
ViscoClock *plus*

VISKOSITÄTSMESSGERÄT

Gebrauchsanleitung..... Seite 3 ... 34

Wichtige Hinweise:

Die Gebrauchsanleitung ist Bestandteil des Produktes. Vor der ersten Inbetriebnahme bitte sorgfältig lesen, beachten und anschließend aufbewahren. Aus Sicherheitsgründen darf das Produkt ausschließlich für die beschriebenen Zwecke eingesetzt werden. Bitte beachten Sie auch die Gebrauchsanleitungen für eventuell anzuschließende Geräte.

Alle in dieser Gebrauchsanleitung enthaltenen Angaben sind zum Zeitpunkt der Drucklegung gültige Daten. Es können jedoch vom Hersteller sowohl aus technischen und kaufmännischen Gründen, als auch aus der Notwendigkeit heraus, gesetzliche Bestimmungen verschiedener Länder zu berücksichtigen, Ergänzungen am Produkt vorgenommen werden, ohne dass die beschriebenen Eigenschaften beeinflusst werden. Eine möglicherweise aktuellere Version dieser Gebrauchsanleitung finden Sie auf unserer Webseite. Die deutsche Fassung ist die Originalversion und in allen technischen Daten bindend!

Operating Manual Page 35 ... 66

Important notes:

The operating manual is part of the product. Before initial operation, please carefully read and observe the operating manual and keep it. For safety reasons the product may only be used for the purposes described in these present operating manual. Please also consider the operating manuals for the devices to be connected.

All specifications in this operating manual are guidance values which are valid at the time of printing. However, for technical or commercial reasons or in the necessity to comply with the statutory stipulations of various countries, the manufacturer may perform additions to the product without changing the described properties. A potentially more recent version of this manual is available on our internet website. The German version is the original version and binding in all specifications!

Mode d'emploi Page 67 ... 98

Instructions importantes:

Le mode d'emploi fait partie du produit. Lire attentivement le mode d'emploi avant la première mise en marche de produit, et de le conserver. Pour des raisons de sécurité, le produit ne pourra être utilisé que pour les usages décrits dans ce présent mode d'emploi. Nous vous prions de respecter également les modes d'emploi pour les appareils à connecter.

Toutes les indications comprises dans ce mode d'emploi sont données à titre indicatif au moment de l'impression. Pour des raisons techniques et/ou commerciales ainsi qu'en raison des dispositions légales existantes dans les différents pays, le fabricant se réserve le droit d'effectuer des suppléments concernant le produit pour séries de dilution qui n'influencent pas les caractéristiques décrits. Une version éventuellement plus récente de ce mode d'emploi est disponible sur notre site Internet. La version allemande est la version originale et obligatoire quelles que soient les spécifications!

Manual de instrucciones..... Página 99 ... 130

Instrucciones importantes:

El manual de instrucciones forma parte del producto. Antes de la operación inicial de producto, lea atentamente y observe la manual de instrucciones y guárdelas. Por razones de seguridad, el producto sólo debe ser empleado para los objetivos descritos en este manual de instrucciones. Por favor, observe el manual de instrucciones para los dispositivos a conectar.

Todas las especificaciones en este manual de instrucciones son datos orientativos que son válidos en el momento de la impresión. No obstante, por motivos técnicos o comerciales, o por la necesidad de respetar las normas legales existentes en los diferentes países, el fabricante puede efectuar modificaciones del producto sin cambiar las características descritas. Una versión más reciente de este manual se encuentra disponible en nuestra página de Internet. ¡La versión en alemán es la versión original y se establece en todas las especificaciones!

INHALTSVERZEICHNIS

1	Eigenschaften der ViscoClock <i>plus</i>	5
1.1	Hinweise zur Gebrauchsanleitung	5
1.2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	5
1.3	Technische Daten	7
1.4	Gerätebeschreibung	8
1.5	Warn - und Sicherheitshinweise	9
1.5.1	Allgemein	9
1.5.2	Chemische- und biologische- Sicherheit	10
1.5.3	Entflammbare Flüssigkeiten	10
1.6	Funktionsweise	11
2	Auspacken und Aufstellen	11
3	Inbetriebnahme	12
3.1	Verwendbare Viskosimeter-Bauformen	12
3.2	Auswahl des Viskosimeters	13
3.3	Vorbereitung der Probe	14
3.4	Viskosimeter in die ViscoClock <i>plus</i> einsetzen	15
3.5	Die ViscoClock <i>plus</i> in das Thermostatbad einsetzen	16
3.6	ViscoClock <i>plus</i> anschließen	16
3.7	Anschluss eines USB-Datenspeicher oder Drucker an die ViscoClock <i>plus</i>	16
3.7.1	Anschluss eines USB-Datenspeicher	17
3.7.2	Anschluss des Druckers TZ 3863	17
3.7.3	Gleichzeitiger Anschluss eines USB-Datenspeicher und des Drucker TZ 3863	18
3.8	Messung vorbereiten	19
3.9	Messung starten	20
3.10	Durchflusszeit ablesen	21
3.11	Stand-by und Ausschalten	21
3.12	Viskositätsberechnung	21
3.13	Auswertungsbeispiel	22
4	Beschreibung und Bedienung der Software	23
4.1	Displayanzeige	23
4.2	Tasten	23
4.3	Uhrzeit einstellen / Töne aktivieren	23
4.4	Proben- bzw. Viskosimeternummer einstellen	24
4.5	Messung starten	24
4.6	Messung abbrechen	24
4.7	Messungen abspeichern oder ausdrucken	25
4.7.1	Interner Speicher	25
4.7.2	PDF-Dokument erstellen	25
4.7.3	Messergebnisse drucken	26
4.7.4	Gleichzeitiges Drucken und Erstellen eines PDF-Dokuments	26
4.7.5	Dokumentationsformat	26
4.7.6	Hinweise im Umgang mit der USB-Schnittstelle	27
4.7.7	Ruhezustand	27
4.8	Hinweise und Fehlermeldungen	27
4.9	Personalisieren der Kopfzeile des PDF-Dokuments	27
4.10	Master Reset	28
4.11	Softwareupdate	28
5	Wartung	29
5.1	Allgemeine Hinweise	29
5.2	Reinigung	29
5.3	Inspektion	29
5.4	Reparatur	29
6	Störungen und Fehlermeldungen	30
6.1	Störungen	30
6.2	Fehlermeldungen	32

7	Garantieerklärung.....	34
8	Lagerung und Transport.....	34
9	Recycling und Entsorgung.....	34
10	EG - Konformitätserklärung.....	34
11	Zubehör und Ersatzteile.....	34
11.1	Zubehör.....	34
11.2	Ersatzteile.....	34

Copyright

© 2025, Xylem Analytics Germany GmbH




Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung.

Deutschland, Printed in Germany.

1 Eigenschaften der ViscoClock *plus*

1.1 Hinweise zur Gebrauchsanleitung

Die vorliegende Gebrauchsanleitung soll Ihnen den bestimmungsgemäßen und sicheren Umgang mit dem Produkt ermöglichen. Für eine größtmögliche Sicherheit beachten Sie unbedingt die gegebenen Sicherheits- und Warnhinweise in dieser Gebrauchsanleitung!

-  Warnung vor einer allgemeinen Gefahr:
Bei Nichtbeachtung sind (können) Personen- oder Sachschäden die Folge (sein).
-  Wichtige Informationen und Hinweise für den Gerätegebrauch.
-  Verweis auf einen anderen Abschnitt der Gebrauchsanleitung.


Die abgebildeten Menübilder dienen als Beispiel und können von der tatsächlichen Anzeige abweichen!

1.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die ViscoClock *plus* ist ein elektronisches Viskositätsmessgerät.


 **Es dürfen nur Viskosimeter der Marke SI Analytics® (Ubbelohde, Mikro-Ubbelohde oder Mikro Ostwald) eingesetzt werden!**

Die ViscoClock *plus* misst automatisch die Durchflusszeit, die eine Flüssigkeit von der oberen zur unteren Messebene der Messkugel durch die Kapillare des Viskosimeters benötigt. Es können alle transparenten Flüssigkeiten - für die das verwendete Viskosimeter nach seiner Gebrauchsanleitung geeignet ist - mit einer Temperatur von - 40 °C bis maximal + 150 °C gemessen werden.

 **Die einschlägigen Vorschriften im Umgang mit den verwendeten Stoffen müssen eingehalten werden:** die Gefahrstoffverordnung, das Chemikaliengesetz und die Vorschriften und Hinweise des Chemikalienhandels.

Zur Messung und Bestimmung der **relativen** Viskosität sind alle DIN-, ISO-, ASTM-, Mikro-Ubbelohde- und Mikro-Ostwald-Viskosimeter, kalibriert oder nicht kalibriert, für manuelle oder automatische Messungen einsetzbar.

Zur Messung der absoluten kinematischen Viskosität **müssen** Viskosimeter verwendet werden, die für automatische Messungen kalibriert wurden!

 Die Messung der Durchflusszeit sollte grundsätzlich in einem SI Analytics® Durchsicht-Thermostatenbad stattfinden, in die ViscoClock *plus* durch den Handmesseinsatz des Bades fixiert wird und welches für den vorgesehenen Temperaturbereich geeignet ist.

Für das Temperieren im Thermostaten (Temperierbereich: - 40 bis + 150 °C) sind die folgenden Temperierflüssigkeiten erlaubt:

- Wasser
- Alkohol-Wasser (z.B. Ethanol, Methanol)
- Glycerin
- Paraffinöl
- Silikonöl
- Glykol


Für Temperaturbereiche oberhalb von 90 °C empfiehlt sich der Einsatz von Silikonölen als Temperierflüssigkeit.

 Für einen Einsatz mit potentiell biogefährdenden Substanzen ist das Gerät nicht vorgesehen.


 **Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden!**

 **Für andere Arbeiten als oben aufgeführt, darf die ViscoClock *plus* nicht eingesetzt werden!**

Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

 **Das Viskositätsmessgerät ViscoClock *plus* darf nur von autorisierten Personen benutzt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung oder ihrer Kenntnisse und Erfahrung die Gewähr für einen sachgerechten Gebrauch bieten und über die Gefahren unterrichtet sind!** Es muss seitens des Anwenders sichergestellt sein, dass die mit dem Gebrauch der ViscoClock *plus* betraute Personen Sachkundige im Umgang mit den im Umfeld des Viskositätsmessgerätes angewendeten Stoffen sind oder von sachkundigen Personen beaufsichtigt werden.

 **Die Silikonkappe immer senkrecht auf das Belüftungsrohr aufstecken! Bei seitlicher Belastung des Belüftungsrohrs besteht Bruchgefahr des Glasrohrs!**

 **Nach dem Drücken der Starttaste keine Probenflüssigkeit mehr mit der Handpumpe in die Messkugel pumpen!** Die Probenflüssigkeit würde über das Belüftungsrohr in das Gerät eindringen. Die Folge ist eine Beschädigung des Gerätes!

1.3 Technische Daten

(Stand: 19.12.2016)



Nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU; Prüfgrundlage EN 61326-1
 Nach Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU;
 Prüfgrundlage EN 61010-1: für Laborgeräte
 Nach RoHS-Richtlinie 2011/65/EU
 FCC Teil 15B und ICES 003

Ursprungsland: Germany, Made in Germany

Messbereich Zeit: bis 999,99 s; Auflösung: 0,01 s
 Genauigkeit der Zeitmessung: $\pm 0,01 \text{ s} / \pm 1 \text{ Digit}$; jedoch nicht genauer als 0,1 %;
 angegeben als Messunsicherheit mit einem Vertrauensniveau von 95 %

Messbereich Viskosität:
 0,35 ... 10.000 mm²/s (cSt)
 Die absolute, kinematische Viskosität ist zusätzlich abhängig von der Unsicherheit
 des Zahlenwertes der Viskosimeter Konstanten und von den Messbedingungen,
 insbesondere der Messtemperatur.

Viskosimetertypen: DIN-, ISO-, ASTM-Ubbelohde-Viskosimeter; Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter
 und Mikro-Ostwald-Viskosimeter der Marke SI Analytics®

Spannungsversorgung:

durch externes Mehrbereichsnetzteil 100 - 240 V~, 50/60 Hz
 Eingangsspannung: 9 Volt DC, 450 mA
 Leistungsaufnahme: 4 W

Entspricht der Schutzklasse III. Schutzart für Staub und Feuchtigkeit IP 50
 nach DIN 40 050

Nur das mitgelieferte Netzteil TZ 1858 (mit der Typbezeichnung: FW 7650/ 9),
 oder ein vom Hersteller freigegebenes Netzteil verwenden!

Werkstoffe:

Gehäuse: Polypropylen (PP)
 Stativ: Polyphthalamid (PPA)
 Dichtungen: Silikon

Abmessungen: ~ 515 x 90 x 30 mm (H x B x T)

Gewicht: ~ 450 g; Netzteil ca. 220 g

Klima:

Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Lagerung und Transport

Betriebstemperatur: Stativ: - 40 ... + 150 °C
 elektronische Messeinheit: + 10 ... + 40 °C

Luftfeuchtigkeit nach EN 61 010, Teil 1:
 80 % für Temperaturen bis 31 °C, linear abnehmend bis zu
 50 % relativer Feuchte bei einer Temperatur von 40 °C

Schnittstellen: USB Host zum Anschluss eines Druckers oder eines USB Sticks
 USB OTG zum Anschluss eines Rechners (PC) zur Dokumentation der Daten, zum
 Anschluss eines Druckers oder eines USB Sticks

Steckverbindungen: Buchse für Niederspannungsanschluss:
 Hohlstecker (5,5 mm, Innenkontakt Ø = 2,1 mm, Pluspol am Stiftkontakt,
 Anschluss des Netzteils TZ 1858)
 USB-B-Mini Buchse (OTG)
 USB-A Buchse (Host)



Nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung geeignet!



Die ViscoClock *plus* ist in allen SI Analytics® Durchsicht-Thermostaten einsetzbar.

1.4 Gerätebeschreibung

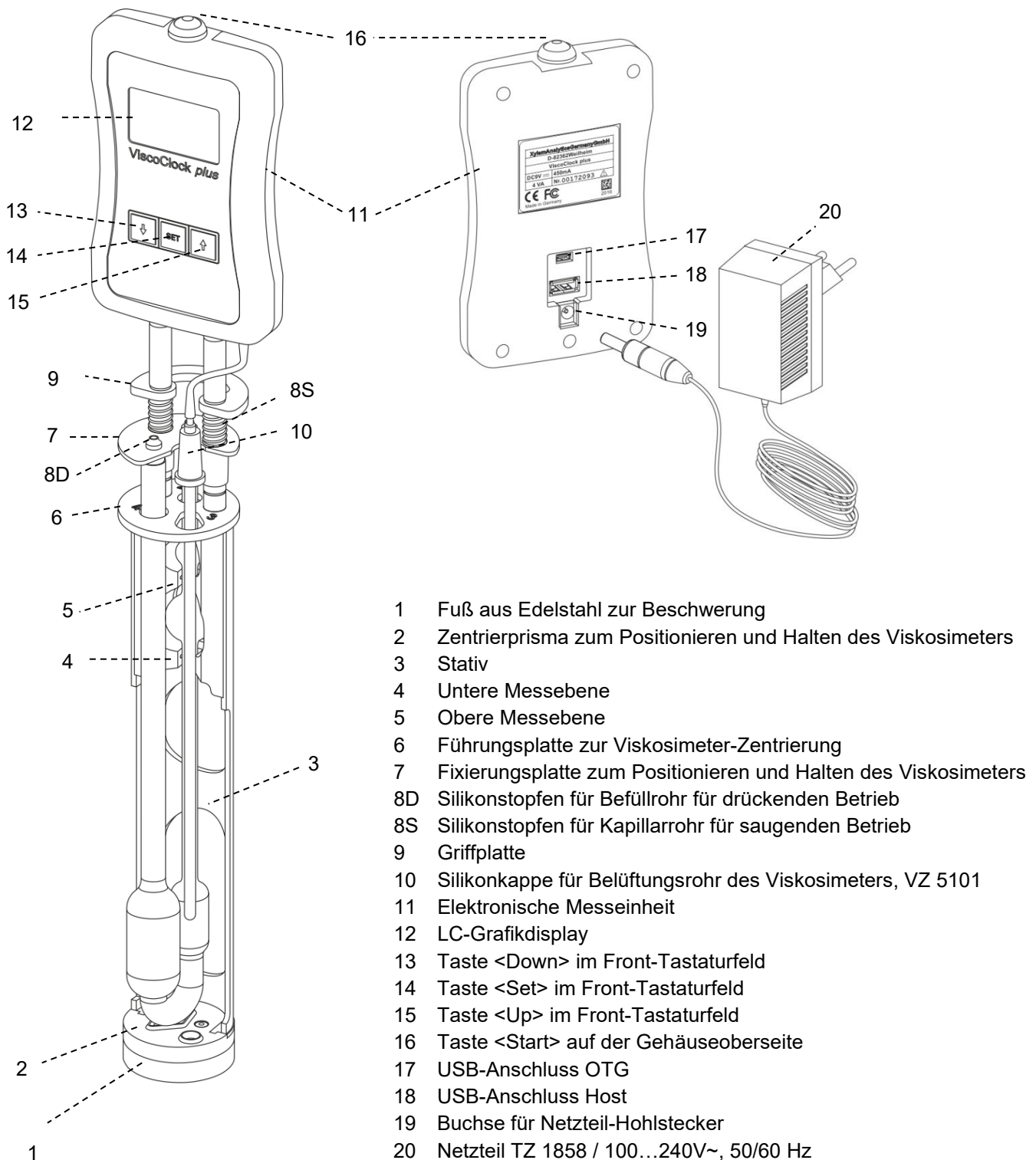



Abb. 1 Beschreibung ViscoClock plus


1.5 Warn - und Sicherheitshinweise


1.5.1 Allgemein


Das Gerät ViscoClock *plus* entspricht der Schutzklasse III.


Es ist gemäß EN 61 010 - 1, Teil 1 „**Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte**“ gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanleitung enthalten sind. Die Entwicklung und Produktion erfolgt in einem System, das die Anforderungen der Norm DIN EN ISO 9001 erfüllt.

 Beachten Sie auch die entsprechenden Gebrauchsanleitungen für die anzuschließenden Geräte.

 Aus Sicherheitsgründen darf das Gerät ausschließlich nur für das in der Gebrauchsanleitung beschriebene Einsatzgebiet verwendet werden. Bei Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Gebrauch besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden.

 Aus sicherheitstechnischen Gründen darf das Gerät und das Netzteil grundsätzlich nur von autorisierten Personen geöffnet werden. So dürfen z.B. Arbeiten an der elektrischen Einrichtung nur von ausgebildeten Fachleuten durchgeführt werden. **Bei Nichtbeachtung kann von dem Gerät und dem Netzteil Gefahr ausgehen: elektrische Unfälle von Personen und Brandgefahr!** Bei unbefugtem Eingriff in das Gerät oder das Netzteil, sowie bei fahrlässiger oder vorsätzlicher Beschädigung erlischt die Gewährleistung.

 Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, dass die Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen. Die Betriebsspannung ist auf dem Typenschild angegeben (Unterseite des Gerätes und Rückseite des Netzteiles). **Bei Nichtbeachtung kann das Gerät und das Netzteil geschädigt werden und es kann zu Personen- oder Sachschäden kommen!**


 **Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen ein unbeabsichtigtes Inbetriebnehmen zu sichern!** Hierzu das Gerät ausschalten, das Steckernetzteil aus der Steckdose ziehen und das Gerät vom Arbeitsplatz entfernen.


Es ist z.B. zu vermuten, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,


- wenn eine Beschädigung der Verpackung vorliegt,
- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Netzteil sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht bestimmungsgemäß funktioniert,
- wenn Flüssigkeit in das Gehäuse eingedrungen ist,
- wenn das Gerät technisch verändert wurde oder wenn nicht autorisierte Personen mit Reparaturversuchen in das Gerät oder Netzteil eingegriffen haben.

Nimmt der Anwender das Gerät in diesen Fällen dennoch in Betrieb, gehen alle daraus resultierenden Risiken auf ihn über.


 Das Gerät darf nicht in feuchten Räumen gelagert oder betrieben werden.

 **Die einschlägigen Vorschriften im Umgang mit den verwendeten Stoffen müssen eingehalten werden:** die Gefahrstoffverordnung, das Chemikaliengesetz und die Vorschriften und Hinweise des Chemikalienhandels. Es muss seitens des Anwenders sichergestellt sein, dass die mit dem Gebrauch des Gerätes betrauten Personen Sachkundige im Umgang mit den im Umfeld des Gerätes angewendeten Stoffen sind oder von sachkundigen Personen beaufsichtigt werden.

 Bei allen Arbeiten mit Chemikalien: **Immer Schutzbrille tragen!** Beachten Sie die Merkblätter der Berufsgenossenschaften und Sicherheitsdatenblätter der Hersteller.


 **Standardvorschriften und Normen bei der Messung der Kapillarviskosimetrie beachten!** Eine Liste der nationalen und internationalen Normen ist beim Hersteller des Gerätes verfügbar.


 **Die Silikonkappe immer senkrecht auf das Belüftungsrohr aufstecken! Bei seitlicher Belastung des Belüftungsrohrs besteht Bruchgefahr des Glasrohrs!**

 **Nach dem Drücken der Starttaste keine Probenflüssigkeit mehr mit der Handpumpe in die Messkugel pumpen!** Die Probenflüssigkeit würde über das Belüftungsrohr in das Gerät eindringen. Die Folge ist eine Beschädigung des Gerätes!


1.5.2 Chemische- und biologische- Sicherheit

 Für einen Einsatz mit potentiell biogefährdenden Substanzen ist das Gerät nicht vorgesehen.

 **Die einschlägigen Vorschriften im Umgang mit den verwendeten Stoffen müssen eingehalten werden:** die Gefahrstoffverordnung, das Chemikaliengesetz und die Vorschriften und Hinweise des Chemikalienhandels. Es muss seitens des Anwenders sichergestellt sein, dass die mit dem Gebrauch des Gerätes betrauten Personen Sachkundige im Umgang mit den im Umfeld des Gerätes angewendeten Stoffen sind oder von sachkundigen Personen beaufsichtigt werden.



 Beim Einsatz von biogefährdenden Substanzen sind die Vorschriften im Umgang mit den verwendeten Stoffen einzuhalten. Die Verwendung liegt in solchen Fällen einzig in der Verantwortung des Anwenders.

 Bei allen Arbeiten mit Chemikalien: **Immer Schutzbrille tragen!** Beachten Sie die Merkblätter der Berufsgenossenschaften und Sicherheitsdatenblätter der Hersteller.

 Entsorgen Sie sämtliche verbrauchte Lösungen in Übereinstimmung mit den nationalen Vorschriften und Gesetzen. Wählen Sie die Art der Schutzausrüstung entsprechend der Konzentration und Menge des gefährlichen Stoffs am jeweiligen Arbeitsplatz.

1.5.3 Entflammbare Flüssigkeiten

Beim Umgang mit entflammbaren Flüssigkeiten ist darauf zu achten, dass sich keine offene Flamme in der Nähe der Geräte befindet. Es ist für ausreichende Belüftung zu sorgen. Es sollten am Arbeitsplatz nur geringe Mengen an entflammbaren Flüssigkeiten vorgehalten werden.

 Bei Arbeiten mit Flüssigkeiten, die nicht gebräuchlichen Reagenzien entsprechen, ist insbesondere die chemische Beständigkeit der Materialien des Gerätes zu berücksichtigen (vgl.  1.3 Technische Daten).

1.6 Funktionsweise

Das Viskositätsmessgerät ViscoClock *plus* misst automatisch die Durchflusszeit einer Flüssigkeit in einem SI Analytics® Viskosimeter zur Bestimmung der relativen und kinematischen (absoluten) Viskosität. Gemessen wird die Zeit, die eine Flüssigkeit benötigt, um von der oberen bis zur unteren Messebene durch die Kapillare des Viskosimeters zu fließen. Die Detektion der Flüssigkeit erfolgt dabei durch die Erfassung des Flüssigkeitsmeniskus mit Hilfe von IR-Lichtschränken. Die Messung erfolgt in einem SI Analytics® Thermostatbad (z. B. Durchsicht-Thermostate der Typenreihe CT 72).

 Ein Viskosimeterwechsel wird außerhalb des Thermostatbades vorgenommen!

Das Viskositätsmessgerät ViscoClock *plus* besteht aus einem Stativ zur Aufnahme eines Viskosimeters und der elektronischen Messeinheit. In dem Stativ aus Kunststoff (PPA) sind die beiden IR-Lichtschränken zur Meniskusdetektion integriert. Die elektronische Messeinheit ist in einem Polypropylen-Gehäuse eingebaut. Bedingt durch den Einsatz von Wärmeträger-Flüssigkeiten als Badmedien können farbliche Veränderungen des Stativs auftreten, die jedoch keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit haben.


2 Auspacken und Aufstellen


Die Verpackung auf Beschädigung prüfen. Bei Beschädigung wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.


Lieferumfang: ViscoClock *plus*
 Netzteil **TZ 1858**
 Primäradapter für Europa
 Primäradapter für USA
 Handpumpe „drücken“ **VZ 6550**
 Gebrauchsanleitung


 Es sind keine Viskosimeter im Lieferumfang enthalten.

Die ViscoClock *plus*, das Netzteil TZ 1858 und die Handpumpe VZ 6550 aus der Verpackung entnehmen.

Die ViscoClock *plus* in trockener Umgebung auf eine ebene Unterlage legen.
 Umgebungstemperatur: + 10 °C ... + 40 °C (siehe  1.3).

 Bedingt durch den kleinen Stativfuß und den relativ hochliegenden Schwerpunkt, empfehlen wir die ViscoClock *plus* außerhalb des Bades immer liegend aufzubewahren.

 Nur das mitgelieferte Netzteil TZ 1858 (mit der Typbezeichnung: FW 7650/ 9), oder ein vom Hersteller freigegebenes Netzteil verwenden!

 Das Netzteil ist leicht zugänglich zu platzieren, damit die ViscoClock *plus* jederzeit einfach vom Netz zu trennen ist.

3 Inbetriebnahme

3.1 Verwendbare Viskosimeter-Bauformen

Folgende Viskosimeter-Bauformen lassen sich in der ViscoClock *plus* verwenden:

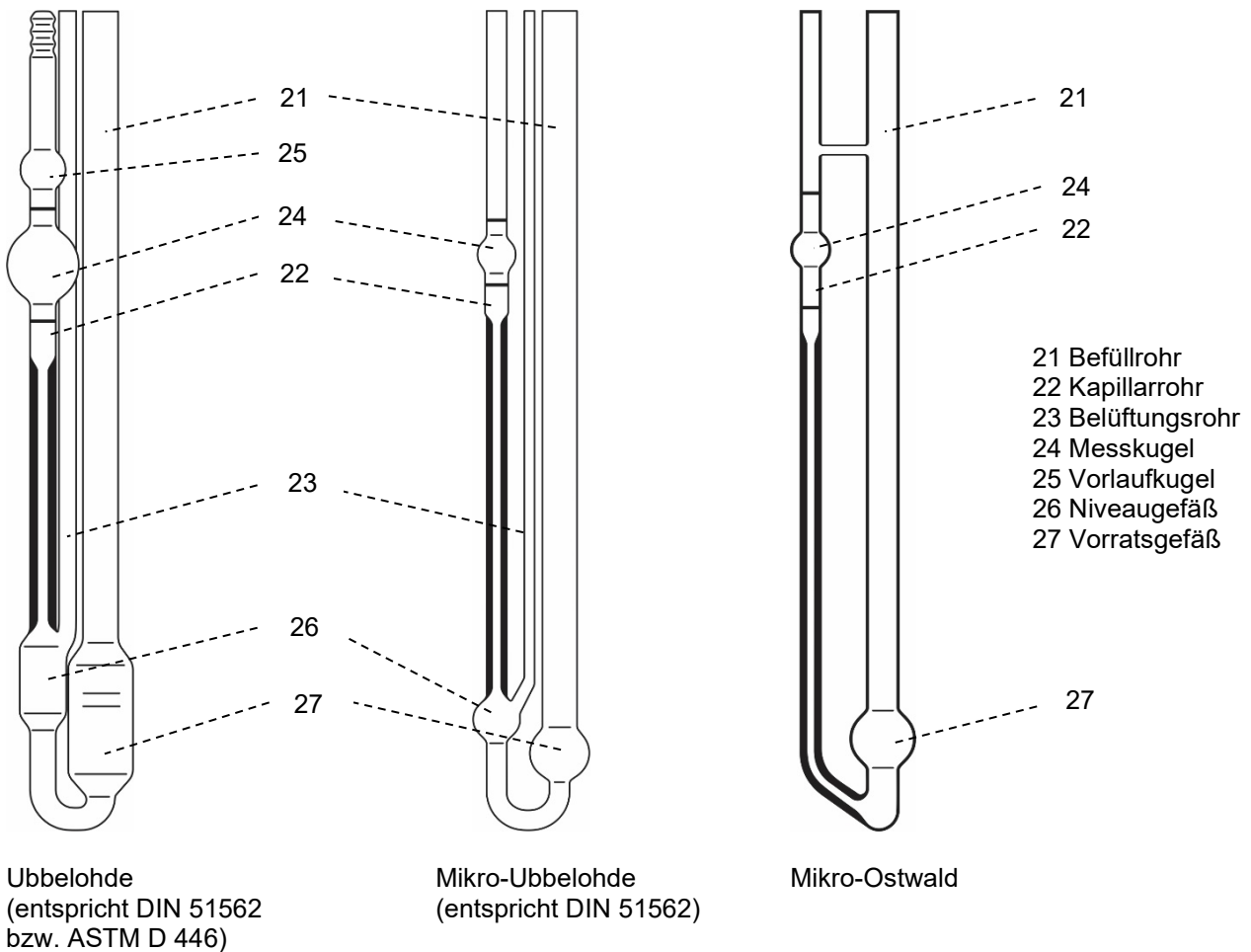


Abb. 2 Beschreibung der verwendbaren Viskosimeter-Bauformen

⚠ Verwenden Sie ausschließlich original SI Analytics® Viskosimeter! Beim Einsatz von Viskosimetern anderer Hersteller kann die Funktion der ViscoClock *plus* nicht gewährleistet werden. Bei Nichtbeachtung sind (können) Personen- und Sachschäden, sowie Messfehler die Folge (sein).

3.2 Auswahl des Viskosimeters

i Die Durchflusszeit der zu messenden Flüssigkeit ist von der Kapillargröße abhängig. Die Kapillargröße des Viskosimeters sollte so ausgewählt werden, dass sich Durchflusszeiten größer als 100 s ergeben¹.

Nur für original SI Analytics® Viskosimeter wird garantiert, dass die Viskosimeter in die ViscoClock *plus* passen und die Kalibrierung der kalibrierten Viskosimeter-Typen korrekte Messwerte liefert.

Viskosimeter	Typ-Nr.	nicht kalibriert	kalibriert für Messungen		Viskositätsbestimmung	
			manuell	automatisch	relativ	absolut
DIN-Ubbelohde	532...	-	-	✓	✓	✓
DIN-Ubbelohde	501...	-	✓	-	✓	-
DIN-Ubbelohde	530...	✓	-	-	✓	-
ASTM-Ubbelohde	527...	-	-	✓	✓	✓
ASTM-Ubbelohde	525...	-	✓	-	✓	-
ASTM-Ubbelohde	526...	✓	-	-	✓	-
Mikro-Ubbelohde	537...	-	-	✓	✓	✓
Mikro-Ubbelohde	536...	-	✓	-	✓	-
Mikro-Ubbelohde	538...	✓	-	-	✓	-
Mikro-Ostwald	517...	-	-	✓	✓	✓
Mikro-Ostwald	516...	-	✓	-	✓	-
Mikro-Ostwald	518...	✓	-	-	✓	-

Tabelle 1 Viskosimeter Liste zur Auswahl von Viskosimetern, die zur Messung der Durchflusszeit für die Applikation und Viskositätsbestimmung mit der ViscoClock *plus* geeignet sind.

i Aufgrund ihrer Bauform sind die Viskosimeter Typ 502 41, Typ 502 43 und Typ 502 50 nicht geeignet!

i Zur Messung der absoluten kinematischen Viskosität **müssen** Viskosimeter verwendet werden, die für automatische Messungen kalibriert wurden!

i Vor dem ersten Gebrauch empfiehlt sich eine Reinigung nach DIN 51 562, Teil 1. Anschließend muss das Viskosimeter getrocknet und staubfrei sein!

¹ Zur Messung der absoluten (kinematischen) Viskosität mit Ubbelohde-Viskosimetern setzen viele Normen Mindestlaufzeiten von 200 Sekunden voraus. Kürzere Laufzeiten sind bei Verwendung von Mikro-Ubbelohde-Viskosimetern und/oder bei der Messung relativer Viskositäten erlaubt.

3.3 Vorbereitung der Probe

i Wenn die zu messenden Proben (Messflüssigkeiten) Partikel enthalten können, müssen sie vor Einfüllen in das Viskosimeter filtriert werden.

Zur Filtration eignen sich für

a) Niedrigviskose Flüssigkeiten:

- Glasfilter, z.B. Duran® Porosität 2 bis 4 (10 ... 100 µm)
- Spritzenvorsatzfilter (Laborfachhandel), die zusammen mit Einwegspritzen mit Luer-Anschluss verwendet werden. Eine Porenweite von ca. 5 µm ist für die Verwendung in der Kapillarviskosimetrie geeignet. Bei der Auswahl der geeigneten Filter ist auf chemische Beständigkeit gegenüber den zu messenden Proben zu achten.

! Spritzenvorsatzfilter sind für drückende Arbeitsweise konzipiert: d.h., die Probe wird aus der Spritze durch den Filter filtriert. **Bei nicht korrekter Handhabung besteht die Gefahr, dass der Spritzenfilter durch den entstehenden Druck von der Spritze abspringt und Probe verspritzt!** Von Vorteil sind deshalb Spritzen mit Luer-Lock-Anschluss, die fest mit den Spritzenfiltern verbunden sind. Gefährliche Flüssigkeiten sollten aus Sicherheitsgründen nicht drückend durch Vorsatzfilter filtriert werden.

- Insbesondere für aggressive bzw. giftige Flüssigkeiten der Polymeranalytik bietet SI Analytics® das Filtersystem ProCleanII (VZ 7090) an, bei dem die Probe saugend durch ein Filterplättchen filtriert wird. Hier besteht keine Gefahr durch Verspritzen während des Filtrierens.

b) Hochviskose Flüssigkeiten:

- Sieb mit z.B. 0,3 mm Maschenweite

Die Messflüssigkeit ist durch das Befüllrohr (21) in das Vorratsgefäß (27) einzufüllen.

i siehe auch die jeweilige Gebrauchsanleitung der Viskosimeter.

3.4 Viskosimeter in die ViscoClock *plus* einsetzen

Fixierungsplatte (7) gegen Griffplatte (9) hochdrücken (siehe  Abb. 3).

- Für die Verwendung von Ubbelohde- und Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter gilt:

- Viskosimeter schräg von unten durch die Führungsplatte (6) einführen und senkrecht in das Zentrierprisma (2) einsetzen.
> Das Kapillarrohr des Viskosimeters befindet sich unterhalb der IR-Lichtschränken.
- Fixierungsplatte (7) ablassen.
- Richtigen Sitz der Silikonstopfen auf Befüllrohr (21) (Silikonstopfen 8D) und Kapillarrohr (22) (Silikonstopfen 8S) prüfen.
- Das Viskosimeter ist fixiert.

- **Silikonkappe (10) auf Belüftungsrohr senkrecht aufstecken!**

 **Bei seitlicher Belastung des Belüftungsrohrs besteht Bruchgefahr des Glasrohrs!**

- Für die Mikro-Ostwald-Viskosimeter gilt:

- Mikro-Ostwald-Viskosimeter in das Stativ (3) des Viskositätsmessgerätes ViscoClock *plus* so einsetzen, dass das Befüllrohr in das Langloch der Führungsplatte (6) eingeführt wird.
- Fixierungsplatte (7) ablassen.
- Bei Mikro-Ostwald-Viskosimetern ist das Handpumpenset „saugen“ VZ 6554 erforderlich.

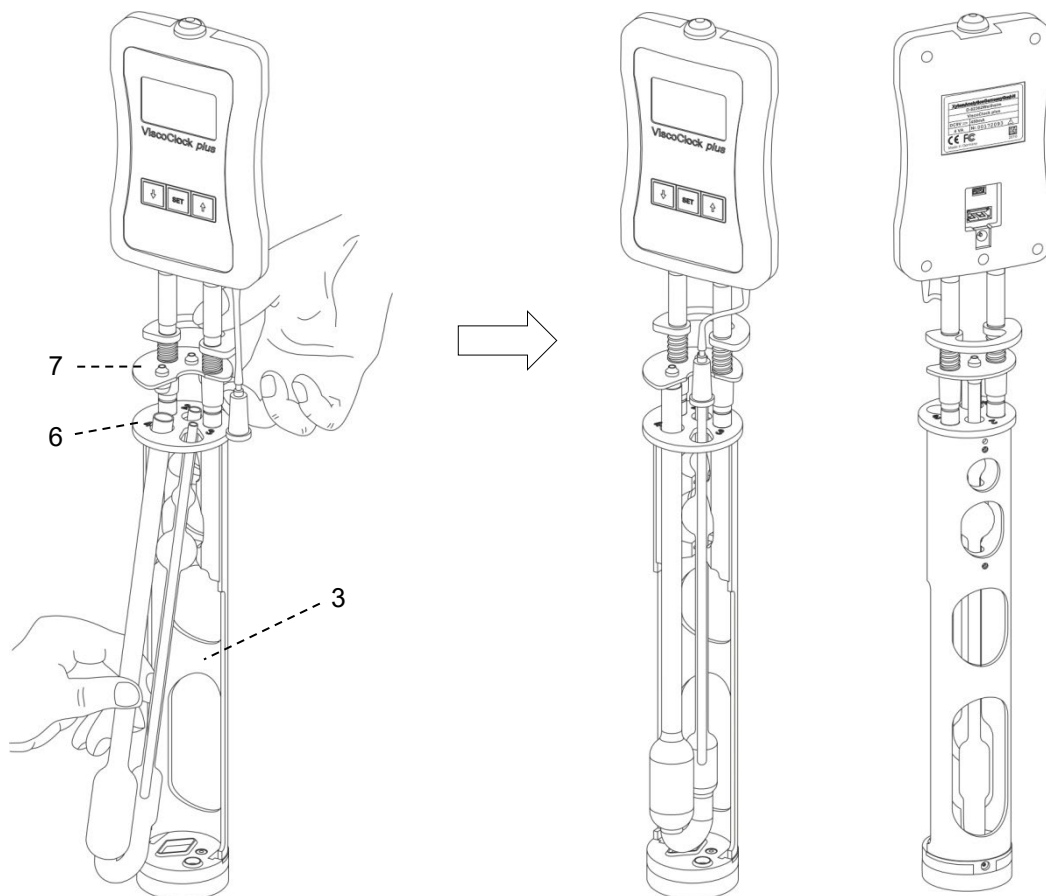



Abb. 3 Einsetzen von Viskosimeter in die ViscoClock *plus*

3.5 Die ViscoClock *plus* in das Thermostatbad einsetzen

Der verwendete Durchsicht-Thermostat muss zur Aufnahme der ViscoClock *plus* mit einem Handmesseinsatz VZ 5402 bestückt werden.

Die ViscoClock *plus* einschließlich des mit Messflüssigkeit gefüllten Viskosimeters, in den Handmesseinsatz des Thermostatenbades einsetzen (siehe  **Abb. 4**).

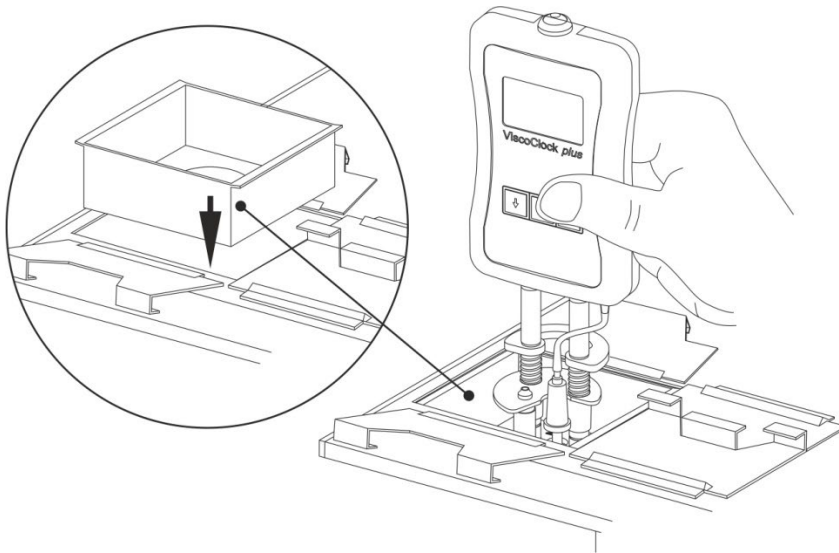






Abb. 4 ViscoClock *plus* in Thermostatbad einsetzen

3.6 ViscoClock *plus* anschließen

 Vor dem Einstecken des Netzteiles (20) in die Netzsteckdose prüfen, dass die Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen. Die Betriebsspannung ist auf dem Typenschild angegeben (Unterseite des Gerätes und Rückseite des Netzteiles). **Bei Nichtbeachtung kann das Gerät und das Netzteil geschädigt werden und es kann zu Personenschäden oder Sachschäden kommen!**

- 9 V/ DC Klinkenstecker in die Buchse (19) auf der Rückseite der elektronischen Messeinheit (11) einstecken. (siehe  **1.3**).
- Netzteil (20) in die Netzsteckdose einstecken.

 Nur das mitgelieferte Netzteil TZ 1858 (mit der Typbezeichnung: FW 7650/ 9), oder ein vom Hersteller freigegebenes Netzteil verwenden!

 Das Netzteil ist leicht zugänglich zu platzieren, damit die ViscoClock *plus* jederzeit einfach vom Netz zu trennen ist.

3.7 Anschluss eines USB-Datenspeicher oder Drucker an die ViscoClock *plus*

Auf der Rückseite der elektronischen Messeinheit (11) befinden sich zwei USB-Anschlussbuchsen:

- USB Typ A (18, Host)
- USB Mini-B (17, OTG).

3.7.1 Anschluss eines USB-Datenspeicher

Zur Übertragung der Messdaten auf einen USB-Datenspeicher wird dieser am einfachsten an die USB-A Buchse (18) angeschlossen. Alternativ kann der Anschluss auch über die USB Mini-B Buchse (17) über ein optionales USB OTG Adapter-Kabel VZ 6570 erfolgen.

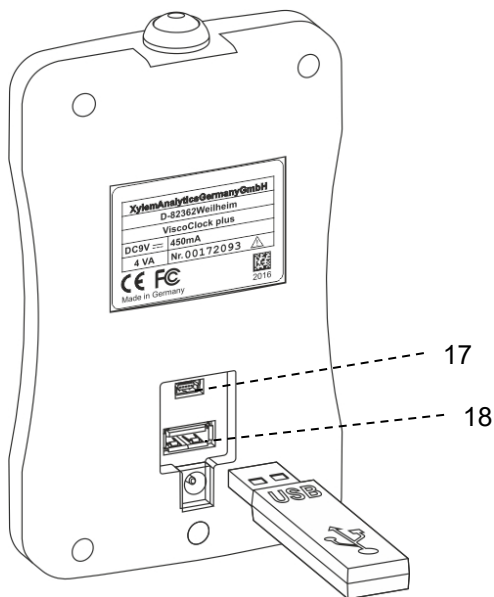


Abb. 5 Anschluss eines USB-Datenspeichers an die ViscoClock *plus*

3.7.2 Anschluss des Druckers TZ 3863

Zum Ausdruck der Messdaten auf dem Drucker TZ 3863 wird dieser am einfachsten an die USB-A Buchse (18) angeschlossen. Alternativ kann der Anschluss auch über die USB Mini-B Buchse (17) über ein optionales OTG Adapter-Kabel VZ 6570 erfolgen.

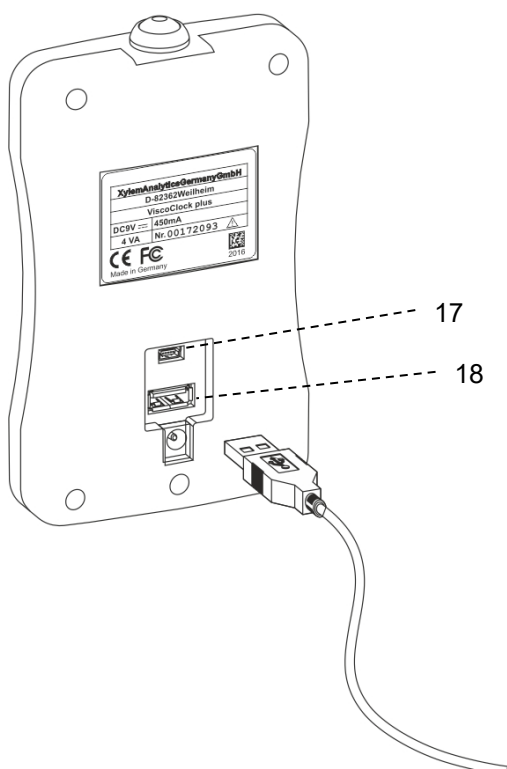


Abb. 6 Anschluss eines Druckers an die USB-A Buchse der ViscoClock *plus*

3.7.3 Gleichzeitiger Anschluss eines USB-Datenspeicher und des Drucker TZ 3863

Zum gleichzeitigen Anschluss an beide USB-Datenspeicher und Drucker wird ein Gerät mit der USB-A Buchse (18) und das andere Gerät über das OTG Adapter-Kabel VZ 6570 (optionales Zubehör) mit der USB Mini-B Buchse (17) verbunden.

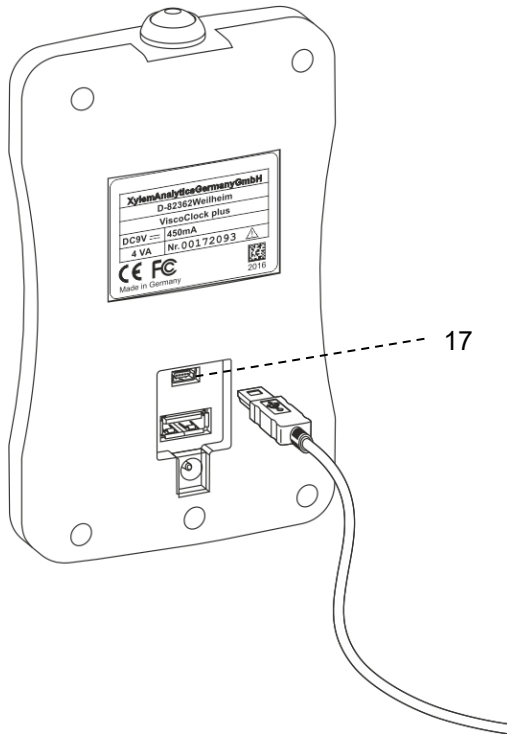



Abb. 7 Anschluss eines Peripheriegerätes über USB OTG-Kabel VZ 6570 an USB Mini-B Buchse (17) der ViscoClock *plus*

3.8 Messung vorbereiten

- Temperierzeit der Probe im Thermostatbad abwarten, je nach Applikation typ. 5 ... 15 Minuten
- Pumpen der Probe in die Messkugel des Viskosimeters:
Die Flüssigkeit soll bis ca. 1-2 cm oberhalb der oberen Messebene gepumpt werden.
Bei Ubbelohde Viskosimetern befindet sich oberhalb der Messkugel (24) die Vorlaufkugel (25) (siehe  **Abb. 2**). Diese Vorlaufkugel soll am Ende des Pumpvorgangs mindestens zur Hälfte mit Flüssigkeit gefüllt sein.

 **Der Pumpvorgang muss rechtzeitig beendet werden, damit keine Probenflüssigkeit aus dem Viskosimeter austritt!**

Beschreibung der Arbeitsweise:

Adapter (28) von Handpumpe von Hand auf Silikonstopfen (8) aufsetzen, entweder

- (a) bei drückender Arbeitsweise auf Silikonstopfen 8D über dem Befüllrohr (siehe  **Abb. 8**)

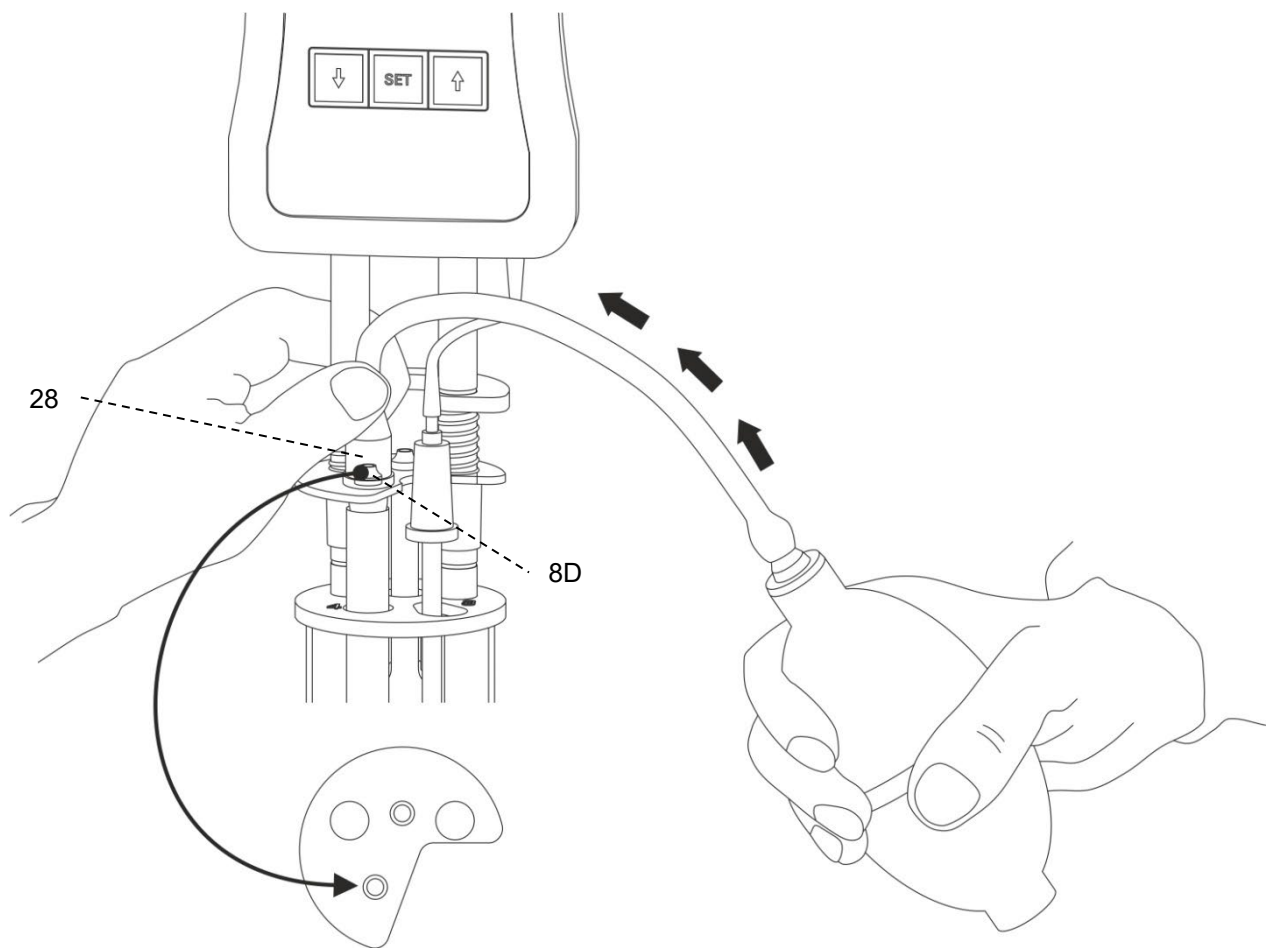





Abb. 8 Drückender Betrieb mit Handpumpe VZ 6550

 Der drückende Betrieb ist die Standardanwendung.
Die hierfür benötigte Handpumpe VZ 6550 ist im Lieferumfang der ViscoClock *plus* enthalten.

 **Nach dem Drücken der Starttaste (16) keine Probenflüssigkeit mehr mit der Handpumpe in die Messkugel pumpen!** Das eingebaute Belüftungsventil der ViscoClock *plus* ist geöffnet. Bei Verwendung von Ubbelohde-Viskosimetern (mit Belüftungsrohr) und bei drückendem Betrieb würde die Probe über das Belüftungsrohr in die ViscoClock *plus* gepumpt. **Die Folge ist eine Beschädigung des Gerätes!**

(b) auf Silikonstopfen 8S über dem Kapillarrohr (22) bei saugender Arbeitsweise (siehe  **Abb. 9**)

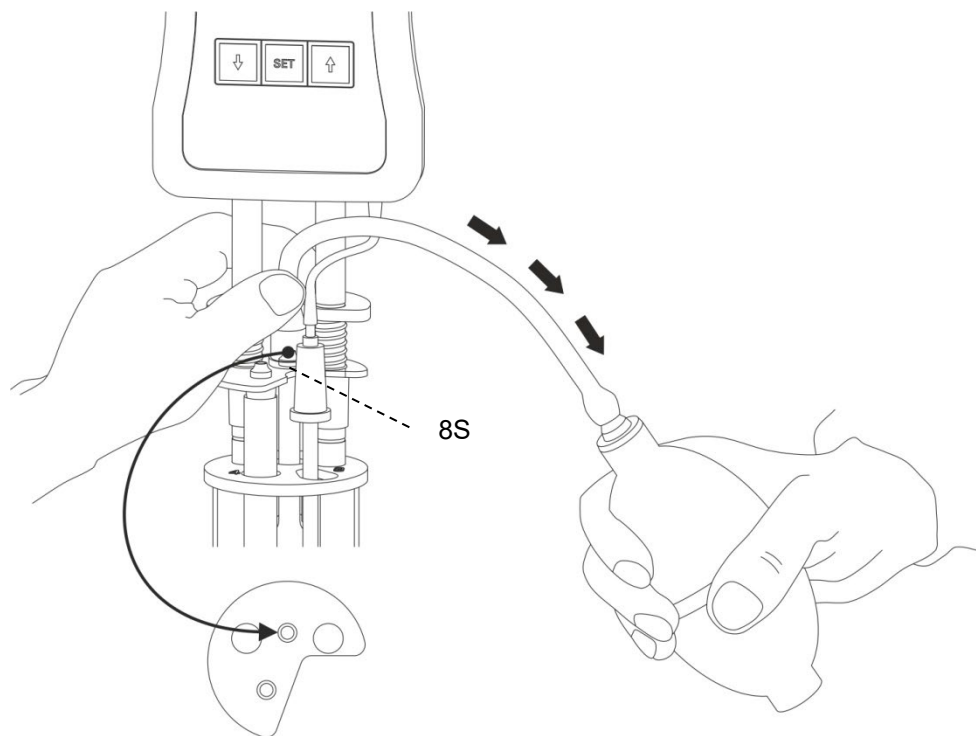


Abb. 9 Saugender Betrieb mit Handpumpe VZ 6554

i Der saugende Betrieb mit Handpumpe VZ 6554 (optionales Zubehör, nicht im Lieferumfang enthalten) empfiehlt sich insbesondere für aggressive Flüssigkeiten, die nicht versehentlich ins Thermostatbad gelangen dürfen. Außerdem ist diese Betriebsart bei schäumenden Proben empfehlenswert.

3.9 Messung starten

Adapter (28) der Handpumpe entfernen.

⚠ Da augenblicklich die Messflüssigkeit nach unten fließt, muss sofort die Taste <START> (16) gedrückt werden!

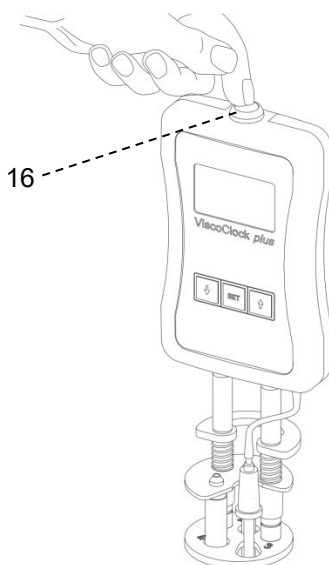


Abb. 10 Messung starten

Dadurch wird:


- die Anzeige auf null gestellt
- das Belüftungsrohr (1) freigegeben (gilt nur für Ubbelohde-Viskosimeter)
- die Messung freigegeben

Durchläuft der Meniskus der Messflüssigkeit die obere Messebene (5), beginnt die Zeitmessung und bei Durchlauf der unteren Messebene (4) endet die Zeitmessung.


i Während der Messung das Viskositätsmessgerät ViscoClock *plus* nicht berühren, da durch die Erschütterung Fehlmessungen möglich sind!

3.10 Durchflusszeit ablesen

Das Viskositätsmessgerät ViscoClock *plus* stoppt die Zeit, sobald der Meniskus der Messflüssigkeit die untere Messebene (4) durchläuft.

Durchflusszeit in der Anzeige (12) in Sekunden ablesen. Falls ein USB-Datenspeicher oder Drucker angeschlossen ist, kann der Messwert zusätzlich dokumentiert werden (siehe  4.7)

i Die Auswertung der Durchflusszeit erfolgt nach

-  3.12, 3.13
- den jeweiligen Gebrauchsanleitung der SI Analytics® Viskosimeter und
- wenn erforderlich unter Berücksichtigung der Tabellen der Hagenbach-Korrekturen.

i Die nächste Messung darf erst begonnen werden, wenn die Kapillare leergelaufen ist!

Es besteht sonst die Gefahr von Blasenbildung und damit von Fehlmessungen!

i Eine Beschreibung der internen Software der ViscoClock *plus* findet sich in  Kapitel 4.

3.11 Stand-by und Ausschalten

Wird die ViscoClock *plus* für eine Dauer von 60 Minuten nicht benutzt, schaltet sie sich in den Standby-Zustand. Durch Drücken einer beliebigen Taste wird die ViscoClock *plus* aus dem Stand-by-Zustand geweckt.

Die ViscoClock *plus* wird durch das Herausziehen des Netzteils (20) aus der Netzsteckdose bzw. durch Herausziehen des Hohlsteckers aus der Buchse (19) der ViscoClock *plus* ausgeschaltet.

3.12 Viskositätsberechnung

Zur Kalibrierung eines Viskosimeters lesen Sie bitte das der Gebrauchsanleitung Ihres SI Analytics® Viskosimeters beigelegte Dokument „Visco_QS“.

Das bei Anwendung der Kapillar-Viskosimetrie erhaltene Ergebnis ist die kinematische Viskosität, gemessen in der Einheit mm²/s (früher Centistokes, cSt). Da die Viskosität sehr stark temperaturabhängig ist, muss die Messtemperatur genau eingehalten ($\pm 0,02$ K) und im Ergebnis angegeben werden.

Von der ermittelten Durchflusszeit ist die in den Tabellen für Hagenbach-Korrekturen angegebene Korrektions-Zeit (Δt_H) für die verschiedenen Viskosimeter abzuziehen. Die Hagenbach-Korrekturen sind der Gebrauchsanleitung der SI Analytics® Viskosimeter bzw. den beigelegten Dokumenten zu entnehmen. Zwischenwerte können interpoliert werden.

Da die Berechnung der Hagenbach-Korrektur physikalisch bedingt eine hohe Unsicherheit aufweist, soll der Wert der Korrektur je nach Anforderungen an die Messgenauigkeit maximal 2 % der Durchlaufzeit betragen.

Bei Absolutmessungen der Viskosität ergibt die korrigierte Durchflusszeit durch Multiplikation mit der im Viskosimeter-Zertifikat angegebenen Konstanten K unmittelbar die kinematische Viskosität in der Einheit mm^2/s .

$$\nu = K (t - \Delta t_H)$$

Die relative Viskosität ist der Quotient der Viskositäten einer Lösung und des reinen Lösemittels. Sie hat in der Beurteilung von Kunststoffen eine große Bedeutung. Aus der relativen Viskosität werden in der Polymeranalytik weitere Kenngrößen rechnerisch abgeleitet, wie z.B. die spezifische und die inhärente Viskosität sowie die Viskositätszahl und der Fikentscher K-Wert.

3.13 Auswertungsbeispiel

DIN-Ubbelohde-Viskosimeter Typ-Nr. 532 10, kalibriert für automatische Messungen.

Kapillare Nr. I

Konstante

$$K = 0,009987 \text{ mm}^2/\text{s}^2$$

Durchflusszeit (gemittelt)

$$t = 180,00 \text{ s}$$

Hagenbach-Korrektion für 180,00s

$$\Delta t_H = 0,30 \text{ s (Korrektion-Tab. in Gebrauchsanleitung Viskosimeter)}$$

Kinematische Viskosität

$$\begin{aligned} \nu &= K (t - \Delta t_H) \\ &= 0,009987 \text{ mm}^2/\text{s}^2 \cdot (180,00 \text{ s} - 0,30 \text{ s}) \\ &= 1,795 \text{ mm}^2/\text{s}^* \end{aligned}$$

4 Beschreibung und Bedienung der Software

4.1 Displayanzeige

Der Hauptbildschirm (Abb. 11) der ViscoClock *plus* stellt alle relevanten Informationen übersichtlich auf einem grafikfähigen Display dar.

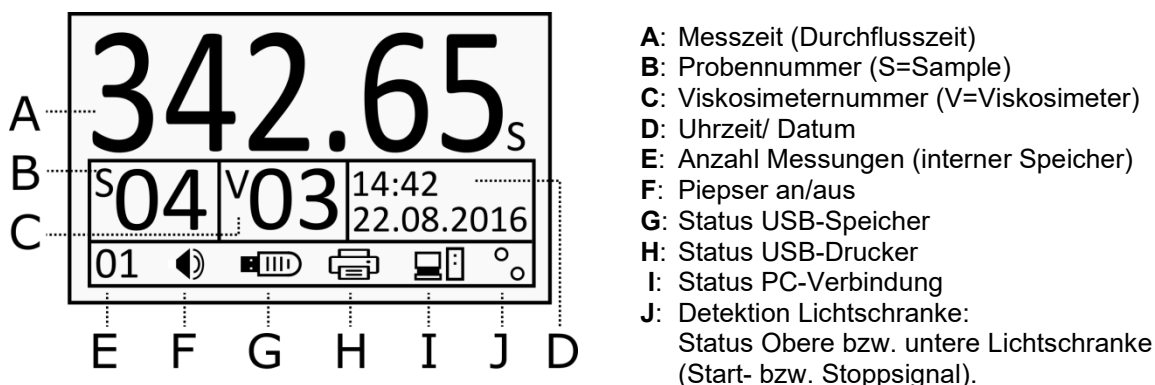


Abb. 11 Display ViscoClock plus

Im oberen Abschnitt wird die Durchflusszeit (max. 999.99 s) mit großen Ziffern dargestellt (**A**).

Darunter befinden sich die zur Dokumentation der Messergebnisse wichtigen Parameter, wie Proben- und Viskosimeternummer und Datum/ Uhrzeit (**B** bis **D**).

Die untere Zeile dient zur Anzeige diverser Statusinformationen (**E** bis **J**).

4.2 Tasten

Die ViscoClock *plus* wird über insgesamt 4 Tasten bedient:

<START> (16): Messung starten/abbrechen

<SET> (14): Speichern/Drucken, Parameter einstellen/bestätigen

<↓> (13): Probennummer anwählen, Parameter verringern

<↑> (15): Viskosimeternummer anwählen, Parameter erhöhen

i In den nachfolgenden Abschnitten finden Sie weiteres zur Belegung der Tastenfunktionen.

4.3 Uhrzeit einstellen / Töne aktivieren

Durch langes Drücken der **<SET>** Taste gelangt man in den Einstellmodus.

Der ausgewählte Parameter blinkt und kann mit den Tasten **<↑>** und **<↓>** verändert werden.

Durch erneutes Drücken der **<SET>** Taste wird der Parameter übernommen und zum nächsten Parameter weitergeschaltet.

Nach den Uhrzeiteinstellungen (**D**) folgt als letzter Parameter die Aktivierung des Piepsers (**F**).

i Erfolgt 8 Sekunden keine neue Eingabe, wird der Wert automatisch gespeichert und der Modus verlassen.

Zum vorzeitigen Abspeichern drücken Sie die **<SET>** Taste.

4.4 Proben- bzw. Viskosimeternummer einstellen

Zum Einstellen der Probennummer drücken Sie die <↓> Taste.

Die Probennummer (**B**) blinkt und kann mit den Tasten <↑> und <↓> von 0 bis 99 eingestellt werden.

Zum Einstellen der Viskosimeternummer drücken Sie die <↑> Taste.

Die Viskosimeternummer (**C**) blinkt und kann mit den Tasten <↑> und <↓> von 0 bis 99 eingestellt werden.

- i** Erfolgt 8 Sekunden keine neue Eingabe, wird der Wert automatisch gespeichert und der Modus verlassen.

Zum vorzeitigen Abspeichern drücken Sie die <SET> Taste.

i Die Probennummer wird beim Trennen der Stromversorgung auf „00“ zurückgesetzt.

Dies ist beabsichtigt, da bei (absichtlichem) Trennen der Stromversorgung im Normalfall die Probe gewechselt wird. Durch das automatische Zurücksetzen der Probennummer auf „00“ wird vermieden, dass eine eingestellte Probennummer unbeabsichtigt bei folgenden Proben bestehen bleibt. Die Viskosimeternummer bleibt im Gegensatz nach Trennen der Stromversorgung erhalten, um in den Fällen, bei denen wiederholt mit demselben Viskosimeter gearbeitet wird, das erneute Einstellen der Viskosimeternummer zu sparen.

4.5 Messung starten

Siehe auch  3.9

Durch Drücken der <START> Taste (16) wird die Messung gestartet und die ggfs. zuvor angezeigte Laufzeit auf 0,00 s zurückgesetzt.

Eine animierte Stoppuhr links neben der Laufzeit (**A**) signalisiert das Warten auf den oberen Menisksdurchgang.

⚠ Nach dem Drücken der Starttaste (16) keine Probenflüssigkeit mehr mit der Handpumpe in die Messkugel pumpen! Das eingebaute Belüftungsventil der ViscoClock *plus* ist geöffnet. Bei Verwendung von Ubbelohde-Viskosimetern (mit Belüftungsrohr) und bei drückendem Betrieb würde die Probe über das Belüftungsrohr in die ViscoClock *plus* gepumpt. **Die Folge ist eine Beschädigung des Gerätes!**

Sobald der Meniskus der Flüssigkeit die obere bzw. untere Lichtschranke passiert, startet bzw. stoppt die Stoppuhr zur Messung der Durchflusszeit. Die maximale Laufzeit beträgt dabei 999,99 s.

Bei Passieren der unteren Lichtschranke wird zudem das Belüftungsventil der ViscoClock *plus* wieder geschlossen.

Erfolgt innerhalb von 120 Sekunden nach Drücken der <START> Taste kein Menisksdurchgang in der oberen Lichtschranke, wird die Messung abgebrochen und das Ventil geschlossen.

4.6 Messung abbrechen

Eine bereits gestartete Messung kann jederzeit durch erneutes Drücken der <START> Taste (16) abgebrochen werden.

i Es erfolgt keine Speicherung des Messergebnisses.

4.7 Messungen abspeichern oder ausdrucken

4.7.1 Interner Speicher

Die ViscoClock *plus* besitzt einen internen Speicher für bis zu 99 Messergebnisse.

Jede durchgeführte Messung wird in diesem Speicher abgelegt und bleibt auch nach Trennen der Versorgungsspannung erhalten.

Die Anzahl der gespeicherten Messwerte wird links unten im Display angezeigt (**E**).

Erst wenn Messungen durch den Benutzer mit der **<SET>** Taste auf einen USB-Speicher exportiert oder gedruckt wurden (siehe nachfolgende Abschnitte), wird dieser Speicher gelöscht.

Um den Speicher manuell zu löschen, halten Sie die **<↓>** Taste für mindestens 3s gedrückt.

Der Messwertzähler (**E**) beginnt zu blinken.

Nun kann mit der **<START>** Taste der Speicher gelöscht werden.

Die Löschung des Speichers ist durch die Anzeige „00“ im Display zu erkennen.

i Ist der interne Speicher voll, können neu getätigte Messergebnisse nicht gespeichert werden. Die Logdatei (CSV) auf dem USB-Speichermedium ist von dieser Einschränkung nicht betroffen. Bei weniger als 10 freien Speicherplätzen erfolgt eine Erinnerung (Code: 0x20003001), welche mit **<SET>** oder **<START>** bestätigt werden muss. Es empfiehlt sich spätestens jetzt die Ergebnisse zu exportieren (siehe nachfolgende Möglichkeiten).


4.7.2 PDF-Dokument erstellen

Die im internen Speicher abgelegten Messergebnisse können auf einem USB-Speichermedium als PDF-Dokument abgespeichert werden.

Ein erkanntes USB-Speichermedium wird mit einem entsprechenden Symbol (G) in der unteren Statusleiste angezeigt.

Zum Erstellen des Dokuments betätigen Sie die **<SET>** Taste.

Der Dateiname enthält dabei die aktuelle Zeit nach folgendem Aufbau:
(„VCplus_JJ_MM_DD_hh-mm.pdf“)

i Nach erfolgreichem Speichern des PDF-Dokuments wird der interne Speicher gelöscht. Ein späteres Drucken dieser Messergebnisse aus der ViscoClock *plus* heraus ist nicht mehr möglich. Gleichzeitiges Speichern und Drucken ist jedoch möglich (siehe  **4.7.4**).

Ist ein USB-Speichermedium mit der ViscoClock *plus* verbunden, werden direkt nach jeder Messung die Ergebnisse in eine CSV-Datei geschrieben: "VCplus.csv". Die Daten können beispielsweise direkt in einem Tabellenkalkulationsprogramm weiterverarbeitet werden. Neue Messwerte werden dabei an das Ende der bestehenden Datei angehängt.


Eine Messung wird nur dann in der CSV-Datei protokolliert, wenn die ViscoClock *plus* mit einem USB-Speichermedium verbunden ist. Ein späteres Schreiben vom internen Speicher in die CSV-Datei ist nicht möglich.

4.7.3 Messergebnisse drucken

Die im internen Speicher abgelegten Messergebnisse können mithilfe eines über die USB-Schnittstelle verbundenen Druckers (TZ 3863 oder andere mit der ViscoClock *plus* kompatible Drucker) ausgedruckt werden.

Ein erkannter Drucker wird mit einem entsprechenden Symbol (**H**) in der unteren Statusleiste angezeigt.

Zum Drucken betätigen Sie die **<SET>** Taste.

i Nach erfolgreichen Drucken wird der interne Speicher gelöscht.
Ein späteres Erstellen eines PDF-Dokumentes mit diesen Messergebnissen ist nicht mehr möglich.
Gleichzeitiges Speichern und Drucken ist jedoch möglich (siehe  **4.7.4**).

4.7.4 Gleichzeitiges Drucken und Erstellen eines PDF-Dokuments

Die ViscoClock *plus* unterstützt die gleichzeitige Verbindung von einem USB-Speichermedium und einem USB-Drucker (z.B. TZ 3863). Durch ein USB-OTG-Adapterkabel (Mini-B Stecker auf USB A-Buchse) kann der zweite USB-Host- Anschluss bereitgestellt werden.

Wurden beide Geräte erfolgreich erkannt und der Druckvorgang mit der **<SET>** Taste gestartet, so werden die Messergebnisse als PDF-Dokument abgespeichert und gleichzeitig ausgedruckt.

4.7.5 Dokumentationsformat

Die Dokumentation der Messergebnisse (PDF/ Druck) erfolgt nach folgendem Format:

No.	Date	Time	SID	VID	Flow Time
1	22.08.16	13:43	01	09	176.54

No.	Fortlaufende Messungsnummer im internen Speicher
Date	Datum, Anzeigeformat ist abhängig von eingestelltem Format (12/24H)
Time	Uhrzeit, Anzeigeformat ist abhängig von eingestelltem Format (12/24H)
SID	Sample ID = Probennummer
VID	Visko ID = Viskosimeternummer
Flow Time	Messzeit (Durchflusszeit)

Die CSV-Dokumentation unterscheidet sich durch die wegfallende Messungsnummer

Format:	Date;Time;SID;VID;Flow time
Beispiel:	22.08.16;13:43;1;9;176.54

i Beim Öffnen der CSV-Datei im Programm Microsoft Excel: Excel erwartet in der Standardeinstellung, je nach Systemsprache, unterschiedliche Dezimaltrennzeichen. Die ViscoClock *plus* stellt deshalb das Dezimaltrennzeichen abhängig vom gewählten Zeit-/Datumsformat um.

Typ	Zeit-/Datumsformat	Dezimaltrennzeichen
Anglo	12H	Punkt (.)
Europ.	24H	Komma (,)

Sollten Darstellungsproblemen auftreten, kann das Dezimaltrennzeichen in Excel (2010) selbst eingestellt werden:

1. Datei>Optionen->Erweitert.
2. Die Einstellung "Trennzeichen vom Betriebssystem übernehmen" deaktivieren.
3. Als Dezimaltrennzeichen den Punkt bzw. Komma entsprechend der Ausgabe der ViscoClock *plus* definieren.

4.7.6 Hinweise im Umgang mit der USB-Schnittstelle

Das USB-Speichermedium muss im FAT16 oder FAT32-Dateisystem formatiert sein. Die Verwendung eines USB-Sticks wird empfohlen. Externe Festplatten ohne eigene Stromversorgung können nicht verwendet werden.

Während eine Messung läuft, sollten Sie keine USB-Geräte verbinden oder trennen, da im Fehlerfall die Messung abgebrochen wird.

Die ViscoClock *plus* unterstützt nur die Verbindung eines einzelnen USB-Speichermediums.

Während des Verbindungsvorgangs (blinkendes USB-Symbol im Display) sollte das Speichermedium nicht entfernt werden.

Während des Abspeicherns von Daten signalisiert das blinkende USB-Symbol im Display den Zugriff des USB-Sticks auf das Gerät.

4.7.7 Ruhezustand


Die ViscoClock *plus* wechselt nach 60 minütiger Inaktivität automatisch in einen Ruhemodus, bei dem die Uhrzeit auf dem Display dargestellt wird. Dabei werden nicht benötigte Komponenten (USB, Lichtschranken, Hintergrundbeleuchtung) abgeschaltet und dadurch der Stromverbrauch reduziert.

Mit dem Druck einer beliebigen Taste kann der Modus verlassen werden, und die ViscoClock *plus* ist wieder einsatzbereit.


Läuft keine Messung, kann die ViscoClock *plus* auch mit langem Drücken der **<START>** Taste vorzeitig in diesen Zustand versetzt werden.

4.8 Hinweise und Fehlermeldungen


Tritt ein Fehler auf, oder wird der Benutzer z.B. auf einen vollen Speicher hingewiesen, zeigt die ViscoClock *plus* eine Fehlermeldung mit einem eindeutigen Symbol an. Hierzu wird der Hauptbildschirm (4.1) überblendet.

Mithilfe des angezeigten Fehlercodes kann das Problem durch die Fehlertabelle (siehe  6.2) lokalisiert werden.

Mit den Tasten **<SET>** (14) oder **<START>** (16) kann die Meldung geschlossen werden.


 Schwerwiegende Fehler, die nicht in der Liste aufgeführt sind und nicht geschlossen werden können, erfordern einen Neustart durch Trennen der Stromversorgung.

4.9 Personalisieren der Kopfzeile des PDF-Dokuments

Die Kopfzeile des von der ViscoClock *plus* erstellten PDF-Dokuments (siehe  4.7.2) kann vom Benutzer selbst definiert werden. Somit sind Ergebnisse im PDF-Format z.B. mit ihrem Firmennamen abspeicherbar.

Erstellen sie hierzu mit einem Texteditor ein Textdokument (.txt) mit dem Namen „VCplus_header.txt“, welches den anzuzeigenden Text beinhaltet (maximal 70 Zeichen) und kopieren diesen auf das USB-Speichermedium, welches Sie mit der ViscoClock *plus* benutzen.

Befindet sich beim Erstellen des PDFs diese Datei auf dem Speichermedium, wird dessen Text in die Kopfzeile übernommen, andernfalls bleibt diese Zeile leer.

 Beachten Sie beim Wechseln des USB-Speichermediums, dass der Text nicht in der ViscoClock *plus* abgespeichert wurde, sondern bei jedem Speichervorgang vom USB-Speichermedium gelesen wird.

Nachfolgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt eines personalisierten Ergebnisausdrucks:

Musterfirma Visco GmbH Mainz; Applikationslabor R405 (Schmidt)					
ViscoClock plus		Serial: 00000231		Firmware: V16.33	
No.	Date	Time	SID	VID	Flow time
1	22.08.16	13:43	00	00	134.75s

Abb. 12 PDF-Ergebnisausdruck mit personalisierter Kopfzeile

4.10 Master Reset

Mithilfe des Master Resets können alle Einstellungen und Speicherbereiche auf Werkszustand zurückgesetzt werden.

Hierzu halten Sie die Tasten <↑> und <↓> für mindestens 3 Sekunden gedrückt.

Es erscheint eine Meldung, die Sie zum Neustarten des Gerätes auffordert.

4.11 Softwareupdate

Die Software der ViscoClock *plus* kann vom Benutzer mithilfe eines USB-Speichermediums aktualisiert werden.

Hierzu gehen Sie wie folgt vor:

1. Die neuste Firmware Datei (z.B. „VCplus_FW_V_16_35.bin“) direkt und ohne Unterverzeichnis auf das USB-Speichermedium kopieren. Die Datei darf nicht umbenannt werden und im selben Verzeichnis darf kein weiteres Updatefile vorhanden sein!
2. Das USB-Speichermedium mit dem USB-Host Anschluss (18) der ausgeschalteten ViscoClock *plus* verbinden.
3. Die Tasten <↑> & <↓> gleichzeitig gedrückt halten und die ViscoClock *plus* mit der Stromversorgung verbinden.
4. Sobald das Updateprogramm gestartet ist, können die Tasten losgelassen werden. Der Updater sucht nun die passende Datei auf dem USB-Speichermedium.
5. Nach der Meldung: „Press START-Button to flash firmware on device“ kann die Firmware durch Drücken der <START> Taste (16) auf das Gerät aufgespielt werden.
6. Nach beendetem Update erfolgt ein automatischer Neustart.

5 Wartung

5.1 Allgemeine Hinweise

⚠ Bei der Verwendung von alkalischen Laborreinigern besteht Gesundheitsgefährdung (Verätzungen, Haut- und Augenschäden)!

- Verwenden Sie bei der Reinigung persönliche Schutzausrüstung, wie: Augenschutz, Schutzhandschuhe, Laborkittel, Atemschutz.



- Beachten Sie die Merkblätter der Berufsgenossenschaften und Sicherheitsdatenblätter der Hersteller.

i Die Reiniger können das Glas des Viskosimeters angreifen.

5.2 Reinigung

Nach Gebrauch das Stativ (3) mit einem feuchtem Tuch und z.B. einem Spülmittel säubern.

Die obere (5) und untere (4) Messebene mit einem feinen, trockenen Pinsel reinigen.
Sender und Empfänger liegen sich gegenüber.

Nur mit sauberen Messebenen ist eine genaue Messung möglich.

Reinigung der Viskosimeter nach DIN 51 562 Teil1.

Anschließend die ViscoClock *plus* und das Viskosimeter trocken und staubfrei für die nächste Messung lagern!

5.3 Inspektion

Kabel und Stecker-Kontakte auf mechanische Beschädigung und Korrosion prüfen.

5.4 Reparatur

Zur Reparatur das Gerät an den Service (siehe Rückseite dieser Gebrauchsanleitung) bzw. an einen autorisierten Händler senden.

6 Störungen und Fehlermeldungen

6.1 Störungen



- Die Anzeige ist dunkel.

Ursache	Abhilfe
Die Spannungsversorgung ist gestört.	Anschluss/Funktion des Steckernetzteils prüfen.

- Die Probe lässt sich nicht hochdrücken bzw. -saugen.

Ursache	Abhilfe
Der Silikonstopfen (8) sitzt nicht vollständig auf Befüllrohr (drückender Betrieb) oder Kapillarrohr (saugender Betrieb).	Dichtenden Sitz der Silikonstopfen prüfen.
Die Handpumpe sitzt nicht vollständig auf dem Silikonstopfen (8) auf.	Glasrohr der Handpumpe dichtend auf Silikonstopfen aufsetzen.
Bei saugendem Betriebsmodus und Ubbelohde-Viskosimetern: Die schwarze Silikonkappe (10) ist nicht auf dem Belüftungsrohr aufgesteckt.	Silikonkappe auf Belüftungsrohr aufstecken.

- Die Probe steigt beim Hochdrücken im Belüftungsrohr an.

Ursache	Abhilfe
Silikonkappe (10) ist nicht auf Belüftungsrohr des Ubbelohde-Viskosimeters aufgesteckt.	Silikonkappe (10) auf Belüftungsrohr aufstecken.
Die Start-Taste (16) wurde vor dem Hochpumpen gedrückt, so dass das Belüftungsventil geöffnet ist.	Durch erneutes Drücken der <START>-Taste das Belüftungsventil schließen.  Das Hochpumpen der Flüssigkeit ist nur bei geschlossenem Belüftungsventil möglich.
Belüftungsventil ist undicht.	 Bei drückendem Betrieb und geöffnetem Belüftungsventil kann Flüssigkeit bis in das Gehäuse der ViscoClock <i>plus</i> gedrückt werden! Zunächst vergewissern, dass vor dem Pump-Vorgang die <START>-Taste noch nicht gedrückt und damit das Belüftungsventil geöffnet wurde. Evtl. ist das Belüftungsventil beschädigt > wenden Sie sich an den Service (siehe Rückseite dieser Gebrauchsanleitung) oder den Händler.

- **Flüssigkeit tropft aus der ViscoClock *plus*.**

Ursache	Abhilfe
Die Start-Taste (16) wurde vor dem Hochpumpen gedrückt, so dass Belüftungsventil geöffnet ist. Probe ist mit der Handpumpe in das Messgerät ViscoClock plus gepumpt worden.	Wenden Sie sich an den Service (siehe Rückseite dieser Gebrauchsanleitung) oder den Händler

- **Die Messung wird beim Durchgang des Meniskus durch die Lichtschranke nicht gestartet und/oder nicht gestoppt**
- **Timer läuft nicht richtig oder gar nicht**

Ursache	Abhilfe
Die Probenflüssigkeit ist nicht ausreichend transparent. Fehlfunktion der Zeitmessung.	Prüfen der ViscoClock <i>plus</i> mit einer transparenten Probe. Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Messzeiterfassung. <ul style="list-style-type: none"> - Viskosimeter aus dem Gerät nehmen - Startknopf drücken - Mit einem dünnen Gegenstand (z.B. Bleistift) durch die obere Lichtschranke fahren > Die Zeitmessung muss nun starten. - Beim Durchfahren der unteren Lichtschranke mit einem dünnen Gegenstand (z.B. Bleistift) muss die Zeitmessung wieder stoppen.

6.2 Fehlermeldungen

• Fehler beim Messablauf

Fehlercode	Display meldung	Fehler	Beschreibung	Abhilfe
0x02000201	Timeout at upper LB	Timeout an der oberen Lichtschanke (Eine Messung wurde gestartet, innerhalb der Timeout-Dauer von 120s wurde kein Menisksdurchgang an der oberen Lichtschanke detektiert)	1. Viskosimeter ist falsch positioniert. 2. Die Probenflüssigkeit ist nicht ausreichend transparent.	1. Position Viskosimeter überprüfen. 2. Probe ist nicht messbar! Wenden Sie sich an den Service (siehe Rückseite dieser Gebrauchsanleitung) oder den Händler
0x02000203	Detection Error	Falsches Signal an der unteren Lichtschanke (Die Messung wurde gestartet und es wurde ein Meniskus- durchgang an der untern Lichtschanke detektiert bevor einer an der oberen detektiert wurde)	1. Luftblasen in der Probenflüssigkeit. 2. Probe befand sich zum Auslösezeitpunkt nicht über oberer Lichtschanke.	1. Luftblasen in der Probenflüssigkeit vermeiden. 2. Probe vor dem Start der Messung über die obere Lichtschanke pumpen.

• Fehler beim Speichern der Messergebnisse

Fehlercode	Displaymeldung	Fehler	Beschreibung	Abhilfe
0x02000301	Low internal memory	Interner Datenspeicher bald voll	Hinweis: Der interne Speicher ist fast vollständig mit Messwerten belegt.	Daten abspeichern, ausdrucken oder löschen
0x02000302	Internal memory full	Interner Datenspeicher voll	Alle Speicherplätze sind mit Messwerten belegt. Neue Messwerte können nicht gespeichert werden	Daten abspeichern, ausdrucken oder löschen
0x02000311 ...12	CSV R/W Err on USB OTG	Fehler beim Schreiben in CSV-Datei an USB-OTG bzw. USB-Host	Das Anlegen oder Schreiben der CSV- Datei an der entsprechenden USB- Schnittstelle ist fehlgeschlagen	USB-Speicher neu verbinden, oder Gerät neu starten. Gegebenenfalls USB- Stick formatieren (FAT16/32)

- **Fehler beim Einrichten von USB Geräten**

Fehlercode	Displaymeldung	Fehler	Beschreibung	Abhilfe
0x02000E01	Two USB keys not supported	Maximal ein USB Stick unterstützt	Es wurde ein zweiter USB-Speicher verbunden, es wird jedoch nur einer unterstützt	Nur ein USB-Speichermedium verwenden
0x02000E21 ...24	USB connection failed	Fehler beim Einrichten von USB Geräten an USB Host Schnittstelle	Interner USB-Schnittstellenfehler	USB-Speicher neu verbinden, oder Gerät neu starten.
0x02000E25 ...27			Fehler beim lesen/öffnen der CSV-Datei	Gegebenenfalls USB-Stick formatieren (FAT16/32)
0x02000E28 ...E29			Drucker hat falsche Device-Kennung	Kompatiblen Drucker verwenden
0x02000E2A			Drucker kann nicht initialisiert werden	Drucker trennen, neu starten und erneut verbinden
0x02000E2B			Angeschlossenes Gerät ist weder USB-Speicher noch Drucker	Kompatible USB-Geräte verwenden
0x02000E11- 0x02000E1B		Fehler beim Einrichten von USB Geräten an USB OTG Schnittstelle	Analog zu Host (0x02000E21 - 0x02000E2B)	siehe obige Fehler

- **Fehler beim Drucken und der PDF-Generierung**

Fehlercode	Displaymeldung	Fehler	Beschreibung	Abhilfe
0x02001001	No USB device connected	Kein USB Gerät angeschlossen	Kein USB-Speicher zum Abspeichern als PDF-Datei bzw. Drucker zum Ausdrucken der Messergebnisse erkannt	Gewünschtes USB-Ausgabegerät (Speichermedium / Drucker) verbinden
0x02001013	No data to print/save	Keine Daten im internen Speicher	Ein USB-Speicher oder Drucker ist verbunden, jedoch keine Messwerte zum Ausgeben vorhanden	Messung durchführen um Speicher mit Messwerten zu füllen
0x02001011 ...12	Failed to print/save PDF	Fehler beim Erstellen/anlegen des PDF-Dokuments	Das Anlegen, Erstellen oder Schreiben des PDF-Dokuments auf einen USB-Speicher ist fehlgeschlagen	USB-Speicher neu verbinden, oder Gerät neu starten.
0x02001014				Gegebenenfalls USB-Stick formatieren (FAT16/32)
0x02001015 ...17		Fehler beim Drucken	Senden von Befehlen an den Drucker fehlgeschlagen	Drucker trennen, neustarten und erneut verbinden. ViscoClock <i>plus</i> neu starten (DC Buchse trennen und wieder einstecken)

7 Garantieerklärung

Wir übernehmen für das bezeichnete Gerät eine Garantie auf Fabrikationsfehler, die sich innerhalb von zwei Jahren ab dem Kaufdatum herausstellen. Der Garantieanspruch erstreckt sich auf die Wiederherstellung der Funktionsbereitschaft, nicht jedoch auf die Geltendmachung weitergehender Schadensersatzansprüche. Bei unsachgemäßer Behandlung oder bei unzulässiger Öffnung des Geräts erlischt der Garantieanspruch. Von der Garantie ausgeschlossen sind alle Verschleißteile wie z. B. Kolben, Zylinder, Ventile, Schläuche inkl. der Verschraubungen. Ebenso ist der Bruch bei Glasteilen von der Garantie ausgenommen. Zur Feststellung der Garantiepflicht bitten wir Sie, uns das Gerät und den Kaufbeleg mit Kaufdatum frachtfrei bzw. portofrei einzusenden (siehe Rückseite dieser Gebrauchsanleitung).

8 Lagerung und Transport

Soll die ViscoClock *plus* zwischengelagert oder erneut transportiert werden, bietet die Originalverpackung die beste Voraussetzung für den Schutz der Geräte. In vielen Fällen ist diese Verpackung jedoch nicht mehr zur Hand, so dass ersatzweise eine gleichwertige Verpackung zusammengestellt werden muss. Das Einschweißen des Gerätes in eine Folie ist dabei vorteilhaft. Als Lagerort ist ein Raum zu wählen, in dem Temperaturen zwischen + 10 und + 40 °C herrschen und Luftfeuchtigkeitswerte bis zu 70 % (rel.) nicht überschritten werden.

9 Recycling und Entsorgung



Die landesspezifischen gesetzlichen Vorschriften für die Entsorgung von „Elektro/Elektronik-Altgeräten“ sind anzuwenden.

Die ViscoClock *plus* und ihre Verpackung wurde weitestgehend aus Materialien hergestellt, die umweltschonend entsorgt und einem fachgerechtem Recycling zugeführt werden können. Bei Fragen zur Entsorgung kontaktieren sie bitte unseren Service (siehe Rückseite dieser Gebrauchsanleitung).

i Auf der Hauptleiterplatte befindet sich 1 Lithium-Batterie. Batterien gehören nicht in den Hausmüll. Sie werden vom Hersteller kostenlos zurückgenommen und einer fachgerechten Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt.

10 EG - Konformitätserklärung

Die entsprechende Konformitätserklärung des Gerätes finden Sie auf unserer Homepage. Sie wird Ihnen auch auf Verlangen zur Verfügung gestellt.

11 Zubehör und Ersatzteile

11.1 Zubehör

VZ 6550	Handpumpenset „drückend“
VZ 6554	Handpumpenset „saugend“
TZ 1858	Allspannungs-Stecker-Netzteil 100 - 240 V ~ 9 V / DC, 550 mA
TZ 1852	Primäradapter zu TZ 1858, für UK
TZ 1854	Primäradapter zu TZ 1858, für Australien
TZ 3863	Thermo-Drucker
TZ 3864	Druckpapier für TZ 3863, sehr hohe Beständigkeit (5 Rollen)
VZ 6570	USB OTG-Adapter-Kabel (Mini-B-Stecker auf USB-A-Buchse)
CT 72/...	Durchsicht-Thermostate der CT 72 Familie (CT 72/P, CT 72/2, CT 72/4)

11.2 Ersatzteile

VZ 6551	Silikonstopfen (8), 5 Stck.
VZ 6572	Silikonkappe (10) für Belüftungsrohr, inkl. Anschlussschlauch, 1 Stck. <u>alternativ</u> : VZ 5101 Silikonkappe für Belüftungsrohr, ohne Anschlussschlauch, 1 Stck.
VZ 6556	Ersatz-Glasrohr (28) für Handpumpe VZ 6550 oder VZ 6554

Bescheinigung des Herstellers

Wir bestätigen, dass oben genanntes Gerät gemäß DIN EN ISO 9001, Absatz 8.2.4 „Überwachung und Messung des Produkts“ geprüft wurde und dass die festgelegten Qualitätsanforderungen an das Produkt erfüllt werden.

Supplier's Certificate

We certify that the above equipment has been tested in accordance with DIN EN ISO 9001, Part 8.2.4 "Monitoring and measurement of product" and that the specified quality requirements for the product have been met.

Certificat du fournisseur

Nous certifions que le produit a été vérifié selon DIN EN ISO 9001, partie 8.2.4 «Surveillance et mesure du produit» et que les exigences spécifiées pour le produit sont respectées.

Certificado del fabricante

Certificamos que el aparato arriba mencionado ha sido controlado de acuerdo con la norma DIN EN ISO 9001, sección 8.2.4 «Seguimiento y medición del producto» y que cumple con los requisitos de calidad fijados para el mismo.

SI Analytics
a **xylem** brand

Hersteller

(Manufacturer)

Xylem Analytics Germany GmbH

Am Achalaich 11
82362 Weilheim
Germany

SI Analytics

Tel. +49(0)6131.894.5111

E-Mail: si-analytics@xylem.com

www.XylemAnalytics.com

Service und Rücksendungen

(Service and Returns)

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co.KG

SI Analytics

Erich-Dombrowski-Straße 4
55127 Mainz
Deutschland, Germany

Tel. +49(0)6131.894.5042

E-Mail: Service-Instruments.si-analytics@xylem.com

SI Analytics is a trademark of Xylem Inc. or one of its subsidiaries.
© 2025 Xylem, Inc. Version 250916 D 825 295 3

