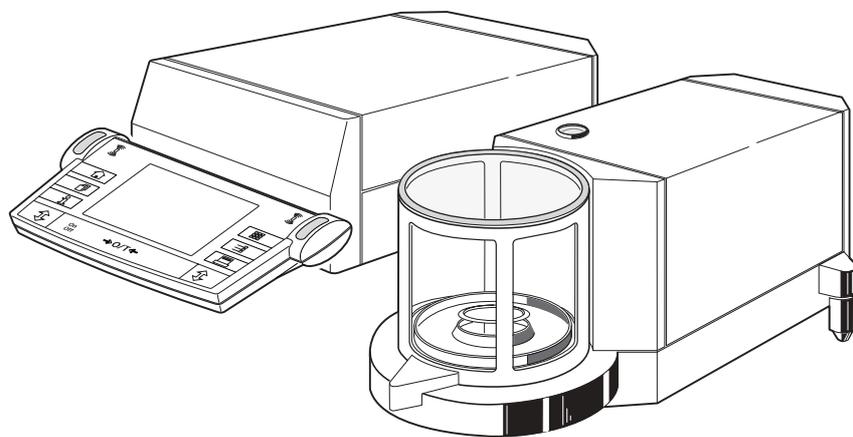
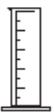


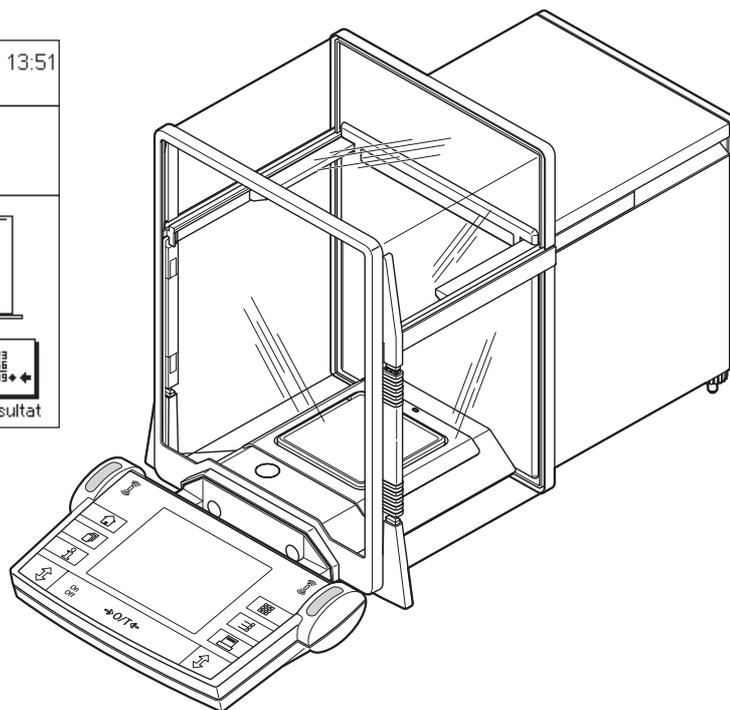
# Bedienungsanleitung

## METTLER TOLEDO Applikation Pipettentest für AX- und MX/UMX-Waagen

Version 1.xx



	<b>Pipettentest</b>	28.Jul 2001	13:51
	Home		
	<b>1.99576 g</b>		
Pipette	Pipette 1		
Pipetten-SNR	1128489		
Testvolumen	200.00 ul		
Temp 1	22.0 °C		
			
Start		Resultat	



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung in die Applikation "Pipettentest"</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Wichtige Hinweise</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Anwählen der Applikation</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Einstellungen für die Applikation "Pipettentest"</b> .....	<b>4</b>
4.1	Übersicht .....	4
4.2	Wahl der Pipette .....	4
4.3	Daten einer Pipette eingeben oder ändern .....	5
4.3.1	Übersicht Pipettendefinition .....	5
4.3.2	Bezeichnung einer Pipette festlegen oder ändern .....	5
4.3.3	Seriennummer der Pipette eingeben .....	6
4.3.4	Testvolumen festlegen .....	6
4.3.5	Grenzwerte für Unrichtigkeit und Unpräzision eingeben .....	6
4.4	Anzeigen und Ausdrucken der Pipettendefinition .....	7
4.5	Festlegung der Testparameter .....	7
4.5.1	Wahl des Testvolumens .....	7
4.5.2	Verdunstungsmessung .....	7
4.5.3	Bestimmung des Stichprobenumfangs .....	8
4.5.4	Festlegung der Zykluszeit .....	8
4.6	Löschen der Daten einer Pipette .....	8
4.7	Spezielle Funktionstasten für den Pipettentest .....	9
4.8	Spezielle Infofelder für den Pipettentest .....	9
4.9	Spezielle Protokollinformationen für den Pipettentest .....	10
4.10	Verwendung von Strichcodedaten bei Pipettentests .....	11
<b>5</b>	<b>Arbeiten mit der Applikation "Pipettentest"</b> .....	<b>11</b>
5.1	Vorbereitende Arbeiten .....	11
5.2	Pipettentest durchführen .....	11
5.3	Anzeigen und Protokollieren der Resultate .....	14
5.4	Beim Pipettentest verwendete Formeln .....	15
5.4.1	Durchschnittsvolumen .....	15
5.4.2	Statistik: Durchschnittsfehler (E, E%), Standardabweichung (s), Variationskoeffizient (CV) und Wägebereich (R) ....	15

# 1 Einführung in die Applikation "Pipettentest"

Qualitätsmanagement-Systeme nach Standards wie ISO 9000, GLP oder GMP erfordern die regelmässige Überprüfung von volumetrischen Messgeräten. Die Applikation "Pipettentest" erlaubt die Überprüfung des Volumens von Pipetten beliebiger Hersteller auf den AX- bzw. MX/UMX-Waagen von METTLER TOLEDO.

## 2 Wichtige Hinweise

Diese Anleitung beschreibt ausschliesslich die **Überprüfung** von Pipetten. Sollte nach der Überprüfung eine Kalibrierung erforderlich sein, konsultieren Sie bitte die Anleitung des Pipettenherstellers.

Diese Anleitung geht davon aus, dass Sie mit der Bedienung der AX- bzw. MX/UMX-Waagen vertraut sind. Die entsprechenden Informationen finden Sie in der **Bedienungsanleitung zu den AX- und MX/UMX-Waagen**, deren Inhalt als bekannt vorausgesetzt wird.

In dieser Bedienungsanleitung finden Sie Informationen zum praktischen Arbeiten mit der Applikation "Pipettentest" und zu den applikationsspezifischen Einstellmöglichkeiten. **Informationen zu den nicht applikationsabhängigen Systemeinstellungen finden Sie in Kapitel 5 der Bedienungsanleitung zu den AX- und MX/UMX-Waagen.**

Für eine Überprüfung von Pipetten empfehlen wir die Verwendung des **Prüfsets "PC-Volume Option 2"** von METTLER TOLEDO. Dieses Set enthält unter anderem ein Präzisionsthermometer, ein Barometer und eine Feuchtigkeitsfalle, die die Verdunstung minimiert. Damit entfällt die zeitaufwendige Ermittlung der Verdunstungsrate und die Resultate werden genauer.

In dieser Anleitung werden Sie immer wieder auf die beiden Messgrössen **"Unrichtigkeit"** und **"Unpräzision"** stossen. Die "Unrichtigkeit" bezeichnet die Abweichung zwischen dem Sollwert und dem Mittelwert der gemessenen Ist-Werte. Die "Unpräzision" ist ein Mass für die Streuung der ermittelten Volumenwerte, bezeichnet also die relative Standardabweichung. So kann die "Unpräzision" zwar klein sein (gemessene Werte liegen nahe beieinander), die "Unrichtigkeit" jedoch gross, wenn der errechnete Mittelwert weit vom Sollwert entfernt liegt. Auch der umgekehrte Fall kann eintreten, wenn die Werte weit auseinander liegen (grosse "Unpräzision"), ihr Mittelwert jedoch nicht weit vom Sollwert entfernt ist (kleine "Unrichtigkeit"). Idealerweise sollten "Unrichtigkeit" und "Unpräzision" möglichst klein sein. Weitere Hinweise zu diesen beiden Messgrössen sowie nützliche Tipps und Ratschläge finden Sie in der **Applikationsbroschüre "Gute Pipettierpraxis"**, die Sie bei Ihrer METTLER TOLEDO Vertretung bestellen können.

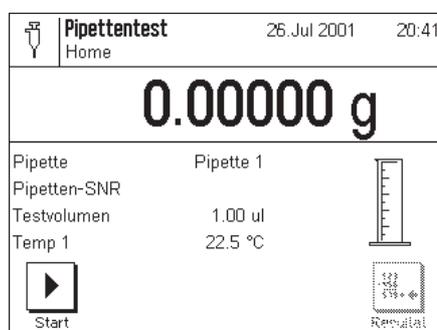
## 3 Anwählen der Applikation



Pipettentest

Falls die Applikation "Pipettentest" nicht aktiv ist, drücken Sie die Taste . Tippen Sie im Auswahlfenster auf das Symbol der Applikation.

**Hinweis:** Falls Sie nicht mit dem aktuellen Anwenderprofil arbeiten wollen, wählen Sie mit der Taste zuerst das gewünschte Profil aus.



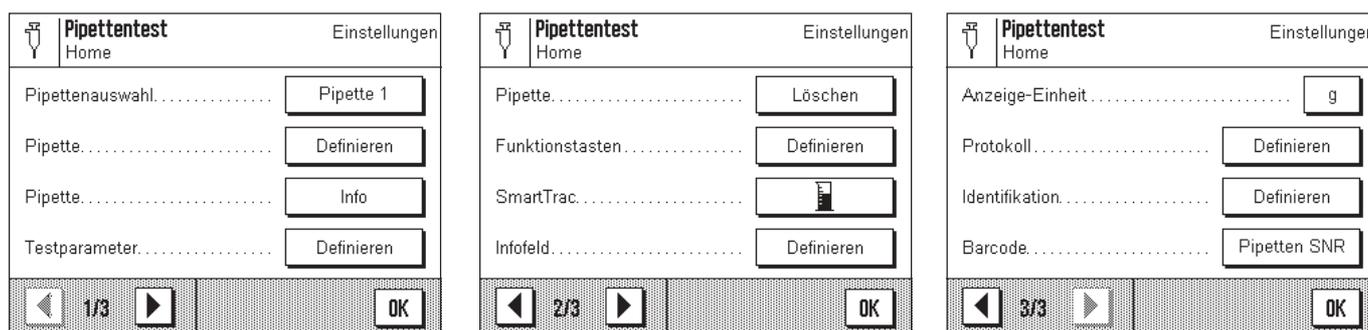
Nach Anwählen der Applikation erscheint die nebenstehende Anzeige. Die Einstellungen können Sie an Ihre Bedürfnisse anpassen, gemäss der Beschreibung in den folgenden Kapiteln.

## 4 Einstellungen für die Applikation "Pipettentest"

Für den Pipettentest stehen verschiedene applikationsabhängige Einstellungen zur Verfügung, mit denen Sie die Applikation an Ihre Bedürfnisse anpassen können. **Hinweis:** Ihre Einstellungen gelten für das aktive Anwenderprofil. Stellen Sie also sicher, dass das gewünschte Profil angewählt ist, bevor Sie die Einstellungen vornehmen.

### 4.1 Übersicht

Die applikationsabhängigen Einstellungen sind über die Taste «≡» zugänglich. Nach dem Drücken dieser Taste erscheint die erste von 3 Menüseiten mit den applikationsabhängigen Einstellungen für den Pipettentest.



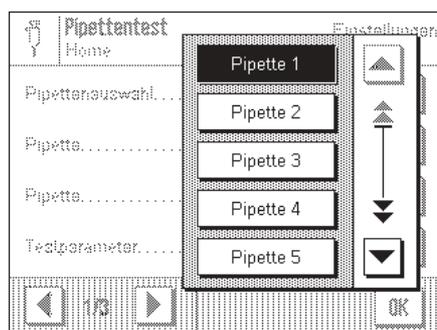
Einige Einstellmöglichkeiten sind identisch mit denjenigen für die Applikation "Wägen" (siehe Bedienungsanleitung zu den AX- und MX/UMX-Waagen, Kapitel 6). Nachfolgend sind lediglich die abweichenden Einstellungen beschrieben. Diese betreffen die folgenden Menüs:

- "Pipettenauswahl": In diesem Menü wählen Sie die Pipette, die Sie prüfen oder deren Daten Sie eingeben wollen (Kapitel 4.2).
- "Pipette (Definieren)": In diesem Menü geben Sie die Daten Ihrer Pipetten ein (Kapitel 4.3).
- "Pipette (Info)": Mit diesem Menü lassen sich die Daten der gewählten Pipette anzeigen und ausdrucken (Kapitel 4.4).
- "Testparameter": In diesem Menü legen Sie die Vorgaben für die Pipetten-Überprüfung fest (Kapitel 4.5).
- "Pipette (Löschen)": In diesem Menü können Sie die Daten einer Pipette löschen (Kapitel 4.6).
- "Funktionstasten": Für den Pipettentest stehen einige spezielle Funktionstasten zur Verfügung (Kapitel 4.7).
- "Infefeld": Für den Pipettentest stehen zusätzliche Inffelder zur Verfügung (Kapitel 4.8).
- "Protokoll": Für den Pipettentest stehen zusätzliche Protokollinformationen zur Verfügung (Kapitel 4.9).
- "Barcode": Barcode-Eingaben können zur Pipettenidentifikation verwendet werden (Kapitel 4.10).

In den folgenden Kapiteln stellen wir Ihnen die spezifischen Einstellungen für die Applikation "Pipettentest" im Detail vor.

### 4.2 Wahl der Pipette

In diesem Menü wählen Sie die Pipette, die Sie prüfen oder deren Daten Sie eingeben bzw. ändern möchten.



Die Applikation "Pipettentest" kann bis zu 20 Pipetten verwalten. Wählen Sie aus der Liste die gewünschte Pipette.

**Hinweis:** Die Standardbezeichnungen der Pipetten ("Pipette 1" ... "Pipette 20") lassen sich ändern (Kapitel 4.3.2).

## 4.3 Daten einer Pipette eingeben oder ändern

Bevor Sie Pipetten überprüfen können, müssen deren Daten bekannt sein. Die Daten können den Spezifikationsblättern des Pipettenherstellers entnommen werden. Diese Daten lassen sich später jederzeit ändern.

### 4.3.1 Übersicht Pipettendefinition

Nach dem Drücken der Taste "Pipette **Definieren**" erscheint die erste von 3 Menüseiten mit den Einstellungen für die Pipettendefinition.

The image shows three sequential screenshots of the 'Pipette Einstellungen' menu. The first screenshot (1/3) shows the 'Bezeichnung' (Name) field set to 'Pipette 1' and the 'Unrichtigkeit Vol 1' (Accuracy Vol 1) set to  $\pm 1.00\%$ . The second screenshot (2/3) shows the 'Unpräzision Vol 1' (Precision Vol 1) set to  $\leq 1.00\%$  and the 'Testvolumen 2' (Test Volume 2) set to 1.00 ul. The third screenshot (3/3) shows the 'Testvolumen 3' (Test Volume 3) set to 1.00 ul and the 'Unrichtigkeit Vol 3' (Accuracy Vol 3) set to  $\pm 1.00\%$ .

Die folgenden Einstellungen stehen zur Verfügung:

- "Bezeichnung": In diesem Menü können Sie die Bezeichnung der gewählten Pipette festlegen (Kapitel 4.3.2).
- "Seriennummer": In diesem Menü geben Sie Seriennummer der gewählten Pipette ein (Kapitel 4.3.3).
- "Testvolumen (1/2/3)": Für jede Pipette lassen sich 3 Testvolumen festlegen (Kapitel 4.3.4).
- "Unrichtigkeit Vol. (1/2/3)": Für jedes der 3 Testvolumen muss die zulässige Unrichtigkeit eingegeben werden (Kapitel 4.3.5).
- "Unpräzision Vol. (1/2/3)": Für jedes der 3 Testvolumen muss die zulässige Unpräzision festgelegt werden (Kapitel 4.3.5).

In den folgenden Kapiteln stellen wir Ihnen diese Einstellungen im Detail vor.

### 4.3.2 Bezeichnung einer Pipette festlegen oder ändern

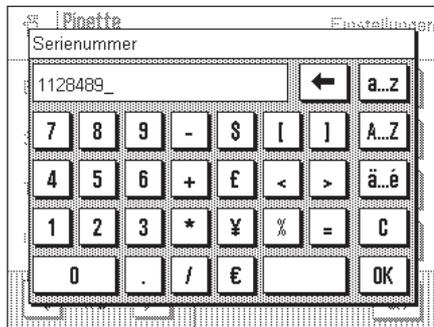
Für jede der maximal 20 Pipetten, die die Applikation "Pipettentest" verwalten kann, können Sie eine eigene Bezeichnung festlegen.

The image shows the 'Pipette Bezeichnung' input screen. The current name is 'Pipette 1'. Below the input field is a keyboard layout with buttons for letters A-Z, numbers 0-9, and special characters like 'ä...é' and 'ç'. There are also back and OK buttons.

Wenn Sie eigene Bezeichnungen verwenden wollen, achten Sie bitte darauf, dass diese eindeutig sind, denn dies wird von der Applikation nicht überprüft!

### 4.3.3 Seriennummer der Pipette eingeben

Die Eingabe der Seriennummer wird empfohlen, da sie die eindeutige Identifikation jeder Pipette erlaubt.

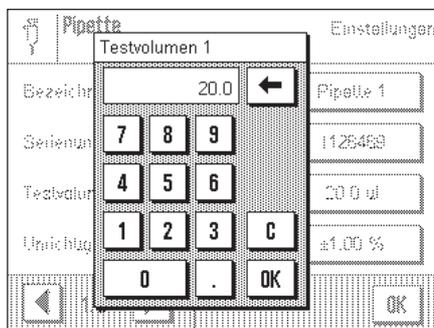


Bei den VoluMate- und MultiMate-Pipetten von METTLER TOLEDO wird die Seriennummer beim Drücken des Abwurfknopfes sichtbar.

**Hinweis:** Wenn ein Barcodeleser an Ihre Waage angeschlossen ist, können Sie die Applikation so konfigurieren, dass die manuelle Eingabe der Seriennummern erspart bleibt (Kapitel 4.10).

### 4.3.4 Testvolumen festlegen

Für jede Pipette lassen sich 3 Testvolumen festlegen, bei denen jeweils die Unrichtigkeit und die Unpräzision ermittelt werden.

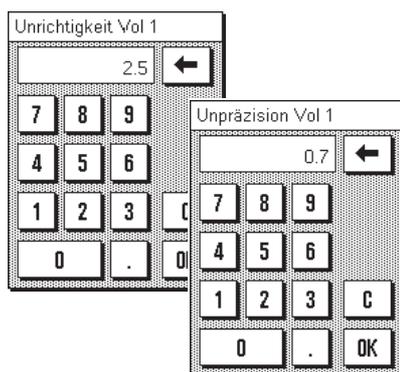


Die vom Hersteller vorgesehenen Testvolumen entsprechen üblicherweise 10%, 50% und 100% des Nennvolumens einer Pipette.

Sie können die Testvolumen verwenden, die vom Hersteller genannt werden. Existieren in Ihrem Arbeitsumfeld Toleranzvorgaben, die sich auf ein ganz bestimmtes, häufig zu pipettierendes Volumen beziehen, können Sie selbstverständlich auch diesen Wert als Testvolumen festlegen.

### 4.3.5 Grenzwerte für Unrichtigkeit und Unpräzision eingeben

Für jedes der vorab festgelegten Testvolumen müssen die Grenzwerte für Unrichtigkeit und Unpräzision eingegeben werden.

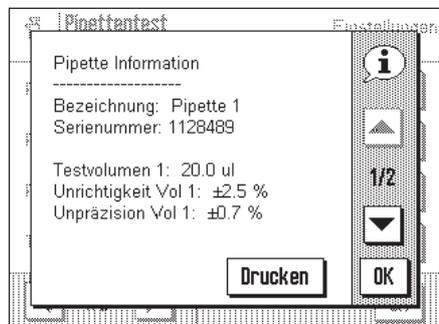


Die zulässigen Toleranzen für Unrichtigkeit und Unpräzision sind hersteller- und modellabhängig. Entsprechende Angaben finden Sie in den Datenblättern zu Ihrer Pipette. Selbstverständlich können Sie auch eigene Werte gemäss Ihren Arbeitsvorschriften eingeben.

Beachten Sie, dass die maximal zulässige Unrichtigkeit meist als Plus-/Minus-Bereich angegeben wird (z. B.  $\pm 2,5\%$ ) und auch so einzugeben ist. Der zulässige Grenzwert für die Unpräzision wird üblicherweise als Einzelwert spezifiziert (z. B.  $\leq 0,7\%$ ) und ist auch so einzutragen.

## 4.4 Anzeigen und Ausdrucken der Pipettendefinition

Durch Drücken der Taste "Pipette **Info**" können Sie sich die Definition der angewählten Pipette anzeigen lassen.

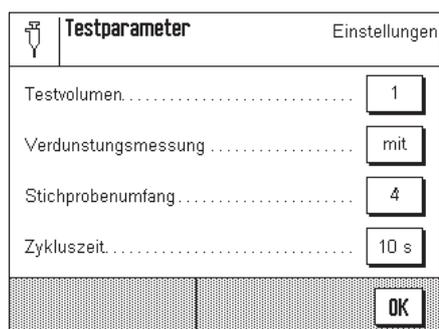


Es werden alle Daten angezeigt, die Sie bei der Pipettendefinition (Kapitel 4.3) eingegeben haben.

Falls ein Drucker angeschlossen ist, können Sie die Daten mit der Taste "**Drucken**" protokollieren.

## 4.5 Festlegung der Testparameter

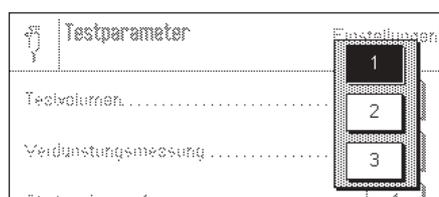
Vor jedem Prüfzyklus müssen Sie die Testparameter festlegen.



Im Menü "**Testparameter**" stehen die folgenden Einstellungen zur Verfügung:

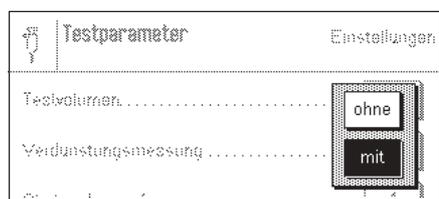
- "**Testvolumen**": Festlegung, mit welchem Testvolumen die Prüfung durchgeführt werden soll (Kapitel 4.5.1).
- "**Verdunstungsmessung**": Festlegung, ob die Prüfung mit oder ohne Verdunstungsmessung durchgeführt werden soll (Kapitel 4.5.2).
- "**Stichprobenumfang**": Festlegung des Umfangs der Prüfung (Kapitel 4.5.3).
- "**Zykluszeit**": Festlegung der Zeit, die für eine Messung zur Verfügung stehen soll (Kapitel 4.5.3).

### 4.5.1 Wahl des Testvolumens



Vor jedem Prüfzyklus müssen Sie der Applikation mitteilen, mit welchem der 3 vordefinierten Testvolumen Sie die Prüfung durchführen wollen. Hinweise zur Definition der Testvolumen finden Sie in Kapitel 4.3.4.

### 4.5.2 Verdunstungsmessung



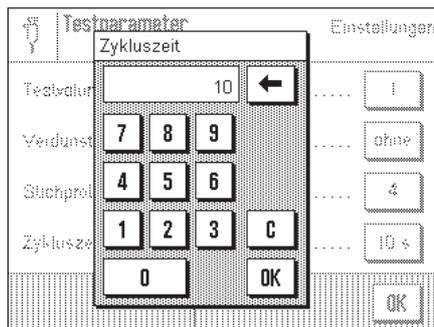
Sie können die Verdunstungsmessung aktivieren. Die Applikation führt dann einen zusätzlichen Arbeitsschritt aus, der Messfehler kompensiert, die aufgrund der Verdunstung auftreten können, was zu genaueren Resultaten führt.

### 4.5.3 Bestimmung des Stichprobenumfangs



Mit dieser Einstellung legen Sie fest, wieviele Messungen für das gewählte Testvolumen durchgeführt werden sollen, bevor der Messzyklus abgeschlossen wird.

### 4.5.4 Festlegung der Zykluszeit



Die Zykluszeit steuert den Arbeitsablauf. Sie legt fest, wieviel Zeit Ihnen zwischen den einzelnen Messungen zur Verfügung steht, um Flüssigkeit aufzunehmen und in das Probengefäß einzufüllen, bevor die Waage mit der Messung beginnt. Die Zykluszeit sollte möglichst kurz gehalten werden, um die Verdunstung zu minimieren und den Arbeitsablauf zu beschleunigen.

Der Einstellbereich für die Zykluszeit beträgt 1 bis 100 Sekunden.

## 4.6 Löschen der Daten einer Pipette

Die komplette Löschung der Daten macht Sinn, wenn Sie alle Parameter einer Pipette schnell auf die Werkseinstellungen zurücksetzen wollen.

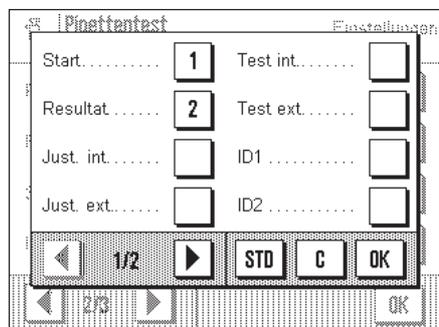


**Wichtig:** Stellen Sie vor der Löschung sicher, dass Sie die richtige Pipette angewählt haben!

Um die Daten einer Pipette zu löschen, drücken Sie die Taste "Pipette **Löschen**". Bestätigen Sie die Rückfrage mit "Ja", wenn Sie dies nicht wollen drücken Sie "NEIN".

## 4.7 Spezielle Funktionstasten für den Pipettentest

Im Funktionstasten-Menü stehen Ihnen für den Pipettentest zusätzliche Einstellungen zur Verfügung:



Auf der ersten Menüseite stehen für den Pipettentest die folgenden applikationsspezifischen Funktionstasten zur Wahl:

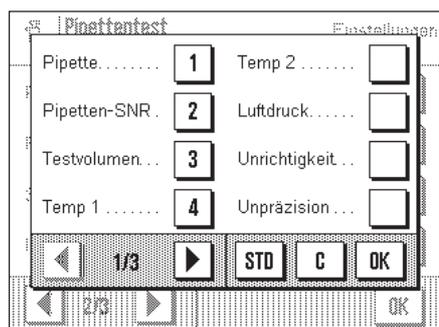
- "Start":** Mit dieser Funktionstaste starten Sie einen Pipettentest, **diese Taste muss also unbedingt aktiviert sein!**
- "Resultat":** Mit dieser Funktionstaste können Sie die Resultate eines Pipettentests anzeigen (Statistik). **Hinweis:** Wenn keine Resultate in der Statistik vorhanden sind, wird die Taste grau dargestellt und kann nicht betätigt werden.

Die weiteren Funktionstasten auf der ersten und der zweiten Menüseite sind bekannt aus der Applikation "Wägen".

Ab Werk sind nur die beiden Funktionstasten **"Start"** und **"Resultat"** aktiviert.

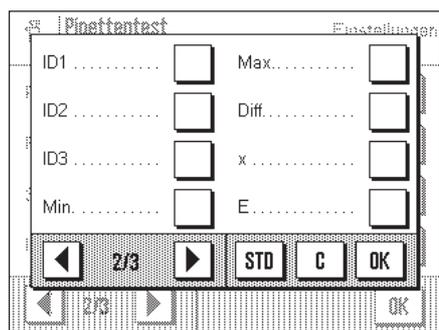
## 4.8 Spezielle Infofelder für den Pipettentest

Im Menü für die Infofelder stehen Ihnen für den Pipettentest zusätzliche Einstellungen zur Verfügung:



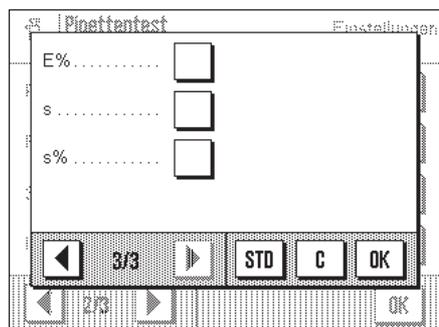
Auf der ersten Menüseite stehen für den Pipettentest folgende Infofelder zur Wahl:

- "Pipette":** Bezeichnung der zu prüfenden Pipette.
- "Pipetten-SNR.":** Seriennummer der zu prüfenden Pipette.
- "Testvolumen":** Gewähltes Testvolumen für den Prüfzyklus.
- "Temp 1":** Eingegebene Proben temperatur zu Beginn des Prüfzyklus'.
- "Temp 2":** Eingegebene Proben temperatur am Ende des Prüfzyklus'.
- "Luftdruck":** Eingegebener barometrischer Luftdruck.
- "Unrichtigkeit":** Maximal zulässige Unrichtigkeit für das aktuelle Testvolumen.
- "Unpräzision":** Maximal zulässige Unpräzision für das aktuelle Testvolumen.



Auf der zweiten Menüseite stehen für den Pipettentest folgende Infofelder zur Wahl:

- "Min.":** Im Prüfzyklus ermitteltes minimales Volumen.
- "Max.":** Im Prüfzyklus ermitteltes maximales Volumen.
- "Diff.":** Ermittelte Differenz zwischen minimalem und maximalem Volumen.
- "x":** Durchschnittswert der im Prüfzyklus ermittelten Volumen.
- "E":** Im Prüfzyklus ermittelte Unrichtigkeit (Wert in µl).



Auf der dritten Menüseite stehen für den Pipettentest zusätzliche Infofelder zur Wahl:

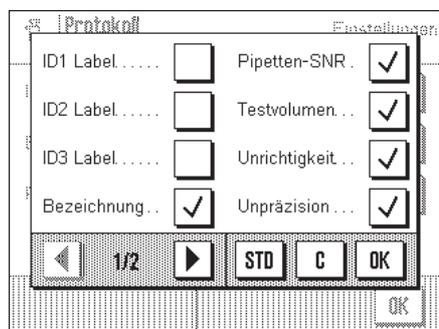
- "E%":** Im Prüfzyklus ermittelte Unrichtigkeit (prozentualer Wert).
- "s":** Im Prüfzyklus ermittelte Unpräzision (Wert in µl).
- "s%":** Im Prüfzyklus ermittelte Unpräzision (prozentualer Wert).

Alle weiteren Infofelder entsprechen denjenigen der Applikation "Wägen".

- Werkseinstellung:** Infofelder **"Pipette"**, **"Pipetten-SNR."**, **"Testvolumen"** und **"Temp 1"** aktiviert.

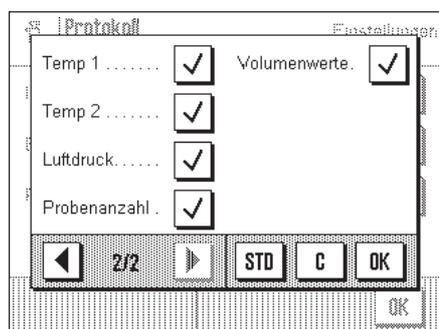
## 4.9 Spezielle Protokollinformationen für den Pipettentest

Für die Protokollierung von Pipettentests stehen im Menü "Protokoll" spezielle Einstellungen zur Verfügung.

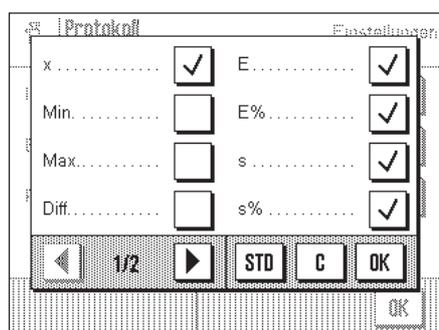


Im Untermenü mit den Optionen für die **Protokollierung der Einzelwerte** stehen Ihnen für den Pipettentest zusätzliche Protokollinformationen zur Verfügung:

- "**Bezeichnung**": Name der geprüften Pipette.
- "**Pipetten-SNR.**": Seriennummer der geprüften Pipette.
- "**Testvolumen**": Gewähltes Testvolumen für den Prüfzyklus.
- "**Unrichtigkeit**": Maximal zulässige Unrichtigkeit für das aktuelle Testvolumen.
- "**Unpräzision**": Maximal zulässige Unpräzision für das aktuelle Testvolumen.



- "**Temp 1**": Eingegebene Proben temperatur zu Beginn des Prüfzyklus.
- "**Temp 2**": Eingegebene Proben temperatur am Ende des Prüfzyklus.
- "**Luftdruck**": Eingegebener barometrischer Luftdruck.
- "**Probenanzahl**": Anzahl durchgeführter Messungen.
- "**Volumenwerte**": Alle ermittelten Volumenwerte werden einzeln protokolliert.



Im Untermenü mit den Optionen für die **Protokollierung des Resultates** stehen Ihnen für den Pipettentest zusätzliche Protokollinformationen zur Verfügung:

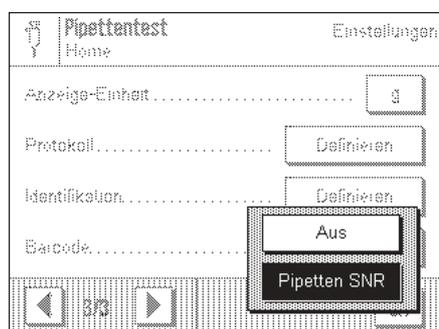
- "**x**": Durchschnittswert der im Prüfzyklus ermittelten Volumen.
- "**Min.**": Im Prüfzyklus ermitteltes minimales Volumen.
- "**Max.**": Im Prüfzyklus ermitteltes maximales Volumen.
- "**Diff.**": Ermittelte Differenz zwischen minimalem und maximalem Volumen.
- "**E**": Im Prüfzyklus ermittelte Unrichtigkeit (Wert in µl).
- "**E%**": Im Prüfzyklus ermittelte Unrichtigkeit (prozentualer Wert).
- "**s**": Im Prüfzyklus ermittelte Unpräzision (Wert in µl).
- "**s%**": Im Prüfzyklus ermittelte Unpräzision (prozentualer Wert).

Alle weiteren Protokollinformationen entsprechen denjenigen für die Applikation "Wägen".

**Werkseinstellung:** **Alle spezifischen Protokollinformationen für Pipettentests aktiviert** (ausser "Min.", "Max." und "Diff").

## 4.10 Verwendung von Strichcodedaten bei Pipettentests

Im Menü "Barcode" stehen für den Pipettentest zusätzliche Einstellungen für die Verarbeitung von Strichcodedaten zur Verfügung:



**"Aus":** Es ist kein Strichcodeleser (Barcodeleser) angeschlossen oder dessen Daten sollen nicht verwendet werden.

**"Pipetten SNR":** Die empfangenen Strichcode-Daten werden als Seriennummer der Pipette interpretiert.

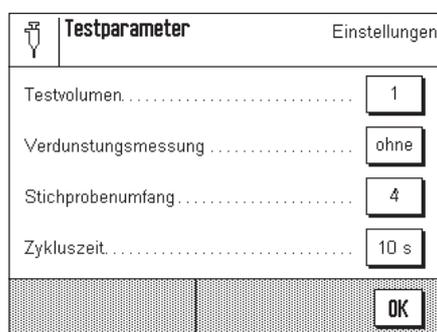
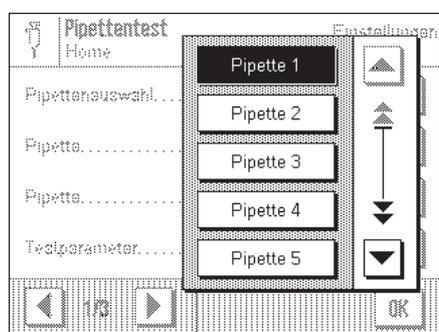
**Werkseinstellung:** "Pipetten SNR".

## 5 Arbeiten mit der Applikation "Pipettentest"

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie mit der Applikation "Pipettentest" in der Praxis arbeiten. Es wird vorausgesetzt, dass die Applikation "Pipettentest" angewählt ist und die applikationsspezifischen Einstellungen vorgenommen wurden (Kapitel 4). Wenn Sie über eine Vorrichtung zur Minimierung der Wasserverdunstung verfügen, dann sollten Sie diese installieren. Ein Präzisionsthermometer und ein Barometer sollten bereit liegen. **Wichtig:** Testflüssigkeit, Probengefäß, Pipette und Pipettenspitze sollen aklimatisiert sein!

### 5.1 Vorbereitende Arbeiten

Vor jedem Pipettentest sind die folgenden Arbeitsschritte auszuführen:

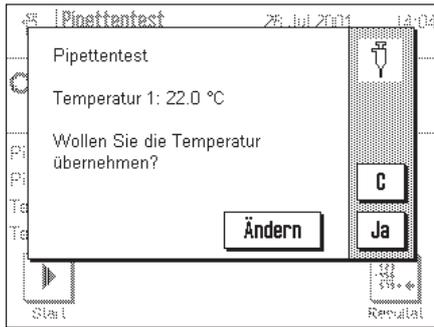


- Zu prüfende **Pipette anwählen**
- **Testparameter festlegen:**
  - Testvolumen (1, 2 oder 3)
  - Verdunstungsmessung (mit/ohne)
  - Strichprobenumfang (4, 10 oder 30)
  - Zykluszeit (1 ... 100 Sekunden)
- **Aktuelle Probentemperatur und Luftdruck notieren.**
- **Volumen an der Pipette einstellen,** entsprechend dem gewähltem Testvolumen.

### 5.2 Pipettentest durchführen



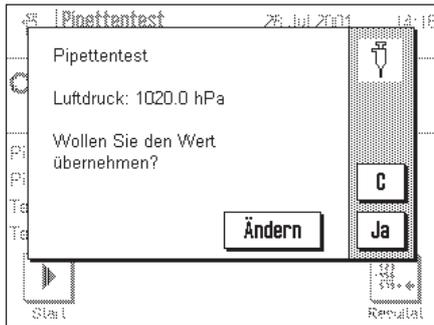
Drücken Sie die Funktionstaste "**Start**" um den Pipettentest zu starten.



Die Applikation fordert Sie auf, die **aktuelle Temperatur** der Testflüssigkeit einzugeben (sollte der Umgebungstemperatur entsprechen).

Entspricht die aktuelle Temperatur dem angezeigten Wert, können Sie diesen mit der Taste **"Ja"** übernehmen, andernfalls drücken Sie die Taste **"Ändern"**.

Falls Sie den Test an dieser Stelle abbrechen möchten, drücken Sie die Taste **"C"**.



Sie werden jetzt aufgefordert, den **aktuellen barometrischen Luftdruck** einzugeben.

Entspricht der aktuelle Luftdruck dem angezeigten Wert, können Sie diesen mit der Taste **"Ja"** übernehmen, andernfalls drücken Sie die Taste **"Ändern"**.

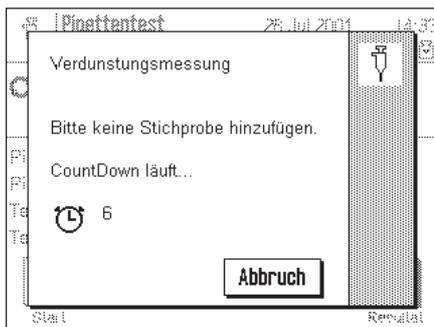
Falls Sie den Test an dieser Stelle abbrechen möchten, drücken Sie die Taste **"C"**.



Die Applikation fordert Sie auf, ein mit Testflüssigkeit gefülltes Gefäß aufzulegen. Dieser Vorgang dient der **Tarierung der Waage**.

Legen Sie das mit Testflüssigkeit gefüllte Gefäß auf.

Um die Tarierung durchzuführen drücken Sie die Taste **"OK"**, oder **"Abbruch"**, wenn Sie an dieser Stelle abbrechen wollen.



Die nebenstehende Meldung erscheint **nur**, wenn Sie einen Pipettentest **mit Verdunstungsmessung** durchführen.

Die Applikation ermittelt die Verdunstung, die während der gewählten Zykluszeit auftritt. Der ermittelte Verdunstungswert wird später zur Korrektur der Resultate verwendet, um Messfehler aufgrund der Verdunstung zu kompensieren.



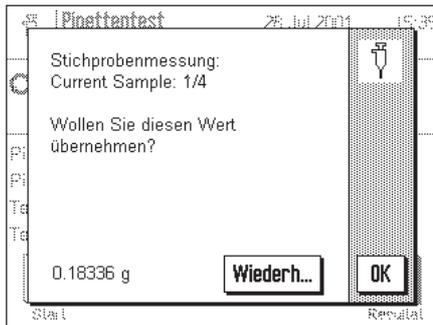
Nach Abschluss der Verdunstungsmessung werden Sie gefragt, ob Sie den Verdunstungswert übernehmen wollen. Erscheint Ihnen der Wert nicht plausibel, dann sollten Sie die Verdunstungsmessung wiederholen.

**Hinweis:** Resultiert keine Gewichtsabnahme, erscheint eine Fehlermeldung und Sie sollten die Verdunstungsmessung auf jeden Fall wiederholen, andernfalls wird der Pipettentest abgebrochen.



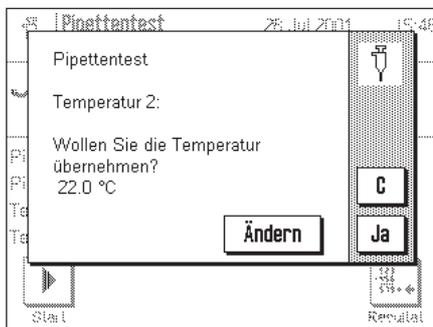
Sie werden aufgefordert die **erste Stichprobe** zu erfassen.

Ziehen Sie das gewählte Testvolumen mit der Pipette auf und geben Sie die Flüssigkeit in das Gefäss, welches sich in der Waage befindet. Der rückwärts laufende Timer zeigt an, wieviel Zeit Ihnen noch bleibt, um den Arbeitsvorgang durchzuführen. Nach Ablauf der Zykluszeit wird der Messwert ermittelt.



Sobald der Messwert ermittelt wurde, werden Sie gefragt, ob Sie diesen übernehmen möchten.

Ist dies nicht der Fall, dann sollten Sie die Messung wiederholen.



Sie werden anschliessend aufgefordert, der Reihe nach alle weiteren Stichproben (gemäss dem gewählten Stichprobenumfang) zu messen.

Nach Erfassung der letzten Stichprobe werden Sie aufgefordert, die **aktuelle Temperatur** der Testflüssigkeit einzugeben. Dies ist erforderlich, weil sich die Temperatur seit dem Beginn des Pipettentests geändert haben könnte. Ist dies der Fall, drücken Sie die Taste "Ändern" und geben die korrekte Temperatur ein. Die Applikation führt die entsprechende Korrektur durch, um eine Verfälschung der Messwerte zu verhindern.

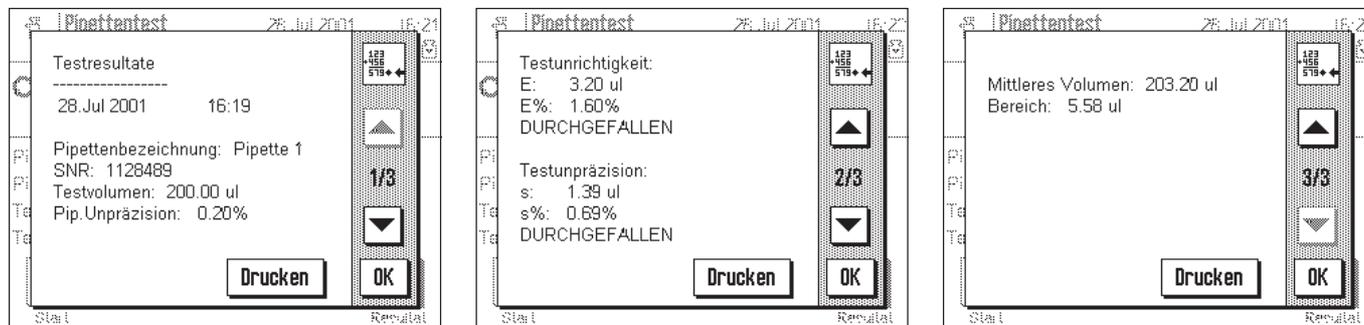


In einem letzten Schritt informiert Sie die Applikation über das Ergebnis des Pipettentests. Wurde der Test nicht erfüllt (wie in nebenstehendem Beispiel), sollten Sie sich die Testresultate anzeigen lassen, wie im nächsten Kapitel erläutert.

### 5.3 Anzeigen und Protokollieren der Resultate

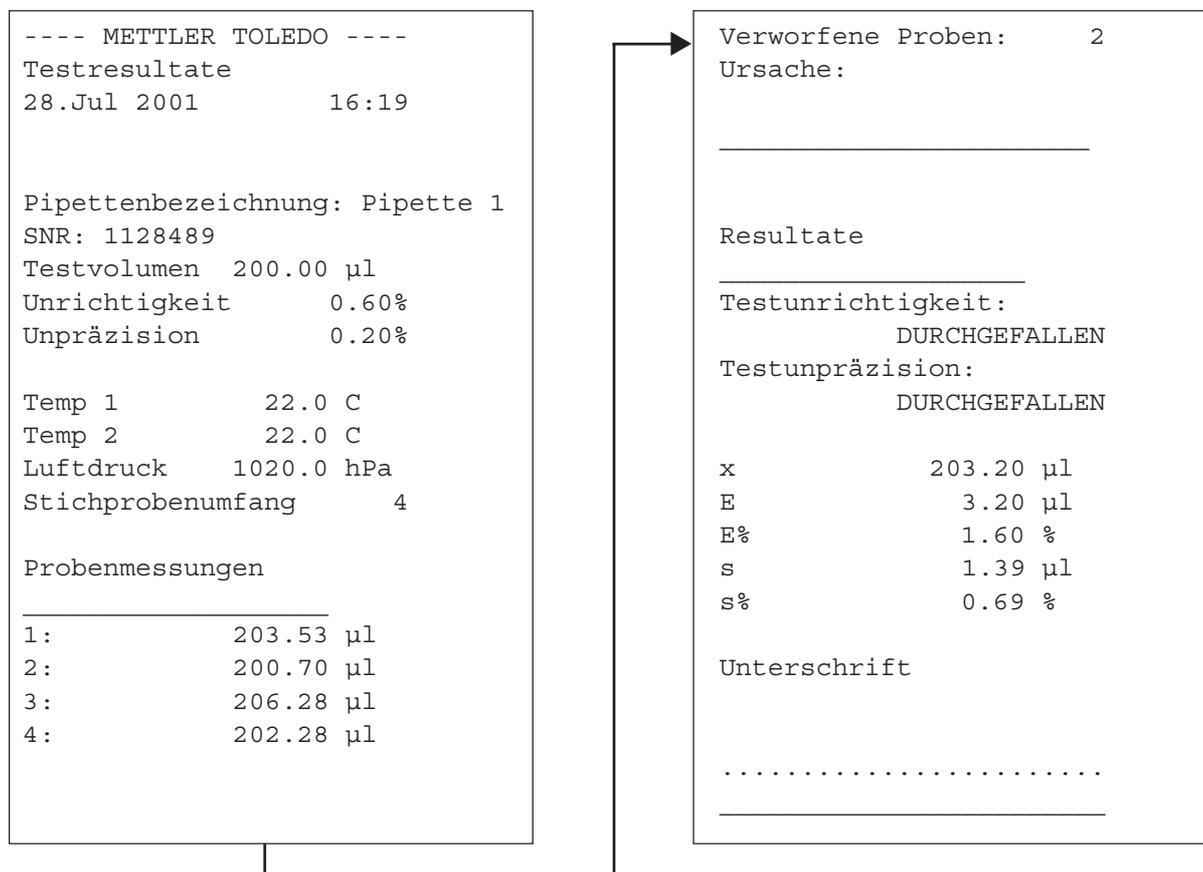
Die detaillierten Resultate des letzten durchgeführten Pipettentests lassen sich anzeigen und ausdrucken.

Drücken Sie die Funktionstaste "Resultat", um das Fenster mit den Testresultaten zu öffnen.



Auf der ersten Seite finden Sie die Daten der Pipette, Angaben zum Testvolumen und die festgelegten Grenzwerte für Unpräzision und Unrichtigkeit (bezogen auf das gewählte Testvolumen). Auf der zweiten Seite sind die absoluten und prozentualen Werte für Unrichtigkeit und Unpräzision aufgeführt, die beim Test ermittelt wurden, sowie die Angabe ob der Test bestanden wurde. Auf der dritten Seite finden Sie Angaben zum ermittelten Durchschnittsvolumen und zur Differenz zwischen dem kleinsten und dem grössten Volumenwert.

Mit der Taste "Drucken" (oder der Taste «☐» auf der Waage) können Sie die Resultate auf einem Drucker protokollieren. Welche Werte protokolliert werden, hängt von den gewählten Protokolleinstellungen ab (Kapitel 4.9). Das nachstehende Muster zeigt die Werte, die mit der Werkseinstellungen protokolliert werden. Informationen zur Bedeutung der einzelnen Werte finden Sie in Kapitel 4.8 und 4.9.



## 5.4 Beim Pipettentest verwendete Formeln

### 5.4.1 Durchschnittsvolumen

Beim Pipettentest wird das Durchschnittsvolumen vom Durchschnittsgewicht der Proben abgeleitet. Bei der Umrechnung werden die Dichte der Testflüssigkeit – im vorliegenden Beispiel destilliertes Wasser – und der Luftauftrieb berücksichtigt.

Dabei werden die folgenden Formeln verwendet:

1.1 Durchschnittstemperatur: T (°C)

T1 = Temperatur zu Prüfbeginn (°C)

T2 = Temperatur am Prüfende (°C)

T = (T1 + T2) / 2

1.2 Dichte von destilliertem Wasser in Abhängigkeit der Temperatur:

DW (g/cm<sup>3</sup>)

T = Durchschnittstemperatur (°C)

$$DW = \frac{999099 - 155.024 * (T-15) - 5.01145 * (T-15)^2}{10^6}$$

1.3 Luftdichte in Abhängigkeit des barometrischen Drucks und der Temperatur: DA (g/cm<sup>3</sup>)

T = Durchschnittstemperatur (°C)

B = Luftdruck (hPa);

1,33322 hPa = 1,33322 mbar = 1 mmHg

$$DA = \frac{B / 2869}{T + 273.15}$$

1.4 Umrechnungsfaktor: Z (µl/mg)

DA = Luftdichte (g/cm<sup>3</sup>)

DW = Dichte von Wasser (g/cm<sup>3</sup>)

$$Z = \frac{1 - DA / 8 \text{ (g/cm}^3\text{)}}{DW - DA}$$

1.5 Durchschnittsvolumen: MV (µl)

MW = Durchschnittsgewicht (mg)

Z = Umwandlungsfaktor

MV = MW \* Z

### 5.4.2 Statistik: Durchschnittsfehler (E, E%), Standardabweichung (s), Variationskoeffizient (CV) und Wägebereich (R)

Die **Unrichtigkeit** bezeichnet die Differenz zwischen dem Nennvolumen und dem berechneten Durchschnittsvolumen:

Durchschnittsfehler: E (µl)

NV = Nennvolumen (µl)

MV = berechnetes Durchschnittsvolumen (µl)

E = MV - NV

Durchschnittsfehler in Prozent des Nennvolumens: E% (%)

E = Durchschnittsfehler (µl)

NV = Nennvolumen (µl)

$$E\% = \frac{100 * E}{NV}$$

Die **Unpräzision** misst die Streuung der Einzelwerte der Proben:

Standardabweichung: s (µl)

W<sub>i</sub> = einzelne Gewichtswerte (mg)

MW<sub>i</sub> = Durchschnittsgewicht (mg) für W<sub>i</sub>

Z = Umwandlungsfaktor

n = Probenumfang

R = Wägebereich (siehe unten)

$$s = \sqrt{\frac{\sum (W_i - MW_i)^2}{n - 1}} \quad * Z \text{ für } n > 4$$

$$s = \frac{R}{4} \quad \text{für } n=4 \text{ (Schätzwert)}$$

Variationskoeffizient: CV (%)

s = Standardabweichung (µl)

MV = Durchschnittsvolumen (µl)

$$CV = \frac{100 * s}{MV}$$

Wägebereich: R (µl)

W<sub>MIN</sub> = kleinstes Probengewicht (mg)

W<sub>MAX</sub> = grösstes Probengewicht (mg)

Z = Umwandlungsfaktor

R = (W<sub>MAX</sub> - W<sub>MIN</sub>) \* Z

**Für eine gute Zukunft Ihres METTLER TOLEDO-Produktes:  
METTLER TOLEDO Service sichert Ihnen auf Jahre Qualität, Mess-  
genauigkeit und Werterhaltung der METTLER TOLEDO-Produkte.  
Verlangen Sie bitte genaue Unterlagen über unser attraktives Service-  
Angebot.  
Vielen Dank.**



Technische Änderungen und Änderungen im  
Lieferumfang des Zubehörs vorbehalten.

© Mettler-Toledo GmbH 2002 11780460A Printed in Switzerland 0211/2.11

**Mettler-Toledo GmbH, Laboratory & Weighing Technologies**, CH-8606 Greifensee, Switzerland  
Phone +41-1-944 22 11, Fax +41-1-944 30 60, Internet: <http://www.mt.com>