

Measure  
what is measurable  
and make measurable  
that which is not.

Galileo Galilei (1564-1642)

## Betriebsanleitung und Sicherheitsinformation

**DMA 4101**  
**DMA 4501**  
**DMA 5001**

Dichtemessgerät

Gerätesoftwareversion: ab 4.5.0  
(Übersetzung)



# Betriebsanleitung und Sicherheitsinformation

**DMA 4101**

**DMA 4501**

**DMA 5001**

Dichtemessgerät

Gerätesoftwareversion: ab 4.5.0

(Übersetzung)

## Haftungsausschluss

Dieses Dokument kann Fehler und Lücken beinhalten. Wenn Sie einen dieser Fehler entdecken oder wenn Sie mehr Informationen in diesem Dokument sehen möchten, kontaktieren Sie uns bitte unter der darunter stehenden Adresse. Die Anton Paar GmbH übernimmt keinerlei Haftung für verbleibende technische und drucktechnische Fehler oder Lücken in diesem Dokument.

## Änderungen, Urheberrecht, Warenzeichen etc.

Dieses Dokument und dessen Inhalt kann von Anton Paar zu jedem Zeitpunkt ohne vorherige Benachrichtigung verändert oder geändert werden.

Alle Rechte vorbehalten (gilt auch für die Übersetzung). Dieses Dokument oder ein Teil davon darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der Anton Paar GmbH in keiner Form durch elektronische Systeme (mittels Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder anderweitig) reproduziert, geändert, kopiert oder verteilt werden.

Marken, eingetragene Marken, Handelsnamen usw. können in diesem Handbuch vorkommen, ohne als solche gekennzeichnet zu sein. Sie sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

## Weitere Informationen

Veröffentlicht und gedruckt von der Anton Paar GmbH, Österreich  
Copyright © 2023 Anton Paar GmbH, Graz, Österreich

Adresse des Geräteherstellers:                   Anton Paar GmbH  
  Anton-Paar-Str. 20  
  A-8054 Graz/Österreich – Europa  
  
  Tel: +43 (0) 316 257-0  
  Fax: +43 (0) 316 257-257  
  E-Mail: [info@anton-paar.com](mailto:info@anton-paar.com)  
  Web: [www.anton-paar.com](http://www.anton-paar.com)

Datum: 1. April 2023

Dokumentnummer: D98IB001DE-J

Übersetzung der Originalanleitung D98IB001EN-J.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Sicherheitshinweise .....</b>	<b>7</b>
<b>2 DMA 4101/4501/5001 M – Ein Überblick .....</b>	<b>10</b>
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes .....	11
2.2 Funktionselemente .....	12
<b>3 Installieren des Geräts .....</b>	<b>13</b>
3.1 Installationsanforderungen .....	13
3.2 Installation .....	13
3.2.1 Montage der Fülladapter .....	14
3.2.2 Dichtheitstest .....	14
3.2.3 Anschließen von Schläuchen / Abfallgefäß .....	15
3.2.4 Anschließen der Kühlung .....	16
3.2.5 Stromanschluss .....	16
3.2.6 Ein- und Ausschalten des Gerätes .....	16
3.2.7 Grundeinstellungen des Geräts / erste Checks .....	17
<b>4 Bedienen des Gerätes .....</b>	<b>18</b>
<b>5 Geräteeinstellungen .....</b>	<b>19</b>
5.1 Sprach- und Ländereinstellungen .....	19
5.2 Zeiteinstellungen .....	19
5.3 Bildschirmhelligkeit .....	19
5.4 Kameraeinstellungen .....	20
<b>6 Messeinstellungen – Produkte .....</b>	<b>21</b>
6.1 Produkte .....	21
6.2 Messeinstellungen .....	21
6.2.1 Dashboard / Messgrößen .....	21
6.2.2 Protokolle .....	21
6.3 Messparameter .....	21
6.3.1 Messmodus .....	21
6.3.2 Solltemperatur .....	21
6.3.3 Messperformance .....	22
<b>7 Durchführen von Messungen .....</b>	<b>23</b>
7.1 Starten einer Messung .....	24
7.2 Einfüllen von Proben .....	25
7.2.1 Befüllen mit einer Spritze (Luer-Spitze) .....	26
7.3 Messablauf .....	27
7.4 Datenverwaltung .....	27
7.5 Entgasen von Proben .....	27
7.6 Spezielle Fülltechniken .....	28
<b>8 Checks, Justierungen, Kalibrierungen .....</b>	<b>29</b>
8.1 Checks .....	29
8.2 Justierungen .....	29
8.2.1 Luft/Wasser-Dichtejustierung .....	29
8.2.2 Anzeigen der Justierhistorie .....	30
8.3 Kalibrierungen .....	30
<b>9 Instandhaltung und Reinigung .....</b>	<b>31</b>
9.1 Reinigen und Trocknen der Messzelle .....	31
9.2 Reinigung von Gerätegehäuse und Touchscreen .....	32
9.3 Verwahren des Gerätes .....	33
9.4 Transport des Geräts .....	33
<b>10 Wartung und Reparatur .....</b>	<b>34</b>
10.1 Von einem autorisierten Anton Paar-Servicetechniker durchgeführte Wartung .....	34
10.2 Von einer autorisierten Anton Paar-Vertretung durchgeführte Wartung .....	34
<b>Anhang A: Technische Daten .....</b>	<b>35</b>
A.1: Spezifikationen .....	35

A.2: Gerätedaten und Betriebsbedingungen.....	36
A.3: Probenberührende Teile und Oberflächenmaterialien für Gehäuse.....	37
<b>Anhang B: Konformitätserklärungen.....</b>	<b>38</b>

Eine umfassende Beschreibung des Gerätes entnehmen Sie bitte dem Referenzhandbuch.  
Laden Sie Anton Paar-Dokumente gratis von der Anton Paar-Webseite herunter:  
<https://www.anton-paar.com>

# 1 Sicherheitshinweise

- Lesen Sie vor der Inbetriebnahme des Gerätes die Dokumentation.
- Beachten und befolgen Sie alle in der Dokumentation enthaltenen Hinweise und Bedienvorschriften, da dies für einen störungsfreien Betrieb und sicheren Zustand des Gerätes unerlässlich ist.
- Die Dokumentation ist ein Teil des Produkts. Bewahren Sie sie während der gesamten Lebensdauer des Produktes auf. Stellen Sie sicher, dass die Betriebsanleitung allen Personen, die mit dem Produkt arbeiten, uneingeschränkt zugänglich ist. Wenn Sie Überarbeitungen der Dokumentation oder Zusatzblätter von der Anton Paar GmbH erhalten, sind diese als Bestandteil der Dokumentation zu betrachten.

## 1.1 Haftung

- Dieses Dokument erhebt keinen Anspruch auf vollständige Auflistung aller Sicherheitsaspekte bezüglich Messgerät und Messproben. Es obliegt Ihrer Verantwortung, alle zutreffenden Sicherheits- und Arbeitnehmerschutzvorkehrungen einzuhalten.
- Die Anton Paar GmbH garantiert die ordnungsgemäße Funktion des Gerätes nur, wenn keine Veränderungen an der Mechanik, Elektronik oder Software vorgenommen werden.
- Verwenden Sie das Gerät nur für den in dieser Dokumentation beschriebenen Zweck. Die Anton Paar GmbH haftet nicht für Schäden, die durch falsche Verwendung des Gerätes verursacht werden.
- Die vom Gerät erbrachten Ergebnisse sind nicht nur vom ordnungsgemäßen Funktionieren des Gerätes, sondern darüber hinaus von verschiedenen anderen Faktoren abhängig. Wir empfehlen daher, die Resultate einer Begutachtung (z. B. Plausibilitätsprüfung) durch einen Fachmann unterziehen zu lassen, bevor auf die Messwerte bezogene weiterführende Maßnahmen getroffen werden.

## 1.2 Installation und Betrieb

- Die Inbetriebnahme darf nur von autorisierten Personen durchgeführt werden, die mit den Installationsinstruktionen vertraut sind.
- Verwenden Sie nur Zubehörteile, Verbrauchsmaterialien oder Ersatzteile, die von der Anton Paar GmbH geliefert oder genehmigt wurden.
- Stellen Sie sicher, dass Anwender im Voraus eine Schulung über den sicheren und ordnungsgemäßen Gebrauch des Gerätes erhalten haben.
- Sorgen Sie für hinreichende Beaufsichtigung des Messgerätes während des Betriebes.
- Unterlassen Sie im Falle einer Beschädigung oder Fehlfunktion die weitere Verwendung des Gerätes. Bringen Sie das Gerät nicht in Betriebszustände, die zur Beschädigung von Sachen oder zur Gefährdung von Personen führen können.
- Wenn Flüssigkeit über dem Gerät verschüttet wurde, trennen Sie das Gerät von der Netzversorgung. Reinigen und trocknen Sie das Gehäuse des Geräts. Wenn Sie den Verdacht haben, dass Flüssigkeit in das Gerät gelangt ist, lassen Sie das Gerät von einem durch die Anton Paar GmbH autorisierten Servicetechniker reinigen und auf elektrische Sicherheit prüfen.

Es unterliegt der Verantwortung des Benutzers, das Gerät in geeigneter Weise zu reinigen, wenn gefährliche Substanzen auf oder in das Gerät gelangt sind.

### Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

- Das Gerät ist **nicht** explosionsgeschützt und darf deshalb nicht in explosionsgefährdeten Bereichen in Betrieb genommen werden.

### Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

- Beachten und befolgen Sie Ihre nationalen Sicherheitsbestimmungen für den Umgang mit allen zu Ihren Messungen gehörenden Substanzen (tragen Sie z. B. eine Schutzbrille, Handschuhe, Atemschutz usw.).
- Proben und Reinigungsflüssigkeiten, die im Messsystem verwendet wurden, sind nach Gebrauch nicht für den menschlichen Verzehr geeignet.
- Überprüfen Sie vor der Messung die probenberührenden Teile des Gerätes auf chemische Beständigkeit gegenüber der Probe und den Reinigungsflüssigkeiten.
- Achten Sie darauf, dass die von Ihnen verwendeten Flüssigkeiten (Proben und Reinigungsflüssigkeiten) oder Gase chemisch kompatibel sind, wenn diese in Kontakt miteinander kommen. Die Stoffe dürfen nicht exotherm reagieren oder Feststoffpartikel bilden, die an den Innenseiten der Messzellen haften bleiben könnten.
- Bevor Sie mit einem Mess- oder Reinigungsvorgang beginnen, achten Sie darauf, dass alle Teile, insbesondere die Messzellen, die Fülladapter, die Schläuche und das Abfallgefäß ordnungsgemäß angeschlossen und in gutem Zustand sind.
- Bevor Sie mit einem Mess- oder Reinigungsvorgang beginnen, prüfen Sie die Fülladapter auf Dichtigkeit.
- Treffen Sie Vorkehrungen, damit verschüttete Flüssigkeiten nicht in Steckverbindungen oder Belüftungsschlitze der elektrischen Ausrüstung gelangen können.
- Schließen Sie das Messsystem über einen Sicherheitsschalter, der sich in sicherer Entfernung von den Geräten befindet, an das Stromnetz an. Unterbrechen Sie die Stromzufuhr in Notfällen mit diesem Schalter und nicht mit dem Netzschalter der Geräte.

### Vorsichtsmaßnahmen für entflammare Proben und Reinigungsflüssigkeiten

- Halten Sie mit potentiellen Zündquellen, z. B. Funken oder offenen Flammen, einen Sicherheitsabstand zum Messgerät ein.
- Stellen Sie das Gerät auf einen Labortisch aus feuerfestem Material, idealerweise Ziegelsteinen, Keramik oder Steinzeug.
- Lagern Sie nur minimal erforderliche Mengen an Proben, Reinigungsmitteln und anderen brennbaren Materialien im Bereich des Messgerätes.
- Verhindern Sie, dass Proben/Reinigungsflüssigkeiten verschüttet werden oder dass ihre Behälter unverschlossen bleiben. Beseitigen Sie verschüttete Proben/Reinigungsmittel umgehend.
- Stellen Sie eine ausreichende Belüftung des Gerätestandortes sicher. Die Umgebung des Messgerätes muss frei von brennbaren Gasen und Dämpfen gehalten werden.
- Stellen Sie eine Feuerlöscheinrichtung bereit.

### 1.3 Service und Reparaturen

- Service- und Reparaturvorgänge dürfen nur von autorisierten Personen oder durch die Anton Paar GmbH durchgeführt werden.

### 1.4 Entsorgung

- Halten Sie bezüglich der Entsorgung des Gerätes die gesetzlichen Anforderungen Ihres Landes ein.

### 1.5 Standards für Sicherheitshinweise

Für Sicherheitshinweise werden in diesem Dokument die folgenden Standards verwendet:



#### **WARNUNG**

##### ***Beschreibung des Risikos***

„Warnung“ weist auf eine gefährliche Situation hin, die Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben **könnte**, wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden.



#### **VORSICHT**

##### ***Beschreibung des Risikos***

„Vorsicht“ weist auf eine gefährliche Situation hin, die leichte oder mittelschwere Verletzungen zur Folge haben **könnte**, wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden.

**ACHTUNG**

***Beschreibung des Risikos***

„Achtung“ weist auf eine Situation hin, die Sachschäden zur Folge haben kann, wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden.

## 2 DMA 4101/4501/5001 M – Ein Überblick

Das Gerät misst die Dichte mittels Biegeschwingermethode, die von Anton Paar erstmals im Jahre 1967 auf den Markt gebracht wurde. Dieses moderne digitale Dichte- und Konzentrationsmessgerät vereint höchste Präzision mit einfacher Bedienung und robustem Design.

Ihr Gerät ist mit der weltweit fortschrittlichsten Technologie für digitale Dichtemessungen, der Pulsed Excitation Method, ausgestattet.

DMA 4101/4501/5001 lassen sich mit zahlreichen Modulen zur Messung zusätzlicher Parameter und mit verschiedenen Probenwechslern zur automatischen Probenbefüllung kombinieren.

### Im Geräteinneren des DMA 4101/4501/5001

- Die Schwingungsdauer des U-Rohrs und des Referenzschwingers wird mit optischen Aufnehmern gemessen.
- Zwei integrierte Pt 100-Platinthermometer liefern zusammen mit Peltier-Elementen eine äußerst präzise Thermostatisierung der Probe.
- ThermoBalance™: Der zusätzliche Referenzschwinger gewährleistet Langzeitstabilität und ermöglicht präzise Messungen über den gesamten Temperaturbereich des Gerätes, mit nur einer Justierung bei 20 °C.
- Viskositätsbedingte Fehler werden automatisch über den gesamten Viskositätsbereich korrigiert, indem der durch die Viskositätseigenschaften der Probe verursachte Dämpfungseffekt gemessen wird. Das Ergebnis wird anschließend zur Berechnung des viskositätskorrigierten Dichtewertes verwendet.

### Selbstprüfung

- Der integrierte Luftdrucksensor ermöglicht die automatische Berechnung der aktuellen Luftdichte, die für Justierungen und Überprüfungen des Gerätes erforderlich ist, da die Luftdichte vom Luftdruck abhängt.
- FillingCheck™: Eine Hauptursache von Messfehlern bei Dichtemessgeräten sind Gasblasen in der Messzelle. Das Gerät erkennt automatisch Inhomogenitäten und Gasblasen in der gesamten Messzelle durch eine erweiterte

Analyse ihres Schwingungsmusters. Bei Bedarf wird für jede einzelne Messung eine Warnmeldung in Echtzeit ausgegeben.

- Kondensation in der Messzelle oder im Messzellenblock können Probleme verursachen. Ein integrierter Sensor bestimmt die Luftfeuchtigkeit nahe der Messzelle und gibt eine Warnung aus, wenn die Temperatur des Messzellenblocks unter dem Taupunkt liegt.
- U-View™: Echtzeitbilder einer Kamera mit Zoomfunktion ermöglichen die Beobachtung der Messzelle.
- Die patentierte „Pulsed Excitation Method“ (AT 516420 (B1)) verbessert die Betriebssicherheit weiter, da der Zustand der Messzelle detailliert überwacht werden kann.

### Benutzeroberfläche

- Die Touchscreen-Benutzeroberfläche führt Sie auf intuitive Weise durch Routine- und anspruchsvolle Expertenfunktionen.
- Auf dem Startbildschirm können Sie Favoriten definieren, die Ihnen einen schnellen Zugriff auf besonders häufig benötigte Funktionen bieten.
- Sie können Ihre eigenen Produkte definieren (zusätzlich zu den vordefinierten Einstellungen für Produktmessungen).
- Sie können alle Messdaten als PDF- oder CSV-Datei auf einem angeschlossenen Speichermedium oder einem Netzlaufwerk speichern. Die Daten können über USB, Netzwerk oder einen seriellen Anschluss ausgedruckt werden.
- Optional können Sie auch eine externe Tastatur oder Maus und einen Barcodeleser anschließen.

### Kompakte und robuste Bauweise

Das Gerät eignet sich für zuverlässige Messungen in anspruchsvollen Umgebungen durch:

- seine kompakte Bauweise;
- sein abgedichtetes Gehäuse, das Stößen, Schmutz und Flüssigkeiten widersteht;
- sein Gehäuse aus robusten Materialien: beschichtetes Aluminium (oben und an der Seite), Aluminium (Unter- und Rückseite) und Polystyrol/Butadien (Vorderseite).

## 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes

Das Gerät kann Flüssigkeiten in einem weiten Viskositätsbereich messen. Konzentrationen können von binären und quasi-binären Mischungen ermittelt werden.

Manche Proben mit einer Neigung zur Blasenbildung erfordern eine spezielle Behandlung vor der Messung. Details siehe Abschnitt 7.5 und Abschnitt 7.6.

### Einschränkungen

Lassen Sie Laugen nicht länger als notwendig in der Messzelle, da das Glas der Messzelle durch alkalische Flüssigkeiten angegriffen werden kann.

### Ausschlüsse

- Das Gerät kann keine Feststoffe messen.
- Messen Sie keine Flusssäure, da sie das Glas der Messzelle angreift.
- Füllen Sie keine Substanzen ein, die in der Messzelle härten könnten.
- Mischen Sie keine Substanzen in der Messzelle, wenn diese Substanzen chemisch miteinander reagieren könnten.
- Reinigen Sie die Messzelle nicht mit mechanischen Mitteln.

**WICHTIG:** Überprüfen Sie stets, ob die vom Gerät angezeigten Empfehlungen (beispielsweise bei der intelligenten Selbstprüfung) sinnvoll sind.

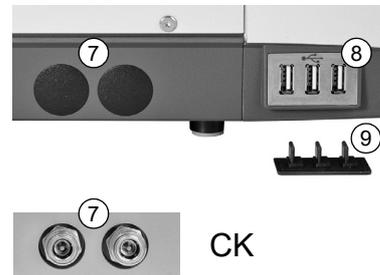
## 2.2 Funktionselemente

### Vorderseite und rechte Seite



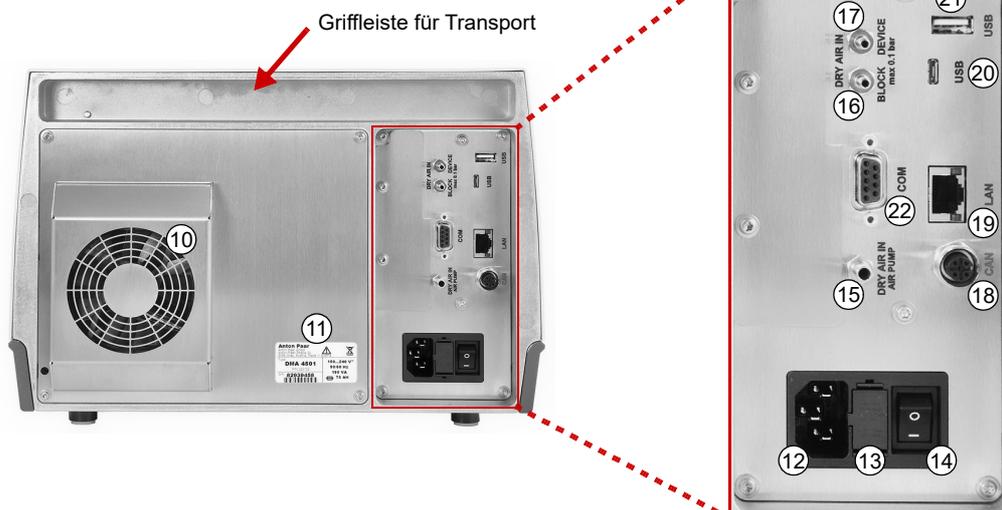
Griffmulde für Transport

### Linke Seite



CK

### Rückseite



Griffleiste für Transport

Abb. 1: Geräteansichten

#### Vorderseite

- 1 Home-Taste
- 2 Touchscreen

#### Rechte Seite

- 3 Spritzenhalter
- 4 Probeneinlass- und -auslass
- 5 Luftpumpenauslass (Stecknippelanschluss 5 mm)
- 6 Abdeckplatte der Einschuböffnung

#### Linke Seite

- 7 Standard-Modelle: Blindabdeckungen | CK: Ein- und Auslassanschluss für die Kühloption
- 8 USB 2.0-Buchsen (Typ A), 3x
- 9 Schutzabdeckung für die USB-Anschlüsse

#### Rückseite

- 10 Lüfter
- 11 Typenschild mit Seriennummer (P/N = Mat.-Nr.)
- 12 Wechselstromanschluss
- 13 Sicherungshalter
- 14 Ein-/Aus-Schalter

#### Luftanschlüsse auf der Rückseite

- 15 „DRY AIR IN AIR PUMP“ (Stecknippelanschluss 5 mm) (Luftpumpeneinlass)
- 16 „DRY AIR IN BLOCK“ (Stecknippelanschluss 3,5 mm), max. 0,1 bar (1,5 psi) rel. (Trocknung des Messzellenblocks/Kameraansicht)
- 17 „DRY AIR IN DEVICE“ (Stecknippelanschluss 3,5 mm), max. 0,1 bar (1,5 psi) rel. (Trocknung der Geräteinnenseite)

#### Schnittstellenanschlüsse auf der Rückseite

- 18 CAN-Schnittstelle (für den Anschluss weiterer Messmodule)
- 19 Ethernet-Anschluss (RJ45-Anschluss)
- 20 USB OTG-Buchse (Micro-A)
- 21 USB 2.0-Buchse (Typ A)
- 22 COM / RS-232 serieller Anschluss (DE-9F-Anschluss)

## 3 Installieren des Geräts

### 3.1 Installationsanforderungen

Das Gerät ist zum Betrieb als Tischgerät unter typischen Laborbedingungen vorgesehen.

Der Aufstellungsort und die Umgebung müssen die Mindestanforderungen der in den technischen Daten angegebenen „Betriebsbedingungen“ (Anhang A.2) erfüllen.

Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in Abschnitt 1.

Beginnen Sie erst mit der Installation, wenn das Gerät Umgebungstemperatur erreicht hat. Dies ist besonders wichtig, wenn das Gerät bei niedrigeren Temperaturen gelagert oder transportiert wurde.

**WICHTIG:** *Hohe Luftfeuchtigkeit oder eine Messtemperatur, die deutlich unterhalb der Umgebungstemperatur liegt, kann zu Kondensation in der Messzelle führen. In diesen Fällen sind Maßnahmen zu ergreifen, siehe Reference Guide.*

#### Der richtige Aufstellungsort

##### **ACHTUNG**

##### **Kein Spritzwasserschutz**

Beachten Sie, dass das Gerät nicht gegen Spritzwasser geschützt ist.

Stellen Sie das Gerät auf einen stabilen, ebenen Tisch, der erschütterungsfrei ist und sich nicht in der Nähe von vibrierenden Geräten befindet.

Um thermische Stabilität und problemlose Messungen zu gewährleisten, platzieren Sie das Gerät **niemals**:

- neben einer Heizanlage,
- an einem zugigen Ort (z. B. in der Nähe einer Klima- oder Lüftungsanlage oder eines offenen Fensters),
- in direktem Sonnenlicht.

##### **ACHTUNG**

##### **Wärmeableitung nicht behindern**

Ein eingebauter Lüfter leitet Wärme durch den Boden und die Rückseite des Geräts ab. Stellen Sie sicher, dass der Luftstrom nicht blockiert wird, und achten Sie auf einen Mindestabstand von 10 cm zu Wänden hinter und neben dem Gerät.

Das Gerät benötigt eine Steckdose in der Nähe:

- 100 bis 240 V~, 50/60 Hz, Schwankung  $\pm 10\%$

**WICHTIG:** *Stellen Sie sicher, dass Netzstecker und -schalter stets leicht zugänglich sind, so dass das Gerät jederzeit problemlos von der Netzversorgung getrennt werden kann.*

### 3.2 Installation

Tabelle 1: Installationsvorgang

Schritt	siehe
1 Gerät in einer geeigneten Umgebung auf einem Tisch aufstellen.	Abschnitt 3.1
2 Fülladapter montieren und auf Dichtigkeit prüfen.	Abschnitt 3.2.1 Abschnitt 3.2.2
3 Schläuche und Abfallgefäß anschließen.	Abschnitt 3.2.3
4 Nur für CK-Modelle: Kühlung anschließen.	Abschnitt 3.2.4
5 Gerät an die Stromversorgung anschließen und einschalten.	Abschnitt 3.2.5 Abschnitt 3.2.6
6 Grundeinstellungen des Geräts definieren und erste Checks durchführen.	Abschnitt 3.2.7

#### Installation von Modulen, Probenwechslern und anderen optionalen Teilen

Die Vorgehensweise bei der Installation optionaler Teile entnehmen Sie bitte der gesonderten Anleitung, die mit dem betreffenden Teil mitgeliefert wird, oder dem entsprechenden Abschnitt im Referenzhandbuch.



#### WARNUNG

##### **Stromschlaggefahr**

Schließen Sie nur Spannungen, die mit PELV (Protective Extra Low Voltage) gemäß EN 61140 oder SELV (Safety Extra Low Voltage) gemäß EN 60950 kompatibel sind, an die Schnittstellenanschlüsse des Geräts (mit Ausnahme des Netzanschlusses) an.

**WICHTIG:** Schließen Sie an die CAN-Schnittstelle nur Anton Paar-Geräte mit einer maximalen Leistungsaufnahme von 40 W an. Andernfalls funktioniert das Gerät nicht. Mit der CAN-Stromversorgung, Mat.-Nr. 100655, können Sie die maximale Last erhöhen.

#### 3.2.1 Montage der Fülladapter

1. Entnehmen Sie dem Zubehörsatz zwei Fülladapter, Mat.-Nr. 159025, mit Schrauben.
2. Ziehen Sie die schwarzen Kunststoff-Transportstopfen von den Spitzen der Fülladapter ab.

**TIPP:** Heben Sie die Transportstopfen für den späteren Gebrauch auf. Bei Undichtigkeiten können Sie die Adapterspitzen mit den Transportstopfen vergrößern.

3. Setzen Sie die Fülladapter vorsichtig in die Öffnungen für den Probeneinlass und den Probenauslass ein (4, Abb. 1). Drücken Sie die Adapter mit moderatem Kraftaufwand in die Öffnungen.
4. Befestigen Sie die Adapter mit den Schrauben: Stecken Sie die Schrauben durch die Bohrlöcher der Adapter und ziehen Sie sie vorsichtig fest, bis Sie einen Widerstand gegen weiteres Drehen spüren.



#### VORSICHT

##### **Risiko des Auslaufens gefährlicher Flüssigkeiten**

Wenn die Befestigungsschraube des Adapters zu fest angezogen wird, kann die Dichtmesszelle beschädigt werden. Gefährliche Flüssigkeiten, die aus dem Gerät auslaufen, können Verletzungen verursachen und ein Brandrisiko darstellen.

- Ziehen Sie die Schraube nur so weit fest, bis Sie einen Widerstand gegen weiteres Drehen spüren. Der verbleibende Spalt zwischen Halteplatte und Adapter, in dem das Gewinde der Schraube sichtbar ist, ist ca. 3–8 mm breit.



Abb. 2: Installierte Fülladapter, Vorderansicht (links) und Draufsicht (rechts)

#### 3.2.2 Dichtheitstest



#### VORSICHT

##### **Risiko des Auslaufens gefährlicher Flüssigkeiten**

Gefährliche Flüssigkeiten, die aus dem Gerät auslaufen, können Verletzungen verursachen und ein Brandrisiko darstellen.

- Überprüfen Sie die Dichtheit der Anschlüsse, bevor Sie gefährliche Flüssigkeiten einfüllen.

1. Schrauben Sie die Luer ¼" UNF-Adapter, Mat.-Nr. 64792 (aus dem Zubehörsatz), in die Öffnungen der Fülladapter.
2. Verschließen Sie einen Adapter dicht mit einem Luer Stoppel PTFE, Mat.-Nr. 63865 (aus dem Zubehörsatz).

3. Ziehen Sie Luft in eine Kunststoffspritze (aus dem Zubehörsatz) auf und stecken Sie die Spritze an den anderen Adapter.
4. Injizieren Sie mit mäßigem Druck die Luft aus der Spritze in das Gerät.
5. Warten Sie einige Sekunden und lassen Sie dann den Spritzenkolben los.
  - Wenn die Verbindungen dicht sind, wird der Kolben der Spritze durch den Druck in der Messzelle langsam zurückgedrückt.
  - Wenn die Verbindungen undicht sind, wird sich der Kolben der Spritze nicht bewegen. In diesem Fall montieren Sie die Adapter erneut und wiederholen den Dichtheitstest.

**TIPP:** Bei Undichtigkeiten können Sie die Adapterspitzen mit den Transportstopfen der Adapter vergrößern.

### 3.2.3 Anschließen von Schläuchen / Abfallgefäß



#### VORSICHT

##### **Risiko des Auslaufens gefährlicher Flüssigkeiten**

Gefährliche Flüssigkeiten, die aus dem Gerät auslaufen, können Verletzungen verursachen und ein Brandrisiko darstellen.

- Verwenden Sie die mitgelieferten Schläuche und das Abfallgefäß nur, wenn deren Materialien gegenüber den eingefüllten Proben und Reinigungsflüssigkeiten beständig sind.
- Falls die mitgelieferten Teile nicht geeignet sind, verwenden Sie andere Teile aus geeignetem Material.



Abb. 3: Alle Schläuche angeschlossen

### Füllschlauch



Abb. 4: Füllschlauch anbringen

- 1 Luer-Adapter 1/4" UNF
- 2 Spritzenhalter
- 3 Schlauch 140x3x2 PTFE 2x1/4"-28 UNF
- 4 Probeneinlass-Adapter
- 5 Probenauslass-Adapter

1. Schrauben Sie einen Luer 1/4" UNF-Adapter, Mat.-Nr. 64792 (aus dem Zubehörsatz), in das obere Schraubenloch des Spritzenhalters.
2. Schrauben Sie das eine Ende des 140x3x2 PTFE-Schlauchs, Mat.-Nr. 187223 (aus dem Zubehörsatz), in das untere Schraubenloch des Spritzenhalters.
3. Schrauben Sie das andere Schlauchende in den Fülladapter des Probeneinlasses, siehe Abb. 4.

Wählen Sie denjenigen der beiden Fülladapter, der besser zu Ihren Anforderungen passt. Der andere dient als Probenauslass-Adapter.

### Abflussschlauch / Abfallgefäß

1. Schrauben Sie das eine Ende des 300x3x2 PTFE-Schlauchs, Mat.-Nr. 3443 (aus dem Zubehörsatz), in die Gewindebohrung an der Kappe des Abfallgefäßes.
2. Schrauben Sie das andere Schlauchende in den Probenauslass-Adapter (5, Abb. 4).

**WICHTIG:** Sorgen Sie dafür, dass das Abfallgefäß beim Betrieb immer mit der Kappe verschlossen ist.

### Luftpumpenschlauch

1. Schneiden Sie ein ca. 35 cm langes Stück vom mitgelieferten 4x6-Silikonschlauch, Mat.-Nr. 57024, ab.
2. Schließen Sie ein Ende des Schlauchstückes an den Luftpumpenauslass (5, Abb. 1) an.

### 3 Installieren des Geräts

3. Stecken Sie einen Luer-Konus-Adapter, Mat.-Nr. 63863 (aus dem Zubehörsatz), in das offene Ende des Schlauchstückes.

#### 3.2.4 Anschließen der Kühlung

(nur für DMA CK-Modelle)

Wenn Sie Messungen bei Temperaturen durchführen, die mehr als 15 °C unter der Raumtemperatur liegen, schließen Sie die Kühlung an einen externen Thermostaten an. Wenn das Leitungswasser kalt genug ist, kann auch das Anschließen an einen Wasserhahn ausreichen. Verwenden Sie für die Kühlung einen moderaten Wasserdurchfluss (1–3 Liter pro Minute).

Temperaturbereich der Kühleinheit	5 bis 30 °C
Maximaler Druck	1 bar (14,5 psi) Relativdruck
Steckverbinder	Selbstschließende Verschlusskupplung 8 mm, Typ Rectus 21KBTS08MVN, Mat.-Nr. 75090

#### Beispiel

Die Raumtemperatur beträgt 25 °C und Sie wollen Messungen bei 0 °C durchführen.

- Schließen Sie das Gerät an einen externen Thermostaten oder eine Wasserleitung an, der/die Wasser mit einer konstanten Temperatur zwischen 5 °C und 15 °C liefert, und legen Sie die Messtemperatur auf 0 °C fest.

#### 3.2.5 Stromanschluss



#### WARNUNG

##### Stromschlag- und Brandgefahr

- Verbinden Sie das Gerät nur mit einer Steckdose mit Schutzerde.
- Schließen Sie das Gerät niemals an die Netzversorgung mit schützender Abtrennung oder schützender Isolierung an.
- Stellen Sie sicher, dass der nicht über die Sicherung laufende Schutzleiter des Netzkabels an die Erdung angeschlossen ist.
- Stellen Sie sicher, dass der Nennstrom des Netzkabels mindestens 10 A beträgt.

#### ACHTUNG

##### Mögliche Beschädigung durch falsche Spannung

Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten des Gerätes, dass die korrekte Netzspannung und Netzfrequenz vorhanden sind (AC 100–240 V, 50/60 Hz).

Wenn große Spannungsschwankungen zu erwarten sind, empfiehlt sich die Verwendung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV).

- Schließen Sie den Wechselstromanschluss des Geräts (12, Abb. 1) mit dem mitgelieferten Netzkabel an eine geeignete Steckdose an.

#### 3.2.6 Ein- und Ausschalten des Gerätes

- Verwenden Sie den Netzschalter auf der Rückseite des Geräts (14, Abb. 1) zum Ein- und Ausschalten.

Nach dem Einschalten des Geräts erscheint der Startbildschirm auf dem Display.

Wenn die Hintergrundbeleuchtung der Home-Taste leuchtet (1, Abb. 1), ist das System betriebsbereit.

- Warten Sie nach dem Einschalten mindestens 15 Minuten, bis sich die interne Temperatur stabilisiert.

#### ACHTUNG

##### Gefahr der Beschädigung des Geräts

Stecken Sie CAN-Kabel niemals ein oder aus, wenn das Gerät eingeschaltet ist.

**TIPP:** Schalten Sie das Gerät über Nacht nicht aus. Auf diese Weise wird Langzeitstabilität der Temperatur in der Messzelle erreicht.

**WICHTIG:** Nach Ausschalten des Geräts führen die elektrischen Komponenten noch ein paar Sekunden lang Strom.

Wenn Sie das Gerät neu starten müssen, schalten Sie es aus und warten Sie ca. **15 Sekunden**, bevor Sie es wieder einschalten.

### 3.2.7 Grundeinstellungen des Geräts / erste Checks

Nach der Installation nehmen Sie die Geräteeinstellungen vor, siehe Abschnitt 5.

Wenn Sie Produkteinstellungen verwenden möchten, die bereits auf einem anderen Gerät definiert wurden, können Sie diese importieren (siehe Referenzhandbuch).

Schließen Sie die Ersteinstellung mit einem Luft- und einem Wassercheck ab (siehe Abschnitt 8.1), um zu überprüfen, dass sich das Gerät in einwandfreiem Zustand befindet. Das Gerät wurde werkseitig über den gesamten Temperatur- und

Viskositätsbereich justiert, beim Transport kann jedoch die Dichtjustierung beeinträchtigt worden sein.

**WICHTIG:** *Warten Sie nach einem Neustart mindestens 15 Minuten, bis sich die interne Temperatur stabilisiert.*

- Wenn beide Checks erfolgreich sind, ist Ihr Gerät für Routinemessungen bereit.
- Wenn ein Check fehlschlägt, reinigen Sie die Messzelle gründlich und wiederholen den Check.
- Wenn der Check immer noch fehlschlägt, führen Sie eine Luft/Wasser-Dichtjustierung durch (siehe Abschnitt 8.2).

## 4 Bedienen des Gerätes

Eine umfassende Beschreibung der Gerätesoftware und allen verfügbaren Einstellungen entnehmen Sie bitte dem Referenzhandbuch.

**TIPP:** Mit der Home-Taste (1, Abb. 1) neben dem Display gelangen Sie stets zum Startbildschirm zurück, von dem aus grundlegend alle Operationen gestartet werden.

- Tippen Sie auf *Menü* , um das Menü zu öffnen.
- Tippen Sie auf , um zum Dashboard zu gelangen.

**TIPP:** Wenn Sie nicht alle in diesem Handbuch beschriebenen Funktionen vorfinden, Sie bestimmte Einstellungen nicht aufrufen oder einige Vorgänge nicht durchführen können, kann dies an eingeschränkten Benutzerberechtigungen liegen. Eine Beschreibung der Systemsicherheit und der Benutzerverwaltung finden Sie im Referenzhandbuch.

# 5 Geräteeinstellungen

**TIPP:** Wählen Sie ein Industrieprofil, um die Messeinstellungen entsprechend Ihren Anwendungen zu filtern, siehe Referenzhandbuch.

Eine umfassende Beschreibung aller Geräteeinstellungen entnehmen Sie bitte dem Referenzhandbuch.

Für die Konfiguration installierter Module lesen Sie die mit dem Modul mitgelieferte Anleitung.

## 5.1 Sprach- und Ländereinstellungen

- Wählen Sie  *Einstellungen* im Menü und wählen Sie anschließend unter *System*  *Zeit & Systemsprache*.

Zuerst sollten Sie die **Systemsprache** so einstellen, dass Sie mit dem Messsystem komfortabel arbeiten können.

- Stellen Sie die *Sprache* auf Ihre bevorzugte Sprache ein.

Stellen Sie bei dieser Gelegenheit auch das Zahlenformat (Dezimaltrennzeichen etc.) und die **Formate** für Datum und Uhrzeit ein:

- Wählen Sie das *Format* entsprechend Ihren Anforderungen aus.

Zuletzt wählen Sie das **Tastaturlayout** für die Bildschirmtastatur und die **Tastaturbelegung** für eine optionale USB-Tastatur aus (weitere Informationen siehe Referenzhandbuch):

- Stellen Sie das *Tastaturlayout* und die *HW-Tastaturbelegung* passend ein.

## 5.2 Zeiteinstellungen

Stellen Sie die Systemzeit korrekt ein, sodass die Zeitstempel für Messungen und Systemereignisse korrekt und rückverfolgbar sind:

1. Wählen Sie  *Einstellungen* im Menü und wählen Sie anschließend unter *System*  *Zeit & Systemsprache*.
2. Stellen Sie die *Region* und die *Stadt* auf Ihre Zeitzone ein.  
Die Sommerzeit wird automatisch berechnet.

**TIPP:** Die Formate für Datum und Uhrzeit werden mit der Format-Einstellung definiert, siehe Abschnitt 5.1.

- Datum und Uhrzeit **manuell** einstellen:
  - Stellen Sie das *Datum* auf das aktuelle Datum ein.
  - Stellen Sie die *Zeit* auf die aktuelle Uhrzeit ein.
- Alternativ stellen Sie Datum und Uhrzeit über einen **Zeitserver** ein:
  - a. Konfigurieren Sie zuerst eine Netzwerkverbindung, siehe Referenzhandbuch.
  - b. Stellen Sie die Option *Zeitserver verwenden* auf „Ja“. The *Time servers* input field replaces the input fields *Date* and *Time*.
  - c. Die *Zeitserver*-Einstellung hängt von Ihren Netzwerkeinstellungen ab.
    - Wenn Sie eine **automatische** Netzwerkkonfiguration eingestellt haben, können Sie das Eingabefeld *Zeitserver* leer belassen.
    - Wenn Sie eine **manuelle** Netzwerkkonfiguration eingestellt haben oder Sie trotzdem einen Zeitserver angeben möchten:
      - Geben Sie die Adresse(n) Ihrer/Ihres Zeitserver(s) im Eingabefeld *Zeitserver* an.  
Setzen Sie jeden Zeitserver in eine eigene Zeile.  
Trennen Sie die Adressen nicht durch Kommata oder Semikola etc.
  - d. Der Zeitpunkt, zu dem Ihre Systemzeit synchronisiert wird, hängt vom gewählten Zeitserver ab. Möglicherweise muss auch ein Neustart des Gerätes durchgeführt werden.

## 5.3 Bildschirmhelligkeit

1. Wählen Sie  *Einstellungen* im Menü und unter *Hardware* dann  *Geräteeinstellungen*.
2. Um die *Display-Helligkeit* einzustellen, ziehen Sie den Schieberegler auf eine für Sie passende Position.

### 5.4 Kameraeinstellungen

Um das U-View™-Kamerabild einzustellen, wählen Sie im Menü  *Einstellungen* > *Hardware*  > *Kamera*.

- Verwenden Sie die zwei Pfeiltasten, um durch die Kameraeinstellungen zu navigieren.
- Tippen Sie auf , um das Kamerabild über der Messzelle auszurichten.
  - a. Ziehen Sie den roten Rahmen des Kamerabildes und positionieren Sie diesen über der Messzelle.
  - b. Tippen Sie auf , um die Position zu bestätigen.

## 6 Messeinstellungen – Produkte

### 6.1 Produkte

Sie können die Messeinstellungen für alle Produkte oder Probenvarianten individuell definieren und für den wiederholten Gebrauch speichern:

1. Wählen Sie  *Produkte* im Menü.
2. Tippen Sie auf  *Produkt erstellen*.
3. Geben Sie einen Namen und eine Beschreibung für das Produkt ein.
4. Definieren Sie Messeinstellungen (siehe Abschnitt 6.2) und konfigurieren Sie optional Grenzwerte (siehe Referenzhandbuch).
5. Tippen Sie auf , um ein Bild für die Darstellung des Produkts auszuwählen.
6. Tippen Sie auf *Speichern*, um die Zusammenstellung der Messeinstellungen für das Produkt zu speichern.

**TIPP:** Das Gerät wird mit mehreren vordefinierten Produkteinstellungen ausgeliefert, die Sie als Vorlagen verwenden können.

### 6.2 Messeinstellungen

Die Messeinstellungen umfassen die Messparameter (siehe Abschnitt 6.3), die Zuordnung eines Dashboards und eine Protokollkonfiguration für die Ergebnisse.

- Für Messungen ohne vordefiniertes Produkt werden die Zuordnung eines Dashboards und die Protokollkonfiguration unter *Einrichtung*  im Punkt *Messung* vorgenommen.

#### 6.2.1 Dashboard / Messgrößen

Dashboards dienen zur Überwachung Ihrer Messungen.

Das Gerät wird bereits mit Dashboards geliefert, die für verschiedene allgemeine Produkte vordefiniert sind. Sie können sie an Ihre Anforderungen anpassen oder nach Bedarf neue Dashboards definieren. Details finden Sie im Referenzhandbuch.

Auf einem Dashboard des Geräts können Sie die folgenden Widgets platzieren:

- das Live-Kamerabild der Messzelle (U-View™)
- Messinformationen (Informationen über den aktuellen Status der Messung)
- Anzeigefelder für jede Messgröße (Wählen Sie  *Messgrößen* im Menü, um eine vollständige Liste der verfügbaren Messgrößen aufzurufen. Tippen Sie auf eine der Messgrößen, um eine ausführliche Beschreibung anzuzeigen.)

#### 6.2.2 Protokolle

Die Messergebnisse werden in Protokollen dargestellt, auf die Sie über den Data Explorer zugreifen können. Details zum Konfigurieren von Berichten finden Sie im Referenzhandbuch.

**TIPP:** Die Protokollkonfiguration kann auch nach der Messung geändert werden. Sie ist vom Dashboard unabhängig.

### 6.3 Messparameter

Eine umfassende Beschreibung aller Messparameter entnehmen Sie bitte dem Referenzhandbuch.

#### 6.3.1 Messmodus

- Wählen Sie „Standard“ für eine einzelne Standardmessung der eingefüllten Probe.
- Eine umfassende Beschreibung aller Messmodi entnehmen Sie bitte dem Referenzhandbuch.

#### 6.3.2 Solltemperatur

Hier legen Sie die Messtemperatur fest.

### 6.3.3 Messperformance

Wählen Sie die Messperformance für die Messung aus:



*a Die Messperformance „Standard“ ist nur beim DMA 5001 verfügbar.*

Der Dichtewert von Messungen mit den Messleistungsklassen „Sehr schnell“ und „Schnell“ ist ein auf die eingestellte Temperatur vorberechneter Wert, auch wenn die Zelltemperatur nicht stabil ist.

**TIPP:** *Wir empfehlen, die Messgröße T (Soll)“ in die Protokollkonfiguration aufzunehmen, wenn Sie die Messleistungsklassen „Sehr schnell“ oder „Schnell“ verwenden.*

# 7 Durchführen von Messungen

Tabelle 2: Schritte eines typischen Messzyklus

	Schritt	siehe
A	Überprüfen Sie, dass das <b>Messsystem</b> ordnungsgemäß installiert wurde und funktionstüchtig ist, sowie dass alle Bedingungen für eine gute Messung erfüllt werden.	Abschnitt 3.1, unten
B	Führen Sie einen <b>Wasser-Check</b> durch, um die Genauigkeit des Gerätes zu überprüfen, bevor Sie mit den täglichen Routinemessungen beginnen. Trocknen Sie die Messzelle nach dem Check.	Abschnitt 8.1
C	1 Legen Sie die <b>Messeinstellungen</b> fest: Wählen Sie ein <b>Produkt</b> oder definieren Sie die Einstellungen individuell. Geben Sie zusätzliche Messinformationen an (Probenname, kundenspezifische Datenfelder).	Abschnitt 7.1 Abschnitt 6
	2 <b>Bereiten</b> Sie, sofern erforderlich, Ihre <b>Probe</b> vor.	Abschnitt 7.5
	3 <b>Füllen</b> Sie die <b>Probe</b> ein.	Abschnitt 7.2 Abschnitt 7.6
	4 <b>Führen</b> Sie die <b>Messung</b> durch.	Abschnitt 7.3
	5 <b>Reinigen und trocknen</b> Sie die Messzelle.	Abschnitt 9.1
D	Führen Sie einen <b>Luft-Check</b> durch, um die Effizienz der Reinigung und Trocknung zu überprüfen, nachdem Sie die täglichen Routinemessungen abgeschlossen und die Messzelle gereinigt und getrocknet haben.	Abschnitt 8.1



### WARNUNG

#### **Brand- und Verletzungsrisiko.**

Im sehr seltenen Fall einer Fehlfunktion der Temperaturkontrolle könnte die Messzelle bis auf 120 °C erhitzt werden.

- Stellen Sie sicher, dass der Abfallbehälter ordnungsgemäß installiert ist.
- Lassen Sie die Temperatur der Messzelle über ein Widget auf der Anzeigemaske anzeigen.
- Überprüfen Sie die Temperatur der Messzelle, bevor Sie eine Probe einfüllen oder eine Messung beginnen.
- Wenn Sie aggressive, giftige oder entflammbare Proben messen, verwenden Sie nur die kleinstmögliche Probenmenge.
- Toxische oder leicht entflammbare Proben dürfen nur in einer geeigneten Umgebung gehandhabt werden, z. B. unter einem Laborabzug, und es muss für eine ausreichende Lüftung des Raums gesorgt werden.
- Messen Sie ausschließlich Proben mit einem Zündpunkt von über 120 °C.
- Tragen Sie Schutzkleidung und eine Schutzbrille.

### Vorbereitende Schritte

Vergewissern Sie sich vor Beginn einer Messung, dass

- die Messzelle sauber und trocken ist,
- die Schläuche ordnungsgemäß angeschlossen sind,
- die Schlauchverbindungen dicht sind,
- der Abflussschlauch in das Abfallgefäß führt,
- das Volumen des Abfallgefäßes für die Anzahl der Proben ausreicht,
- geeignete Reinigungsflüssigkeiten verfügbar sind.

### So beschleunigen Sie Messungen

- Verwenden Sie automatische Probenamen (siehe Referenzhandbuch).
- Legen Sie die Messtemperatur am Gerät vorab mit der Header-Kontrolle fest.
- Bringen Sie die Probe im Voraus auf die Messtemperatur.

- Wählen Sie eine schnellere Messperformance und stellen Sie die Messparameter so ein, dass die Zeit für die Proben temperierung verkürzt wird (siehe Abschnitt 6.3).

Beachten Sie jedoch, dass hiermit die Messergebnisse weniger genau werden.

## 7.1 Starten einer Messung

Beginnen Sie eine Messung, indem Sie die Messeinstellungen definieren. Eine Beschreibung der verfügbaren Einstellungen finden Sie in Abschnitt 6.3.

- Eine **Produktmessung** starten:
  - a. Wählen Sie  *Produkte* im Menü und anschließend das spezifische Produkt aus.
  - b. Überprüfen Sie die Messeinstellungen (oder bearbeiten Sie diese) und tippen Sie dann auf *Messung erstellen* .
  - c. Geben Sie zusätzliche Messinformationen ein (siehe unten).
- Alle Messeinstellungen individuell definieren und eine **Messung ohne** vordefiniertes **Produkt** durchführen:
  - a. Wählen Sie  *Messung* im Menü.
  - b. Legen Sie die Messeinstellungen fest.
  - c. Geben Sie zusätzliche Messinformationen ein (siehe unten).

### Zusätzliche Messinformationen

- **Probenname:**

Der hier eingegebene Name kann als „Benutzereingabe“ in das Muster eines automatischen Probennamens eingefügt werden (siehe Referenzhandbuch).

**Probenamen** können als **erforderlich** **deklariert werden:**

- a. Wählen Sie  *Einstellungen* im Menü und wählen Sie anschließend unter *System*  *Kundeneingabefelder*.
  - b. Ändern Sie *Probenbezeichnung erforderlich* in „Ja“.

In diesem Fall können Sie eine Messung erst starten, wenn Sie einen Probenamen eingegeben haben.
- **Kundeneingabefelder** (falls definiert, siehe Referenzhandbuch):

In ein kundenspezifisches Eingabefeld eingegebener Text wird in das Messprotokoll aufgenommen.

## 7.2 Einfüllen von Proben



### WARNUNG

#### **Bruch von Adaptern oder Schläuchen durch hohe Temperatur und hohen Druck**

Bei hohen Probentemperaturen in Kombination mit hohem Druck können Adapter oder Schläuche brechen. Auslaufende oder herausstritzende Flüssigkeiten und umherfliegende Partikel können zu Verletzungen führen.

- Bei Messtemperaturen von 50 °C und höher muss der angewendete Druck auf 5 bar (72,5 psi) absoluter Druck begrenzt werden.



### WARNUNG

#### **Austreten gefährlicher Flüssigkeiten aufgrund ungeeigneter Komponenten in einem unter Druck stehenden System**

Ungeeignete Komponenten können zum Brechen von Schläuchen und Lösen von Verbindungen führen, wenn das Messsystem mit Druck beaufschlagt wird. Gefährliche Flüssigkeiten, die herausstritzen oder auslaufen, können Verletzungen verursachen und ein Brandrisiko darstellen.

- Bei unter Druck stehenden Systemen, wie den PBA-Systemen:
  - Verwenden Sie nicht die mitgelieferten Schläuche und Fülladapter für die Befüllung. Tauschen Sie sie gegen druckbeständige Komponenten aus.
  - Verwenden Sie nur die Fülladapter DMA/CarboQC (Mat.-Nr. 159537) und 2x4-Polyurethanschläuche (Mat.-Nr. 135259).
- Der maximale Betriebsdruck der einzelnen Komponenten darf nicht überschritten werden.
- Vor dem Start einer Messung bei hohem Druck ist die Druckdichtigkeit des Systems mit Luft zu überprüfen.



### WARNUNG

#### **Verletzungsgefahr und Brandrisiko durch auslaufende Flüssigkeiten**

Das Einfüllen von Proben und Reinigungsflüssigkeiten, gegen die die damit benetzten Teile nicht beständig sind, führt zur Korrosion dieser Teile. Probenflüssigkeit, die aus diesen korrodierten Teilen austritt, kann schwere Verletzungen verursachen.

Bevor Sie Proben oder Reinigungsflüssigkeiten in das Gerät einfüllen, insbesondere wenn es sich um gesundheitsschädliche oder entflammbare Chemikalien handelt, achten Sie auf Folgendes:

- Folgen Sie streng allen Sicherheitsanweisungen zur Verwendung von Chemikalien und entflammaren Stoffen, siehe Abschnitt 1.
- Vergewissern Sie sich, dass alle benetzten Teile beständig gegenüber der eingefüllten Flüssigkeit sind (siehe Anhang A.3). Denken Sie dabei auch an die benetzten Teile installierter Optionen. Die chemische Beständigkeit ist abhängig von der Temperatur und der Konzentration der Flüssigkeit.
- Vergewissern Sie sich, dass Sie geeignete Reinigungsflüssigkeiten zum Reinigen der Messzelle zur Hand haben, siehe Abschnitt 9.1.

### ACHTUNG

#### **Korrosive Proben erfordern Spezialbehandlung**

Proben mit einer moderaten Neigung zur Korrosion von Borosilikatglas wie starke Laugen (z. B. Natronlauge) können mit dem Gerät gemessen werden. Jedoch:

- Entfernen Sie korrosive Proben unmittelbar nach der Messung und spülen Sie die Messzelle gründlich.
- Überprüfen Sie die Gültigkeit der Justierung häufiger als allgemein empfohlen. Führen Sie bei Bedarf eine neue Justierung aus.
- Die Messtemperatur für starke Laugen sollte nicht höher als 20 °C sein. Bei höheren Temperaturen wird die Korrosion stark beschleunigt.

Um hochpräzise Messergebnisse zu erzielen, füllen Sie die Probe gleichmäßig und ohne Blasen in die Messzelle ein.

**TIPP:** *Proben, die gelöstes CO<sub>2</sub> enthalten, verursachen Blasen in der Messzelle, die zu ungültigen Messergebnissen führen. Entgasen Sie die Probe sorgfältig wie in Abschnitt 7.5 beschrieben.*

Wenn Sie Proben bei Temperaturen messen, die **wesentlich über der Raumtemperatur liegen**, nimmt die Neigung zur Bildung von Gasblasen in der Messzelle sehr stark zu. Um genaue Ergebnisse zu gewährleisten, entgasen Sie Ihre Probe direkt vor der Messung wie in Abschnitt 7.5 beschrieben oder behandeln Sie sie wie folgt:

- Erhitzen Sie die Proben auf eine wesentlich höhere Temperatur als die Messtemperatur. Rühren Sie während des Erhitzens.

**WICHTIG:** *Zum Erzielen von Messungen mit hoher Genauigkeit sorgen Sie dafür, dass der Füllvorgang für alle Checks, Justierungen und Messungen immer auf genau dieselbe Weise ausgeführt wird.*

### Probenvolumen

Wenn die Messzelle sauber und trocken ist, benötigen Sie ca. 1 ml Probenflüssigkeit.

Bei Messungen ohne Reinigung und Trocknung zwischen den einzelnen Proben benötigen Sie ein größeres Probenvolumen, da Sie die Rückstände der vorherigen Probe aus der Messzelle spülen müssen, um Verschleppungen zu vermeiden.

### Blasenerkennung – FillingCheck™ und U-View™ (Live-Kamerabild)

**FillingCheck™** (siehe Referenzhandbuch) hilft Ihnen, Blasen beim Befüllen zu erkennen. Aktivieren Sie die Funktion in den Messeinstellungen.

Prüfen Sie zusätzlich die Befüllung visuell mit der integrierten Live-Kamera (**U-View™**):

- Platzieren Sie das Kamera-Widget auf dem Dashboard, das Ihrer Messung zugeordnet ist.
- Beobachten Sie während der Befüllung das Live-Kamerabild auf dem Dashboard:
  - Tippen Sie auf das Bild, um den Kamerabildschirm zu öffnen.
  - Tippen Sie zum Vergrößern auf  und zum Verkleinern auf .
  - Sie können das vergrößerte Bild nach links oder rechts ziehen, um alle Teile der Messzelle zu untersuchen.

- Tippen Sie auf , um den Kamerabildschirm zu schließen.

Das Kamerabild wird zusammen mit den Messergebnissen gespeichert.

### 7.2.1 Befüllen mit einer Spritze (Luer-Spitze)



#### WARNUNG

##### **Verletzungsgefahr durch Auslaufen oder Spritzer gefährlicher Flüssigkeiten**

Wenn Sie den Spritzenkolben zu fest drücken, oder wenn z. B. die Messzelle zerbricht, können aus Rissen gefährliche Flüssigkeiten austreten oder herausspritzen, die Verletzungen verursachen.

- Tragen Sie Schutzbrille und Schutzhandschuhe beim Befüllen mit gefährlichen Flüssigkeiten.

**WICHTIG:** *Verwenden Sie keine Spritzen, die Schmierstoffe enthalten. Die Schmierstoffe können sich in Ihrer Probe auflösen und einen systematischen Messfehler verursachen.*

### Füllposition

- Um die besten Messergebnisse zu erhalten, befestigen Sie die Spritze am Spritzenhalter. Dies ist die Standardposition zum Befüllen.
- *Nur für den Fall, dass eine sehr begrenzte Probenmenge zur Verfügung steht:*
  - Entfernen Sie den Luer-Adapter 1/4" UNF (1, Abb. 4) vom Spritzenhalter (2, Abb. 4) und schrauben Sie ihn in den Probeneinlass-Adapter (4, Abb. 4) des Geräts (anstelle von Schlauch 3, Abb. 4).
  - Verwenden Sie eine 2 ml-Spritze zum Befüllen.

### So befüllen Sie mit einer Spritze (Luer-Spitze)

1. Schließen Sie die Spritze (mit Probe gefüllt) am Luer-Adapter 1/4" UNF auf dem Spritzenhalter (oder direkt am Probeneinlass-Adapter des Gerätes angebracht) an.
2. Drücken Sie den Spritzenkolben langsam und gleichmäßig, bis am Adapter am Probenauslass ein Tropfen erscheint.

3. Lassen Sie die Spritze während der Messung in der Befüllposition.

**TIPP:** Füllen Sie das gesamte Probenvolumen ein, um Messungen mit hoher Genauigkeit zu erzielen.

## 7.3 Messablauf

Siehe Abschnitt 8.2 für Empfehlungen, wann vor einer Messung eine Justierung erfolgen sollte.

### Beginn der Messung

- Wenn Sie die Richtigkeit aller Messeinstellungen überprüft haben und die Probe eingefüllt wurde, tippen Sie auf **MESSEN**.

Die Messung wird gemäß Ihren Einstellungen durchgeführt. Die Fortschrittsanzeige zeigt den Fortschritt der Messung an.

Wenn die letzten Ziffern des Dichtewertes ausgegraut sind, bedeutet dies, dass die eingestellte Messperformance noch nicht vollständig erreicht ist.

Wenn die Messung abgeschlossen ist, werden die Ergebnisse angezeigt:

Die Ergebnisse werden zusammen mit dem Kamerabild und einem Zeitstempel automatisch im Datenspeicher abgelegt.

- Tippen Sie auf
  - **FERTIG**, um die Ergebnisse zu schließen und zu beenden oder
  - **MESSUNG ERNEUT STARTEN**, um eine weitere Messung mit denselben Einstellungen durchzuführen.

## 7.4 Datenverwaltung

Auf gespeicherte Daten kann im Data Explorer zugegriffen werden:

- Messungen
- Checks
- Justierungen
- Produkte

1. Wählen Sie  **Data Explorer** im Menü und anschließend eine der verfügbaren Datenkategorien.
2. Wählen Sie einen der gespeicherten Datensätze.

Tippen Sie auf , um ein Protokoll zu exportieren, und auf , um es zu drucken.

Details finden Sie im Referenzhandbuch.

**WICHTIG:** Wenn die Systemsicherheit aktiviert ist (siehe Referenzhandbuch), müssen die Mess-, Prüf- und Justierungsdaten exportiert werden, bevor sie gelöscht werden können.

## 7.5 Entgasen von Proben

Es gibt verschiedene Methoden zum Entgasen flüssiger Proben. Die für Ihre Anwendung zu bevorzugende Methode hängt von der Art der Probe und der gelösten Gasmenge in der Probe ab. Achten Sie darauf, alle Proben stets einheitlich zu behandeln, um reproduzierbare Messergebnisse zu erhalten.

**WICHTIG:** Beachten Sie, dass die Zusammensetzung mancher Proben sich während der Vorbehandlung aufgrund des Verdampfens flüchtiger Komponenten leicht verändern kann.

### Kochen der Probe



#### WARNUNG

##### **Gesundheitsrisiko bei toxischen Komponenten**

Proben, die toxische flüchtige Komponenten enthalten, können Reizungen und schwere Verletzungen an Augen, Haut und Schleimhäuten sowie Vergiftungen verursachen.

- Wenn Ihre Probe flüchtige toxische Komponenten enthält, muss die Handhabung stets in einer geeigneten Umgebung erfolgen, z. B. unter einem Laborabzug, insbesondere wenn die Probe gekocht wird.



#### WARNUNG

##### **Brandgefahr und Risiko von Verbrennungen bei entflammaren Flüssigkeiten**

Beim Kochen entflammbarer Flüssigkeiten besteht ein Brandrisiko. Es sind schwere Verletzungen möglich.

- Kochen Sie keine entflammaren Flüssigkeiten.

1. Kochen Sie die Flüssigkeit mehrere Minuten, um das gelöste Gas zu entfernen.
2. Füllen Sie die gekochte Flüssigkeit in einen sauberen Glaskolben und decken Sie ihn zu.
3. Warten Sie, bis die Flüssigkeit annähernd auf die Messtemperatur abgekühlt ist.

### Rühren der Probe

- Rühren Sie die Probe kräftig 5–15 Minuten lang (abhängig vom Rührgerät), bis die Blasenbildung aufhört.
- Sie können die Probe nach dem Rühren durch einen Papierfilter gießen, um sie noch gründlicher zu entgasen.

### Verwendung eines Ultraschallbades

- Stellen Sie Ihre Probe ca. 5–10 Minuten in ein Ultraschallbad, bis die Blasenbildung aufhört.

## 7.6 Spezielle Fülltechniken

Im Referenzhandbuch finden Sie eine Beschreibung über spezielle Fülltechniken für die folgenden Arten von Proben:

- Blasenbildende Proben
- Suspensionen und Emulsionen
- hochviskose Proben
- Pasten
- Flüssigkeiten in Aerosoldosen
- Gase

## 8 Checks, Justierungen, Kalibrierungen

### 8.1 Checks

1. Wählen Sie  Checks im Menü und anschließend einen der verfügbaren Checks.
2. Beachten Sie alle Hinweise auf dem Bildschirm und füllen Sie das Check-Medium ein.
  - Verwenden Sie für *Wasser-Checks* frisch entgastes Reinstwasser.
  - Für einen *Luft-Check* reinigen und trocknen Sie die Messzelle gründlich.

Kontrollieren Sie mithilfe des Kamerabildes, dass die Messzelle sauber ist oder dass das Checkmedium blasenfrei eingefüllt wurde.

3. Tippen Sie auf **STARTE CHECK**.
4. Die Übersicht über den Check zeigt die Ergebnisse sowie eine Empfehlung, wenn der Check fehlgeschlagen ist und eine Justierung notwendig ist.

**WICHTIG:** Sie sollten diese Empfehlungen befolgen.

Alle Ergebnisse werden auch im Datenspeicher abgelegt.

5. Tippen Sie auf **WEITER**, um die Übersicht zu schließen.

#### Wenn der Wasser-Check fehlgeschlagen ist

Wir empfehlen folgende Korrekturmaßnahmen, bis der Check erneut gültig ist:

- Betrachten Sie das in den Ergebnissen enthaltene Kamerabild, um zu kontrollieren, ob das Wasser ohne Blasenbildung eingefüllt wurde.
- Überprüfen Sie die Wasserqualität:
- Reinigen Sie die Messzelle gründlich.
- Wenn die genannten Maßnahmen nicht helfen, führen Sie eine Luft/Wasser-Dichtejustierung durch.

### 8.2 Justierungen

Im Referenzhandbuch finden Sie umfassende Informationen zu allen verfügbaren Einstellungen und wie Sie das Gerät auf die Werkseinstellung zurücksetzen können.

#### WICHTIG:

##### **Luftdruck für Justierungen**

Der Luftdruck, den Sie von einer lokalen Wetterstation erhalten, ist normalerweise nicht der absolute Luftdruck, sondern ein auf Höhe des Meeresspiegels bezogener berechneter Wert.

#### 8.2.1 Luft/Wasser-Dichtejustierung

Führen Sie eine Luft/Wasser-Dichtejustierung durch, wenn ein Wassercheck fehlgeschlagen ist und Korrekturmaßnahmen nicht geholfen haben.

**TIPP:** Die *ThermoBalance™*-Funktion ermöglicht präzise Messungen über den gesamten Temperaturbereich mit nur einer Justierung bei 20 °C.

*Dauer:* 5 bis 10 Minuten, wenn das Gerät bereits sauber und trocken und auf 20 °C gebracht worden ist.

*Justiermedien:* trockene Luft und frisch entgastes Reinstwasser.

1. Wählen Sie  Justierungen im Menü und anschließend „Luft/Wasserjustierung“ für Dichte aus.
2. Geben Sie die Parameter für die Luftjustierung ein, und tippen Sie auf **WEITER**.
  - Die Luftfeuchtigkeit ist standardmäßig auf 50 % eingestellt.
  - Der angezeigte Luftdruck wird von einem integrierten Sensor automatisch gemessen.
3. Spülen und reinigen Sie die Messzelle.

**TIPP:** Wenn Sie als letzte Spülflüssigkeit unvergälltes Ethanol verwenden, sind nur 3 bis 4 Minuten Trocknungszeit erforderlich.

4. Trocknen Sie die Messzelle.
 

Tippen Sie auf , um die Luftpumpe zu starten. Tippen Sie auf **STOPP** , um sie zu stoppen.
5. Tippen Sie auf **WEITER**.
 

Die Luftjustierung wird ausgeführt.
6. Füllen Sie frisch entgastes Reinstwasser in die Messzelle.
 

Sorgen Sie dafür, das Wasser ohne Luftblasen einzufüllen.
7. Tippen Sie auf **WEITER**.
 

Die Wasserjustierung wird ausgeführt.

8. Das Ergebnis der Justierung wird angezeigt.  
Prüfen Sie die Empfehlung auf dem Bildschirm und übernehmen oder verwerfen Sie die Justierung.  
Alle Ergebnisse werden auch im Datenspeicher abgelegt.

### 8.2.2 Anzeigen der Justierhistorie

Sie können die Justierprotokolle wie alle gespeicherten Daten im Data Explorer aufrufen und verwalten:

- Wählen Sie  *Data Explorer* im Menü und anschließend die Datenkategorie „Justierungen“.

Eine Liste der durchgeführten Justierungen wird angezeigt.

Alternativ gibt es eine Verknüpfung vom Justierpunkt zum Data Explorer:

- Wählen Sie  *Justierungen* im Menü und tippen Sie anschließend auf  unter einer der definierten Justierungen.

Die bereits nach der spezifischen Justierung gefilterte Justierhistorie wird angezeigt.

### 8.3 Kalibrierungen

Weitere Informationen zu Kalibrierungen finden Sie im Referenzhandbuch.

## 9 Instandhaltung und Reinigung

Reinigen Sie das Gerät regelmäßig und gründlich und lagern Sie es unter den empfohlenen Bedingungen, um einheitliche und sehr genaue Messungen sicherzustellen.

### 9.1 Reinigen und Trocknen der Messzelle

#### Häufigkeit der Reinigung

Reinigen und trocknen Sie die Messzelle mindestens nach jedem Arbeitstag bzw. jeder Arbeitsschicht.

Häufigere Reinigungen können notwendig sein...

- bevor Sie Justierungen durchführen,
- bevor Sie eine Probe messen, die nicht mit der vorausgehenden Probe mischbar ist (z. B. Wasser nach einer petrochemischen Probe),
- bevor Sie Messungen mit minimaler Probenmenge durchführen,
- bevor Sie eine Probe messen, die chemisch mit der vorausgehenden Probe reagieren könnte.

#### Reinigungsflüssigkeiten

Verwenden Sie zwei Reinigungsflüssigkeiten nacheinander:

- Reinigungsflüssigkeit 1 löst und entfernt Probenrückstände in der Messzelle. Diese Flüssigkeit muss ein gutes Lösungsmittel für alle Probenkomponenten sein.
- Reinigungsflüssigkeit 2 entfernt Reinigungsflüssigkeit 1 und verdunstet bei einem trockenen Luftstrom, um das Austrocknen der Zelle zu beschleunigen. Reinigungsflüssigkeit 2 muss ein gutes Lösungsmittel für Reinigungsflüssigkeit 1 sein.

Tabelle 3: Empfohlene Reinigungsflüssigkeiten

Probe	Flüssigkeit 1	Flüssigkeit 2
wässrige Proben, Getränke	Wasser	unvergälltes Ethanol
petrochemische Proben	Waschbenzin	Aceton

Weitere Empfehlungen finden Sie im Anhang des Referenzhandbuchs.

Wenn Sie sich bei einer Reinigungsflüssigkeit nicht sicher sind, ob sie für Ihre Probe geeignet ist, testen Sie vorab in einem Reagenzglas, ob dabei Phasentrennung, Ausfällung oder Trübung festzustellen ist.

#### Reinigung und Trocknung



#### WARNUNG

##### **Verletzungsgefahr und Brandrisiko durch auslaufende Flüssigkeiten**

Bevor Sie Proben oder Reinigungsflüssigkeiten in das Gerät einfüllen, insbesondere wenn es sich um gesundheitsschädliche oder entflammbare Chemikalien handelt, achten Sie auf Folgendes:

- Folgen Sie streng allen Sicherheitsanweisungen zur Verwendung von Chemikalien und entflammaren Stoffen, siehe Abschnitt 1.
- Vergewissern Sie sich, dass alle benetzten Teile beständig gegenüber der eingefüllten Flüssigkeit sind (siehe Anhang A.3). Denken Sie dabei auch an die benetzten Teile installierter Optionen.

#### ACHTUNG

##### **Gefahr einer Beschädigung der Messzelle**

Reinigen Sie die Messzelle nicht mit mechanischen Mitteln.

**WICHTIG:** Beachten Sie alle Sicherheitshinweise in Abschnitt 7.2, die auf Reinigungsflüssigkeiten anwendbar sind.

Eine Beschreibung des Reinigungs- und Trocknungsvorgangs mit einem optionalen Xsample finden Sie im Handbuch des Xsample.

1. Wählen Sie  *Reinigen* im Menü.
2. Spülen Sie die Messzelle mit Reinigungsflüssigkeit 1 (mindestens 5 ml).  
Wenn die Probe viskos ist oder Partikel enthält, verwenden Sie eine größere Menge Reinigungsflüssigkeit.
3. Leeren Sie die Messzelle (durch Befüllen mit Luft).

- Spülen Sie die Messzelle mit Reinigungsflüssigkeit 2 (mindestens 5 ml).
- Leeren Sie die Messzelle.

**WICHTIG:** Erwägen Sie die Installation einer Trockenpatrone (siehe Referenzhandbuch), wenn die Selbstprüfung des Gerätes eine Warnung anzeigt.



Abb. 5: Die Messzelle trocken

- Schließen Sie den Luer-Konus-Adapter des Luftpumpenschlauchs am Luer-Adapter 1/4" UNF des Spritzenhalters (oder direkt am Probeneinlass-Adapter des Geräts montiert) an, siehe Abb. 5.
  - Tippen Sie auf dem *Reinigen* Bildschirm auf , um die Luftpumpe zu starten.
  - Warten Sie, bis die Messzelle trocken ist (stabiler angezeigter Dichtewert).  
Die benötigte Zeit hängt vom Dampfdruck Ihrer Reinigungsflüssigkeit 2 und der Temperatur der Messzelle an (Ethanol bei 20 °C: ca. 5 min, Aceton bei 20 °C: ca. 3 min).
  - Tippen Sie auf *STOPP* , um die Luftpumpe zu stoppen.
- TIPP:** Sie können die Luftpumpe so einstellen, dass sie sich automatisch abschaltet:
- Tippen Sie auf , um die Luftpumpeneinstellungen zu öffnen.
  - Schalten Sie „Abschalten, sobald Dichtewert stabil ist“ oder „Abschalten nach Ablauf des Timeouts“ je nach Bedarf ein/aus.
  - Tippen Sie auf *Speichern*.
- Trennen Sie den Luftpumpenschlauch vom Spritzenhalter (oder vom Probeneinlass-Adapter).



### WARNUNG

#### **Verletzungsgefahr und Brandrisiko durch auslaufende Flüssigkeiten**

Wenn Flüssigkeiten in das Luftpumpensystem gelangen, können sie die Pumpenmembran zerstören und aus dem Gerät austreten.

- Nehmen Sie den Luftpumpenschlauch ab, bevor Sie mit dem Einfüllen von Flüssigkeiten beginnen.

## 9.2 Reinigung von Gerätegehäuse und Touchscreen



### WARNUNG

Bevor Sie Reinigungsmittel für das Gerätegehäuse und den Touchscreen verwenden, Folgendes beachten:

- Folgen Sie streng allen Sicherheitsanweisungen zur Verwendung von Chemikalien und entflammaren Stoffen, siehe Abschnitt 1.
- Vergewissern Sie sich, dass alle Teile des Geräts beständig gegenüber der Flüssigkeit sind (siehe Anhang A.3). Im Zweifelsfall wenden Sie sich an die Anton Paar GmbH.
- Reinigen und entfernen Sie aggressive Probenrückstände am Gerät.

### ACHTUNG

#### **Korrosion durch unsachgemäße Reinigung**

Die Verwendung ungeeigneter Substanzen für die Reinigung führt zur Korrosion des Gerätegehäuses. Verwenden Sie niemals:

- stark unpolare Lösungsmittel (z. B. Toluol, Hexan, Testbenzin),
- starke Säuren oder Basen (z. B. Salpetersäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Natronlauge),
- starke mechanische Einwirkung (Drahtbürste)

Um das Gerätegehäuse oder den Touchscreen zu reinigen, verwenden Sie ein weiches Tuch, das mit warmem Wasser benetzt sein kann, dem gegebenenfalls ein wenig mildes Reinigungsmittel zugesetzt ist (pH < 10).

### 9.3 Verwahren des Gerätes

Reinigen und trocknen Sie die Messzelle stets, bevor Sie das Gerät mehr als einen Tag lang nicht verwenden. Andernfalls könnten Algen auf der Glasoberfläche wachsen, die schwer zu entfernen sind.

Wenn das Gerät weniger als einen Tag lang gelagert wird, kann die Messzelle mit Reinstwasser gefüllt werden oder mit der zuletzt verwendeten Reinigungsflüssigkeit gefüllt bleiben. Wenn Sie die Flüssigkeit mit der Spritze eingefüllt haben, lassen Sie die Spritze im Spritzenhalter, damit die Flüssigkeit nicht ausläuft.

### 9.4 Transport des Geräts

- Leeren Sie die Messzelle und alle Schläuche, bevor Sie das Gerät bewegen oder anheben.
- Um das Gerät zu transportieren, fassen Sie mit einer Hand in die Griffmulde unter der Vorderseite und greifen mit der anderen Hand die Metalleiste auf der Rückseite.



#### **VORSICHT**

##### ***Einklemmrisiko für Ihre Finger***

Halten Sie das Gerät nicht an der Unterseite, um zu vermeiden, dass Sie beim Abstellen des Geräts Ihre Finger einklemmen.

- Tragen Sie das Gerät direkt vor sich und nahe am Körper.

## 10 Wartung und Reparatur

### 10.1 Von einem autorisierten Anton Paar-Service-Techniker durchgeführte Wartung

Für das Gerät ist keine regelmäßige Wartung erforderlich. Optionale Serviceleistungen stehen jedoch auf Anfrage bei Ihrer lokalen Anton Paar-Vertretung zur Verfügung.

Folgende Teile sind grundsätzlich von der Garantie ausgenommen (Verschleißteile)

- Spritzen
- Schläuche
- Adapter, Stecker, Verschraubungen
- Pumpenmembrane
- Filter
- O-Ringe, Dichtungen, Abdichtungen
- Kabel
- Sicherungen
- Batterien
- Trocknungsmittel
- Schutzfolien und Abdeckungen

Alle Geräteteile, die durch ein Hinunterfallen des Messgeräts beschädigt werden, sind generell von der Gewährleistung ausgenommen.

### 10.2 Von einer autorisierten Anton Paar-Vertretung durchgeführte Wartung

Falls Ihr Gerät repariert werden muss, wenden Sie sich an Ihre zuständige Anton Paar-Vertretung. Diese wird sich um die nötigen Schritte kümmern. Falls Sie Ihr Gerät einsenden müssen, fordern Sie ein Rücksendeformular (Return Material Authorization) an. Ohne das RMA und die ausgefüllte „Sicherheitsbestätigung für Gerätereparaturen“ dürfen Sie das Gerät nicht einsenden. Achten Sie darauf, das Gerät vor der Einsendung zu reinigen.

**TIPP:** Wenden Sie sich an Ihre lokale Anton Paar-Vertretung, die Sie auf der Anton Paar-Website unter „Kontakt“ finden (<https://www.anton-paar.com>).

**WICHTIG:** Sie dürfen keine Geräte zurücksenden, die mit radioaktivem Material, Krankheitserregern oder anderen gesundheitsschädlichen Substanzen kontaminiert sind.

# Anhang A: Technische Daten

## A.1: Spezifikationen

	DMA 4101	DMA 4501	DMA 5001
<b>Dichte</b>			
Messbereich	0 bis 3 g/cm <sup>3</sup>		
Wiederholbarkeit Std.-abw. <sup>a</sup>	0,00001 g/cm <sup>3</sup>	0,000005 g/cm <sup>3</sup>	0,000001 g/cm <sup>3</sup>
Reproduzierbarkeit Std.-abw. <sup>a</sup>	0,00005 g/cm <sup>3</sup>	0,00002 g/cm <sup>3</sup>	0,000005 g/cm <sup>3</sup>
Genauigkeit	0,0001 g/cm <sup>3</sup>	0,00005 g/cm <sup>3</sup> (Vollbereich) 0,00001 g/cm <sup>3</sup> <sup>b</sup> (0–1 g/cm <sup>3</sup> , 15–20 °C)	0,000005 g/cm <sup>3</sup> <sup>c</sup>
Auflösung	0,0001 g/cm <sup>3</sup>	0,00001 g/cm <sup>3</sup>	0,000001 g/cm <sup>3</sup>
<b>Temperatur</b>			
Messbereich <sup>d</sup>	0 °C bis 100 °C		
Wiederholbarkeit Std.-abw. <sup>a</sup>	0,02 °C	0,01 °C	0,001 °C
Genauigkeit	0,03 °C	0,02 °C (im gesamten Bereich) 0,01 °C (15–20 °C)	0,01 °C
<b>Messdauer</b> <sup>e</sup>	ca. 30 Sekunden		
<b>Probenvolumen</b>	ca. 1 ml		
<b>Merkmale mit Bedeutung für Genauigkeit und Anwenderfreundlichkeit</b>	Luftdrucksensor   Vollbereichs-Viskositätskorrektur   Referenzschwinger   automatische Blasenerkennung   Kamerabild der Messzelle   Taupunktwarnung (Zustandsüberwachung)		

<sup>a</sup> Gemäß ISO 5725

<sup>b</sup> Unter idealen Bedingungen und für geringe Viskositäten

<sup>c</sup> Unter idealen Bedingungen und für Proben mit physikalischen Eigenschaften ähnlich den Justierstandards

<sup>d</sup> Abkühlung auf mehr als 15 °C unter Raumtemperatur nur mit DMA-Modell CK

<sup>e</sup> Nach vollständigem Temperaturgleich

Tabelle 4: Genauigkeit<sup>a</sup> der Konzentrationsmessungen für wässrige Lösungen

	DMA 4101	DMA 4501	DMA 5001
<b>Ethanol</b> [% w/w]	0,05	0,025 <sup>b</sup>	< 0,01
<b>Extrakt</b> [% w/w] / <b>Zucker</b> [°Brix]	0,025	0,015	< 0,01
<b>HCl</b> [% w/w]	0,02	0,01	< 0,01
<b>NaOH</b> [% w/w]	0,04	0,02	< 0,01
<b>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b> [% w/w]	0,06	0,03	< 0,01
<b>HNO<sub>3</sub></b> [% w/w]	0,07	0,035	< 0,01
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b> [% w/w]	0,05	0,025	< 0,01

<sup>a</sup> Die Genauigkeit ist nicht über den gesamten Konzentrationsbereich konstant. Die angegebenen Werte sind typische Werte zur Orientierung.

<sup>b</sup> Im Temperaturbereich von 15–25 °C beträgt die Genauigkeit 0,01 [% w/w].

## A.2: Gerätedaten und Betriebsbedingungen

<b>Umgebungsbedingungen (EN 61010)</b>	Verwendung nur in Innenräumen
Umgebungstemperatur	15 °C bis 35 °C
Luftfeuchtigkeit:	10 bis 90 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
Höhe über dem Meeresspiegel	max. 3000 m
<b>Druckbereich</b>	0...50 °C: max. 10 bar (145 psi) absolut <sup>a</sup> über 50 °C: max. 5 bar absolut
<b>Druck Trocknungsluft</b>	max. 0,1 bar (14,5 psi) Relativdruck
<b>Verschmutzungsgrad</b>	2
<b>Überspannungskategorie</b>	II
<b>Datenspeicher</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Audit-Trail-Einträge: bis zu 50.000</li> <li>• Messdaten: bis zu 10.000 (mit Kamerabild)</li> <li>• Checkergebnisse: bis zu 500</li> <li>• Justierungsergebnisse: bis zu 300</li> <li>• Produkte: bis zu 400</li> <li>• Benutzerspezifische Messgrößen: bis zu 50</li> <li>• Bilder: bis zu 50</li> </ul>
<b>Anzeige</b>	10,1" TFT WXGA (1280x800 px); PCAP-Touchscreen
<b>Bedienung</b>	Touchscreen, optional: Tastatur, Maus oder Barcodeleser
<b>Schnittstellen</b>	4 x USB 2.0 (Typ A) <sup>b</sup> , 1 x USB OTG (Micro-A), 1 x RS-232, 1 x Ethernet (100 Mbit), 1 x CAN Bus
<b>RS-232C-Druckereinstellungen</b>	Baud-Rate: 9600; Parität: keine; Stoppbit: 1; Datenbits: 8
<b>Spannung</b>	100 bis 240 V~, 50/60 Hz, Schwankung ±10 %
<b>Stromverbrauch</b>	190 VA (inkl. Xsample und externe Messmodule) <sup>c</sup>
<b>Netzanschluss</b>	Nach IEC/EN 60320-1/C14, Schutzklasse I
<b>Sicherungen</b>	Keramikrohrsicherungen 5x20 mm; IEC60127-2; AC 250 V; T 5 AH
<b>Abmessungen (L x B x H)</b>	526 mm x 347 mm x 230 mm
<b>Gewicht</b>	22,04 kg

<sup>a</sup> Für die Messzelle zusammen mit den Fülladaptoren DMA/CarboQC, Mat.-Nr. 159537, im angegebenen Temperaturbereich.

<sup>b</sup> USB-Speichergeräte müssen mit dem Dateisystem FAT32 formatiert sein.

<sup>c</sup> In der Stand-alone-Konfiguration (kein Xsample oder externe Messmodule) wird die Leistungsaufnahme 85 VA nicht überschreiten.

### A.3: Probenberührende Teile und Oberflächenmaterialien für Gehäuse

Folgende Materialien kommen mit den Proben und mit Reinigungsflüssigkeiten in Kontakt:

#### Messgerät

Material	Teil
Borosilikatglas	Messzelle
PTFE (Polytetrafluoroethylen)	Fülladapter

#### Standardzubehör

Material	Teil
HDPE (High-Density PolyEthylen)	Abfallgefäß
Polypropylen/Polyethylen	Luer-Spritze 2 ml
PTFE (Polytetrafluoroethylen)	Fülladapter, männlicher Luer-Stopfen, Luer-Konus-Adapter, Füll- und Abflussschlauch
Silikon	Schlauch
Tefzel	Adapter UNF ¼" Luer-Stopfen, Luer-Adapter ¼" UNF

#### Oberflächenmaterialien des Gerätegehäuses

Vordere, obere, seitliche, untere Abdeckung	Durotect PUR Plus 2K-Strukturlack
Rückseite	Aluminium
Abdeckplatte der Einschuböffnung	ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) + PC (Polycarbonat)

# Anhang B: Konformitätserklärungen

## EU Declaration of Conformity

(original)



The Manufacturer **Anton Paar GmbH**, Anton-Paar-Str. 20, A-8054 Graz, Austria – Europe hereby declares that the product listed below

Product designation: **LABORATORY DENSITY METER DMA 4101  
LABORATORY DENSITY METER DMA 4101 CK  
LABORATORY DENSITY METER DMA 4501  
LABORATORY DENSITY METER DMA 4501 CK  
LABORATORY DENSITY METER DMA 5001  
LABORATORY DENSITY METER DMA 5001 CK  
LABORATORY DENSITY METER DMA 4501 DIET**

Model: **DMA 4101, DMA 4501, DMA 5001**

Material number: **192804, 222121, 222122, 222124, 222123, 222125, 245931**

is in conformity with the relevant European Union harmonisation legislation. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

### Electromagnetic Compatibility (2014/30/EU, OJ L 96/79 of 29.3.2014)

Applied standards:

- EN 61326-1:2013 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements

The product is classified as a class B equipment and is intended for the use in industrial area.

### Low Voltage Directive (2014/35/EU, OJ L 96/357 of 29.3.2014)

Applied standards:

- EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 1: General requirements
- EN 61010-2-010:2014 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 2-010: Particular requirements for laboratory equipment for the heating of Materials

### RoHS Directive (2011/65/EU, OJ L 174/88 of 1.7.2011)

Place and date of issue: Graz, 2021-11-19

DI Steffen Riemer, MBA  
Executive Director  
Business Unit Measurement

Dr. Markus Wuchse  
Head of Lab Density and Concentration  
Business Unit Measurement

DocuSign Envelope ID: DCB6DC2D-D244-4A48-A29F-CAE123FDA895

## UK Declaration of Conformity



The Manufacturer **Anton Paar GmbH**, Anton-Paar-Str. 20, A-8054 Graz, Austria – Europe hereby declares that the product listed below

Product designation:                   **LABORATORY DENSITY METER DMA 4101  
LABORATORY DENSITY METER DMA 4101 CK  
LABORATORY DENSITY METER DMA 4501  
LABORATORY DENSITY METER DMA 4501 CK  
LABORATORY DENSITY METER DMA 5001  
LABORATORY DENSITY METER DMA 5001 CK  
LABORATORY DENSITY METER DMA 4501 DIET**

Model:                                       **DMA 4101, DMA 4501, DMA 5001**

Material number:                       **192804, 222121, 222122, 222124, 222123, 222125, 245931**

is in conformity with all the relevant UK legislation

**Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016, 2016 No. 1101**

**Electromagnetic Compatibility Regulations 2016, 2016 No. 1091**

**Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012, 2012 No. 3032**

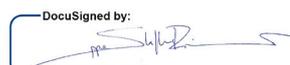
complies with the designated standards:

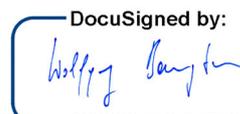
- EN 61010-1:2010 + A1:2019 +A1:2019/AC:2019
- EN 61010-2-010:2014
- EN 61326-1:2013

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Importer: Anton Paar Ltd, Unit F, The Courtyard, Hatfield Rd, St Albans AL4 OLA, United Kingdom;

Place and date of issue: Graz, 2022-04-25

DocuSigned by:  
  
17130DD5260426...  
DI Steffen Riemer, MBA  
Executive Director  
Business Unit Measurement

DocuSigned by:  
  
66833374CF4F464...  
DI Dr. Wolfgang Baumgartner  
Head of Lab Density and Concentration  
Business Unit Measurement