

Register your instrument!  
[www.eppendorf.com/myeppendorf](http://www.eppendorf.com/myeppendorf)



# Eppendorf Xplorer®/ Eppendorf Xplorer® plus

Justierung

Copyright© 2015 Eppendorf AG, Germany. All rights reserved, including graphics and images. No part of this publication may be reproduced without the prior permission of the copyright owner.

Eppendorf® and the Eppendorf logo are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany.

epT.I.P.S.® and Eppendorf Xplorer® are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany.

Registered trademarks and protected trademarks are not marked in all cases with ® or ™ in this manual.

Further information can be found on our website [www.eppendorf.com](http://www.eppendorf.com).

All Xplorer and Xplorer plus versions covered by U.S. Patent Nos. 6,499,365; 6,778,917; 7,585,468; 7,674,432; 7,694,592; 8,028,592; 8,096,198; 8,570,029

All Xplorer and Xplorer plus versions single-channel up to 1000 µL and all multi-channel up to 300 µL additional covered by U.S. Patent Nos. 7,434,484

All Xplorer and Xplorer plus versions multi-channel up to 300 µL additional covered by U.S. Patent No. 7,673,532

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise zur Justierung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Justierung ändern.</b>	<b>9</b>
	Gehen Sie folgendermaßen vor, um eine Justierung für spezielle Bedingungen vorzunehmen, oder um die Justierung auf die Werkseinstellung zurückzusetzen.	9
2.1	Passwortschutz	10
2.2	Werkseinstellung.	10
2.2.1	Auf die Werkseinstellung zurücksetzen	11
2.3	Flüssigkeitstyp Ethanol 75 %	11
2.4	Flüssigkeitstyp Glyzerin 50 %	11
2.5	epT.I.P.S. Long	12
2.6	Geografische Höhe	12
2.7	Justierung durch den Anwender.	13
2.7.1	1-Punkt Justierung	14
2.7.2	2-Punkt Justierung	17
2.7.3	3-Punkt Justierung	18
2.8	Kennzeichnung der Xplorer Pipette bei geänderter Justierung	19
<b>3</b>	<b>Messabweichung</b>	<b>21</b>
3.1	Grenzwerte Messabweichungen gemäß ISO 8655	21
3.1.1	Xplorer Pipette Einkanal	21
3.1.2	Xplorer Pipette Mehrkanal	22
3.2	Grenzwerte Messabweichungen der Eppendorf AG	23
3.2.1	Xplorer Pipette Einkanal	23
3.2.2	Xplorer Pipette Mehrkanal	24
<b>4</b>	<b>Geschwindigkeitstabelle Eppendorf Xplorer</b>	<b>25</b>
4.1	Dosiergeschwindigkeit von Einkanalpipetten	25
4.2	Dosiergeschwindigkeit von Mehrkanalpipetten	25
<b>5</b>	<b>Volumenbegrenzung</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>Mehrvolumina bei Aufnahme</b>	<b>26</b>

**Inhaltsverzeichnis**

Eppendorf Xplorer®/Eppendorf Xplorer® plus  
Deutsch (DE)

## 1 Allgemeine Hinweise zur Justierung



Diese Anleitung gilt für Geräte ab der Softwareversion 2.06.00.

Der Kolbenhub der Xplorer Pipetten kann in der Option *Justierung* durch den Anwender geändert werden. Dieses Dokument gibt Hinweise, wann Sie die Justierung *Werkseinstellung* durch eine andere Justierung ersetzen sollten und was Sie bei der Durchführung beachten müssen. Eine gewählte Justierung kann jederzeit erneut geändert. Auch ein Rücksetzen auf die Justierung *Werkseinstellung* ist jederzeit möglich.

Ist bei der Xplorer die Justierung *Werkseinstellung* nicht gültig, wird dieses durch das Symbol oben links in der Kopfzeile des Displays angezeigt.



### **ACHTUNG! Falsches Dosiervolumen bei besonderen Flüssigkeiten und durch Temperaturunterschiede.**

Lösungen, die in ihren physikalischen Daten stark von Wasser abweichen, oder Temperaturunterschiede zwischen Pipette, Pipettenspitze und der Flüssigkeit, können zu fehlerhaften Dosiervolumina führen.

- ▶ Vermeiden Sie Temperaturunterschiede zwischen Pipette, Pipettenspitze und Flüssigkeit.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Temperatur zwischen 20 °C und 27 °C liegt und auf  $\pm 0,5$  °C konstant bleibt.
- ▶ Überprüfen Sie das Dosiervolumen und stellen Sie sicher, dass Sie alle in den allgemeinen Hinweisen gestellten Fragen bejahen können.



Die vor der Auslieferung erfassten zufälligen und systematischen Messabweichungen können dem beiliegenden **Eppendorf Certificate** entnommen werden. Wenn die Werkseinstellung durch eine andere Justierung ersetzt worden ist, verliert das **Eppendorf Certificate** seine Gültigkeit. Wenn Sie die Justierung auf die Werkseinstellung zurücksetzen, gelten wieder die vor Auslieferung erfassten zufälligen und systematischen Messabweichungen und das beiliegende **Eppendorf Certificate**.

Die Pipette wurde vor Auslieferung justiert und geprüft.

Eine Änderung der Justierung ist mitunter für Lösungen empfehlenswert, die sich in ihrer Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung und/oder ihres Dampfdrucks etc. sehr stark von Wasser unterscheiden. Ändert sich die Dichte einer wässrigen Lösung, z.B. aufgrund der Salzkonzentration um ca.  $\pm 10$  %, ändert sich das Volumen um ca.  $\pm 0,2$  %. Die Aussage gilt nicht, wenn sich andere relevante Eigenschaften der Flüssigkeit ebenfalls ändern.

Liegt der Einsatzort der Pipette extrem hoch, ist eine Korrektur für den Luftdruck erforderlich. Bei 1000 m ü. NN besteht ein Volumenfehler von ca.  $-0,3$  % bei einer 100  $\mu$ L Pipette.

Bei Verwendung von Spitzen, die sich in ihrer Geometrie deutlich von den Standardspitzen unterscheiden, kann eine Änderung der Justierung die Richtigkeit (systematische Messabweichung) der Dosierung verbessern.

Sie können eine geänderte Justierung durch einfache Handlungsschritte zurücknehmen.

Änderungen der Justierung beeinflussen nicht die Präzision (zufällige Messabweichung) der Dosierung. Die Präzision (zufällige Messabweichung) kann durch den Tausch von verschlissenen Teilen verbessert werden. Die Präzision (zufällige Messabweichung) wird ferner durch die Handhabung stark beeinflusst.

## Allgemeine Hinweise zur Justierung

Eppendorf Xplorer®/Eppendorf Xplorer® plus  
Deutsch (DE)

Bevor Sie die Justierung ändern, müssen Sie die bestehende Justierung in der Werkseinstellung mit destilliertem Wasser überprüfen.

Sie können das Ist-Volumen durch Wägung überprüfen:

$$\text{Ist-Volumen} = \frac{\text{Mittelwert der Wägungen}}{\text{Dichte Flüssigkeit bei Wägetemperatur}}$$

Die Dichte von destilliertem Wasser beträgt bei 20 °C ca. 0,9982 mg/μL und bei 27 °C 0,9965 mg/μL.

Wenn das eingestellte Volumen dem Ist-Volumen entspricht, ist keine Korrektur erforderlich.

Besteht bei destilliertem Wasser zwischen dem Ist-Volumen und dem eingestellten Volumen ein Unterschied, prüfen Sie bitte Folgendes:

- Es tropft keine Flüssigkeit aus der Spitze?
- Sitzt die Pipettenspitze dicht?



Eine ausreichende Dichtigkeit ist gegeben, wenn sich nach Aufnahme des Nennvolumens mit destilliertem Wasser und einer Wartezeit von ca. 15 s kein Tropfen an der Pipettenspitze bildet. Pipette dabei senkrecht halten und Pipettenspitze nicht berühren. Die Pipettenspitze mehrmals vorbenetzen.

- Ist der Spitzenkonus unbeschädigt?
- Sind Kolben und Zylinder dicht?
- Entspricht die Temperatur der pipettierten Flüssigkeit der:
  - Temperatur des Geräts?
  - Temperatur der Umgebungsluft?
- Ist der Wägeort frei von Zugluft?
- Erlaubt die Arbeitsweise und Pipettiergeschwindigkeit eine vollständige Aufnahme und Abgabe der Flüssigkeit?
- Ist zur Berechnung des Ist-Volumens der korrekte Zahlenwert für "Dichte Flüssigkeit bei Wägetemperatur" verwendet worden?
- Ist das eingestellte Volumen korrekt?
- Bei sehr kleinen Volumina ( $\leq 10 \mu\text{L}$ ): Ist die Feinwaage ausreichend empfindlich (Auflösung Waage: 0,001 mg)?
- Wurden original epT.I.P.S. Pipettenspitzen als Prüfspitzen verwendet?



Entnehmen Sie dem Kapitel "Technische Daten" der Bedienungsanleitung welche Pipettenspitze als Prüfspitze für die Überprüfung der Technischen Daten verwendet werden muss.

Erst wenn Sie alle Fragen bejahen können, darf eine Justierung geändert werden.

In allen anderen Fällen müssen die Probleme bei den verneinten Fragen beseitigt werden. Erfolgt die Problembehebung durch Tausch eines kompletten Unterteils oder anderer volumenbestimmender Teile, muss der ordnungsgemäße Zusammenbau gravimetrisch überprüft werden. Entnehmen Sie die zu erfüllenden systematischen und zufälligen Messabweichungen den technischen Daten.

Wenn Sie bei der Xplorer eine 1 – 3 Punkt Justierung auf eine andere Flüssigkeit als Wasser durchführen wollen, sollten Sie bei der Ermittlung der Wäageergebnisse die zuvor beschriebenen Punkte ebenfalls genau beachten. Beachten Sie besonders, dass die Dichte der Prüfflüssigkeit bei der Prüftemperatur exakt ermittelt sein muss. Die Dichte ist abhängig von der Temperatur. Die Nutzung einer unkorrekten Dichte führt zu einer falschen Volumenberechnung.



Richten Sie sich bei der Ermittlung der Wäageergebnisse und der Messabweichungen ferner nach den Vorgaben des Dokuments *Standardanweisung für Pipetten*. Sie finden das Dokument auf unserer Internetseite [www.eppendorf.com](http://www.eppendorf.com).

**Allgemeine Hinweise zur Justierung**

Eppendorf Xplorer®/Eppendorf Xplorer® plus  
Deutsch (DE)



## 2 Justierung ändern








Gehen Sie folgendermaßen vor, um eine Justierung für spezielle Bedingungen vorzunehmen, oder um die Justierung auf die Werkseinstellung zurückzusetzen.



Wenn Sie die Justierung *Werkseinstellung* wählen, wird die zuvor gewählte Justierung gelöscht. Bei dieser Justierung erscheint kein Symbol in der linken Hälfte der Kopfzeile des Displays.


- ▶ Wahlrad auf **Opt** stellen.
- ▶ Mit der Wippe die Option *Justierung* wählen.
- ▶ Softkey *Wählen* drücken, um die Optionen zu öffnen.

Es stehen folgende Möglichkeiten für die Änderung der Justierung durch den Anwender zur Verfügung:

- *Werkseinstellung*
- *Ethanol 75 %* 
- *Glycerin 50 %* 
- *epTIPS long* 
- *Geografische Höhe* 
- *1-Punkt Justierung* 
- *2-Punkt Justierung* 
- *3-Punkt Justierung* 



Die Justierungen *Ethanol 75 %* oder *Glycerin 50 %*, *epTIPS long* und *Geografische Höhe* können miteinander kombiniert werden. Vor der Nutzung in der Routine müssen Sie prüfen, ob die Kombination der Justierungen Ihren Erfordernissen entspricht.

- ▶ Mit der Wippe und den Softkeys die gewünschte Justierung aktivieren.  
Die Justierung ist nun in allen Modi aktiv.
- ▶ Drehen Sie das Wahlrad auf einen beliebigen Betriebsmodus.  
Wenn im Display das Symbol  erscheint, haben Sie die Justierung erfolgreich aktiviert.  
Rechts neben dem Symbol wird durch ein weiteres Symbol die Variante der Justierung angezeigt.

## 2.1 *Passwortschutz*

<i>Xplorer plus</i>	Nur bei der Pipette Xplorer plus verfügbar.
---------------------	---

Sie können die Justierung der Xplorer plus mit einem vierstelligen, numerischen Passwort schützen. Das Passwort des Modus *Edit* und der Option *Justierung* können unterschiedlich sein. Nach der Passwordeingabe können Sie das Passwort ändern oder deaktivieren. Bei Verlust des Passworts wenden Sie sich an den Application Support der Eppendorf AG oder setzen Sie die Pipette auf die Werkseinstellungen zurück.



Wenn Sie das Passwort verlieren, können Sie die Justierung nicht ändern.

- ▶ Um den Passwortschutz zu aktivieren, Wippe nach oben drücken.  
Im Display erscheint *ON*.
- ▶ Softkey *Wählen* drücken.
- ▶ Zahl mit der Wippe wählen.
- ▶ Um zum nächsten Feld zu wechseln, Softkey *Weiter* drücken.
- ▶ Eingaben für alle Felder durchführen.
- ▶ Um das Passwort zu speichern, Softkey *Speichern* drücken.
- ▶ Nach dem Speichern das Passwort erneut eingeben. Softkey *Enter* drücken.  
Der Passwortschutz ist jetzt aktiv.

## 2.2 *Werkseinstellung*

Für die Flüssigkeitsaufnahme in eine Pipettenspitze wird in der Xplorer Pipette ein Kolben in einem Zylinder nach oben bewegt. Die Pipettenspitze entspricht in ihrer Form überwiegend einem Kegel. Dies macht deutlich, dass der Kolbenhub im Zylinder für die Flüssigkeitsaufnahme in der kegelförmigen Pipettenspitze angepasst sein muss. Die rechnerische Korrektur des Kolbenhubs ist für jede Volumengröße der Xplorer Pipette unterschiedlich. Die jeweilige Korrektur des Kolbenhubs ist in der Werkseinstellung für die in den technischen Daten genannte Prüfspitze optimiert.



Die Werkseinstellung ist für alle Dosieraufgaben mit rein wässrigen Lösungen bei Raumtemperatur meistens die beste Einstellung.

Bei der Überprüfung der in den Technischen Daten genannten Messabweichungen muss die Werkseinstellung mit der in den Technischen Daten genannten Prüfspitze verwendet werden.

### 2.2.1 Auf die Werkseinstellung zurücksetzen

1. Wahlrad auf **Opt** stellen.
2. Mit der Wippe die Option *Justierung* auswählen.
3. Softkey *Wählen* drücken, um die Justierung zu öffnen.
4. Mit der Wippe die Option *Werkseinstellung* auswählen.
5. Softkey *Wählen* drücken, um die Justierung auf die Werkseinstellung zurückzusetzen.
6. Softkey *Ja* drücken, um die Sicherheitsabfrage zu bestätigen.  
Nach wenigen Sekunden ist die Werkseinstellung aktiv.
7. Drehen Sie das Wahlrad auf einen beliebigen Betriebsmodus, um die Optionen zu verlassen.  
Das Schraubenschlüssel-Symbol und das benachbarte Symbol der Justierung sind aus der Kopfzeile verschwunden.

## 2.3 Flüssigkeitstyp Ethanol 75 %

Änderung der Werkseinstellung um einen Faktor, damit 75 % Ethanol mit höherer Richtigkeit (kleinerer systematischer Messabweichung) mit der Pipette Xplorer dosiert werden kann. Der intern verwendete Faktor berücksichtigt die Dichte. Pipettieren Sie mit dieser Justierung im Betriebsmodus **Pip** folgendermaßen:

1. Pipette Xplorer senkrecht halten und dreimal die Spitze bei Raumtemperatur mit Flüssigkeit vorbenetzen. Vermeiden Sie eine Außenbenetzung der Spitze.
2. Geschwindigkeitsstufe 5 (Standard-Einstellung) für Aufnahme und Abgabe verwenden.
3. Flüssigkeit leicht schräg an die Gefäßwandung des Zielgefäßes abgeben.
4. Ungefähr 2 Sekunden nach der Abgabe die Wippe gedrückt halten, um den Überhub (Blow) auszulösen. Die Wippe erst nach dem Verlassen des Abgabegefäßes lösen.
5. Die Pipettenspitze abwerfen.



Prüfen Sie vor der Nutzung in der Routine, ob diese Justierung Ihren Erfordernissen entspricht. Bei abweichender Konzentration sollten Sie prüfen, ob die 1 – 3 Punkt Justierung die bessere Lösung darstellt.

## 2.4 Flüssigkeitstyp Glyzerin 50 %

Änderung der Werkseinstellung um einen Faktor, damit 50 % Glyzerin mit höherer Richtigkeit (kleinerer systematischer Messabweichung) dosiert werden kann. Der intern verwendete Faktor berücksichtigt die Dichte des 50 % Glyzerins und die gleiche Arbeitstechnik wie bei Ethanol 75 % im Modus **Pip** beschrieben.



Prüfen Sie vor der Nutzung in der Routine, ob diese Justierung Ihren Erfordernissen entspricht. Bei abweichender Konzentration sollten Sie prüfen, ob die 1 – 3 Punkt Justierung die bessere Lösung darstellt.

**Justierung ändern**

Eppendorf Xplorer®/Eppendorf Xplorer® plus  
Deutsch (DE)

## 2.5 epT.I.P.S. Long

Neben den "Standardspitzen" steht für die meisten Xplorer Pipetten eine zweite, längere Spitze zur Verfügung. Mit der Wahl von *epTIPS long* wird die Spitzengeometrie dieser längeren Spitze bei der internen Volumenberechnung berücksichtigt. Dadurch erhöht sich die Richtigkeit der Dosierung bei Verwendung dieser Spitzen.

Xplorer Nennvolumen Volumenbereich	Farbcode Xplorer Wippe	Justierung für epTIPS long gilt für		
		Farbcode epT.I.P.S.	Typ epT.I.P.S.	Länge epT.I.P.S.
10 µL 0,5 – 10 µL	mittelgrau	hellgrau	20 µL Long	46 mm
100 µL 5 – 100 µL	gelb	orange	300 µL	55 mm
1000 µL 50 – 1000 µL	blau	dunkelgrün	1250 µL Long	103 mm
1200 µL 50 – 1200 µL	grün	dunkelgrün	1250 µL Long	103 mm
5 mL 0,2 – 5 mL	lila	lila	5 mL Long	175 mm
10 mL 0,5 – 10 mL	türkis	türkis	10 mL Long	243 mm



Prüfen Sie vor der Nutzung in der Routine, ob diese Justierung Ihren Erfordernissen entspricht.

## 2.6 Geografische Höhe

Mit zunehmender Höhe fällt der Luftdruck und dadurch reduziert sich die Flüssigkeitsaufnahme bei einer Kolbenhubpipette. Unter Berücksichtigung des mittleren Luftdruckes bei entsprechender Höhe wird der Kolbenhub der Xplorer Pipette bei Aktivierung dieser Option korrigiert. Die Höhe kann in 250 m (820 ft) Schritten gewählt werden. Die maximal wählbare Höhe ist 5 000 m. Die Xplorer Pipette ist bei Auslieferung auf die geographische Höhe 0 m eingestellt. Das entspricht der Werkseinstellung.



Die Justierungen *Ethanol 75 %* oder *Glycerin 50 %*, *epTIPS long* und *Geografische Höhe* können miteinander kombiniert werden. Vor der Nutzung in der Routine müssen Sie prüfen, ob die Kombination der Justierungen Ihren Erfordernissen entspricht.

## 2.7 Justierung durch den Anwender

Sie können für die eigene Justierung zwischen einer 1-Punkt Justierung, 2-Punkt Justierung und 3-Punkt Justierung wählen. Hierfür müssen Sie die exakte Dichte der Flüssigkeit, und, je nach Justierung, für die gewählten 1 – 3 Volumina die dazugehörigen Mittelwerte der Wägeergebnisse kennen. Die zur Korrektur erforderlichen Rechenoperationen werden bei der 1 – 3-Punkt Justierung von der Xplorer Pipette automatisch durchgeführt. Die geänderte Justierung wird in allen Modi angewendet. Verwenden Sie für die Ermittlung der Wägeergebnisse eine Feinwaage mit hoher Auflösung. Dosierungen unter 10 µL erfordern eine Waage mit 0,001 mg-Auflösung.



### **VORSICHT! Verfälschte Justierung durch falsche Vorgehensweise.**

Bei den folgenden Schritten muss bei der Xplorer Pipette die Justierung *Werkseinstellung* aktiviert sein. Dies gilt auch, wenn mit einem epT.I.P.S.long oder bei einer geographischen Höhe abweichend zu 0 m über dem Meeresspiegel gearbeitet wird.

- ▶ Aktivieren Sie die Justierung *Werkseinstellung*.



Beachten Sie bei der Entscheidung, ob eine Justierung geändert werden sollte, die allgemeinen Hinweise. Dort finden Sie weiterhin Informationen zur Überprüfung der ermittelten gravimetrischen Daten.



Bei sehr hohen Dichten (Dichte über 2 mg/µL) oder auch bei sehr hohem Dampfdruck sollten Sie prüfen, ob alternativ die Dosierung mit dem Direktverdränger Multipette/ Repeater (X)stream und den Combitips plus zu einem präziseren Ergebnis führen könnte.



Beachten Sie, dass die von Ihnen vorgenommene Justierung nur mit dem Spizentyp, der bei der Justierung verwendet worden ist, ausgeführt werden sollte. Erfolgt die Justierung zum Beispiel mit epT.I.P.S. LoRetention muss die Durchführung auch mit diesen Spitzen erfolgen.

## Justierung ändern

Eppendorf Xplorer®/Eppendorf Xplorer® plus  
Deutsch (DE)

### 2.7.1 1-Punkt Justierung

Durch Eingabe der Dichte, des gewählten Volumens und des dazugehörigen Mittelwertes der Wägeergebnisse wird von der Xplorer Pipette ein Korrekturfaktor ermittelt. Der Faktor ist nur für das gewählte Volumen und die gewählte Arbeitstechnik korrekt. Der Faktor wird jedoch für den gesamten Volumenbereich der Xplorer Pipette angewendet. Die Gültigkeit des Faktors müssen Sie gravimetrisch überprüfen.

#### Beispiel für die 1-Punkt Justierung

- Die systematische Messabweichung einer 40 %igen Salzlösung soll für das Pipettieren von 500 µL durch eine 1-Punkt Justierung verbessert werden.
- Sie verwenden eine 1 000 µL Xplorer Pipette mit dem Volumenbereich 50 – 1 000 µL mit 1 000 µL epT.I.P.S. Pipettenspitzen.
- Bei der Xplorer Pipette ist die Justierung *Werkseinstellung* aktiv.
- Die Dichte der Salzlösung beträgt bei 20 °C zum Beispiel 1,43 mg/µL (mg/µL = g/mL).
- In Vorversuchen haben Sie Ihre Arbeitstechnik (Speed, Handhabung Überhub (Blow), Neigungswinkel und Arbeitstempo) so optimiert, dass Sie für Ihre Fragestellung die bestmögliche Präzision (zufällige Messabweichung) und Handhabung erreicht haben.
- Sie haben mindestens 10 Wägungen für die 500 µL an einer Feinwaage durchgeführt.
- Der errechnete Mittelwert der Wägungen liegt zum Beispiel bei 709 mg.



709 mg entsprechen bei einer Dichte von 1,43 mg/µL einem Volumen von 495,8 µL. Ohne Änderung der Justierung wäre beim Pipettieren von 500 µL ein Minderbefund von 4,2 µL (ca. 0,8 %) zu erwarten.

#### Eingabe der Daten

1. Wahlrad auf **Opt** stellen.
2. Mit der Wippe die Option *Justierung* markieren. Softkey *Wählen* drücken.
3. Mit der Wippe die Justierung *1-Punkt Justierung* markieren. Softkey *Wählen* drücken.
4. Mit der Wippe die Dichte einstellen (Beispiel: 1,43 mg/µL). Softkey *Weiter* drücken.
5. Mit der Wippe das erste Volumen einstellen (Beispiel: 500 µL). Softkey *Weiter* drücken.
6. Mit der Wippe den Mittelwert der Wägungen einstellen (Beispiel: 709 mg). Softkey *Weiter* drücken.  
Bei den Xplorer Pipetten 5 mL und 10 mL geben Sie die Werte in mL und g ein.
7. Sicherheitsabfrage mit dem Softkey *Ja* bestätigen.
8. Zur Überprüfung das Wahlrad auf einen Dosiermodus drehen.

Wenn die Justierung *1-Punkt Justierung* erfolgreich aktiviert wurde, erscheinen in der Kopfzeile des Displays die Symbole:



1P ADJ

---

#### Was passiert in der Xplorer Pipette?

Die Xplorer Pipette führt mit den eingegebenen Daten die Volumenberechnung und die Korrektur des Kolbenhubes durch.

---

### Was passiert in der Xplorer Pipette?

#### Beispielwerte für die Berechnung des Korrekturfaktors

- Mittelwert der Wägungen: 709 mg
- Dichte der Flüssigkeit: 1,43 mg/μL
- Soll-Volumen: 500 μL

Berechnung des Ist-Volumens:

$$709 \text{ mg} \div 1,43 \text{ mg}/\mu\text{L} = 495,8 \mu\text{L}$$

Berechnung der Volumendifferenz:

$$500 \mu\text{L} - 495,8 \mu\text{L} = 4,2 \mu\text{L}$$

Der Kolbenhub der Justierung *Werkseinstellung* wird um einen Faktor erhöht. Der Faktor wird aus den genannten Daten gebildet.

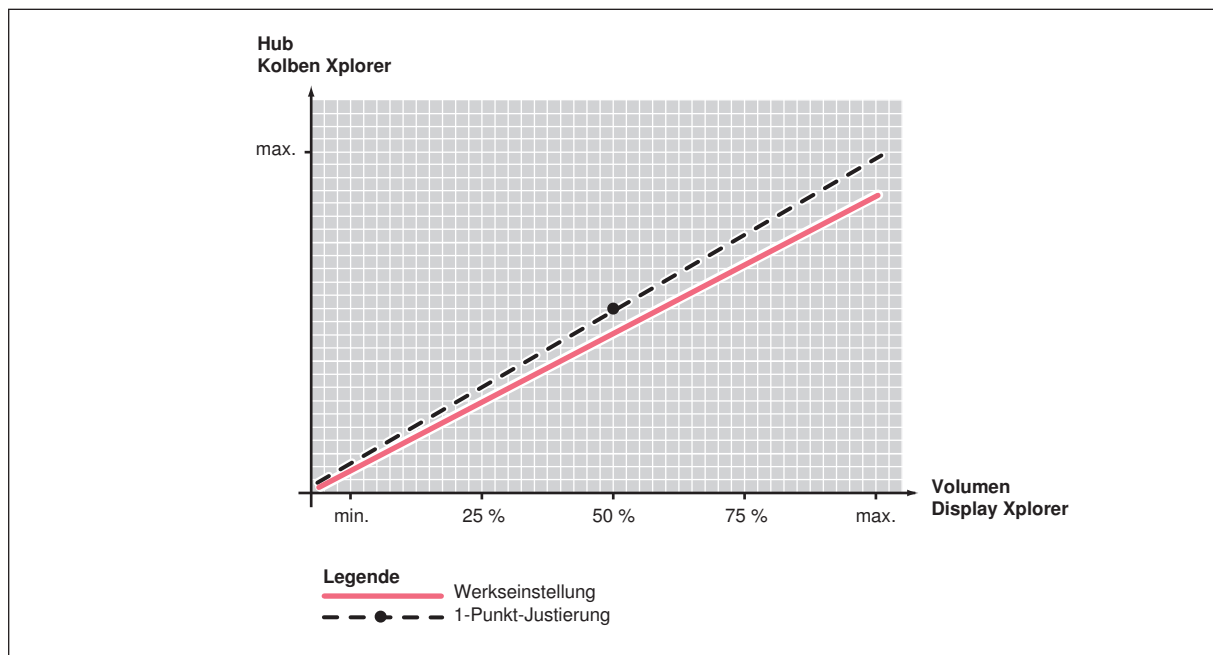


Abb. 2-1: Beispiel: Korrektur des Kolbenhubs bei "1-Punkt Justierung"

Der Kolbenhub der Werkseinstellung wird in diesem Beispiel um einen Faktor erhöht. Die Korrektur gilt streng genommen nur für das Prüfvolumen (Beispiel: 500 μL). Die Korrektur mit diesem Faktor wird jedoch für den gesamten Volumenbereich angewendet. Die Korrektur ist abweichend zu einer mechanischen Pipette. Es ergibt sich bei einer Korrektur mit einem Faktor bei einem kleinen Volumen eine kleinere Hubkorrektur als bei einem großen Volumen (siehe Abb. 2-1 auf S. 15).

**Justierung ändern**

Eppendorf Xplorer®/Eppendorf Xplorer® plus  
Deutsch (DE)

Zum Vergleich: Bei einer mechanischen Pipette kann der Hub nur um ein festes Volumen geändert werden (siehe Abb. 2-2 auf S. 16). Diese Volumenänderung gilt für gesamten Messbereich der mechanischen Pipette. Die bestehende Justierung wird parallel um einen festen Betrag verschoben. Würde zum Beispiel zum Erreichen des Nennvolumens einer 1 000 µL Research plus das Volumen um 10 µL erhöht, so gilt diese Erhöhung von 10 µL auch für alle Volumina darunter. Die Korrektur des Kolbenhubes der Xplorer Pipette mit einem Faktor entspricht eher den Bedürfnissen in der Praxis.

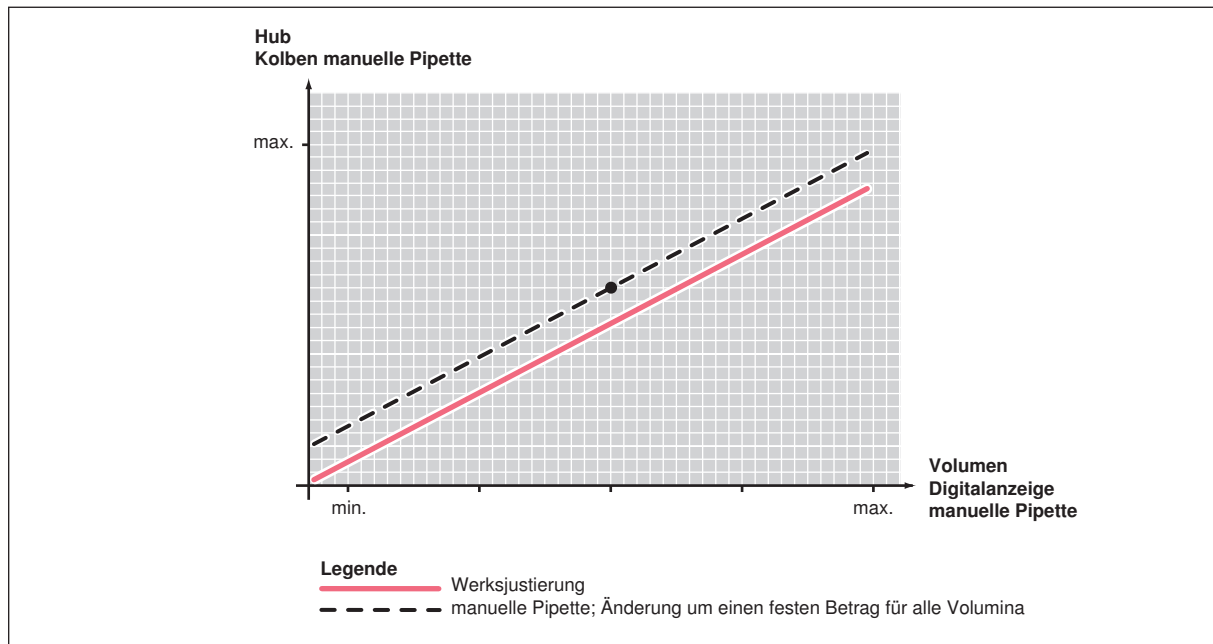


Abb. 2-2: Beispiel: Änderung des Kolbenhubes bei einer mechanischen Pipette



## 2.7.2 2-Punkt Justierung

Durch Eingabe der Dichte, zwei unterschiedlicher Volumina und des jeweils dazugehörigen Mittelwertes der beiden Wägeergebnisse wird von der Xplorer Pipette ein Korrekturfaktor ermittelt. Der Faktor ist nur für den gewählten Volumenbereich und die gewählte Arbeitstechnik korrekt. Der Faktor wird jedoch für den gesamten Volumenbereich der Xplorer Pipette, also auch unterhalb und oberhalb der beiden Messpunkte, angewendet. Die Gültigkeit des Faktors müssen Sie gravimetrisch überprüfen. Bei den Eingaben der zwei Volumina und den zwei Mittelwerten der Wägeergebnisse folgen Sie den Vorgaben wie beim Beispiel der 1-Punkt Justierung (siehe S. 14). Die Korrektur gilt streng genommen nur für den Bereich zwischen 25 % bis 50 % des Nennvolumens (siehe Abb. 2-3 auf S. 17). Die Korrektur wird jedoch für den gesamten Messbereich angewendet.

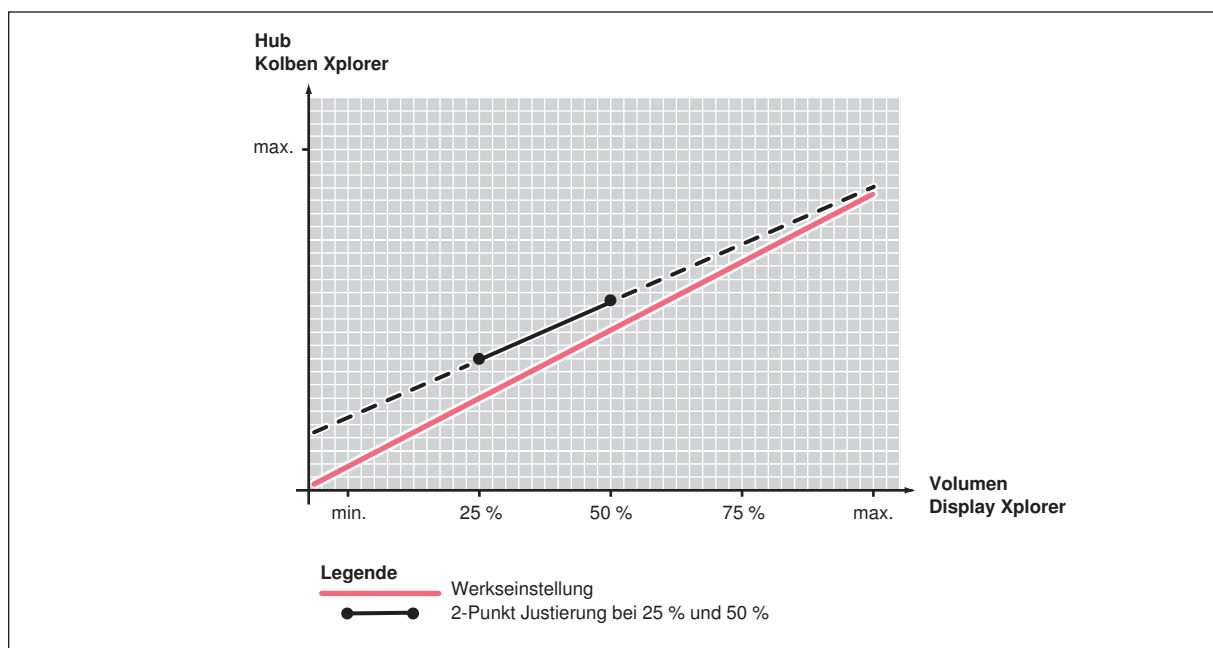


Abb. 2-3: Beispiel 2-Punkt Justierung: Es wurden Korrekturdaten für 25 % und 50 % des Nennvolumens eingegeben.



Wählen Sie zwei deutlich unterschiedliche Volumina passend zu Ihrer Aufgabenstellung. Bei Verwendung von zwei gering unterschiedlichen Volumina (beispielsweise 50 % und 45 % des Nennvolumens) können Messwerte außerhalb der Prüfvolumina stark verfälscht sein.

### 2.7.3 3-Punkt Justierung

Durch Eingabe der Dichte, drei unterschiedlicher Volumina und dem Mittelwert des jeweils dazugehörigen Wäageergebnisses werden von der Xplorer Pipette zwei Korrekturfaktoren ermittelt. Die Faktoren sind von Messpunkt zu Messpunkt in den gewählten Volumenabschnitten und für die gewählte Arbeitstechnik korrekt. Der jeweilige Faktor wird jedoch auch unterhalb des ersten und oberhalb des dritten Messpunktes angewendet. Die Gültigkeit der Faktoren müssen Sie gravimetrisch überprüfen. Bei den Eingaben für die drei Volumina und den drei Wäageergebnissen folgen Sie den Vorgaben wie beim Beispiel der 1-Punkt Justierung (siehe S. 14). Bei dem folgenden Beispiel wurde die Justierung für 25 %, 50 % und 75 % des Nennvolumens geändert (siehe Abb. 2-4 auf S. 18). Die Korrektur gilt streng genommen nur für den Bereich zwischen 25 % bis 75 %. Die Korrektur wird jedoch für den gesamten Messbereich angewendet.

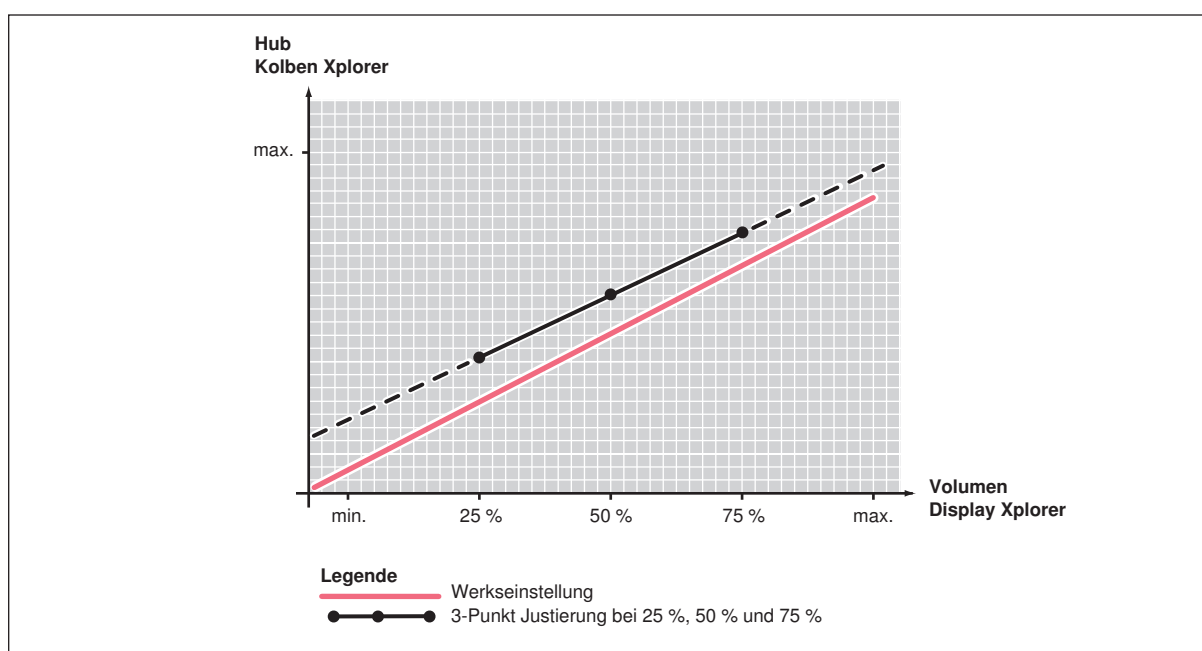


Abb. 2-4: Beispiel 3-Punkt Justierung: Es wurden Korrekturdaten für 25 %, 50 % und 75 % des Nennvolumens eingegeben



Wählen Sie drei deutlich unterschiedliche Volumina passend zu Ihrer Aufgabenstellung. Bei Verwendung von drei gering unterschiedlichen Volumina (beispielsweise 55 %, 50 % und 45 % des Nennvolumens) können Messwerte außerhalb der Prüfvolumina stark verfälscht sein.

## 2.8 Kennzeichnung der Xplorer Pipette bei geänderter Justierung

Jede Xplorer Pipette, deren Werkseinstellung Sie durch Auswahl und Durchführung einer zuvor beschriebenen Justierungen geändert haben, müssen Sie gravimetrisch überprüfen. Nur so stellen Sie sicher, dass die ausgewählte Justierung die von Ihnen geforderten Präzision und Richtigkeit erfüllt.

1. Kennzeichnen Sie eine Xplorer Pipette mit geänderter Justierung mit einem auffälligen und entsprechend beschrifteten Aufkleber.
2. Vermerken Sie auf dem Aufkleber alle wesentlichen Informationen zur Flüssigkeit und zur Durchführung.
3. Halten Sie bei einer abweichenden Temperatur der Flüssigkeit zur Xplorer Pipette und den Pipettenspitzen die Anzahl der Kolbenhübe für das Vorbenetzen der Pipettenspitzen auf dem Aufkleber der Pipette fest.

Halten Sie im Laborjournal die Wägeergebnisse und alle Rahmenbedingungen fest, bei denen Sie die Justierung geändert haben. Notieren Sie im Laborjournal die Bedingungen, bei denen die umjustierte Xplorer Pipette betrieben werden muss:

- Art der Durchführung des Überhubs (Blow)
- Volumenbereich
- Betriebsmodus
- Pipettenspitzen-Typ (beispielsweise Filter, LoRetention, Long)
- Häufigkeit des Spitzenwechsels
- Häufigkeit des Vorbenetzens der Spitze
- Spezieller Neigungswinkel bei Aufnahme und Abgabe
- Spezielle Arbeitstechnik (beispielsweise "umgekehrtes Pipettieren")
- Flüssigkeit (Name, Zusammensetzung, Dichte)
- Aufnahmegeschwindigkeit (Speed)
- Abgabegeschwindigkeit (Speed)
- Temperatur

So stellen Sie sicher, dass Dritte, ergänzend zur Information in der Kopfzeile des Displays, auf die geänderte Justierung deutlich hingewiesen werden. Damit kann die Xplorer Pipette exakt nach den Rahmenbedingungen für die geänderte Justierung betrieben werden.

Sie können eine bestehende 1 - 3 Punkt Justierung wiederholt ändern. Vor jeder Änderung erfolgt eine Sicherheitsabfrage. Nach Änderung einer 1 – 3 Punkt Justierung wird das zugehörige Symbol in der Kopfzeile unverändert angezeigt.

**Justierung ändern**

Eppendorf Xplorer®/Eppendorf Xplorer® plus  
Deutsch (DE)

### 3 Messabweichung

#### 3.1 Grenzwerte Messabweichungen gemäß ISO 8655

##### 3.1.1 Xplorer Pipette Einkanal

Modell	Prüfspitze epT.I.P.S. Farbcode Volumenbereich Länge	Prüfvolumen	Fehlergrenzen ISO 8655			
			Messabweichung			
			systematisch		zufällig	
			± %	± µL	± %	± µL
0,5 – 10 µL Inkrement: 0,01 µL	mittelgrau 0,1 – 20 µL 40 mm	1 µL	12,0	0,12	8,0	0,08
		5 µL	2,4	0,12	1,6	0,08
		10 µL	1,2	0,12	0,8	0,08
5 – 100 µL Inkrement: 0,01 µL	gelb 2 – 200 µL 53 mm	10 µL	8,0	0,8	3,0	0,3
		50 µL	2,0	0,8	0,6	0,3
		100 µL	0,8	0,8	0,3	0,3
15 – 300 µL Inkrement: 0,2 µL	orange 20 – 300 µL 55 mm	30 µL	13,0	3,9	5,0	1,5
		150 µL	3,0	3,9	1,0	1,5
		300 µL	1,3	3,9	0,5	1,5
50 – 1000 µL Inkrement: 1 µL	blau 50 – 1000 µL 71 mm	100 µL	8,0	8,0	3,0	3,0
		500 µL	2,0	8,0	0,6	3,0
		1 000 µL	0,8	8,0	0,3	3,0
0,2 – 5 mL Inkrement: 5 µL	lila 0,1 – 5 mL 120 mm	0,5 mL	8,0	40,0	3,0	15,0
		2,5 mL	1,6	40,0	0,6	15,0
		5,0 mL	0,8	40,0	0,3	15,0
0,5 – 10 mL Inkrement: 10 µL	türkis 1 – 10 mL 165 mm	1,0 mL	6,0	60,0	3,0	30,0
		5,0 mL	1,2	60,0	0,6	30,0
		10,0 mL	0,6	60,0	0,3	30,0



Sie können bei der Pipette Xplorer 5 mL ein Volumen bis 0,20 mL wählen. Für den Volumenbereich 0,2 mL – 0,5 mL hängen die erzielbaren Messabweichungen sehr stark von der Handhabung ab.

**Messabweichung**

Eppendorf Xplorer®/Eppendorf Xplorer® plus  
Deutsch (DE)

## 3.1.2 Xplorer Pipette Mehrkanal

Modell	Prüfspitze epT.I.P.S. Farbcode Volumenbereich Länge	Prüfvolumen	Fehlergrenzen ISO 8655			
			Messabweichung			
			systematisch		zufällig	
			± %	± µL	± %	± µL
0,5 – 10 µL Inkrement: 0,01 µL	mittelgrau 0,1 – 20 µL 40 mm	1 µL	24,0	0,24	16,0	0,16
		5 µL	4,8	0,24	3,2	0,16
		10 µL	2,4	0,24	1,6	0,16
5 – 100 µL Inkrement: 0,01 µL	gelb 2 – 200 µL 53 mm	10 µL	16,0	1,6	6,0	0,6
		50 µL	3,2	1,6	1,2	0,6
		100 µL	1,6	1,6	0,6	0,6
15 – 300 µL Inkrement: 0,2 µL	orange 20 – 300 µL 55 mm	30 µL	26,0	7,8	10,0	3,0
		150 µL	5,2	7,8	2,0	3,0
		300 µL	2,6	7,8	1,0	3,0
50 – 1200 µL Inkrement: 1 µL	grün 50 – 1250 µL 76 mm	120 µL	26,67	32	10,0	12,0
		600 µL	5,33	32	2,0	12,0
		1 200 µL	2,66	32	1,0	12,0

## 3.2 Grenzwerte Messabweichungen der Eppendorf AG

### 3.2.1 Xplorer Pipette Einkanal

Modell Inkrement	Prüfspitze epT.I.P.S. Farbcode Volumenbereich Länge	Prüfvolumen	Fehlergrenzen Eppendorf AG			
			Messabweichung			
			systematisch		zufällig	
			± %	± µL	± %	± µL
0,5 – 10 µL Inkrement: 0,01 µL	mittelgrau 0,1 – 20 µL 40 mm	1 µL	2,5	0,025	1,8	0,018
		5 µL	1,5	0,075	0,8	0,04
		10 µL	1,0	0,1	0,4	0,04
5 – 100 µL Inkrement: 0,1 µL	gelb 2 – 200 µL 53 mm	10 µL	2,0	0,2	1,0	0,1
		50 µL	1,0	0,5	0,3	0,15
		100 µL	0,8	0,8	0,2	0,2
15 – 300 µL Inkrement: 0,2 µL	orange 15 – 300 µL 55 mm	30 µL	2,5	0,75	0,7	0,21
		150 µL	1,0	1,5	0,3	0,45
		300 µL	0,6	1,8	0,2	0,6
50 – 1 000 µL Inkrement: 1 µL	blau 50 – 1 000 µL 71 mm	100 µL	3,0	3,0	0,6	0,6
		500 µL	1,0	5,0	0,2	1
		1000 µL	0,6	6,0	0,2	2
0,2 – 5 mL Inkrement: 0,005 mL	lila 0,1 – 5 mL 120 mm	0,5 mL	3,0	15,0	0,6	3
		2,5 mL	1,2	30,0	0,25	6,25
		5 mL	0,6	30,0	0,15	7,5
0,5 – 10 mL Inkrement: 0,01 mL	türkis 1 – 10 mL 165 mm	1 mL	3,0	30,0	0,60	6,0
		5 mL	0,8	40,0	0,20	10,0
		10 mL	0,6	60,0	0,15	15,0

**Messabweichung**

Eppendorf Xplorer®/Eppendorf Xplorer® plus  
Deutsch (DE)

## 3.2.2 Xplorer Pipette Mehrkanal

Modell Inkrement	Prüfspitze epT.I.P.S. Farbcode Volumenbereich Länge	Prüfvolumen	Fehlergrenzen Eppendorf AG			
			Messabweichung			
			systematisch		zufällig	
			± %	± µL	± %	± µL
0,5 – 10 µL Inkrement: 0,01 µL	mittelgrau 0,1 – 20 µL 40 mm	1 µL	5,0	0,05	3,0	0,03
		5 µL	3,0	0,15	1,5	0,075
		10 µL	2,0	0,2	0,8	0,08
5 – 100 µL Inkrement: 0,1 µL	gelb 2 – 200 µL 53 mm	10 µL	2,0	0,2	2,0	0,2
		50 µL	1,0	0,5	0,8	0,4
		100 µL	0,8	0,8	0,25	0,25
15 – 300 µL Inkrement: 0,2 µL	orange 15 – 300 µL 55 mm	30 µL	2,5	0,75	1,0	0,3
		150 µL	1,0	1,5	0,5	0,75
		300 µL	0,6	1,8	0,25	0,75
50 – 1 200 µL Inkrement: 1 µL	grün 50 – 1 250 µL 76 mm	120 µL	6,0	7,2	0,9	1,08
		600 µL	2,7	16,2	0,4	2,4
		1200 µL	1,2	14,4	0,3	3,6



## 4 Geschwindigkeitstabelle Eppendorf Xplorer

### 4.1 Dosiergeschwindigkeit von Einkanalpipetten

Die Dosiergeschwindigkeiten gelten für Einkanalpipetten ab Software-Version 2.06.00.

Geschwindigkeitsstufe	10 µL	100 µL	300 µL	1000 µL	5 mL	10 mL
(Speed)	Zeit [sec]	Zeit [sec]	Zeit [sec]	Zeit [sec]	Zeit [sec]	Zeit [sec]
1	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
2	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
3	4,0	4,0	4,0	4,0	6,0	6,0
4	2,8	2,8	2,8	2,8	4,8	4,8
5	2,2	2,2	2,2	2,2	3,6	3,6
6	1,6	1,6	1,6	1,6	3,2	3,2
7	1,2	1,2	1,2	1,2	2,8	2,8
8	0,9	0,9	0,9	0,9	2,6	2,6

### 4.2 Dosiergeschwindigkeit von Mehrkanalpipetten

Die Dosiergeschwindigkeiten gelten für Mehrkanalpipetten ab Software-Version 2.06.00.

Geschwindigkeitsstufe	10 µL	100 µL	300 µL	1200 µL
(Speed)	Zeit [sec]	Zeit [sec]	Zeit [sec]	Zeit [sec]
1	12,0	12,0	12,0	12,0
2	8,0	8,0	8,0	8,0
3	4,0	4,0	4,0	4,0
4	2,8	2,8	2,8	2,8
5	2,2	2,2	2,2	2,2
6	1,6	1,6	1,6	1,6
7	1,2	1,2	1,2	1,2
8	0,9	0,9	0,9	1,0

**Volumenbegrenzung**

Eppendorf Xplorer®/Eppendorf Xplorer® plus  
Deutsch (DE)

**5 Volumenbegrenzung**

ep Dualfilter T.I.P.S.	Volumenbegrenzung	
	Ads/Dis	Reverses Pipettieren
10 µL	nicht erforderlich	nicht erforderlich
100 µL	nicht erforderlich	nicht erforderlich
200 µL	nicht erforderlich	nicht erforderlich
300 µL	270 µL	260 µL
1000 µL	nicht erforderlich	950 µL
1250 µL Long*	nicht erforderlich	1130 µL
5 mL	4,9 mL	4,6 mL**
5 mL Long*	nicht erforderlich	nicht erforderlich
10 mL*	9,75 mL	8,5 mL**

\* Wir empfehlen bei diesen Filterspitzen zur Erhöhung der Richtigkeit der Dosierung die Nutzung der Justierung *epTIPS long*. Die genannte Volumenbegrenzung gilt für die geänderte Justierung.

\*\* Wir empfehlen diese Volumenbegrenzung auch beim reversen Pipettieren bei Verwendung der 5 mL und 10 mL epT.I.P.S. ohne Filter.

**6 Mehrvolumina bei Aufnahme**

Xplorer Einkanal und Mehrkanal	Mehrvolumina bei Aufnahme	
	Ads/Dis	Reverses Pipettieren
10 µL	ca. 0,6 µL	ca. 2 µL
100 µL	ca. 7 µL	ca. 20 µL
300 µL	ca. 20 µL	ca. 60 µL
1000 µL	ca. 65 µL	ca. 200 µL
1200 µL	ca. 140 µL	ca. 220 µL
5 mL	ca. 0,3 mL	ca. 1 mL
10 mL	ca. 0,55 mL	ca. 1,8 mL



**Mehrvolumina bei Aufnahme**

Eppendorf Xplorer®/Eppendorf Xplorer® plus  
Deutsch (DE)



# Evaluate Your Manual

Give us your feedback.  
[www.eppendorf.com/manualfeedback](http://www.eppendorf.com/manualfeedback)