xylem
Let's Solve Water

Messgeräte und Elektroden

pH, ISE, LF UND O_2 MESSEN - GENAU, ZUVERLÄSSIG, SELEKTIV IN LABOR UND FELD

SI Analytics

a xylem brand

Inhaltsverzeichnis

1. Messgeräte

1.1 Lab und ProLab Messgeräte im Überblick Seite 4
1.1.1 Lab 745/845/945 Seite 8
1.1.1.1 Technische Daten und Bestellinformationen Seite 10
1.1.2 Lab 855/865/955 Seite 12
1.1.2.1 Anschlussmöglichkeiten und technische Daten Seite 16
1.1.3 IDS-Technik Seite 18
1.1.3.1 Lab 875 und Lab 875 P Seite 20
1.1.3.2 ProLab 2500 Seite 22
1.1.3.3 Technische Daten und Bestellinformationen Seite 24
1.1.4 ProLab 5000 Seite 26
1.1.4.1 Bestellinformationen Seite 30
1.1.4.2 Technische Daten Seite 32
1.2. HandyLab MKII Seite 34
1.2.1 HandyLab 100 Seite 36
1.2.2 HandyLab 200 Seite 38
1.2.3 HandyLab 600 Seite 40
1.2.4 HandyLab 680 Seite 42
1.2.5 Bestellinformationen HandyLab MKII Seite 44

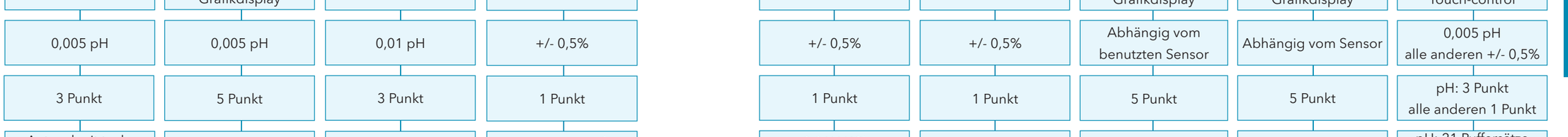
2. Elektroden

Inhaltsverzeichnis Seite 47

1.1 Messgeräte im Überblick

Labor-Messgeräte Lab- und ProLab-Serie

	Labor-pH-Messgeräte			Sauerstoffmessgerät	Labor-Leitfähigkeitsmessgeräte		Multifunktionsmessgeräte		
Parameter		pH	pH + ISE	Sauerstoff	Leitfähigkeit	Leitfähigkeit	pH/mV + LF + Sauerstoff (D.O. optisch)	pH/mV + LF + ISE + Sauerstoff (D.O. optisch)	pH/mV + LF + ISE + Sauerstoff (D.O.)
Kanäle		1 Kanal für pH/mV	1 Kanal für pH/mV/ISE	1 Kanal	1 Kanal	1 Kanal	1 Kanal IDS für pH/mV/LF/OX	3 Kanal IDS für pH/mV oder 2 Kanal IDS +1 Kanal DIN für ISE	bis zu 4 Kanäle
Display	LCD-Display	Schwarz/Weiß Grafikdisplay	Grafik-LCD-Display	Grafik-LCD-Display	Grafik-LCD-Display	LCD-Display	Schwarz/Weiß Grafikdisplay	Color Grafikdisplay	TFT Display mit Touch-control
Genauigkeit	0,005 pH	0,005 pH	0,01 pH	+/- 0,5%	+/- 0,5%	+/- 0,5%	Abhängig vom benutzten Sensor	Abhängig vom Sensor	0,005 pH alle anderen +/- 0,5%
Kalibrierpunkte	3 Punkt	5 Punkt	3 Punkt	1 Punkt	1 Punkt	1 Punkt	5 Punkt	5 Punkt	pH: 3 Punkt alle anderen 1 Punkt
Puffersätze	Autocal mit technischen oder DIN Pufferlösungen	24 Puffersätze	4 Puffersätze	Wasserdampf gesättigte Luft	0,01N KCl oder 0,1N KCl	0,01N KCl	24 Puffersätze	24 Puffersätze	pH: 21 Puffersätze vergeben + 3 frei definierbar
Kalibirierhistorie								10 Datensätze Kalibrierhistorie	
Speicherung		500 Datensätze man. 5.000 automatisch	4.000 Datensätze	4.000 Datensätze	4.000 Datensätze		500 Datensätze man. 4.500 automatisch	500 Datensätze man. 10.000 automatisch	100.000 Datensätze 48h Datenrekorder
Datenausgabe -Anschluss		Mini USB-slave	4-Pol USB	4-Pol USB	4-Pol USB		Mini USB-slave	Mini USB-slave USB 2.0 Host	RS232, Ethernet, USB aktiv
Sensor-ID							Sensor ID	Sensor ID	
Benutzer-ID							Benutzer ID	Benutzer ID	
Passwort			Passwortschutz	Passwortschutz	Passwortschutz				Passwortschutz
Messgerät	Lab 855	Lab 865	Lab 845	Lab 745	Lab 945	Lab 955	Lab 875 (P)	ProLab 2500	ProLab 5000



*Produktbilder nicht Maßstabsgetreu

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Funktionen im Überblick

Labor-Messgeräte Lab- und ProLab-Serie

Leistung im Überblick	Lab 745	Lab 845	Lab 945	Lab 855	Lab 865	Lab 875	Lab 875 P	ProLab 2500	ProLab 5000
Seite	8	8	8	10	10	12	14	16	20
Messparameter & Spezialfunktionen									
pH	■	■		■	■	■	■	■	■
Messkanäle (galvanisch getrennt)	1	1	1	1	1	1	1	3	4
4 vorprogrammierte pH-Puffersätze		■							
24 vorprogrammierte pH-Puffersätze					■	■	■	■	
21 vorprogrammierte und 3 frei definierbare pH-Puffersätze									■
Automatische Puffererkennung und -anzeige		■	■	■		■	■	■	■
pH-Kalibrierpunkte max.		3		3	3	5	5	5	3
ConCal: manuelles Kalibrieren mit beliebigen Puffern		■			■	■	■	■	■
mV		■		■	■	■	■	■	■
ISE		■						■	■
Ansteuerung externer Büretten im ISE-Messmodus									■
Leitfähigkeit			■				■	■	■
Sauerstoff (gelöst), optisch (ProLab 5000: amperometrisch)						■	■	■	■
Temperatur - mit simultaner Anzeige	■	■	■	■	■	■	■	■	■
GLP und Bedienkomfort									
Automatische Erkennung von IDS-Sensoren						■	■	■	
Automatische Anwendererkennung						■	■	■	■
Zusätzliche Passworteingabe	■	■	■			■	■	■	■
Sensorbewertung	■	■	■	■	■	■	■	■	■
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 Grafik	LCD Grafik	LCD Grafik	LCD	LCD	LCD	S/W Grafik	QVGA-Farb	QVGA-Farb
Recorderfunktion (Anzeige von Meßwertverläufen auf Display)		■							■
Taktile Rückmeldung	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Datenspeicher	■	■	■		■	■	■	■	■
USB- (Slave)		■	■	■	■	■	■	■	■
USB-Host-Schnittstelle: Plug-and-Play-Anschluss von USB-Hub, USB-Drucker, USB-Speicher, Tastatur, Maus, USB-Stick								■	■
Qualität und Service									
Kompletter Lieferumfang: • Gerät, Netzteil und Stativ • Set zusätzlich mit Elektrode und Puffer	■	■	■	■	■	■	■	■	
IQ und OQ Unterlagen verfügbar	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Garantie 3 Jahre	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

1.1.1 Lab 745, Lab 845 und Lab 945

Für alle Anwendungen die richtige Lösung

Xylem stellt seine neuen SI Analytics® Lab und ProLab-Serien vor. Ob für pH, Leitfähigkeit oder gelösten Sauerstoff, unsere Labormessegeräte sind zuverlässig, robust und ideale Begleiter für den Alltag in Labor, Ausbildung oder die Technikumsanwendungen.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite **www.si-analytics.com** oder kontaktieren Sie uns per Email oder Telefon. Wir sind gerne für Sie da.

Für Ausbildung und Routine

Durch die intuitive Bedienung und das robuste Aluminiumgehäuse ist die Lab X45 Familie optimiert für die pH-, Leitfähigkeit- und Sauerstoffmessung (DO) in Ausbildung und Routine.

Lab 845

Lab 845 Set / BL 19 pH

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

1.1.1.1 Lab 745, Lab 845 und Lab 945

Bestellinformationen

Typ -Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
Lab 745 Set	285206800	Messbereiche 0,01…20 mg/l DO. Inklusive Stativ, Netzteil und Sauerstoffmesszelle Ox1113T
Lab 845 Set/BL19pH	285206810	Messparameter pH, mV, ISE, Temp., 3-Punkt-Kalibr., Mikropr., BNC Anschluss. Inklusive Stativ, Netzteil, BlueLine 19 pH und DIN Puffern in Ampullen (6 St.)
Lab 845 Set/BL25pH	285206820	Messparameter pH, mV, ISE, Temp., 3-Punkt-Kalibr., Mikropr., BNC Anschluss. Inklusive Stativ, Netzteil, BlueLine 25 pH und DIN Puffern in Ampullen (6 St.)
Lab 845 Set/BL29pH	285206830	Messparameter pH, mV, ISE, Temp., 3-Punkt-Kalibr., Mikropr., BNC Anschluss. Inklusive Stativ, Netzteil, BlueLine 29 pH und DIN Puffern in Ampullen (6 St.)
Lab 845 Set/TL29pH	285206870	Messparameter pH, mV, ISE, Temp., 2-Punkt-Kalibr., Mikropr., BNC Anschluss. Inklusive Stativ, Netzteil, TopLine 29 pH und DIN Puffern in Ampullen (6 St.)
Lab 945 Set/LF435T	285206840	Messbereiche 0,000 µS/cm…500 mS/cm, TDS, Salinität, Temp., Mikroprozessor. Inklusive Stativ, Netzteil, Leitfähigkeitsmesszelle LF435T und Leitfähigkeitsprüflösungen in Ampullen (6 St.)
Lab 945 Set/LF513T	285206850	Messbereiche 0,000 µS/cm…500 mS/cm, TDS, Salinität, Temp., Mikroprozessor. Inklusive Stativ, Netzteil, Leitfähigkeitsmesszelle LF513T und Leitfähigkeitsprüflösungen in Ampullen (6 St.)
Lab 945 Set/LF613T	285206860	Messbereiche 0,000 µS/cm…500 mS/cm, TDS, Salinität, Temp., Mikroprozessor. Inklusive Stativ, Netzteil, Leitfähigkeitsmesszelle LF613T und Leitfähigkeitsprüflösungen in Ampullen (6 St.)
Z 611	285206380	Adapter, Stab und Elektrodenhalter für Lab 745/845/945
Z 612	285206390	Weitbereichsnetzteil für Lab 745/845/945
Z 613	285206400	USB-Kabel mit Datenübertragungssoftware für Lab 745/845/945
Z 614	285206430	4 Stück Gummifüße für Lab 745/845/945
Ox 1113T	285206410	Membranbedeckter amperometrischer Sensor, Kunststoffschaft, mit Temperaturkompensation, 1½ m Festkabel mit 8-poligem Stecker, Länge 120 mm, 12 mm Ø, -5...+45 °C
LF 435T	285206420	4-Pol-Messzelle, Kunststoffschaft, 1,5 m Kabel mit 8-Pol-Stecker, Sensormaterial Graphit, Zellkonstante 0,33 cm^{-1}, Temp.-sensor NTC30kOhm, Länge 120 mm, 12 mm Ø, -5...+80 °C
Z 615	285206440	Wartungsset für Ox1113T (3 x Austauschkopf, 10 x Elektrolyt)
Z 616	285206450	Kabel zur Anbindung eines RS232 Druckers an Lab 745/845/945

Lab 745 Messgerät zur Bestimmung des gelösten Sauerstoffgehalts

Messbereiche	0 ... 200 %; 0 ... 20 mg/l; Temperatur: -10 ... 100 °C
Auflösung	1 %; 0,01 mg/l; 0,1 °C
Temperatur-kompensation	automatisch mit NTC30kOhm oder Festtemperatur
Genauigkeit	±1 digit, ± 0,5 % vom Messbereich, T [°C] ± 0,1 (5…50 °C)
Anschlüsse	8 poliger-Flanschstecker, 4-polige Schnittstellen-USB-Buchse
Kalibrierung	Direkteingabe (Anstieg, B<20°C, B>20°C)
	Temperaturoffset
	Einpunkt
	Automatik
Speicher	4.000 Einträge mit Datum, Uhrzeit, Messwert1+2 und Temperatur

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Lab 845 pH-Messgerät

Messbereiche	pH -2 ... 16; - 1999 ... 1999 mV;
	Temperatur:- 10 ... 100 °C;
	ISE: 0 ... 30000 ppm
Auflösung	0,01 pH; 1 mV; 0,1 °C
Genauigkeit	pH ± 0,01 (± 2 pH-Einheiten um den Kalibrierpunkt); U [mV] ± 0,3; T [°C] ± 0,1 (0..100 °C)
Temperatur-kompensation	automatisch mit Pt 1000 oder Festtemperatur
Anschlüsse	BNC, 2x Bananenbuchse (4mm) , 4-polige Schnittstellen-USB-Buchse
Kalibrierung	Direkteingabe (Anstieg, Asymmetrie)
	Temperaturoffset
	Dreipunkt
	Automatik (aus 4 vorprogrammierten Puffern unter anderem DIN19266/NBS und DIN19267)
Speicher	4.000 Einträge mit Datum, Uhrzeit, Messwert1+2 und Temperatur

Lab 945 Leitfähigkeitsmessgerät

Messbereiche	0 ... 200 µS/cm; 0 ... 2000 µS/cm; 0 ... 20 mS/cm; 0 ... 500 mS/cm
	automatische Messbereichsumschaltung
	TDS: 0 ... 200 mg/l; 0 ... 2000 mg/l; 0 ... 20 g/l; 0 ... 500 g/l
	Salinität: 0 ... 70 (nach IOT)
	Temperatur: -10 ... 100 °C
Auflösung	0,1 µS/cm; 1 µS/cm; 0,01 mS/cm; 0,1 mS/cm; 0,1 °C
Genauigkeit	±1 digit, ± 0,5 % vom Messbereich, T [°C] ± 0,1 (5…50 °C)
Temperatur-kompensation	automatisch mit NTC30kOhm oder Festtemperatur
Anschlüsse	8 poliger-Flanschstecker, 4-polige Schnittstellen-USB-Buchse
Kalibrierung	Direkteingabe (Zellkonstante, Temperaturkompensation, Kabeloffset, TDS-Faktor)
	Temperaturoffset
	Einpunkt
	Automatik
Speicher	4.000 Einträge mit Datum, Uhrzeit, Messwert1+2 und Temperatur

Für alle gilt:

Anzeige	grafisches LCD, 128 x 64 Pixel, hintergrundbeleuchtet
Schnittstelle	USB, galvanisch getrennt
Umgebungstemperatur	-10 ... 55 °C
Gehäuse	Aluminium-Pult-Gehäuse IP 40/DIN EN 60529
Abmessungen	145 x 185 x 55 mm (B x H x T)
Gewicht	750 g inkl. Netzteil und Stativ
EMV	entsprechend EN 61326; Klasse B

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

1.1.2 Lab 855, Lab 865 und Lab 955

Genau. Zuverlässig. Selektiv.

Die Lab-Familie 855/865/955 vereint modernste Messelektronik mit neuen Funktionen wie automatischer AutoRead oder CMC (Messbereichsüberwachung) und macht das Messen im Labor somit noch sicherer.

Neu gestaltete, klar strukturierte und an die Bedienlogik angepasste Tastaturen mit taktiler Rückmeldung sowie große, übersichtliche Displays dienen zur Unterstützung der Schnittstelle zwischen Gerät und Benutzer.

Genau messen …

… mit Lab 855 und Lab 955

Zuverlässig dokumentieren …

… mit Lab 865

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Genau messen…

… mit Lab 855 und 955.

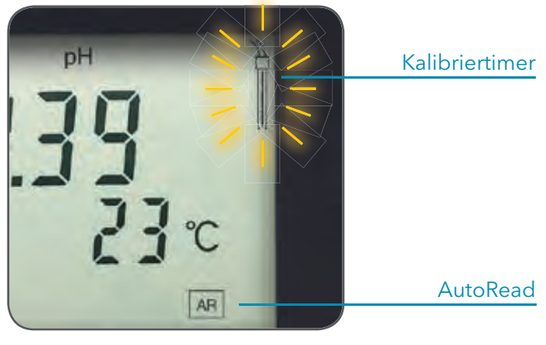
Moderne Messgeräte für alle, die einfach genau messen wollen.

Die Laborgeräte Lab 855 für pH und Lab 955 für Leitfähigkeit eignen sich perfekt für Messungen in Betriebslabors der chemischen und pharmazeutischen Industrie wie in medizinischen Labors.

Genau messen
Reproduzierbare Messergebnisse durch die aktive, automatische AutoRead Funktion mit selbstständiger Erkennung stabiler Messwerte. Ein einstellbarer Kalibriertimer hilft zur weiteren Verbesserung der Genauigkeit.

Einfach bedienbar
Unterstützung der intuitiven Bedienphilosophie durch eine einfache und klare Tastatur sowie ein großes, übersichtliches LCD-Display, das alle wichtigen Informationen auf einen Blick liefert. Erhältlich auch in applikationsorientierten Sets mit Sensoren, inklusive Netzteil und Stativ.

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
Lab 855 Set	285206700	Einfaches, leicht bedienbares pH/mV Labormessgerät (DIN) mit Universalnetzteil, Stativ und Bedienungsanleitung, pH-Elektrode BlueLine 14 pH, Pufferlösungen sowie Elektrolytlösung 3 mol/l KCl.
Lab 955 Set	285206760	Einfaches, leicht bedienbares Leitfähigkeits-Labormessgerät. Im Set mit Leitfähigkeitsmesszelle. Für Netz- und Batteriebetrieb Gerät mit Universalnetzteil, Stativ und Bedienungsanleitung und 4-Pol Graphitzelle LF413T und 0,01 mol/l KCl Leitfähigkeitsstandard.



- Reproduzierbare Messergebnisse durch aktive Auto-Read-Funktion
- Einfache Kalibrierung mit einstellbarem Kalibriertimer
- Intuitive Bedienung mit übersichtlicher Tastatur

Vorteile
Lab 855/955

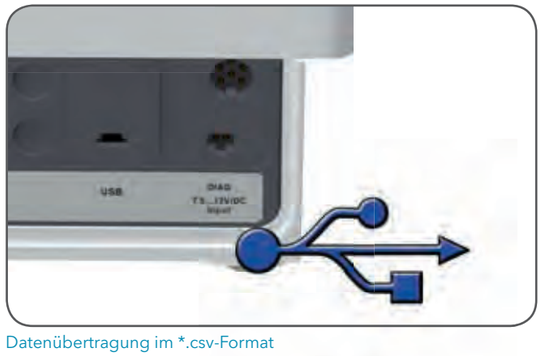
Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Zuverlässig dokumentieren...

... mit dem Lab 865

Lab 865

- USB-Schnittstelle für schnellen Datentransfer



Datenübertragung im *.csv-Format

Präzisionsgerät mit dem Plus an Dokumentation

Das Lab 865 ist bestens geeignet für pH-Messungen in Qualitätssicherungslabors aller Branchen zur Unterstützung der Dokumentation nach GLP. Aufbauend auf das Lab 855 bietet es wesentliche Zusatzfunktionen:

Moderne Dokumentation über USB
Übertragung aktueller Messwerte oder Speicherinhalte an PCs erfolgt über die moderne USB-Schnittstelle. Die automatische Aufzeichnung von Messwerten ermöglicht der zeitgesteuerte Datenlogger. Protokolle inklusive Datum, Uhrzeit und ID-Nummern unterstützen die Gute Laborpraxis, ebenso die Eingabemöglichkeit für die Sensor-Seriennummer. Messdaten werden im *.csv-Format übertragen. Ein mitgeliefertes Excel Add-In dient zur formatierten Ausgabe aller Daten und Kalibrierprotokolle.

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
Lab 865 Set	285206710	Messparameter pH, mV, Temp., 5-Punkt-Kalibr., Mini USB-B, Mikropr., Datenspeicher, GLP-konform, DIN 19262 Anschluss. Inklusive Stativ, Netzteil, pH-Temp.-Einstabmkt. BlueLine 14 pH, Pufferlösungen.

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

CMC-Funktion

Erhältlich auch im applikationsorientierten Set inklusive Sensor, Netzgerät und Stativ.

Komfortabel bedienbar

Graphik-Display mit Klartextmenüs zur bequemen und sicheren Bedienung.

pH-Messung im Blick

Zur Optimierung der Messergebnisse: Die neue CMC-Funktion zur Überwachung der Deckungsgleichheit von Mess- und Kalibrierbereich bei pH.

Vorteile *Lab 865*

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

1.1.2.1 Lab 855, Lab 865 und Lab 955

Anschlussmöglichkeiten

Lab 855

Lab 865

Lab 955

Technische Daten

Modell	Lab 855	Lab 865	Lab 955
Temperaturkomp.	Automatisch/manuell	Automatisch/manuell	Automatisch, abschaltbar
Kalibrierpunkte	1 bis 3	1 bis 5	1
Kalibrierspeicher	1	10	1
Kalibriertimer	■	■	■
Speicherplätze	500/5000*		
Schnittstelle	Mini USB-B		
GLP/AQS unterstützend	■		
Display	LCD	Graphik s/w, hinterleuchtet	LCD
Elektroden-anschluss	DIN	DIN	8-Pol
Sonstiges		CMC, Eingabe Sensorseri-ennummer	
Stromversorgung	Batterie oder Universalnetz-teil	Batterie oder Universalnetz-teil	Batterie oder Universalnetz-teil
pH	– 2,0 … 20,0 ± 0,1 pH – 2,00 … 20,00 ± 0,01 pH – 2,000 … 19,999 ± 0,005 pH	– 2,0 … 20,0 ± 0,1 pH – 2,00 … 20,00 ± 0,01 pH – 2,000 … 19,999 ± 0,005 pH	
mV	± 1200,0 ± 0,3 mV ± (2000 ± 1) mV	± 1200,0 ± 0,3 mV ± (2500 ± 1) mV	
Temperatur	– 5,0 … 105,0 °C ± 0,1 °C	– 5,0 … 105,0 °C ± 0,1 °C	
CMC		■	
Leitfähigkeit			0,00 … 1000 mS/cm ± 0,5 % of meas. val. 0,000 … 1,999 µS/cm, K = 0,01 cm^{-1} 0,00 … 19,99 µS/cm, K = 0,1 cm^{-1}
Spezifischer Widerstand			0,00 … 199,9 MΩ*cm
Zellkonstanten fix:			0,01 cm^{-1}
kalibrierbar:			0,450 … 0,500 cm^{-1} 0,800 … 0,880 cm^{-1}
einstellbar:			0,090 … 0,110 cm^{-1} 0,250 … 2,500 cm^{-1}
Salinität			0,0 … 70,0 (gemäß IOT)
TDS			1 … 1999 mg/l
Temperatur			-5,0 … 105,0 °C ± 0,1 °C
T_{ref}			20 °C/25 °C
Temperatur-kompensation			none, nlF, 0,000 … 3,000 %/K

alle Messwerte ± 1 Nachkommastelle

* manuell/automatisch

1.1.3 IDS

Neu definiert

Das IDS-Konzept: Intelligente, digitale Sensoren für die Standardparameter pH, Leitfähigkeit und gelöster Sauerstoff. Das IDS-System besteht aus zwei Komponenten: Digitale Sensoren und dazu passende Feld- bzw. Laborgeräte. Das Neue daran ist: Die Verarbeitung der Messwerte findet nicht mehr im Gerät statt, sondern ausschließlich im Sensor.

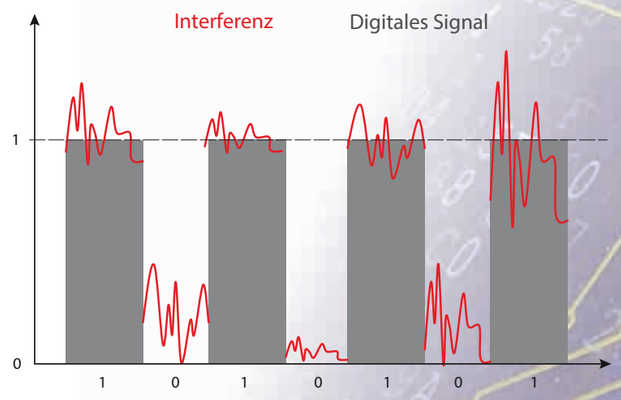
Bewährte Sensorentechnik, aufgebaut auf den zigtausendfach bewährten Basissensoren der BlueLine und ScienceLine Serien, liefern die IDS-Sensoren ein Plus an Präzision und Zuverlässigkeit und decken nahezu jede Applikation ab.

I wie intelligent:

IDS-Sensoren sind intelligent. Sie melden sich automatisch am Gerät an, übermitteln ihren Namen, Seriennummer, Kalibrierstatus und –historie sowie alle Parametrierungen.

D wie digital:

IDS-Sensoren wandeln die empfindlichen Messsignale im Sensorkopf in digitale Signale um und schicken diese störsicher und fehlerfrei ans Ausgabegerät.



S wie Sensor:

IDS-Sensoren basieren auf bewährten und stetig weiterentwickelten Sensoren der SI Analytics-Familie. Sie decken nahezu jede Laborapplikation ab, ob pH-, Leitfähigkeits- oder Gelöstsauerstoffmessung.

SI Analytics hat auch Titratoren mit IDS im Programm:
TitroLine® 7800

SI Analytics hat auch Feldgeräte mit IDS im Programm:
HandyLab 680

Cond
O_2
pH
pH
Cond

Lab und ProLab

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

1.1.3.1 Lab 875 und Lab 875P

Sicher bestimmen...
... mit den innovativen Lab 875 und Lab 875P.

Das Lab 875(P) mit einem digitalen Messkanal eignet sich hervorragend für den Einstieg in die digitale Multiparameter-Messung mit den IDS-Sensoren. Die IDS-Technologie ermöglicht auf einfachste Weise optimale Messungen und effiziente Dokumentation.

- Einkanal-Multiparametermessgerät für IDS-Sensoren
- Digitale Sensorerkennung
- Optional eingebauter Drucker: Lab 875P

pH LF O_2

Lab 875

Lab 875P

Lab und ProLab

Dokumentation nach GLP/AQS

- Automatische, digitale Erfassung aller Sensordaten
- Aktivierbare Nutzerverwaltung zur sicheren Zuordnung von Anwender und Messergebnis
- Übertragung aller Daten im *.csv Format via USB-Schnittstelle an PC
- Ausgabe direkt im Gerät über optional eingebauten Drucker möglich

Vorteile
Lab 875/875P

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

1.1.3.2 ProLab 2500

Wenn es mehr sein darf...

Das ProLab 2500 ist ein digitales Hochleistungsmessgerät mit drei Kanälen. Mit glasgeschütztem Farbgraphikdisplay, hochwertiger Zinkdruckguss-Unterschale sowie antibakteriell ausgestatteter Tastaturfolie erfüllt es höchste Ansprüche.

- Drei universelle Messkanäle
- Digitale Sensorerkennung
- Antibakterielle Tastatur

ProLab 2500

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Flexibel und leistungsstark

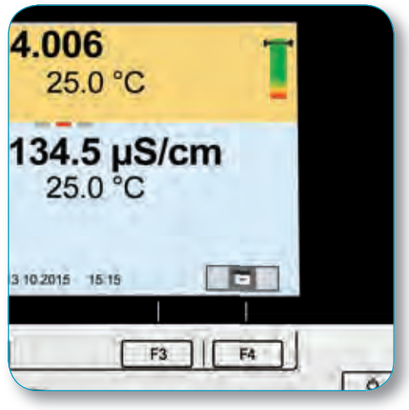
- Misst pH, Redox, ISE, gelösten Sauerstoff und Leitfähigkeit.
- Beliebige Kombinationen gleicher und unterschiedlicher Messparameter.
- Hinterleuchtetes Graphikdisplay mit CMC-, QSC- und Kanal-Anzeige.
- Ein Adapter für konventionelle pH-Elektroden (DIN-Stecker) im Lieferumfang enthalten.
- Speicher mit 10.000 möglichen Einträgen.

Messsicherheit

- Durch die digitale Signalübertragung werden Störungen eliminiert, Kalibrierdaten sicher zugeordnet, Sensordaten einfach übermittelt.
- Die intelligente Sensorbewertung (QSC) informiert über den tatsächlichen Zustand der Elektrode und erhöht damit die Betriebssicherheit.

Dokumentation

- Automatische, digitale Erfassung aller Sensordaten zur eindeutigen Rückverfolgbarkeit der Messwerte.
- Aktivierbare Nutzerverwaltung zur sicheren Zuordnung von Anwender und Messergebnis oder Probe und Messergebnis.
- Datenausgabe auf PC, USB-Speicherstick oder ausgewählte Drucker.



Digitale Sensorerkennung

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

1.1.3.3 Lab 875 (P) und ProLab 2500

Technische Daten

Modell	Lab 875 (P)	ProLab 2500
Parameter	pH, mV, Sättigung, Konzentration, Partialdruck, Leitfähigkeit, spez. Widerstand, Salinität, TDS, Temperatur	
Digital/IDS-Sensor	■	■
Universelle Messkanäle	1	3
Analoge pH/Redox Sensoren	-	Z600 IDS Analog Adapter (im Lieferumfang enthalten)
Temperaturkomp.	alle außer Redox	alle außer Redox
Kalibrierpunkte pH	1–5	1–5
ISE	–	2–7 (Adapter notwendig)
gelöster Sauerstoff	1	1
Leitfähigkeit	1	1
Kalibrierspeicher	Max. 10	Max. 10
Kalibriertimer	1 – 999 Tage	1 – 999 Tage
Speicherplätze	manuell: 500 Datensätze automatisch: 10.000 Datensätze	manuell: 500 Datensätze automatisch: 10.000 Datensätze
Logger	■	■
Schnittstelle	Mini USB-B	USB-A, Mini USB-B
GLP/AQS unterstützend	■	■
Display	Graphik, SW	Farbgraphik
Druckeroption	Ja: Lab 875P	extern
Sonstiges	CMC, QSC	antibakterielle Tastatur, QSC, CMC, austauschbare Firmware
Stromversorgung	Universalnetzteil, Batterie (4 x 1,5 V AA Type)	Universalnetzteil

Lab 875P

ProLab 2500

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Bestellinformationen

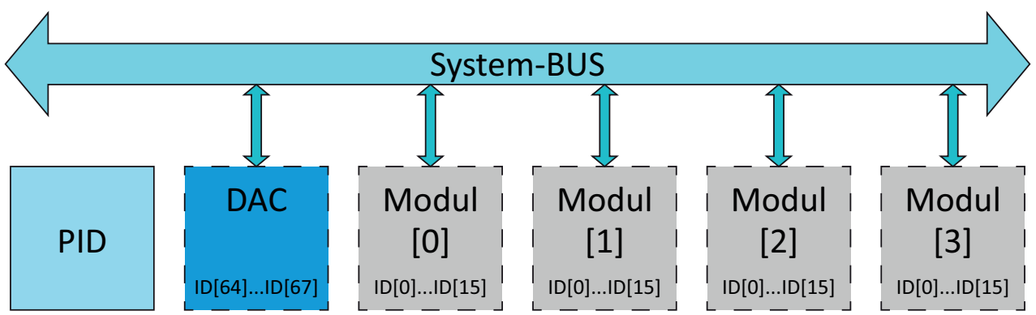
Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
Lab 875	285206320	Einkanalgerät zum Anschluss von IDS-Sensoren zur Bestimmung von pH, mV, LF, DO und Temperatur. Mini USB-B Schnittstelle, Datenspeicher, GLP-konform mit Stativ und Netzteil.
Lab 875 pH Set	285206720	Einkanalgerät zum Anschluss von IDS-Sensoren zur Bestimmung von pH, mV, LF, DO und Temperatur. Mini USB-B Schnittstelle, Datenspeicher, GLP-konform. Mit Stativ, Netzteil, BlueLine 14 pH IDS und Pufferlösungen.
Lab 875 Cond Set	285206730	Einkanalgerät zum Anschluss von IDS-Sensoren zur Bestimmung von pH, mV, LF, DO und Temperatur. Mini USB-B Schnittstelle, Datenspeicher, GLP-konform. Mit Stativ, Netzteil, LF 413T IDS und Leitfähigkeitsprüflösungen.
Lab 875P	285206330	Einkanalgerät mit integriertem Drucker zum Anschluss von IDS-Sensoren zur Bestimmung von pH, mV, LF, DO und Temperatur. Mini USB-B Schnittstelle, Datenspeicher, GLP-konform mit Stativ und Netzteil.
Lab 875P pH Set	285206740	Einkanalgerät mit integriertem Drucker zum Anschluss von IDS-Sensoren zur Bestimmung von pH, mV, LF, DO und Temperatur. Mini USB-B Schnittstelle, Datenspeicher, GLP-konform. Mit Stativ, Netzteil, BlueLine 14 pH IDS und Pufferlösungen.
Lab 875P Cond Set	285206750	Einkanalgerät mit integriertem Drucker zum Anschluss von IDS-Sensoren zur Bestimmung von pH, mV, LF, DO und Temperatur. Mini USB-B Schnittstelle, Datenspeicher, GLP-konform. Mit Stativ, Netzteil, LF 413T IDS und Leitfähigkeitsprüflösungen.
ProLab 2500	285206350	Dreikanalgerät zum Anschluss von IDS-Sensoren zur Bestimmung von pH, mV, LF, DO und Temperatur. USB-A und Mini USB-B Schnittstelle, Datenspeicher, GLP-konform. Mit Stativ, Netzteil und IDS-analog-Adapter.
ProLab 2500 pH Set	285206770	Dreikanalgerät zum Anschluss von IDS-Sensoren zur Bestimmung von pH, mV, LF, DO und Temperatur. USB-A und Mini USB-B Schnittstelle, Datenspeicher, GLP-konform. Mit Stativ, Netzteil, A 162 IDS, Pufferlösungen und IDS-analog-Adapter.
ProLab 2500 pH/Cond Set	285206780	Dreikanalgerät zum Anschluss von IDS-Sensoren zur Bestimmung von pH, mV, LF, DO und Temperatur. USB-A und Mini USB-B Schnittstelle, Datenspeicher, GLP-konform. Mit Stativ, Netzteil, A 162 IDS, LF 413T IDS, Prüflösungen und IDS-analog-Adapter.
ProLab 2500 pH/ Cond/Ox Set	285206790	Dreikanalgerät zum Anschluss von IDS-Sensoren zur Bestimmung von pH, mV, LF, DO und Temperatur. USB-A und Mini USB-B Schnittstelle, Datenspeicher, GLP-konform. Mit Stativ, Netzteil, A 162 IDS, LF 413T IDS, FDO 1100 IDS, Prüflösungen und IDS-analog-Adapter.
Z 600	285206360	Adapter IDS-Buchse/DIN-Stecker für den Anschluss von analogen DIN-Elektroden an einen IDS-Messeingang des ProLab 2500.
Z 610	285206370	Druckerpapier, dokumentenecht, eine Rolle für Lab 875P
Z 850	285204889	Weitbereich-Netzteil, 230 und 120 V für alle Lab- und ProLab-Geräte
Z 865	285201520	Stativset S4D, komplett mit Arm und Elektrodenhalter zum Andocken an die Geräte der Lab- und ProLab-Familie sowie zur unabhängigen Nutzung
Z 866	285204940	Stativset mit Arm und Elektrodenhalter zum Anschrauben an die Geräte der Lab- und ProLab-Familie
Z 875	285201540	USB Kabel für Lab- und ProLab-Geräte

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

1.1.4 ProLab 5000

Das Komplettsystem für Mess-, Steuer- und Regelaufgaben von pH, Leitfähigkeit und gelöstem Sauerstoff in Labor und Technikum

- Messung von pH/ISE/mV, Leitfähigkeit, und gelöstem Sauerstoff
- Bis zu 4 Messmodule (Eingänge) in unterschiedlichsten Konfigurationen
- 5,7" RGB TFT Display mit touch control
- Inklusive PC-Software mit umfangreichen Bedienfunktionen
- Kopplung von Autosampler und Büretten zum automatisierten Messen und Dosieren
- Spezial Elektrodentest für pH
- Stromausgänge für jeden Parameter
- Zusätzliche Module für den Stromausgang möglich
- Timer-Funktion
- Alarm/Grenzwert-Funktion
- 2 PID Regler
- Virtuelle Kanäle zur Berechnung unterschiedlicher Parameter aus dem Messwert

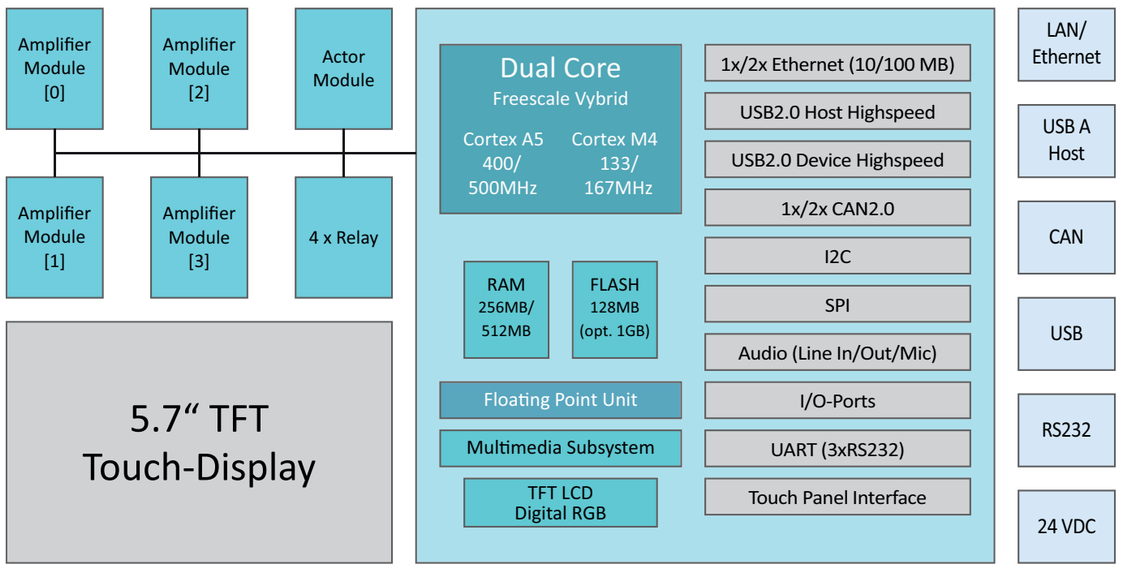


Modulare Sytsemstruktur des ProLab 5000

- Datenspeicherung und Datenaufzeichnung
- Datenübertragung mit RS232/USB oder Ethernet
- Logbuch d.h. Dokumentation von z.B. Einstellungsveränderungen
- Zugangskontrolle per Passwort

ProLab 5000

Komponenten des ProLab 5000



Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

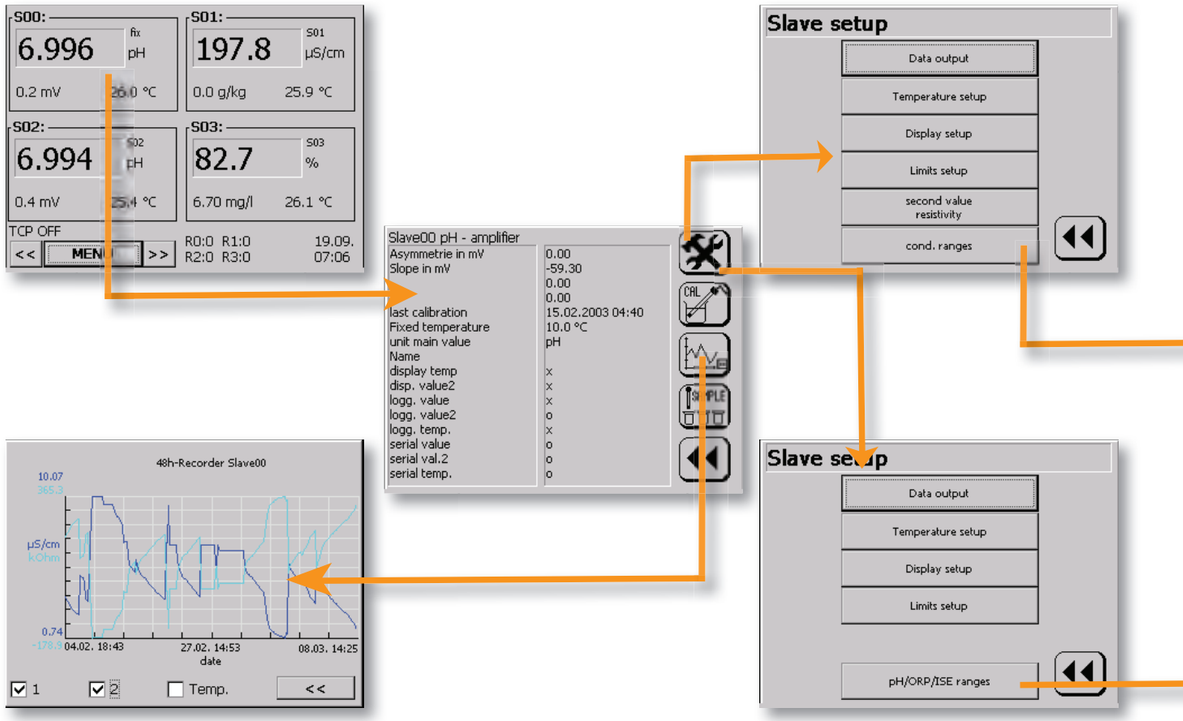
Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Das Mehrparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 ist die Komplettlösung für Mess-, Steuer- und Regelaufgaben im Labor und Technikum. Bis zu 4 Messmodule können in beliebiger Kombination pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Redoxpotential, Temperatur und weitere Messgrößen ermitteln. Grundlage hierfür ist eine modulare Systemstruktur, die über eine Busverbindung die Messmodule mit der Zentraleinheit und miteinander verknüpft.

Die wesentlichsten Komponenten des Mehrparameter-Labor-Messsystems ProLab 5000 sind:

- Mehrparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit Stromversorgung, Touchscreen-Anzeige, internen Modulen, Datenlogger und Logbuch, diverse digitale Schnittstellen wie RS232, USB und Ethernet
- PC-Visualisierungsprogramm
- Messmodule
- Sensoren
- Optional: Sampler, je nach Typ für bis zu 72 Proben z.B. TW Alpha plus
- Optional: Dosiersystem TITRONIC® 500
- Optional: Rührer

Einstellungsmöglichkeiten



Touchscreen-Grafik-Farbdisplay
Äußerlich hervorstechendes Merkmal ist das farbige Touchscreen-Grafik-Display, das entscheidend die Bedienung, Konfiguration und Kalibrierung des Messsystems vereinfacht. Bis zu vier Messwerte mit ihren Einheiten, ihren Temperaturwerten, einem möglichen Zweitwert sowie einer individuellen Bezeichnung können gleichzeitig auf einer Anzeigeseite dargestellt werden.

Vier Grenzwertrelais
Serienmäßig sind vier Grenzwertrelais für einfache Steuerungs-, Regelungs- oder Alarmierungsaufgaben integriert. Für komplexe Regelaufgaben stehen zwei unabhängig voneinander arbeitende PID-Regler zur Verfügung. Die Regler können beliebigen Messgrößen zugeordnet werden und arbeiten als Analog-, Impulslängen- oder Impulsfrequenzregler unter Nutzung der analogen Stromausgänge bzw. der Relaisausgänge des Messgerätes.

PC-Visualisierungsprogramm ProLab 5000 Pilot
Alle Werte können über die USB-Schnittstelle oder Ethernet in Verbindung mit dem PC-Visualisierungsprogramm ProLab 5000 Pilot zyklisch ausgegeben und grafisch angezeigt werden. ProLab 5000 Pilot beinhaltet gleichzeitig alle Funktionen zum Auslesen des Datenloggers. Auch ohne das Programm kann der Datenlogger über die USB-Schnittstelle genutzt und die Daten direkt auf einen USB-Stick übertragen werden.

Datenrecorder
Der Datenrecorder stellt den Messwertverlauf der Messgrößen jedes Messmoduls über die letzten 48 Stunden auf dem Touchscreen grafisch dar. Diese Darstellung gibt dem Betreiber einen raschen Überblick über die Messwertentwicklung unter Angabe von Mittelwert, Maxima und Minima.

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

1.1.4.1 Bestellinformationen - ProLab 5000

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anzahl Module			
			pH/mV/ISE	Cond	D.O.	Digital-Analog Konverter
PL5000 0D 1pH 0LF 0OX	285206010	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit einem pH/mV/ISE-Messmodul	1	0	0	0
PL5000 0D 1pH 1LF 0OX	285206020	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit jeweils einem pH/mV/ISE- und Leitfähigkeits-Messmodul	1	1	0	0
PL5000 0D 1pH 1LF 1OX	285206030	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit jeweils einem pH/mV/ISE-, Leitfähigkeits- und gelösten Sauerstoff-Messmodul	1	1	1	0
PL5000 0D 1pH 2LF 1OX	285206040	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit jeweils einem pH/mV/ISE- und gelösten Sauerstoff- sowie zwei Leitfähigkeits-Messmodulen	1	2	1	0
PL5000 0D 2pH 0LF 0OX	285206050	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit zwei pH/mV/ISE-Messmodulen	2	0	0	0
PL5000 0D 2pH 1LF 0OX	285206060	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit zwei pH/mV/ISE- und einem Leitfähigkeits-Messmodulen	2	1	0	0
PL5000 0D 2pH 2LF 0OX	285206070	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit jeweils zwei pH/mV/ISE- und Leitfähigkeits-Messmodulen	2	2	0	0
PL5000 0D 2pH 1LF 1OX	285206080	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit jeweils einem Leitfähigkeits-, gelösten Sauerstoff- und zwei pH/mV/ISE-Messmodulen	2	1	1	0
PL5000 0D 3pH 0LF 0OX	285206090	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit drei pH/mV/ISE-Messmodulen	3	0	0	0
PL5000 0D 3pH 1LF 0OX	285206100	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit drei pH/mV/ISE- und einem Leitfähigkeits-Messmodulen	3	1	0	0
PL5000 0D 3pH 0LF 1OX	285206110	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit drei pH/mV/ISE- und einem gelösten Sauerstoff-Messmodulen	3	0	1	0
PL5000 0D 4pH 0LF 0OX	285206120	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit vier pH/mV/ISE-Messmodulen	4	0	0	0
PL5000 1D 1pH 0LF 0OX	285206130	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit Digital-Analog Konverter und einem pH/mV/ISE-Messmodul	1	0	0	1
PL5000 1D 1pH 1LF 0OX	285206140	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit Digital-Analog-Konverter sowie jeweils einem pH/mV/ISE- und Leitfähigkeits-Messmodul	1	1	0	1
PL5000 1D 1pH 1LF 1OX	285206150	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit Digital-Analog-Konverter sowie jeweils einem pH/mV/ISE-, Leitfähigkeits- und gelösten Sauerstoff-Messmodul	1	1	1	1
PL5000 1D 1pH 2LF 1OX	285206160	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit Digital-Analog-Konverter sowie jeweils einem pH/mV/ISE-, gelösten Sauerstoff- und zwei Leitfähigkeits-Messmodulen	1	2	1	1
PL5000 1D 2pH 0LF 0OX	285206170	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit Digital-Analog-Konverter und zwei pH/mV/ISE-Messmodulen	2	0	0	1
PL5000 1D 2pH 1LF 0OX	285206180	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit Digital-Analog-Konverter, zwei pH/mV/ISE- und einem Leitfähigkeits-Messmodulen	2	1	0	1
PL5000 1D 2pH 2LF 0OX	285206190	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit Digital-Analog-Konverter, jeweils zwei pH/mV/ISE- und Leitfähigkeits-Messmodulen	2	2	0	1
PL5000 1D 2pH 1LF 1OX	285206200	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit Digital-Analog-Konverter, jeweils einem Leitfähigkeits- und gelösten Sauerstoff- und zwei pH/mV/ISE-Messmodulen	2	1	1	1
PL5000 1D 3pH 0LF 0OX	285206210	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit Digital-Analog-Konverter und drei pH/mV/ISE-Messmodulen	3	0	0	1
PL5000 1D 3pH 1LF 0OX	285206220	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit Digital-Analog-Konverter, drei pH/mV/ISE- und einem Leitfähigkeits-Messmodulen	3	1	0	1
PL5000 1D 3pH 0LF 1OX	285206230	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit Digital-Analog-Konverter, drei pH/mV/ISE- und einem gelösten Sauerstoff-Messmodulen	3	0	1	1
PL5000 1D 4pH 0LF 0OX	285206240	Multiparameter-Labor-Messgerät ProLab 5000 mit Digital-Analog-Konverter und vier pH/mV/ISE-Messmodulen	4	0	0	1
Z570	285206250	USB-Schnittstellenkabel für Anschluss des ProLab 5000				
Z573	285206260	Verbindungskabel für den Anschluss des ProLab 5000 an den Probenwechsler				
Z575	285206270	Wandhalterung zur Befestigung des ProLab 5000				

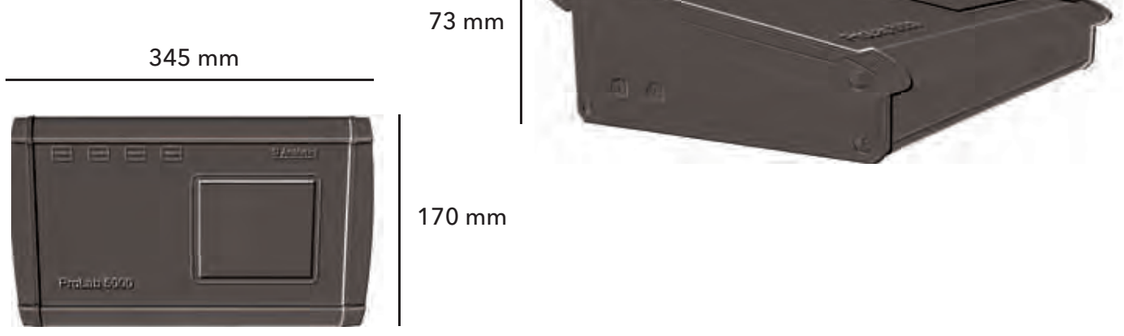
Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

1.1.4.2 Technische Daten ProLab 5000

Hilfsenergie	24 V DC-Tischnetzteil, Spannungstrennung über Geräteschalter
Umgebungstemperatur	0…+40 °C
Anzeige	Touchscreen-Grafik-Anzeige 320 x 240 Pixel, 256 Farben, hinterleuchtet
Menüsprachen	Deutsch, Englisch
Datenübertragung	serielle Schnittstelle RS-232 ,USB-Schnittstelle, Ethernet-Schnittstelle, USB für PC-Verbindung
Steuerausgänge	4 potentialfreie Relaisausgänge; ohmsche Last I ≤ 1 A, U ≤ 24 V DC für Grenzwert- oder Alarmfunktion; davon ein Relais mit Timerfunktion (Waschkontakt; Zeitintervall justierbar 1…9999 Stunden)
Datenspeicherung	integrierter Datenlogger für ca. 100.000 Werte inkl. Datum und Uhrzeit, endlich/Ringspeicher, 48 Std-Datenrecorder
Logbuch	ca. 200 Aktivitäten inkl. Datum und Uhrzeit
Gehäuse	Aluminium-Pult-Gehäuse IP 40/DIN EN 60529; Abmessungen siehe Maßzeichnungen, Wandmontageset als Zubehör
Anschlüsse	BNC, Banane, 8-pol-Din, BK , USB, Ethernet
Elektromagnetische Verträglichkeit	2004/108/EG, EN 61326-1:2013, Klasse 3
Messmodule	4 interne Messmodule; beliebig kombinierbar; Eingänge galvanisch getrennt; Kalibrierdatenspeicherung; Sensorüberwachung mittels justierbarer Grenzwertbänder; manuelle und automatische Temperaturkompensation; technische Daten siehe Tabelle
Reglermodul	optional Regler-Modul PL5000DAC:Normsignalmodul 4 x 0(4)…20 mA
Sicherheit	Schutzklasse III, EG-Richtlinie 73 / 23, EN 61010-1: 2001
GLP	GLP-Funktionen (Datenaufzeichnung)

Maße ProLab 5000:



Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Vielseitige Anschlüsse:

Rückseite

Seite

Messmodule:

Interne Module	Haupt-Messgröße Messbereiche / Auflösung	Neben-Messgrößen / Auflösung	Temperaturmessung Messbereich/ Auflösung	Elektroden / Sensoren
PL5000 pH; ORP, ISE	pH-Wert pH 0…14 / 0,001 pH Genauigkeit: 0,005 pH	Kettenspannung / 0,1 mV	-10…130 °C / 0,1 °C	pH-Einstabmesskette, getrennte Messkette, Temperaturfühler Pt 1000
	Redoxpotential -2000…+2000 mV > 0,1 mV	Redox-Spannung bezogen auf die Standard-wasserstoff-elektrode / 0,1 mV	-10…130 °C / 0,1 °C	Redox-Einstabmesskette, getrennte Messkette, Temperaturfühler Pt 1000
	Ionenkonzentration entspr. Sensorspezifikation (ISE) und Kalibrierung	Kettenspannung / 0,1 mV	-10…130 °C / 0,1 °C	ionenselektive Einstabmesskette (ISE), getrennte Messkette, Pt 1000
PL5000LF	Leitfähigkeit 0…200 µS/cm 0,1 µS/cm (4-pol) 0…2 mS/cm 1 µS/cm 0…20 mS/cm 0,01 mS/cm 0…500 mS/cm 0,1 mS/cm automatische Umschaltung	Salinität 2…42 g/kg	-10…130 °C / 0,1 °C	4-Elektroden Leitfähigkeits-Messzelle, Temperaturfühler NTC30kOhm
PL5000OX	O_2-Sättigung 0…120 % / 0,1 %	O_2-Konzentration 0…20 mg/l / 0,1 mg/l	-10…130 °C / 0,1 °C	membranbedeckter amperometrischer O_2-Sensor, Temperaturfühler NTC30kOhm

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

1.2 HandyLab MKII

Die zweite Generation HandyLab-Geräte für analoge und digitale Labor- und Feldelektroden zur Messung von pH, Leitfähigkeit und gelöstem Sauerstoff.

Neben den beiden analogen Einkanal-Messgeräten HandyLab 100 für pH und HandyLab 200 für LF umfaßt diese Serie die beiden digitalen IDS-Messgeräte HandyLab 600 und 680. Während sich das HandyLab 600 als Einkanalgerät auf die pH-Messung konzentriert, können am HandyLab 680 parellel zwei Sensoren betrieben werden, sei es zur Bestimmung von pH, Leitfähigkeit oder Sauerstoff.

IDS steht für „Intelligente, digitale Sensoren" und bedeutet, dass bereits im Sensor das analoge Messsignal in einen digitalen Messwert umgewandelt wird. IDS-Sensoren melden sich dem Gerät mit ihrer Typenbezeichnung und Seriennummer, d.h. sie identifizieren sich automatisch. Diese Identifikation ist auch immer Bestandteil der Dokumentation. Jeder IDS-Sensor nimmt im Unterschied zu analogen Elektroden seine Kalibrierwerte immer mit und übergibt diese an das Messgerät. Somit besteht kein Zwang zum Kalibrieren, wenn IDS-Sensoren gewechselt werden. Egal, ob der Sensor an ein zweites Gerät gewechselt oder ein zweiter Sensor anstelle des ersten Sensors am Messinstrument angeschlossen wird.

Vorteile *HandyLab MKII*

- Speziell für den mobilen Einsatz konzipiert
  - Handlich und batteriebetrieben
  - Wasserdichte Tastatur mit fühlbarem Tastenklick auch bei Bedienung mit Handschuhen.
- IP67
- Reproduzierbare Ergebnisse durch aktive, automatische AutoRead-Funktion mit selbständiger Erkennung stabiler Messwerte.
- Bei den pH-Metern sorgt die CMC-Funktion (Continuous Measurement Control) dafür, dass im optimalen Bereich gemessen wird.
- Datenspeicher in allen Geräten
- Hinterleuchtetes Grafikdisplay in allen Versionen. Beim HandyLab 680 sogar in Farbe.
- Ein Koffer zur sicheren Aufbewahrung und Transport ist immer Teil des Lieferumfangs.

Auswahltabelle

HandyLab	100	200	600	680
Analog	■	■		
IDS (Intelligent Digital Sensor)			■	■
Einkanal	■	■	■	
Zweikanal				■
pH/ORP	■		■	■
Temperatur	■	■	■	■
Leitfähigkeit		■		■
gelöster Sauerstoff				■
CMC-Funktion	■		■	■
1- bis 5-Punktkalibrierung mit 22 hinterlegten Puffersätzen	■		■	■
QSC intelligente Sensorbewertung			■	■
Nutzerverwaltung				■
Autoread	■	■	■	■
Datenspeicher	■	■	■	■
Schnittstelle Mini USB-B			■	■
Schnittstelle USB-A				■
Klartextmenüsteuerung	■	■	■	■
Hinterleuchtetes S/W Grafikdisplay	■	■	■	
Hinterleuchtetes Farb-Grafikdisplay				■
Batterie-/Akkubetrieb (Typ AA) ohne Ladefunktion im Messgerät	■	■	■	
Akkubetrieb mit Ladefunktion im Messgerät				■
Wasserdichtes Gehäuse und Tastatur (aus einer durchgängigen Silikonmatte)	■	■	■	■
IP67	■	■	■	■

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

1.2.1 HandyLab 100

Der portable Allrounder für pH/mV-Messungen

Das HandyLab 100 erhöht die Messsicherheit durch die AutoRead- sowie CMC-Funktion. AutoRead zeigt an, wann der Messwert stabil ist und eliminiert das Risiko des zu frühen Ablesens eines fehlerhaften Messwertes. CMC (Continuous Measurement Control) visualisiert inwieweit sich der Messwert noch im Kalibrationsbereich befindet.
Für gelegentliche Dokumentationen verfügt das HandyLab 100 über einen Speicher von bis zu 200 Datensätzen, die auf dem Display ausgegeben werden können.
Mit dem HandyLab 100 können 1- bis 5- Punktkalibrierungen bei einer Auswahl von 22 hinterlegten Puffersätzen einfach und komfortabel durchgeführt werden.

Technische Daten HandyLab 100

Messbereiche/ Auflösung/ Genauigkeit (alle Werte +/-1 digit)	pH	-2,0 ... 20,0 +/-0,1 pH
		-2,00 ... 20,00 +/-0,01 pH
		-2,000 ... 19,999 +/-0,005 pH
	mV	+/- 1200,0 mV +/- 0,3 mV
		+/- 2500 +/-1 mV
	Temperatur	-5,0 ... 105,0 °C +/- 0,1 °C
Kalibrierung	Kalibrierpunkte	1-, 2-, 3-, 4-, 5-Punkt
	Hinterlegte Puffer	22 vorprogrammierte Puffersets
	Kalibrierspeicher	Aktuelle Kalibrierung abrufbar
Bedienung	AutoRead	Automatisch/Manuell schaltbar
	Celsius/Fahrenheit	Ja
	CMC	Ja
	Display	LCD S/W Graphik, hinterleuchtet
	Datenspeicher	Manuell 200 Datensätze
	Logger	Manuell
	Stromversorgung	4 x 1,5 V AA oder 4 x 1,2 V NiMH-Akku
	Dauerbetrieb	Bis 1000 h ohne/ 150 h mit Beleuchtung
	Sensorenstecker/T-Fühler	DIN/ 4 mm Banane
	Wasserdicht	IP67 Spritzwasser geschützt

- Speziell für den mobilen Einsatz konzipiert.
- Reproduzierbare Ergebnisse durch aktive, automatische AutoRead-Funktion.
- CMC-Funktion zur Visualisierung des optimalen Messbereiches.
- 1- bis 5-Punktkalibrierung mit 22 hinterlegten Puffersätzen.
- Datenspeicher mit Ausgabe auf das Display.
- Hinterleuchtetes Grafikdisplay mit Klartextmenü.

Vorteile
HandyLab 100

1.2.2 HandyLab 200

Der portable Allrounder für Leitfähigkeitsmessungen

Durch die breite Auswahl an 2- und 4-Pol-Messzellen von SI Analytics ist das System aus Sensor und HandyLab 200 für unterschiedlichste Proben zur Bestimmung der Leitfähigkeit, Salinität, TDS und spezifischem Widerstand vielseitig einsetzbar. Dabei zeigt AutoRead an, wann der Messwert stabil ist und eliminiert das Risiko des zu frühen Ablesens eines fehlerhaften Messwertes.
Für gelegentliche Dokumentationen verfügt das HandyLab 200 über einen Speicher von bis zu 200 Datensätzen, die auf das Display ausgegeben werden können.

Technische Daten HandyLab 200

Messbereiche/ Auflösung/ Genauigkeit (alle Werte +/-1 digit)	Leitfähigkeit	0,0 ... 1000 mS/cm +/- 0,5 % v. Mw.
		0,000 ... 1,999 µS/cm, K= 0,01 cm^{-1} +/- 0,5 % v. Mw.
		0,00 ... 19,99 µS/cm, K= 0,010 cm^{-1}; K=0,100 cm^{-1} +/- 0,5 % v. Mw.
	Spezifischer Widerstand	1,000 Ohm cm bis 199,9 MOhm cm +/- 0,5 % v. Mw.
	Salinität	0,0 ... 70,0 (nach IOT)
	TDS	0 ... 1999 mg/l, 0 bis 199,9 g/l
	Temperatur	-5,0 ... 105,0 °C +/- 0,1 °C
Zellkonstante	Fest	0,475 cm^{-1} , 0,100 cm^{-1} , 0,010 cm^{-1}
	Kalibrierbar (1 Punkt)	0,450 bis 0,500 cm^{-1} , 0,800 ... 0,880 cm^{-1} , Standard: 0,01 mol/L KCl
	Einstellbar	0,250 ... 25,000 cm^{-1}; 0,090 ... 0,110 cm^{-1}
Temperatur-kompensation	Einstellung	Automatisch/Manuell schaltbar
	Temperaturkoeffizient	nLF: nichtlineare Funktion natürlicher Wässer nach EN 27 888 und Reinstwasserfunktion
		Lineare Kompensation von 0,000 ... 3,000 %/K
		Keine Kompensation
Bedienung	AutoRead	Automatisch/Manuell schaltbar
	Celsius/Fahrenheit	Ja
	Display	LCD S/W Graphik, hinterleuchtet
	Datenspeicher	Manuell 200 Datensätze
	Logger	Manuell
	Stromversorgung	4 x 1,5 V AA oder 4 x 1,2 V NiMH-Akku
	Dauerbetrieb	bis 800 h ohne/ 100 h mit Beleuchtung
	Sensorenstecker/ T-Fühler	8 Pol
	Wasserdicht	IP67 Spritzwasser geschützt

- Speziell für den mobilen Einsatz konzipiert.
- Reproduzierbare Ergebnisse durch aktive, automatische Auto-Read-Funktion.
- Datenspeicher mit Ausgabe auf das Display.
- Hinterleuchtetes Grafikdisplay mit Klartextmenü.
- Wasserdicht nach IP67.

Vorteile
HandyLab 200

HandyLab

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

1.2.3 HandyLab 600

Das portable pH-IDS-Messgerät für sicherstes Messen und hohen Bedienkomfort

Das HandyLab 600 erhöht die Messsicherheit durch:

IDS-Technologie - Die Digitalisierung des Messsignals eliminiert Störungen.

AutoRead-Funktion - Zeigt an, wann der Messwert stabil ist und schließt das Risiko des zu frühen Ablesens eines fehlerhaften Messwertes aus.

CMC (Continuous Measurement Control) - Visualisiert, inwieweit sich der Messwert noch im Kalibrationsbereich befindet.

QSC (Quality Sensor Control) - informiert über den tatsächlichen Zustand der Elektrode und erhöht damit die Betriebssicherheit.

Das HandyLab 600 erhöht den Bedienkomfort durch:

IDS-Technologie - Die sichere Zuordnung der Kalibrierdaten zum Sensor hebt den Zwang zur Kalibrierung beim Sensorwechsel auf. Die Kalibrierung der IDS-Sensoren kann unter optimalen Bedingungen im Labor erfolgen, so dass die Sensoren draußen und im Feld nur noch angesteckt werden müssen.
Rückverfolgbarkeit der Messwerte - Durch die digitale und automatische Erfassung aller Sensordaten.
Übertragung aller Daten im *.csv Format - Via USB-Schnittstelle an den PC. Oder alternativ formatierte Übernahme in Excel mittels MultiLab Importer (im Lieferumfang enthalten).

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Technische Daten HandyLab 600

Messbereiche/ Auflösung/ Genauigkeit (alle Werte +/-1 digit) in Abhängigkeit von der eingesetzten IDS-Elektrode	pH	0,000 ... 14,000 +/-0,004 pH
	mV	+/- 1200,0 mV +/- 0,2 mV
	Temperatur	-5,0 ... 105,0 °C +/- 0,2 °C
Kalibrierung	Kalibrierpunkte	1-, 2-, 3-, 4-, 5-Punkt
	Hinterlegte Puffer	22 vorprogrammierte Puffersets
	Kalibrierspeicher	10 letzten Kalibrierungen abrufbar
	Kalibriertimer	1 - 999 Tage
Bedienung	Digital: IDS Sensor	Ja für pH und Redox
	AutoRead	Automatisch/Manuell schaltbar
	Celsius/Fahrenheit	ja
	CMC	ja
	QSC	ja
	Rückverfolgbarkeit der Messwerte	ja
	Display	LCD S/W Grafik, hinterleuchtet
	Datenspeicher	Manuell 500/automatisch 5.000 Datensätze
	Logger	Manuell/zeitgesteuert
	Schnittstelle	Mini USB-B
	Datenübertragung	Im *.csv Format via USB Schnittstelle an den PC. Oder alternativ formatierte Übernahme in Excel mittels MultiLab Importer (im Lieferumfang enthalten)
	Stromversorgung	4 x 1,5 V AA oder 4 x 1,2 V NiMH-Akku
	Dauerbetrieb	bis 1.000 h ohne/ 150 h mit Beleuchtung
	Sensorenstecker/T-Fühler	1 x IDS
	Wasserdicht	IP67 Spritzwasser geschützt

- IDS-pH-Messgerät.
- 1- bis 5-Punktkalibrierung mit 22 hinterlegten Puffersätzen.
- Datenspeicher mit Ausgabe auf das Display und USB-Schnittstelle.
- Hinterleuchtetes Grafikdisplay mit Klartextmenü.
- Vielfältige applikationsorientierte Sets im Angebot.

Vorteile
HandyLab 600

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

1.2.4 HandyLab 680

Das portable IDS-Messgerät mit zwei Eingängen für das parallele Messen von pH, Leitfähigkeit und Sauerstoff

Das HandyLab 680 erhöht die Messsicherheit durch:

IDS-Technologie - Die Digitalisierung des Messsignals eliminiert Störungen.

AutoRead-Funktion - Zeigt an, wann der Messwert stabil ist und schließt das Risiko des zu frühen Ablesens eines fehlerhaften Messwertes aus.

CMC (Continuous Measurement Control) - Visualisiert, inwieweit sich der Messwert noch im Kalibrationsbereich befindet.

QSC (intelligente Sensorbewertung) - Informiert über den tatsächlichen Zustand der Elektrode und erhöht damit die Betriebssicherheit.

Das HandyLab 680 erhöht den Bedienkomfort durch:

IDS-Technologie - Die sichere Zuordnung der Kalibrierdaten zum Sensor hebt den Zwang zur Kalibrierung beim Sensorwechsel auf. Die Kalibrierung der IDS-Sensoren kann unter optimalen Bedingungen im Labor erfolgen, so dass die Sensoren Draußen und im Feld nur noch angesteckt werden müssen.

Rückverfolgbarkeit der Messwerte - Durch die digitale und automatische Erfassung aller Sensordaten.

Nutzerverwaltung - Aktivierbar zur sicheren Zuordnung von Anwender oder Messort zum Messergebnis.

Übertragung aller Daten im *.csv Format - Via USB-Schnittstelle an den PC oder auf USB-Memorystick. Oder alternativ formatierte Übernahme in Excel mittels MultiLab Importer (im Lieferumfang enthalten).

Farbgrafikdisplay - mit Klartextmenüsteuerung. Die farbige Anzeige des Messparameters korrespondiert mit der Farbe des Sensorsteckers, was ein unerwünschtes Abziehen des falschen Steckers vermeidet.

- Zweikanal IDS-Messgerät für pH/mV, Leitfähigkeit und gelösten Sauerstoff
- Speziell für den Einsatz vor Ort konzipiert
- 1- bis 5-Punktkalibrierung mit 22 hinterlegten Puffersätzen
- Datenspeicher mit Ausgabe auf das Display und USB-Schnittstelle sowie USB-Memorystick
- Hinterleuchtetes Farbgrafikdisplay mit Klartextmenüsteuerung
- Vielfältige applikationsorientierte Sets im Angebot

Vorteile *HandyLab 680*

Technische Daten

Messbereiche/ Auflösung/ Genauigkeit (alle Werte +/-1 digit) in Abhängigkeit von der eingesetzten IDS-Elektrode	pH	0,000 ... 14,000 +/-0,004 pH
	mV	+/- 1200,0 mV +/- 0,2 mV
	Temperatur	-5,0 ... 105,0 °C +/- 0,2 °C
	Leitfähigkeit	0,00 ... 2000 mS/cm +/- 0,5 % v. Mw.
	Spezifischer Widerstand	0,00 Ohm cm ...100 MOhm cm +/- 0,5 % v. Mw.
	Salinität	0,0 ... 70,0 (nach IOT) +/- 0,5 % v. Mw.
	TDS	0 ... 1999 mg/l, 0 bis 199.9 g/l +/- 0,5 % v. Mw.
	DO Konzentration	0,00 ... 20,00 mg/l +/- 0,5 % v. Mw.
	DO Sättigung	0,0 ...200,0 % +/- 0,5 % v. Mw.
	DO Partialdruck	0 ... 400 hPa +/- 0,5% v. Mw.
Kalibrierung pH	Kalibrierpunkte	1-, 2-, 3-, 4-, 5-Punkt
	Hinterlegte Puffer	SI Analytics technische und DIN-Puffer sowie weitere 20 Puffersätze
	Kalibrierspeicher	10 letzten Kalibrierungen abrufbar
	Kalibriertimer	1 - 999 Tage
Kalibrierung Zellkonstante LF in Abhängigkeit von der eingesetzten IDS-Elektrode	Fest	0,475 cm^{-1} , 0,100 cm^{-1}, 0,010 cm^{-1}
	Kalibrierbar (1 Punkt)	0,450 bis 0,500 cm^{-1}, 0,800 ... 0,880 cm^{-1}, Standard: 0,01 mol/L KCl
	Einstellbar	0,250 ... 25,000 cm^{-1}; 0,090 ... 0,110 cm^{-1}
Temperaturkompensation LF in Abhängigkeit von der eingesetzten IDS-Elektrode	Einstellung	Automatisch/Manuell schaltbar
	Temperaturkoeffizient	nLF: nichtlineare Funktion natürlicher Wässer nach EN 27 888 und Reinstwasserfunktion
		Lineare Kompensation von 0,000 ... 10,000 %/K
		Keine Kompensation
Kalibrierung DO	Kalibrierpunkte	1 Punkt im FDO Check-Gefäß
Bedienung	Digital: IDS Sensor	Für pH, Redox, Leitfähigkeit und gel. Sauerstoff
	AutoRead	Automatisch/Manuell schaltbar
	Celsius/Fahrenheit	ja
	CMC	ja
	QSC	ja
	Nutzerverwaltung	ja
	Rückverfolgbarkeit der Messwerte	ja
	Display	Farbgrafik, hinterleuchtet
	Datenspeicher	Manuell 500/automatisch 10.000 Datensätze
	Logger	Manuell/zeitgesteuert
	Schnittstelle	USB-A und Mini USB-B
	Datenübertragung	Im *.csv Format via USB Schnittstelle an den PC oder auf USB-Memorystick. Oder alternativ formatierte Übernahme in Excel mittels MultiLab Importer (im Lieferumfang enthalten)
	Stromversorgung	4 x 1,2 V NiMH-Akku sowie Netzteil mit Ladefunktion
	Dauerbetrieb	ca. 150 h (je nach angeschlossenem Sensor)
	Sensorenstecker/T-Fühler	2 x IDS
	Wasserdicht	IP67 Spritzwasser geschützt

1.2.5 Bestellinformationen - HandyLab MKII

Typ-Nummer	Artikel-Nr.	Kurzbeschreibung	Ausführliche Beschreibung
HL100Field	285204510	PH-METER Set HandyLab 100 Field	pH-Meter Set HandyLab 100 mit pHT-Einstabmesskette BlueLine 24 pH und Armierung Z389 für Messungen vor Ort *
HL100Routine	285204500	PH-METER Set HandyLab 100 Routine	pH-Meter Set HandyLab 100 mit pHT-Einstabmesskette BlueLine 14 pH für Routineanwendungen *
HL100Versatile	285204520	PH-METER Set HandyLab 100 Versatile	pH-Meter Set HandyLab 100 mit pHT-Einstab-messkette A7780-NTC30-DIN-N für generelle Anwendungen *
HL200PureWater	285204550	LF-METER Set HandyLab 200 Pure Water	LF-Meter Set HandyLab 200 mit Leitfähigkeitsmesszelle LF313T für Messungen in aufbereitetem Wasser *
HL200Routine	285204530	LF-METER Set HandyLab 200 Routine	LF-Meter Set HandyLab 200 mit Leitfähigkeitsmesszelle LF613T für Routineanwendungen *
HL200Versatile	285204540	LF-METER Set HandyLab 200 Versatile	LF-Meter Set HandyLab 200 mit Leitfähig-keitsmesszelle LF413T für generelle Anwen-dungen *
HL600Field	285204570	PH-METER Set HandyLab 600 Field	pH-Meter Set HandyLab 600 mit pHT-Einstabmesskette BlueLine 24 pH IDS für Messungen vor Ort *
HL600Food	285204630	PH-METER Set HandyLab 600 Food	pH-Meter Set HandyLab 600 mit pH-Ein-stabmesskette mit Armierung BlueLine 21 pH IDS für Einstichmessungen im Lebens-mittelbereich *
HL600LifeScience	285204600	PH-METER Set HandyLab 600 Life Science	pH-Meter Set HandyLab 600 mit pHT-Einstabmesskette A157 IDS für Life Science Anwendungen *
HL600Routine	285204560	PH-Meter Set HandyLab 600 Routine	pH-Meter Set HandyLab 600 mit pHT-Einstabmesskette BlueLine 14 pH IDS für Routineanwendungen *
HL600Science	285204590	PH-METER Set HandyLab 600 Science	pH-Meter Set HandyLab 600 mit pHT-Einstabmesskette A162 IDS für anspruchsvolle Anwendungen *
HL600Surface	285204610	PH-METER Set HandyLab 600 Surface	pH-Meter Set HandyLab 600 mit pHT-Einstabmesskette BlueLine 27 pH IDS für Messungen auf Oberflächen *
HL600Tip	285204620	PH-METER Set HandyLab 600 Tip	pH-Meter Set HandyLab 600 mit pHT-Einstabmesskette A6880 IDS für Einstichmessungen *
HL600Versatile	285204580	PH-METER Set HandyLab 600 Versatile	pH-Meter Set HandyLab 600 mit pHT-Einstabmesskette A7780 IDS für generelle Anwendungen *
HL680 CondVersatile	285204760	LF-METER Set HandyLab 680 Versatile	LF-Meter Set HandyLab 680 mit Leitfähig-keitsmesszelle LF413T IDS und Z389 für generelle Anwendungen *
HL680OxVersatile	285204770	OX-METER Set HandyLab 680 Versatile	OX-Meter Set HandyLab 680 mit Sauerstoff-messzelle FDO1100 IDS und Z389 für generelle Anwendungen *
HL680pH/Cond/ OxVer	285204810	pH/Cond/ OX-METER Set HandyLab 680 Versatile	pH/Cond/OX-Meter Set HandyLab 680 mit Sauerstoffmesszelle FDO1100 IDS, Leitfähig-keitsmesszelle LF413T IDS, pHT-Einstabmesskette A7780 IDS, Z530 und Z389 für generelle Anwendungen **

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Typ-Nummer	Artikel-Nr.	Kurzbeschreibung	Ausführliche Beschreibung
HL680pH/CondPW	285204780	pH/LF-METER Set HandyLab 680 Pure Water	pH/LF-Meter Set HandyLab 680 mit Leitfähigkeitsmesszelle LF313T IDS, pHT-Einstabmesskette A161 IDS, Z530 und Z389 für Messungen in aufbereitetem Wasser *
HL680pH/ CondVersat	285204790	pH/LF-METER Set HandyLab 680 Versatile	pH/LF-Meter Set HandyLab 680 mit Leitfähigkeitsmesszelle LF413T IDS, pHT-Einstabmesskette A7780 IDS, Z530 und Z389 für generelle Anwendungen **
HL680pH/OxVersat	285204800	pH/OX-METER Set HandyLab 680 Versatile	pH/OX-Meter Set HandyLab 680 mit Sauer-stoffmesszelle FDO1100 IDS, pHT-Einstab-messkette A7780 IDS, Z530 und Z389 für generelle Anwendungen **
HL680pHField	285204670	PH-METER Set HandyLab 680 Field	pH-Meter Set HandyLab 680 mit pHT-Einstabmesskette BlueLine 24 pH IDS und Z389 für Messungen vor Ort *
HL680pHFood	285204730	PH-METER Set HandyLab 680 Food	pH-Meter Set HandyLab 680 mit pH-Einstab-messkette mit Armierung BlueLine 21 pH IDS und Z389 für Einstichmessungen im Lebens-mittelbereich *
HL680pH LifeScience	285204700	PH-METER Set HandyLab 600 Life Science	pH-Meter Set HandyLab 680 mit pHT-Einstabmesskette A157 IDS und Z389 für Life Science Anwendungen *
HL680pHRoutine	285204660	PH-Meter Set HandyLab 680 Routine	pH-Meter Set HandyLab 680 mit pHT-Einstabmesskette BlueLine 14 pH IDS und Z389 für Routineanwendungen *
HL680pHScience	285204690	PH-METER Set HandyLab 680 Science	pH-Meter Set HandyLab 680 mit pHT-Einstabmesskette A162 IDS und Z389 für anspruchsvolle Anwendungen *
HL680pHSurface	285204710	PH-METER Set HandyLab 680 Surface	pH-Meter Set HandyLab 680 mit pHT-Einstabmesskette BlueLine 27 pH IDS und Z389 für Messungen auf Oberflächen *
HL680pHTip	285204720	PH-METER Set HandyLab 680 Tip	pH-Meter Set HandyLab 680 mit pHT-Einstabmesskette A6880 IDS und Z389 für Einstichmessungen *
HL680pHVersatile	285204680	PH-METER Set HandyLab 680 Versatile	pH-Meter Set HandyLab 680 mit pHT-Einstabmesskette A7780 IDS und Z389 für generelle Anwendungen **
Z389	285202470	Schutzarmierung Z389	Schutzarmierung Z389 für HandyLab 100/200/ 600/680
Z530	285202480	Koffer für Mehrelektroden-bestückung HL 680	Koffer Z530 inkl. Z389, Pufferlösungen und Leitfähigkeitsprüflösung zur Aufbewahrung mehrerer Elektroden in Verbindung mit dem Multimessgerät HandyLab 680

Anmerkung:
Alle Sets werden in einem praktischen Koffer ausgeliefert. Es gibt zwei unterschiedliche Varianten.
* Standard-Koffer
** Extra großer Koffer mit der Möglichkeit noch mehr Elektroden zu verstauen (Z530)

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

2. Elektroden

Die ideale Kombination für zuverlässige Messergebnisse:

SI Analytics® Sensoren und Messgeräte

Inhaltsverzeichnis

2. Elektroden

2.1 SI Analytics Laborelektroden Seite 48
2.1.1 Konzept BlueLine Elektroden Seite 49
2.1.2 Konzept ScienceLine Elektroden Seite 50
2.1.3 Konzept TopLine Elektroden Seite 52
2.1.4 Applikationsempfehlungen für pH und Redox Elektroden Seite 54

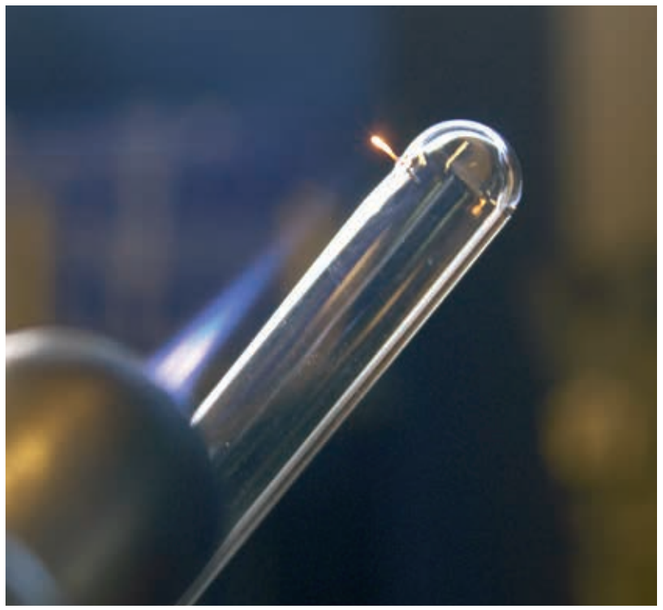
2.2 Im Detail
2.2.1 IDS- Elektroden Seite 58
2.2.2 ScienceLine pH-Einstabmessketten Seite 62
2.2.2.1 ScienceLine pH-Einstabmessketten mit Temperaturfühler Seite 64
2.2.2.2 ScienceLine Mikro-, Einstich- und Oberflächen pH-Einstabmessketten Seite 66
2.2.2.3 ScienceLine Metall-Einstabmessketten Seite 68
2.2.2.4 ScienceLine Einzel-Elektroden: pH-Glas- und Metallelektroden Seite 70
2.2.2.5 ScienceLine Einzel-Elektroden: Bezugselektroden Seite 72
2.2.2.6 ScienceLine Leitfähigkeitsmesszellen mit Festkabel Seite 74
2.2.2.7 ScienceLine Sensoren für Ammoniak, Natrium, Sauerstoff und Ionenselektive Indikatorelektroden Seite 76
2.2.3 Widerstandsthermometer Seite 78
2.2.4 TopLine Elektroden Seite 80
2.2.5.1 BlueLine pH-Einstabmessketten Seite 82
2.2.5.2 BlueLine - Spezielle Sensoren Seite 84
2.2.6 Einstichhilfe Seite 86
2.2.7 Anschlusskabel Seite 88
2.2.8 Lösungen Seite 90
2.2.9 Elektrolytschlüssel Seite 95
2.2.10 Tipps für erfolgreiches Messen Seite 96

2.1 Unsere Laborelektroden -
applikationsorientiert und perfekt abgestimmt

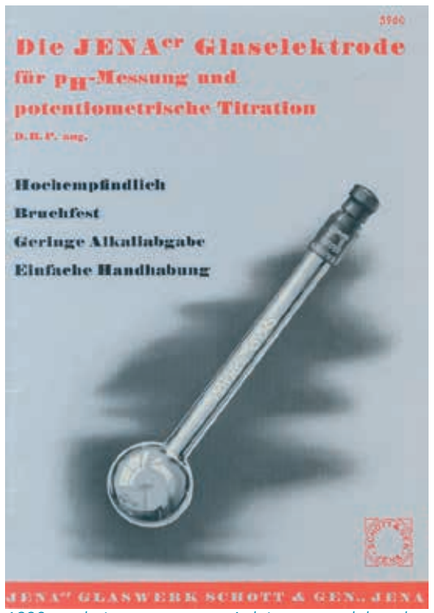
Der Anspruch an Genauigkeit, Reproduzierbarkeit, Geschwindigkeit, Komfort und vor allem an die Sicherheit der pH-Messung ist äußerst hoch. Dabei gleicht keine Messung der anderen. Unterschiedlichste Zusammensetzungen, Temperaturen, Leitfähigkeiten und Viskositäten der Proben sowie Messbedingungen ergeben eine unendliche Zahl von unterschiedlichen Anwendungen. Diese Ansprüche an die pH-Messung können nur applikationsorientierte und perfekt aufeinander abgestimmte Systeme aus Elektroden, Messgeräten und Pufferlösungen erfüllen, wie wir von Xylem 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 80 Jahren mit der Entwicklung und Fertigung von Glaselektroden beschäftigt. Unsere Elektroden werden seit langem für anspruchvollste Aufgaben eingesetzt und sind weltweit und in allen Laboren überall da zu Hause, wo es wirklich darauf ankommt.

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 unsere Marke SI Analytics die richtige Elektrode an. So vielfältig wie die Anwendungen ist deswegen unser Elektrodenprogramm, das aus den drei Produktfamilien BlueLine, ScienceLine und TopLine besteht.



Glasbläserisches Geschick ist auch heute noch unverzichtbar.



1938 erscheint unsere erste Anleitung zur elektrochemischen pH-Messung und zur potentiometrischen Titration.

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

2.1.1 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 BlueLine Familie teilt sich in die robusten Elektroden mit Gelelektrolyt und Kunststoffschaft für allgemeine Anwendungen, die Flüssigelektrolyt-Elektroden für anspruchsvollere Messungen und spezielle Sensoren. Diese Spezialelektroden umfassen pH-Elektroden für Messungen auf Oberflächen, in kleinen Probenmengen, in Reinstwasser und Emulsionen oder in halbfesten Proben (Einstich).

- Vereinfacht die Auswahl der passenden Elektrode für die gängigsten Anwendungen.
- Flüssigelektrolytelektroden mit dem einzigartigen Platin-Diaphragma und Verschlussschieber zum sicheren Nachfüllen des Elektrolyten.
- Jede Elektrode mit individueller Seriennummer zur eindeutigen Zuordnung und Dokumentation.

Vorteile *BlueLine*

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

2.1.2 ScienceLine-Elektroden

Die millionenfach bewährten Hochleistungs-Labor-Elektroden

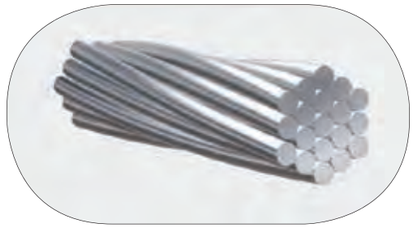
In Forschung, Entwicklung, Fertigung und Qualitätskontrolle werden ScienceLine Elektroden seit langem für die anspruchsvollsten Aufgaben eingesetzt. Jede dieser Elektroden hat eine eigene ID-Nummer. Die pH- sowie Metall-Einstabmessketten werden mit einem Zertifikat geliefert. Dies macht Dokumentationen 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 liefern sie noch schneller stabile Messwerte.

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.

Ein perfekter Allrounder für im Grunde jede Anwendung ist das Platin-Diaphragma. Hierbei sind mehrere Platindrähte miteinander verdrillt und eingeschmolzen. Die Ausflusskanäle zwischen den Drähten haben konstante Abmessungen. Das sorgt z.B. gegenüber dem Keramikdiaphragma für einen pulsationsfreien Ausfluss und damit sichere Messwerte sowie eine noch bessere Selbstreinigung.

Platindiaphragma



- Millionenfach bewährte Hochleistungselektroden für die anspruchsvollen Aufgaben.
- Das Doppeldiaphragma- Silamid®-Bezugssystem ermöglicht schnellere und stabilere Messwerte owie 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 Bezugselektroden, Metallelektroden, Leitfähigkeitsmesszellen, ionenselektiven Indikatorelektroden, Sensoren für Ammoniak, Natrium und Sauerstoff.

Vorteile *ScienceLine*

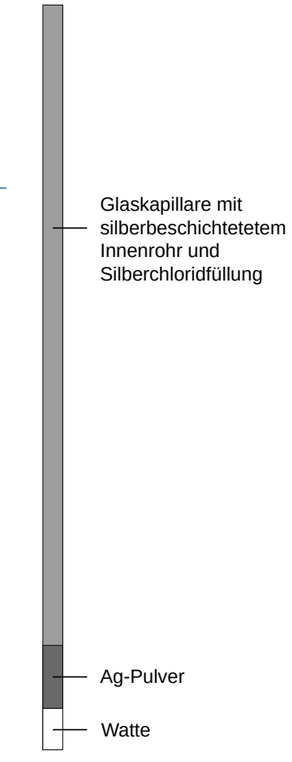
Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics **www.si-analytics.com**
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com

Einige Beispiele für die breite Auswahl:

- Für die Messung in sehr tiefen Gefäßen können wir Ihnen pH-Elektroden mit einer Länge bis zu 600 mm bieten.
- Die pH-Elektrode N 6003 ermöglicht 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 z.B. die Elektroden N 64 oder die Typen A 164 einsetzen. Diese 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. 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.

Silamid-Ableitung



- Die Silamidreferenz ist ein geschlossenes Ableitelement bei dem ein Glasrohr mit Silber beschichtet und Silberchlorid gefüllt ist.
- Gegenüber einem silberchloriertem Silberdraht ist die Potentialeinstellfläche deutlich vergößert.
- Der Wattestopfen ist ein inneres d.h. zweites Diaphragma.
- Elektroden mit Silamidreferenz haben somit im Vergleich zu Elektroden mit Ag/AgCl-Draht eine noch höhere Lebensdauer sowie ein noch stabileres und sicheres Messverhalten

Vorteile *Silamid*

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics **www.si-analytics.com**
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com

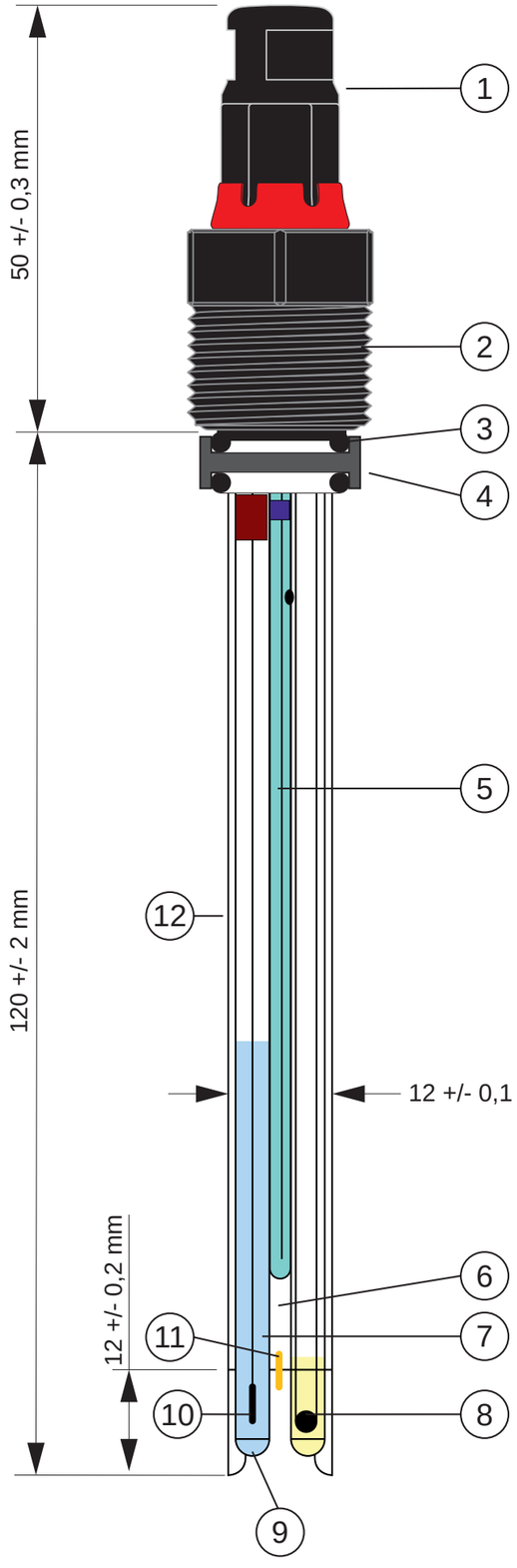
2.1.3 TopLine - pH- und Redox-Elektroden im Peekschaft für Labor, Feld und Prozess

Die TopLine Elektroden sind für einen breiten Anwendungsbereich im Labor, Feld und Prozess von Abwasser über Emulsionen, Lösungen mit Proteinen, Suspensionen bis hin zu rein wässrigen Proben entwickelt. Erzielt wird dies durch die besondere mechanische und chemische Beständigkeit des Peekschaftes sowie die prozessbewährten Komponenten der Mess- und Bezugselektrode.

Die Bezugselektrode verfügt über ein Doppeldiaphragma-system mit äußerem Faserdochtloch und innerem Labyrinth-artigem Referenzelement (LoopRef). Verblockungen des Diaphragmas und Vergiftungen des Referenzsystems werden durch diesen Aufbau erheblich erschwert.

Die maximale Sättigung mit feinstverteiltem KCl des verfestigten DuraLid Bezugselektrolyten ist ein weiterer Grund für die lange Nullpunktstabilität und die damit verbundene hohe Standzeit der TopLine Elektroden. Der Faserdocht reduziert den Verlust an KCl durch z.B. Ausbluten noch weiter und gewährt die schnelle Erfassung des pH- oder Redox-Wertes.

TopLine Elektrode



Nr.	Beschreibung TopLine 83-120 NMSN
1	Schraubsteckkopf mit Memosens® Anschluss (in analoger Ausführung alternativ mit VP- oder Koax-Steckkopf (bei Versionen ohne integrierten Temperaturfühler))
2	Einschraubgewinde Pg 13.5 (Material PPS) *
3	O-Ring 11-2.5 (Material: Viton®) *
4	HD-Beilegscheibe 18.8/12.7/6.5 (Material Edelstahl 1.4571) *
5	Referenzelement (LoopRef)
6	DuraLid-Elektrolyt (KCl-gesättigt) der Bezugs-elektrode
7	Innenpuffer der pH-Glaselektrode
8	Temperaturfühler (NTC 30 kOhm)
9	Glasmembran (H-Glas)
10	Ableitelement der pH-Glaselektrode
11	Diaphragma (Faserdochtloch)
12	Peek-Schaft

* Bei Prozessversionen

Vorteile *TopLine*

- Peekschaft für höchste mechanische und chemische Beständigkeit.
- Präziseste Messungen durch prozess-bewährte Membranglas und Referenz-system.
- Maximum an Standzeit mittels einer Bezugselektrode mit feinstverteiltem KCl-Festelektrolyten (DuraLid) sowie Mehrdiaphragmensystem mit äußerem Faserdochtloch und innerem Labyrinth-Referenzelement (LoopRef).
- Breite Auswahl an Elektroden für Labor, Feld und Prozess sogar als digitale Elektroden mit IDS und Memosens®-Kopf.

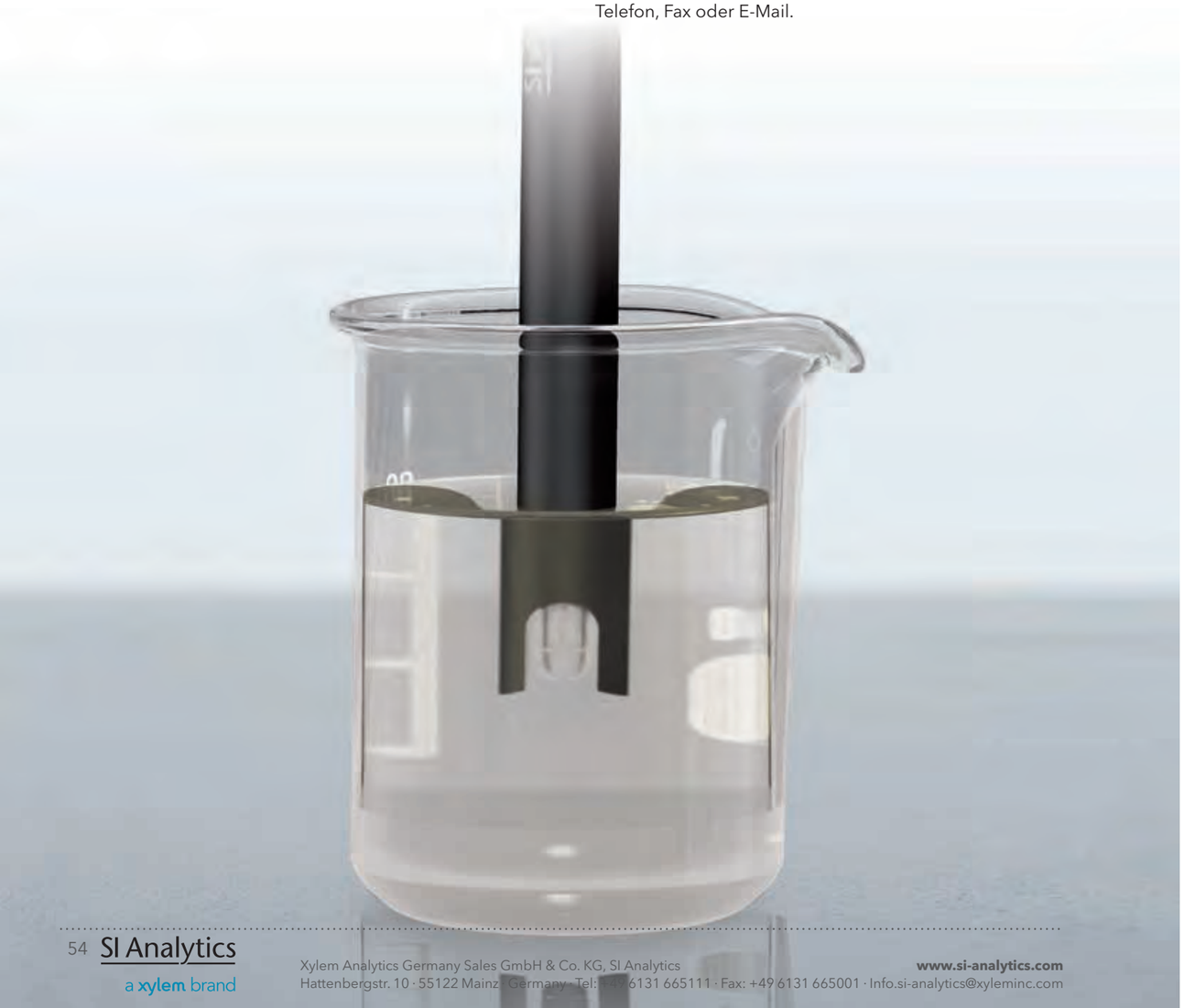
Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

2.1.4 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 Anschlusssystem 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 pH-Elektroden ist besonders bei den Versionen N 62 und H 62 zu beachten, dass es diese Ausführungen auch noch in größeren Schaftlängen gibt.

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 Einsatzbedingung haben, kontaktieren Sie uns bitte – per Telefon, Fax oder E-Mail.



… sowie Leitfähigkeitsmesszellen

Elektrodenserien		TL*	pH-Messung							BlueLine			Redox ScienceLine			Redox BlueLine		TL*	Leitfähigkeit ScienceLine			
Einsatzbereich	Exemplarische Sensoren	TopLine 22	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	TopLine 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	■	■			■	■	■	■	■	■	■		■	■	■		■	■	■	■	
Getränkeproduktion	Bier	■	■			■	■	■	■	■	■	■		■	■	■		■		■	■	
	Fruchtsaft	■	■			■	■	■	■	■		■		■	■	■		■		■	■	
	Gemüsesäfte	■	■			■	■	■	■	■		■		■	■	■		■		■	■	
	Limonaden	■	■			■	■	■	■	■	■	■		■	■	■		■		■	■	
	Mineralwasser	■	■			■	■	■	■	■	■	■		■	■	■		■		■	■	
	Saft	■	■			■	■	■	■	■		■		■	■	■		■		■	■	
	Spirituosen	■	■				■	■	■	■		■		■		■		■		■	■	
	Wein	■	■				■	■	■	■		■		■	■	■		■		■	■	
		TopLine 22	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	TopLine 32 RX	LF 313 T NFTC	LF 413 T	LF 613 T	LF 713 T

* TL = TopLine

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Weitere Applikationsempfehlungen

Einsatzbereich	Anwendung	TL*	pH-Messung ScienceLine								pH-Messung BlueLine					Redox ScienceLine			Redox BlueLine		TL*	Leitfähigkeit ScienceLine			
	Exemplarische Sensoren	TopLine 22	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	TopLine 32 RX	LF 313 T NFTC	LF 413 T	LF 613 T	LF 713 T
Kosmetik	Creme	■		■		■	■		■	■	■		■	■	■	■			■		■	■	■		
	Haarfärbemittel	■							■	■	■		■			■			■		■	■	■		
	Haargel	■		■		■	■			■				■	■	■			■		■	■			
	Haarschaum	■							■	■	■		■			■			■		■	■	■		
	Lotion	■							■	■	■		■			■			■		■	■	■		
	Make-Up	■							■	■	■		■		■	■			■		■		■		
	Mundspüllösungen	■							■	■	■		■			■			■		■	■	■		
	Rasierschaum	■							■	■	■		■			■			■		■	■	■		
	Sonnenmilch	■							■	■	■		■			■			■		■	■	■		
	Zahnpasta	■		■		■	■			■	■		■	■	■	■			■		■	■	■		
Landwirtschaft	Boden (Extrakt/Aufschlämmung)	■	■		■			■	■	■	■		■			■		■	■	■	■				
	Düngemittel-Lösung	■	■		■			■	■	■	■	■	■			■		■	■	■	■		■		
	Gemüse	■		■		■	■							■	■		■				■				
	Jauche	■	■		■			■	■	■	■		■			■		■	■	■	■		■		
	Obst	■		■			■							■			■				■				
Lebensmittelproduktion	Brot/Teig			■			■							■			■								
	Essig	■	■						■	■	■	■	■			■		■	■		■		■		■
	Fett								■	■	■		■			■			■				■		
	Fisch			■			■							■			■								
	Fleisch			■			■							■			■								
	Honig			■			■						■	■		■			■				■		
	Margarine								■	■	■		■			■			■				■		
	Kaffee-Extrakt								■	■	■		■			■		■	■				■	■	
	Konfitüre/Marmelade								■	■	■		■			■			■				■		
	Mayonnaise								■	■			■			■		■	■				■		
	Wurst			■		■	■							■	■		■								
Molkerei	Butter	■							■	■				■		■			■		■		■		
	Joghurt	■	■		■				■	■	■		■			■			■		■		■		
	Käse			■		■	■		■	■				■	■	■			■						
	Milch	■	■		■				■	■	■		■			■			■		■		■		
	Rahm	■							■	■	■		■			■			■		■		■		
	Sahne	■							■	■	■		■			■			■		■		■		
Oberflächen	Haut					■									■										
	Leder					■									■										
	Papier					■									■										
	Textilien					■									■										
		TopLine 22	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	TopLine 32 RX	LF 313 T NFTC	LF 413 T	LF 613 T	LF 713 T

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

… für pH und Redox-Elektroden sowie Leitfähigkeitsmesszellen

Einsatzbereich	Anwendung	TL*	pH-Messung ScienceLine										pH-Messung BlueLine						Redox ScienceLine			BL*		TL*	Leitfähigkeit ScienceLine						
	Exemplarische Sensoren	TopLine 22	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	TopLine 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								■											■														
		TopLine 22	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	TopLine 32 RX	LF 213 T	LF 313 T	LF 313 T NFTC	LF 413 T	LF 613 T	LF 713 T

* BL = BlueLine
* TL = TopLine

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

2.2.1 IDS

Neu definiert

Das IDS-Konzept: Intelligente, digitale Sensoren für die Standardparameter pH, Leitfähigkeit und gelöster Sauerstoff. Das IDS-System besteht aus zwei Komponenten: Digitale Sensoren und dazu passende Feld- bzw. Laborgeräte. Das Neue daran ist: Die Verarbeitung der Messwerte findet nicht mehr im Gerät statt, sondern ausschließlich im Sensor.

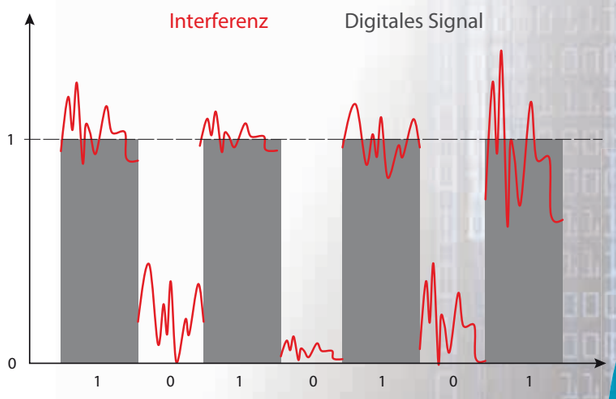
Bewährte Sensorentechnik, aufgebaut auf den zigtausendfach bewährten Basissensoren der BlueLine und ScienceLine Serien, liefern die IDS-Sensoren ein Plus an Präzision und Zuverlässigkeit und decken nahezu jede Applikation ab.

I wie intelligent:

IDS-Sensoren sind intelligent. Sie melden sich automatisch am Gerät an, übermitteln ihren Namen, Seriennummer, Kalibrierstatus und –historie sowie alle Parametrierungen.

D wie digital:

IDS-Sensoren wandeln die empfindlichen Messsignale im Sensorkopf in digitale Signale um und schicken diese störsicher und fehlerfrei ans Ausgabegerät.



S wie Sensor:

IDS-Sensoren basieren auf bewährten und stetig weiterentwickelten Sensoren der SI Analytics®-Familie. Sie decken nahezu jede Laborapplikation ab, ob pH-, Leitfähigkeits- oder Gelöstsauerstoffmessung.

Titratoren mit IDS
TitroLine® 7800

Xylem hat auch
SI Analytics® Feldgeräte
mit IDS im Programm:
HandyLab 680

Elektroden

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com
SI Analytics
a xylem brand
Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

IDS-Sensoren

Einmalig und unverwechselbar

Die IDS-Sensoren – intelligent und digital – kombinieren bewährte Messtechnik mit neuen Vorteilen. Basierend auf den bewährten elektrochemischen SI Analytics®-Sensoren, jedoch ausgestattet mit modernster Mess-elektronik, können die neuen IDS-Sensoren ihre Seriennummer und Kalibrierdaten im Sensor speichern, unverwechselbar. Sie verarbeiten die Messsignale direkt und verbessern damit die Datenqualität. Dies ermöglicht zum Beispiel eine aktuelle Bewertung der Sensorqualität mittels der QSC (Quality Sensor Control)-Funktion.

Die IDS-Sensoren kombinieren bewährte Technik mit neuen Vorteilen.

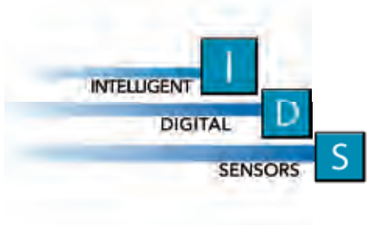
- Hochwertige, weiterentwickelte Sensortechnologie kombiniert mit modernster Messelektronik.
- IDS-Sensoren haben Seriennummer und Kalibrierhistorie gespeichert – unverwechselbar und sofort einsatzbereit.
- Aktuelle Bewertung der Sensorqualität bei IDS-pH- Elektroden durch QSC (Quality Sensor Control).
- IDS-Leitfähigkeitsmessung: Zwei Sensoren zur Abdeckung aller Anwendungen.

IDS-Sensoren

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

IDS Typen

Typ	Messfunktion	Anwendungsbereich
A 157 IDS	pH Mikro Zylinder + Temp.	-5..100 °C pH 0-14
A 161/162 IDS	pH Kugel + Temp.	-5..100 °C pH 0-14
A 6880 IDS	pH Speer + Temp.	-5..100 °C pH 0-14
A 7780 IDS	pH Kugel + Temp.	-5..80 °C pH 0-14
BL 14 pH IDS	pH Konus + Temp.	-5..100 °C pH 0-14
BL 21 pH IDS	pH Speer	-5..80 °C pH 2-13
BL 24/24-3 pH IDS	pH Zylinder	-5..80 °C pH 0-14
BL 27 pH IDS	pH Flach	-5..50 °C pH 2-13
BL 31 RX IDS	ORP Platin Ronde 4mm Ø + Temp.	-5..100 °C
BL 32/32-3 RX IDS	ORP Platin-Stift, 1 mm Ø + Temp.	-5..80 °C
FDO 1100/1100 3M IDS	Sauerstoff optische Detektion (Photolumineszenz), + Temp.	0.. 50 °C 0 ... 20 mg/l O_2
IL-Micro-pHT-IDS	pH Mikro Zylinder + Temp.	-5..100 °C pH 0..14
IL-pHT-A120/ 170 MF-IDS	pH Kugel + Temp.	-5..100 °C pH 0..14
IL-Sp-pHT-IDS	pH Speer + Temp.	-5..100 °C pH 0..14
LF313T IDS	Leitfähigkeit Edelstahl + Temp.	-5..100 °C 0,01..200 µS/cm
LF 413T/413T 3M IDS	Leitfähigkeit Graphit + Temp.	-5..80 °C 1 µS/cm..2000 mS/cm



- Die Messsignale werden störungsfrei übertragen.
- Resistent gegen Umwelteinflüsse.
- Erlaubt vorausschauende Wartung der Sensoren durch die intelligente Sensorbewertung QSC.
- Mühelose Zuordnung und Dokumentation des Sensors zu elektronisch erfassten und gespeicherten Messergebnissen.
- Höchstmöglicher Bedienkomfort und Messsicherheit.

Vorteile
IDS-Elektroden

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

2.2.2 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

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[2)]	ID-Funktion
285130230	H 64 1M-BNC-ID	170	12	Schliff	H	+10 … +100	BNC-Stecker[2)]	ID-Funktion
285100248	H 65	103[1)]	10	Platin	H	+10 … +100	Steckkopf	Einbauschliff NS 14,5
285102565	H 6580	103[1)]	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[2)]	
285101544	N 42 BNC	120	12	Keramik	A	–5 … +100	BNC-Stecker[2)]	
285100453	N 50 A	108	12	Keramik	A	–5 … +100	DIN-Stecker[2)]	für portable Knick pH-Meter
285100494	N 52 A	120	12	Platin	A	–5 … +100	DIN-Stecker[2)]	
285105451	N 52 BNC	120	12	Platin	A	–5 … +100	BNC-Stecker[2)]	
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[1)]	10	Platin	A	–5 … +100	Steckkopf	Einbauschliff NS 14,5
285102516	N 6580	103[1)]	10	Keramik	A	–5 … +100	Steckkopf	Einbauschliff NS 14,5
285101709	N 6980	103[1)]	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.

[1)] Länge ab Schliffoberkante
[2)] mit 1 m Festkabel

ScienceLine

2.2.2.1 ScienceLine pH-Einstabmessketten mit Temperaturfühler

pH-Einstabmessketten mit Temperaturfühler

Referenzsystem:	Silamid®
Schaftmaterial:	Glas
Durchmesser:	12 mm
Nullpunkt:	pH = 7,0 ± 0,3
Elektrolyt:	KCl 3 mol/l
Temperatursensor:	Pt 1000
Membranform:	Kugel
pH-Bereich:	0 … 14
Anschlusskabel für 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 161 1M DIN ID
A 161 1M BNC ID
A 161 IDS
A 162 IDS
H 161 1M DIN ID
H 161 1M BNC ID

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

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

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Dia-phragma	pH-Glas	Temp. [°C]	Anschluss	Besonderheiten
85100090	A 161 IDS	170	Platin	A	-5 … + 100	IDS- Stecker	IDS-Funktion
285130240	A 161 1M-DIN-ID	170	Platin	A	–5 … + 100	DIN-Stecker[1] + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285130250	A 161 1M-BNC-ID	170	Platin	A	–5 … + 100	BNC-Stecker[1] + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285100120	A 162 IDS	120	Platin	A	-5 … + 100	IDS- Stecker	IDS-Funktion
285130280	A 164 1M-DIN-ID	170	Schliff	A	–5 … + 100	DIN-Stecker[1] + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285130290	A 164 1M-BNC-ID	170	Schliff	A	–5 … + 100	BNC-Stecker[1] + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285101080	A 7780 IDS	120	3 x Keramik	A	-5 … + 80	IDS- Stecker	IDS-Funktion
285130200	A 7780 1M-DIN-ID	120	3 x Keramik	A	–5 … + 80	DIN-Stecker[1] + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285130210	A 7780 1M-BNC-ID	120	3 x Keramik	A	–5 … + 80	BNC-Stecker[1] + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285130260	H 161 1M-DIN-ID	170	Platin	H	+ 10 … + 100	DIN-Stecker[1] + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285130270	H 161 1M-BNC-ID	170	Platin	H	+ 10 … + 100	BNC-Stecker[1] + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285100486	N 1041 A	170	Keramik	A	–5 … + 100	DIN-[1] + 4-mm-Stecker	
285093111	N 1041 A-600	600	Keramik	A	–5 … + 100	DIN-[1] + 4-mm-Stecker	Ag/AgCl-Ref.
285100531	N 1041 BNC	170	Keramik	A	–5 … + 100	BNC-[1] + 4-mm-Stecker	
285104541	N 1042 A	120	Keramik	A	–5 … + 100	DIN-[1] + 4-mm-Stecker	
285105476	N 1042 BNC	120	Keramik	A	–5 … + 100	BNC-[1] + 4-mm-Stecker	
285093009	N 1043 A	320	Keramik	A	–5 … + 100	DIN-[1] + 4-mm-Stecker	
285100375	N 1050 A	108	Keramik	A	–5 … + 100	DIN-[1] + 4-mm-Stecker	für portable Knick pH-Meter
285100510	N 1051 A	170	Platin	A	–5 … + 100	DIN-[1] + 4-mm-Stecker	
285100500	N 1051 BNC	170	Platin	A	–5 … + 100	BNC-[1] + 4-mm-Stecker	
1054512	N 1052 A	120	Platin	A	–5 … + 100	DIN-[1] + 4-mm-Stecker	
285100380	N 1052 BNC	120	Platin	A	–5 … + 100	BNC-[1] + 4-mm-Stecker	
285100342	N 2041 A	170	Keramik	A	–5 … + 100	DIN-[1] + 2-mm-Stecker	
285100359	N 2042 A	120	Keramik	A	–5 … + 100	DIN-[1] + 2-mm-Stecker	

[1] mit 1 m Festkabel

ScienceLine

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

Mikro-, Einstich- und Oberflächen-pH-Einstabmessketten

Referenzsystem:	Silamid®
Schaftmaterial:	Glas (außer L 39: Kunststoffschaft)
Nullpunkt:	pH = 7,0 ± 0,3
Elektrolyt:	KCl 3 mol/l (außer L8880: Referid®)
Membranglas Typ:	A
Anschlusskabel für 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
A 157 IDS

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

N 6003

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

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

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

Oberflächen-pH-Einstabmessketten

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Ø [mm]	Dia-phragma	pH-Glas	Membran-form	Einsatzbereich [°C]	[pH]	Anschluss	Besonderheiten
Mikro										
285100080	A 157 IDS	70/130	12/5	Platin	A	Zylinder	–5 … +100	0 … 14	IDS-Stecker	IDS-Funktion
285130160	A 157 1M-DIN-ID[1]	70/130	12/5	Platin	A	Zylinder	–5 … +100	0 … 14	DIN und 4mm Stecker[3]	ID-Funktion
285130170	A 157 1M-BNC-ID[1]	70/130	12/5	Platin	A	Zylinder	–5 … +100	0 … 14	BNC und 4mm Stecker[3]	ID-Funktion
285105127	N 5800 A	96[2]	5	3 x Platin	A	Speer	–5 … +100	0 … 14	DIN-Stecker[3]	Ag/AgCl-Ref.
285105579	N 5800 BNC	96[2]	5	3 x Platin	A	Speer	–5 … +100	0 … 14	BNC-Stecker[3]	Ag/AgCl-Ref.
285105135	N 5900 A	96[2]	5	Platin	A	Kugel	–5 … +100	0 … 14	DIN-Stecker[3]	Ag/AgCl-Ref.
285105151	N 6000 A	96[2]	3	Platin	A	Zylinder	–5 … +100	0 … 14	DIN-Stecker[3]	Ag/AgCl-Ref.
285105632	N 6000 BNC	96[2]	3	Platin	A	Zylinder	–5 … +100	0 … 14	BNC-Stecker[3]	Ag/AgCl-Ref.
285130180	N 6000 1M-DIN-ID	96[2]	3	Platin	A	Zylinder	–5 … +100	0 … 14	DIN-Stecker[3]	ID-Funktion, Ag/AgCl-Ref.
285130190	N 6000 1M-BNC-ID	96[2]	3	Platin	A	Zylinder	–5 … +100	0 … 14	BNC-Stecker[3]	ID-Funktion, Ag/AgCl-Ref.
285105176	N 6003	70/180	12/3	Keramik	A	Zylinder	–5 … +100	0 … 14	Steckkopf	Ag/AgCl-Ref.
Einstich										
285100100	A 6880 IDS	70/50	12/8	3 x Keramik	A	Speer	–5 … +80	0 … 14	IDS-Stecker	IDS-Funktion
285101211	L 6880	70/50	12/8	3 x Keramik	A	Speer	–5 … +80	0 … 14	Steckkopf	
285130100	L 6880 1M-DIN-ID	70/50	12/8	3 x Keramik	A	Speer	–5 … +80	0 … 14	DIN-Stecker[3]	ID-Funktion
285130110	L 6880 1M-BNC-ID	70/50	12/8	3 x Keramik	A	Speer	–5 … +80	0 … 14	BNC-Stecker[3]	ID-Funktion
285101285	L 8880	70/50	12/8	Loch	A	Speer	–5 … +80	2 … 13	Steckkopf	
285104611	N 1048 A[1]	120	12	Keramik	A	Speer	–5 … +100	0 … 14	DIN-[3] + 4-mm-Stecker	
285130120	N 1048 1M-DIN-ID[1]	120	12	Keramik	A	Speer	–5 … +100	0 … 14	DIN-[3] + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285130130	N 1048 1M-BNC-ID[1]	120	12	Keramik	A	Speer	–5 … +100	0 … 14	BNC-[3] + 4-mm-Stecker	ID-Funktion
285100445	N 48 A	120	12	Keramik	A	Speer	–5 … +100	0 … 14	DIN-Stecker[3]	
285101569	N 48 BNC	120	12	Keramik	A	Speer	–5 … +100	0 … 14	BNC-Stecker[3]	
Oberflächen										
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[3]	ID-Funktion
285130150	L 39 1M-BNC-ID	120	12	Faser	A	Flach	–5 … +50	1 … 13	BNC-Stecker[3]	ID-Funktion

[1] mit integriertem Temperatursensor Typ Pt 1000
[2] Länge ab Schliffoberkante (Einbauschliff NS 7,5)
[3] mit 1 m Festkabel

ScienceLine

2.2.2.3 ScienceLine Metall-Einstabmessketten

Metall-Einstabmessketten mit Silber/Silberchloridbezugssystem, Steckkopf und Anschlusskabel

Temperaturbereich: --5 … + 100 °C (außer Pt 6140: + 10 … + 40 °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 Titrationen

Temperaturbereich: -5 … + 100 °C
Referenzsystem: pH-Glasmembran 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*

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[4]	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[1]	Keramik	10	Ag, Kappe, 5 mm Ø	Steckkopf	Elektrolyt L 2114, Ag/AgCl-Ref.
285102351	AgCl 6280[3]	120	Keramik	12	Ag, Kappe, 5 mm Ø	Steckkopf	Elektrolyt L 2114, Ag/AgCl-Ref.
285102413	AgCl 62[3]	120	Platin	12	Ag, Kappe, 5 mm Ø	Steckkopf	Elektrolyt L 2114, Ag/AgCl-Ref.
1061051	AgCl 65[3]	103[1]	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[4]	
285102224	Pt 48 A	120	Keramik	12	Pt, Ring, 6 mm Ø	DIN-Stecker[4]	
285105192	Pt 5900 A	96[2]	Platin	5	Pt, Stift, 1 mm Ø	DIN-Stecker[4]	Ag/AgCl-Ref.
285105702	Pt 5900 BNC	96[2]	Platin	5	Pt, Stift, 1 mm Ø	BNC-Stecker[4]	Ag/AgCl-Ref.
285105065	Pt 5901	160[2]	Platin	5	Pt, Stift, 1 mm Ø	Steckkopf	Ag/AgCl-Ref.
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[1]	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	Referenz: Glasmembran
285102100	AgCl 62 RG	120	–	12	Pt-Träger-versilbert-chloriert, Ring, 6 mm Ø	Steckkopf	Referenz: Glasmembran
285102110	AgS 62 RG	120	–	12	Pt-Träger-versilbert-sulfidiert, Ring, 6 mm Ø	Steckkopf	Referenz: Glasmembran
285102070	Pt 62 RG	120	–	12	Pt, Ring, 6 mm Ø	Steckkopf	Referenz: Glasmembran

[1] Länge ab Schliffoberkante (Einbauschliff NS 14,5)
[2] Länge ab Schliffoberkante (Einbauschliff NS 7,5)
[3] Sensor mit AgCl überzogen
[4] mit 1 m Festkabel

ScienceLine

2.2.2.4 ScienceLine Einzel-Elektroden: pH-Glas- 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

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	pH-Glas	Einsatzbereich [pH]	Einsatzbereich [°C]	Anschluss
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
285103607	Ag 1100	120	Ag	Kappe, 4 mm Ø	–5 … + 100	Steckkopf, Kabel z. B. L 1 A
285102030	KF 1100	96[1]	Pt[2]	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[2]	2 Stifte, 1 mm Ø	–30 … + 135	Steckkopf, Kabel z. B. L 1 NN
285103537	Pt 1400	103[1]	Pt[2]	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

[1] Länge ab Schliffoberkante
[2] Doppelplatinelektrode

ScienceLine

2.2.2.5 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_2SO_4: K_2SO_4 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+

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	Doppelelektrolytsystem
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[1)]	10	+15 … +40	Keramik	Kalomel	Einbauschliff NS 14,5
1070070	B 3420+	103[1)]	10	–5 … +100	Keramik	Ag/AgCl	Einbauschliff NS 14,5
1070100	B 3510+	103[1)]	10	+15 … +40	Platin	Kalomel	Einbauschliff NS 14,5
1070073	B 3520+	103[1)]	10	–5 … +100	Platin	Ag/AgCl	Einbauschliff NS 14,5
1070074	B 3610+	103[1)]	10	+15 … +40	Keramik	Hg/Hg_2SO_4	Einbauschliff NS 14,5
1070075	B 3920+	103[1)]	10	–5 … +100	Schliff	Ag/AgCl	Doppelelektrolytsystem, Einbauschliff NS 14,5

[1)] Länge ab Schliffoberkante

ScienceLine

2.2.2.6 ScienceLine
Leitfähigkeits-Messzellen mit Festkabel

Leitfähigkeits-Messzellen mit Festkabel und 8-poligem Stecker

Temperatursensor: NTC 30 kΩ

LF 213 T
LF 213 T ID

LF 313 T NTFC
LF 313 T
LF 313 T ID
LF 313 T IDS

LF 413 T-3
LF 413 T
LF 413 T ID
LF 413 T IDS
LF 413 T3M IDS

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

LF 413T 3M Fork
LF 413T 3M Fork IDS

LF 435 T

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Ø [mm]	Sensor	Zellkonst. ~ [cm^{-1}]	Temp. [°C]	Messbereich[1] [µS/cm … mS/cm]	Besonderheiten
285106150	LF 213 T	120	12	Stahl V4A	0,01	0 … + 100	0 … 0,03	1,5 m Kabel
285106160	LF 213 T ID	120	12	Stahl V4A	0,01	0 … + 100	0 … 0,03	1,5 m Kabel, ID-Funktion
285414360	LF 313 T	120	12	Stahl V4A	0,1	0 … + 100	0 … 0,2	Mit Durchflussmessgefäß, 1,5 m Kabel
285130300	LF 313 T-ID	120	12	Stahl V4A	0,1	0 … + 100	0 … 0,2	Mit Durchflussmessgefäß, 1,5 m Kabel, ID-Funktion
285414351	LF 313 T NFTC	120	12	Stahl V4A	0,1	0 … + 100	0 … 0,2	1,5 m Kabel
285202430	LF 313 T IDS	120	12	Stahl V4A	0,1	– 5 to + 100	0 … 0,2	Mit Durchflussmessgefäß, 1,5 m Kabel und IDS-Funktion
285106172	LF 413 T	120	15,3	4 x Graphit	0,475	– 5 … + 80	1 … 2.000	Kunststoffschaft, 1,5 m Kabel
285202410	LF 413 T IDS	120	15,3	4 x Graphit	0,475	– 5 … + 80	1 … 2.000	Kunststoffschaft, 1,5 m Kabel, IDS-Funktion
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
285202420	LF 413 T-3M IDS	120	15,3	4 x Graphit	0,475	– 5 … + 80	1 … 2.000	Kunststoffschaft, 3 m Kabel, IDS-Funktion
285106280	LF 413 T 3M FORK	120	15,3	4 x Graphit	0,47	– 5 … + 80	1 … 2.000	
285106290	LF 413 T 3M FORK IDS	120	15,3	4 x Graphit	0,47	– 5 … + 80	1 … 2.000	Kunststoffschaft, 3 m Kabel
285206420	LF 435 T	120	15,3	Graphit	0,33	– 5 … + 80	1 … 500	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

[1] Außerhalb des empfohlenen Bereichs können bei diesen LF-Messzellen Messfehler > 10 % auftreten.

ScienceLine

2.2.2.7 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

ISE Einstabmessketten mit Steckkopf

Schaftmaterial: Kunststoff
Länge: 120 mm

ISE-Messzellen

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

NH 1100 | Na 61 | 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* | OX 1113T

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
285111664	9009/61	145	0 … +50	0 … 50	amperometrischer Sensor, Au-Kathode, Pb-Anode, Festkabel 1,5 m[1)] mit 8-poligem Stecker, IMT-Temperaturkompensation, Schaft 15,25 mm Ø, Membran FEP, 13 µm dick, Genauigkeit 1 % bei 18 cm/s Anströmgeschwindigkeit
285206410	Ox 1113 T	120	- 5 … +45	0 … 20	Membranbedeckter amperometrischer Sensor, Kunststoffschaft, mit Temperaturkompensation, 1½ m Festkabel mit 8-poligem Stecker
285202440	FDO 1100 IDS	150	0 … +50	0 … 20	IDS Optischer Sauerstoffsensor (Photolumineszenz), Kunststoffschaft, Temp.-sensor NTC 30 kOhm, 1,5 m Festkabel mit Digitalstecker
285202450	FDO 1100 3M IDS	150	0 … +50	0 … 20	IDS Optischer Sauerstoffsensor (Photolumineszenz), Kunststoffschaft, Temp.-sensor NTC 30 kOhm, 3 m Festkabel mit Digitalstecker

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

[1)] weitere Kabellängen auf Anfrage

ScienceLine

2.2.3 Widerstandsthermometer

Widerstandsthermometer
mit 1 m Festkabel

Widerstandsthermometer
mit KOAX-Steckkopf

W 5780 NN | W 5790 NN *W 5790 PP* *W 5791 NN* | W 5980 NN | W 2180-KOAX

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[1)]	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

[1)] Länge ab Schliffoberkante

ScienceLine

2.2.4 TopLine Elektroden

TopLine Elektroden
mit Memosens®-Steckkopf

TopLine Elektroden
mit Festkabel

TopLine Elektroden
mit KOAX-Steckkopf

TopLine Elektroden
mit IDS-Kopf

TopLine 22 pH
TopLine 23 pH
TopLine 24 pH
TopLine 24 pH IDS
TopLine 25 pH
TopLine 26 pH
TopLine 26 pH Cinch
TopLine 28 pH
TopLine 29 pH
TopLine 32 RX
TopLine 32 RX IDS
TopLine 80-120 pH
TopLine 81-120 pHT VP
TopLine 83-120 NMSN
TopLine 89-120 NMSN
TopLine 89-120 Pt

pH-Bereich:	0 … 14
Nullpunkt [pH]:	7
Elektrolyt:	Duralid Polymer-Elektrolyt mit übersättigtem feinstverteiltem KCl
Äußeres Diaphragma:	Faserdochtloch
Bezugssystem:	LoopRef Labyrinth
Ansprechzeit (98% zwischen pH 4 … 7):	< 20 sec.
Schaftmaterial:	PEEK
Schaftdurchmesser [mm]:	12
Schaftlänge [mm]:	120

TopLine

Typ-Nr	Bestell-nummer	Mess-parameter	Elektrodentyp	Anschluss	Temperatur-fühler	Temperatur-bereich [°C]	Sensor-element	Membran-widerstand [MΩ]
TopLine 22 pH	285111135	pH	Analog	Koax-Steckkopf	N.A.	-5…+100	A-Glas	400
TopLine 23 pH	285111140	pH	Analog	1 m Festkabel mit DIN-Stecker	N.A.	-5…+100	A-Glas	400
TopLine 24 pH	285111145	pH + Temp	Analog	1 m Festkabel mit DIN- und 4 mm Bananen-Stecker	NTC 30 kOhm	-5…+100	A-Glas	400
TopLine 24 pH IDS	285111150	pH + Temp	Digital IDS	1,5 m Festkabel mit IDS-Stecker	NTC 30 kOhm	-5…+100	A-Glas	400
TopLine 25 pH	285111155	pH	Analog	1 m Festkabel mit BNC-Stecker	N.A.	-5…+100	A-Glas	400
TopLine 26 pH	285111160	pH + Temp	Analog	1 m Festkabel mit BNC- und 4 mm Bananen-Stecker	NTC 30 kOhm	-5…+100	A-Glas	400
TopLine 26 pH Cinch	285111165	pH + Temp	Analog	1 m Festkabel mit BNC- und Cinch-Stecker	NTC 30 kOhm	-5…+100	A-Glas	400
TopLine 28 pH	285111170	pH + Temp	Analog	1 m Festkabel mit DIN- und 4 mm Bananen-Stecker	Pt 1000	-5…+100	A-Glas	400
TopLine 29 pH	285111175	pH + Temp	Analog	1 m Festkabel mit BNC- und 4 mm Bananen-Stecker	Pt 1000	-5…+100	A-Glas	400
TopLine 32 RX	285111180	Redox	Analog	Koax-Steckkopf	N.A.	-5…+100	Pt-Stift	N.A.
TopLine 32 RX IDS	285111185	Redox + Temp	Digital IDS	1,5 m Festkabel mit IDS-Stecker	NTC 30 kOhm	-5…+100	Pt-Stift	N.A.
TopLine 80-120 pH	285111190	pH	Analog	Koax-Steckkopf mit Pg13,5 Einschraubgewinde	N.A.	0…+110	H-Glas	550
TopLine 81-120 pHT VP	285111195	pH + Temp	Analog	VP-Steckkopf mit Pg13,5 Einschraubgewinde	Pt 1000	0…+110	H-Glas	550
TopLine 83-120 NMSN	285111200	pH + Temp	Digital MEMOSENS®	MEMOSENS®-Steckkopf mit Pg13,5 Einschraubgewinde	NTC 30 kOhm	0…+110	H-Glas	550
TopLine 89-120 NMSN	285111205	Redox + Temp	Digital MEMOSENS®	MEMOSENS®-Steckkopf mit Pg13,5 Einschraubgewinde	NTC 30 kOhm	0…+110	Pt-Stift	N.A.
TopLine 89-120 Pt	285111210	Redox	Analog	Koax-Steckkopf mit Pg13,5 Einschraubgewinde	N.A.	0…+110	Pt-Stift	N.A.

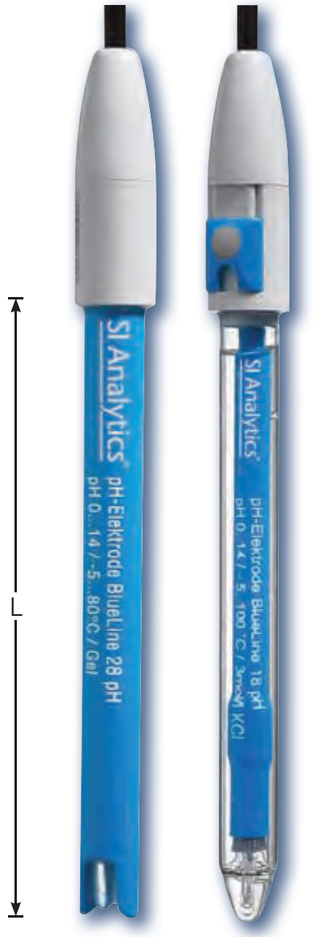
2.2.5.1 BlueLine pH-Einstabmessketten

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
~~22 pH~~
~~23 pH~~
~~23-2 pH~~
~~23-3 pH-S~~
~~23-5 pH-S~~
~~24 pH~~
~~24-3 pH~~
~~24-3 pH IDS~~
~~24 pH IDS~~
~~25-2 pH~~
~~25-3 pH~~
~~25-5 pH~~
~~26 pH~~ *-Cinch*
~~26 pH-C~~inch
~~28-5 pH-P~~
~~29 pH~~
~~29 pH~~ *-P*
29 pH-P

BlueLine
~~18 pH~~
~~12 pH~~
~~14 pH~~ *ID*
~~14 pH IDS~~
~~15 pH~~ IDS
~~15 pH~~ *ID*
~~15 pH C~~*inch*
~~15 pH~~ Cinch
~~17 pH~~ *-R*
~~17 pH~~-R
19 pH

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 kΩ	1 m Festkabel mit DIN-Stecker 19 262 + Bananenstecker
285129533	24-3 pH	NTC 30 kΩ	3 m Festkabel mit DIN-Stecker 19 262 + Bananenstecker
285129240	24 pH IDS	NTC 30 kΩ	1,5 m Festkabel mit IDS-Stecker
285429243	24-3 pH IDS	NTC 30 kΩ	3 m Festkabel mit IDS-Stecker
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 kΩ	1 m Festkabel mit BNC-Stecker + Bananenstecker
285095712	26 pH-Cinch	NTC 30 kΩ	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 kΩ	1 m Festkabel mit DIN-Stecker 19 262 + Bananenstecker
285129440	14 pH ID	NTC 30 kΩ	1 m Festkabel mit DIN- + Bananenstecker, ID-Funktion
285129140	14 pH IDS	NTC 30 kΩ	1,5 m Festkabel mit IDS-Stecker
285129155	15 pH	NTC 30 kΩ	1 m Festkabel mit BNC-Stecker + Bananenstecker
285129450	15 pH ID	NTC 30 kΩ	1 m Festkabel mit BNC- + Bananenstecker, ID-Funktion
285095730	15 pH Cinch	NTC 30 kΩ	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

BlueLine

2.2.5.2 BlueLine Spezielle Sensoren

Die Spezialisten
für besondere Fälle

Nullpunkt der
pH-Elektroden
pH = 7,0 ± 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 21 pH IDS	BlueLine 27 pH 27 pH 1M DIN ID 27 pH 1M BNC ID 27 pH IDS	BlueLine 54 pH BlueLine 56 pH BlueLine 56 pH Cinch	BlueLine 31 Rx 31 Rx IDS	BlueLine 32 Rx 32 Rx IDS 32-3 Rx IDS	BlueLine 48 LF

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Präzisionselektrode
BlueLine 13 pH
Glasschaft, PTFE-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

Einstichelektrode
mit IDS-Funktion
BlueLine 21 pHT IDS
Kunststoffschaft, Loch-Diaphragma, Referid®-Elektrolyt, Ag/AgCl-Ableitung, Temp.-sensor NTC 30 kOhm, Speermembran, A-Glas, 1,5 m Festkabel mit Digitalstecker, Länge 90 (65/25) mm, 12/5 mm Ø, -5...+80 °C, 2...13 pH
Bestell-Nr. 285129210

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

Oberflächenelektrode
mit IDS-Funktion
BlueLine 27 pH IDS
Glasschaft, KPG®-Ringspalt-Diaphragma, Referid®-Elektrolyt, Ag/AgCl-Ableitung, Temp.-sensor NTC 30 kOhm, Flachmembran, L-Glas, 1,5 m Festkabel mit Digitalstecker, Länge 120 mm, 12 mm Ø, -5...+50 °C, 2...13 pH
Bestell-Nr. 285129270

Flüssigelektrolytelektrode
mit Kunststoffschaft
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 Kunststoffschaft
BlueLine 56 pH
Wie BlueLine 54 pH jedoch mit BNC-Stecker
Bestell-Nr. 285129640

Flüssigelektrolytelektrode
mit Kunststoffschaft
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
mit IDS-Funktion
BlueLine 31 Rx IDS
Glasschaft, Keramik-Diaphragma, Elektrolyt KCl 3 mol/l, Ag/AgCl-Ableitung,
Temp.-sensor NTC 30 kΩ, Sensor Platin-Ronde 4 mm Ø, 1,5 m Festkabel mit DIgitalstecker, Länge 120 mm,
12 mm Ø, -5 … +100 °C,
Bestell-Nr. 285129310

Redoxelektrode
BlueLine 32 Rx
Kunststoffschaft, 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

Redoxelektrode
mit IDS-Funktion
BlueLine 32 Rx IDS
Kunststoffschaft, Faser-Diaphragma, Gel-Elektrolyt, Ag/AgCl-Ableitung, Temp.-sensor NTC 30 kOhm, Sensor Platinstift 1 mm Ø, 1,5 m Festkabel mit Digitalstecker, Länge 120 mm, 12 mm Ø, -5...+80 °C
Bestell-Nr. 285129321

Redoxelektrode
mit IDS-Funktion
BlueLine 32-3 Rx IDS
Kunststoffschaft, Faser-Diaphragma, Gel-Elektrolyt, Ag/AgCl-Ableitung, Temp.-sensor NTC 30 kOhm, Sensor Platinstift 1 mm Ø, 3 m Festkabel mit Digitalstecker, Länge 120 mm, 12 mm Ø, -5...+80 °C
Bestell-Nr. 285129323

Leitfähigkeitsmesszelle
für ionenarme Medien
BlueLine 48 LF
Edelstahlschaft, 2-Pol-Messzelle, 1 m Festkabel mit 8-Pol-Stecker,
Sensor Edelstahl, Zellkonstante 0,1 cm–1, Temperatursensor NTC 30 kW, Länge 120 mm,
12 mm Ø, -5 … +100 °C, Messbereich 0 … 300 µS/cm,
Bestell-Nr. 285129488

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

2.2.6 Einstichhilfe

Die Bestimmung des pH-Wertes ist einer der wichtigsten Analysen in der Qualitätskontrolle von Lebensmitteln. SI Analytics® bietet ihnen dafür besondere Einstichelektroden wie z.B. die Varianten der BlueLine 21 pH an. Diese sind auch mit integriertem Temperaturfühler verfügbar, was bei der Messung in gekühlten Lebensmitteln sehr zu Erhöhung der Messsicherheit beiträgt.

Die pH-Messung in halbfesten und festen Lebensmitteln wie Fleisch, Wurst und Käse wird durch Einstichhilfe Z503 optimiert. Diese ist speziell auf die Elektroden vom Typ BlueLine 21 pH abgestimmt. Neben der Verlängerung der Lebensdauer der Elektrode erhöht die Einstichhilfe Z503 die Sicherheit und den Komfort bei der Messung signifikant:

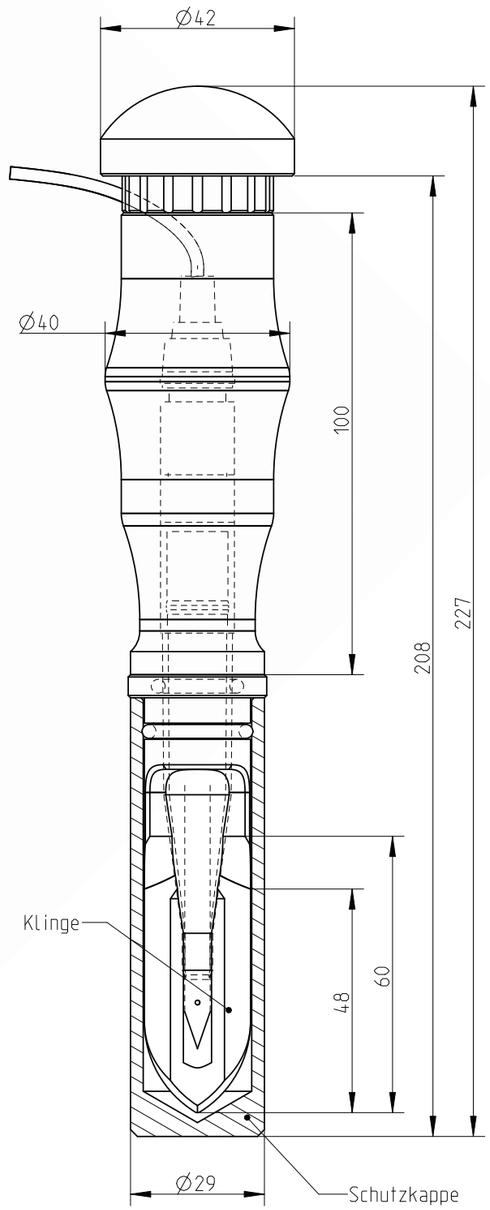
- Das Messer der Einstichhilfe ist an der Spitze leicht abgerundet, damit es vom Knochen abgleiten kann, wenn es aus Versehen auf einen trifft.
- Geringe Gefahr des Abrutschens vom Griff durch dessen ergonomische Kontur.
- Die spezielle Kabelausführung unterhalb der „konvexen Abschlußplatte" dem sogenannten Kugelknauf verhindert ein Abknicken des Elektrodenkabels.

Technische Daten

Klinge	Schaft	O-Ring
DIN 1.4501, rostfreier Stahl, Superduplex	PBT (natur)	EPDM

Bestellinformationen

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Beschreibung
Z503	285122940	Einstichhilfe für BlueLine 21 pH Versionen



Alle Angaben in mm

- Erleichtert de pH-Messung auch in festerem Material.
- Erhöht die Sicherheit der Messung.
- Verlängert die Lebensdauer der Elektrode.
- Reduziert die Kosten pro Messung.

Vorteile
Einstechhilfe

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

2.2.7 Anschlusskabel

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.

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

VP-6 Pol Elektrodenbuchse für pH-Einstabmessketten mit Temperaturfühler und Leitfähigkeitsmesszellen mit VP Kopf und integriertem Temperaturfühler

Buchse VP

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)

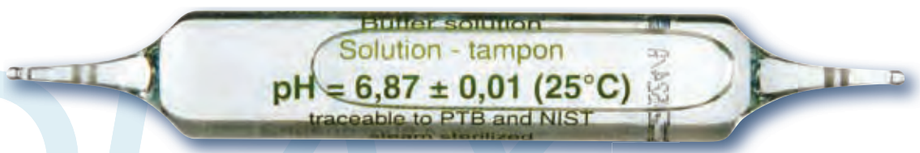
Bestell-Nr.	Typ-Nr.	1 Elektrodenbuchse / Stecker	2 Geräteanschluss / Stecker	Kabellänge und -typ
285122904	A 1 A	DIN-Gerätestecker (A)	DIN-Gerätestecker (A)	1 m Koax.-Kabel
285123793	A 1 BNC	DIN-Gerätestecker (A)	BNC-Gerätestecker	1 m Koax.-Kabel
285121916	B 1 N	Bezugselektrodenbuchse (B)	4 mm Bananenstecker (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
285124716	9907 / 21	Elektrodenbuchse (9907 / 00)	2 x 4-mm-Stecker (N) für LF-Zellen	1 m zweiadriges Kabel
285125618	9909 / 31	Elektrodenbuchse (9907 / 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
285122820	LVP 1 ANN	VP 6-Pol	DIN und 2 x 4mm Bananen Stecker	1 m KA19
285122830	LVP 1 BNCNN	VP 6-Pol	BNC und 2 x 4mm Bananen Stecker	1 m KA19
285122840	LVP 3 ANN	VP 6-Pol	DIN und 2 x 4mm Bananen Stecker	3 m KA19
285122860	LVP 5 BNCNN	VP 6-Pol	BNC und 2 x 4mm Bananen Stecker	5 m KA19
285122810	LVP 1 ST4 S	VP 6-Pol	4-pol Stufenstecker	1 m KA19

Kabel

Weitere Stecker-Kabelkombinationen auf Anfrage

2.2.8 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.

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

Vorteile *Doppelspießampullen*

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

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	L 4895 / 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

FIOLAX
Lösungen

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, wässerig
für Bezugselektroden 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_3 + 0,001 mol/l KCl für Ag-Einstabketten	250 ml in DURAN® Glasflasche
285136923	L 2214	2 mol/l KNO_3 + 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_2S-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

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

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Lösungen

Lösungen und Zubehör für die Leitfähigkeitsmessung

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Bezeichnung	Inhalt
285126503	LF 990	Prüflösung KCl 0,001 mol/l (147 µS/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 µS/cm (maximale Haltbarkeit: ungeöffnet 3 Monate, geöffnet 6 Stunden)	250 ml in PE-Flasche
285126540	LF CSKC5	Prüflösung KCl 5,0 µS/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 Bezugselektroden

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

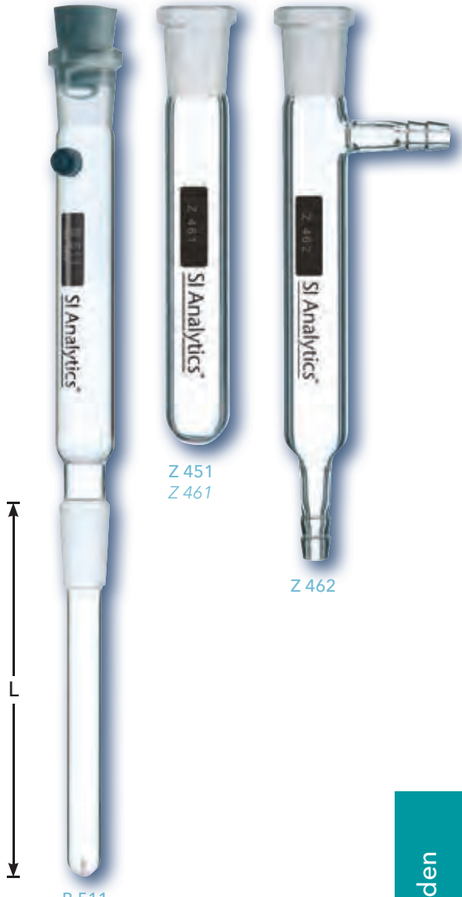
Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

2.2.9 Elektrolytschlüssel, weiteres Zubehör

Elektrolytschlüssel
Schaft: Glas, 12 mm Ø

Bestell-Nr.	Typ-Nr.	Länge L [mm]	Dia-phragma	Besonderheiten
285104209	B 511	103[1)]	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

[1)] Länge ab Schliffoberkante



Z 451
Z 461
Z 462
B 511

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

Z 453

Lösungen
Zubehör

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

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

1 Kapitel 1: Aufbau von pH-Einstabmessketten

Inhalt

Kapitel 1: Aufbau von pH-Einstabmessketten Seite 96

Kapitel 2: Referenzsysteme der pH-Elektroden Seite 97

Kapitel 3: pH-Gläser und ihre Eigenschaften Seite 98

Kapitel 4: Kalibrierung als Basis der pH-Messung Seite 99

Kapitel 5: Genauigkeit der pH-Messung Seite 100

Kapitel 6: Temperatur-einfluss – Unsicherheit bei der pH-Messung Seite 101

Kapitel 7: Säure- und Alkalifehler bei der pH-Messung Seite 103

Kapitel 8: Diffusions-potentiale als Fehlerquelle Seite 104

Kapitel 9: Auswahl der pH-Elektrode Seite 105

Kapitel 10: Pflege der pH-Elektrode Seite 106

Kapitel 11: Qualifizierung der pH-Messung Seite 108

Kapitel 12: pH-Messung in organischen Medien Seite 109

Problemstellung

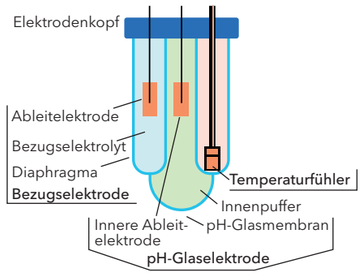
Zur pH-Messung können die Anwender aus einer Vielfalt an unterschiedlichen pH-Elektroden auswählen. Beim ersten Aussuchen ist die Wahl oft die Qual. Es gilt somit die Komponenten der pH-Elektroden inkl. ihrer Eigenschaften zu beschreiben, damit die zur Anwendung am besten passende Elektrode gefunden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

Frage

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

Antwort

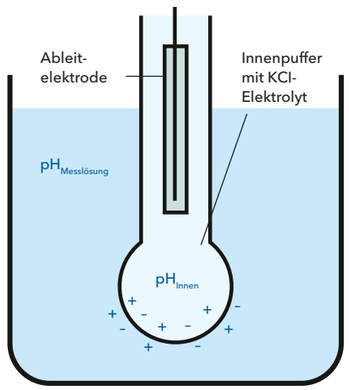
Der prinzipielle Aufbau von pH-Elektroden ist sehr einfach: Als potentiometrische Messketten bestehen sie aus einer Messelektrode und einer Bezugselektrode. Seit vielen Jahren ist es Stand der Technik, beide in einem Schaft als Einstabmesskette zu integrieren. Darüber hinaus hat ein großer Anteil der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



1 *Aufbau einer Einstabmesskette.*

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 Potenzialdifferenzen 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.



2 *Die Vorgänge an der Membran der Einstabmesskette.*

Was passiert an der Glasmembran?

Die Glasmembran verändert sich aufgrund des pH-Wertes. 2 Unter der Einwirkung von Wasser lösen sich aus der Glasoberfläche Alkalionen heraus, und die Oxidbrücken des Silikatgerüstes 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 Messwerteinstellung sorgt und sich gleichzeitig selbst vor dem Eindringen von Messmedium schützt. ■

2 Kapitel 2: Referenzsysteme der pH-Elektroden

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 Potenzialdifferenzen, 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 Kalomelelektrode (SCE). Am häufigsten verwendet wird ein Silber/Silberchloridsystem. 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	Referenzpotenzial ist temperaturabhängig und kann, wenn bei einer anderen Temperatur gemessen wird, als kalibriert wurde, ein abweichendes Potenzial liefern und damit die Messung beeinflussen.
Hg/Hg_2Cl_2 (Kalomel)	stabiles Referenzpotenzial	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

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

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 Alkaliionen heraus, und die Oxidbrücken des Silikatgerüstes 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 [4].

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 verschieden 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 (3).
- **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 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.■

(3) *Blaue pH-Glaskugel an der Spitze einer pH-Elektrode.*

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

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 (1). 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_2HPO_4, NaH_2PO_4 (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 [5] [2].

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 (3) 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.
- Mehrpunktkalibrierung: Hierzu werden mindestens drei Referenzpufferlösungen eingesetzt. Der Abstand sollte möglichst $\Delta pH > 0{,}5$ 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 [2]: 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

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

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 ±1 Digit angenommen. Dies entspricht 0,2 mV oder 2 mV (anhängig 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 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 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.

Tabelle 3: Beispiele für Messunsicherheiten

Berechnung nach DIN 19268		Erw. Unsicherheit ±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

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Kapitel 6:
Temperatureinfluss – Unsicherheit bei der pH-Messung

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?

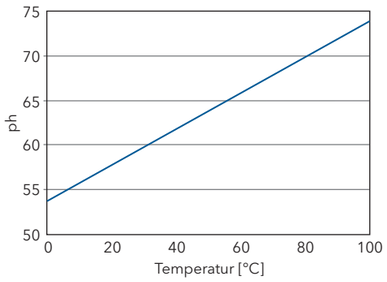
Antwort

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

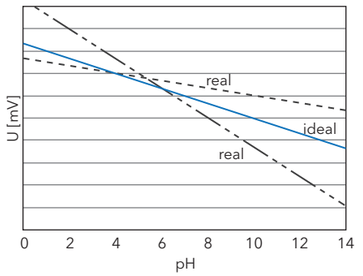
- a_{H^+}: Aktivität des Wasserstoffions
- U_0: Standardpotenzial
- R: Gaskonstante 8,3144 J/K* mol
- T: Temperatur
- F: Faradaykonstante $9{,}6485 * 10^4$ C/mol
- n: Anzahl der übertragenen Elektronen

Der Nernst-Faktor (R*T/n*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 unterschiedlichen 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.



4 *Temperaturabhängigkeit des Nernst-Faktors* 3



5 *Kennlinien einer realen und einer idealen Elektrode*

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

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Kalibriertemperatur, 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 Spezifikation 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

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

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 (< pH 2) oder basischen Bereich (> pH 12) Abweichungen zeigen 6 2.

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

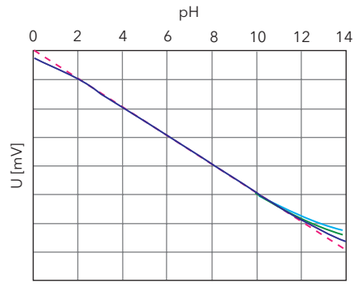
Der Säurefehler ist in der Regel niedriger als der Alkalifehler. Eine Ursache des Säurefehlers ist der Einbau von Säuremolekülen in die Quellschicht bzw. die Änderung der Wasseraktivität, was eine Verringerung der H^+-Ionen Aktivität bewirkt. 2 Er wird in der Praxis nur unter besonders extremen Bedingungen 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 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 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.■



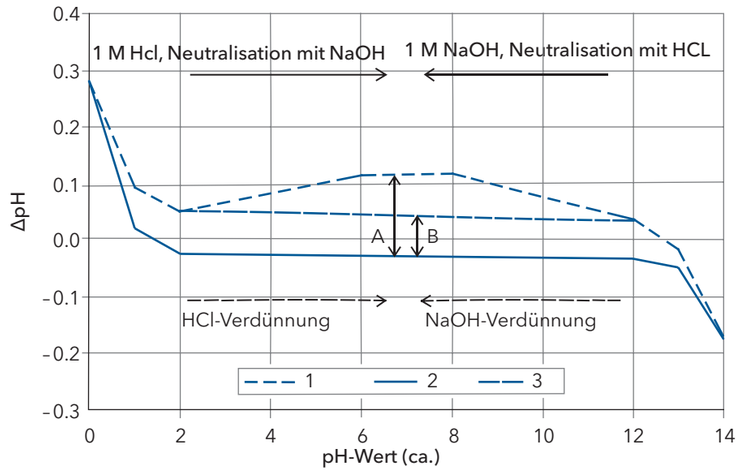
6 *Beispielhafter mV-Verlauf unterschiedlicher Elektroden für unterschiedliche pH-Werte.*

	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 mol/l).

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

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 ΔpH 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 ΔpH 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 $2 < pH < 12$ ist der Einfluss der Diffusionspotenziale auf die Unsicherheit der pH-Messung etwa $\Delta pH < 0{,}05$. Bei der Abschätzung der Messunsicherheit müssen allerdings auch alle weiteren Fehlerquellen berücksichtigt werden.■

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

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

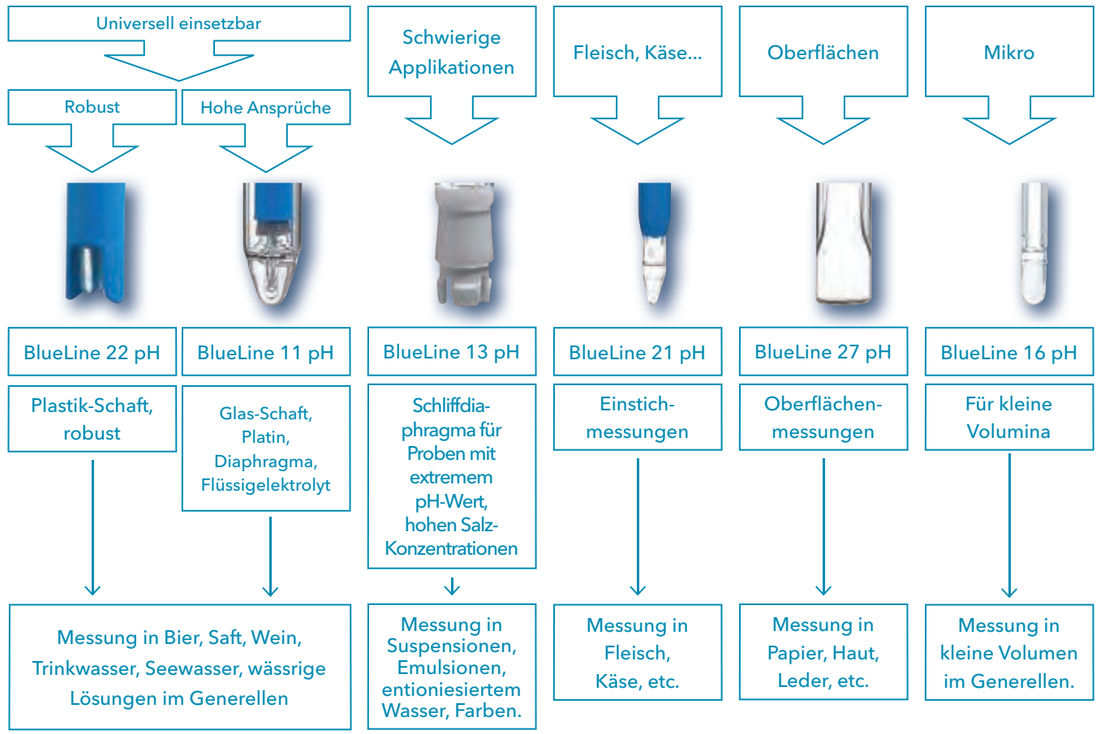
Wie geht man bei der Auswahl am besten vor? Welche Elektroden sind handelsüblich?

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 8. 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 Elektrolytausfluss und damit für sichere Messungen.



8 *Auswahl verschiedener Elektrodentypen und ihren Applikationen*

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics
Hattenbergstr. 10 · 55122 Mainz · Germany · Tel: +49 6131 665111 · Fax: +49 6131 665001 · Info.si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com

Kapitel 10:
Pflege der pH-Elektrode

- 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 Kunststoffschaft oder eine Flüssigelektrolytelektrode mit Glasschaft 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 passenden 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.■

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 Wässerungskäpppchen 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 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 Kunststoffschaftes 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 Bezugselektrode mit Flüssigelektrolyt:

• Bei Schmutz / Partikel in der Bezugselektrode: 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 Bezugselektroden 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 Vorraussetzungen 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 vorliegen 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 Titrationen 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 Titrationen in nichtwässrigen Medien möglich?

Antwort

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

$2H_20 \leftrightarrow H_3O^+ + OH^-$

ähnliche Betrachtungen für wasserähnliche Lösungsmittel anstellen und folgende Gleichung aufstellen:

$2HLy \leftrightarrow H_2Ly^+ + Ly^-$

H_2Ly^+ ist das protonierte Lösungsmittelmolekül und wird Lyonium-Ion genannt. 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 pKLy-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 Titrationen meist nicht der absolute pH-Wert sondern die Veränderung des pH-Wertes die relevante Größe. Der Verbrauch an Titriermittel bis zu diesem pH-Sprung wird zur Gehaltsberechnung herangezogen. Unter solchen Bedingungen ist die Umrechnung des originären mVMesswertes 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 [14].

- 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 Messwerten. 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. [3]

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 [15]. ■

Literatur

[1] DIN 19261, Beuth [2] M. Huber, Wissenswertes über die pH-Messung, SCHOTT Geräte, 1989 [3] H. Galster, pH-Messung, VCH, 1990 [4] J. Falbe und M. Regitz (Hrgg.), Römpp-Chemie-Lexikon, 9. Auflage, Thieme, 1990 [5] DIN 19266, Referenzpufferlosungen zur Kalibrierung von pH-Messeinrichtungen, Beuth, 2000 [6] DIN 19268, pH-Messung – pH-Messung von wässrigen Lösungen mit pH-Messketten mit pH-Glaselektroden und Abschätzung der Messunsicherheit, Beuth, 2007 [7] pH Fibel, WTW, 2000 [8] G. Milazzo, Elektrochemie, Springerverlag, 1952 [9] G. Tauber, Industrielle pH-Messung – Beiträge der Diffusionspotenziale zur Messunsicherheit, in: tm-Technisches Messen, Oldenbourg Wissenschaftverlag, 6/2009, 306ff [10] http://www.si-analytics.com/downloads/produkt-und-anwendungsinformationen/laborelektroden [11] http://www.validation-online.net/user-requirements-specification.html [12] http://www.fda.com/csv/index.html [13] DIN 19260 – pH Messungen Allgemeine Begriffe, Beuth [14] 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 [15] 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
9009/61	285111664	78
A 1180	1057997	70
A 157 1M-BNC-ID	285130170	66
A 157 1M-DIN-ID	285130160	66
A 157	285129610	66
A 157 IDS	285100080	69
A 161 1M-BNC-ID	285130250	64
A 161 1M-DIN-ID	285130240	64
A 161 IDS	285100090	65
A 162	285129525	64
A 162 IDS	285100120	65
A 164 1M-BNC-ID	285130290	64
A 164 1M-DIN-ID	285130280	64
A 7780	285101260	62
A 7780 1M-BNC-ID	285130210	64
A 7780 1M-DIN-ID	285130200	64
A 7780 IDS	285101080	65
Ag 1100	285103607	70
Ag 42 A	285102051	68
Ag 62 RG	285102090	68
Ag 6180	285102208	68
Ag 6280	285102343	68
Ag 6580	285102216	68
AG-S 60	285130400	78
AgS 62 RG	285102110	68
AgCl 62	285102413	68
AgCl 6280	285102351	68
AgCl 62 RG	285102100	68
AgCl 65	1061051	68
Au 6280	285102121	68
B 2220+	1069994	72
B 2420+	1070028	72
B 2810+	1070029	72
B 2820+	1070044	72
B 2910+	1070077	72
B 2920+	1070046	72
B 3410+	1070048	72
B 3420+	1070070	72
B 3510+	1070100	72
B 3520+	1070073	72
B 3610+	1070074	72
B 3920+	1070075	72
BlueLine 11 pH	285129114	82
BlueLine 12 pH	285129122	82
BlueLine 13 pH	285129139	84
BlueLine 14 pH	285129147	82
BlueLine 14 pH	285129440	82
BlueLine 15 pH	285129155	82
BlueLine 15 pH Cinch	285095730	82
BlueLine 15 pH	285129450	82
BlueLine 16 pH	285129163	84
BlueLine 17 pH	285129171	82
BlueLine 17 pH-R	1064746	82
BlueLine 18 pH	285129188	82
BlueLine 19 pH	285129190	82
BlueLine 21 pH	285129217	84
BlueLine 21 pH 1M-BNC-ID	285129940	84
BlueLine 21 pHT IDS	285128210	85
BlueLine 21 pH 1M-DIN-ID	285129930	84
BlueLine 22 pH	285129225	82
BlueLine 23 pH	285129233	82
BlueLine 23-2 pH	1063462	82
BlueLine 23-5 pH-S	1066411	82
BlueLine 24 pH	285129241	82
BlueLine 24-3 pH	285129533	82
BlueLine 25 pH	285129258	82
BlueLine 25-2 pH	1063461	82
BlueLine 25-5 pH	285129540	82
BlueLine 26 pH	285129266	82
BlueLine 26 pH-Cinch	285095712	82
BlueLine 27 pH	285129274	84
BlueLine 27 pH 1M-BNC-ID	285129960	84
BlueLine 27 pH 1M-DIN-ID	285129950	84
BlueLine 27 pH IDS	285129270	85
BlueLine 28 pH	285129282	82
BlueLine 28 pH-P	1065896	82
BlueLine 28-5 pH	285129570	82
BlueLine 29 pH	1065895	82
BlueLine 29 pH-P	1065894	82
BlueLine 31 Rx	285129311	84
BlueLine 32 Rx	285129320	84
BlueLine 48 LF	285129488	84
BlueLine 54 pH	285129460	84
BlueLine 56 pH	285129640	84
BlueLine 56 Cinch	285129650	84
BR 60	285130420	78
Ca 1100 A	285216314	78
CA 60	285130380	78
Cl 60	285130350	78
CN 60	285130390	78
Cu 1100 A	285216312	78
CU 60	285130430	78
F 1100 A	285216313	78
F 60	285130340	78
FDO 1100 IDS	285202440	77
FDO 1100 3M IDS	285202450	77
H 1180	285103212	70
H 161 1M-BNC-ID	285130270	64
H 161 1M-DIN-ID	285130260	64
H 61	285100207	62
H 61-500	285092583	62
H 61-600	285092591	62
H 6180	285102524	62
H 62	285100215	62
H 6280	285102532	62
H 63	285100223	62
H 6380	285102549	62
H 64	285100231	62
H 64 1M-BNC-ID	285130230	62
H 64 1M-DIN-ID	285130220	62
H 65	285100248	62
H 6580	285102565	62
I 60	285130410	78
K 60	285130370	78
KF 1100	285102030	70
L 39	1061094	66
L 39 1M-BNC-ID	285130150	66
L 39 1M-DIN-ID	285130140	66
L 6880	285101211	66
L 6880 1M-BNC-ID	285130110	66
L 6880 1M-DIN-ID	285130100	66
L 7780	285101252	62
L 8280	285101277	62
L 8880	285101285	66
LF 1100T+	1069977	76
LF 213 T	285106150	74
LF 213 T-ID	285106160	74
LF 313 T	285414360	74
LF 313 T NFTC	285414351	74
LF 313 T-ID	285130300	74
LF 313 T IDS	285202430	75
LF 413 T	285106172	74
LF 413 T-3	285106148	74
LF 413 T-ID	285130310	74
LF 413 T 3M Fork	285106280	75
LF 513 T	285106037	74
LF 613 T	285106131	74
LF 713 T	285106189	74
LF 713 T-250	285106190	74
LF 813 T	285106250	74
LF 913 T	285106260	74
LF 913 T ID	285106270	74
LFOX 1400	285104630	74
LFOX 1400 ID	285130330	74
N 1041 A	285100486	64
N 1041 A -600	285093111	64
N 1041 BNC	285100531	64
N 1042 A	285104541	64
N 1042 BNC	285105476	64
N 1043 A	285093009	64
N 1048 1M-BNC-ID	285130130	66
N 1048 1M-DIN-ID	285130120	66
N 1048 A	285104611	66
N 1050 A	285100375	64
N 1051 A	285100510	64
N 1051 BNC	285100500	64
N 1052 A	1054512	64
N 1052 BNC	285100380	64
N 2041 A	285100342	64
N 2042 A	285100359	64
N 42 A	285100437	62
N 42 BNC	285101544	62
N 48 A	285100445	66
N 48 BNC	285101569	66
N 50 A	285100453	62
N 52 A	285100494	62
N 52 BNC	285105451	62
N 5800 A	285105127	66
N 5800 BNC	285105579	66
N 5900 A	285105135	66
N 6000 1M-BNC-ID	285130190	66
N 6000 1M-DIN-ID	285130180	66
N 6000 A	285105151	66
N 6000 BNC	285105632	66
N 6003	285105176	66
N 61	285100001	62
N 6180	285100018	62
N 61eis	285092661	62
N 62	285100034	62
N 6250	285100112	62
N 6280	285100042	62
N 64	285100059	62
N 6480 eis	285092337	62
N 6480 eth	285092329	62
N 65	285100067	62
N 6580	285102516	62
N 6980	285101709	62
Na 61	285100026	78
NH 1100	285102808	78
NO 60	285130360	78
OX 1113 T	285206410	77
Pb 1100 A	285216315	78
Pb 60	285130440	78
Pt 1200	285103512	70
Pt 1400	285103537	70
Pt 1800	285103553	70
Pt 42 A	285102302	68
Pt 48 A	285102224	68
Pt 5900 A	285105192	68
Pt 5900 BNC	285105702	68
Pt 5901	285105065	68
Pt 61	285102002	68
Pt 6140	285097162	68
Pt 6180	285102232	68
Pt 62	285102019	68
Pt 62 RG	285102070	68
Pt 6280	285102249	68
Pt 6580	285102257	68
Pt 6880	285100075	68
Pt 6980	285102265	68
Pt 8280	285102281	68
TopLine 22 pH	285111135	80
TopLine 23 pH	285111140	80
TopLine 24 pH	285111145	80
TopLine 24 pH IDS	285111150	80
TopLine 25 pH	285111155	80
TopLine 26 pH	285111160	80
TopLine 26 pH Cinch	285111165	80
TopLine 28 pH	285111170	80
TopLine 29 pH	285111175	80
TopLine 32 RX	285111180	80
TopLine 32 RX IDS	285111185	80
TopLine 80-120 pH	285111190	80
TopLine 81-120 pHT VP	285111195	80
TopLine 83-120 NMSN	285111200	80
TopLine 89-120 NMSN	285111205	80
TopLine 89-120 Pt	285111210	80
W 5780 NN	285105221	80
W 5790 NN	285105254	80
W 5790 PP	285105776	80
W 5791 NN	285105262	80
W 5980 NN	285105287	80

Zubehör

Typ-Nr.	Bestell-Nr.	Seite
9907/21	285124716	87
9909/31	285125618	87
9910/11	285125515	87
9910/21	285125215	87
9919/21	285125523	87
9919/41	285125548	87
A 1 A	285122904	87
A 1 BNC	285123793	87
B 1 N	285121916	87
B 1 P	285122012	87
B 1X	285121813	87
B 511	285104209	93
B 521	285104217	93
B 522	285104225	93
B 524	285104233	93
BXX	285123806	93
KXX	285123703	93
L 1 A	285122456	87
L 1 BNC	285122497	87
L 1 N	285122457	87
L 1 NN	285122489	87
L 1 R	285122534	87
L 1 X	285122407	87
L 100	285138719	89
L 1004	285138057	89
L 101	285136956	90
L 1254	285138649	90
L 168	285137841	88
L 1684	285137677	88
L 2 A	285122464	87
L 2 NN	285122448	87
L 200	285138151	90
L 2004	285138365	90
L 2114	285138349	90
L 2214	285136923	90
L 2224	285138332	90
L 300	285138554	90
L 3004	285138427	90
L 3008	285138505	90
L 3014	285138419	90
L 310	285138468	90
L 3104	285138484	90
L 320 K	285138702	90
L 350	285138143	90
L 3504	285138127	90
L 400	285138727	89
L 4004	285138032	89
L 401	285138098	88
L 4014	285138008	88
L 420	285138587	90
L 4204	285138608	90
L 430	285138184	92
L 4304	285138168	92
L 4619	285138373	92
L 4643	285138357	92
L 4648	285138784	92
L 4660	285138381	92
L 4690	285138398	89
L 4691	285138205	89
L 4694	285138213	89
L 4697	285138221	89
L 4698	285138192	89
L 4790	285138402	88
L 4791	285137977	88
L 4794	285138246	88
L 4796	285138254	88
L 4797	285137985	88
L 4798	285138238	88
L 4799	285138262	88
L 4893/Set	285138279	88
L 4895/Set	285138632	89
L 5014	285138324	91
L 5034	285138308	91
L 510	285138538	92
L 5104	285138295	92
L 6408	285137344	91
L 6708	285138513	91
L 687	285138102	88
L 6874	285138016	88
L 700	285138735	89
L 7004	285138049	89
L 911	285138590	90
L 9114	285138560	90
L 918	285138119	88
L 9184	285138024	88
LB 1 A	285122653	87
LB 1 BNC	285122661	87
LB 3 A	285122678	87
LC 1004 K	285139218	92
LC 4004 K	285139156	92
LC 7004 K	285139189	92
LF 1024	285136907	94
LF 990	285126503	94
LF 991	285126511	94
LF 992	285126528	94
LF 995	285126293	94
LF CSKC13	285126530	94
LF CSKC5	285126540	94
NH 928	285126482	93
NH 995	285126499	93
OX 060	285138287	91
OX 920	285126606	91
OX 921	285126614	91
OX 923	285126639	93
OX 925	285126655	93
OX 929	285126277	93
OxiCal® SL	285126647	93
SF 300	285126622	93
SXX	285123728	93
TZ 1520	285215229	93
Z 341	285123103	93
Z 451	285123136	93
Z 453	285123170	93
Z 461	285123152	93
Z 462	285123169	93
Z 472	285123185	93
Z 50	285122961	93
Z 501	285123193	93
Z 506	285123214	93

Weitere SI Analytics® Produkte

Titration

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

Die Titratoren der TitroLine®-Serie

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

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

Probenwechsler TW alpha plus

Der neue Titrator TitroLine® 7800 bietet noch mehr Möglichkeiten

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

All-rounder: TitroLine® 7800

OptiLine 6

OptiLine 6 Elektrode

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

AVS® | ViscoSystem® | Viskosimeter

Präzise Kapillarviskosimetrie – Kompetenz von Anfang an

Das **ViscoSystem® AVS® 370** (als PC-Ausführung) und das **ViscoSystem® AVS® 470** (als Stand-Alone-Ausführung) bieten die außergewöhnliche Kombination aus „drückendem" und „saugendem" Betrieb. Dies erlaubt die perfekte Anpassung des Messverfahrens an jede Probe. Es ermöglicht die Verwendung eines ViscoPump II-Moduls mit optischer Detektion für transparente oder in der TC-Version für undurchsichtige Flüssigkeiten.

ViscoClock plus

Messung in Perfektion leicht gemacht

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

Viskosität automatisch besser messen

Der Probenautomat AVS® Pro III ist ein vollautomatisch arbeitender Viskositätsmessplatz. Trotz seines hohen Probendurchsatzes zeichnet er sich durch höchste Genauigkeit und Reproduzierbarkeit aus – selbst im unbeaufsichtigten Tag- und Nachtbetrieb.

AVS® Pro III

Prozessmesstechnik

Prozesselektroden, Armaturen und Zubehör

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

SteamLine Elektrode

CHEMtrac 810

Laborkocher und Rührer

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

Laborrührer SLR

Xylem |ˈzīləm|

1) Das Gewebe in Pflanzen, das Wasser von den Wurzeln nach oben befördert;
2) ein führendes globales Wassertechnikunternehmen.

Wir sind ein globales Team, das 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 feste, langjährige Beziehungen zu Kunden, bei denen wir für unsere leistungsstarke Mischung 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.

SI Analytics

a xylem brand

Xylem Analytics Germany
Sales GmbH & Co. KG
SI Analytics

Hattenbergstr. 10
55122 Mainz
Germany

Phone: +49(0).6131.66.5111
Fax: +49(0).6131.66.5001
E-Mail: si-analytics@xyleminc.com
Internet: www.si-analytics.com

überreicht durch

SI Analytics is a trademark of Xylem Inc. or one of its subsidiaries.
© 2018 Xylem, Inc. ***980 096D*** *Version 09/2018*