



Thermo Scientific F1-ClipTip Single Channel Multichannel

Bedienungsanleitung

INHALT

1. EINLEITUNG	4
2. VERPACKUNG	5
3. ÜBERSICHTSZEICHNUNG	5
4. SICHERHEIT	6
5. VERWENDUNG	7
6. KALIBRIERUNG UND JUSTIERUNG	9
7. WARTUNG	11
8. STERILISIEREN	17
9. FEHLERBEHEBUNG	18
10. ANHANG	19

1. Einleitung

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf Ihrer Thermo Scientific® F1-ClipTip®-Pipette!

Die F1-ClipTip ist eine Luftverdrängungs-Mikropipette für allgemeine Zwecke. Sie ist für das Absaugen und Dispensieren von Flüssigkeiten vorgesehen.

Die innovative Spitzenarretierung von F1-ClipTip hält die Spitze sicher an ihrem Platz und verhindert ihre Lockerung während des Pipettierens. F1-ClipTip kann nur mit ClipTip®-Spitzen verwendet werden. Dank ergonomischer Optimierung ist zum Einsetzen und Lösen der Spitzen nur minimaler Druck erforderlich. 0,1-2- μ l- und 10- μ l-Pipettenmodelle haben Spitzen mit Einschnapp- und Lippendichtung.

F1-ClipTip ist in Größen von 0,1 μ l bis 1000 μ l erhältlich: als Einzelkanalpipette mit variablem oder Konstantvolumen sowie auch als Mehrkanalpipette. Die praktische Farbcodierung hilft, die richtige Pipette für das gewünschte Volumen zu wählen.

F1-ClipTip-Einzelkanalpipette mit variablem Volumen

Kat.-Nr.	Beschreibung	Menge	Schritt	Farbcode	Kompatibel ClipTip
4641310N	F1-ClipTip 0.1-2 μ l	0,1–2 μ l	0,002 μ l	rosa	ClipTip 12.5 Ext
4641320N	F1-ClipTip 1-10 μ l	1–10 μ l	0,02 μ l	rosa	ClipTip 12.5 Ext
4641180N	F1-ClipTip 2-20 μ l	2–20 μ l	0,02 μ l	rosa	ClipTip 20
4641190N	F1-ClipTip 5-50 μ l	5–50 μ l	0,1 μ l	violett	ClipTip 50
4641200N	F1-ClipTip 10-100 μ l	10–100 μ l	0,2 μ l	gelb	ClipTip 200
4641210N	F1-ClipTip 20-200 μ l	20–200 μ l	0,2 μ l	gelb	ClipTip 200
4641220N	F1-ClipTip 30-300 μ l	30–300 μ l	1 μ l	orange	ClipTip 300
4641230N	F1-ClipTip 100-1000 μ l	100–1000 μ l	1 μ l	blau	ClipTip 1000

F1-ClipTip-Einzelkanalpipette mit Konstantvolumen

Kat.-Nr.	Beschreibung	Menge	Farbcode	Kompatibel ClipTip
4651280N	F1-ClipTip 10 μ l	10 μ l	rosa	ClipTip 12.5 Ext
4651200N	F1-ClipTip 20 μ l	20 μ l	rosa	ClipTip 20
4651210N	F1-ClipTip 25 μ l	25 μ l	violett	ClipTip 50
4651220N	F1-ClipTip 50 μ l	50 μ l	violett	ClipTip 50
4651230N	F1-ClipTip 100 μ l	100 μ l	gelb	ClipTip 200
4651240N	F1-ClipTip 200 μ l	200 μ l	gelb	ClipTip 200
4651250N	F1-ClipTip 250 μ l	250 μ l	orange	ClipTip 300
4651260N	F1-ClipTip 500 μ l	500 μ l	blau	ClipTip 1000
4651270N	F1-ClipTip 1000 μ l	1000 μ l	blau	ClipTip 1000

F1-ClipTip Mehrkanalpipette

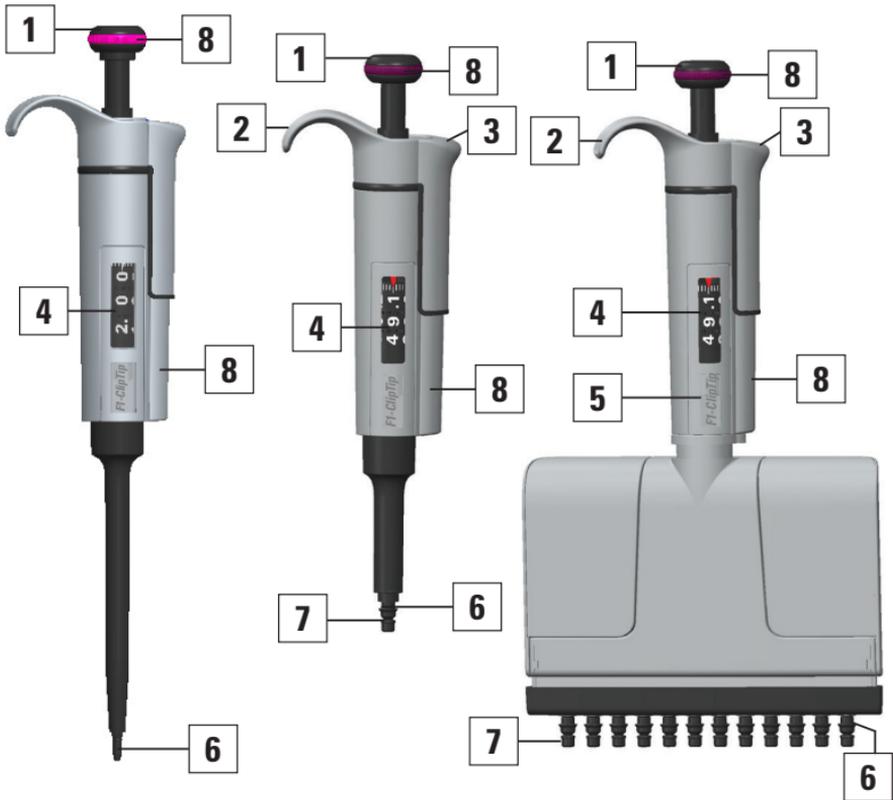
Kat.-Nr.	Beschreibung	Kanäle	Volumen Bereich	Schritt	Farbcode	Compatible ClipTip
4661210N	F1-ClipTip 8-ch 1–10 μ l	8	1–10 μ l	0,02 μ l	rosa	ClipTip 12.5 Ext
4661120N	F1-ClipTip 8-ch 5–50 μ l	8	5–50 μ l	0,1 μ l	violett	ClipTip 50
4661130N	F1-ClipTip 8-ch 10–100 μ l	8	10–100 μ l	0,2 μ l	gelb	ClipTip 200
4661140N	F1-ClipTip 8-ch 30–300 μ l	8	30–300 μ l	1 μ l	orange	ClipTip 300
4661220N	F1-ClipTip 12-ch 1–10 μ l	12	1–10 μ l	0,02 μ l	rosa	ClipTip 12.5 Ext
4661160N	F1-ClipTip 12-ch 5–50 μ l	12	5–50 μ l	0,1 μ l	violett	ClipTip 50
4661170N	F1-ClipTip 12-ch 10–100 μ l	12	10–100 μ l	0,2 μ l	gelb	ClipTip 200
4661180N	F1-ClipTip 12-ch 30–300 μ l	12	30–300 μ l	1 μ l	orange	ClipTip 300

2. Packung

Die F1-ClipTip-Verkaufsverpackung enthält:

1. F1-ClipTip-Pipette
2. Wartungswerkzeug
3. Multikanal-Wartungswerkzeug
4. Spitzenhalterungswerkzeug
5. *Bedienungsanleitung*
6. Kalibrierungszertifikat / Garantiezertifikat
7. O-Ring Bestellnr. 2214930 Einzelkanalpipette (Scp) 300 (3 Stk)
Bestellnr. 2215540 Scp 1000 (3 Stk)
Bestellnr. 2214920 Mehrkanalpipette (Mcp) (12 Stk)

3. Übersichtszeichnung



- 1 *Pipettier- und Volumeneinstelltaste*
- 2 *Verstellbare Fingerstütze*
- 3 *Spitzenauswerfer*
- 4 *Volumenanzeige*
- 5 *Kennschild*
- 6 *Spitzenhalterung*
- 7 *Spitzendichtung (O-Ring)*
- 8 *Farbcodierung*

3.1. Materialien

Die F1-ClipTip-Pipette wird aus mechanisch dauerhaften und chemisch beständigen Materialien hergestellt.

Anweisungen zur Abfallentsorgung erhalten Sie von Ihrer örtlichen Umweltbehörde. Für weitere Informationen kontaktieren Sie uns bitte unter **info.pipettes@thermofisher.com**.



Aggressive Substanzen können die Pipette oder Teile der Pipette beschädigen. Überprüfen Sie vor dem Einsatz von organischen Lösungsmitteln und aggressiven Chemikalien das Material auf Verträglichkeit dieser Stoffe.

ClipTip-Pipettenspitzen sind aus naturfarbenem, produktionsreinem Polypropylen hergestellt. Ihre Oberfläche ist wasserabweisend, was die Flüssigkeitsretention effektiv verhindert. Sie sind sowohl steril als auch nichtsteril erhältlich, mit Halter oder als Nachfüllpackung. Die ClipTip-Spitzen sind auch mit Filter lieferbar. Sie sind zertifiziert frei von humaner DNA, RNase, DNase, ATP und Endotoxin-Kontamination.

In F1-ClipTip-Pipetten und ClipTip-Spitzen werden folgende Materialien verwendet:

F1-CLIPTIP-PIPETTEN		
Komponente		
Außenflächen der oberen Teile:		
ABS/PC		Acrylnitrilbutadienstyrol/Polykarbonat
PA		Polyamid
PEI		Polyetherimid
Folie		
Außen- und Innenflächen der unteren Teile:		
PEI		Polyetherimid
PA		Polyamid
PVDF		Polyvinylidendiflorid
EPDM		Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk
FVM		Fluorsilikonkautschuk
Stahl		rostfreier Stahl
PPSU		Polyphenylsulfon
CLIPTIP-SPITZEN		
Spitze	PP	Polypropylen
Filter	PE	Polyethylen

4. Sicherheit

Warnungen sind mit diesem Symbol gekennzeichnet:

4.1. Vorgesehener Verwendungszweck

Die vorgesehene Verwendung des Produkts ist die Übertragung von Flüssigkeiten in Volumina von 0.1 µl bis 1000 µl.

Die F1-ClipTip-Pipette und die ClipTip-Spitze sind als Komponenten eines Analysesystems konzipiert. Der Endbenutzer ist für die Validierung des Systems und die Sicherstellung korrekter Ergebnisse verantwortlich.



Gesundheitsgefahren

- ▶ Halten Sie die allgemeinen Sicherheitsvorschriften ein und tragen Sie angemessene Schutzkleidung einschließlich Schutzbrille und -handschuhen.
- ▶ Befolgen Sie bei der Entsorgung von Gefahrgut (z.B. radioaktive oder potentiell infektiöse Substanzen) die Sicherheitsvorschriften und Laborregeln.
- ▶ Die Pipette und ihre Spitzen sind nicht für In-vivo-Untersuchungen geeignet. Verwenden Sie die Pipette niemals zum Injizieren von Flüssigkeiten in den menschlichen Körper.
- ▶ Richten Sie die Pipette nicht auf Personen, wenn Sie die Spitze auswerfen.

Die F1-ClipTip-Pipette darf nur von geschultem Personal verwendet werden, das über entsprechende Laborpraxis verfügt. Vor und während der Verwendung von Pipette und Spitze unbedingt die Gebrauchsanleitung lesen! Die zulässige Betriebstemperatur der F1-ClipTip-Pipette liegt zwischen +4°C und +40°C.



Falsche Dispensierergebnisse

- ▶ Mögliche Gründe für Abweichungen:
 - a. Pipettiermethode (Direktmodus empfohlen)
 - b. Temperatur (Luft, Flüssigkeit, Pipette und Spitze).
 - c. Druck
 - d. Feuchtigkeit
 - e. Bediener (z.B. Daumenbewegung, Pipettierwinkel)
 - f. Flüssigkeitsdichte, Viskosität und Dampfdruck
 - g. Art der Spitze
- ▶ Wenn die Pipettierleistung für die medizinische Diagnose entscheidend ist, muss das Ergebnis des Diagnosetests durch einen weiteren Test verifiziert werden, möglichst in alternativem Verfahren. Die Möglichkeit eines inkorrekten Ablaufvolumens beim Pipettieren kann nicht völlig ausgeschlossen werden.
- ▶ Um Fehler und/oder Leckagen zu verhindern, vergewissern Sie sich, dass die Spitze korrekt an der Pipette befestigt ist.
- ▶ Überschreiten Sie beim Drehen des Volumenreglers nicht den zulässigen Maximalwert. Andernfalls kann die Pipette Schaden nehmen oder ungenaue Ergebnisse produzieren.
- ▶ Für wiederverwendete Pipettenspitzen wird keine Leistungsgarantie übernommen.
- ▶ Die Farbcodierung von Pipette und Spitze muss übereinstimmen.

Entsorgung der Materialien

Befolgen Sie bei der Entsorgung biologischen Gefahrguts und radioaktiver Abfälle sowohl die laborspezifischen als auch die nationalen Vorschriften. Beachten Sie außerdem die örtlichen Vorschriften für die Entsorgung infektiösen Materials.

Warnung Die Proben können ansteckende Keime enthalten. Entsorgen Sie alle Einwegspitzen als biologisches Gefahrgut.

Warnung Dekontaminieren Sie die Pipette vor der Entsorgung.

Für Informationen zur Abfallentsorgung wenden Sie sich bitte an Ihre örtliche Umweltbehörde. Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an info.pipettes@thermofisher.com.

Bitte führen Sie die Originalverpackung und das darin enthaltene Verpackungsmaterial sachgerechtem Recycling zu.

Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrer örtlichen Vertretung von Thermo Fisher Scientific.

5. Verwendung



Vermeiden Sie Bedienungsfehler:

- ▶ Für optimale Leistung sollten Spitzen, Pipette und Flüssigkeit dieselbe Temperatur aufweisen.
- ▶ Bevor Sie mit dem Pipettieren beginnen, füllen und entleeren Sie die Spitze drei- bis fünfmal mit der Lösung, die Sie pipettieren wollen.
- ▶ Das Drücken und Loslassen des Pipettierknopfes muss stets langsam erfolgen, insbesondere wenn Sie mit hochviskosen Flüssigkeiten arbeiten. Achten Sie darauf, dass der Pipettierknopf nicht zurückschnappt.
- ▶ Halten Sie die Pipette nicht waagrecht oder verkehrt herum, solange sich Flüssigkeit in der Spitze befindet. Andernfalls kann die Substanz in die Pipette gelangen und Schäden oder Funktionsstörungen verursachen.
- ▶ Bedienen Sie den Pipettierknopf mit sanften Bewegungen. Bei zu schnellem Loslassen kann die Substanz in die Pipette gelangen und Schäden oder Funktionsstörungen verursachen.
- ▶ Gehen Sie nach der Anleitung in der Broschüre „Thermo Scientific Good Laboratory Pipetting Practices“ vor, um der Gefahr von Schäden durch wiederholte Belastung (Repetitive Strain Injuries, RSI) entgegenzuwirken.

5.1 Kennschild

Auf dem Kennschild der Pipette können Sie z.B. Ihre Initialen, die Anwendung oder das Kalibrierungsdatum markieren. Nehmen Sie das Pipettenmodul ab, um an das Kennschild zu gelangen. Markieren Sie das Schild und schieben Sie es zusammen mit der Halterung wieder an seinen Platz (Abb. 1)

5.2 Einstellen der Fingerstütze

Die Fingerstütze verbessert die Ergonomie, indem sie die Position der Pipette auf dem Zeigefinger stabilisiert. Sie kann von der Mittelposition aus um 60° in beide Richtungen gedreht werden. Rechtshändige Anwender drehen sie normalerweise nach links (gegen den Uhrzeigersinn), um den Spitzenauswerfer möglichst leicht mit dem Daumen zu erreichen.

5.3 Einstellen der Ablaufmenge

1. Die Ablaufmenge wird mit dem Volumenregler am oberen Ende der Pipette eingestellt (Abb.3). Ziehen Sie den Knopf nach oben, um die Einstellung zu ändern.
2. Drehen Sie den Knopf nach links, um die Ablaufmenge zu erhöhen, bzw. nach rechts, um sie zu verringern.
3. Drücken Sie den Knopf, um die neue Einstellung zu übernehmen.
4. Das Volumen wird auf dem Display angezeigt.

HINWEIS! Das gewählte Volumen muss innerhalb des zulässigen Bereichs liegen. Durch gewaltsames Drehen des Knopfes über den Bereich hinaus kann der Mechanismus beschädigt und die Pipette unbrauchbar werden.

5.4 Einsetzen der Spitze

0.1-10µl modell

0,1-2-µl- und 10-µl-Pipettenmodelle haben Spitzen mit Einschnapp- und Lippendichtung. Die Spitzen verfügen über kleine Vorsprünge, mit denen sie auf dem Flansch der Spitzenthalerung arretiert werden. So können Spitzen mit wenig Kraft sicher befestigt werden. Die flexiblen Kunststofflippen sorgen für eine dichte Verbindung von Spitze und Halterung.

1. Setzen Sie die er ClipTip-Spitze in den Halter und schieben Sie die Pipette auf die Spitze, bis sie einrastet. Die Spitze sitzt sicher, wenn sie über dem Flansch der Spitzenthalerung sitzt. Wenden Sie beim Anbringen der Spitzen keine Gewalt an – leichtes Andrücken genügt. (Abb.4a)
2. Heben Sie die Pipette an.
3. Falls die Spitze nicht auf der Pipette sitzt, wiederholen Sie Schritt 1 und 2.

20-1000µl modell

1. Setzen Sie die ClipTip-Spitze in den Halter und drücken Sie die Pipette mit leichtem Druck auf die Spitze, bis sie einrastet (weiches Klickgeräusch). Sie sitzt korrekt, wenn die Clips* (Abb.4b) in der Spitzenthalerung arretiert sind. Wenden Sie beim Anbringen der Spitzen keine Gewalt an – leichtes Andrücken genügt.
2. Heben Sie die Pipette an.
3. Falls die Spitze nicht auf der Pipette sitzt, wiederholen Sie Schritt 1 und 2.



Bei Verwendung der Spitzen zu beachten:

- ▶ Verwenden Sie nur ClipTip-Spitzen mit der F1-ClipTip-Pipette.
- ▶ Die Clips müssen geschlossen sein, damit die Spitze dicht abschließt.

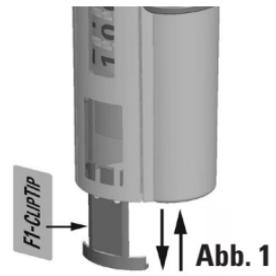


Abb. 4a

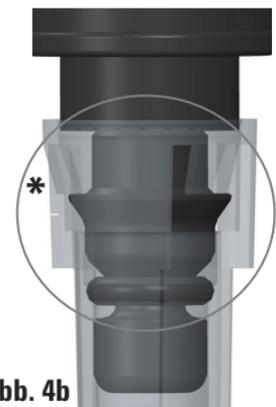


Abb. 4b

- ▶ ClipTip-Spitzen sind nur für den einmaligen Gebrauch vorgesehen.
- ▶ Zur Sicherstellung der Sterilität und Reinheit der Tips überprüfen Sie bitte, ob die Verpackung unbeschädigt ist.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Spitze vollständig und nicht abgebrochen ist. Kontrollieren Sie die Spitze auf Fremdkörper.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass in den Filterspitzen Filter vorhanden sind und die Filter nicht gebrochen sind oder schief liegen.

5.5 Absaugen und Dispensieren von Flüssigkeiten

1. Füllen Sie ein geeignetes Laborgefäß mit der Flüssigkeit, die pipettiert werden soll.
2. Drücken Sie den Pipettierknopf bis zum ersten Anschlag (Abb. 5).
3. Tauchen Sie die Spitze ca. 1 cm unter die Oberfläche der Flüssigkeit und lassen Sie den Knopf langsam los. Nehmen Sie die Spitze aus dem Gefäß und streifen Sie überschüssige Flüssigkeit am Rand ab.
4. Gießen Sie die Flüssigkeit aus, indem Sie den Knopf sanft bis zum ersten Anschlag drücken. Drücken Sie nach etwa einer Sekunde den Knopf bis zum zweiten Anschlag durch. Dadurch wird die Spitze entleert.
5. Nehmen Sie die Spitze aus dem Gefäß und streifen Sie sie am Rand ab.

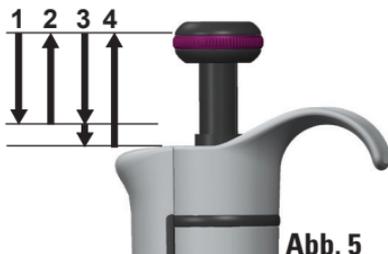


Abb. 5

Gewährleisten der richtigen Funktionsweise von 2-20- μ l-Einzelkanal- und 5-50- μ l-Pipetten

F1-ClipTip 2-20- μ l-Einzelkanalpipetten und 5-50- μ l-Pipetten verwenden die innovative „Super-Blow-Out“-Kolben-Technologie. Diese ermöglicht effizientes Pipettieren bei sehr kleinen Volumina. Bei Pipetten mit Super-Blow-Out-Kolben gibt es bei der Flüssigkeitsabgabe drei unterschiedliche Positionen (Abb. 6):

1. Erste Position: Abgabe des eingestellten Volumens
2. Blow-Out-Überhub: Zusätzliche Funktion, um eventuell verbleibende Flüssigkeit abzugeben
3. Super Blow-Out: Verstärkt den Effekt des Blow-Outs

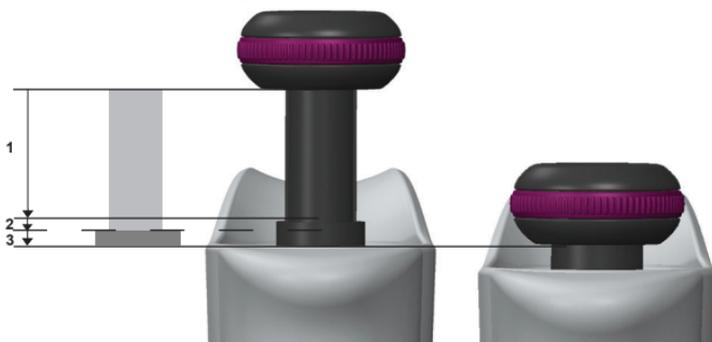


Abb. 6

Kolben in Ausgangsstellung

Kolben in Ausblasstellung

Wenn die Pipette für längere Zeit nicht in Gebrauch war, kann es zum Verdicken des Schmiermittels kommen, woraufhin die Kolbenbewegung etwas schwergängiger wird. In seltenen Fällen kann dies die Super-Blow-Out-Funktion beeinträchtigen und kurzfristig blockieren. Um dem vorzubeugen, wird empfohlen, vor dem Pipettieren den Kolben mehrfach bis zur Position 3 im Bild zu drücken. Das löst die Blockade und verteilt den Schmierstoff wieder gleichmäßig im Kolben.

Wichtig! Wenn die Super-Blow-Out-Position blockiert ist, kann es sein, dass ein höherer Kraftaufwand zum Lösen des Kolbens nötig ist. Vergewissern Sie sich, dass der Kolben bis zur Ausblasstellung gedrückt werden kann (Abb. 6).

Für weitere Informationen über die unterschiedlichen Pipettiertechniken besuchen Sie unseren **Good Laboratory Pipetting Guide** online.

5.6 Auswerfen der Spitze

Um die Spitze zu lösen, halten Sie die Pipette über einen geeigneten Abfallbehälter und drücken Sie den Spitzenauswerfer mit dem Daumen nach unten.

6. Kalibrierung und Justierung

6.1 Werkskalibrierung

Alle F1-ClipTip-Pipetten werden im Werk auf die spezifizierten Mengen an destilliertem oder vollentsalztem Wasser kalibriert und justiert (im Direktmodus). Die Herstellerspezifikationen finden Sie im Kalibrierungszertifikat der Pipette und in Anhang 2. Wird die Pipette mit anderen als den im Kalibrierungszertifikat genannten Spitzen verwendet, muss sie neu kalibriert werden.



Hinweise zum Kalibrieren und Einstellen der Pipette

- ▶ Beachten Sie, dass unterschiedliche Pipettiertechniken das Kalibrierungsergebnis beeinflussen können. Die Pipetten sind so konzipiert, dass eine erneute Kalibrierung der Pipetten nach Anpassung an andere Pipettiertechniken, andere Spitzentypen oder Flüssigkeiten mit anderen Temperaturen oder Viskositäten eingestellt werden können.
- ▶ Die Pipettenleistung muss vor der Ingebrauchnahme und nach jeder Wartung überprüft und dokumentiert werden.
- ▶ Die Herstellerspezifikationen dienen als Richtlinien, von denen ausgehend Sie die Ungenauigkeitsgrenzwerte nach Ihren Bedürfnissen anpassen können (ISO 8655).
- ▶ Der Benutzer muss die Leistung und Eignung der Kombination von Pipette und Spitze für die betreffende Anwendung sowie das erforderliche Leistungskontrollintervall selbst bestimmen.
- ▶ Bevor Sie mit dem Pipettieren beginnen, füllen und entleeren Sie die Spitze drei- bis fünfmal, um die Pipettiergenauigkeit zu erhöhen.

6.2 Prüfbedingungen und Geräte

Zur Überprüfung wird eine Analysenwaage benötigt. Der Skalenwert der Waage muss entsprechend der gewählten Testmenge der Pipette gewählt werden:

Menge	Skala
unter 10 µl	0,001 mg
10-100 µl	0,01 mg
über 100 µl	0,1 mg

Als Testflüssigkeit wird deionisiertes destilliertes Wasser der Klasse 3 gemäß ISO 3696 verwendet. Die Überprüfung wird in einem zugluftfreien Raum bei einer konstanten Temperatur von 15°C bis 30°C ($\pm 0,5^\circ\text{C}$) durchgeführt. Die relative Luftfeuchtigkeit muss über 50% liegen. Insbesondere bei Mengen unter 50 µl sollte die Luftfeuchtigkeit möglichst hoch sein, um Verdunstungsverluste zu vermeiden. Die Verwendung von Spezialzubehör, z.B. eines Verdunstungsschutzes, wird empfohlen.

6.3 Prüfen der Kalibrierung

Die Pipette wird mit der Höchstmenge (Nennvolumen) und der Mindestmenge geprüft (oder 10% der Höchstmenge empfohlen). Spülen Sie neue Spitzen zunächst drei- bis fünfmal mit Flüssigkeit durch und führen Sie danach mit beiden Mengen eine Serie von je zehn Pipettierungen durch. Eine Pipette ist stets auf den Ablauf der gewählten Menge justiert. Pipettieren Sie nach Möglichkeit im Direktmodus. Bei dieser Methode ist die Fehlertoleranz am größten. Verwenden Sie die Kalibrierungsgrenzwerte nach ISO 8655 (s. Anhang 3) oder die Spezifikationen Ihres Labors.

Vorgang:

1. Nehmen Sie 10 Pipettierungen mit der Mindestmenge vor (oder 10% der Höchstmenge empfohlen).
2. Nehmen Sie 10 Pipettierungen mit der Höchstmenge vor.
3. Berechnen Sie die Unrichtigkeit (A) und Ungenauigkeit (CV) beider Serien.
4. Vergleichen Sie die Ergebnisse mit den Fehlergrenzwerten.

Wenn sich die berechneten Werte innerhalb der festgelegten Fehlergrenzen befinden, ist die Kalibrierung der Pipette korrekt.

Justierung der Pipette

Die Einstellung wird nur für ein Volumen vorgenommen. Als Einstellvolumen wird die Mindest- oder 10% der Höchstmenge empfohlen.

1. Stecken Sie das Werkzeug (Abb. 7) in die Öffnungen der Kalibrierschraube am oberen Ende des Griffs.

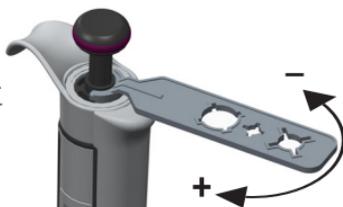


Abb. 7

2. Drehen Sie das Werkzeug im Uhrzeigersinn, um die Menge zu erhöhen, oder gegen den Uhrzeigersinn, um die Menge zu verringern.
3. Überprüfen Sie nach der Justierung die Kalibrierung gemäß der oben beschriebenen Anleitung.

Formeln zum Berechnen von Werten

Umrechnung von Masse in Volumen

$$V = (w + e) \times Z$$

V = Volumen (μl)
 w = Gewicht (mg)
 e = Verdunstungsverlust (mg)
 Z = Umrechnungsfaktor für $\mu\text{l}/\text{mg}$ -Konversion

Verdunstungsverluste können bei kleinen Mengen ausschlaggebend sein. Um den Volumenverlust zu bestimmen, gießen Sie Wasser in die Waagschale, notieren Sie den Anzeigewert und starten Sie eine Stoppuhr. Notieren Sie, um wie viel der angezeigte Wert während 30 Sekunden abnimmt (z.B. $6 \text{ mg} = 0,2 \text{ mg/s}$).

Vergleichen Sie dies mit der Pipettierzeit vom Austarieren bis zum Ablesen. Normalerweise beträgt die Pipettierzeit 10 Sekunden und der Volumenverlust 2 mg ($10 \text{ s} \times 0,2 \text{ mg/s}$ in diesem Beispiel). Wird ein Verdunstungsschutz oder Deckel für das Gefäß verwendet, ist ein Korrigieren der Verdampfungs Menge normalerweise nicht nötig.

Der Faktor Z dient zur Umrechnung des Gewichts von Wasser auf sein Volumen bei Prüftemperatur und Prüfdruck. Ein typischer Wert ist $1,0032 \mu\text{l}/\text{mg}$ bei 22°C und 95 kPa . Siehe die Umwandlungstabelle in Anhang 1.

Unrichtigkeit (systematischer Fehler)

Unrichtigkeit bezeichnet die Differenz zwischen der abgegebenen Menge und dem gewählten Volumen einer Pipette.

$$A = \bar{V} - V_0$$

A = Unrichtigkeit
 \bar{V} = Mittleres Volumen
 V_0 = Nennvolumen

Unrichtigkeit kann als relativer Wert dargestellt werden: $A\% = 100\% \times A / V_0$

Ungenauigkeit (statistischer Fehler)

Ungenauigkeit bezieht sich auf die Wiederholbarkeit der Pipettierung. Sie wird als Standardabweichung (S) oder Variationskoeffizient (CV) angegeben.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (V_i - \bar{V})^2}{n-1}}$$

S = Standardabweichung
 \bar{V} = Mittleres Volumen
 n = Anzahl der Messungen

Die Standardabweichung kann als relativer Wert dargestellt werden: $CV = 100\% \times S / \bar{V}$

7. Wartung



Vermeiden Sie Wartungsfehler:

- ▶ Die Pipette muss entsprechend ihrer Gebrauchsanleitung regelmäßig gewartet werden.
- ▶ Nach jeder Wartung muss die Pipette auf korrekte Funktion geprüft werden.
- ▶ Aggressive Substanzen können die Pipette oder Teile der Pipette beschädigen. Überprüfen Sie vor dem Einsatz von organischen Lösungsmitteln und aggressiven Chemikalien das Material auf Verträglichkeit dieser Stoffe.
- ▶ Verwenden Sie nur Originalersatzteile von Thermo Scientific und ClipTip-Spitzen.
- ▶ Tragen Sie nicht zu viel Schmiermittel auf. Verwenden Sie nur das vom Hersteller empfohlene.
- ▶ Die Pipettennutzung im Lauf eines Jahres variiert erheblich von Labor zu Labor, ebenso wie die Art der abgesaugten und dispensierten Substanzen. Es ist Aufgabe des Labors, unter Berücksichtigung seiner spezifischen Anforderungen ein ordnungsgemäßes Wartungsprogramm auszuarbeiten, um die sachgemäße Pflege der Pipetten sicherzustellen.
- ▶ Wenn die F1-ClipTip-Pipette nicht in Verwendung ist, muss sie in senkrechter Stellung aufbewahrt werden. Wir empfehlen dafür einen speziellen Pipettenhalter.
- ▶ Wenn Sie das Gerät zur Wartung oder Inspektion einsenden, muss es absolut frei von chemischer, biologischer oder radioaktiver Kontamination sein.

7.1 Tägliche Wartungsprotokoll

Die Außenflächen der Pipette sollten täglich vor Gebrauch auf Staub und Schmutz überprüft werden. Insbesondere die Spitzenhalterung sollte untersucht werden. Wir empfehlen das Abwischen der Pipette mit einem glatten, in Ethanol (70%) getränkten Tuch.

Leckagentest

Sie können die Pipette jederzeit auf Undichtigkeit prüfen. Der Test sollte jedoch zumindest nach jeder Wartung oder Autoklavierung durchgeführt werden.

- ▶ Spülen Sie die Spitze drei- bis fünfmal mit Wasser durch.
- ▶ Saugen Sie Wasser in die Spitze, bis das Nennvolumen erreicht ist.
- ▶ Stellen Sie die Pipette in einen Ständer oder halten Sie sie gut fest.
- ▶ Warten Sie 20 Sekunden lang.
- ▶ Falls innerhalb dieser 20 Sekunden ein Tropfen austritt, ist die Pipette undicht.

Mögliche Gründe und Gegenmaßnahmen finden in Kapitel 9 (Fehlerbehebung).

7.2 Regelmäßige Wartung

Die Wartung beginnt mit dem Zerlegen der Pipette.



F1 ClipTip-O-Ringe (5.1) sind Verschleißteile. Sie sollten regelmäßig erneuert werden, um Leckagen vorzubeugen. Verschlissene oder beschädigte O-Ringe sind unverzüglich zu ersetzen.

7.2.1 Zerlegung von Einzelkanalpipetten 1000 µl

1. Entfernen Sie die Spitzenhalterung 5 (Abb. 8).
Um die Spitzenhalterung zu entfernen, setzen Sie das sternförmige Ende von Werkzeug 3 (Abb. 9) in das Ende der Spitzenhalterung ein. Drehen Sie das Werkzeug gegen den Uhrzeigersinn, um die Spitzenhalterung abzuschrauben (Abb. 10).

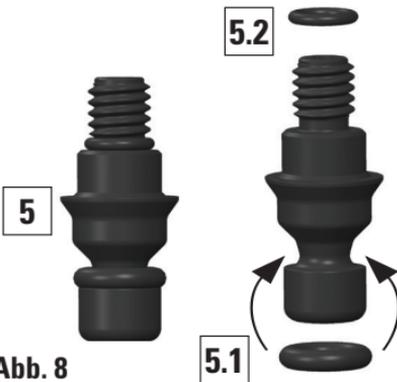


Abb. 8

2. Drücken Sie den Spitzenauswerfer 4.1. Drehen Sie den Spitzenauswerfer 10 entgegen dem Uhrzeigersinn und ziehen Sie ihn heraus (Abb. 11).
3. Drehen Sie den Spitzenkegel 11 mit Wartungswerkzeug 1 entgegen dem Uhrzeigersinn. Das Wartungswerkzeug hat zwei Schlitze: einen kleineren für Pipetten unter 300 µl und einen größeren für Pipetten über 300 µl.
4. Ziehen Sie die Kolbeneinheit und die übrigen Teile zusammen mit dem Spitzenkegel 11 aus dem Griff. Drehen Sie dann den Spitzenkegel um und klopfen Sie gegen ihn, bis alle Teile herausfallen.

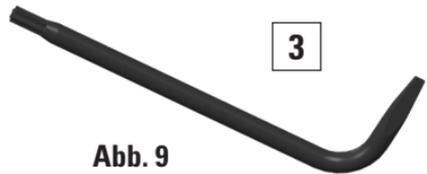


Abb. 9

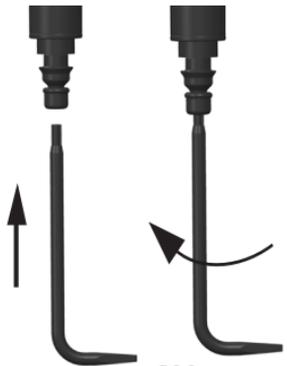


Abb. 10

7.2.2 Zerlegung von Einzelkanalpipetten 300 µl und kleiner

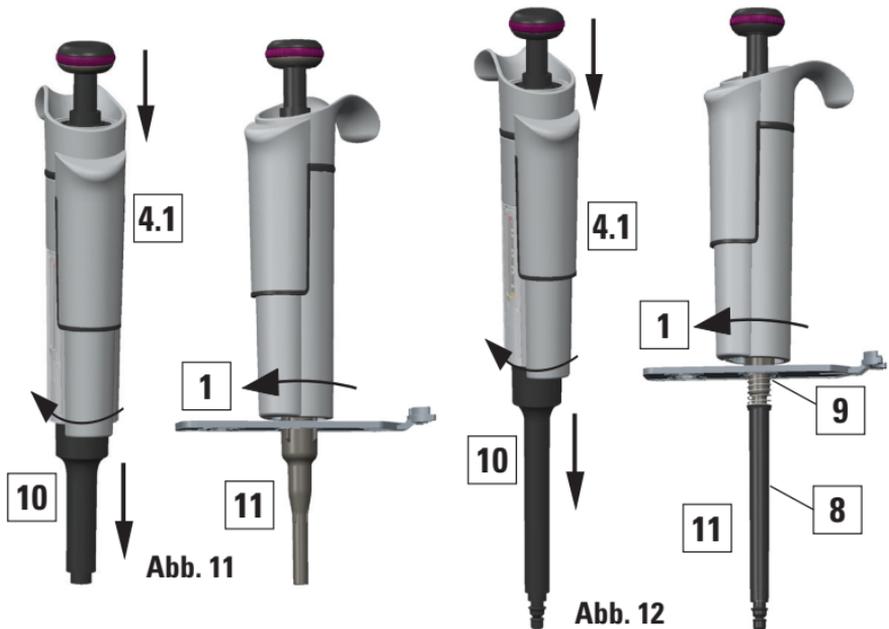
1. Drücken Sie den Spitzenauswerfer 4.1. Drehen Sie den Spitzenauswerfer 10 entgegen dem Uhrzeigersinn und ziehen Sie ihn heraus (Abb. 12).

HINWEIS! Wenn Sie nur Teile im Inneren des Zylinders warten wollen, fahren Sie mit Schritt 4 fort. Verwenden Sie dann allerdings den größeren Schlitz im Wartungswerkzeug.

- Entfernen Sie die Spitzenhalterung 5 (Abb. 8).

Um die Spitzenhalterung zu entfernen, setzen Sie das sternförmige Ende von Werkzeug 3 (Abb. 9) in das Ende der Spitzenhalterung ein (Der Tip- Konus lässt sich bei den Modellen 0,1-2µl und 1-10µl händisch entfernen). Ziehen Sie den Klemmenauslöser 8 mit der anderen Hand vorsichtig nach hinten.

Drehen Sie das Werkzeug gegen den Uhrzeigersinn, um die Spitzenhalterung abzuschrauben (Abb. 10).



- Entfernen Sie den Klemmenauslöser 8 und die Feder des Klemmenauslösers 9.
- Drehen Sie den Spitzenkegel 11 mit Wartungswerkzeug 1 entgegen dem Uhrzeigersinn. Das Wartungswerkzeug hat zwei Schlitze: einen kleineren für Pipetten unter 300 µl und einen größeren für Pipetten über 300 µl
- Ziehen Sie die Kolbeneinheit und die übrigen Teile zusammen mit dem Spitzenkegel 11 aus dem Griff.

Drehen Sie dann den Spitzenkegel um und klopfen Sie gegen ihn, bis alle Teile herausfallen.

Die Einzelteile aller Pipetten sind den Zeichnungen ab Seite 24 zu entnehmen.

Bewahren Sie die Teile so auf, dass Sie sie beim Zusammenbau in der richtigen Reihenfolge griffbereit haben.

7.2.3 Reinigung und Zusammenbau von Einzelkanalpipetten

- Bitte befolgen Sie die allgemeinen Wartungsanweisungen auf Seite 11.
- Reinigen Sie den Kolben, die Kolbenfeder und die O-Ringe mit einem trockenen, glatten Tuch.
- Kontrollieren Sie den Spitzenkegel auf Fremdkörper und Schmutz. Legen Sie ihn in eine Reinigungslösung. Vor dem Wiedereinbau gründlich abtrocknen.
- Fetten Sie die gereinigten Teile nur mit den vom Hersteller empfohlenen Schmiermittel.
- Setzen Sie die Pipette in umgekehrter Zerlegungsreihenfolge wieder zusammen. Für den Zusammenbau der Kolbeneinheit gelten je nach Größe unterschiedliche Anweisungen (s. Seite 24).

Zusammenbau des Kolbens

0.1-2µl

- Schieben Sie zuerst die Federstütze 16 in den Spitzenkegel 11.
- Schieben Sie die Feder 13 auf den Kolben 12.
- Setzen Sie die Kolbeneinheit vorsichtig in den Spitzenkegel ein.
- Setzen Sie die Spitzenkegeleinheit sehr vorsichtig in den Griff ein. Achten Sie beim Festziehen der Einheit darauf, dass das obere Kolbenende oben aus dem Spitzenkegel herausragt.

- Schieben Sie den Kolben durch die Kolbendichtung 20. Beachten Sie, dass das andere Ende der Dichtung abgechrägt ist, was die Montage erleichtert.
- Schieben Sie den Luftverdränger 27 auf den Kolben.
- Schieben Sie die Spitzenhalterung auf die Kolbeneinheit und schrauben Sie sie fest.

1-10µl, 10µl Konstant

- Schieben Sie zuerst die Federstütze 16 in den Spitzenkegel 11.
- Schieben Sie die Feder 13 auf den Kolben 12.
- Setzen Sie die Kolbeneinheit vorsichtig in den Spitzenkegel ein.
- Setzen Sie die Spitzenkegeleinheit sehr vorsichtig so in den Griff ein, dass das obere Kolbenende oben aus dem Spitzenkegel herausragt.
- Schieben Sie den Kolben durch die O-Ringdichtung 18.
- Schieben Sie die Spitzenhalterung auf die Kolbeneinheit und schrauben Sie sie fest.

2-20µl, 20µl Konstant, 5-50µl 25 / 50µl Konstant

- Schieben Sie die Feder 13, die Federstütze 16 und die Röhre 17 zurück auf den Kolben 12.
- Drücken Sie die Feder 13 mit den Fingern zusammen, indem Sie den Kolben 12 und die Federstütze 16 gegeneinander drücken, und schieben Sie den größeren O-Ring 18, den kleineren O-Ring 19, die Federstütze 20 und die Feder 21 (mit dem kleineren Durchmesser gegen Federstütze 20) auf den Kolben.
- Halten Sie die Feder 13 gedrückt und schieben Sie vorsichtig die gesamte Baugruppe in den Spitzenkegel 11. Lassen Sie danach die Feder los.
- Setzen Sie die Feder 15 und die Stütze 14 auf den Spitzenkegel. Schieben Sie die Spitzenkegeleinheit vorsichtig in den Griff. Bringen Sie den Spitzenkegel an, indem sie diesen zunächst mit der Hand im Uhrzeigersinn drehen und anschließend mit dem Wartungswerkzeug festziehen.
- Setzen Sie den Klemmenauslöser 9 und die Feder des Klemmenauslösers 8 wieder ein. Setzen Sie die Spitzenhalterung gemäß Anweisung in 7.2.4 zusammen. Setzen Sie den Spitzenauswerfer 10 wieder zusammen.

10-100µl, 20-200µl, 100 / 200µl Konstant, 30-300µl, 250µl Konstant

- Schieben Sie die Feder 13, die Federstütze 16 und den O-Ring 17 zurück auf den Kolben 12.
- Schieben Sie die gesamte Baugruppe in den Spitzenkegel 11.
- Setzen Sie die Feder 15 und die Stütze 14 auf den Spitzenkegel. Schieben Sie die Spitzenkegeleinheit vorsichtig in den Griff. Bringen Sie den Spitzenkegel an, indem sie diesen zunächst mit der Hand im Uhrzeigersinn drehen und anschließend mit dem Wartungswerkzeug festziehen.
- Setzen Sie den Klemmenauslöser 9 und die Feder des Klemmenauslösers 8 wieder ein. Setzen Sie die Spitzenhalterung gemäß Anweisung in 7.2.4 zusammen. Setzen Sie den Spitzenauswerfer 10 wieder zusammen.

100-1000µl, 500 / 1000µl Konstant

- Setzen Sie den O-Ring 17 und den Stützring 16 auf den Spitzenkegel 11.
- Schieben Sie die Feder 13 auf den Kolben 12 und danach die gesamte Baugruppe in den Spitzenkegel 11.
- Setzen Sie die Feder 15 und die Stütze 14 auf den Spitzenkegel. Schieben Sie die Spitzenkegeleinheit vorsichtig in den Griff. Bringen Sie den Spitzenkegel an, indem sie diesen zunächst mit der Hand im Uhrzeigersinn drehen und anschließend mit dem Wartungswerkzeug festziehen.
- Setzen Sie den Spitzenauswerfer 11 wieder zusammen. Setzen Sie die Spitzenhalterung gemäß Anweisung in 7.2.4 zusammen.

7.2.4 Zusammenbau der Spitzenhalterung 5 mit den O-Ringen 5.1 und 5.2

- Achten Sie darauf, dass an der Spitzenhalterung sowohl O-Ring 5.1 als auch O-Ring 5.2 richtig an ihrem Platz sitzen (Abb. 8). Wechseln Sie die O-Ringe während der Wartung bei Bedarf aus. Setzen Sie die Spitzenhalterung auf das sternförmige Ende von Werkzeug 3, so dass das Ende mit dem Gewinde nach oben zeigt. (Bei Einzelkanalpipetten mit 300 µl und kleiner: Ziehen Sie den Klemmenauslöser 8 mit der anderen Hand vorsichtig nach hinten). Setzen Sie das Ende mit dem Gewinde in den Zylinder ein und schrauben Sie die Spitzenhalterung vorsichtig im Uhrzeigersinn wieder an. Drehen Sie das Werkzeug und ziehen Sie die Halterung zum Schluss wieder an. Achten Sie darauf, dass zwischen Spitzenhalterung und Zylinder keine Lücke bleibt (Abb. 13).

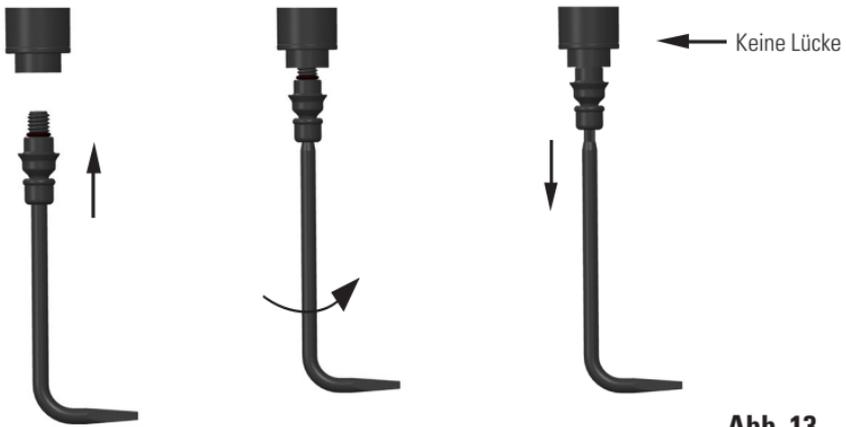


Abb. 13



Ziehen Sie die Spitzenhalterung nicht zu stark an. Das Gewinde der Pipette könnte sonst Schaden nehmen.

7.2.5 Zerlegen von Mehrkanalpipetten

- Entfernen Sie die Spitzenhalterungen (Abb. 8).
Um die Spitzenhalterung zu entfernen, setzen Sie das sternförmige Ende von Werkzeug 3 (Abb. 9) in das Ende der Spitzenhalterung ein.
Drehen Sie das Werkzeug gegen den Uhrzeigersinn, um die Spitzenhalterung abzuschrauben (Abb. 10).
Wechseln Sie bei Bedarf die O-Ringe der Spitzenhalterung während der Wartung aus.
- Drücken Sie auf den Spitzenauswerfer 4.1 (Abbildung 11), wobei gleichzeitig auch der Spitzenauswerfer 23 heruntergedrückt wird. Halten Sie den Deckel des Auswerfers von Hand unten, während sich der Auswerfer von selbst zurück in die Normalstellung hebt. Zwischen den Teilen wird ein eckiger Schlitz sichtbar. Helfen Sie bei Bedarf vorsichtig von Hand nach.
- Halten Sie den Griff 42 ruhig, setzen Sie das andere Ende des Wartungswerkzeugs 2 in den Schlitz ein und drehen Sie es im Uhrzeigersinn, sodass sich der Griff und das Modul 50 voneinander lösen.
Lockern Sie die Teile, bis Sie sie auseinander ziehen können.
- Ziehen Sie die Haltefeder 13 nach unten und entfernen Sie die beiden Arretierstücke 12.
Entfernen Sie danach vorsichtig die Haltefeder, sodass sie nicht abspringt.
- Entfernen Sie die beiden MCP-Adapterkrallen und ziehen Sie den MCP-Adapter ab.
Entfernen Sie die MCP-Federbasis 43, indem Sie sie nach oben ziehen.
- Entfernen Sie die beiden Schrauben 19 und ziehen Sie den Spitzenauswerfer 23 nach unten, wie in der Abbildung auf S. 25 gezeigt.
- Während sich der Spitzenauswerfer 23 in der unteren Position befindet, öffnen Sie das obere Ende an beiden Seiten ein Stück weit und ziehen Sie es nach unten. Entfernen Sie die das Verbindungsstück 24. Drücken Sie die Kolbenstange 16 nach unten. Lösen Sie zum Schluss die vier Schrauben 20/21 und den Spitzenauswerfer.
Der Auswerfergleiter und die beiden Schrauben 26 können zu Wartungszwecken entfernt werden. Dies ist jedoch nicht Bestandteil der regulären periodischen Wartung.
- Trennen Sie den Gehäuseboden 17 und die Kolbenstange 16 voneinander.
Ziehen Sie die Spitzenkegelbaugruppe 42 aus der Kolbeneinheit 31.
Ziehen Sie die Kolbeneinheit seitlich von der Kolbenstange weg, wie in der Abbildung auf S. 27 gezeigt. Entfernen Sie die Kolbenfeder 33.



Abb. 14

1-10µl

1. Setzen Sie den oberen Teil des Wartungswerkzeugs 1 zwischen Ring 15 und Auswerfer 23 an (Abbildung 15).
2. Drücken Sie mit dem Werkzeug, bis sich die Teile voneinander lösen (I).
3. Vergewissern Sie sich, dass der Auswerferhebel nach oben zeigt, ziehen Sie ihn nach unten und entfernen Sie den Spitzenauswerferbereich des Moduls (II).

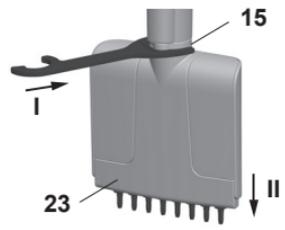


Abb. 15

7.2.6 Wartung der Spitzenkegel / Zylinder von Mehrkanalpipetten

Volumen: 1–10 µl

1. Schrauben Sie die Spitzenhalterungen ab (I) (Abbildung 16).
2. Entfernen Sie die O-Ringe 37.
3. Reinigen Sie die Kolben 31 und O-Ringe mit einem trockenen, fusselfreien Tuch.
4. Tauschen Sie die O-Ringe 37 bei Bedarf aus.
5. Fetten sie die O-Ringe mit dem vom Hersteller empfohlenen Schmiermittel.
6. Schrauben Sie die Spitzenhalterungen wieder in die Spitzenkegel ein.
7. Setzen Sie den Spitzenauswerfer wieder zusammen.
8. Drücken Sie den Auswerferhebel nach unten, bis ein Klicken zu hören ist.

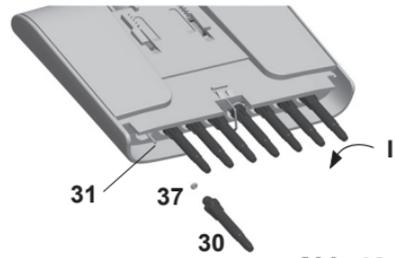


Abb. 16

Volumina: 5–50 µl, 10–100 µl und 30–300 µl

Lösen Sie den Deckel 32 vom Spitzenkegel B (Abb. 17), indem Sie leicht mit einem flachen Schraubenzieher darauf klopfen. Entfernen Sie die Kolbeneinheit 31 zusammen mit dem Deckel und den inneren Teilen des Spitzenkegels, der O-Ring-Feder 34, dem Stützring 35 und dem O-Ring 36 (bei 5–50µl/10–100µl auch O-Ring 37), wie in der Abbildung gezeigt. Falls Teile im Spitzenkegel hängenbleiben, drehen Sie diesen um und klopfen sie darauf.

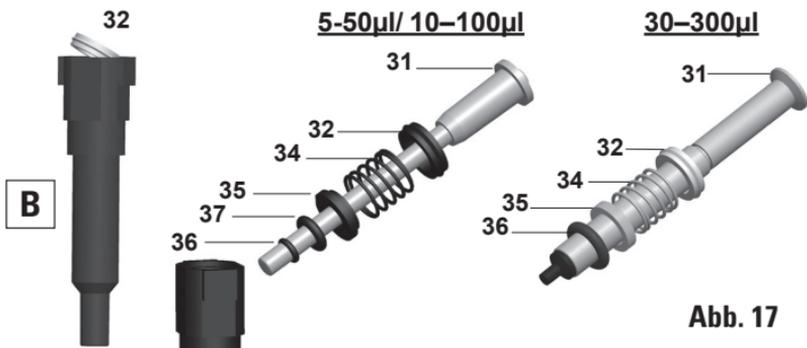


Abb. 17

7.2.5 Reinigung und Zusammenbau von Mehrkanalpipetten

Siehe die Reinigungsanweisungen für Einzelkanalpipetten in Abschnitt 7.2.2. Für den Zusammenbau der Kolbeneinheit gelten je nach Größe unterschiedliche Anweisungen (s. Seite 25ff). Setzen Sie die Pipette in umgekehrter Zerlegungsreihenfolge wieder zusammen. Beachten Sie, dass sich das Verbindungsstück 24 und der Spitzenauswerfer 23 gleichzeitig in der unteren Stellung befinden müssen, wie in der Abbildung auf S. 27 gezeigt. Reinigen und schmieren Sie die Haltefeder 13 vor dem Zusammenbau.

HINWEIS!

Um die gleichmäßige Funktion aller Kanäle der Multichannel-Pipette sicherzustellen, müssen stets alle Spitzenkoni gleichzeitig ausgetauscht werden. Verwenden Sie keinesfalls eine Kombination von Spitzenkoni aus verschiedenen Packungen, da die in einer Packung enthaltenen Spitzenkoni jeweils genau aufeinander abgestimmt sind. Positionieren Sie die Ausrichtungsbolzen beim Zusammensetzen des Moduls auf derselben Seite (Abb. 18).

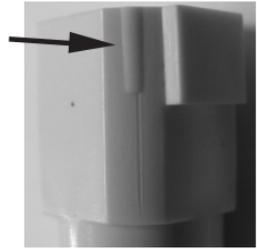


Abb. 18

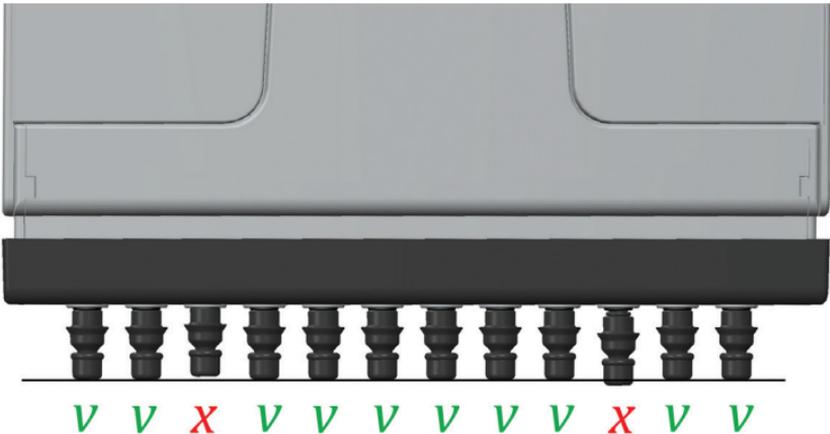


Abb. 19



Vergewissern Sie sich, dass die Spitzenhalterungen auf gleicher Höhe sind; ggf. ausrichten.

8. Sterilisieren

Nehmen Sie vor der Autoklavierung die Spitzenhalterung vom Spitzenkegel ab und autoklavieren Sie sie separat voneinander. Nach dem Autoklavieren müssen Spitzenhalterung und Spitzenkegel mindestens zwei Stunden lang auf Raumtemperatur abgekühlt werden. Beide Teile müssen trocken sein, bevor sie wieder zusammengesetzt werden können. Wir empfehlen, nach jedem Sterilisationsdurchgang die Kalibrierung zu prüfen. Die Effektivität der Autoklavierung muss vom Benutzer verifiziert werden.

8.1 Autoklavierbare Teile:

Einzel- und Mehrkanalpipetten:

- Spitzenhalterung 5 und 30
- O-Ring der Spitzendichtung (5.1)

Einzelkanalpipetten:

- Spitzenkegel-Baugruppe (42)

Die Teile können wiederholt für jeweils 20 Minuten bei 121°C autoklaviert werden (2 ata).

9. Fehlerbehebung

Die nachfolgende Tabelle listet mögliche Probleme und Lösungsvorschläge auf.

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
<i>Undichtigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Spitze nicht ordnungsgemäß befestigt oder locker • ClipTip-Clips verbogen • O-Ring der Spitzendichtung beschädigt • Spitze nicht ordnungsgemäß befestigt • Fremdkörper zwischen Spitze und Spitzenkegel • Fremdkörper zwischen Kolben, O-Ring und Zylinder • Zu wenig Schmiermittel auf Zylinder und O-Ring • O-Ring beschädigt 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Spitzenhalterung neu befestigen/ anziehen oder ersetzen (beiliegendes Spezialwerkzeug verwenden). ▶ Spitze entsorgen. ▶ O-Ring auswechseln. ▶ Ordnungsgemäß befestigen. ▶ Spitzenkegel reinigen und neue Spitzen anbringen. ▶ O-Ring und Zylinder reinigen und schmieren. ▶ Anweisungsgemäß schmieren. ▶ O-Ring auswechseln.
<i>Ungenauere Ausgabe</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Falsche Handhabung • Spitze nicht ordnungsgemäß befestigt • Geänderte Kalibrierung (verursacht z.B. durch falsche Verwendung) • Falsche Spitze • Ungeeignete Kalibrierungsmethode: siehe Faktorenliste in Abschnitt 4.1 „Kalibrierung und Justierung“ • Loser Spitzenkegel • Pipette wurde nicht gewartet 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anweisungen sorgfältig befolgen. ▶ Ordnungsgemäß befestigen. ▶ Gemäß Anleitung neu kalibrieren. ▶ Korrekte Spitze verwenden. ▶ Pipette neu justieren. ▶ Spitzenkegel mit dem Wartungswerkzeug festziehen. ▶ Pipette warten.
<i>Spitze lässt sich nicht auswerfen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Spitzenhalterung nicht ordnungsgemäß befestigt • Ungleichmäßiges Auswerfen der Spitzen (Mehrkanal) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Spitzenhalterung fest anziehen. ▶ Spitzenhalterung mit dem Werkzeug anziehen oder ersetzen.
<i>Kolben klemmt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pipette wurde längere Zeit nicht genutzt • Fettverlust bei wiederholter Pipettierung von leichtflüchtigen Lösungsmitteln 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Spitze abnehmen, falls noch angebracht. Kolben mehrfach gegen den zweiten Anschlag drücken und lösen, um das Schmiermittel erneut zu verteilen.
<i>Gebrochene Spitzenhalterung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pipette ist auf den Boden gefallen usw. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden Sie das Werkzeug für die Spitzenhalterung, um die Reste der Spitzenhalterung zu entfernen. Setzen Sie den flachen Kopf von Werkzeug 3 (Abb. 9) auf den Rest der Spitzenhalterung und drehen Sie das Werkzeug gegen den Uhrzeigersinn, um den verbleibenden Teil loszuschrauben. Bringen Sie eine neue Spitzenhalterung an.

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Dispensierknopf ist halb nach unten gedrückt und klemmt	<ul style="list-style-type: none"> • Beim einhändigen Einstellen des Volumens wurde einseitig auf den Knopf gedrückt 	<ul style="list-style-type: none"> ► Knopf nach oben ziehen und erneut in Arretierungsposition drücken. loszuschrauben. Bringen Sie eine neue Spitzenhalterung an.

10. Anhang

Anhang 1. Umrechnungstabelle

Wert des Umrechnungsfaktors Z ($\mu\text{l}/\text{mg}$) als Funktion von Temperatur und Druck; für destilliertes Wasser.

Temperature °C	Air pressure kPa						
	80	85	90	95	100	101.3	105
15.0	1.0017	1.0018	1.0019	1.0019	1.0020	1.0020	1.0020
15.5	1.0018	1.0019	1.0019	1.0020	1.0020	1.0020	1.0021
16.0	1.0019	1.0020	1.0020	1.0021	1.0021	1.0021	1.0022
16.5	1.0020	1.0020	1.0021	1.0021	1.0022	1.0022	1.0022
17.0	1.0021	1.0021	1.0022	1.0022	1.0023	1.0023	1.0023
17.5	1.0022	1.0022	1.0023	1.0023	1.0024	1.0024	1.0024
18.0	1.0022	1.0023	1.0023	1.0024	1.0025	1.0025	1.0025
18.5	1.0023	1.0024	1.0024	1.0025	1.0025	1.0026	1.0026
19.0	1.0024	1.0025	1.0025	1.0026	1.0026	1.0027	1.0027
19.5	1.0025	1.0026	1.0026	1.0027	1.0027	1.0028	1.0028
20.0	1.0026	1.0027	1.0027	1.0028	1.0028	1.0029	1.0029
20.5	1.0027	1.0028	1.0028	1.0029	1.0029	1.0030	1.0030
21.0	1.0028	1.0029	1.0029	1.0030	1.0031	1.0031	1.0031
21.5	1.0030	1.0030	1.0031	1.0031	1.0032	1.0032	1.0032
22.0	1.0031	1.0031	1.0032	1.0032	1.0033	1.0033	1.0033
22.5	1.0032	1.0032	1.0033	1.0033	1.0034	1.0034	1.0034
23.0	1.0033	1.0033	1.0034	1.0034	1.0035	1.0035	1.0036
23.5	1.0034	1.0035	1.0035	1.0036	1.0036	1.0036	1.0037
24.0	1.0035	1.0036	1.0036	1.0037	1.0037	1.0038	1.0038
24.5	1.0037	1.0037	1.0038	1.0038	1.0039	1.0039	1.0039
25.0	1.0038	1.0038	1.0039	1.0039	1.0040	1.0040	1.0040
25.5	1.0039	1.0040	1.0040	1.0041	1.0041	1.0041	1.0042
26.0	1.0040	1.0041	1.0041	1.0042	1.0042	1.0043	1.0043
26.5	1.0042	1.0042	1.0043	1.0043	1.0044	1.0044	1.0044
27.0	1.0043	1.0044	1.0044	1.0045	1.0045	1.0045	1.0046
27.5	1.0045	1.0045	1.0046	1.0046	1.0047	1.0047	1.0047
28.0	1.0046	1.0046	1.0047	1.0047	1.0048	1.0048	1.0048
28.5	1.0047	1.0048	1.0048	1.0049	1.0049	1.0050	1.0050
29.0	1.0049	1.0049	1.0050	1.0050	1.0051	1.0051	1.0051
29.5	1.0050	1.0051	1.0051	1.0052	1.0052	1.0052	1.0053
30.0	1.0052	1.0052	1.0053	1.0053	1.0054	1.0054	1.0054

Anhang 2. Grenzwerte laut Herstellerspezifikation

Thermo Scientific F1-ClipTip-Einzelkanalpipette mit variablem Volumen

Order No.	Range	Volume μ l	Inaccuracy		Imprecision		Compatible ClipTip
			μ l	%	SD μ l	CV%	
4641310N	0.1–2 μ l	2	± 0.050	± 2.50	0.040	2.00	12.5 Ext
		0.2	± 0.024	± 12.00	0.020	10.00	
		0.1	± 0.033	± 33.00	0.025	25.00	
4641320N	1–10 μ l	10	± 0.100	± 1.00	0.050	0.50	12.5 Ext
		1	± 0.025	± 2.50	0.020	2.00	
4641180N	2–20 μ l	20	± 0.20	± 1.00	0.08	0.40	20
		2	± 0.06	± 3.00	0.05	2.50	
4641190N	5–50 μ l	50	± 0.30	± 0.60	0.15	0.30	50
		5	± 0.15	± 3.00	0.125	2.50	
4641200N	10–100 μ l	100	± 0.80	± 0.80	0.20	0.20	200
		10	± 0.30	± 3.00	0.10	1.00	
4641210N	20–200 μ l	200	± 1.2	± 0.60	0.4	0.20	200
		20	± 0.36	± 1.80	0.14	0.70	
4641220N	30–300 μ l	300	± 1.8	± 0.60	0.6	0.20	300
		30	± 0.45	± 1.50	0.18	0.60	
4641230N	100–1000 μ l	1000	± 6.0	± 0.60	2.0	0.20	1000
		100	± 1.0	± 1.00	0.6	0.60	

Thermo Scientific F1-ClipTip-Einzelkanalpipette mit Konstantvolumen

Order No.	Volume μ l	Inaccuracy		Imprecision		Compatible ClipTip
		μ l	%	SD μ l	CV%	
4651280N	10	± 0.090	± 0.90	0.080	0.80	12.5 Ext
4651200N	20	± 0.14	± 0.70	0.100	0.50	20
4651210N	25	± 0.15	± 0.60	0.125	0.50	50
4651220N	50	± 0.30	± 0.60	0.20	0.40	50
4651230N	100	± 0.40	± 0.40	0.30	0.30	200
4651240N	200	± 0.80	± 0.40	0.600	0.30	200
4651250N	250	± 1.0	± 0.40	0.75	0.30	300
4651260N	500	± 1.5	± 0.30	1.5	0.30	1000
4651270N	1000	± 3.0	± 0.30	3.0	0.30	1000

Thermo Scientific F1-ClipTip-Mehrkanalpipette mit variablem Volumen

Order No.	Range	Channel	Volume μl	Inaccuracy μl	%	Imprecision SD μl	CV%	Compatible ClipTip
4661210N	1–10 μ l	8	10 1	\pm 0.240 \pm 0.120	\pm 2.40 \pm 12.00	0.160 0.080	1.60 8.00	12.5 Ext
4661120N	5–50 μ l	8	50 5	\pm 0.75 \pm 0.25	\pm 1.50 \pm 5.00	0.35 0.10	0.70 2.00	50
4661130N	10–100 μ l	8	100 10	\pm 1.30 \pm 0.50	\pm 1.30 \pm 5.00	0.50 0.20	0.50 2.00	200
4661140N	30–300 μ l	8	300 30	\pm 3.0 \pm 1.5	\pm 1.00 \pm 5.00	0.9 0.6	0.30 2.00	300
4661220N	1–10 μ l	12	10 1	\pm 0.240 \pm 0.120	\pm 2.40 \pm 12.00	0.160 0.080	1.60 8.00	12.5 Ext
4661160N	5–50 μ l	12	50 5	\pm 0.75 \pm 0.25	\pm 1.50 \pm 5.00	0.35 0.10	0.70 2.00	50
4661170N	10–100 μ l	12	100 10	\pm 1.30 \pm 0.50	\pm 1.30 \pm 5.00	0.50 0.20	0.50 2.00	200
4661180N	30–300 μ l	12	300 30	\pm 3.0 \pm 1.5	\pm 1.00 \pm 5.00	0.9 0.6	0.30 2.00	300

Anhang 3. Kalibrierungsgrenzwerte nach ISO8655

Die Spezifikationen von Thermo Scientific F1-ClipTip entsprechen ISO8655.

Thermo Scientific F1-ClipTip-Einzelkanalpipette mit variablem Volumen

Range	Volume μl	Inaccuracy μl	%	Imprecision SD μl	CV%	Compatible ClipTip	Color code
0.1–2 μ l	2	± 0.080	± 4.0	0.040	2.0	12.5 Ext	pink
	0.2	± 0.080	± 40.0	0.040	20.0		
	0.1	± 0.080	± 80.0	0.040	40.0		
1–10 μ l	10	± 0.120	± 1.2	0.080	0.8	12.5 Ext	pink
	1	± 0.120	± 12	0.080	8.0		
2–20 μ l	20	± 0.20	± 1.0	0.10	0.5	20	pink
	2	± 0.20	± 10	0.10	5.0		
5–50 μ l	50	± 0.50	± 1.0	0.20	0.4	50	violet
	5	± 0.50	± 10	0.20	4.0		
10–100 μ l	100	± 0.80	± 0.8	0.30	0.3	200	yellow
	10	± 0.80	± 8.0	0.30	3.0		
20–200 μ l	200	± 1.60	± 0.8	0.60	0.3	200	yellow
	20	± 1.60	± 8.0	0.60	3.0		
30–300 μ l	300	± 4.0	± 1.3	1.5	0.5	300	orange
	30	± 4.0	± 13	1.5	5.0		
100–1000 μ l	1000	± 8.0	± 0.8	3.0	0.3	1000	blue
	100	± 8.0	± 8.0	3.0	3.0		

Thermo Scientific F1-ClipTip-Einzelkanalpipette mit Konstantvolumen

Fixed Volume μl	Inaccuracy μl	%	Imprecision SD μl	CV%	Compatible ClipTip
10	± 0.120	± 1.20	0.080	0.80	12.5 Ext
20	± 0.20	± 1.00	0.10	0.50	20
25	± 0.50	± 2.00	0.20	0.80	50
50	± 0.50	± 1.00	0.20	0.40	50
100	± 0.80	± 0.80	0.30	0.30	200
200	± 1.60	± 0.80	0.60	0.30	200
250	± 4.00	± 1.60	1.50	0.60	300
500	± 4.00	± 0.80	1.50	0.30	1000
1000	± 8.00	± 0.80	3.00	0.30	1000

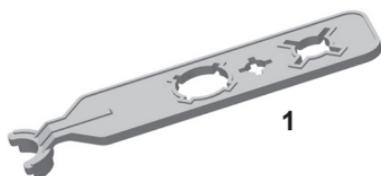
Thermo Scientific F1-ClipTip-Mehrkanalpipette mit variablem Volumen

Range	Channel	Volume μl	Inaccuracy μl	%	Imprecision SD μl	CV%	Compatible ClipTip	Color code
1–10 μ l	8, 12	10	± 0.24	± 2.4	0.16	1.6	12.5 Ext	pink
		1	± 0.24	± 24	0.16	16		
5–50 μ l	8, 12	50	± 1.0	± 2.0	0.4	0.8	50	violet
		5	± 1.0	± 20	0.4	8.0		
10–100 μ l	8, 12	100	± 1.6	± 1.6	0.6	0.6	200	yellow
		10	± 1.6	± 16	0.6	6.0		
30–300 μ l	8, 12	300	± 8.0	± 2.7	3.0	1.0	300	orange
		30	± 8.0	± 26.7	3.0	10.0		

Anhang 4. Zusammenbau und Ersatzteile

* Als Ersatzteil erhältlich. Siehe modusspezifische Bestellnummern auf Seite 30.

1062800
Wartungswerkzeug



1062930
Multikanal-Wartungswerkzeug



0300070
Werkzeug zur Spitzenmontage



* 5. Spitzenkonus



* 42. Spitzenkegelbaugruppe



* 50. Modul

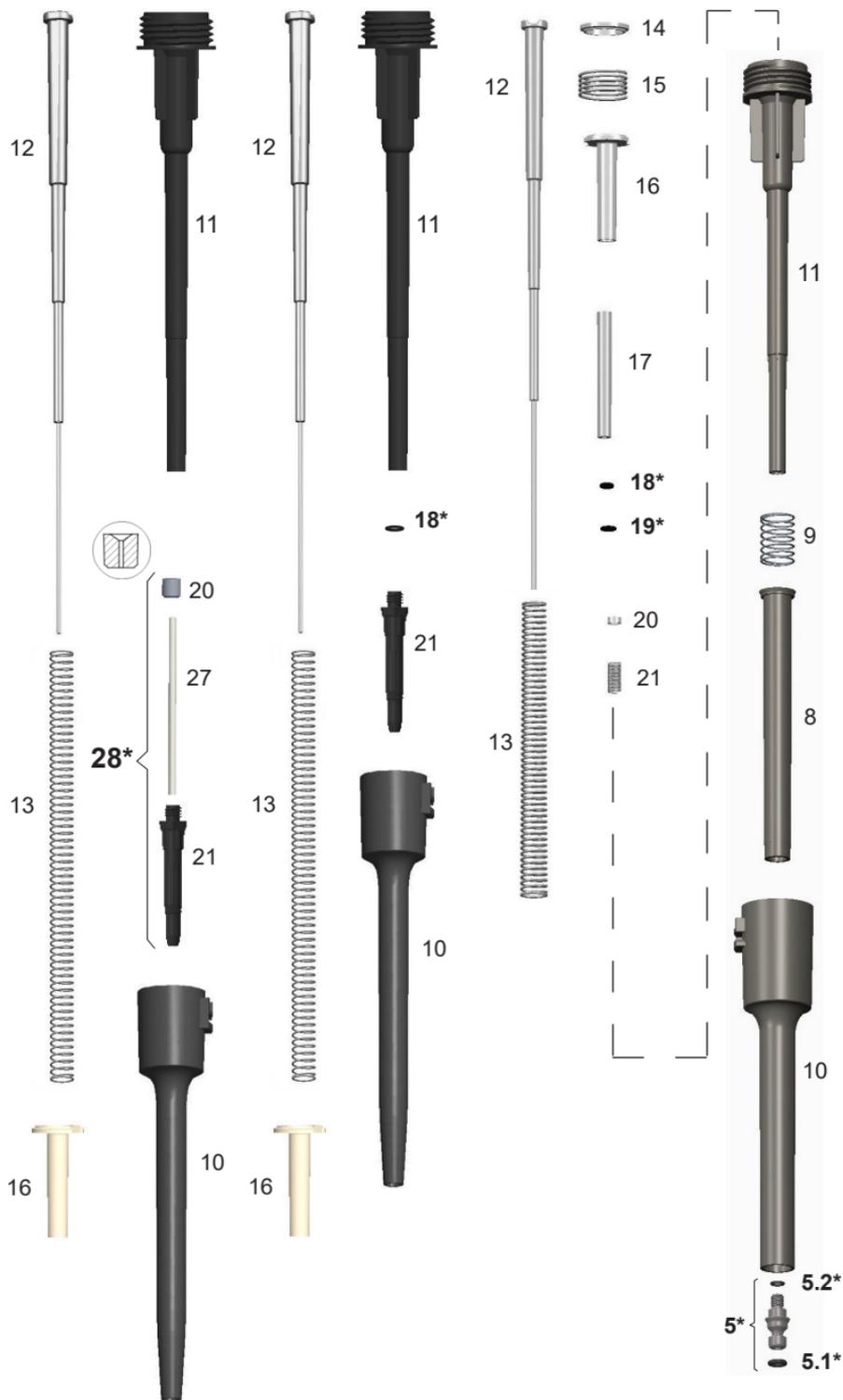


0.1-2 μ l

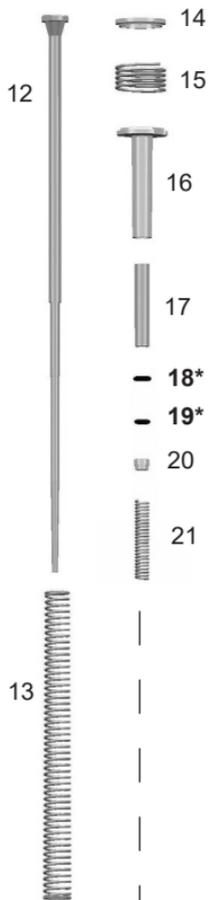
1-10 μ l
10 μ l Fixed

2-20 μ l
20 μ l Fixed

All
1-300 μ l



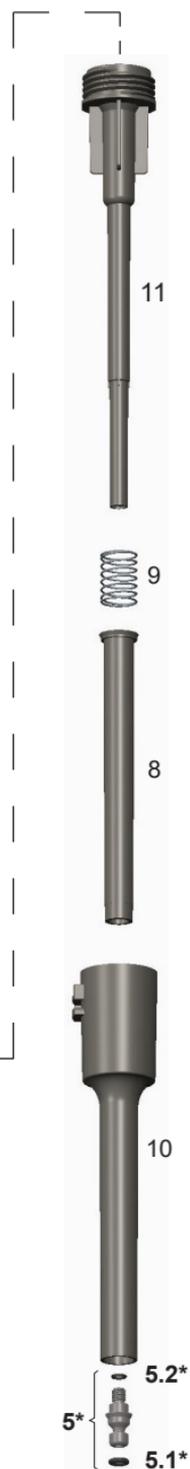
5-50µl
25 / 50 µl Fixed



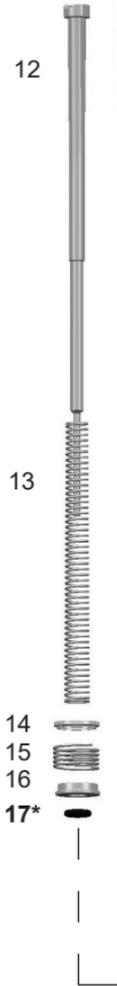
10-100µl



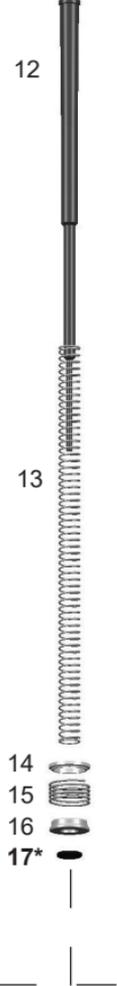
All
1-300µl



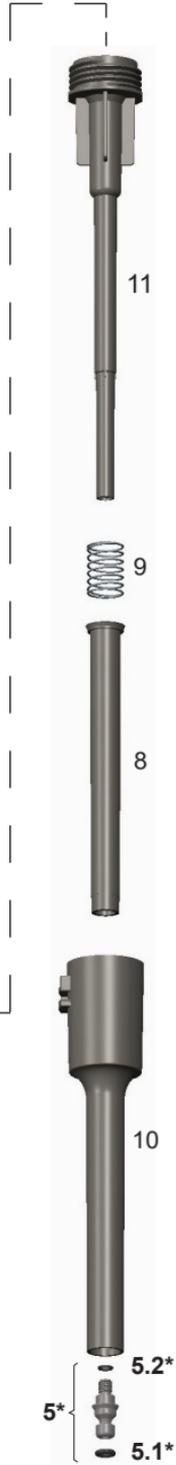
20–200µl
100 / 200 µl Fixed



30–300µl
250µl Fixed



All
1–300µl

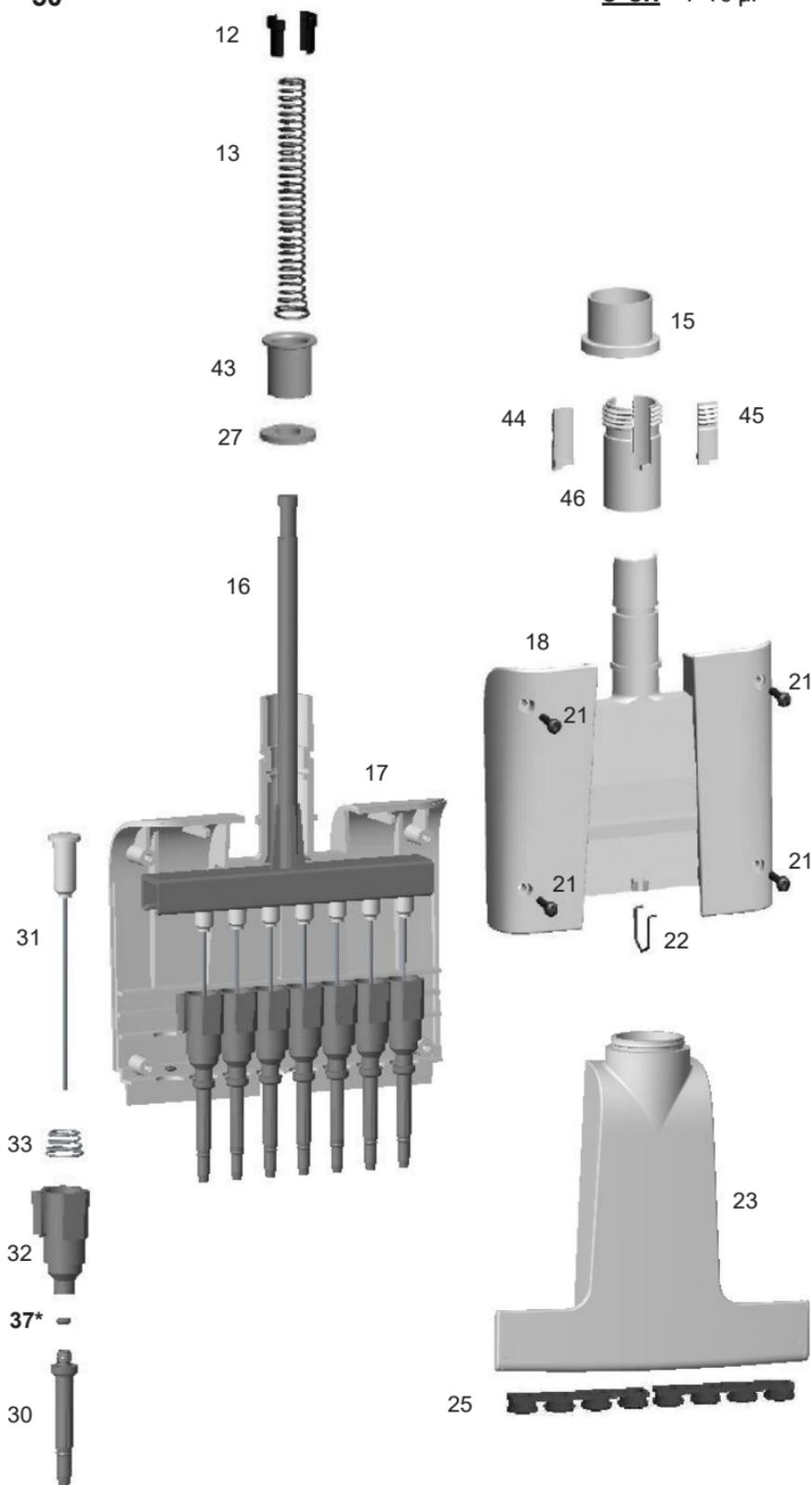


100–1000µl
500 / 1000 µl Fixed



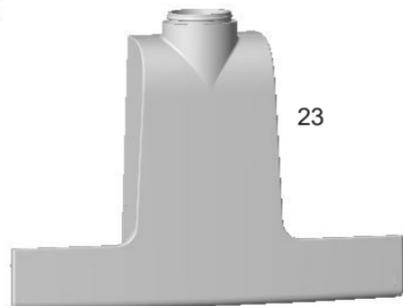
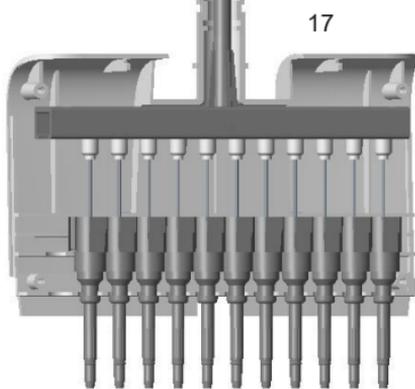
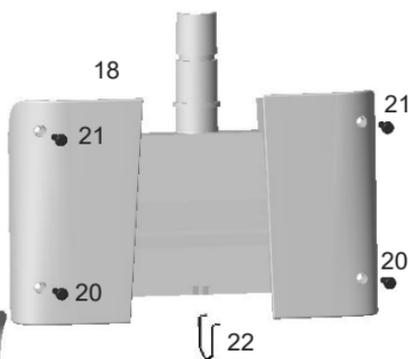
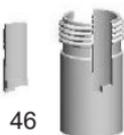
* 50

8-ch 1-10 µl



* 50

12-ch 1-10 µl

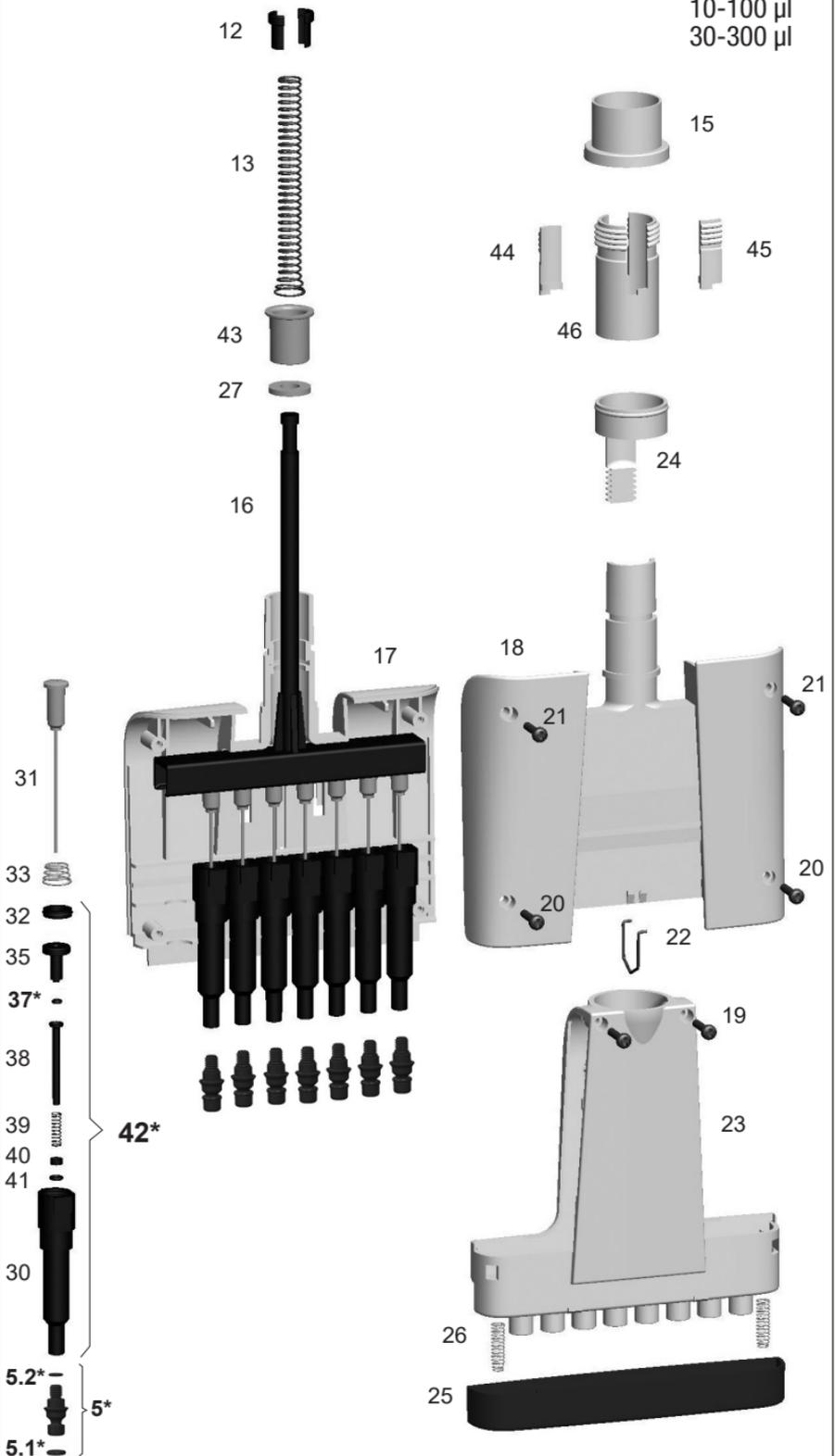


25

*** 50**

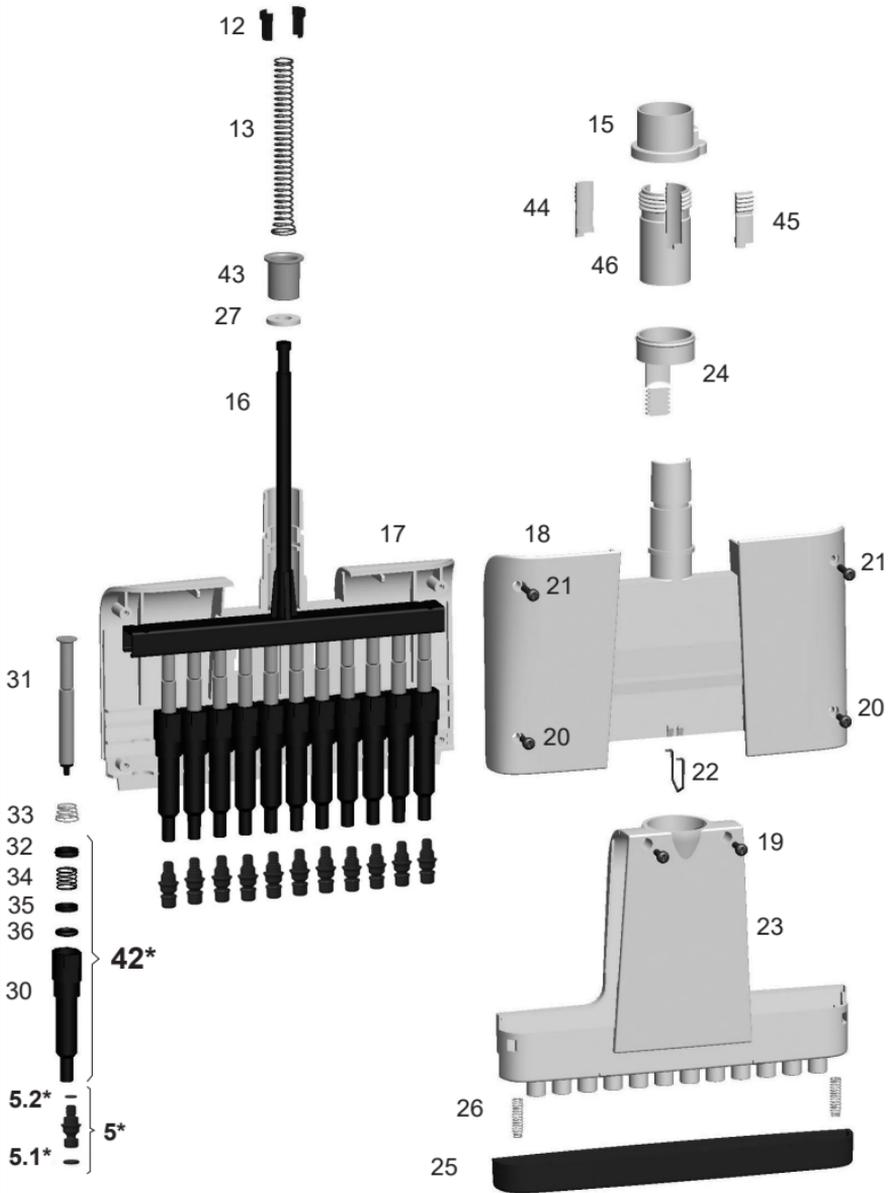
8-ch

5-50 μ l
10-100 μ l
30-300 μ l



50*

12-ch 5-50 μ l
10-100 μ l
30-300 μ l



Ersatzteilbestellnummern für F1-ClipTip-Einzel- und Mehrkanalpipetten

Single Channel

0.1–2µl

- 28. 2216410
- 42. 2216480N

1–10µl / 10µl Fixed

- 18. 1030060
- 42. 2216390N

2–20µl / 20µl Fixed

- 5. 2216160 4 pcs
- 5.1. 2214930 3 pcs
- 5.2. 1033430
- 18. 1030380
- 19. 1033110
- 42. 2216090N

5–50µl / 25µl / 50µl Fixed

- 5. 2216160 4 pcs
- 5.1. 2214930 3 pcs
- 5.2. 1033430
- 18. 1030500
- 19. 1039060
- 42. 2216100N

10–100µl

- 5. 2216160 4 pcs
- 5.1. 2214930 3 pcs
- 5.2. 1033430
- 17. 1030510
- 42. 2216110N

20–200µl / 100µl / 200µl Fixed

- 5. 2216160 4 pcs
- 5.1. 2214930 3 pcs
- 5.2. 1033430
- 17. 1030160
- 42. 2216120N

30–300µl / 250µl Fixed

- 5. 2216160 4 pcs
- 5.1. 2214930 3 pcs
- 5.2. 1033430
- 17. 1033330
- 42. 2216130N

100–1000µl

500µl / 1000µl Fixed

- 5. 2216190 4 pcs
- 5.1. 2215540 3 pcs
- 5.2. 1033430
- 17. 1030020
- 42. 2216220N

Multichannel

8-ch / 12-ch

- 5. 2216170 8 pcs
- 5. 2216180 12 pcs
- 5.1. 2214920 12 pcs
- 5.2. 1033430
- 37. 1030060 1 pcs
- 42. 2214390 1–10µl 12 pcs
- 42. 2214400 5–50µl 12 pcs
- 42. 2214410 10–100µl 12 pcs
- 42. 2214420 30–300µl 12 pcs

8-ch

- 50. 2216440N 1–10µl
- 50. 2213630N 5–50µl
- 50. 2213640N 10–100µl
- 50. 2213650N 30–300µl

12-ch

- 50. 2216460N 1–10µl
- 50. 2213670N 5–50µl
- 50. 2213680N 10–100µl
- 50. 2213690N 30–300µl

Tasche Schmiermittel 1g (Bestellnr. 3300200)

Anhang 5. ClipTip-Bestellinformationen

Thermo Scientific ClipTip racked and sterile tips

Code	ClipTip	Volume	Qty
94410060	ClipTip 12.5 Ext	12.5 µl	10x96/rack
94410063	ClipTip 12.5 Ext, sterile	12.5 µl	10x96/rack
94410210	ClipTip 20	20 µl	10x96/rack
94410213	ClipTip 20, sterile	20 µl	10x96/rack
94410250	ClipTip 50	50 µl	10x96/rack
94410253	ClipTip 50, sterile	50 µl	10x96/rack
94410310	ClipTip 200	200 µl	10x96/rack
94410313	ClipTip 200, sterile	200 µl	10x96/rack
94410510	ClipTip 300	300 µl	10x96/rack
94410513	ClipTip 300, sterile	300 µl	10x96/rack
94410610	ClipTip 300 Ext	300 µl	8x96/rack
94410313	ClipTip 300 Ext, sterile	300 µl	8x96/rack
94410710	ClipTip 1000	1000 µl	8x96/rack
94410713	ClipTip 1000, sterile	1000 µl	8x96/rack

Thermo Scientific ClipTip filter tips , sterile

Code	ClipTip	Volume	Qty
94420063	ClipTip Filter 12.5 Ext	12.5 µl	10x96/rack
94420213	ClipTip Filter 20	20 µl	10x96/rack
94420253	ClipTip Filter 50	50 µl	10x96/rack
94420313	ClipTip Filter 200	200 µl	10x96/rack
94420513	ClipTip Filter 300	300 µl	10x96/rack
94420613	ClipTip Filter 300 Ext	300 µl	8x96/rack
94420713	ClipTip Filter 1000	1000 µl	8x96/rack

Thermo Scientific ClipTip reloads

Code	ClipTip	Volume	Qty
94410217	ClipTip 20	20 µl	10x96/insert
94410218	ClipTip 20, sterile	20 µl	10x96/insert
94410257	ClipTip 50	50 µl	10x96/insert
94410258	ClipTip 50, sterile	50 µl	10x96/insert
94410317	ClipTip 200	200 µl	10x96/insert
94410318	ClipTip 200, sterile	200 µl	10x96/insert
94410517	ClipTip 300	300 µl	10x96/insert
94410518	ClipTip 300, sterile	300 µl	10x96/insert
94410617	ClipTip 300 Ext	300 µl	10x96/insert
94410618	ClipTip 300 Ext, sterile	300 µl	10x96/insert
94410717	ClipTip 1000	1000 µl	8x96/insert
94410718	ClipTip 1000, sterile	1000 µl	8x96/insert
94420218	ClipTip 20, filter sterile	20 µl	10x96/insert
94420258	ClipTip 50, filter sterile	50 µl	10x96/insert
94420318	ClipTip 200, filter sterile	200 µl	10x96/insert
94420518	ClipTip 300, filter sterile	300 µl	10x96/insert
94420718	ClipTip 1000, filter sterile	1000 µl	8x96/insert

All ClipTip tips are certified to be free from RNase, DNase, DNA, ATP and endotoxins.

Anhang 6. Kompatibilitätstabelle für F1-ClipTip und ClipTip-Spitzen

Product code	Description	Non-filter and filter tips						
		ClipTip 12.5 Ext	ClipTip 20	ClipTip 50	ClipTip 200	ClipTip 300	ClipTip 300 Ext *	ClipTip 1000
4641310N	F1-ClipTip 0.1-2µl	x						
4641320N	F1-ClipTip 1-10µl	x						
4641180N	F1-ClipTip 2-20µl		x					
4641190N	F1-ClipTip 5-50µl			x				
4641200N	F1-ClipTip 10-100µl				x			
4641210N	F1-ClipTip 20-200µl				x			
4641220N	F1-ClipTip 30-300µl					x	x	
4641230N	F1-ClipTip 100-1000µl							x
4651280N	F1-ClipTip 10µl fixed volume	x						
4651200N	F1-ClipTip 20µl fixed volume		x					
4651210N	F1-ClipTip 25µl fixed volume			x				
4651220N	F1-ClipTip 50µl fixed volume			x				
4651230N	F1-ClipTip 100µl fixed volume				x			
4651240N	F1-ClipTip 200µl fixed volume				x			
4651250N	F1-ClipTip 250µl fixed volume					x	x	
4651260N	F1-ClipTip 500µl fixed volume							x
4651270N	F1-ClipTip 1000µl fixed volume							x
4661210N	F1-ClipTip 8-ch 1-10µl	x						
4661120N	F1-ClipTip 8-ch 5-50µl			x				
4661130N	F1-ClipTip 8-ch 10-100µl				x			
4661140N	F1-ClipTip 8-ch 30-300µl					x	x	
4661220N	F1-ClipTip 12-ch 1-10µl	x						
4661160N	F1-ClipTip 12-ch 5-50µl			x				
4661170N	F1-ClipTip 12-ch 10-100µl				x			
4661180N	F1-ClipTip 12-ch 30-300µl					x	x	

* Performance specifications with CT300 Ext tips differ from the specifications of the standard tips. Extended length tips will fulfill the ISO8655 specifications.

Anhang 7. Pipettenzubehör



**Multichannel stand
#9420390**



**F-stand
#9420400**



**Reagent reservoir
100 ml #95128085**

**Reagent reservoir
25 ml #95128093**

**Reagent reservoir
25 ml divided #951228095**

This product is covered by patents issued in the US.

For patent coverage, see <http://www.thermofisher.com/pipetteip>

info.pipettes@thermofisher.com

www.thermofisher.com

thermofisher.com

© 2022 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved. All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific Inc. and its subsidiaries. Specifications, terms and pricing are subject to change. Not all products are available in all countries. Please consult your local sales representative for details.

Thermo Fisher Scientific Oy

Ratastie 2

01620 Vantaa

Finland

1508990-10-DE

thermo
scientific