



Viskosimetrie

VISCOSYSTEM® | AVS® | VISCOCLOCK | VISKOSIMETER

SI Analytics
a **xylem** brand

Kapillarviskosimetrie von Xylem Kompetenz von Anfang an



Innovative Kapillarviskosimetrie von Anfang an

Die Viskosität newtonscher Flüssigkeiten bestimmt man am genauesten mit Kapillarviskosimetern. Bei dieser Messmethode wird die Zeit gemessen, die eine definierte Flüssigkeitsmenge benötigt, um eine Kapillare mit bekanntem Durchmesser und bekannter Länge zu durchfließen. Mit der industriellen Herstellung solcher präzise kalibrierten Kapillarviskosimeter haben wir die Voraussetzungen geschaffen, dass sich diese Messmethode weltweit als zuverlässiges Verfahren etablieren konnte.

Mit der Entwicklung der ersten automatischen Messplätze ersetzen wir bereits Anfang der 70er Jahre die Stoppuhr durch eine automatische Registrierung der Durchflusszeit.

Um systematische Fehler bei der automatischen Meniskusdetektion auszuschließen, sind Viskosimeter verfügbar, die speziell für diese Art der automatischen Durchlaufzeitmessung kalibriert sind und damit den einschlägigen Norm-Vorgaben entsprechen.

Unsere Kapillarviskosimeter sind weltweit die Basis für präzise Viskositätsmessungen von newtonschen Flüssigkeiten.

Außer der automatischen Zeitmessung verfügen AVS®-Messplätze über weitere Automatisierungen, welche die Kapillarviskosimetrie wesentlich erleichtern:

- Pneumatische Förderung der Flüssigkeit im Viskosimeter, damit automatisch Wiederholungsmessungen durchgeführt werden können, aus denen ein Mittelwert und das Endergebnis berechnet wird
- Abfallsystem: Automatisches Entleeren und Spülen der Viskosimeter
- Zusätzlich die automatische Befüllung der Viskosimeter bei dem Probenautomaten AVS® Pro III

Bei allen automatisierten Geräten stehen, neben der Genauigkeit der Messung, die Sicherheit für den Anwender und die Robustheit des Systems im Vordergrund.

Durch ständige Weiterentwicklungen und Verbesserungen bei Viskosimetern, Messgeräten und Zubehör entstand ein Programm, dessen Leistungsfähigkeit überall anerkannt wird. Es ist also kein Wunder, dass unsere Viskositätsmesssysteme weltweit in der Mineralölindustrie, bei Polymerherstellern und -verarbeitern, in der Pharma- oder Lebensmittelindustrie, bei Produktionskontrolle und Qualitätssicherung zu unverzichtbaren Werkzeugen geworden sind.

Inhaltsverzeichnis

1. Messgeräte	Seite
1.1 Applikationen der AVS®-Messsysteme	4
1.2 ViscoClock plus	6
1.3 ViscoPump III - Kern-Bestandteil der AVS®-Geräte	10
1.4 AVS® 470	12
1.5 AVS® 370	16
1.6 Software WinVisco 4	22
1.7 AVS® Pro III	26
1.8 Die Serie CT 72 - Normgerechte Durchsicht-Thermostate	34
2. Viskosimeter	
2.1 Viskosimeter und ihre Einsatzbereiche	38
2.2 Ubbelohde-Viskosimeter, normale Form (DIN)	39
2.3 Ubbelohde-Viskosimeter, normale Form (ASTM)	40
2.4 Ubbelohde-Viskosimeter, mit zusätzlichem Rohr und Gewinden	41
2.5 Ubbelohde-Viskosimeter mit TC-Sensoren	42
2.6 Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter mit TC-Sensoren	44
2.7 Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter (DIN)	45
2.8 Cannon-Fenske-Viskosimeter	46
2.9 Ostwald-Viskosimeter	48
3. Zubehör	
3.1 Zubehör für Viskosimeter	49
3.1.1 Fixiergestelle und Halterungen	49
3.1.2 Temperiermäntel	51
3.1.3 LabPump	52
3.2 Zubehör für Messgeräte	52
3.2.1 Thermometer	52
3.2.2 Sicherheitseinrichtungen	54
3.2.3 Filtriersystem ProClean II	56
3.2.4 Temperiergefäß für ViscoClock <i>plus</i>	57
3.2.5 Bürette TITRONIC® 500 zur Probenvorbereitung	58
3.2.6 AVS®-Messstative	60

1 Messsysteme

1.1 AVS® Applikationen

Einsatz von AVS®-Messsystemen in der Qualitäts-Kontrolle und -Sicherung

Industriezweig	Produkt	zum Beispiel
Automobilbau	Motorenöle (frisch und gebraucht) unvernetzte Kunststoffe	Leichtbauteile zur Gewichtsreduktion
Brauwesen	Stammwürze Anstellwürze	Bier Bier
Elektro und Elektronik	unvernetzte Kunststoffe aller Art	Chips, Gehäuse
Energieversorger	Turbinenöle Transformatorenöle	Generatoren
Kunststoff-Hersteller	unvernetzte Kunststoffe aller Art	Polyamid (Nylon)
Kunststoff-Verarbeiter	unvernetzte Kunststoffe aller Art	Spritzguss von Polyester und Polyamid
Lebensmittel	Stärke	Saucenbinder
	Gelatine	Gummibären
	Verpackungs-Materialien	Joghurt-Becher
	Milchprodukte	Trink-Joghurt
	Obst- und Fruchtsaftkonzentrate Geliermittel	Pektin
Luftfahrt	unvernetzte Kunststoffe aller Art	
	Treibstoffe	Kerosin
	Hydraulik-Flüssigkeiten	Leit- und Fahrwerk
Maschinenbau	Trennöle	Walzstraßen
	Härte-Emulsionen	Gesenkschmieden
	Hydraulik-Flüssigkeiten	
Medizin	körpereigene Flüssigkeiten	Blut, Galle
	Hyaluronsäure	Na-Hyaluronat
	Tinkturen und Tropfen	Nasen, Augen
	Blutersatzstoffe	Blut-Plasma
Mineralöl	leichte Motorenöle	
	Turbinenöle	
	Flüssig-Treibstoffe aller Art	Benzin, Diesel, Kerosin
Textil	unvernetzte Kunststoffe aller Art	
	Baumwolle	für Mischfasern
Unterhaltung	unvernetzte Kunststoffe	CDs, DVDs aus Polycarbonat

Auf der rechten Seite finden Sie eine Tabelle über das weite Feld der unvernetzten Kunststoffe und die Vielfältigkeit deren Untersuchungs-Methoden.

Polymer-Applikationen der AVS®-Messsysteme

Empfohlene Kapillargrößen und AVS®-Messsysteme

Die für die Polymeranalytik verwendeten Viskosimeter sind überwiegend vom Ubbelohde-Typ (hängendes Niveau). Im Allgemeinen können Ubbelohde-Viskosimeter sowohl nach DIN 53 000 als auch nach ASTM D446 verwendet werden: Die Designformen unterscheiden sich nur geringfügig. Dies gilt insbesondere, wenn nach einer ISO-Norm zur Polymeranalytik gearbeitet wird. Im Fall von ASTM-Normen, wie z.B. ASTM D4603 zur Messung von PET, werden jedoch meist Ubbelohde-Viskosimeter nach ASTM bevorzugt. Die in der maßgeblichen Norm angegebene Kapillargröße ist fett gedruckt. Weitere, in der industriellen Praxis verbreitete Kapillargrößen, die meist kürzere Durchlaufzeiten haben, sind ebenfalls angegeben.

Typ	Abk.	Lösemittel	Kapillargröße		Arbeits- temperatur	Normen	Eignung der AVS®-Messsysteme			
							VC*	370	470	Pro III
Cellulose	CI	EWN			20 °C	SNV 195598	■	■	■	■
		Cuen (CED)			20 °C	DIN EN 60450				
		Cuen (CED)			20 °C	ASTM D 4243				
		Cuen (CED)			25 °C	ISO 5351				
		Cuen (CED)			25 °C	ASTM; D 1795				
		Cuen (CED)			25 °C	SCAN CM 15:99				
		Cuen (CED)	DIN	ASTM	25 °C	TAPPI T230-0M99				
Cellulose-Acetat	CA	Dichlormethan/ Methanol (90:10)	0c I I Mikro	0C 1	25 °C	ASTM D817	■	■	■	■
Polyamid	PA	Schwefelsäure (96 %)	II IIc	2 2C	25 °C	ISO 307	■	■	■	■
Polyamid	PA	Ameisensäure (90 %)	I Ic	1 1C	25 °C	ISO 307	■	■	■	■
Polyamid	PA	m-Kresol	II IIc	2 2C	25 °C	ISO 307	■	■	■	■
Polybutylen-terephthalat	PBT	Phenol/Dichlorbenzol (50:50)	Ic II	1C 2	25 °C	ISO 1628-5	■	■	■	■
Polycarbonat	PC	Dichlormethan	0c I	0C 1	25 °C	ISO 1628-4	■	■	■	■
Polyethylen	PE	Decahydro-naphtalin	0a I	0B 1	135 °C	ISO 1628-3 ASTM D 1601	■	■	■	■
Polyethylen-terephthalat	PET	Phenol/1,1,2,2-Tetrachlorethan (60:40)	Ia	1B	30 °C	ASTM D 4603	■	■	■	■
Polyethylen-terephthalat	PET	m-Kresol	II IIc IIc Mikro	2 2C	25 °C	ISO 1628-5	■	■	■	■
Polyethylen-terephthalat	PET	Phenol/Dichlorbenzol (50:50)	Ic II	1C 2	25 °C	ISO 1628-5	■	■	■	■
Polyethylen-terephthalat	PET	Dichlor-essigsäure	Ia II IIc Mikro	1B	25 °C	ISO 1628-5	■	■	■	■
Polymethylmethacrylat	PMMA	Chloroform	0c I Mikro	0C	25 °C	ISO 1628-6	■	■	■	■
Polypropylen	PP	Decahydro-naphtalin	0a I	0B 1	135 °C	ISO 1628-3	■	■	■	■
Polystyrol	PS	Toluol	I Ic	1 1C	25 °C		■	■	■	■
Polysulfon	PSU	Chloroform	0c	0C	25 °C		■	■	■	■
Polyvinylchlorid	PVC	Cyclohexanon	Ic	1C	25 °C	ISO 1628-2, ASTM D 1243	■	■	■	■
Styrol/Acrylnitril-Copolymer	SAN	Ethylmethylketon	0c I		25 °C		■	■	■	■
Styrol/Butadien-Copolymer	SB	Toluol	0c I		25 °C		■	■	■	■

■ hervorragend geeignet

■ Einsatz grundsätzlich möglich

■ aus applikativen Gründen bedingt geeignet

* = ViscoClock plus

Die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die in der Norm angegebene Kapillargröße ist hervorgehoben

1.2 ViscoClock *plus*

Messung *plus* Datenspeicherung

Die ViscoClock *plus* ist ein elektronisches Zeitmessgerät für Glas-Kapillarviskosimeter zur Bestimmung der kinematischen und relativen Viskosität. Als Nachfolger der bewährten ViscoClock bietet sie jetzt auch die Möglichkeit zur Datenspeicherung und eine erleichterte Handhabung.

Die ViscoClock *plus*

Die ViscoClock *plus* bestimmt die Durchlaufzeit im Viskosimeter automatisch unter Verwendung von Infrarot-Lichtschranken: die Bestimmung der Durchlaufzeit mit einer Stoppuhr wird damit überflüssig. Das Viskosimeter mit der Probe wird in die ViscoClock *plus* eingesetzt und zur Temperierung in ein Thermostatenbad gehängt. Nach erfolgter Temperierung wird die Probe in die Messkugel gepumpt und die Durchlaufzeit automatisch erfasst. Das große Display ermöglicht ein leichtes Ablesen der Messwerte sowie zusätzlicher Informationen: Datum, Uhrzeit, Proben- und Viskosimeter-Identifikationsnummer.



ViscoClock plus - Kopf



Das Viskosimetergestell aus Hochleistungskunststoff PPA



*Noch informativer:
Das neue Display*

Automatische Messung der Durchflusszeit

Die ViscoClock *plus* ist speziell für Ubbelohde-, Mikro-Ubbelohde- oder Mikro-Ostwald-Viskosimeter von Xylem konzipiert worden. Sie misst die Durchflusszeit von temperierten Flüssigkeiten, indem der Flüssigkeitsmeniskus mit Hilfe von zwei IR-Lichtschranken automatisch erfasst wird. Die Wiederholpräzision dieser automatischen Zeitmessung ist im Vergleich zur Messung mit einer Stoppuhr erheblich höher. Einige Normen zur Messung der Viskosität erlauben deshalb eine Reduzierung der Messzeit bei automatischer Messung gegenüber der Messung mit Stoppuhr.

Eigenschaften und Materialien

Die ViscoClock *plus* kann für Messtemperaturen von -40 °C bis 150 °C eingesetzt werden. Das Stativ der ViscoClock *plus* ist deshalb aus dem hochwertigen Kunststoff PPA gefertigt. Für das Temperieren im Thermostatenbad sind folgende Flüssigkeiten geeignet: Wasser, Alkohol, Glykol sowie Paraffin- oder Silikonöl.

Die elektronische Messeinheit ist in einem PP-Gehäuse integriert.

Erleichterte Handhabung

Das Belüftungsrohr der Ubbelohde-Viskosimeter wird mit einem elektromagnetischen Ventil geöffnet oder geschlossen und nicht mehr mechanisch, wie beim Vorgänger, der ViscoClock. Dies erleichtert die Handhabung.

Datenspeicherung

Die Messdaten der ViscoClock *plus* können mit Angabe von Datum und Zeit auf einem USB-Speicher abgespeichert werden, und zwar als unveränderbare pdf- und/oder editierbare csv-Datei. Alternativ kann die ViscoClock *plus* zur Datenübertragung auch mit einem Drucker (TZ 3863) oder einem PC verbunden werden.



- ▶ Automatische und präzise Durchflusszeit-Messung zum günstigen Preis
- ▶ Geeignet für Ubbelohde-, Mikro-Ubbelohde- und Mikro-Ostwald-Viskosimeter
- ▶ Messdatenspeicherung inkl. Zeit, Datum, Viskosimeter- und Proben-Identifikation (als PDF oder CSV-Datei)
- ▶ Stativ aus Hochleistungskunststoff PPA ermöglicht Messtemperaturen bis 150 °C
- ▶ Elektromagnetisches Belüftungsventil für leichte Handhabung von Ubbelohde-Viskosimetern
- ▶ Verwendbar mit allen SI Analytics® Durchsichtsthermostaten

Vorteile
ViscoClock *plus*

ViscoClock *plus* - Das *Plus* für Ihre Messungen

Proben- und Viskosimeteridentifikation

Um eine eindeutige Zuordnung der gespeicherten Messergebnisse zu ermöglichen, können in die ViscoClock *plus* für jede Messung 2-stellige Nummern zur Proben- sowie Viskosimeteridentifikation eingegeben werden. Diese ID-Nummern, sowie Datum und Zeit, ermöglichen die eindeutige Zuordnung der gemessenen und gespeicherten Durchlaufzeiten.

Absolute Viskosität

Für die Bestimmung der absoluten, kinematischen Viskosität müssen kalibrierte Viskosimeter eingesetzt werden. Um eine möglichst hohe Genauigkeit zu gewährleisten, sollten ausschließlich Viskosimeter verwendet werden, die für automatische Messungen kalibriert wurden. Die Viskosimeter-Konstante der automatischen Kalibrierung kann sich geringfügig gegenüber der manuellen Kalibrierung unterscheiden, da die Abtastebenen der Lichtschranken nicht zwangsläufig mit der Lage der Viskosimeter-Ringmarken übereinstimmen.

Relative Viskosität

In der Kunststoffanalytik wird die relative Viskosität und - davon abgeleitet - z.B. auch die Viskositätszahl (VZ), die Intrinsische Viskosität (IV) oder der K-Wert nach Fikentscher ermittelt. Zur Messung der relativen Viskosität können ebenso kalibrierte wie unkalibrierte Ubbelohde-Viskosimeter verwendet werden. Hier wird die Kalibrierkonstante für die Auswertung nicht benötigt.

Bestellinformationen

Typ Nr.	Bestell Nr.	Beschreibung	Seitenzahl
ViscoClock plus	285417900	Zeitmessgerät für Kapillarviskosimeter. Mit Netzteil 100-230V und Handpumpe.	9
ViscoClock plus M1, 230V	285417910	ViscoClock plus und Durchsichtthermostat CT72/P (230V) für Temperaturen +10 °C ... +60 °C	9, 39
ViscoClock plus M1, 115V	285417920	ViscoClock plus und Durchsichtthermostat CT72/P (115V) für Temperaturen +10 °C ... +60 °C	9, 39
ViscoClock plus M2, 230V	285417930	ViscoClock plus und Durchsichtthermostat CT72/2 (230V) für Temperaturen -40 °C ... +150 °C	9, 39
ViscoClock plus M2, 115V	285417940	ViscoClock plus und Durchsichtthermostat CT72/2 (115V) für Temperaturen -40 °C ... +150 °C	9, 39
Temperiergefäß	285424400	Temperiergefäß ViscoClock plus	57

Technische Daten ViscoClock *plus*

Messbereich Zeit	bis 999,99 s; Auflösung: 0,01 s
Genauigkeit der Zeitmessung	± 0,01 s / ± 1 Digit; jedoch nicht genauer als 0,1 %; angegeben als Messunsicherheit mit einem Vertrauensniveau von 95 %
Messbereich Viskosität	0,35 ... 10.000 mm ² /s (cSt) Die absolute, kinematische Viskosität ist zusätzlich abhängig von der Unsicherheit des Zahlenwertes der Viskosimeter-Konstanten und von den Messbedingungen, insbesondere der Messtemperatur.
Anzeige	LCD-Grafik-Anzeige (FSTN) 128 x 64 Pixel, 51 x 31 mm Sichtfenster Sekundenanzeige mit 2 Dezimalstellen hinter dem Komma, Auflösung 0,01 s
Spannungsversorgung	DC + 9 V
Stromversorgung	Entspricht der Schutzklasse III Schutzart für Staub und Feuchtigkeit IP 50 nach DIN 40 050 Mehrbereichsnetzteil TZ 1858: 100–240 V, 50–60 Hz (9 V, 550 mA) Nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung geeignet
Schnittstellen	USB Host - zum Anschluss eines Druckers (TZ 3863) oder eines USB Sticks USB OTG zum Anschluss eines Rechners (PC) zur Dokumentation der Daten, auch zum Anschluss eines Druckers (TZ 3863) oder eines USB Sticks geeignet.
Steckverbindungen	Buchse für Niederspannungsanschluss: Hohlstecker, Innenkontakt Ø = 2,1 mm, Pluspol am Stiftkontakt, Anschluss des Mehrbereichsnetzteils TZ 1858 USB-B-Mini Buchse (OTG) USB-A Buchse (Host)
Umgebungsbedingungen	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 max. relative Feuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C linear abnehmend bis zu 50 % relativer Feuchte bei einer Temperatur von 40 °C
Gehäuse	Werkstoff Stativ: Polyphthalamid (PPA) Gehäuse: Polypropylen (PP) Dichtungen: Silikon Abmessungen ~515 x 90 x 30 mm (H x B x T) Gewicht ~450 g (ohne Viskosimeter) Netzteil ~220 g
Ursprungsland	Deutschland
CE-Zeichen	Nach Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU Prüfgrundlage EN 61 010-1:2011-07 für Laborgeräte Nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU Prüfgrundlage EN 61 326 Teil1:2012 Nach RoHS-Richtlinie 2011/65/EU Prüfgrundlage EN 50 581:2013-02 FCC Kennzeichen
Viskosimetertypen	Ubbelohde (DIN; ISO; ASTM; Mikro), Mikro-Ostwald Typ SI Analytics®
Durchsicht-Thermostate	Die ViscoClock <i>plus</i> ist in allen SI Analytics® Durchsicht-Thermostaten einsetzbar

1.3 ViscoPump III

Die ViscoPump liegt aktuell in der 3. Generation vor. Sie ist in allen AVS®-Geräten enthalten und hat mehrere zentrale Funktionen.

- Die Signale der automatischen Flüssigkeitsdetektion – von Messstativen im Falle optischer Detektion bzw. von TC-Viskosimetern – werden zur Ermittlung der Durchlaufzeit ausgewertet.
- Mit einer eingebauten Pumpe wird die Flüssigkeit pneumatisch in die Messkugel des Viskosimeters hochgepumpt.
- Als Arbeitsmodus steht sowohl der klassische drückende als auch der saugende Pump-Betrieb zur Verfügung. Der saugende Betrieb (Hochsaugen der Flüssigkeit im Kapillarrohr) weist bei einigen Applikationen Vorteile auf, insbesondere bei automatisierten Messplätzen mit Abfallsystem.
- Der eingebaute Micro-Controller steuert den Pump-Ablauf über mehrere, vom Kunden einstellbare Parameter.
- Im Fall eines angeschlossenen Abfallsystems wird auch das Absaugen über eine externe Pumpe durch die ViscoPump III gesteuert.



Bestellinformationen

Typ Nr.	Bestell Nr.	Beschreibung
VZ 8561	285424060	ViscoPump III für Optische Detektion
VZ 8562	285424070	ViscoPump III für TC-Detektion

Kern-Bestandteil der AVS®-Geräte

Die Steuerung mit der ViscoPump ist Teil des modularen Gerätekonzepts im AVS®-Bereich:

- Bei Mehrplatz-Systemen steuert jeweils eine ViscoPump III die Messung an einem Messplatz.
- Im Servicefall lässt sich eine ViscoPump III leicht vom Anwender austauschen.

Die neue ViscoPump III ist trotz eines neuen Micro-Controllers funktionskompatibel mit den Vorgängermodellen ViscoPump und ViscoPump II: Bestehende ViscoPump-Module älterer Generationen lassen sich durch die neue ViscoPump III ersetzen. Auch eine Mischbestückung bei Mehrplatzsystemen, z.B. mit ViscoPump II und ViscoPump III, ist möglich.

Die ViscoPump III liegt in zwei Versionen vor, für optische bzw. TC-Detektion.

Die ViscoPump III wird normalerweise im Paket zusammen mit weiteren Komponenten als komplettes AVS®-System geliefert, und nur im Ersatz- oder Erweiterungsfall gesondert bestellt.

- ▶ Optimierte Befehlsabläufe der ViscoPump III im Vergleich zu ViscoPump II
- ▶ Trotzdem funktionskompatibel mit den Vorgängermodellen
- ▶ Update-fähig über internen USB-Anschluss
- ▶ Modulares Konzept
- ▶ Im Servicefall lässt sich die ViscoPump III leicht vom Anwender austauschen
- ▶ Umschaltbar für saugenden und drückenden Betrieb
- ▶ Bewährte mechanische Komponenten (Pumpe, Ventil) mit hoher Lebensdauer

**Vorteile
ViscoPump III**



1.4 AVS® 470

Präzise Kapillarviskosimetrie – einfach, flexibel und unabhängig von einem PC

- ▲ Für die automatische Viskositätsmessung perfekt gerüstet

Mit dem AVS® 470 bekommen Sie ein Messgerät, das bereits alles enthält, was Sie benötigen, um genau und reproduzierbar zu messen. Gängige Berechnungsarten für die Viskositätszahl bei Polymerlösungen sind bereits in das Gerät integriert. Für die Eingabe zusätzlicher Daten genügt eine kleine Tastatur. Mit einem Streifendrucker können Sie Ihre Messergebnisse bequem dokumentieren.

Damit bekommen Sie, bei minimalem Platzbedarf, einen Messplatz, der in Genauigkeit und Reproduzierbarkeit aufwändigen Messeinrichtungen in nichts nachsteht.

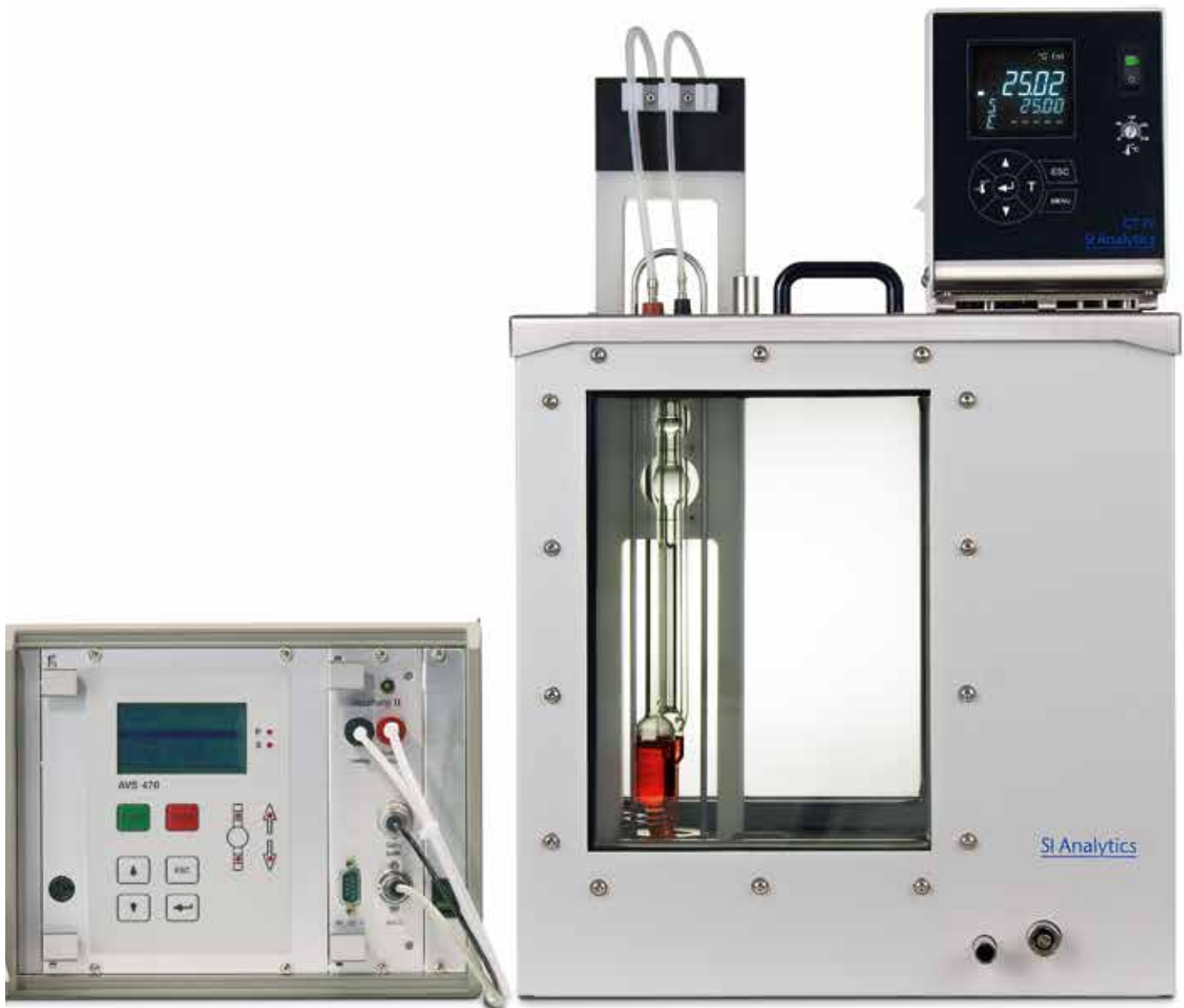
- ▲ Einfach und zukunftssicher durch das modulare Konzept

Das AVS® 470 ist modular aufgebaut. Es ermöglicht wahlweise die Verwendung eines ViscoPump III-Moduls in optischer oder in TC-Version.

Das AVS® 470 wird mit einer ViscoPump III ausgerüstet und ist damit auf einen Messplatz beschränkt.

Vorhandenes Zubehör (Thermostate, Stative, Durchflusskühler) kann weiterhin verwendet werden. Ebenso sind nahezu alle marktüblichen Kapillarviskosimeter einsetzbar.





Bevorzugt „Saugend“ oder „drückend“?
Anwendungen im Vergleich

	„drückend“	„saugend“
hochviskose Proben z.B. Öle, Polymere	■	■
Lösungsmittel: leicht flüchtige (Beispiele)	■	-
Dichlormethan	■	-
Chloroform	■	-
Schwefelsäure	-	■
Dichloressigsäure	-	■
Toluol	■	■
Hexafluorisopropanol	■	■
m-Kresol	-	■
Ameisensäure	-	■
Phenol / Dichlorbenzol	-	■
Phenol / Tetrachlorethan	-	■
Ohne Abfallsystem	■	-
Mit Abfallsystem	-	■

- Automatische und hochpräzise Messungen unabhängig vom PC
- „Drückende“ und „saugende“ Messungen mit demselben Gerät
- Dateneingabe und Parametrierung erfolgen komfortabel über eine im Lieferumfang integrierte Mini-Tastatur
- GLP/GMP-gerechte Dokumentation über den optionalen Echt-papierdrucker möglich

Vorteile
AVS® 470

AVS® 470 – Technisch perfekt und sicher

Die Arbeit mit dem AVS® 470 ist einfach

Das gewünschte Messverfahren kann am Gerät vorgewählt und gestartet werden. Der gesamte Messvorgang läuft automatisch ab, subjektive Messfehler sind zuverlässig ausgeschlossen. Nach Ablauf der eingestellten Vortemperierzeit wird die gewählte Anzahl der Messungen durchgeführt. Die Statusanzeige auf dem LC-Display informiert dabei kontinuierlich über den aktuellen Messverlauf.

Die Anschlüsse befinden sich gut kontrollierbar auf der Vorderseite des Geräts. Gegen unbeabsichtigtes Überpumpen oder Übersaugen kann das Gerät durch einen kapazitiven Sensor geschützt werden.

Individuelle Parameter können mit einer Mini-Tastatur (im Lieferumfang) eingegeben werden. Mit einem Datendrucker lassen sich die Messprotokolle dokumentieren.

Klare Bedienerführung, klare Statusanzeige – auch ohne PC!

Auf dem Ausdruck finden Sie alle notwendigen Informationen, die Sie zur zuverlässigen Dokumentation Ihrer Messung brauchen.

The main display shows the following information:

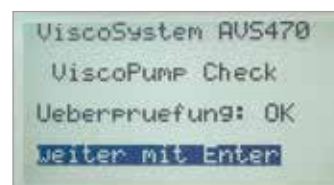
- Individual measured values:** No. 1 = 77.20s, No. 2 = 77.21s, No. 3 = 77.20s
- Method:** absolute
- Sample designation:** Id: 11, lot: SIM Test sample, usr: A. Eich
- Measurements [s]:** No. 1 = 77.20*, No. 2 = 77.21*, No. 3 = 77.20*
- Settings:** delta%choice = 0.01%, Pre temp. time = 0min
- Corrected running time average:** average = 77.203s, stand. dev. = 0.006
- Calculated viscosity:** constant = 0.029999996, AbsVisc=2.3161mm²/s
- Working temperature, date and time:** temperature: 25.00 C, date: 05/12/2017, time: 09h 47m 27s

Labels on the right side of the display:

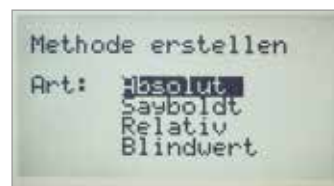
- Einzelne ermittelte Messwerte
- Chargen-Nummer
- Benutzer
- Eingestellte maximale zulässige Abweichung vom Mittelwert
- Mittelwert der Laufzeiten
- Konstante des Viskosimeters
- Arbeitstemperatur, Datum und Uhrzeit zum Zeitpunkt der Bestimmung

Labels on the left side of the display:

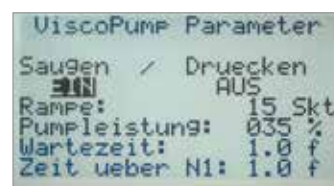
- Angabe der eingestellten Methode
- Bezeichnung der Probe
- Zur Auswertung herangezogene Messwerte
- Eingestellte Vortemperierzeit
- Korrigierter Laufzeitmittelwert
- Berechnete Viskosität



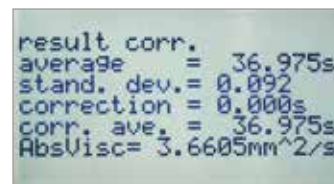
Nach dem Einschalten macht das AVS® 470 einen Selbsttest und fordert zur Eingabe auf.



Die Eingabeparameter können über den Messmodus eingestellt werden. Der ggf. benötigte Blindwert wird im System gespeichert.



Alle Setup-Parameter lassen sich bequem vorwählen, z.B. drücken/saugen, Pumpgeschwindigkeit, Wartezeit zwischen zwei Messungen etc.



Die Messergebnisse können auf dem Display, unabhängig von einem Drucker, bequem abgelesen werden.

Technische Daten

Messbereich (Zeit)	5 s bis 9.999,99 s; Auflösung 0,01 s	
Messbereich (Viskosität)	drückend:	0,35 ... 1.800 mm ² /s (cSt)
	saugend:	0,35 ... ~5.000 mm ² /s (cSt)
Messparameter	Durchflusszeit [s]	
Genauigkeit der Zeitmessung	± 0,01 %	
Messwertanzeige	LC-Display	
Anzeigen- genauigkeit	± 0,01 s, ± 1 Digit, jedoch nicht genauer als 0,1 %	
Pumpdruck	vollautomatisch gesteuert	
	saugend bis ~-160 mbar, drückend bis ~+160 mbar	
Vorwählbare Temperierzeit	0 ... 20 min	
Anschlüsse	Pneumatikanschlüsse	Schraubanschlüsse für Viskosimeter
	Elektrische Anschlüsse	Rundsteckverbinder mit Renkverschluss für Viskosimeter
		4-polige DIN Buchse für TC-Viskosimeter
		4-poliger Rundstecker für kapazitiven Sensor
		7-poliger Rundstecker für AVS® 26, mit Renkverschluss
	RS232-C-Schnittstelle	9-polig für Datendrucker
	Netzanschluss	Kaltgerätestecker nach EN 60320
	Pumpenanschluss	Kaltgerätedose nach EN 60320
Umgebungs- bedingungen	Umgebungstemperatur	+10 ... +40 °C für Betrieb und Lagerung
	Luftfeuchtigkeit	max. 80 % nach EN 61010, Teil 1
Gehäuse	Werkstoff	Stahl-Aluminiumgehäuse
		mit chemisch resistenter 2-Komponentenbeschichtung
	Abmessungen	(B x H x T) ~255 x 205 x 320 mm
	Gewicht (inkl. ViscoPump-Modul)	~5,4 kg
Stromversorgung	90 ... 240 V ~, 50 ... 60 Hz	
Gerätesicherheit	EMV-Verträglichkeit nach der Richtlinie 89/336/EWG des Rates	

Bestellinformation AVS® 470

Der Viskositätsmessplatz AVS® 470 setzt sich aus Einzelkomponenten zusammen.
Bitte fordern Sie stets ein ausführliches Angebot an.

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
AVS® 470 Basis-einheit für optoelektronische Abtastung	285415709	AVS® 470 Basiseinheit, Gehäuse inkl. eines ViscoPump III-Moduls für optoelektronische Abtastung, Keyboard Version: 95 V bis 230 V/50-60 Hz
AVS® 470 Basis-einheit für TC-Abtastung	285415708	AVS® 470 Basiseinheit, Gehäuse inkl. eines ViscoPump III-Moduls für TC-Abtastung, Keyboard Version: 95 V bis 230 V/50-60 Hz
VZ 8561	285424060	ViscoPump III-Modul für optische Abtastung
VZ 8562	285424070	ViscoPump III-Modul für TC-Abtastung
Z 910	285225640	RS232-C Datendrucker

Das AVS® 470 ermöglicht den Einsatz der folgenden SI Analytics®-Viskosimeter:
Ubbelohde-Viskosimeter nach DIN, Ubbelohde-Viskosimeter nach ASTM, Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter nach DIN, Mikro-Ostwald-Viskosimeter, Cannon-Fenske-Routine-Viskosimeter, TC-Ubbelohde-Viskosimeter, TC-Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter.

Technische Änderungen vorbehalten.

AVS® ist ein eingetragenes Warenzeichen von SI Analytics® und ist die Abkürzung für „Automatisches Viskositäts-System“.

1.5 AVS® 370

Mit dem AVS® 370 wird höchste Präzision ...

Für jede Viskositätsmessung gut gerüstet

Mit dem AVS® 370 haben wir ein PC-gesteuertes Messgerät geschaffen, das nicht nur so genau und reproduzierbar misst, wie Sie es von uns gewohnt sind, sondern das Ihnen ein Maximum an Flexibilität und Zukunftssicherheit bietet. Darüber hinaus spart es wertvollen Platz auf dem Labortisch.

▲ Saugende und drückende Messung – mit einem Gerät

Das AVS® 370 verwendet die ViscoPump III als Steuereinheit für das Messen und Spülen und kann somit die Probe im Viskosimeter sowohl "saugend" als auch "drückend" in die Messkugel fördern. Dies ermöglicht die einfache Anpassung der Messmethode an unterschiedliche Proben und Applikationen: Z.B. empfehlen wir für unkritische Proben wie z.B. pharmazeutische Formulierungen den klassischen drückenden Messmodus. Bei der drückenden Arbeitsweise wird das Viskosi-



... einfacher, flexibler und zukunftssicher!

meter zunächst befüllt und anschließend das Befüllrohr des Viskosimeters mit einem Schlauch pneumatisch mit dem AVS® 370 verbunden. Durch einen Überdruck wird die Probe in die Messkugel gepumpt, um anschließend automatisch die Durchlaufzeit zu messen.

Der drückende Betrieb empfiehlt sich auch bei leichtflüchtigen Lösemitteln, da die Verdunstung im saugenden Betrieb höher ist. Die Viskosimeter müssen anschließend manuell entleert und gereinigt werden.

Bei "saugender" Arbeitsweise wird die Probe durch einen Unterdruck in der Kapillare hochgesaugt. Sie hat

den Vorteil, dass auch durch eine Fehlfunktion keine Probe aus dem Viskosimeter austreten kann. Sie wird deshalb häufig bei gesundheitsgefährdenden oder anderen kritischen Proben angewendet.

Bei solchen Proben, die z.B. in der Polymeranalytik vorkommen, möchten viele Anwender die Flüssigkeiten so wenig wie möglich handhaben und deshalb die Viskosimeter nicht manuell reinigen. Wir empfehlen für diese Anwendungen ein Abfallsystem, dass sich an das AVS® 370 anschließen lässt, und womit die manuelle Entleerung und Reinigung des Viskosimeters entfällt. Bei angeschlossenem Abfallsystem arbeitet das AVS® 370 ausschließlich im saugenden Messmodus: wegen der erhöhten Sicherheit, und weil in diesem Fall das Kapillarrohr des Viskosimeters an die ViscoPump angeschlossen wird und nicht das Befüllrohr, das somit jederzeit zur Befüllung des Viskosimeters mit Probe offen steht.



- ▶ Automatische und hochpräzise Messungen
- ▶ „Drückende“ und „Saugende“ Messungen mit demselben Gerät
- ▶ Modularer Aufbau mit bis zu 4 ViscoPump III-Modulen in einem AVS® 370
- ▶ Jedes ViscoPump III-Modul in einem AVS® 370 kann unabhängig von den anderen Modulen mit eigenen Verfahren messen
- ▶ Echtes Multitasking für bis zu 8 Messungen im Parallelbetrieb mit der Software WinVisco 4
- ▶ TC-Version zur Messung von undurchsichtigen und schwarzen Flüssigkeiten

Vorteile
AVS® 370

Die saugende Arbeitsweise bietet zudem eine erhöhte Reproduzierbarkeit der Durchflusszeiten bei Ubbelohde-Viskosimetern und Proben, die zur Bildung von Luftblasen neigen: Die Luftblasen werden beim Hochpumpen der Flüssigkeit gebildet, und zwar durch das Vermischen von Luft mit der geringen Menge an Flüssigkeit, die nach dem Auslaufen im unteren Teil des Kapillarrohrs verbleibt. Im saugenden Betrieb lässt sich dies durch eine spezielle Funktion der Software WinVisco 4 unterdrücken, bei der die Probenreste vor dem Hochpumpen aus der Kapillare ausgeblasen werden.

Zwei Detektionsmethoden zur Messung der Durchflusszeiten

Zur Messung der Durchflusszeit kann der Flüssigkeitsmeniskus optoelektronisch oder thermisch (mit TC-Sensoren) abgetastet werden. In beiden Fällen wird die Durchflusszeit mit einer Auflösung von 0,01 s angezeigt.

Bei der optoelektronischen Abtastung wird der Flüssigkeitsmeniskus mit IR-Lichtschränken erfasst, bei TC-Sensoren wird die unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit von Probe und Luft vom Sensor erkannt. Damit bietet das AVS® 370 einen breiten Anwendungsbereich, der die Viskositätsmessung sowohl klarer als auch schwarzer bzw. völlig undurchsichtiger Flüssigkeiten erfasst.

■ Einfach und zukunftsicher durch das modulare Konzept

Das AVS® 370 ist modular aufgebaut. Es wird in der Basisversion wahlweise mit einem ViscoPump III-Modul in optischer oder in TC-Version geliefert. In das kompakte Gehäuse können bis zu 3 weitere ViscoPump III-Module eingesetzt werden. Damit kann ein Messplatz jederzeit an steigende Anforderungen angepasst werden.

■ Vom preiswerten Einzelmessplatz ausbaufähig bis zur 8-Proben-Station

Bereits in der Basisversion des AVS® 370, kann die Viskosität von Flüssigkeiten automatisiert gemessen

werden. In der Ausführung für TC-Viskosimeter ist es ideal, um undurchsichtige und schwarze Flüssigkeiten zu messen. Bei Bedarf kann jeder Einzelmessplatz zu einem Mehrfachmessplatz mit bis zu 8 Messpositionen ausgebaut werden. Die bereits in der Grundausstattung enthaltene Software WinVisco 4 ermöglicht den parallelen Betrieb von zwei komplettbestückten AVS® 370 mit insgesamt acht ViscoPump III-Modulen. Hierbei kann jedes Modul eine unterschiedliche Probe mit einer eigenen Methode messen. Alle Ergebnisse werden unabhängig voneinander schnell und einfach ausgewertet und dokumentiert. Flexibler geht's kaum!

■ Abfallsystem und Spülen

Wie oben beim saugenden Messmodus erwähnt, lässt sich das AVS® 370 mit einem Abfallsystem kombinieren. Bei vorhandenem Abfallsystem wird die Probe nach der Messung aus dem Viskosimeter in eine Abfallflasche gepumpt - das Viskosimeter wird im eingebauten Zustand gespült. In diesem Fall entfällt die manuelle Reinigung des Viskosimeters und der damit verbundene Aus- und Wiedereinbau in das Messstativ zwischen zwei Messungen.



Für 1 sowie 2 Messpositionen bieten wir das AVS® 370 als Paket an, das alle Komponenten inklusive Messstationen, Badthermostat, Umwälzkühler, Sicherheitssensoren, Einfüll- und Abfallsystem mit Absaugpumpe, vollständigen Schlauch-Sets und PC-Software enthält.

► Kompatibel zu vorhandenem Zubehör

Für das AVS® 370 kann eventuell bereits vorhandenes Zubehör von Vorgängermodellen (Thermostate, Stative, Durchflussskühler etc.) weiterhin verwendet werden. Ebenso sind nahezu alle marktüblichen SI Analytics®-Kapillarviskosimeter einsetzbar.



AVS® 370 – richtig für alle Fälle

Die Arbeit mit dem AVS® 370 ist einfach

Der gesamte Messvorgang läuft automatisch ab; Subjektive Messfehler sind zuverlässig ausgeschlossen. Die Messung wird durch den PC gestartet. Nach Ablauf der eingestellten Vor-temperierzeit wird die eingegebene Anzahl der Durchflusszeiten gemessen und die Messwerte werden gespeichert.

Das System kann gegen unbeabsichtigtes Überpumpen oder Über-

saugen durch einen kapazitiven Sensor geschützt werden. Dieser verhindert, dass die zu messende Probe in das Badgefäß oder in das Geräteinnere gelangt.

Einzigartige Flexibilität

Im PC-gesteuerten Mehrfachmessplatz bietet Ihnen das AVS® 370 auf engstem Raum eine einzigartige Flexibilität bei der Arbeit: Bis zu acht ViscoPump-Module, das entspricht zwei voll bestückten

ware WinVisco 4 parallel betrieben werden. Hierbei kann jedes Modul, völlig unabhängig von den anderen, gleiche oder unterschiedliche Proben „drückend“ oder „saugend“ messen. Vor allem bei der In-Prozess-Kontrolle und in der Qualitätssicherung wird im Parallelbetrieb der für die Viskositätsmessungen benötigte Zeitaufwand erheblich reduziert. So können Messreihen äußerst schnell erstellt und sofort im Rechner ausgewertet sowie dokumentiert werden.



Technische Daten

Messbereich (Zeit)	bis 9.999,99 s; Auflösung 0,01 s	
Messbereich (Viskosität)	drückend	0,35 ... 1.800 mm ² /s (cSt)
	saugend	0,35 ... ~5.000 mm ² /s (cSt)
Messparameter	Durchflusszeit [s]	
Genauigkeit der Zeitmessung	± 0,01 %	
Messwertanzeige	über PC	
Anzeige­genauigkeit	± 1 Digit (0,1 %)	
Pumpdruck	automatisch geregelt	
Vorwählbare Temperierzeit	0 ... 20 min	
Vorwählbare Anzahl Messungen	bis 10	
Anschlüsse	Pneumatikanschlüsse	Schraubanschlüsse für Viskosimeter
	Elektrische Anschlüsse	Rundsteckverbinder mit Renkverschluss für Messstative und TC-Viskosimeter
	RS232-C-Schnittstelle	9-polig
	Netzanschluss	Kaltgerätestecker nach EN 60320
	Pumpenanschluss	Kaltgerätedose nach EN 60320
Datenübertragung	seriell nach EIA RS232-C	
Umgebungsbedingungen	Umgebungstemperatur	+ 10 ... + 40 °C
	Luftfeuchtigkeit	max. 85 % rel.
Gehäuse	Werkstoff	lackiertes Aluminiumblech
	Abmessungen (für 1 ... 4 Module)	(B x H x T) ~255 x 205 x 320 mm
	Gewicht (inkl. 1 Modul)	~5,4 kg
Stromversorgung	90 ... 240 V ~, 50 ... 60 Hz	
Gerätesicherheit	EMV-Verträglichkeit nach der Richtlinie 89/336/EWG des Rates	
	Niederspannungsrichtlinie nach der Richtlinie 73/23/EWG des Rates	
	zuletzt geändert durch Richtlinie 93/68/EWG des Rates	
Multi-Tasking	für 1 ... 8 ViscoPump III-Module, mit WinVisco 4 Software	

Bestellinformation AVS® 370

Der Viskositätsmessplatz AVS® 370 setzt sich aus Einzelkomponenten zusammen.
Bitte fordern Sie stets ein ausführliches Angebot an.

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
AVS® 370 Basis-einheit für optoelektronische Abtastung	1056509	AVS® 370 Basiseinheit, Gehäuse inkl. eines ViscoPump III-Moduls und Software WinVisco 370, für optoelektronische Abtastung
AVS® 370 Basis-einheit für TC-Abtastung	1056515	AVS® 370 Basiseinheit, Gehäuse inkl. eines ViscoPump III-Moduls und Software WinVisco 370, für TC-Abtastung

Zubehör für AVS® 370 und AVS® 470 finden Sie ab Seite 49.

Für das AVS® 370 können folgende Viskosimeter eingesetzt werden:
Ubbelohde-Viskosimeter nach DIN, Ubbelohde-Viskosimeter nach ASTM, Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter nach DIN, Mikro-Ostwald-Viskosimeter, Cannon-Fenske-Routine-Viskosimeter, TC-Ubbelohde-Viskosimeter, TC-Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter.

Technische Änderungen vorbehalten.

AVS® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Xylem und ist die Abkürzung für „Automatisches Viskositäts-System“.

1.6 Software WinVisco 4

Software WinVisco 4 ...



Klar getrennt: Arbeitsbereich, Hauptmenü, Menüleiste und Kopfbereich



Individuelles Layout

Die neue Software WinVisco 4 ist die ideale Software zum Betrieb des AVS®370. Sie wird bereits in der Basisausstattung des Geräts mitgeliefert. Bis zu 8 Viskositätsmessmodule (ViscoPumps) lassen sich mit wenigen Bedienschritten steuern.

Die WinVisco 4 wurde vollständig neu programmiert – sie weist einerseits eine übersichtliche Darstellung für einen einfachen Routinebetrieb auf, ermöglicht andererseits aber auch umfangreiche Methoden- und Konfigurationseinstellungen vor allem bei der Messmethode.

Wie bei der Vorgängerversion arbeitet die Software im echten Multitasking-Betrieb, da die WinVisco 4 mit den ViscoPumps zusammenarbeitet, deren interne Software – jeweils unabhängig von den anderen Messstellen – die Zeitmessung und Steuerung der Messabläufe übernimmt.

Individuelle Bedienkonfiguration

- Mehrsprachigkeit: Umstellbar zwischen Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Chinesisch
- Änderbares Layout, z.B. Anzeige umstellbar zwischen weiß/schwarz und schwarz/silber

... einfach und universell einsetzbar

Einfache Bedienung

Die tägliche Messroutine erfolgt in einfacher Weise über zwei Ansichten: "Start" und "Übersicht" im Bereich Messungen.

Temperaturüberwachung

Neu: Bei der WinVisco 4 kann bei Verwendung der Thermostate der CT52 und CT72-Reihe die Badtemperatur überwacht werden.

Übersichtlich

Die jeweils benötigten Ergebnisse, wie z.B. kinematische Viskosität oder Viskositätszahl, können in die Ansicht aufgenommen werden.

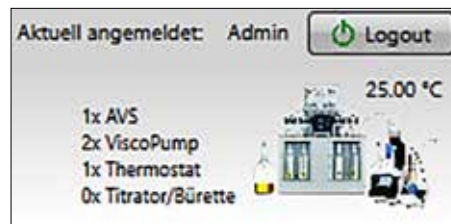
Benutzerverwaltung

Die WinVisco 4 unterstützt drei Gruppen von Benutzern. Im User-Level ist nur die Bedienung erlaubt, zu der neben der Durchführung von Messungen auch die Auswahl von Methoden und Viskosimetern gehört. Der Labor-Manager kann zusätzlich alle Einstellungen des Messgeräts vornehmen: Messplatzkonfiguration, Mess-Methoden und Viskosimeter-Stammdatenverwaltung. Der Administrator kann zusätzlich die Benutzer verwalten.

The screenshot shows the 'Start' window for a measurement. It contains the following fields and controls:

- Messplatz 1:**
 - Methodenname: PA Schwefelsäure ISO307
 - Messart: Probe
 - Kinematische Viskosität: [Empty field] [mm²/s]
 - Anzahl der Messungen: 3
 - Viskosimeter-Bezeichnung: V3 Cap.II Ser.1059109
 - Probenbezeichnung: PA 123
 - Status: Messung abgebrochen
 - Buttons: Start, Übersicht
- Messplatz 2:** (Partially visible on the right)

Probeneingabe im Fenster "Start"



Alles im Blick

The screenshot shows the 'Messungen - Übersicht' (Measurements - Overview) window. It displays the following information:

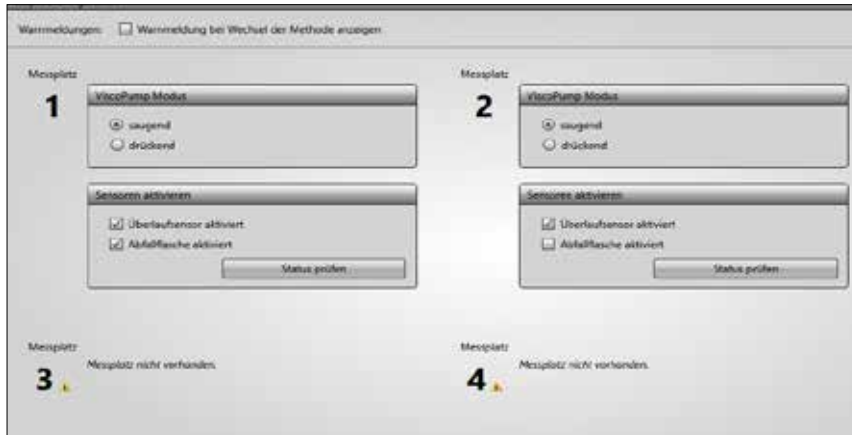
- ViscoPump 1:**

Nr.	Zeit [s]
1	91.15
2	91.15
- Auswerteergebnisse:**

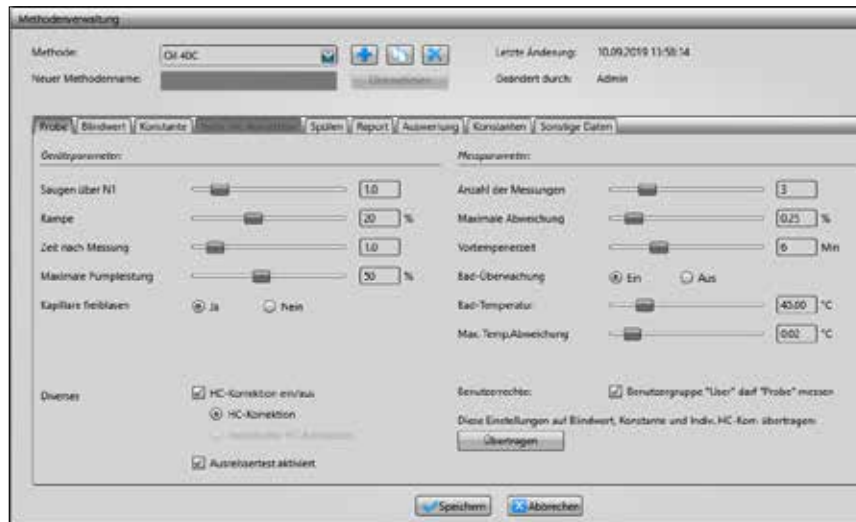
Name	Wert
Rel. Viskosität	1.720
Viskositätszahl [ml/g]	144.0
- Buttons:** Stop, Leeren, Spülen, Spülen mit Probe
- Status:** Messung läuft

Übersicht über laufende Messungen

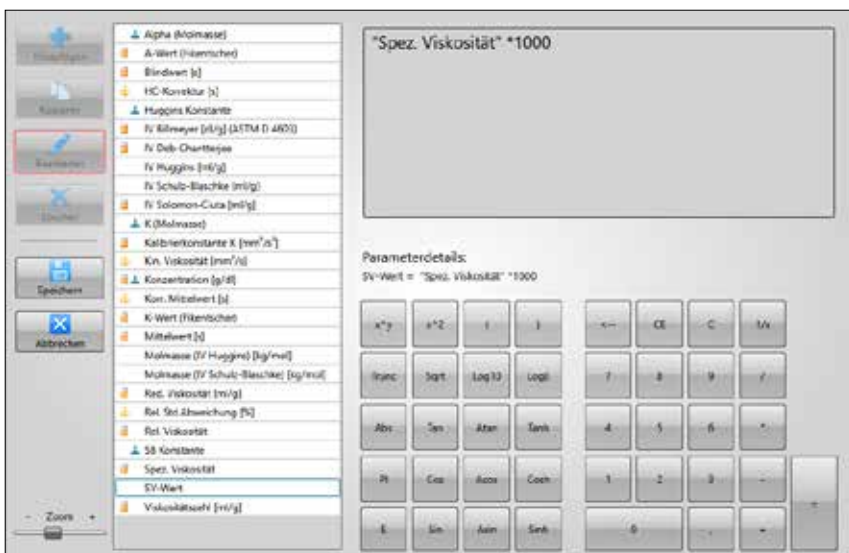
WinVisco 4 – Software für Profis



Konfiguration



Methodenverwaltung



Eingabe benutzerdefinierter Formeln

Messplatzkonfiguration

Für die individuelle Konfiguration der einzelnen Messplätze, z.B. "saugender"/"drückender" Betrieb oder die Aktivierung evtl. Sicherheitssensoren.

Messmethode

Alle messplatzübergreifenden Einstellungen zur Messung werden in der Messmethode gemacht.

Dazu zählen Einstellungen der Visco-Pump III und der Messparameter, die Auswertung und die Konfiguration eines evtl. Spülablaufs.

Spülen

Zum Spülen stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Spülen mit Probe oder Spülen mit Lösemittel. In beiden Fällen wird das AVS®370 mit einem Abfallsystem verbunden, so dass die Viskosimeter im eingebauten Zustand gespült werden: Mit einer in das System eingebauten Vakuumpumpe werden Proben und evtl. Spül-Lösemittel abgesaugt. Das Ausbauen der Viskosimeter aus dem Messstativ zum Spülen entfällt.

- ▶ Einfache Bedienung im Routinebetrieb
- ▶ Individuell konfigurierbar
- ▶ Mehrsprachig
- ▶ Überwachung der Badtemperatur bei Thermostat CT72 möglich
- ▶ Steuerung von bis zu 8 Messplätzen

Vorteile
WinVisco 4

Das Spülen mit Probe wird insbesondere bei einigen Polymerapplikationen verwendet. Alternativ ist auch Spülen mit bis zu zwei Lösemitteln pro Messstelle möglich.

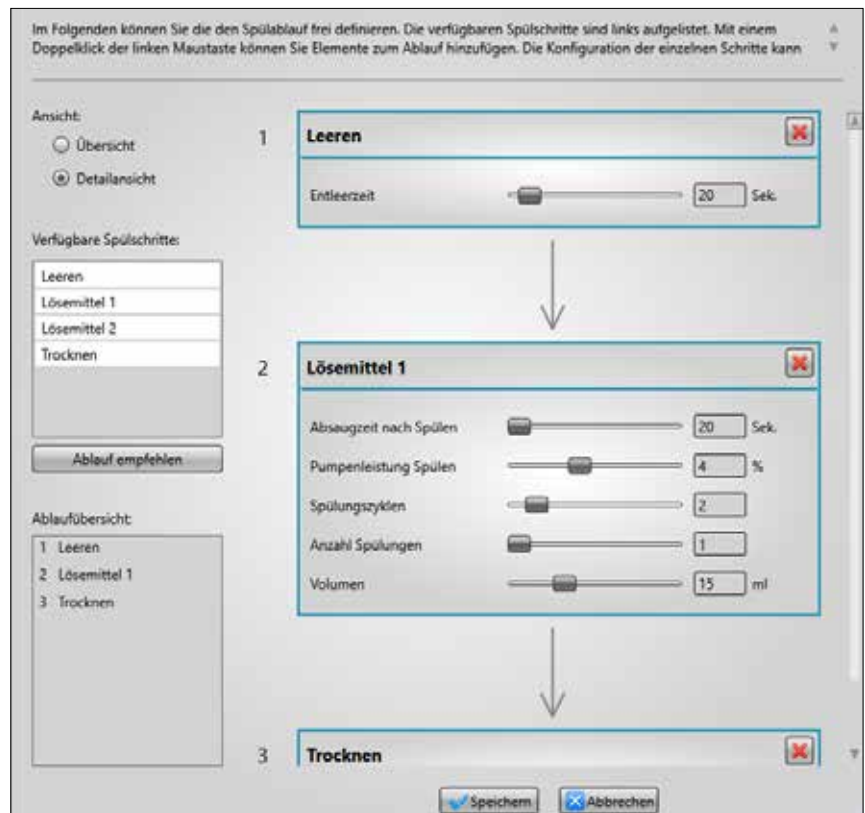
Beim Spülen mit Lösemittel werden durch eine Daisy-Chain-Anbindung zusätzliche Büretten Titronic® 300 (bzw. ggf. Titronic® 500) in das AVS®370-System integriert und mit der Software WinVisco 4 gesteuert.

- Die Abläufe für das Spülen werden in der Software individuell konfiguriert:

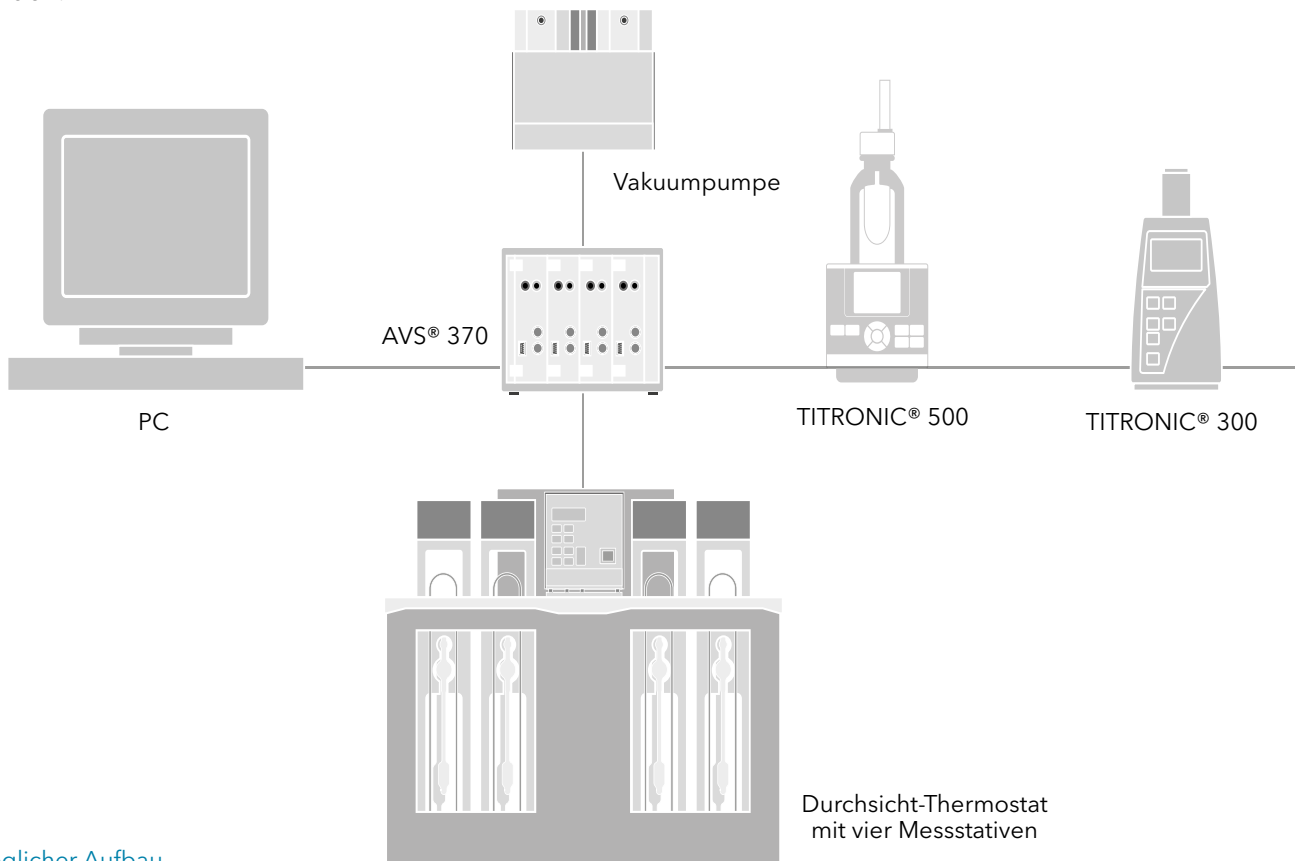
Auswertung

Für die Auswertung beinhaltet die WinVisco 4 bereits bei Auslieferung viele voreingestellte Auswerteformeln.

Zusätzliche Berechnungen können über einen Formeleditor eingegeben werden.



Klar strukturiert: Spülablauf



1.7 AVS® Pro III

Viskosität automatisch besser messen...

Der Probenautomat AVS® Pro III ist ein vollautomatisch arbeitender Messplatz für die Bestimmung der Viskosität von newtonschen Flüssigkeiten mit Kapillarkviskosimetern. Das System wird hauptsächlich in der Polymeranalytik eingesetzt; z.B. entsprechend ISO 307, ISO 1628 oder ASTM D4603. Es erfüllt aber auch die Anforderungen an Absolutmessungen entsprechend DIN 53 000, ASTM D445/D446 und ISO 3104/3105. Trotz seines hohen Probendurchsatzes zeichnet sich der AVS® Pro III durch höchste Genauigkeit und Reproduzierbarkeit aus. Dabei ist die Arbeit mit dem Probenautomaten einfach und erlaubt den unbeaufsichtigten Tag- und Nachtbetrieb.

Im Unterschied zum AVS® 370 ist beim AVS® Pro III auch die Befüllung der Kapillarkviskosimeter automatisiert: Damit ist der komplette Messablauf -Befüllen, Messen, Entleeren, und Spülen - bei diesem Gerät automatisiert, so dass es unbeaufsichtigt eine größere Probenanzahl abarbeiten kann, ohne dass irgendeine

Tätigkeit des Anwenders erforderlich ist. Die Befüllung erfolgt über ein Dosiermodul (Kolben/Zylinder) in einem 4-Achsen-Robotik-System: Die Proben werden über eine Probennadel aus den Probenflaschen angesaugt und in die Viskosimeter transferiert. Durch minimale Schlauchwege im Befüllsystem ist systembedingt die Verschleppung von Proben gering.

Besonders bei hohem Probendurchsatz hilft der AVS® Pro III, die Arbeitsbelastung der qualifizierten Mitarbeiter nachdrücklich zu reduzieren. Ein weiterer Vorteil ist das erhöhte Maß an Sicherheit, das durch den vollautomatischen Messablauf beim Einsatz aggressiver Medien, z.B. Schwefelsäure, erzielt wird.

Applikationen

Bei der Konzeption des AVS® Pro III wurden insbesondere die Anforderungen bei der Qualitätskontrolle von Kunststoffen berücksichtigt, für die Messung der Intrinsischen Viskosität, Viskositätszahl, K-Wert oder ähnlicher Messgrößen. Aber auch die Messung von Mineralölprodukten ist möglich.

- ▶ Vollautomatisch und hochpräziser Messplatz Zeitmessung mit einer Genauigkeit von $\pm 0,01$ s (jedoch nicht genauer als 0,1 %)
- ▶ Für hochaggressive Medien ausgelegt
- ▶ Bis zu vier Viskosimeter ansteuerbar, selbst in Kombination von optischer und thermischer Abtastung des Menisksdurchganges sowie auch unterschiedlicher Kapillargröße und Typen
- ▶ Durch die optionale Filterung mit dem ProClean-System entfällt die manuelle Filtration der Proben
- ▶ Individuell konfigurierbar, z.B. Spülen mit Probe oder Lösungsmittel, oder Verwendung verschiedener Viskosimetertypen

Vorteile
AVS® Pro III

Verschiedene Konfigurationen

Das AVS® Pro III wird üblicherweise mit 2 bis 4 Messstellen ausgerüstet, um im Parallelbetrieb einen höheren Probendurchsatz zu ermöglichen. Als Viskosimeter-Typen können Ubbelohde (DIN, ASTM), Mikro-Ubbelohde (DIN), Cannon-Fenske-Routine und Mikro-Ostwald von SI Analytics® eingesetzt werden.

Das Standard-Abfallsystem weist eine Abfallflasche für jede Messstelle auf. Der Vorteil: Dieses Abfallsystem kommt ohne medienführende Ventile aus und ist damit betriebssicher. Als Sonderausführung steht aber auch ein Abfallsystem mit lediglich einer Abfallflasche für alle Messstellen zur Verfügung.

... mit dem Probenautomaten AVS® Pro III

Betriebs- und Anwendersicherheit

Das AVS® Pro III zeichnet sich durch eine hohe Betriebssicherheit aus: Die Dosiersysteme (in Normal- und Mikro-Ausführung verfügbar) arbeiten ohne Ventil und sind damit für nahezu alle Proben geeignet. Durch die Weiterentwicklung von Hardware-Komponenten und Software wurden fortlaufend Verbesserungen durchgeführt, die zu einer Minimierung von Störungsquellen geführt haben. Beispielsweise werden in der Robotik berührungsfreie und damit verschleißfreie Endlagenschalter verwendet. Außerdem verzichtet das AVS® Pro III vollständig auf medienführende Ventile, falls sie nicht für individuelle Konfigurationen erforderlich sind. Noch wichtiger als die Gewährleistung eines störungsfreien Betriebs ist

die Sicherheit des Anwenders. Deshalb werden die Flüssigkeiten im Abfallsystem durch Anlegen von Unter- anstelle von Überdruck gefördert. Die Flüssigkeiten werden somit in die Abfallflaschen gesaugt, nicht gedrückt. Bei einer undichten Schlauchleitung bzw. -verbindung kann deshalb systembedingt lediglich Luft ein-, aber niemals Flüssigkeit austreten.

Zu den Sicherheitseinrichtungen gehören auch kapazitive Sensoren zur Überwachung der Saugleitung zwischen Viskosimeter und Steuergerät, sowie die Füllstandsüberwachung der Abfallflaschen. Falls diese Sensoren ansprechen, wird sofort eine Sicherheitsabschaltung der betroffenen Messstellen ausgelöst.



Spülen: Entweder mit Probe oder mit Spül-Lösemittel

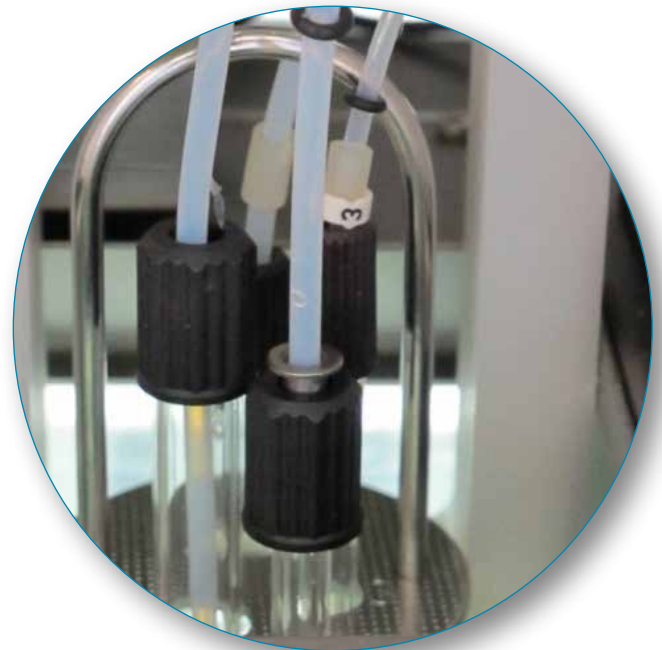
Das Spülen von Dosiermodul und Viskosimeter erfolgt, je nach Applikation und Vorlieben des Anwenders, entweder mit der nächsten Probe oder einem Spüllösemittel. Beide Methoden haben Vor- und Nachteile.

Die meisten AVS® Pro III -Systeme werden für das Spülen mit der nächsten Probe konfiguriert. Hierbei werden insgesamt drei Füllungen des Viskosimeters mit Probe benötigt: Mit den ersten zwei Füllungen werden Dosiermodul und Viskosimeter gespült, und die dritte Füllmenge wird zur Messung verwendet.

Da Ubbelohde-Viskosimeter der Standardgröße eine Füllmenge von ca. 17 ml benötigen, werden hierfür insgesamt ca. 60 ml Proben-Gesamtmenge benötigt. Typischerweise werden dann Probenflaschen mit 100 ml Probenvolumen eingesetzt. Wir empfehlen die Konfiguration für Anwendungen in der Kunststoffanalytik in den Fällen, in denen Beschaffung und Entsorgung des Proben-Lösemittels preisgünstig sind und außerdem das Spülen mit externem Lösemittel mit Nachteilen verbunden ist. Eine wichtige Applikation ist die Messung von Polyamid in Schwefelsäure (96 %) nach ISO 307.

Bei teuren und gesundheitsschädlichen Lösemitteln, die z.B. zur Messung von Polyestern nach ISO 1628-5 oder ASTM D4603 verwendet werden, möchte der Anwender in der Regel mit einer geringeren Probenmenge auskommen. In diesen Fällen ist die Verwendung von Mikro-Viskosimetern mit einer Füllmenge von max. 4 ml möglich - eine Gesamt-Probenmenge von 20 ml ist dann für Spülen und Messen ausreichend. Das AVS® Pro III wird bei Verwendung von Mikro-Viskosimetern mit einem speziellen Dosiermodul für kleine Probenmengen ausgeliefert. Anstelle auf Viskosimeter mit kleinerem Füllvolumen auszuweichen, bietet sich alternativ die Reinigung mit externem Spül-Lösemittel an, so dass nur eine Befüllung des Viskosimeters mit Probe nötig ist. Auf diese Weise reicht, auch im Fall von Standard-Ubbelohde-Viskosimetern, ein Gesamt-Probenvolumen von 25 ml aus. Beim Spülen mit Lösemittel werden Dosiermodul und Viskosimeter zweimal mit Lösemittel gespült. Dieses Lösemittel ist bevorzugt leichtflüchtig, so dass im Anschluss direkt getrocknet werden kann. Ansonsten muss mit einem zweiten, niedrigsiedenden Lösemittel nachgespült werden,

das dann jedoch nicht notwendigerweise ein Lösemittel für die eigentliche Probe sein muss. Beim Trocknen werden die verbliebenen Lösemittel-Reste durch Anlegen von Vakuum bzw. im Luftstrom vollständig verdampft, so dass anschließend die Probe eingefüllt werden kann. Beim Spülen mit externem Lösemittel spart man nicht nur Reagenz für das Ansetzen der Lösungen, sondern kann durch die Verwendung von kleineren Probeflaschen ein Probenrack mit 56 anstatt 16 Positionen nutzen.



Vierschenklige Viskosimeter zum Spülen mit Lösemittel

Als Spül-Option ist es auch möglich, am Ende einer Messserie einen zusätzlichen Spülgang einzustellen.

Probenrack

Es sind mehrere Probenracks verfügbar, abhängig von der Größe der Probenflaschen. Für 100 ml-Flaschen wird ein Probenrack mit 16 Positionen verwendet. Für 40 ml-Flaschen und 20 ml-Gläschen ist ein Probenrack mit 56 Positionen verfügbar. Die Proben werden im Probenrack positioniert, das mit Hilfe des elektrischen Hebemechanismus' bequem zu laden ist. Das AVS® Pro III erlaubt die freie Wahl der Probenfolge und darüber hinaus, welche Probe in welches Viskosimeter transferiert wird.



Es stehen zwei unterschiedliche Probenracks zur Verfügung:
a) Ein Rack mit 56 Positionen für Probengefäße mit 20 ml bzw. 40ml (neu) Inhalt.



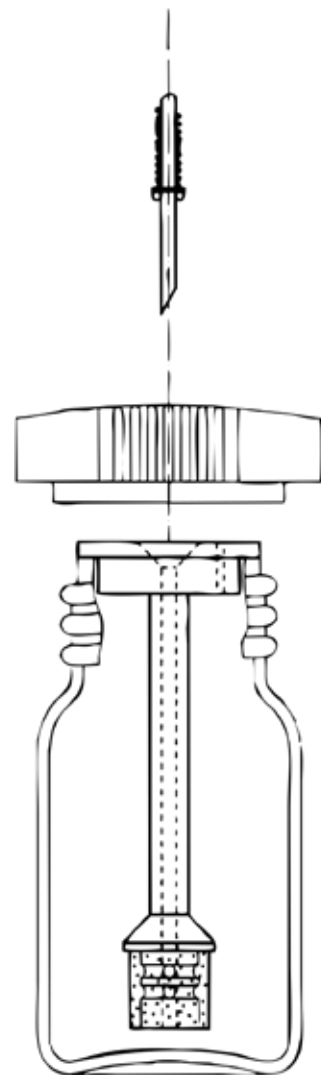
b) Ein Rack mit 16 Positionen zur Aufnahme von Probenflaschen mit 100 ml Inhalt für Viskosimeter mit Standard-Probenvolumen und Spülen mit Probe.



Der elektrische Probenlift gewährleistet die Positionierung der Proben im Rack in einer komfortablen und übersichtlichen Arbeitshöhe.

Filtration

Solange partikelfreie Flüssigkeiten gemessen werden, ist keine Filtration notwendig. Im Fall von gelegentlich vorkommenden Verunreinigungen lassen sich Inline-Filter in die Befüllschläuche integrieren, die das Eindringen der Partikel in das Kapillarviskosimeter und somit eine Störung des Messablaufs verhindern. Falls aber z.B. glasfaserverstärkte Kunststoffe gemessen werden sollen, sind Inline-Filter nicht mehr ausreichend - sie würden nach kurzer Betriebszeit verstopfen. Für solche Proben steht das ProClean-Filtrationssystem zur Verfügung, mit dem die Proben noch in der Probenflasche filtriert werden können.



Filtrationssystem ProClean

Die Arbeit mit dem AVS® Pro III ist ...

Die Bedienung des AVS® Pro III erfolgt an einem angeschlossenen PC. Die intuitiv gestaltete Oberfläche der Bedienungssoftware führt den Benutzer sicher durch das Programm. Alle Eingaben erfolgen über die Tastatur und Maus des Rechners.

Fehlerhafte Betriebszustände werden durch akustische oder optische Signale wie Pfeile, Bildsymbole und andere Status- oder Aufforderungsmeldungen angezeigt. Auf dem Bildschirm wird während des gesamten Arbeitsprozesses der jeweilige Status des AVS® Pro III dokumentiert. Zusätzlich sind für jede einzelne Messposition anwählbare Statusanzeigen verfügbar, die weitergehende Informationen über den Betriebszustand beinhalten.

Es sind für die jeweilige Messart vorparametrierte, von Viskosimetern, Temperatur, Probenarten und anderen Messkriterien abhängige Parametersätze bereits vorhanden. Darüber hinaus können alle Parameter in einer speziellen Menü-Ebene individuell an die speziellen Bedürfnisse angepasst werden. Alle standardmäßigen Berechnungsmethoden stehen zur Verfügung:

- Mittelwert
- Standardabweichung
- Ausreissertest (A %)
- Hagenbach-Korrektion
- absolute Viskosität, dynamische Viskosität (setzt die Kenntnis der Dichte voraus)
- Viskositätsindex (setzt die Messung bei zwei Temperaturen voraus)
- SUS und SFS
- relative Viskosität
- spezifische Viskosität
- reduzierte Viskosität (Viskositätszahl)
- inhärente Viskosität
- intrinsische Viskosität und
- K-Wert nach Fikentscher

Die praxiserprobte AVS® Pro III-Software ermöglicht auch die Erstellung von eigenen Zusatzberechnungen.

Während des Ablaufs sind alle Parameter (je nach Menüebene) und die jeweiligen Betriebszustände der einzelnen Messstellen, der Temperierung und des Probentransfers entweder sichtbar oder abrufbar.

Die Benutzeroberfläche des AVS® Pro III ist in Deutsch und Englisch verfügbar. Für Dokumentationszwecke sind alle handelsüblichen Drucker, für die Windows-Treiber vorliegen, geeignet.

Das AVS® Pro III ist nach internationalen Standards der Gerätesicherheit gebaut und CE-zertifiziert: (Gerätesicherheit, Niederspannungssicherheit, Störaussendungen und Störfestigkeit).

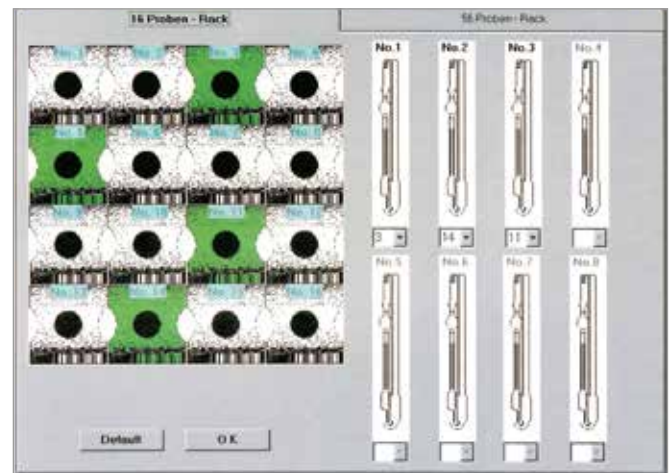
Bei Bedarf können wir Ihnen den Probenautomaten AVS® Pro III mit einem Herstellerprüfzertifikat über den Direktvergleich mit Normalviskosimetern 1. Ordnung nach DIN 51 562-4 : 1999-01 liefern.

Software

Einige Features der Software werden im Folgenden beschrieben.

Individuelle Probenzuordnung

Das AVS® Pro III ermöglicht die individuelle Zuordnung der einzelnen Eigenschaften der Probe zu den im Einsatz befindlichen Viskosimetern.



Die Zuordnung zwischen Probe und Viskosimeter erscheint in der Statusanzeige

In der Praxis können damit Proben mit deutlich unterschiedlicher Viskosität in Viskosimeter mit verschiedenen Kapillargrößen gezielt eingefüllt und gleichzeitig gemessen werden. Dies gilt selbst für eine Kombination von optischer und thermischer Abtastung. Eine Vorsortierung der Proben hinsichtlich ihrer Viskosität und der zur Bearbeitung erforderlichen Kapillargröße wird somit überflüssig.

... einfach, zuverlässig und sicher

Methode

Hier wird die Anzahl der Messungen, die Vortemperierungszeit, die zulässige Standardabweichung, die max. zulässige Temperaturtoleranz und die Art und Weise der Spülung des Viskosimeters festgelegt.

Optionen

In mehreren Fenstern werden Konfigurationsdetails festgelegt: z.B. Größe des Dosiermoduls, Eintauchtiefe der Probenadel, Spül-Lösemittelmengen, Aktivierung bestimmter Sicherheitseinrichtungen und der Temperatursteuerung des Bad-Thermostaten, aber auch die Sprachumstellung Englisch/Deutsch und Weiteres mehr.

Methode

Optionen



Technische Daten AVS® Pro III

Probennahmesystem	Probenflaschen	100 ml Schraub- und Schliffflaschen (16 Stück pro Rack)
		20 ml Rundbodengläser (56 Stück pro Rack)
		40 ml EPA-Gewindeflaschen (16 oder 56 Stück pro Rack)
	Probenrack	für 100 ml Schraub- und Schliffflaschen
		für 20 ml Rundbodengläser
		für 40 ml EPA-Gewindeflaschen (16 oder 56 Stück pro Rack)
Messwert-Erfassung	Prinzip	Meniskusabtastung durch Optoelektronik oder Wärmeleitfähigkeit (TC)
Messparameter	Durchflusszeit in Sekunden [s]	
	Temperatur in Grad Celsius [°C]	
Berechnete Parameter	Mittelwert, Standardabweichung, Ausreißertest (A %), Hagenbach-Korrektion, absolute Viskosität, dynamische Viskosität (setzt die Kenntnis der Dichte voraus), Viskositätsindex (setzt die Messung bei zwei Temperaturen voraus), SUS und SFS, relative Viskosität, spezifische Viskosität, reduzierte Viskosität (Viskositätszahl), inhärente Viskosität, K-Wert, intrinsische Viskosität	
Wahlparameter	über PC-Tastatur - Mittelwert, Standardabweichung, Ausreißertest (A %), Hagenbach-Korrektion, absolute Viskosität, dynamische Viskosität (setzt die Kenntnis der Dichte voraus), Viskositätsindex (setzt die Messung bei zwei Temperaturen voraus), SUS und SFS, relative Viskosität, spezifische Viskosität, reduzierte Viskosität (Viskositätszahl), inhärente Viskosität, K-Wert, Rackposition, Datum/Uhrzeit, Temperierzeit, Anzahl der Messungen, Anzahl der Spülgänge, Start, Stopp/Reset	
	Anzahl der Messungen	1 ... 99
	Temperierzeit	0 ... 99 min., in Schritten von 1 min. wählbar
	Anzahl Viskosimeterspülung	0 ... 10 mit nächster Probe (Probenmenge beachten) oder mit externem Spül-Lösemittel
	Datenspeicher	über PC
Viskositäts-Messbereich	0,35 bis 1.200 mm²/s (bei Raumtemperatur der Proben)	
	Zeit	bis 9999,99 s, Auflösung 0,01 s
	Saugdruck	vollautomatisch gesteuert
	Einsetzbare Viskosimeter	Ubbelohde-Viskosimeter nach DIN
		Ubbelohde-Viskosimeter nach ASTM
		Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter nach DIN
		Mikro-Ostwald-Viskosimeter
		Cannon-Fenske-Routine-Viskosimeter
		TC-Ubbelohde-Viskosimeter
		TC-Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter

Messgenauigkeit	$\pm 0,01 \text{ s} \pm 1 \text{ Digit}$, jedoch nicht genauer als 0,01 %	
	Die Messunsicherheit bei Messungen der absoluten kinematischen Viskosität ist zusätzlich abhängig von der Unsicherheit des Zahlenwertes für die Viskosimeter-Konstante und von den Messbedingungen, insbesondere der Messtemperatur.	
Auswertungen/Ergebnisse	Korrektion	Hagenbach-Korrektion (HC) für Ubbelohde-, Cannon-Fenske-Routine-, Mikro-Ubbelohde- und Mikro-Ostwald-Viskosimeter
	Statistische Auswertung	Standardabweichung, Ausreißersuche
Umgebungsbedingungen	Umgebungstemperatur	10 ... + 40 °C
	Luftfeuchtigkeit	max. 85 % rel.
Gerätesicherheit	CE-Zeichen	nach der Richtlinie 89/336/EWG des Rates (EMV-Verträglichkeit);
		Störaussendung nach Norm EN 50 081, Teil 1
		Störfestigkeit nach Norm EN 50 082, Teil 2
		nach der Richtlinie 73/23/EWG des Rates (Niederspannungsrichtlinie)
Gehäuse	Kunststoff-/Edelstahl-/Aluminiumgehäuse mit chemisch resistenter Zweikomponentenbeschichtung der Kunststoffteile	
	Abmessungen	B = 1.300 mm, H = 1.000 mm, T = 620 mm
	Gewicht	richtet sich nach der Anzahl der Messpositionen
		leer ~70 kg
Anschlüsse	Pneumatikanschlüsse	Schraubanschlüsse für Viskosimeter
	Elektrische Anschlüsse	Rundsteckverbinder mit Renkverschluss für Messstative und TC-Viskosimeter
	Viskosimeter	1 bis 4 Viskosimeter anschließbar über Steuerbox
	Temperatur	über serielle Schnittstelle RS232-C des Einhängethermostaten
		Typ: 1 Stück CT 72/4 oder 2 Stück CT 72/2, 1 Stück CT 72/2
	Schnittstellen	Steuerung über PC mit 2 x RS232-C Schnittstellen bzw. USB/RS232-Adapter
	Sicherheit	Überfüllsicherung der Abfallflasche und der Saugleitung
	Netzanschluss	Europa-Einbaustecker DIN 49 457 B mit Sicherung
Datenübertragung	Schnittstelle intern	bidirektionale serielle Schnittstelle nach EIA RS232-C (daisy-chain-Konzept)
	Schnittstelle extern	über PC, bidirektionale serielle Schnittstelle nach EIA RS232-C
Stromversorgung	Netzspannung	230 V (AC) oder 115 V (AC), 50 ... 60 Hz (AC)

1.8 Die Serie CT 72



CT 72/4

- ▶ Einsatz von CT 72/2 und CT 72/4 bis 150 °C durch standardisierte Hochtemperaturversion.
- ▶ Integrierter Auslaufhahn bei den Typen CT 72/2, CT 72/2-TT und CT 72/4.
- ▶ Hohe Temperaturkonstanz $\pm 0,02$ K, wie in Viskosimetrie-Normen gefordert.

Vorteile
Thermostatenbad

Unsere Durchsicht-Thermostate CT 72/P, CT 72/2, CT 72/2-TT und CT 72/4 erfüllen wie die Vorgängerserie CT 52 die Erfordernisse der Normen DIN 53 000, Teil 1, ASTM D 445 und ISO 3105.



CT 72/2

Sie sind speziell für die Viskositätsmessung von newtonschen Flüssigkeiten in Glas-Kapillarviskosimetern konzipiert und können sowohl für manuelle Messungen als auch für automatische Messungen eingesetzt werden.



*Sicher und komfortabel:
Das VF-Display informiert
Sie jederzeit über den
laufenden Arbeitsvorgang*

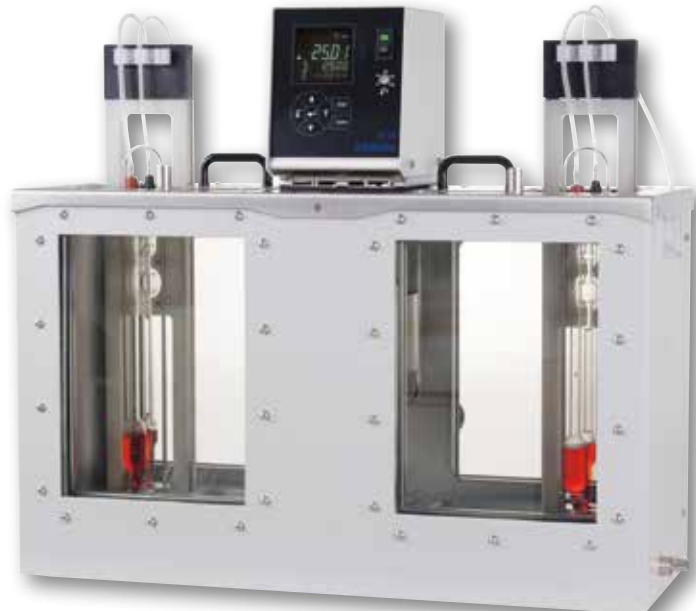
- ▶ Einstellbarkeit eines Solltemperaturverlaufs durch integrierte Uhr mit Programmgeber.
- ▶ Anzeige der Ist- sowie der Solltemperatur über das VF-Display.
- ▶ Höhere Sicherheit durch getrennte Überwachungsfühler für Arbeits- und Sicherheitstemperatur.
- ▶ Höhere Bedienerfreundlichkeit durch rückseitige Sicherungsautomaten anstelle von Kleinsicherungen.

Neuheiten
Einhängethermostat

Normgerechte Durchsicht-Thermostate der CT 72-Serie



CT 72/P



CT 72/4

Empfohlene Temperierflüssigkeiten

Flüssigkeit	Alkohol	Wasser	Paraffinöl	Silikonöl
Temperaturbereich	-40 °C ... +10 °C	+5 °C ... +80 °C	+40 °C ... +150 °C	+80 °C ... +150 °C

Technische Daten

Gerät	CT 72/P	CT 72/2-TT	CT 72/2	CT 72/4
Arbeitstemperatur	+10 °C ... +60 °C	-40 °C ... +150 °C	+5 °C ... +150 °C	+5 °C ... +150 °C
Messstellen für AVS	2	2	2	4
Messstellen TC	2	2	2	4
Messstellen Mikro-TC	2	2	2	4
Temperaturkonstanz nach DIN 58 966 bei 25 °C	±0,02 K	±0,02 K	±0,02 K	±0,02 K
Abmessungen (B x H x T in mm)	355 x 370 x 250	355 x 370 x 250	355 x 370 x 250	605 x 370 x 250
Füllmenge	18 l	15 l	15 l	27 l
Material	PMMA	Edelstahl & Glas	Edelstahl & Glas	Edelstahl & Glas
Gewicht (leer)	~5 kg	~14 kg	~13,5 kg	~28 kg

Bei Applikationen im Normaltemperaturbereich (+5 °C bis ca. +40 °C) ist zur Aufrechterhaltung der Temperaturkonstanz eine Gegenkühlung erforderlich. Dies kann durch Kühlung mit Leitungswasser oder durch Einsatz eines optionalen Durchflusskühlers (z.B. CK 310) geschehen. Für Applikationen im Tieftemperaturbereich ist ein optionaler Kryostat erforderlich.

Bestellinformationen

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Lieferumfang
CT 72/P, 230V	285418526	Einhängethermostat 230 V und Thermostatenbad (Acrylglasbehälter mit zwei Handmesseinsätzen), Grundausstattung für den Anschluss eines Durchflusskühlers.
CT 72/P, 115V	285418513	Einhängethermostat 115 V und Thermostatenbad (Acrylglasbehälter mit zwei Handmesseinsätzen), Grundausstattung für den Anschluss eines Durchflusskühlers.
CT 72/2, 230V	285418547	Einhängethermostat 230 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit einem Handmesseinsatz), Grundausstattung für den Anschluss eines Durchflusskühlers.
CT 72/2, 115V	285418532	Einhängethermostat 115 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit einem Handmesseinsatz), Grundausstattung für den Anschluss eines Durchflusskühlers.
CT 72/2 - M, 230V	285418584	Einhängethermostat 230 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit einem Handmesseinsatz), ausgestattet mit zwei Magnetrührpositionen, Grundausstattung für den Anschluss eines Durchflusskühlers.
CT 72/2 - M, 115V	285418593	Einhängethermostat 115 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit einem Handmesseinsatz), ausgestattet mit zwei Magnetrührpositionen, Grundausstattung für den Anschluss eines Durchflusskühlers.
CT 72/2 - TT, 230V	285418615	Einhängethermostat 230 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit einem Handmesseinsatz), Grundausstattung für den Anschluss eines Durchflusskühlers.
CT 72/2 - TT, 115V	285418607	Einhängethermostat 115 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit einem Handmesseinsatz), Grundausstattung für den Anschluss eines Durchflusskühlers.
CT 72/4, 230V	285418568	Einhängethermostat 230 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit zwei Handmesseinsätzen), Grundausstattung für den Anschluss eines Durchflusskühlers.
CT 72/4, 115V	285418554	Einhängethermostat 115 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit zwei Handmesseinsätzen), Grundausstattung für den Anschluss eines Durchflusskühlers.
CT 72/E, 230V	285418501	Einhänge-Thermostat 230 V/50 Hz
CT 72/E, 115V	285418495	Einhänge-Thermostat 115 V/60 Hz
CK 310, 230V	285414320	Durchflusskühler CK 310 Version: 230 V/50-60 Hz mit Kühlschlange aus Edelstahl
CK 310, 115V	285414310	Durchflusskühler CK 310 Version: 115 V/50-60 Hz mit Kühlschlange aus Edelstahl
weiteres Zubehör		
VZ 5402	285415171	Handmesseinsatz für Durchsicht-Thermostate
VZ 5403	285420684	3-fach Handmesseinsatz für Durchsicht-Thermostate
VZ 5404	285418573	Staubschutzabdeckung für Durchsicht-Thermostate
VZ 5405	285418620	Thermostatenbadhinterleuchtung



CT 72/2



CK 310

2 Viskosimeter

2.1 Viskosimeter und ihre Einsatzbereiche

	Viskosimetertyp							
Messguteigenschaft		Ubbelohde	Mikro-Ubbelohde	TC Ubbelohde	Ostwald	Mikro-Ostwald	Cannon-Fenske-Routine	Cannon-Fenske-Steigrohr
Durchsichtige Flüssigkeiten manuelle Messung	✓	✓	■	■	■	■	■	
Durchsichtige Flüssigkeiten automatische Messung	✓	✓	■	■	■	■	■	
Undurchsichtige Flüssigkeiten Manuelle Messung	■	■	■	■	■	■	■	
Undurchsichtige Flüssigkeiten automatische Messung	■	■	✓ ¹⁾	■	■	■	■	
Schäumende Flüssigkeiten	■	■	■	■	■	■	■	
Flüssigkeitsgemisch mit leichtflüchtigen Komponenten	■	■	■	■	■	■	■	
Geringe Messsubstanz- und/oder Spülmittelmengen	■	✓	■	■	✓	■	■	
Hoch- bzw. Tieftemperatur-Messungen	■	■	■	■	■	■	■	

Auswahl von Glaskapillarrisviskosimetern

✓	vorzugsweise verwenden
■	gut geeignet
■	weniger gut geeignet
■	ungeeignet

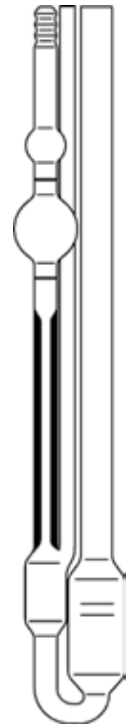
¹⁾ bis 30.000 mm²/s

²⁾ über 30.000 mm²/s

2.2 Ubbelohde-Viskosimeter normale Form (DIN)

Viskosimeter mit hängendem Kugelniveau zur Bestimmung der absoluten und der relativen kinematischen Viskosität von Flüssigkeiten mit newtonischem Fließverhalten. Die kalibrierten Viskosimeter werden mit Herstellerzertifikat nach DIN 5350, Teil 18 geliefert. Alle Viskosimeter sind mit Ringmarken ausgestattet. Dadurch ist gewährleistet, dass Viskosimeter für automatische

Messungen auch durch manuelle Messung überprüft werden können. Die empfohlene Mindest-Durchflusszeit beträgt 200 s für Absolutmessungen der kinematischen Viskosität. Bei Relativmessungen (Polymeranalytik) sind nach ISO 1628-1 auch Laufzeiten bis minimal 50 s zugelassen (abhängig von der Kapillargröße).



Ubbelohde-Viskosimeter (DIN)

- nach DIN 53 000, Teil 1, ISO 3105
- Füllmenge: 15 ... 20 ml
- Gesamtlänge: ca. 290 mm

kalibriert, mit Konstante für manuelle Messungen		kalibriert, mit Konstante für manuelle Messungen; automat. Messung mit Stativ AVS®/SK-HV		$v = K \cdot t$ $K = \frac{v}{t}$ $t = \frac{v}{K}$	Kapillare Nr. nach DIN	Kapillare Ø i ± 0,01 [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm²/s] (Empfehlung)
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.					
501 00	285400004	-	-		0	0,36	0,001	0,3 bis 1
501 03	285400012	-	-		0c	0,47	0,003	0,5 bis 3
501 01	285400029	-	-		0a	0,53	0,005	0,8 bis 5
501 10	285400037	-	-		I	0,63	0,01	1,2 bis 10
501 13	285400045	-	-		Ic	0,84	0,03	3 bis 30
501 11	285400053	-	-		Ia	0,95	0,05	5 bis 50
501 20	285400061	-	-		II	1,13	0,1	10 bis 100
501 23	285400078	-	-		IIc	1,50	0,3	30 bis 300
501 21	285400086	-	-		IIa	1,69	0,5	50 bis 500
501 30	285400094	-	-		III	2,01	1	100 bis 1000
501 33	285400107	-	-		IIIc	2,65	3	300 bis 3000
501 31	285400115	-	-		IIIa	3,00	5	500 bis 5000
501 40	285400123	-	-		IV	3,60	10	1.000 bis 10.000
-	-	502 43	285400131		IVc	4,70	30	3.000 bis 30.000
-	-	502 41	285400148		IVa	5,34	50	6.000 bis 30.000
-	-	502 50	285400156		-	6,30	100	über 10.000

nicht kalibriert, ohne Konstante; zur Bestimmung der relativen Viskosität		kalibriert mit Konstante für automatische Messungen		$v = K \cdot t$ $K = \frac{v}{t}$ $t = \frac{v}{K}$	v = kinematische Viskosität in mm²/s K = Konstante [mm²/s] t = Durchflusszeit in s			
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillare Nr. nach DIN	Kapillare Ø i ± 0,01 [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm²/s] (Empfehlung)	
-	-	532 00	285400164	0	0,36	0,001	0,3 bis 1	
530 03	285400304	532 03	285400201	0c	0,47	0,003	0,5 bis 3	
530 01	285400312	532 01	285400218	0a	0,53	0,005	0,8 bis 5	
530 10	285400329	532 10	285400226	I	0,63	0,01	1,2 bis 10	
530 13	285400337	532 13	285400234	Ic	0,84	0,03	3 bis 30	
530 11	285400338	532 11	285400172	Ia	0,95	0,05	5 bis 50	
530 20	285400345	532 20	285400242	II	1,13	0,1	10 bis 100	
530 23	285400353	532 23	285400259	IIc	1,50	0,3	30 bis 300	
530 21	285400350	532 21	285400189	IIa	1,69	0,5	50 bis 500	
530 30	285400361	532 30	285400267	III	2,01	1	100 bis 1.000	
530 33	285400378	532 33	285400275	IIIc	2,65	3	300 bis 3.000	
530 31	285400370	532 31	285400197	IIIa	3,00	5	500 bis 5.000	
530 40	285400386	532 40	285400283	IV	3,60	10	1.000 ... 10.000	

2.3 Ubbelohde-Viskosimeter normale Form (ASTM)



Viskosimeter mit hängendem Kugelniveau zur Bestimmung der absoluten und der relativen kinematischen Viskosität von Flüssigkeiten mit newtonschem Fließverhalten. Die kalibrierten Viskosimeter werden mit Herstellerzertifikat nach DIN 55350, Teil 18 geliefert. Alle Viskosimeter sind mit Ringmarken ausgestattet. Dadurch ist gewährleistet, dass Viskosimeter für automatische

Messungen auch durch manuelle Messung überprüft werden können. Die empfohlene Mindest-Durchflusszeit beträgt 200 s für Absolutmessungen der kinematischen Viskosität. Bei Relativmessungen (Polymeranalytik) sind nach ISO 1628-1 auch Laufzeiten bis minimal 50 s zugelassen (abhängig von der Kapillargröße).

kalibriert, mit Konstante und Kalibrierzertifikat für manuelle Messungen		nicht kalibriert, ohne Kalibrierzertifikat; zur Bestimmung der relativen Viskosität		kalibriert, mit Konstante und Kalibrierzertifikat für automatische Messungen		Kapillare Nr.	Kapillare $\varnothing \pm 0,01$ [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm ² /s] (Empfehlung)
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.				
525 00	285400501	526 00	285400707	527 00	285401255	0	0,24	0,001	0,35 bis 1
525 03	285400518	526 03	285400715	527 03	285401271	0C	0,36	0,003	0,6 bis 3
525 01	285400526	526 01	285400723	527 01	285401263	0B	0,46	0,005	1 bis 5
525 10	285400534	526 10	285400731	527 10	285401152	1	0,58	0,01	2 bis 10
525 13	285400542	526 13	285400748	527 13	285401169	1C	0,77	0,03	6 bis 30
525 11	285400550	526 11	285400750	527 11	285401170	1B	0,88	0,05	10 bis 50
525 20	285400559	526 20	285400756	527 20	285401177	2	1,03	0,1	20 bis 100
525 23	285400567	526 23	285400764	527 23	285401185	2C	1,36	0,3	60 bis 300
525 30	285400575	526 30	285400772	527 30	285401193	3	1,83	1	200 bis 1.000
525 33	285400583	526 33	285400789	527 33	285401288	3C	2,43	3	600 bis 3.000
525 40	285400591	526 40	285400797	527 40	285401296	4	3,27	10	2.000 bis 10.000
525 43	285400604	526 43	285400801	527 43	285401309	4C	4,32	30	6.000 bis 30.000

Ubbelohde-Viskosimeter (ASTM)

- nach ISO 3105, ASTM D 446
- Füllmenge: 15 ... 20 ml
- Gesamtlänge: ca. 285 mm

2.4 Ubbelohde-Viskosimeter, mit zusätzlichem Rohr und Gewinden

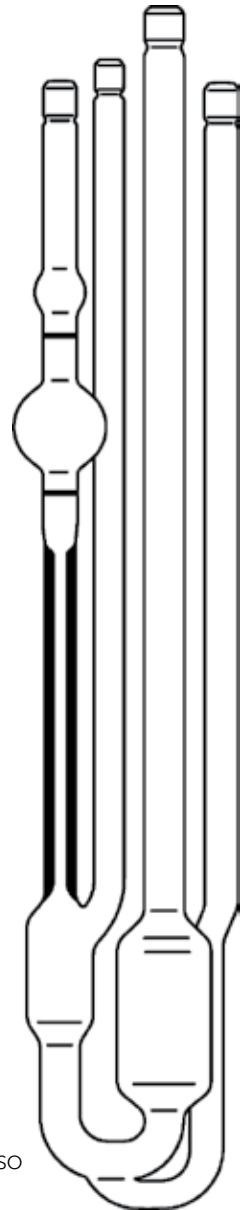
Viskosimeter mit hängendem Kugelniveau zur Bestimmung der absoluten oder der relativen kinematischen Viskosität. Diese Viskosimeter werden bevorzugt für automatische Messungen eingesetzt. Das zusätzliche Befüll- und Reinigungsrohr und die Glasgewinde ermöglichen einen betriebssicheren Einsatz. Die kalib-

rierten Viskosimeter werden mit Herstellerzertifikat nach DIN 55 350, Teil 18 geliefert. Die zusätzlich vorhandenen Ringmarken dienen als Hilfsmarken für den Fall, dass die Viskosimeter durch manuelle Messung überprüft werden sollen.

kalibriert, mit Konstante und Kalibrierzertifikat für automatische Messungen					
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillar Nr.	Kapillar Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm²/s] (Empfehlung)
541 03	285401925	0c	0,47	0,003	0,5 bis 3
541 01	285401917	0a	0,53	0,005	0,8 bis 5
541 10	285401933	I	0,63	0,01	1,2 bis 10
541 13	285401941	Ic	0,84	0,03	3 bis 30
541 11	285401950	Ia	0,95	0,05	5 bis 50
541 20	285401958	II	1,13	0,1	10 bis 100
541 23	285401966	IIc	1,50	0,3	30 bis 300
541 21	285408719	IIa	1,69	0,5	50 bis 500
541 30	285401974	III	2,01	1	100 bis 1.000
541 33	285401982	IIIc	2,65	3	300 bis 3.000
541 40	285401999	IV	3,60	10	1.000 bis 10.000
541 43	285402000	IVc	4,70	30	3.000 bis 30.000

Ubbelohde-Viskosimeter (DIN)

- nach ISO 3105, DIN 53 000, Teil 1
- Füllmenge: 18 ... 22 ml
- Gesamtlänge: ca. 290 mm



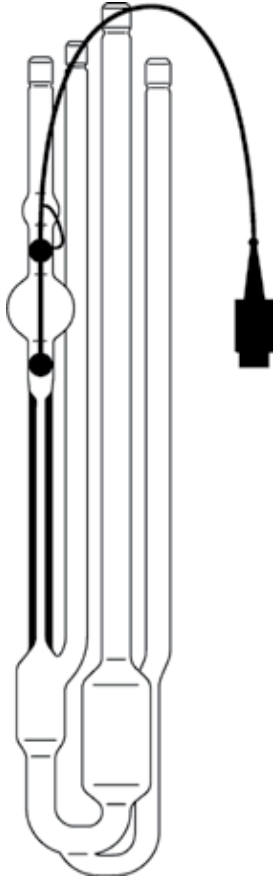
Viskosimeter

kalibriert, mit Konstante und Kalibrierzertifikat für automatische Messungen					
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm²/s] (Empfehlung)
545 00	285402005	0	0,24	0,001	0,35 bis 1
545 03	285402021	0C	0,36	0,003	0,6 bis 3
545 01	285402013	0B	0,46	0,005	1 bis 5
545 10	285402038	1	0,58	0,01	2 bis 10
545 13	285402046	1C	0,78	0,03	6 bis 30
545 11	285402042	1B	0,88	0,05	10 bis 600
545 20	285402054	2	1,03	0,1	20 bis 100
545 23	285402062	2C	1,36	0,3	60 bis 300
545 30	285402079	3	1,83	1	200 bis 1.000
545 33	285402087	3C	2,43	3	600 bis 3.000
545 40	285402095	4	3,27	10	2.000 bis 10.000
545 43	285402108	4C	4,32	30	6.000 bis 30.000

Ubbelohde-Viskosimeter (ASTM)

- die messtechnischen Eigenschaften entsprechen ISO 3105, ASTM D 2515, ASTM D 446
- Füllmenge: 15 ... 22 ml
- Gesamtlänge: ca. 290 mm

2.5 Ubbelohde-Viskosimeter mit TC-Sensoren



Viskosimeter mit hängendem Kugelniveau zur Bestimmung der absoluten und der relativen Viskosität. Die Messebenen werden durch TC-Sensoren markiert, der Menisksdurchgang wird aufgrund der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeit der Flüssigkeits- und der Gasphase detektiert. Ein Messstativ der Typen-Reihe AVS®/S ist nicht erforderlich. Mit TC-Viskosimetern kann die kinematische Viskosität aller Flüssigkeiten mit newton-

schem Fließverhalten bestimmt werden.

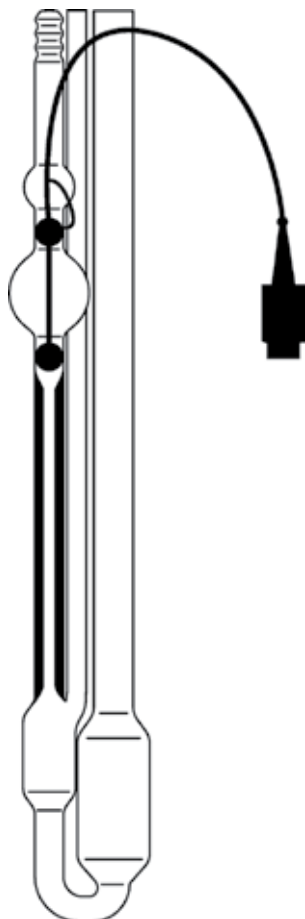
Insbesondere eignen sie sich für Flüssigkeiten, die mit anderen Systemen nicht erfasst werden können: undurchsichtige und/oder schwarze Messproben.

Aufgrund der elektrischen Eigenschaften der TC-Sensoren ist es erforderlich, einen Typ auszuwählen, der für die geforderte Einsatztemperatur geeignet ist.

TC-Viskosimeter mit zusätzlichem Befüll- und Reinigungsrohr und mit Glasgewinde

- die messtechnischen Eigenschaften entsprechen DIN 53 000, Teil 1, ISO 3105
- zur Verwendung in Kombination mit einem automatischen Viskositätsmessgerät
- Füllmenge: 18 ... 22 ml
- Gesamtlänge: ca. 355 mm
- passendes Fixiergestell Typ-Nr. 05393, Bestell-Nr. 285405035

kalibriert, mit Konstante und Kalibrierzertifikat für automatische Messungen						Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm²/s] (Empfehlung)
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.				
+ 10 ... + 80 °C		- 40 ... + 30 °C		+ 70 ... + 150 °C					
562 03	285423120	-	-	-	-	0c	0,47	0,003	0,5 bis 3
562 10	285423130	563 10	285423240	564 10	285423330	I	0,63	0,01	1,2 bis 10
562 13	285423140	563 13	285423250	564 13	285423340	Ic	0,84	0,03	3 bis 30
562 20	285423150	563 20	285423260	564 20	285423350	II	1,13	0,1	10 bis 100
562 23	285423170	563 23	285423270	564 23	285423360	IIc	1,51	0,3	30 bis 300
562 21	285423160	-	-	-	-	IIa	1,69	0,5	50 bis 500
562 30	285423180	563 30	285423280	564 30	285423370	III	2,05	1	100 bis 1.000
562 33	285423200	563 33	285423290	564 33	285423380	IIIc	2,7	3	300 bis 3.000
562 31	285423190	-	-	-	-	IIIa	3,0	5	500 bis 5.000
562 40	285423210	563 40	285423300	564 40	285423390	IV	3,7	10	1.000 bis 10.000
562 43	285423230	563 43	285423320	564 43	285423400	IVc	4,9	30	3.000 bis 20.000
562 41	285423220	563 41	285423310	-	-	IVa	5,3	50	5.000 bis 30.000



TC-Viskosimeter

- die messtechnischen Eigenschaften entsprechen nach DIN 53 000, Teil 1, ISO 3105
- zur Verwendung in Kombination mit einem automatischen Viskositätsmessgerät
- Füllmenge: 15 ... 20 ml
- Gesamtlänge: ca. 355 mm
- passendes Fixiergestell Typ-Nr. 05393, Bestell-Nr. 285405035

kalibriert, mit Konstante für automatische Messungen						Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm ² /s] (Empfehlung)
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.				
+ 10 ... + 80 °C		- 40 ... + 30 °C		+ 70 ... + 150 °C					
567 03	285423420	-	-	-	-	0c	0,47	0,003	0,5 bis 3
567 10	285423430	568 10	285423540	569 10	285423630	I	0,63	0,01	1,2 bis 10
567 13	285423440	568 13	285423550	569 13	285423640	Ic	0,84	0,03	3 bis 30
567 20	285423450	568 20	285423560	569 20	285423650	II	1,13	0,1	10 bis 100
567 23	285423470	568 23	285423570	569 23	285423660	IIc	1,51	0,3	30 bis 300
567 21	285423460	-	-	-	-	IIa	1,69	0,5	50 bis 500
567 30	285423480	568 30	285423580	569 30	285423670	III	2,05	1	100 bis 1.000
567 33	285423500	568 33	285423590	569 33	285423680	IIIc	2,7	3	300 bis 3.000
567 31	285423490	-	-	-	-	IIIa	3,0	5	500 bis 5.000
567 40	285423510	568 40	285423600	569 40	285423690	IV	3,7	10	1.000 bis 10.000
567 43	285423530	568 43	285423620	569 43	285423700	IVc	4,9	30	3.000 bis 20.000
567 41	285423520	568 41	285423610	-	-	IVa	5,3	50	5.000 bis 30.000

2.6 Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter mit TC-Sensoren



Viskosimeter mit hängendem Kugelniveau zur Bestimmung der absoluten und der relativen Viskosität. Die Messebenen werden durch TC-Sensoren markiert, der Menisksdurchgang wird aufgrund der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeit der Flüssigkeits- und der Gasphase detektiert. Ein Messstativ der Typen-Reihe AVS®/S ist nicht erforderlich. Mit TC-Viskosimetern kann die kinematische Viskosität aller Flüssigkeiten mit newtonischem Fliessverhalten bestimmt werden.

Insbesondere eignen sie sich für Flüssigkeiten, die mit anderen Systemen nicht erfasst werden können: undurchsichtige und/oder schwarze und/oder elektrisch leitfähige Messproben.

Aufgrund der elektrischen Eigenschaften der TC-Sensoren ist es erforderlich, einen Typ auszuwählen, der für die geforderte Einsatztemperatur geeignet ist.

Mikro-TC-Viskosimeter

- nach DIN 53 000, Teil 1
- zur Verwendung in Kombination mit einem automatischen Viskositätsmessgerät
- Füllmenge: 3 ... 4 ml
- Gesamtlänge: ca. 350 mm
- passendes Fixiergestell Typ-Nr. 05393, Bestell-Nr. 285405035

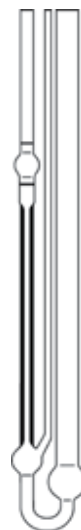
kalibriert, mit Konstante und Kalibrierzertifikat für automatische Messungen						Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm²/s] (Empfehlung)
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.				
+10 ... +80 °C		-40 ... +30 °C		+70 ... +150 °C					
572 10	285423710	573 10	285423780	574 10	285423850	M I	0,40	0,01	0,4 bis 6
572 13	285423720	573 13	285423790	574 13	285423860	M Ic	0,52	0,03	1,2 bis 18
572 20	285423730	573 20	285423800	574 20	285423870	M II	0,70	0,1	4 bis 60
572 23	285423740	573 23	285423810	574 23	285423880	M IIc	0,95	0,3	12 bis 180
572 30	285423750	573 30	285423820	574 30	285423890	M III	1,26	1	40 bis 800

2.7 Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter (DIN)

Viskosimeter mit hängendem Kugelniveau zur Bestimmung der absoluten und der relativen kinematischen Viskosität von Flüssigkeiten mit newtonschem Fließverhalten. Aufgrund der Bauform sind diese Viskosimeter zur Messung kleiner Flüssigkeitsmengen und für

besonders kurze Laufzeiten geeignet.

Alle Viskosimeter sind mit Ringmarken ausgestattet. Dadurch ist gewährleistet, dass Viskosimeter für automatische Messungen auch durch manuelle Messung überprüft werden können.



Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter (DIN)

Die kalibrierten Viskosimeter werden mit Herstellerzertifikat nach DIN 55 350, Teil 18 geliefert.

- nach DIN 53 000, Teil 1
- Füllmenge: 3 ... 4 ml
- Gesamtlänge: ca. 290 mm

kalibriert, mit Konstante und Kalibrierzertifikat für manuelle Messungen		kalibriert, mit Konstante und Kalibrierzertifikat für automatische Messungen		nicht kalibriert, ohne Kalibrierzertifikat; zur Bestimmung der relativen Viskosität		Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm²/s] (Empfehlung)
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.				
536 10	285401009	537 10	285401103	538 10	285401206	M I	0,40	0,01	0,4 bis 6
536 13	285401017	537 13	285401111	538 13	285401214	M Ic	0,52	0,03	1,2 bis 18
536 11	285401050	537 11	285401150	538 11	285401220	M Ia	0,60	0,05	2 bis 30
536 20	285401025	537 20	285401128	538 20	285401222	M II	0,70	0,1	4 bis 60
536 23	285401033	537 23	285401136	538 23	285401239	M Ilc	0,95	0,3	12 bis 180
536 21	285401030	537 21	285401130	538 21	285401230	M IIa	1,07	0,5	20 bis 300
536 30	285401041	537 30	285401144	538 30	285401247	M III	1,26	1	40 bis 800

Viskosimeter für Verdünnungsreihen

Viskosimeter mit hängendem Kugelniveau nach dem Prinzip der Ubbelohde-Viskosimeter zur Bestimmung der intrinsischen Viskosität (IV) von Polymeren. Die Bestimmung der IV kann in Kombination mit Viskositätsmessgeräten sowie einer unserer

Kolbenbüretten TITRONIC® 300, TITRONIC® 500 automatisch durchgeführt werden.

- Füllmenge: 15 ... 75 ml
- Gesamtlänge: ca. 290 mm



nicht kalibriert ohne Kalibrierzertifikat Version mit Filterfritte und Absaugrohr auf Anfrage		Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm²/s] (Empfehlung)
Typ-Nr.	Bestell-Nr.				
531 00	285401403	0	0,36	0,001	0,35 bis 0,6
531 03	285401428	0c	0,47	0,003	0,5 bis 2
531 01	285401411	0a	0,53	0,005	0,8 bis 3
531 10	285401436	I	0,64	0,01	1,2 bis 6
531 13	285401444	Ic	0,84	0,03	3 bis 20
531 20	285401452	II	1,15	0,1	10 bis 60

2.8 Cannon-Fenske-Viskosimeter



Cannon-Fenske-Routineviskosimeter

- entsprechen messtechnisch den Normen ISO 3105, BS 188, ASTM D446.
- sind für alle newtonschen Flüssigkeiten mit einer Viskosität von 0,35 bis 20.000 mm²/s geeignet
- die vorliegende Bauform weist in Ergänzung zur Norm im unteren Bogen eine Vertiefung auf. Dadurch sind die Viskosimeter auch für automatische Messungen mit Abfallsystem einsetzbar.
- Füllmenge: ca. 7 bis 10 ml
- Gesamtlänge: ca. 245 mm

kalibriert, mit Konstante und Kalibrierzertifikat für manuelle Messungen		kalibriert, mit Konstante und Kalibrierzertifikat für automatische Messungen		Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm ² /s] (Empfehlung)
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.				
513 00	285403507	520 00	285403704	25	0,30	0,002	0,4 bis 1,6
513 03	285403515	520 03	285403712	50	0,44	0,004	0,8 bis 3,2
513 01	285403523	520 01	285403729	75	0,54	0,008	1,6 bis 6,4
513 10	285403531	520 10	285403737	100	0,63	0,015	3 bis 15
513 13	285403548	520 13	285403745	150	0,78	0,035	7 bis 35
513 20	285403556	520 20	285403753	200	1,01	0,1	20 bis 100
513 23	285403564	520 23	285403761	300	1,27	0,25	50 bis 200
513 21	285403572	520 21	285403778	350	1,52	0,5	100 bis 500
513 30	285403589	520 30	285403786	400	1,92	1,2	240 bis 1.200
513 33	285403597	520 33	285403794	450	2,35	2,5	500 bis 2.500
513 40	285403601	520 40	285403807	500	3,20	8	1.600 bis 8.000
513 43	285403618	520 43	285403815	600	4,20	20	4.000 bis 20.000



Cannon-Fenske-Steigrohrviskosimeter

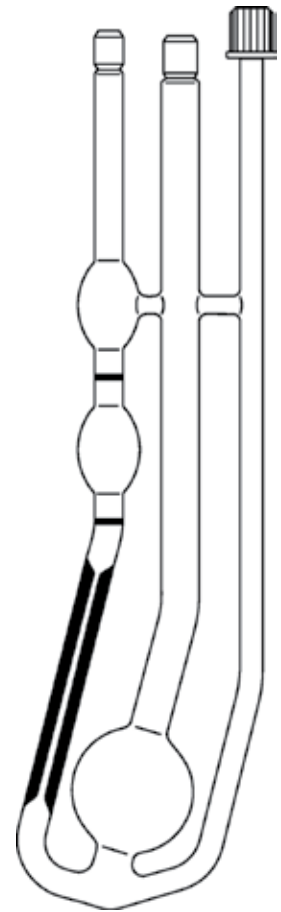
- entsprechen messtechnisch den Normen ISO 3105, ASTM D 446
- Füllmenge: ca. 12 ml
- Gesamtlänge: ca. 295 mm

kalibriert, mit 3 Ringmarken, mit 2 Konstanten und Kalibrierzertifikat, nur für manuelle Messungen		Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm ² /s] (Empfehlung)
Typ-Nr.	Bestell-Nr.				
511 00	285403001	25	0,31	0,002	0,4 bis 1,6
511 03	285403018	50	0,42	0,004	0,8 bis 3,2
511 01	285403026	75	0,54	0,008	1,6 bis 6,4
511 10	285403034	100	0,63	0,015	3 bis 15
511 13	285403042	150	0,78	0,035	7 bis 35
511 20	285403059	200	1,02	0,1	20 bis 100
511 23	285403067	300	1,26	0,25	50 bis 200
511 21	285403075	350	1,48	0,5	100 bis 500
511 30	285403083	400	1,88	1,2	240 bis 1200
511 33	285403091	450	2,20	2,5	500 bis 2500
511 40	285403104	500	3,10	8	1.600 bis 8.000
511 43	285403112	600	4,00	20	4.000 bis 20.000

Cannon-Fenske-Routineviskosimeter mit zusätzlichem Absaugrohr und Gewinden

entsprechen messtechnisch den Normen ISO 3105, BS 188. Diese Viskosimeter werden bevorzugt für automatische Messungen eingesetzt. Das zusätzliche Befüll- und Reinigungsrohr und die Glasgewinde ermöglichen einen betriebssicheren Einsatz. Die kalibrierten Viskosimeter werden mit Herstellerzertifikat nach DIN 55 350, Teil 18 geliefert.

- sind für alle newtonschen Flüssigkeiten mit einer Zähigkeit von 0,35 ... 20.000 mm²/s geeignet.
- Füllmenge: ca. 7 ... 12 ml
- Gesamtlänge: ca. 245 mm



kalibriert, mit Konstante mit Kalibrierzertifikat für automatische Messungen		Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm ² /s] (Empfehlung)
Typ-Nr.	Bestell-Nr.				
546 00	285402116	25	0,30	0,002	0,4 bis 1,6
546 03	285402132	50	0,44	0,004	0,8 bis 3,2
546 01	285402124	75	0,54	0,008	1,6 bis 6,4
546 10	285402149	100	0,63	0,015	3 bis 15
546 13	285402157	150	0,78	0,035	7 bis 35
546 20	285402165	200	1,01	0,1	20 bis 100
546 23	285402181	300	1,27	0,25	50 bis 200
546 21	285402173	350	1,52	0,5	100 bis 500
546 30	285402198	400	1,92	1,2	240 bis 1.200
546 33	285402202	450	2,35	2,5	500 bis 2.500
546 40	285402219	500	3,20	8	1.600 bis 8.000
546 43	285402227	600	4,20	20	4.000 bis 20.000

2.9 Ostwald-Viskosimeter



Ostwald-Viskosimeter

- Füllmenge: 3 ml
- Gesamtlänge: ca. 220 mm
- nur erhältlich ohne Kalibrierung

mit Ringmarken, ohne Kalibrierzertifikat, für manuelle Messungen		Kapillare Ø i [mm]	Durchlaufzeit für Wasser etwa [s]	Konstante K (Richtwert)	geeignet ab [mm ² /s] (Empfehlung)
Typ-Nr.	Bestell-Nr.				
509 03	285404006	0,3	250	0,004	0,3
509 04	285404014	0,4	75	0,01	1
509 05	285404022	0,5	30	0,03	2,5
509 06	285404039	0,6	15	0,07	5,5
509 07	285404047	0,7	10	0,1	10



Mikro-Ostwald-Viskosimeter

- sind für Messungen geringer Flüssigkeitsmengen geeignet, auch bei Neigung zur Schaumbildung.
- Füllmenge: 2 ml
- Gesamtlänge: ca. 290 mm

kalibriert, mit Ringmarken, mit Konstante und Kalibrierzertifikat für manuelle Messungen		kalibriert, mit Ringmarken, mit Konstante und Kalibrierzertifikat für automatische Messungen		nicht kalibriert, ohne Kalibrierzertifikat; zur Bestimmung der relativen Viskosität		Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm ² /s] (Empfehlung)
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.				
516 10	285404203	517 10	285404306	518 10	285404409	I	0,43	0,01	0,4 bis 6
516 13	285404211	517 13	285404314	518 13	285404417	Ic	0,60	0,03	1,2 bis 18
516 20	285404228	517 20	285404322	518 20	285404425	II	0,77	0,1	4 bis 60
516 23	285404236	517 23	285404339	518 23	285404433	IIc	1,00	0,3	12 bis 180
516 30	285404244	517 30	285404347	518 30	285404441	III	1,36	1	40 bis 800

3 Zubehör

3.1.1 Viskosimeter - Fixiergestelle und Halterungen

Fixiergestelle und Halterungen

Alle Fixiergestelle und Halterungen gewährleisten einen senkrechten Hang der Viskosimeter. Sie schützen außerdem die Viskosimeter vor Bruch. Die max. Abweichung ist $< 1^\circ$.

Bei Verwendung von Thermostaten von Xylem Analytics Germany und anderen handelsüblichen Durchsichtsthermostaten ist der Einsatz der Viskosimeter nur mit den entsprechenden Fixiergestellen oder Halterungen möglich.

Für DIN-Ubbelohde-Viskosimeter, die als Referenz-Messnormale eingesetzt werden, sollten speziell dafür umgerüstete Fixiergestelle (VZ 5840, siehe unten) verwendet werden.

Fixiergestelle aus VA-Stahl passend zu allen Ubbelohde-Viskosimetern

für manuelle und automatische Messungen

Typ-Nr.	Bestell-Nr.
053 92	285405043
VZ 5840 (Ergänzung für Referenz-Messnormale)	285417201

passend zu Ubbelohde-Viskosimetern mit TC-Sensoren

Typ-Nr.	Bestell-Nr.
053 93	285405035

passend zu Cannon-Fenske-Steigrohrviskosimetern

für manuelle Messungen (ohne Abb.)

Typ-Nr.	Bestell-Nr.
053 96	285405019

passend zu Mikro-Ostwald-Viskosimetern

für manuelle und automatische Messungen

Typ-Nr.	Bestell-Nr.
053 97	285405027



Erweiterungssatz Fixiergestell für Referenzmessnormale

DIN-Ubbelohde-Viskosimeter, die als Prüfnormale verwendet

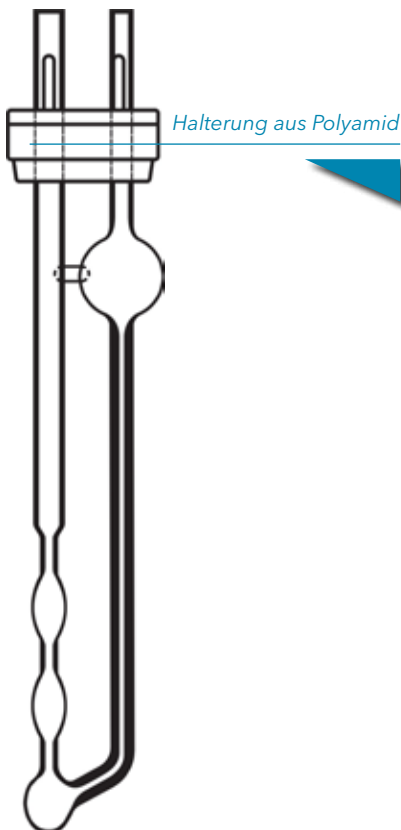
werden, sollen laut Prüf-/Kalibrierstellen in einem hierfür speziell ausgerüsteten Viskosimeter-Gestell aufbewahrt werden. Der Erweiterungssatz für Prüfnormale (VZ 5840) ergänzend zu dem

Fixiergestell 05392, sichert den senkrechten Hang mit einer max. Abweichung von $< 1^\circ$ und die mittige Positionierung der Kapillare.

Typ-Nr.	Bestell-Nr.
VZ 5840	285417201



Zentrierplatte und Verschraubung für das Viskosimeter



Halterung aus Polyamid

passend zu Cannon-Fenske-Routineviskosimetern, Cannon-Fenske-Steigrohrviskosimetern und allen Ostwald-Viskosimetern nur für manuelle Messungen

Typ-Nr.	Bestell-Nr.
064 99	285405105

Halterung aus PTFE

passend zu Cannon-Fenske-Routineviskosimetern nur für automatische Messungen (ohne Abb.), für Verwendung in Messstativen AVS®/S, AVS®/SK

Typ-Nr.	Bestell-Nr.
065 99	285405113

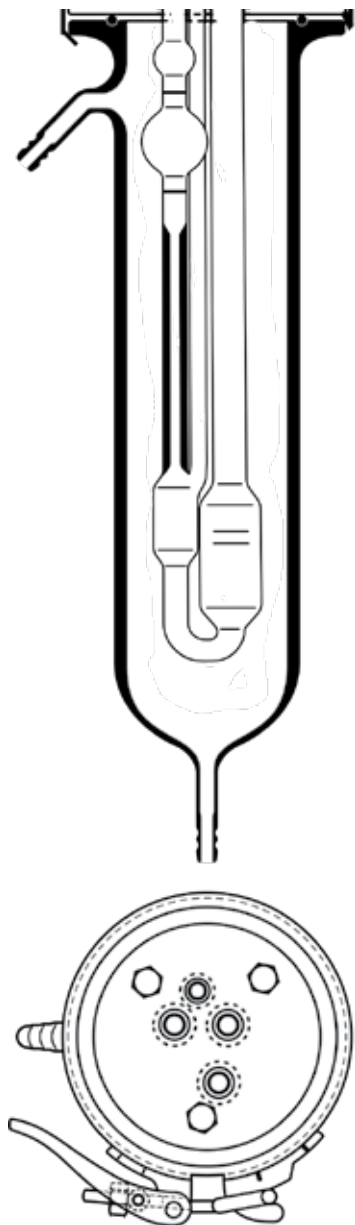
3.1.2 Temperiermäntel

Temperiermäntel

Sollte kein Durchsicht-Thermostat vorhanden sein, können die Kapillar-Viskosimeter auch in Temperiermänteln mit Hilfe von Umlauf-Thermostaten im Temperaturbereich von 0 bis 180 °C temperiert werden.

Die Halterungsplatte ist so konstruiert, dass die Viskosimeter belie-

big ausgewechselt werden können. Eine zusätzliche Öffnung in der Halterungsplatte dient zum Einbau eines Kontrollthermometers. Ein Schnellverschluss vereinfacht den Viskosimeterwechsel.



Temperiermantel mit Halterungsplatte für Ubbelohde-Viskosimeter

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Pos.-Nr.	Beschreibung
577 00	285405508		komplett, ohne Viskosimeter
Einzelteile			
577 01	285405516	1	Temperiermantel, gerade
238 00	285424130	2	Halterungsplatte mit 4 Silikon-Ringen für Ubbelohde Viskosimeter (d = 4, 6, 8 und 10 mm)
225 34	285405532	3	O-Ring, NW 60 aus Silikon
072 34	285405549	4	Schnellverschluss NW 60

Silikon-Ringe

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	d mm	D mm	h mm
228 11	285405808	4	10	5
228 14	285405816	6	16	5
228 16	285405824	8	16	5
228 17	285405832	10	16	5

3.1.3 LabPump

LabPump

Die LabPump VZ 5655 (ohne Abb.) wird bei Handmessungen und halbautomatischen Messungen zum Saugen und Hochpumpen von Lösungen eingesetzt:

- Bei manuellen Messungen:
Zum Hochsaugen der Probe in die Messkugel
- Bei halbautomatischen AVS-Geräten: Zum Absaugen der Probe in eine Abfallflasche

Da die verwendeten Materialien und Anschlüsse der LabPump VZ 5655 aus PTFE bzw. Edelstahl bestehen, ist die Pumpe für Anwendungen mit aggressiven Medien geeignet.

Das Absaugen der Probe aus dem Viskosimeter ist bis zu einer Viskosität von ca. 30.000 mm²/s möglich. Zusätzlich zur LabPump wird das Absaugset Typ-Nr. VZ 5624 benötigt.

Typ-Nr.	Bestell-Nr.
VZ 5655, 230V	1040755
VZ 5665, 115V	1040757
VZ 5624	285414845

3.2 Zubehör für Messgeräte

3.2.1 Kontrollthermometer

Kontrollthermometer

Präzisionsthermometer Typ TFX 430 der Marke Ebro® mit hoher Genauigkeit $\pm 0,05$ °C zur Kontrolle der Badtemperatur. Das Thermometer ist mit einem Adapter zum Einbau in die Thermostate der Reihe CT72 und CT52 ausgerüstet.

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Artikel	Beschreibung
VZ 7330	285421110	Kontrollthermometer	Pt100-Widerstandsthermometer, mit Werkskalibrierung
VZ 7340	285421120	Kontrollthermometer	Pt100-Widerstandsthermometer, mit DAkKS-Kalibrierung bei 20 °C
VZ 7341	285421130	Kontrollthermometer	Pt100-Widerstandsthermometer, mit DAkKS-Kalibrierung bei 25 °C
VZ 7342	285421140	Kontrollthermometer	Pt100-Widerstandsthermometer, mit DAkKS-Kalibrierung bei 30 °C
VZ 7343	285421170	Kontrollthermometer	Pt100-Widerstandsthermometer, mit DAkKS-Kalibrierung bei 40 °C
VZ 7344	285421180	Kontrollthermometer	Pt100-Widerstandsthermometer, mit DAkKS-Kalibrierung bei 100 °C
VZ 7345	285421290	Kontrollthermometer	Pt100-Widerstandsthermometer, mit DAkKS-Kalibrierung bei 135 °C

Technische Daten

- Messbereich: -100 bis +500 °C
- Genauigkeit: $\pm 0,05$ °C im Bereich -50 bis +199,99 °C
- Betriebstemperatur: -20 °C bis +50 °C
- Fühlerlänge 200 mm
- Vierleitermesstechnik
- Wasserdicht gemäß IP 67
- Batteriebetrieb, Batterielebensdauer ca. 5 Jahre
- Batterie wechselbar

Die verfügbaren Kontrollthermometer unterscheiden sich ausschließlich in der Kalibrierung: Werkskalibrierung (VZ 7330) bzw. DAkkS-Kalibrierung für bestimmte Temperaturen, welche in der Viskosimetrie häufig verwendet werden.



3.2.2 Sicherheitseinrichtungen

Sicherheitsflasche im saugenden Messbetrieb

AVS®-Geräte müssen im saugenden Messmodus durch eine Sicherheitsflasche geschützt werden. Diese Flasche wird zwischen Kapillarrohr des Viskosimeters und ViscoPump geschaltet und ist ein Überlaufschutz: Im Fall einer Fehlfunktion, wird die Probe aus dem Viskosimeter zunächst in die Sicherheitsflasche und nicht in das Messgerät gefördert. Die Sicherheitsflaschen ohne Glasgewinde, VZ 7022, zum Anschluss mit Silikonkappen und -schläuchen, ist in dem Ergänzungsset VZ 8526 enthalten.

Mit dem beiliegenden Schlauch lässt sich die Standard-Silikon-Schlauchgarnitur VZ 5505 für drückenden Betrieb zum Anschluss für saugenden Betrieb umbauen. Neben der Sicherheitsflasche VZ 7022 gibt es auch die Sicherheitsflasche VZ 7021 mit Glasgewinde, zur Verwendung mit gebördelten PTFE-Schläuchen mit Anschlüssen als Schraubkappen. Die PTFE-Schläuche werden vor allem bei aggressiven Proben wie konz. Schwefelsäure eingesetzt, die Silikon angreifen würden.

Bei PTFE-Schläuchen gibt es – abhängig von der Verwendung – eine große Produktvielfalt aufgrund unterschiedlicher Schlauchlängen, -durchmesser und Gewindeanschlüsse, so dass sie in diesem Katalog nicht aufgeführt werden. Bitte wenden Sie sich bei speziellen Anfragen an Ihren Vertriebspartner für SI Analytics® Viskositätsmesssysteme.



Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
VZ 7022	285420277	Sicherheitsflasche ohne Glasgewinde
VZ 8526	285420530	Erweiterungsset "saugend" für ViscoPump als Ergänzung zur Schlauchgarnitur VZ 5505
VZ 7021	285420269	Sicherheitsflasche mit Glasgewinde M10x1

Sicherheitssensoren

Bei Verwendung der Sicherheitsflasche VZ 7021/ VZ 7022 wird dringend die Überlaufsicherung VZ 8552 empfohlen. Dieser kapazitive Sensor wird unterhalb der Sicherheitsflasche montiert und registriert im Fehlerfall das Eindringen von Flüssigkeit, was zur Abschaltung der ViscoPump führt.

Bei Verwendung eines Abfallsystems kann außerdem eine Überlaufsicherung VZ 8551 für die Abfallflasche eingesetzt werden: Diese Sicherheitseinrichtung detektiert das Gewicht der Abfallflasche, und schaltet beim Überschreiten des eingestellten Maximums die Flüssigkeitsförderung ab.



Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
VZ 8552	1054303	Überlaufsicherung für Saugleitung, kapazitiver Sensor
VZ 8551	1054112	Überlaufsicherung für Abfallflasche



3.2.3 Filtersystem ProClean II



Filtersystem ProClean II

Zur Filtration von Lösungen für die Viskosimetrie. Hiermit können alle gängigen Lösungen filtriert werden, u.a. auch aggressive Proben in der Polymeranalytik. Das System ist für 100 ml-Schraubglasflaschen GL 45 ausgelegt, in denen die Proben angesetzt werden. Zur Filtration werden ein Drahtgewebe aus Hastelloy oder Filterscheiben aus gesintertem PE verwendet, das auf einem Filterstock mit einer Schraubkappe befestigt wird. Die Proben werden durch das Filtergewebe in gängige Einwegspritzen mit Luer-Anschluss (z.B. 20 ml, nicht im Lieferumfang enthalten) eingesaugt. Aufgrund der Filtration in saugendem Betrieb kann beim Filtrieren keine Probe verspritzt werden – wichtig für die Filtration gefährlicher Proben. Nach Benutzung können die Filterronden gereinigt und wiederverwendet werden.

Die einzelnen Bestandteile des Filtersets (z.B. Filterronden) können auch separat bestellt werden.



Mehrwegfilter VZ 7094, VZ 7095



Einwegfilter VZ 7097, VZ 7098

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Artikel	Beschreibung
VZ 7090	285422500	Filtersystem ProClean II, Set-5	enthält 5x Probenflaschen mit Schraubkappen und Filterhalter, sowie jeweils 10x Hastelloy-Filterronden 20µm und 30µm
VZ 7092	285422470	Filterhalter für ProClean II	5 Stück
VZ 7093	285422510	Schraubkappen für ProClean II	für Filter-Fixierung, 10 Stück
VZ 7094	285422480	Filterronden 20µm Porenweite	Hastelloy C4, 10 Stück
VZ 7095	285422520	Filterronden 30µm Porenweite	Hastelloy C4, 10 Stück
VZ 7096	285422490	Flaschenset für ProClean II	enthält 5x Probenflaschen mit Schraubkappen (mit und ohne Bohrung)
VZ 7097	285422590	Filterscheiben für ProClean II	PE, 50 Stück
VZ 7098	285422600	Filterscheiben für ProClean II	PE, 500 Stück

3.2.4 Temperiergefäß für ViscoClock *plus*

Die Normen der Kapillarviskosimetrie fordern eine Temperiergenauigkeit von $\pm 0,02$ K (ISO 3104, DIN 53 000, ASTM D 445) bzw. $\pm 0,05$ K für Relativmessungen (ISO 1628-1).

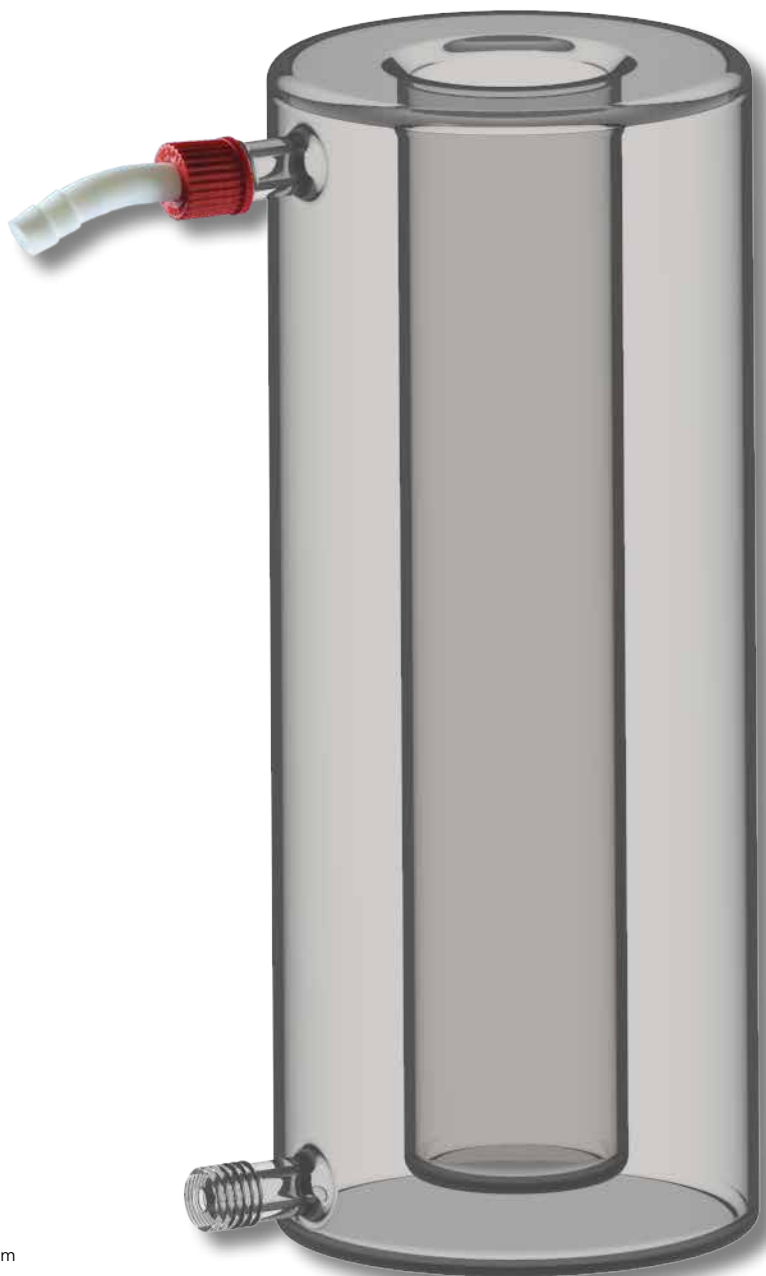
Um diese genaue Temperierung zu erreichen, empfehlen wir für die Viskosimetrie unsere hochgenauen Durchsicht-Thermostate der CT72-Serie.

Im Fall der ViscoClock *plus* bieten wir als günstige zusätzliche Option ein eigens konstruiertes Doppelmantelgefäß zur Temperierung an. Dieses Gefäß aus DURAN®-Glas wird über Schlauchleitungen an einen Umlaufthermostaten angeschlossen.

Das Doppelmantelgefäß ist auch für die manuelle Viskositätsmessung mit Stoppuhr unter Verwendung unserer Fixiergestelle (z.B. 053 92) geeignet.

Aufgrund der unvermeidbaren Wärmeverluste und aus Gründen der Betriebssicherheit ist der Messtemperaturbereich auf ± 15 °C Differenz gegenüber Raumtemperatur beschränkt.

Zur besseren Temperierung wird die Verwendung eines zusätzlichen laborüblichen Magnetrührers empfohlen.



Spezifikationen

- Temperaturbereich: +10 bis +40 °C
- Temperiergenauigkeit: $\pm 0,05$ K
- Durchmesser Schlaucholiven 10,5 mm
- Empfohlen: Rühren mit Magnetrührer, Rührstab-Länge ca. 40 mm

TypNr	Bestell-Nr.	Beschreibung
VZ 6574	285424400	Temperiergefäß ViscoClock <i>plus</i>

3.2.5 Bürette TITRONIC® 500 zur Probenvorbereitung

Bei der Viskosimetrie von Polymerlösungen muss vor der Messung zunächst die Probenlösung mit einer vorgegebenen Konzentration hergestellt werden. Als Alternative zu Messkolben bietet SI Analytics® hierfür die Kolbenbürette TITRONIC® 500 zusammen mit einem Wechsellaufsatz an. Für aggressive und hochviskose Lösemittel, z.B. Schwefelsäure und Phenol/Dichlorbenzol, wurde speziell der besonders robuste Wechsellaufsatz WA 50 V entwickelt.

Die Vorteile der Probenvorbereitung mit der TITRONIC® 500 im Vergleich zur Arbeit mit Messkolben sind:

- Kein händisches Arbeiten mit aggressiven Lösemitteln.
- Beim Ansetzen mit Messkolben muss die Einwaage genau zum Kolbenvolumen passen, also z.B. 250 mg Polymer bei einem 50 ml Kolben und einer Konzentration von 0,5 g/dl. Das genaue Einwiegen ist bei Polymerproben, z.B. Granulat, schwierig. Bei Arbeiten mit einer TITRONIC® 500 wird das Lösemittelvolumen exakt passend zur Probeneinwaage dosiert – damit entfällt das genaue Erreichen einer Zieleinwaage.
- Beim Arbeiten mit einer TITRONIC® 500 kann man normale Probenflaschen statt Messkolben verwenden – das Auffüllen bis zur Ringmarkierung entfällt.
- Wird in den Messkolben zum Auflösen ein magnetischer Rührkern zugefügt, so muss dieser vor Auffüllen herausgenommen und anhaftende Lösung in den Kolben gespült werden. Dies entfällt bei Arbeit mit der Kolbenbürette, da das Zielvolumen bereits vor dem Auflösen hinzudosiert wird.
- Wird die Probe zum Lösen erhitzt, so muss die Lösung im Messkolben vor dem Auffüllen zunächst auf Raumtemperatur abgekühlt werden.
- Hohe Reproduzierbarkeit ($\pm 0,2\%$) der Dosiermenge.
- Einfach und preisgünstig gegenüber Systemen mit gravimetrischer Lösemitteldosierung.
- Wechsellaufsatz WA 50 V mit hoch-beständigem Dosierkolben verfügbar, der die Dichtigkeit auch bei aggressiven und hochviskosen Lösemitteln (z.B. 96 %ige Schwefelsäure) gewährleistet.



Außer der Probeneinwaage kann in der Software der Titronic® 500 auch der Gehalt von Fremdbestandteile wie z.B. Glasfasern eingegeben werden: Dieser Anteil der Einwaage bleibt für die Berechnung der Lösemittelmenge unberücksichtigt. Damit wird die zu dosierende Lösemittelmenge nur in Bezug auf die reine Polymermenge berechnet, entsprechend den Viskosimetrie-Normen, z.B. ISO 1628 oder ISO 307.



Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Artikel	Beschreibung
T 500	285220200	TITRONIC® 500	Grundgerät ohne Magnetrührer, mit Stativstange, Halter Z 305 und Netzteil 100-240 V
T 500-M1	285220210	TITRONIC® 500 mit Magnetrührer	Grundgerät mit Magnetrührer TM 235, mit Stativstange, Halter Z 305 und Netzteil 100-240 V
WA 50 V	285220360	50 ml Wechselaufsatz für aggressive Lösemittel, z.B. konz. Schwefelsäure	Inkl. Braunglasflasche für Lösemittel, Flaschenadapter GL 45 und S 40, Schläuche, Titrierspitze
WA 50	285220350	50 ml Wechselaufsatz für wässrige Lösungen oder nicht-aggressive Lösemittel, z.B. Ethanol, Aceton	Inkl. Braunglasflasche für Lösemittel, Flaschenadapter GL 45 und S 40, Schläuche, Titrierspitze

3.2.6 AVS®-Messstative



AVS®-Messstative

Mit Hilfe der Messstative der Typenreihe AVS®/S kann die Durchflusszeit in Viskosimetern automatisch gemessen werden. Die Messstative sind an alle Messgeräte von SI Analytics zur automatischen Messung der Viskosität anschließbar und arbeiten mit allen serienmäßigen Viskosimetern für Wiederholungsmessungen (außer Ostwald-Viskosimeter, Typ-Reihe 509xx).

Die automatische Messung hat die Vorteile:

- Die Wiederholstandardabweichung ist kleiner als bei manueller Messung.
- Die Messung ist frei von subjektiven Einflüssen.
- Die Ergebnisse können ausgedruckt und/oder automatisch auf einem Datenspeicher dokumentiert werden.
- Es ist ein automatisches Abarbeiten von Probenreihen möglich.

Die Messstative oder Fixiergestelle sind beliebig austauschbar ohne Änderung der Durchflusszeit:

Der Abstand der Ebenen der automatischen optoelektronischen Abtastung beträgt $40,00 \text{ mm} \pm 0,03 \text{ mm}$. Aus der geringen Toleranz resultiert beim Austausch der Messstative eine Abweichung der Durchflusszeit von lediglich $\pm 0,05 \%$ für Ubbelohde-Viskosimeter.

Für Wiederholungsmessungen mit Viskositäts-Messgeräten und Ubbelohde-Viskosimetern mit Messstativ beträgt die Standardabweichung ca. $\pm 0,03 \%$ (bei stabilen und partikelfreien Proben).

Manuell kalibrierte Ubbelohde-Viskosimeter können in AVS®-Messstative ebenfalls eingesetzt werden. Wenn die automatischen Abtastebenen und die Ringmarken nicht übereinstimmen, dann verursacht die Höhendifferenz der Meniskuserkennung eine veränderte Konstante. Die Differenz beträgt $0,1\%$ pro Millimeter Höhenversatz (für Ubbelohde-Viskosimeter).

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
Mess-Stativ AVS®/S	285410502	Metall-Messstativ AVS®/S, vorzugsweise für nichtwässrige Badflüssigkeiten
Mess-Stativ AVS®/SK	285410876	PVDF-Messstativ AVS®/SK, korrosionsfrei, sowohl für wässrige als nicht-wässrige Badflüssigkeiten geeignet
Mess-Stativ AVS®/SK-CF	285410892	PVDF-Messstativ AVS®/SK-CF, speziell für den Einsatz von Cannon-Fenske Routineviskosimetern
Mess-Stativ AVS®/SK-V	285410905	PVDF-Messstativ AVS®/SK-V, speziell für den Einsatz von Verdünnungs-Viskosimetern

Messstative

	AVS®/S	AVS®/S-HT	AVS®/SK	AVS®/SK-CF	AVS®/SK-V
Einsetzbare Viskosimeter	Ubbelohde-Viskosimeter nach DIN, ASTM, ISO 3105, Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter, Mikro-Ostwald-Viskosimeter			Cannon-Fenske-Routine-Viskosimeter	Ubbelohde-Verdünnungsviskosimeter
Temperaturbereich	-80 bis +80 °C	-80 bis +200 °C	-40 bis +80 °C	-80 bis +80 °C	-40 bis +80 °C andere Temperaturbereiche auf Anfrage
Verwendbare Fixiergestelle (Typ-Nr.)	05392 05397			kein Fixiergestell erforderlich	
Material	Aluminium, TiO ₂ -eloxiert		PVDF, Edelstahl	Aluminium, TiO ₂ -eloxiert	PVDF, Edelstahl
Abmessungen (B x H x T) mm	90 x 447 x 90	90 x 496 x 90	90 x 447 x 90	90 x 447 x 90	90 x 447 x 90
Gewicht (kg) ca.	1,0	1,25	0,8	1,0	0,8
Zubehör im Lieferumfang	Fixiergestell Typ-Nr. 05392 für Ubbelohde-Viskosimeter, Schlauch-Kabel-Kombination VZ 5505			Schlauch-Kabel-Kombination VZ 5505	Schlauch-Kabel-Kombination VZ 5857, Magnetrührstäbchen, Fixierfeder für Viskosimeter

Hinweis:

Bei Verwendung von TC-Viskosimetern wird nur ein Fixiergestell Typ-Nr. 053 93 mit der erforderlichen Schlauchgarnitur benötigt. Ein Messstativ ist nicht erforderlich.

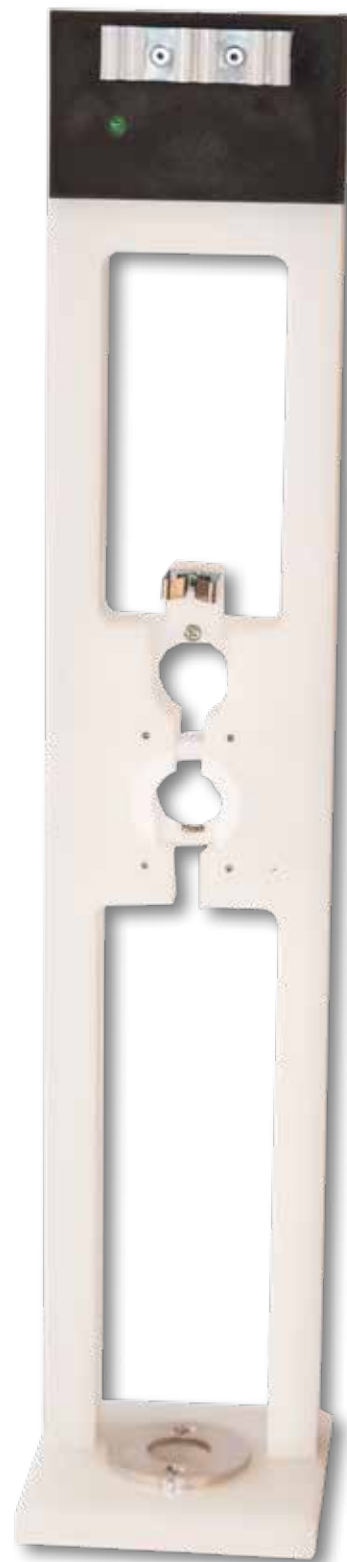
Passend zu Messgeräten: AVS® 370, AVS® 470, AVS®Pro (opt. Detektion)

Passend zu Thermostaten-Bädern: CT 72/P, CT 72/2-TT, CT 72/2, CT 72/4

Elektrischer Anschluss: Kabel VZ 6225 für alle Messstative an alle Geräte (ist in Schlauchgarnituren VZ 5505, VZ 5622 und VZ 5857 enthalten), Kontrolllampe als Funktionsanzeige

Abstand der Messebenen: 40,00 mm ± 0,03 mm bei 25 °C

Signalübertragung: Optisch mit Lichtleitfasern von der Messebene in den Stativkopf, gewandelt in Analogsignal vom Stativ zum Messgerät



Weitere SI Analytics® Produkte

Titration

So einfach können Titrieren, Dosieren und die Wasserbestimmung nach Karl Fischer sein

Die Titratoren der TitroLine®-Serie

Auf der Grundlage unserer langjährigen Erfahrungen haben wir eine Reihe zuverlässiger Geräte zum Dosieren, Titrieren und für die Karl Fischer-Titration entwickelt: Die Büretten TITRONIC® 300 und 500 sowie die Titratoren TitroLine® 5000, 7000, 7500 KF, 7500 KF trace und die Universaltitratoren TitroLine® 7750 und 7800. Sie vereinen einfachste Bedienung mit höchster Genauigkeit und besitzen die Robustheit, die der tägliche Betrieb im Labor erfordert.

- ▶ Für den rundum erfolgreichen Betrieb im Labor bieten wir eine Reihe Zubehör an, welches die Titratoren in ihren Funktionen perfekt unterstützt, wie z.B. die Probenwechsler TW alpha plus und TW 7400, die Bürette TITRONIC® 500, u.v.m.



Probenwechsler TW alpha plus

Der neue Titrator TitroLine® 7800 bietet noch mehr Möglichkeiten

Der TitroLine® 7800 ist der Generalist für die potentiometrische Titration sowie die volumetrische Karl Fischer-Titration. Zu allen Anwendungsmöglichkeiten des TitroLine® 7750 kommt bei unserem TitroLine® 7800 noch die digitale IDS-Schnittstelle hinzu.

All-rounder: TitroLine® 7800



OptiLine 6



OptiLine 6 Elektrode

Viele Titrationsanwendungen und Methoden wie z.B. nach der Ph.Eur. oder USP schreiben die Verwendung eines Indikators zur Erkennung des Titrationsendpunktes vor. Es gibt auch Methoden, die explizit die Verwendung eines photometrischen Sensors vorschreiben. Die OptiLine 6 ist ein neuer photometrischer Sensor, der wie jede andere Elektrode verwendet werden kann. Durch den zusätzlichen analogen BNC/DIN-Anschluss kann er an jedem Titrator oder auch pH-Meter mit entsprechendem Messeingang angeschlossen werden.

pH-Messung

Perfekt aufeinander abgestimmte Messsysteme

Benchtop-Geräte und Handmessgeräte

Für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche bieten wir mehrere Produktreihen an. Von der Einstiegsklasse bis zum digitalen Multi-Channel Gerät erhalten Sie alles aus einer Hand.



HandyLab MKII



HandyLab 845
Ideal für den Einstieg in die pH-Messung



Multifunktionsgeräte ProLab 2500 und 5000



Laborelektroden

Passend zu unseren vielseitigen Geräten bieten wir zahlreiche Elektrodentypen für nahezu jede Anwendung an. Diese Elektroden werden nach wie vor von Hand an unserem Standort in Mainz produziert, um somit die bestmögliche Qualität und eine lange Haltbarkeit und präzises Messen zu ermöglichen.



Prozesselektroden, Armaturen und Zubehör

Die sichere Messung von pH-, Redox- und Leitfähigkeitswerten sowie der Temperatur im industriellen Prozess erfordert individuelle Lösungen. Unser umfangreiches Programm an Prozesselektroden deckt alle Anwendungen für Messungen in wässrigen Lösungen im Temperaturbereich von -30 °C bis 140 °C und bei Drücken bis zu 12 bar ab. Viele unserer Elektroden sind darüberhinaus gemäß ATEX Richtlinie 94/9/EG-zugelassen. Die Wechselarmaturen und deren Steuerungen ermöglichen die bedarfsgerechte Messung und optimale Positionierung der Elektroden im Medium.



SteamLine Elektrode



CHEMtrac 810

Laborkocher und Rührer

Die Laborkocher von SI Analytics sind mit einer millionenfach bewährten Glaskeramikkochfläche ausgestattet. Ihre chemische Resistenz, hohe Oberflächengüte und eine Temperatur-schockbeständigkeit von über 700 °C bietet dem Anwender große Vorteile gegenüber herkömmlichen Kochflächen-materialien. Durch die stets plane und porenfreie Oberfläche lassen sich selbst hartnäckige Verschmutzungen einfach und schonend entfernen.



Laborrührer SLR

Notizen

[illegible]

Xylem ['zīləm]

- 1) Das Gewebe in Pflanzen, das Wasser von den Wurzeln nach oben befördert;
- 2) ein weltweit führendes Unternehmen für Wasserlösungen.

Xylem ist ein weltweit führendes Unternehmen im Bereich der Wasser- und Abwasserwirtschaft, das nachhaltig und zukunftsorientiert die Menschen unterstützt, die jeden Tag dafür sorgen, dass Wasser nutzbar ist. Xylem verbindet umfassendes Fachwissen und innovative Technologien, um Lösungen für den gesamten Wasserkreislauf anzubieten, die auf die individuellen Anforderungen unserer Kunden und Partner zugeschnitten sind. Von der Förderung, Behandlung, Aufbereitung und Messung von Wasser bis hin zur Optimierung und Wartung von Systemen arbeitet Xylem mit seinen Kunden eng zusammen, um deren wichtigste Anforderungen zu bewältigen. In Partnerschaften mit Versorgungsbetrieben, industriellen Herstellern, Gebäudebetreibern und Kommunen arbeiten wir gemeinsam an einer Welt mit einem sicheren Zugang zu sauberem Wasser.

Weitere Informationen darüber, wie Xylem Ihnen helfen kann, finden Sie auf www.xylem.com



Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG
Erich-Dombrowski-Str. 4
55127 Mainz
Germany

Tel +49 6131 894-5111
Info.XAGS@xylem.com
www.xylemanalytics.com



Die aktuellen Kontaktdaten unseres Vertriebs, Service und weitere finden Sie auf unserer Website:
www.xylemanalytics.com/de/kontakt/allgemeiner-kontakt