssigkeiten meist auch die Oberflächenbenetzung zunimmt.

Empfehlung:

+ Revers* pipettieren
+ Langsam pipettieren und Wartezeit verlängern
+ Volumenkorrektur durch das User Adjustment

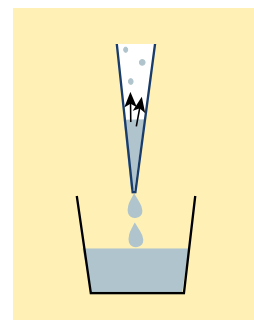


Flüchtige Flüssigkeiten

Bei flüchtigen Flüssigkeiten (z. B. Ethanol) verdunstet ein Teil des Volumens in das ungesättigte Luftpolster der Pipette. Dadurch dehnt sich das Luftpolster aus und drückt die Flüssigkeit aus der Spitze. Dies führt häufig sogar zur Bildung von Tropfen an der Pipettenspitze.

Empfehlung:

- + Luftpolster mindestens 5x durch Auf- und Abpipettieren vorbefeuchten (Sättigung des Luftpolsters)
- + Revers* Pipettieren
- + Volumenkorrektur durch das User Adjustment

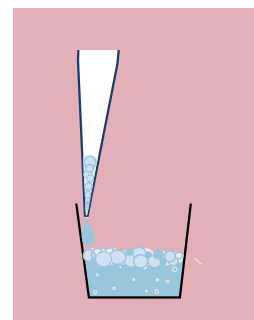


Schäumende Flüssigkeiten

Schäumende Flüssigkeiten erschweren das genaue und reproduzierbare Pipettieren. Mit einer angepassten Pipettiertechnik können oft bereits gute Ergebnisse erzielt werden.

Empfehlung:

- + Revers* und langsam pipettieren.
- + Gegebenenfalls Volumenkorrektur durch das User Adjustment

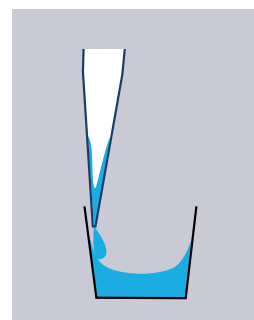


Oberflächenbenetzende Flüssigkeiten / Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung

Flüssigkeiten mit niedriger Oberflächenspannung neigen dazu, Oberflächen zu benetzen. Dadurch wird eine vollständige und gleichmäßige Abgabe der Flüssigkeit erschwert. Mit einer angepassten Pipettiertechnik können oft bereits gute Ergebnisse erzielt werden.

Empfehlung:

- + Qualitätsspitzen nutzen und revers* pipettieren.
- + Gegebenenfalls Volumenkorrektur durch das User Adjustment


***ACHTUNG:**

Beim reversen Pipettieren ist vorsichtig zu prüfen, ob zusätzliches Volumen aufgenommen werden kann, ohne dass Flüssigkeit mit Schaft oder Filter in Berührung kommt.

Temporäre Justage: User Adjustment

So führen Sie das User Adjustment durch:

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

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

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

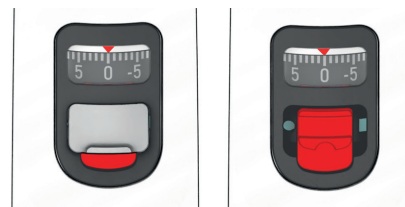
2. User-Adjustment-Wert aus der Zuordnungstabelle übernehmen oder berechnen (siehe unten).
3. User-Adjustment-Wert auf der Geräterückseite einstellen.

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.



Kalkulationstool

Machen Sie es sich leicht, indem Sie das folgende **Kalkulationstool** nutzen:

Eingabe	
Nennvolumen:	1000 µl
Eingestelltes Volumen:	1000 µl
Dichte der Flüssigkeit bei Umgebungstemperatur:	0,79 g/ml
Durchschnittswert der Wägungen:	771,4 mg
Ausgabe	
Volumen:	977,941 µl
Volumenanpassung:	22,059 µl
User Adjustment Einstellung:	22

Kalkulations-
tool

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

Anwendungsbeispiel: Ethanol (A), Siehe S.6-7

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.

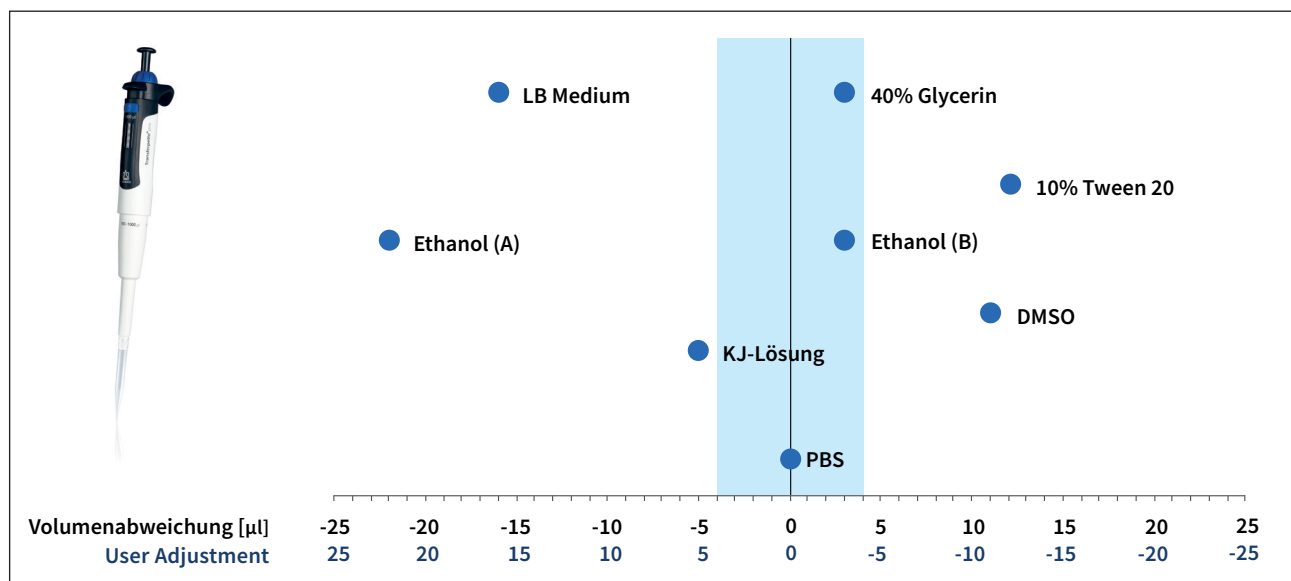
Anwendungsbeispiele

Alle Beispielwerte wurden unter den folgenden Bedingungen ermittelt.

- + Gerät: Transferpette® *pro* 100 – 1000 µl (Best. Nr. 706880)
- + Volumeneinstellung: 1000 µl
- + Gerät-, Medien- und Raumtemperatur: ca. 21 °C
- + Bei Volumenabgabe wurde für 3 Sekunden am ersten Druckpunkt verharret.
- + Nach vollständiger Volumenabgabe (2. Druckpunkt beim Standard Pipettieren, 1. Druckpunkt beim reversen Pipettieren) wurde die Pipettenspitze über 10 mm an der Gefäßwand abgestreift.
- + Sonstige Bedingungen:
 - A) + Spitzen: 50 - 1000 µl (732212)
 - + Kein Vorkonditionieren der Spitze: Spitzenwechsel nach jeder Messung
 - + Pipettiertechnik: Standard (vorwärts pipettieren)
 - B) + Spitzen: 50 - 1000 µl (732212)
 - + Spitzen wurden 5x vorkonditioniert
 - + Pipettiertechnik: Standard (vorwärts pipettieren)
 - C) + Spitzen: 50 - 1250 µl (732214)
 - + Kein Vorkonditionieren der Spitze: Spitzenwechsel nach jeder Messung
 - + Pipettiertechnik: Reverses pipettieren, um Schaumbildung zu vermeiden

Hinweis:

Bei den folgenden Beispielen handelt es sich um experimentell ermittelte Werte. Da Pipettiertechnik und Umgebungsbedingungen die ermittelten Werte stark beeinflussen, empfehlen wir die benötigte Korrektur mit Feinwaage für die benötigten Volumina selbst zu ermitteln, siehe Berechnung unter 'Temporäre Justage: User Adjustment, S. 2'.



Experimentell ermittelte User Adjustment Werte für ein Zielvolumen von 1000 µl bei Verwendung einer 100-1000 µl Transferpette® *pro*. Die Pipettierbedingungen unter denen der jeweilige Wert bestimmt wurde, sind folgender Tabelle zu entnehmen. Zur Orientierung kennzeichnet der blaue Bereich 50% der Richtigkeitstoleranz nach ISO 8655 für Wasser unter Normbedingungen.

Flüssigkeit	Bedingungen	Volumenabweichung [µl]	User Adjustment
PBS Puffer	A	0	0
Ethanol 99 %	A	-22	22
Ethanol 99 %	B	3	-3
LB Medium (Lennox, 20 g/L)	A	-16	16
Kaliumiodid-Lösung (gesättigt)	A	-5	5
DMSO ≥ 99 %	A	11	-11
40 % Glycerin	A	3	-3
10 % Tween 20	C	12	-12

Standard PBS Puffer, Dichte: 1,00 g/ml:

Änderung der Justage nicht notwendig.

Ethanol 99 % (A), Dichte: 0,79 g/ml:

Ohne Vorbefeuchten/Vorkonditionieren dehnt sich das Luftpolster durch Verdunstungseffekte aus und es werden 22 µl zu wenig aufgenommen. Der Einfluss der Dichte wird hier durch den Einfluss des Dampfdrucks überkompensiert.

Durch Einstellen des User Adjustments auf +22 kann das fehlende Volumen kompensiert werden.

Ethanol 99 % (B), Dichte: 0,79 g/ml:

Nach fünfmaligem Vorkonditionieren ist das Luftpolster ausreichend gesättigt. Aufgrund der niedrigen Dichte und Oberflächeneffekte von Ethanol dehnt sich das Luftpolster bei Volumenaufnahme weniger stark aus und es werden 3 µl zu viel aufgenommen.

Durch Einstellen des User Adjustments auf -3 kann das überschüssige Volumen kompensiert werden.

LB Medium (Lennox, 20 g/L) , Dichte: 1,01 g/ml:

Durch ein von Wasser abweichendes Benetzungsverhalten verbleiben Flüssigkeitsreste in der Spitze. Dies führt zu einem Volumenverlust von -16 µl.

Durch Einstellen des User Adjustments auf +16 kann das überschüssige Volumen kompensiert werden.

Kaliumiodid-Lösung (gesättigt), 1,69 g/ml

Die größere Dichte der Kaliumiodid-Lösung führt zu einer stärkeren Ausdehnung des Luftpolsters, wodurch 5 µl zu wenig aufgenommen wurden.

Durch Einstellen des User Adjustments auf -5 kann das fehlende Volumen kompensiert werden.

Weitere Anwendungsfälle

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

DMSO, Dichte: 1,10 g/ml:

Durch die niedrige Oberflächenspannung von DMSO und in der Spitze wirkende Kapillarkräfte wird vermehrt Flüssigkeit aufgenommen, wodurch 11 µl zu viel pipettiert werden.

Durch Einstellen des User Adjustments auf -11 kann das überschüssige Volumen kompensiert werden.

10 % Tween 20 in Wasser, Dichte: 1,01 g/ml:

Um schäumende Flüssigkeiten zuverlässig zu pipettieren, empfehlen wir reverses Pipettieren und ggfs. die Verwendung verlängerter Spitzen. In diesem Beispiel wurde mit verlängerter Spitze (732214) und reversem Pipettieren ein um 12 µl erhöhtes Volumen festgestellt.

Durch Einstellen des User Adjustments auf -12 kann das überschüssige Volumen kompensiert werden.

40 % Glycerin, 1,11 g/ml

Bei Glycerin bewirken insbesondere die in der Pipettenspitzen wirkenden Kapillarkräfte eine Erhöhung des Volumens um +3 µl. Durch Einstellen des User Adjustments auf -3 kann das fehlende Volumen kompensiert werden.

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 | 0226



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

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