DOC342.98.90754

TenSette plus

11/2021, Edition 1



User Manual
Benutzerhandbuch
Manuel de l'utilisateur
Gebruikershandleiding

Table of Contents

English 3

Deutsch 19

Français 36

Nederlands 53

Table of Contents

1 Legal information on page 3
2 Specifications on page 3
3 General information on page 3
4 Installation on page 5
5 Configuration on page 7
6 Operation on page 8
7 Calibration on page 13
8 Maintenance on page 15
9 Troubleshooting on page 17

Section 1 Legal information

Manufacturer: Thermo Fisher

Distributor: Hach Lange GmbH

The translation of the manual is approved by the manufacturer.

Section 2 Specifications

Specifications are subject to change without notice.

Specification	Details
Enclosure	Pipette: Mechanically and chemically resistant materials (indoor use only) Tips: natural color polypropylene
Weight	210 g (with battery installed)
Battery	Li-ion battery, 950 mAh
Charging temperature	0 to 45 °C (32 to 140 °F)
Power adapter	Input voltage: 100–240 V, 50–60 Hz, 300 mA Output voltage: 5.0 V–0.5 A
Operating temperature	15 to 35 °C (59 to 95 °F)
Storage temperature	≤ 1 month: -20 to 45 °C (-4 to 113 °F) (60±25% relative humidity) > 1 month: -10 to 35 °C (14 to 95 °F) (60±25% relative humidity)
Relative humidity	20 to 85%, non-condensing
Altitude	2000 m (6562 ft) maximum
Certifications	CE, UKCA
Warranty	1 year (EU: 2 years)

Section 3 General information

In no event will the manufacturer be liable for direct, indirect, special, incidental or consequential damages resulting from any defect or omission in this manual. The manufacturer reserves the right to make changes in this manual and the products it describes at any time, without notice or obligation. Revised editions are found on the manufacturer's website.

3.1 Safety information

The manufacturer is not responsible for any damages due to misapplication or misuse of this product including, without limitation, direct, incidental and consequential damages, and disclaims such damages to the full extent permitted under applicable law. The user is soley responsible to identify

critical application risks and install appropriate mechanisms to protect processes during a possible equipment malfunction.

Please read this entire manual before unpacking, setting up or operating this equipment. Pay attention to all danger and caution statements. Failure to do so could result in serious injury to the operator or damage to the equipment.

Make sure that the protection provided by this equipment is not impaired. Do not use or install this equipment in any manner other than that specified in this manual.

3.1.1 Use of hazard information

⚠ DANGER
Indicates a potentially or imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.

⚠ WARNING
Indicates a potentially or imminently hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.

⚠ CAUTION
Indicates a potentially hazardous situation that may result in minor or moderate injury.

NOTICE
Indicates a situation which, if not avoided, may cause damage to the instrument. Information that requires special emphasis.

3.1.2 Precautionary labels

Read all labels and tags attached to the instrument. Personal injury or damage to the instrument could occur if not observed. A symbol on the instrument is referenced in the manual with a precautionary statement.

	This symbol, if noted on the instrument, references the instruction manual for operation and/or safety information.
	Electrical equipment marked with this symbol may not be disposed of in European domestic or public disposal systems. Return old or end-of-life equipment to the manufacturer for disposal at no charge to the user.

3.1.3 Chemical and Biological Safety

⚠ DANGER	
	Chemical or biological hazards. If this instrument is used to monitor a treatment process and/or chemical feed system for which there are regulatory limits and monitoring requirements related to public health, public safety, food or beverage manufacture or processing, it is the responsibility of the user of this instrument to know and abide by any applicable regulation and to have sufficient and appropriate mechanisms in place for compliance with applicable regulations in the event of malfunction of the instrument.

Normal operation of this device may require the use of chemicals or samples that are biologically unsafe.

- Observe all cautionary information printed on the original solution containers and safety data sheets prior to their use.
- Dispose of all consumed solutions in accordance with the local and national regulations and laws.
- Select the type of protective equipment suitable to the concentration and quantity of the dangerous material being used.

3.2 Product overview

The Hach TenSette plus is an electronically assisted pipette for a wide range of liquid handling operations. Use the Hach TenSette plus with original Hach pipette tips (Item no. BBP068). Thanks to the electronic motor and electronic control, pipetting is easy and comfortable, yet still fast and accurate. It operates on the air displacement principle (i.e., an air interface) and uses detachable, disposable tips, which are easy to remove with a soft touch tip ejector.

The adjustable, index finger-operated pipetting trigger uses natural hand movement. The Hach TenSette plus provides many functions that are very practical for daily use in laboratory work, such as forward, reverse and repetitive pipetting, stepper and diluting modes.

The adjusted delivery volume is clearly indicated in the LCD display on top of the handle. The long lasting lithium ion battery is always charged with rapid charge technique.

All pipettes are factory calibrated. A Pipette Inspection Report, which covers calibration conditions and results, is delivered with the pipette.

3.3 Product components

Make sure that all components have been received. If any items are missing or damaged, contact the manufacturer or a sales representative immediately.

- Hach TenSette plus
- Rechargeable battery
- Charger (includes external power supply and power plug adapters for EU, UK, US, Australia)
- Shelf hanger
- Spare O-ring and tube of grease
- Sample Hach pipette tips

Section 4 Installation

⚠ CAUTION



Multiple hazards. Only qualified personnel must conduct the tasks described in this section of the document.

4.1 Install the rechargeable battery

1. Open the battery cover. Refer to Figure 1.
2. Install the supplied rechargeable battery. Refer to Figure 1 for the correct battery orientation.
3. Connect the battery connector. Make sure that the battery wires are as shown in Figure 1.
4. Close the battery cover.

Figure 1 Install the battery



4.2 Connect to power

⚠ WARNING

Explosion and fire hazard. Battery substitution is not permitted. Use only batteries that are supplied by the instrument manufacturer.

⚠ WARNING

Fire and explosion hazard. Lithium batteries may get hot, explode or ignite and cause serious injury if exposed to abuse conditions.

NOTICE

Use only the original Hach TenSette plus charger and battery.

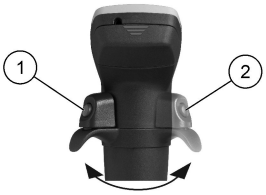
The pipette battery must be charged before initial use. You can use the pipette while the charger is connected. The charging time is typically less than one hour. An indicator in the LCD display shows the charge level of the battery. When the indicator shows an empty battery, pipetting is not possible, and the pipette must be charged again.

1. Connect the lead of charger to the socket on the back of the pipette.
2. Connect the charger to an AC wall socket.
   Note: *If the battery is completely empty, it may take a few minutes before the pipette will turn on.*

4.3 Adjust the trigger position

The index finger-operated trigger, which activates the piston movement, can be adjusted by rotating it 60 degrees in both directions from the center position. Usually right-handed operators turn it left (counter-clockwise) to get the best possible position for the thumb to eject the tip. Refer to Figure 2.

Figure 2 Adjust the trigger position



1 Trigger	**2** Trigger and finger rest adjustable

4.4 Tip ejection

To help eliminate the risk of contamination, the pipette is fitted with a tip ejector system. The tip ejector system consists of a soft-touch tip ejector with a specially designed gearing mechanism. Refer to Figure 3 on page 8.

To release the tip, point the pipette at a suitable waste receptacle and press the tip ejector with your thumb.

4.5 Shelf hanger

You can attach the pipette shelf hanger on a counter, pipette stand or anywhere where you want to hang your pipette.

1. Clean the area where you plan to attach the shelf hanger.
2. Apply the two stickers to the underside of the shelf hanger.
3. Press the shelf hanger firmly into place—on a shelf, countertop or pipette stand.
4. Hang the grippy finger rest on the shelf hanger.

Section 5 Configuration

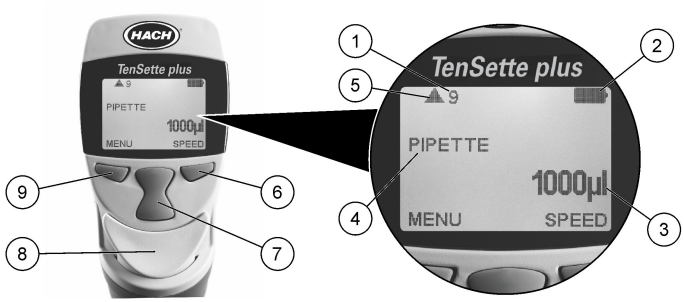
5.1 Select the pipette functions and speed

1. Use the left selection key to select **Menu** to choose the pipetting function. Refer to Figure 3.
2. Use the right selection key to scroll the function list and select the function with **OK**.
3. Select one option.

Option	Description
Pippete	Forward technique. Refer to Pipette on page 9.
RPipet	Reverse and repetitive technique. Refer to RPipet on page 9.
Stepper	Multi-dispensing technique. Refer to Stepper on page 10.
Dilute	Dilution technique. Refer to Dilute on page 10.

Option	Description
Program	Select the program number from 1 to 9. Default volumes: 0.2, 0.4, 0.5, 1.0, 1.3, 2.0, 2.3, 2.5, 5.0 mL
Options	**Calibrate**: Calibration mode. Select between: • Two points: two points calibration. • One point: one point calibration. • Counter: Displays number of pipettings since last calibration. **Service**: The piston can be disconnected and reconnected in Service mode. Refer to Maintenance on page 15. **Name**: This function enables user to set a name for the pipette. The name is always shown on the display when the pipette is in sleep mode. To change the default name: 1. Choose **Name** from the menu and select **Edit**. The first digit starts to flash. 2. Change the digit with the scroll key. Move to the next digit with **OK**. When the last digit is accepted the name is changed. **Power**: With this function the power can be turned off. Pressing any key turns on the power. **Buzzer**: The buzzer can be turned on and off with this function. **Version**: The software version is displayed. **Backlight**: Turn on/off the backlight.

Figure 3 Pipette operation



1 Speed indicator	**4** Function	**7** Scroll Key
2 Battery indicator	**5** Speed-in/-out	**8** Tip Ejector Lever
3 Volume indicator	**6** Right Selection Key	**9** Left Selection Key

Section 6 Operation

⚠ WARNING

Chemical exposure hazard. Obey laboratory safety procedures and wear all of the personal protective equipment appropriate to the chemicals that are handled. Refer to the current safety data sheets (MSDS/SDS) for safety protocols.

⚠ CAUTION



Chemical exposure hazard. Dispose of chemicals and wastes in accordance with local, regional and national regulations.

6.1 Pipette

1. Choose the **Pipette** function.
2. Select the pipetting volume simply by pressing the scroll key up or down.
3. Accept the volume with **OK**. Optionally, select **Speed** (**1** slow to **9** fast) and the speed-in starts to blink.
4. Select the speed-in with the scroll key and accept with **OK**.
5. Select the speed-out with the scroll key and accept with **OK**.
6. Fill a clean reagent reservoir with the liquid to be dispensed.
7. Dip the tip under the surface of the liquid in the reservoir and press the trigger. The liquid is drawn into the tip.
8. Wait until the liquid is not moving in the tip and withdraw the tip from the liquid touching it against the edge of the reservoir to remove excess liquid.
9. To deliver the liquid, press the trigger. The blow-out is also included to empty the tip.
10. Change the tip and continue pipetting.

6.2 RPipet

With the **RPipet** function both, reverse and repetitive techniques, are possible.

1. Choose the **RPipet** function.
2. Press the scroll key up or down to select the pipetting volume.
3. Accept the volume with **OK**.
4. Select **Speed** and the speed-in starts to blink.
   a. Select the speed-in with the scroll key and accept with **OK**.
   b. Select the speed-out with the scroll key and accept with **OK**.

6.2.1 Reverse technique

The reverse technique is suitable for dispensing liquids that have a high viscosity or a tendency to foam easily. The technique is also recommended for dispensing very small volumes.

1. Fill a clean reagent reservoir with the liquid to be dispensed.
2. Dip the tip under the surface of the liquid and press the trigger. This action will fill the tip.
3. Withdraw the tip from the liquid touching it against the edge of the reservoir to remove excess liquid.
4. Deliver the preset volume by shortly pressing the trigger. Some liquid will remain in the tip and this should not be included in the delivery. **Blowout** is displayed.
5. To empty the tip, press the trigger again.
6. Change the tip and continue pipetting.

6.2.2 Repetitive technique

The repetitive technique offers a rapid and simple procedure for repeated delivery of the same volume.

1. Fill a clean reagent reservoir with the liquid to be dispensed.
2. Dip the tip under the surface of the liquid and press the trigger. This action will fill the tip.

3. Withdraw the tip from the liquid touching it against the edge of the reservoir to remove excess liquid.
4. Deliver the preset volume by pressing and holding the trigger down. Some liquid will remain in the tip and this should not be included in the delivery.
5. Dip the tip again to reagent reservoir and release the trigger. This action will fill the tip again.
6. Continue pipetting by repeating steps 3 and 4.
7. To empty the tip completely, dispense by shortly pressing the trigger. Some liquid will remain in the tip and this should not be included in the delivery. **Blowout** is displayed.
8. To empty the tip completely, press the trigger again.
9. Change the tip and continue pipetting.

6.3 Stepper

With the **Stepper** function repeated dispensing of selected volume is possible.

1. Choose the **Stepper** function.
2. Push the scroll key up or down to select the pipetting volume.
   Note: *The display shows always the maximum number of steps during volume selection.*
3. Accept the volume with **OK**.
4. Choose the number of steps with the scroll key and accept with **OK**.
   Note: *Optionally select the speed.*
5. Select **Speed** and the speed-in starts to blink.
6. Select the speed-in with the scroll key and accept with **OK**.
7. Select the speed-out with the scroll key and accept with **OK**.
8. Fill a clean reagent reservoir with the liquid to be dispensed.
9. Dip the tip under the surface of the liquid and press the trigger. This action will fill the tip.
10. Withdraw the tip from the liquid touching it against the edge of the reservoir to remove excess liquid.
11. Deliver the preset volume by pressing the trigger. The display shows the number of steps left.
12. Continue dispensing by repeating step 9. After the last step, **Blowout** is displayed.
13. To empty the tip completely, press the trigger.
14. Change the tip and continue pipetting.
    Note: *The pipette can be emptied at any time by pressing* ***Cancel*** *(left selection key, refer to* Figure 3 *on page 8**).*

6.4 Dilute

With the **Dilute** function dispensing of two selected volume is possible.

1. Choose the **Dilute** function. The first volume (**VOL 1**) is shown on display.
2. Push the scroll key up or down to select the first volume.
3. Accept the volume with **OK**.
4. Select the second volume (**VOL 2**) with the scroll key and accept with OK.
   Note: *Optionally select the speed.*
5. Select **Speed** and the speed-in starts to blink.
6. Select the speed-in with the scroll key and accept with **OK**.
7. Select the speed-out with the scroll key and accept with **OK**.
8. Fill a clean reagent reservoir with the liquid to be dispensed.
9. Dip the tip under the surface of the first liquid in the reservoir and press the trigger. The first volume is drawn in to the tip. **Air** (air buffer) is displayed.

10. Withdraw the tip from the liquid touching it against the edge of the reservoir to remove excess liquid. Press the trigger again to aspirate air buffer.
11. Dip the tip under the surface of the second liquid and press the trigger. The second volume is drawn in to the tip.
12. Withdraw the tip from the liquid.
13. To deliver both volumes, press the trigger. The blow-out is also included to empty the tip.
14. Change the tip and continue pipetting.

6.5 Program

Programs are stored settings that can be edited, stored and retrieved. Under the **Program** function the following volumes are default: 0.2, 0.4, 0.5, 1.0, 1.3, 2.0, 2.3, 2.5 and 5.0 mL. When working with the mode **Program**, the scroll key selects the program and it is a very fast way to switch between different settings. Additional functions such as mixing, counter, etc. are also available in the mode **Program**. To change the default volumes, choose **Edit**.

It is also possible to replace default volumes by additional functions. Refer to the Additional functions in mode Program on page 11.

6.6 Additional functions in mode Program

6.6.1 Mix + Pipette

This function adds an automatic mixing step after normal pipetting.

1. Select **Program** > **Edit**, then select with the scroll key **Mix + Pipette** and accept with **OK**.
2. Select the desired volume with the scroll key and accept with **OK**.
3. Select the pipetting speeds accordingly. After dispensing the volume, **Mix** is displayed. By pressing the trigger the pipette starts to pipette approximately 70% of the selected volume several times as long as the trigger is held pressed. After releasing the trigger the pipette stops after next dispensing and **Blowout** is displayed.

   A normal blow-out function is done by pressing the trigger and the pipette is again ready for next pipetting.

6.6.2 Pipette + Count

This function adds an automatic count number to each pipetting step.

1. Select **Program** > **Edit**, then select with the scroll key **Pipette + Count** and accept with **OK**.
2. Select the desired volume with the scroll key and accept with **OK**.
3. Select the pipetting speeds accordingly.
4. Next choose the maximum number of pipettings, the default value is 999.

   Note: *After the maximum number of pipettings is reached, the counter returns to zero. The counter can be reset at any time to zero by pressing the scroll key down* > ***OK****; scroll key up* > ***OK****.*

6.6.3 Seq stepper

The sequential stepper mode enables serial dispensing of different volumes (in normal stepper mode only fixed volume).

1. Select **Program** > **Edit**, then select with the scroll key **Seq stepper** and accept with **OK**.
2. Select the amount of dispensings (maximum 20) with the scroll key and accept with **OK**. **VOL 1** is displayed and the highest possible volume is flashing.
3. Select the first volume with the scroll key and accept with **OK**. Now **VOL 2** is displayed and the highest possible volume is flashing.
4. Select the second volume with the scroll key and accept with **OK**. After selecting the last volume, the total volume is shown on the display and speed-in is flashing. Select the pipetting speeds and the pipette is ready for pipetting.

5. Fill a clean reagent reservoir with the liquid to be dispensed.
6. Dip the tip under the surface of the liquid in the reservoir and press the trigger. This action will fill the tip and the first volume is displayed.
7. Withdraw the tip from the liquid touching it against the edge of the reservoir to remove excess liquid.
8. Deliver the first volume by pressing the trigger. The display shows the next volume.
9. Continue dispensing by repeating step 3. After the last step, **Blowout** is displayed.
10. To empty the tip completely, press the trigger.
11. Change the tip and continue pipetting.

Note: *The pipette can be emptied at any time by pressing* ***Cancel*** *(left selection key, refer to* Figure 3 *on page 8).*

6.6.4 Mix + Dilute

1. Select **Program** > **Edit**, then select with the scroll key **Mix + Dilute** and accept with **OK**.
2. Select the pipetting first volume by pressing the scroll key up or down.
3. Accept the volume with **OK**.
4. Select the second volume (**VOL 2**) with the scroll key and accept with **OK**.
5. Select the pipetting speeds.
6. Fill a clean reagent reservoir with the liquid to be dispensed.
7. Dip the tip under the surface of the first liquid in the reservoir and press the trigger. The first volume is drawn in to the tip. **Air** is displayed.
8. Withdraw the tip from the liquid touching it against the edge of the reservoir to remove excess liquid. Press the trigger again to aspirate the air buffer.
9. Dip the tip under the surface of the second liquid and press the trigger. The second volume is drawn in to the tip.
10. Withdraw the tip from the liquid.
11. To deliver the both volumes, press the trigger. **Mix** is displayed.
12. By pressing the trigger the pipette starts to pipette approximately 70% of the total volume several times as long as the trigger is held pressed.
13. After releasing the trigger, the pipette stops after the next dispensing and **Blowout** is displayed.
14. Withdraw the tip from the liquid and press the trigger and hold it down to empty the tip.
15. Release the trigger to return to the ready position.
16. Change the tip and continue pipetting.

6.6.5 Manual

With manual mode it is possible to measure volumes. In manual mode only slower speeds are available to ensure a quick stop.

1. Select **Program** > **Edit**, then select with the scroll key **Manual** and accept with **OK**.
2. Then select a limit for the total volume, the default is the maximum volume.
3. Select the pipetting speeds. **0.00** is then displayed.
4. Fill a clean reagent reservoir with the liquid to be dispensed.
5. Dip the tip under the surface of the liquid in the reservoir and press the trigger. The liquid is drawn in to the tip and the actual volume is shown on the display.
6. The pipetting direction can be changed with the **In/Out** key (left selection key, refer to Figure 3 on page 8).
7. To deliver the liquid, select the **Out** key (down direction) and press the trigger.
8. To deliver the rest of the liquid, press the trigger and hold it down and hold it down to empty the tip completely.

9. Change the tip and continue pipetting.

   Note: *The volume display can be reset to zero at any time by pressing* ***Reset*** *with the right selection key. Refer to Figure 3 on page 8.*

6.6.6 Seq + Aspirate

The sequential aspirate mode enables serial aspirating of different volumes.

1. Select **Program** > **Edit**, then select with the scroll key **Seq + Aspirate** and accept with **OK**.
2. First choose the number of volumes (maximum 20) with the scroll key and accept with **OK**. **VOL 1** is displayed and the highest possible volume is flashing.
3. Select the first volume with the scroll key and accept with OK. Now **VOL 2** is displayed and the highest possible remaining volume is flashing.
4. Select the second volume with the scroll key and accept with **OK**. After selecting the last volume, the total volume is shown on display and speed-in is flashing for selecting the pipettings speeds. After selecting the speeds, the first volume is shown on the display and the pipette is ready for pipetting.
5. Fill a clean reagent reservoir with the liquid to be dispensed.
6. Dip the tip under the surface of the liquid and press the trigger. This action will take up first volume and the next volume is displayed.
7. Withdraw the tip from the liquid touching it against the edge of the reservoir to remove excess liquid.
8. Dip the tip under the surface of the next liquid and press the trigger. This action will take up the current volume and the next volume appears on the display.
9. Repeat steps 2 and 3 until last volume is drawn into the tip. The total volume is shown on the display.
10. Deliver the total volume by pressing the trigger and hold it down to empty the tip.
11. Release the trigger to return to the ready position.
12. Change the tip and continue pipetting.

    Note: *The pipette can be emptied at any time by pressing* ***Cancel*** *left selection key. Refer to Figure 3 on page 8.*

Section 7 Calibration

All Hach TenSette plus are factory calibrated and adjusted to give the volumes as specified with distilled or deionized water. Normally, the pipettes do not need adjustment, but they are constructed to permit recalibration and adjustment for liquids of different temperature and viscosity.

7.1 Device requirements and test conditions

An analytical balance must be used. The scale graduation value of the balance should be chosen according to the selected test volume of the pipette. Refer to Table 1.

If the uncertainty of measurement of the balance is known, this may be used instead of the repeatability and linearity.

Test liquid: Water, distilled or deionized, “grade 3” water conforming ISO 3696. Tests are done in a draft-free room at a constant (±0.5 °C/ ±33 °F) temperature of water, pipette and air between 15 °C (59 °F) to 30 °C (86 °F). The relative humidity must be above 50%.

Table 1 Test conditions

Volume range	Readable graduation	Precision repeatability(s) and linearity	Uncertainty of measurement
10 to 100 µL	0.01 mg	0.02 mg	0.02 µL
> 100 µL	0.1 mg	0.2 mg	0.2 µL

7.2 Calibration counter

1. Select **Menu** > **Options** > **Calibrate** > **Counter** to show on the display the number of pipettings since the last calibration. The counter is reset to zero when the calibration is performed.

7.3 Checking the calibration

The pipette calibration is checked with the maximum volume (nominal volume) and with the minimum volume. A new tip is first pre-wetted 3 to 5 times and a series of ten pipettings are done with both volumes. A pipette is always adjusted for delivery (Ex) of the selected volume. Measuring volumes taken from balance is not allowed.

1. Do 10 pipettings with the minimum volume.
2. Do 10 pipettings with the maximum volume.
3. Calculate the accuracy (A) and precision (cv) of both series.
4. Compare the results to the limits in Table 2.
   If the calculated results are within the selected limits, the adjustment of the pipette is correct.

Table 2 Maximum permissible errors according ISO 8655

Range	Volume (µL)	Accuracy		Precision	
0.2–5 mL	5000	±40.0 µL	±0.8 %	15.0 s.d. µL	0.3 cv%
	200	±40.0 µL	±20.0 %	15.0 s.d. µL	7.5 cv%

7.4 Adjustment

7.4.1 Two point calibration

The two-point calibration is the standard calibration.

1. Do the pipetting series with both maximum and minimum volumes.
2. Calculate the actual results.
3. Select **Menu** and select **Options** with the scroll key and accept with **OK**.
4. Select **Calibrate** and accept with **OK**.
5. Select **Two points** and confirm with **OK**. The target maximum and target minimum volumes are shown on the display.
6. Select **Edit** and change the actual maximum volume with the scroll key and accept with **OK**.
7. Change the actual minimum volume with the scroll key and accept with **OK**.
8. **Save?** is displayed. Accept with **Yes**.
   The adjustment has been changed.

7.4.2 One-point calibration

The one-point calibration can be used if a single specific volume must be calibrated. The calibration volume can be selected from the entire volume range. Note that the inaccuracy of other volumes changes also and the performance for other volumes cannot be assured.

1. Do the pipetting series with the calibration volume.
2. Calculate the results.
3. Select **Menu** and select **Options** with the scroll key and accept with **OK**.
4. Select **Calibrate** and accept with **OK**.
5. Select **One point** and confirm with **OK**. The calibration volume is shown on the display.
6. Select **Edit** and change the calibration volume with the scroll key and accept with **OK**.

7. Change the actual volume with the scroll key and accept with **OK**.
8. **Save?** is displayed. Accept with **Yes**.
   The adjustment has been changed.

7.5 Formulas for calculating results

7.5.1 Conversion of mass to volume

V = (w + e) × Z

where: V = volume (µL); w = weight (mg); e = evaporation loss (mg); Z = conversion factor for mg/µL conversion

Evaporation loss can be significant with low volumes. To determine mass loss, dispense water to the weighing vessel, note the reading and start a stopwatch. See how much the reading decreases during 30 seconds (e.g. 6 mg = 0.2 mg/s).

Compare this to the pipetting time from tareing to reading. Typically pipetting time might be 10 seconds and the mass loss is 2 mg (10 s x 0.2 mg/s) in this example. If an evaporation trap or lid on the vessel is used the correction of evaporation is usually unnecessary.

The factor Z is for converting the weight of the water to volume at test temperature and pressure. A typical value is 1.0032 µl/mg at 22 °C (71.5 °F) and 95 kPa.

7.5.2 Accuracy (systematic error)

Accuracy is the difference between the dispensed volume and the selected volume of a pipette.

$A = V - V_0$

where: A = accuracy; V = mean volume; V_0 = nominal volume

Accuracy can be expressed as a relative value:

$A\% = 100\% \times A / V_0$

7.5.3 Precision (random error)

Precision refers to the repeatability of the pipettings. It is expressed as standard deviation (s) or coefficient of variation (cv).

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

where:; S = standards deviation; $\overline{V}$ = mean volume; n = number of measurements

Standard deviation can be expressed as a relative value (cv).

$cv = 100\% \times S / \overline{V}$

Section 8 Maintenance

⚠ CAUTION	
	Multiple hazards. Only qualified personnel must conduct the tasks described in this section of the document.

8.1 Cleaning

The pipette should be checked at the beginning of each day for dust and dirt on the outside surfaces of the pipette. Particular attention should be paid to the tip cone. No other solvents except 70% ethanol should be used to clean the pipette.

8.2 Pipette lubrication

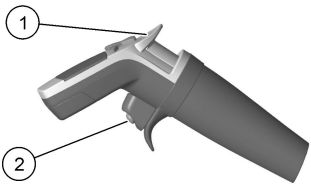
If the pipette is used daily, it should be checked and lubricated every three months. Do the setps that follow and refer to Figure 4 and Figure 5.

1. From the menu, select **Menu** > **Options** > **Service**.
2. Press the trigger before disassembling the pipette.
3. Pull down the complete tip cone module.

   Note that the tip ejector button is in fully up position.
4. Remove the complete tip cone module by pulling it out
5. Seperate the tip ejector sleeves (top and bottom) by pulling it into two parts.
6. Push the snap fittings to release the cylinder and remove the cylinder.
7. Push forward and clean the piston with a dry napless cloth.
8. Check the the complete tip cone module for foreign particles.
9. Grease the cleaned parts with the lubricant that comes with the pipette.
10. Reassemble the the tip cone module in reverse order.

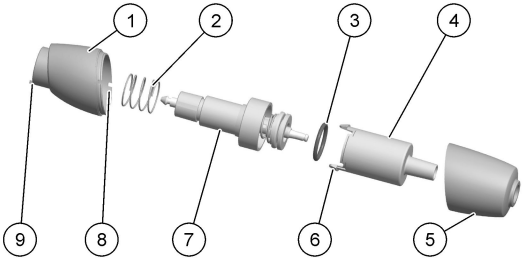
    Note: *In order to make the reassembling of the tip cone module easier, position the connecting pieces of the upper and the lower part accordingly one above the other. Press now both parts together until you hear a "click" sound.*

Figure 4 Pipette handle



1 Tip ejector button	**2** Trigger

Figure 5 Cone module components



1 Tip ejector sleeve (top side)	**4** Cylinder	**7** Piston
2 Spring	**5** Tip ejector sleeve (bottom side)	**8** Connecting cavity
3 O-ring	**6** Snap fitting	**9** Small fitting

8.3 Storage

When the Hach TenSette plus is not in use, make sure it is stored in an upright position. The use of the Hach pipette stand (Item no. BBP088) is recommended for this purpose.

8.4 Sterilization

⚠ WARNING



Burn hazard. Obey safe handling protocols during contact with hot components. Wear the appropriate protective equipment during maintenance or service activities.

The tip cone module can be sterilized by autoclaving it at 121 °C (250 °F) for 20 minutes. You can use steam sterilization bags if needed. Disassemble and reassemble the tip cone module. Refer to Pipette lubrication on page 16.

After autoclaving, the module must be cooled to room temperature for at least two hours. Before pipetting, make sure that the module is dry. It is recommended to check the calibration after every sterilization cycle.

Section 9 Troubleshooting

Problem	Possible cause	Solution
Leakage	Tip incorrectly attached	Attach firmly
	Foreign particles between tip and tip cone	Clean tip cones. Attach new tips.
	Foreign particles between the piston, the O-ring and the cylinder	Clean and grease the O-ring and cylinder.
	Insufficient amount of grease on cylinder and O-ring	Grease accordingly
	O-ring damaged	Change the O-ring.

Problem	Possible cause	Solution
Inaccurate dispensing	Incorrect operation	Follow the instructions carefully.
	Tip incorrectly attached	Attach firmly
	Calibration altered: caused by misuse, for example	Recalibrate according to the instructions.
Inaccurate dispensing with certain liquids	Unsuitable calibration. High viscosity liquids may require recalibration	Recalibrate with the liquids in question.
Not dispensing	Pistons stuck or not connected	Remove the tip cone module. Move the piston by hand or with piston removal tool. Attach the module in service mode.

Inhaltsverzeichnis

1 Rechtsinformation auf Seite 19
2 Technische Daten auf Seite 19
3 Allgemeine Informationen auf Seite 19
4 Installation auf Seite 21
5 Konfiguration auf Seite 23
6 Betrieb auf Seite 25
7 Kalibrierung auf Seite 31
8 Wartung auf Seite 33
9 Fehlersuche und -behebung auf Seite 35

Kapitel 1 Rechtsinformation

Hersteller: Thermo Fisher

Vertreiber: Hach Lange GmbH

Die Übersetzung des Handbuchs ist vom Hersteller freigegeben.

Kapitel 2 Technische Daten

Änderungen vorbehalten.

Technische Daten	Details
Gehäuse	Pipette: mechanisch und chemisch beständige Materialien (nicht für die Verwendung im Freien) Spitzen: Polypropylen, ohne Farbstoffe
Gewicht	210 g (mit Akku)
Akku	Lithium-Ionen-Akku, 950 mAh
Ladetemperatur	0 bis 45 °C
Netzadapter	Eingangsspannung: 100 – 240 V, 50 – 60 Hz, 300 mA Ausgangsspannung: 5,0 V; 0,5 A
Betriebstemperatur	15 bis 35 °C
Lagerungstemperatur	≤ 1 Monat: -20 bis 45 °C (-4 bis 113 °F) (relative Luftfeuchtigkeit 60 ± 25 %) > 1 Monat: -10 bis 35 °C (14 bis 95 °F) (relative Luftfeuchtigkeit 60 ± 25 %)
Relative Luftfeuchtigkeit	20 bis 85 %, nicht kondensierend
Einsatzhöhe	Maximal 2000 m (6562 ft)
Zertifizierungen	CE, UKCA
Garantie	1 Jahr (EU: 2 Jahre)

Kapitel 3 Allgemeine Informationen

Der Hersteller ist nicht verantwortlich für direkte, indirekte, versehentliche oder Folgeschäden, die aus Fehlern oder Unterlassungen in diesem Handbuch entstanden. Der Hersteller behält sich jederzeit und ohne vorherige Ankündigung oder Verpflichtung das Recht auf Verbesserungen an diesem Handbuch und den hierin beschriebenen Produkten vor. Überarbeitete Ausgaben der Bedienungsanleitung sind auf der Hersteller-Webseite erhältlich.

3.1 Sicherheitshinweise

Der Hersteller ist nicht für Schäden verantwortlich, die durch Fehlanwendung oder Missbrauch dieses Produkts entstehen, einschließlich, aber ohne Beschränkung auf direkte, zufällige oder Folgeschäden, und lehnt jegliche Haftung im gesetzlich zulässigen Umfang ab. Der Benutzer ist selbst dafür verantwortlich, schwerwiegende Anwendungsrisiken zu erkennen und erforderliche Maßnahmen durchzuführen, um die Prozesse im Fall von möglichen Gerätefehlern zu schützen.

Bitte lesen Sie dieses Handbuch komplett durch, bevor Sie dieses Gerät auspacken, aufstellen oder bedienen. Beachten Sie alle Gefahren- und Warnhinweise. Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen des Bedienpersonals oder Schäden am Gerät führen.

Stellen Sie sicher, dass die durch dieses Messgerät gebotene Sicherheit nicht beeinträchtigt wird. Verwenden bzw. installieren Sie das Messgerät nur wie in diesem Handbuch beschrieben.

3.1.1 Bedeutung von Gefahrenhinweisen

⚠ GEFAHR

Kennzeichnet eine mögliche oder drohende Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

⚠ WARNUNG

Kennzeichnet eine mögliche oder drohende Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

⚠ VORSICHT

Kennzeichnet eine mögliche Gefahrensituation, die zu leichteren Verletzungen führen kann.

ACHTUNG

Kennzeichnet eine Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, das Gerät beschädigen kann. Informationen, die besonders beachtet werden müssen.

3.1.2 Warnhinweise

Lesen Sie alle am Gerät angebrachten Aufkleber und Hinweise. Nichtbeachtung kann Verletzungen oder Beschädigungen des Geräts zur Folge haben. Im Handbuch wird in Form von Warnhinweisen auf die am Gerät angebrachten Symbole verwiesen.

	Dieses Symbol am Gerät weist auf Betriebs- und/oder Sicherheitsinformationen im Handbuch hin.
	Elektrogeräte, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen nicht im normalen öffentlichen Abfallsystem entsorgt werden. Senden Sie Altgeräte an den Hersteller zurück. Dieser entsorgt die Geräte ohne Kosten für den Benutzer.

3.1.3 Chemische und biologische Sicherheit

⚠ GEFAHR

	Chemische und biologische Risiken. Wird das Gerät dazu verwendet, ein Verfahren und/oder eine chemische Zuleitung zu überwachen, für das vorgeschriebene Grenzwerte und Überwachungsvorschriften im Bereich der öffentlichen Sicherheit, der Gesundheit oder im Bereich der Lebensmittel- oder Getränkeherstellung bestimmt wurden, so unterliegt es der Verantwortung des Benutzers des Geräts, alle solche Bestimmungen zu kennen und diese einzuhalten und für ausreichende und entsprechende Vorsorgemaßnahmen zur Einhaltung der für den Fall einer Fehlfunktion des Geräts bestehenden Bestimmung zu sorgen.

Der Normalbetrieb dieses Gerätes erfordert möglicherweise die Verwendung von biologisch unsicheren Chemikalien oder Proben.

- Beachten Sie vor dem Umgang mit diesen Stoffen alle auf den Original-Lösungsbehältern und in den Sicherheitsdatenblättern abgedruckten Gefahrenhinweise und Sicherheitsinformationen.
- Entsorgen Sie alle gebrauchten Lösungen gemäß den örtlichen und nationalen Bestimmungen und Gesetzen.
- Wählen Sie die für die Konzentration und Menge des verwendeten gefährlichen Materials geeignete Schutzausrüstung.

3.2 Allgemeine Informationen über das Produkt

Die elektronisch gesteuerte Hach TenSette plus eignet sich für eine Vielzahl von Anwendungen mit Flüssigkeiten. Verwenden Sie die Hach TenSette plus nur mit originalen Hach Pipettenspitzen (Artikelnr. BBP068). Der Elektromotor und die elektronische Steuerung ermöglichen ein problemloses und ermüdungsfreies und dennoch schnelles und präzises Pipettieren. Die Pipette basiert auf dem Luftverdrängungsprinzip (d.h. auf einer Luftschnittstelle). In die Pipette werden Einweg-Spitzen eingesetzt, die mithilfe eines leichtgängigen Spitzenauswerfers problemlos aus der Pipette entfernt werden können.

Der einstellbare, mit dem Zeigefinger betätigte Pipettierauslöser ermöglicht eine natürliche Bewegung der Hand. Die Hach TenSette plus bietet mehrere, für den täglichen Einsatz im Labor sehr hilfreiche Funktionen wie Vorwärts-, Rückwärts- und Wiederholungspipettieren und Modi für schrittweise Abgabe oder Verdünnung.

Das eingestellte Abgabevolumen wird deutlich auf der LCD-Anzeige an der Oberseite des Griffs angezeigt. Der langlebige Lithium-Ionen-Akku wird in einem Schnellladeverfahren aufgeladen. Das Aufladen ist auch während der Nutzung der Pipette möglich.

Alle Pipetten werden werkseitig kalibriert. Der Pipette liegt ein Pipetteninspektionsbericht bei, in dem die Bedingungen und Ergebnisse der Kalibrierung aufgeführt sind.

3.3 Produktkomponenten

Stellen Sie sicher, dass Sie alle Teile erhalten haben. Wenn Komponenten fehlen oder beschädigt sind, kontaktieren Sie bitte umgehend den Hersteller oder Verkäufer.

- Hach TenSette plus
- Wiederaufladbare Batterie (Akku)
- Ladegerät (Netzteil und Netzsteckeradapter für EU, GB, USA, Australien)
- Hängevorrichtung
- Ersatz-O-Ring und eine Tube Schmierfett
- Muster zu Hach Pipettenspitzen

Kapitel 4 Installation

⚠ VORSICHT	
	Mehrere Gefahren. Nur qualifiziertes Personal sollte die in diesem Kapitel des Dokuments beschriebenen Aufgaben durchführen.

4.1 Einsetzen des Akkus

1. Öffnen Sie die Akkufachabdeckung. Siehe Abbildung 1.
2. Setzen Sie den mitgelieferten Akku ein. Informationen zur korrekten Ausrichtung des Akkus finden Sie unter Abbildung 1.
3. Schließen Sie den Anschluss für den Akku an. Stellen Sie sicher, dass die Akkukabel wie in Abbildung 1dargestellt verlaufen.
4. Schließen Sie die Akkufachabdeckung.

Abbildung 1 Einsetzen des Akkus



4.2 Anschließen an die Stromversorgung

⚠ WARNUNG

Explosions- und Feuergefahr. Eine Substitution der Batterie ist unzulässig. Benutzen Sie nur Batterien, die vom Gerätehersteller geliefert werden.

⚠ WARNUNG

Brand- und Explosionsgefahr. Lithiumakkus können heiß werden, explodieren oder sich entzünden und schwere Verletzungen verursachen, wenn sie unsachgemäß verwendet werden.

ACHTUNG

Verwenden Sie ausschließlich das Original-Ladegerät für die Hach TenSette plus und ausschließlich den zugehörigen Akku.

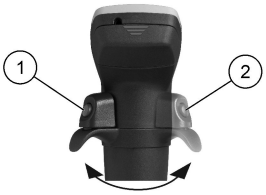
Der Pipettenakku muss vor dem ersten Gebrauch aufgeladen werden. Die Pipette kann mit angeschlossenem Ladegerät verwendet werden. Die Ladezeit beträgt normalerweise weniger als eine Stunde. Auf der LCD-Anzeige wird der Ladezustand des Akkus grafisch dargestellt. Wenn diese Anzeige angibt, dass der Akku leer ist, ist kein weiteres Pipettieren möglich, und der Akku der Pipette muss erneut aufgeladen werden.

1. Schließen Sie das Kabel des Ladegeräts an die Buchse an der Rückseite der Pipette an.
2. Stecken Sie den Netzkabelstecker des Ladegeräts in eine Steckdose.
   Hinweis: *Bei einem völlig entleerten Akku kann es einige Minuten dauern, bis sich die Pipette einschaltet.*

4.3 Einstellen der Auslöserposition

Der mit dem Zeigefinger zu betätigende Auslöser, der den Kolben in Bewegung setzt, kann durch Drehung um 60 Grad in beide Richtungen von der Mittelposition aus eingestellt werden. Rechtshändige Anwender drehen den Auslöser normalerweise nach links (gegen den Uhrzeigersinn), um für den Daumen die günstigste Position zum Auswerfen der Spitze zu erzielen. Siehe Abbildung 2.

Abbildung 2 Einstellen der Auslöserposition



1 Auslöser	**2** Auslöser und Fingerauflage einstellbar

4.4 Auswerfen der Spitze

Um die Gefahr einer Kontamination zu vermeiden ist die Pipette mit einem Spitzenauswurf-System ausgestattet. Das Spitzenauswurf-System besteht aus einer leichtgängigen Spitzenauswerfer-Taste und einem speziellen Betätigungsmechanismus. Siehe Abbildung 3 auf Seite 24.

Zum Auswerfen der Spitze halten Sie die Pipette über einen geeigneten Abfallbehälter, und drücken Sie mit dem Daumen den Spitzenauswerfer nach unten.

4.5 Hängevorrichtung

Sie können die Hängevorrichtung für die Pipette an einem Tisch, einem Pipettenständer oder einem anderen geeigneten Ort für die Aufbewahrung der Pipette befestigen.

1. Reinigen Sie die Fläche, auf der Sie die Hängevorrichtung befestigen möchten.
2. Bringen Sie die beiden Klebekissen an der Unterseite der Hängevorrichtung an.
3. Drücken Sie die Hängevorrichtung fest auf die gewünschte Fläche – an einem Regal, auf einer Arbeitsplatte oder an einem Pipettenständer.
4. Hängen Sie die Pipette an der rutschfesten Fingerauflage in die Hängevorrichtung ein.

Kapitel 5 Konfiguration

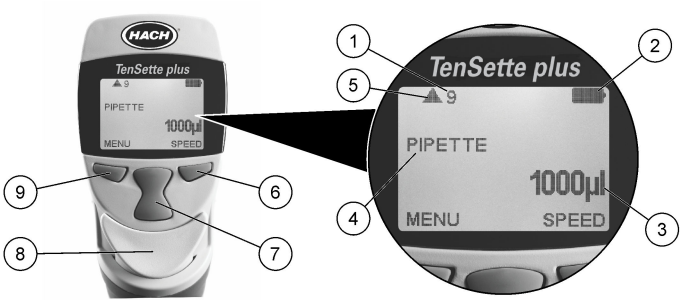
5.1 Auswählen von Pipettierfunktionen und -geschwindigkeit

1. Wählen Sie mithilfe der linken Auswahltaste **Menu** (Menü), um die Pipettierfunktion auszuwählen. Siehe Abbildung 3.
2. Blättern Sie mithilfe der rechten Auswahltaste durch die Funktionsliste, und wählen Sie die Funktion durch Drücken auf **OK**.
3. Wählen Sie eine Option.

Option	Beschreibung
Pipette (Pipettieren)	Vorwärts-Pipettieren. Siehe Pipettieren auf Seite 25.
RPipet (R-Pipettieren)	Rückwärts- und Wiederholungs-Pipettieren. Siehe RPipet (R-Pipettieren) auf Seite 25.
Stepper	Wiederholte Abgabe desselben Volumens. Siehe Stepper auf Seite 26.
Dilute (Verdünnen)	Verfahren zur Verdünnung. Siehe Verdünnen auf Seite 27.

Option	Beschreibung
Program (Programm)	Wählen Sie eine der verfügbaren Programmnummern 1 bis 9. Voreingestellte Volumen: 0,2; 0,4; 0,5; 1,0; 1,3; 2,0; 2,3; 2,5; 5,0 mL
Options (Optionen)	**Calibrate** (Kalibrieren): Kalibriermodus Zur Auswahl stehen: • „Two points“ (Zwei Punkte): Zwei-Punkte-Kalibrierung • „One Point“ (Ein Punkt): Ein-Punkt-Kalibrierung • „Counter“ (Zähler): Zeigt die Anzahl der Pipettierungen seit der letzten Kalibrierung an **Service**: Im Modus „Service“ (Wartung) kann der Kolben abgenommen und wieder eingesetzt werden. Siehe Wartung auf Seite 33. **Name**: Mit dieser Funktion können Anwender der Pipette einen Namen zuordnen. Wenn sich die Pipette im Standby-Modus befindet, wird dieser Name auf der Anzeige angezeigt. So ändern Sie den voreingestellten Namen: 1. Wählen Sie die Menüoption **Name** und anschließend die Option **Edit** (Bearbeiten). Das erste Zeichen beginnt zu blinken. 2. Das Zeichen kann mithilfe der Scroll-Taste geändert werden. Durch Drücken von **OK** wird das Zeichen übernommen und zum nächsten Zeichen gewechselt. Mit der Übernahme des letzten Zeichens ist die Namensänderung abgeschlossen. **Power** (AUS): Mit dieser Funktion kann die Stromversorgung ausgeschaltet werden. Durch Drücken einer beliebigen Taste wird die Stromversorgung wieder eingeschaltet. **Buzzer** (Summer): Mit dieser Funktion kann der Summer ein- und ausgeschaltet werden. **Version**: Die Softwareversion wird angezeigt. **Backlight** (Hintergrundbeleuchtung): Zum Ein- und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung

Abbildung 3 Bedienung der Pipette



1 Geschwindigkeitsanzeige	**4** Funktion	**7** Scroll-Taste
2 Batterieanzeige	**5** Anzeige Ansaugen/Auslaufen	**8** Taste für Spitzenauswurf
3 Volumenanzeige	**6** Rechte Auswahltaste	**9** Linke Auswahltaste

Kapitel 6 Betrieb

⚠ WARNUNG



Gefahr von Kontakt mit Chemikalien. Halten Sie sich an die Sicherheitsmaßnahmen im Labor, und tragen Sie Schutzkleidung entsprechend den Chemikalien, mit denen Sie arbeiten. Beachten Sie die Sicherheitsprotokolle in den aktuellen Materialsicherheitsdatenblättern (MSDS/SDB).

⚠ VORSICHT



Gefahr durch Kontakt mit Chemikalien. Entsorgen Sie Chemikalien und Abfälle gemäß lokalen, regionalen und nationalen Vorschriften.

6.1 Pipettieren

1. Wählen Sie die Funktion **Pipette** (Pipettieren).
2. Wählen Sie das Pipettiervolumen. Drücken Sie dazu einfach die Scroll-Taste nach oben bzw. unten.
3. Übernehmen Sie das Volumen mit **OK**. Wählen Sie ggf. **Speed** (Geschwindigkeit) (**1** für langsam bis **9** für schnell). Daraufhin blinkt die Ansauggeschwindigkeit.
4. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste die Geschwindigkeit für das Ansaugen, und übernehmen Sie den Wert durch Drücken auf **OK**.
5. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste die Geschwindigkeit für das Auslaufen, und übernehmen Sie den Wert durch Drücken auf **OK**.
6. Füllen Sie ein sauberes Reagenzgefäß mit der zu dosierenden Flüssigkeit.
7. Tauchen Sie die Spitze unter die Oberfläche der Flüssigkeit im Gefäß, und drücken Sie den Auslöser. Die Flüssigkeit wird in die Spitze gesaugt.
8. Warten Sie, bis sich die Flüssigkeit in der Spitze nicht mehr bewegt. Nehmen Sie die Spitze der Pipette aus der Flüssigkeit heraus. Berühren Sie dabei die Innenwand des Gefäßes mit der Spitze, um überschüssige Flüssigkeit abzulassen.
9. Zum Abgeben der Flüssigkeit drücken Sie den Auslöser. Zum vollständigen Entleeren der Spitze wird zudem ein Ausblasen vorgenommen.
10. Wechseln Sie die Spitze, und fahren Sie mit der Pipettierung fort.

6.2 RPipet (R-Pipettieren)

Mit der Funktion **RPipet** (R-Pipettieren) kann sowohl die Rückwärtsmethode als auch die Wiederholungsmethode genutzt werden.

1. Wählen Sie die Funktion **RPipet**.
2. Drücken Sie die Scroll-Taste nach oben oder unten, um das Pipettiervolumen auszuwählen.
3. Übernehmen Sie das Volumen mit **OK**.
4. Wählen Sie **Speed** (Geschwindigkeit). Daraufhin beginnt die Geschwindigkeit für das Ansaugen zu blinken.
   a. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste die Geschwindigkeit für das Ansaugen, und übernehmen Sie den Wert durch Drücken auf **OK**.
   b. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste die Geschwindigkeit für das Auslaufen, und übernehmen Sie den Wert durch Drücken auf **OK**.

6.2.1 Rückwärtsmethode

Die Rückwärtsmethode ist für Flüssigkeiten geeignet, die eine hohe Viskosität aufweisen oder leicht schäumen. Diese Methode wird auch empfohlen, wenn nur sehr kleine Volumina pipettiert werden sollen.

1. Füllen Sie ein sauberes Reagenzgefäß mit der zu dosierenden Flüssigkeit.
2. Tauchen Sie die Spitze unter die Oberfläche der Flüssigkeit im Gefäß, und drücken Sie den Auslöser. Dadurch wird die Spitze gefüllt.
3. Nehmen Sie die Spitze der Pipette aus der Flüssigkeit heraus. Berühren Sie dabei die Innenwand des Gefäßes mit der Spitze, um überschüssige Flüssigkeit abzulassen.
4. Die Abgabe des voreingestellten Volumens erfolgt durch kurzes Drücken des Auslösers. Ein Rest der Flüssigkeiten verbleibt in der Spitze. Dieser Rest sollte nicht für die Abgabe verwendet werden. Auf der Anzeige wird **Blowout** (Ausblasen) angezeigt.
5. Zum Entleeren der Spitze drücken Sie den Auslöser erneut.
6. Wechseln Sie die Spitze, und fahren Sie mit der Pipettierung fort.

6.2.2 Wiederholungsmethode

Die Wiederholungsmethode bietet eine schnelle und einfache Methode, mehrmals nacheinander ein und dasselbe Volumen abzugeben.

1. Füllen Sie ein sauberes Reagenzgefäß mit der zu dosierenden Flüssigkeit.
2. Tauchen Sie die Spitze unter die Oberfläche der Flüssigkeit im Gefäß, und drücken Sie den Auslöser. Dadurch wird die Spitze gefüllt.
3. Nehmen Sie die Spitze der Pipette aus der Flüssigkeit heraus. Berühren Sie dabei die Innenwand des Gefäßes mit der Spitze, um überschüssige Flüssigkeit abzulassen.
4. Das voreingestellte Volumen kann nun durch Drücken und Halten des Auslösers abgegeben werden. Ein Rest der Flüssigkeiten verbleibt in der Spitze. Dieser Rest sollte nicht für die Abgabe verwendet werden.
5. Tauchen Sie die Spitze wieder in das Reagenzgefäß ein, und lassen Sie den Auslöser los. Dadurch wird die Spitze erneut gefüllt.
6. Fahren Sie mit dem Pipettieren fort, indem Sie die Schritte 3 und 4 wiederholen.
7. Zum vollständigen Entleeren der Spitze betätigen Sie kurz den Auslöser. Dadurch wird auch dieser Flüssigkeitsrest abgegeben. Ein Rest der Flüssigkeiten verbleibt in der Spitze. Dieser Rest sollte nicht für die Abgabe verwendet werden. Auf der Anzeige wird **Blowout** (Ausblasen) angezeigt.
8. Zum vollständigen Entleeren der Spitze drücken Sie den Auslöser erneut.
9. Wechseln Sie die Spitze, und fahren Sie mit der Pipettierung fort.

6.3 Stepper

Mit der Funktion **Stepper** (Schrittbetrieb) ist die mehrfache Abgabe eines zuvor eingestellten Volumens möglich.

1. Wählen Sie die Funktion **Stepper**.
2. Drücken Sie die Scroll-Taste nach oben oder unten, um das Pipettiervolumen auszuwählen.

   Hinweis: *Während der Auswahl des Volumens wird auf der Anzeige beständig die maximale Anzahl von Abgaben angezeigt.*
3. Übernehmen Sie das Volumen mit **OK**.
4. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste die Anzahl der Abgaben, und übernehmen Sie den Wert mit **OK**.

   Hinweis: *Wählen Sie ggf. die Geschwindigkeit.*
5. Wählen Sie **Speed** (Geschwindigkeit). Daraufhin beginnt die Geschwindigkeit für das Ansaugen zu blinken.

6. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste die Geschwindigkeit für das Ansaugen, und übernehmen Sie den Wert durch Drücken auf **OK**.
7. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste die Geschwindigkeit für das Auslaufen, und übernehmen Sie den Wert durch Drücken auf **OK**.
8. Füllen Sie ein sauberes Reagenzgefäß mit der zu dosierenden Flüssigkeit.
9. Tauchen Sie die Spitze unter die Oberfläche der Flüssigkeit im Gefäß, und drücken Sie den Auslöser. Dadurch wird die Spitze gefüllt.
10. Nehmen Sie die Spitze der Pipette aus der Flüssigkeit heraus. Berühren Sie dabei die Innenwand des Gefäßes mit der Spitze, um überschüssige Flüssigkeit abzulassen.
11. Drücken Sie den Auslöser, um das voreingestellte Volumen abzugeben. Auf der Anzeige wird die noch verbleibende Anzahl von Abgaben angezeigt.
12. Fahren Sie mit der Abgabe fort, indem Sie Schritt 9 wiederholen. Nach Abgabe des letzten Volumens wird auf der Anzeige **Blowout** (Ausblasen) angezeigt.
13. Zum vollständigen Entleeren der Spitze drücken Sie den Auslöser.
14. Wechseln Sie die Spitze, und fahren Sie mit der Pipettierung fort.
    Hinweis: *Die Pipette kann jederzeit durch Drücken der linken Auswahltaste* ***Cancel*** *(Abbrechen) geleert werden (siehe* Abbildung 3 *auf Seite 24)**.*

6.4 Verdünnen

Mit der Funktion **Dilute** (Verdünnen) ist die Abgabe von zwei ausgewählten Volumina möglich.

1. Wählen Sie die Funktion **Dilute** (Verdünnen). Auf der Anzeige wird das erste Volumen (**VOL 1**) angezeigt.
2. Drücken Sie die Scroll-Taste nach oben oder unten, um das erste Volume auszuwählen.
3. Übernehmen Sie das Volumen mit **OK**.
4. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste das zweite Volumen (**VOL 2**), und übernehmen Sie den Wert durch Drücken auf OK.

   Hinweis: *Wählen Sie ggf. die Geschwindigkeit.*
5. Wählen Sie **Speed** (Geschwindigkeit). Daraufhin beginnt die Geschwindigkeit für das Ansaugen zu blinken.
6. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste die Geschwindigkeit für das Ansaugen, und übernehmen Sie den Wert durch Drücken auf **OK**.
7. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste die Geschwindigkeit für das Auslaufen, und übernehmen Sie den Wert durch Drücken auf **OK**.
8. Füllen Sie ein sauberes Reagenzgefäß mit der zu dosierenden Flüssigkeit.
9. Tauchen Sie die Spitze unter die Oberfläche der ersten Flüssigkeit im Gefäß, und drücken Sie den Auslöser. Das erste Volumen wird in die Spitze gesaugt. **Air** (Luftpuffer) wird angezeigt.
10. Nehmen Sie die Spitze der Pipette aus der Flüssigkeit heraus. Berühren Sie dabei die Innenwand des Gefäßes mit der Spitze, um überschüssige Flüssigkeit abzulassen. Drücken Sie den Auslöser erneut, um den Luftpuffer zu füllen.
11. Tauchen Sie die Spitze unter die Oberfläche der zweiten Flüssigkeit im Gefäß, und drücken Sie den Auslöser. Das zweite Volumen wird in die Spitze gesaugt.
12. Ziehen Sie die Spitze aus der Flüssigkeit.
13. Zum Abgeben beide Volumen drücken Sie den Auslöser. Zum vollständigen Entleeren der Spitze wird zudem ein Ausblasen vorgenommen.
14. Wechseln Sie die Spitze, und fahren Sie mit der Pipettierung fort.

6.5 Programm

Programme sind bereits gespeicherte Einstellungen. Diese Einstellungen können bearbeitet, gespeichert und abgerufen werden. Unter der Funktion **Program** (Programm) sind die folgenden Volumina voreingestellt: 0,2; 0,4; 0,5; 1,0; 1,3; 2,0; 2,3; 2,5 und 5,0 mL. Im Modus **Program** (Programm) kann mit der Scroll-Taste das Programm ausgewählt werden. Dieser Modus bietet die Möglichkeit, sehr schnell zwischen verschiedenen Einstellungen umzuschalten. Im Modus **Program** (Programm) stehen zudem zusätzliche Funktionen wie „Mix“ (Mischen), „Counter“ (Zähler) usw. zur Verfügung. Zum Ändern der voreingestellten Volumina wählen Sie **Edit** (Bearbeiten).

Es ist auch möglich, voreingestellte Volumina durch zusätzliche Funktionen zu ersetzen. Siehe Zusätzliche Funktionen im Modus PROGRAM auf Seite 28.

6.6 Zusätzliche Funktionen im Modus PROGRAM

6.6.1 Mischen + Pipettieren

Bei dieser Funktion schließt sich an das normale Pipettieren ein automatischer Mischvorgang an.

1. Wählen Sie **Program** (Programm) > **Edit** (Bearbeiten), wählen Sie dann mithilfe der Scroll-Taste **Mix + Pipette** (Mischen + Pipettieren), und bestätigen Sie mit **OK**.
2. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste das gewünschte Volumen, und übernehmen Sie den Wert mit **OK**.
3. Wählen Sie die entsprechenden Pipettiergeschwindigkeiten. Nach der Abgabe des Volumens wird **Mix** (Mischen) angezeigt. Durch Drücken des Auslösers beginnt die Pipette solange ca. 70 % des ausgewählten Volumens zu pipettieren, solange der Auslöser gedrückt gehalten wird. Nach dem Loslassen des Auslösers stoppt die Pipette nach der nächsten Abgabe, und **Blowout** (Ausblasen) wird angezeigt.

   Durch Drücken des Auslösers wird eine normale Ausblasfunktion durchgeführt, und die Pipette ist wieder bereit für die nächste Pipettierung.

6.6.2 Pipettieren + Zählen

Diese Funktion ordnet den einzelnen Pipettierschritten automatisch eine Zählnummer zu.

1. Wählen Sie **Program** (Programm) > **Edit** (Bearbeiten), wählen Sie dann mithilfe der Scroll-Taste **Pipette + Count** (Pipettieren + Zählen), und bestätigen Sie mit **OK**.
2. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste das gewünschte Volumen, und übernehmen Sie den Wert mit **OK**.
3. Wählen Sie die entsprechenden Pipettiergeschwindigkeiten.
4. Wählen Sie dann die maximale Anzahl der Pipettierungen. Der voreingestellte Wert ist „999“.

   Hinweis: *Nachdem die eingestellte Anzahl der Pipettierungen erreicht ist, wird der Zähler auf null zurückgesetzt. Sie könnenden Zähler jederzeit auf null zurücksetzen, indem der Scroll-Taste nach unten >* ***OK****; die Scroll-Taste nach oben >* ***OK*** *drücken.*

6.6.3 Sequentielle Schrittmethode

Die sequentielle Schrittmethode ermöglicht das aufeinanderfolgende Abgeben verschiedener Volumina (im normalen Stepper-Modus kann nur ein und dasselbe Volumen mehrfach abgegeben werden).

1. Wählen Sie **Program** (Programm) > **Edit** (Bearbeiten), wählen Sie dann mithilfe der Scroll-Taste **Seq Stepper** (Sequenz + Schrittbetrieb), und bestätigen Sie mit **OK**.
2. Wählen Sie zunächst mit der Scroll-Taste die Anzahl der Abgaben (maximal 20), und bestätigen Sie mit **OK**. **VOL 1** wird angezeigt, wobei das höchstmögliche Volumen blinkt.
3. Wählen Sie mit der Scroll-Taste das erste Volumen, und bestätigen Sie mit **OK**. Jetzt wird **VOL 2** angezeigt, wobei das höchstmögliche Volumen blinkt.
4. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste das zweite gewünschte Volumen, und übernehmen Sie den Wert mit **OK**. Nach der Auswahl des letzten Volumens wird auf der Anzeige das Gesamtvolumen

angezeigt. Zudem blinkt die Ansauggeschwindigkeit. Wählen Sie die Pipettiergeschwindigkeiten. Die Pipette ist nun bereit für die Pipettierung.

5. Füllen Sie ein sauberes Reagenzgefäß mit der zu dosierenden Flüssigkeit.
6. Tauchen Sie die Spitze unter die Oberfläche der Flüssigkeit im Gefäß, und drücken Sie den Auslöser. Dadurch wird die Spitze gefüllt, und das erste Volumen wird angezeigt.
7. Nehmen Sie die Spitze der Pipette aus der Flüssigkeit heraus. Berühren Sie dabei die Innenwand des Gefäßes mit der Spitze, um überschüssige Flüssigkeit abzulassen.
8. Drücken Sie den Auslöser, um das erste Volumen abzugeben. Auf der Anzeige wird das nächste Volumen angezeigt.
9. Fahren Sie mit der Abgabe fort, indem Sie Schritt 3 wiederholen. Nach Abgabe des letzten Volumens wird auf der Anzeige **Blowout** (Ausblasen) angezeigt.
10. Zum vollständigen Entleeren der Spitze drücken Sie den Auslöser.
11. Wechseln Sie die Spitze, und fahren Sie mit der Pipettierung fort.

Hinweis: *Die Pipette kann jederzeit durch Drücken der linken Auswahltaste* ***Cancel*** *(Abbrechen) geleert werden (siehe* Abbildung 3 *auf Seite 24)*.

6.6.4 Mischen + Verdünnen

1. Wählen Sie **Program** (Programm) > **Edit** (Bearbeiten), wählen Sie dann mithilfe der Scroll-Taste **Mix + Dilute** (Mischen + Verdünnen), und bestätigen Sie mit **OK**.
2. Wählen Sie das erste Volumen der Pipettierung, indem Sie die Scroll-Taste nach oben oder unten drücken.
3. Übernehmen Sie das Volumen mit **OK**.
4. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste das zweite Volumen (**VOL 2**), und übernehmen Sie den Wert durch Drücken auf **OK**.
5. Wählen Sie die Pipettiergeschwindigkeiten.
6. Füllen Sie ein sauberes Reagenzgefäß mit der zu dosierenden Flüssigkeit.
7. Tauchen Sie die Spitze unter die Oberfläche der ersten Flüssigkeit im Gefäß, und drücken Sie den Auslöser. Das erste Volumen wird in die Spitze gesaugt. **Air** (Luftpuffer) wird angezeigt.
8. Nehmen Sie die Spitze der Pipette aus der Flüssigkeit heraus. Berühren Sie dabei die Innenwand des Gefäßes mit der Spitze, um überschüssige Flüssigkeit abzulassen. Drücken Sie den Auslöser erneut, um den Luftpuffer zu füllen.
9. Tauchen Sie die Spitze unter die Oberfläche der zweiten Flüssigkeit im Gefäß, und drücken Sie den Auslöser. Das zweite Volumen wird in die Spitze gesaugt.
10. Ziehen Sie die Spitze aus der Flüssigkeit.
11. Zum Abgeben beider Volumen drücken Sie den Auslöser. **Mix** (Mischen) wird angezeigt.
12. Durch Drücken des Auslösers beginnt die Pipette solange ca. 70 % des Gesamtvolumens zu pipettieren, solange der Auslöser gedrückt gehalten wird.
13. Nach dem Loslassen des Auslösers stoppt die Pipette nach der nächsten Abgabe, und **Blowout** (Ausblasen) wird angezeigt.
14. Ziehen Sie die Spitze aus der Flüssigkeit, und halten Sie den Auslöser gedrückt, um die Spitze zu entleeren.
15. Lassen Sie den Auslöser los, um zur Bereitschaftsposition zurückzukehren.
16. Wechseln Sie die Spitze, und fahren Sie mit der Pipettierung fort.

6.6.5 Manuell

Im Modus „Manual“ (Manuell) können Volumina abgemessen werden. In Modus „Manual“ Manuell() sind nur langsamere Geschwindigkeiten möglich, um einen Schnellstopp zu ermöglichen.

1. Wählen Sie **Program** (Programm) > **Edit** (Bearbeiten), wählen Sie dann mithilfe der Scroll-Taste **Manual** (Manuell), und bestätigen Sie mit **OK**.
2. Wählen Sie dann eine Höchstgrenze für das Gesamtvolumen. Voreingestellt ist das maximale Volumen.
3. Wählen Sie die Pipettiergeschwindigkeiten. Daraufhin wird **0.00** angezeigt.
4. Füllen Sie ein sauberes Reagenzgefäß mit der zu dosierenden Flüssigkeit.
5. Tauchen Sie die Spitze unter die Oberfläche der Flüssigkeit im Gefäß, und drücken Sie den Auslöser. Die Flüssigkeit wird in die Spitze gesaugt, und auf der Anzeige wird das tatsächliche Volumen angezeigt.
6. Die Pipettierrichtung kann mithilfe der Taste **Ansaugen/Auslaufen** (linke Auswahltaste, siehe Abbildung 3 auf Seite 24) geändert werden.
7. Zum Abgeben der Flüssigkeit wählen Sie das Zeichen **Auslaufen** (Nach unten), und drücken Sie den Auslöser.
8. Zum Abgeben der restlichen Flüssigkeit halten Sie den Auslöser gedrückt, bis die Spitze vollständig entleert ist.
9. Wechseln Sie die Spitze, und fahren Sie mit der Pipettierung fort.

   Hinweis: *Durch Drücken der rechten Auswahltaste kann jederzeit ein* ***Reset*** *(Zurücksetzen) der Volumenanzeige auf null erfolgen. Siehe Abbildung 3 auf Seite 24.*

6.6.6 Sequenz + Ansaugen

In diesem Modus der sequentiellen Ansaugung können nacheinander verschiedene Volumina angesaugt werden.

1. Wählen Sie **Program** (Programm) > **Edit** (Bearbeiten), wählen Sie dann mithilfe der Scroll-Taste **Seq + Aspirate** (Sequenz + Ansaugen), und bestätigen Sie mit **OK**.
2. Wählen Sie zunächst mit der Scroll-Taste die Anzahl der Volumina (maximal 20), und bestätigen Sie mit **OK**. **VOL 1** wird angezeigt, wobei das höchstmögliche Volumen blinkt.
3. Wählen Sie mit der Scroll-Taste das erste Volumen, und bestätigen Sie mit OK. Jetzt wird **VOL 2** angezeigt, wobei das noch verbleibende höchstmögliche Volumen blinkt.
4. Wählen Sie mithilfe der Scroll-Taste das zweite gewünschte Volumen, und übernehmen Sie den Wert mit **OK**. Nach der Auswahl des letzten Volumens wird auf der Anzeige das Gesamtvolumen angezeigt. Zudem blinkt die Ansauggeschwindigkeit. Nun werden die Pipettiergeschwindigkeiten ausgewählt. Nach dem Auswählen der Geschwindigkeiten wird auf der Anzeige das erste Volumen angezeigt. Die Pipette ist nun bereit für die Pipettierung.
5. Füllen Sie ein sauberes Reagenzgefäß mit der zu dosierenden Flüssigkeit.
6. Tauchen Sie die Spitze unter die Oberfläche der Flüssigkeit im Gefäß, und drücken Sie den Auslöser. Dadurch wird das erste Volume angesaugt, und das nächste Volumen wird angezeigt.
7. Nehmen Sie die Spitze der Pipette aus der Flüssigkeit heraus. Berühren Sie dabei die Innenwand des Gefäßes mit der Spitze, um überschüssige Flüssigkeit abzulassen.
8. Tauchen Sie die Spitze unter die Oberfläche der nächsten Flüssigkeit im Gefäß, und drücken Sie den Auslöser. Dadurch wird das zurzeit angezeigte Volumen angesaugt, und das nächste Volumen wird angezeigt.
9. Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3, um alle gewünschten Volumen in die Spitze anzusaugen. Auf der Anzeige wird das Gesamtvolumen angezeigt.
10. Geben Sie das Gesamtvolumen ab, indem Sie den Auslöser drücken und halten.
11. Lassen Sie den Auslöser los, um zur Bereitschaftsposition zurückzukehren.
12. Wechseln Sie die Spitze, und fahren Sie mit der Pipettierung fort.

    Hinweis: *Die Pipette kann jederzeit durch Drücken der linken Auswahltaste* ***Cancel*** *(Abbrechen) geleert werden. Siehe Abbildung 3 auf Seite 24.*

Kapitel 7 Kalibrierung

Alle Hach TenSette plus wurden werkseitig mit destilliertem oder entionisiertem Wasser auf die Abgabe der vorgegebenen Volumen kalibriert und abgeglichen. Normalerweise ist kein Neuabgleich der Pipetten erforderlich, aber eine Neukalibrierung und Neuabgleich ist für Flüssigkeiten unterschiedlicher Temperatur und Viskosität möglich.

7.1 Benötigte Geräte und Prüfbedingungen

Zur Überprüfung wird eine Analysewaage benötigt. Der Skalenteilungswert der Waage muss entsprechend des gewählten Prüfvolumens der Pipette gewählt werden. Siehe Tabelle 1.

Wenn die Messunsicherheit der Waage bekannt ist, kann dieser Wert anstelle von Wiederholbarkeit und Linearität verwendet werden.

Prüfflüssigkeit: Wasser, destilliertes oder deionisiertes Wasser, „Qualität 3“ entsprechend ISO 3696. Die Prüfungen erfolgen in einem zugluftfreien Raum mit einer konstanten (±0,5 °C) Temperatur von Wasser, Pipette und Luft zwischen 15 °C und 30 °C. Die relative Luftfeuchtigkeit muss über 50 % liegen.

Tabelle 1 Prüfbedingungen

Volumenbereich	Ablesbare Skalenteilung	Präzision Wiederholbarkeit(en) und Linearität	Messunsicherheit
10 bis 100 µL	0,01 mg	0,02 mg	0,02 µL
> 100 µL	0,1 mg	0,2 mg	0,2 µL

7.2 Kalibrierungszähler

1. Wählen Sie **Menu** (Menü) > **Options** (Optionen) > **Calibrate** (Kalibrierung) > **Counter** (Zähler). Daraufhin wird die Anzahl der Pipettierungen seit der letzten Kalibrierung angezeigt. Bei Ausführen einer Kalibrierung wird dieser Zähler auf null zurückgesetzt.

7.3 Prüfen der Kalibrierung

Die Pipettenkalibrierung wird mit dem Höchstvolumen (Nennvolumen) und dem Mindestvolumen geprüft. Zuerst wird eine neue Spitze 3 bis 5 Mal mit Flüssigkeit durchspült. Dann wird mit beiden Volumina eine Serie von zehn Pipettierungen durchgeführt. Eine Pipette wird stets auf die Abgabe (Ex.) des gewählten Volumens abgeglichen. Ein Abmessen des Volumens mithilfe einer Waage ist nicht zulässig.

1. Nehmen Sie 10 Pipettierungen mit dem Mindestvolumen vor.
2. Nehmen Sie 10 Pipettierungen mit dem Höchstvolumen vor.
3. Berechnen Sie die Richtigkeit (A) und die Präzision (cv) beider Messreihen.
4. Vergleichen Sie die Ergebnisse mit den Grenzwerten in Tabelle 2.
   Wenn die berechneten Ergebnisse innerhalb der ausgewählten Grenzwerte liegen, ist die Pipette korrekt abgeglichen.

Tabelle 2 Maximal zulässige Fehler entsprechend ISO 8655

Messbereich	Volumen (µL)	Richtigkeit		Präzision	
0,2 - 5 mL	5.000	±40,0 µL	±0,8 %	15,0 µL Standardabw.	0,3 cv%
	200	±40,0 µL	±20,0 %	15,0 µL Standardabw.	7,5 cv%

7.4 Abgleich

7.4.1 Zwei-Punkt-Kalibrierung

Die Zwei-Punkt-Kalibrierung ist die übliche Kalibrierungsmethode.

1. Nehmen Sie Pipettierreihen mit Höchst- und Mindestvolumen vor.
2. Berechnen Sie die tatsächlichen Ergebnisse.
3. Wählen Sie **Menu** (Menü), wählen Sie dann mithilfe der Scroll-Taste **Options** (Optionen), und bestätigen Sie mit **OK**.
4. Wählen Sie **Calibrate** (Kalibrieren), und bestätigen Sie mit **OK**.
5. Wählen Sie **Two points** (Zwei Punkte), und bestätigen Sie mit **OK**. Auf der Anzeige werden die Sollwerte für Mindest- und Höchstvolumen angezeigt.
6. Wählen Sie **Edit** (Bearbeiten) und dann mithilfe der Scroll-Taste das tatsächliche Höchstvolumen, und übernehmen Sie den Wert mit **OK**.
7. Ändern Sie mithilfe der Scroll-Taste den Wert auf das tatsächliche Mindestvolumen, und bestätigen Sie mit **OK**.
8. **Save?** (Speichern?) wird angezeigt. Bestätigen Sie mit **Yes** (Ja).

   Der Abgleich wurde nun geändert.

7.4.2 Ein-Punkt-Kalibrierung

Die Ein-Punkt-Kalibrierung kann für die Kalibrierung auf ein einzelnes, ganz bestimmtes Volumen verwendet werden. Das Kalibrierungsvolumen kann aus dem gesamten Volumenbereich ausgewählt werden. Beachten Sie, dass sich auch die Richtigkeit anderer Volumen ändert und das Verhalten bei anderen Volumen nicht nachgewiesen werden kann.

1. Nehmen Sie für das Kalibrierungsvolumen Pipettierungsserien vor.
2. Berechnen Sie die Ergebnisse.
3. Wählen Sie **Menu** (Menü), wählen Sie dann mithilfe der Scroll-Taste **Options** (Optionen), und bestätigen Sie mit **OK**.
4. Wählen Sie **Calibrate** (Kalibrieren), und bestätigen Sie mit **OK**.
5. Wählen Sie **One point** (Ein Punkt), und bestätigen Sie mit **OK**. Auf der Anzeige wird das Kalibrierungsvolumen angezeigt.
6. Wählen Sie **Edit** (Bearbeiten) und dann mithilfe der Scroll-Taste das Kalibrierungsvolumen, und übernehmen Sie den Wert mit **OK**.
7. Ändern Sie mithilfe der Scroll-Taste das tatsächliche Volumen, und bestätigen Sie mit **OK**.
8. **Save?** (Speichern?) wird angezeigt. Bestätigen Sie mit **Yes** (Ja).

   Der Abgleich wurde nun geändert.

7.5 Formeln für die Berechnung von Ergebnissen

7.5.1 Umrechnung von Masse in Volumen

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

Wobei: V = Volumen (µL); w = Gewicht (mg); e = Verdunstungsverlust (mg); Z = Umwandlungsfaktor für mg/µL-Umrechnung

Bei kleinen Volumina können Verdunstungsverluste ausschlaggebend sein. Zum Bestimmen des Volumenverlusts geben Sie Wasser in die Waagschale, notieren Sie den angezeigten Wert, und starten Sie eine Stoppuhr. Stellen Sie fest, um wie viel der angezeigte Wert während 30 Sekunden abnimmt (z.B. 6 mg = 0,2 mg/s).

Vergleichen Sie dies mit der Pipettierzeit vom Austarieren bis zum Ablesen. Normalerweise beträgt die Pipettierzeit 10 Sekunden. Der Volumenverlust beträgt in diesem Fall deshalb 2 mg (10 s x 0,2 mg/s). Wird ein Verdunstungsschutz oder Deckel für das Gefäß verwendet, ist ein Korrigieren der Verdampfungsmenge 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 µL/mg bei 22 °C und 95 kPa.

7.5.2 Richtigkeit (systematischer Fehler)

Die Richtigkeit bezeichnet die Differenz zwischen dem an der Pipette eingestellten Volumen und dem tatsächlich abgegebenen Volumen.

$A = V - V_0$

Wobei: A = Richtigkeit; V = mittleres Volumen; V_0 = Nennvolumen

Die Richtigkeit kann als relativer Wert ausgedrückt werden:

$A\% = 100\ \% \times A//V_0$

7.5.3 Präzision (zufälliger Fehler)

Die Präzision ist ein Maß für die Wiederholbarkeit der Pipettierungen. Die Präzision wird als Standardabweichung (S) oder Variationskoeffizient (cv) angegeben.

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

Wobei:; S = Standardabweichung; $\overline{V}$ = mittleres Volumen; n = Anzahl der Messungen

Die Standardabweichung kann als relativer Wert (cv) ausgedrückt werden.

cv = 100 % × S / $\overline{V}$

Kapitel 8 Wartung

⚠ VORSICHT	
	Mehrere Gefahren. Nur qualifiziertes Personal sollte die in diesem Kapitel des Dokuments beschriebenen Aufgaben durchführen.

8.1 Reinigung

Die Pipette sollte vor Gebrauch auf Staub und Schmutz auf den Außenflächen der Pipette überprüft werden. Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei dem Spitzenkonus. Zur Reinigung der Pipette darf ausschließlich 70%iger Ethylalkohol verwendet werden.

8.2 Schmieren der Pipette

Eine täglich verwendete Pipette sollte alle drei Monate überprüft und geschmiert werden. Führen Sie die folgenden Schritte aus, und informieren Sie sich anhand von Abbildung 4 und Abbildung 5.

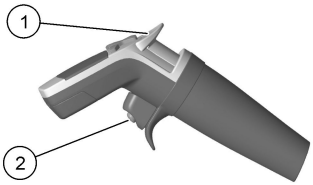
1. Wählen Sie **Menu** (Menü) > **Options** (Optionen) > **Service** (Wartung).
2. Drücken Sie den Auslöser, bevor Sie die Pipette auseinandernehmen.
3. Ziehen Sie das komplette Spitzenkonusmodul nach unten.

   Achten Sie darauf, dass sich die Taste für den Spitzenauswerfer in der obersten Position befindet.
4. Ziehen Sie das komplette Spitzenkonusmodul von der Pipette ab.
5. Ziehen Sie die Spitzenauswerferhülse (Oberteil und Unterteil) auseinander.

6. Drücken Sie auf die Schnappverschlüsse, um den Zylinder zu lösen, und entnehmen Sie den Zylinder.
7. Drücken Sie den Kolben nach vorn, und reinigen Sie den Kolben mit einem trockenen, fusselfreien Tuch.
8. Prüfen Sie das komplette Spitzenkonusmodul auf Fremdpartikel.
9. Schmieren Sie die gereinigten Teile mit dem mit der Pipette gelieferten Schmiermittel.
10. Bauen Sie das Spitzenkonusmodul wieder zusammen. Gehen Sie dabei in umgekehrter Reihenfolge wie beim Auseinanderbau vor.

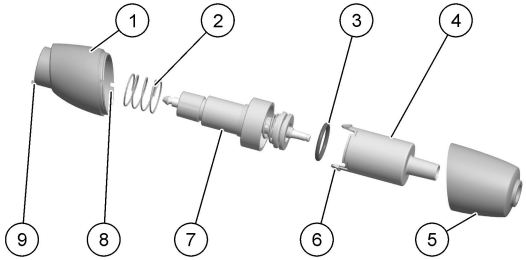
Hinweis: *Zum Erleichtern des Zusammenbaus des Spitzenkonusmoduls positionieren Sie die Verbindungsstücke des Oberteils und des Unterteils entsprechend übereinander. Drücken Sie nun beide Teile zusammen, bis Sie ein „Klicken" hören.*

Abbildung 4 Pipettengriff



1 Taste des Spitzenauswerfers	**2** Auslöser

Abbildung 5 Bauteile des Konusmoduls



1 Hülse des Spitzenauswerfers (Oberteil)	**4** Zylinder	**7** Kolben
2 Feder	**5** Hülse des Spitzenauswerfers (Unterteil)	**8** Aussparung für Verschluss
3 O-Ring	**6** Schnappverschluss	**9** Schmaler Anschluss

8.3 Aufbewahrung

Bewahren Sie eine Hach TenSette plus während des Nichtgebrauchs unbedingt in aufrechter Position auf. Wir empfehlen, für die Aufbewahrung den Hach Pipettenständer (Artikelnr. BBP088) zu verwenden.

8.4 Sterilisierung

⚠ WARNUNG



Verbrennungsgefahr. Befolgen Sie die Sicherheitsanweisung für den Umgang mit heißen Stoffen. Tragen Sie bei Wartungs- oder Servicearbeiten die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung.

Das Spitzenkonusmodul kann durch 20 Minuten langes Autoklavieren bei 121 °C sterilisiert werden. Falls erforderlich, können Sie Dampfsterilisationsbeutel verwenden. Für die Sterilisierung muss das Spitzenkonusmodul zerlegt und wieder zusammengebaut werden. Siehe Schmieren der Pipette auf Seite 33.

Nach dem Autoklavieren muss das Modul mindestens zwei Stunden auf Raumtemperatur abkühlen. Vergewissern Sie sich vor dem Pipettieren, dass das Modul trocken ist. Es wird empfohlen, nach jedem Sterilisationszyklus die Kalibrierung zu überprüfen.

Kapitel 9 Fehlersuche und -behebung

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Undichtigkeit	Spitze nicht ordnungsgemäß eingesetzt	Spitze ordnungsgemäß befestigen
	Fremdkörper zwischen Spitze und Spitzenkonus	Spitzenkonus reinigen, neue Spitze einsetzen
	Fremdkörper zwischen Kolben, O-Ring und Zylinder	O-Ring und Zylinder reinigen und schmieren
	Zu wenig Schmiermittel auf Zylinder und O-Ring	Ordnungsgemäß schmieren
	O-Ring beschädigt	O-Ring austauschen
Ungenaue Abgabe	Falsche Handhabung	Anleitungen genau befolgen
	Spitze nicht ordnungsgemäß eingesetzt	Spitze ordnungsgemäß befestigen
	Geänderte Kalibrierung: z.B. aufgrund unsachgemäßer Verwendung	Entsprechend der Anleitung neu kalibrieren
Ungenaue Abgabe bei bestimmten Flüssigkeiten	Ungeeignete Kalibrierung. Flüssigkeiten mit hoher Viskosität erfordern möglicherweise eine Neukalibrierung	Mit den infrage kommenden Flüssigkeiten neu kalibrieren
Keine Abgabe	Kolben klemmt oder nicht befestigt	Spitzenkonusmodul abnehmen. Kolben von Hand oder mit Kolbenausbauwerkzeug bewegen. Pipette in Wartungsmodus schalten, Spitzenkonusmodul wieder anbringen.

Table des matières

1 Information légale à la page 36
2 Caractéristiques techniques à la page 36
3 Généralités à la page 36
4 Installation à la page 38
5 Configuration à la page 40
6 Fonctionnement à la page 42
7 Etalonnage à la page 47
8 Maintenance à la page 50
9 Dépannage à la page 51

Section 1 Information légale

Fabricant : Thermo Fisher

Distributeur : Hach Lange GmbH

La traduction de ce manuel est approuvée par le fabricant.

Section 2 Caractéristiques techniques

Les caractéristiques sont susceptibles d'être modifiées sans avis préalable.

Caractéristique	Détails
Boîtier	Pipette : matériaux résistant mécaniquement et chimiquement (usage intérieur seulement) Pointes : polypropylène de couleur naturelle
Poids	210 g (avec la batterie installée)
Batterie	Li-ion, 950 mAh
Température de charge	0 à 45 °C (32 à 140 °F)
Adaptateur	Tension d'entrée : 100 – 240 V, 50 – 60 Hz, 300 mA Tension de sortie : 5,0 V – 0,5 A
Température de fonctionnement	15 à 35 °C (59 à 95 °F)
Température de stockage	≤ 1 mois : - 20 à 45 °C (-4 à 113 °F) (humidité relative : 60 ± 25 %) > 1 mois : - 10 à 35 °C (14 à 95 °F) (humidité relative : 60 ± 25 %)
Humidité relative	20 à 85 %, sans condensation
Altitude	2 000 m (6 562 pieds) maximum
Certifications	CE, UKCA
Garantie	1 an (UE : 2 ans)

Section 3 Généralités

En aucun cas le constructeur ne saurait être responsable des dommages directs, indirects, spéciaux, accessoires ou consécutifs résultant d'un défaut ou d'une omission dans ce manuel. Le constructeur se réserve le droit d'apporter des modifications à ce manuel et aux produits décrits, à tout moment, sans avertissement ni obligation. Les éditions révisées se trouvent sur le site Internet du fabricant.

3.1 Consignes de sécurité

Le fabricant décline toute responsabilité quant aux dégâts liés à une application ou un usage inappropriés de ce produit, y compris, sans toutefois s'y limiter, des dommages directs ou indirects,

ainsi que des dommages consécutifs, et rejette toute responsabilité quant à ces dommages dans la mesure où la loi applicable le permet. L'utilisateur est seul responsable de la vérification des risques d'application critiques et de la mise en place de mécanismes de protection des processus en cas de défaillance de l'équipement.

Veuillez lire l'ensemble du manuel avant le déballage, la configuration ou la mise en fonctionnement de cet appareil. Respectez toutes les déclarations de prudence et d'attention. Le non-respect de cette procédure peut conduire à des blessures graves de l'opérateur ou à des dégâts sur le matériel.

Assurez-vous que la protection fournie avec cet appareil n'est pas défaillante. N'utilisez ni n'installez cet appareil d'une façon différente de celle décrite dans ce manuel.

3.1.1 Informations sur les risques d'utilisation

⚠ DANGER
Indique une situation de danger potentiel ou imminent qui, si elle n'est pas évitée, entraîne des blessures graves, voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT
Indique une situation de danger potentiel ou imminent qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠ ATTENTION
Indique une situation de danger potentiel qui peut entraîner des blessures mineures ou légères.

AVIS
Indique une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut occasionner l'endommagement du matériel. Informations nécessitant une attention particulière.

3.1.2 Etiquettes de mise en garde

Lisez toutes les informations et toutes les étiquettes apposées sur l'appareil. Des personnes peuvent se blesser et le matériel peut être endommagé si ces instructions ne sont pas respectées. Tout symbole sur l'appareil renvoie à une instruction de mise en garde dans le manuel.

	Si l'appareil comporte ce symbole, reportez-vous au manuel d'instructions pour consulter les informations de fonctionnement et de sécurité.
	Le matériel électrique portant ce symbole ne doit pas être mis au rebut dans les réseaux domestiques ou publics européens. Retournez le matériel usé ou en fin de vie au fabricant pour une mise au rebut sans frais pour l'utilisateur.

3.1.3 Sécurité chimique et biologique

⚠ DANGER	
	Dangers chimiques ou biologiques. Si cet instrument est utilisé pour la surveillance d'un procédé de traitement et/ou d'un système de dosage de réactifs chimiques auxquels s'appliquent des limites réglementaires et des normes de surveillance motivées par des préoccupations de santé et de sécurité publiques ou de fabrication et de transformation d'aliments ou de boissons, il est de la responsabilité de l'utilisateur de cet instrument qu'il connaisse et applique les normes en vigueur et qu'il ait à sa disposition suffisamment de mécanismes pour s'assurer du bon respect de ces normes dans l'éventualité d'un dysfonctionnement de l'appareil.

Le fonctionnement normal de cet appareil peut nécessiter l'utilisation de substances chimiques ou d'échantillons présentant un danger biologique.

- Respectez toutes les informations de mise en garde imprimées sur les flacons contenant les solutions originales, ainsi que les informations fournies dans les fiches techniques sur la sécurité.
- Eliminez toutes les solutions consommées conformément aux réglementations et lois locales et nationales.
- Sélectionnez le type d'équipement de protection approprié en fonction de la concentration et de la quantité de substances dangereuses utilisées.

3.2 Présentation générale du produit

TenSette plus de Hach est une pipette assistée électroniquement permettant un large éventail de manipulations de liquides. Utilisez la pipette TenSette plus de Hach avec les pointes originales de Hach (nº BBP068). Grâce au moteur et au contrôle électroniques, le pipetage est facile et confortable, tout en restant rapide et précis. La pipette fonctionne sur le principe du déplacement d'air (c.-à-d. avec une interface d'air) et utilise des pointes amovibles et jetables, faciles à enlever grâce à un éjecteur de pointe souple.

La gâchette de pipetage ajustable, actionnée avec l'index, fonctionne avec un mouvement naturel de la main. La pipette TenSette plus de Hach offre de nombreuses fonctions, très pratiques pour une utilisation quotidienne en laboratoire, comme le pipetage en mode direct, indirect et répétitif, la distribution répétée et la dilution.

Le volume de distribution ajusté est clairement indiqué sur l'écran LCD, situé sur le dessus de la poignée. La batterie lithium-ion de longue durée est toujours chargée grâce à une technique de charge rapide.

Toutes les pipettes sont étalonnées en usine. Un rapport d'inspection, couvrant les conditions d'étalonnage et les résultats, est livré avec la pipette.

3.3 Composants du produit

Assurez-vous d'avoir bien reçu tous les composants. Si un élément est manquant ou endommagé, contactez immédiatement le fabricant ou un représentant.

- Hach TenSette plus
- Batterie rechargeable
- Chargeur (inclut une alimentation externe et des adaptateurs secteur pour l'UE, le Royaume-Uni, les Etats-Unis et l'Australie)
- Un support
- Un joint torique de rechange et un tube de graisse
- Des pointes de pipette Hach

Section 4 Installation

⚠ ATTENTION



Dangers multiples. Seul le personnel qualifié doit effectuer les tâches détaillées dans cette section du document.

4.1 Installation de la batterie rechargeable

1. Ouvrez le couvercle de la batterie. Reportez-vous à Figure 1.
2. Installez la batterie rechargeable fournie. Reportez-vous à la Figure 1 pour connaître le bon positionnement de la batterie.
3. Branchez le connecteur de batterie. Veillez à ce que les fils de la batterie soient disposés comme sur la Figure 1.
4. Fermez le couvercle de la batterie.

Figure 1 Installation de la batterie



4.2 Raccordement à l'alimentation

⚠ AVERTISSEMENT	
	Risque d'explosion et d'incendie. La substitution du type de pile n'est pas autorisée. Utilisez uniquement les piles fournies par le fabricant de l'appareil.

⚠ AVERTISSEMENT	
	Risque d'incendie et d'explosion. Les batteries au lithium peuvent chauffer, exploser ou prendre feu et provoquer des blessures graves en cas d'exposition à des conditions abusives.

AVIS
Utilisez uniquement le chargeur et la batterie d'origine TenSette plus de Hach.

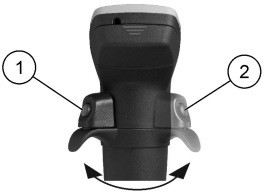
La batterie de la pipette doit être chargée avant la première utilisation. Vous pouvez utiliser la pipette lorsqu'elle est connectée au chargeur. Le temps de charge est généralement de moins d'une heure. Un témoin sur l'écran LCD indique le niveau de charge de la batterie. Lorsque le témoin indique une batterie vide, le pipetage est impossible et la pipette doit être rechargée.

1. Connectez le câble du chargeur à la prise située à l'arrière de la pipette.
2. Connectez le chargeur à une prise murale de courant alternatif.
   Remarque : *Si la batterie est complètement déchargée, quelques minutes peuvent s'écouler avant que la pipette s'allume.*

4.3 Ajustement de la position de la gâchette

La gâchette, actionnée avec l'index et activant le mouvement du piston, peut être ajustée en la faisant tourner de 60 degrés dans les deux directions, à partir de la position centrale. Généralement, les opérateurs droitiers tournent la gâchette vers la gauche (sens antihoraire) pour obtenir la meilleure position possible pour éjecter la pointe avec le pouce. Reportez-vous à la Figure 2.

Figure 2 Ajustez la position de la gâchette



1 Gâchette	**2** Gâchette et repose-doigt réglables

4.4 Ejection de la pointe

Pour aider à éliminer les risques de contamination, la pipette est équipée d'un système éjecteur de pointe. Le système est composé d'un éjecteur de pointe souple avec un engrenage spécialement conçu à cette fin. Reportez-vous à la Figure 3 à la page 41.

Pour libérer la pointe, placez la pipette au-dessus d'un contenant pour déchets approprié et appuyez sur l'éjecteur de pointe avec le pouce.

4.5 Support

Vous pouvez fixer le support de pipette sur un comptoir, un socle ou partout où vous souhaitez accrocher votre pipette.

1. Nettoyez la zone où vous avez l'intention de fixer le support.
2. Fixez les deux autocollants sous le support.
3. Appuyez fermement sur le support pour le fixer — sur une étagère, un comptoir ou un socle.
4. Accrochez le repose-doigt adhérent au support.

Section 5 Configuration

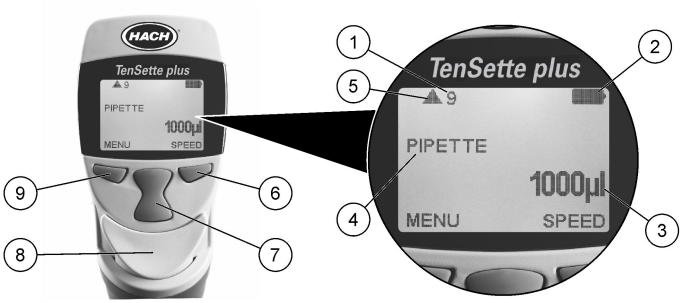
5.1 Sélectionnez les fonctions et la vitesse de la pipette

1. Utilisez la touche de sélection gauche pour sélectionner **Menu** et choisir la fonction de pipetage. Reportez-vous à la Figure 3.
2. Utilisez la touche de sélection droite pour faire défiler la liste des fonctions et sélectionnez celle voulue en pressant **OK**.
3. Sélectionnez une option.

Option	Description
Pipette	Mode direct. Reportez-vous à la Pipette à la page 42.
RPipet	Mode indirect et répétitif. Reportez-vous à RPipet à la page 42.
Stepper (Pas-à-pas)	Technique de distribution multiple. Reportez-vous à Stepper (Pas-à-pas) à la page 43.
Dilute (Diluer)	Technique de dilution. Reportez-vous à Dilute (Diluer) à la page 44.

Option	Description
Program (Programme)	Sélectionnez le numéro du programme, de 1 à 9. Volumes par défaut : 0,2 ; 0,4 ; 0,5 ; 1,0 ; 1,3 ; 2,0 ; 2,3 ; 2,5 ; 5,0 mL
Options	**Calibrate** (Etalonner) : mode d'étalonnage. Vous avez le choix entre : • Two points (Deux points) : deux points d'étalonnage. • One point (Un point) : un point d'étalonnage. • Counter (Compteur) : affiche le nombre de pipetages depuis le dernier étalonnage. **Service** : le piston peut être déconnecté et reconnecté en mode Service. Reportez-vous à la Maintenance à la page 50. **Name** (Nom) : cette fonction permet à l'utilisateur de définir un nom pour la pipette. Le nom est affiché sur l'écran en permanence lorsque la pipette est en mode veille. Pour modifier le nom par défaut : 1. Choisissez **Name** (Nom) dans le menu, puis **Edit** (Modifier). Le premier digit clignote. 2. Modifiez-le avec la touche de défilement. Passez au digit suivant avec **OK**. Lorsque le dernier digit est accepté, le nom est changé. **Power** (Mise sous tension) : l'appareil peut être éteint avec cette fonction. Appuyez sur n'importe quelle touche pour allumer l'appareil. **Buzzer** (Alarme) : l'alarme peut être activée ou désactivée avec cette fonction. **Version** : la version du logiciel s'affiche. **Backlight** (Rétroéclairage) : active ou désactive le rétroéclairage.

Figure 3 Mode de fonctionnement de la pipette



1 Indicateur de vitesse	**4** Fonction	**7** Touche de défilement
2 Témoin de batterie	**5** Vitesse de prélèvement / de distribution	**8** Ejecteur de pointe
3 Indicateur de volume	**6** Touche de sélection droite	**9** Touche de sélection gauche

Section 6 Fonctionnement

⚠ AVERTISSEMENT



Risque d'exposition chimique. Respectez les procédures de sécurité du laboratoire et portez tous les équipements de protection personnelle adaptés aux produits chimiques que vous manipulez. Consultez les fiches de données de sécurité (MSDS/SDS) à jour pour connaître les protocoles de sécurité applicables.

⚠ ATTENTION



Risque d'exposition chimique. Mettez au rebut les substances chimiques et les déchets conformément aux réglementations locales, régionales et nationales.

6.1 Pipette

1. Choisissez la fonction **Pipette**.
2. Sélectionnez le volume de pipetage en pressant la touche de défilement vers le haut ou vers le bas.
3. Validez le volume en appuyant sur **OK**. Facultativement, sélectionnez **Speed** (Vitesse, **1**, lente, à **9**, rapide) et Speed-in (Vitesse de prélèvement) commencera à clignoter.
4. Sélectionnez la vitesse de prélèvement au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
5. Sélectionnez la vitesse de distribution au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
6. Remplissez un réservoir de réactif propre avec le liquide à délivrer.
7. Plongez la pointe de la pipette sous la surface du liquide dans le réservoir et appuyez sur la gâchette. Le liquide est aspiré par la pointe.
8. Attendez que le liquide ne circule plus dans la pointe et sortez-la du liquide en touchant le bord du réservoir pour retirer l'excès de liquide.
9. Pour distribuer le liquide, appuyez sur la gâchette. La purge est également incluse pour vider la pipette.
10. Changez la pointe et continuez le pipetage.

6.2 RPipet

Avec la fonction **RPipet**, les modes direct, indirect et répétitif sont possibles.

1. Choisissez la fonction **RPipet**.
2. Appuyez sur la touche de défilement vers le haut ou vers le bas pour sélectionner le volume de pipetage.
3. Validez le volume en appuyant sur **OK**.
4. Sélectionnez **Speed** (Vitesse) et Speed-in (Vitesse de prélèvement) se mettra à clignoter.
   a. Sélectionnez la vitesse de prélèvement au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
   b. Sélectionnez la vitesse de distribution au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.

6.2.1 Mode indirect

La technique de pipetage en mode indirect est adaptée pour la distribution de liquides ayant une viscosité élevée ou tendance à mousser facilement. Cette technique est également recommandée pour la distribution de très petits volumes.

1. Remplissez un réservoir de réactif propre avec le liquide à délivrer.
2. Plongez la pointe de la pipette sous la surface du liquide et appuyez sur la gâchette. Cette action remplira la pointe.
3. Retirez la pointe du liquide en touchant le bord du réservoir pour retirer l'excès de liquide.
4. Distribuez le volume prédéfini en appuyant brièvement sur la gâchette. Du liquide restera dans la pointe et ne doit pas être inclus dans la distribution. **Blowout** (Purge) s'affiche alors.
5. Pour vider la pointe, appuyez de nouveau sur la gâchette.
6. Changez la pointe et continuez le pipetage.

6.2.2 Technique répétitive

La technique répétitive propose une procédure simple et rapide pour la distribution répétée d'un même volume.

1. Remplissez un réservoir de réactif propre avec le liquide à délivrer.
2. Plongez la pointe de la pipette sous la surface du liquide et appuyez sur la gâchette. Cette action remplira la pointe.
3. Retirez la pointe du liquide en touchant le bord du réservoir pour retirer l'excès de liquide.
4. Distribuez le volume prédéfini en pressant et en maintenant la gâchette vers le bas. Du liquide restera dans la pointe et ne doit pas être inclus dans la distribution.
5. Plongez la pointe de nouveau dans le réservoir de réactif et relâchez la gâchette. Cette action remplira de nouveau la pointe.
6. Continuez la distribution en répétant les étapes 3 et 4.
7. Pour vider la pointe complètement, appuyez sur la gâchette. Du liquide restera dans la pointe et ne doit pas être inclus dans la distribution. **Blowout** (Purge) s'affiche alors.
8. Pour vider la pointe complètement, appuyez de nouveau sur la gâchette.
9. Changez la pointe et continuez le pipetage.

6.3 Stepper (Pas-à-pas)

Avec la fonction **Stepper** (Pas-à-pas), une distribution répétée d'un volume sélectionné est possible.

1. Choisissez la fonction **Stepper** (Pas-à-pas).
2. Appuyez sur la touche de défilement vers le haut ou vers le bas pour sélectionner le volume de pipetage.

   Remarque : *L'écran indique toujours le nombre maximal d'étapes lors de la sélection du volume.*
3. Validez le volume en appuyant sur **OK**.
4. Choisissez le nombre d'étapes au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.

   Remarque : *Facultativement, sélectionnez la vitesse.*
5. Sélectionnez **Speed** (Vitesse) et Speed-in (Vitesse de prélèvement) se mettra à clignoter.
6. Sélectionnez la vitesse de prélèvement au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
7. Sélectionnez la vitesse de distribution au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
8. Remplissez un réservoir de réactif propre avec le liquide à délivrer.
9. Plongez la pointe de la pipette sous la surface du liquide et appuyez sur la gâchette. Cette action remplira la pointe.
10. Retirez la pointe du liquide en touchant le bord du réservoir pour retirer l'excès de liquide.

11. Distribuez le volume prédéfini en appuyant sur la gâchette. L'écran affiche le nombre d'étapes restantes.
12. Continuez la distribution en répétant l'étape 9. Après la dernière étape, **Blowout** (Purge) s'affiche.
13. Pour vider la pointe complètement, appuyez sur la gâchette.
14. Changez la pointe et continuez le pipetage.
    Remarque : *La pipette peut être vidée à tout moment en appuyant sur* ***Cancel*** *(Annuler) (touche de sélection gauche, voir* Figure 3 à la page 41*).*

6.4 Dilute (Diluer)

Avec la fonction **Dilute** (Diluer), la distribution de deux volumes sélectionnés est possible.

1. Choisissez la fonction **Dilute** (Diluer). Le premier volume (**VOL 1**) s'affiche sur l'écran.
2. Appuyez sur la touche de défilement vers le haut ou vers le bas pour sélectionner le premier volume.
3. Validez le volume en appuyant sur **OK**.
4. Sélectionnez le second volume (**VOL 2**) au moyen de la touche de défilement et validez par OK.
   Remarque : *Facultativement, sélectionnez la vitesse.*
5. Sélectionnez **Speed** (Vitesse) et Speed-in (Vitesse de prélèvement) se mettra à clignoter.
6. Sélectionnez la vitesse de prélèvement au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
7. Sélectionnez la vitesse de distribution au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
8. Remplissez un réservoir de réactif propre avec le liquide à délivrer.
9. Plongez la pointe de la pipette sous la surface du premier liquide dans le réservoir et appuyez sur la gâchette. Le premier volume est aspiré par la pointe. **Air** (tampon d'air) s'affiche.
10. Retirez la pointe du liquide en touchant le bord du réservoir pour retirer l'excès de liquide. Appuyez de nouveau sur la gâchette pour aspirer le tampon d'air.
11. Plongez la pointe sous la surface du second liquide et appuyez sur la gâchette. Le second volume est aspiré par la pointe.
12. Retirez la pointe du liquide.
13. Pour distribuer les deux volumes, appuyez sur la gâchette. La purge est également incluse pour vider la pipette.
14. Changez la pointe et continuez le pipetage.

6.5 Programmes

Les programmes sont des paramètres préenregistrés pouvant être modifiés, stockés et récupérés. Sous la fonction **Program** (Programme), les volumes suivants sont proposés par défaut : 0,2 ; 0,4 ; 0,5 ; 1,0 ; 1,3 ; 2,0 ; 2,3 ; 2,5 et 5,0 mL. En travaillant avec le mode **Program** (Programme), la touche de défilement permet de sélectionner le programme, un moyen très rapide de basculer entre différents paramètres. D'autres fonctions telles que Mélange, Compteur, etc. sont également disponibles dans le mode **Program** (Programme). Pour modifier les valeurs de volumes par défaut, choisissez **Edit** (Modifier).

Il est également possible de remplacer les volumes par défaut par des fonctions supplémentaires. Reportez-vous à la section Fonctions supplémentaires dans le mode Program (Programme) à la page 44.

6.6 Fonctions supplémentaires dans le mode Program (Programme)

6.6.1 Mix + Pipette (Mélanger + Pipette)

Cette fonction ajoute une étape de mixage automatique après un pipetage normal.

1. Sélectionnez **Program** > **Edit** (Programme > Modifier), puis, au moyen de la touche de défilement, **Mix + Pipette** (Mélanger + Pipette) et validez par **OK**.
2. Sélectionnez le volume voulu au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
3. Sélectionnez les vitesses de pipetage en conséquence. Après distribution du volume, **Mix** (Mélanger) s'affiche. En appuyant sur la gâchette, la pipette commence à prélever environ 70 % du volume sélectionné, et renouvelle l'opération tant que la gâchette est maintenue enfoncée. Après avoir relâché la gâchette, la pipette s'arrête après la distribution suivante et **Blowout** (Purge) s'affiche.

   Une purge normale est réalisée en appuyant sur la gâchette et la pipette est de nouveau prête pour le prochain pipetage.

6.6.2 Pipette + Count (Pipette + Compteur)

Cette fonction ajoute un comptage automatique à chaque étape du pipetage.

1. Sélectionnez **Program** > **Edit** (Programme > Modifier), puis, au moyen de la touche de défilement, **Pipette + Count** (Pipette + Compteur) et validez par **OK**.
2. Sélectionnez le volume voulu au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
3. Sélectionnez les vitesses de pipetage en conséquence.
4. Ensuite, choisissez le nombre maximum de pipetages. La valeur par défaut est 999.

   Remarque : *Une fois le nombre maximal de pipetages atteint, le compteur se réinitialise. Le compteur peut être remis à zéro à tout moment en pressant la touche de défilement vers le bas > **OK** ; la touche de défilement vers le haut > **OK**.*

6.6.3 Seq stepper (Pas-à-pas séq.)

Le mode pas-à-pas séquentiel permet la distribution en série de différents volumes (en mode pas-à-pas normal, seul un volume fixe est distribué).

1. Sélectionnez **Program** > **Edit** (Programme > Modifier), puis, au moyen de la touche de défilement, **Seq stepper** (Pas-à-pas séq.) et validez par **OK**.
2. Sélectionnez la quantité d'opérations de distribution (maximum 20) au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**. **VOL 1** s'affiche et le plus grand volume possible clignote.
3. Sélectionnez le premier volume au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**. Maintenant, **VOL 2** s'affiche et le plus grand volume restant clignote.
4. Sélectionnez le second volume au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**. Après avoir sélectionné le dernier volume, le volume total s'affiche sur l'écran et Speed-in (Vitesse de prélèvement) clignote. Sélectionnez les vitesses de pipetage et la pipette est prête pour le pipetage.
5. Remplissez un réservoir de réactif propre avec le liquide à délivrer.
6. Plongez la pointe de la pipette sous la surface du liquide dans le réservoir et appuyez sur la gâchette. Cette action remplira la pointe et le premier volume s'affichera.
7. Retirez la pointe du liquide en touchant le bord du réservoir pour retirer l'excès de liquide.
8. Distribuez le premier volume en appuyant sur la gâchette. L'écran affiche le volume suivant.
9. Continuez la distribution en répétant l'étape 3. Après la dernière étape, **Blowout** (Purge) s'affiche.
10. Pour vider la pointe complètement, appuyez sur la gâchette.
11. Changez la pointe et continuez le pipetage.

    Remarque : *La pipette peut être vidée à tout moment en appuyant sur **Cancel** (Annuler) (touche de sélection gauche, voir* Figure 3 *à la page 41**).*

6.6.4 Mix + Dilute (Mélanger + Diluer)

1. Sélectionnez **Program** > **Edit** (Programme > Modifier), puis, au moyen de la touche de défilement, **Mix + Dilute** (Mélanger + Diluer) et validez par **OK**.
2. Sélectionnez le premier volume de pipetage en pressant la touche de défilement vers le haut ou vers le bas.
3. Validez le volume en appuyant sur **OK**.
4. Sélectionnez le second volume (**VOL 2**) au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
5. Sélectionnez les vitesses de pipetage.
6. Remplissez un réservoir de réactif propre avec le liquide à délivrer.
7. Plongez la pointe de la pipette sous la surface du premier liquide dans le réservoir et appuyez sur la gâchette. Le premier volume est aspiré par la pointe. **Air** s'affiche.
8. Retirez la pointe du liquide en touchant le bord du réservoir pour retirer l'excès de liquide. Appuyez de nouveau sur la gâchette pour aspirer le tampon d'air.
9. Plongez la pointe sous la surface du second liquide et appuyez sur la gâchette. Le second volume est aspiré par la pointe.
10. Retirez la pointe du liquide.
11. Pour distribuer les deux volumes, appuyez sur la gâchette. **Mix** (Mélanger) s'affiche.
12. En appuyant sur la gâchette, la pipette commence à prélever environ 70 % du volume total, et renouvelle l'opération tant que la gâchette est maintenue enfoncée.
13. Après avoir relâché la gâchette, la pipette s'arrête après la distribution suivante et **Blowout** (Purge) s'affiche.
14. Retirez la pointe du liquide, appuyez sur la gâchette et maintenez-la enfoncée pour vider la pointe.
15. Relâchez la gâchette pour revenir à la position d'attente.
16. Changez la pointe et continuez le pipetage.

6.6.5 Manual (Manuel)

Le mode manuel permet de mesurer des volumes. En mode manuel, seules les vitesses réduites sont disponibles pour garantir un arrêt rapide.

1. Sélectionnez **Program** > **Edit** (Programme > Modifier), puis, au moyen de la touche de défilement, **Manual** (Manuel) et validez par **OK**.
2. Sélectionnez ensuite une valeur limite pour le volume total, celle par défaut étant le volume maximum.
3. Sélectionnez les vitesses de pipetage. **0.00** s'affiche alors.
4. Remplissez un réservoir de réactif propre avec le liquide à délivrer.
5. Plongez la pointe de la pipette sous la surface du liquide dans le réservoir et appuyez sur la gâchette. Le liquide est aspiré par la pointe et le volume réel s'affiche à l'écran.
6. Le sens de pipetage peut être modifié au moyen de la touche **In/Out** (Prélèvement/Distribution) (touche de sélection gauche, voir Figure 3 à la page 41).
7. Pour distribuer le liquide, sélectionnez la touche **Out** (Distribution, vers le bas) et appuyez sur la gâchette.
8. Pour distribuer le reste du liquide, appuyez sur la gâchette et maintenez-la enfoncée pour vider la pointe complètement.
9. Changez la pointe et continuez le pipetage.

   Remarque : *L'affichage du volume peut être remis à zéro à tout moment en appuyant sur* ***Reset*** *(Réinitialiser) au moyen de la touche de sélection droite. Reportez-vous à la* Figure 3 *à la page 41*.

6.6.6 Seq + Aspirate (Séq. + Aspirer)

Le mode aspiration séquentielle permet d'aspirer en série différents volumes.

1. Sélectionnez **Program** > **Edit** (Programme > Modifier), puis, au moyen de la touche de défilement, **Seq + Aspirate** (Séq. + Aspirer) et validez par **OK**.
2. Choisissez d'abord le nombre de volumes (maximum 20) au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**. **VOL 1** s'affiche et le plus grand volume possible clignote.
3. Sélectionnez le premier volume au moyen de la touche de défilement et validez par OK. Maintenant, **VOL 2** s'affiche et le plus grand volume restant clignote.
4. Sélectionnez le second volume au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**. Après avoir sélectionné le dernier volume, le volume total s'affiche sur l'écran et Speed-in (Vitesse de prélèvement) clignote pour sélectionner les vitesses de pipetage. Après avoir sélectionné les vitesses, le premier volume s'affiche et la pipette est prête pour le pipetage.
5. Remplissez un réservoir de réactif propre avec le liquide à délivrer.
6. Plongez la pointe de la pipette sous la surface du liquide et appuyez sur la gâchette. Cette action déclenchera le prélèvement du premier volume et l'affichage du prochain volume.
7. Retirez la pointe du liquide en touchant le bord du réservoir pour retirer l'excès de liquide.
8. Plongez la pointe sous la surface du liquide suivant et appuyez sur la gâchette. Cette action déclenchera le prélèvement du nouveau volume et l'affichage du prochain volume.
9. Répétez les étapes 2 et 3 jusqu'au prélèvement du dernier volume. Le volume total s'affiche à l'écran.
10. Distribuez le volume total en appuyant sur la gâchette et en la maintenant enfoncée pour vider la pipette.
11. Relâchez la gâchette pour revenir à la position d'attente.
12. Changez la pointe et continuez le pipetage.

Remarque : *La pipette peut être vidée à tout moment en appuyant sur la touche de sélection gauche,* ***Cancel*** *(Annuler). Reportez-vous à la* Figure 3 à la page 41.

Section 7 Etalonnage

Toutes les pipettes TenSette plus de Hach sont étalonnées et ajustées en usine pour distribuer les volumes tels que spécifiés avec de l'eau distillée ou désionisée. Les pipettes n'ont généralement pas besoin d'ajustement, mais elles sont construites de manière à permettre un ré-étalonnage et un ajustement pour des liquides de température et de viscosité différentes.

7.1 Exigences et conditions de test de l'appareil

Une balance analytique doit être utilisée. La graduation d'échelle de la balance doit être choisie en fonction des volumes d'essai sélectionnés de la pipette. Reportez-vous au Tableau 1.

Si l'incertitude de mesure de la balance est connue, elle peut être utilisée au lieu de la répétabilité et de la linéarité.

Liquide de test : eau distillée ou désionisée, de « grade 3 », conforme à la norme ISO 3696. Les tests sont effectués dans une pièce sans courant d'air, où la température de l'eau, de la pipette et de l'air se situe entre 15 °C (59 °F) et 30 °C (86 °F) et demeure constante (± 0,5 °C / ± 33 °F). L'humidité relative doit être supérieure à 50 %.

Tableau 1 Conditions de test

Plage de volume	Graduation lisible	Répétabilité et linéarité de la précision	Incertitude de mesure
De 10 à 100 µL	0,01 mg	0,02 mg	0,02 µL
> 100 µL	0,1 mg	0,2 mg	0,2 µL

7.2 Compteur d'étalonnage

1. Sélectionnez **Menu** > **Options** > **Calibrate** > **Counter** (Menu > Options > Etalonner > Compteur) pour afficher à l'écran le nombre de pipetages depuis le dernier étalonnage. Le compteur est remis à zéro lorsque l'étalonnage est effectué.

7.3 Vérification de l'étalonnage

L'étalonnage de la pipette est vérifié aux volumes maximum (nominal) et minimum. Une nouvelle pointe est d'abord préhumidifiée 3 à 5 fois et une série de 10 pipetages est réalisée avec les deux volumes. Une pipette est toujours ajustée pour la distribution (Ex) du volume sélectionné. La mesure de volumes prélevés dans la balance n'est pas autorisée.

1. Réalisez 10 pipetages avec le volume minimum.
2. Réalisez 10 pipetages avec le volume maximum.
3. Calculez l'exactitude (A) et la précision (cv) des deux séries.
4. Comparez les résultats aux valeurs limites du Tableau 2.
   Si les résultats calculés sont dans les limites choisies, l'ajustement de la pipette est correct.

Tableau 2 Erreurs maximales tolérées selon la norme ISO 8655

Plage	Volume (µL)	Exactitude		Précision	
0,2 – 5 mL	5 000	± 40,0 µL	± 0,8 %	15,0 µL (écart-type)	0,3 cv %
	200	± 40,0 µL	± 20,0 %	15,0 µL (écart-type)	7,5 cv %

7.4 Ajustement

7.4.1 Etalonnage en deux points

L'étalonnage en deux points est l'étalonnage standard.

1. Réalisez une série de pipetages aux volumes maximum et minimum.
2. Calculez les résultats effectifs.
3. Sélectionnez **Menu**, puis **Options** au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
4. Sélectionnez **Calibrate** (Etalonner) et validez par **OK**.
5. Sélectionnez **Two points** (Deux points) et confirmez en sélectionnant **OK**. Les volumes cibles maximum et minimum sont affichés à l'écran.
6. Sélectionnez **Edit** (Modifier) et changez la valeur du volume maximum réel au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
7. Changez la valeur du volume minimum réel au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
8. **Save? (Sauvegarder ?)** s'affiche. Acceptez en sélectionnant **Yes** (Oui).

   L'ajustement a été effectué.

7.4.2 Etalonnage en un point

L'étalonnage en un point peut être utilisé lorsqu'un unique volume spécifique doit être étalonné. Le volume d'étalonnage peut être choisi dans la gamme complète de volumes. Remarque : la précision en cas de changements de volume et la performance concernant les autres volumes ne peuvent être assurées.

1. Effectuez les séries de pipetage avec le volume d'étalonnage.
2. Calculez les résultats.
3. Sélectionnez **Menu**, puis **Options** au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
4. Sélectionnez **Calibrate** (Etalonner) et validez par **OK**.

5. Sélectionnez **One point** (Un point) et confirmez en sélectionnant **OK**. Le volume d'étalonnage s'affiche à l'écran.
6. Sélectionnez **Edit** (Modifier) et changez la valeur au moyen de la touche de défilement, puis validez par **OK**.
7. Changez le volume réel au moyen de la touche de défilement et validez par **OK**.
8. **Save? (Sauvegarder ?)** s'affiche. Acceptez en sélectionnant **Yes** (Oui).

   L'ajustement a été effectué.

7.5 Formules pour le calcul de résultats

7.5.1 Conversion de masse en volume

V = (w + e) × Z

où : V est le volume (µL) ; w, le poids (mg) ; e, la perte par évaporation (mg) et Z, le facteur de conversion de mg en µL

La perte par évaporation peut être importante pour de faibles volumes. Pour déterminer la perte de masse, distribuez de l'eau dans le récipient de pesage, notez la valeur lue et démarrez un chronomètre. Observez la diminution de cette valeur pendant 30 secondes (p. ex. 6 mg = 0,2 mg/s).

Comparez ce résultat au temps de pipetage depuis la tare jusqu'à la lecture. Le temps de pipetage est typiquement de 10 secondes et la perte de masse de 2 mg (10 s x 0,2 mg/s) dans cet exemple. Si un piège à condensat ou un couvercle est placé sur le réservoir, la correction d'évaporation est généralement inutile.

Le facteur Z correspond à la conversion du poids d'eau en volume à la température et à la pression du test. Une valeur type est 1,0032 µl/mg à 22 °C (71,5 °F) et 95 kPa.

7.5.2 Exactitude (erreur systématique)

L'exactitude est la différence entre le volume distribué et celui sélectionné d'une pipette.

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

où : A est l'exactitude ; V, le volume moyen et V_0, le volume nominal

L'exactitude peut être exprimée comme une valeur relative :

$$\mathbf{A\ \% = 100\ \% \times A / V_0}$$

7.5.3 Précision (erreur aléatoire)

La précision désigne la répétabilité des pipetages. Elle est exprimée comme un écart-type (s) ou un coefficient de variation (cv).

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

où : S est l'écart-type ; $\overline{V}$, le volume moyen et n, le nombre de mesures

L'écart-type peut être exprimé sous la forme d'une valeur relative (cv).

$$\mathbf{cv = 100\ \% \times S / \overline{V}}$$

Section 8 Maintenance

⚠ ATTENTION
Dangers multiples. Seul le personnel qualifié doit effectuer les tâches détaillées dans cette section du document.

8.1 Nettoyage

Il convient de vérifier en début de journée que les surfaces externes de la pipette sont exemptes de poussières et de saleté. Une attention particulière doit être portée à l'embout porte-pointes. Aucun autre solvant que de l'éthanol 70 % ne doit être utilisé pour nettoyer la pipette.

8.2 Lubrification de la pipette

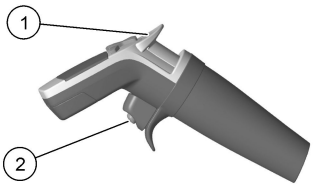
En cas d'utilisation quotidienne, la pipette doit être vérifiée et lubrifiée tous les trois mois. Suivez les étapes ci-dessous et référez-vous aux Figure 4 et Figure 5.

1. A partir du menu, sélectionnez **Menu** > **Options** > **Service**.
2. Appuyez sur la gâchette avant de démonter la pipette.
3. Abaissez le module porte-pointes.

   Remarque : le bouton éjecteur de pointe est en position relevée.
4. Retirez le module porte-pointes.
5. Séparez les manchons de l'éjecteur de pointe (haut et bas) en deux parties.
6. Poussez les fixations encliquetables pour libérer et retirer le cylindre.
7. Poussez le piston vers l'avant et nettoyez-le avec un chiffon sec non pelucheux.
8. Vérifiez que le module porte-pointes est exempt de particules étrangères.
9. Graissez les parties nettoyées avec le lubrifiant fourni avec la pipette.
10. Remontez le module porte-pointes dans l'ordre inverse.

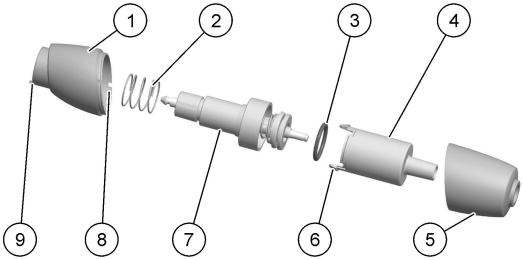
    Remarque : *Afin de faciliter le remontage du module, positionnez les éléments de raccordement des parties supérieure et inférieure l'une au-dessus de l'autre. Pressez les deux parties l'une contre l'autre jusqu'à ce que vous entendiez un « clic ».*

Figure 4 Poignée de la pipette



1 Bouton éjecteur	**2** Gâchette

Figure 5 Composants du module porte-pointes



1 Manchon de l'éjecteur (partie supérieure)	**4** Cylindre	**7** Piston
2 Ressort	**5** Manchon de l'éjecteur (partie inférieure)	**8** Encoche de raccordement
3 Joint torique	**6** Fixation encliquetable	**9** Petit raccord

8.3 Stockage

Lorsque la pipette TenSette plus de Hach n'est pas utilisée, assurez-vous de la stocker en position verticale. L'utilisation de la pipette Hach (article nº BBP088) est recommandée à cette fin.

8.4 Stérilisation

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de brûlure. Respectez les protocoles de sécurité lorsque vous manipulez des composants chauds. Portez un équipement de protection approprié lors des activités d'entretien ou de services.

Le module porte-pointes peut être stérilisé en autoclave à 121 °C (250 °F) pendant 20 minutes. Vous pouvez utiliser des sacs de stérilisation par vapeur d'eau si nécessaire. Démontez et remontez le module porte-pointes. Reportez-vous à la section Lubrification de la pipette à la page 50.

Après l'autoclavage, le module doit être refroidi à température ambiante pendant au moins deux heures. Avant le pipetage, assurez-vous que le module est sec. Il est recommandé de vérifier l'étalonnage après chaque cycle de stérilisation.

Section 9 Dépannage

Problème	Cause possible	Solution
Fuite	Pointe mal fixée	Fixez-la fermement
	Particules étrangères entre les pointes et le porte-pointes	Nettoyez le porte-pointes. Fixez de nouvelles pointes.
	Particules étrangères entre le piston, le joint torique et le cylindre	Nettoyez et graissez le joint torique et le cylindre.
	Quantité insuffisante de graisse sur le cylindre et le joint torique	Graissez en conséquence
	Joint torique endommagé	Remplacez le joint torique.

Problème	Cause possible	Solution
Distribution inexacte	Mauvais fonctionnement	Suivez attentivement les instructions.
	Pointe mal fixée	Fixez-la fermement
	Modification de l'étalonnage (causée par une mauvaise utilisation, par exemple)	Réétalonnez selon les instructions.
Distribution inexacte de certains liquides	Etalonnage inapproprié. Les liquides à haute viscosité peuvent nécessiter un ré-étalonnage	Ré-étalonnez la pipette avec les liquides en question.
Absence de distribution	Les pistons sont bloqués ou ne sont pas connectés	Retirez le module porte-pointes. Déplacez le piston à la main ou au moyen de l'outil de dépose spécifique. Fixez le module en mode service.

Inhoudsopgave

1 Juridische informatie op pagina 53
2 Specificaties op pagina 53
3 Algemene informatie op pagina 53
4 Installatie op pagina 55
5 Configuratie op pagina 57
6 Bediening op pagina 59
7 Kalibratie op pagina 64
8 Onderhoud op pagina 66
9 Problemen oplossen op pagina 68

Hoofdstuk 1 Juridische informatie

Fabrikant: Thermo Fisher

Distributeur: Hach Lange GmbH

De vertaling van de handleiding is goedgekeurd door de fabrikant.

Hoofdstuk 2 Specificaties

Specificaties kunnen zonder kennisgeving vooraf worden gewijzigd.

Specificatie	Details
Behuizing	Pipet: mechanisch en chemisch bestendig materiaal (alleen voor binnengebruik) Tips: polypropyleen, niet gekleurd
Gewicht	210 g (met geïnstalleerde batterij)
Batterij	Li-ionbatterij, 950 mAh
Oplaadtemperatuur	0 tot 45 °C (32 tot 140 °F)
Netspanningsadapter	Ingangsspanning: 100-240 V, 50-60 Hz, 300 mA Uitgangsspanning: 5,0 V-0,5 A
Bedrijfstemperatuur	15 tot 35 °C (59 tot 95 °F)
Opslagtemperatuur	≤ 1 maand: -20 tot 45 °C (-4 tot 113 °F) (60±25 % relatieve vochtigheid) > 1 maand: -10 tot 35 °C (14 tot 95 °F) (60±25 % relatieve vochtigheid)
Relatieve vochtigheid	20 tot 85 %, niet-condenserend
Hoogte	2000 m (6562 ft) maximaal
Certificeringen	CE, UKCA
Garantie	1 jaar (EU: 2 jaar)

Hoofdstuk 3 Algemene informatie

De fabrikant kan onder geen enkele omstandigheid aansprakelijk worden gesteld voor directe, indirecte, speciale, incidentele of continue schade die als gevolg van enig defect of onvolledigheid in deze handleiding is ontstaan. De fabrikant behoudt het recht om op elk moment, zonder verdere melding of verplichtingen, in deze handleiding en de producten die daarin worden beschreven, wijzigingen door te voeren. Gewijzigde versies zijn beschikbaar op de website van de fabrikant.

3.1 Veiligheidsinformatie

De fabrikant is niet verantwoordelijk voor enige schade door onjuist toepassen of onjuist gebruik van dit product met inbegrip van, zonder beperking, directe, incidentele en gevolgschade, en vrijwaart zich volledig voor dergelijke schade voor zover dit wettelijk is toegestaan. Uitsluitend de gebruiker is verantwoordelijk voor het identificeren van kritische toepassingsrisico's en het installeren van de juiste mechanismen om processen te beschermen bij een mogelijk onjuist functioneren van apparatuur.

Lees deze handleiding voor het uitpakken, installeren of gebruiken van het instrument. Let op alle waarschuwingen. Wanneer u dit niet doet, kan dit leiden tot ernstig persoonlijk letsel of schade aan het instrument.

Controleer voor gebruik of het instrument niet beschadigd is. Het instrument mag op geen andere wijze gebruikt worden dan als in deze handleiding beschreven.

3.1.1 Gebruik van gevareninformatie

⚠ GEVAAR

Geeft een potentieel gevaarlijke of dreigende situatie aan die, als deze niet kan worden voorkomen, kan resulteren in dodelijk of ernstig letsel.

⚠ WAARSCHUWING

Geeft een potentieel of op handen zijnde gevaarlijke situatie aan, die als deze niet wordt vermeden, kan leiden tot de dood of ernstig letsel.

⚠ VOORZICHTIG

Geeft een mogelijk gevaarlijke situatie aan die kan resulteren in minder ernstig letsel of lichte verwondingen.

LET OP

Duidt een situatie aan die (indien niet wordt voorkomen) kan resulteren in beschadiging van het apparaat. Informatie die speciaal moet worden benadrukt.

3.1.2 Waarschuwingslabels

Lees alle labels en etiketten die op het instrument zijn bevestigd. Het niet naleven van deze waarschuwingen kan leiden tot letsel of beschadiging van het instrument. In de handleiding wordt door middel van een veiligheidsvoorschrift uitleg gegeven over een symbool op het instrument.

	Dit symbool, indien op het instrument aangegeven, verwijst naar de handleiding voor bediening en/of veiligheidsinformatie.
	Elektrische apparatuur gemarkeerd met dit symbool mag niet worden afgevoerd via Europese systemen voor afvoer van huishoudelijk of openbaar afval. Oude apparatuur of apparatuur aan het einde van zijn levensduur kan naar de fabrikant worden geretourneerd voor kosteloze verwerking.

3.1.3 Chemische en biologische veiligheid

⚠ GEVAAR	
	Chemische of biologische gevaren. Als dit instrument wordt gebruikt voor het sturen van een proces en/of het doseren van chemicaliën waarvoor wettelijke voorschriften en/of eisen gelden ten aanzien van de volksgezondheid, de veiligheid, de productie of het verwerken van voedingsmiddelen of dranken, dient de gebruiker er zorg voor te dragen dat hij/zij bekend is met deze voorschriften en/of eisen en deze na te leven. Tevens dient de gebruiker er zorg voor te dragen dat er voldoende maatregelen getroffen zijn en eventueel vereist materiaal aanwezig is om aan de geldende wetten en eisen in geval van een defect te voldoen.

De normale bediening van dit apparaat omvat mogelijk het hanteren van gevaarlijke chemicaliën of biologisch schadelijke monsters.

- Stel u voorafgaand aan het gebruik van de stoffen op de hoogte van alle waarschuwingen die op de originele verpakkingen van de oplossingen en op de veiligheidsinformatiebladen staan.
- Voer alle gebruikte oplossingen af volgens de lokale en nationale richtlijnen en wetten.
- Kies het type beschermende uitrusting dat geschikt is voor de concentratie en hoeveelheid gevaarlijk materiaal dat wordt gebruikt.

3.2 Productoverzicht

De Hach TenSette plus is een elektronische pipet voor een groot aantal toepassingen op het gebied van vloeistofverwerking. Gebruik de Hach TenSette plus met originele pipettips van Hach (artikelnr. BBP068). De elektromotor en elektronische besturing garanderen eenvoudig, snel en nauwkeurig pipetteren. De pipet werkt volgens het principe van luchtverplaatsing (d.w.z. een luchtinterface). Het pipetteren vindt plaats via afneembare wegwerptips die eenvoudig kunnen worden verwijderd met de speciaal hiervoor ontworpen knop.

De verstelbare pipetteerdrukknop die eenvoudig met de wijsvinger kan worden bediend, maakt gebruik van de natuurlijk bewegingen van de hand. De Hach TenSette plus is voorzien van diverse handige functies die geschikt zijn voor dagelijks gebruik in laboratoriumwerk, zoals voorwaarts, omgekeerd en herhaald pipetteren, stapsgewijs doseren en verdunnen.

Het ingestelde volume wordt duidelijk weergegeven op het LCD-display boven de handgreep. Voor het opladen van de duurzame lithium-ionbatterij wordt snellaadtechnologie gebruikt.

Alle pipetten zijn in de fabriek gekalibreerd. Bij de pipet ontvangt u een pipetkeuringsrapport met de kalibratieomstandigheden en resultaten.

3.3 Productcomponenten

Controleer of alle componenten zijn ontvangen. Neem onmiddellijk contact op met de fabrikant of een verkoopvertegenwoordiger in geval van ontbrekende of beschadigde onderdelen.

- Hach TenSette plus
- Oplaadbare batterij
- Oplader (inclusief externe voeding en voedingsadapters voor EU, VK, US, Australië)
- Pipethanger
- Extra O-ring en tube vet
- Pipettips van Hach

Hoofdstuk 4 Installatie

⚠ VOORZICHTIG	
	Diverse gevaren. Alleen bevoegd personeel mag de in dit deel van het document beschreven taken uitvoeren.

4.1 De oplaadbare batterij plaatsen

1. Open het deksel van het batterijcompartiment. Zie Afbeelding 1.
2. Plaats de verstrekte oplaadbare batterij. Zie Afbeelding 1 voor de juiste richting van de batterij.
3. Sluit de batterijconnector aan. Zorg ervoor dat de draden voor de batterijen eruitzien zoals in Afbeelding 1.
4. Sluit het deksel van het batterijcompartiment.

Afbeelding 1 De batterij plaatsen



4.2 Aansluiten op de voeding

⚠WAARSCHUWING

Explosie- en brandgevaar. Alternatieven voor de batterijen worden niet toegestaan. Gebruik uitsluitend de batterijen die door de fabrikant van het instrument zijn meegeleverd.

⚠WAARSCHUWING

Brand- en explosiegevaar. Lithiumbatterijen kunnen onder ongunstige omstandigheden heet worden, exploderen of in brand vliegen en ernstig letsel veroorzaken.

LET OP

Gebruik alleen de originele lader en batterij die worden meegeleverd met de Hach TenSette plus.

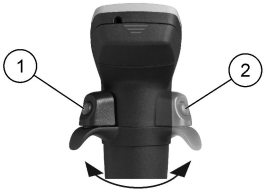
De batterij van de pipet moet vóór het eerste gebruik worden opgeladen. U kunt de pipet gebruiken wanneer deze op de lader is aangesloten. De oplaadtijd is meestal minder dan een uur. Een indicator op het LCD-display geeft het laadniveau van de batterij weer. Wanneer de indicator een lege batterij aangeeft, kunt u de pipet niet gebruiken. De batterij moet eerst worden opgeladen.

1. Sluit de kabel van de lader aan op de aansluiting aan de achterkant van de pipet.
2. Sluit de lader aan op een stopcontact.
   Opmerking: *Als de batterij volledig ontladen is, kan het enkele minuten duren voordat de pipet wordt ingeschakeld.*

4.3 De stand van de drukknop aanpassen

Met de drukknop, die u met uw wijsvinger bedient, activeert u de zuiger. U kunt de stand van de drukknop eenvoudig aanpassen door deze 60 graden naar links of naar rechts te draaien vanuit de middenpositie. Rechtshandige gebruikers draaien de drukknop gewoonlijk naar links voor een optimale positionering van de duim om de tip te verwijderen. Raadpleeg Afbeelding 2.

Afbeelding 2 De stand van de drukknop aanpassen



1 Drukknop	**2** Verstelbare drukknop en vingersteun

4.4 Tip verwijderen

Om het risico op contaminatie te voorkomen, is de pipet uitgerust met een speciaal systeem op de tip te verwijderen. Het systeem bestaat uit een knop waarmee een tandwielmechanisme wordt aangestuurd. Raadpleeg Afbeelding 3 op pagina 58.

Om de tip te verwijderen, houdt u de pipet boven een geschikte afvalbak en drukt u met uw duim op de knop.

4.5 Pipethanger

U kunt de pipethanger bijvoorbeeld aan het werkblad of een pipetsteun hangen om de pipet hieraan op te hangen.

1. Reinig het gebied waar u de pipethanger wilt bevestigen.
2. Breng de twee stickers aan op de onderkant van de pipethanger.
3. Druk de pipethanger stevig op zijn plaats op een plank, werkblad of pipetsteun.
4. Hang de losse steuntjes voor de pipetten aan de pipethanger.

Hoofdstuk 5 Configuratie

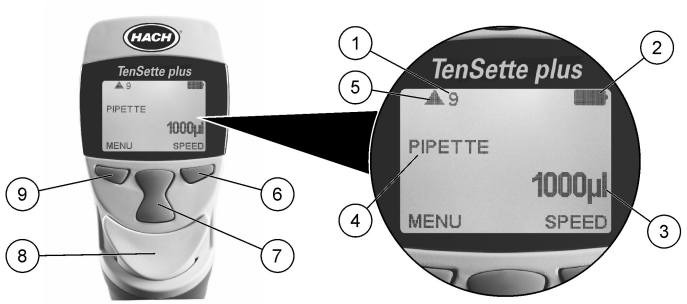
5.1 De pipetfuncties en -snelheid selecteren

1. Selecteer **Menu** met de linker selectietoets om de pipetteerfunctie te selecteren. Raadpleeg Afbeelding 3.
2. Blader met de rechter selectietoets door de functielijst en selecteer de functie met **OK**.
3. Selecteer één optie.

Optie	Beschrijving
Pippete (pipetteren)	Voorwaarts pipetteren. Raadpleeg Pipetteren op pagina 59.
RPipet (omgekeerd pipetteren)	Omgekeerd en herhaald pipetteren. Raadpleeg RPipet (omgekeerd pipetteren) op pagina 59.

Optie	Beschrijving
Stepper (stapsgewijze dosering)	Multidosering. Raadpleeg Stepper (stapsgewijze dosering) op pagina 60.
Dilute (verdunnen)	Verdunnen. Raadpleeg Verdunnen op pagina 61.
Program (programma)	Selecteer een programmanummer van 1 tot 9. Standaardvolumes: 0,2; 0,4; 0,5; 1,0; 1,3; 2,0; 2,3; 2,5; 5,0 mL
Options (opties)	**Calibrate** (kalibreren): kalibratiemodus. U kunt kiezen uit: • Twee punten: tweepuntskalibratie. • Eén punt: éénpuntskalibratie. • Teller: toont het aantal keer pipetteren sinds de laatste kalibratie. **Service**: de zuiger kan worden losgekoppeld en weer aangesloten in de servicemodus. Raadpleeg Onderhoud op pagina 66. **Name** (naam): met deze functie kan de gebruiker een naam voor de pipet instellen. De naam wordt altijd weergegeven op het display wanneer de pipet in de slaapstand staat. U kunt de standaardnaam als volgt wijzigen: 1. Selecteer **Name** (naam) in het menu en selecteer **Edit** (bewerken). Het eerste cijfer begint te knipperen. 2. Wijzig het cijfer met de scroltoets. Druk op **OK** om naar het volgende cijfer te gaan. Wanneer het laatste cijfer is geaccepteerd, is de naam gewijzigd. **Power** (voeding): met deze functie kunt u de voeding uitschakelen. Als u op een willekeurige toets drukt, wordt de voeding weer ingeschakeld. **Buzzer** (zoemer): met deze functie kunt u de zoemer in- en uitschakelen. **Version** (versie): de softwareversie wordt weergegeven. **Backlight** (achtergrondverlichting): met deze functie kunt u de achtergrondverlichting in- of uitschakelen.

Afbeelding 3 Werking pipet



1 Snelheidsindicator	**4** Functie	**7** Scroltoets
2 Batterij-indicator	**5** Snelheid in/-uit	**8** Knop voor verwijderen van tip
3 Volume-indicator	**6** Rechter selectietoets	**9** Linker selectietoets

Hoofdstuk 6 Bediening

⚠WAARSCHUWING



Gevaar van blootstelling aan chemicaliën. Volg alle veiligheidsvoorschriften van het laboratorium op en draag alle persoonlijke beschermingsmiddelen die geschikt zijn voor de gehanteerde chemicaliën. Raadpleeg de huidige veiligheidsinformatiebladen (MSDS/SDS) voor veiligheidsprotocollen.

⚠VOORZICHTIG



Gevaar van blootstelling aan chemicaliën. Chemicaliën en afval dienen te worden afgevoerd in overeenstemming met de plaatselijke, regionale en nationale voorschriften.

6.1 Pipetteren

1. Selecteer de functie **Pipette** (pipetteren).
2. Selecteer het pipetteervolume door op de scroltoets omhoog of omlaag te drukken.
3. Bevestig het volume met **OK**. Selecteer desgewenst **Speed** (snelheid) (**1** langzaam tot **9** snel) en de opzuigsnelheid begint te knipperen.
4. Selecteer de opzuigsnelheid met de scroltoets en bevestig met **OK**.
5. Selecteer de uitblaassnelheid met de scroltoets en bevestig met **OK**.
6. Vul een schoon reagensreservoir met de vloeistof die moet worden gedoseerd.
7. Dompel de tip in de vloeistof in het reservoir en druk op de drukknop. De vloeistof wordt in de tip gezogen.
8. Wacht tot de vloeistof niet meer in de tip word gezogen en verwijder de tip uit de vloeistof. Tik de tip tegen de rand van het reservoir om overtollige vloeistof te verwijderen.
9. Druk op de drukknop om de vloeistof te leveren. Het uitblazen wordt ook gebruikt om de tip te legen.
10. Vervang de tip en ga verder met pipetteren.

6.2 RPipet (omgekeerd pipetteren)

Met de functie **RPipet** (omgekeerd pipetteren) kunt u zowel omgekeerd als herhaald pipetteren.

1. Selecteer de functie **RPipet** (omgekeerd pipetteren).
2. Druk op de scroltoets omhoog of omlaag om het pipetteervolume te selecteren.
3. Bevestig het volume met **OK**.
4. Selecteer **Speed** (snelheid). De opzuigsnelheid begint te knipperen.
   a. Selecteer de opzuigsnelheid met de scroltoets en bevestig met **OK**.
   b. Selecteer de uitblaassnelheid met de scroltoets en bevestig met **OK**.

6.2.1 Omgekeerd pipetteren

Omgekeerd pipetteren is geschikt voor het doseren van vloeistoffen met een hoge viscositeit of vloeistoffen die snel schuimen. De techniek wordt ook aanbevolen voor het doseren van zeer kleine volumes.

1. Vul een schoon reagensreservoir met de vloeistof die moet worden gedoseerd.
2. Dompel de tip in de vloeistof en druk op de drukknop. De tip wordt gevuld.

3. Verwijder de tip uit de vloeistof en tik deze tegen de rand van het reservoir om overtollige vloeistof te verwijderen.
4. Druk kort op de drukknop om het vooraf ingestelde volume af te leveren. Er zal wat vloeistof achterblijven in de tip en dit moet niet bij de dosering worden gerekend. **Blowout** (uitblazen) wordt weergegeven.
5. Druk nogmaals op de drukknop om de tip te legen.
6. Vervang de tip en ga verder met pipetteren.

6.2.2 Herhaald pipetteren

Met herhaald pipetteren kunt u snel en eenvoudig telkens dezelfde volume pipetteren.

1. Vul een schoon reagensreservoir met de vloeistof die moet worden gedoseerd.
2. Dompel de tip in de vloeistof en druk op de drukknop. De tip wordt gevuld.
3. Verwijder de tip uit de vloeistof en tik deze tegen de rand van het reservoir om overtollige vloeistof te verwijderen.
4. Druk op de drukknop en houd deze ingedrukt om het vooraf ingestelde volume af te leveren. Er zal wat vloeistof achterblijven in de tip en dit moet niet bij de dosering worden gerekend.
5. Dompel de tip opnieuw in het reagentiareservoir en laat de drukknop los. De tip wordt opnieuw gevuld.
6. Ga verder met pipetteren door stap 3 en 4 te herhalen.
7. Druk kort op de drukknop om de tip volledig te legen. Er zal wat vloeistof achterblijven in de tip en dit moet niet bij de dosering worden gerekend. **Blowout** (uitblazen) wordt weergegeven.
8. Druk nogmaals op de drukknop om de tip volledig te legen.
9. Vervang de tip en ga verder met pipetteren.

6.3 Stepper (stapsgewijze dosering)

Met de functie **Stepper** (stapsgewijze dosering) kunt u het geselecteerde volume meerdere keren doseren.

1. Selecteer de functie **Stepper** (stapsgewijze dosering).
2. Druk op de scroltoets omhoog of omlaag om het pipetteervolume te selecteren.
   Opmerking: *Op het display wordt tijdens het selecteren van het volume altijd het maximaal aantal stappen weergegeven.*
3. Bevestig het volume met **OK**.
4. Selecteer het aantal stappen met de scroltoets en bevestig met **OK**.
   Opmerking: *Optioneel kunt u de snelheid instellen.*
5. Selecteer **Speed** (snelheid). De opzuigsnelheid begint te knipperen.
6. Selecteer de opzuigsnelheid met de scroltoets en bevestig met **OK**.
7. Selecteer de uitblaassnelheid met de scroltoets en bevestig met **OK**.
8. Vul een schoon reagensreservoir met de vloeistof die moet worden gedoseerd.
9. Dompel de tip in de vloeistof en druk op de drukknop. De tip wordt gevuld.
10. Verwijder de tip uit de vloeistof en tik deze tegen de rand van het reservoir om overtollige vloeistof te verwijderen.
11. Druk op de drukknop om het vooraf ingestelde volume af te leveren. Op het display wordt het aantal resterende stappen weergegeven.
12. Ga door met doseren door stap 9 te herhalen. Na de laatste stap wordt **Blowout** (uitblazen) weergegeven.
13. Druk op de drukknop om de tip volledig te legen.
14. Vervang de tip en ga verder met pipetteren.
    Opmerking: *U kunt de pipet op ieder gewenst moment legen door op* ***Cancel*** *(annuleren) te drukken (linker selectietoets, raadpleeg* Afbeelding 3 *op pagina 58)**.*

6.4 Verdunnen

Met de functie **Dilute** (verdunnen) kunt u twee geselecteerde volumes doseren.

1. Selecteer de functie **Dilute** (verdunnen). Het eerste volume (**VOL 1**) wordt weergegeven op het display.
2. Druk op de scroltoets omhoog of omlaag om het eerste volume te selecteren.
3. Bevestig het volume met **OK**.
4. Selecteer het tweede volume (**VOL 2**) met de scroltoets en bevestig met OK.

   Opmerking: *Optioneel kunt u de snelheid instellen.*
5. Selecteer **Speed** (snelheid). De opzuigsnelheid begint te knipperen.
6. Selecteer de opzuigsnelheid met de scroltoets en bevestig met **OK**.
7. Selecteer de uitblaassnelheid met de scroltoets en bevestig met **OK**.
8. Vul een schoon reagensreservoir met de vloeistof die moet worden gedoseerd.
9. Dompel de tip in de eerste vloeistof in het reservoir en druk op de drukknop. De tip zuigt het eerste volume aan. **Air** (luchtbuffer) wordt weergegeven.
10. Verwijder de tip uit de vloeistof en tik deze tegen de rand van het reservoir om overtollige vloeistof te verwijderen. Druk nogmaals op de drukknop om de luchtbuffer te verwijderen.
11. Dompel de tip in de tweede vloeistof en druk op de drukknop. De tip zuigt het tweede volume aan.
12. Haal de tip uit de vloeistof.
13. Druk op de drukknop om beide volumes af te leveren. Het uitblazen wordt ook gebruikt om de tip te legen.
14. Vervang de tip en ga verder met pipetteren.

6.5 Program (programma)

Programma's zijn opgeslagen instellingen die kunnen worden bewerkt, opgeslagen en opgehaald. Onder **Program** (programma) vindt u de volgende standaardvolumes: 0,2; 0,4; 0,5; 1,0; 1.3; 2.0; 2.3; 2.5 en 5.0 mL. Onder **Program** (programma) kunt u met de scroltoets het programma selecteren. Zo kunt u snel tussen verschillende instellingen wisselen. Extra functies zoals mengen en stapsgewijs doseren vindt u ook terug onder **Program** (programma). Selecteer **Edit** (bewerken) om de standaard volumes te wijzigen.

U kunt de standaardvolumes ook vervangen door extra functies. Raadpleeg de Extra functies onder Program (programma) op pagina 61.

6.6 Extra functies onder Program (programma)

6.6.1 Mengen + pipetteren

Deze functie voegt een automatische mengstap toe aan het normale pipetteren.

1. Selecteer **Program** > **Edit** (programma > bewerken). Selecteer vervolgens met de scroltoets **Mix + Pipette** (mengen en pipetteren) en bevestig met **OK**.
2. Selecteer het gewenste volume met de scroltoets en bevestig met **OK**.
3. Selecteer de gewenste pipetteersnelheid. Nadat het volume is gedoseerd, wordt **Mix** (mengen) weergegeven. Wanneer u op de drukknop drukt, wordt circa 70 % van het geselecteerde volume meerdere keren gepipetteerd, zolang u de drukknop ingedrukt houdt. Nadat u de drukknop loslaat, stopt de pipet na de volgende dosering. Vervolgens wordt **Blowout** (uitblazen) weergegeven.

   Druk op de drukknop voor normaal afblazen. De pipet is dan gereed voor een volgende keer pipetteren.

6.6.2 Pipetteren + tellen

Bij deze functie wordt elke pipetteerstap automatisch geteld.

1. Selecteer **Program** > **Edit** (programma > bewerken). Selecteer vervolgens met de scroltoets **Mix + Pipette** (pipetteren en tellen) en bevestig met **OK**.
2. Selecteer het gewenste volume met de scroltoets en bevestig met **OK**.
3. Selecteer de gewenste pipetteersnelheid.
4. Selecteer vervolgens het maximale aantal keer pipetteren; de standaardwaarde is 999.

   Opmerking: *Na het maximale aantal keer pipetteren, wordt de teller naar nul teruggesteld. U kunt de teller op elk gewenst terugstellen naar nul door op de scroltoets omlaag > **OK** te drukken; scroltoets omhoog > **OK**.*

6.6.3 Seq. steppermodus

De sequentiële steppermodus maakt een seriële dosering van verschillende volumes mogelijk (bij de normale stapsgewijze dosering betreft het een vast volume).

1. Selecteer **Program** > **Edit** (programma > bewerken). Selecteer vervolgens met de scroltoets **Seq + Stepper** (sequentiële steppermodus) en bevestig met **OK**.
2. Selecteer eerst met de scroltoets het aantal doseringen (maximaal 20) en bevestig met **OK**. **VOL 1** wordt weergegeven en het hoogste volume knippert.
3. Selecteer het eerste volume met de scroltoets en bevestig met **OK**. Nu wordt **VOL 2** weergegeven en het hoogste volume knippert.
4. Selecteer het tweede volume met de scroltoets en bevestig met **OK**. Nadat u het laatste volume hebt geselecteerd, wordt het totale volume weergegeven op het display en knippert de opzuigsnelheid. Selecteer de pipetteersnelheden. De pipet is nu gereed voor pipetteren.
5. Vul een schoon reagensreservoir met de vloeistof die moet worden gedoseerd.
6. Dompel de tip in de vloeistof in het reservoir en druk op de drukknop. De tip wordt gevuld en het eerste volume wordt weergegeven.
7. Verwijder de tip uit de vloeistof en tik deze tegen de rand van het reservoir om overtollige vloeistof te verwijderen.
8. Druk op de drukknop om het eerste volume af te leveren. Op het display wordt het volgende volume weergegeven.
9. Ga door met doseren door stap 3 te herhalen. Na de laatste stap wordt **Blowout** (uitblazen) weergegeven.
10. Druk op de drukknop om de tip volledig te legen.
11. Vervang de tip en ga verder met pipetteren.

    Opmerking: *U kunt de pipet op ieder gewenst moment legen door op **Cancel** (annuleren) te drukken (linker selectietoets, raadpleeg* Afbeelding 3 *op pagina 58**).*

6.6.4 Mengen + verdunnen

1. Selecteer **Program** > **Edit** (programma > bewerken). Selecteer vervolgens met de scroltoets **Mix + Dilute** (mengen en verdunnen) en bevestig met **OK**.
2. Selecteer het eerste volume door op de scroltoets omhoog of omlaag te drukken.
3. Bevestig het volume met **OK**.
4. Selecteer het tweede volume (**VOL 2**) met de scroltoets en bevestig met **OK**.
5. Selecteer de pipetteersnelheid.
6. Vul een schoon reagensreservoir met de vloeistof die moet worden gedoseerd.
7. Dompel de tip in de eerste vloeistof in het reservoir en druk op de drukknop. De tip zuigt het eerste volume aan. **Air** (lucht) wordt weergegeven.
8. Verwijder de tip uit de vloeistof en tik deze tegen de rand van het reservoir om overtollige vloeistof te verwijderen. Druk nogmaals op de drukknop om de luchtbuffer te verwijderen.
9. Dompel de tip in de tweede vloeistof en druk op de drukknop. De tip zuigt het tweede volume aan.
10. Haal de tip uit de vloeistof.
11. Druk op de drukknop om beide volumes af te leveren. **Mix** (mengen) wordt weergegeven.

12. Wanneer u op de drukknop drukt, wordt circa 70 % van het totale volume meerdere keren gepipetteerd, zolang u de drukknop ingedrukt houdt.
13. Nadat u de drukknop loslaat, stopt de pipet na de volgende dosering. Vervolgens wordt **Blowout** (uitblazen) weergegeven.
14. Haal de tip uit de vloeistof en druk op de drukknop. Houd de drukknop ingedrukt om de tip volledig te legen.
15. Laat de drukknop los om terug te keren naar de beginstand.
16. Vervang de tip en ga verder met pipetteren.

6.6.5 Handmatig

Met de handmatige modus kunt u volumes meten. In de handmatige modus zijn alleen lage snelheden beschikbaar om een snelle stop te garanderen.

1. Selecteer **Program** > **Edit** (programma > bewerken). Selecteer vervolgens met de scroltoets **Manual** (handmatig) en bevestig met **OK**.
2. Selecteer vervolgens een limiet voor het totale volume. De standaardinstelling is het maximale volume.
3. Selecteer de pipetteersnelheid. **0,00** wordt weergegeven.
4. Vul een schoon reagensreservoir met de vloeistof die moet worden gedoseerd.
5. Dompel de tip in de vloeistof in het reservoir en druk op de drukknop. De vloeistof wordt in de tip gezogen en het werkelijke volume wordt op het display weergegeven.
6. U kunt de pipetteerrichting wijzigen met de toets **In/Out** (in/uit) (linker selectietoets, raadpleeg Afbeelding 3 op pagina 58).
7. Druk op de toets **Out** (uit) (omlaag) en druk op de drukknop om de vloeistof af te leveren.
8. Druk de drukknop in en houd deze ingedrukt om de rest van de vloeistof af te leveren en de tip volledig te legen.
9. Vervang de tip en ga verder met pipetteren.

   Opmerking: *U kunt het weergegeven volume op elk gewenst moment resetten door met de rechter selectietoets te drukken* ***Reset*** *(resetten). Raadpleeg* Afbeelding 3 *op pagina 58.*

6.6.6 Seq. + aanzuiging

Met de modus sequentiële aanzuiging kunnen verschillende volumes worden aangezogen.

1. Selecteer **Program** > **Edit** (programma > bewerken). Selecteer vervolgens met de scroltoets **Seq + Aspirate** (sequentiële aanzuiging) en bevestig met **OK**.
2. Selecteer eerst met de scroltoets het aantal volumes (maximaal 20) en bevestig met **OK**. **VOL 1** wordt weergegeven en het hoogste volume knippert.
3. Selecteer het eerste volume met de scroltoets en bevestig met OK. Nu wordt **VOL 2** weergegeven en het hoogste resterende volume knippert.
4. Selecteer het tweede volume met de scroltoets en bevestig met **OK**. Nadat u het laatste volume hebt geselecteerd, wordt het totale volume weergegeven op het display en knippert de snelheid voor het selecteren van de pipetteersnelheid. Nadat u de snelheid hebt geselecteerd, wordt het eerste volume op het display weergegeven en is de pipet gereed voor pipetteren.
5. Vul een schoon reagensreservoir met de vloeistof die moet worden gedoseerd.
6. Dompel de tip in de vloeistof en druk op de drukknop. Het eerste volume wordt opgenomen en het volgende volume wordt weergegeven.
7. Verwijder de tip uit de vloeistof en tik deze tegen de rand van het reservoir om overtollige vloeistof te verwijderen.
8. Dompel de tip in de volgende vloeistof en druk op de drukknop. Het huidige volume wordt opgenomen en het volgende volume wordt weergegeven op het display.
9. Herhaal stap 2 en 3 tot het laatste volume wordt in de tip gezogen. Het totale volume wordt weergegeven op het display.

10. Lever het totale volume af door op de drukknop te drukken en houd deze ingedrukt om de tip te legen.
11. Laat de drukknop los om terug te keren naar de beginstand.
12. Vervang de tip en ga verder met pipetteren.

Opmerking: *U kunt de pipet op ieder gewenst moment legen door op de linker selectietoets* ***Cancel*** *(annuleren) te drukken. Raadpleeg* Afbeelding 3 op pagina 58.

Hoofdstuk 7 Kalibratie

Alle Hach TenSette plus zijn in de fabriek gekalibreerd en aangepast om de volumes te leveren zoals gespecificeerd met gedestilleerd of gedeïoniseerd water. Normaal gesproken hoeven de pipetten niet te worden afgesteld, maar ze kunnen indien nodig wel worden gekalibreerd en afgesteld voor vloeistoffen van verschillende temperatuur en viscositeit.

7.1 Vereisten voor de apparatuur en testomstandigheden

Er moet een analytische balans worden gebruikt. De schaalverdeling van de balans moet worden gekozen op basis van het geselecteerde testvolume van de pipet. Raadpleeg Tabel 1.

Als de meetonzekerheid van de balans bekend is, kunt u dit gebruiken in plaats van de herhaalbaarheid en lineariteit.

Testvloeistof: water, gedestilleerd of gedeïoniseerd, "klasse 3" water conform ISO 3696. Voer de tests uit in een tochtvrije ruimte met een constante temperatuur (±0,5 °C/ ±33 °F) van het water, de pipet en lucht tussen 15 °C (59 °F) tot 30 °C (86 °F). De relatieve vochtigheid moet hoger zijn dan 50 %.

Tabel 1 Testomstandigheden

Volumebereik	Leesbare schaalverdeling	Precisie-herhaalbaarheid en lineariteit	Meetonzekerheid
10 tot 100 µL	0,01 mg	0,02 mg	0,02 µL
> 100 µL	0,1 mg	0,2 mg	0,2 µL

7.2 Kalibratieteller

1. Selecteer **Menu** > **Options** > **Calibrate** > **Counter** (menu > opties > kalibreren > teller) om op het aantal keer pipetteren sinds de laatste kalibratie weer te geven. De teller wordt teruggesteld naar nul wanneer de kalibratie wordt uitgevoerd.

7.3 Kalibratie controleren

U kunt de kalibratie van de pipet controleren met het maximale volume (nominaal volume) en met het minimale volume. Een nieuwe tip wordt eerst 3 tot 5 keer voorbevochtigd. Er moet een serie van tien keer pipetteren worden uitgevoerd met beide volumes. Een pipet is altijd ingesteld voor aflevering (Ex) van het geselecteerde volume. Het is niet toegestaan om volumes te meten vanaf de balans.

1. Pipetteer 10 keer met het minimale volume.
2. Pipetteer 10 keer met het maximale volume.
3. Bereken de nauwkeurigheid (A) en precisie (cv) van beide series.
4. Vergelijk de resultaten met de limieten in Tabel 2.
   Als de berekende resultaten binnen de geselecteerde limieten liggen, is de afstelling van de pipet correct.

Tabel 2 Maximaal toelaatbare fouten volgens ISO 8655

Meetbereik	Volume (µL)	Nauwkeurigheid		Precisie	
0,2-5 mL	5000	±40,0 µL	±0,8 %	15,0 s.d. µL	0,3 cv%
	200	±40,0 µL	±20,0 %	15,0 s.d. µL	7,5 cv%

7.4 Afstelling

7.4.1 Tweepuntskalibratie

De tweepuntskalibratie is de standaard kalibratiemethode.

1. Voer een pipetteerserie uit met zowel maximale als minimale volumes.
2. Bereken de werkelijke resultaten.
3. Selecteer **Menu** en selecteer **Options** (opties) met de scroltoets en bevestig met **OK**.
4. Selecteer **Calibrate** (kalibreren) en bevestig met **OK**.
5. Selecteer **Two points** (tweepunts) en bevestig met **OK**. Het maximale doelvolume en minimale doelvolume worden weergegeven op het display.
6. Selecteer **Edit** (bewerken) en wijzig het werkelijke maximale volume met de scroltoets en bevestig met **OK**.
7. Wijzig het werkelijke minimale volume met de scroltoets en bevestig met **OK**.
8. **Save? (opslaan)** wordt weergegeven. Bevestig met **Yes** (ja).

   De instelling is gewijzigd.

7.4.2 Eénpuntskalibratie

U kunt de éénpuntskalibratie gebruiken wanneer één specifiek volume moet worden gekalibreerd. U kunt het kalibratievolume selecteren uit het gehele volumebereik. Let op: de onnauwkeurigheid van andere volumes verandert ook en de prestaties voor andere volumes kunnen niet worden gegarandeerd.

1. Voer de pipetteerserie uit met het kalibratievolume.
2. Bereken de resultaten.
3. Selecteer **Menu** en selecteer **Options** (opties) met de scroltoets en bevestig met **OK**.
4. Selecteer **Calibrate** (kalibreren) en bevestig met **OK**.
5. Selecteer **One point** (éénpunts) en bevestig met **OK**. Het kalibratievolume wordt weergegeven op het display.
6. Selecteer **Edit** (bewerken) en wijzig het kalibratievolume met de scroltoets en bevestig met **OK**.
7. Wijzig het werkelijke volume met de scroltoets en bevestig met **OK**.
8. **Save? (opslaan)** wordt weergegeven. Bevestig met **Yes** (ja).

   De instelling is gewijzigd.

7.5 Formules voor de berekening van de resultaten

7.5.1 Omrekenen van massa naar volume

V = (w + e) × Z

waarbij: V = volume (µL); w = gewicht (mg); e = verdampingsverlies (mg); Z = omrekeningsfactor voor omrekenen mg/µL

Bij kleine hoeveelheden kan het verdampingsverlies aanzienlijk zijn. Om het massaverlies te bepalen, vult u eerst het weegschaaltje met water. Noteer vervolgens de waarde en start een stopwatch. Controleer hoeveel de waarde afneemt in 30 seconden (bijv. 6 mg = 0,2 mg/s).

Vergelijk dit met de pipetteertijd vanaf timing tot aflezen. Gewoonlijk is de pipetteertijd 10 seconden en in dit voorbeeld is het massaverlies 2 mg (10 s x 0,2 mg/s). Wanneer een verdampingsval of deksel op het schaaltje wordt gebruikt, hoeft u meestal geen correctie voor de verdamping uit te voeren.

De factor Z wordt gebruikt om het gewicht van het water om te zetten naar volume bij de testtemperatuur en -druk. Een typische waarde is 1,0032 µl/mg bij 22 °C (71,5 °F) en 95 kPa.

7.5.2 Nauwkeurigheid (systematische fout)

De nauwkeurigheid is het verschil tussen het geleverde volume en het geselecteerde volume van een pipet.

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

waarbij: A = nauwkeurigheid; V = gemiddeld volume; V_0 = nominaal volume

De nauwkeurigheid kan worden uitgedrukt als een relatieve waarde:

$$\mathbf{A\% = 100\ \% \times A / V_0}$$

7.5.3 Precisie (toevallige fout)

Met precisie wordt de reproduceerbaarheid van het pipetteren bedoeld. Het wordt uitgedrukt als standaardafwijking (s) of variatiecoëfficiënt (cv).

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

waarbij:; S = standaardafwijking; $\overline{V}$ = gemiddeld volume; n = aantal metingen

De standaardafwijking kan worden uitgedrukt als een relatieve waarde (cv).

$$\mathbf{cv = 100\ \% \times S / \overline{V}}$$

Hoofdstuk 8 Onderhoud

⚠ VOORZICHTIG	
	Diverse gevaren. Alleen bevoegd personeel mag de in dit deel van het document beschreven taken uitvoeren.

8.1 Reinigen

Controleer de buitenkant van de pipet aan het begin van elke dag op stof en vuil. Let met name op de tiphouder. Gebruik geen andere oplosmiddelen dan 70 % ethanol voor het reinigen van de pipet.

8.2 Smeren van de pipet

Wanneer de pipet dagelijks wordt gebruikt, moet deze elke drie maanden worden gecontroleerd en gesmeerd. Volg de onderstaande stappen en raadpleeg Afbeelding 4 en Afbeelding 5.

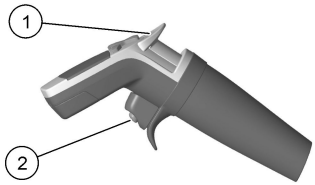
1. Selecteer **Menu** > **Options** > **Service** (menu > opties > service).
2. Druk op de drukknop voordat u de pipet demonteert.
3. Trek de complete tiphouder naar beneden.

Controleer of de knop voor het verwijderen van de tip in de bovenste stand staat.

4. Verwijder de complete tiphouder door deze eruit te trekken
5. Scheid de beide delen van de behuizing van de tiphouder (boven- en onderkant) door deze uit elkaar te trekken.
6. Druk op de klemmetjes om de cilinder los te maken en verwijder de cilinder.
7. Druk de zuiger naar voren en reinig de zuiger met een droge doek.
8. Controleer de complete tiphouder op vreemde deeltjes.
9. Smeer de gereinigde onderdelen met het smeermiddel dat wordt meegeleverd met de pipet.
10. Volg de stappen in omgekeerde volgorde om de tiphouder weer te monteren.

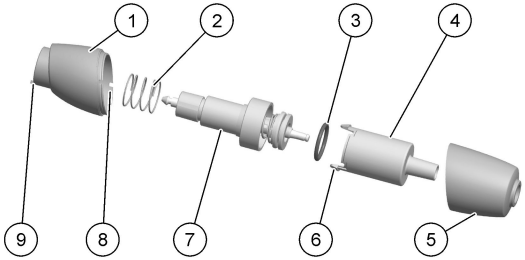
Opmerking: *Voor een eenvoudige montage: zorg voor een goede uitlijning van de verbindingsstukken van de boven- en onderkant. Druk beide onderdelen tegen elkaar tot u "klik" hoort.*

Afbeelding 4 Handgreep van pipet



1 Knop voor verwijderen van tip	**2** Drukknop

Afbeelding 5 Onderdelen van de tiphouder



1 Behuizing van tiphouder (bovenkant)	**4** Cilinder	**7** Zuiger
2 Veer	**5** Behuizing van tiphouder (onderkant)	**8** Verbindingsopening
3 O-ring	**6** Klemmetjes	**9** Kleine fitting

8.3 Opslag

Sla de Hach TenSette plus rechtop op wanneer deze niet wordt gebruikt. Aanbevolen wordt om de pipetsteun van Hach (artikelnr. BBP088) te gebruiken.

8.4 Sterilisatie

⚠WAARSCHUWING



Verbrandingsgevaar. Houd u aan veilige werkprotocollen bij contact met hete componenten. Draag de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen tijdens onderhouds- of servicewerkzaamheden.

U kunt de tiphouder steriliseren door deze gedurende 20 minuten in een autoclaaf te plaatsen bij een temperatuur van 121 °C (250 °F). Indien nodig kunt u stoomsterilisatiezakken gebruiken. Demonteer en monteer de tiphouder. Raadpleeg Smeren van de pipet op pagina 66.

Na het autoclaveren, moet de houder gedurende ten minste twee uur tot kamertemperatuur worden gekoeld. Zorg ervoor dat de houder droog is alvorens u gaat pipetteren. Aanbevolen wordt om de kalibratie na elke sterilisatiecyclus te controleren.

Hoofdstuk 9 Problemen oplossen

Probleem	Mogelijke oorzaak	Oplossing
Lekkage	Tip onjuist bevestigd	Zorg dat de tip goed is bevestigd
	Vreemde deeltjes tussen de tip en tiphouder	Reinig de tiphouder. Bevestig nieuwe tips.
	Vreemde deeltjes tussen de zuiger, de O-ring en de cilinder	Reinig en smeer de O-ring en de cilinder.
	Onvoldoende hoeveelheid vet op cilinder en O-ring	Smeer naar behoefte
	O-ring beschadigd	Vervang de O-ring.
Onnauwkeurige dosering	Onjuiste bediening	Volg de instructies zorgvuldig op.
	Tip onjuist bevestigd	Zorg dat de tip goed is bevestigd
	Kalibratie gewijzigd: bijvoorbeeld als gevolg van onjuist gebruik	Kalibreer opnieuw volgens de instructies.
Onnauwkeurige dosering bij bepaalde vloeistoffen	Onjuiste kalibratie. Vloeistoffen met hoge viscositeit moeten mogelijk opnieuw worden gekalibreerd	Kalibreer opnieuw bij de betreffende vloeistoffen.
Geen dosering	Zuigers vast of niet aangesloten	Verwijder de tiphouder. Beweeg de zuiger met de hand of met het gereedschap voor het verwijderen van de zuiger. Bevestig de module in de servicemodus.



HACH COMPANY World Headquarters
P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389 U.S.A.
Tel. (970) 669-3050
(800) 227-4224 (U.S.A. only)
Fax (970) 669-2932
orders@hach.com
www.hach.com

HACH LANGE GMBH
Willstätterstraße 11
D-40549 Düsseldorf, Germany
Tel. +49 (0) 2 11 52 88-320
Fax +49 (0) 2 11 52 88-210
info-de@hach.com
www.de.hach.com

HACH LANGE Sàrl
6, route de Compois
1222 Vésenaz
SWITZERLAND
Tel. +41 22 594 6400
Fax +41 22 594 6499

© Hach Company/Hach Lange GmbH, 2021.
All rights reserved.