



# Laborprodukte

KATALOG

# Willkommen bei SI Analytics!



Mit dem neuen Laborkatalog präsentieren wir Ihnen einen Großteil unseres Laborprogramms in einem einzigen Katalog: Sie finden darin die Produktbereiche Messgeräte und Elektroden, Titratoren, Spektralphotometer sowie unser umfassendes Programm für die Kapillarviskosimetrie - mit Kapillarviskosimetern und den Viskositätsmesssystemen.

Elektrochemische Messmethoden und Kapillarviskosimetrie sind zwei Bereiche der Messtechnik, die in vielen Feldern von Wissenschaft, Forschung, Produktion und Kontrolle immer mehr an Bedeutung gewonnen haben. Wir sind in diesen Bereichen nicht nur von Anfang an dabei, sondern haben mit innovativen Impulsen immer wieder neue Maßstäbe gesetzt. Mit diesem Katalog möchten wir Ihren Blick besonders auf unsere Neuigkeiten lenken, die sie in nahezu allen Produktbereichen finden. Lassen Sie sich überraschen.

Einen großen Anteil an den Erfolgen unserer Produkte haben Sie, unsere Kunden, bei denen wir uns an dieser Stelle ausdrücklich bedanken möchten. Ihre Aufgaben, Anforderungen und Anregungen, auch Ihre Erfahrungen, haben uns immer wieder vor neue Herausforderungen gestellt.

Die Ergebnisse dieser fruchtbaren Zusammenarbeit finden Sie in diesem Katalog.

Wir bei SI Analytics freuen uns, wenn wir auch in Zukunft so erfolgreich wie bisher mit Ihnen zusammenarbeiten können. Und vielleicht können wir den Einen oder Anderen, der bisher noch nicht mit unseren Produkten arbeitet, davon überzeugen, dass es sich auch für ihn lohnt, uns als Partner an seiner Seite zu haben. Versuchen Sie es einmal!

SI Analytics GmbH

Dr. Robert Reining

Geschäftsführer

# Inhalt

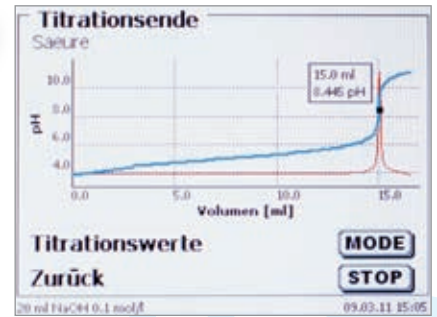
Neuheiten		Seite	2
Messgeräte und Elektroden für die Elektrochemie	Labor-Messgeräte	Seite	5
	Taschengeräte für die Analytik vor Ort	Seite	30
	Labor-Elektroden	Seite	42
	IoLine-Elektroden	Seite	58
	ScienceLine-Elektroden	Seite	62
	Widerstandsthermometer	Seite	80
	BlueLine-Elektroden	Seite	82
	Anschlusskabel	Seite	86
	Lösungen	Seite	88
	Elektrolytschlüssel, weiteres Zubehör	Seite	93
	Tipps für erfolgreiche Messungen	Seite	94
	Index Labor-Elektroden	Seite	108
	ProcessLine - Elektroden für den Prozesseinsatz	Seite	110
Titratoren und Software für die Titration	Titration	Seite	112
	TitroLine® und TITRONIC®	Seite	120
	Probenwechsler TW <i>alpha</i> plus und TW 7400	Seite	134
	TitriSoft 3.0	Seite	138
	TitriSoft 3.0 P	Seite	142
	Technische Daten TitroLine® und TITRONIC®	Seite	146
	TitroLine® <i>universal</i>	Seite	152
	TitroLine® <i>easy</i>	Seite	154
Spektralphotometrie	Spektralphotometer	Seite	162
Kapillarviskosimetrie	Automatische Viskositäts-Messsysteme	Seite	174
	Thermostate und Zubehör	Seite	198
	Kapillarviskosimeter	Seite	202
SI Analytics	www.si-analytics.com - unser Internetangebot	Seite	220
	Innovative Elektrochemie und Viskosimetrie ...	Seite	222
	Firmengeschichte	Seite	224

Für weitere Produkte unseres Programms kontaktieren Sie Ihren Händler oder besuchen Sie unsere Webseite.

# NEU: Die Titratoren-Familie TitroLine® und die Kolbenbürette TITRONIC® 500

## TITRONIC® 500

- ▶ Intelligente Wechsel-einheiten mit 5, 10, 20 und 50 ml Volumen.
- ▶ Anschluss von Druckern und Analysenwaagen.
- ▶ Fernsteuerbar über die RS232- bzw. USB-B-Schnittstelle.

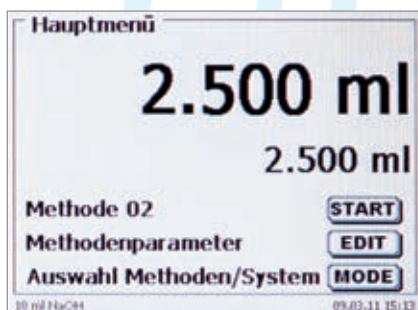


Mehr auf den Seiten 120–121

# Neu: TitroLine® 6 000 / 7000 Titratoren

## TitroLine® 6000/7000

- ▶ Brillantes TFT Display, das man auch von der Seite noch hervorragend ablesen kann.
- ▶ Wechselbare Aufsätze mit Speicherung aller relevanten Aufsatz- und Reagenziendaten im Aufsatz.
- ▶ Große Vielseitigkeit.



Mehr auf den Seiten 122–125.



# Neu: TitroLine® 7500 KF und 7500 KF trace

## KF-Titratoren

### TitroLine® 7500 KF

- ▶ Neben den Eigenschaften der Gerätefamilie bietet der TitroLine® 7500 KF eine Reihe zusätzlicher Funktionen.
- ▶ der volumetrische Universalist für einen weiten Einsatzbereich.
- ▶ Mit Standardmethoden für verschiedene Anwendungen (Titer, Blindwert, 1 ...).
- ▶ Mit intelligenten Wechseinheiten.



### TitroLine® 7500 KF trace

- ▶ Coulometrischer KF-Titrator zur Bestimmung geringster Wassergehalte.
- ▶ Einfachste Bedienung: Bestimmung der Konzentration („Titer“) der Titrationslösung erübrigt sich.



# NEU: Probenwechsler TW 7400

*TW 7400 mit 72er Probenrack.*

## TW 7400

- ▶ Entwickelt für den besonders hohen Probendurchsatz.
- ▶ Steuerung vom PC oder vom Titrator TitroLine® 7000 aus.
- ▶ Schneller Austausch von Probenteller und Titrierkopf.



# Inhalt Messgeräte

Leistung im Überblick

Seite 7

Welches Gerät benötige ich?

Seite 8

Lab 8xx

Seite 10

Lab 9xx

Seite 12

ProLab 1000

Seite 14

ProLab 2000

Seite 16

ProLab 3000

Seite 18

ProLab 4000

Seite 22

Technische Daten

Seite 24

Bestellinformationen

Seite 28

# Labor-Messgeräte Lab- und ProLab-Serie: Der Maßstab in der elektrochemischen Messtechnik

## Messsysteme aus Elektroden und Messgeräten

In allen Labors der Welt sind unsere Messelektroden im Einsatz. Kein Wunder, beschäftigen wir uns doch schon seit mehr als 75 Jahren mit der Herstellung und Weiterentwicklung von Glaselektroden. Ein Know-how in Sachen Glas, von dem unsere Kunden profitieren. Denn was damals mit dem Patent für pH-Elektroden begann, umfasst heute ein Programm mit mehreren hundert Elektroden - für Standard- bis hin zu Spezialanwendungen. Ob Wasser oder Wein - für jede nur denkbare Anwendung unserer Kunden produzieren wir die richtige Elektrode. Erst das optimale Zusammenspiel von Elektrode, Puffer und Messgerät macht aber präzise Messungen möglich. Was lag also näher, als Messgeräte zu entwickeln, die perfekt auf unsere Elektroden und Pufferlösungen abgestimmt sind?

## Das Ergebnis

Die pH-, ISE-, Leitfähigkeits- und Multiparameter-Messgeräte der Lab- und ProLab-Serie setzen Maßstäbe in der elektrochemischen Messtechnik. Zusammen mit unseren bewährten Elektroden und Pufferlösungen garantieren diese Geräte unseren Anwendern stets ein optimales Messergebnis - schnell, komfortabel und fehlerfrei.



ProLab 2000



ProLab 3000



Lab 860

ProLab

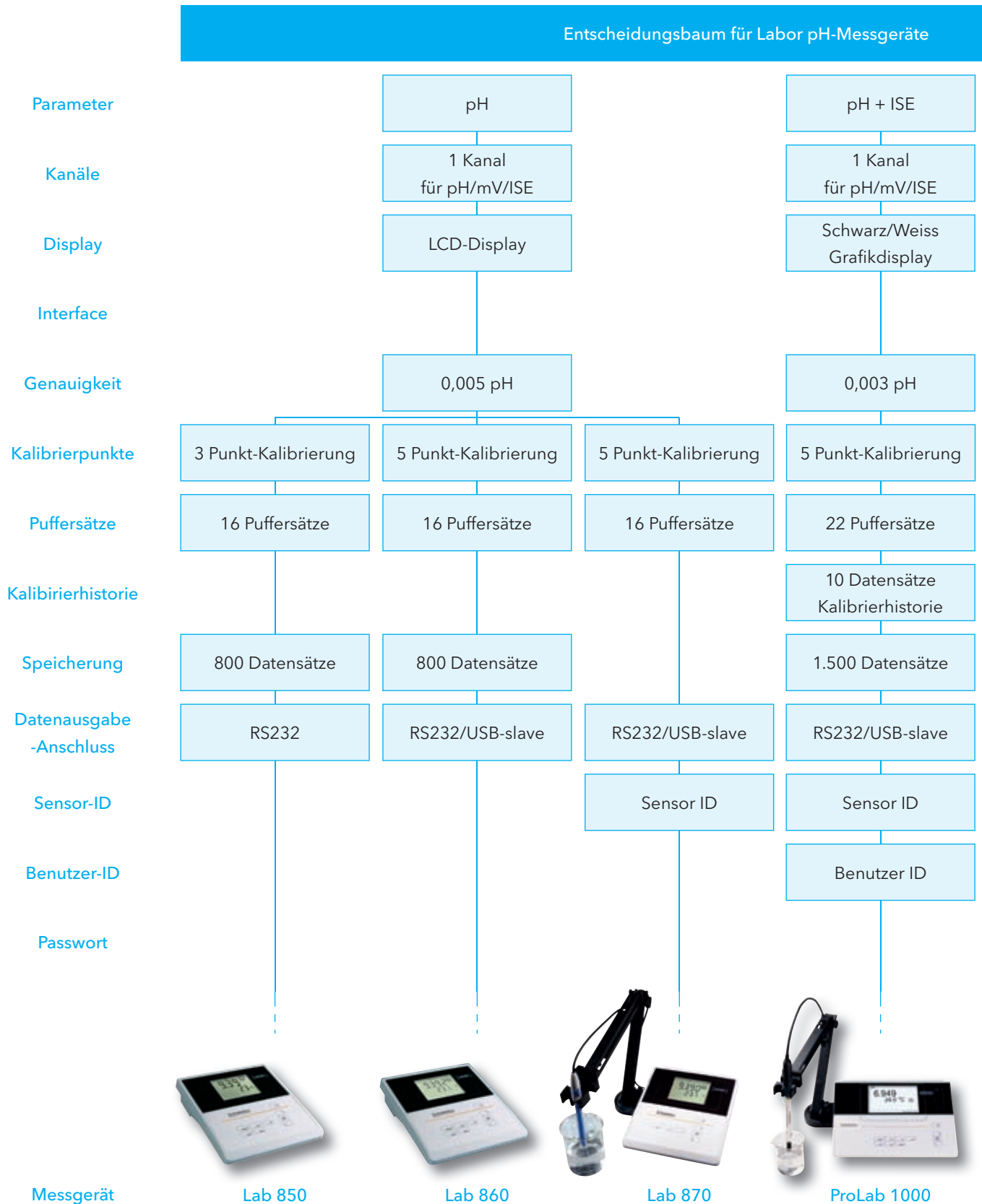
Lab Serie



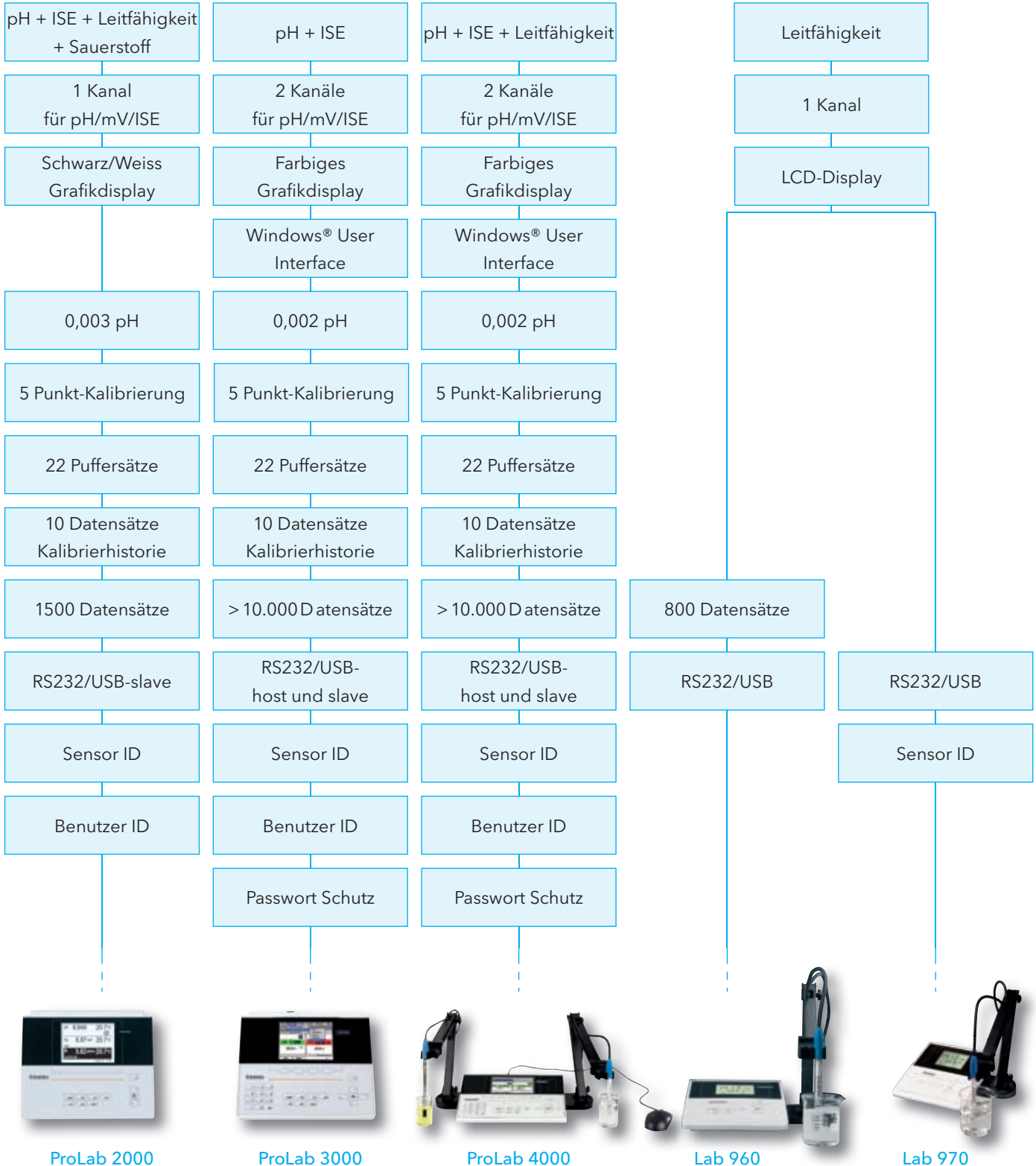
Leistung im Überblick		Lab 850	Lab 860	Lab 870	Lab 960	Lab 970	ProLab 1000	ProLab 2000	ProLab 3000	ProLab 4000
<b>Messparameter &amp; Spezialfunktionen</b>	<b>Seite</b>	8	8	8	10	10	12	14	16	20
pH		■	■	■			■	■	■	■
	Dead-Stop-Funktion						■			
	2-Kanal-pH-Messung (galvanisch getrennt)								■	■
	16 vorprogrammierte pH-Puffersätze	■	■	■						
	22 vorprogrammierte pH-Puffersätze						■	■	■	■
	Automatische Puffererkennung und -anzeige	■	■	■			■	■	■	■
	pH-Kalibrierpunkte max.	3	5	5			5	5	5	5
	VariCal: manuelles Kalibrieren mit beliebigen Puffern								■	■
mV		■	■	■			■	■	■	■
	mV-Differenzmessung								■	■
	2-Kanal-mV-Messung (galvanisch getrennt)								■	■
ISE							■	■	■	■
	Ansteuerung externer Büretten im ISE-Messmodus								■	■
Leitfähigkeit					■	■		■		■
Sauerstoff (gelöst)								■		
Temperatur - mit simultaner Anzeige		■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>GLP und Bedienkomfort</b>										
	Automatische Erkennung von ID-Sensoren			■		■	■	■	■	■
	Automatische Anwendererkennung mit elektronischem Ausweis						■	■	■	■
	Zusätzliche Passwordeingabe bei der Anwendererkennung								■	■
	CalClock - direkt auf einem Blick: Sensorbewertung und Kalibriertimer	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Einstellbares Kalibrierintervall	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Anzeige der aktuellen Kalibrierdaten inkl. Datum/Uhrzeit	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Anzeige der Kalibrierhistorie (10 Datensätze) inkl. Datum/Uhrzeit						■	■	■	■
	Messen mit Stability Control	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Auflösung des Messwerts einstellbar	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Display	LCD	LCD	LCD	LCD	LCD	S/W Grafik	S/W Grafik	QVGA-Farb	QVGA-Farb
	Windows®-Bedienoberfläche mit wahlweiser Maussteuerung								■	■
	Recorderfunktion (Anzeige von Meßwertverläufen auf Display)								■	■
	Taktile Rückmeldung sowie optischer und akustischer Alarm	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Numerischer 12er Tastaturblock								■	■
	Datenspeicher	■	■		■		■	■	■	■
	USB- (Slave) und RS232-Schnittstelle	RS232	■	■	■	■	■	■	■	■
	USB-Host-Schnittstelle: Plug-and-Play-Anschluss von USB-Hub, USB-Drucker, USB-Speicher, Tastatur, Maus, USB-Stick								■	■
<b>Qualität und Service</b>										
	Kompletter Lieferumfang: • Gerät mit Abdeckung, Netzteil und Stativ • Set zusätzlich mit Elektrode und Puffer	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	IQ und OQ Unterlagen verfügbar	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Garantie 3 Jahre	■	■	■	■	■	■	■	■	■

# Entscheidungsbaum

## Labor-Messgeräte Lab- und ProLab-Serie:



Entscheidungsbaum für Labor  
Leitfähigkeitsmessgeräte

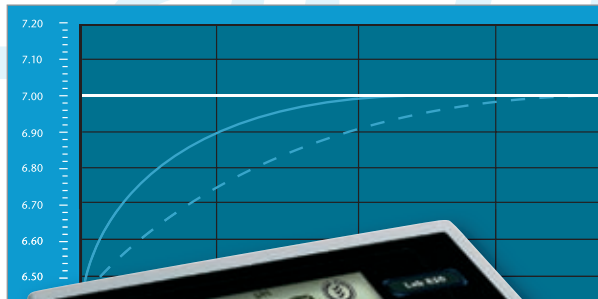


# pH-Messen mit der Lab 8xx-Serie



## pH-Meter Lab 850

Der neue Maßstab in der Einsteigerklasse



CalClock

### Unsere Qualität spart Zeit

Schon das Einstiegsgerät der neuen Lab-Serie, das Lab 850, verfügt über den weiter entwickelten Mess-Algorithmus. Er ist speziell auf die Elektroden abgestimmt. Ergebnis: Kalibrierung und pH-Messungen in gewohnter Präzision - aber in kürzester Zeit!

### Sicherheit im Blick - die CalClock ...

Die einzigartige Kombination aus Sensorbewertung und Kalibrier-timer überwacht bei Lab- und ProLab-Messgeräten alle für die Mes-sung wichtigen Einstellungen auf einen Blick. Die Sensorbewertung gibt Auskunft über die Qualität der Elektrode. Als Kriterien für diese Bewertung werden Steilheit, Nullpunkt und Ansprechzeit verwendet. Das vorgegebene Kalibrierintervall wird als Countdown in 6 Stufen angezeigt.

### Neu: mit Datensicherung und -übertragung:

RS232-Schnittstelle und ein Speicher für 800 Datensätze machen GLP nun noch bequemer.

## pH-Meter Lab 860

Schnelle Dokumentation durch perfekte Kommunikation

### Direkte Datenübertragung

Ob konventionell über RS232 oder modern über USB: beide Schnittstellen zum PC sind im Lab 860 integriert - Adapter überflüssig.

### Neu: 5-Punkt-Kalibrierung:

Für besonders exakte pH-Messungen.

Ab Lab 860 USB- und RS232-Schnittstellen





## pH-Meter Lab 870

Laborpraxis noch besser -  
GLP mit SI Analytics Messsystemen

### Elektrode automatisch erkannt

Der Traum jeder Qualitätskontrolle: Ein Messgerät, das die Elektrode erkennt! Denn die Sensoren mit eindeutiger Identifizierung schicken ihre spezifischen Daten drahtlos an das Messgerät. Somit verwendet das Lab 870 für jeden ID- Sensor immer die korrekte Kalibrierung und sichert die Messung noch weiter ab.

### Drahtlose Elektrodenerkennung



### Spezialstativ S4D



- ▶ **Verlässliche und präzise Messwerte** durch perfekte Abstimmung der Messgeräte auf unsere Elektroden und Pufferlösungen.
- ▶ **Sicherheit im Blick mit der „CalClock“** Sensorbewertung und Kalibriertimer vereint.
- ▶ **Einfache Dokumentation nach GLP** durch perfekte Kommunikation über USB (Slave) und RS232 (Lab 850 nur RS232).
- ▶ **Höchste Sicherheit beim Messen und Kalibrieren** durch drahtlose Elektrodenerkennung (Lab 870): ID-Elektroden und Messgerät mit automatischer Identifizierung und Datenaustausch.
- ▶ **Der Lieferumfang im Set**  
Auspacken und loslegen mit:
  - Messgerät
  - Elektrode mit integriertem Temperaturfühler
  - Pufferlösungen
  - Stativ
  - Netzteil
  - Abdeckung

**Vorteile**  
**Lab 8xx**

# Leitfähigkeit bestimmen: Lab 9xx

## Konduktometer Lab 960

GLP-Dokumentation auf höchster Stufe: der Schnittstellenkünstler

### ▶ Duale Schnittstelle inklusive

Ob konventionell über RS232 oder modern über USB: Beide Schnittstellen zum PC sind im Lab 960 integriert - Adapter überflüssig.

### ▶ Sorglos dokumentieren

Alles nach GLP! Kalibrierprotokoll, Daten mit Zeit und Identifikation von bis zu 800 Speicherplätzen abrufbar.

```
14.03.2012 08:53:54
Lab 960 02320025

CALIBRATION COND
Cal Time : 14.03.2012 08:22:14
Cal Interval: 180d
Cal Std.: 0.01 mol/l KCL
          40.0 °C
Conduct./Tref25: 1413µS/cm
Cell Const : 0.650 1/cm
Probe : +++
```

Kalibrierprotokoll

USB- und RS232-  
Schnittstellen



Lieferumfang im Set

# Lab 960

## Konduktometer Lab 970

Laborpraxis noch besser - GLP mit SI Analytics Messsystemen

### ▶ Messzelle automatisch erkannt

Ideal für Messungen nach USP 2: Modernste Technik ermöglicht die Speicherung der Kalibrierdaten im jeweiligen Sensor. Der Sensor meldet sich automatisch zu jeder Messung mit seiner ID (Typ und Seriennummer) an. Mit der Übermittlung der Kalibrierdaten wird sichergestellt, dass ausschließlich die spezifischen Sensordaten zur Berechnung des Messwertes verwendet werden.

*Drahtlose Elektrodenerkennung*



### ▶ Direkte Datenübertragung

Das Lab 970 sendet die Daten direkt via USB oder RS232 an den PC (keine Speicherfunktion). Damit ist das Gerät sehr einfach zu bedienen und problemlos in automatisierte Systeme wie z.B. LIMS zu integrieren, da aufwendige Administratorebene entfallen.

### ▶ Service groß geschrieben

Auch für das Lab 970 steht die vollständige IQ-, OQ-Dokumentation zur Verfügung. Unser Service hilft Ihnen gerne weiter.

- ▶ **Verlässliche und präzise Messwerte**  
durch perfekte Abstimmung der Lab-Geräte auf unsere LF-Zellen und LF-Prüflösungen.
- ▶ **Schnelle und einfache Dokumentation nach GLP**  
durch perfekte Kommunikation über USB (Slave) und RS232.
- ▶ **Vollständiger Support** wie IQ- und OQ-Dokumentation und qualifizierter Service
- ▶ **Höchste Sicherheit beim Messen und Kalibrieren**  
durch drahtlose Elektrodenerkennung (Lab 970): ID-Elektroden und Messgerät mit automatischer Identifizierung und Datenaustausch.
- ▶ **Der Lieferumfang im Set**  
Auspacken und loslegen mit:
  - Messgerät
  - Leitfähigkeitsmesszelle
  - Leitfähigkeitsprüflösung
  - Stativ
  - Netzteil
  - Abdeckung

**Vorteile  
Lab 9xx**

# ProLab 1000: pH für den Profi

## High-End-pH-Meter ProLab 1000:

Überlegene Technik in edlem Metallgehäuse

### Exakte Messungen

Mit einem Messbereich von -2,000 bis +20,000 pH und einer Genauigkeit von 0,003 pH liegt das Einsatzgebiet des ProLab 1000 besonders in anspruchsvollen Messungen der Forschung und Prozesskontrolle.

### Reproduzierbare Ergebnisse

Durch die automatisierte Kalibrierung mit bis zu 5 Punkten und der automatischen Puffererkennung aus 22 auswählbaren Puffersätzen sind vertrauenswürdige Messwerte auf höchstem Niveau gewährleistet.

Anwendererkennung mit  
elektronischem Ausweis



### Sicherheit hoch 2

Die drahtlose Elektroden- und Anwenderidentifizierung ermöglicht es, jedem gespeicherten Messwert eine Person zuzuordnen.

Das ProLab 1000 erfüllt auch die Ansprüche z.B. nach Anwenderebenen mit Vergabe von Administratorrechten oder Anwenderidentifizierung mit elektronischem Ausweis.

### Neu: Integrierte ISE-Messung

Mit einem Messbereich von 0,000 bis 999.999 mg/l und einer 2- bis 5-Punkt Kalibrierung mit Standards von 0,000 bis 500.000 mg/l.





### ◀ Direkte Datenübertragung

Ob konventionell über RS232 oder modern über USB: Beide Schnittstellen zum PC sind im ProLab 1000 integriert - Adapter überflüssig.

Die integrierte Dead-Stop-Funktion erweitert das Einsatzgebiet auch für manuelle Titrationsaufgaben (Weinindustrie, Lebensmittelindustrie).



### ◀ Dokumentation gemäß GLP

Die Kalibrierprotokolle nach GLP sowie alle Daten mit Zeit und Identifikation aus bis zu 1.500 Speicherplätzen lassen sich abrufen. Der Speicher ist gemäß 21 CFR Part 11 in Hierarchieebenen mit Useridentifikation strukturiert.



### Drahtlose Elektrodenerkennung



#### ◀ Höchste Sicherheit beim Messen und Kalibrieren durch:

- Automatische Anwenderidentifizierung  
Anwendererkennung mit elektronischem Ausweis durch Transpondertechnologie.

- Drahtlose Elektrodenerkennung  
ID-Elektroden und Messgerät mit automatischer Identifizierung und Datenaustausch.

#### ◀ Hochpräzise und zuverlässige Messwerte durch perfekte Abstimmung des Messsystems.

#### ◀ Schnelle und einfache Dokumentation nach GLP durch perfekte Kommunikation über USB (Slave) und RS232

#### ◀ Der Lieferumfang im Set Auspacken und loslegen mit:

- Messgerät
- Elektrode mit integriertem Temperaturfühler
- Pufferlösungen
- Stativ
- Netzteil
- Abdeckung

**Vorteile  
ProLab 1000**

# ProLab 2000: das Multitalent ...

## Multiparameter-Messgerät ProLab 2000:

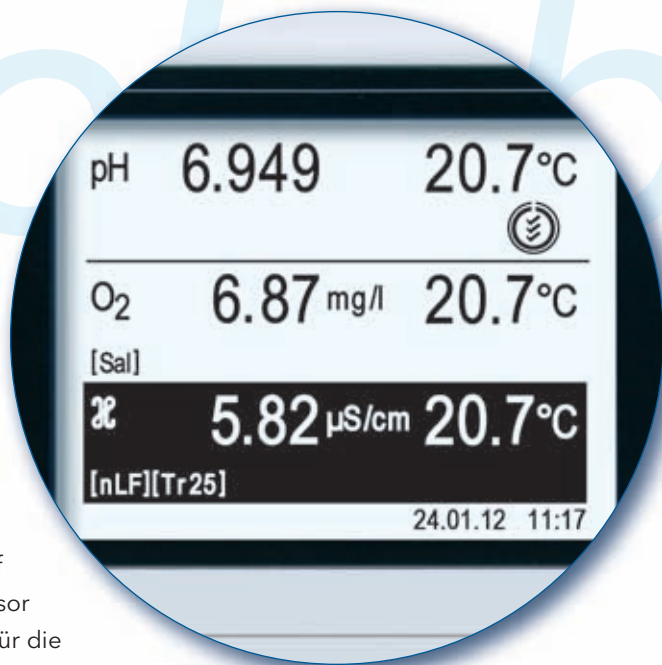
Eines für Alles

### Vielseitig

pH-, ISE-, Leitfähigkeit- und Sauerstoffmessung in einem Gerät integriert: bis zu 4 Parameter können gleichzeitig gemessen und im brillanten Grafikdisplay angezeigt werden. Die Auswahl der einzelnen Parameter erfolgt menügesteuert.

### Professionell

Mit einem Messbereich von -2,000 bis +20,000 pH und einer Genauigkeit von 0,003 pH liegt der Einsatz des ProLab 2000 besonders in vielfältigen Messungen der Forschung und Entwicklung. Durch die automatisierte pH- und ISE-Kalibrierung mit bis zu 5-Punkten sind vertrauenswürdige Messwerte auf höchstem Niveau gewährleistet. Ein galvanischer Sauerstoffsensor und die Leitfähigkeitsmesszellen erweitern die Messfunktionen für die unterschiedlichsten Anwendungen.



Anwenderidentifizierung mit elektronischem Ausweis



## ▶ Innovativ - Elektroden automatisch erkannt

Modernste Transpondertechnologie ermöglicht die Speicherung der Kalibrierdaten im jeweiligen Sensor. Der verwendete Sensor meldet sich automatisch zu jeder Messung mit seiner ID (Typ und Seriennummer) an und stellt mit der Übermittlung seiner spezifischen Daten eine korrekte Messung sicher. Über die abgeschirmte, lokal begrenzte Funkverbindung können selbst zwei Sensoren nebeneinander sicher und verwechslungsfrei zugeordnet werden.



*pH-Einstabmesskette A 161 ... ID*



*kombinierte Leitfähigkeits- und Sauerstoffelektrode LFOX 1400 ID*



- ▶ **Höchste Sicherheit beim Messen und Kalibrieren durch:**
  - **Automatische Anwenderidentifizierung** mit elektronischem Ausweis durch Transpondertechnologie.
  - **Drahtlose Elektrodenerkennung** ID-Elektroden und Messgerät mit automatischer Identifizierung und Datenaustausch.
- ▶ **Hochpräzise und zuverlässige Messung** von pH, ISE, Leitfähigkeit und Sauerstoff durch das optimal aufeinander abgestimmte Messsystem aus Gerät und Sensoren.
- ▶ **Sicherheit im Blick** mit der „CalClock“ Sensorbewertung und Kalibriertimer vereint.
- ▶ **Der Lieferumfang im Set** Auspacken und loslegen mit:
  - Messgerät
  - Elektroden mit integriertem Temperaturfühler
  - Pufferlösungen
  - Stativ
  - Netzteil
  - Abdeckung

**Vorteile**  
**ProLab 2000**

# ProLab 3000: pH messen wie per PC



High-End-pH/ION-Meter  
ProLab 3000:

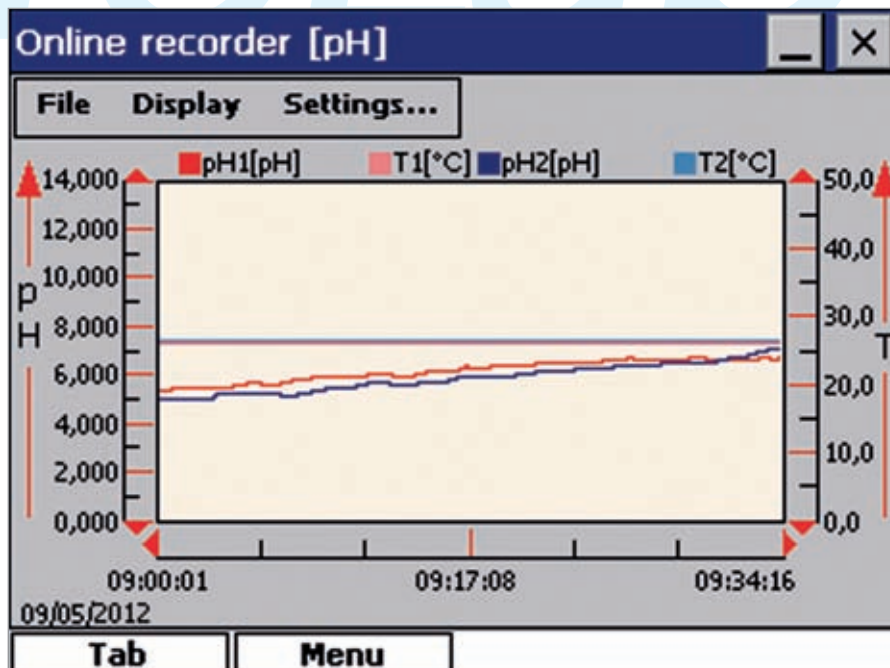
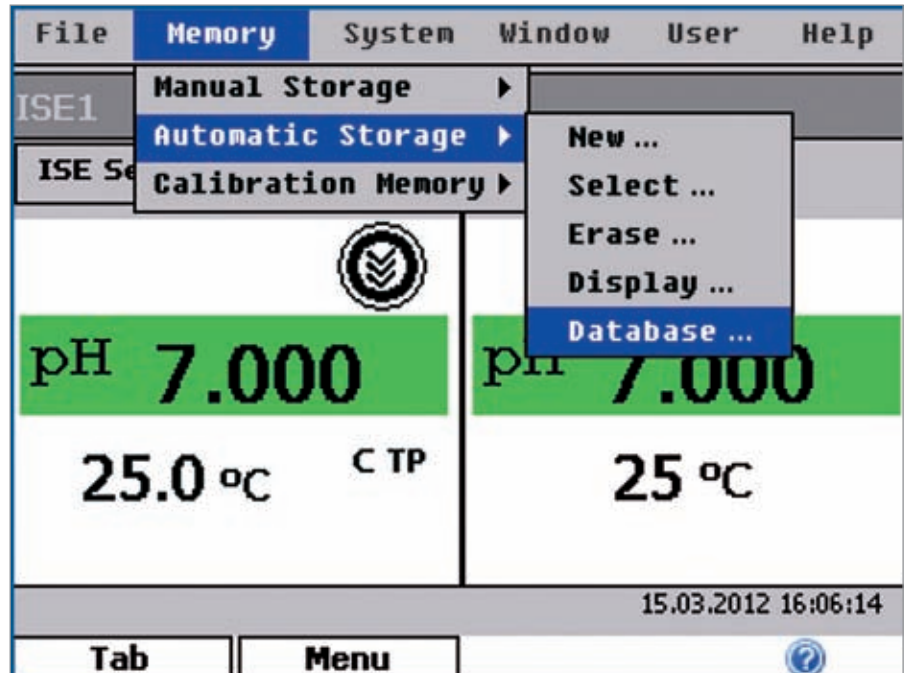
Das erste pH-Meter mit  
eingebautem PC

Bedienen wie „Windows®“

Die Windows®-ähnliche Menüstruktur lässt sich wie vom PC gewohnt über die Menütasten am Gerät oder die im Lieferumfang enthaltene Maus bedienen. Die Eingabe von Texten und Zahlen kann über die numerische Tastatur oder eine externe Tastatur erfolgen.

Neu: mit Bürettenansteuerung

Mit dem ProLab 3000 sichere und bequeme Dosierung von ISA/TISAB-Lösungen oder Standards im ISE-Messmodus durch die Ansteuerung unserer Büretten des Typs TITRONIC® universal/110plus/500.





Flexible Messwertanzeige auf brilliantem Farb-Grafikdisplay

Das leuchtstarke QVGA Farb-Grafikdisplay (320x240 Pixel) mit Hintergrundbeleuchtung ist hochauflösend und selbst aus einer Entfernung von 2 bis 3 Metern von der Seite leicht abzulesen. Die Messwertdarstellung ist einfach umstellbar zwischen Vollanzeige eines Messkanals, Mehrfach-Anzeige der unterschiedlichen Messgrößen (pH, mV, ISE) oder einer frei konfigurierbaren „Recorder“-Darstellung von Messverläufen aller Parameter gegen die Zeit.

Plug and Play

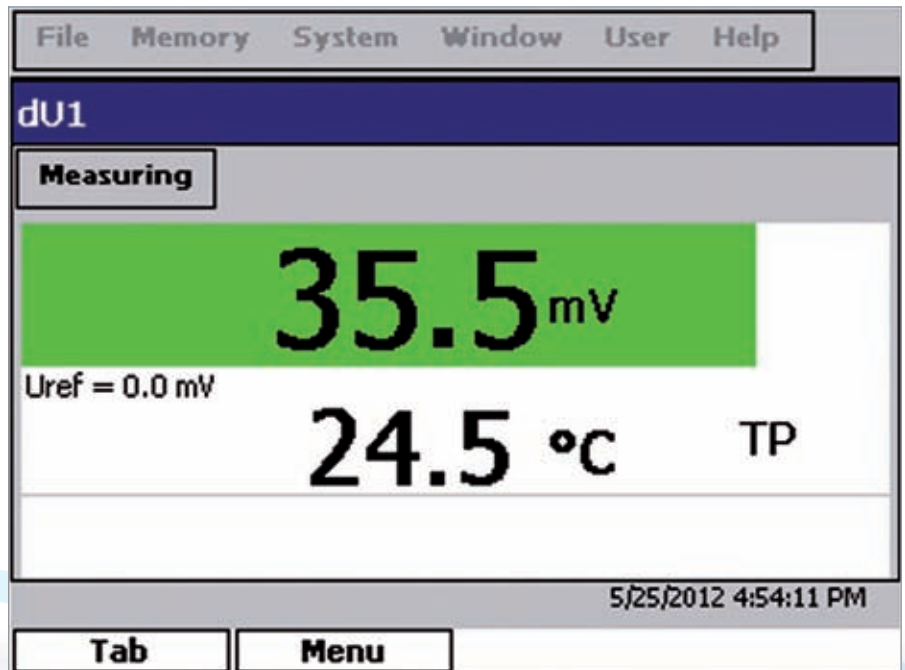
Einfacher und direkter Anschluss von Peripheriegeräten mit automatischer Erkennung - keine Konfiguration erforderlich. Die integrierten USB-Host-, USB-Slave- und RS232-Schnittstellen lassen das ProLab 3000 mit Maus, PC-Tastatur, USB-Stick, USB-Festplatte, Drucker und auch Barcodeleser kommunizieren - bei Zwischenschaltung eines Hubs am USB-Host sogar gleichzeitig.



# ProLab 3000: pH messen wie per PC

▶ Differenzmessung leicht gemacht

Zwei galvanisch getrennte pH-Eingänge erlauben die simultane Messung mit beiden pH-Elektroden sogar im selben Gefäß ohne gegenseitige Beeinflussung - mit unseren ID-Elektroden dank automatischer Elektrodenerkennung noch dazu verwechslungsfrei! Auf jedem pH-Kanal ist zusätzlich eine dU-Messung gegenüber einem Referenzwert möglich.



## GLP zu Ende gedacht

### ▶ Anwendererkennung mit elektronischem Ausweis inkl. Passworteingabe

Die automatische Anwendererkennung mittels Transponder-Schlüsselanhänger ermöglicht neben der Zugangskontrolle eine Zuordnung der Messwerte, Kalibrierungen usw. zum jeweiligen Nutzer. Ein zuschaltbarer Passwortschutz sorgt für zusätzliche Sicherheit bei der Anwender-Identifizierung.

### ▶ Elektrodenerkennung - automatisch und kabellos

Die ID-Elektroden schicken drahtlos ihre spezifischen Daten an das ProLab 3000 bzw. 4000. Somit verwendet das ProLab für jede Elektrode immer die korrekte Kalibrierung und vermeidet Fehlmessungen - verwechslungsfrei auch bei 2-Kanal-Messungen!

Dazu passt das ProLab die Bedienoberfläche automatisch und individuell an den ID-Sensor an und aktiviert nur die benötigten und zulässigen Bedienstrukturen - dies sorgt für mehr Übersichtlichkeit und Bedienkomfort.



### ▶ Höchste Sicherheit beim Messen und Kalibrieren durch:

- Automatische Anwenderidentifizierung mit elektronischem Ausweis durch Transponder-technologie mit Passworteingabe
- Drahtlose Elektrodenerkennung ID-Elektroden und Messgerät mit automatischer Identifizierung und Datenaustausch

### ▶ pH, mV, ISE messen - hochpräzise mit vielen Spezialfunktionen:

- 2-Kanal pH/mV-Messung (galvanisch getrennt)
- dU-Differenzmessung
- Professionelle ISE-Messung mit verschiedenen Additions-/Subtraktionsverfahren inkl. Ansteuerung der Buretten TITRONIC® *universal* / 110plus/500

### ▶ Bedienen per Maus oder Tastatur wie am PC Gewohnte Menüstrukturen und klare Benutzerführung

### ▶ Plug und Play durch moderne Schnittstellentechnologie

### ▶ Der Lieferumfang im Set Auspacken und loslegen mit:

- Messgerät (inkl. Maus)
- Elektrode mit integriertem Temperaturfühler
- Pufferlösungen
- Stativ
- Netzteil
- Abdeckung

**Vorteile**  
**ProLab 3000**



# ProLab 4000: und Cond dazu...

## ProLab 4000: High-End pH/ION/Cond-Meter

pH-, ISE- und Leitfähigkeitsmessung auf höchstem Niveau

### Wie ProLab 3000 - und noch eins drauf...

Im ProLab 4000 wird die hervorragende Messtechnik des ProLab 3000 noch erweitert um die Leitfähigkeitsmessung für höchste Ansprüche: Ein Messbereich von 0,000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bis 2000  $\text{mS}/\text{cm}$ , TDS- und Salinitätsmessung sowie eine Vielzahl an Funktionen zur Temperaturkompensation und Einstellung der Zellkonstante sind Standard für ein Messgerät dieser Leistungsklasse. Aber das ProLab 4000 bietet noch mehr ...

### Spezialfunktionen zur Bestimmung der Temperatur- bzw. Konzentrationsabhängigkeit der Leitfähigkeit

Die Leitfähigkeit von wässrigen Lösungen wird von der Temperatur und Konzentration der gelösten Stoffe bestimmt. Zur Vergleichbarkeit von Messwerten, die bei verschiedenen Temperaturen bestimmt wurden, müssen diese auf eine Referenztemperatur umgerechnet werden. Die beiden dafür gängigen Verfahren der linearen und nichtlinearen (nach

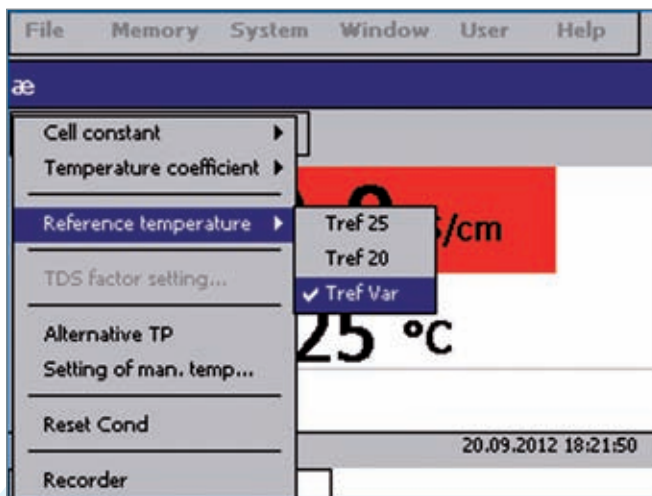
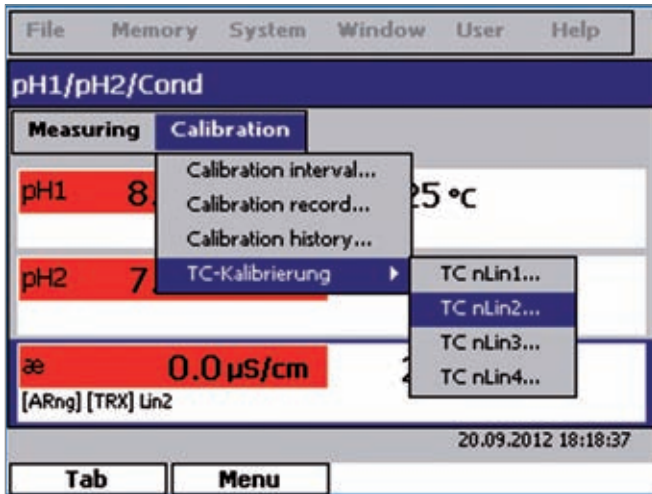
EN 27888) Kompensation sollten aber nur auf verdünnte Messlösungen angewendet werden, da die Konzentrationsabhängigkeit unberücksichtigt bleibt. Außerdem sollte der Temperaturbereich der Messung innerhalb von  $\pm 10\text{K}$  der Referenztemperatur liegen. Das ProLab 4000 eliminiert diese Einschränkungen durch Spezial-Kompensationsverfahren. Diese Methoden kennzeichnen sich zum Beispiel durch:

- Nutzung je zweier vorprogrammierter Temperaturkoeffizienten für HCl, NaOH, NaCl und KCl für einen Temperaturbereich von 0 ... 40°C
- Eingabemöglichkeit von Literaturwerten für zwei Temperaturkoeffizienten für zusätzliche Lösungen.
- Bestimmung eigener Temperaturkoeffizienten durch z.B.:
  - Festlegung des Temperaturbereiches und -intervalls.
  - Messung in Lösungen bekannter und sogar unbekannter Konzentration (durch äquidistante Verdünnung).

Somit ist das ProLab 4000 neben der Forschung auch für die Überwachung von industriellen Prozessen qualifiziert. Denn es ermöglicht höchstgenaue Leitfähigkeitsmessungen in einem weiten Temperatur- und Konzentrationsbereich.







#### Neu: mit Bürettenansteuerung

Mit dem ProLab 4000 sichere und bequeme Dosierung von ISA/TISAB-Lösungen oder Standards im ISE-Messmodus durch die Ansteuerung unserer Büretten des Typs TITRONIC® universal/110plus/500.

- ▶ pH, mV, ISE messen - wie ProLab 3000 ...
- ▶ Leitfähigkeit messen auf höchstem Niveau:
  - Ermittlung der Temperatur- oder Konzentrationsabhängigkeit über
    - Temperaturkoeffizienten (gespeichert/manuell)
    - Standards bekannter/unbekannter Konz.
- ▶ Höchste Sicherheit beim Messen und Kalibrieren durch:
  - Automatische Anwenderidentifizierung mit elektronischem Ausweis durch Transpondertechnologie mit Passworteingabe.
  - Drahtlose Elektrodenerkennung ID-Elektroden und Messgerät mit automatischer Identifizierung und Datenaustausch
- ▶ Bedienen per Maus oder Tastatur wie am PC Gewohnte Menüstrukturen und klare Benutzerführung
- ▶ Plug und Play durch moderne Schnittstellentechnologie
- ▶ Der Lieferumfang im Set Auspacken und loslegen mit:
  - Messgerät (inkl. Maus)
  - Elektroden mit integriertem Temperaturfühler
  - Puffer- und Leitfähigkeitsprüflösungen
  - Stativ
  - Netzteil
  - Abdeckung

Vorteile  
ProLab 4000

# Leistung schwarz auf weiß ...

Messtechnik im Detail ...	Lab 850	Lab 860	Lab 870	Lab 960
Seite	S. 8/9	S. 8/9	S. 8/9	S. 10/11
<b>pH-Messung</b>	■	■	■	
Messbereiche / Auflösung	-2,000 ... +19,999 pH -2,00 ... +19,99 pH	-2,000 ... +19,999 pH -2,00 ... +19,99 pH	-2,000 ... +19,999 pH -2,00 ... +19,99 pH	
Genauigkeit (je Messbereich) (± 1 digit)	± 0,005 pH ± 0,01 pH	± 0,005 pH ± 0,01 pH	± 0,005 pH ± 0,01 pH	
Kalibrierung: vorprogrammierte pH-Puffersätze	16	16	16	
Automatische Puffererkennung und -anzeige	■	■	■	
pH-Kalibrierpunkte max.	3	5	5	
VariCal: manuelles Kalibrieren mit beliebigen Puffern	-	-	-	
Dead-Stop-Funktion	-	-	-	
2-Kanal-pH-Messung (galvanisch getrennt)	-	-	-	
<b>mV-Messung</b>	■	■	■	
Messbereiche / Auflösung	-999,9 ... +999,9 mV -1999 ... +1999 mV	-999,9 ... +999,9 mV -1999 ... +1999 mV	-999,9 ... +999,9 mV -1999 ... +1999 mV	
Genauigkeit (je Messbereich) (± 1 digit)	± 0,3 mV ± 1 mV	± 0,3 mV ± 1 mV	± 0,3 mV ± 1 mV	
AutoRangeFunktion (abschaltbar)	■	■	■	
mV-Differenzmessung	-	-	-	
2-Kanal-mV-Messung (galvanisch getrennt)	-	-	-	
<b>ISE-Messung</b>				
Messbereiche / Auflösung				
Ausgabe auch in %, ppm, mg/kg, mol/l				
Zwei getrennte ISE Kanäle (mit zugehörigen getrennten Temp.-Kanälen)				
Methoden				
ISE-Kalibrierpunkte				
Standardkonzentrationen				
Ansteuerung externer Büretten des Typs TITRONIC® universal / 110plus / 500 im ISE- Messmodus				
<b>Leitfähigkeits-Messung</b>				■
Messbereiche / Auflösung				0,000 µS/cm ... 500 mS/cm
TDS-Messung mit Faktor 0,4 ... 1,0				■
Salinitätsmessung nach Natural Sea Water Scale (UNESCO 1966b)				■
Genauigkeit in % v. Meßwert (± 1 digit)				0,5
Kalibrierte Zellenkonstante 0,450 ... 0,500 cm <sup>-1</sup> ; 0,585 ... 0,715 cm <sup>-1</sup> ; 0,800 ... 1,200 cm <sup>-1</sup> (Kalibrierung mit Kontrollstandard 0,01 mol KCl:				■
Einstellbare Zellenkonstante 0,250 ... 2,500 cm <sup>-1</sup> und 0,090 ... 0,110 cm <sup>-1</sup>				■
Feste Zellenkonstante 0,010 cm <sup>-1</sup>				■
Temperaturkompensation nLF / Lin (0,001 ... 3,000 %/K) / abschaltbar				■
Temperaturkompensation Reinstwasser				■
Vorprogrammierte Temperaturkoeffizienten für HCl, NaOH, NaCl und KCl				
Bestimmung eigener Temperaturkoeffizienten in einem oder mehreren Standards bekannter und unbekannter Konzentration bei verschiedenen Temperaturen				
Referenztemperatur 20 °C oder 25 °C umschaltbar				■

# ... die technischen Daten

Lab 970	ProLab 1000	ProLab 2000	ProLab 3000	ProLab 4000
S. 10/11	S. 12/13	S. 14/15	S. 16-19	S. 20/21
■	■	■	■	■
	-2,000 ... +20,000 pH -2,00 ... +20,00 pH -2,0 ... +20,0 pH	-2,000 ... +20,000 pH -2,00 ... +20,00 pH -2,0 ... +20,0 pH	-2,000 ... +20,000 pH -2,00 ... +20,00 pH -2,0 ... +20,0 pH	-2,000 ... +20,000 pH -2,00 ... +20,00 pH -2,0 ... +20,0 pH
	± 0,003 pH ± 0,01 pH	± 0,003 pH ± 0,01 pH	± 0,002 pH ± 0,01 pH	± 0,002 pH ± 0,01 pH
	22	22	22	22
■	■	■	■	■
	5	5	5	5
	-	-	■	■
■	-	-	-	-
-	-	-	■	■
■	■	■	■	■
	-1.999,9 ... +1999,9 mV -1.999 ... +1999 mV	-1.999,9 ... +1999,9 mV -1.999 ... +1999 mV	-2.200,0 ... +2.200,0 mV -2.200 ... +2.200 mV	-2.200,0 ... +2.200,0 mV -2.200 ... +2.200 mV
	± 0,2 mV ± 1 mV	± 0,2 mV ± 1 mV	± 0,1 mV ± 1 mV	± 0,1 mV ± 1 mV
■	■	■	-	-
-	-	-	■	■
-	-	-	■	■
		■	■	■
	0,000 ... 999.999 mg/l	0,000 ... 999.999 mg/l	1,0E-40 ... 9,9E39 mg/l	1,0E-40 ... 9,9E39 mg/l
		-	■	■
		-	■	■
		-	Std. Add., Double Std. Add., Std. Sub., Sample Add., Sample Sub., Blank Add., Blank Corr., Ref. Measur.	Std. Add., Double Std. Add., Std. Sub., Sample Add., Sample Sub., Blank Add., Blank Corr., Ref. Measur.
	2 ... 5	2 ... 5	2 ... 9	2 ... 9
	0,000 ... 500.000 mg/l	0,000 ... 500.000 mg/l	1,00E-30 ... 1,00E30 mg/l frei eingebbar	1,00E-30 ... 1,00E30 mg/l frei eingebbar
			■	■
■		■		■
0,000 µS/cm ... 500 mS/cm		0,000 µS/cm ... 2.000 mS/cm		0,000 µS/cm ... 2.000 mS/cm
■		■		■
■		■		■
0,5		0,5		0,5
■		■		■
■		■		■
■		■		■
■		■		■
■		■		■
■		■		■
■		■		■
■		■		■
■		■		■

# Fortsetzung

## ... der technischen Daten

Messtechnik im Detail ...	Lab 850	Lab 860	Lab 870	Lab 960
Seite	S. 8/9	S. 8/9	S. 8/9	S. 10/11
<b>Sauerstoff-Messung (O<sub>2</sub> gelöst)</b>				
Messbereiche / Auflösung:				
O <sub>2</sub> -Konzentration				
O <sub>2</sub> -Sättigung				
O <sub>2</sub> -Partialdruck				
Genauigkeit in % v. Messwert (± 1 digit) bei Umgebungstemperatur 5 ... 30 °C				
Salinitätskorrektur				
Kalibrierung im Kalibriergefäß mit wasserdampfgesättigter Luft				
<b>Temperatur-Messung</b>	■	■	■	■
Messbereich / Auflösung	-5,0 ... +120,0 °C	-5,0 ... +120,0 °C	-5,0 ... +120,0 °C	-5,0 ... +120,0 °C
Genauigkeit (± 1 digit)	± 0,1 °C	± 0,1 °C	± 0,1 °C	± 0,1 °C
Zwei getrennte Temperatur-Kanäle	-	-	-	-
Umschaltung °C / °F (Fahrenheit)	■	■	■	■
Automatische Umschaltung auf manuelle T-Eingabe bei fehlendem Temp.-Fühler	■	■	■	■
<b>Design &amp; Qualität</b>				
Display	LCD 75 x 60 mm	LCD 75 x 60 mm	LCD 75 x 60 mm	LCD 75 x 60 mm
Kontrasteinstellung über Menüpunkt	-	-	-	-
Sichtfenster Glasscheibe	-	-	-	-
Sichtfenster in Tastaturfolie integriert	■	■	■	■
Messwertspeicher (manuell / automatisch)	800 Datensätze, zeitgesteuert von 5 s ... 60 min	800 Datensätze, manuell gesteuert	-	800 Datensätze, zeitgesteuert von 5 s ... 60 min
Kalibrierhistorie inkl. Datum und Uhrzeit	-	-	-	-
USB- (Slave) und RS232-Schnittstelle	RS232	■	■	■
USB-Host-Schnittstelle: Plug-and-Play-Anschluss von USB-Hub, USB-Drucker, USB-Speicher, Tastatur, Maus, USB-Stick				
Gehäuse-Unterteil	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Folientastatur / Schaltmatte (Polyester) mit taktiler Rückmeldung	■	■	■	■
Energieversorgung: Ext. Universalschaltnetzteil (Medizinzulassung) mit länderspezifischen Primäradaptern, (primär: 100-240V, 50/60 Hz, sekundär: 9V = 1,5A)	■	■	■	■
Eingebaute Uhr (Prozessorlösung) mit Pufferbatterie, extern wechselbar	■	■	■	■
Batteriebetrieb möglich (4 Mignon)	■	■	■	■
Batterie-Abschaltautomatik (einstellbar 10 min ... 24 h, default 1 h, nicht abschaltbar)	■	■	■	■
Abmessungen (B x H x T mm)	190 x 80 x 240	190 x 80 x 240	190 x 80 x 240	190 x 80 x 240
Gewicht	~1,0 kg	~1,0 kg	~1,0 kg	~1,0 kg
Prüfzeichen	CE, cETLus	CE, cETLus	CE, cETLus	CE, cETLus
Sicherheit	Schutzklasse III, EG-Richtlinie 73/23, EN 61010-1: 2001	Schutzklasse III, EG-Richtlinie 73/23, EN 61010-1: 2001	Schutzklasse III, EG-Richtlinie 73/23, EN 61010-1: 2001	Schutzklasse III, EG-Richtlinie 73/23, EN 61010-1: 2001
Klimaklasse	2 (VDI/VDE 3540)	2 (VDI/VDE 3540)	2 (VDI/VDE 3540)	2 (VDI/VDE 3540)
Kompletter Lieferumfang: - Gerät mit Abdeckung, Netzteil und Stativ - Set zusätzlich mit Elektrode und Puffer	■	■	■	■
IQ und OQ Unterlagen verfügbar	■	■	■	■
Garantie 3 Jahre	■	■	■	■



Lab 970 S. 10/11	ProLab 1000 S. 12/13	ProLab 2000 S. 14/15	ProLab 3000 S. 16-19	ProLab 4000 S. 20/21
		■		
		0 ... 20,00 mg/l/0,01 mg/l 0 ... 90,0 mg/l/0,1		
		0 ... 200,0%/0,1% 0 ... 600%/1%		
		0 ... 200,0 mbar/0,1 mbar 0 ... 1250 mbar/1 mbar		
		0,5		
		■		
		■		
■	■	■	■	■
-5,0 ... +120,0°C	-10,0 ... +120,0°C	-10,0 ... +120,0°C	-35,0 ... +150,0°C	-35,0 ... +150,0°C
±0,1°C	±0,1°C	±0,1°C	±0,1°C	±0,1°C
-	-	-	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
LCD 75 x 60 mm	S/W-Grafik 120 x 90 mm mit Beleuchtung	S/W-Grafik 120 x 90 mm mit Beleuchtung	QVGA-Farbdisplay 120 x 90 mm mit Beleuchtung	QVGA-Farbdisplay 120 x 90 mm mit Beleuchtung
-	■	■	-	-
-	■	■	■	■
■	-	-	-	-
-	1500 Datensätze, zeitge- steuert von 1 s ... 60 min	1500 Datensätze, zeitge- steuert von 5 s ... 60 min	> 10.000 Datensätze, zeitgesteuert von 1 s ... 60 min	> 10.000 Datensätze, zeitgesteuert von 1 s ... 60 min
-	Letzten 10 Kalibrierungen	Letzten 10 Kalibrierungen	Letzten 10 Kalibrierungen	Letzten 10 Kalibrierungen
■	■	■	■	■
			■	■
Kunststoff	Metall-Druckguss	Metall-Druckguss	Metall-Druckguss	Metall-Druckguss
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	-	-	-	-
■	-	-	-	-
190 x 80 x 240	280 x 80 x 240	280 x 80 x 240	280 x 80 x 240	280 x 80 x 240
~1,0 kg	~2,5 kg	~2,5 kg	~2,5 kg	~2,5 kg
CE, cETLus	CE, cETLus	CE, cETLus	CE, cETLus	CE, cETLus
Schutzklasse III, EG-Richtlinie 73/23, EN 61010-1: 2001	Schutzklasse III, EG-Richtlinie 73/23, EN 61010-1: 2001	Schutzklasse III, EG-Richtlinie 73/23, EN 61010-1: 2001	Schutzklasse III, EG-Richtlinie 73/23, EN 61010-1: 2001	Schutzklasse III, EG-Richtlinie 73/23, EN 61010-1: 2001
2 (VDI/VDE 3540)	2 (VDI/VDE 3540)	2 (VDI/VDE 3540)	2 (VDI/VDE 3540)	2 (VDI/VDE 3540)
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■

# Bestellinformationen

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Produkt	Beschreibung
<b>Lab-Serie</b>			
Lab 850	285201300	Labor-pH-Meter	Messparameter pH, mV, Temp., RS232-C-Schnittstelle, Mikroprozessor, Datenspeicher für 800 Datensätze, DIN 19262 Anschluss. Inklusive Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850.
Lab 850 Set	285201310	Labor-pH-Meter	Messparameter pH, mV, Temp., RS232-C-Schnittstelle, Mikroprozessor, Datenspeicher für 800 Datensätze, DIN 19262 Anschluss. Inklusive Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865, Netzteil Z 850, pH-Temp.-Einstabmesskette BlueLine 14 pH, Kalibrierlösungen nach DIN.
Lab 850 BNC	285201360	Labor-pH-Meter	Messparameter pH, mV, Temp., RS232-C-Schnittstelle, Mikroprozessor, Datenspeicher für 800 Datensätze, BNC Anschluss. Inklusive Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850.
Lab 850 BNC Set	285201370	Labor-pH-Meter	Messparameter pH, mV, Temp., RS232-C-Schnittstelle, Mikroprozessor, Datenspeicher für 800 Datensätze, BNC Anschluss. Inklusive Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865, Netzteil Z 850, pH-Temp.-Einstabmesskette BlueLine 15 pH, Kalibrierlösungen nach DIN.
Lab 860	285201320	Labor-pH-Meter	Messparameter pH, mV, Temp., RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, Datenspeicher für 800 Datensätze, GLP-konform, DIN 19262 Anschluss. Inklusive Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850.
Lab 860 Set	285201330	Labor-pH-Meter	Messparameter pH, mV, Temp., RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, Datenspeicher für 800 Datensätze, GLP-konform, DIN 19262 Anschluss. Inkl. Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865, Netzteil Z 850, pH-Temp.-Einstabmesskette BlueLine 14 pH, Kalibrierlösungen nach DIN.
Lab 860 BNC	285201380	Labor-pH-Meter	Messparameter pH, mV, Temp., RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, Datenspeicher für 800 Datensätze, GLP-konform, BNC Anschluss. Inklusive Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850.
Lab 860 BNC Set	285201390	Labor-pH-Meter	Messparameter pH, mV, Temp., RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, Datenspeicher für 800 Daten, GLP-konform, BNC Anschluss. Inkl. Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865, Netzteil Z 850, pH-Temp.-Einstabmesskette BlueLine 15 pH, Kalibrierlösungen nach DIN.
Lab 870	285201340	Labor-pH-Meter	Elektrodenerkennung. Messparameter pH, mV, Temp., RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, GLP-konform, DIN 19262 Anschluss. Inklusive Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850.
Lab 870 Set	285201350	Labor-pH-Meter	Elektrodenerkennung. Messparameter pH, mV, Temp., RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, GLP-konform, DIN 19262 Anschluss. Inkl. Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865, Netzteil Z 850, pH-Temp.-Einstabmesskette BlueLine 14 pH ID, Kalibrierlösungen nach DIN.
Lab 870 BNC	285201400	Labor-pH-Meter	Elektrodenerkennung. Messparameter pH, mV, Temp., RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, GLP-konform, BNC Anschluss. Inklusive Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850.
Lab 870 BNC Set	285201410	Labor-pH-Meter	Elektrodenerkennung. Messparameter pH, mV, Temp., RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, GLP-konform, BNC Anschluss. Inkl. Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865, Netzteil Z 850, pH-Temp.-Einstabmesskette BlueLine 15 pH ID, Kalibrierlösungen nach DIN.
Lab 960	285201420	Labor-Leitfähigkeitsmessgeräte	Messbereiche 0,000 µS/cm ... 500 mS/cm, Salinität, Abdampfdruckstand, Temp., RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, Datenspeicher für 800 Datensätze, GLP-konform. Inklusive Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850.
Lab 960 Set	285201430	Labor-Leitfähigkeitsmessgeräte	Messbereiche 0,000 µS/cm ... 500 mS/cm, Salinität, Abdampfdruckstand, Temp., RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, Datenspeicher für 800 Datensätze, GLP-konform. Inklusive Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865, Netzteil Z 850, Leitfähigkeitsmesszelle LF 413 T und Leitfähigkeitsprüflösung.
Lab 970	285201440	Labor-Leitfähigkeitsmessgeräte	Sensorerkennung. Messbereiche 0,000 µS/cm ... 500 mS/cm, Salinität, Abdampfdruckstand, Temp., RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, GLP-konform. Inklusive Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850.
Lab 970 Set	285201450	Labor-Leitfähigkeitsmessgeräte	Sensorerkennung. Messbereiche 0,000 µS/cm ... 500 mS/cm, Salinität, Abdampfdruckstand, Temp., RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, GLP-konform. Inklusive Abdeckung Z 880, Stativ S4D Z 865, Netzteil Z 850, Leitfähigkeitsmesszelle LF 413 T ID und Leitfähigkeitsprüflösung.
<b>ProLab-Serie</b>			
ProLab 1000	285201700	Digital-Labor-pH-Meter	Elektroden- und Anwendererkennung. Messparameter pH, mV, Temperatur; RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, GLP-konform; DIN 19262 Anschluss. Inklusive Abdeckung, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850.
ProLab 1000 Set	285201710	Digital-Labor-pH-Meter	Elektroden- und Anwendererkennung. Messparameter pH, mV, Temperatur; RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, GLP-konform; DIN 19262 Anschluss. Inklusive Abdeckung, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850, pH-Temperatur-Einstabmesskette A 161 1M-DIN-ID, Kalibrierlösungen nach DIN.
ProLab 1000 BNC	285201720	Digital-Labor-pH-Meter	Elektroden- und Anwendererkennung. Messparameter pH, mV, Temperatur; RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, GLP-konform; BNC Anschluss. Inklusive Abdeckung, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850.
ProLab 1000 BNC Set	285201730	Digital-Labor-pH-Meter	Elektroden- und Anwendererkennung. Messparameter pH, mV, Temperatur; RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, GLP-konform; BNC Anschluss. Inklusive Abdeckung, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850, pH-Temperatur-Einstabmesskette A 161 1M-BNC-ID, Kalibrierlösungen nach DIN.
ProLab 2000	285201740	Digital-Labor-Multi-Meter	Elektroden- und Anwendererkennung. Messparameter pH, mV, ISE, Leitfähigkeit, Sauerstoff und Temperatur; RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, GLP-konform; DIN 19262 Anschluss. Inklusive Abdeckung, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850.
ProLab 2000 Set	285201750	Digital-Labor-Multi-Meter	Elektroden- und Anwendererkennung. Messparameter pH, mV, ISE, Leitfähigkeit, Sauerstoff und Temperatur; RS232-C und USB(slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, GLP-konform; DIN 19262 Anschluss. Inklusive Abdeckung, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850, pH-Temp.-Einstabmesskette A 161 1M-DIN-ID, komb. Leitfähigkeits- und Sauerstoffelektrode LFOX 1400 ID, Kalibrierlösungen nach DIN, Leitfähigkeitsprüflösungen.

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Produkt	Beschreibung
ProLab 2000 BNC	285201760	Digital-Labor-Multi-Meter	Elektroden- und Anwendererkennung. Messparameter pH, mV, ISE, Leitfähigkeit, Sauerstoff und Temperatur; RS232-C und USB (slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, GLP-konform; BNC Anschluss. Inklusive Abdeckung, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850.
ProLab 2000 BNC Set	285201770	Digital-Labor-Multi-Meter	Elektroden- und Anwendererkennung. Messparameter pH, mV, ISE, Leitfähigkeit, Sauerstoff und Temperatur; RS232-C und USB (slave)-Schnittstelle, Mikroprozessor, GLP-konform; BNC Anschluss. Inklusive Abdeckung, Stativ S4D Z 865 und Netzteil Z 850, pH-Temp.-Einstabmesskette A 161 1M-BNC-ID, komb. Leitfähigkeits- und Sauerstoffelektrode LFOX 1400 ID, Kalibrierlösungen nach DIN, Leitfähigkeitsprüflösungen.
ProLab 3000	285203600	Digital-Labor-pH-Meter	Elektroden- + Anwendererkennung. QVGA-Farbdisplay. Menüstrukturierte Bedienung. Recorderfunktion. Externe Bürettenansteuerung im ISE-Messmodus. Doppel-pH, mV, Temp, ISE. RS232-, USB Host + USB Slave Schnittstellen. DIN Anschluss. Inkl. Z 880, Z 865 + Z 850.
ProLab 3000 Set	285203610	Digital-Labor-pH-Meter	Elektroden- + Anwendererkennung. QVGA-Farbdisplay. Menüstrukturierte Bedienung. Recorderfunktion. Externe Bürettenansteuerung im ISE-Messmodus. Doppel-pH, mV, Temp, ISE. RS232-, USB Host + USB Slave Schnittstellen. DIN Anschluss. Inkl. Z 880, Z 865, Z 850, IL-pHT-A170MF-DIN-N, DIN-Puffer.
ProLab 3000 BNC	285203620	Digital-Labor-pH-Meter	Elektroden- + Anwendererkennung. QVGA-Farbdisplay. Menüstrukturierte Bedienung. Recorderfunktion. Externe Bürettenansteuerung im ISE-Messmodus. Doppel-pH, mV, Temp, ISE. RS232-, USB Host + USB Slave Schnittstellen. BNC Anschluss. Inkl. Z 880, Z 865 + Z 850.
ProLab 3000 BNC Set	285203630	Digital-Labor-pH-Meter	Elektroden- + Anwendererkennung. QVGA-Farbdisplay. Menüstrukturierte Bedienung. Recorderfunktion. Externe Bürettenansteuerung im ISE-Messmodus. Doppel-pH, mV, Temp, ISE. RS232-, USB Host + USB Slave Schnittstellen. BNC Anschluss. Inkl. Z 880, Z 865, Z 850, IL-pHT-A170MF-BNC-N, DIN-Puffer.
ProLab 4000	285203640	Digital-Labor-Multi-Meter	Elektroden- + Anwendererkennung. QVGA-Farbdisplay. Menüstrukturierte Bedienung. Recorderfunktion. Externe Bürettenansteuerung im ISE-Messmodus. LF + Doppel-pH, mV, Temp, ISE. RS232-, USB Host + USB Slave Schnittstellen. DIN Anschluss. Inkl. Z 880, Z 865 + Z 850.
ProLab 4000 Set	285203650	Digital-Labor-Multi-Meter	Elektroden- + Anwendererkennung. QVGA-Farbdisplay. Menüstrukturierte Bedienung. Recorderfunktion. Externe Bürettenansteuerung im ISE-Messmodus. LF + Doppel-pH, mV, Temp, ISE. RS232-, USB Host + USB Slave Schnittstellen. DIN Anschluss. Inkl. Z 880, Z 865, Z 850, IL-pHT-A170MF-DIN-N, LF413TID, DIN-Puffer, LF-Lsg.
ProLab 4000 BNC	285203660	Digital-Labor-Multi-Meter	Elektroden- + Anwendererkennung. QVGA-Farbdisplay. Menüstrukturierte Bedienung. Recorderfunktion. Externe Bürettenansteuerung im ISE-Messmodus. LF + Doppel-pH, mV, Temp, ISE. RS232-, USB Host + USB Slave Schnittstellen. BNC Anschluss. Inkl. Z 880, Z 865 + Z 850.
ProLab 4000 BNC Set	285203670	Digital-Labor-Multi-Meter	Elektroden- + Anwendererkennung. QVGA-Farbdisplay. Menüstrukturierte Bedienung. Recorderfunktion. Externe Bürettenansteuerung im ISE-Messmodus. LF + Doppel-pH, mV, Temp, ISE. RS232-, USB Host + USB Slave Schnittstellen. BNC Anschluss. Inkl. Z 880, Z 865, Z 850, IL-pHT-A170MF-BNC-N, LF413TID, DIN-Puffer, LF-Lsg.
<b>Zubehör</b>			
Logbook Lab 850	285201800	Logbook	für Lab 850 (DIN und BNC) inkl. Review bei Einsendung der ausgefüllten Unterlagen
Logbook Lab 860	285201810	Logbook	für Lab 860 (DIN und BNC) inkl. Review bei Einsendung der ausgefüllten Unterlagen
Logbook Lab 870	285201820	Logbook	für Lab 870 (DIN und BNC) inkl. Review bei Einsendung der ausgefüllten Unterlagen
Logbook Lab 960	285201840	Logbook	für Lab 960 inkl. Review bei Einsendung der ausgefüllten Unterlagen
Logbook Lab 970	285201850	Logbook	für Lab 970 inkl. Review bei Einsendung der ausgefüllten Unterlagen
Logbook ProLab 1000	285201830	Logbook	für ProLab 1000 (DIN und BNC) inkl. Review bei Einsendung der ausgefüllten Unterlagen
Logbook ProLab 2000	285201860	Logbook	für ProLab 2000 (DIN und BNC) inkl. Review bei Einsendung der ausgefüllten Unterlagen
Logbook ProLab 3000	285203680	Logbook	für ProLab 3000 (DIN und BNC) inkl. Review bei Einsendung der ausgefüllten Unterlagen
Logbook ProLab 4000	285203690	Logbook	für ProLab 4000 (DIN und BNC) inkl. Review bei Einsendung der ausgefüllten Unterlagen
Z 390	285201560	Kabel zum Computeranschluss	RS232 6-poliges Kabel zum Computeranschluss für alle Geräte der Lab- und ProLab-Serie
Z 396	285201580	Software	für alle Geräte der Lab- und ProLab-Serie
Z 850	285204889	Netzteil	Weitbereich-Netzteil, 230 und 120V für die Lab- und ProLab-Gerätefamilie
Z 865	285201520	Stativset S4D	Stativset S4D, komplett mit Arm und Elektrodenhalter für die Lab- und ProLab-Gerätefamilie
Z 875	285201540	USB Kabel	für Lab 860, Lab 870, Lab 960 und Lab 970 sowie alle Geräte der ProLab-Serie mit USB (Slave)
Z 876	285201890	Transponder	Anwendererkennungs-Transponder für ProLab-Geräte
Z 880	285201550	Abdeckung	für die Lab-Gerätefamilie
Z 881	285201880	Abdeckung	für ProLab-Gerätefamilie
Z 890	285203700	Universalpapierdrucker	Star SP-712 (9-Nadeldrucker). Easy Paper Load. Serielle Schnittstelle. Abmessungen: 160 (B) x 245 (T) x 152 (H) mm. Gewicht 2,96 kg. Integriertes Netzteil.
Z 891	285203710	Farbband (schwarz)	für Drucker Z 890. Lebensdauer: 3 Millionen Zeichen.
Z 892	285203720	Druckerrolle	für Drucker Z 890, 1 Stück. Universalpapier. Breite 76 mm. Außendurchmesser 80 mm, Innenkern 12 mm.
Z 893	285203730	Anschlusskabel	zur Verbindung des Druckers Z 890 an die Geräte der Lab- (außer Lab 850) und ProLab-Familie.
	285209081	Herstellertestzertifikat	für SI Analytics Messgeräte

# handylab - Allroundtalente im Taschenformat ...

## handylab - die mobilen Minilabors mit Multifunktion

Mit sieben Modellen - in modernem Look und mit erweiterten Funktionen - präsentiert sich die handylab-Generation. Die handlichen, batteriebetriebenen Geräte im Taschenformat sind speziell für den Einsatz vor Ort konzipiert.

Als Set im praktischen Koffer mit der dazugehörenden Messzelle und allem benötigten Zubehör steht dem Anwender damit ein leistungsfähiges Minilabor zur Verfügung.

Mit dem Mehrparameter-Taschengerät handylab pH/LF12 können die Messparameter pH-Wert, Redoxpotenzial, Leitfähigkeit und Temperatur bestimmt werden. Das handylab multi12, als echter Alleskönner, misst zusätzlich die Sauerstoffkonzentration.

Die pH-Meter handylab pH11 und pH12 sind mit den Messparametern pH, mV und °C vielseitig einsetzbar. Die vollautomatische Ein- bis Dreipunkt-Kalibrierung mit bereits im Gerät programmierten DIN oder technischen Puffern bietet eine große Arbeitserleichterung im praktischen Einsatz.

Das Sauerstoffmessgerät handylab OX12 kompensiert während der Messung automatisch die Einflussgrößen wie Temperatur und Luftdruck. Auch der Einfluss eines höheren Salzgehaltes auf die Sauerstoffbestimmung kann durch Eingabe der konduktometrisch bestimmten Salinität korrigiert werden.

Alle handylab-12-Modelle bieten einen Datenspeicher, mit dem Messungen zunächst manuell oder automatisch zeitgesteuert festgehalten und später ausgewertet werden können. Außerdem verfügen sie über eine serielle Schnittstelle und ein optional erhältliches Netzteil für den Einsatz an eingerichteten Messplätzen.

## Ausstattung und Einsatzbarkeit der mobilen handylab-pH-Meter und -Konduktometer

handylab	pH 11	pH 12	LF 11	LF 12	OX12	pH/LF 12	Multi 12
pH	■	■	-	-	-	■	■
Redox	■	■	-	-	-	■	■
Temperatur	■	■	■	■	■	■	■
Leitfähigkeit	-	-	■	■	-	■	■
Sauerstoff	-	-	-	-	■	-	■
AutoRead	■	■	■	■	■	■	■
Batteriebetrieb	■	■	■	■	■	■	■
Netzanschluss (Netzteil optional)	-	■	-	■	■	■	■
Datenspeicher	-	-	-	■	■	■	■
RS232	-	■	-	■	■	■	■

Alle handylab-pH-Meter und -Konduktometer sind auch als preisgünstige Komplett-Sets im Koffer erhältlich.



... zur Messung von pH-Wert, Redoxpotenzial, Leitfähigkeit und O<sub>2</sub>

## Inhalt

Taschen-pH-Meter mit GLP-Funktionen handylab pH 11 und handylab pH 12	Seite 32
Technische Daten handylab LF 11, handylab LF 12	Seite 33
Taschen-Konduktometer mit GLP-Funktionen handylab LF 11 und handylab LF 12	Seite 34
Technische Daten handylab LF 11, LF 12	Seite 35
Taschen-Sauerstoffmessgerät mit GLP-Funktionen handylab OX 12	Seite 36
Technische Daten handylab OX 12	Seite 37
Mehrparameter-Taschengerät mit GLP-Funktionen handylab pH/LF 12 und handylab multi 12	Seite 38
Technische Daten handylab pH/LF 12, handylab multi 12	Seite 39
Bestellinformationen Taschengeräte	Seite 40
Bestellinformationen Mehrparameter-Messgeräte	Seite 41



# Taschen-pH-Meter mit GLP-Funktionen

## handylab pH 11 und handylab pH 12

Die handlichen Geräte im schlagfesten, wasserdichten Gehäuse sind für den Einsatz vor Ort bestens geeignet.

### ▶ Messparameter

Mit den Messparametern pH, mV und °C sind unsere Taschen-pH-Meter vielseitig einsetzbar.

### ▶ Messwertespeicher und Schnittstelle

Das handylab pH 12 verfügt im Vergleich zum handylab pH 11 zusätzlich über einen Datenspeicher, wodurch Messungen manuell oder automatisch zeitgesteuert festgehalten und später ausgewertet werden können. Dieses pH-Meter hat außerdem eine konfigurierbare, selbsterkennende Schnittstelle (RS232) zum Anschluss eines Computers (bidirektional) oder Schreibers.

### ▶ Messsicherheit

Die zuschaltbare Spezialfunktion Auto-Read dient zur Überwachung der Messkettendrift. Der Messwert wird erst nach Erreichen des Stabilitätskriteriums freigegeben. So wird eine Reproduzierbarkeit der Messwerte ermöglicht.

### ▶ Temperaturkompensation

Es können Messungen mit und ohne Temperaturfühler durchgeführt werden. Die Temperaturkompensation der pH-Messung kann automatisch oder manuell erfolgen. Der Typ des angeschlossenen Temperaturfühlers (Pt 1000 oder NTC 30) wird automatisch erkannt.

### ▶ Kalibrierung

Zur Wahl stehen die voll-automatische Ein- bis Dreipunktkalibrierung mit bereits im Gerät programmierten SI Analytics Puffern nach DIN oder mit Technischen Puffern. Die Pufferlösungen werden vom Messgerät automatisch erkannt. Ein Sensorsymbol signalisiert nach der automatischen Kalibration den Zustand der pH-Messkette. Der einstellbare Kalibrier-Timer des handylab pH 12 kann den Anwender an eine anstehende Kalibrierung erinnern.

### ▶ Energieversorgung

Die batteriebetriebenen Geräte ermöglichen netzunabhängiges Arbeiten für Tausende von Stunden. Bei Batteriewechsel bleiben alle Kalibrierdaten erhalten. Im Display erscheint rechtzeitig der Hinweis auf den fälligen Batteriewechsel.

Für das handylab pH 12 ist auch optional ein Netzteil erhältlich.



### ▶ Sensoren

In einer abgerundeten Produktpalette von Präzisions-pH-Elektroden bieten wir Ihnen für jede Anwendung den geeigneten Sensor. Gerne beraten wir Sie auch für Ihre Applikation.

### ▶ Einzeln oder im Set

Die Taschen-pH-Meter handylab pH 11 und handylab pH 12 sind nicht nur einzeln erhältlich, sondern auch in einem kostengünstigen Set mit Einstabmesskette, Pufferlösungen und Messbechern komplett im Tragekoffer. Mit diesem Set können Sie sofort mit dem Messen beginnen.

# Technische Daten

## handylab pH 11, handylab pH 12

Parameter		handylab pH 11	handylab pH 12
<b>Messbereich</b>			
pH	Bereich	-2,000 ... + 19,999 pH	-2,000 ... + 19,999 pH
	Auflösung max.	0,001 pH	0,001 pH
	Genauigkeit	+ 0,005/± 0,01 pH	+ 0,005/± 0,01 pH
mV	Bereich max.	-1999 ... + 1999 mV	-1999 ... + 1999 mV
	Auflösung max.	0,1 mV	0,1 mV
	Genauigkeit	+ 0,3/± 1 mV	+ 0,3/± 1 mV
Temperatur	Bereich	-5,0 ... + 105,0 °C	-5,0 ... + 105,0 °C
	Auflösung	0,1 K	0,1 K
	Genauigkeit (mit NTC 30)	± 0,1 K	± 0,1 K
	manuelle Einstellung	-20 ... + 130 °C	-20 ... + 130 °C
Driftkontrolle	abschaltbar	ja	ja
Steilheitsanpassung		85 ... 105 %	85 ... 105 %
Messkettennullpunktanpassung		± 30 mV	± 30 mV
Sensorbewertung	über Symbol im Display	ja	ja
Eingangswiderstand		> 1.012 W	> 1.012 W
Offsetstrom		< 1.012 A	< 1.012 A
<b>Kalibrierung</b>			
Puffersätze	DIN(1,68/4,01/6,87/9,18)	1-/2-/3-Punkt	1-/2-/3-Punkt
	Technisch(2,00/4,00/7,00/10,01)*	1-/2-/3-Punkt	1-/2-/3-Punkt
	beliebige Puffer	1-/2-Punkt	1-/2-Punkt
Kalibrierintervall-Überwachung		-	1 ... 999 Tage
Ablegen der Kalibrierdaten im Speicher		-	ja
Echtzeituhr	integriert mit Uhrzeit/Datum	-	ja
<b>Datenspeicher</b>			
Speichern durch Tastendruck		-	800 Sätze
Zeitgesteuertes Speichern	in 7 Intervallen (5 s ... 60 min)	-	800 Sätze
<b>Eingänge</b>			
Elektrode (Buchse nach DIN 19 262)		ja	ja
Temperaturfühler (NTC 30/Pt 1000, 2 x 4-mm-Bananenstecker)		ja	ja
<b>Schnittstelle</b>			
für Analogschreiberkabel Z 394		-	4-polige Buchse
für RS232-Kabel Z 395, bidirektional		-	4-polige Buchse
<b>Klima</b>			
Betriebstemperatur		-10 ... + 55 °C	-10 ... + 55 °C
Relative Feuchte (im Jahresmittel)		< 90 %	< 90 %
<b>Energieversorgung</b>			
Netzunabhängig		4 x 1,5V-Mignon (Typ AA)	4 x 1,5V-Mignon (Typ AA)
Batterielebensdauer (Datenerhalt bei Batteriewechsel)		~ 2.500 h	~ 2.500 h
Netzteil		-	optional
Abschaltautomatik bei Batteriebetrieb		60 min	60 min
<b>Gehäuse</b>			
Abmessungen (H x B x T)		172 mm x 80 mm x 37 mm	172 mm x 80 mm x 37 mm
Gewicht		~0,3 kg	~0,3 kg
<b>Anzeige</b>			
LCD-Multifunktionsdisplay		60 mm x 45 mm	60 mm x 45 mm
Gerätesicherheit	Schutzklasse	3, EN 61010-1 A2	3, EN 61010-1 A2
	Schutzart	IP 66, EN 60529	IP 66, EN 60529
Zulassungen/Prüfzeichen		cETLus, CE	cETLus, CE
Gerätegarantie		3 Jahre	3 Jahre

\* SI Analytics technische Puffer

# Taschen-Konduktometer mit GLP-Funktionen

## handylab LF 11 und handylab LF 12

Die Taschen-Konduktometer handylab LF 11 und LF 12 im schlagfesten, wasserdichten Gehäuse sind für den Einsatz vor Ort bestens geeignet.

### ▶ Messparameter

Die Konduktometer sind vielseitig zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit, des Filtrattrockenrückstandes (TDS), der Salinität und der Temperatur einsetzbar.

### ▶ Messwertespeicher und Schnittstelle

Das handylab LF 12 verfügt im Vergleich zum handylab LF 11 zusätzlich über einen Datenspeicher, wodurch Messungen zunächst manuell oder automatisch zeitgesteuert festgehalten und später ausgewertet werden können. Dieses Konduktometer hat außerdem eine konfigurierbare, selbsterkennende Schnittstelle (RS232) zum Anschluss eines Computers (bidirektional) oder Schreibers.

### ▶ Messsicherheit

Die zuschaltbare Spezialfunktion Auto-Read dient zur Überwachung der Messkettendrift. Der Messwert wird erst nach Erreichen des Stabilitätskriteriums freigegeben. So wird eine Reproduzierbarkeit der Messwerte ermöglicht.

### ▶ Temperaturkompensation

Die automatische Temperaturkompensation arbeitet in verschiedenen wählbaren Modi:

- mit einstellbarem linearem Temperaturkoeffizienten,
- mit festem nichtlinearem Temperaturkoeffizienten oder
- mit abgeschalteter Kompensation.

Die Referenztemperatur ist wählbar zwischen 20°C und 25°C.

### ▶ Kalibrierung

Die Zellkonstante lässt sich in einem weiten Bereich einstellen. Zusätzlich gibt es die Festkonstante 0,01. Messzellen mit Zellkonstanten von 0,475 oder 1 können auch automatisch kalibriert werden. Der im handylab LF 12 integrierte einstellbare Kalibrier-Timer kann an eine anstehende Kalibrierung erinnern.

### ▶ Energieversorgung

Die Konduktometer können mit vier handelsüblichen Batterien ca. 2.500 Stunden netzunabhängig betrieben werden. Im Display erscheint rechtzeitig der Hinweis auf den fälligen Batteriewechsel. Die Kalibrierdaten bleiben bei Batteriewechsel erhalten. Das handylab LF 12 kann auch mit dem optionalen Netzteil betrieben werden.

### ▶ Sensoren

Eingesetzt werden können sowohl Messzellen vom Typ LF 513 T (Zwei-Pol-Technik) als auch alternativ Messzellen des Typs LF 613 T (Vier-Pol-Technik), beide mit integriertem Temperaturfühler. Gerne beraten wir Sie auch für Ihre Applikation.

### ▶ Auch im Set

Die Konduktometer LF 11 und LF 12 sind auch in einem kostengünstigen Set im Tragekoffer erhältlich, komplett mit Messzelle, Kalibrierlösungen und Messgefäß. Mit diesem Set können Sie sofort arbeiten.



handylab



# Technische Daten

## handylab LF 11, handylab LF 12

Parameter		handylab LF 11	handylab LF 12
<b>Messbereich</b>			
Leitfähigkeit	in 5 Messbereichen bzw. AutoRange	0,0 $\mu$ S/cm ... 500 mS/cm	0,0 $\mu$ S/cm ... 500 mS/cm
	beik = 0,1 und k = 0,01	0,00 $\mu$ S/cm ... 19,99 $\mu$ S/cm	0,00 $\mu$ S/cm ... 19,99 $\mu$ S/cm
	beik = 0,01	0,000 $\mu$ S/cm ... 1,999 $\mu$ S/cm	0,000 $\mu$ S/cm ... 1,999 $\mu$ S/cm
Spezifischer Widerstand		0,000 ... 1.999 MW-cm	0,000 ... 1.999 MW-cm
Salinität	nach IOT-Tabelle	0,0 ... 70,0	0,0 ... 70,0
TDS	Faktor einstellbar 0,40 ... 1,00	0 ... 1.999 mg/l	0 ... 1.999 mg/l
Temperatur	automatisch, 3 Modi wählbar	-5,0 ... + 105,0 °C	-5,0 ... + 105,0 °C
	Auflösung	0,1 K	0,1 K
	manuelle Einstellung	-5 ... + 100 °C	-5 ... + 100 °C
Zellkonstanten	einstellen	0,01; 0,090 ... 0,110;	0,01; 0,090 ... 0,110;
		0,250 ... 2,500	0,250 ... 2,500
	kalibrieren	0,450 ... 0,500; 0,800 ... 1,200	0,450 ... 0,500; 0,800 ... 1,200
	Kalibrierintervall-Überwachung	-	1 ... 999 Tage
Genauigkeit	Leitfähigkeit	$\pm 0,5\%$ vom Messwert	$\pm 0,5\%$ vom Messwert
	Salinität	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$
	TDS	$\pm 2\%$	$\pm 2\%$
	Temperatur (NTC 30)	$\pm 0,1$ K	$\pm 0,1$ K
Referenztemperatur	wählbar	20 °C bzw. 25 °C	20 °C bzw. 25 °C
<b>Temperaturkompensations-Modus</b>			
Nichtlineare Funktion natürl. Wasser	nach EN 27 888 (DIN 38 404)	ja	ja
Lineare Kompensation		0,001 ... 3,000 %/K	0,001 ... 3,000 %/K
Keine Kompensation		ja	ja
Echtzeituhr	integriert mit Uhrzeit/Datum	-	ja
<b>Datenspeicher</b>			
Speichern durch Tastendruck		-	800 Sätze
Zeitgesteuertes Speichern	in 7 Intervallen (5 s ... 60 min)	-	800 Sätze
<b>Eingänge</b>			
Für 2- und 4-Pol-Messzellen mit/ohne Temperaturfühler (NTC 30)		8-polige Buchse	8-polige Buchse
<b>Schnittstelle</b>			
für Analogschreiberkabel Z 394		-	4-polige Buchse
für RS232-Kabel Z 395, bidirektional		-	4-polige Buchse
<b>Klima</b>			
Betriebstemperatur		-10 ... + 55 °C	-10 ... + 55 °C
Relative Feuchte (im Jahresmittel)		< 90 %	< 90 %
<b>Energieversorgung</b>			
Netzunabhängig		4 x 1,5V-Mignon (Typ AA)	4 x 1,5V-Mignon (Typ AA)
Batterielebensdauer (Datenerhalt bei Batteriewechsel)		~ 2.500 h	~ 2.500 h
Netzteil		-	optional
Abschaltautomatik bei Batteriebetrieb		60 min	60 min
<b>Gehäuse</b>			
Abmessungen (H x B x T)		172 mm x 80 mm x 37 mm	172 mm x 80 mm x 37 mm
Gewicht		~0,3 kg	~0,3 kg
<b>Anzeige</b>			
LCD-Multifunktionsdisplay		60 mm x 45 mm	60 mm x 45 mm
Gerätesicherheit	Schutzklasse	3, EN 61010-1 A2	3, EN 61010-1 A2
	Schutzart	IP 66, EN 60529	IP 66, EN 60529
Zulassungen / Prüfzeichen		cETLus, CE	cETLus, CE
Gerätegarantie		3 Jahre	3 Jahre

# Taschen-Sauerstoffmessgerät mit GLP-Funktionen handylab OX 12

Das Taschen-Sauerstoffmessgerät handylab OX 12 im schlagfesten, waserdichten Gehäuse ist auch für die Sauerstoffmessung vor Ort in Flüssen, Seen oder Abwässern sowie zur BSB-Messung bestens geeignet.

## ▲ Messparameter

Mit den Messparametern Sauerstoff-Konzentration, Sättigungsindex und Temperatur ist das handylab OX 12 vielseitig einsetzbar.

## ▲ Messwertespeicher und Schnittstelle

Das Gerät verfügt über einen Datenspeicher, wodurch Messungen zunächst manuell oder automatisch zeitgesteuert festgehalten und später ausgewertet werden können. Das Sauerstoffmessgerät hat außerdem eine konfigurierbare, selbsterkennende Schnittstelle (RS232) zum Anschluss eines Computers (bidirektional) oder Schreibers.

## ▲ Messsicherheit

Die zuschaltbare Spezialfunktion Auto-Read dient zur Überwachung der Sensordrift. Der Messwert wird erst nach Erreichen des Stabilitätskriteriums freigegeben. So wird eine Reproduzierbarkeit der Messwerte ermöglicht.

## ▲ Messung

Bei der Messung werden Einflussgrößen wie Temperatur und Luftdruck automatisch berücksichtigt und kompensiert. Auch der Einfluss eines höheren Salzgehaltes auf die Sauerstoffbestimmung kann durch Eingabe der konduktometrisch bestimmten Salinität korrigiert werden.

## ▲ Kalibrierung

Die Kalibrierung des handylab OX 12 erfolgt auf einfache Art vor Ort mit dem

mitgelieferten Luftkalibriergefäß. Das Gefäß sorgt für definierte Luftfeuchte und damit ideale Kalibrierbedingungen. Ein Sensorsymbol signalisiert nach der automatischen Kalibration den Zustand des Sauerstoff-Sensors. Der einstellbare Kalibrier-Timer kann den Anwender an eine anstehende Kalibrierung erinnern.

## ▲ Energieversorgung

Das handylab OX 12 kann mit vier handelsüblichen Batterien ca. 2.000 Stunden netzunabhängig betrieben werden oder mit dem optionalen Netzteil unbegrenzt. Im Display erscheint rechtzeitig der Hinweis auf den fälligen Batteriewechsel. Die Kalibrierdaten bleiben bei Batteriewechsel erhalten.

## ▲ Sensor

Der mitgelieferte moderne, sofort messbereite und nullstromfreie galvanische Sensor 9009/61 gewährleistet die exakte, zuverlässige und schnelle Messung der Sauerstoffkonzentration.



## ▲ Im Set

Das Taschen-Sauerstoffmessgerät handylab OX 12 gibt es als komplettes Set im Tragekoffer mit dem Sensor 9009/61, dem Wartungsset OX 925 und dem Kalibriergefäß OxiCal®-SL. Sie können sofort damit arbeiten.

<b>Technische Daten</b>	<b>O<sub>2</sub>-Fühler 9009/61</b>
Messprinzip	Membranbedeckter galvanischer Sensor
Temperaturkompensation	IMT
Messbereich	0 ... 50 mg/l O <sub>2</sub>
Temperaturbereich	0 ... 50 °C
Max. Überdruck	6 bar
Eintauchtiefe	min. 6 cm max. 20 m Wassertiefe
Material	Membrankopf und Schaft: POM Membran FEP Thermistorgehäuse VA-Stahl (1.4571)
Abmessungen	Schaftlänge: 145 mm Durchmesser: 15,25 mm Membrandicke: 13 µm
Kabelanschluss	Festkabellänge: 1,5 m (Standard); max. Länge: 20 m
Anströmung	> 3 cm/s bei 10 % Messgenauigkeit 10 cm/s bei 5 % Messgenauigkeit 18 cm/s bei 1 % Messgenauigkeit
<b>Kenndaten des fabrikneuen Sensors</b>	
Nullsignal	< 0,1 % vom Sättigungswert
Ansprechzeit bei 20 °C	t <sub>90</sub> (90 % vom Endwert) nach < 10 s t <sub>95</sub> (95 % vom Endwert) nach < 16 s t <sub>99</sub> (99 % vom Endwert) nach < 60 s
Eigenverbrauch	0,008 µg/h
Drift	~ 3 % pro Monat im Betriebszustand
Standzeit	min. 6 Monate pro Elektrolytfüllung
Polarisationszeit	nicht erforderlich; Sensor sofort einsatzbereit

# Technische Daten handylab OX 12

Parameter	handylab OX 12	
<b>Messbereich</b>		
O <sub>2</sub> -Konzentration	Bereiche	0,00 ... 19,99 mg/l / 0 ... 90,0 mg/l
	Auflösung max.	0,01
	Genauigkeit	± 0,5 %
O <sub>2</sub> -Sättigungsindex	Bereiche	0,0 ... 199,9 % / 0 ... 600 %
	Auflösung max.	0,1 %
	Genauigkeit	± 0,5 %
O <sub>2</sub> -Partialdruck	Bereiche	0,0 ... 199,9 mbar / 0 ... 1.250 mbar
Temperatur	Bereich	0 ... + 50,0 °C
	Auflösung	0,1 K
	Genauigkeit	± 0,1 K
Driftkontrolle	abschaltbar	ja
<b>Korrekturfunktionen</b>		
Luftdruck	automatisch (eingebauter Drucksensor)	500 ... 1.100 hPa
Temperatur	automatisch (IMT)	0 ... + 40 °C
Salinität	über Einstelltasten	0,0 ... 70,0
<b>Kalibrierung</b>		
Verfahren	Luftkalibrierverfahren	
Steilheitsbereich	0,60 ... 1,25	
Kalibrierintervall-Überwachung	1 ... 999 Tage	
Ablegen der Kalibrierdaten im Speicher	ja	
Sensorbewertung	über Symbol im Display	ja
Echtzeituhr	integriert mit Uhrzeit/Datum	ja
<b>Datenspeicher</b>		
Speichern durch Tastendruck	800 Sätze	
Zeitgesteuertes Speichern	in 7 Intervallen (5 s ... 60 min)	800 Sätze
<b>Eingänge</b>		
Sauerstoffsensor	8-polige Buchse	
<b>Schnittstelle</b>		
für Analogschreiberkabel Z 394	4-polige Buchse	
für RS232-Kabel Z 395, bidirektional	4-polige Buchse	
<b>Klima</b>		
Betriebstemperatur	-10 ... + 55 °C	
Relative Feuchte (im Jahresmittel)	< 90 %	
<b>Energieversorgung</b>		
Netzunabhängig	4 x 1,5 V-Mignon (Typ AA)	
Batterielebensdauer (Datenerhalt bei Batteriewechsel)	~ 2.000 h	
Netzteil	optional	
Abschaltautomatik bei Batteriebetrieb	60 min	
<b>Gehäuse</b>		
Abmessungen (H x B x T)	172 mm x 80 mm x 37 mm	
Gewicht	~ 0,3 kg	
<b>Anzeige</b>		
LCD-Multifunktionsdisplay	60 mm x 45 mm	
Gerätesicherheit	Schutzklasse	3, EN 61010-1 A2
	Schutzart	IP 66, EN 60529
Zulassungen/Prüfzeichen	cETLus, CE	
Gerätegarantie	3 Jahre	

# Mehrparameter-Taschengeräte mit GLP-Funktionen handylab pH/LF 12 und handylab multi 12

Die Mehrparameter-Taschengeräte handylab pH/LF 12 und handylab multi 12 im schlagfesten, wasserdichten Gehäuse sind auch für den Einsatz vor Ort bestens geeignet.

## ▶ Messparameter

Das handylab pH/LF 12 ist zur Messung von pH-Wert, des Redoxpotentials, der Temperatur und Leitfähigkeit vielseitig einsetzbar. Mit dem handylab multi 12 ist zusätzlich die Messung der Sauerstoffkonzentration möglich.

## ▶ Messwertespeicher und Schnittstelle

Die Geräte verfügen über einen Datenspeicher, wodurch Messungen zunächst manuell oder automatisch zeitgesteuert festgehalten und später ausgewertet werden können. Beide Geräte besitzen eine serielle RS232-Schnittstelle (bidirektional) zur Datenweitergabe.

## ▶ Messsicherheit

Die zuschaltbare Spezialfunktion AutoRead dient zur Überwachung der Messkettendrift. Der Messwert wird erst nach Erreichen des Stabilitätskriteriums freigegeben. So wird eine Reproduzierbarkeit der Messwerte ermöglicht.

## ▶ Kalibrierung

Die Kalibrierung der pH-Messung erfolgt als 1- oder 2-Punkt-Kalibrierung mit unseren technischen Puffern oder DIN-Puffern. Zur Kalibrierung des Leitfähigkeitssensors und ggf. des Sauerstoffsensors steht die Kalibrierautomatik zur Verfügung. Ein Sensorsymbol signalisiert nach der

automatischen Kalibration den Zustand des Sensors. Der einstellbare Kalibrier-Timer kann den Anwender an eine anstehende Kalibrierung erinnern.

## ▶ Energieversorgung

Die Mehrparameter-Taschengeräte können mit vier handelsüblichen Batterien ca. 2.500 Stunden netzunabhängig betrieben werden oder mit dem optionalen Netzteil unbegrenzt. Im Display erscheint rechtzeitig der Hinweis auf den fälligen Batteriewechsel. Die Kalibrierdaten bleiben bei Batteriewechsel erhalten.

## ▶ Sensoren

Das handylab pH/LF 12 bieten wir Ihnen komplett mit passender pH-Messkette und Leitfähigkeitssensor. Beim handylab multi 12 ist dann zusätzlich der Sauerstoffsensordabei.

## ▶ Im Set

Die Mehrparameter-Taschengeräte handylab pH/LF 12 und handylab multi 12 bekommen Sie auch als komplettes Set im Koffer mit allen notwendigen Sensoren, Kalibrier- und Wartungszubehör. Sie können damit sofort arbeiten.





# Technische Daten

## handylab pH/LF 12, handylab multi 12

Parameter		handylab pH/LF 12	handylab multi 12
<b>Messbereiche</b>			
pH/mV	pHBereich / Auflösung	-2,00 ... +19,99 pH	-2,00 ... +19,99 pH
	Genauigkeit (± 1 Digit)	± 0,01 pH	± 0,01 pH
	mVBereich / Auflösung	-1.999 ... + 1.999 mV	-1.999 ... + 1.999 mV
	Genauigkeit (± 1 Digit)	± 1 mV	± 1 mV
Temperatur	Bereich	-5,0 ... + 105,0 °C	-5,0 ... + 105,0 °C
	manuelle Einstellung	-20 ... + 130 °C	-20 ... + 130 °C
Sauerstoff	Konzentration: Bereiche / Auflösung	-	0,00 ... 19,99 mg/l / 0 ... 90,0 mg/l
	Sättigung: Bereiche / Auflösung	-	0,00 ... 199,9 % / 0,0 ... 600 %
	Genauigkeit (± 1 Digit)	-	± 0,5 % vom Messwert
	Temperaturkompensation, automatisch	-	0,0 ... 50,0 °C
Leitfähigkeit	in 4 Messbereichen bzw. AutoRange	1 µS/cm ... 500 mS/cm	1 µS/cm ... 500 mS/cm
	Salinität nach IOT-Tabelle	0,0 ... 70,0	0,0 ... 70,0
	Genauigkeit (± 1 Digit)	± 0,5 % vom Messwert	± 0,5 % vom Messwert
	Temperaturkompensation, Modi	linear, nichtlinear, abschaltbar	nichtlinear
	Zellkonstante, kalibrierbar	0,450 ... 0,500	0,450 ... 0,500
Driftkontrolle	abschaltbar	ja	ja
Sensorbewertung	über Symbol im Display	ja	ja
<b>Kalibrierung</b>			
pH	Technisch (2,00/4,00/7,00/10,01)*	1-/2-Punkt	1-/2-Punkt
	DIN (1,68/4,01/6,87/9,18)	1-/2-Punkt	-
Sauerstoff	Kalibrierautomatik	-	ja
Leitfähigkeit	Kalibrierautomatik	ja	ja
Kalibrierintervall-Überwachung		1 ... 999 Tage	1 ... 999 Tage
Ablegen der Kalibrierdaten im Speicher		ja	ja
Echtzeituhr	integriert mit Uhrzeit / Datum	ja	ja
<b>Serielle Schnittstelle</b>			
Typ		RS232, bidirektional	RS232, bidirektional
Baudrate		einstellbar	einstellbar
<b>Datenspeicher</b>			
Speichern durch Tastendruck		500 Sätze	500 Sätze
Zeitgesteuertes Speichern	in 7 Intervallen (5 s ... 60 min)	500 Sätze	500 Sätze
<b>Eingänge</b>			
pH/Redox-Elektrode (opt. mit Temperaturfühler)		Buchse nach DIN 19262 + 4 mm-Buchse	Buchse nach DIN 19262 + 4 mm-Buchse
Leitfähigkeits-/Sauerstoffsensoren		8-polige Buchse	8-polige Buchse
<b>Schnittstelle</b>			
für RS232-Kabel Z 395, bidirektional		4-polige Buchse	4-polige Buchse
für Analogschreiberkabel Z 394		4-polige Buchse	4-polige Buchse
<b>Klima</b>			
Betriebstemperatur		-10 ... + 55 °C	-10 ... + 55 °C
Relative Feuchte (im Jahresmittel)		< 90 %	< 90 %
<b>Energieversorgung</b>			
Netzunabhängig		4 x 1,5 V-Mignon (Typ AA)	4 x 1,5 V-Mignon (Typ AA)
Batterielebensdauer (Datenerhalt bei Batteriewechsel)		~ 2.500 h	~ 2.500 h
Abschaltautomatik bei Batteriebetrieb		60 min	60 min
Netzteil		optional	optional
<b>Gehäuse</b>			
Abmessungen (HxBxT)		172 mm x 80 mm x 37 mm	172 mm x 80 mm x 37 mm
Gewicht		~0,3 kg	~0,3 kg
<b>Anzeige</b>			
LCD-Multifunktionsdisplay		60 mm x 45 mm	60 mm x 45 mm
Gerätesicherheit	Schutzklasse	3, EN 61010-1	3, EN 61010-1
	Schutzart	IP 66, EN 60529	IP 66, EN 60529
Zulassungen/Prüfzeichen		cETLus, CE	cETLus, CE
Gerätegarantie		3 Jahre	3 Jahre

\*) SI Analytics

# Bestellinformationen Taschengeräte

pH-Meter	Typ-Nr.	Bestell-Nr.
handylab pH 11, Einzelgerät	handylab pH 11	28 520 2871
handylab pH 11, Einzelgerät im Koffer	handylab pH 11/K	28 520 2863
handylab pH 11, Koffer-Set, komplett startbereit mit pH-Einstabmesskette BlueLine 23 pH, Kalibrierlösungen und Kunststoffbechern	handylab pH 11/23 pH	28 520 2917
handylab pH 11, Koffer-Set, komplett startbereit mit pH-Einstabmesskette BlueLine 24 pH, Kalibrierlösungen und Kunststoffbechern	handylab pH 11/24 pH	28 520 2982
handylab pH 11, Koffer-Set, komplett startbereit mit pH-Einstabmesskette BlueLine 14 pH, Kalibrierlösungen und Kunststoffbechern	handylab pH 11/14 pH	28 520 2999
handylab pH 12, Einzelgerät	handylab pH 12	28 520 2896
handylab pH 12, Einzelgerät im Koffer	handylab pH 12/K	28 520 2888
handylab pH 12, Koffer-Set, komplett startbereit mit pH-Einstabmesskette BlueLine 24 pH, Kalibrierlösungen und Kunststoffbechern	handylab pH 12/24 pH	28 520 3054
handylab pH 12, Koffer-Set, komplett startbereit mit pH-Einstabmesskette BlueLine 14 pH, Kalibrierlösungen und Kunststoffbechern	handylab pH 12/14 pH	28 520 3062
<b>Konduktometer</b>		
handylab LF 11, Einzelgerät	handylab LF 11	28 520 3292
handylab LF 11, Einzelgerät im Koffer	handylab LF 11/K	28 520 3276
handylab LF 11, Koffer-Set, komplett startbereit mit Vierpol-Messzelle LF 413 T, Prüflösungen und Kunststoffgefäß	handylab LF 11/413 T	28 520 3310
handylab LF 11, Koffer-Set, komplett startbereit mit Zweipol-Messzelle LF 513 T, Prüflösungen und Kunststoffgefäß	handylab LF 11/513 T	28 520 3321
handylab LF 11, Koffer-Set, komplett startbereit mit Vierpol-Messzelle LF 613 T, Prüflösungen und Kunststoffgefäß	handylab LF 11/613 T	28 520 3346
handylab LF 12, Einzelgerät	handylab LF 12	28 520 3362
handylab LF 12, Einzelgerät im Koffer	handylab LF 12/K	28 520 3354
handylab LF 12, Koffer-Set, komplett startbereit mit Vierpol-Messzelle LF 413 T, Prüflösungen und Kunststoffgefäß	handylab LF 12/413 T	28 520 3330
handylab LF 12, Koffer-Set, komplett startbereit mit Vierpol-Messzelle LF 613 T, Prüflösungen und Kunststoffgefäß	handylab LF 12/613 T	28 520 3379
<b>Sauerstoffmessgerät</b>		
handylab OX 12, Einzelgerät im Koffer	handylab LF 12/K	106 3835
handylab OX 12, Koffer-Set, komplett startbereit mit Sauerstoffelektrode 9009/61, Kalibrier- und Wartungszubehör	handylab OX 12-Set	28 520 2793

# Bestellinformationen Mehrparameter-Messgeräte

Mehrparameter-Messgeräte	Typ-Nr.	Bestell-Nr.
handylab pH/LF 12, Einzelgerät	handylab pH/LF 12	28 520 3465
handylab pH/LF 12, Koffer-Set, komplett startbereit mit pH-Einstabmesskette BlueLine 24-3 pH, Vierpol-Leitfähigkeitsmesszelle LF 413-3 T, Kalibrier- und Wartungszubehör	handylab pH/LF 12-Set	28 520 3473
handylab multi 12, Einzelgerät	handylab multi 12	28 520 3502
handylab multi 12, Koffer-Set, komplett startbereit mit pH-Einstabmesskette BlueLine 24-3 pH, Vierpol-Messzelle LF 413-3 T, Sauerstoffelektrode 900\ d / \ d 3, Kalibrier- und Wartungszubehör	handylab multi 12-Set	28 520 3519
<b>Zubehör</b>		
Redox-Einstabmesskette mit Steckkopf	BlueLine 31 Rx	28 512 9311
Stecker-Kabel-Kombination z. B. für BlueLine 31 Rx, Kabellänge 1 m, DIN-Stecker	LB 1 A	28 512 2653
Elektrolytlösung KCl 3 mol/l, 1.000 ml DURAN®-Glasflasche	L 300	28 513 8554
Pufferlösung pH 4,00/7,00, 2 x 30 Ampullen	L 4690	28 513 8398
Redox-Prüflösung 180, 430, 600 mV Pt/Kalomel; 220, 470, 640 mV Pt/Ag/AgCl, 3 x 20 Ampullen	L 4648	28 513 8784
Leitfähigkeits-Prüflösungen KCl 0,01/0,1/1 mol/l (1,41 mS/cm/12,9 mS/cm/112 mS/cm), 3 x 6 Ampullen	LF 995	28 512 6293
Feldarmierung mit Köcher, Tragegriff und Umhängegurt, für handylab pH-Geräte	Z 384	28 520 4848
Schutzarmierung mit Köcher und Tragegurt, für handylab pH-Geräte	Z 385	28 520 4856
Köcherset für die Schutzarmierung, für handylab OX 12-Geräte	Z 386	28 520 4864
Gummielastische Schutzarmierung mit Aufstellbügel, für alle handylab-Geräte	Z 387	28 520 4872
Weitbereichsnetzteil für alle handylab 12-Modelle	Z 850	28 520 4889
Anschlusskabel für Analogschreiber, für handylab pH 12, LF 12, OX 12	Z 394	28 520 4942
Schnittstellenkabel für PC, für alle handylab 12-Modelle, inkl. Software	Z 395	28 520 4959

Technische Änderungen vorbehalten.

DURAN® ist eine eingetragene Marke von Unternehmen der Duran Group.

Die ideale Kombination für zuverlässige Messergebnisse: SI Analytics Sensoren und Messgeräte





# Inhalt Laborelektroden

SI Analytics Laborelektroden	Seite 44
Konzept Produktfamilie BlueLine – Elektroden	Seite 45
Konzept Produktfamilie ScienceLine-Elektroden	Seite 46
Konzept Produktfamilie IoLine pH-Elektroden	Seite 48
Applikationsempfehlungen für pH- und Redox-Elektroden	Seite 50
ID-Elektroden	Seite 54
IoLine pH-Einstabmessketten	Seite 58
IoLine pH-Einstabmessketten mit Temperaturfühler	Seite 60
ScienceLine pH-Einstabmessketten	Seite 62
ScienceLine pH-Einstabmessketten mit Temperaturfühler	Seite 64
ScienceLine Mikro-, Einstich- und Oberflächen-pH-Einstabmessketten	Seite 66
ScienceLine Metall-Einstabmessketten	Seite 68
ScienceLine Einzel-Elektroden: pH-Glaselektroden und Metallelektroden	Seite 70
ScienceLine Einzel-Elektroden: Bezugslektroden	Seite 72
ScienceLine Leitfähigkeits-Messzellen mit Festkabel	Seite 74
ScienceLine Leitfähigkeits-Messzellen mit Steckkopf	Seite 76
ScienceLine Sensoren für Ammoniak, Natrium, Sauerstoff und Ionenselektive Indikatorelektroden	Seite 78
Widerstandsthermometer	Seite 80
BlueLine pH-Einstabmessketten	Seite 82
BlueLine spezielle Sensoren	Seite 84
Anschlusskabel	Seite 86
Lösungen	Seite 88
Elektrolytschlüssel, weiteres Zubehör	Seite 93
Tipps für erfolgreiches Messen	Seite 94

# Unsere Laborelektroden - applikationsorientiert und perfekt abgestimmt

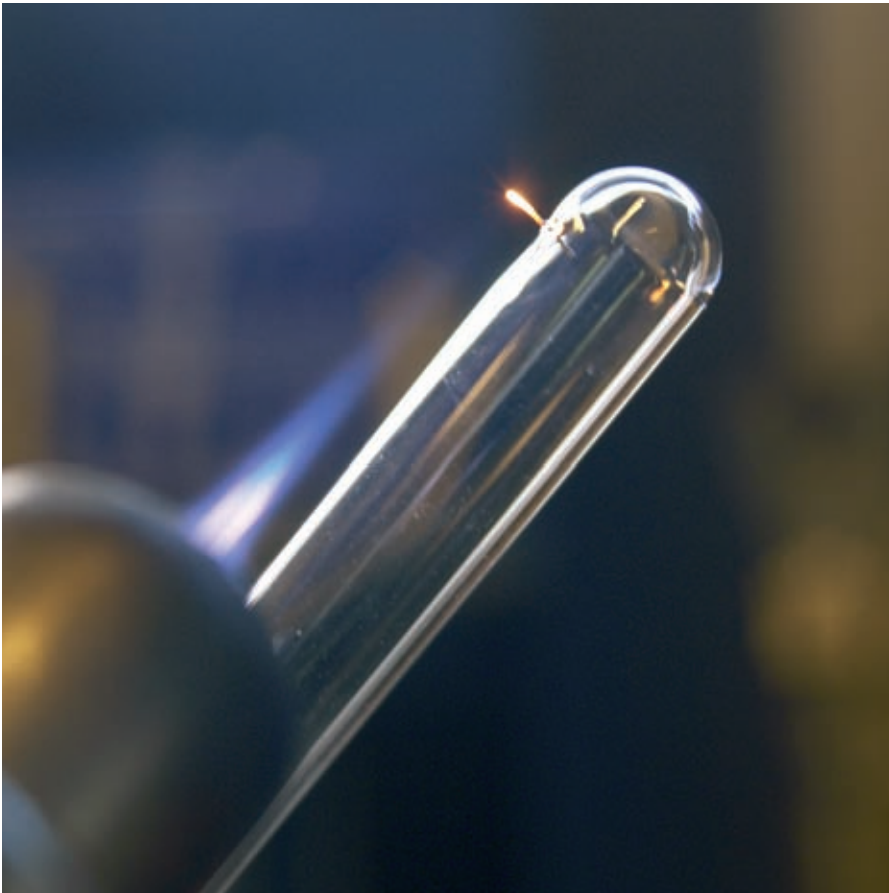
Der Anspruch an Genauigkeit, Reproduzierbarkeit, Geschwindigkeit, Komfort und vor allem an die Sicherheit der pH-Messung ist äußerst hoch. Dabei gleicht keine Messung der anderen. Unterschiedlichste Zusammensetzungen, Temperaturen, Leitfähigkeiten und Viskositäten der Proben sowie Messbedingungen ergeben eine unendliche Zahl von unterschiedlichen Anwendungen. Diese Ansprüche an die pH-Messung können daher nur applikationsorientierte und perfekt aufeinander abgestimmte Systeme aus Elektroden, Messgeräten und Pufferlösungen erfüllen, wie wir von SI Analytics sie liefern.

Ein sehr wichtiger Baustein in dem System ist dabei die pH-Elektrode, die in direktem Kontakt mit der Probe steht und das Messsignal liefert. Hierauf haben wir schon immer unser Augenmerk gerichtet und uns seit mehr als 75 Jahren mit der Entwicklung und Fertigung von Glaselektroden beschäftigt. Unsere Elektroden werden seit langem für anspruchsvollste Aufgaben eingesetzt und sind weltweit und in allen Laboren überall da zu Hause, wo es wirklich darauf ankommt.



*Das neue Messverfahren muss erläutert werden: 1938 erscheint unsere erste Anleitung zur elektrochemischen pH-Messung und zur potentiometrischen Titration.*

Ein Know-how von dem letztlich alle Kunden profitieren. Was damals mit dem Patent für pH-Elektroden begann, umfasst heute ein Programm von mehreren hundert verschiedenen Sensoren: Ob Reinstwasser, Marmelade, Wein, Cremes oder Trinkwasser – für jede nur denkbare Anwendung bietet SI Analytics die richtige Elektrode an. So vielfältig wie die Anwendungen ist deswegen unser Elektrodenprogramm, das aus den drei Produktfamilien Blue-Line, ScienceLine und IoLine besteht.



*Glasbläserisches Geschick ist auch heute noch unverzichtbar.*

# BlueLine - Elektroden in attraktiver Form

## Zuverlässige Funktion

Unser kompaktes BlueLine-Programm deckt als Einstiegsserie die gängigsten Messaufgaben im Labor ab. Somit vereinfacht sich die Auswahl für den Anwender.

Die sichere und schnelle Einstellung der Messwerte wird gewährleistet durch die präzise Fertigung unter Verwendung von qualitativ hochwertigen Komponenten, wie z.B. das niederohmige A-Membranglas und das einzigartige Platin-Diaphragma.

Die BlueLine Familie teilt sich in die robusten Elektroden mit Gelelektrolyt und Kunststoffschacht für allgemeine Anwendungen, die Flüssigelektrolyt-Elektroden für anspruchsvollere Messungen und spezielle Sensoren. Die robusten und die Flüssigelektrolyt-Elektroden sind mit verschiedenen Anschlüssen, verschiedenen Festkabeln und integrierte Temperatursensoren verfügbar. Die Spezial-Elektroden umfassen pH-Elektroden für Messungen auf Oberflächen, in kleinen Probenmengen, in Reinstwasser und Emulsionen oder in halbfesten Proben (Einstich).



- ▶ Überschaubare Einstiegsserie vereinfachte Auswahl der passenden Elektrode für die gängigsten Anwendungen
- ▶ Gel- und Flüssigelektrolytelektroden sowie spezielle Sensoren mit universellem Membranglas
- ▶ Flüssigelektrolytelektroden mit dem einzigartigen Platin-Diaphragma und Verschlusschieber zum einfachen und sicheren Nachfüllen des Elektrolyten
- ▶ Jede Elektrode mit individueller Seriennummer zur eindeutigen Zuordnung und Dokumentation

Vorteile  
BlueLine

# ScienceLine-Elektroden

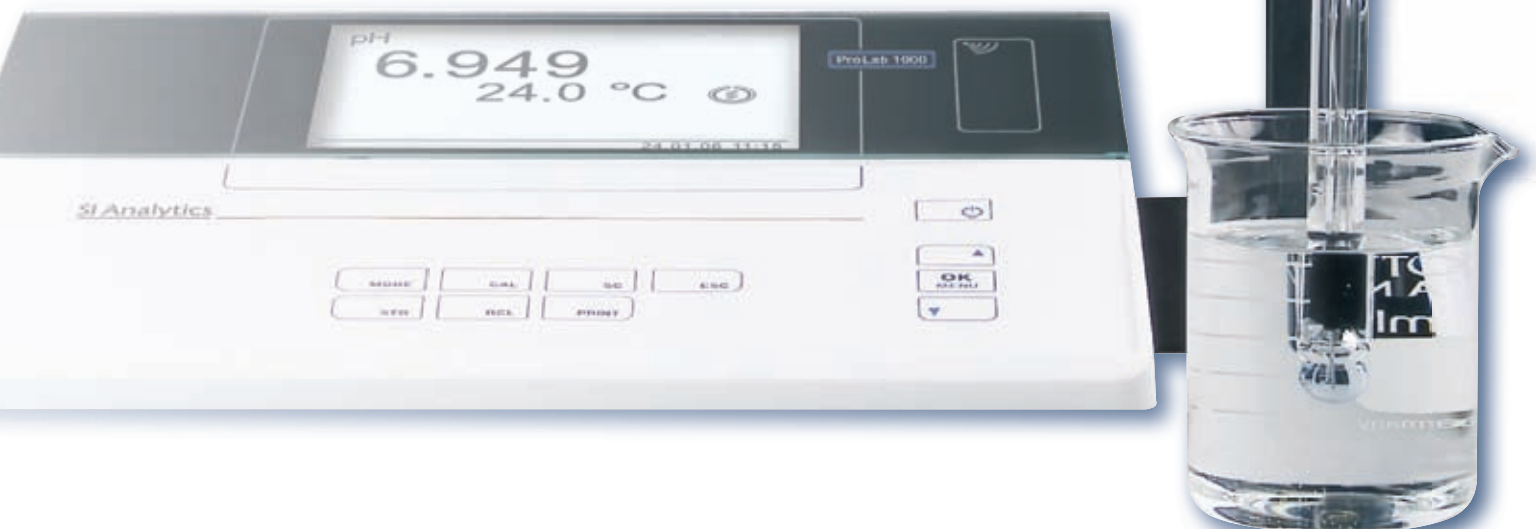
## Die millionenfach bewährten Hochleistungs-Labor-Elektroden

In Forschung, Entwicklung, Fertigung und Qualitätskontrolle werden ScienceLine Elektroden seit langem für die anspruchsvollsten Aufgaben eingesetzt. Jede dieser Elektroden hat eine eigene ID-Nummer und die pH- sowie Metall-Einstabmessketten werden mit einem Zertifikat geliefert. Dies macht Dokumentationen zuverlässiger und bei Bedarf besser überprüfbar.

Durch die permanente Verbesserung von Form und Art der Glasmembran sind die pH-Elektroden noch robuster, langlebiger

und leichter zu reinigen. Außerdem kommen Sie noch schneller zu stabilen Messwerten.

Unsere ScienceLine Elektroden bieten Ihnen nicht nur hohe Messgenauigkeit und Messkonstanz – bei optimalen Standzeiten der Sensoren – sondern auch ein Maximum an Anpassungsfähigkeit für jede Ihrer Aufgabenstellungen. Heute können wir Ihnen somit ein Elektrodenprogramm bieten, wie Sie es in der Vielfalt und Qualität sonst nirgendwo finden.







#### Einige Beispiele:

- Für die Messung in sehr tiefen Gefäßen können wir Ihnen pH-Elektroden mit einer Länge bis zu 600 mm bieten.
- Auf der anderen Seite ermöglicht Ihnen die pH-Elektrode N 6003 auch die Messung in NMR-Röhrchen oder anderen kleinsten Probegefäßen. Mit der Elektrode A 157 haben wir für Sie sogar eine Mikro-Elektrode mit 5 mm Durchmesser und integriertem Temperaturfühler im Programm.
- Für anspruchsvollere Medien können Sie zwischen verschiedenen Diaphragmen und Membrangläsern wählen. Für die Messung in ionenarmen Proben können Sie die Elektroden N 64 oder A 164 einsetzen. Beide sind mit einem Schliffdiaphragma und die A 164 sogar mit einem Temperaturfühler ausgestattet.
- Eine große Auswahl an getrennten Bezugs- und Glaselektroden rundet das Programm ab .

Die stabilere Messwertanzeige und die längere Lebensdauer der ScienceLine Elektroden basieren auf deren Bezugssystem Silamid. Im Unterschied zu einem chlorierten Silberdraht beim Silber/Silberchlorid-Ableitsystem, wie es bei den BlueLine Elektroden verwendet wird, ist beim Silamid eine Ableitpatrone im Einsatz. Zum einen verfügen die Elektroden damit über ein Doppeldiaphragma und zum anderen wird durch die Silberbeschichtung des Innenrohres eine um den Faktor 5 größere Silberoberfläche als bei dem Silberdraht erreicht. Die Potentialstabilität ist daher wesentlich verbessert.

- ▶ Millionenfach bewährte Hochleistungselektroden für die anspruchsvollen Aufgaben.
- ▶ Das Doppeldiaphragma- Silamid®-Bezugssystem ermöglicht schnellere und stabilere Messwerte und längere Lebensdauer.
- ▶ Maximum an Anpassungsfähigkeit der pH-Elektroden durch größte Auswahl an z. B. Diaphragmen, Membrangläsern, Membranglasformen, Schaftlängen, Durchmessern, Einbauschliff, Anschlüssen, integriertem Temperaturfühler.
- ▶ Jede pH-Elektrode und Metall-Einstabmesskette ist mit individueller Seriennummer gekennzeichnet und wird mit Zertifikat geliefert.
- ▶ Große Auswahl auch an getrennten Glas- sowie Bezugs- sowie Glaselektroden, Metallelektroden, Leitfähigkeitsmesszellen, ionenselektiven Indikatorelektroden, Sensoren für Ammoniak, Natrium und Sauerstoff.

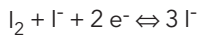
Vorteile  
ScienceLine

# IoLine pH-Elektroden für die schwierigsten Messaufgaben

## Patentiertes Dreikammersystem mit Iod-Vorratsspeicher in der Iod/Iodid-Referenzelektrode

In der pH-Messung ist das Bezugssystem von großer Bedeutung. Die Standardwasserstoffelektrode hat wegen der schwierigen Handhabung keine praktische Bedeutung erlangt. Das heute fast ausschließlich verwendete Ag/AgCl-System kann zu Messunsicherheiten durch Potentialänderungen aufgrund von Temperaturwechsel oder durch Reaktionen der Silberionen mit der Messlösung im Bereich des Diaphragmas führen.

Hier setzen die IoLine Elektroden mit dem gegenüber dem Ag/AgCl-System weitaus geringerem Temperaturgang und zusätzlich metallionenfreien Iod/Iodid-Referenzsystem an. Dieses System basiert auf der folgenden Reaktion:



Das Redox-Potential wird hierbei durch die Nernstgleichung beschrieben mit:

$$E = E^\circ + RT/zF \cdot \ln ([I_3^-]/[I^-]^3)$$

mit  $E^\circ = 0,536 \text{ V}$ ,  $R = 8,314472 \text{ J}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ ,  $T$  in K,  $z = 2$  und  $F = 96.485,34 \text{ C/mol}$ .

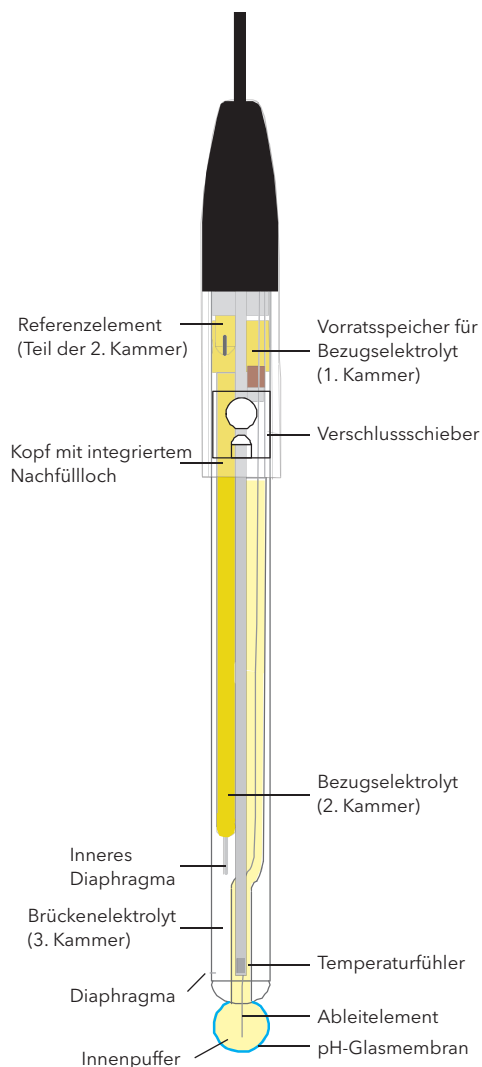
Aufgrund der Potentialstabilität des Referenzsystems bei wechselnden Temperaturen bieten die IoLine Elektroden eine unschlagbare Messstabilität. Weil die potentialbestimmenden Redoxpartner in einer Phase vorliegen, erfolgt die MesswertEinstellung zudem schneller als bei Ag/AgCl-Elektroden. Zur deutlichen Erhöhung der Lebensdauer wird die potentialbestimmende Komponente  $I_2$  permanent nachgeführt. Diese Versorgung basiert auf dem patentierten Dreikammersystem.

Der Vorratsspeicher in der ersten Kammer der IoLine Elektroden frischt das Referenzelement in der zweiten Kammer permanent mit Iod auf. Da der Iod-Verbrauch in dem Bezugselektrolyten somit nur sehr gering ist, genügt eine sehr langsame Nachlieferung aus der ersten Kammer. Der Vorratsspeicher ist somit nahezu unerschöpflich und garantiert eine hohe Potentialstabilität sowie Lebensdauer der IoLine Elektroden. Über das innere Diaphragma ist die elektrolytische Verbindung zwischen der zweiten und dritten Kammer hergestellt, die den wechselbaren Brückenelektrolyten enthält.



## Platin-Diaphragma für schnelles Ansprechverhalten plus hohe Messstabilität

Die hohe Messstabilität und das schnelle Ansprechverhalten des Iod/Iodid Referenzsystems werden noch durch unser Platindiaphragma abgerundet. Es verleiht den IoLine Elektroden ein besonders konstantes und reproduzierbares Messverhalten. Das Platindiaphragma besteht aus verdrehten Platindrähten, die in den Glasschaft der Elektrode eingeschmolzen werden. Die definierten Zwischenräume der Platindrähte gewährleisten in allen Medien und bei allen Temperaturen eine stets gleichmäßige Elektrolyt-Flussrate und damit hohe Potentialstabilität.



- ▶ **Einzigartiges Iod/Iodid Referenzsystem**  
 bietet unschlagbare Messstabilität, schnelleres Ansprechverhalten und höhere Genauigkeit als Elektroden mit konventionellem Ag/AgCl-Referenzsystem. Das alles unabhängig von der Probenzusammensetzung und Temperatur.
- ▶ **Metallionenfrees Bezugssystem**  
 verhindert eine Kontamination des Messmediums mit unerwünschten Metallionen daher z.B. optimal für Messungen in Trispuffern.
- ▶ **Austauschbarer Brückenelektrolyt**  
 ermöglicht die Anpassung der Elektrolytlösung an die Messprobe.
- ▶ **Breiter Einsatzbereich:**  
 Ideal für präziseste pH-Messungen in vielfältigen Medien von Forschung und Qualitätskontrolle zum Beispiel in der Pharmazie, Biotechnologie oder Lebensmittelindustrie.
- ▶ **Im Elektrodenkopf integrierte Nachfüllöffnung**  
 ermöglicht in Verbindung mit dem Verschlusschieber einfachste Befüllung des Brückenelektrolyten.
- ▶ **Vielfältige Auswahl:**  
 Große Zahl an Varianten bezüglich des Anschlusses, der Membranglassorten und -formen sowie der Diaphragmen.
- ▶ **Umfangreicher Lieferumfang:**  
 Wässerungsgefäß mit Bajonettverschluss zum bequemen und gegen Austrocknen gesicherten Aufbewahren der Elektrode sowie ein Zertifikat sind im Lieferumfang enthalten.

Vorteile  
IoLine

# Für jede Anwendung den passenden Sensor: Applikationsempfehlungen für pH und Redox-Elektroden ...

Aufgrund der Vielzahl unserer Elektroden stellt diese Applikationstabelle eine Orientierung dar. Die aufgeführten Elektroden stehen exemplarisch für messtechnisch gleiche Ausführungen, die sich z.B. nur im Anschlussystem oder einem integrierten Temperaturfühler unterscheiden. So steht z.B. die Elektrode BlueLine 11 pH auch für die Versionen 12 pH, 14 pH, 15 pH, 17 pH, 18 pH und 19 pH. Bei den ScienceLine und loLine pH-Elektroden ist besonders bei den Versionen N 62 und H 62 sowie IL-pH-A120MF und IL-pH-H120MF zu beachten, dass es diese Ausführungen auch noch in größeren Schaftlängen gibt. Eine Vergrößerung der Länge bei gleichen Einsatzbedingungen bewirkt schnellere und stabilere Messergebnisse sowie eine längere Lebensdauer der Elektrode. Die höhere Elektrolytsäule und der damit verbundene größere Elektrolytausfluss vermindert unerwünschte Diffusionspotentiale am Diaphragma und spült es noch frei.

Bei einigen Applikationen können aufgrund der bestimmten Einsatzbedingungen andere Elektrodenempfehlungen angebracht sein, da sich auch gleich lautende Applikationen durch unterschiedliche Konzentrationen oder Temperaturen grundlegend unterscheiden können. Bitte beachten Sie auch die Materialbeständigkeit des Sensors gegenüber dem Messmedium. Die empfohlenen und weiteren Sensoren finden Sie mit allen technischen Daten auf den folgenden Seiten unseres Kataloges. Wenn Sie Ihre Applikation nicht finden oder Fragen zu ganz bestimmten Einsatzbedingungen haben, kontaktieren Sie uns bitte - per Telefon, Fax oder E-Mail.





# ... sowie Leitfähigkeitsmesszellen

Elektrodenserien		pH-Messung										Redox		Leitfähigkeit								
Einsatzbereich	Exemplarische Sensoren	IoLine		BlueLine						ScienceLine		Blueline		ScienceLine								
		IL-pH-A120MF	IL-pH-H120MF	A 7780	H 62	H 64	L 32	L 8280	N 62	N 64	11 pH	22 pH	13 pH	Ag 6280	Pt 62	Pt 8280	31 RX	32 RX	LF 313 T NFTC	LF 413 T	LF 613 T	LF 713 T
Anwendung																						
Chemie	Ätz-, Beiz- und Entfettungsbäder	■	■		■	■				■	■	■			■							■
	Bleich- und Färbereibäder	■	■		■	■				■	■	■			■							■
	Bohrölemulsionen	■						■	■	■	■				■							■
	Cyanidentgiftung	■	■		■	■				■	■	■			■							■
	Dispersionsfarbstoff	■	■		■	■				■	■	■			■							■
	Emulsion, Wasserbasis	■	■		■	■		■	■	■	■	■			■					■		■
	Emulsion, teilwässrig	■								■	■	■			■					■		■
	Farbe/Lack, wasserlöslich	■	■		■	■				■	■	■			■					■		■
	Fixierbad	■	■		■	■				■	■	■			■					■		■
	Lacke, wässrig	■	■		■	■				■	■	■			■					■		■
	Lacke, teilwässrig	■								■	■	■			■					■		■
	Laugen, extrem		■		■	■									■						■	■
	Öl/Wasser-Emulsion	■								■	■	■			■						■	■
	Organischer Anteil hoch	■								■	■	■			■					■		■
	Papier-Extrakt	■	■		■	■				■	■	■			■					■		■
	Säuren, extrem	■	■		■	■				■	■	■			■							■
	Sulfidhaltige Flüssigkeit	■	■							■	■	■			■					■		■
	Suspension, Wasserbasis	■	■		■	■		■	■	■	■	■			■					■	■	■
	Tinten	■	■		■	■				■	■	■			■					■		■
	Viskose Proben	■				■						■			■						■	
Feldmessung	Bach	■		■			■	■	■	■	■			■	■	■	■			■	■	
	Grundwasser	■		■			■	■	■	■	■			■	■	■	■			■	■	
	Seegewässer	■		■			■	■	■	■	■			■	■	■	■			■	■	
	Meerwasser	■		■			■	■	■	■	■			■	■	■	■			■	■	
	Regenwasser	■		■			■	■	■	■	■			■	■	■	■			■	■	
Getränkproduktion	Bier	■		■			■	■	■	■	■			■	■	■	■			■	■	
	Fruchtsaft	■		■			■	■	■	■	■			■	■	■	■			■	■	
	Gemüsesäfte	■		■			■	■	■	■	■			■	■	■	■			■	■	
	Limonaden	■		■			■	■	■	■	■			■	■	■	■			■	■	
	Mineralwasser	■		■			■	■	■	■	■			■	■	■	■			■	■	
	Saft	■		■			■	■	■	■	■			■	■	■	■			■	■	
	Spirituosen	■		■			■	■	■	■	■			■	■	■	■			■	■	
	Wein	■		■			■	■	■	■	■			■	■	■	■			■	■	

# Weitere Applikationsempfehlungen für pH

Elektrodenreihen		pH-Messung										Redox		Leitfähigkeit						
Einsetzungsbereich	Exemplarische Sensoren	IoLine	ScienceLine						BlueLine				ScienceLine	BlueLine			ScienceLine			
		IL-pH-A120MF IL-SP-pH-A	A 7780 N 1048 A	L 32 L 39	L 6880 L 8280	N 62 N 64	11 pH 22 pH 13 pH 21 pH 27 pH	Pt 62 Pt 6140 Pt 8280	31 RX 32 RX	LF 313 TNFTC LF 413 T LF 613 T LF 713 T										
Kosmetik	Anwendung																			
	Creme	■	■		■		■	■		■	■	■	■		■			■	■	
	Haarfärbemittel	■							■	■	■			■			■	■		
	Haargel	■	■		■		■						■	■	■			■		
	Haarschaum	■							■	■	■			■			■	■		
	Lotion	■							■	■	■			■			■	■		
	Make-Up	■							■	■	■			■			■	■		
	Mundspüllösungen	■							■	■	■			■			■	■		
	Rasierschaum	■							■	■	■			■			■	■		
	Sonnenmilch	■							■	■	■			■			■	■		
	Zahnpasta		■		■		■	■		■	■	■	■	■			■	■		
Landwirtschaft	Boden (Extrakt/Aufschlammung)	■		■		■		■	■	■	■	■	■	■		■	■			
	Düngemittel-Lösung	■		■		■		■	■	■	■	■	■	■		■	■			
	Gemüse	■	■		■		■	■					■	■		■				
	Jauche	■		■		■		■	■	■	■	■	■	■		■	■			
	Obst	■	■		■		■						■	■		■				
Lebensmittelproduktion	Brot/Teig		■		■		■						■	■						
	Essig	■		■					■	■	■			■		■			■	■
	Fett	■							■	■	■			■				■		■
	Fisch		■		■		■						■		■					
	Fleisch		■		■		■						■		■					
	Honig		■		■		■						■	■					■	■
	Margarine	■							■	■	■			■			■	■		
	Kaffee-Extrakt	■							■	■	■			■		■			■	■
	Konfitüre/Marmelade	■							■	■	■			■			■	■		
	Mayonnaise	■							■	■	■			■		■			■	■
Molkerei	Wurst		■		■		■						■	■						
	Butter	■	■						■	■	■			■			■	■		
	Joghurt	■		■		■		■	■	■			■		■			■	■	
	Käse		■		■		■		■	■	■			■			■	■		
	Milch	■		■		■		■	■	■			■		■			■	■	
	Rahm	■							■	■	■			■			■	■		
Oberflächen	Sahne	■							■	■			■			■	■			
	Haut																			
	Leder																			
	Papier																			
	Textilien																			

# ... und Redox-Elektroden sowie Leitfähigkeitsmesszellen

Einsatzbereich	Elektrodenreihen		pH-Messung ScienceLine													Redox ScienceLine			Leitfähigkeit ScienceLine																			
	Exemplarische Sensoren	loLine	pH-Messung ScienceLine													Redox ScienceLine			Leitfähigkeit ScienceLine																			
Anwendung	IL-pH-A120MF	IL-pH-H120MF	IL-Micro-pH-A	IL-SP-pH-A	A 157	A 7780	H 62	H 64	N 1048 A	L 32	L 39	L 6880	L 8280	N 62	N 64	N 6000 A	N 6003	11 pH	22 pH	13 pH	16 pH	21 pH	27 pH	Pt 62	Pt 6140	Pt 8280	Pt 5900 A	31 RX	32 RX	LF 213 T	LF 313 T	LF 313 T NFTC	LF 413 T	LF 613 T	LF 713 T			
Pharmazie, Biologie, Biotechnologie, Medizin, Mikrobiologie	Agar-Agar-Gel			■					■		■	■																										
	Enzymlösungen	■	■	■															■	■	■				■		■										■	
	Infusionslösungen	■	■	■											■	■																						■
	Kleine Gefäße/Probenmengen			■													■	■									■											
	Kulturmedien	■	■	■		■	■								■	■	■	■								■		■										■
	Magensaft		■												■	■										■		■										■
	NMR-Probenröhrchen																	■																				
	Präzisionsmessung	■	■	■											■	■										■		■										
	Proteinhaltige Flüssigkeit	■	■	■											■	■										■		■										
	Serum	■	■	■		■									■	■	■	■								■		■										■
	Trispuffer	■	■	■																																		■
	Urin	■	■	■											■	■										■		■										■
	Vials			■		■											■	■									■											
Technikum	Kühlwasser	■				■													■	■																	■	
	Heiße Laugen		■				■	■																	■		■											■
	Heiße Säuren		■				■	■																	■		■											■
Waschmittel	Detergentien	■												■	■										■		■										■	
	Desinfektionsmittel	■												■	■										■		■										■	
	Reinigungsmittel	■												■	■										■		■										■	
	Seifenlösung	■												■	■										■		■										■	
	Spülmittel	■												■	■										■		■										■	
	Tensidlösung	■												■	■										■		■										■	
Wasser	Abwasser, allgemein	■				■	■			■			■	■	■										■		■										■	
	Aquariumswasser	■				■				■			■	■	■										■		■											■
	Entsalzung/Ionenaustauscher	■												■	■										■		■											■
	Extreme pH-Werte		■				■	■																	■		■											■
	Ionenarme Medien	■				■								■	■										■		■										■	
	Kesselspeisewasser	■				■								■	■										■		■										■	
	Kondensat	■				■								■	■										■		■										■	
	Reinstwasser	■																							■		■										■	
	Salzlösung, Sole		■			■	■			■				■	■										■		■											■
	Trinkwasser	■				■									■	■									■		■											■
	Tropfen																																					■

\* BL = BlueLine

# ID-Elektroden - Zuverlässige und genaue pH-Messungen durch automatische Elektrodenerkennung

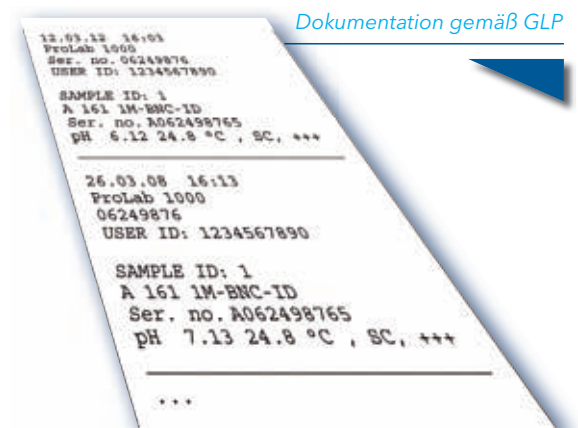
## Präziseste Messungen mit abgestimmten Systemen

Der Anspruch an die Genauigkeit, Reproduzierbarkeit und vor allem an die Sicherheit der pH-Messung ist äußerst hoch. Um so wichtiger ist es daher, applikationsorientierte Messsysteme aus Elektroden, Messgeräten und Pufferlösungen zur Verfügung zu haben, denn keine Messung gleicht der anderen. Bei SI Analytics erhalten Sie hochwertige Komponenten passend zu Ihren Anwendungen, die optimal aufeinander abgestimmt sind. Erst das perfekte Zusammenspiel der Komponenten im System macht präziseste Messungen möglich.

## Automatische Elektrodenerkennung sichert Genauigkeit der Messung

Grundlage für die Genauigkeit der pH-Messung ist die Kalibrierung. Bisher beschränkten sich die Anstrengungen zur Optimierung des Kalibrierens auf gerätetechnische Hilfsfunktionen wie etwa die automatische Puffererkennung. Doch nach wie vor blieb beim Messen die Ungewissheit, ob auch genau jene Elektrode angeschlossen war, deren Kalibrierdaten im Gerät hinterlegt waren. Nur eine erneute Kalibrierung ergab bisher die Sicherheit, dass Nullpunkt und Steilheit der Elektrode mit den im Gerät gespeicherten und zur Berechnung des pH-Wertes genutzten Daten übereinstimmen.

Das Lab 870 sowie 970 und die Geräte der ProLab-Familie können die ID-Elektroden nun automatisch erkennen - womit der Traum jeder Qualitätskontrolle Realität geworden ist. Die ID-Sensoren teilen dem Messgerät über einen im Kabelstecker integrierten winzigen Transponder automatisch und kabellos ihre individuellen Daten mit. Bei pH-Elektroden sind dies zum Beispiel Steilheit und Nullpunkt, Datum der letzten Kalibrierung, verwendete Puffer sowie Sensortyp und Seriennummer. Das Messgerät benutzt immer diese spezifischen Daten der jeweiligen ID-Elektrode, um aus den gemessenen Spannungen den pH-Wert zu berechnen, egal ob man eine ID-Elektrode an mehreren Geräten oder mehrere ID-Elektroden an einem Gerät betreibt.



Dokumentation gemäß GLP



Drahtlose Elektrodenerkennung



### Permanente Aktualisierung der Sensordaten

Wird eine ID-Elektrode am Lab 870/970 oder den ProLabs erneut kalibriert, werden die Daten in der Elektrode aktualisiert. Beim nächsten Messen greift das Gerät mit Erkennung auf diese neuen Daten zu. All das spielt sich ganz im Hintergrund ohne jegliches Zutun durch den Nutzer ab. Das Resultat sind sichere Messungen und keine Notwendigkeit zur Neukalibrierung beim Sensorwechsel.

### Protokolle inklusive Sensortyp und Seriennummer

Darüber hinaus werden die Geräte den immer umfassenderen Anforderungen an die Dokumentation gerecht. Sämtliche Daten wie Sensortyp und Seriennummer sind neben den Messwerten, Datum sowie Uhrzeit im Kalibrier- und Messprotokoll enthalten, das über die Schnittstellen zum PC übertragen werden kann.

- ▶ Jeder ID-Sensor mit eindeutiger Identifizierung.
- ▶ Höchster Komfort - Datenaustausch zwischen Sensor und Gerät läuft vollautomatisch.
- ▶ An einem Gerät können mehrere ID-Sensoren oder ein ID-Sensor an mehreren Geräten mit Erkennung verwendet werden, **ohne bei jedem Wechsel kalibrieren zu müssen**.
- ▶ **Genauere und sichere Messungen** durch permanente Verwendung der sensorspezifischen Daten.
- ▶ **GLP hoch zwei:** Automatische und vollständige Dokumentation von Kalibrierungen und Messungen inklusive der benutzten Elektrode (Typ und Seriennummer) neben Datum, Uhrzeit und Messwerten.

Vorteile  
ID



# ID-Elektroden für höchste Sicherheit

## ... mit Festkabel und integrierter Elektrodenerkennung

### ID-Elektroden für die pH-Messung

Schaftmaterial: Glas  
 Nullpunkt:  $\text{pH} = 7,0 \pm 0,3$   
 pH-Bereich: 0 ... 14  
 Referenzsystem<sup>1)</sup>: Iod/Iodid,  
 Silamid®,  
 Ag/AgCl  
 Referenzelektrolyt: KCl 3 mol/l  
 Festkabel: 1 m lang,  
 mit DIN- oder  
 BNC-Stecker  
 sowie Bananenstecker bei  
 Versionen mit  
 integriertem  
 Temperaturfühler

<sup>1)</sup> siehe technische Daten der  
 jeweiligen Elektroden auf den  
 folgenden Seiten



IL-pHT-  
A120-DIN-N  
  
IL-pHT-A120-  
BNC-N



IL-pHT-  
A170-DIN-N  
  
IL-pHT-A170-  
BNC-N



A 7780  
1M-DIN-ID  
  
A 7780  
1M-BNC-ID



A 161  
1M-DIN-ID  
  
A 161  
1M-BNC-ID



A 164  
1M-DIN-ID  
  
A 164  
1M-BNC-ID



BlueLine 14  
pH ID  
  
BlueLine 15  
pH ID

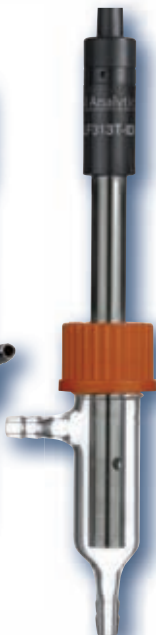
### ID-Elektroden für die Leitfähigkeitsmessung mit Temperatursensor

Temperatursensor: NTC 30 k $\Omega$   
 Festkabel: 1 m lang,  
 8-poliger Stecker

\* LFOX 1400 ID zusätzlich mit  
 Sauerstoffmessung



LF 213 T-ID



LF 313 T-ID



LF 413 T-ID



LF 913 T-ID



LFOX 1400 ID\*

# Eine Auswahl aus unserem ID-Elektroden-Programm

ID-Elektroden für spezielle pH-Anwendungen

Mikro-, Einstich- und Oberflächen-pH-Einstabmessketten

Schaftmaterial: Glas( außer BlueLine 21: Kunststoff)

Nullpunkt: pH = 7,0 ± 0,3

pH-Bereich: 0 ... 14 (außer BlueLine 21 und 27: 1 ... 13 pH)

Referenzsystem<sup>1)</sup>: Iod/Iodid, Silamid®, Ag/AgCl

Referenzelektrolyt: KCl 3 mol/l, Gel oder Referid®

Festkabel: 1 m lang, mit DIN- oder BNC-Stecker sowie Bananenstecker bei Versionen mit integriertem Temperaturfühler



IL-Micro-pHT-A-DIN-N  
IL-Micro-pHT-A-BNC-N

L 6880  
1M-DIN-ID  
L 6880  
1M-BNC-ID

N 1048  
1M-DIN-ID  
N 1048  
1M-BNC-ID

L 39  
1M-DIN-ID  
L 39  
1M-BNC-ID

N 6000  
1M-DIN-ID  
N 6000  
1M-BNC-ID

BlueLine 21 pH  
1M-DIN-ID  
BlueLine 21 pH  
1M-BNC-ID

BlueLine 27 pH  
1M-DIN-ID  
BlueLine 27 pH  
1M-BNC-ID

<sup>1)</sup> siehe technische Daten der jeweiligen Elektroden auf den folgenden Seiten

# IoLine pH-Einstabmessketten

## pH-Einstabmessketten

Referenzsystem: Iod/Iodid  
 Nullpunkt:  $\text{pH} = 7,00 \pm 0,25$   
 pH-Bereich: 0 ... 14  
 Temperaturbereich:  $-5 \dots 100 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Schaftmaterial: Glas

- A IL-pH-A120-MF  
IL-pH-A120
- B IL-pH-A170-MF  
IL-pH-A170
- C IL-pH-A120-MF-DIN  
IL-pH-A120-DIN  
IL-pH-A120-MF-BNC  
IL-pH-A120MF-R  
IL-pH-A120-BNC
- D IL-pH-A170-MF-DIN  
IL-pH-A170-DIN  
IL-pH-A170-MF-BNC  
IL-pH-A170MF-R  
IL-pH-A170-BNC
- E IL-Micro-pH-A  
IL-Micro-pH-A-DIN  
IL-Micro-pH-A-BNC
- F IL-SP-pH-A  
IL-SP-pH-A-DIN  
IL-SP-pH-A-BNC

### Erläuterungen zu den Abkürzungen:

- IL IoLine
- Micro Micro-pH-Elektrode zur Messung in kleinen Probengefäßen
- SP Speer-pH-Elektrode zur Messung in festen und halbfesten Proben
- pH pH Elektrode
- pHT pH-Elektrode mit integriertem Temperaturfühler
- A A-Membranglas
- H H-Membranglas
- 120 120 mm Baulänge
- 170 170 mm Baulänge
- MF Platin-Diaphragma (Multi Flow)
- DIN DIN-Gerätestecker
- BNC BNC-Gerätestecker
- R Metrohm-Stecker
- N 4 mm Bananenstecker
- Cl Cinch-Stecker



Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Länge L [mm]	Ø [mm]	Dia-phragma	Membran-glas	Membranglas-widerstand	Membran-form	Anschluss	Einsatz	Bau-form
IL-pH-A120MF	285114140	120	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	Schraubsteckkopf S7	■	A
IL-pH-A120	285114150	120	12	Keramik	A	200 MΩ	Kugel	Schraubsteckkopf S7	■	A
IL-pH-A170MF	285114180	170	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	Schraubsteckkopf S7	■	B
IL-pH-A170	285114190	170	12	Keramik	A	200 MΩ	Kugel	Schraubsteckkopf S7	■	B
IL-pH-A120MF-DIN	285113810	120	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	DIN <sup>1)</sup>	■	C
IL-pH-A120-DIN	285113820	120	12	Keramik	A	200 MΩ	Kugel	DIN <sup>1)</sup>	■	C
IL-pH-A120MF-BNC	285114160	120	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	BNC <sup>1)</sup>	■	C
IL-pH-A120-BNC	285114170	120	12	Keramik	A	200 MΩ	Kugel	BNC <sup>1)</sup>	■	C
IL-pH-A120MF-R	285114410	120	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	Metrohm Stecker <sup>1)</sup>	■	C
IL-pH-A170MF-DIN	285113830	170	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	DIN <sup>1)</sup>	■	D
IL-pH-A170-DIN	285113840	170	12	Keramik	A	200 MΩ	Kugel	DIN <sup>1)</sup>	■	D
IL-pH-A170MF-BNC	285114340	170	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	BNC <sup>1)</sup>	■	D
IL-pH-A170-BNC	285114350	170	12	Keramik	A	200 MΩ	Kugel	BNC <sup>1)</sup>	■	D
IL-pH-A170MF-R	285114420	170	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	Metrohm Stecker <sup>1)</sup>	■	D
IL-MICRO-pH-A	285114280	200 (70/130)	12/6	Platin	A	400 MΩ	Zylinder	Schraubsteckkopf S7	■	E
IL-MICRO-pH-A-DIN	285113930	200 (70/130)	12/6	Platin	A	400 MΩ	Zylinder	DIN <sup>1)</sup>	■	E
IL-MICRO-pH-A-BNC	285114290	200 (70/130)	12/6	Platin	A	400 MΩ	Zylinder	BNC <sup>1)</sup>	■	E
IL-SP-pH-A	285114320	120 (50/70)	12/8	Keramik	A	400 MΩ	Speer	Schraubsteckkopf S7	■	F
IL-SP-pH-A-DIN	285113940	120 (50/70)	12/8	Keramik	A	400 MΩ	Speer	DIN <sup>1)</sup>	■	F
IL-SP-pH-A-BNC	285114330	120 (50/70)	12/8	Keramik	A	400 MΩ	Speer	BNC <sup>1)</sup>	■	F

- allgemeine Anwendungen, ionenarme Medien
- kleine Probenmengen
- Einstichmessungen

<sup>1)</sup> mit 1 m Festkabel

# IoLine pH-Einstabmessketten mit Temperaturfühler

## pH-Einstabmessketten mit integriertem Temperaturfühler

Referenzsystem: Iod/Iodid  
 Nullpunkt: pH = 7,00 ± 0,25  
 pH-Bereich: 0 ... 14  
 Temperaturbereich: -5 ... 100 °C  
 Schaftmaterial: Glas



- A**
  - IL-pHT-A120MF-DIN-N
  - IL-pHT-A120-DIN-N
  - IL-pHT-A120MF-BNC-CI
  - IL-pHT-A120MF-R-NN
  - IL-pHT-A120MF-BNC-N
  - IL-pHT-A120-BNC-N
  - IL-pHT-H120MF-DIN-N
  - IL-pHT-H120-DIN-N
  - IL-pHT-H120MF-BNC-N
  - IL-pHT-H120-BNC-N
- B**
  - IL-pHT-A170MF-DIN-N
  - IL-pHT-A170-DIN-N
  - IL-pHT-A170MF-BNC-CI
  - IL-pHT-A170MF-R-NN
  - IL-pHT-A170MF-BNC-N
  - IL-pHT-A170-BNC-N
  - IL-pHT-H170MF-DIN-N
  - IL-pHT-H170-DIN-N
  - IL-pHT-H170MF-BNC-N
  - IL-pHT-H170-BNC-N
- C**
  - IL-MICRO-pHT-A-DIN-N
  - IL-MICRO-pHT-A-BNC-N

### Erläuterungen zu den Abkürzungen:

IL	IoLine
Micro	Micro-pH-Elektrode zur Messung in kleinen Probeflächen
SP	Speer-pH-Elektrode zur Messung in festen und halbfesten Proben
pH	pH Elektrode
pHT	pH-Elektrode mit integriertem Temperaturfühler
A	A-Membranglas
H	H-Membranglas
120	120 mm Baulänge
170	170 mm Baulänge
MF	Platin-Diaphragma (Multi Flow)
DIN	DIN-Gerätestecker
BNC	BNC-Gerätestecker
R	Metrohm-Stecker
N	4 mm Bananenstecker
CI	Cinch-Stecker



Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Länge L [mm]	Ø [mm]	Dia-phragma	Membran-glas	Membranglas-widerstand	Membran-form	Temp-fühler	ID-Funktion	Anschluss mit 1 m Festkabel	Einsatz	Bau-form
IL-pHT-A120MF-DIN-N	285113890	120	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	DIN + Bananenst.	■	A
IL-pHT-A120-DIN-N	285113900	120	12	Keramik	A	200 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	DIN + Bananenst.	■	A
IL-pHT-A120MF-BNC-N	285113850	120	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	BNC + Bananenst.	■	A
IL-pHT-A120-BNC-N	285113860	120	12	Keramik	A	200 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	BNC + Bananenst.	■	A
IL-pHT-H120MF-DIN-N	285113870	120	12	Platin	H	300 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	DIN + Bananenst.	■	A
IL-pHT-H120-DIN-N	285113880	120	12	Keramik	H	300 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	DIN + Bananenst.	■	A
IL-pHT-H120MF-BNC-N	285114200	120	12	Platin	H	300 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	BNC + Bananenst.	■	A
IL-pHT-H120-BNC-N	285114210	120	12	Keramik	H	300 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	BNC + Bananenst.	■	A
IL-pHT-A120MF-BNC-CI	285114370	120	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	NTC 30 kΩ		BNC + Cinch	■	A
IL-pHT-A120MF-R-NN	285114390	120	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	Pt 1000		Metrohm Stecker + 2 Bananenst.	■	A
IL-pHT-A170MF-DIN-N	285113910	170	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	DIN + Bananenst.	■	B
IL-pHT-A170-DIN-N	285113920	170	12	Keramik	A	200 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	DIN + Bananenst.	■	B
IL-pHT-A170MF-BNC-N	285114220	170	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	BNC + Bananenst.	■	B
IL-pHT-A170-BNC-N	285114230	170	12	Keramik	A	200 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	BNC + Bananenst.	■	B
IL-pHT-H170MF-DIN-N	285114240	170	12	Platin	H	300 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	DIN + Bananenst.	■	B
IL-pHT-H170-DIN-N	285114250	170	12	Keramik	H	300 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	DIN + Bananenst.	■	B
IL-pHT-H170MF-BNC-N	285114260	170	12	Platin	H	300 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	BNC + Bananenst.	■	B
IL-pHT-H170-BNC-N	285114270	170	12	Keramik	H	300 MΩ	Kugel	Pt 1000	Ja	BNC + Bananenst.	■	B
IL-pHT-A170MF-BNC-CI	285114380	170	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	NTC 30 kΩ		BNC + Cinch	■	B
IL-pHT-A170MF-R-NN	285114400	170	12	Platin	A	200 MΩ	Kugel	Pt 1000		Metrohm Stecker + 2 Bananenst.	■	B
IL-MICRO-pHT-A-DIN-N	285114300	200 (70/130)	12/6	Platin	A	400 MΩ	Zylinder	Pt 1000	Ja	DIN + Bananenst.	■	C
IL-MICRO-pHT-A-BNC-N	285114310	200 (70/130)	12/6	Platin	A	400 MΩ	Zylinder	Pt 1000	Ja	BNC + Bananenst.	■	C

- allgemeine Anwendungen, ionenarme Medien
- kleine Probenmengen
- hohe Temperaturen, optimiert für alkalischen Bereich

# ScienceLine pH-Einstabmessketten

## pH-Einstabmessketten mit Steckkopf und Festkabel

Referenzsystem: Silamid®  
 Schaftmaterial: Glas  
 Nullpunkt: pH = 7,0 ± 0,3  
 Elektrolyt: KCl 3 mol/l  
 (außer N 6250:  
 KCl 4,2 mol/l,  
 A 7780 und  
 L 7780:  
 Gel-Elektrolyt,  
 L 8280: Referid®-  
 Elektrolyt)  
 Membranform: Kugel  
 pH-Bereich: 0 ... 14  
 Anschlusskabel  
 für Steckkopf: z. B. L 1 A  
 (siehe auch Seite  
 Anschlusskabel)  
 Festkabel: 1 m lang,  
 mit Stecker A  
 nach DIN 19262  
 oder mit  
 BNC-Stecker



H 61  
 H 62  
 H 63  
 N 61  
 N 62  
 H 6180  
 H 6280  
 H 6380  
 N 6180  
 N 6250  
 N 6280  
 N 42 A  
 N 42 BNC  
 N 50 A  
 N 52 A  
 N 52 BNC  
 N 61 eis  
 H 61-500  
 H 61-600

H 64  
 H 64 1M-DIN-ID  
 H 64  
 1M-BNC-ID  
 N 64  
 N 6480 eis  
 N 6480 eth

N 65  
 H 65  
 H 6580  
 N 6580

L 32

A 7780  
 L 7780

N 6980

L 8280

So

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Ø [mm]	Dia- phragma	pH- Glas	Temp. [°C]	Anschluss	Besonderheiten
285101260	A 7780	120	12	3 x Keramik	A	-5 ... +80	Steckkopf	Gel-Elektrolyt
285100207	H 61	170	12	Platin	H	+10 ... +100	Steckkopf	
285092583	H 61-500	500	12	Platin	H	0 ... +100	Steckkopf	
285092591	H 61-600	600	12	Platin	H	0 ... +100	Steckkopf	
285102524	H 6180	170	12	Keramik	H	+10 ... +100	Steckkopf	
285100215	H 62	120	12	Platin	H	+10 ... +100	Steckkopf	
285102532	H 6280	120	12	Keramik	H	+10 ... +100	Steckkopf	
285100223	H 63	320	12	Platin	H	+10 ... +100	Steckkopf	
285102549	H 6380	320	12	Keramik	H	+10 ... +100	Steckkopf	
285100231	H 64	170	12	Schliff	H	+10 ... +100	Steckkopf	
285130220	H 64 1M-DIN-ID	170	12	Schliff	H	+10 ... +100	DIN-Stecker <sup>2)</sup>	ID-Funktion
285130230	H 64 1M-BNC-ID	170	12	Schliff	H	+10 ... +100	BNC-Stecker <sup>2)</sup>	ID-Funktion
285100248	H 65	103 <sup>1)</sup>	10	Platin	H	+10 ... +100	Steckkopf	Einbauschliff NS 14,5
285102565	H 6580	103 <sup>1)</sup>	10	Keramik	H	+10 ... +100	Steckkopf	Einbauschliff NS 14,5
1061093	L 32	120	12	Faser	A	-5 ... +50	Steckkopf	Kunststoffschaft
285101252	L 7780	120	12	Keramik	L	-5 ... +50	Steckkopf	Gel-Elektrolyt
285101277	L 8280	120	12	KPG®	L	-5 ... +50	Steckkopf	Referid®-Elektrolyt
285100437	N 42 A	120	12	Keramik	A	-5 ... +100	DIN-Stecker <sup>2)</sup>	
285101544	N 42 BNC	120	12	Keramik	A	-5 ... +100	BNC-Stecker <sup>2)</sup>	
285100453	N 50 A	108	12	Keramik	A	-5 ... +100	DIN-Stecker <sup>2)</sup>	für portable Knick pH-Meter
285100494	N 52 A	120	12	Platin	A	-5 ... +100	DIN-Stecker <sup>2)</sup>	
285105451	N 52 BNC	120	12	Platin	A	-5 ... +100	BNC-Stecker <sup>2)</sup>	
285100001	N 61	170	12	Platin	A	-5 ... +100	Steckkopf	
285100018	N 6180	170	12	Keramik	A	-5 ... +100	Steckkopf	
285100034	N 62	120	12	Platin	A	-5 ... +100	Steckkopf	
285100112	N 6250	120	12	Keramik	A	+15 ... +40	Steckkopf	Kalomel-Ref., für Trispuffer
285100042	N 6280	120	12	Keramik	A	-5 ... +100	Steckkopf	
285100059	N 64	170	12	Schliff	A	-5 ... +100	Steckkopf	
285100067	N 65	103 <sup>1)</sup>	10	Platin	A	-5 ... +100	Steckkopf	Einbauschliff NS 14,5
285102516	N 6580	103 <sup>1)</sup>	10	Keramik	A	-5 ... +100	Steckkopf	Einbauschliff NS 14,5
285101709	N 6980	103 <sup>1)</sup>	10	Schliff	A	-5 ... +100	Steckkopf	Einbauschliff NS 14,5
285092661	N 61eis	170	12	3 x Platin	A	+10 ... +40	Steckkopf	Elektrolyt L 5014, Ag/AgCl-Ref.
285092337	N 6480 eis	170	12	Schliff	A	+10 ... +40	Steckkopf	Elektrolyt L 5014, Ag/AgCl-Ref.
285092329	N 6480 eth	170	12	Schliff	A	0 ... +40	Steckkopf	Elektrolyt L 5034, Ag/AgCl-Ref.

<sup>1)</sup> Länge ab Schliffoberkante

<sup>2)</sup> mit 1 m Festkabel

# ScienceLine pH-Einstabmessketten mit Temperaturfühler

## pH-Einstabmessketten mit Temperaturfühler

Referenzsystem: Silamid®  
 Schaftmaterial: Glas  
 Durchmesser: 12 mm  
 Nullpunkt:  $\text{pH} = 7,0 \pm 0,3$   
 Elektrolyt: KCl 3 mol/l  
 Temperatursensor: Pt 1000  
 Membranform: Kugel  
 pH-Bereich: 0 ... 14  
 Anschlusskabel für  
 SMEK-Steckkopf: z. B. LS 1 ANN  
 (siehe auch Seite  
 Anschlusskabel)  
 Festkabel:  
 1 m lang,  
 mit Stecker A  
 nach DIN 19262  
 oder mit  
 BNC-Stecker,  
 sowie Stecker für  
 Temperaturfühler



N 1042 A  
 N 1041 A  
 N 1041BNC  
 N 1042 BNC  
 N 1050 A  
 N 1051 A  
 N 1051 BNC  
 N 1052 A  
 N 1052 BNC  
 N 2041 A  
 N 2042 A  
 N 1041 A - 600  
 N 1043 A

A 162  
 A 161  
 H 161  
 H 162  
 A 161 1M DIN ID  
 A 161 1M BNC ID  
 H 161 1M DIN ID  
 H 161 1M BNC ID

A 164  
 A 164 1M DIN ID  
 A 164 1M BNC ID

A 7780 1M DIN ID  
 A 7780 1M BNC ID

So

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Dia- phragma	pH- Glas	Temp. [°C]	Anschluss	Besonderheiten
285129517	A 161	170	Platin	A	-5 ... +100	SMEK-Steckkopf	
285130240	A 161 1M-DIN-ID	170	Platin	A	-5 ... +100	DIN-Stecker <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285130250	A 161 1M-BNC-ID	170	Platin	A	-5 ... +100	BNC-Stecker <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285129525	A 162	120	Platin	A	-5 ... +100	SMEK-Steckkopf	
285129600	A 164	170	Schliff	A	-5 ... +100	SMEK-Steckkopf	
285130280	A 164 1M-DIN-ID	170	Schliff	A	-5 ... +100	DIN-Stecker <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285130290	A 164 1M-BNC-ID	170	Schliff	A	-5 ... +100	BNC-Stecker <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285130200	A 7780 1M-DIN-ID	120	3 x Keramik	A	-5 ... +80	DIN-Stecker <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285130210	A 7780 1M-BNC-ID	120	3 x Keramik	A	-5 ... +80	BNC-Stecker <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285129590	H 161	170	Platin	H	+10 ... +100	SMEK-Steckkopf	
285130260	H 161 1M-DIN-ID	170	Platin	H	+10 ... +100	DIN-Stecker <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285130270	H 161 1M-BNC-ID	170	Platin	H	+10 ... +100	BNC-Stecker <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285129580	H 162	120	Platin	H	+10 ... +100	SMEK-Steckkopf	
285100486	N 1041 A	170	Keramik	A	-5 ... +100	DIN- <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	
285093111	N 1041 A-600	600	Keramik	A	-5 ... +100	DIN- <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	Ag/AgCl-Ref.
285100531	N 1041 BNC	170	Keramik	A	-5 ... +100	BNC- <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	
285104541	N 1042 A	120	Keramik	A	-5 ... +100	DIN- <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	
285105476	N 1042 BNC	120	Keramik	A	-5 ... +100	BNC- <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	
285093009	N 1043 A	320	Keramik	A	-5 ... +100	DIN- <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	
285100375	N 1050 A	108	Keramik	A	-5 ... +100	DIN- <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	für portable Knick pH-Meter
285100510	N 1051 A	170	Platin	A	-5 ... +100	DIN- <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	
285100500	N 1051 BNC	170	Platin	A	-5 ... +100	BNC- <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	
1054512	N 1052 A	120	Platin	A	-5 ... +100	DIN- <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	
285100380	N 1052 BNC	120	Platin	A	-5 ... +100	BNC- <sup>1)</sup> + 4-mm-Stecker	
285100342	N 2041 A	170	Keramik	A	-5 ... +100	DIN- <sup>1)</sup> + 2-mm-Stecker	
285100359	N 2042 A	120	Keramik	A	-5 ... +100	DIN- <sup>1)</sup> + 2-mm-Stecker	

<sup>1)</sup> mit 1 m Festkabel



# ScienceLine Mikro-, Einstich- und Oberflächen- pH-Einstabmessketten

## Mikro-, Einstich- und Oberflächen- pH-Einstabmessketten

Referenzsystem: Silamid®  
 Schaftmaterial: Glas  
 (außer L 39:  
 Kunststoffschafft)  
 Nullpunkt: pH = 7,0 ± 0,3  
 Elektrolyt: KCl 3 mol/l  
 (außer L8880:  
 Referid®)  
 Membranglas Typ: A  
 Anschlusskabel für  
 SMEK-Steckkopf: z. B. LS 1 ANN  
 (siehe auch  
 Seite Anschluss-  
 kabel)  
 Steckkopf-  
 Varianten: z. B. L 1 A  
 (siehe auch  
 Seite Anschluss-  
 kabel)  
 Festkabel: 1 m lang, mit  
 Stecker A nach  
 DIN 19262 oder  
 mit BNC-Stecker,  
 sowie Stecker für  
 Temperaturfühler



A 157 1M  
 BNC ID  
 A 157  
 A 157 1M  
 DIN ID

N 5800 A  
 N 5800 BNC  
 N 5900 A

N 6000 1M  
 DIN ID  
 N 6000 1M  
 BNC ID  
 N 6000 A  
 N 6000 BNC

L 6880  
 L 6880 1M-  
 DIN-ID  
 L 6880 1M-  
 BNC-ID  
 L 8880

N 1048 A  
 N 1048 1M  
 DIN ID  
 N 1048 1M  
 DIN ID  
 N 48 A  
 N 48 BNC

L 39  
 L 39 1M  
 DIN ID  
 L 39 1M  
 DIN ID

ScienceLine

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Ø [mm]	Dia- phragma	pH- Glas	Membran- form	Einsatzbereich [°C]	[pH]	Anschluss	Besonderheiten
<b>Mikro</b>										
285129610	A 157 <sup>1)</sup>	70/130	12/5	Platin	A	Zylinder	-5 ... +100	0 ... 14	SMEK-Steckkopf	
285130160	A 157 1M-DIN-ID <sup>1)</sup>	70/130	12/5	Platin	A	Zylinder	-5 ... +100	0 ... 14	DIN-Stecker <sup>3)</sup>	ID-Funktion
285130170	A 157 1M-BNC-ID <sup>1)</sup>	70/130	12/5	Platin	A	Zylinder	-5 ... +100	0 ... 14	BNC-Stecker <sup>3)</sup>	ID-Funktion
285105127	N 5800 A	96 <sup>2)</sup>	5	3 x Platin	A	Speer	-5 ... +100	0 ... 14	DIN-Stecker <sup>3)</sup>	Ag/AgCl-Ref.
285105579	N 5800 BNC	96 <sup>2)</sup>	5	3 x Platin	A	Speer	-5 ... +100	0 ... 14	BNC-Stecker <sup>3)</sup>	Ag/AgCl-Ref.
285105135	N 5900 A	96 <sup>2)</sup>	5	Platin	A	Kugel	-5 ... +100	0 ... 14	DIN-Stecker <sup>3)</sup>	Ag/AgCl-Ref.
285105151	N 6000 A	96 <sup>2)</sup>	3	Platin	A	Zylinder	-5 ... +100	0 ... 14	DIN-Stecker <sup>3)</sup>	Ag/AgCl-Ref.
285105632	N 6000 BNC	96 <sup>2)</sup>	3	Platin	A	Zylinder	-5 ... +100	0 ... 14	BNC-Stecker <sup>3)</sup>	Ag/AgCl-Ref.
285130180	N 6000 1M-DIN-ID	96 <sup>2)</sup>	3	Platin	A	Zylinder	-5 ... +100	0 ... 14	DIN-Stecker <sup>3)</sup>	ID-Funktion, Ag/AgCl-Ref.
285130190	N 6000 1M-BNC-ID	96 <sup>2)</sup>	3	Platin	A	Zylinder	-5 ... +100	0 ... 14	BNC-Stecker <sup>3)</sup>	ID-Funktion, Ag/AgCl-Ref.
285105176	N 6003	70/180	12/3	Keramik	A	Zylinder	-5 ... +100	0 ... 14	Steckkopf	Ag/AgCl-Ref.
<b>Einstich</b>										
285101211	L 6880	70/50	12/8	3 x Keramik	A	Speer	-5 ... +100	0 ... 14	Steckkopf	
285130100	L 6880 1M-DIN-ID	70/50	12/8	3 x Keramik	A	Speer	-5 ... +100	0 ... 14	DIN-Stecker <sup>3)</sup>	ID-Funktion
285130110	L 6880 1M-BNC-ID	70/50	12/8	3 x Keramik	A	Speer	-5 ... +100	0 ... 14	BNC-Stecker <sup>3)</sup>	ID-Funktion
285101285	L 8880	70/50	12/8	Loch	A	Speer	-5 ... +80	2 ... 13	Steckkopf	
285104611	N 1048 A <sup>1)</sup>	120	12	Keramik	A	Speer	-5 ... +100	0 ... 14	DIN- <sup>3)</sup> + 4-mm-Stecker	
285130120	N 1048 1M-DIN-ID <sup>1)</sup>	120	12	Keramik	A	Speer	-5 ... +100	0 ... 14	DIN- <sup>3)</sup> + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285130130	N 1048 1M-BNC-ID <sup>1)</sup>	120	12	Keramik	A	Speer	-5 ... +100	0 ... 14	BNC- <sup>3)</sup> + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285100445	N 48 A	120	12	Keramik	A	Speer	-5 ... +100	0 ... 14	DIN-Stecker <sup>3)</sup>	
285101569	N 48 BNC	120	12	Keramik	A	Speer	-5 ... +100	0 ... 14	BNC-Stecker <sup>3)</sup>	
<b>Oberflächen</b>										
1061094	L 39	120	12	Faser	A	Flach	-5 ... +50	1 ... 13	Steckkopf	
285130140	L 39 1M-DIN-ID	120	12	Faser	A	Flach	-5 ... +50	1 ... 13	DIN-Stecker <sup>3)</sup>	ID-Funktion
285130150	L 39 1M-BNC-ID	120	12	Faser	A	Flach	-5 ... +50	1 ... 13	BNC-Stecker <sup>3)</sup>	ID-Funktion

<sup>1)</sup> mit integriertem Temperatursensor Typ Pt 1000

<sup>2)</sup> Länge ab Schliffoberkante (Einbauschliff NS 7,5)

<sup>3)</sup> mit 1 m Festkabel

# ScienceLine Metall-Einstabmessketten

## Metall-Einstabmessketten mit Silber/Silberchloridbezugssystem, Steckkopf und Anschlusskabel

Temperaturbereich:  $-5 \dots +100 \text{ }^\circ\text{C}$   
(außer Pt 6140:  
 $+10 \dots +40 \text{ }^\circ\text{C}$ )

Referenzsystem: Silamid®

Schaftmaterial: Glas

Elektrolyt: KCl 3 mol/l  
(siehe auch  
Besonderheiten)

Anschlusskabel  
für Steckkopf: z. B. L 1 A  
(siehe auch Seite  
Anschlusskabel)

Festkabel: 1 m lang, mit  
Stecker A  
nach DIN 19262  
oder mit  
BNC-Stecker



## Metall-Einstabmessketten mit pH-Glasmembran-Referenzsystem und Steckkopf für Titrationsen

Temperaturbereich:  $-5 \dots +100 \text{ }^\circ\text{C}$

Referenzsystem: pH-Glas-  
membran Typ A

Schaftmaterial: Glas

Länge: 120 mm

Durchmesser: 12 mm

Anschlußkabel  
für Steckkopf: z. B. L 1 A  
(siehe auch Seite Anschlusskabel)

AgCl 62  
AgCl 65  
Ag 42 A  
Ag 6180  
Ag 6280  
Ag 6580  
AgCl 6280  
Au 6280

Pt 61  
Pt 62  
Pt 6180  
Pt 6280  
Pt 6580  
Pt 42 A

Pt 6880  
Pt 6980  
Pt 48 A

Pt 6140

Pt 8280

Pt 5900 A  
Pt 5900 BNC  
Pt 5901

Pt 62 RG  
Ag 62 RG  
AgCl 62 RG  
AgS 62 RG

Sc

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Dia-phragma	Ø [mm]	Sensor Metall, Form	Anschluss	Besonderheiten
285102051	Ag 42 A	120	Keramik	12	Ag, Kappe, 5 mm Ø	DIN-Stecker <sup>4)</sup>	Elektrolyt L 2114, Ag/AgCl-Ref.
285102208	Ag 6180	170	Keramik	12	Ag, Kappe, 5 mm Ø	Steckkopf	Elektrolyt L 2114, Ag/AgCl-Ref.
285102343	Ag 6280	120	Keramik	12	Ag, Kappe, 5 mm Ø	Steckkopf	Elektrolyt L 2114, Ag/AgCl-Ref.
285102216	Ag 6580	103 <sup>1)</sup>	Keramik	10	Ag, Kappe, 5 mm Ø	Steckkopf	Elektrolyt L 2114, Ag/AgCl-Ref.
285102351	AgCl 6280 <sup>3)</sup>	120	Keramik	12	Ag, Kappe, 5 mm Ø	Steckkopf	Elektrolyt L 2114, Ag/AgCl-Ref.
285102413	AgCl 62 <sup>3)</sup>	120	Platin	12	Ag, Kappe, 5 mm Ø	Steckkopf	Elektrolyt L 2114, Ag/AgCl-Ref.
1061051	AgCl 65 <sup>3)</sup>	103 <sup>1)</sup>	Platin	12	Ag, Kappe, 5 mm Ø	Steckkopf	Elektrolyt L 2114, Ag/AgCl-Ref.
285102121	Au 6280	120	Keramik	12	Au, Stift, 2 mm Ø	Steckkopf	
285102302	Pt 42 A	120	Keramik	12	Pt, Stift, 1 mm Ø	DIN-Stecker <sup>4)</sup>	
285102224	Pt 48 A	120	Keramik	12	Pt, Ring, 6 mm Ø	DIN-Stecker <sup>4)</sup>	Ag/AgCl-Ref.
285105192	Pt 5900 A	96 <sup>2)</sup>	Platin	5	Pt, Stift, 1 mm Ø	DIN-Stecker <sup>4)</sup>	Ag/AgCl-Ref.
285105702	Pt 5900 BNC	96 <sup>2)</sup>	Platin	5	Pt, Stift, 1 mm Ø	BNC-Stecker <sup>4)</sup>	Ag/AgCl-Ref.
285105065	Pt 5901	160 <sup>2)</sup>	Platin	5	Pt, Stift, 1 mm Ø	Steckkopf	
285102002	Pt 61	170	Platin	12	Pt, Stift, 1 mm Ø	Steckkopf	
285102019	Pt 62	120	Platin	12	Pt, Stift, 1 mm Ø	Steckkopf	
285097162	Pt 6140	150/20	Platin	12/5	Pt, Stift, 1 mm Ø	Steckkopf	für Einstich, Elektrolyt L420
285102232	Pt 6180	170	Keramik	12	Pt, Stift, 1 mm Ø	Steckkopf	
285102249	Pt 6280	120	Keramik	12	Pt, Stift, 1 mm Ø	Steckkopf	
285102257	Pt 6580	103 <sup>1)</sup>	Keramik	10	Pt, Stift, 1 mm Ø	Steckkopf	
285100075	Pt 6880	120	Keramik	12	Pt, Ring, 6 mm Ø	Steckkopf	
285102265	Pt 6980	170	Keramik	12	Pt, Ring, 6 mm Ø	Steckkopf	
285102281	Pt 8280	120	KPG	12	Pt, Ronde, 6 mm Ø	Steckkopf	Elektrolyt Referid®
285102090	Ag 62 RG	120	-	12	Pt-Träger-versilbert, Ring, 6 mm Ø	Steckkopf	
285102100	AgCl 62 RG	120	-	12	Pt-Träger-versilbert-chloriert, Ring, 6 mm Ø	Steckkopf	
285102110	AgS 62 RG	120	-	12	Pt-Träger-versilbert-sulfidiert, Ring, 6 mm Ø	Steckkopf	
285102070	Pt 62 RG	120	-	12	Pt, Ring, 6 mm Ø	Steckkopf	

<sup>1)</sup> Länge ab Schliffoberkante (Einbauschliff NS 14,5)

<sup>2)</sup> Länge ab Schliffoberkante (Einbauschliff NS 7,5)

<sup>3)</sup> Sensor mit AgCl überzogen

<sup>4)</sup> mit 1 m Festkabel

# ScienceLine Einzel-Elektroden: pH-Glaselektroden und Metallelektroden

## ScienceLine Einzelelektroden

### pH-Glaselektroden

Ableitsystem: Silamid®  
Schaftmaterial: Glas, 12 mm Ø  
Nullpunkt: pH = 7,0 ± 0,3  
Membranform: Kugel  
Anschlusskabel: z.B. L 1 A

### Metall-Elektroden

Schaftmaterial: Glas, 12 mm Ø  
(siehe Besonderheiten)



A 1180  
H 1180

Ag 1100

KF 1100

Pt 1400  
Pt 1200

Pt 1800

So



Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	pH- Glas	Einsatzbereich		Anschluss
				[pH]	[°C]	
1057997	A 1180	120	H	0 ... 14	0 ... +80	Steckkopf
285103212	H 1180	120	H	0 ... 14	10 ... +100	Steckkopf

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Sensor Metall	Sensor Form	Temp. [°C]	Besonderheiten
285102030	KF 1100	96 <sup>1)</sup>	Pt <sup>2)</sup>	2 Stifte, 1 mm Ø	-30 ... +135	Schaft 5 mm Ø, Einbauschliff NS 7,5, Festkabel, 2 x 4-mm-Stecker
285103512	Pt 1200	120	Pt <sup>2)</sup>	2 Stifte, 1 mm Ø	-30 ... +135	Steckkopf, Kabel z.B. L 1 NN
285103537	Pt 1400	103 <sup>1)</sup>	Pt <sup>2)</sup>	2 Stifte, 1 mm Ø	-30 ... +135	Schaft 10 mm Ø, Einbauschliff NS 14,5, Kabel z.B. L 1 NN
285103553	Pt 1800	120	Pt	Ring, 6 mm Ø	-30 ... +135	Steckkopf, Kabel z.B. L 1 A

# scienceLine

<sup>1)</sup> Länge ab Schliffoberkante

<sup>2)</sup> Doppelplatinelektrode

# ScienceLine Einzel-Elektroden: Bezugselektroden

## Bezugselektroden

Schaftmaterial: Glas  
 Elektrolyt je nach Ableitsystem:  
 Ag/AgCl: KCl 3 mol/l,  
 z.B. L 300  
 Kalomel: KCl 4,2 mol/l,  
 z.B. L 420  
 Hg/Hg<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,6 mol/l,  
 z.B. L 1254  
 pH-Bereich: 0 ... 14  
 Anschlusskabel: z.B. L 1 N



B 2220+

B 2420+

B 2810+  
 B 2820+  
 B 2910+  
 B 2920+

B 3420+  
 B 3410+  
 B 3510+  
 B 3520+  
 B 3610+

B 3920+

So

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Ø [mm]	Temp. [°C]	Dia- phragma	Ableit- system	Besonderheiten
1069994	B 2220+	120	12	-5 ... +100	Platin	Ag/AgCl	Doppelelektrolytssystem
1070028	B 2420+	120	12	-5 ... +100	Schliff	Ag/AgCl	
1070029	B 2810+	120	12	+15 ... +40	Keramik	Kalomel	
1070044	B 2820+	120	12	-5 ... +100	Keramik	Ag/AgCl	
1070077	B 2910+	120	12	+15 ... +40	Platin	Kalomel	
1070046	B 2920+	120	12	-5 ... +100	Platin	Ag/AgCl	
1070048	B 3410+	103 <sup>1)</sup>	10	+15 ... +40	Keramik	Kalomel	Einbauschliff NS 14,5
1070070	B 3420+	103 <sup>1)</sup>	10	-5 ... +100	Keramik	Ag/AgCl	Einbauschliff NS 14,5
1070100	B 3510+	103 <sup>1)</sup>	10	+15 ... +40	Platin	Kalomel	Einbauschliff NS 14,5
1070073	B 3520+	103 <sup>1)</sup>	10	-5 ... +100	Platin	Ag/AgCl	Einbauschliff NS 14,5
1070074	B 3610+	103 <sup>1)</sup>	10	+15 ... +40	Keramik	Hg/Hg <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Einbauschliff NS 14,5
1070075	B 3920+	103 <sup>1)</sup>	10	-5 ... +100	Schliff	Ag/AgCl	Doppelelektrolytssystem, Einbauschliff NS 14,5

# scienceLine

<sup>1)</sup> Länge ab Schliffoberkante

# ScienceLine Leitfähigkeits-Messzellen mit Festkabel

Leitfähigkeits-Messzellen mit Festkabel und 8-poligem Stecker

Temperatursensor: NTC 30 k $\Omega$



LF 213 T  
LF 213 T ID

LF 313 T NTC  
LF 313 T  
LF 313 T ID

LF 413 T-3  
LF 413 T  
LF 413 T ID

LF 513 T  
LF 613 T  
LF 813 T

LF 713 T  
LF 713 T-250

LF 913 T  
LF 913 T ID

LFOX 1400  
LFOX 1400 ID

Sc

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Ø [mm]	Sensor	Zellkonst. ~ [cm <sup>-1</sup> ]	Temp. [°C]	Messbereich <sup>1)</sup> [µS/cm ... [mS/cm]	Besonderheiten
285106150	LF 213 T	120	12	Stahl V4A	0,01	0 ... +100	0 ... 0,03	Spuren-Leitfähigkeitsmesszelle mit integriertem Durchflussmessgefäß, Stahl V4A, 1,5 m Kabel
285106160	LF 213 T-ID	120	12	Stahl V4A	0,01	0 ... +100	0 ... 0,03	Spuren-Leitfähigkeitsmesszelle mit integriertem Durchflussmessgefäß, Stahl V4A, 1,5 m Kabel, ID-Funktion
285414360	LF 313 T	120	12	Stahl V4A	0,1	0 ... +100	0 ... 0,2	Reinstwasser-Leitfähigkeitsmesszelle mit Durchflussmessgefäß, Stahl V4A Schaft, 1,5 m Kabel
285130300	LF 313 T-ID	120	12	Stahl V4A	0,1	0 ... +100	0 ... 0,2	Reinstwasser-Leitfähigkeitsmesszelle mit Durchflussmessgefäß, Stahl V4A Schaft, 1,5 m Kabel, ID-Funktion
285414351	LF 313 T-NFTC	120	12	Stahl V4A	0,1	0 ... +100	0 ... 0,2	Reinstwasser-Leitfähigkeitsmesszelle ohne Durchflussmessgefäß, Stahl V4A Schaft, 1,5 m Kabel
285106172	LF 413 T	120	15,3	4 x Graphit	0,475	-5 ... +80	1 ... 2.000	Kunststoffschaft, 1,5 m Kabel
285130310	LF 413 T-ID	120	15,3	4 x Graphit	0,475	-5 ... +80	1 ... 2.000	Kunststoffschaft, 1,5 m Kabel, ID-Funktion
285106148	LF 413 T-3	120	15,3	4 x Graphit	0,475	-5 ... +80	1 ... 2.000	Kunststoffschaft, 3 m Kabel
285106037	LF 513 T	120	12	2 Pt-Ringe	1,0	-5 ... +80	1 ... 200	Kunststoffschaft, 1 m Kabel
285106131	LF 613 T	120	12	4 Pt-Ringe	1,0	-5 ... +80	1 ... 2.000	Kunststoffschaft, 1 m Kabel
285106189	LF 713 T	120	12	4 Pt-Ringe	1,0	-30 ... +135	1 ... 2.000	Glasschaft, 1 m Kabel
285106190	LF 713 T-250	250	12	4 Pt-Ringe	1,0	-30 ... +135	1 ... 2.000	Glasschaft, 1 m Kabel
285106250	LF 813 T	120	12	5 Pt-Ringe	0,650	-5 ... +80	1 ... 2.000	Kunststoffschaft, 1 m Kabel
285106260	LF 913 T	120	12	5 Pt-Ringe	0,650	-30 ... +135	1 ... 2.000	Glasschaft, 1 m Kabel
285130320	LF 913 T-ID	120	12	5 Pt-Ringe	0,650	-30 ... +135	1 ... 2.000	Glasschaft, 1 m Kabel, ID-Funktion
285104630	LFOX 1400	145	15,3	Graphit	0,475	0 ... +50	1 ... 2.000	Komb. Leitfähigkeits-4-Pol- und galvanische Sauerstoffmesszelle, Kunststoffschaft, 3 m Kabel
285130330	LFOX 1400 ID	145	15,3	Graphit	0,475	0 ... +50	1 ... 2.000	Komb. Leitfähigkeits-4-Pol- und galvanische Sauerstoffmesszelle, Kunststoffschaft, 3 m Kabel, ID-Funktion

<sup>1)</sup> Außerhalb des empfohlenen Bereichs können bei diesen LF-Messzellen Messfehler > 10% auftreten.



# ScienceLine Leitfähigkeits-Messzellen mit Steckkopf

Leitfähigkeits-Messzellen mit Steckkopf

Schaft: 12 mm Ø



Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Ø [mm]	Sensor	Zellkonst. ~ [cm <sup>-1</sup> ]	Temp. [°C]	Messbereich <sup>1)</sup> [µS/cm ... [mS/cm]	Besonderheiten
1069976	LF 1100+	120	12	2 Pt-Bleche	1,0	-30 ... 135	1 ... 200	SMEK Steckkopf
1069977	LF 1100T+	120	12	2 Pt-Bleche	1,0	-30 ... 135	1 ... 200	SMEK Steckkopf
1069978	LF 4100+	100	12	2 Pt-Bleche	1,0	-30 ... 135	1 ... 200	SMEK Steckkopf, Durchflussmesszelle
1069979	LF 5100+	120	12	2 Pt-Ringe	1,0	-5 ... 80	1 ... 200	SMEK Steckkopf, Kunststoffschaft
1069990	LF 5100T+	120	12	2 Pt-Ringe	1,0	-5 ... 80	1 ... 200	SMEK Steckkopf, Kunststoffschaft

# ScienceLin

<sup>1)</sup> Außerhalb des empfohlenen Bereichs können bei diesen LF-Messzellen Messfehler > 10% auftreten.

# ScienceLine Sensoren für Ammoniak, Natrium, Sauerstoff und Ionenselektive Indikatorelektroden

## Ammoniak-Einstabmesskette mit Steckkopf

Schaftmaterial: Kunststoff, 12 mm Ø  
Anschlusskabel: z. B. L 1 A

## Natrium-Einstabmesskette mit Steckkopf

Referenzsystem: Silamid®  
Schaftmaterial: Glas, 12 mm Ø  
Nullpunkt: pNa = 2,0  
Membranform: Kugel  
Anschlusskabel: z. B. L 1 A

## Sauerstoffelektroden

Schaftmaterial: Kunststoff (POM)

## ISE-Messzellen

Schaftmaterial: Kunststoff  
Länge: 120 mm  
Festkabel: 1 m mit DIN-Stecker

## ISE Einstabmessketten mit Steckkopf

Schaftmaterial: Kunststoff  
Länge: 120 mm



# ScienceLine

NH 1100

Na 61

OX 1100+

9009/61

Cu 1100 A  
Ca 1100 A  
F 1100 A  
Pb 1100 A

F 60  
Cl 60  
NO 60  
K 60  
CA 60  
CN 60  
AG-S 60  
I 60  
BR 60  
CU 60  
PB 60

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Temp. [°C]	Messbereich [mg/l]	Besonderheiten
285102808	NH 1100	120	0 ... +50	0,1 ... 1.000	Membranmodul austauschbar

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Diaphragma	Membran-Glas	Temp. [°C]	Messbereich [pNa]	Besonderheiten
285100026	Na 61	170	Platin	Na	-10 ... +80	0 ... 6	Elektrolyt KCl 3 mol/l, Wässerungslösung NaCl 0,1 mol/l

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Temp. [°C]	Messbereich [mg/l]	Besonderheiten
1069975	OX 1100+	120	0 ... +45	0 ... 60	galvanischer Sensor, Pt-Kathode, Ag-Anode, SMEK-Steckkopf, Temperaturkompens. (NTC 100 kW), Schaft 12 mm Ø, Messstrom bei Sättigung ~100 nA, min. Anströmgeschw. 10 cm/s, Anschlusskabel z.B. LS 1 ST4 OX (für CG 867)
285111664	9009/61	145	0 ... +50	0 ... 50	amperometrischer Sensor, Au-Kathode, Pb-Anode, Festkabel 1,5 m <sup>1)</sup> mit 8-poligem Stecker, IMT-Temperaturkompensation, Schaft 15,25 mm Ø, Membran FEP, 13 µm dick, Genauigkeit 1 % bei 18 cm/s Anströmgeschwindigkeit

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Parameter	Temp. [°C]	pH-Bereich	Messbereich [mg/l]
285216314	Ca 1100 A	Calcium	0 ... +40	2,5 ... 11	0,02 ... 40.000
285216312	Cu 1100 A	Kupfer	0 ... +80	2 ... 6	0,0006 ... 6.400
285216313	F 1100 A	Fluorid	0 ... +80	5 ... 7	0,02 ... gesätt.
285216315	Pb 1100 A	Blei	0 ... +80	4 ... 7	0,1 ... 20.000

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Parameter	Temp. [°C]	pH-Bereich	Messbereich [mg/l]
285130340	F 60	Fluorid	0 ... +80	5 ... 7	0,02 ... gesätt.
285130350	Cl 60	Chlorid	0 ... +80	2 ... 12	2 ... 35.000
285130360	NO 60	Nitrat	0 ... +40	2,5 ... 11	0,4 ... 62.000
285130370	K 60	Kalium	0 ... +40	2 ... 12	0,04 ... 39.000
285130380	CA 60	Calcium	0 ... +40	2,5 ... 11	0,02 ... 40.000
285130390	CN 60	Cyanid	0 ... +80	0 ... 14	0,2 ... 260
285130400	AG-S 60	Sulfid/Silber	0 ... +80	2 ... 12	0,003 ... 32.000/ 0,01 ... 108.000
285130410	I 60	Iodid	0 ... +80	0 ... 14	0,006 ... 127.000
285130420	BR 60	Bromid	0 ... +80	1 ... 12	0,4 ... 79.000
285130430	CU 60	Kupfer	0 ... +80	2 ... 6	0,0006 ... 6.400
285130440	PB 60	Blei	0 ... +80	4 ... 7	0,2 ... 20.000

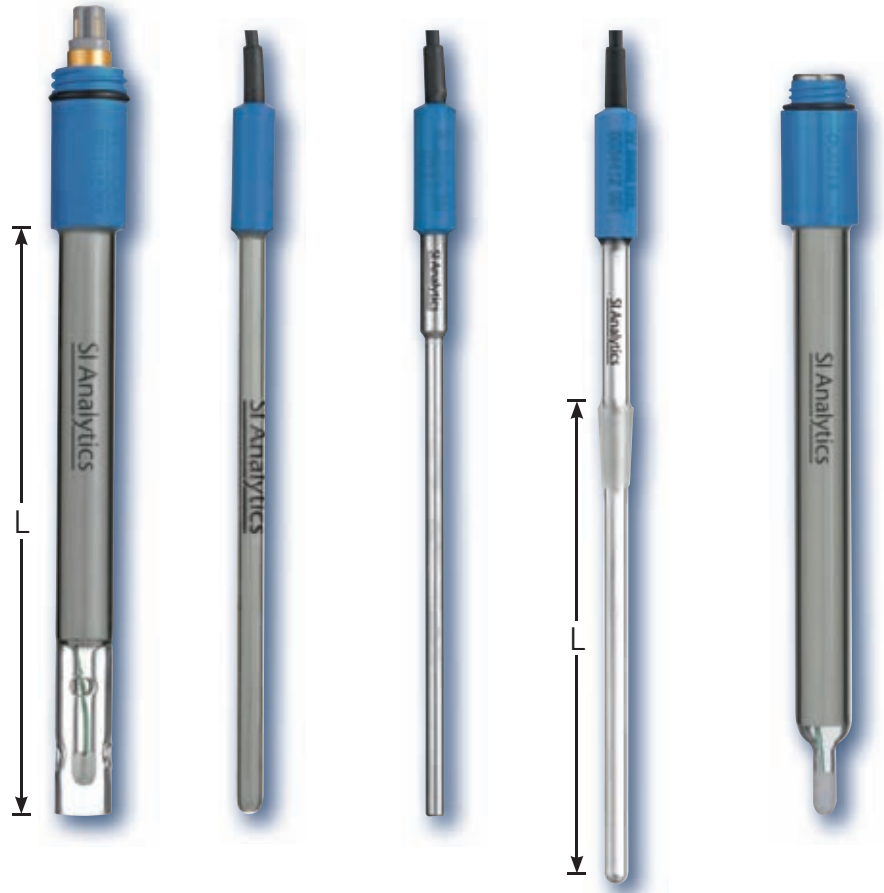
<sup>1)</sup> weitere Kabellängen auf Anfrage

# Widerstandsthermometer

Widerstandsthermometer  
mit SMEK Steckkopf

Widerstandsthermometer  
mit 1 m Festkabel

Widerstandsthermometer  
mit KOAX-Steckkopf



W 2030+  
W 2130+

W 5780 NN

W 5790 NN  
W 5790 PP  
W 5791 NN

W 5980 NN

W 2180-KOAX

Scienco



#### Widerstandsthermometer mit SMEK-Steckkopf

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Ø [mm]	Sensor	Temp.- bereich [°C]	Schaft- material	Anschluss- kabel z.B.
1069991	W 2030+	120	12	Pt 100	-30 ... +135	Glas	LS 1 N6
1069992	W 2130+	120	12	Pt 1.000	-30 ... +135	Glas	LS 1 N6

#### Widerstandsthermometer mit 1 m Anschlusskabel

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Ø [mm]	Sensor	Temp.- bereich [°C]	Schaft- material	Anschluss- stecker
285105221	W 5780 NN	120	6	Pt 1.000	-30 ... +135	Glas	2 x 4 mm Ø
285105254	W 5790 NN	120	4	Pt 1.000	-30 ... +135	Edelstahl	2 x 4 mm Ø
285105776	W 5790 PP	120	4	Pt 1.000	-30 ... +135	Edelstahl	2 x 2 mm Ø
285105262	W 5791 NN	170	4	Pt 1.000	-30 ... +135	Edelstahl	2 x 4 mm Ø
285105287	W 5980 NN	96 <sup>1)</sup>	5 NS 7,5	Pt 1.000	-30 ... +135	Glas	2 x 4 mm Ø

#### Widerstandsthermometer mit KOAX-Steckkopf

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Ø [mm]	Sensor	Temp.- bereich [°C]	Schaft- material
285119030	W 2180-KOAX	120	12	Pt 1.000	-30 ... +135	Glas

# ceLine

<sup>1)</sup> Länge ab Schliffoberkante

# BlueLine pH-Einstabmessketten

## Die Robusten

### für allgemeine Anwendungen

pH-Bereich	0 ... 14
Temperaturbereich	-5 ... +80 °C
Schaft	Noryl, 12 mm Ø
Schaftlänge L	120 mm
Nullpunkt	pH=7,0 ± 0,3
Diaphragma	Faser
Referenzsystem	Ag/AgCl
Referenzelektrolyt	Gel( KCl), wartungsarm, nicht nachfüllbar
Glasmembran Form	Zylinder
Glasmembran Widerstand (25 °C)	400 MΩ
Membranglastyp	A

## Die Flüssig-Elektrolyt-Elektroden

### für anspruchsvollere Messungen

pH-Bereich	0 ... 14
Temperaturbereich	-5 ... +100 °C
Schaft	Glas, 12 mm Ø
Schaftlänge L	120 mm
Nullpunkt	pH=7,0 ± 0,3
Diaphragma	Platin
Referenzsystem	Ag/AgCl
Referenzelektrolyt	KCl 3 mol/l
Glasmembran Form	Kegel
Glasmembran Widerstand (25 °C)	200 MΩ
Membranglastyp	A



BlueLine	BlueLine
28 pH	18 pH
22 pH	11 pH
23 pH	12 pH
23-2 pH	14 pH
23-5 pH-S	14 pH ID
24 pH	15 pH
24-3 pH	15 pH ID
25 pH	15 pH Cinch
25-2 pH	17 pH
25-5 pH	17 pH-R
26 pH	19 pH
26 pH-Cinch	
28 pH-P	
28-5 pH	
29 pH	
29 pH-P	

# BI

Bestell-Nr.	BlueLine Typ-Nr.	Temperaturfühler integriert	Anschluss
285129225	22 pH	nein	Steckkopf, empfohlenes Kabel: z. B. LB1A
285129233	23 pH	nein	1 m Festkabel mit DIN-Stecker 19 262
1063462	23-2 pH	nein	2 m Festkabel mit DIN-Stecker
1066411	23-5 pH-S	nein	5 m Festkabel mit S-Stecker
285129241	24 pH	NTC 30 k $\Omega$	1 m Festkabel mit DIN-Stecker 19 262 + Bananenstecker
285129533	24-3 pH	NTC 30 k $\Omega$	3 m Festkabel mit DIN-Stecker 19 262 + Bananenstecker
285129258	25 pH	nein	1 m Festkabel mit BNC-Stecker
1063461	25-2 pH	nein	2 m Festkabel mit BNC-Stecker
285129540	25-5 pH	nein	5 m Festkabel mit BNC-Stecker
285129266	26 pH	NTC 30 k $\Omega$	1 m Festkabel mit BNC-Stecker + Bananenstecker
285095712	26 pH-Cinch	NTC 30 k $\Omega$	1 m Festkabel mit BNC-Stecker + Cinchstecker
285129282	28 pH	Pt 1000	1 m Festkabel mit DIN-Stecker 19 262 + Bananenstecker
1065896	28 pH-P	Pt 1000	1 m Festkabel mit DIN-Stecker 19 262 + 2-mm-Pinstecker
285129570	28-5 pH	Pt 1000	5 m Festkabel mit DIN-Stecker 19 262 + Bananenstecker
1065895	29 pH	Pt 1000	1 m Festkabel mit BNC-Stecker 19 262 + Bananenstecker
1065894	29 pH-P	Pt 1000	1 m Festkabel mit BNC-Stecker 19 262 + 2-mm-Pinstecker

Bestell-Nr.	BlueLine Typ-Nr.	Temperaturfühler integriert	Anschluss
285129114	11 pH	nein	Steckkopf, empfohlenes Kabel: z. B. LB1A
285129122	12 pH	nein	1 m Festkabel mit DIN-Stecker 19 262
285129147	14 pH	NTC 30 k $\Omega$	1 m Festkabel mit DIN-Stecker 19 262 + Bananenstecker
285129440	14 pH ID	NTC 30 k $\Omega$	1 m Festkabel mit DIN- + 4-mm-Bananenstecker, ID-Funktion
285129155	15 pH	NTC 30 k $\Omega$	1 m Festkabel mit BNC-Stecker + Bananenstecker
285129450	15 pH ID	NTC 30 k $\Omega$	1 m Festkabel mit BNC- + 4-mm-Bananenstecker, ID-Funktion
285095730	15 pH Cinch	NTC 30 k $\Omega$	1 m Festkabel mit BNC- + Cinchstecker
285129171	17 pH	nein	1 m Festkabel mit BNC-Stecker
1064746	17 pH-R	nein	1 m Festkabel mit Metrohm-Stecker
285129188	18 pH	Pt 1000	1 m Festkabel mit DIN-Stecker 19 262 + Bananenstecker
285129190	19 pH	Pt 1000	1 m Festkabel mit BNC-Stecker + Bananenstecker

ueLine

# BlueLine Spezielle Sensoren

Die Spezialisten  
für besondere Fälle

Nullpunkt der  
pH-Elektroden  
 $pH = 7,0 \pm 0,3$

Anschlusskabel  
für pH-/Redox  
Elektroden  
z. B. LB 1 A



BlueLine  
13 pH

BlueLine  
16 pH

BlueLine  
21 pH  
21 pH 1M  
DIN ID  
21 pH 1M  
BNC ID

BlueLine  
27 pH  
27 pH 1M  
DIN ID  
27 pH 1M  
BNC ID

BlueLine  
54 pH  
BlueLine  
56 pH  
BlueLine  
56 pH Cinch

BlueLine  
31 Rx

BlueLine  
32 Rx

BlueLine  
48 LF

# BlueLine

## Präzisionselektrode BlueLine 13 pH

Glasschaft, Schraubschliff-Diaphragma, Elektrolyt KCl 3 mol/l, Ag/AgCl-Ableitung, Zylindermembran, A-Glas, Steckkopf, Länge 170 mm, 12 mm Ø, -5 ... +100 °C, 0 ... 14 pH, Bestell-Nr. 285129139

## Mikroelektrode BlueLine 16 pH,

Glasschaft, Platin-Diaphragma, Elektrolyt KCl 3 mol/l, Ag/AgCl-Ableitung, Zylindermembran, A-Glas, Steckkopf, Länge 40/80 mm, 12/5 mm Ø, -5 ... +100 °C, 0 ... 14 pH, Bestell-Nr. 285129163

## Einstichelektrode BlueLine 21 pH

Glasschaft, Loch-Diaphragma, Referid®-Elektrolyt, Ag/AgCl-Ableitung, Speermembran, A-Glas, Steckkopf, Länge 65/25 mm, 12/5 mm Ø, -5 ... +80 °C, 2 ... 13 pH, Bestell-Nr. 285129217

## Einstichelektrode mit Sensorerkennung BlueLine 21 pH 1M-DIN-ID

Wie BlueLine 21 pH jedoch mit 1 m Festkabel mit DIN-Stecker und Erkennung  
Bestell-Nr. 285129930

## Einstichelektrode mit Sensorerkennung BlueLine 21 pH 1M-BNC-ID

Wie BlueLine 21 pH jedoch mit 1 m Festkabel mit BNC-Stecker und Erkennung  
Bestell-Nr. 285129940

## Oberflächenelektrode BlueLine 27 pH

Glasschaft, KPG®-Ringspalt-Diaphragma, Referid®-Elektrolyt, Ag/AgCl-Ableitung, Flachmembran, L-Glas, Steckkopf, Länge 120 mm, 12 mm Ø, -5 ... +50 °C, 2 ... 13 pH, Bestell-Nr. 285129274

## Oberflächenelektrode mit Sensorerkennung BlueLine 27 pH 1M-DIN-ID

Wie BlueLine 27 pH jedoch mit 1 m Festkabel mit DIN-Stecker und Erkennung  
Bestell-Nr. 285129950

## Oberflächenelektrode mit Sensorerkennung BlueLine 27 pH 1M-BNC-ID

Wie BlueLine 27 pH jedoch mit 1 m Festkabel mit BNC-Stecker und Erkennung  
Bestell-Nr. 285129960

## Flüssigelektrolytelektrode mit Kunststoffschicht BlueLine 54 pH

Keramik-Diaphragma, Elektrolyt KCl 3 mol/l, Ag/AgCl-Ableitung, Temp.-sensor NTC 30 kΩ, Zylindermembran, A-Glas, 1 m Festkabel mit DIN- + 4-mm-Bananenstecker, Länge 120 mm, 12 mm Ø, -5 ... +80 °C, 0 ... 14 pH  
Bestell-Nr. 285129460

## Flüssigelektrolytelektrode mit Kunststoffschicht BlueLine 56 pH

Wie BlueLine 54 pH jedoch mit BNC-Stecker  
Bestell-Nr. 285129640

## Flüssigelektrolytelektrode mit Kunststoffschicht BlueLine 56 pH Cinch

Wie BlueLine 54 pH jedoch mit BNC-Stecker und Cinch-Stecker  
Bestell-Nr. 285129650

## Redoxelektrode BlueLine 31 Rx

Glasschaft, Keramik-Diaphragma, Elektrolyt KCl 3 mol/l, Ag/AgCl-Ableitung, Sensor Platin-Ronde 4 mm Ø, Steckkopf, Länge 120 mm, 12 mm Ø, -5 ... +100 °C, Bestell-Nr. 285129311

## Redoxelektrode BlueLine 32 Rx

Kunststoffschicht, Faser-Diaphragma, Gel-Elektrolyt, Ag/AgCl-Ableitung, Sensor Platinstift 1 mm Ø, Steckkopf, Länge 120 mm, 12 mm Ø, -5 ... +80 °C, Bestell-Nr. 285129320

## Leitfähigkeitsmesszelle für ionenarme Medien BlueLine 48 LF

Edelstahlschaft, 2-Pol-Messzelle, 1 m Festkabel mit 8-Pol-Stecker, Sensor Edelstahl, Zellkonstante 0,1 cm<sup>-1</sup>, Temperatursensor NTC 30 kΩ, Länge 120 mm, 12 mm Ø, -5 ... +100 °C, Messbereich 0 ... 300 µS/cm, Bestell-Nr. 285129488



# Anschlusskabel



## ① Elektrodenbuchse

Koax-Buchse für pH-, Redox-, Ammoniak und Natrium-Einstabmessketten, pH- und Redox-Einzelelektroden sowie Bezugs-Elektroden der Plus-Serie. Die L- und LB-Serie sind steckkompatibel. Die LB-Buchse ist farblich auf die BlueLine-Elektroden abgestimmt.

Buchse L  
Buchse LB



SMEK-Buchse für pH-Einstabmessketten mit Temperaturfühler sowie Leitfähigkeitsmesszelle, Widerstandsthermometer und Sauerstoffsensoren der plus-Serie

Buchse LS



Elektrodenbuchse für Bezugs-Elektroden aus der Vorgängerserie, d. h. „nicht-plus“-Variante

Buchse B



Buchse für Widerstandsthermometer und Leitfähigkeitsmesszellen ohne Temperaturfühler, für ältere Bauarten

Buchse 9907/00



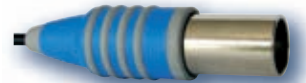
Buchse für Leitfähigkeitsmesszellen mit Temperaturfühler und Sauerstoffzellen, für ältere Bauarten

Buchse 9909/00



## ② Geräteanschluss/Stecker

A (DIN 19 262)



BNC



EE (Radiometer)



R (Metrohm)



S (UK-Buchse o. Verlängerung)



N (4-mm-Bananenstecker)



P (2-mm-Pin-Stecker)



8-Pol (für Handylab und Lab sowie ProLab Konduktometer)



9910/00



ohne Abbildung:

X (ohne Gerätestecker, d.h. freies Kabelende)

Die Anschlusskabel sind in vielen Kombinationen aus Elektrodenbuchse, Gerätestecker und Kabellänge verfügbar. Benötigen Sie z.B ein Koaxial-Kabel zum Anschluss einer pH-Elektrode an ein Labormessgerät, wählen Sie bitte z.B. ein Kabel vom Typ L 1 A. Das „L“ in der Typenbezeichnung steht für die Koax-Buchse (siehe Übersicht auf Seite 86) der Elektrode, die Zahl in der Mitte für die Kabellänge und das „A“ für den Geräteanschluss (in diesem Beispiel für einen DIN-Stecker).

Finden Sie eine gewünschte Kabelkombination hier nicht aufgelistet, sprechen Sie uns bitte an.

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	① Elektrodenbuchse/Stecker	② Geräteanschluss/Stecker	Kabellänge und -typ
285122904	A 1 A	DIN-Gerätestecker (A)	DIN-Gerätestecker (A)	1 m Koax.-Kabel
285123793	A 1 BNC	DIN-Gerätestecker (A)	BNC-Gerätestecker	1 m Koax.-Kabel
285121916	B 1 N	Bezugselektrodenbuchse (B)	4 mm Bananenstecker (N)	1 m einadriges Kabel
285122012	B 1 P	Bezugselektrodenbuchse (B)	2 mm Pin-Stecker (P)	1 m einadriges Kabel
285121813	B 1 X	Bezugselektrodenbuchse (B)	Freies Ende (X)	1 m einadriges Kabel
285122456	L 1 A	Elektrodenbuchse (L)	DIN-Gerätestecker (A)	1 m Koax.-Kabel
285122497	L 1 BNC	Elektrodenbuchse (L)	BNC-Gerätestecker	1 m Koax.-Kabel
285122501	L 1 EE	Elektrodenbuchse (L)	Radiometer-Gerätestecker (EE)	1 m Koax.-Kabel
285122457	L 1 N	Elektrodenbuchse (L)	4 mm Bananenstecker (N)	1 m Koax.-Kabel
285122489	L 1 NN	Elektrodenbuchse (L)	2 x 4 mm Bananenstecker (N)	1 m Koax.-Kabel
285122534	L 1 R	Elektrodenbuchse (L)	Metrohm-Gerätestecker (R)	1 m Koax.-Kabel
285122407	L 1 X	Elektrodenbuchse (L)	Freies Ende (X)	1 m Koax.-Kabel
285122464	L 2 A	Elektrodenbuchse (L)	DIN-Gerätestecker (A)	2 m Koax.-Kabel
285122448	L 2 NN	Elektrodenbuchse (L)	2 x 4 mm Bananenstecker (N)	2 m Koax.-Kabel
285122653	LB 1 A	Elektrodenbuchse (LB)	DIN-Gerätestecker (A)	1 m Koax.-Kabel
285122661	LB 1 BNC	Elektrodenbuchse (LB)	BNC-Gerätestecker	1 m Koax.-Kabel
285122678	LB 3 A	Elektrodenbuchse (LB)	DIN-Gerätestecker (A)	3 m Koax.-Kabel
285122707	LS 1 ANN	SMEK-Elektrodenbuchse	DIN (A) + 2 x 4 mm Bananenst. (N)	1 m Kabel KA19
285122715	LS 3 ANN	SMEK-Elektrodenbuchse	DIN (A) + 2 x 4 mm Bananenst. (N)	3 m Kabel KA19
285122723	LS 1 BNCNN	SMEK-Elektrodenbuchse	BNC + 2 x 4 mm Bananenst. (N)	1 m Kabel KA19
285122731	LS 3 BNCNN	SMEK-Elektrodenbuchse	BNC + 2 x 4 mm Bananenst. (N)	3 m Kabel KA19
1066726	LS 1 D8	SMEK-Elektrodenbuchse	8-Pol-Gerätestecker	1 m Kabel
1066728	LS 1 N6	SMEK-Elektrodenbuchse	6 x 4-mm-Bananenst. (N)	1 m Kabel KA09
285122756	LS 1 RNN	SMEK-Elektrodenbuchse	Metrohm (R) + 2 x 4 mm Bananenst. (N)	1 m Kabel KA19
1069104	LS 1 ST4LF	SMEK-Elektrodenbuchse	4-Pol-Stufenstecker	1 m Kabel
1066727	LS 1 ST4OX	SMEK-Elektrodenbuchse	4-Pol-Stufenstecker	1 m Kabel KA10
285124716	9907/21	Elektrodenbuchse(9907/00)	2 x 4-mm-Stecker (N) für LF-Zellen	1 m zweiadriges Kabel
285125618	9909/31	Elektrodenbuchse(9909/00)	2 x 4-mm-Stecker (N)	1 m zweiadriges Kabel
285125515	9910/11	Elektrodenbuchse(9909/00)	9910	1 m vieradriges Kabel
285125215	9910/21	Elektrodenbuchse(9909/00)	9910	1 m vieradr. Kabel, geschirmt
285125523	9919/21	Elektrodenbuchse(9907/00)	8-Pol-Gerätestecker	1 m zweiadriges Kabel
285125548	9919/41	Elektrodenbuchse(9909/00)	8-Pol-Gerätestecker	1 m vieradriges Kabel

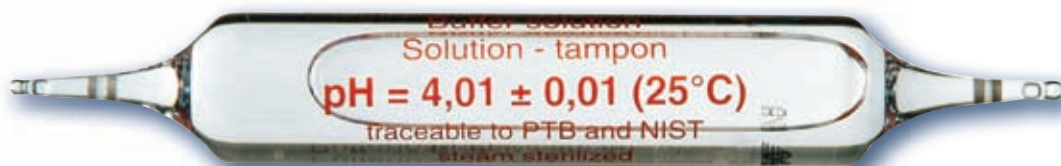
# Lösungen

Pufferlösungen in den einzigartigen Doppelspießampullen bieten ein besonders hohes Maß an Zuverlässigkeit und Messsicherheit.

Die Genauigkeit der pH-Messung steht und fällt mit der Genauigkeit der Kalibrierung. Diese wiederum hängt in sehr hohem Maße von der Zuverlässigkeit der Puffer ab.

Wie ein pharmazeutisches Präparat hermetisch in die Glasampulle eingeschmolzen und heißdampfsterilisiert, sind die Pufferlösungen ohne Konservierungsmittel extrem lange lagerfähig und garantieren stets unverfälschte Eigenschaften.

Die Ampullen lassen sich problemlos ohne Werkzeug an der Sollbruchstelle öffnen. Da ein Rückfüllen nicht möglich ist, gewährleisten sie so immer ein Maximum an Kalibrierungssicherheit.

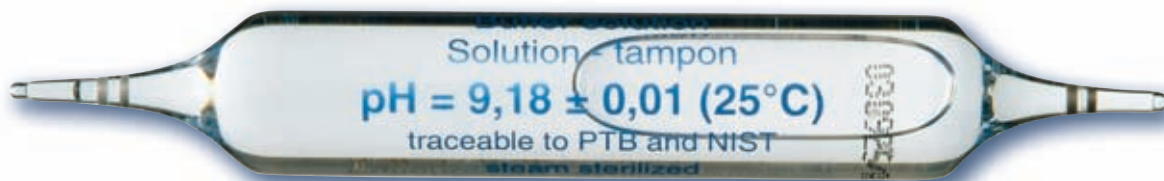


Standard-Pufferlösungen nach DIN 19 266  
heißdampfsterilisiert für längere Haltbarkeit, ohne Konservierungsmittel

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	pH-Wert bei 25 °C	Inhalt
285137977	L 4791	1,68	60 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285138246	L 4794	4,01	60 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285138254	L 4796	6,87	60 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285138262	L 4799	9,18	60 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285138402	L 4790	4,01/6,87	2 x 30 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285137985	L 4797	1,68/6,87/9,18	3 x 20 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285138238	L 4798	4,01/6,87/9,18	3 x 20 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285138279	L 4893/Set	4,01/6,87	2 x 9 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat, mit Elektrolytlösung L 3008

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	pH-Wert bei 25 °C	Inhalt
285137841	L 168	1,68	1.000 ml in DURAN® Glasflasche, mit Herstellerzertifikat
285137677	L 1684	1,68	250 ml in DURAN® Glasflasche, mit Herstellerzertifikat
285138098	L 401	4,01	1.000 ml in DURAN® Glasflasche, mit Herstellerzertifikat
285138008	L 4014	4,01	250 ml in DURAN® Glasflasche, mit Herstellerzertifikat
285138102	L 687	6,87	1.000 ml in DURAN® Glasflasche, mit Herstellerzertifikat
285138016	L 6874	6,87	250 ml in DURAN® Glasflasche, mit Herstellerzertifikat
285138119	L 918	9,18	1.000 ml in DURAN® Glasflasche, mit Herstellerzertifikat
285138024	L 9184	9,18	250 ml in DURAN® Glasflasche, mit Herstellerzertifikat

\* 20 ml Volumen = ~17 ml Inhalt



- ▶ Höchste Zuverlässigkeit und Messsicherheit
- ▶ Extrem lange Lagerfähigkeit dank Heißdampfsterilisation
- ▶ Ohne Konservierungsmittel
- ▶ Maximum an Kalibrierungssicherheit

Vorteile  
FIOLAX®

#### Technische Pufferlösungen

heißdampfsterilisiert für längere Haltbarkeit, ohne Konservierungsmittel

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	pH-Wert bei 25 °C	Inhalt
285138213	L 4694	4,00	60 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285138221	L 4697	7,00	60 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285138205	L 4691	10,01	60 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285138398	L 4690	4,00/7,00	2 x 30 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285138192	L 4698	4,00/7,00/10,01	2 x 30 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285138632	L4895/Set	4,00/7,00	2 x 9 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat, mit Elektrolytlösung L 3008

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	pH-Wert bei 25 °C	Inhalt
285138727	L 400	4,00	1.000 ml in DURAN® Glasflasche, mit Herstellerzertifikat
285138032	L 4004	4,00	250 ml in DURAN® Glasflasche, mit Herstellerzertifikat
285138735	L 700	7,00	1.000 ml in DURAN® Glasflasche, mit Herstellerzertifikat
285138049	L 7004	7,00	250 ml in DURAN® Glasflasche, mit Herstellerzertifikat
285138719	L 100	10,01	1.000 ml in DURAN® Glasflasche, mit Herstellerzertifikat
285138057	L 1004	10,01	250 ml in DURAN® Glasflasche, mit Herstellerzertifikat

\* 20 ml Volumen = ~17 ml Inhalt

# Lösungen

## Farbkodierte Technische Pufferlösungen in Kunststoffflaschen

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	pH-Wert bei 25 °C	Inhalt
285139156	LC 4004 K	4,01	250 ml in PE-Flasche
285139189	LC 7004 K	7,00	250 ml in PE-Flasche
285139218	LC 1004 K	10,01	250 ml in PE-Flasche



## Elektrolytlösungen, wässrig für Bezugs Elektroden und als Brückenelektrolyt sowie zur Aufbewahrung

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bezeichnung	Inhalt
285136956	L 101	Kaliumchloridlösung 1 mol/l	1.000 ml in DURAN® Glasflasche, sterilisiert
285138649	L 1254	Kaliumsulfatlösung 0,6 mol/l	250 ml in DURAN® Glasflasche
285138151	L 200	Tieftemperaturelektrolyt (-30 °C)	1.000 ml in DURAN® Glasflasche
285138365	L 2004	Tieftemperaturelektrolyt (-30 °C)	250 ml in DURAN® Glasflasche
285138349	L 2114	2 mol/l KNO <sub>3</sub> + 0,001 mol/l KCl für Ag-Einstabketten	250 ml in DURAN® Glasflasche
285136923	L 2214	2 mol/l KNO <sub>3</sub> + 0,001 mol/l KCl für Ag-Einstabketten, eingedickt	250 ml in DURAN® Glasflasche
285138332	L 2224	Kaliumchloridlösung 2 mol/l	250 ml in DURAN® Glasflasche
285138554	L 300	Kaliumchloridlösung 3 mol/l	1.000 ml in DURAN® Glasflasche, sterilisiert
285138427	L 3004	Kaliumchloridlösung 3 mol/l	250 ml in DURAN® Glasflasche, sterilisiert
285138505	L 3008	Kaliumchloridlösung 3 mol/l	50 ml in PE-Spritzflasche
285138419	L 3014	Kaliumchloridlösung 3 mol/l, Ag/AgCl gesättigt	250 ml in DURAN® Glasflasche
285138468	L 310	Kaliumchloridlösung 2 mol/l, Gel für sterilisierbare Elektroden	1.000 ml in DURAN® Glasflasche
285138484	L 3104	Kaliumchloridlösung 2 mol/l, Gel für sterilisierbare Elektroden	250 ml in DURAN® Glasflasche
285138702	L 320 K	Kaliumchloridlösung 2 mol/l, Gel für Ag <sub>2</sub> S-Elektroden	1.000 ml in DURAN® Glasflasche
285138143	L 350	Kaliumchloridlösung 3,5 mol/l	1.000 ml in DURAN® Glasflasche, sterilisiert
285138127	L 3504	Kaliumchloridlösung 3,5 mol/l	250 ml in DURAN® Glasflasche, sterilisiert
285138587	L 420	Kaliumchloridlösung 4,2 mol/l	1.000 ml in DURAN® Glasflasche
285138608	L 4204	Kaliumchloridlösung 4,2 mol/l	250 ml in DURAN® Glasflasche
285138590	L 911	Aufbewahrungselektrolytlösung, sterilisiert	1.000 ml in DURAN® Glasflasche
285138560	L 9114	Aufbewahrungselektrolytlösung, sterilisiert	250 ml in DURAN® Glasflasche





# Lösungen

## Elektrolytlösungen, organisch bei Messungen in organischen Lösungen für Bezugselektroden und als Brückenelektrolyt

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bezeichnung	Inhalt
285138324	L 5014	LiCl gesättigt in Eisessig	250 ml in DURAN® Glasflasche
285138308	L 5034	LiCl 1,5 mol/l in Ethanol	250 ml in DURAN® Glasflasche

## Lösungen für die Sauerstoffmessung

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bezeichnung	Inhalt
285138513	L 6708	Elektrolyt für Sauerstoffelektroden OX 1100/OX 1100+/OX 1101	50 ml in PE-Flasche
285126606	OX 920	Elektrolyt für Sauerstoffelektroden 9009/61	50 ml in PE-Flasche
285126614	OX 921	Reinigungslösung für Sauerstoffelektroden 9009/61	30 ml in PE-Flasche
285138287	OX 060	Nullpunkt-Lösung für Sauerstoffelektroden OX 1100/OX 1100+	60 FIOLAX® Ampullen à 20 ml Volumen = ~17 ml Inhalt

## Lösung für die Ammoniakmessung

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bezeichnung	Inhalt
285137344	L 6408	Elektrolyt für Ammoniak-Messketten	50 ml in PE-Flasche

## Lösungen für ISE-Elektroden

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bezeichnung	Inhalt
106575	ELY/BR/503	Brückenelektrolytlösung, allgemein (außer Nitrat und Kalium)	250 ml
106577	ELY/BR/503/K	Brückenelektrolytlösung für Kalium-Einstabmesskette	250 ml
106576	ELY/BR/503/N	Brückenelektrolytlösung für Nitrat-Einstabmesskette	250 ml
120120	ES/Br	Standardlösung Konz. 10 g/l Bromid	1.000 ml
120200	ES/Ca	Standardlösung Konz. 10 g/l Calcium	1.000 ml
120140	ES/CL	Standardlösung Konz. 10 g/l Chlorid	1.000 ml
120190	ES/Cu	Standardlösung Konz. 10 g/l Kupfer	1.000 ml
120160	ES/F	Standardlösung Konz. 10 g/l Fluorid	1.000 ml
120180	ES/I	Standardlösung Konz. 10 g/l Iodid	1.000 ml
120210	ES/K	Standardlösung Konz. 10 g/l Kalium	1.000 ml
120220	ES/NO <sub>3</sub>	Standardlösung Konz. 10 g/l Nitrat	1.000 ml
120100	ES/Pb	Standardlösung Konz. 10 g/l Blei	1.000 ml
140120	ISA/Ca	Ionenstärkeadjustierlösung für Ca <sup>2+</sup>	250 ml
140110	ISA/FK	Ionenstärkeadjustierlösung für Pb <sup>2+</sup> , Br <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> , I <sup>-</sup> , Cu <sup>2+</sup> , SCN <sup>-</sup> , Cd <sup>2+</sup>	250 ml
106580	ISA/K	Ionenstärkeadjustierlösung für K <sup>+</sup>	250 ml
150130	MZ/NH <sub>3</sub> /CN	Alkalisches Reagenz zur Ionenstärkejustierung für CN <sup>-</sup>	250 ml
140100	TISAB	Ionenstärkeadjustierlösung für F <sup>-</sup>	4 x 1.000 ml
150120	TISAB/NO <sub>3</sub>	Ionenstärkeadjustierlösung für Nitrat	4 x 1.000 ml

# Lösungen

## Lösungen und Zubehör für die Leitfähigkeitsmessung

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bezeichnung	Inhalt
285126503	LF 990	Prüflösung KCl 0,001 mol/l (147 $\mu$ S/cm)	3 x 6 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285126511	LF 991	Prüflösung KCl 0,01 mol/l (1,41 mS/cm)	3 x 6 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285126528	LF 992	Prüflösung KCl 0,1 mol/l (12,9 mS/cm)	3 x 6 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285126293	LF 995	Prüflösungen KCl 0,01 / 0,1 / 1 mol/l (1,41 / 12,9 / 112 mS/cm)	3 x 6 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285126166	LF 1000/Set	wie LF 999/Set, zusätzlich Platinierungsgefäß und Kabel B 1 N	3 x 6 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, mit Herstellerzertifikat
285136907	LF 1024	Prüflösung KCl 0,01 mol/l (1,41 mS/cm)	250 ml in PE-Flasche
285126530	LF CSKC13	Prüflösung KCl 1,3 $\mu$ S/cm (maximale Haltbarkeit: ungeöffnet 3 Monate, geöffnet 6 Stunden)	250 ml in PE-Flasche
285126540	LF CSKC5	Prüflösung KCl 5,0 $\mu$ S/cm (maximale Haltbarkeit: 6 Monate)	500 ml in PE-Flasche

## Redox-Prüflösungen

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Redoxspannung Pt/Kalomel (KCl ges.)	Pt/Ag/AgCl (KCl 3 mol/l)	Inhalt
285138373	L 4619	180 mV	220 mV	60 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*, nach DIN 38 404-C6
285138357	L 4643	430 mV	470 mV	60 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*
285138381	L 4660	600 mV	640 mV	60 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*
285138784	L 4648	180, 430, 600 mV	220, 470, 640 mV	3 x 20 FIOLAX® Ampullen à 20 ml*
285138184	L 430	430 mV	470 mV	1.000 ml in DURAN® Glasflasche
285138168	L 4304	430 mV	470 mV	250 ml in DURAN® Glasflasche

## Reinigungslösungen für Einstabmessketten und Bezugs Elektroden

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bezeichnung	Inhalt
285138538	L 510	Pepsin/Salzsäure-Lösung	1.000 ml in DURAN® Glasflasche
285138295	L 5104	Pepsin/Salzsäure-Lösung	250 ml in DURAN® Glasflasche

\* 20 ml Volumen = ~17 ml Inhalt

# Elektrolytschlüssel, weiteres Zubehör

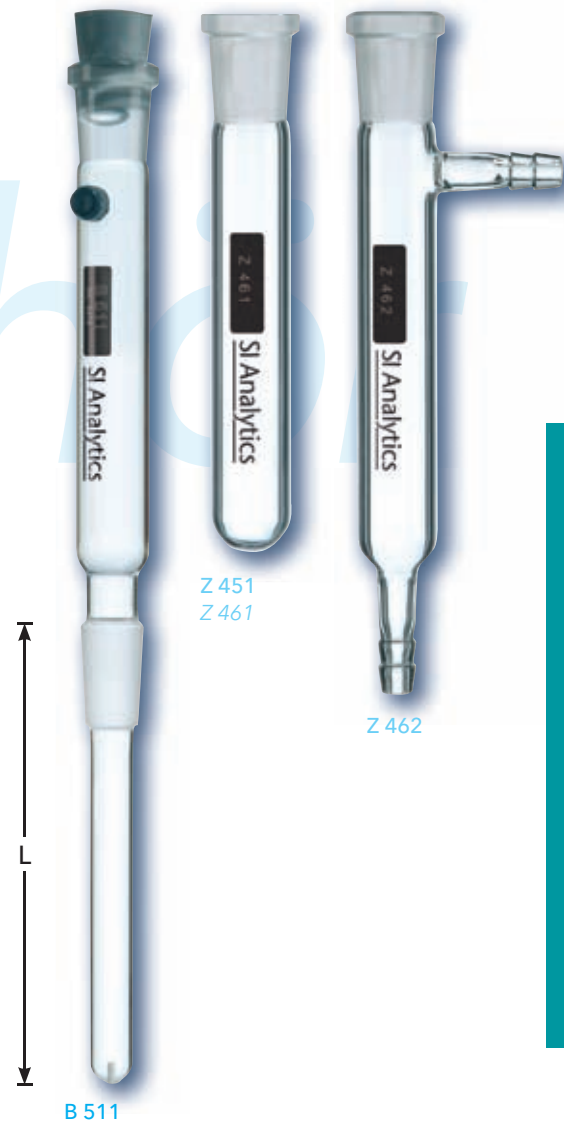
Elektrolytschlüssel  
Schaft: Glas, 12 mm Ø

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Dia-phragma	Besonderheiten
285104209	B 511	103 <sup>1)</sup>	Keramik	Einbauschliff NS 14,5 und Hülse NS 14,5 für Elektrodeneinbau
285104217	B 521	120	Keramik	Kunststoffhülse und Hülse NS 14,5 für Elektrodeneinbau
285104225	B 522	120	Pt seitlich	Kunststoffhülse und Hülse NS 14,5 für Elektrodeneinbau
285104233	B 524	120	Schliff	Kunststoffhülse und Hülse NS 14,5 für Elektrodeneinbau

<sup>1)</sup> Länge ab Schliffoberkante

## Zubehör für Elektroden

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Beschreibung
285123806	BXX	Stecker für Bezugselektroden, einpolig
285123703	KXX	Koaxialstecker für Einstabmessketten und Indikatorelektroden
285126482	NH 928	Elektrolyt für Ammoniak-Messketten in 50 ml Kunststoffflasche, 3 Membranmodule
285126499	NH 995	Membranmodul-Set: 3 Membranmodule, 3 Kappen
285126639	OX 923	3 Austauschmembranköpfe für Sauerstoffelektroden 9009/61
285126655	OX 925	Wartungsset (OX 920, OX 921, OX 923, und SF 300) für Sauerstoffelektroden 9009/61
285126277	OX 929	5 Austauschmembranköpfe für Sauerstoffelektroden OX 1100/OX 1100+/OX 1101
285126647	OxiCal® SL	Kalibriergefäß für Sauerstoffelektroden 9009/61
285126622	SF 300	Schleiffolie für Sauerstoffelektroden 9009/61
285123728	SXX	Koaxialstecker für Verlängerungskabel und für Buchse UK
285215229	TZ 1520	Schliffadapter NS 14,5 aus PTFE für Elektroden mit Schaft Ø 12 mm
285123103	Z 341	Edelstahlklemme für NS 7,5/16
285123136	Z 451	Mess- und Aufbewahrungsgefäß mit Schliffhülse NS 7,5/16
285123170	Z 453	Elektrodengefäß zur Aufbewahrung von Elektroden mit 12 mm Durchmesser
285123152	Z 461	Mess- und Aufbewahrungsgefäß mit Schliffhülse NS 14,5/23
285123169	Z 462	Durchflussmessgefäß mit Schliffhülse NS 14,5/23
285123185	Z 472	Wässerungskäppchen für Elektroden mit Schaft 12 mm Ø
285122961	Z 50	Knick-Elektrodenadapter
285123193	Z 501	O-Ring-Dichtung 10,5/1,5 für Elektrodensteckkopf
285123214	Z 506	Steckkopf-Verschlusskappe mit Aussengewinde für Stecker KXX und BXX
285129509	Z 512	Steckkopf-Verschlusskappe mit Innengewinde für BlueLine Elektroden



# Tipps und Hinweise für die erfolgreiche Messung mit pH- und Redox-Elektroden

## Inhalt

Kapitel 1: Aufbau von pH-Einstabmessketten	Seite 94
Kapitel 2: Referenzsysteme der pH-Elektroden	Seite 95
Kapitel 3: pH-Gläser und ihre Eigenschaften	Seite 96
Kapitel 4: Kalibrierung als Basis der pH-Messung	Seite 97
Kapitel 5: Genauigkeit der pH-Messung	Seite 98
Kapitel 6: Temperatureinfluss - Unsicherheit bei der pH-Messung	Seite 99
Kapitel 7: Säure- und Alkalifehler bei der pH-Messung	Seite 101
Kapitel 8: Diffusionspotentiale als Fehlerquelle	Seite 102
Kapitel 9: Auswahl der pH-Elektrode	Seite 103
Kapitel 10: Pflege der pH-Elektrode	Seite 104
Kapitel 11: Qualifizierung der pH-Messung	Seite 106
Kapitel 12: pH-Messung in organischen Medien	Seite 107

# Kapitel 1: Aufbau von pH-Einstabmessketten

## Problemstellung

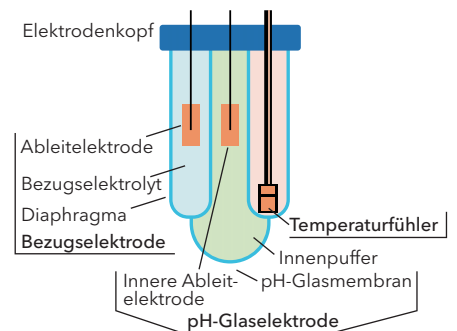
Zur pH-Messung können die Anwender aus einer Vielfalt an unterschiedlichen pH-Elektroden auswählen. Beim ersten Ausschauen ist die Wahl oft die Qual. Es gilt somit die Komponenten der pH-Elektroden inkl. ihrer Eigenschaften zu beschreiben, damit die zur Anwendung am besten passende Elektrode gefunden werden kann.

## Frage

Aus welchen Komponenten besteht eine pH-Einstabmesskette und welche Funktionen haben diese?

## Antwort

Der prinzipielle Aufbau von pH-Elektroden ist sehr einfach: Als potentiometrische Messketten bestehen sie aus einer Messelektrode und einer Bezugselektrode. Seit vielen Jahren ist es Stand der Technik, beide in einem Schaft als Einstabmesskette zu integrieren. Darüber hinaus hat ein großer Anteil der heute auf dem Markt erhältlichen pH-Elektroden



1 Aufbau einer Einstabmesskette.

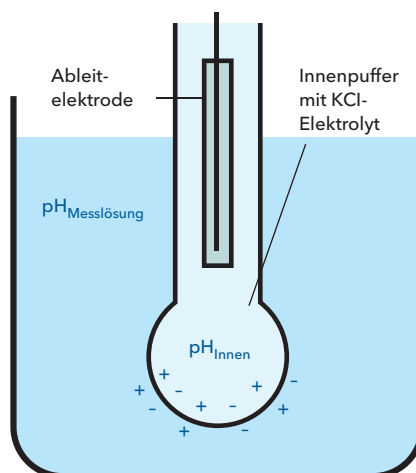
bereits einen Temperaturfühler eingebaut, um die Temperaturabhängigkeit der Elektrodensteilheit im pH-Meter automatisch zu kompensieren. Der Aufbau solcher pH-Elektroden ist in der DIN 19261 anschaulich beschrieben und in Abbildung 1 schematisch dargestellt 1.

## Warum braucht der Anwender eine Bezugselektrode für die pH-Messung?

Die pH-Glaselektrode ist die Messelektrode. An ihr entsteht das pH-Signal in mV, das direkt proportional zum pH-Wert der Messlösung ist. Das Messsignal kann aber nur gegen eine Bezugselektrode gemessen werden, da immer nur Potentialdifferenzen also Spannungen gemessen werden können. Die Bezugselektrode hat im Idealfall ein stabiles, konstantes und ein vom pH-Wert sowie der Zusammensetzung des Mediums unabhängiges Potenzial bei allen Temperaturen.

## Was passiert an der Glasmembran?

Die Glasmembran verändert sich aufgrund des pH-Wertes. 2 Unter der Einwirkung von Wasser lösen sich aus der Glasoberfläche Alkaliionen heraus, und die Oxidbrücken



2 Die Vorgänge an der Membran der Einstabmesskette.

# Kapitel 2:

## Referenzsysteme der pH-Elektroden

des Silikatgerüsts werden durch die Aufnahme von Wasser z. T. zu OH-Gruppen ②. So entsteht eine „Quellschicht“. Auf Wasserstoffionen wirkt diese Quellschicht wie ein Ionenaustauscher.

### Wie läuft der Austauschprozess?

Bei den Spezial-pH-Membrangläsern bildet sich zwischen der Lösung und der Glasoberfläche ein reproduzierbares Gleichgewicht aus, das nur noch von der Wasserstoffionenkonzentration in der Lösung und in der Quellschicht abhängt.

Abschließend ist noch die Frage zu klären, wie der Anwender die richtige Wahl der Messkette erkennt: Die richtige Messkette liefert in der jeweiligen Anwendung die höchste Messsicherheit und längste Lebensdauer.

### Fazit

Nur eine zur Anwendung passende Elektrode erzielt die bestmögliche Messsicherheit und maximale Lebensdauer. Besonders wichtig ist es, bei der Auswahl der Elektrode auf die Art des Diaphragmas zu achten. Dieses stellt die Verbindung zwischen Elektrode und Messmedium her. Sehr universell verwendbar ist z. B. das Platin-Diaphragma, das mit seinem definierten Elektrolytausfluss für eine schnelle und stabile Messwerteneinstellung sorgt und sich gleichzeitig selbst vor dem Eindringen von Messmedium schützt.

### Problemstellung

Neben Glasmembran und Diaphragma können sich pH-Elektroden noch durch ihre Referenzsysteme unterscheiden. Es gilt, den Aufbau und die Einsatzgebiete der gängigen Systeme herauszustellen, um die Auswahl zu erleichtern.

### Frage

Was ist das Referenzsystem und wofür wird es benötigt? Welche Arten von Referenzsystemen gibt es und welche Eigenschaften haben diese ③?

### Antwort

Einzelpotenziale können nicht gemessen werden, sondern nur Potentialdifferenzen, d. h. Spannungen. Wenn eine pH-Messelektrode ein Potenzial abgibt, das von einer Ionenkonzentration abhängt, wird die Referenzelektrode benötigt, weil deren Potenzial im Idealfall konstant und über möglichst lange Zeit unabhängig von der Zusammensetzung der Lösung und der Temperatur ist. Als internationale Referenz ist die Normalwasserstoffelektrode (SHE) im Einsatz. Sie kann jedoch aufgrund ihrer schwierigen Handhabung i. d. R. nicht für Standardapplikationen angewendet werden. Eine bewährte

Referenz ist die gesättigte Kalomel-elektrode (SCE). Am häufigsten verwendet wird ein Silber/Silberchlorid-system. Die beste Referenz für raue Einsatzbedingungen ist Thalamid, die jüngste Referenz das Iod/Iodid-System. Vor- und Nachteile verschiedener Referenzsysteme sind in Tabelle ① zusammengefasst. Weitere Eigenschaften der Referenzelektrode werden durch das Diaphragma bestimmt.

### Fazit

Das wichtigste Referenzsystem ist das Ag/AgCl-System, da es sehr gut beschrieben, reproduzierbar und ungiftig ist. In den wenigen Fällen, in denen es Probleme bereitet, kann ein Iod/Iodid-Referenzsystem Abhilfe schaffen. Es bietet vor allem bei wechselnden Temperaturen und durch das Fehlen von Silberionen und anderen eventuell störenden Metallionen eine Alternative. Auch bei sich schnell verändernden pH-Werten wie z. B. bei Titrationen kann es Vorteile aufweisen.

Referenzsystem	Vorteil	Nachteil
Ag/AgCl	sehr gut beschrieben, vielseitig, gut reproduzierbar, weiter Temperaturbereich, nicht giftig → hohe Umweltverträglichkeit	Referenzpotential ist temperaturabhängig und kann, wenn bei einer anderen Temperatur gemessen wird, als kalibriert wurde, ein abweichendes Potential liefern und damit die Messung beeinflussen.
Hg/Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> (Kalomel)	stabiles Referenzpotential	giftig, niedriger Temperatureinsatzbereich von 15 bis 40 °C
Tl,Hg/TlCl (Thalamid)	sehr geringe Hysterese, weiter Temperaturbereich, geringer Temperaturkoeffizient	giftig, wird nicht mehr produziert
Iod/Iodid	geringe Polarisation, geringe Temperaturabhängigkeit, frei von unerwünschten Schwermetallionen	Langlebigkeit war früher nur eingeschränkt gegeben.

Tabelle ①: Vor- und Nachteile unterschiedlicher Referenzsysteme



# Kapitel 3:

## pH-Gläser und ihre Eigenschaften

### Problemstellung

Es gibt heute eine große Zahl an unterschiedlichen pH-Gläsern, die aufgrund ihrer Eigenschaften passend zur Anwendung ausgewählt werden sollten.

### Frage

Welche pH-Gläser gibt es, welche sind ihre Haupteigenschaften und welches Membranglas ist für welche Anwendung besonders zu empfehlen?

### Antwort

Aufgrund des pH-Wertes verändert sich auch die Glasmembran einer pH-Elektrode. Unter der Einwirkung von Wasser lösen sich aus der Glasoberfläche Alkationen heraus, und die Oxidbrücken des Silikatgerüsts werden durch die Aufnahme von Wasser z.T. zu OH-Gruppen. So entsteht eine „Quellschicht“. Auf Wasserstoffionen wirkt diese Quellschicht wie ein Ionenaustauscher. Bei den Spezial pH-Membrangläsern bildet sich in diesem Austauschprozess zwischen der Lösung und der Glasoberfläche ein reproduzierbares Gleichgewicht aus, das nur noch von der Wasserstoffionenkonzentration in der Lösung und in der Quellschicht abhängt <sup>4</sup>.

Aufgrund der Vielzahl von verschiedensten Einsatzzwecken von pH-Elektroden werden mehrere Sorten von Membrangläsern benötigt, um unter allen Bedingungen ein Optimum an Messsicherheit und Lebensdauer zu erreichen. SI Analytics bietet dazu fünf verschiedenen pH-Gläser an, die unter den Bezeichnungen L-, H-, S-, A- und N-Glas geführt werden. Die Haupteigenschaften dieser Gläser werden wie folgt beschrieben:

- ▶ **L:** Breiter Einsatzbereich; sehr niederohmig, dadurch sichere und schnelle Messwerteinstellung auch bei niedrigen Leitfähigkeiten und niedrigen Temperaturen <sup>3</sup>.
- ▶ **H:** Optimiert für höhere Temperaturen bis 135 °C und extreme pH-Werte, d. h. sehr kleiner Alkalifehler im basischen Bereich und auch sehr präzise im sauren Bereich.
- ▶ **S:** Verträgt große Temperatursprünge; ergibt in heißen alkalischen Lösungen sehr konstante Messwerte bei sehr schnellen Einstellzeiten, guter Reproduzierbarkeit und Zuverlässigkeit.
- ▶ **A:** Universalist mit kurzer Ansprechzeit für allgemeine Anwendungen in Trink-, Brauch- und Abwasser.
- ▶ **N:** Bei normalen Temperaturen über praktisch den gesamten pH-Bereich und für fast jedes Messgut einsetzbar.

Folgende Beispiele illustrieren den Einsatz der verschiedenen Gläser: Bei stark alkalische Medien tritt der so genannte Alkalifehler auf. Unter dem Alkalifehler wird ab etwa pH-Wert 12 in Gegenwart von Natriumionen die Messung eines kleineren pH-Wertes verstanden, als er tatsächlich vorliegt. Dieser Fehler kommt durch die Erfassung von Natriumionen als Wasserstoffionen (Querempfindlichkeit) zustande. Er

<sup>3</sup> *Blaue pH-Glaskugel an der Spitze einer pH-Elektrode.*



kann unter extremen Bedingungen und bei Einsatz eines weniger geeigneten Membranglases bis zu einer pH-Einheit ausmachen. Hier sollte der Anwender auf ein H-Glas zurückgreifen.

Der Einsatz bei heißer alkalischer Behandlung und Heißdampfsterilisationen stellt hohe Anforderungen an die Beständigkeit des Membranglases, da es unter diesen Bedingungen normalerweise chemisch angegriffen wird und schneller altert. Hier ist das S-Glas die richtige Wahl.

Bei allgemeinen Anwendungen und in stark verdünnten Lösungen sowie speziell in Trinkwasser liegt die Herausforderung in der Vielseitigkeit und der oftmals niedrigen Leitfähigkeit der Proben. Dies kann zu langen Einstellzeiten und instabilen und somit unsicheren Messwerten führen. Das A-Glas wurde unter diesen Gesichtspunkten entwickelt und zeichnet sich durch eine kurze Einstellzeit über einen langen Einsatzzeitraum aus.

### Fazit

Die Art des Membranglases hat sehr großen Einfluß auf das Endergebnis und die Eigenschaften der pH-Elektrode. Nur die Auswahl des zur Anwendung passenden pH-Glases liefert die höchstmögliche Genauigkeit.

# Kapitel 4:

## Kalibrierung als Basis der pH-Messung

### Problemstellung

Zur Kalibrierung von pH-Messeinrichtungen werden Lösungen mit bekanntem pH-Wert eingesetzt, die auch als Referenz- oder Pufferlösungen bezeichnet werden. Da die Genauigkeit der pH-Messung letztendlich von der Kalibrierung abhängt, sollte auf deren Durchführung ein besonderer Augenmerk liegen. Aufgrund der Vielzahl an Pufferlösungen herrscht z. B. Unsicherheit darüber, welche und wie viele Pufferlösungen verwendet werden sollen.

### Frage

Was ist eine Pufferlösung? Wie viele Kalibrierpunkte sind sinnvoll?

### Antwort

Eine Pufferlösung besteht aus einer Mischung einer schwachen Säure und der konjugierten Base oder aus einer schwachen Base mit der konjugierten Säure. Sie hat die Eigenschaft, dass der pH-Wert der Lösung sich bei Zugabe einer geringen Menge Säure oder Base nur wenig ändert <sup>1</sup>. In Abhängigkeit der verwendeten Komponenten und deren Konzentration kann der pH-Wert der Pufferlösungen über fast den gesamten pH-Bereich eingestellt werden, z.B. bei HCl, Natriumcitrat (pH 1-5), Zitronensäure, Natriumcitrat (2,5-5,6), Essigsäure, Natriumacetat (3,7-5,6), Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (6-9) oder Borax, Natriumhydroxid (9,2-11).

Der pH-Wert der Pufferlösungen ändert sich aber nicht nur mit deren Zusammensetzung sondern auch bei Temperaturveränderungen. In der DIN 19266 sind Referenzpufferlösungen, die auch als DIN-19266-Pufferlösungen bezeichnet werden, genau spezifiziert. Das Temperaturverhalten dieser Referenzpufferlösungen wurde von metrologischen Instituten ermittelt <sup>5</sup> <sup>2</sup>.

Im Unterschied zu Referenzpufferlösungen ist die Zusammensetzung von technischen Pufferlösungen nicht in Normen festgelegt. Es ist somit zu beachten, dass der Temperaturgang dieser Pufferlösungen herstellerspezifisch sein kann, selbst wenn für sie bei 25 °C derselbe nominelle pH-Wert spezifiziert ist. Gerade bei einer von 25 °C abweichenden Kalibriertemperatur können durch Nichtbeachtung dieser Unterschiede beachtliche Fehler in den Messergebnissen auftreten. Neben den unterschiedlichen Arten von Pufferlösungen spielt auch das Kalibrierverfahren eine große Rolle für die Genauigkeit der Messung. Diese Verfahren sind in der DIN 19268 <sup>3</sup> exakt beschrieben. Sie besitzen Vor- und Nachteile:

▶ **Einpunkt-Kalibrierung:** Die Kalibrierung wird mit einer Pufferlösung durchgeführt. Hierbei wird nur der Nullpunkt der pH-Elektrode überprüft und angenommen, dass die Steigung der

verwendeten Elektrode in etwa der Nernststeigung entspricht. Der Zeitaufwand ist für diese Form der Kalibrierung am geringsten. Dieses Kalibrierverfahren ist nur für die Überprüfung von Pufferlösungen gleicher Zusammensetzung zu empfehlen und nicht für die Durchführung exakter pH-Messungen unbekannter Lösungen geeignet.

▶ **Zweipunkt-Kalibrierung:** Es wird mit zwei Pufferlösungen kalibriert, welche sich vorzugsweise mindestens um zwei pH-Einheiten unterscheiden. Hierbei werden Steigung und Nullpunkt der pH-Elektrode durch Legen einer Geraden durch die beiden Messpunkte (in der Auftragung des gemessenen mV-Wertes gegen den nominellen pH-Wert der Pufferlösung) ermittelt.

▶ **Mehrpunkt-Kalibrierung:** Hierzu werden mindestens drei Referenzpufferlösungen eingesetzt. Der Abstand sollte möglichst  $\Delta\text{pH} > 0,5$  pH-Einheiten sein. Die Kalibriergerade wird hierbei entweder mittels linearer Regression durch alle Messpunkte bestimmt oder es werden zwischen benachbarten Puffern Segmente gebildet, innerhalb derer Nullpunkt und Steilheit errechnet werden. Zur Beurteilung der Sicherheit des Verfahrens kann das Bestimmtheitsmaß ( $R^2$ ) herangezogen werden. Es gibt an, wie gut die Übereinstimmung der Messwerte mit der Theorie ist und sollte einen Wert nahe 1 haben. Um eine Mehrpunkt-

Tabelle <sup>2</sup> : Temperaturverhalten von Referenzpuffern

Temperatur in °C	pH		
10	3,997	6,923	9,332
20	4,001	6,881	9,225
25	4,005	6,865	9,180
40	4,027	6,838	9,068
50	4,050	6,833	9,011

# 5

## Kapitel 5: Genauigkeit der pH-Messung

kalibrierung durchzuführen, kommen sehr häufig alkalische Pufferlösungen zum Einsatz. Diese sind bezüglich ihrer Frische zu prüfen und ihre prozentuale Fehlerauswirkung muss abgeschätzt werden.

In der Regel ist eine Zweipunktkalibrierung mit den DIN-Puffern 4,01 und 6,87 ausreichend, da diese sehr stabil sind und pH-Elektroden aufgrund ihrer hohen Linearität auch über die Kalibrierpunkte hinaus für die allermeisten Messungen eine ausreichend hohe Messsicherheit bieten. Zur weiteren Absicherung kann die Zweipunktkalibrierung auch noch durch eine anschließende Messung in einer Pufferlösung im Bereich des erwarteten pH-Wertes überprüft werden.

### Fazit

Je höher die Genauigkeitsanforderungen an die pH-Messung sind, desto eher empfiehlt sich der Einsatz von DIN-19266-Pufferlösungen, die eine Genauigkeit von unter 0,01 pH besitzen. Mehrpunktkalibrierungen können die Genauigkeit weiter steigern. Für die meisten Anwendungen ist eine Zweipunktkalibrierung ausreichend.

### Problemstellung

Die Frage nach der Genauigkeit der pH-Messung ist nicht einfach zu beantworten, da es viele Einflussgrößen gibt, die oft selbst dem Fachmann nicht oder nicht genau bekannt sind. Eins ist jedoch sicher: Der am pH-Meter angezeigte pH-Wert sagt nichts über seine Genauigkeit aus. Die Anzahl der Nachkommastellen täuscht immer eine zu hohe Genauigkeit vor.

### Frage

Welches sind die wesentlichen Einflussgrößen und wie lässt sich die Genauigkeit ermitteln?

### Antwort

In der Metrologie wird gern die Unsicherheit als Maß für die Messgenauigkeit gewählt. Je kleiner die Unsicherheit, desto höher ist die Messgenauigkeit. Diese Unsicherheit ist Bestandteil eines jeden Messwertes. Sie setzt sich zusammen aus den Unsicherheiten der einzelnen Beiträge zum Messwert. Für die pH-Messung wird dieses schwierige Thema in der Norm DIN 19268 für den Anwender leicht verständlich dargestellt [6](#). In der Norm bleibt der wichtige Temperatureinfluss der Einfachheit halber unberücksichtigt, und es wird die Einhaltung von Temperaturkonstanz vorausgesetzt. Dann bleiben noch zu berücksichtigen:

- ▶ pH-Wert der Pufferlösungen mit Unsicherheit,
- ▶ Unsicherheit der Messwerte in den Pufferlösungen sowie
- ▶ Unsicherheit des Messwertes in der Probenlösung.

Um eine hohe Messgenauigkeit zu gewährleisten, sind für die Kalibrierung Pufferlösungen nach DIN 19266 zu empfehlen, bei denen die verschiedenen Hersteller die Messunsicherheit bereits angegeben (spezifiziert) haben.

Nun stellt sich die Frage nach der Unsicherheit der Messwerte in diesen Pufferlösungen beim Kalibrieren oder Justieren. Für das pH-Meter wird eine Auflösung von  $\pm 1$  Digit angenommen. Dies entspricht 0,2 mV oder 2 mV (abhängig von der Auflösung des pH-Meters und seiner Stellenanzeige). Dann bleibt die Frage nach der Unsicherheit der pH-Messkettenspannung. Nimmt man an, dass die pH-Glaselektrode linear bis  $\text{pH} < 12$  vor dem Einsetzen des „Alkalifehlers“ arbeitet, bleibt als kritischer Punkt die Referenzelektrode mit dem Diaphragma und den Störpotenzialen, den Liquid Junction Potentials (LJPs). Die LJPs in Pufferlösungen nach DIN 19266 betragen bei Referenz-/Brückenelektrolyten mit 3–4 mol/L KCl etwa  $-2,5$  mV. Hat die Messlösung ungefähr die gleiche

Tabelle [6](#) : Beispiele für Messunsicherheiten

Berechnung nach DIN 19268		Erw. Unsicherheit $\pm U$ (k=2)		
Messgröße	Wert	Fall 1	Fall 2	Fall 3
Puffer1	4,008	0,01	0,02	0,02
Puffer2	6,865	0,01	0,02	0,02
Messspannung 1 [mV]	174,6	0,2	0,2	2
Messspannung 2 [mV]	6,6	0,2	0,2	2
Messspannung x [mV]	-1,4	0,2	0,4	3
Messspannung x [pH]	7,001	0,023	0,045	0,131

# Kapitel 6:

## Temperatureinfluss - Unsicherheit bei der pH-Messung

Zusammensetzung (würde eine Pufferlösung die Probe sein), so liegt auch das LJP in der gleichen Größenordnung. Ist die Zusammensetzung der Messlösung nicht gleich, aber ähnlich, wird (willkürlich) 0,2 mV zur Unsicherheit der Messwerte beim Kalibrieren addiert. Ist die Art und Konzentration an Salzen, Säuren oder Laugen in der Messlösung deutlich unterschiedlich, steigen die LJPs und können nur nach aufwändigen Gleichungen (z.B. Henderson) berechnet bzw. abgeschätzt werden. Die Berechnung von Messunsicherheiten nach DIN 19268 sind in Tabelle 3 für drei unterschiedliche Fälle aufgeführt. Nun muss der Anwender entscheiden, welcher Fall für seine Messung zutreffend ist.

### Fazit

Bei erhöhten Anforderungen an die Genauigkeit der pH-Messung sind zur Abschätzung der Gesamtmessunsicherheit Kenntnis über Art und Größe der einzelnen Beiträge zur Messunsicherheit erforderlich. Deren Einschätzung wird durch das Studium der DIN 19268 erleichtert. Die Auswahl der optimalen pH-Elektrode und Pufferlösungen tragen zur Reduzierung der Unsicherheit bei.

### Problemstellung

Unterschiedliche Temperaturen haben einen Einfluss auf die Messung des pH-Wertes. Daher müssen diese in die Unsicherheit der Messung mit einbezogen werden.

### Frage

Welchen Einfluss hat die Temperatur bei der pH-Messung? Was sind Isothermen? Wie funktioniert die Temperaturkompensation? Wie verändert sich der pH-Wert von Pufferlösung und Probe mit der Temperatur?

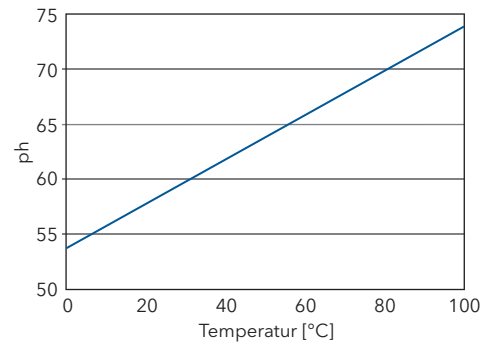
### Antwort

Die Spannung der pH-Messkette ändert sich mit der Temperatur. Dieses Verhalten lässt sich durch die Nernst'sche Gleichung beschreiben:  $U = U_0 + (R \times T / n \times F) \times \ln a_{H^+}$  mit

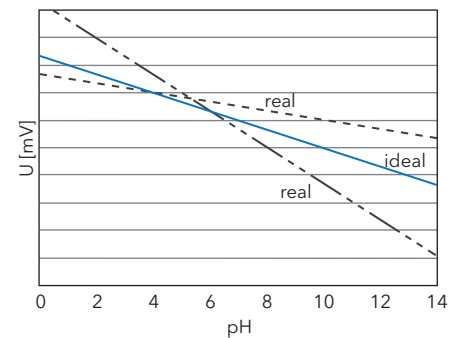
- ▶  $a_{H^+}$ : Aktivität des Wasserstoffions
- ▶  $U_0$ : Standardpotenzial
- ▶  $R$ : Gaskonstante 8,3144 J/K\* mol
- ▶  $T$ : Temperatur
- ▶  $F$ : Faradaykonstante 9,6485\*10<sup>4</sup> C/mol
- ▶  $n$ : Anzahl der übertragenen Elektronen

Der Nernst-Faktor ( $R \times T / n \times F$ ) gibt die theoretische Steilheit der Messkette an. Dieser Faktor ist temperaturabhängig, er variiert zwischen 54,20 mV/pH bei 0 °C und 74,04 mV/pH bei 100 °C 4.

Bei realen Messketten entspricht die Steilheit nie exakt dem Nernst-Faktor. Hinzu kommt, dass auch der Nullpunkt der Messketten, besonders bei stark gealterten Messketten, temperaturabhängig ist. Erfasst man bei zwei unter-



4 Temperaturabhängigkeit des Nernst-Faktors 3



5 Kennlinien einer realen und einer idealen Elektrode

schiedlichen Temperaturen die Spannung einer realen Messkette bei unterschiedlichen pH-Werten, so erhält man für jede Temperatur eine Kennlinie. Diese Kennlinien, Isothermen genannt, schneiden sich im Isothermenschnittpunkt. Dieser Schnittpunkt kann vom Nullpunkt der idealen Kennlinie merklich abweichen 5. Führt man die Messungen bei vielen unterschiedlichen Temperaturen durch, erhält man sogar ein Feld von Isothermenschnittpunkten 2.

Die Temperaturkompensation von pH-Metern berücksichtigt lediglich die Änderung der theoretischen Steilheit bei Temperaturänderungen. Kalibriert man das Messgerät bei einer bestimmten Temperatur und misst bei einer anderen Temperatur als der Kalibrier-

temperatur, so passt die Temperaturkompensation die Steilheit entsprechend der theoretischen Änderung des Nernst-Faktors an. Nicht ideales Verhalten der Steilheit und des Nullpunktes wird dabei nicht erfasst. Bei unkritischeren Anwendungen spielt das keine große Rolle. Ist jedoch bei Messungen mit stark voneinander abweichenden Temperaturen höchste Genauigkeit gefordert, muss die Messkette für jede Messtemperatur mit Puffern gleicher Temperatur kalibriert werden.

Für Pufferlösungen wurden die Temperaturgänge von metrologischen Instituten genau untersucht. DIN-Pufferlösungen sind genau spezifiziert nach DIN 19266. Diese Puffer zeigen ein Temperaturverhalten wie beispielsweise in der Tabelle [4](#) gezeigt [5](#).

Technische Puffer zeigen ein anderes Temperaturverhalten als DIN-Pufferlösungen, außerdem sind deren Zusammensetzungen nicht festgelegt, d.h. jeder Hersteller kann seine eigene Mischung anfertigen. Bei Unkenntnis der Temperaturgänge der Pufferlösungen kann es zu Fehlmessungen kommen.

Die spezifische Temperaturabhängigkeit der Wasserstoffionenaktivität der Probe

ist so gut wie nie bekannt und kann daher nicht kompensiert oder wie bei der Leitfähigkeitsmessung auf eine Referenztemperatur umgerechnet werden. Es ist daher zwingend notwendig anzugeben, bei welcher Temperatur der jeweilige pH-Wert ermittelt wurde. Ein Vergleich von pH-Werten derselben Probe bei unterschiedlichen Temperaturen ist nur sehr selten möglich. So ergeben sich oft große Differenzen zwischen betrieblicher pH-Messung bei erhöhter Temperatur und der Messung der Probe im Labor bei Raumtemperatur.

#### Fazit

Messkettennullpunkt und Steilheit können in der Praxis Abweichungen vom idealen Verhalten zeigen, das von der Nernst'schen Gleichung beschrieben wird. Je größer der Unterschied in der Temperatur zwischen Kalibrierung und Messung ist, umso größer können die Messabweichungen werden. Möglich sind Abweichungen von 0,05 bis 0,25 pH je nach Unterschied zwischen Kalibriertemperatur und Messtemperatur [4](#) [5](#).

Für eine möglichste genaue Messung sollten die Kalibrierung und die Messung bei derselben Temperatur erfolgen. Aufgrund der genaueren Spezifi-

kation sollte bei der Kalibrierung auf Pufferlösungen nach DIN 19266 zurückgegriffen werden. Zur Beurteilung der Messergebnisse und für eine vollständige Dokumentation muss mit dem Ergebnis der pH-Messung immer auch die Messtemperatur, die verwendete Messkette und die Kalibrierbedingungen angegeben werden. Eine Umrechnung des pH-Wertes einer Probe von der Messtemperatur auf eine andere Temperatur ist nicht möglich.

Temperatur in °C	pH		
10	3,997	6,923	9,332
20	4,001	6,881	9,225
25	4,005	6,865	9,180
40	4,027	6,838	9,068
50	4,050	6,833	9,011

Tabelle [4](#): Temperaturverhalten unterschiedlicher DIN 19266 Pufferlösungen

# Kapitel 7:

## Säure- und Alkalifehler bei der pH-Messung

### Problemstellung

Welche Effekte können bei Messungen in Lösungen mit extremen pH-Werten auftreten?

### Frage

Was sind Säure- und Alkalifehler? Unter welchen Bedingungen treten sie auf? Welche Auswirkungen haben sie?

### Antwort

Selbst Messketten, die sich über einen weiten pH-Bereich ideal, d.h. linear, verhalten, können im stark sauren ( $< \text{pH } 2$ ) oder basischen Bereich ( $> \text{pH } 12$ ) Abweichungen zeigen **6** **2**.

Effekt dieser Abweichungen ist, dass im Säuren zu hohe und im Alkalischen zu niedrige pH-Werte angezeigt werden. Im ersten Fall wird vom Säurefehler und im zweiten vom Alkalifehler gesprochen.

Der Säurefehler ist in der Regel niedriger als der Alkalifehler. Eine Ursache des Säurefehlers ist der Einbau von Säuremolekülen in die Quellschicht bzw. die Änderung der Wasseraktivität, was eine Verringerung der  $\text{H}^+$ -Ionen Aktivität bewirkt. **2** Er wird in der Praxis nur unter besonders extremen Bedingungen beobachtet. Daneben entwässern hochkonzentrierte Säuren durch osmotischen Druck die Quellschicht

und konzentrieren die Hydroxylgruppen auf. Beides führt zu scheinbar höheren pH-Werten **7**.

Eine deutlich größere Relevanz für die Sicherheit der Messung hat der Alkalifehler. Er tritt dann auf, wenn die Messlösung Alkaliionen (z.B. Lithium oder Natrium) enthält und einen pH-Wert von über 12 hat. Unter diesen Bedingungen kommt es zum Austausch von Alkaliionen in der Quellschicht des Membranglases und in der Messlösung. Diese Querempfindlichkeit wird auch als Natriumfehler bezeichnet, da zur Einstellung von hohen pH-Werten sehr oft Natronlauge verwendet wird **3**. Bildlich gesprochen werden die Alkaliionen zusätzlich zu den  $\text{H}^+$ -Ionen erfasst, wodurch ein niedrigerer pH-Wert vorgetäuscht wird. In Abhängigkeit von der Art des pH-Membranglases, dem pH-Wert der Messlösung, der Temperatur und der Alkaliionenkonzentration kann der Alkalifehler bis zu einer pH-Einheit betragen.

Bei modernen pH-Gläsern ist der Alkalifehler gering. Als praktisches Beispiel werden in Tabelle **5** hierzu die Ergebnisse der Messung von pH-Elektroden mit unterschiedlichen pH-Membrangläsern gegenübergestellt. Die Messungen erfolgten jeweils in Lösungen gleichen pH-Wertes (einmal mit Natriumionen und einmal ohne). Die Konzentration an Natriumionen

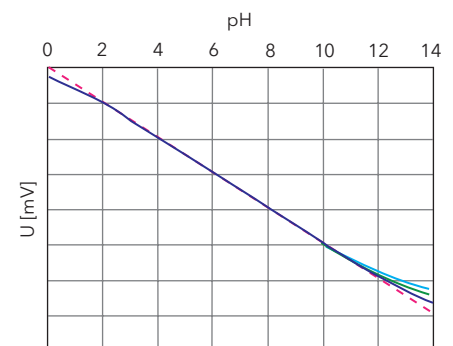
betrug  $1 \text{ mol/l}$ . Um die größtmögliche Sicherheit zu erhalten, ist bei diesem hohen pH-Wert und hoher Konzentration an Natriumionen auf ein pH-Glas zu achten, welches einen möglichst geringen Alkalifehler hat.

### Fazit

Um eine möglichst hohe Sicherheit von pH-Messungen auch unter extremen Bedingungen zu erreichen, sollte die Elektrode passend zur Anwendung gewählt werden. Bei hohen Alkalikonzentrationen und hohen pH-Werten ist eine pH-Elektrode mit kleinstmöglichem Alkalifehler zu wählen.

	pH-Wert ohne Natrium-Ionen	pH-Wert mit Natrium-Ionen	Alkalifehler
Elektrode 1	13,72	13,15	0,57
Elektrode 2	13,77	13,45	0,32
Elektrode 3	13,98	13,63	0,35
Elektrode 4	13,78	13,21	0,57
Elektrode 5	13,80	13,25	0,55

Tabelle **5**: Messungen mit unterschiedlichen Membrangläsern in einer Lösung mit pH 14 ohne und mit Zugabe von Natriumionen (Konzentration  $1 \text{ mol/l}$ ).



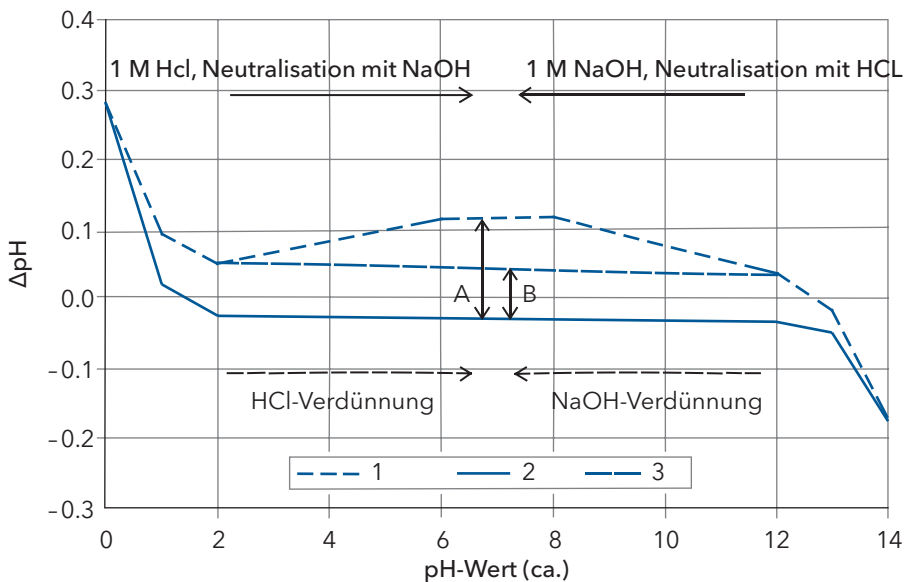
**6** Beispielhafter mV-Verlauf unterschiedlicher Elektroden für unterschiedliche pH-Werte.

- ideale Kennlinie
- reale Kennlinie Elektrode 1
- reale Kennlinie Elektrode 2
- reale Kennlinie Elektrode 3



# Kapitel 8:

## Diffusionspotenziale als Fehlerquelle



### 7 Verlauf des Messfehlers einer pH-Elektrode

#### Problemstellung

Diffusionspotenziale werden häufig als Störgröße bei der pH-Messung genannt. Deren Größe und Einfluss auf die Messgenauigkeit sind aber nur selten bekannt. Für einige Beispiele wurden Diffusionspotenziale berechnet und mit praktischen Messungen verglichen. An einfachen Systemen konnten die Berechnungen bestätigt werden [8, 9].

#### Frage

Wie groß können Diffusionspotenziale sein und wie wirken sie sich auf die Messgenauigkeit aus?

#### Antwort

Zur Berechnung von Diffusionspotenzialen wird meist die Hendersongleichung herangezogen. Dazu ist es erforderlich, die Konzentration, die Beweglichkeit und die Ladung aller beteiligten Ionen einer Probe zu kennen. Dies bedeutet, dass sich die

Berechnung nicht durchführen lässt, wenn nur ein Parameter unbekannt ist. In den meisten Lösungen ist aber schon die Zusammensetzung nicht genau bekannt. Daher müssen bei der Berechnung der Diffusionspotenziale einige Annahmen herangezogen werden, die dann zu einer groben Abschätzung der zu erwartenden Messfehler führt. Dazu müssen folgende Überlegungen angestellt werden:

Als Referenz- oder Brückenelektrolyt wird meist drei molare KCl-Lösung verwendet. Sie soll auch die Basis für die Berechnung der Diffusionspotenziale nach Henderson sein.

Die Größe von Diffusionspotenzialen wird wesentlich durch die Unterschiede in der Beweglichkeit aller beteiligten Ionensorten bestimmt. Daher wird hier als ungünstiger Fall der Kontakt mit Salzsäure und Natronlauge betrachtet.

Da hier Fehler bei der pH-Messung betrachtet werden sollen, werden die berechneten Diffusionsspannungen in  $\Delta\text{pH}$  bei 25 °C umgerechnet und gegen den pH-Wert der Lösung aufgetragen (7). Die Veränderung der pH-Werte soll einmal durch Verdünnung (7 1) mit Wasser und einmal durch Neutralisation (7 2) erreicht werden. In der Abbildung sind die berechneten Messabweichungen  $\Delta\text{pH}$  gegen den pH-Wert der Lösung für die genannten Fälle aufgetragen. Folgende Bereiche sind zu beachten:

- ▶ Bei extremen pH-Werten können die Fehler stark zunehmen.
- ▶ Im sauren Bereich werden zu hohe und im alkalischen Bereich zu niedrige Werte gemessen.
- ▶ Bei starker Verdünnung (Reinstwasser A) nimmt der Fehler zu. Ist die Ionenstärke höher, z.B. bei Leitfähigkeit größer 1 mS/cm, sind die Messfehler durch Diffusionspotenziale geringer (3, B).

#### Fazit

In Lösungen mit Leitfähigkeiten größer 1 mS/cm und im Bereich  $2 < \text{pH} < 12$  ist der Einfluss der Diffusionspotenziale auf die Unsicherheit der pH-Messung etwa  $\Delta\text{pH} < 0,05$ . Bei der Abschätzung der Messunsicherheit müssen allerdings auch alle weiteren Fehlerquellen berücksichtigt werden.

# Kapitel 9:

## Auswahl der pH-Elektrode

### Problemstellung

Entscheidend für die Messsicherheit und die Lebensdauer einer pH-Elektrode ist es, die zur Anwendung am besten passende Ausführung zu finden.

### Frage

Wie geht man bei der Auswahl am besten vor? Welche Elektroden sind handelsüblich?

### Antwort

So vielfältig wie die Anwendungen, bei denen der pH-Wert gemessen wird, ist auch die Zahl der Elektrodentypen. Diese unterscheiden sich unter anderem in der Art und Form des

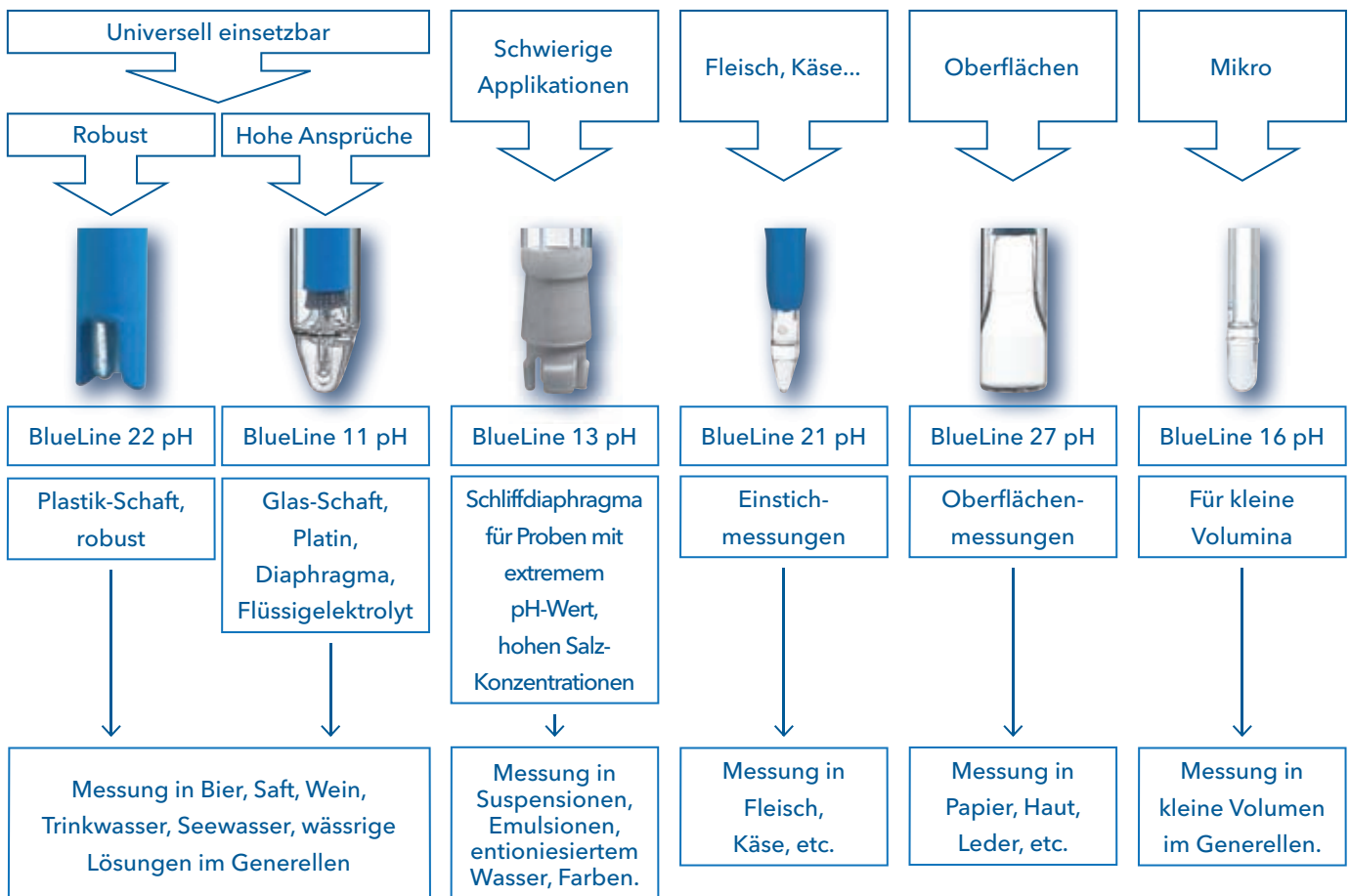
Membranglases, des Referenzsystems, des Materials sowie der Länge des Schaftes bis zum Anschluss an das Messgerät <sup>8</sup>. Um eine geeignete Elektrode zu finden, ist es am einfachsten, die beiden folgenden Checklisten zur Art der Probe sowie zu den konstruktiven Anforderungen an die Elektrode durchzugehen:

Als erstes sollte sich der Anwender mit der Art der Probe und den Messbedingungen beschäftigen. Hier hilft die Beantwortung der folgenden Fragen:

- Bei welcher Temperatur wird gemessen und kalibriert? Wie ist der pH-Einsatzbereich? Diese Informationen sind wichtig bei

der Auswahl des Elektrolyten (z.B. Flüssigkeit oder Gel) und des Bezugssystems sowie des Membranglastyps.

- Welche Leitfähigkeit der Messlösung liegt vor? Wie hoch ist der Wasseranteil? Sind noch Feststoffe bzw. ungelöste Bestandteile in der Messlösung? Bei Proben mit niedriger Leitfähigkeit oder einem Anteil an Feststoffen sorgt beispielsweise eine Elektrode mit Flüssigelektrolyt und Platin- oder Schliffdiaphragma für einen stabilen Elektrolyt-ausfluss und damit für sichere Messungen.



<sup>8</sup> Auswahl verschiedener Elektrodentypen und ihren Applikationen

# Kapitel 10: Pflege der pH-Elektrode

## Problemstellung

Wie sind pH-Elektroden zu warten/pflegen und aufzubewahren?

## Frage

Welchen Einfluss haben die Wartung und Pflege auf die Lebensdauer der Elektrode und die Sicherheit der Messung? Wie ist die Elektrode aufzubewahren? Welche Reinigungen gibt es?

## Antwort

Die pflegliche Behandlung und Aufbewahrung der Elektroden sorgt für verlässliche Messergebnisse und die Erhöhung der Lebensdauer. Die folgenden Tipps zeigen eine Übersicht [10](#) [2](#) [3](#):

### ▲ Aufbewahrung:

Eine Elektrode sollte niemals trocken sondern immer in Wässerungslösung gelagert werden.

Das Wässerungskäppchen sollte je nach Art der Elektrode mit folgenden Lösungen gefüllt sein:

- Einstabmessketten und Bezugselektroden: Im Falle von Flüssigelektrolytelektroden sollte auch die in der Bezugselektrode verwendete Elektrolytlösung für die Wässerung eingesetzt werden. Bei Gelelektroden ist 3 mol/l KCl-Lösung zu benutzen.

- Glaselektroden: Im Fall von reinen Messelektroden kann das Wässerungskäppchen mit entionisiertem Wasser gefüllt werden. Bei Einstabmessketten und Referenzelektroden führt dies zu einer Verkürzung der Lebensdauer.

Sollte die Elektrode irrtümlich trocken gelagert worden sein, muss sie vor der ersten Benutzung mindestens 24 h in den oben genannten Lösungen

- ▲ Wie ist die Konsistenz der Messlösung? Es ist ein Unterschied, ob beispielsweise eine Einstichmessung oder eine Messung in Lösung erfolgen soll.
- ▲ Sind Sulfid, Bromid, Iodid oder andere Elektrodengifte in der Messlösung vorhanden? Durch die Wahl des Referenzsystems und des Diaphragmas kann man unerwünschte Reaktionen des Mediums mit der Elektrode umgehen.
- ▲ Wird in aggressiven Verbindungen (wie z.B. HF oder heißer Natronlauge) gemessen? Diese Angabe hilft bei der Auswahl des Schaftmaterials und des Membranglases.

Nachdem diese Fragen geklärt sind, müssen noch die konstruktiven Anforderungen an die Elektrode ermittelt werden:

- ▲ Welche Einbaulänge und welcher Durchmesser wird benötigt? Diese Information ist erforderlich, wenn z.B. in speziellen Gefäßen gemessen wird.
- ▲ Welche Genauigkeit der Elektrode ist notwendig, welche Robustheit gewünscht? Diese Angaben sind wichtig, um zu entscheiden, ob z.B. eine Gelelektrode mit Kunststoffschafft oder eine Flüssigelektrolytelektrode mit Glasschafft einsetzbar ist.
- ▲ Soll ein Temperatursensor in der Elektrode integriert sein oder nicht? Welche Anschlüsse hat das Messgerät für die Elektrode? Das ist wichtig, um den passen-

den Anschluss der Elektrode an das Messgerät zu ermöglichen.

- ▲ Ist der Einsatzbereich die pH-Messung im Labor oder Prozess? Wenn die Elektrode im Prozess eingesetzt wird, gilt es zu klären, welcher Druck bei der Messung anliegt und wie die Elektrode eingebaut wird. Beim Einsatz im Prozess verfügen die Elektroden über ein spezielles Pg 13,5-Einbaugewinde, um mittels einer Armatur fest am Messplatz eingebaut zu werden. Werden unter solchen Bedingungen Flüssigelektrolytelektroden verwendet, ist auch eine Druckbeaufschlagung der Elektrolytbevorratung vorzusehen.

## Fazit

Wichtig ist bei der Auswahl der Elektrode, diese auf die jeweilige Anwendung abzustimmen. Nur dann kann der Anwender von einer optimalen Lebensdauer und Sicherheit bei der Messung ausgehen.

gewässert werden. Vor der Messung ist durch eine Kalibrierung die Funktionsfähigkeit zu prüfen.

#### ▶ Reinigung:

Bei Schmutzanhaftungen aller Art auf der Membranoberfläche oder dem Diaphragma können zu einer Lebenszeit-Verkürzung der Elektrode und unsicheren Messungen führen. Die Reinigung der Elektrode sollte vorzugsweise chemisch erfolgen und nicht mechanisch. Im Falle von Schmutzanhaftungen außerhalb der Elektrode und am Diaphragma können folgende Reinigungen durchgeführt werden:

- Anorganische Anhaftungen: Elektrode für einige Minuten in 0,1 mol/l HCl oder 0,1 mol/l NaOH stellen. Werden die Anhaftungen dadurch nicht gelöst, sollte eine vorsichtige Erwärmung der Lösung bis auf 50 °C erfolgen bevor eine Erhöhung der Säuren- oder Laugenkonzentration erfolgt.
- Organische Anhaftungen: Elektrode mit organischen Lösungsmitteln abspülen. Die Membran kann auch mit einem angefeuchteten, fusselfreien, weichen Tuch vorsichtig und kurz abgerieben werden. Die Widerstandsfähigkeit des Kunststoffschafes der Elektrode gegenüber organischen Lösungsmitteln sollte bei dieser Behandlung mit in Betracht gezogen werden.
- Proteine: Einstellen der Elektrode in Pepsin/HCl-Lösung für maximal 1 h.
- Sulfide am Keramikdiaphragma: Lagern der Elektrode in Thioharnstoff/HCl-Lösung (7,5 % in 0,1 mol/l HCl) bis

die Verfärbung am Diaphragma verschwunden ist. Nach der Reinigung ist die Elektrode mit entionisiertem Wasser abzuspülen und für mindestens 1 h in Elektrolytlösung zu stellen. Außerdem ist vor der nächsten Messung die Elektrode erneut zu kalibrieren.

#### ▶ Reinigung der Bezugs elektrode mit Flüssigelektrolyt:

- Bei Schmutz/Partikel in der Bezugs elektrode: Entfernen des alten und Befüllen mit neuem Elektrolyten. Im Bedarfsfall so oft wiederholen bis der Schmutz entfernt ist. Es kann auch etwas erwärmter Elektrolyt (ca. 45 °C) verwendet werden. Eine chemische Innenreinigung ist nicht anzuraten, da dabei das Referenzsystem irreversibel beschädigt werden kann.
- KCl-Kristalle im Innenraum: Durch Erwärmen der Elektrode im Wasserbad auf ca. 45 °C können die Kristalle aufgelöst werden. Danach ist der komplette Elektrolyt auszutauschen.

#### ▶ Allgemeine Behandlungsempfehlungen:

- Nach der Messung die Elektrode sofort mit entionisiertem/destilliertem Wasser abspülen und in der empfohlenen Weise aufbewahren.
- Die Elektrode ist regelmäßig auf Schmutzanhaftungen an der Membranoberfläche, am Diaphragma und im Innenraum zu überprüfen.
- Messungen in aggressiven und/oder heißen Medien führen zu einer Verkürzung der Lebenszeit.
- Bei der Verwendung von Elektroden mit Flüssigelektrolyt ist bei der Messung/Kalibrierung unbedingt das

Nachfüllloch zu öffnen, um durch den Elektrolytausfluss eine Rückdiffusion der Probe zu vermeiden. Während der Aufbewahrung und zwischen den Messungen ist das Nachfüllloch zu schließen.

- Die Verwendung von entionisiertem Wasser als Aufbewahrungslösung bei Bezugs elektroden oder Einstabmessketten verkürzt deren Lebenszeit.
- Niemals die Elektroden trocken aufbewahren, als Rührer einsetzen oder mechanisch reinigen.

#### Fazit

Die allgemeinen Behandlungsempfehlungen tragen stark zur Lebenszeitverlängerung der Elektrode und damit auch zur Sicherheit der Messung bei.

# Kapitel 11:

## Qualifizierungen der pH-Messung

### Problemstellung

pH-Messungen werden in GMP/GLP-relevanten Betrieben zur Qualitätskontrolle sowohl von Rohstoffen als auch Endprodukten durchgeführt. Die ermittelten pH-Werte haben daher eine hohe Relevanz auf die Entscheidung, ob die Probe den Vorgaben entspricht oder nicht. Dementsprechend sind Maßnahmen zu ergreifen, um die Korrektheit der Messung zu gewährleisten.

### Frage

Welche Maßnahmen zur Sicherung der pH-Messung gibt es und wie werden diese durchgeführt?

### Antwort

Das Qualifizierungsverfahren besteht aus bis zu vier aufeinander aufbauenden Prüfungsstufen 9. Sie beinhalten die folgenden Schritte, die entsprechend dokumentiert werden müssen:

▶ **DQ (Design Qualification):** In der DQ formuliert der Anwender vor der Anschaffung die Anforderungen an die Komponenten und die Einsatzbedingungen. Beschrieben werden z.B. der Zweck des Einsatzes, die Umgebungsbedingungen, die technische Daten, eine Beschreibung der Proben, sowie allgemeine und spezielle Voraussetzungen aufgrund der Anwendung 11. Die DQ ist somit der dokumentierte Nachweis, dass das Instrument entsprechend den Anforderungen entwickelt und gefertigt wird und der Anwender genau das erhält, was er braucht.

▶ **IQ (Installation Qualification):** Die IQ wird am Ort der Installation durchgeführt. Hierbei wird nach

der Auslieferung die Vollständigkeit des Systems sowie die Umgebungs- und Anwendungsbedingungen geprüft. Die IQ liefert den Nachweis, dass das gelieferte Instrument den Spezifikationen der Bestellung (DQ) entspricht, an dem vorgesehenen Arbeitsplatz richtig aufgebaut und für die dort vorliegenden Umweltbedingungen richtig ausgelegt ist. In der IQ kann bereits ein erster Test enthalten sein. Nach dieser Qualifizierung ist das System verwendungsbereit.

▶ **OQ (Operational Qualification):** Bei der OQ wird geprüft, ob das installierte System unter generellen Bedingungen die technischen und funktionellen Spezifikationen erfüllt. Die Überprüfung enthält einen Test des Gerätes am Ort der Benutzung. Dazu kann ein Vergleich mit den technischen Daten der Komponenten oder ein Test mit einem Standard durchgeführt werden, welcher auf einen nationalen Standard zurückgeführt werden kann. Dies bedeutet bei einem pH-Messsystem z.B. die Bestimmung des pH-Wertes von DIN-Pufferlösungen nach der Kalibrierung der Einrichtung.

▶ **PQ (Performance Qualification):** Die PQ dient dem Nachweis, dass das Messsystem unter den realen Betriebsbedingungen gleichbleibend eine Leistung gemäß der

Spezifikationen erbringt. Während bei der IQ und OQ, die einmalig durchzuführen sind, die Lieferanten häufig in Form von vorgefertigten Dokumenten bis hin zur Durchführung der Qualifizierungen Unterstützung anbieten, wird die PQ in regelmäßigen Abständen meist vom Benutzer selbst durchgeführt. Das Prüfungsintervall wird entsprechend der Anwendung des Messsystems festgelegt 12.

### Fazit

Die Einzelprüfungen von pH-Meter und Elektrode ergeben nur eine Aussage über die momentane Funktionsfähigkeit des pH-Meters und der Elektrode als einzelne Komponenten, jedoch noch keine Aussage über die dauernde Richtigkeit der pH-Messung des gesamten Systems. Die Qualifizierung beginnend von der Design Qualification vor der Anschaffung, über die einmalige Installation (IQ) und Operational Qualification (OQ) am entsprechenden Arbeitsplatz bis hin zur regelmäßigen Performance Qualification (PQ) liefern zusammen den Nachweis, dass die gesamte Messeinrichtung (bestehend aus pH-Meter, pH-Elektrode, Pufferlösungen) unter den spezifischen Einsatzbedingungen gleichbleibend eine Leistung gemäß der Spezifikation erbringt.

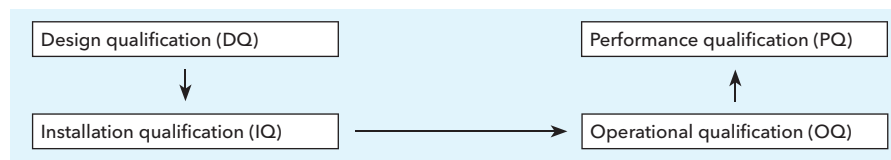


Abb. 9

# Kapitel 12:

## pH-Messung in organischen Medien

### Problemstellung

Die Anforderungen an die Durchführbarkeit und Genauigkeit von pH-Messungen und Titrationsen in nichtwässrigen Medien zur Prozess- und Qualitätskontrolle nehmen z.B. in der Pharmaindustrie stetig zu.

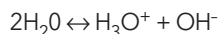
Daher ist es wichtig, zu prüfen, inwieweit bei solchen Analysen überhaupt von einer klassischen pH-Messung gesprochen werden kann und wie sich die Elektroden in einem solchen Medium verhalten.

### Frage

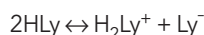
Unter welchen Bedingungen sind pH-Messungen und Titrationsen in nichtwässrigen Medien möglich?

### Antwort

Der pH-Wert ist laut DIN 19260 <sup>13</sup> nur in wässrigen Medien definiert. Man kann allerdings analog zur Dissoziation des Wassers:



ähnliche Betrachtungen für wasserähnliche Lösungsmittel anstellen und folgende Gleichung aufstellen:



$\text{H}_2\text{Ly}^+$  ist das protonierte Lösungsmittelmolekül und wird Lyonium-Ion genannt.  $\text{Ly}^-$  ist das deprotonierte Lösungsmittelmolekül und heißt Lyat-Ion. Aprotische Lösungsmittel wie z.B. DMSO oder Benzol dissoziieren nicht nach dieser Gleichung. Nur wasserähnliche Lösungsmittel mit einer Eigendissoziation wie z.B. Ethanol ermöglichen die Einführung einer pH-Skala. Diese ergibt sich aus dem pK<sub>L</sub>-Wert des Lösungsmittels. Somit umfasst die Skala für Wasser 14, für Methanol 16,7 und für Ethanol 19,1 Einheiten.

Mit der Erstellung individueller, das heißt lösungsmittelabhängiger, pH-Skalen ist

aber nur der erste Schritt getan. Es bedarf dann auch noch individueller Bezugspufferlösungen, um die Elektrode unter diesen Bedingungen zu kalibrieren. Kalibriert man die pH-Elektrode mit wässrigen Pufferlösungen und führt anschließend eine pH-Messung in einem nichtwässrigen Medium durch, entspricht dies dem sprichwörtlichen Vergleich von Äpfeln mit Birnen. Durch das Fehlen von Bezugspufferlösungen auf Basis der jeweiligen Lösungsmittel darf somit keine Umrechnung der eigentlichen Messgröße mV, wie sie von pH-Elektroden geliefert wird, in einen pH-Wert erfolgen.

Im Unterschied zur pH-Messung ist bei Titrationsen meist nicht der absolute pH-Wert sondern die Veränderung des pH-Wertes die relevante Größe. Der Verbrauch an Titrationsmittel bis zu diesem pH-Sprung wird zur Gehaltsberechnung herangezogen. Unter solchen Bedingungen ist die Umrechnung des originären mV-Messwertes der Elektrode in einen pH-Wert möglich, aber als absoluter Messwert ist dieser Umrechnungswert genauso wenig verlässlich.

Neben den fehlenden individuellen Bezugspufferlösungen und der damit verbundenen Unkenntnis der Wasserstoffionenaktivität in nichtwässrigen Lösungsmitteln liegt die Herausforderung für die pH-Messung in solchen Proben unter anderem an den beiden folgenden Phänomenen:

- Die erhöhte Phasengrenzspannung am Diaphragma beim Kontakt des nichtwässrigen Lösungsmittels mit dem Bezugselektrolyten der Elektrode erschwert die pH-Messung <sup>14</sup>.
- Ebenfalls zu Problemen führen die geringen Leitfähigkeiten dieser Lösungsmittel. Schon bei pH-Messungen in destilliertem Wasser zeigt sich der Einfluss der geringen Leitfähigkeit in sehr unruhigen Messwer-

ten. Bei organischen Lösungsmitteln ist dies noch sehr viel stärker zu beobachten.

Selbst zur Erfassung des mV-Wertes sollten die Elektroden bzw. ihre Membran vor der Messung auf das entsprechende Lösungsmittel konditioniert beziehungsweise formiert werden. Beim Einstellen der Elektrode in das Lösungsmittel wird der Widerstand der Glasmembran herabgesetzt und eine schnellere Einstellzeit der Elektrode gewährleistet. <sup>3</sup>

### Fazit

Es dürfen keine Messungen zur Ermittlung des absoluten pH-Wertes in nichtwässrigen Lösungsmitteln (d.h. mit einem Wassergehalt kleiner als 30%) durchgeführt werden, sondern nur direkte mV-Messungen.

Mit einer erhöhten Einstellzeit in diesen Medien ist auch bei einer Vorbehandlung sprich Formierung der Elektrode zu rechnen. <sup>15</sup>

### Literatur

- <sup>1</sup> DIN 19261, Beuth <sup>2</sup> M. Huber, Wissenswertes über die pH-Messung, SCHOTT Geräte, 1989 <sup>3</sup> H. Galster, pH-Messung, VCH, 1990 <sup>4</sup> J. Falbe und M. Regitz (Hrsg.), Römpp-Chemie-Lexikon, 9. Auflage, Thieme, 1990 <sup>5</sup> DIN 19266, Referenzpufferlösungen zur Kalibrierung von pH-Messeinrichtungen, Beuth, 2000 <sup>6</sup> DIN 19268, pH-Messung - pH-Messung von wässrigen Lösungen mit pH-Messketten mit pH-Glaselektroden und Abschätzung der Messunsicherheit, Beuth, 2007 <sup>7</sup> pH Fibel, WTW, 2000 <sup>8</sup> G. Milazzo, Elektrochemie, Springer-Verlag, 1952 <sup>9</sup> G. Tauber, Industrielle pH-Messung - Beiträge der Diffusionspotenziale zur Messunsicherheit, in: tm-Technisches Messen, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 6/2009, 306ff <sup>10</sup> <http://www.si-analytics.com/downloads/produkt-und-anwendungsinformationen/laborelektroden> <sup>11</sup> <http://www.validation-online.net/user-requirements-specification.html> <sup>12</sup> <http://www.fda.com/csv/index.html> <sup>13</sup> DIN 19260 - pH Messungen Allgemeine Begriffe, Beuth <sup>14</sup> T. Mussini, A. K. Covington, P. Longhi und S. Rondinini, Criteria for Standardization of pH Measurements in Organic Solvents and Water + Organic Solvent Mixtures of Moderate to High Permittivities, in: Pure & Applied Chemistry 57, No. 6, 1985, 865ff <sup>15</sup> H. Becker, I. Sound (SI Analytics GmbH): Grenzen der pH-Messung in nichtwässrigen Lösungsmitteln, in: LABORPRAXIS 11/2007, 44ff



# Index

## Elektroden

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Seite	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Seite	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Seite
9009/61	285111664	78	BlueLine 28-5 pH	285129570	82	IL-pHT-H120MF-BNC-N	285114200	60
A 1180	1057997	70	BlueLine 29 pH	1065895	82	IL-pHT-H120MF-DIN-N	285113870	60
A 157 1M-BNC-ID	285130170	66	BlueLine 29 pH-P	1065894	82	IL-pHT-H170-BNC-N	285114270	60
A 157 1M-DIN-ID	285130160	66	BlueLine 31 Rx	285129311	84	IL-pHT-H170-DIN-N	285114250	60
A 157	285129610	66	BlueLine 32 Rx	285129320	84	IL-pHT-H170MF-BNC-N	285114260	60
A 161	285129517	64	BlueLine 48 LF	285129488	84	IL-pHT-H170MF-DIN-N	285114240	60
A 161 1M-BNC-ID	285130250	64	BlueLine 54 pH	285129460	84	IL-SP-pH-A	285114320	58
A 161 1M-DIN-ID	285130240	64	BlueLine 56 pH	285129640	84	IL-SP-pH-A-BNC	285114330	58
A 162	285129525	64	BlueLine 56 Cinch	285129650	84	IL-SP-pH-A-DIN	285113940	58
A 164	285129600	64	BR 60	285130420	78	K 60	285130370	78
A 164 1M-BNC-ID	285130290	64	Ca 1100 A	285216314	78	KF 1100	285102030	70
A 164 1M-DIN-ID	285130280	64	CA 60	285130380	78	L 32	1061093	62
A 7780	285101260	62	Cl 60	285130350	78	L 39	1061094	66
A 7780 1M-BNC-ID	285130210	64	CN 60	285130390	78	L 39 1M-BNC-ID	285130150	66
A 7780 1M-DIN-ID	285130200	64	Cu 1100 A	285216312	78	L 39 1M-DIN-ID	285130140	66
Ag 1100	285103607	70	CU 60	285130430	78	L 6880	285101211	66
Ag 42 A	285102051	68	F 1100 A	285216313	78	L 6880 1M-BNC-ID	285130110	66
Ag 62 RG	285102090	68	F 60	285130340	78	L 6880 1M-DIN-ID	285130100	66
Ag 6180	285102208	68	H 1180	285103212	70	L 7780	285101252	62
Ag 6280	285102343	68	H 161	285129590	64	L 8280	285101277	62
Ag 6580	285102216	68	H 161 1M-BNC-ID	285130270	64	L 8880	285101285	66
AG-S 60	285130400	78	H 161 1M-DIN-ID	285130260	64	LF 1100+	1069976	76
AgS 62 RG	285102110	68	H 162	285129580	64	LF 1100T+	1069977	76
AgCl 62	285102413	68	H 61	285100207	62	LF 213 T	285106150	74
AgCl 6280	285102351	68	H 61-500	285092583	62	LF 213 T-ID	285106160	74
AgCl 62 RG	285102100	68	H 61-600	285092591	62	LF 313 T	285414360	74
AgCl 65	1061051	68	H 6180	285102524	62	LF 313 T-NFTC	285414351	74
Au 6280	285102121	68	H 62	285100215	62	LF 313 T-ID	285130300	74
B 2220+	1069994	72	H 6280	285102532	62	LF 4100+	1069978	76
B 2420+	1070028	72	H 63	285100223	62	LF 413 T	285106172	74
B 2810+	1070029	72	H 6380	285102549	62	LF 413 T-3	285106148	74
B 2820+	1070044	72	H 64	285100231	62	LF 413 T-ID	285130310	74
B 2910+	1070077	72	H 64 1M-BNC-ID	285130230	62	LF 5100+	1069979	76
B 2920+	1070046	72	H 64 1M-DIN-ID	285130220	62	LF 5100T+	1069990	76
B 3410+	1070048	72	H 65	285100248	62	LF 513 T	285106037	74
B 3420+	1070070	72	H 6580	285102565	62	LF 613 T	285106131	74
B 3510+	1070100	72	I 60	285130410	78	LF 713 T	285106189	74
B 3520+	1070073	72	IL-MICRO-pH-A	285114280	58	LF 713 T-250	285106190	74
B 3610+	1070074	72	IL-MICRO-pH-A-BNC	285114290	58	LF 813 T	285106250	74
B 3920+	1070075	72	IL-MICRO-pH-A-DIN	285113930	58	LF 913 T	285106260	74
BlueLine 11 pH	285129114	82	IL-MICRO-pHT-A-BNC-N	285114310	60	LF 913 T-ID	285130320	74
BlueLine 12 pH	285129122	82	IL-MICRO-pHT-A-DIN-N	285114300	60	LFOX 1400	285104630	74
BlueLine 13 pH	285129139	84	IL-pH-A120	285114150	58	LFOX 1400 ID	285130330	74
BlueLine 14 pH	285129147	82	IL-pH-A120-BNC	285114170	58	N 1041 A	285100486	64
BlueLine 14 pH	285129440	82	IL-pH-A120-DIN	285113820	58	N 1041 A -600	285093111	64
BlueLine 15 pH	285129155	82	IL-pH-A120MF	285114140	58	N 1041 BNC	285100531	64
BlueLine 15 pH Cinch	285095730	82	IL-pH-A120MF-BNC	285114160	58	N 1042 A	285104541	64
BlueLine 15 pH	285129450	82	IL-pH-A120MF-DIN	285113810	58	N 1042 BNC	285105476	64
BlueLine 16 pH	285129163	84	IL-pH-A120MF-R	285114410	58	N 1043 A	285093009	64
BlueLine 17 pH	285129171	82	IL-pH-A170	285114190	58	N 1048 1M-BNC-ID	285130130	66
BlueLine 17 pH-R	1064746	82	IL-pH-A170-BNC	285114350	58	N 1048 1M-DIN-ID	285130120	66
BlueLine 18 pH	285129188	82	IL-pH-A170-DIN	285113840	58	N 1048 A	285104611	66
BlueLine 19 pH	285129190	82	IL-pH-A170MF	285114180	58	N 1050 A	285100375	64
BlueLine 21 pH	285129217	84	IL-pH-A170MF-BNC	285114340	58	N 1051 A	285100510	64
BlueLine 21 pH 1M-BNC-ID	285129940	84	IL-pH-A170MF-DIN	285113830	58	N 1051 BNC	285100500	64
BlueLine 21 pH 1M-DIN-ID	285129930	84	IL-pH-A170MF-R	285114420	58	N 1052 A	1054512	64
BlueLine 22 pH	285129225	82	IL-pHT-A120-BNC-N	285113860	60	N 1052 BNC	285100380	64
BlueLine 23 pH	285129233	82	IL-pHT-A120-DIN-N	285113900	60	N 2041 A	285100342	64
BlueLine 23-2 pH	1063462	82	IL-pHT-A120MF-BNC-CI	285114370	60	N 2042 A	285100359	64
BlueLine 23-5 pH-S	1066411	82	IL-pHT-A120MF-BNC-N	285113850	60	N 42 A	285100437	62
BlueLine 24 pH	285129241	82	IL-pHT-A120MF-DIN-N	285113890	60	N 42 BNC	285101544	62
BlueLine 24-3 pH	285129533	82	IL-pHT-A120MF-R-NN	285114390	60	N 48 A	285100445	66
BlueLine 25 pH	285129258	82	IL-pHT-A170-BNC-N	285114230	60	N 48 BNC	285101569	66
BlueLine 25-2 pH	1063461	82	IL-pHT-A170-DIN-N	285113920	60	N 50 A	285100453	62
BlueLine 25-5 pH	285129540	82	IL-pHT-A170MF-BNC-CI	285114380	60	N 52 A	285100494	62
BlueLine 26 pH	285129266	82	IL-pHT-A170MF-DIN-N	285114380	60	N 52 BNC	285105451	62
BlueLine 26 pH-Cinch	285095712	82	IL-pHT-A170MF-BNC-N	285114220	60	N 5800 A	285105127	66
BlueLine 27 pH	285129274	84	IL-pHT-A170MF-DIN-N	285113910	60	N 5800 BNC	285105579	66
BlueLine 27 pH 1M-BNC-ID	285129960	84	IL-pHT-A170MF-R-NN	285114400	60	N 5900 A	285105135	66
BlueLine 27 pH 1M-DIN-ID	285129950	84	IL-pHT-H120-BNC-N	285114210	60	N 6000 1M-BNC-ID	285130190	66
BlueLine 28 pH	285129282	82	IL-pHT-H120-DIN-N	285113880	60	N 6000 1M-DIN-ID	285130180	66
BlueLine 28 pH-P	1065896	82				N 6000 A	285105151	66
						N 6000 BNC	285105632	66
						N 6003	285105176	66

# Elektroden

# Zubehör

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Seite	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Seite	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Seite
N 61	285100001	62	9907/21	285124716	87	L 4694	285138213	89
N 6180	285100018	62	9909/31	285125618	87	L 4697	285138221	89
N 61eis	285092661	62	9910/11	285125515	87	L 4698	285138192	89
N 62	285100034	62	9910/21	285125215	87	L 4790	285138402	88
N 6250	285100112	62	9919/21	285125523	87	L 4791	285137977	88
N 6280	285100042	62	9919/41	285125548	87	L 4794	285138246	88
N 64	285100059	62	A 1 A	285122904	87	L 4796	285138254	88
N 6480 eis	285092337	62	A 1 BNC	285123793	87	L 4797	285137985	88
N 6480 eth	285092329	62	B 1 N	285121916	87	L 4798	285138238	88
N 65	285100067	62	B 1 P	285122012	87	L 4799	285138262	88
N 6580	285102516	62	B 1 X	285121813	87	L 4893/Set	285138279	88
N 6980	285101709	62	B 511	285104209	93	L 4895/Set	285138632	89
Na 61	285100026	78	B 521	285104217	93	L 5014	285138324	91
NH 1100	285102808	78	B 522	285104225	93	L 5034	285138308	91
NO 60	285130360	78	B 524	285104233	93	L 510	285138538	92
OX 1100+	1069975	78	BXX	285123806	93	L 5104	285138295	92
Pb 1100 A	285216315	78	ELY/BR/503	106575	91	L 6408	285137344	91
Pb 60	285130440	78	ELY/BR/503/K	106577	91	L 6708	285138513	91
Pt 1200	285103512	70	ELY/BR/503/N	106576	91	L 687	285138102	88
Pt 1400	285103537	70	ES/Br	120120	91	L 6874	285138016	88
Pt 1800	285103553	70	ES/Ca	120200	91	L 700	285138735	89
Pt 42 A	285102302	68	ES/CL	120140	91	L 7004	285138049	89
Pt 48 A	285102224	68	ES/Cu	120190	91	L 911	285138590	90
Pt 5900 A	285105192	68	ES/F	120160	91	L 9114	285138560	90
Pt 5900 BNC	285105702	68	ES/I	120180	91	L 918	285138119	88
Pt 5901	285105065	68	ES/K	120210	91	L 9184	285138024	88
Pt 61	285102002	68	ES/NO <sub>3</sub>	120220	91	LB 1 A	285122653	87
Pt 6140	285097162	68	ES/Pb	120100	91	LB 1 BNC	285122661	87
Pt 6180	285102232	68	ISA/Ca	140120	91	LB 3 A	285122678	87
Pt 62	285102019	68	ISA/FK	140110	91	LC 1004 K	285139218	90
Pt 62 RG	285102070	68	ISA/K	106580	91	LC 4004 K	285139156	90
Pt 6280	285102249	68	KXX	285123703	93	LC 7004 K	285139189	90
Pt 6580	285102257	68	L 1 A	285122456	87	LF 1000/Set	285126166	92
Pt 6880	285100075	68	L 1 BNC	285122497	87	LF 1024	285136907	92
Pt 6980	285102265	68	L 1 EE	285122501	87	LF 990	285126503	92
Pt 8280	285102281	68	L 1 N	285122457	87	LF 991	285126511	92
W 2030+	1069991	80	L 1 NN	285122489	87	LF 992	285126528	92
W 2130+	1069992	80	L 1 R	285122534	87	LF 995	285126293	92
W 2180-KOAX	285119030	80	L 1 X	285122407	87	LF CSKC13	285126530	92
W 5780 NN	285105221	80	L 100	285138719	89	LF CSKC5	285126540	92
W 5790 NN	285105254	80	L 1004	285138057	89	LS 1 ANN	285122707	87
W 5790 PP	285105776	80	L 101	285136956	90	LS 1 BNCNN	285122723	87
W 5791 NN	285105262	80	L 1254	285138649	90	LS 1 D8	1066726	87
W 5980 NN	285105287	80	L 168	285137841	88	LS 1 N6	1066728	87
			L 1684	285137677	88	LS 1 RNN	285122756	87
			L 2 A	285122464	87	LS 1 ST4LF	1069104	87
			L 2 NN	285122448	87	LS 1 ST4OX	1066727	87
			L 200	285138151	90	LS 3 ANN	285122715	87
			L 2004	285138365	90	LS 3 BNCNN	285122731	87
			L 2114	285138349	90	MZ/NH <sub>3</sub> /CN	150130	91
			L 2214	285136923	90	NH 928	285126482	93
			L 2224	285138332	90	NH 995	285126499	93
			L 300	285138554	90	OX 060	285138287	91
			L 3004	285138427	90	OX 920	285126606	91
			L 3008	285138505	90	OX 921	285126614	91
			L 3014	285138419	90	OX 923	285126639	93
			L 310	285138468	90	OX 925	285126655	93
			L 3104	285138484	90	OX 929	285126277	93
			L 320 K	285138702	90	OxiCal® SL	285126647	93
			L 350	285138143	90	SF 300	285126622	93
			L 3504	285138127	90	SXX	285123728	93
			L 400	285138727	89	TISAB	140100	91
			L 4004	285138032	89	TISAB/NO <sub>3</sub>	150120	91
			L 401	285138098	88	TZ 1520	285215229	93
			L 4014	285138008	88	Z 341	285123103	93
			L 420	285138587	90	Z 451	285123136	93
			L 4204	285138608	90	Z 453	285123170	93
			L 430	285138184	92	Z 461	285123152	93
			L 4304	285138168	92	Z 462	285123169	93
			L 4619	285138373	92	Z 472	285123185	93
			L 4643	285138357	92	Z 50	285122961	93
			L 4648	285138784	92	Z 501	285123193	93
			L 4660	285138381	92	Z 506	285123214	93
			L 4690	285138398	89	Z 512	285129509	93
			L 4691	285138205	89			

# ProcessLine - Elektroden für den Prozesseinsatz zur Messung von pH, Temperatur und Redoxpotentialen

## Eine für alle Anwendungen - Für höchste Ansprüche

ProcessLine-Elektroden sind wartungsarme Sensoren für härteste Prozessanwendungen, wie sie gerade in der chemischen Industrie zu finden sind.

Sie eignen sich sowohl für die Messung in Medien mit extremer Ionenstärke - vom Kesselspeisewasser bis zur Salzsole - als auch für stark oxidierende wie auch säure- und alkalihaltige Medien.

Ihr spezieller Aufbau bringt die ProcessLine-Elektroden in Genauigkeit, Stabilität, Schnelligkeit und Langlebigkeit sehr nahe an das Optimum von Flüssigelektrolyt-Elektroden - dabei benötigt die ProcessLine aber keine Nachfüllung des Elektrolyten sowie dessen aufwendige Druckfolgeregelung. Damit haben ProcessLine-Elektroden einen geringeren Wartungsbedarf inklusive Kalibrier- und Justieraufwand und bieten ein hohes Potential für Einsparungen.

### ▶ Duralid-Festelektrolyt mit hohem KCl-Anteil und spezieller Beschaffenheit

Der verfestigte Bezugslektrolyt Duralid benötigt kein spezielles Diaphragma - das Bezugssystem steht über zwei offene Verbindungen in direktem Kontakt mit dem Messmedium. Dies minimiert das Risiko für Verschmutzen/Verblocken des Diaphragmas - die Hauptquelle für Messfehler bis hin zu Ausfällen der Einstabmessketten - und garantiert lange Standzeiten und hohe Genauigkeit.

Die Leistungsfähigkeit der ProcessLine-Elektroden basiert auch auf der speziellen Formulierung und Herstellung des Duralid-Elektrolyts:

- Hoher Gehalt des Leitsalzes Kaliumchlorid im Polymer und damit hohe Elektrolytabgabe an das Messmedium reduziert Störungen der Messung aufgrund von Diffusionspotentialen am Übergang von der Bezugslektrode zum Messmedium.
- Spezielle Verteilung des Kaliumchlorids im Duralid Polymer wirkt einer Verkürzung der Lebensdauer des Bezugssystems aufgrund hoher Elektrolytabgabe entgegen.

Diese besonderen Eigenschaften des Duralid verbessern nicht nur Lebenszeit und Ansprechverhalten, sondern ermöglichen auch eine stabile Messwertfassung - selbst unter schwierigen Bedingungen wie sich verändernden Fließgeschwindigkeiten/Rührerdrehzahlen oder Messungen in Lösemitteln.

### ▶ Druckausgleich-Polster in der Bezugslektrode

Druck- und Temperaturschwankungen sind für ProcessLine-Elektroden kein Problem aufgrund des integrierten Druckausgleichpolsters im Bezugslektrodenraum.

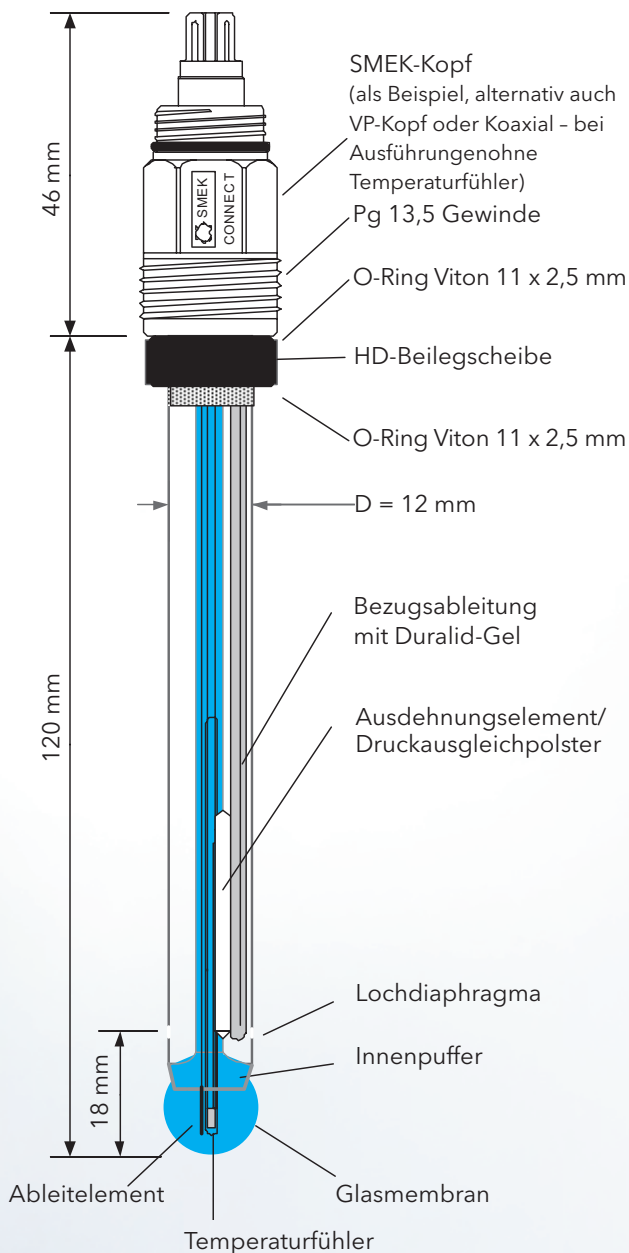
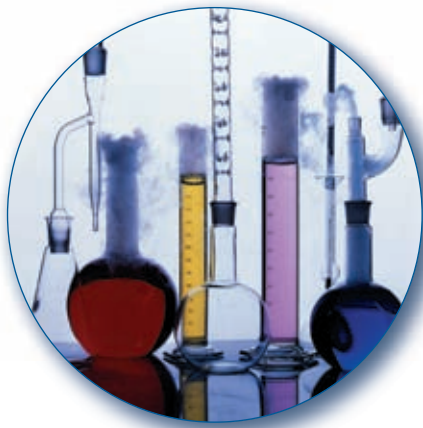
### ▶ Bewährtes H-Membranglas

Neben der Bezugslektrode hat auch die Messelektrode grosse Bedeutung für die Schnelligkeit und Genauigkeit der Messung. Die Glaselektrode der ProcessLine-Serie verfügt mit dem H-Membranglas über ein sehr hochwertiges und bewährtes Spezialglas, das sich durch einen hohen Temperatureinsatzbereich und sehr geringen Alkalifehler auszeichnet.

Die spezielle Kugelform ermöglicht einen optimalen Membranwiderstand von 300 M $\Omega$  und gewährleistet eine leichte Reinigung.







- ▶ **Wartungsarm**, d.h. kein Nachfüllen von Elektrolyt oder Installation komplizierter Druckfolgeregelungen.
- ▶ **Lochdiaphragmen**, somit keine Verschmutzung oder Verblockung der Bezugs- und Referenzelektrode.
- ▶ **Duralidelektrolyt mit hohem KCl-Anteil und spezieller Beschaffenheit**  
Hohe Langlebigkeit sowie schnelle und stabile Messwerte. Außerdem frei von Bestandteilen tierischen Ursprungs.
- ▶ **Polster in der Bezugs- und Referenzelektrode** zum Ausgleich von Druck- und Temperaturschwankungen.
- ▶ **Bewährtes H-Membranglas** mit sehr geringem Alkalifehler und optimierter Kugelform.
- ▶ **Weiter Einsatzbereich in Medien** mit extremen Ionenstärken, stark oxidierenden Eigenschaften, hohem Alkali- oder Säuregehalt oder auch Lösemitteln.
- ▶ **Zertifikat für Temperatur- und Druckfestigkeit** von 12 bar bei 0 bis 130 °C.
- ▶ **Einbaulängen** von 120, 225, 325, 360 und 425 mm passend für alle Einbaubedingungen.
- ▶ **Versionen mit Pt 100 und Pt 1000** Temperaturfühler sowohl mit SMEK- als auch VP-Steckkopf für eine hohe Flexibilität.

Vorteile  
ProcessLine

## Prozesselektroden

Weitere Informationen zu den ProcessLine-Elektroden sowie über unser umfassendes Programm für die Analytik im Prozess bekommen Sie in unserem Katalog „Prozesselektroden“, den wir Ihnen auf Wunsch gerne zusenden, auf unserer Website sowie auf Anfrage.



# Inhalt Titration

Auswahltabelle Titration	Seite 114
TITRONIC® und TitroLine® - neue Geräte	Seite 116
TITRONIC® 500	Seite 120
TitroLine® 6000	Seite 122
TitroLine® 7000	Seite 124
Applikationstabelle	Seite 126
Karl Fischer-Titration	Seite 128
TitroLine® 7500 KF and Titroline® 7500 KF <i>trace</i>	Seite 130
Probenwechsler TW <i>alpha</i> plus und TW 7400	Seite 134
TitriSoft 3.0 Titrationssoftware	Seite 138
TitriSoft 3.0 P Titrationssoftware	Seite 142
Technische Daten TITRONIC® 500 und TitroLine® 6000/7000/7500	Seite 146
Die richtige Elektrode zu Ihrer Titration	Seite 150
TITRONIC® <i>universal</i>	Seite 152
TitroLine® <i>easy</i>	Seite 154
Bestellinformation TITRONIC® 500 und TitroLine® 6000/7000/7500	Seite 157
Zubehör TITRONIC® 500 und TitroLine® 6000/7000/7500	Seite 158
Bestellinformationen Probenwechsler TW <i>alpha</i> und TW 7400	Seite 159
Zubehör für Probenwechsler TW <i>alpha</i> und TW 7400	Seite 160
Bestellinformation TITRONIC® <i>universal</i> und <i>easy</i>	Seite 161



# Auswahltabelle Titration - Kolbenbüretten TITRONIC® und automatische Titratoren TitroLine®

Die wichtigsten Eigenschaften der Titratoren TitroLine® und Kolbenbüretten TITRONIC® im Überblick

Anwendung	TITRONIC® <i>universal</i>	TitroLine® 500	TitroLine® <i>easy</i>
Intelligente Wechseleinheiten (5, 10, 20 und 50 ml)	–	■	–
Manuelle Titration	■	■	■
Dosieren	■	■	–
Lösungen ansetzen (manuell oder automatisch mit angeschlossener Waage)	–	■	–
Automatischer Titration (selbstständig ohne externe Software)	1)	1)	■
pH/mV-Titrationsen „wässrig“ (Säurekapazität, Salzsäure, Citronensäure, Kjeldahl...)	–	–	■
pH/mV Titrationsen „nichtwässrig“ (TAN/TBN, FFA, Titrationsen mit Perchlorsäure...)	–	–	–
Redox-titrationsen (Iodometrie, Permanganometrie...)	–	–	■
Redox-titrationsen (CSB)	–	–	–
Halogenid-titrationsen (Chlorid, „Salz“...)	–	–	■
Schwefelwasserstoff und Mercaptane	–	–	–
Schwefelige Säure in Wein und Getränken	–	–	–
Bromzahl	–	–	–
pH-stat-Anwendungen (Enzymkinetik, Bodenproben, Biotechnologie)	–	–	–
Wasserbestimmung nach KF Volumetrisch (10 ppm - 100 %)	–	–	–
Wasserbestimmung nach KF Coulometrisch (1 ppm - 5 %)	–	–	–
Anwendungen mit Probenwechsler	–	–	–
Anwendungen mit TitriSoft	■	■	–

1) Können für Titrationsen und Dosierungen in automatischen Titrationssystemen verwendet werden

	TitroLine® 6000	TITRONIC® 7000	TitroLine® 7500 KF	TitroLine® 7500 KF trace
	■	■	■	-
	■	■	-	-
	■	■	■	-
	■	■	■	-
	■	■	■	■
	■	■	-	-
	-	■	-	-
	■	■	-	-
	■	■	-	-
	■	■	-	-
	-	■	-	-
	■	■	-	-
	■	■	■	■
	-	■	-	-
	-	-	■	-
	-	-	-	■
	-	■	-	-
	-	■	■	■

# Der neue Einstieg in die Titration

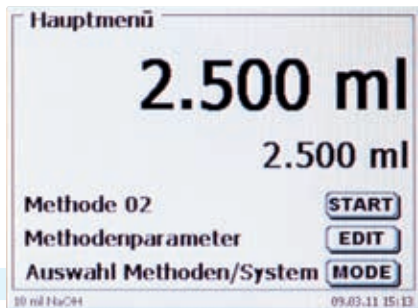
## Die neuen Titratoren

Die neuen Titratoren TitroLine® 6000, 7000, 7500 KF und 7500 KF trace und die neue Kolbenbürette TITRONIC® überzeugen mit innovativen Features für eine einfache Handhabung bei gleichbleibender Genauigkeit durch:

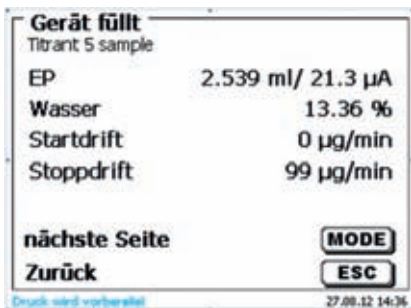
- ▶ ... das brillante TFT Display, das man auch von der Seite noch hervorragend ablesen kann.
- ▶ ... die wechselbaren Aufsätze mit Speicherung aller relevanten Aufsatz- und Reagenziendaten im Aufsatz.
- ▶ ... die drahtlose Elektrodenerkennung von SI Analytics ID-Elektroden beim TitroLine® 7000, die höchste Sicherheit beim Messen und Kalibrieren ermöglicht.
- ▶ ... grenzenlose Kommunikation über zwei USB-A, eine USB-B und zwei RS232-Schnittstellen. Anschließbar sind z.B. USB-Tastatur, USB-Drucker, USB-Speichermedien, Rührer, Waage, PC und weitere Geräte von SI Analytics.
- ▶ ... Abspeicherung der Ergebnisse als PDF und CSV.
- ▶ ... Methodentransfer über USB-Stick.
- ▶ ... die Vielseitigkeit.

**Vorteile**  
**TitroLine®**  
**TITRONIC®**

TITRONIC® 500  
Kolbenbürette



TitroLine® 6 000/  
TitroLine® 7 000  
Titratoren



TitroLine® 7500 KF/  
TitroLine® 7500 KF trace Titratoren

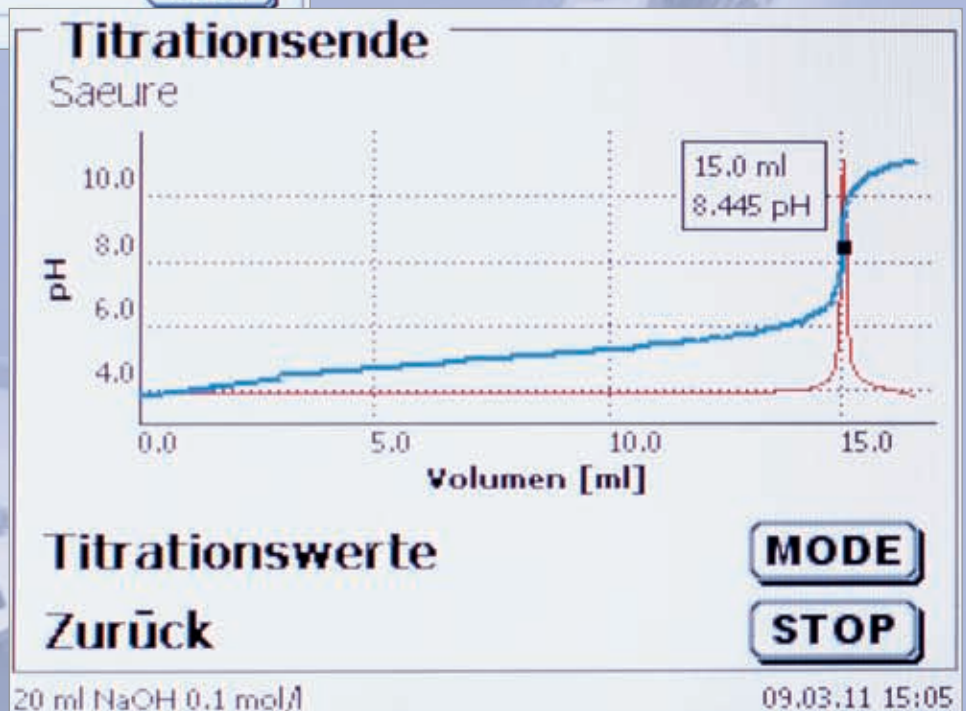
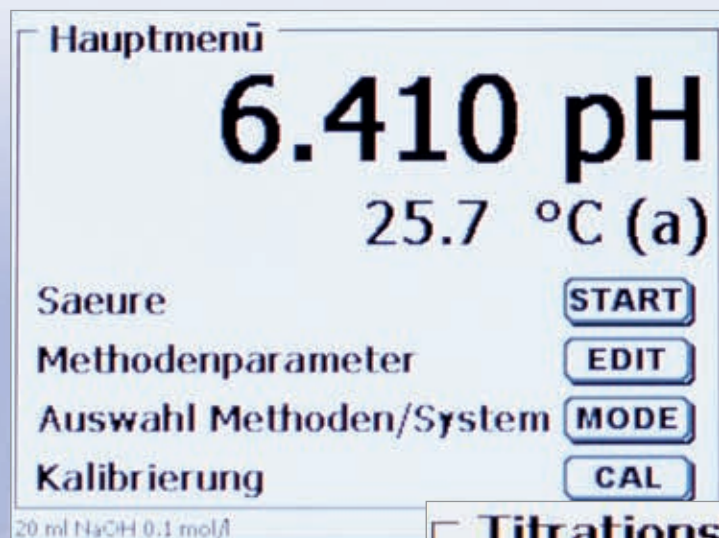


## Voller innovativer Features:

### TITRONIC® 500, TitroLine® 6000 und 7000

Sehr kontrastreiches Display:

- ▶ Grafikfähiges Display, das auch von der Seite sehr gut ablesbar ist.
- ▶ Titrationskurven werden mit 1. Ableitung dargestellt (TitroLine® 6000/7000).
- ▶ Die Werte des Äquivalenzpunktes/der Äquivalenzpunkte werden in der Titrationskurve angezeigt (TitroLine® 6000/7000).





### Neue intelligente Wechselaufsätze

- ▶ mit einer Größe von 5, 10, 20 und 50 ml
- ▶ kompakt und Platz sparend
- ▶ Speicherung aller relevanten Reagenzien- und Aufsatzdaten im RFID Chip des Aufsatzes:
  - Aufsatzgröße
  - Reagenzienname
  - Reagenzienkonzentration
  - Faktor der Lösung
  - diverse Datumsangaben wie Zeitpunkt der Herstellung oder Mindesthaltbarkeit der Lösung



### Sehr kommunikationsfähig

Zwei USB-A- („Master-“) und eine USB-B- („Slave-“) Schnittstellen sowie zusätzlich zwei RS232-Schnittstellen erlauben den Anschluss von:

- Magnetrührer TM 235 und USB-Handtaster („Maus“)
- USB-Drucker Standard A4 (HP-PCL) und kompakte Drucker (ESC POS)
- USB-Tastatur
- USB-Speichermedien und Hub
- Waage und PC
- weitere Geräte von SI Analytics

USB-Handtaster



Drucker





# TITRONIC® 500:

## Die Kolbenbürette zum einfachen und genauen Dosieren, ...

Die TITRONIC® 500 ist die ideale Kolbenbürette für manuelle Titrationen, genaues Dosieren von kleinen und großen Volumina und zum Herstellen von Lösungen. Sie findet aber auch als automatische Dosier- (TitroLine® 7000, TitrSoft ab Version 3.0) und Titrierbürette (TitrSoft ab Version 3.0) ihre Verwendung.

### Wichtige allgemeine Eigenschaften:

- ▶ Intelligente Wechseleinheiten mit 5, 10, 20 und 50 ml Volumen.
- ▶ Anschluss von Druckern und Analysenwaagen.
- ▶ Komplett fernsteuerbar über die RS232 bzw. USB-B-Schnittstelle.
- ▶ Durch die zwei RS232-Schnittstellen lassen sich bis zu 16 Geräte an einer RS232- bzw. USB-Schnittstelle eines PCs anschließen (Daisy Chain).



## ... manuellen Titrieren und Lösungen herstellen

### Manuelle Titration

Auch wenn die automatische Titration immer weiter auf dem Vormarsch ist, bleibt die manuelle Titration weiterhin eine Standardanwendung im Labor. Überall dort, wo eine hohe Genauigkeit und Flexibilität gefragt sind, ist eine Kolbenburette mit wechselbarem Dosieraufsatz die erste Wahl.

#### Wichtige Eigenschaften:

- Titrieren mit dem Handtaster („Maus“)
- Die max. Titriergeschwindigkeit lässt sich in sechs Stufen einstellen – auch während der Titration
- Automatische Resultatsberechnung in verschiedenen Einheiten und Ausgabe auf einem Drucker
- Automatische Übernahme der Einwaage einer angeschlossenen Waage

### Dosieren

Neben dem Titrieren gibt es im Labor vielfältige Dosieraufgaben. Eine Kolbenburette mit Wechseinheit ist das optimale Dosiergerät für das Labor.

#### Wichtige Eigenschaften:

- Dosieren per Tastendruck mit dem Handtaster („Maus“) oder mit der Fronttastatur
- Dosier- und Füllgeschwindigkeit lassen sich optimal an die Dosierlösung anpassen
- Es können mehrere Dosiermethoden mit unterschiedlichen Parametern abgespeichert werden



### Lösungen herstellen

Eine Sonderform des Dosierens ist der Modus „Lösungen herstellen“. Hierbei wird ein Lösungsmittel bis zur gewünschten Zielkonzentration zudosiert. Es wird eine Probe eingewogen, automatisch das Zugabevolumen berechnet und dann zudosiert. Dieser Modus eignet sich z.B. zur Herstellung von Standards und von Lösungen für die Viskosimetrie.

#### Wichtige Eigenschaften:

- Automatisches Berechnen des Zudosiervolumens ohne zusätzliche PC-Software
- Dosier- und Füllgeschwindigkeit lassen sich optimal an die Dosierlösung anpassen
- Es können mehrere Methoden mit unterschiedlichen Parametern abgespeichert werden
- Automatische Übernahme der Einwaage einer angeschlossenen Waage

# TitroLine® 6000 – Der Einstieg in die potentiometrische Titration ...

Der TitroLine® 6000 ist mit seinem Leistungsspektrum der ideale Einstieg in die potentiometrische Titration und der perfekte Titrator für die Anwendungen in der Lebensmittel-, Wasser-/Abwasser- und Umweltanalytik. Durch seinen hochauflösenden, genauen pH/mV- und seinen „Dead-stop“-Messeingang lassen sich eine Vielzahl von Parameter bestimmen.



## Typische Anwendungen der Wasser/Abwasser- und Umweltanalytik:

- pH-Wert, Säure- und Basenkapazität („p+m-Wert“)
- Permanganatindex( Oxidierbarkeit)
- CSB
- FOS/TAC( siehe Anwendungsbeispiel Wasser/Abwasser- und Umweltanalytik)
- Gesamtstickstoff nach Kjeldahl und Ammoniumstickstoff
- Chloridim Abwasser
- Chlorgehalt in Trink- und Badewässer
- Gesamthärte
- Sauerstoffnach Winkler

## Eigenschaften des TitroLine® 6000

- Hochauflösende Eingänge für pH/mV-Elektroden- und Temperaturmessungen für pH, ISE, redox oder potentiometrische Titrationsen.
- Messeingang für polarisierbare Elektroden („Dead-stop“)
- Abrufbare Standardmethoden wie z.B. FOS/TAC, Säure-Basekapazität, Gesamtsäure in Getränken, etc.
- Lineare und dynamische Titration auf Äquivalenzpunkt
- Titrationsen auf pH, mV und  $\mu$ A-Endpunkt
- Manuelle Titrationsen und Dosierungen sind ebenfalls durchführbar

Abbildung zeigt die Titrationsanwendung „Gesamtsäure in Getränken“

## Anwendungsbeispiel für Wasser/Abwasser- und Umweltanalytik: „FOS/TAC“

Ein wichtiger Parameter für die Beurteilung des Gärprozesses von modernen Biogasanlagen ist der so genannte FOS/TAC-Wert. Den TAC (=Totales Anorganisches Carbonat, auch Kalkreserve genannt) erhält man durch die Titration von 20 ml einer zentrifugierten Fermenterprobe auf pH 5,0 mit 0,05 ml Schwefelsäure. Den FOS (=Flüchtige Organische Säuren) bestimmt man durch Titration derselben Probe auf pH 4,4. Die beiden erhaltenen ml-Werte werden in zwei empirisch ermittelten Berechnungsformeln eingesetzt:

$$\text{TAC} = \text{ml H}_2\text{SO}_4 \text{ bis pH } 5,0 \times 250$$

$$\text{FOS} = (\text{ml H}_2\text{SO}_4 \text{ von pH } 5,0 \text{ bis pH } 4,4 \times 1,66 - 0,15) \times 500$$

Ein anderes Probenvolumen als 20 ml kann auch berücksichtigt werden. Aus den beiden Ergebnissen wird dann noch der FOS/TAC-Wert berechnet. Diese Methode mit allen Parametern und Berechnungsformeln ist als Standardmethode bereits im TitroLine® 600 und 7000 gespeichert und kann direkt verwendet werden.

## ... ohne Kompromisse

Der TitroLine® 6000 ist die richtige Wahl für Applikation in Lebensmitteln und Getränken, wie zum Beispiel QA/QC, R&D, Lebensmittelwissenschaft und Ernährungsbewertung.

Abbildung zeigt die Titrationsanwendung „Chemischer Sauerstoffbedarf“, CSB



### Typische Anwendungen der Lebensmittelanalytik

- „Salzgehalt“ (Chlorid, Natriumchlorid)
- pH-Wert, Gesamtsäure in Wein, Getränken und anderen Lebensmitteln wie Ketchup, Senf usw.
- Formolzahl in Frucht- und Gemüsesäften
- Ascorbinsäure
- Calcium in Milch und Milchprodukten
- Proteinbestimmung (Kjeldahl-Stickstoff) in Milch und Milchprodukten
- Reduzierende Zucker in Wein und Most
- Iodzahl, Peroxidzahl und weitere Kennzahlen<sup>1)</sup>
- Bestimmung der freien und gesamten schwefeligen Säure (SO<sub>2</sub>) in Wein und Most (siehe auch Anwendungsbeispiel)

<sup>1)</sup> Weitere Kennzahlen wie z.B. die Verseifungszahl und die Bestimmung der freien Fettsäuren sind ebenfalls möglich. Sie müssen im Einzelfall aber auf Verwendbarkeit geprüft werden.

### Anwendungsbeispiel für Lebensmittelanalytik „Bestimmung der freien und gesamten schwefeligen Säure in Wein“

Wein wird schon seit dem Altertum durch Zugabe von „Schwefel“ in Form von Schwefeldioxid konserviert. Die Zugabe von Schwefeldioxid schützt oxidationsempfindliche Stoffe und verhindert das Wachstum unerwünschter Mikroorganismen. Den Gehalt an freiem und Gesamtschwefel (genauer Schwefeldioxid) erhält man durch die Titration von 10-50 ml Probe nach Zugabe von Schwefelsäure und Kaliumiodid mit einer Iodlösung (z.B. 0,025 mol/l) und der Indikation mit einer Doppelplatinelektrode. Bei dem freien SO<sub>2</sub> wird die Probe direkt titriert. Bei dem gesamten SO<sub>2</sub> wird die Probe vorab mit Natronlauge hydrolysiert und das gebundene SO<sub>2</sub> wieder in die freie Form überführt.

Die Methode mit allen Parametern und Berechnungsformeln ist als Standardmethode bereits im TitroLine® 6000 und 7000 gespeichert und kann direkt verwendet werden.



# TitroLine® 7000 - Erweiterte Automation und mehr Methoden

Neben den bereits im allgemeinen Teil erwähnten Eigenschaften der Gerätefamilie und dem Funktionsumfang des TitroLine® 6000, bietet der TitroLine® 7000 eine Reihe weiterer Funktionen.

## ▶ Mehr Methoden

In der Regel reichen 10-15 Anwendermethoden für die meisten Bedürfnisse aus. Manchmal benötigt man aber doch etwas mehr Kapazität. Mit dem TitroLine® 7000 können bis zu 50 Anwendermethoden abgespeichert werden.



## ▶ Höchste Sicherheit beim Messen und Kalibrieren

... durch die drahtlose Elektrodenerkennung für unsere ID-Elektroden. Die neuen Elektroden mit eindeutiger Identifizierung schicken ihre spezifischen Daten drahtlos an den Titrator. Somit verwendet der TitroLine® 7000 immer die korrekten Kalibrierdaten. Fehlmessungen sind daher ausgeschlossen.

Anschlüsse

### ▶ Ideal für nichtwässrige Titrationsen

Der eingebaute Verstärker ist besonders geeignet für Titrationsen in nichtwässrigen Lösungsmitteln. Die Verwendung von speziellen Elektroden (z.B. getrennte Mess-, Bezugs- und Hilfelektroden) sind dazu nicht notwendig. Anwendungen sind z.B.

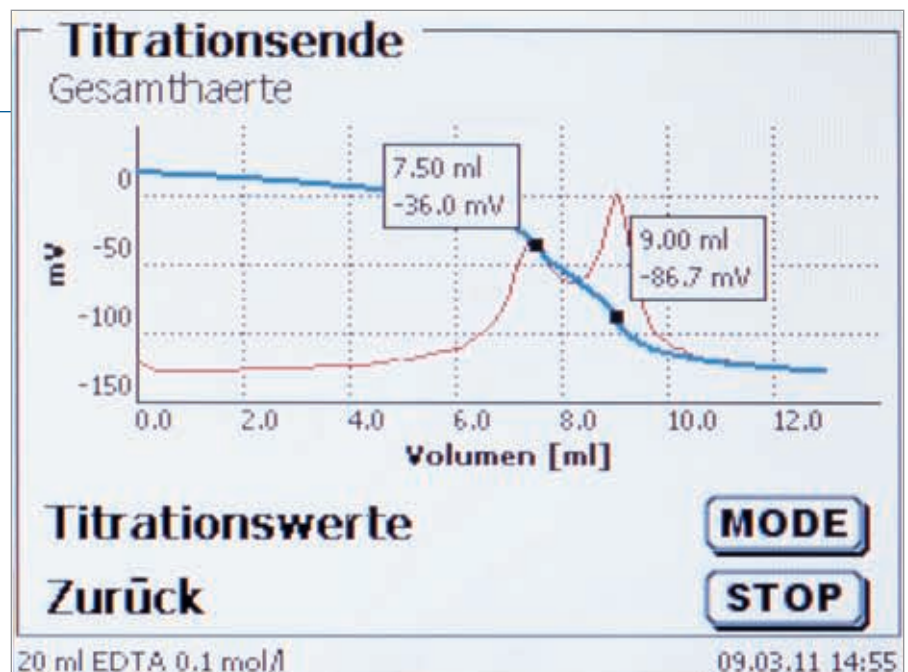
- Säure- und Basenzahl in Ölen
- Titrationsen in Eisessig mit Perchlorsäure/Eisessig
- Hydroxyl-, NCO-Zahl und weitere Kennzahlen

### ▶ pH-Stat Titration

Bei einer pH-Stat Anwendung wird ein vorgegebener pH-Wert erst eingestellt und dann über eine bestimmte Zeit mit einer Säure oder Lauge konstant gehalten. Zur Anwendung kommt die pH-Stat Titration z.B. bei

- der Bestimmung der Enzymaktivität
- der pH-Stat-Elution von Bodenproben bei pH 4
- Konstanthalten des pH-Wertes bei Synthesen

Titrationkurve Gesamthärte (Calcium- und Magnesiumhärte)



### Typisches Anwendungsbeispiel für zwei Wendepunkte: Titration von Aminohydrochloriden (Methode nach Ph. EUR)

Bisher wurden die Aminohydrochloride in Eisessig gelöst, die Amine durch Zugabe von Quecksilberacetat freigesetzt und mit Perchlorsäure in Eisessig titriert.

Nach der umweltfreundlicheren Methode aus dem Europäischen Arzneimittelbuch werden die Aminohydrochloride in Ethanol gelöst und mit genau 5,00 ml einer 0,01 mol/l HCl versetzt. Dieses Gemisch wird nun mit NaOH 0,1 mol/l titriert. Die meisten Titrationskurven zeigen zwei Äquivalenzpunkte. Das Ergebnis wird aus der Differenz zwischen dem 1. und 2. EQ berechnet.

Die Methode mit allen Parametern und Berechnungsformeln ist als Standardmethode bereits im TitroLine® 7000 gespeichert und kann nach Eingabe des Äquivalentgewichtes der Substanz direkt verwendet werden.

### ▶ Mehr Wendepunkte für mehr Anwendungsmöglichkeiten

Es können bis zu zwei Äquivalenzpunkte pro Titration detektiert und ausgewertet werden. Damit kann man auch z.B. anstelle der Gesamthärte die Calcium- und Magnesiumhärte in einer Titration bestimmen.



# Applikationsübersicht



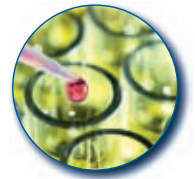
## Wasser- und Abwasseranalytik

Anwendung	TITRONIC® 500 (man. Titration)	TitroLine® 6000 (man. und autom. Titration)	TitroLine® 7000 (man. und autom. Titration)
Säure und Basenkapazität (p+m-Wert)	■	■	■
CSB	■	■	■
Permanganatindex (Oxidierbarkeit)	■	■	■
FOS/TAC	■	■	■
Kjeldahl-Stickstoff/Ammonium (n. Destillation)	■	■	■
Chlorid in Trink- und Abwasser	■	■	■
Chlorgehalt in Trinkwasser	■	■	■
Calcium- und Magnesiumhärte (2 Äquivalenzpunkte)	■	–	■
Gesamthärte (Summe Ca/Mg; 1 Äquivalenzpunkt)	■	■	■



## Lebensmittel

Anwendung	TITRONIC® 500 (man. Titration)	TitroLine® 6000 (man. und autom. Titration)	TitroLine® 7000 (man. und autom. Titration)
Gesamtsäure in Wein und Getränken	■	■	■
Gesamtsäure in Lebensmitteln (Ketchup, Mayonnaise ...)	■	■	■
Säuregrad in Brot und Sauerteig	■	■	■
Aschenalkalität	■	■	■
Chlorid („Salz“) in Lebensmitteln und Mineralwasser	■	■	■
schwefelige Säure (SO <sub>2</sub> ), frei und gesamt	■	■	■
flüchtige Säure	■	■	■
Soxlet Henkel (SH) Zahl in Milch	■	■	■
reduzierende Zucker	■	■	■
Ascorbinsäure (Vitamin C)	■	■	■
Calcium in Milch und Milchprodukten	■	■	■
Calcium und Magnesium in Mineralwasser	■	–	■
Formolzahl	■	■	■
Nitritgehalt in Pökelsalz	■	■	■
Iodzahl	■	■	■
Peroxidzahl	■	■	■
Verseifungszahl	■	■	■
Säurezahl (FFA) in Ölen und Fetten	■	■	■



## Technische Produkte

Anwendung	TITRONIC® 500 (man. Titration)	TitroLine® 6000 (man. und autom. Titration)	TitroLine® 7000 (man. und autom. Titration)
Titration von starken Säuren und Laugen (1 Wendepunkt)	■	■	■
Phosphorsäure (2 Äquivalenzpunkte)	■	■	■
Hydroxylzahl	■	■	■
NCO (Isocyanat-Zahl)	■	■	■
Epoxidzahl	■	■	■
Säurezahl in Harzen und anderen technischen Stoffen	■	■	■
Säure- und Basenzahl in Ölen (max. 2 Äquivalenzpunkte)	■	–	■
Gesamtbasenzahl in Ölen	■	–	■



## Verschiedene Anwendungen

Anwendung	TITRONIC® 500 (man. Titration)	TitroLine® 6000 (man. und autom. Titration)	TitroLine® 7000 (man. und autom. Titration)
Tenside	■	■	■
Metalle (Redox)	■	■	■
Metalle (Zink, Kupfer usw.); komplexometrisch	■	■	■
Perchlorsäuretitrationen (nichtwässrige Titration)	■	■	■
Allg. potentiometrische Titration auf 1 Äquivalenzpunkt	■	■	■
Allg. potentiometrische Titration auf 2 Äquivalenzpunkte	■	–	■

- hervorragend geeignet
- die Möglichkeit der manuellen Titration muss im Einzelfall geprüft werden
- Anwendung eingeschränkt möglich; muss im Einzelfall geprüft werden

# Die Karl Fischer-Titration - die Methode für die Wasserbestimmung

So mancher erfahrene Analytiker spürt noch mit Grausen den Pyridingeruch in der Nase, wenn er den Namen Karl Fischer hört. Doch moderne Reagenzien und einfach zu bedienende Analysengeräte haben mit solchen Vorstellungen gründlich aufgeräumt. Heute lassen sich mit den **coulometrischen** und **volumetrischen** Karl Fischer-Titrationsgeräten praktisch alle Anwendungen einfach, schnell und genau durchführen. Wegen ihrer Selektivität und Genauigkeit hat sich die Karl Fischer-Titration als wichtigste Methode zur Wasser- und Feuchtebestimmung durchgesetzt.

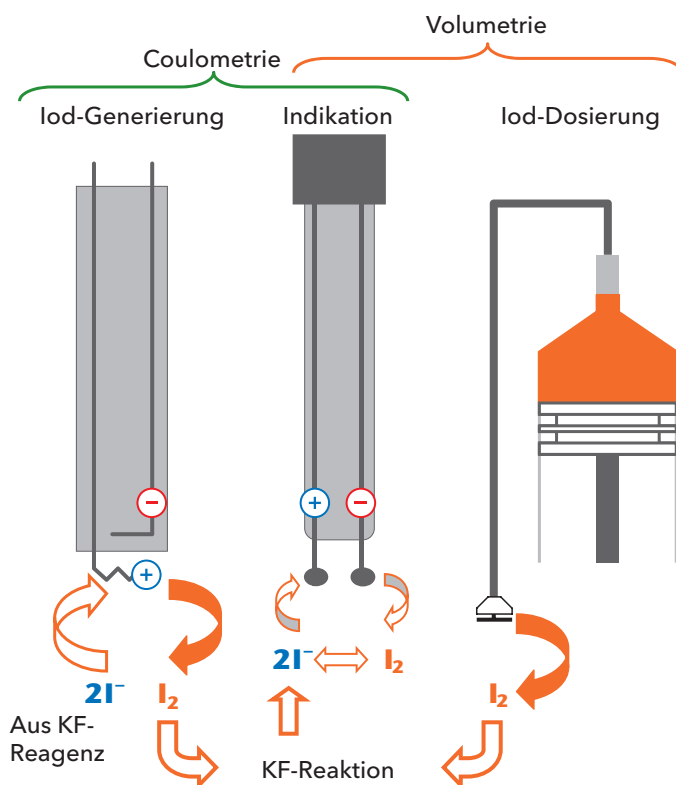
Wie möchten Ihnen hiermit die Entscheidung zwischen einem coulometrischen (TitroLine® 7500 KF *trace*) und einem volumetrischen (TitroLine® 7500 KF) KF-Titrator etwas erleichtern.

Grundlage für die Wasserbestimmung nach Karl-Fischer (kurz: KF) ist eine Reaktion von Iod mit Wasser in alkoholischer Lösung bei Anwesenheit von schwefeliger Säure und einer Base.

Das Iod kann **volumetrisch** durch eine Kolbenbürette/Titrator genau zudosiert oder **coulometrisch** direkt in einem Reaktionsgefäß erzeugt werden.

Der Unterschied zwischen der Volumetrie und der Coulometrie besteht also hauptsächlich nur in der Art und Weise, wie das Iod für die Titration dosiert wird.

Die unterschiedliche Art und Weise der Dosierung:



TitroLine® 7500 KF

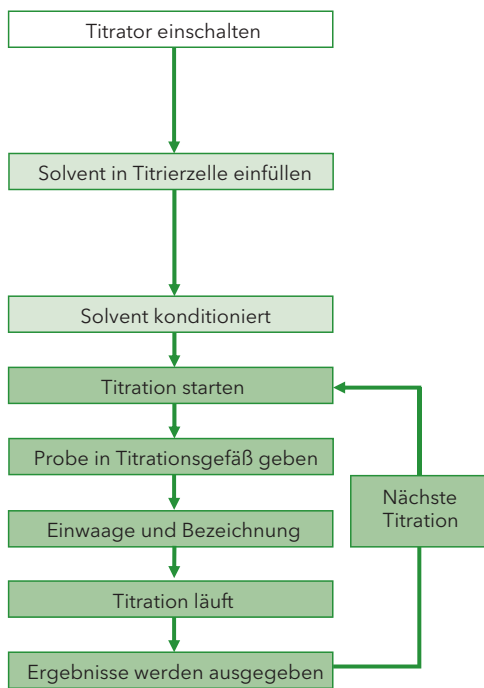


TitroLine® 7500 KF *trace*

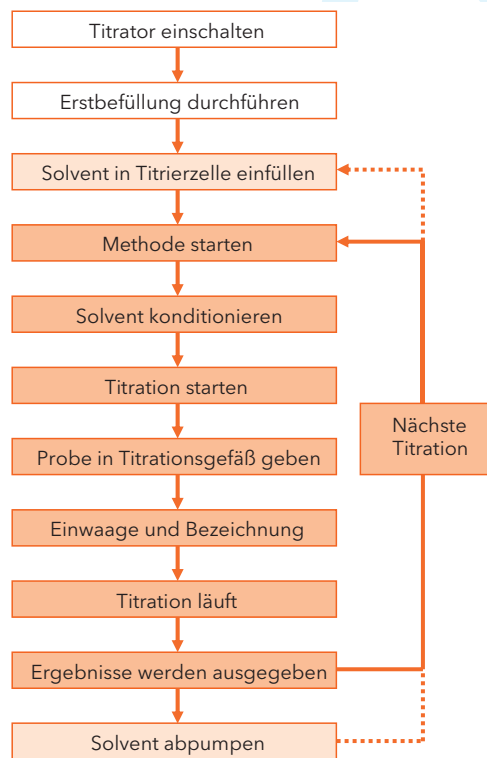
In der Praxis ergeben sich einige Unterschiede zwischen den beiden Methoden, die in der Tabelle dargestellt werden. Dabei liegen die Vorteile der Volumetrie bei den durch unterschiedliche Probenzuführungen und Lösungsmittelvariationen flexibleren Einsatzmöglichkeiten. Die Coulometrie kann dafür mit niedrigeren Nachweisgrenzen und einer noch einfacheren Handhabung punkten. Die Arbeitsabläufe der Coulometrie und der Volumetrie sind im Vergleich in der folgenden Abbildung dargestellt. Deutlich ist der kürzere und einfachere Ablauf der Coulometrie zu erkennen.



### Coulometrische KF Titration



### Volumetrische KF Titration



Vergleich: Coulometrische und volumetrische Karl Fischer-Titration		
Eigenschaft	Coulometrie	Volumetrie
Wassergehalt und Probenmenge	Kleine Wassergehalte Kleine Probenmengen	Mittlere und große Wassergehalte Angepasste Probenmenge
Probentypen	Flüssig Gasförmig (z.B. Ofen) Feste Proben mit Ofen	Fest Flüssig
Probenzugabe und Vorbereitung	Mit Spritze direkt Gaseinleitung mit Ofen Externe Extraktion Feste Proben mit Ofen ausheizen	Feststoffe direkt Probenzerkleinerung mit Homogenisierer Arbeiten mit erhöhter Temperatur Mit Spritze direkt
Arbeitsweise	Sehr schnell Sehr einfach	Schnell Einfach
Arbeitsbereich	µg Bereich 10 µg bis 5 mg Wasser	mg Bereich 200 µg bis 50 mg Wasser
Richtigkeit	Sehr gut für kleine Wassermengen > 400 µg Wasser (± 0,5%)	Sehr gut für Wassermengen > 5 mg Wasser (± 0,5%, aktuelle Titerstellung erforderlich!)
Reproduzierbarkeit	> 400 µg Wasser, typischer RSD ca 1%	> 5 mg Wasser, typischer RSD ca 1%

# TitroLine® 7500 KF und TitroLine® 7500 KF *trace* -

Mit den neuen TitroLine® KF Titratoren von SI Analytics machen Sie garantiert nichts falsch

Der Titroline® 7500 KF ist der volumetrische Universalist für einen weiten Einsatzbereich von wenigen ppm - 100% und der TitroLine® 7500 KF *trace* der Spezialist für niedrige Wassergehalte. Beide neuen Titratoren zeichnen sich neben den bereits beschriebenen Eigenschaften der neuen Gerätegeneration, durch folgende Merkmale aus:

- ▶ Schnell, einfach und genau
- ▶ Mit Standardmethoden für verschiedene Anwendungen (Titer, Blindwert, 1- oder 2-Komponentenreagenz ...)
- ▶ Die Zugabe von Lösungsmittel und das Absaugen der austitrierten Probe erfolgt durch den Titrierstand TM 235 KF (beim TitroLine® 7500 KF *trace* optional)
- ▶ Neben der Onlinekurve auch Anzeige der Messdrift während der Titration

Vorteile  
TitroLine®  
TITRONIC®

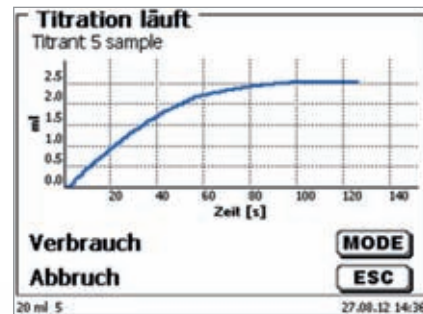


TitroLine® 7500 KF *trace*

# Karl Fischer-Titration leicht gemacht

## Lebendiger Titrationsverlauf

Die Onlineanzeige der Messkurve, der Messdrift und des Titriermittelverbrauchs (nur TitroLine® 7500 KF) ermöglichen eine genaue Kontrolle des Titrationsverlaufes. Dadurch erkennt man schnell unerwünschte Nebenreaktionen.



TitroLine® 7500 KF



# Zubehör nach Maß

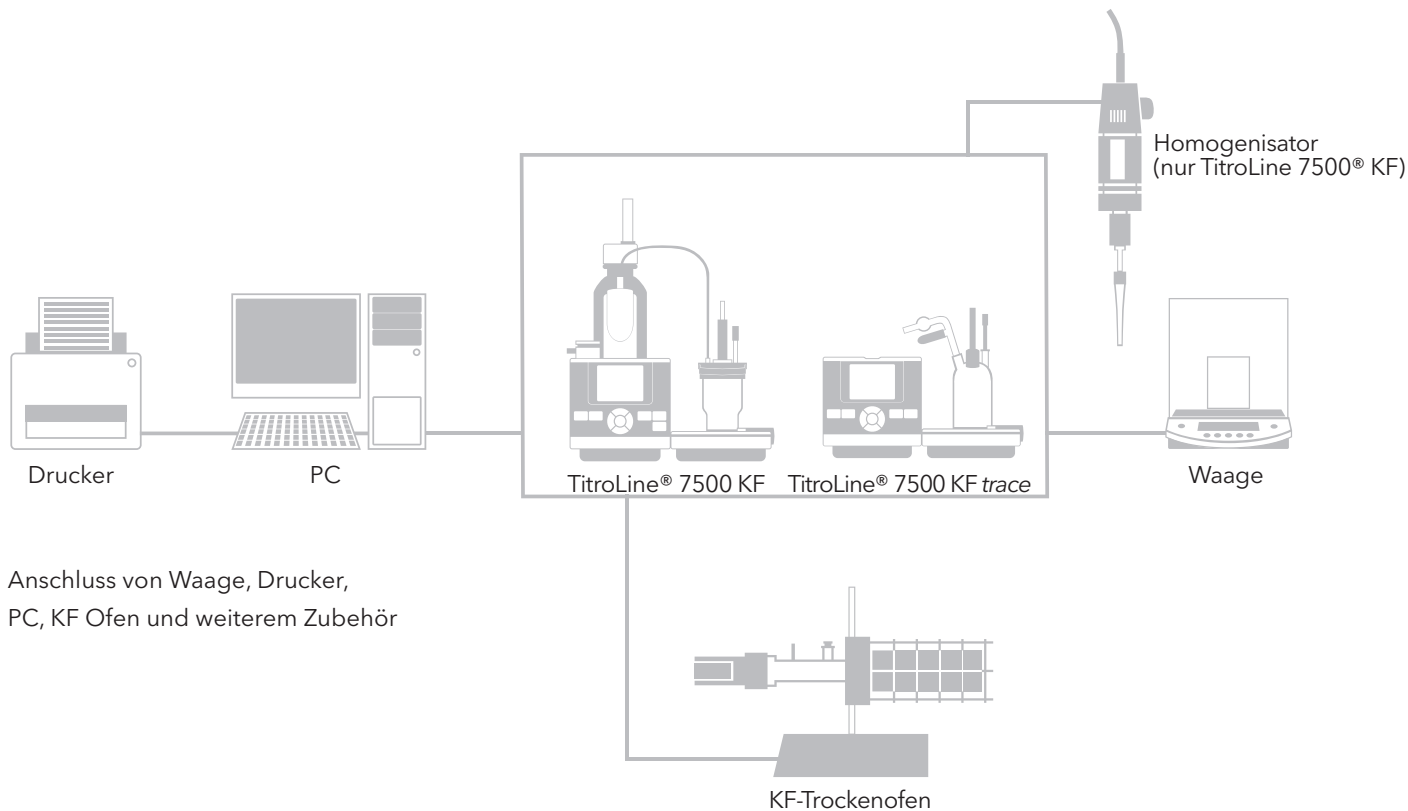
## Titrierstand TM 235 KF

Austitrierte Proben werden einfach per Knopfdruck am Titrierstand TM 235 KF abgesaugt (standard bei TitroLine® 7500 KF und Teil der Module 2 + 4 TitroLine® 7500 KF trace). Mit einem weiteren Knopfdruck legen Sie frisches Solvent oder Analyt vor. Ein eingebauter Magnetrührer sorgt für die gleichmäßige Verteilung von Lösung und Probe.

Die Titriergefäße sind sehr dicht und verhindern damit weitgehend das Eindringen von Feuchtigkeit (geringe Drift!). Das abnehmbare Glasgefäß beim TitroLine® 7500 KF ist in zwei Größen lieferbar und leicht zu reinigen. Dazu ist ebenfalls ein thermostatisierbares Gefäß erhältlich.

Beim TitroLine® 7500 KF trace kommen zwei verschiedene Gefäße aus Vollglas mit drei und 5 Öffnungen zum Einsatz. Sie besitzen eine besonders niedrige Drift.





Anschluss von Waage, Drucker,  
PC, KF Ofen und weiterem Zubehör

## Technische Daten - TitroLine® 7500 KF und TitroLine® 7500 KF trace

Spezifische Eigenschaften	TitroLine® 7500 KF	TitroLine® 7500 KF trace
Messbereich	10 ppm-100%	1 ppm-5% (10 µg-200 mg)
Genauigkeit	Dosiergenauigkeit <0.15%	<0.3% bei 1 mg Wasser
Anwendungen	KF volumetrisch, Deadstop-Titrationen (SO <sub>2</sub> , Bromzahl ...)	KF coulometrisch, Bromzahl
Titrierstand mit integrierter Pumpe und Magnetrührer TM 235 KF	ja	Modul 2 und 4

Weitere allgemeine Eigenschaften finden auf der Seite 146/147



# Probenwechsler TW *alpha* plus und TW 7400 - „Serienmäßig“ automatisch besser titrieren.

Die Zahl der anfallenden Proben wächst ständig, zugleich erfordert das Arbeiten nach GLP und ISO 900X eine höhere Zuverlässigkeit der Messungen. Die Probenwechsler TW *alpha* plus und TW 7400 helfen Ihnen, diesen gestiegenen Anforderungen gerecht zu werden und qualifizierte Mitarbeiter von Routinearbeiten zu entlasten.

## Steuerung vom Titrator oder vom PC

Den Probenwechsler können Sie vom Titrator TitroLine® 7000 aus steuern oder, mit der Software TitrISOFT, über Ihren PC.

## Mehr Flexibilität durch abnehmbare Proben-teller

Mit Proben-tellern bis zu 72 Positionen (TW 7400) und den passenden Titrierköpfen für die unterschiedlichen Bechergößen bzw. Titriergefäße bekommen Sie die Flexibilität, die Sie im Labor brauchen. Ein einfacher Handgriff genügt, um Proben-teller und Titrierköpfe auszutauschen. Die jeweilige Tellergröße können Sie bequem in der Methode am TitroLine® 7000 oder im >Titration Center< von TitrISOFT einstellen.

## Rühren von „oben“ oder „unten“

Im TW *alpha* plus ist bereits serienmäßig ein Magnetrührer eingebaut, mit dem die Proben von „unten“ gerührt werden können. Optional ist der Einsatz eines Stabrührers zum Rühren von „oben“ möglich. Beim TW 7400 wird von oben gerührt.

TW *alpha* plus mit 16er Proben-teller und Pumpe MP 25



plus



*TW alpha plus mit Probenhalter für CSB-Gefäße nach DIN*

### Spülen von Elektrode und Titrierspitze

Um die Genauigkeit der Ergebnisse sicherzustellen, werden Elektroden und Titrierspitzen nach jeder Titration gespült. Dies lässt sich z.B. durch Eintauchen der Elektroden und Titrierspitzen in einer Spüllösung durchführen. Wie viele Spülpositionen (max. 3) verwendet und wie lange gespült werden soll, legen Sie in der Methode fest. Ein direktes und schnelles Abspülen der Elektroden und Titrierspitzen kann durch den Anschluss des Spülgerätes MP 25 erfolgen. Dabei wird direkt nach der Titration in die austitrierte Probe gespült. Abschließend kann eine Warteposition angefahren werden, um z.B. pH-Elektroden in eine KCl-Lösung einzutauchen.

### Automatische CSB-Titration

Für die direkte Titration des CSB steht für den TW alpha plus ein spezieller Probenhalter mit 24 Positionen zur Verfügung





# Für den großen Probendurchsatz – Probenwechsler TW 7400

Der neue X/Y-Probenwechsler TW 7400 ist für den besonders hohen Probendurchsatz entwickelt worden. Es stehen drei verschiedene Probenracks von 42, 48 und 72 Positionen und 3 verschiedene Titrationsköpfe zur Verfügung. Die Probenracks und auch die Titrationsköpfe können mit wenigen Handgriffen ausgetauscht werden. Das Probenrack mit den 42 Positionen kann entweder mit 150 ml oder 250 ml Bechergläsern betrieben werden. Diese Größen kommen insbesondere bei der Wasser- und Umweltanalytik zum Einsatz. Bei diesem Probenrack ist die Verwendung der Spülpumpe MP 25 insbesondere zu empfehlen.

Das Probenrack mit den 72 Positionen kann mit 50 ml Bechergläser und mit speziellen Probengefäßen für ein Probenvolumen bis zu ca. 75 ml verwendet werden. Einsatzgebiete sind die z.B. die Wein- und Getränkeanalytik, pH-Messung in Bodenproben oder auch die Bestimmung der Alkalinität in Meerwasser.

Das Probenrack mit 48 Positionen ist für 100 ml Bechergläser geeignet. Das Einsatzgebiet ist ebenfalls die Weinanalytik.

TW 7400 mit 42er Probenrack



TW 7400 mit 72er Probenrack.



## Auswahltabelle Probenwechsler

Eigenschaft/Zubehör	TW <i>alpha plus</i>	TW 7400
Rühren von unten mit eingebauten Magnetrührer	■	-
Stabrührer TZ 1847 Geeignet für alle Probensteller / -Racks außer CSB	■	■
Stabrührer TZ 1846 Geeignet nur für CSB Probensteller	■	-
Spülpumpe MP 25. Verwendbar für folgende Probensteller/Racks: TZ 1452, TZ 1459 und TZ 3942	■	■
Probensteller für 12 Positionen TZ 1452 Geeignet für Titriergefäße 250 ml niedrige Form (Standardlieferumfang) und 400 ml hohe Form.	■	-
Probensteller für 16 Positionen TZ 1459 Geeignet für Titriergefäße 150 ml niedrige Form (Standardlieferumfang) und 250 ml hohe Form.	■	-
Probensteller für 24 Positionen TZ 1454 Geeignet für Titriergefäße 50 ml hohe Form (Standardlieferumfang) und Titriergefäß für max. 75 ml Probenvolumen (TZ 1786)	■	-
Probensteller für 24 Positionen TZ 1444 Geeignet für CSB Probengefäße 100 ml nach DIN (nicht im Lieferumfang enthalten!)	■	-
Titriertopf TZ 1463 mit 7 Öffnungen NS 14 Verwendbar für Probensteller TZ 1459 und TZ 1452	■	-
Titriertopf TZ 1467 mit 7 Öffnungen NS 14 Verwendbar für Probensteller TZ 1459 und TZ 1452 in Kombination mit Spülpumpe MP 25	■	-
Mikro-Titriertopf TZ 1469 mit 4 Öffnungen Verwendbar für Probensteller TZ 1454	■	-
CSB-Titriertopf TZ 1461 mit 3 Öffnungen Verwendbar für CSB-Probensteller TZ 1444.	■	-
Probenrack für 42 Positionen TZ 3942 Geeignet für Titriergefäße 150 ml niedrige Form (Standardlieferumfang) und 250 ml hohe Form.	-	■
Probenrack für 48 Positionen TZ 3948 Geeignet für Titriergefäße 100 ml hohe Form (Standardlieferumfang)	-	■
Probenrack für 72 Positionen TZ 3972 Geeignet für Titriergefäße 50 ml hohe Form (Standardlieferumfang) und Titriergefäß für max. 75 ml Probenvolumen (TZ 1786)	-	■
Titriertopf TZ 3963 mit 7 Öffnungen NS 14 Verwendbar für Probenrack TZ 3942	-	■
Titriertopf TZ 3967 mit 7 Öffnungen NS 14 Verwendbar für Probenrack TZ 3942 in Kombination mit Spülpumpe MP 25.	-	■
Mikro-Titriertopf TZ 1469 mit 4 Öffnungen Verwendbar für Probenrack TZ 3948 und TZ 3972	-	■

Wichtig: Die Spülpumpe MP 25 kann nur in Kombination mit den Titriertöpfen TZ 1467, TZ 3967 und den Probenstellern/-Racks TZ 1452, TZ 1459 und TZ 3942 verwendet werden.



# TitriSoft 3.0 - bestechend einfach ...

Die Titrationssoftware TitriSoft 3.0 ist die optimale Lösung für Ihre Titrationsaufgaben. Die Software arbeitet unter Windows XP, Vista und 7 und unterstützt Ihren täglichen Arbeitsablauf bei der Probenvorbereitung, Titration und Auswertung der Ergebnisse. Übersichtlichkeit und Logik standen beim Aufbau der Software im Vordergrund.

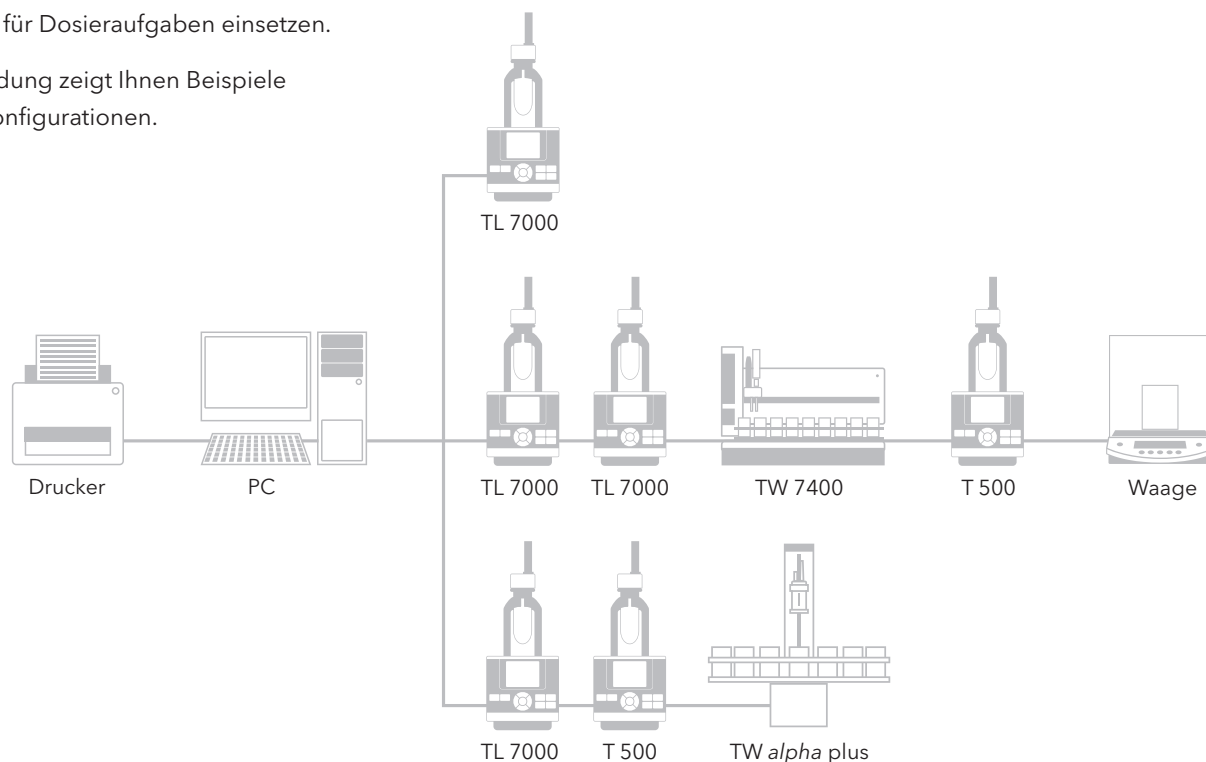
## Anschlussmöglichkeiten

TitriSoft 3.0 ermöglicht Ihnen, folgende Geräte mit Ihrem PC anzusteuern:

- **Titratoren** (TitroLine® 7000, 7500 KF, 7500 KF *trace* und TitroLine® *alpha plus*)
- **Probenwechsler** (TW *alpha plus*, TW 7400, TW *alpha* und TW 280)
- **Kolbenbüretten** (TITRONIC® 500 und TITRONIC® *universal*, TITRONIC® 110/200 und TITRONIC® 110 *plus*)
- **Waagen**

Die Titrationshardware können Sie an beliebige, freie USB-A oder serielle Schnittstellen Ihres PCs anschließen. Jede dieser Schnittstellen gestattet unterschiedliche Geräte-Zusammenstellungen (Konfigurationen). Zur Automatisierung von Titrationsen wird z. B. der TitroLine® 7000 mit unserem Probenwechsler TW *alpha plus* von der Software gesteuert. Für komplexere Titrationsaufgaben mit Probenvorbereitung können Sie zunächst mit Kolbenbüretten dosieren. Die Titration führen Sie anschließend mit einem TitroLine® 7000 durch. Natürlich können Sie die Software auch ausschließlich für Dosieraufgaben einsetzen.

Die folgende Abbildung zeigt Ihnen Beispiele möglicher Gerätekonfigurationen.



## Systemvoraussetzungen

Für das optimale und schnelle Arbeiten mit TitriSoft 3.0 sollte Ihr System mindestens über folgende Spezifikationen verfügen:

**Schnittstelle:** eine freie USB- oder RS232-Schnittstelle pro Konfiguration

**Computer:** ab Pentium D (Dual-Core) 2 GHz

**Betriebssystem:** Windows XP, Vista oder 7

**RAM:** mindestens 2 GB

**Festplatte:** mindestens 200 MB freier Speicherplatz

**Grafikkarte:** Auflösung mindestens 1280 x 1024

... stark in der Leistung ...

Position	Status	Analysis	Elect	Amount	Date	Use	Comment	Rs 4.3	Mittelwert Rs 4.3
1	Pending	Alkalinity	Elect	25			200 ml water		
2	Pending	Alkalinity	Main	25			200 ml water		
3	Pending	Alkalinity	Elect	25			200 ml water		
4	Pending	Alkalinity	Elect	25			200 ml water		
5	Pending	Alkalinity	Hardness 1	25			200 ml water		
6	Pending	Alkalinity	Elect	25			200 ml water		
7	Pending	Alkalinity	Main	25			200 ml water		
8	Pending	Alkalinity	Main	25			200 ml water		
9	Pending	Alkalinity	Main	25			200 ml water		
10	Pending	Alkalinity	Measure water	25			200 ml water		

›Navigator‹, das Hauptmenü

Die unterschiedlichen Aufgaben der Software sind in fünf verschiedene Bereiche unterteilt:

- der Systemkonfiguration („Settings“),
- der Datenbank („Database“),
- die Methodenerstellung („Analysis“),
- den Arbeitslisten („Worklists“)
- und der Messkurve („Curve“)

Die einzelnen Bereiche können jederzeit direkt oben an der Leiste ausgewählt werden.

›Settings‹, die System- Konfiguration

In der Systemkonfiguration richten Sie die Software vor der ersten Anwendung für den Betrieb ein, d.h. Sie erstellen mit der angeschlossenen Hardware eine Konfiguration. Die Konfiguration wird durch einen Hardware-Scan automatisch ermittelt. Jede dieser Hardwarekonfigurationen erlaubt beliebig viele „Methoden“ und „Arbeitslisten“. Unterschiedliche Konfigurationen können parallel arbeiten (siehe Anschlussmöglichkeiten).

Alle TitriSoft Benutzer können namentlich aufgeführt werden. TitriSoft unterstützt dabei fünf Benutzertypen. Dazu stehen dem Administrator alle Möglichkeiten der Konfiguration und Bedienung der Software zur Verfügung. Der „Fachmann“ hat die gleichen Rechte wie der Administrator, jedoch keine Möglichkeit Ergebnisse, Methoden und Arbeitslisten zu löschen. Für den „Anwender“ ist die Bedienung auf das ›Titration Center‹ beschränkt und somit stark vereinfacht.

Name	Status	Comm Port
TL7000	Idle	COM1

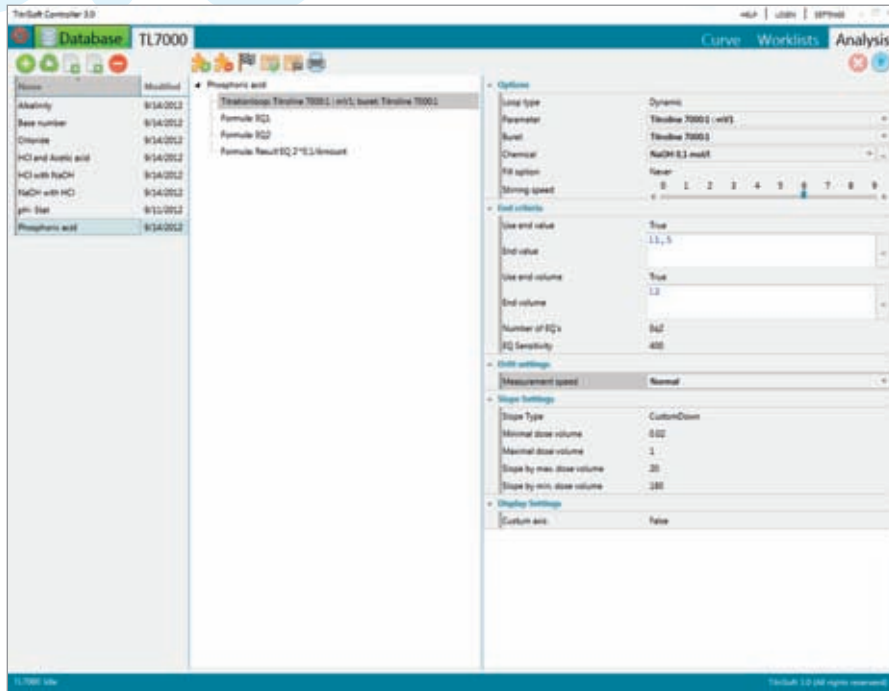
  

Analysis Description	
Name	TL7000
Status	Idle

Analysis device	
	TitriSoft TL7000
	TL7000

... klar strukturiert ...



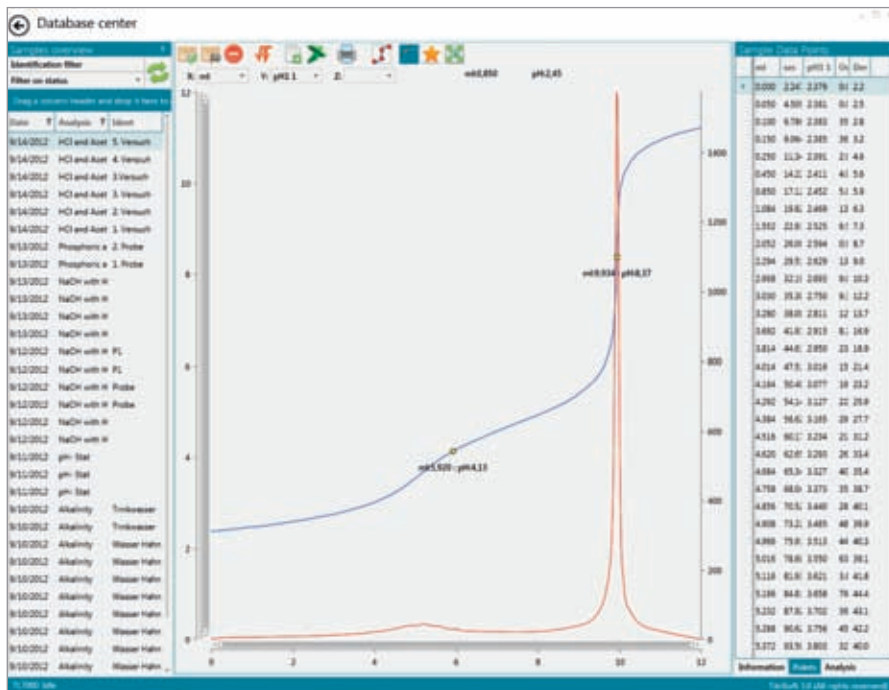
›Analysis‹  
Ihr Methoden-Center

Hier richten Sie Ihre Titrationsmethoden ein und speichern sie. Dabei können Sie selbst komplexe Methoden mit wenigen Mausklicks erstellen. Die Einstellung der Titrationsparameter wird durch symbolisierte Schieberegler vereinfacht. Dem Methodenablauf ist durch Funktionen wie Wartezeit, IF-Schleifen, Wiederholungen, Dosierungen und Messungen neben den eigentlichen Titrationsparametern und Berechnungsformeln kaum eine Grenze gesetzt.

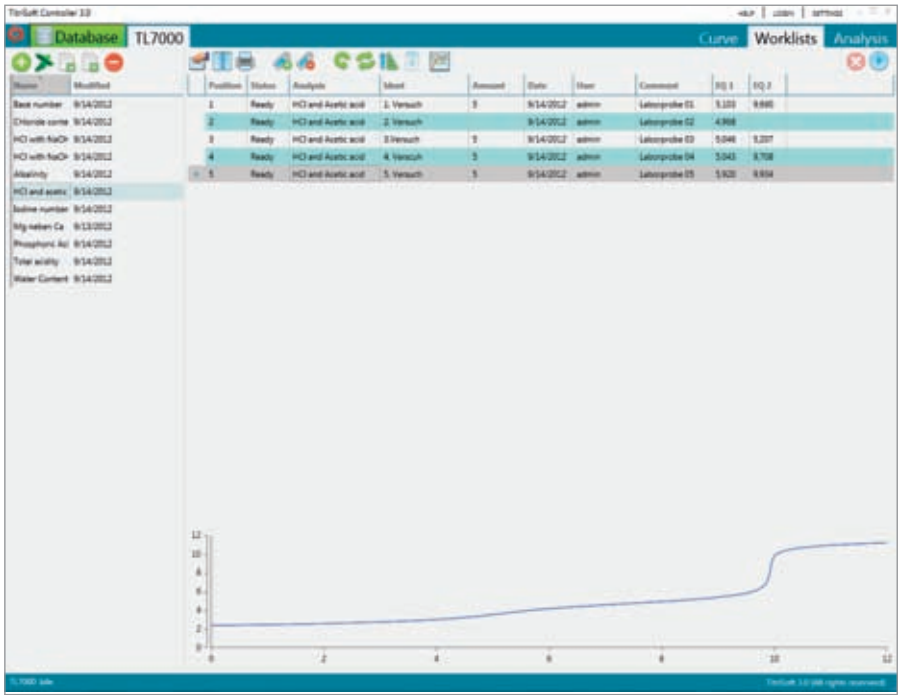
›Database‹, Ihre Datenbank

Titrationen, Ergebnisse und Messwerte sowie die Messmethode aller durchgeführten Titrations werden automatisch in der Datenbank gespeichert. Diese Daten können Sie anhand von Probenbezeichnung, Datum, Anwender und Methode sekundenschnell selektieren und abrufen.

Die Informationen der durchgeführten Titrations können Sie sich als Grafik, Ergebnis- oder Messwertauflistung darstellen lassen. Jede gespeicherte Titration können Sie Ihren Bedürfnissen entsprechend nachträglich optimieren, z. B. können Sie nachträgliche Berechnungen hinzufügen, speichern und zusammen mit der Kurve ausdrucken. Ein nachträglicher Datenexport in ASCII- oder Excelformat ist jederzeit einfach möglich.



# ... höchst produktiv: TitriSoft 3.0



## ›Worklists‹, Ihr übersichtlicher Arbeitsplatz

In ›Worklists‹ führen Sie Ihre täglichen Arbeiten durch, d. h. Sie wählen die Methoden aus, geben die Probenbezeichnungen und Einwaagen ein, starten die Arbeitsliste und bekommen die Ergebnisse nach der Titration angezeigt und auf Wunsch ausgedruckt. Die einzelne Arbeitsliste zeigt Ihnen die einzelnen Proben mit den dazugehörigen Methoden und deren Eigenschaften wie Probenbezeichnung, Nummer, Status, Datum, Uhrzeit, Ergebnisse und andere frei konfigurierbare Probedaten wie z. B. die Dichte.

Während der Titration können Sie in der Worklist direkt und auch unter „Curve“ den Titrationsvorgang beobachten. Es ist aber auch problemlos möglich, die Proben im Hintergrund abzuarbeiten und den PC in dieser Zeit für andere Aufgaben zu nutzen oder parallel eine weitere Titration einer anderen Konfiguration zu starten.

Beim Arbeiten mit den Probenwechslern TW *alpha* plus und TW 7400 können verschiedene Einstellungen, wie Überspringen leerer Positionen, Spül- und Wartoptionen eingestellt werden.

Für die Art und Form der Dokumentation, die den Richtlinien von GLP und ISO 9000 entspricht, besteht neben dem Ausdruck als Tabelle, Liste mit Kurven oder als Einzelausdruck mit Kurve auch die Möglichkeit, die Ergebnisse in ASCII oder CSV-Format zu speichern, um die Ergebnisse z. B. direkt in ein LIMS zu transferieren.

# TitriSoft 3.0 P – einfach sicher ...

Das „P“ steht hier nicht nur für professionell, sondern speziell für den Begriff „Pharma“. Die Standard-Version TitriSoft 3.0 ist selbstverständlich genauso professionell in Umfang und Leistung wie die Version 3.0 P. TitriSoft 3.0 P erfüllt im Unterschied zu der Standard-Version alle Anforderungen der FDA-Vorschrift 21 CFR Part 11 in Bezug auf „Electronic Records“, „Electronic Signature“ und „Audit Trail“.

FDA ist die Food and Drug Administration der USA und beschreibt mit 21 CFR Part 11 den Umgang mit elektronisch abgespeicherten Daten („Electronic Records“) und der Erstellung von elektronischen Unterschriften („Electronic Signature“). Diese Verordnung ist verbindlich für alle Firmen, die in den USA Produkte oder Dienstleistungen im Bereich Medizin, Pharma oder Lebensmittel anbieten.

## Systemvoraussetzungen

Für das optimale und schnelle Arbeiten mit TitriSoft 3.0 sollte Ihr System mindestens über folgende Spezifikationen verfügen:

**Schnittstelle:** eine freie USB- oder RS232-Schnittstelle pro Konfiguration

**Computer:** ab Pentium D (Dual-Core) 2 GHz

**Betriebssystem:** Windows XP, Vista oder 7

**RAM:** mindestens 2 GB

**Festplatte:** mindestens 200 MB freier Speicherplatz

**Grafikkarte:** Auflösung mindestens 1280 x 1024

## Unterschied TitriSoft 3.0 und 3.0 P

Funktionen	TitriSoft 3.0	TitriSoft 3.0 P
Elektronische Aufzeichnungen (Electronic Records)		■
Elektronische Unterschriften (Electronic Signatures)		■
Rückverfolgbarkeit (Audit Trail)		■
Anwenderverwaltung (Controlled Access)		■
Datensicherung (Copies of Records)		■
Handbuch mit Formularen für SOPs, IQ, OQ und PQ sowie Validierungsunterlagen		■
Einfachste Arbeitsweise	■	■
Alle Titrationsarten	■	■
Komfortable Arbeitslisten	■	■
Online Titrationskurven	■	■
Übersichtliche Dokumentation	■	■
Perfekte Titrationskontrolle per PC	■	■

TitriSoft

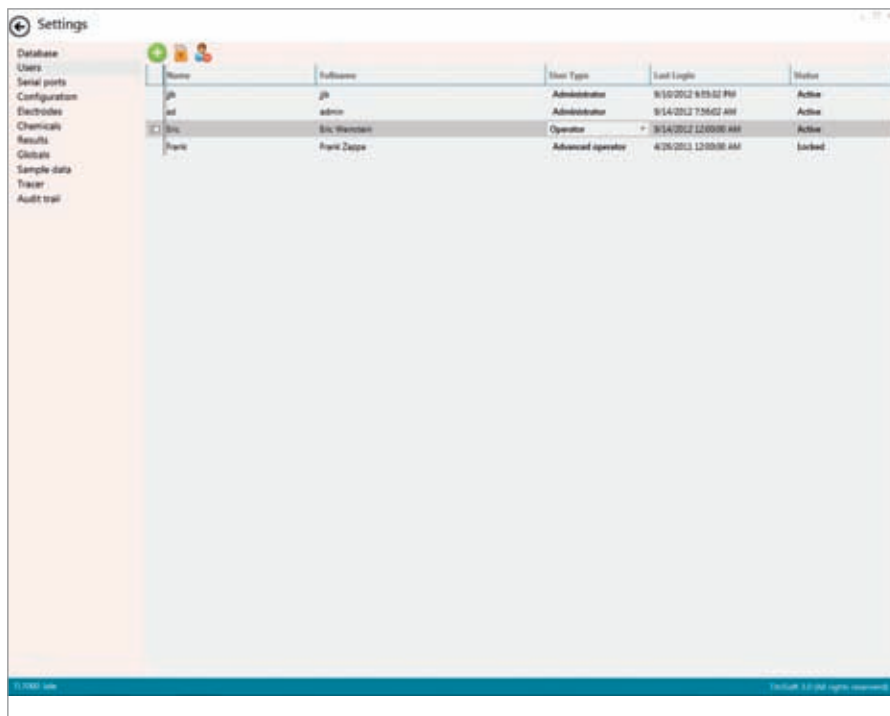


## Anwenderverwaltung (Controlled Access)

Durch die Anwenderverwaltung ist gewährleistet, dass die richtigen Personen Zugriff zu den einzelnen Funktionen bekommen. So wie es Ihre Sicherheitspolitik in der Firma und die FDA-Anforderungen vorschreiben.

Es gibt fünf Zugriffsebenen vom „Routineanwender“, der die Routinetitrationen abarbeitet, bis zum „Laborleiter“, der Methoden freigeben kann. Der Administrator in der höchsten Ebene legt die Benutzer an und weist Ihnen Ihre Zugriffsrechte zu. Er darf sogar löschen, aber natürlich nur dann, wenn vorher von der Datenbank eine Sicherheitskopie erzeugt wurde.

# S.O.P

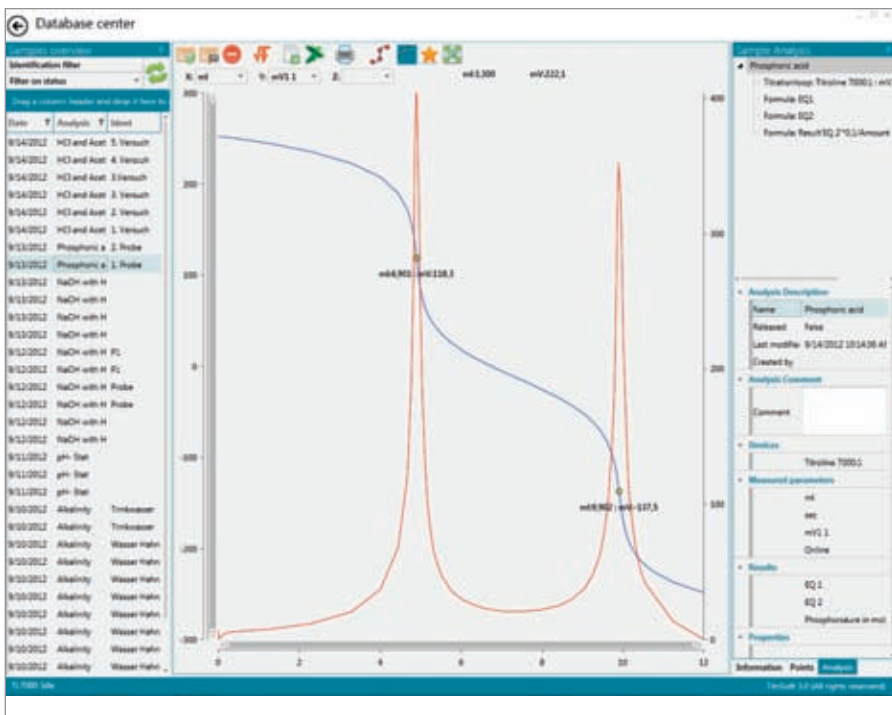


Name	Surname	User Type	Last Login	Status
jp	jp	Administrator	9/10/2012 8:55:02 PM	Active
ad	admin	Administrator	9/14/2012 7:56:02 AM	Active
Sic	Sic, Werner	Operator	9/14/2012 12:00:00 AM	Active
Frank	Frank Zapp	Advanced operator	4/24/2012 12:00:00 AM	Locked

ID	Date	Table	Action	Description
547	8/7/2012 11:40:38 AM	AppUser	UpdateFlow	ad
548	8/7/2012 11:40:38 AM	AppUser	UserLogin	ad
549	8/7/2012 11:41:05 AM	AppUser	UpdateFlow	ad
550	8/7/2012 11:41:05 AM	AppUser	UserLogoutFailed	ad
551	8/7/2012 11:41:19 AM	AppUser	UpdateFlow	ad
552	8/7/2012 11:41:19 AM	AppUser	UserLogoutFailed	ad
553	8/7/2012 11:41:33 AM	AppUser	UpdateFlow	ad
554	8/7/2012 11:41:33 AM	AppUser	UserLogout	ad
555	8/7/2012 1:01:00 PM	AppUser	UpdateFlow	ad
556	8/7/2012 1:01:00 PM	AppUser	UserLogout	ad
557	8/7/2012 1:08:01 PM	AppUser	UpdateFlow	ad
558	8/7/2012 1:08:01 PM	AppUser	UserLogout	ad
559	8/7/2012 1:40:58 PM	AppUser	UpdateFlow	ad
560	8/7/2012 1:40:58 PM	AppUser	UserLogout	ad
561	8/7/2012 1:43:57 PM	AppUser	UpdateFlow	jd
562	8/7/2012 1:43:57 PM	AppUser	UpdateFlow	ad
563	8/7/2012 2:00:44 PM	AppUser	UpdateFlow	ad
564	8/7/2012 2:00:44 PM	AppUser	UserLogout	ad
565	8/7/2012 2:00:17 PM	AppUser	UpdateFlow	ad
566	8/7/2012 2:00:17 PM	AppUser	UserLogout	ad
567	8/7/2012 2:03:43 PM	Method	NewRow	HCJ mit NaOH hin und her
568	8/7/2012 2:03:43 PM	Method	UpdateFlow	HCJ mit NaOH hin und her
569	8/7/2012 2:03:48 PM	Method	UpdateFlow	HCJ mit NaOH hin und her
570	8/7/2012 2:04:03 PM	Analysis	UpdateFlow	NaOH mit HCJ mit steigend
571	8/7/2012 2:04:14 PM	Analysis	NewRow	copyL
572	8/7/2012 2:04:16 PM	Analysis	UpdateFlow	copyL
573	8/7/2012 2:04:22 PM	Analysis	NewRow	copyT
574	8/7/2012 2:04:28 PM	Analysis	UpdateFlow	copyT
575	8/7/2012 2:04:25 PM	Analysis	UpdateFlow	copyL
576	8/7/2012 2:04:27 PM	Analysis	UpdateFlow	copyL
577	8/7/2012 2:04:31 PM	Analysis	UpdateFlow	copyL
578	8/7/2012 11:43:02 PM	AppUser	UpdateFlow	ad

### Rückverfolgbarkeit (Audit Trail)

21 CFR Part 11 schreibt vor, dass jede Erstellung, Abspeicherung oder Änderung von „Records“, also z.B. das Erstellen von Methoden, das Ändern von Paßwörtern oder das Abspeichern von Titrationsergebnissen, einen Eintrag im „Audit Trail“ erzeugen. Bei TitriSoft 3.0 P wird automatisch von jedem Schreibzugriff auf die Datenbank ein Eintrag in dieser Tabelle, dem Audit Trail, erzeugt. Dazu wird automatisch die lokale und die Standardzeit mitgespeichert. Bei jedem Eintrag wird zusätzlich ein Kommentar abgefragt und in der Tabelle der Datenbank eingetragen. Der Audit Trail kann jederzeit ausgedruckt bzw. es kann eine menschenlesbare digitale Kopie, eine PDF-Datei, erzeugt werden.



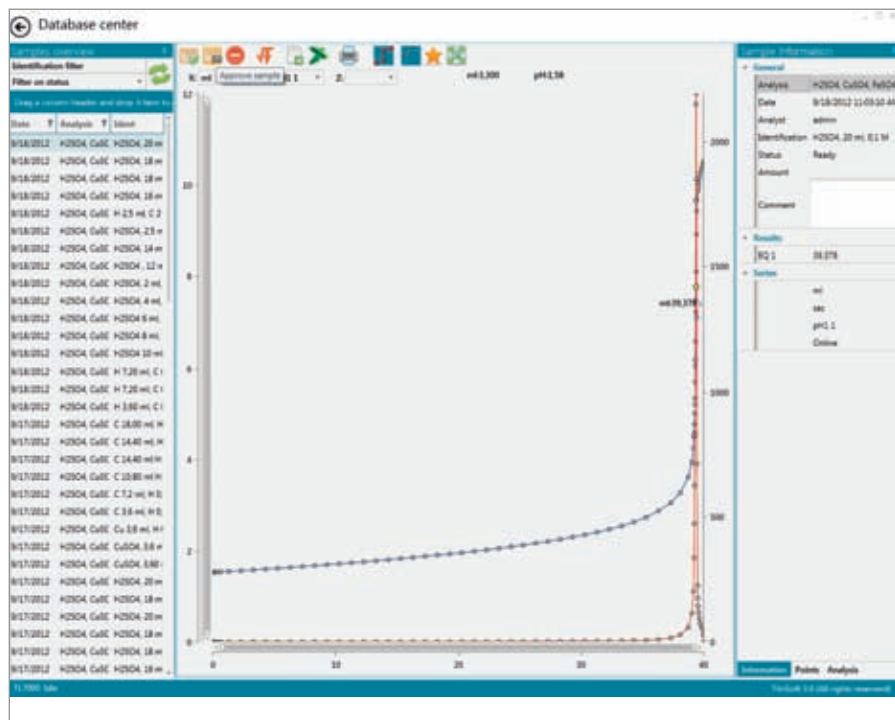
### Elektronische Aufzeichnungen (Electronic Records)

Die 21 CFR Part 11 schreibt die Sicherstellung und Aufbewahrung der erzeugten Ergebnisse über mehrere Jahre vor. Neben der regelmäßigen Erstellung von Sicherheitskopien der kompletten Datenbank können auch automatisch oder manuell menschenlesbare digitale Kopien der Ergebnisse, Methoden, Arbeitslisten, Audit Trails, der Anwenderverwaltung und der Konfiguration(en) erzeugt werden. Dazu ist ein PDF-Writer in der Software bereits mit eingebunden. Die zusätzliche Anschaffung einer externen und teuren Software zur Erzeugung von PDF-Dateien ist daher nicht notwendig.

Selbstverständlich ist die Datenbank vor externen Zugriffen durch ein Passwort geschützt.

## Elektronische Unterschriften (Electronic Signature)

Auch digitale Analysenergebnisse müssen so vertrauenswürdig sein, wie nach einer sorgfältigen manuellen Prüfung und klassischen Unterschrift. Alle elektronischen Aufzeichnungen können automatisch zur Freigabe mit einer digitalen Unterschrift versehen werden. Aus Sicherheitsgründen gibt der Prüfer seinen Namen und ein zusätzliches Kennwort ein. Die elektronische Unterschrift wird zusammen mit der Funktion des Unterzeichners, Grund der Unterschrift, Datum und Uhrzeit abgespeichert.



# Technische Daten - Kolbenbürette TITRONIC® 500 und automatische

Eigenschaften	TITRONIC® 500	TitroLine® 6000
Display	Farbige Onlinegrafik	Farbige Onlinegrafik
Messeingang pH/mV mit Referenzelektrodeneingang	–	■
Drahtlose Elektrodenerkennung	–	–
Messeingang Dead stop (2 x 4 mm Buchse)	–	■
Messeingang Generatorelektrode (2 x 4 mm Buchse)	–	–
Messeingang Temperatur (2 x 4 mm Buchse)	–	■
Schnittstellen	2 x USB-A, 1 x USB-B 2 x RS232	2 x USB-A, 1 x USB-B 2 x RS232
Wagenanschluss	RS232	RS232
Drucker (USB-A)	HP PCL, Seiko DPU S445, PDF	HP PCL, Seiko DPU S445, PDF
Intelligente Wechseleinheiten (5, 10, 20 und 50 ml)	■	■
Bürettenauflösung (Schritte)	10.000	10.000
Manuelle Titration	■	■
Dosieranwendungen	■	■
Lösungen ansetzen (manuell oder automatisch mit angeschlossener Waage)	■	■
Automatischer Titration (selbstständig ohne externe Software)	1)	■
Titrationen auf mV und pH Endpunkte	–	2 EP
Dynamische und lineare Titration auf Wendepunkt (EQ) mV und pH	–	1 EQ
Besonders geeignet für nichtwässrige Titrationen	–	–
Deadstop- Titration	–	■
pH-stat-Titration	–	–
Wasserbestimmung nach KF Volumetrisch (10 ppm - 100 %, empfohlen)	–	–
Wasserbestimmung nach KF Coulometrisch (1 ppm - 5 %, empfohlen)	–	–
Standardmethoden	■	■
Anzahl Benutzermethoden	15	15
Anschluss und Steuerung eines Probenwechslers	–	–
Steuerbar durch TitriSoft 3.0	■	–

<sup>1)</sup> Können für Titrationen und Dosierungen in automatischen Titrationssystemen verwendet werden

# Titratoren TitroLine® 6000/7000/7500 KF/7500 KF trace

TitroLine® 7000	TitroLine® 7500 KF	TitroLine® 7500 KF trace
Farbige Onlinegrafik	Farbige Onlinegrafik	Farbige Onlinegrafik
<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
2 x USB-A, 1 x USB-B 2 x RS232	2 x USB-A, 1 x USB-B 2 x RS232	2 x USB-A, 1 x USB-B 2 x RS232
RS232	RS232	RS232
HP PCL, Seiko DPU S445, PDF	HP PCL, Seiko DPU S445, PDF	HP PCL, Seiko DPU S445, PDF
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
10.000	10.000	-
<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2 EP	-	-
2 EQ	-	-
<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
50	50	50
<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



# Technische Daten - Kolbenbürette TITRONIC® 500

Eigenschaften	TITRONIC® 500	TitroLine® 6000
Messeingang pH/mV mit Referenzelektrodeneingang	–	pH/mV-Eingang mit 24 Bit Messwertauflösung Elektrodenbuchse nach DIN 19 262, bzw. mit BNC Einsatzbuchse socket insert
Messbereich pH	–	- 3.0 ... 18.00
Anzeigenauflösung pH	–	0.001
Genauigkeit pH (ohne Messfühler)	–	0.002 ± 1 Digit
Messbereich mV	–	- 2000 ... 2000
Anzeigenauflösung mV	–	0.1
Genauigkeit mV (ohne Messfühler)	–	0,1 ± 1 Digit
Messeingang Dead stop (2 x 4 mm Buchse)	–	Anschluss (µA) für Doppelplatinelektroden Polarisationsspannung variabel einstellbar von 40 ... 220 mV
Messbereich Temperatur °C	–	0 ... 100
Anzeigenauflösung µA	–	0.1
Genauigkeit µA (ohne Messfühler)	–	0.2 ± 1 Digit
Messeingang Temperatur (2 x 4 mm Buchse)	–	Anschluss für Widerstandsthermometer Pt 1000
Messbereich Temperatur °C	–	- 75 ... 175
Anzeigenauflösung °C	–	0.1
Genauigkeit °C (ohne Messfühler)	–	0.2 K ± 1 Digit
Anzeige	grafikfähiges 3,5 Zoll -1/4 VGA TFT Display mit 320x240 Bildpunkten	grafikfähiges 3,5 Zoll -1/4 VGA TFT Display mit 320x240 Bildpunkten
Gehäuse-Werkstoff	Polypropylen	Polypropylen
Fronttastatur	Kunststoffbeschichtet	Kunststoffbeschichtet
Gehäuse-Abmessungen	15,3 x 45 x 29,6 cm (B x H x T), Höhe mit Wechseleinheit	15,3 x 45 x 29,6 cm (B x H x T), Höhe mit Wechseleinheit
Gewicht	~2,2 kg für Grundgerät ~3,5 kg für komplettes Gerät mit Wechseleinheit (mit leerer Reagenzienflasche, ohne Magnetrührer)	~2,3 kg für Grundgerät ~3,5 kg für komplettes Gerät mit Wechseleinheit (mit leerer Reagenzienflasche, ohne Magnetrührer)
Klima	Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung	Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung
Material: intelligente Wechseleinheiten (5, 10, 20 und 50 ml)	Ventil: PTFE/ETFE Zylinder: Borosilikatglas 3.3 (DURAN®) Schläuche: FEP, blau	Ventil: PTFE/ETFE Zylinder: Borosilikatglas 3.3 (DURAN®) Schläuche: FEP, blau
Dosiergenauigkeit nach DIN EN ISO 8655, Teil 3	Richtigkeit : 0,15 % Präzision: 0,05 - 0,07 % (in Abhängigkeit von dem verwendeten Wechselaufsatz)	Richtigkeit : 0,15 % Präzision: 0,05 - 0,07 % (in Abhängigkeit von dem verwendeten Wechselaufsatz)

# Titratoren TitroLine® 6000/7000/7500 KF/7500 KF trace

TitroLine® 7000	TitroLine® 7500 KF	TitroLine® 7500 KF trace
pH/mV-Eingang mit 24 Bit Messwertauflösung Elektrodenbuchse nach DIN 19 262, bzw. mit BNC Einsatzbuchse RFID Empfänger für SI Analytics ID Elektroden	–	–
- 3.0 ... 18.00	–	–
0.001	–	–
0.002 ± 1 Digit	–	–
- 2000 ... 2000	–	–
0.1	–	–
0,1 ± 1 Digit	–	–
Anschluss (µA) für Doppelplatinelektroden Polarisationsspannung variabel einstellbar von 40 ... 220 mV	Anschluss (µA) für Doppelplatinelektroden Polarisationsspannung variabel einstellbar von 40 ... 220 mV	Anschluss für Doppelplatinelektroden
0 ... 100	0 ... 100	–
0.1	0.1	–
0.2 ± 1 Digit	0.2 ± 1 Digit	–
Anschluss für Widerstandsthermometer Pt 1000	–	–
- 75 ... 175	–	–
0.1	0.1	–
0.2 K ± 1 Digit	–	–
grafikfähiges 3,5 Zoll -1/4 VGA TFT Display mit 320x240 Bildpunkten	grafikfähiges 3,5 Zoll -1/4 VGA TFT Display mit 320x240 Bildpunkten	grafikfähiges 3,5 Zoll -1/4 VGA TFT Display mit 320x240 Bildpunkten
Polypropylen	Polypropylen	Polypropylen
Kunststoffbeschichtet	Kunststoffbeschichtet	Kunststoffbeschichtet
15,3 x 45 x 29,6 cm (B x H x T), Höhe mit Wechseinheit	15,3 x 45 x 29,6 cm (B x H x T)	15,3 x 18 x 29,6 cm (W x H x D)
~2,3 kg für Grundgerät ~3,5 kg für komplettes Gerät mit Wechseinheit (mit leerer Reagenzienflasche, ohne Magnetrührer)	~2,3 kg für Grundgerät ~3,5 kg für komplettes Gerät mit Wechseinheit ohne TM 235 KF	2,3 kg für Grundgerät ohne Magnetrührer TM 235 oder TM 235 KFTM 235 KF
Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung	Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung	Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung
Ventil: PTFE/ETFE Zylinder: Borosilikatglas 3.3 (DURAN®) Schläuche: FEP, blaue	Ventil: PTFE/ETFE Zylinder: Borosilikatglas 3.3 (DURAN®) Schläuche: FEP, blau	–
Richtigkeit : 0,15 % Präzision: 0,05 - 0,07 % (in Abhängigkeit von dem verwendeten Wechselaufsatz)	Richtigkeit : 0,15 % Präzision: 0,05 - 0,07 % (in Abhängigkeit von dem verwendeten Wechselaufsatz)	–

# Die richtige Elektrode für Ihre Titrationsanwendung

Die richtige Elektrode für die Titrationsanwendung ist von entscheidender Bedeutung für die Richtigkeit und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. Um Ihnen bei der Auswahl der richtigen Elektrode behilflich zu sein, haben wir für die wichtigsten Anwendungen die passenden Elektroden zusammengestellt.



Anwendung	Elektrode (ohne Temp.-Fühler)	Elektrode mit integriertem Temp.-Fühler
<b>Säure Base-Titrationen</b>		
wässrig, allgemein starke Säure und Basen	A 7780	A 7780 1M-DIN-ID
Kjeldahl	A 7780	A 7780 1M-DIN-ID
Säure- und Basenkapazität	N 62, N 61	A 162-2M-DIN-ID
wässrig, schwierige Anwendungen	IL-pH-A120MF IL-pH-A170MF	A 162-2M-DIN-ID
Ionenarme Medien	IL-pH-A120MF IL-pH-A170MF	A 162-2M-DIN-ID
Kleine Probenmengen	N 5900 A	A 157 IL-MICRO-pHT-A-DIN-N
Titration im Probenwechsler (100 - 250 ml Gefäße)	N 65	A 162-2M-DIN-ID
Titration im Probenwechsler (50 ml Gefäße, Mikro)	N 5900 A	-
<b>Nichtwässrige Säure-Base-Titrationen</b>		
Säurezahl in Ölen (TAN)	N 6480 eth	-
OH-Zahl, NCO-Zahl, FFA Verseifungszahl ...	N 6480 eth	-
Basenzahl in Ölen (ISO 3771/ASTM 2896)	N 6480 eis	-
Epoxidzahl	N 6480 eis	-
Titrationen mit Perchlorsäure/Eisessig	N 6480 eis	-
<b>Fällungstitration</b>		
Halogenide (Chlorid ..., „Salz“)	AgCl 62, AgCl 62 RG	-
Halogenide Probenwechsler	AgCl 65, AgCl 62 RG	-
Pseudohalogenide (Cyanid ...)	Ag 6280	-
Tenside	TEN 1100*	-
<b>Redox titrationen</b>		
Allgemein, Iodometrie, Permanganometrie, Cerimetrie	Pt 62 Pt 6280	-
Iodzahl, Peroxidzahl	Pt 61	-
CSB	Pt 61	-
Probenwechsler allgemein	Pt 6580	-
Probenwechsler CSB	Pt 5901	-
Deadstop (SO <sub>2</sub> Bromzahl ...) allgemein	Pt 1200	-
Deadstop (SO <sub>2</sub> , Bromzahl) Probenwechsler allgemein und Titrationsgefäße	Pt 1400	-
Deadstop (SO <sub>2</sub> , Bromzahl ...) Probenwechsler Mikro	KF 1100	-
KF-Titrationen	KF 1100	-
<b>Komplexometrische Titrationen</b>		
Wasserhärte (Ca und Mg getrennt)	Ca 1100 A*	-
Wasserhärte gesamt	Cu 1100 A*	-
Kupfer, Zink, Nickel, Aluminium ...	Cu 1100 A*	-

\* Hier ist eine passende Referenzelektrode notwendig. B 2920+ bzw. B 3520+

# TITRONIC® *universal*

## Manuell titrieren, perfekt dosieren

Mit der TITRONIC® *universal* bekommen Sie eine perfekte, Motor-betriebene Bürette für die manuelle Titration und zugleich ein höchst präzises Dosiergerät für alle dosierbaren Flüssigkeiten, Lösemittel und Titriermittel. Dabei ist die TITRONIC® *universal* nicht nur als Stand-alone-Gerät Spitze – sie zeigt ihre Stärken auch im Rechner gesteuerten Verbund.

### Einfach einstellen, präzise dosieren

Bei der TITRONIC® *universal* können Sie jedes beliebige Dosiervolumen von 0.01 ml bis 999.99 ml einfach an der Tastatur vorwählen, außerdem können Sie die Dosiergeschwindigkeit stufenlos einstellen. Darüber hinaus haben Sie bei der TITRONIC® *universal* die Möglichkeit, die Wartezeit zwischen den Volumenschritten zu bestimmen, was besonders für inkrementelle Dosieraufgaben sehr nützlich ist. Die Dosierung erfolgt präzise auf Abruf. Dies ist übrigens auch äußerst praktisch bei der manuellen Titration mit dem Handtaster: Mit einem exakt eingestellten Vortitriervolumen, das Sie vor jeder Titration einfach per Tastendruck abrufen, können Sie die Titrierzeiten z.T. deutlich reduzieren.

### Ergebnisse sicher dokumentieren

Um Ihre Ergebnisse zu dokumentieren, können Sie zum Beispiel unseren kleinen, praktischen Rollendrucker TZ 460 anschließen oder jeden anderen Drucker mit serieller RS232-C Schnittstelle.

### Mit dem PC verträglich ist die TITRONIC® *universal* besonders gut

Wir haben die TITRONIC® *universal* mit zwei seriellen RS232-C Schnittstellen ausgestattet. Dies ermöglicht Ihnen nicht nur den Anschluss eines Druckers, um im Stand-alone-Betrieb Daten zu dokumentieren, sondern erweitert die Einsatzmöglichkeiten der TITRONIC® *universal* ganz erheblich. So können Sie alle Funktionen der TITRONIC® *universal* über eine der beiden seriellen Schnittstelle mit dem

PC steuern. Die Adresseinstellung erfolgt dabei automatisch oder manuell. Doch die TITRONIC® *universal* kann noch mehr: Für komplexe Dosier- und Titrationsprozesse lassen sich bei Bedarf bis zu 16 Büretten hintereinander schalten. Die Geräte werden dabei über die RS232-C Schnittstellen nach dem „Daisy chain“-Prinzip miteinander verbunden. Auf diese Weise ist jedes Gerät separat ansprechbar und gibt eigenständige Rückmeldungen – ohne zusätzliche Datenleitung.



# Technische Daten

## Konstruiert für höchste Präzision

Alle Komponenten der TITRONIC® *universal* sind für höchste Präzision ausgelegt. Das beginnt schon bei den Dosieraufsätzen, die mit 20 und 50 ml Volumen angeboten werden. Die Glaszylinder aus Borosilikatglas DURAN® sind präzise kalibriert und mit einem UV-Schutzmantel versehen. Der Dosierkolben wird durch einen Step-Motor mit einer Auflösung von 8.000 Schritten bewegt. Das Motor-gesteuerte 3/2-Wegeventil ist aus hochbeständigem PTFE/ETFE gefertigt. Es ermöglicht das drucklose Ansaugen und Dosieren, so dass Ausgasen von Flüssigkeiten ebenso vermieden wird, wie Dampfbildung durch zu starken Unterdruck.

## Gefertigt für robusten Laborbetrieb

Alle Teile der TITRONIC® *universal*, die mit Flüssigkeiten in Kontakt kommen, sind aus chemisch beständigen Werkstoffen gefertigt, Tastatur und Anzeige sind durch eine Frontfolie aus Polyester geschützt, die Schläuche bestehen aus FEP mit UV-Schutz.

## Den Magnetrührer gibt's als Zubehör

Als Zubehör ist der Magnetrührer TM 96 erhältlich. Er wird direkt an die Bürette angeschlossen und mit Strom versorgt.

Handtaster	Steckverbindung: 4-poliger Rundstecker mini DIN
Rührer	Steckverbindung mit integrierter Niederspannungsversorgung (15 V~) im Gehäuseboden der Kolbenbürette TITRONIC® <i>universal</i> für Rührer TM 96
RS232-C-1	zum Anschluss eines Druckers oder eines PC zur Dokumentation und zur Steuerung des Gerätes
RS232-C-2	zum Anschluss weiterer Kolbenbüretten TITRONIC® <i>universal</i> ('Daisy chain')
Konfiguration der RS232-C Schnittstellen	Steckverbindungen: 4-polige Rundstecker mini DIN fest eingestellt: 1 Stoppbit einstellbar: Baudrate: 1200, 2400, 4800 oder 9600 Baud Wortlänge: 7 oder 8; Parity: no, even oder odd; Adresse: 00 ... 15
Anzeige	Matrix-LCD Anzeige 69 x 39 mm, 64 x 128 Pixel mit Hintergrundbeleuchtung, Kontrast über Rändelrad einstellbar
Volumenanzeige	00.00 ... 999.9 ml
Anzeigeauflösung	0.01 ml
Dosiervolumen	0.0 ... 999.99 ml
Dosiergeschwindigkeit	0.1 ... 40 ml/min (mit 20 ml Dosiereinheit) 0.1 ... 100 ml/min (mit 50 ml Dosiereinheit)
Füllzeit	30 s bis 999 s einstellbar (Zeit bezogen auf das Zylindervolumen)
Vortitriervolumen	0.1 ml bis 99.99 ml
Inkrementvolumen	0.01 ... 999.99 ml
Wartezeit zwischen den Inkrementen	0.1 ... 999.9 s
Zylinder	20 ml oder 50 ml DURAN® (Borosilikatglas)-Zylinder mit UV-Schutz
Dosiergenauigkeit	systematische Messabweichung 0,15 %, zufällige Messabweichung 0,05 % nach EN ISO 8655-6
Ventil	Motor-getriebenes 3/2-Wegeventil aus PTFE/ETFE
Schläuche	FEP mit UV-Schutz
Gehäuse	Polypropylen und Polyflam, 20% Talkum
Frontfolie	Polyester
Gehäuse-Abmessungen	135 x 310 x 205 mm (B x H x T), Höhe inklusive Dosiereinheit, ohne Rührer
Gewicht	~2,1 kg
Umgebungstemperatur	+ 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung
Stromversorgung	Netz: 230 V~; 50/60 Hz oder 115 V~; 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	18 VA
Konformität	EN ISO 8655-3

Im Stand-alone-Betrieb können Sie bei der TITRONIC® *universal* alle Einstellungen bequem über die Tastatur am Gerät eingeben. Mit dem praktischen Handtaster wird manuell titriert oder eine Dosieraufgabe gestartet und gestoppt. (Das Flaschenset ist als Zubehör separat zu bestellen)

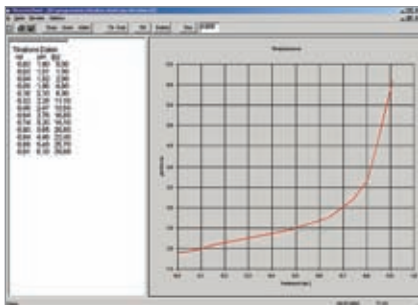


# TitroLine® easy

## Der intelligente Titrator für die tägliche Routine

Schnell und so einfach wie es sein Name verspricht

Der TitroLine® easy ist der ideale automatische Titrator für die tägliche Routine. Mit ihm bekommen Sie die perfekte Kombination aus Kolbenbürette und pH/mV-Meter, die wir mit viel Eigenintelligenz ausgestattet haben. Zehn Methoden für verschiedene Anwendungen sind vorinstalliert und können je nach Aufgabenstellung einfach abgerufen werden. Auch die Parametrierung der Methoden ist bereits implementiert. Sie brauchen nur noch zu entscheiden, wie Sie titrieren wollen: Mit selbst suchendem Endpunkt, mit eingestelltem Endpunkt oder ob Sie die Titration manuell mit der »Maus« durchführen wollen. Wenn Sie die Starttaste drücken geht's los. So sparen Sie Zeit und Geld.



Nach der Titration können Sie mit der Software TitroLine® Chart (Option) den Titrationsverlauf auf dem Monitor eines angeschlossenen PCs darstellen. Die Daten lassen sich anschließend mit dem PC weiterverarbeiten.



Praktisch und kompakt: Der komplette Messplatz. Der Magnetrührer ist im Lieferumfang bereits enthalten. Er wird einfach an den TitroLine easy angeschlossen. Das Flaschenset ist als Zubehör separat zu bestellen.

Für diese Titrationen ist der TitroLine® easy besonders gut geeignet:

- Salzgehalt in Lebensmitteln (Käse, Sojasoße, Ketchup)
- Gesamtsäure in Wein und Getränken
- Stickstoff nach Kjeldahl



## Technische Daten

Messverstärker	Messeingang pH/mV: mit 12-bit-Messwertwandler für genaue Messwertauflösung während der Titration Messbereich pH: 0,00 ... 14,00 Messbereich mV: -1400 ... +1400 Elektrodenbuchse nach DIN 19262 oder BNC-Buchse und Referenzelektrode 1 x 4 mm Messeingang Temperaturfühler Pt 1000; Messbereich: -30 ... +115 °C Anschluss-Buchsen 2 x 4 mm und 1 x 2 mm
Handtaster	Steckverbindung: 4-poliger Rundstecker mini DIN für TZ 3680
Rührer	Steckverbindung mit integrierter Niederspannungsversorgung (15 V~) im Gehäuseboden des TitroLine easy für Rührer TM 96
RS232-C	zum Anschluss eines Druckers oder eines PC zur Dokumentation
Konfiguration der RS232-C Schnittstelle	fest eingestellt: 4800 Baud, 7-bit Wortlänge, 2 Stoppbits, no parity
Anzeige	Matrix-LCD Anzeige 69 x 39 mm, 64 x 128 Pixel mit Hintergrundbeleuchtung und Kontrasteinstellung
Volumenanzeige	00.00 ... 999.9 ml
Anzeigeauflösung	0.01 ml
Zylinder	20 ml DURAN® (Borosilikatglas 3.3)-Zylinder mit UV-Schutz
Dosiergenauigkeit	systematische Messabweichung 0,15%, zufällige Messabweichung 0,05% nach EN ISO 8655-6
Kalibrierung	Zweipunktkalibrierung, Auswahl aus 8 gespeicherten Pufferlösungen nach DIN 19266 und NBS
Ventil	Motor-getriebenes 3/2-Wegeventil aus PTFE/ETFE
Schläuche	FEP mit UV-Schutz
Gehäuse	Polypropylen und Polyflam, 20% Talkum
Frontfolie	Polyester
Gehäuse-Abmessungen	135 x 310 x 205 mm (B x H x T), Höhe inklusive Dosiereinheit, ohne Rührer
Gewicht	~2,4 kg
Umgebungstemperatur	+ 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung
Stromversorgung	Netz: 230 V~; 50/60 Hz oder 115 V~; 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	24 VA
Sicherheit	Schutzklasse II nach DIN EN 61010, Teil 1
Konformität	EN ISO 8655-3

### Die Sensoren -

Eingesetzt werden können pH-Einstabmessketten mit und ohne integrierten Temperaturfühler (Pt 1000), Redox-, Ag-Einstabmessketten oder separate Mess- oder Bezugselektroden.

### Auch schon im Speicher:

#### Die Pufferlösungen

Die Puffer 2,00/4,00/4,01/6,87/7,00/9,18/10,01/12,45 sind mit ihren Temperaturgängen bereits im Speicher des TitroLine® easy enthalten.

### Höchste Präzision für reproduzierbare Ergebnisse

Alle Komponenten des TitroLine® easy sind für höchste Präzision ausgelegt. Die Glaszylinder aus Borosilikatglas DURAN® sind präzise kalibriert und mit einem UV-Schutzmantel versehen. Das Motor-gesteuerte 3/2-Wegeventil ist aus hochbeständigem PTFE/ETFE gefertigt. Es ermöglicht das drucklose Ansaugen und Dosieren - Ausgasen von Flüssigkeiten wird deshalb ebenso vermieden, wie Dampf Bildung durch Unterdruck.

### So robust, wie es der Laborbetrieb erfordert

Alle Teile des TitroLine® easy, die mit Flüssigkeiten in Kontakt kommen, sind aus chemisch beständigen Werkstoffen gefertigt, Tastatur und Anzeige sind durch eine Frontfolie aus Polyester geschützt, die Schläuche bestehen aus FEP mit UV-Schutz.



# Bestellinformationen: TITRONIC® 500, TitroLine® 6000/7000/7500 KF/7500 KF *trace*

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
T 500	285220200	Grundgerät ohne Magnetrührer, mit Stativstange und Elektrodenhalter Z 305, Handtaster TZ 3880, Netzteil 100-240 V
T 500-M1	285220210	TITRONIC® 500 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235, mit Stativstange TZ 1510, Elektrodenhalter Z 305, Handtaster TZ 3880, Netzteil 100-240 V
T 500-M2/20	285220220	TITRONIC® 500 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 20 ml Wechseinheit WA 20, mit Stativstange TZ 1510, Elektrodenhalter Z 305, Handtaster TZ 3880, Netzteil 100-240 V
TL 6000	285220010	Grundgerät ohne Magnetrührer, mit Stativstange und Elektrodenhalter Z 305, Netzteil 100-240 V
TL 6000-M1/10	285220050	TitroLine® 6000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 10 ml Wechseinheit WA 10, inkl. Braunglas-flasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschen-adapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
TL 6000-M1/20	285220060	TitroLine® 6000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 20 ml Wechseinheit WA 20, inkl. Braunglas-flasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschen-adapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
TL 6000-M1/50	285220070	TitroLine® 6000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 50 ml Wechseinheit WA 50, inkl. Braunglas-flasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschen-adapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
TL 6000-M2/20	285220080	TitroLine® 6000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 20 ml Wechseinheit WA 20, inkl. Braunglasflasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze. Mit pH-Einstabmesskette A 162 2M-DIN-ID und Pufferset
TL 6000-M2/50	285220090	TitroLine® 6000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 50 ml Wechseinheit WA 50, inkl. Braunglasflasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze. Mit wartungsarmer pH-Einstabmesskette A 7780-1M-DIN-ID und Pufferset
TL 7000	285220100	Grundgerät ohne Magnetrührer, mit Stativstange und Elektrodenhalter Z 305, Netzteil 100-240 V
TL 7000-M1/10	285220140	TitroLine® 7000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 10 ml Wechseinheit WA 10, inkl. Braunglas-flasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschen-adapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
TL 7000-M1/20	285220150	TitroLine® 7000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 20 ml Wechseinheit WA 20, inkl. Braunglas-flasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschen-adapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
TL 7000-M1/50	285220160	TitroLine® 7000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 50 ml Wechseinheit WA 50, inkl. Braunglas-flasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
TL 7000-M2/20	285220170	TitroLine® 7000 Grundgerät mit Magnetrührer TM 235 und 20 ml Wechseinheit WA 20, inkl. Braunglasflasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze. Mit pH-Einstabmesskette A 162 2M-DIN-ID und Pufferset
TL 7500 KF 05	285220810	Volumetrischer KF-Titrator, Lieferumfang: Titratoreinheit, Wechselaufsatz WA 05, TM 235 KF Titrierstand mit eingebautem Rührer und Pumpe, Titriergefäß TZ 1770, Mikro-Doppelplatinelektrode KF 1100 u. Starterkit, Netzteil 100-240 V
TL 7500 KF 10	285220820	Volumetrischer KF-Titrator, Lieferumfang: Titratoreinheit, Wechselaufsatz WA 10, TM 235 KF Titrierstand mit eingebautem Rührer und Pumpe, Titriergefäß TZ 1770, Mikro-Doppelplatinelektrode KF 1100 u. Starterkit, Netzteil 100-240 V
TL 7500 KF 20	285220830	Volumetrischer KF-Titrator, Lieferumfang: Titratoreinheit, Wechselaufsatz WA 20, TM 235 KF Titrierstand mit eingebautem Rührer und Pumpe, Titriergefäß TZ 1770, Mikro-Doppelplatinelektrode KF 1100 u. Starterkit, Netzteil 100-240 V
TL 7500 KF <i>trace</i> M1	285220860	Modul 1, Coulometrischer KF-Titrator, Lieferumfang: Titratoreinheit, Generatorelektrode TZ 1752 ohne Diaphragma + Anschlußkabel, Magnetrührer TM 235, Stativstange, Titriergefäß TZ 1751, Mikro-Doppelplatinelektrode KF 1150
TL 7500 KF <i>trace</i> M2	285220870	Modul 2, Coulometrischer KF-Titrator, Lieferumfang: Titratoreinheit, Generatorelektrode TZ 1752 ohne Diaphragma + Anschlußkabel, TM 235 KF Titrierstand mit eingebautem Rührer und Pumpe, Stativstange, Titriergefäß TZ 1754, Mikro-Doppelplatinelektrode KF
TL 7500 KF <i>trace</i> M3	285220880	Modul 3, Coulometrischer KF-Titrator, Lieferumfang: Titratoreinheit, Generatorelektrode TZ 1753 mit Diaphragma + Anschlußkabel, Magnetrührer TM 235, Stativstange, Titriergefäß TZ 1751, Mikro-Doppelplatinelektrode KF 1150
TL 7500 KF <i>trace</i> M4	285220890	Modul 4, Coulometrischer KF-Titrator, Lieferumfang: Titratoreinheit, Generatorelektrode TZ 1753 mit Diaphragma + Anschlußkabel, TM 235 KF Titrierstand mit eingebautem Rührer und Pumpe, Stativstange, Titriergefäß TZ 1754, Mikro-Doppelplatinelektrode KF

# Zubehör für TITRONIC® 500, TitroLine® 6000/7000/7500 KF/7500 KF *trace*

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
WA 05	285220300	5 ml Wechselaufsatz mit integrierten Chip für Reagenziendaten, inkl. Braunglasflasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
WA 10	285220310	10 ml Wechselaufsatz mit integrierten Chip für Reagenziendaten, inkl. Braunglasflasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
WA 20	285220320	20 ml Wechselaufsatz mit integrierten Chip für Reagenziendaten, inkl. Braunglasflasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
WA 50	285220350	50 ml Wechselaufsatz mit integrierten Chip für Reagenziendaten, inkl. Braunglasflasche für Titrierreagenz, GL 45 und S 40-Flaschenadapter, Schläuche, Abtropfröhrchen und Titrierspitze
TM 235, 115-230 V	285220400	für Glasgefäße bis maximal 500 ml, Drehzahl stufenlos regelbar von 500 - 2000 U/min. Anschluss an TitroLine® 6000/7000 und TITRONIC® 500
TM 235 KF, 115-230 V	285220900	Titrierstand mit Pumpe; Lieferumfang: Titrierstand mit 1 l DURAN® Vorratsflasche TZ 1791, 1 l DURAN®-Abfallflasche TZ 1792, Trockenflasche, Schläuchen und Verschraubung, Netzteil TZ 1855 (110 ... 240 V)
TZ 1052	285214721	KF-Ausheizofen, 230 V
TZ 1055	285215183	KF-Ausheizofen, 115 V
TZ 1060	285218115	Zubehör für Ausheizofen TZ 1052/TZ1055
TZ 1065	285201973	Durchflussmesser, inkl. Nadeventil und Schautdüsen für Gasvolumen (Luft, Stickstoff) von 50 - 500 ml/min.
TZ 3863	285220480	USB-Thermodrucker, 112 mm für TitroLine® 6000/7000/7500 KF/7500 KF <i>trace</i> /7750 und TITRONIC® 500
TZ 3864	285220710	Thermopapier für TZ 3863 mit hoher Beständigkeit
TZ 3865	285220440	DIN A4 Standarddrucker, HP PCL-kompatibel, inkl. USB-Verbindungskabel, 230 V

## Software TitrSoft 3.0

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
TZ 3071	285220717	Titrationsoftware für TitroLine® 7000, TitroLine® 7500 KF/7500 KF <i>trace</i> , TitroLine® 7750 und TitroLine® alpha plus
TZ 3072	285220727	Titrationsoftware wie Version 3.0, jedoch 21 CFR, Teil 11 konforme Version

## Bestellinformationen:

# Probenwechsler TW *alpha* plus und TW 7400

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
TW alpha plus, 230 V	1007290	Grundgerät mit integriertem Magnetrührer, inkl. Netzkabel und Verbindungskabel für Stabrührer TZ 1581, 230 V
TW alpha plus, 115 V	1007291	Grundgerät mit integriertem Magnetrührer, inkl. Netzkabel und Verbindungskabel für Stabrührer TZ 1581, 115 V
TW alpha plus 12, 230 V	1007292	Grundgerät TW alpha plus mit Probenteller TZ 1452 für 12 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1463, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 20 Bechergläser 250 ml, niedrige Form, 230 V
TW alpha plus 12, 115 V	1007293	Grundgerät TW alpha plus mit Probenteller TZ 1452 für 12 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1463, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 20 Bechergläser 250 ml, niedrige Form, 115 V
TW alpha plus 16, 230 V	1007294	Grundgerät TW alpha plus mit Probenteller TZ 1459 für 16 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1463, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 20 Bechergläser 150 ml, niedrige Form, 230 V
TW alpha plus 16, 115 V	1007295	Grundgerät TW alpha plus mit Probenteller TZ 1459 für 16 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1463, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 20 Bechergläser 150 ml, niedrige Form, 115 V
TW alpha plus 24, 230 V	1007296	Grundgerät TW alpha plus mit Probenteller TZ 1454 für 24 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1469, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 30 Bechergläser 50 ml, hohe Form, 230 V
TW alpha plus 24, 115 V	1007297	Grundgerät mit Probenteller TZ 1454 für 24 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1469, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 30 Bechergläser 50 ml, hohe Form, 115 V
TW alpha plus MP, 230 V	1007305	Grundgerät mit Probenteller TZ 1459 für 16 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1467, Spülgerät MP 25, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 20 Bechergläser 150 ml, niedrige Form, 230 V
TW alpha plus MP, 115 V	1007306	Grundgerät mit Probenteller TZ 1459 für 16 Proben, inkl. Titrierkopf TZ 1467, Spülgerät MP 25, Netzkabel, Verbindungskabel TZ 3087 und 20 Bechergläser 150 ml, niedrige Form, 115 V
TW alpha plus CSB, 230 V	1007298	Grundgerät mit Probenteller TZ 1444 für 24 CSB-Proben nach DIN 38 409, inkl. Titrierkopf TZ 1461, Redoxelektrode Pt 5901, Stabrührer TZ 1846, Titrierspitze TZ 1648, Netzkabel und Verbindungskabel TZ 3087, 230 V
TW alpha plus CSB, 115 V	1007299	Grundgerät mit Probenteller TZ 1444 für 24 CSB-Proben nach DIN 38 409, inkl. Titrierkopf TZ 1461, Redoxelektrode Pt 5901, Stabrührer TZ 1846, Titrierspitze TZ 1648, Netzkabel und Verbindungskabel TZ 3087, 115 V
TW 7400	1007400	Basisgerät ohne Titrierkopf und Probenrack. Mit Verbindungskabel TZ 3987 zum Anschluss an Titrator TitroLine® 7000, Netzteil 100-240 V



# Zubehör für Probenwechsler TW *alpha plus* und TW 7400

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
TZ 1444	285213836	Probenteller für TW alpha plus für 24 CSB-Gefäße nach DIN 38 409
TZ 1452	285214927	Probenteller für TW alpha plus für 12 Probengefäße, inkl. 20 Bechergläser 250 ml, niedrige Form
TZ 1454	285213844	Probenteller für TW alpha plus für 24 Probengefäße, inkl. 30 Bechergläser 50 ml, hohe Form
TZ 1459	285213166	Probenteller für TW alpha plus für 16 Probengefäße, inkl. 20 Bechergläser 150 ml, niedrige Form
TZ 1463	285213647	Titrierkopf für TW alpha plus für 12er (TZ 1452) und 16er Probenteller (TZ 1459) mit 7 Bohrungen NS 14,5
TZ 1467	285213671	Titrierkopf für TW alpha plus für 12er (TZ 1452) und 16er Probenteller (TZ 1459) mit 7 Bohrungen NS 14,5, inkl. Spritzschutz und Spritzdüse
TZ 1469	285213884	Titrierkopf für TW alpha plus für 24er Probenteller TZ 1454 mit 4 x Öffnungen (2 x NS 14,5 und 2 x NS 7,5), und 1 Adapter für Mikroelektroden mit 6 mm Durchmesser
TZ 3942	285217790	Probenrack für TW 7400 mit 42 Positionen für 150 ml Bechergläser niedrige Form oder 250 ml Bechergläser hohe Form
TZ 3948	285217800	Probenrack für TW 7400 mit 48 Positionen für 100 ml Bechergläser niedrige Form
TZ 3972	285217810	Probenrack für TW 7400 mit 72 Positionen für 50 ml Bechergläser hohe Form
TZ 1846	285215134	Stabührer lange Ausführung mit NS 14,5 für CSB-Reaktionsgefäße nach DIN 38 409, Teil 41 zu Probenwechsler TW alpha plus
TZ 1847	285215175	Stabührer kurze Ausführung mit NS 14,5 für Titrierkopf TZ 1463, TZ 1467, TZ 1469, TZ 3942, TZ 3948 und TZ 3972
TZ 1545	285214232	Magnetührstäbchen 30 mm, 10 Stück für TW alpha plus
MP 25 230 V	285216010	Membranpumpe MP 25 mit Zubehör (Vorratsflasche, Schlauchverbindungen, Spüldüse, Verbindungskabel) für TW alpha plus und TW 7400, 230 V
MP 25 115 V	285216010	Membranpumpe MP 25 mit Zubehör (Vorratsflasche, Schlauchverbindungen, Spüldüse, Verbindungskabel) für TW alpha plus und TW 7400, 115 V

## Datenkabel

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
TZ 3840	285220690	USB-Verbindungskabel, Typ A (M), USB Typ B (M), 1,8 m
TZ 3081	1007979	TW alpha plus, Mettler AB-S, PG - Waagen, 5 m
TZ 3082	1007977	TW alpha plus, Sartorius - Waagen, 5 m
TZ 3087	1007976	TitroLine® 7000, TitroLine® 7750, TITRONIC® 500 oder TITRONIC® universal, TW 7400, 1,5 m
TZ 3091	285223504	TITRONIC® universal, TITRONIC® 500 TitroLine® easy, TitroLine® 6000, 7000, 7500 KF, 7500 KF trace, PC, 5 m
TZ 3092	285223529	TitroLine® 6000, 7000, 7500 KF, 7500 KF trace, Sartorius
TZ 3094	285223545	TITRONIC® universal, TITRONIC® universal, TITRONIC® 500, TITRONIC® 500, TitroLine® 7000, TitroLine® 7000
TZ 3097	285223578	TITRONIC® universal, TITRONIC® 500 TitroLine® easy, TitroLine® 6000, 7000, 7500 KF, 7500 KF trace, PC 1,5 m
TZ 3099	285223594	TitroLine® 6000, 7000, 7500 KF, 7500 KF trace, Mettler AB-S, PG - Waagen, 1,5 m
TZ 3987	285217860	TitroLine® 7000, TitroLine® 7750, TITRONIC® 500 oder TITRONIC® universal, TW 7400, 1,5 m

## Bestellinformationen:

# TITRONIC® *universal* und TitroLine® *easy*

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
T universal M1/20-115 V	285211921	Modul 1: Grundgerät mit gebrauchsfertig montierter 20 ml Dosiereinheit TZ 3130, mit Schläuchen, Verschraubungen, Titrierspitze TZ 1503, Elektroden-/Titrierspitzenhalter TZ 3660, Stativstange TZ 3665, Handtaster TZ 3680, 115 V
T universal M1/20-230 V	285212429	Modul 1: Grundgerät mit gebrauchsfertig montierter 20 ml Dosiereinheit TZ 3130, mit Schläuchen, Verschraubungen, Titrierspitze TZ 1503, Elektroden-/Titrierspitzenhalter TZ 3660, Stativstange TZ 3665, Handtaster TZ 3680, 230 V
T universal M1/50-115 V	285211979	Modul 1: Grundgerät mit gebrauchsfertig montierter 50 ml Dosiereinheit TZ 3130, mit Schläuchen, Verschraubungen, Titrierspitze TZ 1503, Elektroden-/Titrierspitzenhalter TZ 3660, Stativstange TZ 3665, Handtaster TZ 3680, 115 V
T universal M1/50-230 V	285212445	Modul 1: Grundgerät mit gebrauchsfertig montierter 50 ml Dosiereinheit TZ 3160 mit Schläuchen, Verschraubungen, Titrierspitze TZ 1503, Elektroden-/Titrierspitzenhalter TZ 3660, Stativstange TZ 3665, Handtaster TZ 3680, 230 V
T universal M2/20-115 V	285211962	Modul 2: mit 20 ml Dosiereinheit, wie Modul 1, zusätzlich mit Magnetrührer TM 96, 115 V
T universal M2/20-230 V	285212437	Modul 2: mit 20 ml Dosiereinheit, wie Modul 1, zusätzlich mit Magnetrührer TM 96, 230 V
T universal M2/50-115 V	285211987	Modul 2: mit 50 ml Dosiereinheit, wie Modul 1, zusätzlich mit Magnetrührer TM 96, 115 V
T universal M2/50-230 V	285212494	Modul 2: mit 50 ml Dosiereinheit, wie Modul 1, zusätzlich mit Magnetrührer TM 96, 230 V
TL easy M1 BNC-115 V	285212872	Grundgerät ohne Elektrode, mit gebrauchsfertig montierter 20 ml Dosiereinheit TZ 3130 mit Schläuchen und Verschraubungen, Magnetrührer TM 96, Titrierspitze mit Schlauch, Elektroden-/Titrierspitzenhalter TZ 3660, Stativstange, 115 V
TL easy M1-230 V	285212597	Grundgerät ohne Elektrode, mit gebrauchsfertig montierter 20 ml Dosiereinheit TZ 3130 mit Schläuchen und Verschraubungen, Magnetrührer TM 96, Titrierspitze mit Schlauch, Elektroden-/Titrierspitzenhalter TZ 3660, Stativstange, 230 V
TL easy M2 BNC-115 V	285212831	für pH-Titrationen, Lieferumfang wie Modul 1, zusätzlich mit pH-Einstabmesskette und Puffer-Set, 115 V
TL easy M2-230 V	285212848	für pH-Titrationen, Lieferumfang wie Modul 1, zusätzlich mit pH-Einstabmesskette und Puffer-Set, 230 V
TL easy M3 BNC-115 V	285212856	für Halogenid-Titrationen, Lieferumfang wie Modul 1, zusätzlich mit Silber-Einstabmesskette AgCl 62 RG, 115 V
TL easy M3-230 V	285212864	für Halogenid-Titrationen, Lieferumfang wie Modul 1, zusätzlich mit Silber-Einstabmesskette AgCl 62 RG, 230 V

## Zubehör für TITRONIC® *universal* und TitroLine® *easy*

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
TZ 2005	285221055	Flaschenaufsatz mit GL 45 Gewinde
TZ 2004	285221047	Flaschenset inkl. Reagenzienflasche braun
TZ 2008	285221088	Flaschenaufsatz mit S 40 Gewinde (Merck)
TM 96	285223253	Magnetrührer für TITRONIC® <i>universal</i> und TitroLine® <i>easy</i>

# Inhalt Spektralphotometer

Auswahltabelle Spektralphotometer

Seite 163

PRIM

Seite 164

UviLine

Seite 166

# Spektralp



# Auswahltabelle Spektralphotometer

Technische Daten	PRIM Light/ PRIM Advanced	UviLine 9100/ UviLine 9400
Wellenlängenbereich	VIS	VIS/ UV-VIS
Technik	Einstrahl	Einstrahl
Display	2-zeilig	QVGA
Datenspeicher		■
Methoden	50 Methoden	100 Methoden; mit externem Speicher unbegrenzt
Schnittstellen	RS232	2 x USB und RS232
Küvettenwechsler		■
Sipper	■ (manuell)	■
Absorption/ Transmission	■	■
Konzentration	■	■
Spektrenaufnahme	■ (nur Advanced)	■
Kinetik	■ (nur Advanced)	■
Mehrwellenlängenmessungen	■ (nur Advanced)	■



# Spektralphotometer

## PRIM Light und PRIM Advanced

PRIM Light und PRIM Advanced Spektralphotometer sind besonders leistungsstark und einfach im Handling für den Anwender dank der klaren Benutzerführung. Kompakt und leicht im Gewicht sind diese Spektralphotometer ideal für Standard-Applikationen in der Ausbildung oder im Labor.

Anzeige in Echtzeit



### Interne Applikationen

Alle Applikationen sind als Standard im Light sowie im Advanced enthalten und sofort für jedes Spektralphotometer verfügbar.

### 50 Anwendermethoden

Alle PRIM Spektralphotometer können bis zu 50 Methoden speichern. Alle gespeicherten Applikationen können jederzeit, ohne erneute Programmierung der Methodenparameter, aufgerufen werden. Vor Durchführung einer Methode ist es möglich, die gespeicherten Parameter mittels nur einer Navigationstaste zu überprüfen.

### Anzeige in Echtzeit

Die Wiedergabe der Absorption und Transmission erfolgen in Echtzeit in jedem Messmodus.

### 1 Taste = 1 Funktion

Die Tastatur ist klar und übersichtlich angeordnet und jede Taste bezieht sich auf eine bestimmte Funktion. Die Bedienung ist daher einfacher und schneller.

### Sicherheit - Energieversorgung durch Schwachstrom

Zwingend erforderlich im Schulungsbereich für die Sicherheit der Auszubildenden und natürlich auch für jedes andere Labor.

### Kompakt

Mit einem geringen Gewicht von nur 2,5 kg und der kompakten Größe (etwa A4-Format) ist das PRIM optimal zu handhaben.

### Integrierter Kalibrationsfilter

Um akkurate und wiederholbare Ergebnisse zu erreichen, kalibriert sich das Spektralphotometer automatisch durch einen speziellen Filter bei jedem Neustart selbst. Ein Gesamtbericht wird automatisch gedruckt, sofern ein Drucker angeschlossen ist.

**Vorteile**  
**PRIM**

## Sie haben die Wahl zwischen zwei PRIM-Modellen:

### PRIM Light:

Interne Basis-Software beinhaltet photometrische Standardapplikationen für Absorption, Transmission und einfache Konzentrationsmessung.

### PRIM Advanced:

Erweiterte Applikationen für Absorption, Transmission und Mehrfach-Standard-Konzentrationen, Kinetik, Mehrfach-Wellenlängenmessung und Spektrenaufnahme.

## Eine umfangreiche Auswahl an Messmethoden

### Kinetik

- Analyse der Veränderung der Absorption gegen die Zeit.
- Programm beinhaltet eine Verzögerungszeit und Reaktionszeit.
- Automatische Berechnung der Veränderung der Absorption während jedes Zeitsegments oder der Gesamtzeit.

### Spektrenaufnahme\*)

- Eine Kurve der Absorptionswerte als Verlauf der Wellenlänge mit Peak-Maxima und -Minima.
- Vom Anwender definierbarer Aufnahme-Modus, wobei das gesamte oder nur ein Teil der sichtbaren Bandbreite wahlweise benutzt werden kann: 330 bis 900 nm, in 1 nm-Stufen, mit automatischer Aufzeichnung der Basislinie.

\*) auf optionalen externen Drucker

### Modus für Mehrfach-Wellenlängenmessungen

- Messung vom Anteil und Differenz der Absorption von zwei Wellenlängen.
- Gleichzeitige Anzeige von Berechnungsergebnissen, sowie von individuellen Absorptionswerten für jede Wellenlänge.

### Zubehör

#### Eine große Auswahl an Zubehör:

Drucker, Küvettenhalter, automatisches Absaugsystem, manuelles Absaugsystem, thermostatisierbare Küvettenhalter sind auf Anfrage optional erhältlich.

Technische Daten	PRIM Light	PRIM Advanced
Wellenlängenbereich	330 - 990 nm	
Bandbreite	10 nm	
Wellenlängengenauigkeit	± 1.5 %	
Wellenlängenpräzision	± 1 nm	
Photometrischer Bereich	-0.3 ... 2.5 Abs, 0 ... 200 %T	
Photometrische Genauigkeit	± 2 %	
Drift	< 0.003 A/h @ 500 nm	
Streulicht	0.5 % T @ 340 & 400 nm	
Anzeige	Alphanumerisch, LCD, Hintergrundbeleuchtung, 2 Zeilen, Höhe 8 mm, 16 Zeichen	
Null	Automatisch	
Lichtquelle	Halogen	
Detektor	Silikon-Diode	
Schnittstelle	Seriell RS232C	
Küvettenhalter	1 Küvette 10 mm	
Netzteil	115/230 V ... 50/60 Hz	
Abmessung	180 x 280 x 220 mm, 2,5 kg	
Software-Ausstattung		
Absorption	■	■
% Transmission	■	■
Konzentration mit Faktor	■	■
Konzentration mit 1 Standard	■	■
Konzentration mit 1 bis 8 Standards		■
Kinetik		■
Mehrfach-Wellenlängenmessungen		■
Spektrenaufnahme		■
Ermittlung Höchst- und Tiefstwert		■
Mehrere Sprachen	■	■
Automatisches Stand-By	■	■

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Produkt	Beschreibung
PRIM Light	285600190	Spektralphotometer	VIS-Spektrophotometer mit 10 mm Küvettenhalter
PRIM Advanced	285600200	Spektralphotometer	VIS-Spektrophotometer mit 10 mm Küvettenhalter



# UviLine 9100/9400: VIS- und UV-VIS-Spektralphotometer

Unsere UviLine-Serie umfasst  
zwei Einstrahl-Spektralphotometer hoher Leistung:

- UviLine 9100 für Messungen im VIS-Bereich (320-1100 nm)
- UviLine 9400 für Messungen im UV-VIS-Bereich (190-1100 nm).

Diese Spektralphotometer überzeugen  
durch ein außerordentlich breites Leistungsspektrum:

- Absorptions- und Transmissionsmessung
- Konzentrationsmessungen mit bis zu 8 Standards
- Multiwellenlängenmessungen
- Spektrenaufnahme mit Onlinegrafik
- Kinetische Messungen

## ▶ Leistungsstarkes optisches System

Das UviLine zeichnet sich durch ein in dieser Klasse einzigartiges optisches Design aus:

- Holographisches, konkaves Gitter mit 1200 Linien/mm für sehr geringes Streulicht
- Großer Wellenlängenbereich von insgesamt 190-1100nm
- Hohe optische Auflösung von 4nm
- Automatische Kompensation des Umgebungslichtes
- Automatische Wellenlängenkalibrierung



# UviLine



## ▶ Großer Messraum und umfangreiches Zubehör

Der große Messraum ermöglicht die Benutzung von Küvettenhaltern bis zu einer Größe von 100 mm. Das ermöglicht auch Messungen bei sehr geringen Konzentrationen. Es stehen fünf verschiedene Küvettenhalter/Wechsler zur Verfügung, die einfach mit einem Handgriff ausgetauscht werden können:

- Einzel-Küvettenhalter 10 mm (im Lieferumfang)
- Einzel-Küvettenhalter 10-100 mm,
- Einzel-Küvettenhalter 10 mm, wasserthermostatisierbar
- Einzel-Küvettenhalter 10 mm, Peltier-thermostatisierbar
- Automatischer 5+1-Küvettenwechsler

## ▶ Umfangreiche Auswertefunktionen

Es besteht die Möglichkeit, mehr als 100 Methoden zu erstellen und bis zu 1000 Messwerte bzw. ca. 30 Spektren abzuspeichern (durch USB erweiterbar!).

## ▶ Großes, hinterleuchtetes Graphikdisplay

Das große Display ermöglicht eine übersichtliche Bedienung und erleichtert z.B. die graphische Auswertung mit den Pfeiltasten und Zoomfunktionen.

## ▶ Moderne Schnittstellen

Neben einer USB-Slave-Schnittstelle (USB-B) zum Anschluss an einen PC, verfügen die beiden UviLines auch über eine USB-Master-Schnittstelle (USB-A) zum Anschluss diverser Geräte:

Durch USB-Speichersticks und USB-Festplatten kann der interne Datenspeicher sehr leicht erweitert werden, und der Datenaustausch ist denkbar einfach.

- Standarddrucker mit USB-Schnittstelle
- Externe PC-Tastatur
- Eine RS232-Schnittstelle ist ebenfalls vorhanden

## ▶ Übersichtliche klar angeordnete Tastatur

Mit vier Funktionstasten F1-F4 für schnelle und direkte Funktionsaufrufe, wie z.B. Einstellungen, Tools, Zoom usw.

Alphanumerische Tasten für die Eingabe von Wellenlängen, Proben-IDs und anderen Parametern

Extra abgesetzter Cursorblock mit ESC- und START/ENTER-Taste zum schnellen Navigieren

Dazu noch 5 weitere Tasten mit Direktfunktionen wie z.B. Drucken, Null (Referenz), Speichern usw

# UviLine 9100/9400:

## Software für Spektren, Kinetiken, Mehrfachwellenlängenanalytik

Neben den Standardanwendungen wie Absorptions-, Transmissions- und Konzentrationsmessungen, beinhalten die beiden UviLine-Modelle die gesamte Funktionalität für Spektren, Kinetik-Aufzeichnungen und Mehrfachwellenlängenanalytik.



Methode bearbeiten (5 von 6)		25.02.12 15:09
Nummer:	2002	
Name:	PROT	
Version:	1.0	
Zitierform:	Protein	
Einheit:	mg/ml	
Auflösung:	0.1	
Küvette:	10 mm	
<b>Zurück</b>		<b>Weiter</b>

### ▶ Mehrfachwellenlängenanalytik

Bei der Mehrfachwellenlängenanalytik können bis zu vier Absorptionswerte bei verschiedenen Wellenlängen gemessen und gespeichert werden.

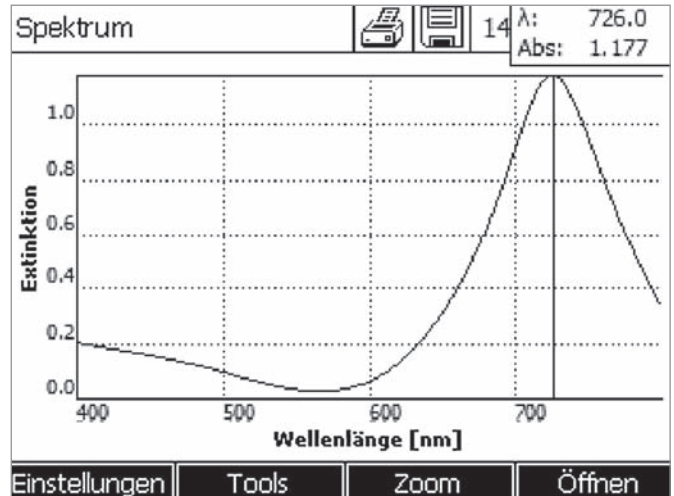
- Anwendungen sind z. B. die DNA- und RNA-Bestimmung oder die Proteinbestimmung nach Warburg-Christian.
- Für jede Anwendung können Sie selbst eine optimierte Methode programmieren. Durch den Einsatz selbstprogrammierbarer Methoden sind die Messergebnisse einfach auszuwerten

Methode bearbeiten (6 von 6)		25.02.12 15:09
Funktion:	$1.550 * A(280 \text{ nm}) - 0.757 * A(260 \text{ nm})$	
R=	1.000	
<b>Zurück</b>		<b>Weiter</b>

### Spektren

Wenn die optimale Wellenlänge für eine Konzentrationsbestimmung nicht bekannt ist, oder die Reinheit eines Stoffes bestimmt werden soll, ist die Aufnahme eines Spektrums notwendig.

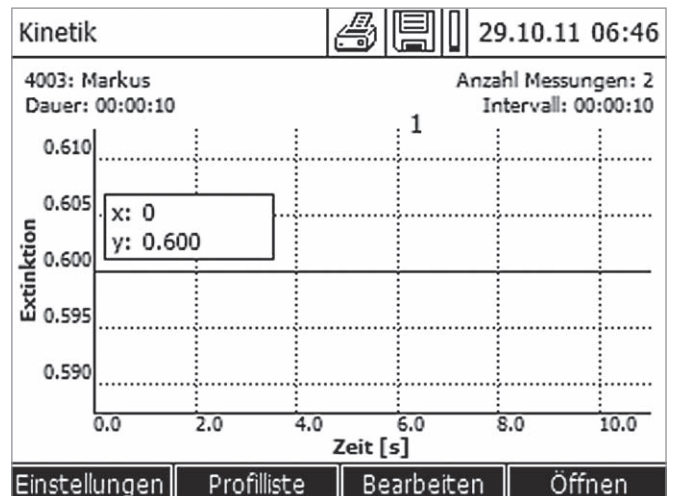
- Mit Hilfe der Zoomfunktion und des Cursors lassen sich aufgenommene Spektren leicht bearbeiten.



### Kinetik

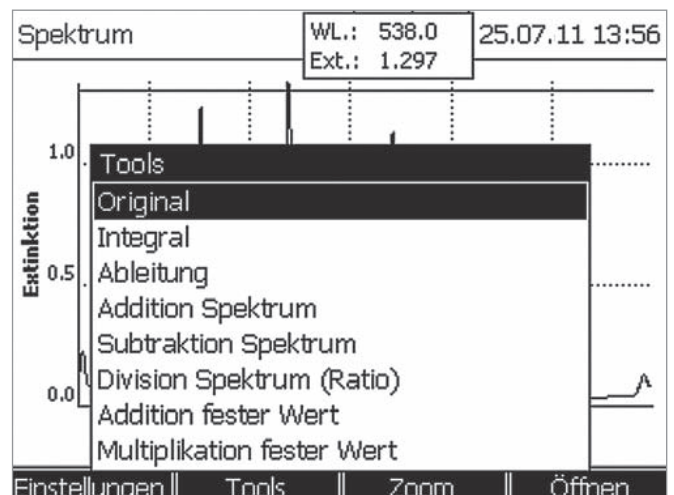
Die Bestimmung von Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten wird durch den Programmteil Kinetik ermöglicht.

- Die Kinetikmessung kann abgespeichert und später mit Hilfe des Cursors ausgewertet werden.



### Andere Funktionen

Dazu gibt es noch eine Reihe von Auswertefunktionen wie Min/Max-Erkennung, Spektrenaddition und -subtraktion, Berechnung der Ableitung (1-3. Ableitung), Peakflächenberechnung, sowie die Multiplikation von Konstanten.



# UviLine 9 100/9400:

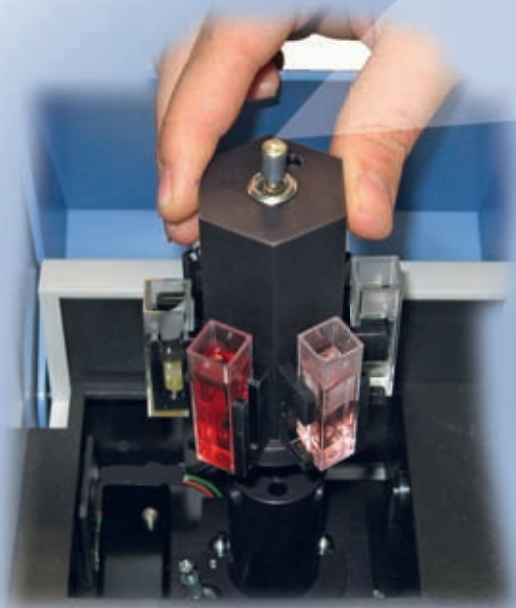
## Zubehör für spezielle Applikationen

Der große, leicht zugängliche Küvettenraum des UviLine erlaubt die Verwendung einer großen Zahl von Zubehörteilen, die den Einsatzbereich des Spektralphotometers erweitern und den Arbeitsablauf automatisieren.

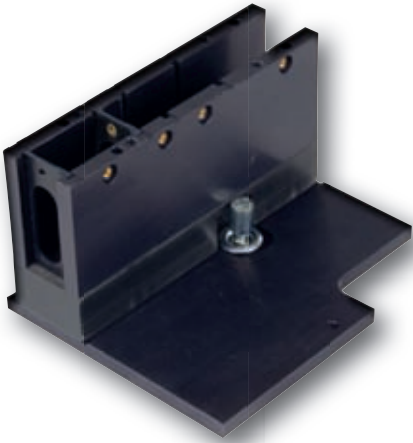
### ▶ Schnell wechselbares Zubehör dank Quick-Lock-System

Alle Zubehörteile können über ein „QuickLock“-Verriegelungssystem mit einem Fingerdruck ausgewechselt werden. Dabei garantiert die massive Metallbodenplatte der Zubehörteile eine optimale Positionierung der Küvetten.

- Alle automatischen Zubehörteile, wie der automatische Küvettenwechsler, der Sipper oder der Peltier-thermostatisierbare Küvettenhalter sind komplett softwaregesteuert.

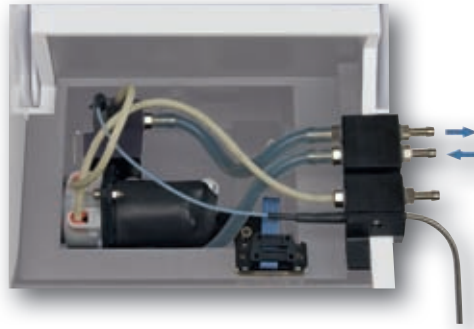






#### Einzelküvettenhalter, bis zu 100 mm optische Pfadlänge

Dieser Küvettenhalter erlaubt die Verwendung von Küvetten mit einer Länge von bis zu 100 mm.



#### Sipper

Der Sipper steigert die Produktivität und erhöht die Sicherheit des Bedienpersonals. Er arbeitet mit einer in den Küvettenhalter integrierten peristaltischen Pumpe und erlaubt:

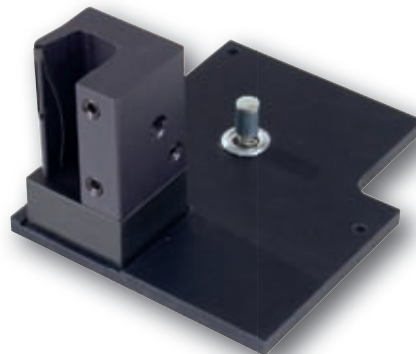
- Einstellbare Ansaugvolumina 500  $\mu$ l bis 3.000  $\mu$ l und die
- Verwendung von Durchflussküvetten von 30  $\mu$ l bis 450  $\mu$ l.



#### Automatischer Küvettenwechsler5 +1

Mit dem 5+1-Wechsler können 5 Proben und eine Blindküvette gemessen werden. Damit lassen sich automatisierte Applikationen durchführen und stabile Messungen erzielen.

- Der Drehturm lässt sich zum bequemen Einsetzen der Küvetten spielend leicht herausnehmen und wieder einsetzen.
- Auch kleinvolumige Küvetten werden exakt positioniert.
- Der Blindwert wird stets vor der Probe gemessen. Ein klarer Vorteil für die Messung von Kinetiken.



#### Einzelküvettenhalter, bis zu 10 mm optische Pfadlänge

Der 10 mm-Küvettenhalter ist im Standard-Lieferumfang des UviLine enthalten. Er garantiert eine perfekte Positionierung aller Küvettentypen.

- Er kann mit Mikroküvetten bis 50  $\mu$ l verwendet werden.
- Auf Wunsch ist auch eine wasserthermostatisierte Version erhältlich.



#### Peltier-thermostatisierbares System

Durch das thermoelektrische Peltier-Element wird die Probe in der Küvette sehr schnell auf die gewünschte Temperatur gebracht. Ideal für kinetische Messungen:

- Temperatureinstellung zwischen 10 °C und 60 °C
- Genauigkeit:  $\pm 0,5^\circ$  C
- Kein externer Thermostat notwendig
- Wahlweise auch mit Sipper zu bedienen
- Schnell, kompakt und vom Photometer gesteuert



# Technische Daten

## Software

Konzentration	Von 0 bis 10 Standards mit Interpolation. Graphisches Kurvenmanagement
Kinetik	Dynamische Kurvendarstellung, Zoom, Steigungsberechnung, aktuelle Extinktionswerte
Spektrenaufnahme	Dynamische Kurvendarstellung, Zoom, Ableitung, aktuelle Extinktionswerte, Max. und Min.
Multiwellenlängenmessung	Bis zu 10 Wellenlängen - flexible Ergebnisberechnung
GLP compliant	Anwender-Login mit 3 Ebenen
Datenspeicher	intern: 100 Methoden/30 Grafiken/1.000 Datensätze - extern (USB-Stick): begrenzt durch die Speicherkapazität des verwendeten USB-Sticks
Methoden	> 100 Methoden

## Spektralphotometer

Technische Daten	UviLine 9100	UviLine 9400
Wellenlängenbereich	320 - 1.100 nm	190 - 1.100 nm
Lichtquelle	Wolfram-Halogen-Lampe	Xenon-Blitzlampe
Technik	Einstrahltechnik	
Bandbreite	4 nm	
Wellenlängengenauigkeit	± 1 nm	
Wellenlängenreproduzierbarkeit	< ± 0,2 nm	
Photometrischer Bereich	-3,3 bis 3,3 A	
Photometrische Genauigkeit	0,3 % oder ± 0,003 A (von 0 - 0,6 A)	
Photometrische Linearität	< 1% bei 2 A zwischen 340 - 900 nm	
Streulicht	< 0,1% bei 340 und 400 nm	< 0,1% bei 220, 340 und 400 nm
Display	Graphischer Bildschirm mit Hintergrundbeleuchtung mit 320 x 240 Zeichen	
Update	Via Internet und USB-Stick	
Schnittstellen	1 x USB Master 1 x USB-Slave, 1 x RS232-C	
Netzanschluss	110 - 220 V, 50/60 Hz	
Temperaturbereich	Einsatz: + 10 °C bis 35 °C, Lagerung - 25 °C bis 65 °C	
Abmessungen	404 x 197 x 314 mm (B x H x T)	
Gewicht	~4 kg	
Zubehör	Sipper, 5 + 1 Küvettenwechsler, thermostatisierbare Küvettenhalter, Küvettenhalter bis 100 mm	

# Bestellinformationen

Typ-Nr.	Bestellnummer	Produkt	Beschreibung
UviLine 9100	285700100	Spektralphotometer	UviLine 9100, Einstrahlspektralphotometer 4 nm mit einem Messbereich von 320 - 1.100 nm
UviLine 9400	285700120	Spektralphotometer	UviLine 9400, Einstrahlspektralphotometer 4 nm mit einem Messbereich von 190 - 1.100 nm
SZ 2100	285700200	Automatischer Küvettenwechsler	5+1 Küvettenwechsler, Steuerung durch das UviLine
SZ 2110	285700210	Küvettenhalter	Einzel, 10 - 100 mm
SZ 2130	285700230	Küvettenhalter	Einzel, 10 mm, (im Lieferumfang aller UviLines enthalten)
SZ 2140	285700240	Küvettenhalter	Einzel, 10 mm, mit Wasser thermostatisierbar
SZ 2150	285700250	Sipper	Steuerung durch das UviLine
SZ 2160	285700260	Küvettenhalter	Einzel, 10 mm, Peltier-thermostatisierbar



# Kapillarviskosimetrie von SI Analytics - 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. Seitdem gehören subjektive Messfehler der Vergangenheit an.

Durch 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.



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

# Inhalt Viskosimetrie

Applikationen der AVS®-Messsysteme	Seite 176
ViscoClock	Seite 178
AVS® 470	Seite 180
AVS® 370	Seite 184
Software WinVisco 370	Seite 189
AVS® Pro III:	Seite 192
CT 72 - Normgerechte Durchsicht-Thermostate	Seite 198
Viskosimeter und ihre Einsatzbereiche	Seite 202
Ubbelohde-Viskosimeter, normale Form (DIN)	Seite 203
Ubbelohde-Viskosimeter, normale Form (ASTM)	Seite 204
Ubbelohde-Viskosimeter, mit zusätzlichem Rohr und Gewinden	Seite 205
Ubbelohde-Viskosimeter mit TC-Sensoren	Seite 206
Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter mit TC-Sensoren	Seite 208
Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter	Seite 209
Cannon-Fenske-Viskosimeter	Seite 210
Ostwald-Viskosimeter	Seite 212
Zubehör	Seite 213
Messstative und Schlauchgarnituren	Seite 218
AVS®-Messstative	Seite 219

visko

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



Industriezweig	Produkt	zum Beispiel
Automobilbau	Motorenöle (frisch und gebraucht) hochpolymere Kunststoffe	Stoßstangen
Brauwesen	Stammwürze Anstellwürze	Bier Bier
Elektro und Elektronik	hochpolymere Kunststoffe aller Art	Chips, Gehäuse
Energieversorger	Turbinenöle Transformatoröle	Generatoren
Kunststoff-Hersteller	hochpolymere Kunststoffe aller Art	
Kunststoff-Verarbeiter	hochpolymere Kunststoffe aller Art	Spritzguss
Lebensmittel	Stärke Gelatine Verpackungs-Materialien Milchprodukte Obst- und Fruchtsaftkonzentrate Geliermittel	Saucenbinder Gummibären Joghurt-Becher Trink-Joghurt Pektin
Luftfahrt	hochpolymere Kunststoffe aller Art Treibstoffe Hydraulik-Flüssigkeiten	Kerosin Leit- und Fahrwerk
Maschinenbau	Trennöle Härte-Emulsionen Hydraulik-Flüssigkeiten	Walzstraßen Gesensschmieden
Medizin	körper eigene Flüssigkeiten Injektions-Lösungen Tinkturen und Tropfen Blutersatzstoffe	Blut, Galle Insulin Nasen, Augen Blut-Plasma
Mineralöl	leichte Motorenöle Turbinenöle Flüssig-Treibstoffe aller Art	Benzin, Diesel, Kerosin
Textil	hochpolymere Kunststoffe aller Art Baumwolle	für Mischfasern
Unterhaltung	hochpolymere Kunststoffe	CDs, DVDs

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

# Polymer-Applikationen der AVS®-Messsysteme

Polymere, deren Applikationen und der Einsatz unserer automatischen Viskositäts-Messsysteme

Typ	Abk.	Lösemittel	Kapillare	Arbeitstemp.	Normen	Eignung der AVS®-Messsysteme			
						VC*	370	470	Pro
Cellulose	C I	Cuen/EWNN	0c	20 °C	SNV 195 598 DIN 60450 ASTM D 4243 ASTM D 1795 ISO 5351				
		Coucam	I Mikro		SCAN CM 15:88				
Cellulose-Acetat	CA	Dimethyl-Chlorid/ Methanol	0c I I Mikro	25 °C	ASTM D817				
Polyamid	PA	Schwefelsäure (96%)	II IIc	25 °C	ISO 307				
Polyamid	PA	Ameisensäure (90%)	I Ic	25 °C	ISO 307				
Polyamid	PA	m-Kresol	II IIc	25 °C	ISO 307				
Polybutylen-terephthalat	PBT	Phenol/Dichlorbenzol (50:50)	Ic II	25 °C	DIN 53 728/3 ISO 1628-5				
Polycarbonat	PC	Dichlormethan	0c I	25 °C	ISO 1628-4				
Polyethylen	PE	Decahydro-naphtalin	I Ic	135 °C	ISO 1191 ASTM D 1601				
Polyethylen-terephthalat	PET	m-Kresol	II IIc IIc Mikro	25 °C	DIN 53 728/3 ISO 1628-5 ASTM D 4603				
Polyethylen-terephthalat	PET	Phenol/Dichlorbenzol (50:50)	Ic II	25 °C	DIN 53 728/3 ISO 1628-5 ASTM D 4603				
Polyethylen-terephthalat	PET	Dichlor-essigsäure	II IIc Mikro	25 °C					
Polymethyl-methacrylat	PMMA	Chloroform	0c I	25 °C	ISO 1628-6				
Polymethyl-methacrylat	PMMA	Acetophenon	0c I	25 °C	ISO 1628-6				
Polypropylen	PP	Decahydro-naphtalin	I Ic	135 °C	ISO 1628-3				
Polyphenyl-sulfid	PPS	Orthodichlor-naphtalin	IIc	230 °C					
Polystyrol	PS	Toluol	I Ic	25 °C					
Polysulfon	PSU	Chloroform	0c	25 °C					
Polyvinylchlorid	PVC	Cyclohexanon	Ic	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					

\* = ViscoClock

hervorragend geeignet; Einsatz grundsätzlich möglich; aus applikativen Gründen bedingt geeignet

Die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.



# ViscoClock.

## Wenn Sie es genauer wissen wollen:

Die ViscoClock ist das preiswerte Einsteigermodell in die automatische Viskositätsmessung. Die manuelle Messung mit einer Stoppuhr und einem geschulten Auge ist damit endgültig vorbei, denn Zeit ist Geld – und sicher ist sicher.

### Die ViscoClock

Die ViscoClock ist ein elektronisches Zeitmessgerät zur Bestimmung der absoluten und relativen Viskosität. Sie besteht aus einem Stativ zur Aufnahme eines Viskosimeters und der elektronischen Messeinheit. In dem Stativ aus hochwertigem PPA-Kunststoff sind die beiden Messebenen und die elektronische Messeinheit in einem PP-Gehäuse integriert. Die große LCD-Anzeige ermöglicht ein leichtes Ablesen der Messwerte.

#### ▶ Einsatzbereich

Die ViscoClock ist konzipiert für den Einsatz unserer Ubbelohde-, Mikro-Ubbelohde- oder Mikro-Ostwald-Viskosimeter. Die ViscoClock misst automatisch die Durchflusszeit von temperierten Flüssigkeiten durch die Kapillare des Viskosimeters bei Temperaturen von  $-40\text{ °C}$  bis  $150\text{ °C}$ .

Für das Temperieren im Thermostat sind folgende Flüssigkeiten geeignet: Wasser, Alkohol-Wasser, Paraffinöl und Silikonöl. Es können Proben gemessen werden, die für das jeweils verwendete Viskosimeter qualifiziert sind.

#### ▶ Genauigkeit

Quarzgenau wird die Laufzeit mit einer Auflösung von  $1/100\text{ s}$  angezeigt. Die Genauigkeit von  $0,1\%$  der gemessenen Zeit zur Berechnung der absoluten und relativen Viskosität ist angegeben als Messunsicherheit mit einem Vertrauensniveau von  $95\%$ .

#### ▶ Absolute Viskosität

Für die Berechnung der absoluten Viskosität im temperierten Durchsicht-Thermostaten sind nur kalibrierte Viskosimeter einzusetzen.

#### ▶ Relative Viskosität

Zur Messung und Berechnung der relativen Viskosität sind alle Ubbelohde-Viskosimeter, unkalibriert und kalibriert für manuelle oder automatische Messung einsetzbar.



▶ Bequeme und hochpräzise Zeitmessung

▶ Einsatz aller gängigen Viskosimeter

▶ Software zur Berechnung der absoluten und relativen Viskosität,  $t_0$ , Ausreißertest und Hagenbach-Korrektur im Lieferumfang enthalten

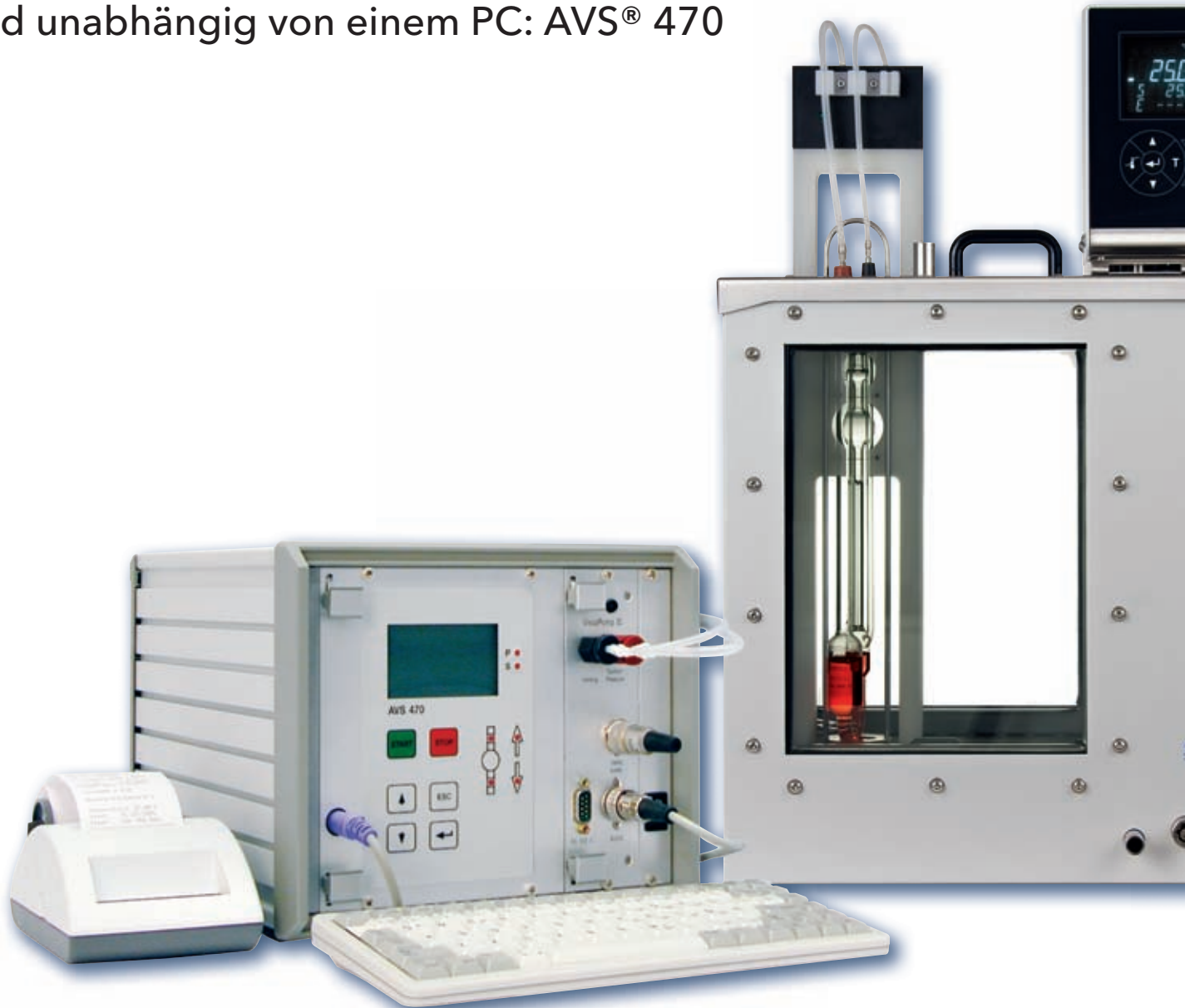
**Vorteile**  
**ViscoClock**

# Technische Daten ViscoClock

Messbereich Zeit	bis 999,99 s; Auflösung: 0,01 s
Genauigkeit der Zeitmessung	$\pm 0,01$ s/ $\pm 1$ Digit; jedoch nicht genauer als 0,1 %; angegeben als Messunsicherheit mit einem Vertrauensniveau von 95 %
Messbereich Viskosität	0,35 ... 10.000 mm <sup>2</sup> /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	5-stellige LCD-Anzeige, 20 x 48 mm (H x B), Ziffernhöhe 12,7 mm, Sekundenanzeige mit 2 Dezimalstellen hinter dem Komma, Auflösung 0,01 s
Spannungsversorgung	Niederspannung U: 9 V
Steckverbindung	Buchse für Niederspannungsanschluss: Klinenstecker, Innenkontakt $\varnothing = 2,1$ mm, Pluspol am Stiftkontakt, Anschluss des Mehrbereichsnetzteils TZ 1858
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 RS232-C-Schnittstelle zum Anschluss eines Druckers mit serieller Schnittstelle RS232-C oder eines Rechners (PC) zur Dokumentation der Daten Steckverbindung 4-poliger Rundstecker mini DIN Konfiguration der RS232-C-Schnittstelle, fest eingestellt 4.800 Baud, 7 Bit Wortlänge, 2 Stoppbits, Parität: keine Nach jeder Messung wird der Messwert automatisch übertragen. Die Zeichenkette besteht aus 4 Vorkommazeichen, dem Dezimalpunkt, 2 Nachkommazeichen und den Abschlusszeichen CR und LF.
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), Dichtmembran: Silikon Abmessungen ~490 x 95 x 50 mm (H x B x T) Gewicht ~450 g (ohne Viskosimeter) Netzteil ~220 g
Ursprungsland	Deutschland
CE-Zeichen	Nach der Richtlinie 89/336/EWG (EMV-Verträglichkeit): Störaussendung nach Norm EN 50 081, Teil 1 Störfestigkeit nach Norm EN 50 082, Teil 2 nach der Richtlinie 93/23/EWG (Niederspannungsrichtlinie) zuletzt geändert durch Richtlinie 93/68/EWG; Prüfgrundlage EN 61 010, Teil 1
Viskosimetertypen	Ubbelohde (DIN; ISO; ASTM; Mikro), Mikro-Ostwald
Durchsicht-Thermostate	Die ViscoClock ist in allen unseren Durchsicht-Thermostaten einsetzbar.

\* Beim Einsatz in Wärmeträgerflüssigkeiten können sich Verfärbungen des Kunststoffes ergeben. Sie haben aber keinen Einfluss auf Funktion und Qualität der ViscoClock. Technische Änderungen vorbehalten. DURAN® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Duran Group.

# Präzise Kapillarviskosimetrie - einfach, flexibel und unabhängig von einem PC: AVS® 470



Das ist neu: „saugend“ und „drückend“ messen, mit nur einem Gerät, unabhängig von einem PC!

Das AVS® 470 ist das erste Viskositätsmessgerät, mit dem Sie „saugend“ und „drückend“ messen können - völlig unabhängig von einem PC. Damit bekommen Sie ein Maximum an Unabhängigkeit und Flexibilität, die es Ihnen ermöglicht, auch unter schwierigen Einsatzbedingungen vor Ort, einen Messplatz für höchste Anforderungen einzurichten - zum Beispiel zur kontinuierlichen Überwachung der Produktion oder bei der Qualitätskontrolle.

▶ Für die vollautomatische Viskositätsmessung perfekt gerüstet

Mit dem AVS® 470 bekommen Sie ein Messgerät, das bereits nahezu alles enthält, was Sie benötigen, um genau und reproduzierbar zu messen. Sämtliche gängigen Berechnungsarten für die Viskositätszahl sind bereits in das Gerät integriert, für die Eingabe zusätzlicher Daten genügt eine kleine PS2-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.



### „Saugend“ oder „drückend“?

#### Bevorzugte Anwendungen im Vergleich

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

#### ▲ Einfach und zukunftssicher durch das modulare Konzept

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

Vorhandenes Zubehör (Thermostate, Stative, Durchflusskühler, Spülautomaten z.B. AVS® 26 etc.) kann weiterhin verwendet werden. Ebenso sind nahezu alle marktüblichen Kapillarviskosimeter einsetzbar.

- ▲ Automatische und hochpräzise Messungen unabhängig vom PC
- ▲ „Drückende“ und „saugende“ Messungen mit demselben Gerät
- ▲ Dateneingabe und Parametrierung erfolgen komfortabel über eine im Lieferumfang integrierte P S2-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 und das Viskosimeter bei Bedarf automatisch gespült. 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.

Bei Bedarf können individuelle Parameter mit einer PS2-Mini-Tastatur (im Lieferumfang) eingegeben werden. Mit einem Datendrucker lassen sich die Messprotokolle dokumentieren.

Auf dem Ausdruck finden Sie alles, was Sie zur zuverlässigen Dokumentation Ihrer Messung brauchen.

The image shows a printed measurement protocol from the AVS 470. The text is as follows:

```

No. 1 = 77.20s
No. 2 = 77.21s
No. 3 = 77.20s

=====

*****
*                               *
*  ViscoSystem AVS470         *
*      protocol                *
*                               *
*****

method : absolute

Id : 11
lot: SIM Test sample
usr: A. Eich

measurements [s]
No. 1 = 77.20*
No. 2 = 77.21*
No. 3 = 77.20*

delta%choice = 0.01%
pre temp. time = 0min

average      = 77.203s
stand. dev.  = 0.006

constant = 0.029999996

AbsVisc=2.3161mm^2/s

temperature: 25.00 C
date:       05/12/2012
time:       09h 47m 27s
    
```

Annotations on the left side:

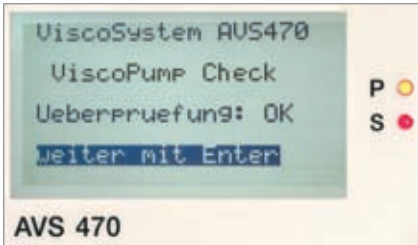
- Angabe der eingestellten Methode (points to 'method : absolute')
- Bezeichnung der Probe (points to 'lot: SIM Test sample')
- Zur Auswertung herangezogene Messwerte (points to 'measurements [s]')
- Eingestellte Vortemperierzeit (points to 'pre temp. time = 0min')
- Korrigierter Laufzeitmittelwert (points to 'average = 77.203s')
- Berechnete Viskosität (points to 'AbsVisc=2.3161mm^2/s')

Annotations on the right side:

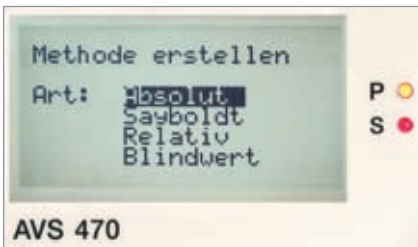
- Einzelne ermittelte Messwerte (points to 'No. 1 = 77.20s', 'No. 2 = 77.21s', 'No. 3 = 77.20s')
- Chargen-Nummer (points to 'Id : 11')
- Benutzer (points to 'usr: A. Eich')
- Eingestellte maximal zulässige Abweichung vom Mittelwert (points to 'delta%choice = 0.01%')
- Mittelwert der Laufzeiten (points to 'average = 77.203s')
- Konstante des Viskosimeters (points to 'constant = 0.029999996')
- Arbeitstemperatur, Datum und Uhrzeit zum Zeitpunkt der Bestimmung (points to 'temperature: 25.00 C', 'date: 05/12/2012', 'time: 09h 47m 27s')

# Technische Daten

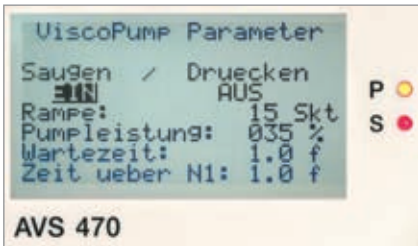
- ▶ Klare Bedienung, klare Statusanzeige - auch ohne PC!



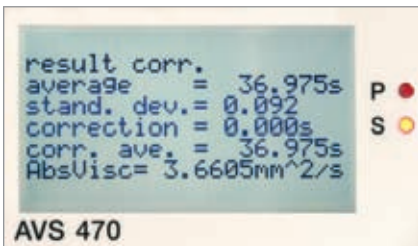
Nach dem Einschalten macht das AVS® 470 einen Selbsttest und fordert zur Eingabe auf.



Die Eingabeparameter können über den Messmodus eingestellt werden. Der  $t_0$ -Wert wird automatisch ermittelt



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

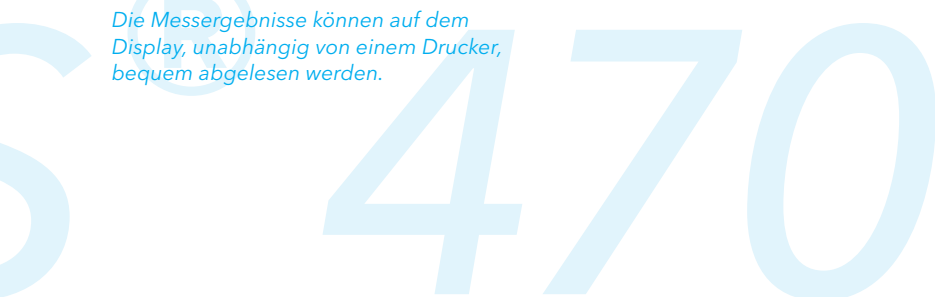


Die Messergebnisse können auf dem Display, unabhängig von einem Drucker, bequem abgelesen werden.

Messbereich (Zeit)	bis 9.999,99 s; Auflösung 0,01 s		
Messbereich (Viskosität)	drückend:	0,35 ... 1.800 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	
	saugend	0,35 ... ~5.000 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	
Messparameter	Durchflusszeit [s]		
Genauigkeit der Zeitmessung	± 0,01 %		
Messwertanzeige	LC-Display		
Anzeigegenauigkeit	± 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		
Vorwählbare Anzahl Messungen	1 bis 99 für jede Probe		
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		
Umgebungsbedingungen	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. Pump-Modul)	~5,4 kg	
Stromversorgung	90 ... 240 V ~, 50 ... 60 Hz		
Gerätesicherheit	EMV-Verträglichkeit nach der Richtlinie 89/336/EWG des Rates		

Das AVS® 470 ermöglicht den Einsatz der folgenden 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“.





## Mit dem AVS® 370 wird höchste Präzision ...

Für jede Viskositätsmessung gut gerüstet

Mit dem AVS® 370 haben wir ein 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.

▶ Jetzt erstmals möglich: „saugend“ und „drückend“ messen - mit einem Gerät

Das AVS® 370 ist das erste Viskositätsmessgerät, mit dem „saugend“ und „drückend“ gemessen werden kann. Dies ermöglicht die einfache Anpassung des Messverfahrens an jede Probe. Ebenso werden die Investitionskosten für Messplätze, an denen drückend und saugend gearbeitet werden soll, deutlich reduziert. Auch bei den Einrichtzeiten ergibt sich durch den Einsatz des AVS® 370 eine spürbare Zeitersparnis.

# AVS® 3



# ... einfacher, flexibler und zukunftssicher!

## ▲ Einfach und zukunftssicher durch das modulare Konzept

Das AVS® 370 ist modular aufgebaut. Es wird in der Basisversion wahlweise mit einem ViscoPump II-Modul in optischer oder in TC-Version geliefert. In das kompakte 19"-Gehäuse können bis zu 3 weitere ViscoPump II-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 können mit dem AVS® 370 hoch- oder niedrigviskose Flüssigkeiten gemessen werden. In der Ausführung für TC-Viskosimeter ist es ideal, um z. B. undurchsichtige und schwarze Flüssigkeiten zu messen. Bei Bedarf kann jeder Einzelmessplatz zu einem Mehrfachmessplatz mit PC-gesteuertem Multi-Tasking ausgebaut werden. Die bereits in der Grundausstattung enthaltene Software WinVisco 370 ermöglicht den parallelen Betrieb von zwei komplettbestückten AVS® 370, mit insgesamt acht ViscoPump II-Modulen. Hierbei kann jedes Modul eine unterschiedliche Probe mit einem eigenen Verfahren messen. Alle Ergebnisse können unabhängig voneinander schnell und einfach ausgewertet und dokumentiert werden. Flexibler geht's kaum!

## ▲ Kompatibel zu vorhandenem Zubehör

Für das AVS® 370 kann vorhandenes Zubehör (Thermostate, Stative, Durchflusskühler etc.) weiterhin verwendet werden. Ebenso sind nahezu alle marktüblichen Kapillarviskosimeter einsetzbar.

## „Saugend“ oder „drückend“?

### Bevorzugte 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	-	■

- ▲ Automatische und hochpräzise Messungen
- ▲ „Drückende“ und „Saugende“ Messungen mit dem selben Gerät
- ▲ Modularer Aufbau mit bis zu 4 ViscoPump II-Modulen in einem AVS® 370
- ▲ Jedes ViscoPump II-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 370
- ▲ TC-Version zur Messung von undurchsichtigen und schwarzen Flüssigkeiten

Vorteile  
AVS® 370

# AVS® 370 - richtig für alle Fälle

Wer mit dem AVS® 370 arbeitet, ist für alle Aufgaben bei der Viskositätsbestimmung mit Kapillarviskosimetern perfekt vorbereitet.

## So bekommen Sie automatisch die richtigen Ergebnisse

Von einem PC gesteuert ermittelt das AVS® 370 quatzgenau die Zeit, die die zu untersuchende Flüssigkeit benötigt, um die Messstrecke im Kapillarviskosimeter zu durchfließen. Die Zeit wird mit einer Auflösung von 0,01 s angezeigt (1 Digt).

Zur Messung der Durchflusszeit kann der Flüssigkeitsmeniskus optoelektronisch oder mit TC-Sensoren abgetastet werden. Bei der optoelektronischen Abtastung wird der Meniskus mit Lichtleitfasern erfasst, bei TC-Sensoren wird die unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit von Probe und Luft vom Sensor erkannt. Damit bietet das AVS® 370 einen außerordentlich breiten Anwendungsbereich, der von der Viskositätsmessung klarer Flüssigkeiten bis hin zu schwarzen oder völlig undurchsichtigen Flüssigkeiten reicht.

## Neu: Zwei Arbeitsprinzipien mit dem gleichen Gerät.

Beim AVS® 370 haben Sie jetzt erstmals die Möglichkeit, mit dem selben Gerät „drückend“ oder „saugend“ zu arbeiten. Das bietet Ihnen mehr Flexibilität und eine bessere Anpassung an die zu untersuchenden Flüssigkeiten.

Bei der „drückenden“ Arbeitsweise wird die Probe mit Überdruck in die Kapillare gedrückt, dies ist vor allem für niedrig siedende Flüssigkeiten vorteilhaft. Beim „saugenden“ Prinzip wird die Probe mit einem Vakuum in der Kapillare hochgesaugt. Bei höher viskosen Proben wird mit der „saugenden“ Methode eine größere Reproduzierbarkeit der Ergebnisse erzielt.



# 370

## 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 Vorwärmzeit wird die eingegebene Anzahl der Messungen durchgeführt, die Messwerte werden gespeichert.

Das System kann gegen unbeabsichtigtes Überpumpen oder Übersaugen 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 Module, das entspricht zwei voll bestückten AVS® 370, können mit der Software WinVisco 370 parallel betrieben werden. Hierbei kann jedes Modul, völlig unabhängig von den anderen, gleiche oder unterschiedliche Proben „drückend“ oder „saugend“ messen. So können Messreihen äußerst schnell erstellt und sofort im Rechner ausgewertet und dokumentiert werden. Vor allem bei der In-Prozess-Kontrolle und in der Qualitätssicherung wird der für die Viskositätsmessungen benötigte Zeitaufwand dadurch erheblich reduziert.

## Technische Daten

<b>Messbereich (Zeit)</b>	bis 9.999,99 s; Auflösung 0,01 s	
<b>Messbereich (Viskosität)</b>	drückend	0,35 ... 1.800 mm <sup>2</sup> /s (cSt)
	saugend	0,35 ... ~5.000 mm <sup>2</sup> /s (cSt)
<b>Messparameter</b>	Durchflusszeit [s]	
<b>Genauigkeit der Zeitmessung</b>	± 0,01 %	
<b>Messwertanzeige</b>	über PC	
<b>Anzeigegegenauigkeit</b>	± 1 Digit (0,1%)	
<b>Pumpdruck</b>	automatisch geregelt	
<b>Vorwählbare Temperierzeit</b>	0 ... 20 min	
<b>Vorwählbare Anzahl Messungen</b>	bis 10	
<b>Anschlüsse</b>	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
<b>Datenübertragung</b>	seriell nach EIA RS232-C	
<b>Umgebungsbedingungen</b>	Umgebungstemperatur	+ 10 ... + 40 °C
	Luftfeuchtigkeit	max. 85 % rel.
<b>Gehäuse</b>	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
<b>Stromversorgung</b>	90 ... 240 V ~, 50 ... 60 Hz	
<b>Gerätesicherheit</b>	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	
<b>Multi-Tasking</b>	für 1 ... 8 ViscoPump II-Module, mit WinVisco 370 Software	

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 SI Analytics und ist die Abkürzung für „Automatisches Viskositäts-System“.

# Echtes Multitasking für bis zu 8 Messungen im Parallelbetrieb ...

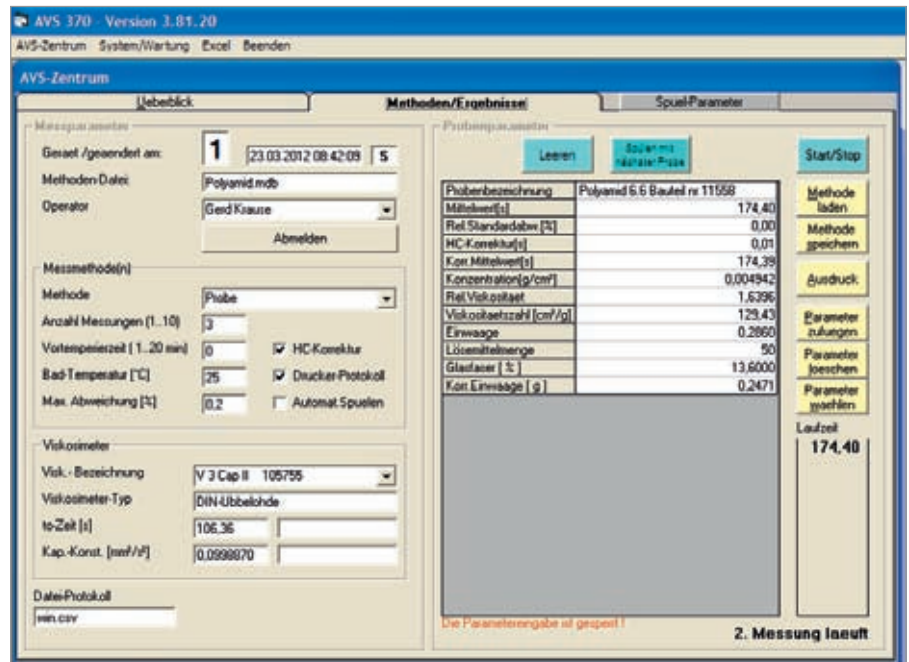
Leicht verständlich, in der Praxis bewährt: Die Software WinVisco 370

WinVisco 370 ist die ideale Software zum AVS® 370\*). Sie wird bereits in der Basisausstattung mitgeliefert. Bis zu acht Viskositätsmessmodule lassen sich mit wenigen Bedienschritten steuern. Die Geräte-Parameter können auf einfache Weise eingegeben werden: Konstante,  $t_0$ -Laufzeit, Anzahl der Messungen, Vortemperierzeit, Viskosimeterart, Datum sowie die Probenbezeichnung für jeden Messplatz.

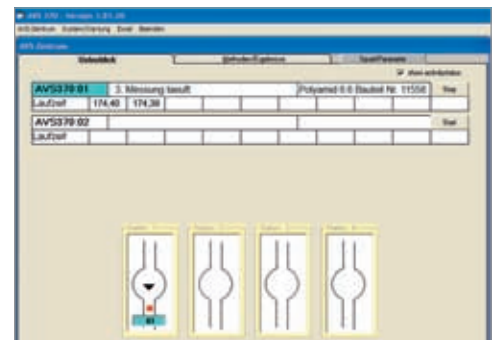
WinVisco 370 arbeitet im echten Multitasking-Betrieb. Damit ist es möglich, jede Messung unabhängig von den anderen zu bearbeiten. So können vom gleichen PC auch zeitintensive Messungen durchgeführt werden, ohne dass der Ablauf schnellerer behindert wird. Während der Messungen können die Bildschirmanzeigen gewechselt, weitere Messungen gestartet oder abgebrochen, Messwerte gedruckt oder gespeichert werden. Alle von der Software zur Verfügung gestellten Daten können an ein LIMS-System übergeben werden.

WinVisco 370 unterstützt drei Gruppen von Benutzern. Für die einfache Bedienung ist der Zugang beschränkt auf: Viskosimeter auswählen, messen, Methoden laden und speichern sowie Parameter eingeben. Benutzern mit Administrator-Status stehen im obersten Level alle Möglichkeiten der Software zur Verfügung. Jeder Benutzer erhält eine User-ID, einen Zuganglevel und ein Passwort.

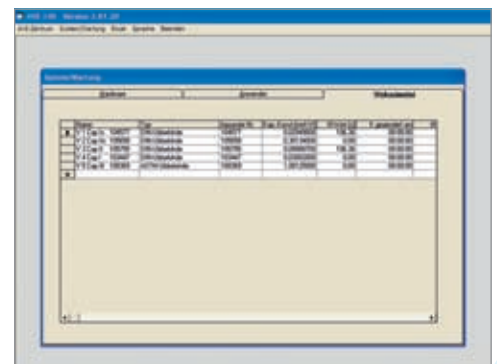
\*) Die Sprache, Deutsch oder Englisch, kann nach der Installation im Menü gewählt werden.



Alle für die Messung wichtigen Parameter werden auf der Seite „Methods/Results“ dargestellt. Bei Bedarf kann der Parameter-Editor mit „Add Parameter“ aufgerufen werden, um von den gültigen Normen abweichende oder kundenspezifische Formeln einzugeben.



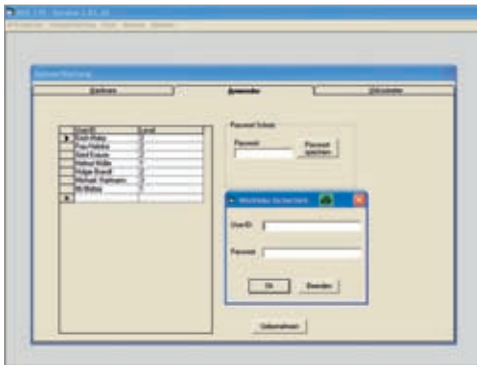
In der Übersicht können alle zur Zeit laufenden Messungen parallel überwacht werden.



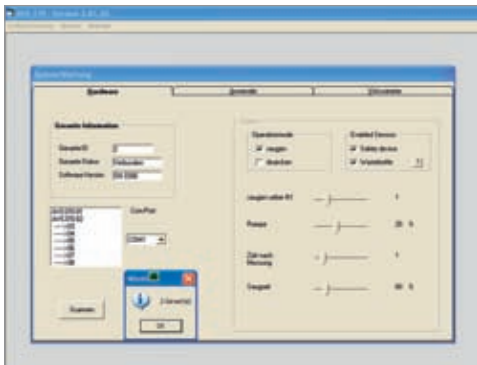
Die zur Auswertung benötigten Viskosimeter-Daten können in einer Tabelle hinterlegt werden. Somit wird eine einwandfreie Zuordnung von z.B. der  $t_0$ -Laufzeit, Viskosimeter-Konstante, der Seriennummer usw. für jedes einzelne in Verwendung befindliche Viskosimeter gewährleistet.



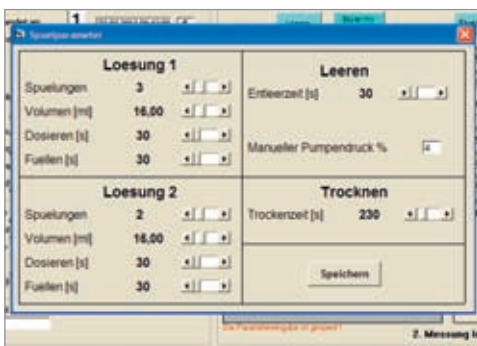
# ... mit der praxiserprobten Software WinVisco 370



Über den Passwort-Schutz lässt sich eine ungewollte Veränderung der wichtigen Messparameter verhindern.



Für jede Messposition können die Parameter individuell an die Messung angepasst werden.

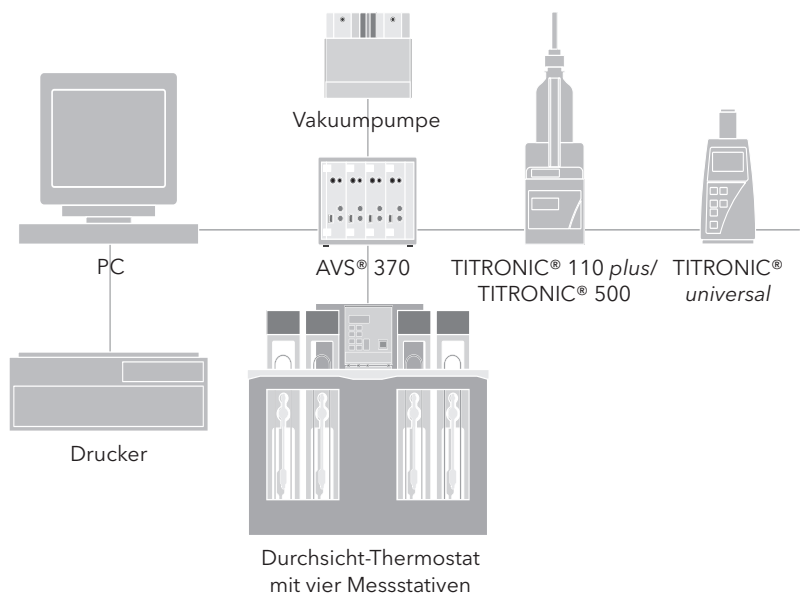


Jeder Spül-/Trockenschritt kann individuell vorgewählt werden. Auch die applikationsabhängige Lösemittelmenge und die Trockenzeit kann gesondert bestimmt werden.

▶ Mit AVS® 370 und WinVisco 370 finden Sie sogar zum Spülen schnell den richtigen Anschluss

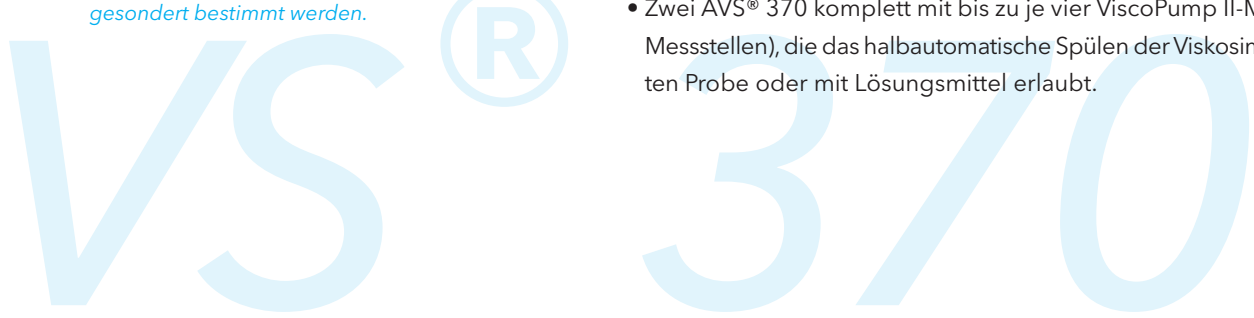
Durch die Daisy-Chain-Anbindung des AVS® 370 können weitere Geräte in das System integriert und mit der Software WinVisco 370 gesteuert werden. So können die Viskosimeter, wenn im Saugmodus gearbeitet wird, mit den Büretten TITRONIC® universal, TITRONIC® 110 plus und TITRONIC® 500 gespült werden. Die TITRONIC® universal wird dabei vorzugsweise für leichte Lösungsmittel und die TITRONIC® 110 plus für Lösungsmittel mit einer Viskosität >3 mm<sup>2</sup>/s eingesetzt. Für hochaggressive Lösungsmittel stehen spezielle Wechselaufsätze zur Verfügung (TA50V und WA50V).

Mit einer in das System integrierten Vakuumpumpe (Zubehör) werden Proben und Lösungsmittel bequem abgesaugt.



Zwei Grundkonzepte bieten sich für das Spülen an:

- Ein AVS® 370 mit bis zu vier ViscoPump II-Modulen (max. vier Messstellen) und bis zu acht Büretten, die das Spülen jedes Viskosimeters mit zwei Lösungsmitteln ermöglichen. Das aufwändige Ausbauen aus dem Durchsicht-Thermostat zum externen Spülen der Viskosimeter entfällt.
- Zwei AVS® 370 komplett mit bis zu je vier ViscoPump II-Modulen (max. acht Messstellen), die das halbautomatische Spülen der Viskosimeter mit der nächsten Probe oder mit Lösungsmittel erlaubt.





## Bestellinformation AVS® 470



## Bestellinformation AVS® 370



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 II-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 II-Moduls für TC-Abtastung, Keyboard Version: 95 V bis 230 V/50-60 Hz
VZ 8511	1054306	ViscoPump II-Modul für optische Abtastung
VZ 8512	1054304	ViscoPump II-Modul für TC-Abtastung

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 II-Moduls und Software WinVisco 370, für optoelektronische Abtastung
AVS® 370 Basis-einheit für TC-Abtastung	1056515	AVS® 370 Basiseinheit, Gehäuse inkl. eines ViscoPump II-Moduls und Software WinVisco 370, für TC-Abtastung
VZ 8511	1054306	ViscoPump II-Modul für optische Abtastung
VZ 8512	1054304	ViscoPump II-Modul für TC-Abtastung

Zubehör AVS® 470 und AVS® 370

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
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 und eines Handmesseinsatzes.
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.
Z 900	285225620	RS232-C Datendrucker (230 V)
Mess-Stativ AVS®/S	285410502	Metall-Mess-Stativ AVS®/S, vorzugsweise für nichtwässrige Badflüssigkeiten
Mess-Stativ AVS®/SK	285410876	PVDF-Mess-Stativ AVS®/SK, korrosionsfrei, sowohl für wässrige als nicht-wässrige Badflüssigkeiten geeignet
Mess-Stativ AVS®/SK-CF	285410892	PVDF-Mess-Stativ AVS®/SK-CF, speziell für den Einsatz von Cannon-Fenske Routineviskosimetern
Mess-Stativ AVS®/SK-V	285410905	PVDF-Mess-Stativ AVS®/SK-V, speziell für den Einsatz von Verdünnungs-Viskosimetern
CK 300, 115V	285414331	FCKW-freier Durchflusskühler zur Erhöhung der Temperaturkonstanz der Badflüssigkeit (je nach Gerätekonfiguration und Umgebungsbedingungen sind $\pm 0,02$ K möglich) oder bei Messungen im Bereich der Raumtemperatur oder darunter (min. + 5° C).
CK 300, 230V	285414348	FCKW-freier Durchflusskühler zur Erhöhung der Temperaturkonstanz der Badflüssigkeit (je nach Gerätekonfiguration und Umgebungsbedingungen sind $\pm 0,02$ K möglich) oder bei Messungen im Bereich der Raumtemperatur oder darunter (min. + 5° C).
05392	210405043	Fixiergestell für Ubbelohde-Viskosimeter (nicht TC)

## Viskosität automatisch besser messen...



Der Probenautomat AVS® Pro III ist ein vollautomatisch arbeitender Messplatz für die Bestimmung der Viskosität von newtonschen Flüssigkeiten mit Kapillarviskosimetern. 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.

Besonders bei zeitraubenden Messreihen hilft der AVS® Pro III, die Belastung 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.

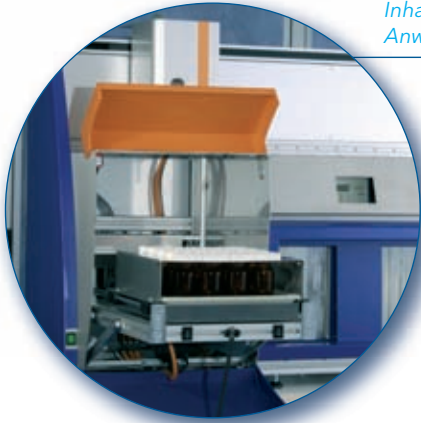
Durch den Einsatz des ProClean-Systems und die Mikrodosierung wird der Routine-Betrieb noch sicherer. Die zum Teil gefährliche Filtration der Lösungen kann hierbei entfallen. Außerdem verhindern die kapazitiven Sensoren in den Saugleitungen eine Schädigung des Messsystems nachhaltig.

Der Probenautomat AVS® Pro III arbeitet nach der Kapillarmethode, der physikalisch genauesten Methode zur Bestimmung der Viskosität von newtonschen Flüssigkeiten. Durch die Einsatzmöglichkeiten von Viskosimetern mit optischer und mit TC-Abtastung wird ein außerordentlich breiter Anwendungsbereich erschlossen, der die Messung von klaren Flüssigkeiten wie auch von undurchsichtigen Mineralölprodukten einschließt.

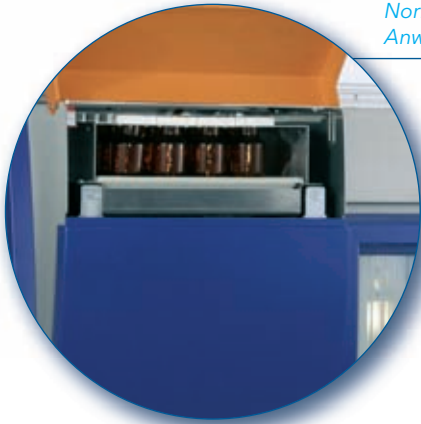
## ... mit dem Probenautomaten AVS® Pro III:

*Es stehen zwei unterschiedliche Probenracks zur Verfügung:*

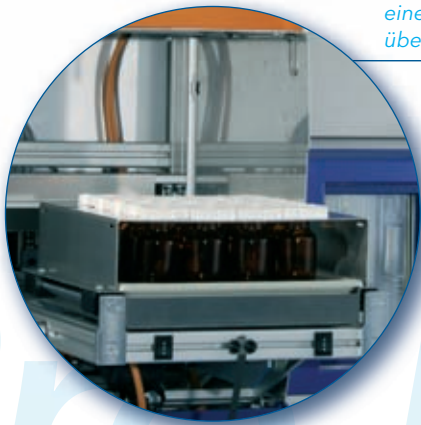
*a) Ein Rack mit 56 Positionen für Probengefäße mit 20 ml Inhalt für Mikro-Viskosimeter-Anwendungen*



*b) Ein Rack mit 16 Positionen zur Aufnahme von Probenflaschen mit 100 ml Inhalt für Normalvolumen-Anwendungen*



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



Bei der Konzeption des AVS® Pro III wurden besonders auch die Anforderungen der Polymer- und Ölindustrie für die Viskositätsmessungen berücksichtigt. Kernstück des Automats ist das in drei Achsen positionierbare Probendosiersystem. Die X-Y-Z-Positioniertechnik ermöglicht den Betrieb von bis zu vier Mikro-TC-Viskosimetern in zwei Thermostatenbädern, bei denen unterschiedliche Messtemperaturen eingestellt werden können. Damit kann z. B. in der Mineralölindustrie der Viskositätsindex bestimmt werden.

Der AVS® Pro III erlaubt die freie Wahl der Probenfolge und darüber hinaus, welche Probe in welches Viskosimeter transferiert wird. Die Dosiersysteme (in Normal- und Mikro-Ausführung verfügbar) arbeiten ohne Ventil und sind damit für nahezu alle Proben geeignet.

Die Proben werden im Probenrack positioniert, der mit Hilfe des elektrischen Hebemechanismus bequem zu laden ist. Bei Bedarf kann das Rack temperiert werden.

- ▶ **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 Meniskusdurchganges sowie auch unterschiedlicher Kapillargröße und Typen**
- ▶ **Durch das ProClean-System und die Mikro-Dosierung entfällt die zum Teil gefährliche manuelle Filtration der Proben**

**Vorteile**  
**AVS® Pro III**



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

Die Bedienung des AVS® Pro III erfolgt an einem über die RS232-C Schnittstellen 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.

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

- Mittelwert,
- Standardabweichung,
- Ausreissertest (A %),
- Hagenbach-Korrektur,
- 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

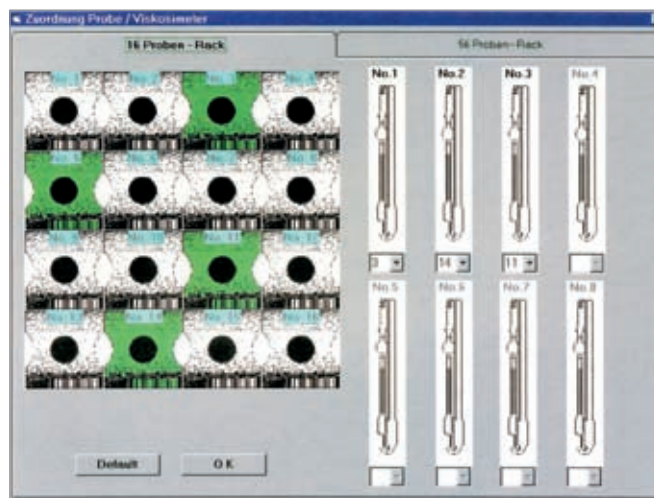
Während des Ablaufs sind alle Parameter (je nach Menüebene) und die jeweiligen Betriebszustände der einzelnen Messstellen, der Temperierung und des Probentransfers entweder sichtbar oder abrufbar.

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

Die Präzision, Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit entspricht DIN 51 562-1 (1999-01), ASTM D 445 und ISO 3105.

Das AVS® Pro III ist nach internationalen Standards der Gerätesicherheit gebaut: CE-Zeichen (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.



›16 Proben-Rack‹

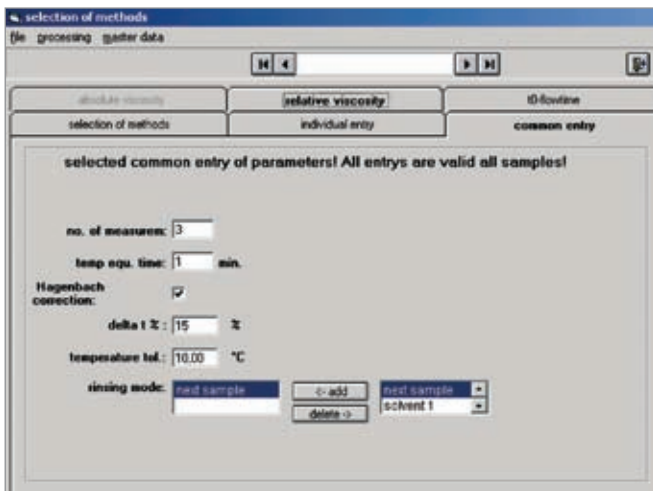
Das AVS® Pro III ermöglicht die individuelle Zuordnung zwischen den Eigenschaften der Probe und den im Einsatz befindlichen Viskosimetern.

# ... einfach, zuverlässig und sicher

Für die Praxis bedeutet das, dass nicht nur Proben mit deutlich unterschiedlicher Viskosität, sondern auch in unterschiedlichen Kapillargrößen und Viskosimetertypen gleichzeitig auf ihre Eigenschaften untersucht werden können. 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.

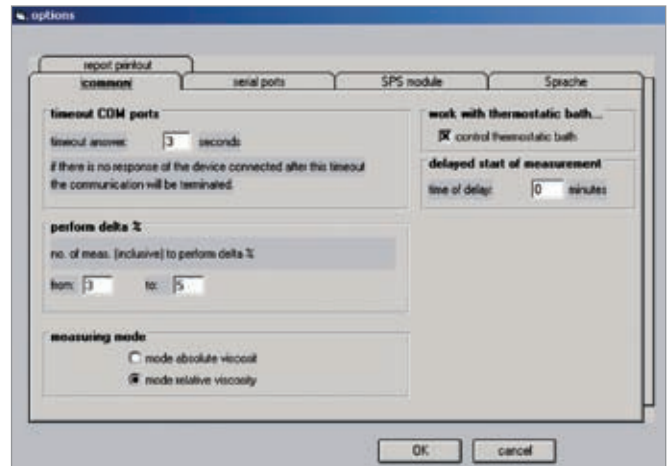
Durch das in MS-Windows® übliche Drag-and-Drop-Verfahren ist es möglich, jede Probe „individuell“ einem im Einsatz befindlichen Kapillarviskosimeter zuzuordnen. Diese Verfahrensweise ermöglicht die Erhöhung des Probendurchsatzes.

Die Zuordnung zwischen Probe und Viskosimeter erscheint in der Statusanzeige.



›selection of methods‹

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



›options‹

In diesem Modus wird festgelegt, welche Überwachungsparameter aktiviert werden – z.B. in welchem Bereich der Anzahl von Messwerten ein Ausreißertest gemacht werden soll, oder ob die Temperaturkontrolle der Thermostaten über den PC erfolgen soll.



›dosing parameters‹

Hier werden die Füllmenge des Viskosimeters, die Dosiergeschwindigkeit in Abhängigkeit der Viskosität und die Art Spülung festgelegt.





# Technische Daten AVS® Pro III

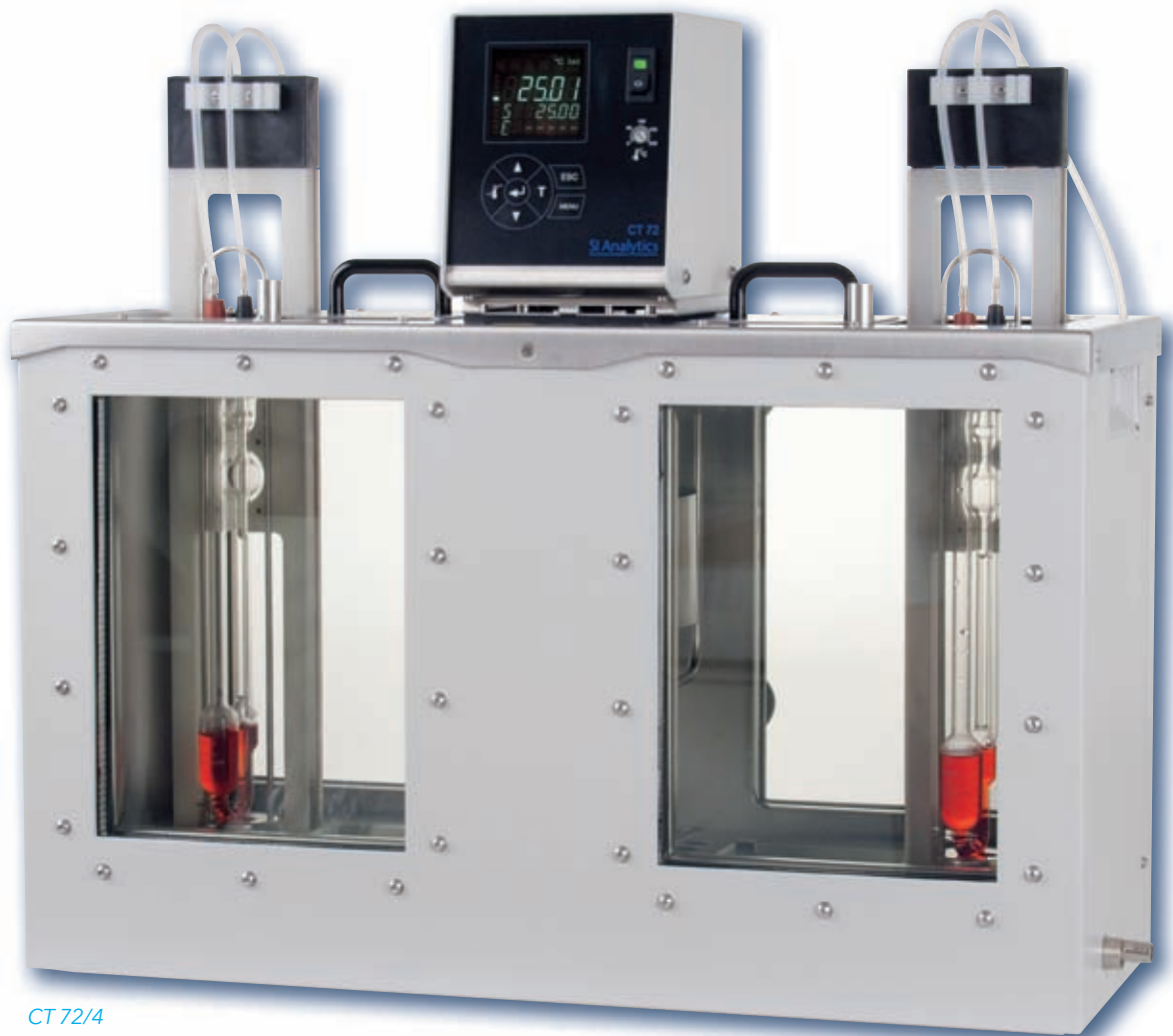


Probennahmesystem	Probenflaschen	100 ml Schraub- und Schliffflaschen (16 Stück pro Rack)	
		20 ml Rundbodengläser (56 Stück pro Rack)	
	Probenrack	für 100 ml Schraub- und Schliffflaschen für 100 ml Schraub- und Schliffflaschen (beheizbar bis 135 °C) für 20 ml Rundbodengläser	
Messwert-Erfassung	Prinzip	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		
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 ... 9 mit nächster Probe (Probenmenge beachten) oder mit vorgewählter Rackposition	
	Datenspeicher	über PC	
Viskositäts-Messbereich	0,35 bis 1.200 mm <sup>2</sup> /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			

# IS<sup>®</sup> Pro III

<b>Messgenauigkeit</b>	±0,01 s ± 1 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.	
<b>Auswertungen/Ergebnisse</b>	Korrektion	Hagenbach-Korrektion (HC) für Ubbelohde-, Cannon-Fenske-Routine-, Mikro-Ubbelohde- und Mikro-Ostwald-Viskosimeter
	Statistische Auswertung	Standardabweichung, Ausreißersuche
<b>Umgebungsbedingungen</b>	Umgebungstemperatur	10 ... + 40 °C
	Luftfeuchtigkeit	max. 85 % rel.
<b>Gerätesicherheit</b>	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)
<b>Gehäuse</b>	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
<b>Anschlüsse</b>	Pneumatikanschlüsse	Schraubanschlüsse für Viskosimeter
	Elektrische Anschlüsse	Rundsteckverbinder mit Renkverschluss für Messstative und TC-Viskosimeter
	Viskosimeter	1 bis 8 Viskosimeter anschließbar über Steuerbox
	Temperatur	über serielle Schnittstelle RS232-C des Einhängethermostaten, Typ: 1 Stück CT 72/4 oder 2 Stück CT 72/2
	Schnittstellen	Steuerung über PC mit 2 x RS232-C Schnittstellen
	Sicherheit	Überfüllsicherung der Abfallflasche und der Saugleitung
	Netzanschluss	Europa-Einbaustecker DIN 49 457 B mit Sicherung
<b>Datenübertragung</b>	Schnittstelle intern	bidirektionale serielle Schnittstelle nach EIA RS232-C (daisy-chain-Konzept)
	Schnittstelle extern	über PC, bidirektionale serielle Schnittstelle nach EIA RS232-C
<b>Stromversorgung</b>	Netzspannung	230 V (AC) oder 115 V (AC), 50 ... 60 Hz (AC)

## Die Serie CT 72 - Normgerechte Durchsicht-Thermostate

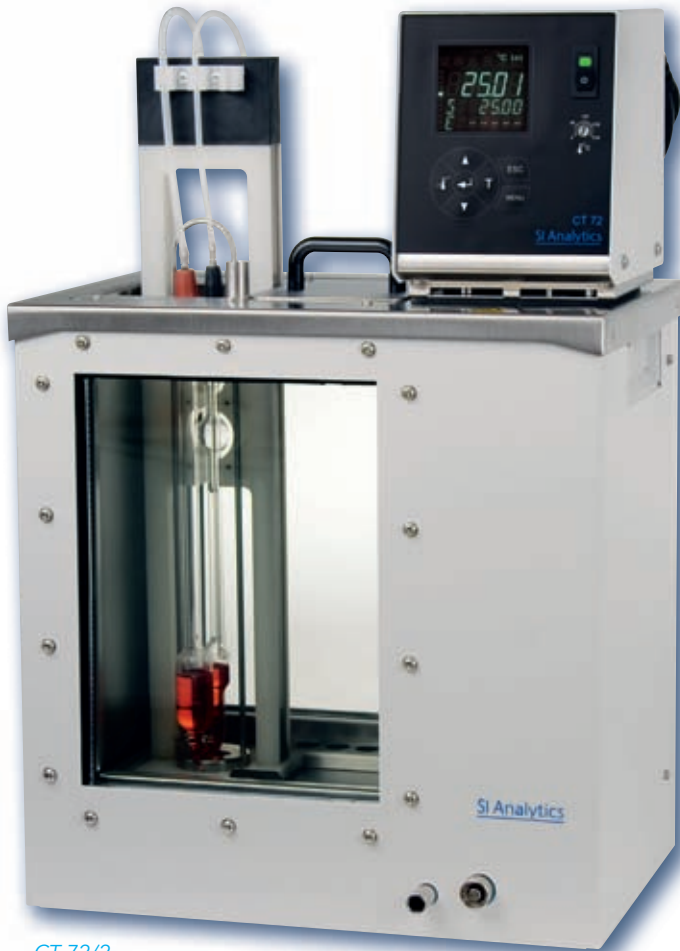


CT 72/4

# CT 72

Unsere neuen 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 51 562 (Teil 1), ASTM D 445 und ISO 3105.

Sie sind speziell für die Viskositätsmessung von newtonischen Flüssigkeiten in Glas-Kapillarviskosimetern konzipiert und können sowohl für manuelle Messungen als auch für automatische Messungen eingesetzt werden. Die geschätzten Eigenschaften der CT 52-Serie haben wir selbstverständlich übernommen und für eine Kompatibilität der neuen Einhängethermostate mit den bekannten und bewährten Thermostatenbädern gesorgt.



CT 72/2

- ▶ 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.

## Vorteile Thermostatenbad

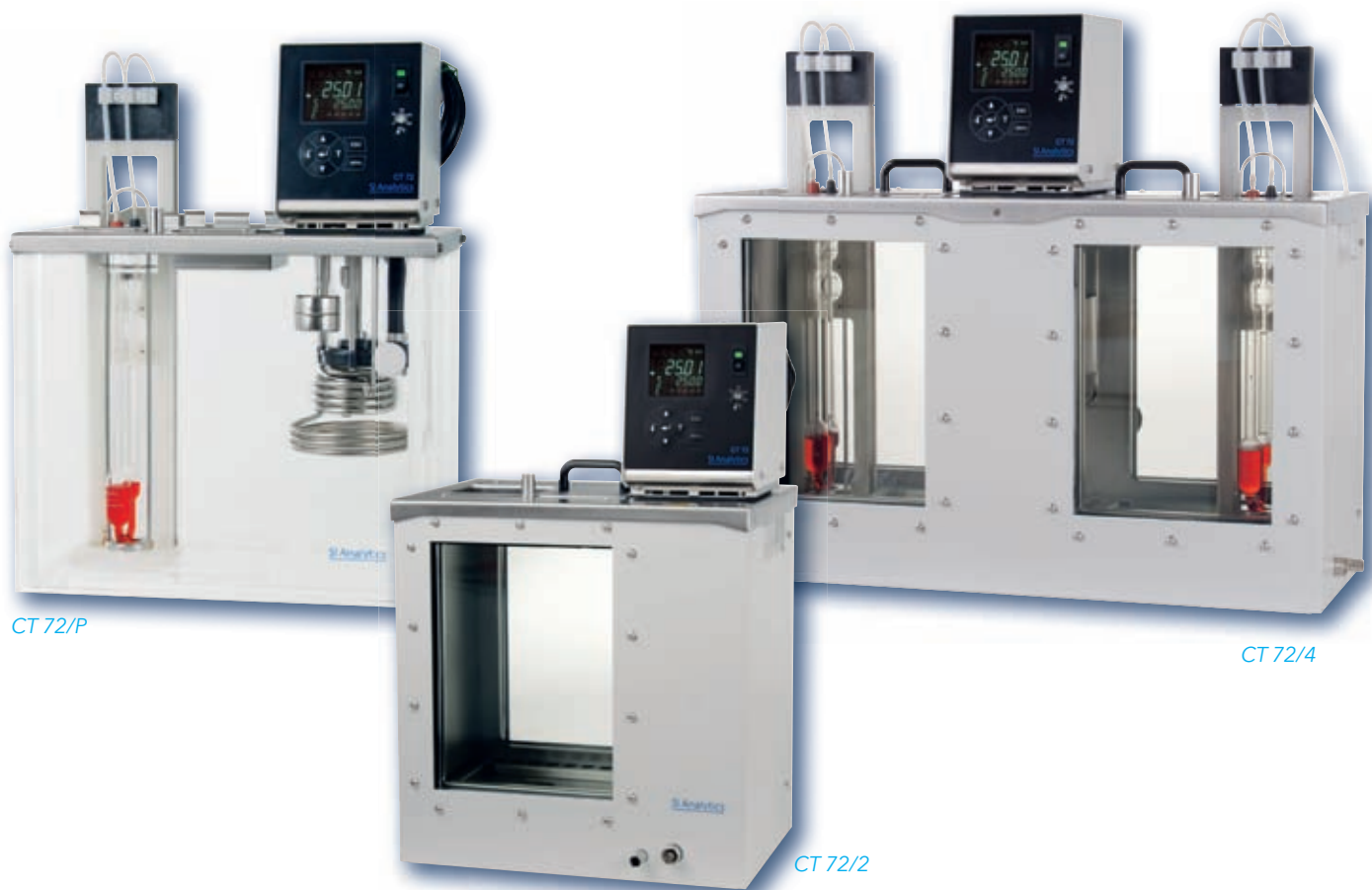


*Sicher und komfortabel:  
Das VF-Display informiert  
Sie jederzeit über den  
laufenden Arbeitsvorgang.*

- ▶ 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.
- ▶ Schnellerer Zugriff auf den nun frontseitigen Übertemperaturschutz.
- ▶ Höhere Bedienerfreundlichkeit durch rückseitige Sicherungsautomaten anstelle von Kleinsicherungen.
- ▶ Ausgabe unterschiedlicher Datenformate über die RS232-Schnittstelle.

## Neuheiten Einhängethermostat

# Normgerechte Durchsicht-Thermostate der CT 72-Serie



## 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

	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	±0,01 K	±0,01 K	±0,01 K	±0,01 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 300/310) 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), Grundausrüstung für den Anschluss eines Durchflussskühlers.
CT 72/P, 115V	285418513	Einhängethermostat 115 V und Thermostatenbad (Acrylglasbehälter mit zwei Handmesseinsätzen), Grundausrüstung für den Anschluss eines Durchflussskühlers.
CT 72/2, 230V	285418547	Einhängethermostat 230 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit einem Handmesseinsatz), Grundausrüstung für den Anschluss eines Durchflussskühlers.
CT 72/2, 115V	285418532	Einhängethermostat 115 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit einem Handmesseinsatz), Grundausrüstung für den Anschluss eines Durchflussskühlers.
CT 7 2/2 - M, 230V	285418584	Einhängethermostat 230 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit einem Handmesseinsatz), ausgestattet mit zwei Magnetrührpositionen, Grundausrüstung für den Anschluss eines Durchflussskühlers.
CT 7 2/2 - M, 115V	285418593	Einhängethermostat 115 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit einem Handmesseinsatz), ausgestattet mit zwei Magnetrührpositionen, Grundausrüstung für den Anschluss eines Durchflussskühlers.
CT 72/2 - TT, 230V	285418615	Einhängethermostat 230 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit einem Handmesseinsatz), Grundausrüstung für den Anschluss eines Durchflussskühlers.
CT 72/2 - TT, 115V	285418607	Einhängethermostat 115 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit einem Handmesseinsatz), Grundausrüstung für den Anschluss eines Durchflussskühlers.
CT 72/4, 230V	285418568	Einhängethermostat 230 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit zwei Handmesseinsätzen), Grundausrüstung für den Anschluss eines Durchflussskühlers.
CT 72/4, 115V	285418554	Einhängethermostat 115 V und Thermostatenbad (Edelstahlbehälter mit zwei Handmesseinsätzen), Grundausrüstung für den Anschluss eines Durchflussskühlers.
CT 72/E, 230V	285418501	Einhänge-Thermostat 230 V/50 Hz
CT 72/E, 115V	285418495	Einhänge-Thermostat 115 V/60 Hz
weiteres Zubehör		
CK 300, 230V	285414348	Durchflussskühler 230 V
CK 300, 115V	285414331	Durchflussskühler 115 V
CK 310, 230V	285414320	Durchflussskühler 230 V, Edelstahlausführung
CK 310, 115V	285414310	Durchflussskühler 115 V, Edelstahlausführung
VZ 5210	1007628	CT 72-Umrüstsatz für CT 62-Thermostatenbad, bestehend aus: Eihängethermostat CT72/E-230 V, Adapterblech und Kühlstützen
VZ 5213	285420397	CT 72-Umrüstsatz für CT 62-Thermostatenbad, bestehend aus: Eihängethermostat CT72/E-115 V, Adapterblech und Kühlstützen
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
VZ 7100	285421051	Kontrollthermometer Messbereich + 19 bis + 21 °C
VZ 7101	285421068	Kontrollthermometer Messbereich + 24 bis + 26 °C
VZ 7102	285421076	Kontrollthermometer Messbereich + 29 bis + 31 °C
VZ 7103	285421084	Kontrollthermometer Messbereich +39 bis +41 °C
VZ 7104	285421092	Kontrollthermometer Messbereich + 99 bis + 101 °C
VZ 7105	285421105	Kontrollthermometer Messbereich + 134 bis + 136 °C



# Viskosimeter und ihre Einsatzbereiche

Messguteigenschaft	Viskosimetertyp							
	Ubbelohde	Mikro-Ubbelohde	TC Ubbelohde	Ostwald	Mikro-Ostwald	Cannon-Fenske-Routine	Cannon-Fenske-Steigrohr	BS/IP-U Rohr-Steigrohr
Durchsichtige Flüssigkeiten manuelle Messung	++	++	-	+	+	+	o	o
Durchsichtige Flüssigkeiten automatische Messung	++	++	+	-	+	+	-	-
Undurchsichtige Flüssigkeiten Manuelle Messung	-	-	-	-	-	-	+	+2)
Undurchsichtige Flüssigkeiten automatische Messung	-	-	++1)	-	-	-	-	-
Schäumende Flüssigkeiten	o	o	o	+	+	+	o	o
Flüssigkeitsgemisch mit leichtflüchtigen Komponenten	o	o	o	+	+	+	o	o
Geringe Messsubstanz- und/oder Spülmittelmengen	-	++	-	-	+	-	-	-
Hoch- bzw. Tieftemperatur- Messungen	+	+	+	o	o	o	o	o

Auswahl von Glaskapillarviskosimetern

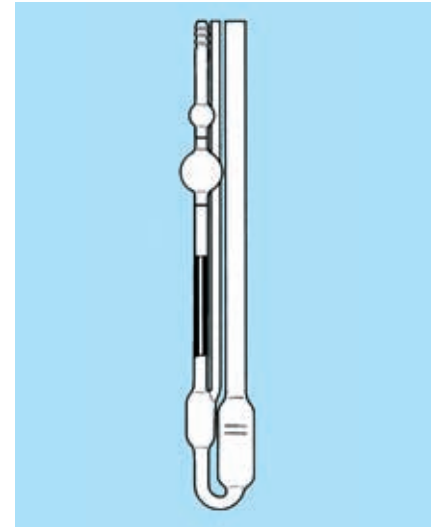
- ++ vorzugsweise verwenden
- + gut geeignet
- o weniger gut geeignet
- ungeeignet

- 1) bis 30.000 mm<sup>2</sup>/s
- 2) über 30.000 mm<sup>2</sup>/s

# 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 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.



## Ubbelohde-Viskosimeter (DIN)

- nach DIN 51 562 Teil 1, ISO/DIS 3105 (BS-IP-SL)
- Füllmenge: 15 ... 20 ml
- Gesamtlänge: ca. 290 mm

kalibriert, mit Konstante für manuelle Messungen

kalibriert mit Konstante, manuelle Messungen; automatische Messung mit Stativ AVS®/SK-HV

$$v = K \cdot t$$

$$K = \frac{v}{t}$$

$$t = \frac{v}{K}$$

v = Kinematische Viskosität in mm<sup>2</sup>/s  
K = Konstante [mm<sup>2</sup>/s]  
t = Durchflusszeit in s

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillare Nr. nach DIN	nach ISO	Kapillare Ø i ± 0,01 [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm <sup>2</sup> /s] (Empfehlung)
501 00	285400004	-	-	0	-	0,36	0,001	0,3 ... 1
501 03	285400012	-	-	0c	-	0,47	0,003	0,5 ... 3
501 01	285400029	-	-	0a	-	0,53	0,005	0,8 ... 5
501 10	285400037	-	-	I	I	0,63	0,01	1,2 ... 10
501 13	285400045	-	-	Ic	Ia	0,84	0,03	3 ... 30
501 11	285400053	-	-	Ia	-	0,95	0,05	5 ... 50
501 20	285400061	-	-	II	II	1,13	0,1	10 ... 100
501 23	285400078	-	-	IIc	IIa	1,50	0,3	30 ... 300
501 21	285400086	-	-	IIa	-	1,69	0,5	50 ... 500
501 30	285400094	-	-	III	III	2,01	1	100 ... 1000
501 33	285400107	-	-	IIIc	IIIa	2,65	3	300 ... 3000
501 31	285400115	-	-	IIIa	-	3,00	5	500 ... 5000
501 40	285400123	-	-	IV	IV	3,60	10	1.000 ... 10.000
-	-	502 43	285400131	IVc	IVa	4,70	30	3.000 ... 30.000
-	-	502 41	285400148	IVa	-	5,34	50	6.000 ... 30.000
-	-	502 50	285400156	-	V	6,30	100	über 10.000

nicht kalibriert, ohne Konstante; zur Bestimmung der relativen Viskosität

kalibriert mit Konstante für automatische Messungen

$$v = K \cdot t$$

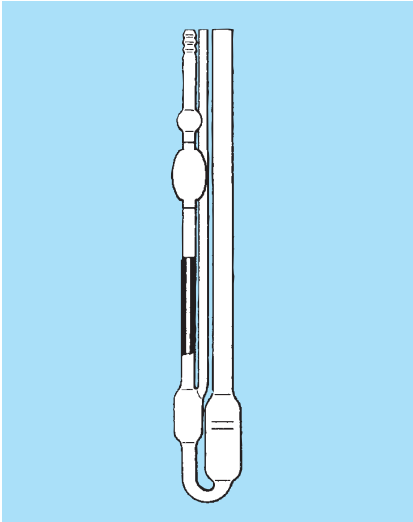
$$K = \frac{v}{t}$$

$$t = \frac{v}{K}$$

v = Kinematische Viskosität in mm<sup>2</sup>/s  
K = Konstante [mm<sup>2</sup>/s]  
t = Durchflusszeit in s

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillare Nr. nach DIN	nach ISO	Kapillare Ø i ± 0,01 [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm <sup>2</sup> /s] (Empfehlung)
-	-	532 00	285400164	0	-	0,36	0,001	0,3 ... 1
530 03	285400304	532 03	285400201	0c	-	0,47	0,003	0,5 ... 3
530 01	285400312	532 01	285400218	0a	-	0,53	0,005	0,8 ... 5
530 10	285400329	532 10	285400226	I	I	0,63	0,01	1,2 ... 10
530 13	285400337	532 13	285400234	Ic	Ia	0,84	0,03	3 ... 30
-	-	532 11	285400172	Ia	-	0,95	0,05	5 ... 50
530 20	285400345	532 20	285400242	II	II	1,13	0,1	10 ... 100
530 23	285400353	532 23	285400259	IIc	IIa	1,50	0,3	30 ... 300
-	-	532 21	285400189	IIa	-	1,69	0,5	50 ... 500
530 30	285400361	532 30	285400267	III	III	2,01	1	100 ... 1.000
530 33	285400378	532 33	285400275	IIIc	IIIa	2,65	3	300 ... 3.000
-	-	532 31	285400197	IIIa	-	3,00	5	500 ... 5.000
530 40	285400386	532 40	285400283	IV	IV	3,60	10	1.000 ... 10.000

# Ubbelohde-Viskosimeter, normale Form (ASTM)



Ubbelohde-Viskosimeter (ASTM)

- nach ISO 3105, ASTM D 2515, ASTM D 446
- Füllmenge: 15 ... 20 ml
- Gesamtlänge: ca. 285 mm

kalibriert,  
mit Konstante für  
manuelle Messungen

nicht kalibriert,  
ohne Konstante;  
zur Bestimmung der  
relativen Viskosität

kalibriert,  
mit Konstante für  
automatische Messungen

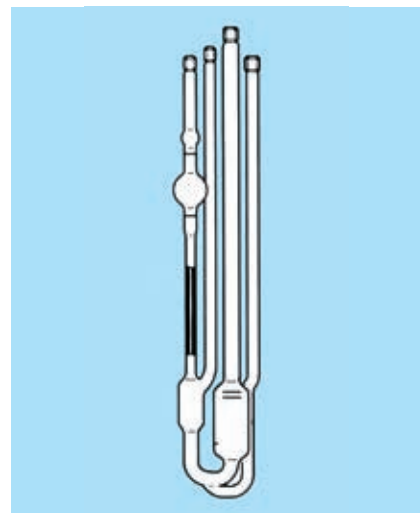
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillare Nr.	Kapillare Ø i ± 0,01 [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm <sup>2</sup> /s] (Empfehlung)
525 00	285400501	526 00	285400707	527 00	285401255	0	0,24	0,001	0,35 ... 1
525 03	285400518	526 03	285400715	527 03	285401271	0c	0,36	0,003	0,6 ... 3
525 01	285400526	526 01	285400723	527 01	285401263	0b	0,46	0,005	1 ... 5
525 10	285400534	526 10	285400731	527 10	285401152	I	0,58	0,01	2 ... 10
525 13	285400542	526 13	285400748	527 13	285401169	Ic	0,78	0,03	6 ... 30
525 20	285400559	526 20	285400756	527 20	285401177	II	1,03	0,1	20 ... 100
525 23	285400567	526 23	285400764	527 23	285401185	IIc	1,36	0,3	60 ... 300
525 30	285400575	526 30	285400772	527 30	285401193	III	1,83	1	200 ... 1.000
525 33	285400583	526 33	285400789	527 33	285401288	IIIc	2,43	3	600 ... 3.000
525 40	285400591	526 40	285400797	527 40	285401296	IV	3,27	10	2.000 ... 10.000
525 43	285400604	526 43	285400801	527 43	285401309	IVc	4,32	30	6.000 ... 30.000

Ubbelohde

# 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, wenn gleichzeitig ein Spülautomat AVS® 24 oder AVS® 26 verwendet wird. Das zusätzliche Befüll- und Reinigungsrohr und die Glas-

gewinde ermöglichen einen betriebssicheren Einsatz. Die kalibrierten 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.

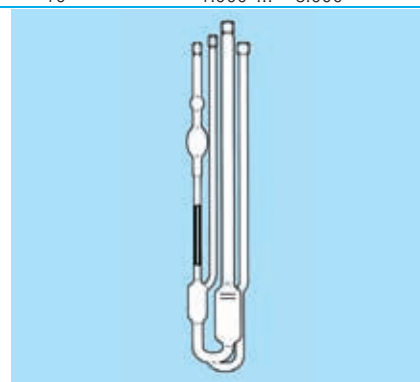


## Ubbelohde-Viskosimeter (DIN)

- nach ISO 3105, DIN 51 562, Teil 1, BS 133, NFT 60-100
- Füllmenge: 18 ... 22 ml
- Gesamtlänge: ca. 290 mm

kalibriert,  
mit Konstante für automatische Messungen

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillare Nr. nach DIN	nach ISO	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm <sup>2</sup> /s] (Empfehlung)
541 03	285401925	0c	-	0,47	0,003	0,5 ... 3
541 01	285401917	0a	-	0,53	0,005	0,8 ... 5
541 10	285401933	I	I	0,63	0,01	1,2 ... 10
541 13	285401941	Ic	Ia	0,84	0,03	3 ... 30
541 20	285401958	II	II	1,13	0,1	10 ... 100
541 23	285401966	IIc	IIa	1,50	0,3	30 ... 300
541 30	285401974	III	III	2,01	1	100 ... 1.000
541 33	285401982	IIIc	IIIa	2,65	3	300 ... 3.000
541 40	285401999	IV	IV	3,60	10	1.000 ... 6.000



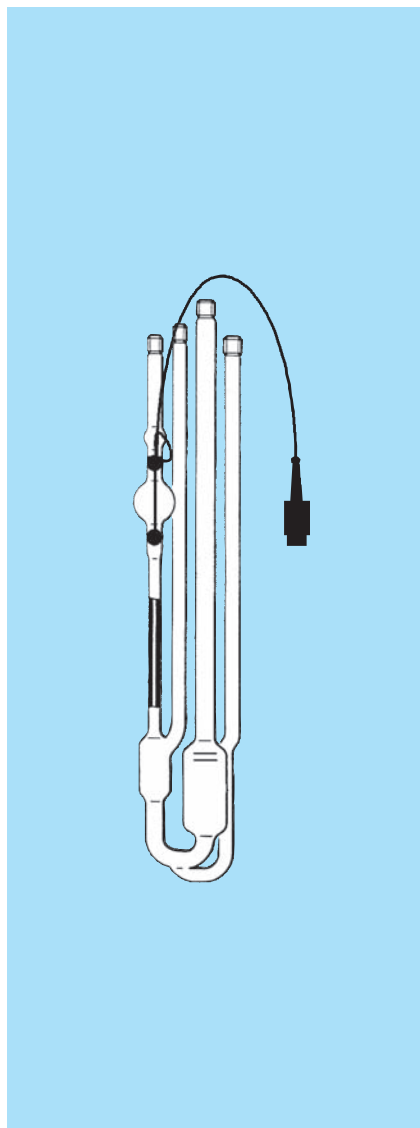
## Ubbelohde-Viskosimeter (ASTM)

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

kalibriert,  
mit Konstante für automatische Messungen

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm <sup>2</sup> /s] (Empfehlung)
545 00	285402005	0	0,24	0,001	0,35 ... 1
545 03	285402021	0c	0,36	0,003	0,6 ... 3
545 01	285402013	0b	0,46	0,005	1 ... 5
545 10	285402038	I	0,58	0,01	2 ... 10
545 13	285402046	Ic	0,78	0,03	6 ... 30
545 20	285402054	II	1,03	0,1	20 ... 100
545 23	285402062	IIc	1,36	0,3	60 ... 300
545 30	285402079	III	1,83	1	200 ... 1.000
545 33	285402087	IIIc	2,43	3	600 ... 3.000
545 40	285402095	IV	3,27	10	2.000 ... 10.000
545 43	285402108	IVc	4,32	30	6.000 ... 30.000

# 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 newtonschem 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.

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

- die messtechnischen Eigenschaften entsprechen DIN 51 562, Teil 1, ISO 3105 (BS-IP-SL)
- zur Verwendung in Kombination mit einem automatischen Viskositätsmessgerät und einem Spülautomat AVS® 24 oder AVS® 26
- Füllmenge: 18 ... 22 ml
- Gesamtlänge: ca. 355 mm
- passendes Fixiergestell Typ-Nr. 05393, Bestell-Nr. 285405035

kalibriert,  
mit Konstante für automatische Messungen

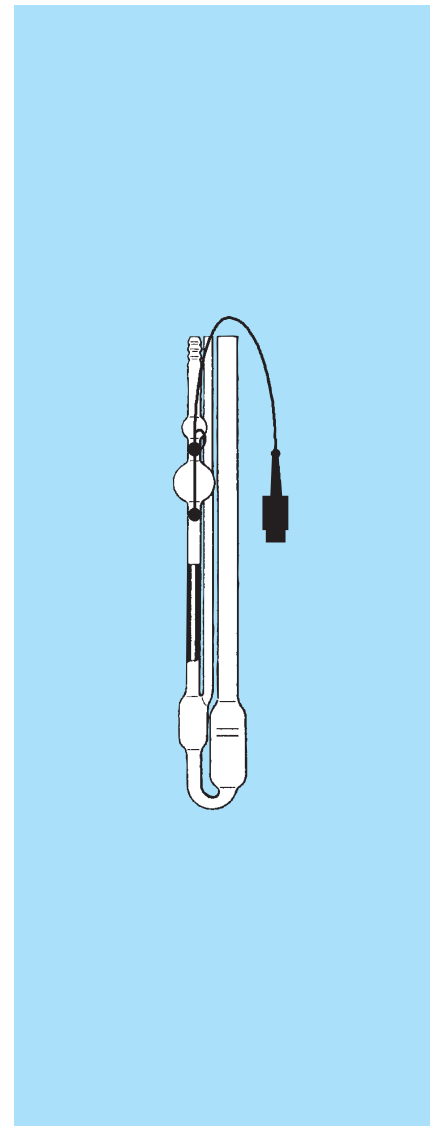
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm <sup>2</sup> /s] (Empfehlung)
+10 ... +80 °C		-40 ... +30 °C		+70 ... +150 °C					
562 03	285423120	-	-	-	-	0c	0,47	0,003	0,5 ... 3
562 10	285423130	563 10	285423240	564 10	285423330	I	0,54	0,01	1,2 ... 10
562 13	285423140	563 13	285423250	564 13	285423340	Ic	0,84	0,03	3 ... 30
562 20	285423150	563 20	285423260	564 20	285423350	II	1,15	0,1	10 ... 100
562 23	285423170	563 23	285423270	564 23	285423360	IIc	1,51	0,3	30 ... 300
562 21	285423160	-	-	-	-	IIa	1,69	0,5	50 ... 500
562 30	285423180	563 30	285423280	564 30	285423370	III	2,05	1	100 ... 1.000
562 33	285423200	563 33	285423290	564 33	285423380	IIIc	2,7	3	300 ... 3.000
562 31	285423190	-	-	-	-	IIIa	3,0	5	500 ... 5.000
562 40	285423210	563 40	285423300	564 40	285423390	IV	3,7	10	1.000 ... 10.000
562 43	285423230	563 43	285423320	564 43	285423400	IVc	4,9	30	3.000 ... 20.000
562 41	285423220	563 41	285423310	-	-	IVa	5,3	50	5.000 ... 30.000

# 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 newtonschem 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.



ubbelohde

## TC-Viskosimeter

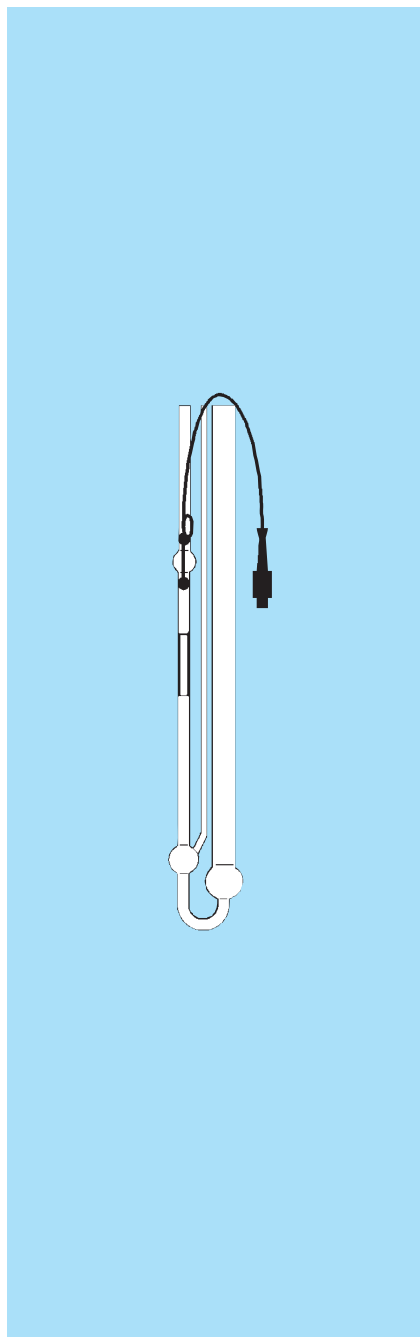
- die messtechnischen Eigenschaften entsprechen DIN 51 562, Teil 1, ISO 3105 (BS-IP-SL)
- zur Verwendung in Kombination mit einem automatischen Viskositätsmessgerät und einem Spülautomat AVS® 24 oder AVS® 26
- Füllmenge: 18 ... 22 ml
- Gesamtlänge: ca. 355 mm
- passendes Fixiergestell Typ-Nr. 05393, Bestell-Nr. 285405035

kalibriert,  
mit Konstante für automatische Messungen

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm²/s] (Empfehlung)
+ 10 ... + 80 °C		- 40 ... + 30 °C		+ 70 ... + 150 °C					
567 03	285423420	-	-	-	-	0c	0,47	0,003	0,5 ... 3
567 10	285423430	568 10	285423540	569 10	285423630	I	0,64	0,01	1,2 ... 10
567 13	285423440	568 13	285423550	569 13	285423640	Ic	0,84	0,03	3 ... 30
567 20	285423450	568 20	285423560	569 20	285423650	II	1,15	0,1	10 ... 100
567 23	285423470	568 23	285423570	569 23	285423660	IIc	1,51	0,3	30 ... 300
567 21	285423460	-	-	-	-	IIa	1,69	0,5	50 ... 500
567 30	285423480	568 30	285423580	569 30	285423670	III	2,05	1	100 ... 1.000
567 33	285423500	568 33	285423590	569 33	285423680	IIIc	2,7	3	300 ... 3.000
567 31	285423490	-	-	-	-	IIIa	3,0	5	500 ... 5.000
567 40	285423510	568 40	285423600	569 40	285423690	IV	3,7	10	1.000 ... 10.000
567 43	285423530	568 43	285423620	569 43	285423700	IVc	4,9	30	3.000 ... 20.000
567 41	285423520	568 41	285423610	-	-	IVa	5,3	50	5.000 ... 30.000



# 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 Meniskusdurchgang 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

- die messtechnischen Eigenschaften entsprechen DIN 51 562, Teil 2
- zur Verwendung in Kombination mit einem automatischen Viskositätsmessgerät
- Füllmenge: 3 ... 4 ml
- Gesamtlänge: ca. 350 mm
- passendes Fixiergestell Typ-Nr. 05393, Bestell-Nr. 285405035

nicht kalibriert,  
mit Konstante für automatische Messungen

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm <sup>2</sup> /s] (Empfehlung)
+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 ... 6
572 13	285423720	573 13	285423790	574 13	285423860	M Ic	0,53	0,03	1,2 ... 18
572 20	285423730	573 20	285423800	574 20	285423870	M II	0,70	0,1	4 ... 60
572 23	285423740	573 23	285423810	574 23	285423880	M IIc	0,95	0,3	12 ... 180
572 30	285423750	573 30	285423820	574 30	285423890	M III	1,26	1	40 ... 800

# Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter

## Viskosimeter für Verdünnungsreihen

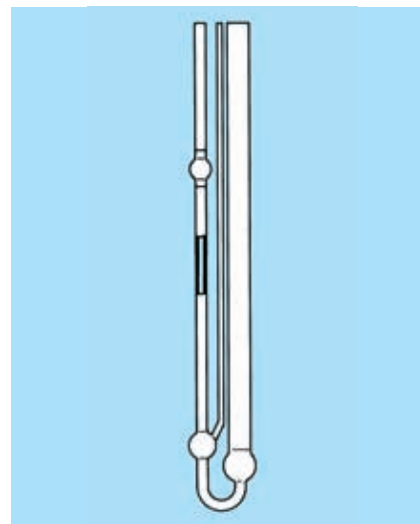
Viskosimeter mit hängendem Kugelniveau zur Bestimmung der absoluten und der relativen kinematischen Viskosität von Flüssigkeiten mit newtonschem Fließverhalten. Aufgrund der Bauform sind diese Viskosimeter zur Messung kleiner Flüssigkeitsmengen und für besonders kurze Laufzeiten geeignet.

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. Für Messungen mit automatischen Viskositätsmessgeräten gilt eine andere Konstante. Sie wird ermittelt durch Multiplikation der Konstanten K mit dem Korrekturfaktor F.

- nach DIN 51 562, Teil 2
- Füllmenge: 3 ... 4 ml
- Gesamtlänge: ca. 290 mm



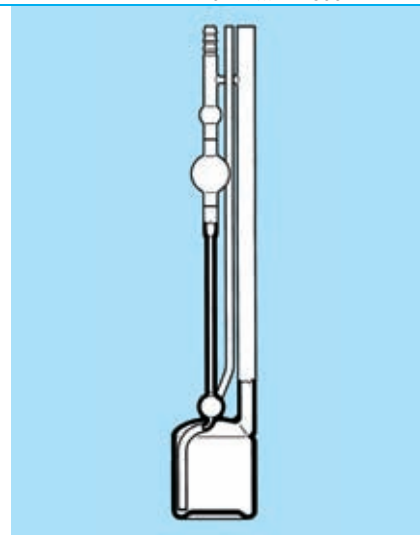
kalibriert, mit Konstante für manuelle Messungen		kalibriert, mit Konstante für automatische Messungen		nicht kalibriert, ohne Konstante; zur Bestimmung der relativen Viskosität			Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm <sup>2</sup> /s] (Empfehlung)
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillare Nr.			
536 10	285401009	537 10	285401103	538 10	285401206	M I	0,40	0,01	0,4 ... 6
536 13	285401017	537 13	285401111	538 13	285401214	M Ic	0,53	0,03	1,2 ... 18
536 20	285401025	537 20	285401128	538 20	285401222	M II	0,70	0,1	4 ... 60
536 23	285401033	537 23	285401136	538 23	285401239	M IIc	0,95	0,3	12 ... 180
536 30	285401041	537 30	285401144	538 30	285401247	M III	1,26	1	40 ... 800

## Viskosimeter für Verdünnungsreihen

Viskosimeter mit hängendem Kugelniveau nach dem Prinzip der Ubbelohde-Viskosimeter zur Bestimmung der Grenzviskositätszahl (GVZ) von Polymeren. Die Bestimmung der GVZ wird in Kombination mit Viskositätsmessgeräten sowie einer unserer

Kolbenbüretten TITRONIC® *universal*, TITRONIC® 110 *plus* oder TITRONIC® 500 automatisch durchgeführt.

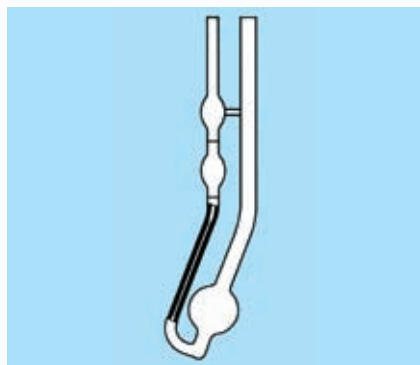
- Füllmenge: 15 ... 75 ml
- Gesamtlänge: ca. 290 mm



kalibriert, für automatische Messungen, Version mit Filterfritte auf Anfrage

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm <sup>2</sup> /s] (Empfehlung)
531 00	285401403	0	0,36	0,001	0,35 ... 0,6
531 03	285401428	0c	0,47	0,003	0,5 ... 2
531 01	285401411	0a	0,53	0,005	0,8 ... 3
531 10	285401436	I	0,64	0,01	1,2 ... 6
531 13	285401444	Ic	0,84	0,03	3 ... 20
531 20	285401452	II	1,15	0,1	10 ... 60

# Cannon-Fenske-Viskosimeter



## Cannon-Fenske-Routineviskosimeter

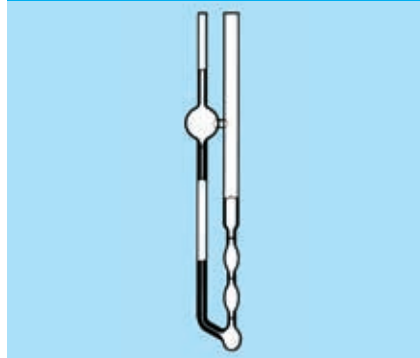
- entsprechen messtechnisch den Normen ISO 3105, ASTM D 2515, BS 188.
- sind für alle newtonschen Flüssigkeiten mit einer Zähigkeit von 0,35 ... 20.000 mm<sup>2</sup>/s geeignet

- die vorliegende Bauform weist in Ergänzung zur Norm im unteren Bogen eine Vertiefung auf. Dadurch sind die Viskosimeter auch für automatische Messungen einsetzbar.
- Füllmenge: ca. 7 ... 10 ml
- Gesamtlänge: ca. 245 mm

kalibriert,  
mit Ringmarken,  
für manuelle Messungen

mit Konstante  
für automatische Messungen

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



## Cannon-Fenske-Stegrohrviskosimeter

- entsprechen messtechnisch den Normen ISO 3105, ASTM D 2515, ASTM D 446, NFT 60-100

- Füllmenge: ca. 12 ml
- Gesamtlänge: ca. 295 mm

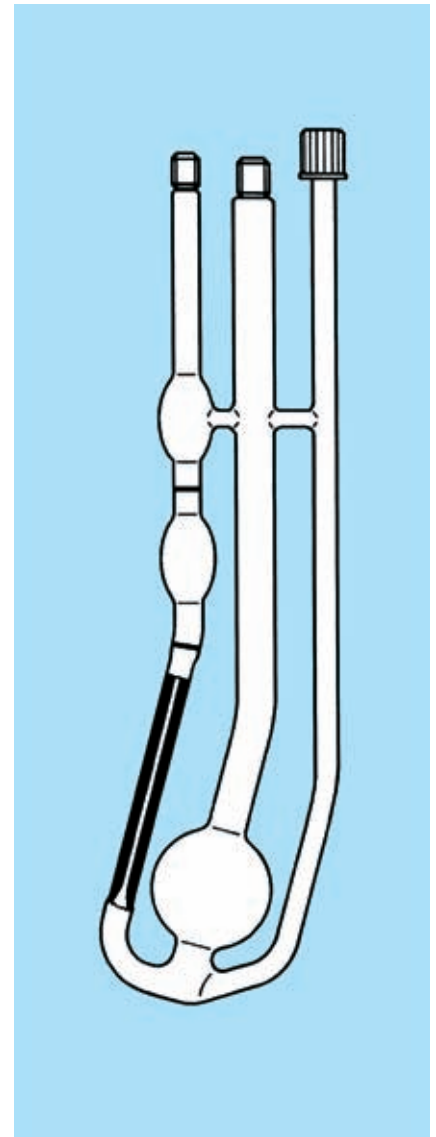
kalibriert,  
mit 3 Ringmarken,  
mit 2 Konstanten,  
nur für manuelle Messungen

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

### Cannon-Fenske-Routineviskosimeter

entsprechen messtechnisch den Normen ISO 3105, ASTM D 2515, BS 188. Diese Viskosimeter werden bevorzugt für automatische Messungen eingesetzt, wenn gleichzeitig ein Spülautomat AVS® 24 oder AVS® 26 verwendet wird. Das zusätzliche Befüll- und Reinigungsrohr und die Glasgewinde ermöglichen einen betriebssicheren Einsatz. Die kalibrierten Viskosimeter werden mit Herstellerzertifikat nach DIN 55350, Teil 18 geliefert.

- sind für alle newtonschen Flüssigkeiten mit einer Zähigkeit von 0,35 ... 20.000 mm<sup>2</sup>/s geeignet.
- Füllmenge: ca. 7 ... 12 ml
- Gesamtlänge: ca. 245 mm

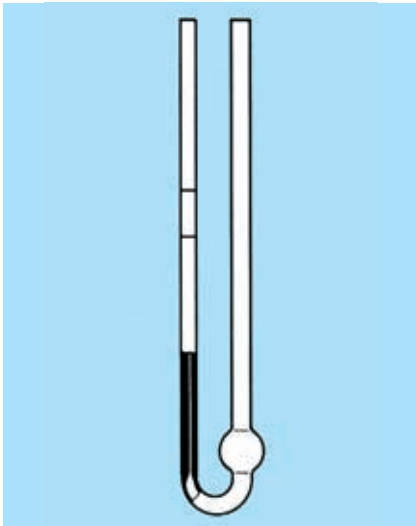


non-  
viske

kalibriert,  
mit Ringmarken,  
mit Konstante für automatische Messungen

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

# Ostwald-Viskosimeter

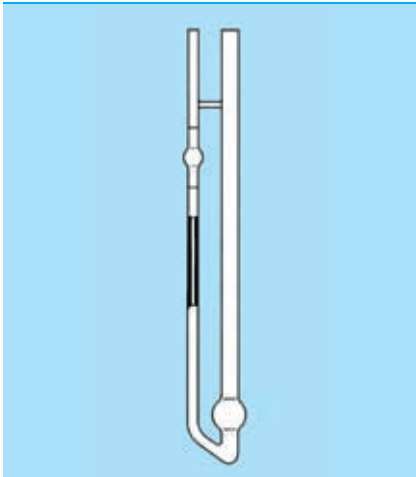


## Ostwald-Viskosimeter

- Füllmenge: 3 ml
- Gesamtlänge: ca. 220 mm

mit Ringmarken,  
ohne Konstante,  
für manuelle Messungen

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Durchlaufzeit für Wasser etwa [s]	Konstante K (Richtwert)	geeignet ab [mm <sup>2</sup> /s] (Empfehlung)
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 starker Schaumbildung.
- Füllmenge: 2 ml
- Gesamtlänge: ca. 290 mm

kalibriert,  
mit Ringmarken,  
mit Konstante,  
für manuelle Messungen

kalibriert,  
mit Ringmarken,  
mit Konstante  
für automatische Messungen

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Kapillare Nr.	Kapillare Ø i [mm]	Konstante K (Richtwert)	Messbereich [mm <sup>2</sup> /s] (Empfehlung)
516 10	285404203	517 10	285404306	I	0,43	0,01	0,4 ... 6
516 13	285404211	517 13	285404314	Ic	0,60	0,03	1,2 ... 18
516 20	285404228	517 20	285404322	II	0,77	0,1	4 ... 60
516 23	285404236	517 23	285404339	IIc	1,00	0,3	12 ... 180
516 30	285404244	517 30	285404347	III	1,36	1	40 ... 800

# Zubehör

## 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 SI Analytics und von 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) 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 allen Steigrohrviskosimetern

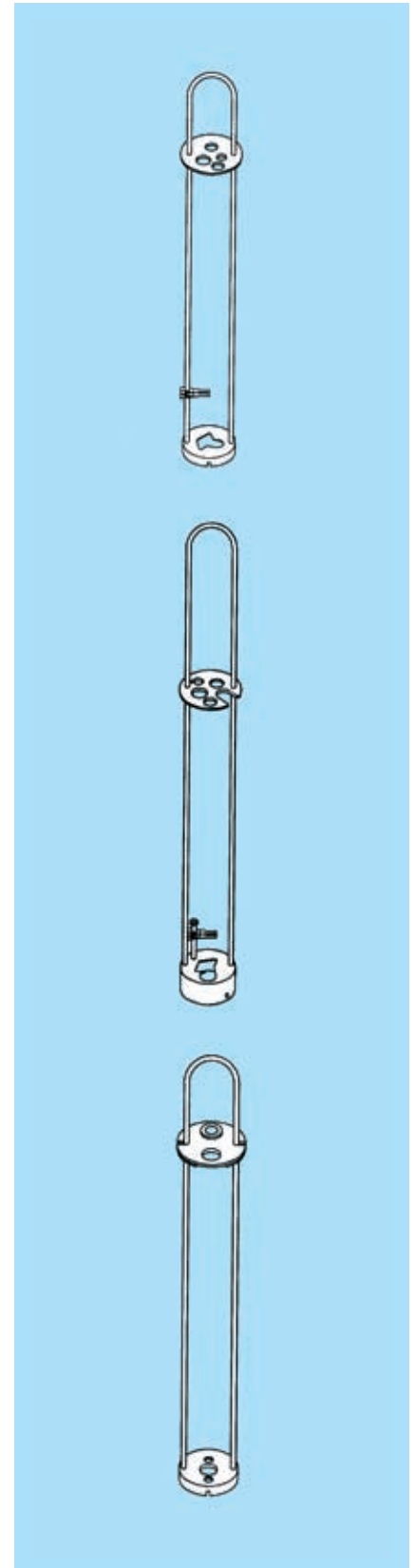
(Cannon-Fenske- und BS/IP-U-Rohr-Viskosimetern) für manuelle und automatische Messungen (ohne Abb.)

Typ-Nr.	Bestell-Nr.
053 96	285405019

passend zu Mikro-Ostwald-Viskosimetern

für manuelle und automatische Messungen

Typ-Nr.	Bestell-Nr.
053 97	285405027





# Zubehör



## Fixiergestelle 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

## Kontrollthermometer

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Messbereich °C	Teilung °C
VZ 2801	285415763	-5 bis +38	1/10
VZ 2802	285415771	+33 bis +67	1/10
VZ 2803	285415788	+66 bis +102	1/10
VZ 2804	285415796	+95 bis +152	1/10
VZ 2901	285415809	+20 bis +25	1/100
VZ 2907	285417078	+22 bis +27	1/100
VZ 2908	285415825	+37 bis +42	1/100
VZ 2905	285415841	+45 bis +50	1/100
VZ 2906	285415858	+97 bis +101	1/100
VZ 2909	285417094	+132 bis +137	1/100

## Kontrollthermometer für CT 72-Thermostatenfamilie

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Messbereich °C	Teilung °C
VZ 7100	285421051	+19 bis +21	1/100
VZ 7101	285421068	+24 bis +26	1/100
VZ 7102	285421076	+29 bis +31	1/100
VZ 7103	285421084	+39 bis +41	1/100
VZ 7104	285421092	+99 bis +101	1/100
VZ 7105	285421105	+134 bis +136	1/100

# Zubehör

## LabPump

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

- Befüllen von Viskosimetern-Spülen mit der nächsten Probe
- Hochsaugen zwischen den manuellen Messungen
- Entleeren des Viskosimeters, ohne es aus dem Thermostatenbad zu entnehmen.

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

Der Einsatzbereich bei halbautomatischem Bearbeiten von Proben, z.B. mit einem Viskositätsmessgerät AVS® 360, AVS® 370 oder AVS® 470, ist bis zu einer Viskosität von 30.000 mm<sup>2</sup>/s möglich. Zum halbautomatischen Arbeiten wird die PTFE-Schlauchkombination mit Halter (siehe Abb.) und Abfallflasche Typ-Nr. VZ 5624 verwendet.

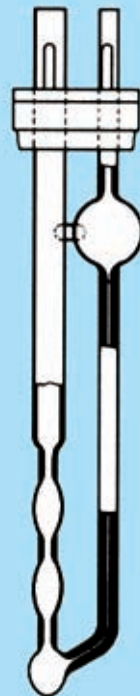
Typ-Nr.	Bestell-Nr.
VZ 5655	1040755

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

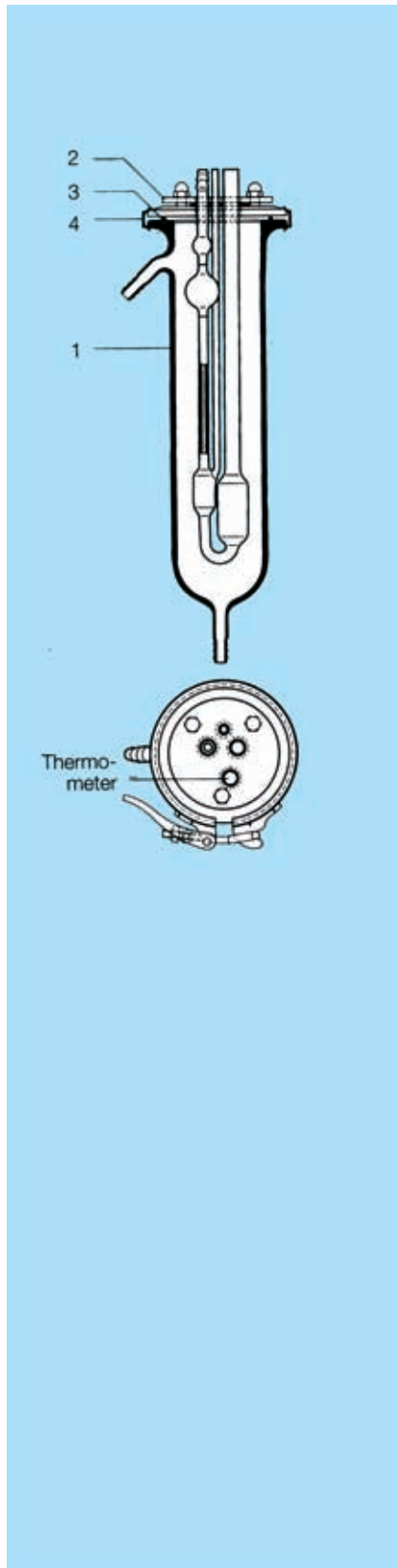
Typ-Nr.	Bestell-Nr.
064 99	285405105

Halterung aus PTFE  
passend zu Cannon-Fenske-Routineviskosimetern,  
nur für automatische Messungen (ohne Abb.)

Typ-Nr.	Bestell-Nr.
065 99	285405113



# Zubehör



## 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 Form des Mantels und die Anzahl der Öffnungen in der Halterungsplatte richten sich nach dem jeweiligen Viskosimetertyp.

Die Halterungsplatte ist so konstruiert, dass die Viskosimeter beliebig ausgetauscht 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
<b>Einzelteile</b>			
577 01	285405516	1	Temperiermantel, gerade
238 00	285405524	2	Halterungsplatte mit 4 Silikon-Ringen (d = 4, 6, 8 und 10 mm)
225 34	285405532	3	O-Ring, NW 60 aus Silikon
072 34	285405549	4	Schnellverschluss NW 60

Zub

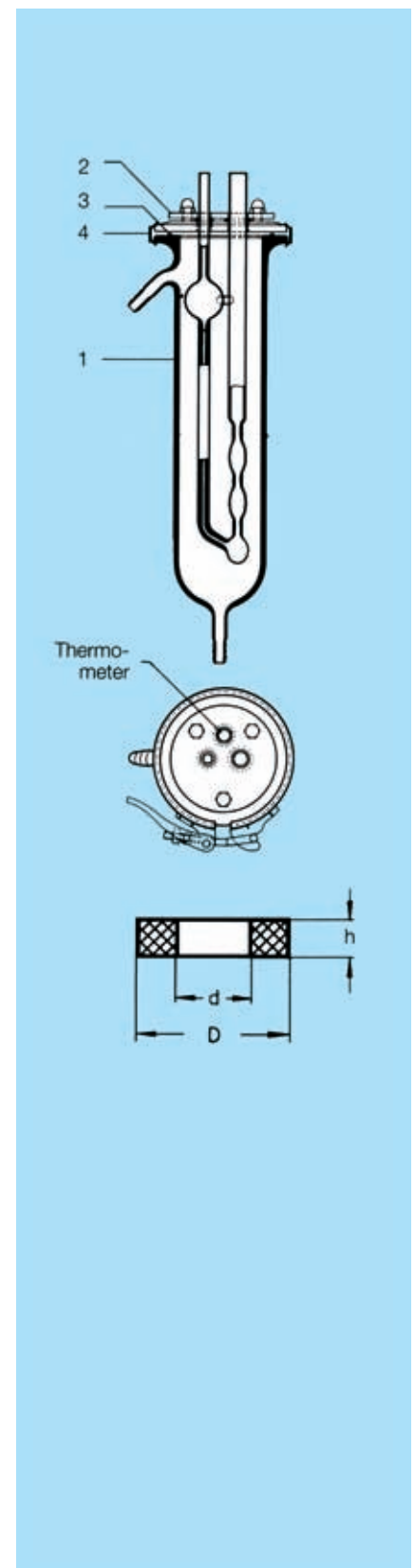
# Zubehör

Temperiermantel mit Halterungsplatte  
für Cannon-Fenske-Steigrohrviskosimeter und für Ostwald-Viskosimeter

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Pos.-Nr.	Beschreibung
Einzelteile			
577 01	285405516	1	Temperiermantel, gerade
225 34	285405532	3	O-Ring, NW 60 aus Silikon
072 34	285405549	4	Schnellverschluss NW 60

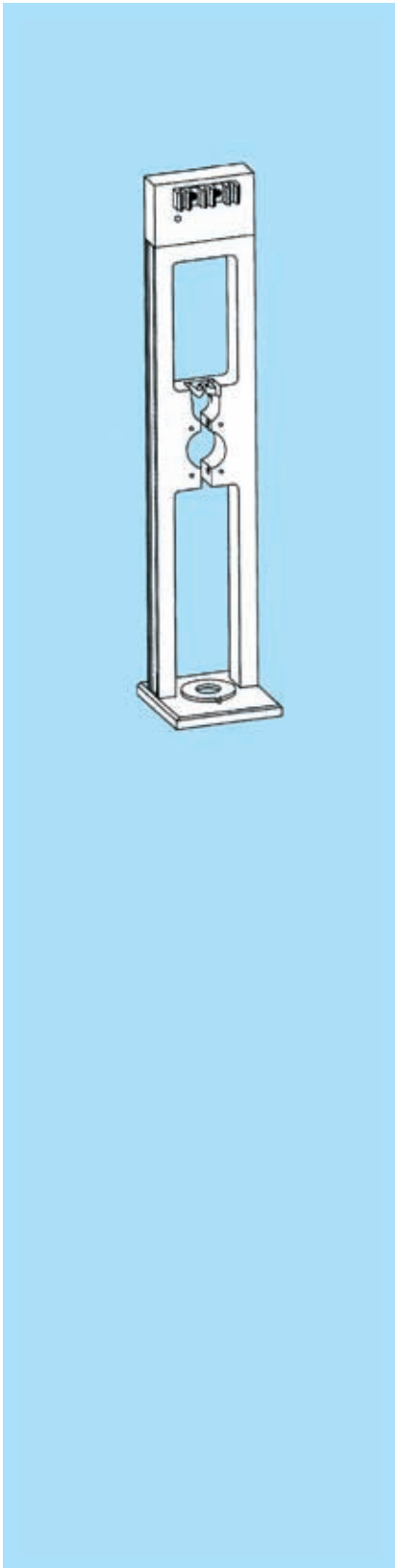
## Silikon-Ringe

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



ehör

# Messstative und Schlauchgarnituren



## 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.

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 Verwendung differenzieller Materialien ermöglicht eine problemlose Anpassung an die vorhandenen Messtemperaturen und Applikationen.

Die Messstative oder Fixiergestelle sind beliebig austauschbar. Dafür sorgt die Präzision bei der Herstellung.

Der Abstand der Ebenen der automatischen optoelektronischen Abtastung beträgt  $40,00 \text{ mm} \pm 0,03 \text{ mm}$ . Daraus resultiert beim Austausch der Messstative eine Standardabweichung von  $VK=0,05\%$  für Ubbelohde-Viskosimeter.

Für Wiederholungsmessungen mit Viskositäts-Messgerät und Ubbelohde-Viskosimetern mit Messstativ beträgt die Standardabweichung  $VK=0,03\%$ .

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

# AVS®-Messstative

	Messstative				
	AVS®/S	AVS®/S-HT	AVS®/SK	AVS®/S-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 ... +100 °C	±80 ... +200 °C	0 ... +60 °C	-80 ... +100 °C	0 ... +60 °C andere Temperaturbereiche auf Anfrage
Verwendbare Fixiergestelle (Typ-Nr.)	05392 05397			kein Fixiergestell erforderlich	
Material	Aluminium, TiO <sub>2</sub> -eloxiert		PVDF, Edelstahl	Aluminium, TiO <sub>2</sub> -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. 05 393 mit der erforderlichen Schlauchgarnitur benötigt. Ein Messstativ ist nicht erforderlich.

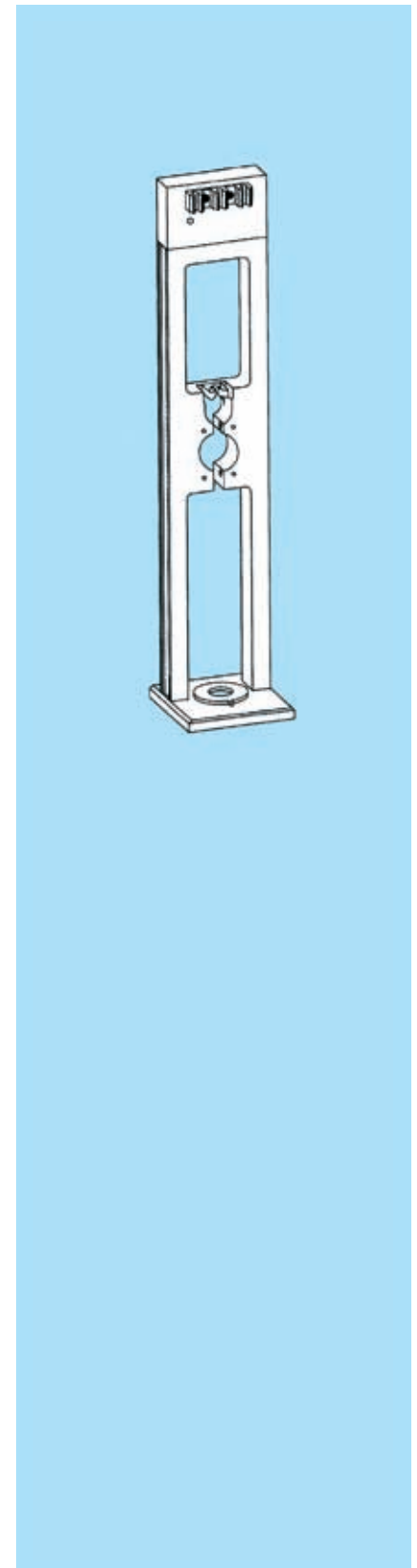
Passend zu Messgeräten: AVS® 350, AVS® 360, AVS® 370, AVS® 450, AVS® 470, AVS®Pro

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





www.si-analytics.com

Die erste Adresse für Elektrochemie

SI Analytics

a xylem brand

Home • Produkte • Downloads & Support • News • Messen • Kontakt • Über uns

Home

NEU: TitroLine® 7500 KF und 7500 KF trace

NEU: Memosens® Prozesselektroden

Die neuen Karl-Fischer Titratoren erleichtern die Laborarbeit und bestechen durch innovative Features. Lassen Sie sich überzeugen zur KF-Titrationsseite

Informieren Sie sich jetzt über die neuen Memosens® Elektroden. Zu den Memosens® Produktsseiten

NEU: TitroLine® 6000/7000 und Titronic® 500

Die neuen Titratoren erleichtern die Laborarbeit und bestechen durch innovative Features. Lassen Sie sich überzeugen zur Titrationsseite

AVS® Visko NEUHET

Informieren Sie sich jetzt über die neuen Durchsicht-Thermostate der CT 72-Serie. Hier geht es zur CT 72-Serie

SCHOTT® Instrumente Elektroden

Die neuen IsoLine Elektroden Erläutern Sie mehr über unsere neuen Elektroden für die schwierigsten Messaufgaben. zu den IsoLine Produktsseiten

SCHOTT® Instrumente Messgeräte

Informieren Sie sich jetzt über die neuen ProLab-Serie. zu den Lab und ProLab Produktsseiten

Auf unserer Webseite finden Sie weitreichende Informationen zu unseren Produkten, Neuheiten und vieles mehr.

- ▶ immer aktuell
- ▶ jederzeit abrufbar
- ▶ News-Bereich

News

Stellen Sie sich Kauf von MJK bekannt? 10.07.2012

SI Analytics Video Kanal Online 26.06.12

NEU: Die neuen Memosens® Prozesselektroden SI Analytics geht Memosens® 30.06.12

Jobs bei SI Analytics

Sie wünschen noch mehr Informationen?

SI Analytics

a xylem brand

Home • Produkte • Downloads & Support • News • Messen • Kontakt • Über uns

Händler und Vertretungen

Händler und Vertretungen

SI Analytics

a xylem brand

Messen

Messkalender 2012

Datum	Veranstaltung	Stadt	Land	Halle	Stand
10.07. - 12.09.2012	BioSino 2012	Brno	Deutschland	8	8-826
25.01.2012	LAB-SUPPLY 2012 "Mar"	Frankfurt	Deutschland	Δ	
19.03. - 19.03.2012	PhCw 2012	Orlando, FL	USA		
14.02.2012	LAB-SUPPLY 2012 "Wiss"	Leimbach	Deutschland	Δ	
17.06. - 20.06.2012	ANALYTICA 2012	München	Deutschland	A1	201/342
16.06. - 22.06.2012	Achema 2012	Frankfurt	Deutschland	4.1	Q 13
16.10. - 20.10.2012	Futura 2012	Frankfurt/Main	Deutschland	M1	81-1122
24.10.2012	LAB-SUPPLY 2012 "Wiss"	Marl	Deutschland	Δ	
29.11.2012	LAB-SUPPLY 2012 "Linn"	Hannover	Deutschland	Δ	

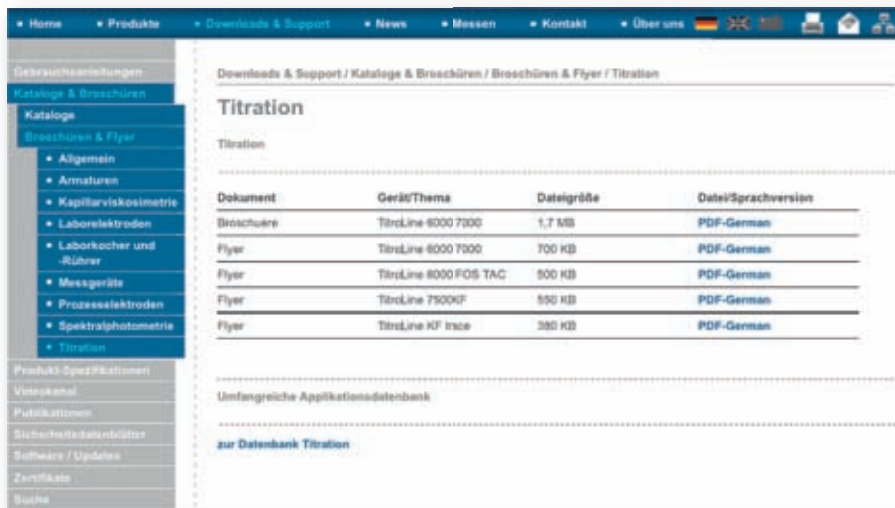
Des Weiteren finden Sie hier:

- ▶ Unsere Händlerliste
- ▶ Messetermine
- ▶ Applikationsvideos

# Service rund um die Uhr.



Besuchen Sie unseren Download & Support-Bereich!



Hier finden Sie viele nützliche Informationen, wie z.B.:

- ▶ Kataloge und Produktbroschüren
- ▶ Gebrauchsanleitungen
- ▶ Applikationsberichte und Fachartikel
- ▶ Zertifikate
- ▶ vieles mehr

Neben Dokumenten steht auch eine umfangreiche Softwaredatenbank zur Verfügung.

- ▶ Mit einem Klick auf die gewünschte Gerätegruppe auf der Software/Update-Seite kommen Sie direkt zur Auswahl des Updates.
- ▶ Alle Software-Updates können hier jederzeit kostenlos heruntergeladen werden - Installationsanweisungen erläutern beim Update alle nötigen Schritte.



# Innovative Elektrochemie, innovative Viskosimetrie - von Anfang an



*Sorgfältige Qualitätskontrollen gehören von Anfang an dazu. Bei jeder pH-Elektrode werden Nullpunkt, Steilheit und Einstellzeit geprüft - wie hier bei einer Partie BlueLine Laborelektroden.*

Vor mehr als 75 Jahren begann mit der Entwicklung der Glaselektrode bei SCHOTT die Erfolgsgeschichte der elektrochemischen Messverfahren.

Es ist kaum vorstellbar: Mit einer Glaselektrode, die uns heute eher an einen Glaskolben erinnert, revolutionierte SCHOTT 1936 das Messwesen in der Chemie. Mit neuentwickelten, elektrisch leitfähigen pH-Gläsern entstanden im damaligen Jenaer Glaswerk SCHOTT &



*Das neue Messverfahren muss erläutert werden: 1938 erscheint unsere erste Anleitung zur elektro-chemischen pH-Messung und zur potentiometrischen Titration.*

Gen. Glaselektroden, die es ermöglichen, mit „gewöhnlichen Zeiger galvanometern ... ausreichende Genauigkeit“ bei der pH-Messung zu erzielen.

Wie das gemacht wird, stand schon 1938 in unserer ersten kleinen Broschüre (siehe li.u.). Als Grundlage dienten die Erfahrungen, die wir gemeinsam mit den Pionier-Anwendern in der Industrie erarbeitet hatten.

Glas-Know-How stand auch Pate, als wir 1940 ein weiteres Messverfahren etablieren konnten: die Kapillarviskosimetrie. Mit präzise kalibrierten Glaskapillaren wurde es möglich, die Viskosität newtonscher Flüssigkeiten genauer als mit jedem anderen bis dahin bekannten Verfahren zu bestimmen. Man musste dazu die Zeit messen, die eine bestimmte Flüssigkeit benötigt, um durch eine kalibrierte Kapillare mit bekannten Eigenschaften hindurchzulaufen. Gemessen wurde die Zeit damals manuell mit einer Stoppuhr. Das funktioniert heute komfortabler und präziser.

In den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts beginnt die Erfolgsgeschichte unserer Messgeräte.



*Glasbläserisches Geschick ist auch heute noch unverzichtbar.*

Die fortschreitende Entwicklung der Mikroelektronik sorgte in den 70er Jahren dafür, dass auf der Basis unseres Know Hows, neben pH-Elektroden und Viskosimetern, bei uns auch die ersten Messgeräte entwickelt wurden.

Um in diesem Sektor flexibler auf die Bedürfnisse der Kunden eingehen zu können, wurde 1973 das Unternehmen SCHOTT Geräte GmbH gegründet. Die neu entwickelten elektronischen Geräte, wie Labor-pH-Meter oder das automatische Viskositätsmesssystem AVS® sorgen für Aufsehen und eroberten sich rasch ihren Markt.

Unsere erste mikroprozessorgesteuerte Kolbenbürette und unsere Titriersysteme waren für die Fachwelt eine kleine Sensation. 1988 konnte SCHOTT Geräte das erste PC-gestützte Titriersystem präsentieren. Mit preiswerten, mobilen pH-Metern und Konduktometern im Taschenformat fanden wir ebenfalls schnell viele Freunde.

Mit innovativen Produkten haben wir unseren Kunden auch in der Viskometrie die Arbeit erleichtert. Als Beispiele sind hier zu nennen: die praktische Visco-Clock, das AVSPro II, ein weltweit





Unsere Pufferlösungen werden hermetisch in Doppelspießampullen verpackt und mit Heißdampf sterilisiert. So können Sie sicher sein, dass Sie immer eine verlässliche Pufferlösung für die Kalibrierung haben.

einzigartiges Spitzengerät für die automatische Viskositätsmessung oder die modularen Messsysteme AVS® 370 und AVS® 470. Gleiches gilt auch für unsere jüngsten Entwicklungen bei den Titriergeräten, wo wir mit dem Titrator TitroLine® 6000/7000, der Kolbenbürette TITRONIC® 500 und den neuen KF-Titratoren TitroLine® 7500 KF und TitroLine® KF trace neue Maßstäbe im Spitzensegment gesetzt haben.

#### Von SCHOTT zu Xylem

2003 übernahm Nova Analytics die SCHOTT-Geräte GmbH. Sie wurde unter dem Namen SCHOTT® Instruments GmbH weitergeführt. Der Firmenstandort inkl. Entwicklung und Fertigung der kompletten Produktpalette blieb weiterhin in



Mit der Kalibrierung bekommen die Viskosimeter eine ID-Nummer sowie ein Zertifikat, aus dem die spezifischen Eigenschaften hervorgehen.

Mainz. 2009 wurde aus der SCHOTT® Instruments GmbH die SI Analytics GmbH. Anfang 2010 wurde Nova Analytics durch ITT akquiriert und als ITT Analytics in den Konzern eingegliedert. 2011 entstand aus dem Bereich Fluidtechnology der ITT-Gruppe, zu dem SI Analytics gehört, das eigenständige börsennotierte Unternehmen Xylem. Xylem hat seinen Hauptsitz in White Plains, N.Y., USA und ist ein weltweit führender Anbieter von Problemlösungen zum Thema Wasser. Dazu gehören die Bereiche Transport, Behandlung, effektive Nutzung sowie Analytik. Xylem ist in über 150 Ländern durch eine Vielzahl führender Marken vertreten und hatte 2010 einen Gesamtumsatz von 3,2 Mrd. US-Dollar und beschäftigt weltweit 12.000 Mitarbeiter.



Alles O.K. Eine Partie TitroLine® Wechselaufsätze nach der Volumenkontrolle.

#### Mehr als 75 Jahre Forschung und Entwicklung und eine alte Tradition

Die Liste unserer Innovationen ist lang: Unsere Elektroden sind heute kleiner, genauer, schneller und stabiler, unsere Messgeräte sind viel leistungsfähiger geworden. Die von uns initiierten elektrochemischen Messverfahren und die Viskosimetrie haben sich inzwischen weltweit als anerkannt problemlose und zuverlässige Verfahren etabliert und sind unverzichtbar für eine nicht mehr zählbare Vielfalt von Anwendungen geworden. Trotzdem ist für uns seit den Pioniertagen von damals etwas gleich geblieben – die Tradition, eng mit den Anwendern unserer Produkte zusammenzuarbeiten, um Neues zu schaffen.

Ein Zentrum für Kundenzufriedenheit. In unserem Applikationslabor werden z. B. gemeinsam mit den Anwendern neue Verfahren erprobt oder die Anwendbarkeit vorhandener Verfahren für neue Aufgaben geprüft.



# Nur ein kleiner Ausschnitt aus unserer Firmengeschichte

Seit 1936 - immer wieder neue Impulse aus Forschung und Entwicklung

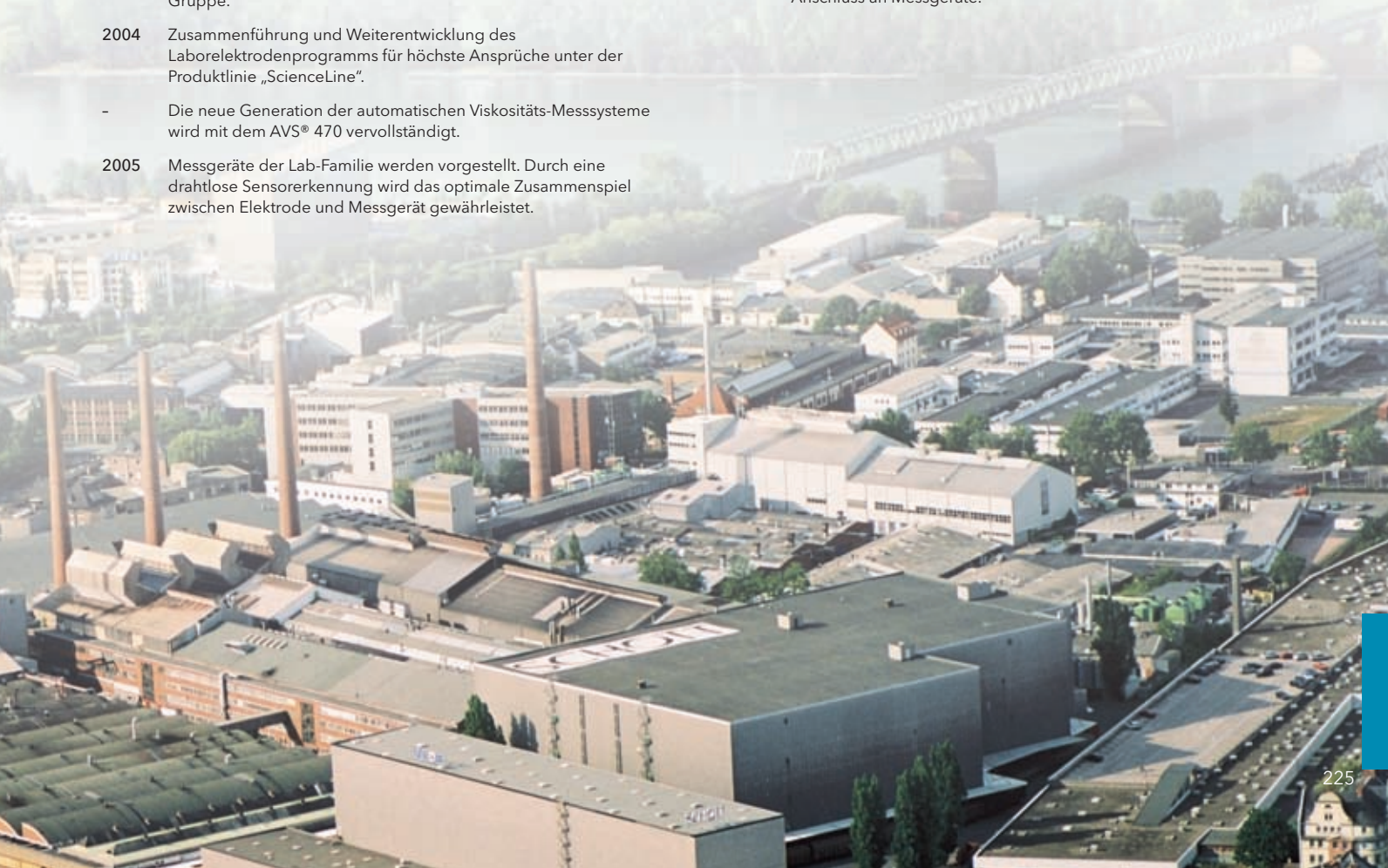
- 1936 Beginn der pH-Glaselektrodenentwicklung und Fertigung im Jenaer Glaswerk SCHOTT & Gen. Jena.
- 1940 Beginn der Viskosimeter-Fertigung unter der Verwendung von Kapillaren, die nach dem bei SCHOTT entwickelten KPG-Verfahren (Kalibriertes Präzisions-Glas) hergestellt wurden.
- 1952 Entwicklung und Fertigung erster Gel-gefüllter, wartungsarmer Bezugsselektroden.
- 1962 Das einzigartige Platindiaphragma ermöglicht u. a. deutlich schnellere Einstellzeiten.
- 1964 Doppелеlektrolytssystem bei Bezugsselektroden.
- 1970 Vorstellung Halbleiter-Vorverstärker für die pH-Messtechnik.
- 1972 Heißdampfsterilisierte Pufferlösungen in Doppelspießampullen garantieren die zuverlässige Kalibrierung - auch noch nach mehreren Jahren Lagerung.
  - Steckkopfsystem von SCHOTT, vielfach kopiert.
- 1973 Gründung von SCHOTT Geräte GmbH, Hofheim, als eigenständiges Unternehmen.
  - Beginn der Viskosimeter-Kalibrierung unter Verwendung von PTB-geprüften Referenz-Normalen.
- 1974 Entwicklung und Fertigung von elektronischen Labor-pH-Metern.
- 1975 Markteinführung des ersten Viskositäts-Messautomaten für aggressive und korrosive Lösemittel (AVS/G und AVS/PA).
- 1977 Entwicklung und Fertigung elektronischer Taschen-pH-Meter.
- 1978 Fertigungsstart der ersten Titrationsregler TR 155 und der Kolbenburette T 100 mit Wechseleinheit.
- 1982 Das erste Mikro-Prozessor gesteuerte Viskositäts-Messgerät (AVS® 300).
- 1983 Entwicklung des neuen pH-Glases Typ S für heiße Laugen, mit einzigartig hoher Zuverlässigkeit und Standzeit sowie des pH-Glases Typ H, das sich durch seine Robustheit und den kleinen Alkalifehler auszeichnet.
- 1984 pH-Einstabmesskette serienmäßig mit integriertem Pt 1000.
  - SCHOTT Geräte stellt das erste thermische Abtastverfahren für Viskositätsmessungen vor.
  - Die ersten Stand-Alone Viskositäts-Messgeräte mit integrierter Rechenautomatik (AVS® 400 und AVS® 440) werden auf den Markt gebracht.
  - Kompakte Kolbenbüretten T 80/T 90 und Einfachregler TR 85.
- 1988 Vorstellung der ersten PC-gesteuerten Titrationsanlage TPC 2000 auf der Achema 1988
- 1989 Mit dem AVS® 500 wurde die Tradition der erfolgreichen Probenautomaten für die Bestimmung der Viskosität von aggressiven Polymerlösungen weiter geführt.
- 1990 REFERID®-Elektroden mit Polymerelektrolyt, wartungsarm.
- 1991 Niederohmiges pH-Glas Typ L für tiefe Temperaturen und Reinstwasser.
  - Autosampler TW 280.
- 1992 TT-Elektroden, beständig bis -60 °C.
  - Kolbenbüretten T 200 und T 110 und universeller Titrationsregler TC 1200.
- 1993 pH-Einstabmessketten mit Temperaturfühler und Kunststoffschäft.
- 1994 Kompakt-Titrator TitroLine® alpha.
- 1995 SILAMID®, potentialstabiles Ableitsystem.
  - Erste Windows Titrationssoftware TitrSoft 1.0 (WIN 3.1).
- 1996 Neues 6-Pol-Stecksystem SMEK, geschirmt.

Blick auf den Firmensitz  
von SI Analytics/ SCHOTT AG in Mainz

Quelle: SCHOTT AG



- 1997 Neues Laborelektrodenprogramm BlueLine und VP-Stecksystem.
  - Elektroden mit zertifiziertem Druck- und Temperaturbereich.
  - Markteinführung der ViscoClock für die Kapillar-Viskositätsmessung.
- 1998 Entwicklung der Software TitriSoft 2.0 (ab WIN 95).
- 1999 Industrieelektroden-Kurzprogramm bis 10 bar und 135 °C, SMEK-Steckkopf in IP 68 Ausführung.
  - Neues pH-Glas Typ A, schnelles Ansprechen in Trinkwasser.
  - Markteinführung des vollautomatischen Viskositäts-Messsystems AVS®Pro für hohen Probendurchsatz.
- 2000 Einführung einer kompletten neuen Serie kompakter, einfacher Kolbenbüretten und Titratoren: TITRONIC® basic, TITRONIC® universal und TitroLine® easy.
  - Einführung des Karl-Fischer-Titriersystems TitroLine® KF.
- 2001 Entwicklung und Fertigung der CIP- und SIP-fähigen SteamLine-Prozesselektroden, für Pharma, Food und Chemie.
- 2002 Verkaufsstart der neu entwickelten „plus“-Serie: TitroLine® alpha plus, T 110 plus.
  - Einführung des Probenwechslers TW alpha plus.
  - Markteinführung der Software TitriSoft 2.5.
- 2003 Das kompakte und hochflexible Viskositäts-Messsystem AVS® 370 wird dem Markt vorgestellt.
  - Im Oktober wurde aus SCHOTT Geräte GmbH die SCHOTT® Instruments GmbH, Mainz, ein Unternehmen der Nova Analytics Gruppe.
- 2004 Zusammenführung und Weiterentwicklung des Laborelektrodenprogramms für höchste Ansprüche unter der Produktlinie „ScienceLine“.
  - Die neue Generation der automatischen Viskositäts-Messsysteme wird mit dem AVS® 470 vervollständigt.
- 2005 Messgeräte der Lab-Familie werden vorgestellt. Durch eine drahtlose Sensorerkennung wird das optimale Zusammenspiel zwischen Elektrode und Messgerät gewährleistet.
- 2006 Einführung der ProLab-Familie: Multifunktionale Messgeräte mit integrierter Anwendererkennung garantieren höchste Flexibilität und Messsicherheit.
- 2007 Die ProLab 3000 und 4000 Highend-Laborgeräte setzen den neuen Maßstab für pH/Ionen- und Leitfähigkeitsmessung und verbinden erstmalig höchste Messqualität und Funktionalität mit einer benutzerfreundlichen Bedienung wie am Windows-PC.
  - Mit dem neuen Karl-Fischer-Titrator TitroLine® KF trace bietet SCHOTT® Instruments neben der volumetrischen auch eine coulometrische Technik zur Präzisionsbestimmung kleinster Wassermengen.
- 2008 Die neuen IoLine-Elektroden mit ihrem patentierten Iod/Iodid-Dreikammer-Referenzsystem bieten die perfekte Lösung für schwierigste Messaufgaben z. B. in Pharma, Biotechnologie und Lebensmittelbereich.
- 2009 Aus SCHOTT® Instruments GmbH wird SI Analytics GmbH.
- 2010 SI Analytics wird Teil von ITT, USA.
- 2011 Die neuen Titratoren TitroLine® 6000/7000 und die neue Kolbenbürette TITRONIC® werden vorgestellt.
  - Aus dem Bereich Fluidtechnology der ITT-Gruppe, zu dem SI Analytics gehört, entsteht das eigenständige börsennotierte Unternehmen Xylem.
- 2012 Die Titratorenfamilie TitroLine® wird um die KF Titratoren TitroLine® 7500 KF (volumetrisch) und TitroLine® 7500 KF trace (coulometrisch) erweitert.
  - Einführung von Memosens® Elektroden zum berührungsfreien Anschluss an Messgeräte.





# Was kann Xylem für Sie tun?

Wir sind 12.500 Menschen, die ein gemeinsames Ziel eint: innovative Lösungen zu schaffen, um den Wasserbedarf unserer Welt zu decken. Im Mittelpunkt unserer Arbeit steht die Entwicklung neuer Technologien, die die Art und Weise der Wassernutzung und Wiedernutzung in der Zukunft verbessern. Wir bewegen, behandeln, analysieren Wasser und führen es in die Umwelt zurück, und wir helfen Menschen, Wasser effizient in ihren Haushalten, Gebäuden, Fabriken, und landwirtschaftlichen Betrieben zu nutzen. In mehr als 150 Ländern verfügen wir über langjährige Beziehungen zu Kunden, bei denen wir für unsere leistungsstarke Kombination aus führenden Produktmarken und Anwendungskompetenz, unterstützt durch eine Tradition der Innovation, bekannt sind.

**Weitere Informationen darüber, wie Xylem Ihnen helfen kann, finden Sie auf [www.xyleminc.com](http://www.xyleminc.com)**

**SI Analytics**  
a xylem brand

## SI Analytics GmbH

Hattenbergstraße 10  
55122 Mainz  
Germany

Phone: +49 6131 66 5111  
Fax: +49 6131 66 5001  
E-Mail: [si-analytics@xyleminc.com](mailto:si-analytics@xyleminc.com)  
Internet: [www.si-analytics.com](http://www.si-analytics.com)

überreicht durch

*SI Analytics is a trademark of Xylem Inc. or one of its subsidiaries.*

© 2012 Xylem, Inc. 980 069D Version 12/2012