WTW

BEDIENUNGSANLEITUNG

Präzisions pH · mV-Meßgerät

pH 523



WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE WERKSTÄTTEN G. M. B. H.

Dr. rer. nat. K. Slevogt · D-8120 Weilheim i. OB · Trifthofstraße 57a · ☎ (08 81) 183-0 · Teletex 881 803

BA - pH 523/1
(AH O1 - GP O6 - EP O2/a - EP O3 - ET O2 - ZL O7)

WICHTIGE HINWEISE FÜR DEN BENUTZER

UNBEDINGT LESEN, BEVOR DAS GERÄT IN BETRIEB GENOMMEN WIRD!

Dieses Gerät ist gemäß DIN 57 411 Teil 1 / VDE 0411 Teil 1/IEC-Publikation 348/, Sicherheitsbestimmungen für elektronische Meßgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.

1. Das Gerät ist in Schutzklasse II ausgelegt.

2. Das Gerät ist für Verwendung in Innenräumen bestimmt. Es kann darüber hinaus ohne Beeinträchtigung seiner Sicherheit gelegentlich Temperaturen zwischen +5°C und -10°C ausgesetzt werden.

3. Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, daß die am Gerät angegebene Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen.

4. Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden, solange das Gerät angeschlossen ist. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein.

   Vor einem Abgleich, einer Wartung, einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.

   Abgleich-, Wartungs- und Reparaturarbeiten an unter Spannung stehenden, geöffneten Geräten sind soweit möglich zu unterlassen. Wenn dennoch solche Arbeiten unvermeidbar sind, so darf dies nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

5. Wenn anzunehmen ist, daß das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtliche Inbetriebnahme zu sichern.

   Ein gefahrloser Betrieb muß angezweifelt werden, wenn

   - das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist
   - das Gerät nicht mehr arbeitet
   - das Gerät längere Zeit unter ungünstigen Verhältnissen gelagert wurde
   - das Gerät schweren Transportbeanspruchungen ausgesetzt war.

   In Zweifelsfällen sollte das Gerät grundsätzlich an den Hersteller (Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH) zur Reparatur bzw. Wartung eingeschickt werden.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
WICHTIGE HINWEISE FÜR DEN BENUTZER	
BEDIENUNGSANLEITUNG pH Meter pH 523	1
1 Technische Daten	1
2 Bedienungselemente	2
2.1 Gerätefrontseite	2
2.2 Geräterückseite	3
3 Inbetriebnahme	4
4 Betriebsarten	4
4.1 pH-Eichung	4
4.2 pH-Messung	5
4.3 mV-Messung	5
4.4 Temperaturmessung	5
5 Schreiberausgang	5
6 Fehlersuche	6
BEDIENUNGSANLEITUNG ZUR WTW PRÄZISIONS-pH-EINSTABMESSKETTE E 56	7
1 Technische Daten	7
2 Inbetriebnahme und Eichung	7
3 Lagerung, Reinigung und Wartung	7
3.1 Lagerung	7
3.2 Reinigung	8
3.3 Wartung des Bezugssystems	8
4 Funktionstest (Fehlersuche)	9

Seite

BEDIENUNGSANLEITUNG ZUR WTW STANDARD-
pH-EINSTABMESSKETTE E 50 10

1 Technische Daten 10

2 Inbetriebnahme und Eichung 10

3 Lagerung und Reinigung 11
3.1 Lagerung 11
3.2 Reinigung 11

4 Funktionstest (Fehlersuche) 12

TECHNISCHE DATEN ZUM TEMPERATURFÜHLER TFK 150 13

ERSATZTEILE, EICH- UND WARTUNGSMITTEL 14

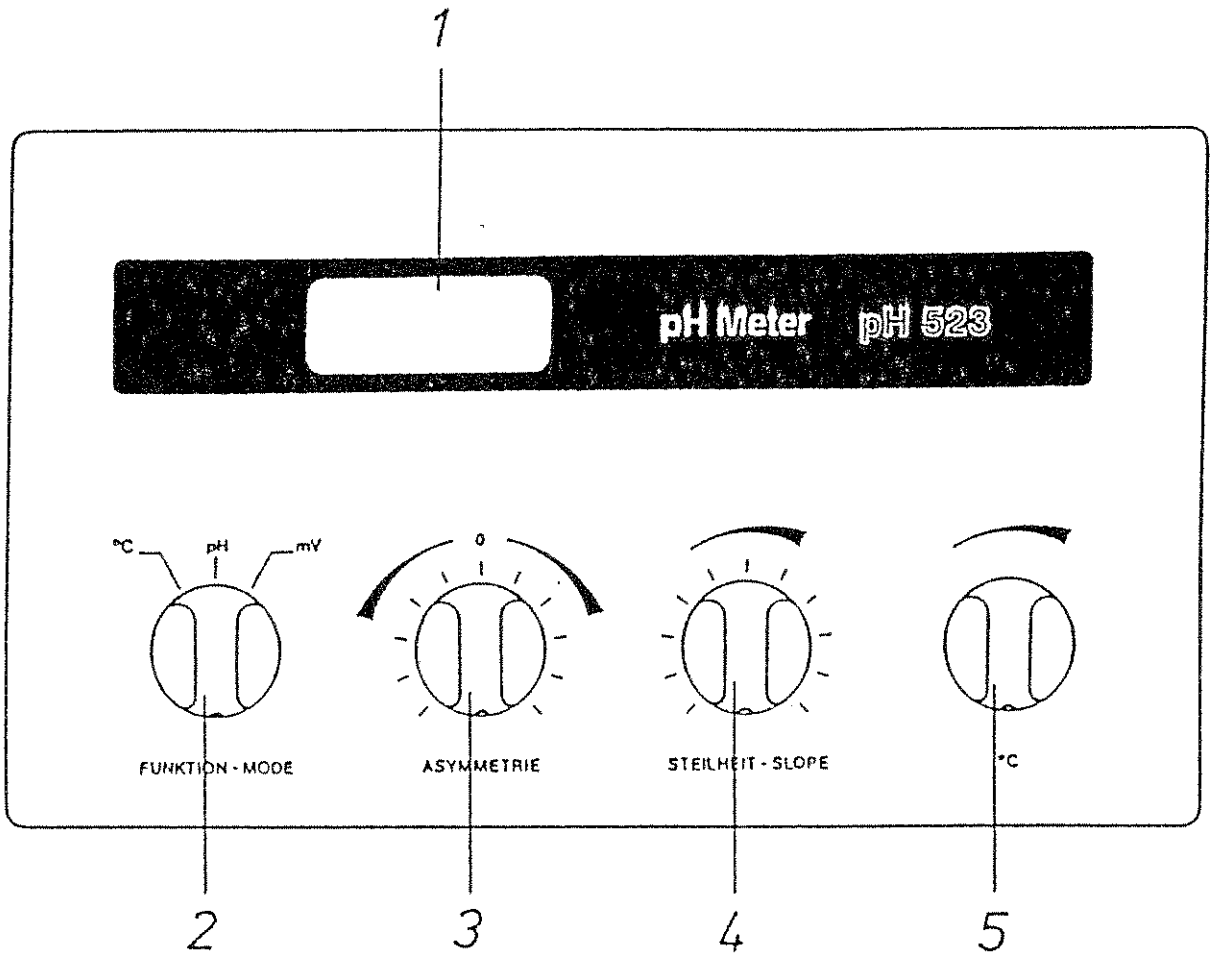
BEDIENUNGSANLEITUNG pH Meter pH 523

1 Technische Daten

Betriebsarten	pH, mV, °C
Anzeige	7-Segment LCD-Anzeige 13 mm Ziffernhöhe
Meßbereiche/ Genauigkeit	pH: 0.00 ... 14.00 / ± 0.01 pH ± 1 digit mV: ± 1999 / ± 0.1 % v.MW ± 2 mV ± 1 digit °C: 0.0 ... 100.0 / ± 1 K ± 1 digit
Polarisationsstrom (für Dead-Stop)	10 µA
Eingangswiderstand	$> 10^{12}\ \Omega$
Eingangsfehlerstrom	$< 10^{-12}$ A
Asymmetriepotential	± 42 mV (pH = 6.3 ... 7.7 bei 25°C)
Steilheitsbereich	-60 ... -53 mV/pH (bei 25°C)
Temperatur- kompensation	manuell -2 ... 90°C automatisch 5 ... 90°C (Genauigkeit besser 2 K im Bereich 10 ... 70°C)
Schreiberausgang	pH: 100 mV/pH ± 1 mV mV: 1 mV/mV ± 2 mV ± 0.1 % v.MW °C: 10 mV/K ± 10 mV
Energieversorgung	100 ... 242 V / 50 ... 60 Hz
Schutzklasse	II nach VDE 0411
Isolationsgruppe	B nach VDE 0110
Klimaklasse	2 nach VDE 0110
Umgebungstemperatur	-5 ... +50°C (Betrieb) -25 ... + 60°C (Lager)
Abmessungen	(B) 260 x (H) 120 x (T) 210 mm
Gewicht	ca. 1.3 kg

2 Bedienungselemente

2.1 Gerätefrontseite



1 LCD-Anzeige

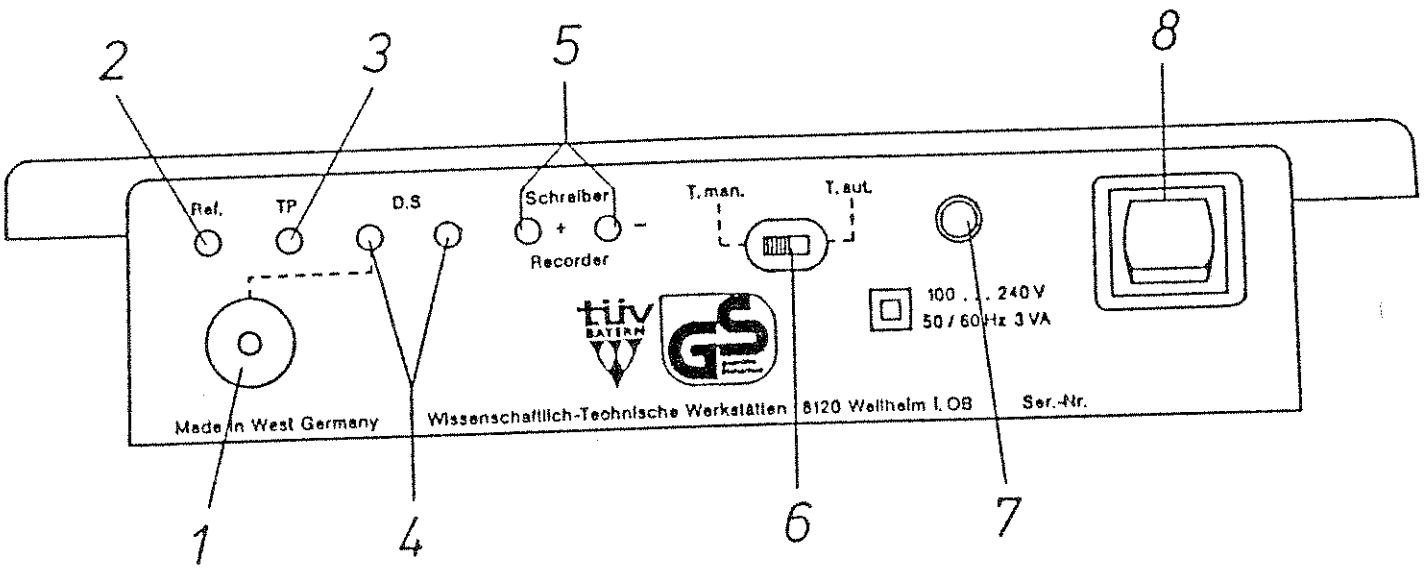
2 Betriebsartenschalter

3 Asymmetrie-Einsteller

4 Steilheits-Einsteller

5 Temperatur-Einsteller (für manuelle Temperatureingabe)

2.2 Geräterückseite



1 Buchse für eine Einstabmeßkette oder Meßelektrode einer Zweistabmeßkette

2 Buchse für die Referenzelektrode einer Zweistabmeßkette oder Temperaturfühler TFK 150

3 Buchse für Temperaturfühler einer pH-Einstabmeßkette mit integriertem NTC oder Temperaturfühler TFK 150

4 Anschlußbuchsen für Zellen zur Dead-Stop-Titration (zusätzlich linke D.S.-Buchse mit pH-Buchse kurzschließen)

5 Schreiberausgang

6 Umschalter für manuelle (T.man.) oder automatische (T.aut.) Temperatureingabe

7 Netzanschluß

8 Netzschalter

3 Inbetriebnahme

Bitte vergewissern Sie sich vor dem Anschließen des Gerätes, ob Ihre Netzversorgung mit den Gerätedaten übereinstimmt. Zum Einschalten dient der Netzschalter auf der Gehäuserückseite.

4 Betriebsarten

4.1 pH-Eichung

Zur Eichung verwenden Sie zwei Pufferlösungen, einen Puffer mit neutralem pH-Wert (z.B. Standardpuffer 6.86 oder Technischer Puffer 7.00) und einen Puffer mit saurem oder alkalischem pH-Wert (entsprechend Ihres Meßbereiches).

- Bei Eichung mit Temperaturfühler TFK 150 bzw. Meßkette mit integriertem NTC den Umschalter auf der Geräterückseite auf T.aut., bei einer Eichung ohne Temperaturfühler auf T.man. stellen.
- Die pH-Meßkette und den Temperaturfühler in den neutralen Puffer eintauchen
- Betriebsartenschalter auf der Gerätefrontseite auf °C stellen und die angezeigte Temperatur ablesen. Beim Arbeiten ohne Temperaturfühler den Temperaturwert (z.B. mit Thermometer bestimmt) mit dem Temperatur-Einsteller (°C) eingeben.
- Betriebsartenschalter auf pH stellen.
- Den pH-Wert des Puffers entsprechend der Temperatur von der Pufferflasche ablesen und den Wert mit dem Asymmetrie-Einsteller eingeben.
- Die pH-Meßkette und den Temperaturfühler aus dem Puffer nehmen, mit entionisiertem Wasser spülen und in den zweiten Puffer eintauchen.
- Den pH-Wert des Puffers entsprechend der Temperatur von der Pufferflasche ablesen und den Wert mit dem Steilheits-Einsteller eingeben.

4.2 pH-Messung

Für die pH-Messung muß das Gerät nach 4.1 geeicht werden.

- Meßkette und Temperaturfühler mit entionisiertem Wasser spülen und in das Meßgut eintauchen. Den pH-Wert können Sie direkt von der Anzeige ablesen.
- Bei Messungen ohne Temperaturfühler den Temperaturwert des Meßgutes (z.B. mit Thermometer bestimmt) vorher in der Betriebsart °C über den Temperatur-Einsteller eingeben (Umschalter auf der Geräterückseite muß auf T.man. stehen!).

4.3 mV-Messung

- Betriebsartenschalter auf mV stellen.

In der Betriebsart mV zeigt Ihnen das Gerät die Meßkettenspannung an, z.B. zur Kontrolle von pH-Meßketten oder für Redox- und ionenselektive Messungen, sowie für die Dead-Stop-Titration.

4.4 Temperaturmessung

- Umschalter auf der Geräterückseite muß auf T.aut. stehen.
- Betriebsartenschalter auf °C stellen.

Das Gerät zeigt bei angestecktem Temperaturfühler (TFK 150 Buchsen Ref. und TP) direkt °C an.

5 Schreiberausgang

- Schreiber an Buchsen Recorder (+-) auf der Geräterückseite anschließen.

Ausgangssignale pH: 100 mV/pH $\pm$ 1 mV
mV: 1 mV/mV $\pm$ 2 mV $\pm$ 0.1 % v.MW
°C: 10 mV/°C $\pm$ 10 mV

6 Fehlersuche

Grundsätzlich bedarf es zur vollständigen Prüfung eines pH-Meßgerätes eines sog. pH-Simulators (z.B. WTW Modell US/pH), wobei nach dessen Bedienungsanleitung vorgegangen werden muß. Vergleichen Sie die mit dem Simulator erreichten Grenzwerte mit den Angaben der technischen Daten (Seite 1).

Bringt einer der Tests nicht das Soll-Ergebnis, muß das Gerät zur Überprüfung an WTW geschickt werden. In den meisten Fällen wird eine Fehlfunktion jedoch an der pH- bzw. Redox-Meßkette liegen, beachten Sie in diesem Fall die jeweilige Bedienungsanleitung. Sollte eine Geräte-Reparatur im Werk erforderlich sein, empfehlen wir stets, Gerät und Meßkette sowie Temperaturfühler einzusenden.

BEDIENUNGSANLEITUNG ZUR WTW PRÄZISIONS-pH-EINSTABMESSKETTE E 56

1 Technische Daten

pH-Bereich	0 ... 12
Temperaturbereich	0 ... 80°C
Bezugselektrolyt	KCl 3 mol/l + AgCl gesättigt
Membranwiderstand	400 MΩ bei 25°C
Tauchlänge	120 mm Das Bezugssystem (Außenmantel) muß stets soweit mit Bezugselektrolyt gefüllt sein, daß das Niveau des Elektrolyten über dem des Meßgutes steht.
Mindesteintauchtiefe	25 mm
Schaftdurchmesser	12 mm
Kabellänge	1 m
Stecker	Normstecker für Buchsen nach DIN 19262

2 Inbetriebnahme und Eichung

Vor Inbetriebnahme die Wässerungskappe (KCl 3 mol/l) abziehen und die Meßkette für ca. 10 Minuten in neutralem Puffer konditionieren. Grundsätzlich ist für die Eichung die Bedienungsanleitung des verwendeten pH-Meßgerätes verbindlich.
Die Eichung sollte bei neuen Meßketten täglich überprüft werden, nach einigen Tagen kann auf längere Eichperioden übergegangen werden.

3 Lagerung, Reinigung und Wartung

3.1 Lagerung

Während der Meßpausen muß die Meßkette stets feucht gehalten werden; hierzu dient die Wässerungskappe, die mit KCl-Lösung 3 mol/l gefüllt ist (nie entionisiertes oder Leitungswasser verwenden!). Nach einer Lagerung in KCl-Lösung die Meßkette zunächst für ca. 10 Minuten in neutralem Puffer konditionieren. Lag die Meßkette längere Zeit trocken, muß sie vor der nächsten Messung ca. 12 Stunden in KCl-Lösung gewässert werden.

3.2 Reinigung

Zwischen den Messungen genügt es, die Meßkette mit entionisiertem Wasser zu spülen.

Bei Messungen in eiweißhaltigen Medien (z.B. Milch, Fleisch usw.) empfehlen wir, die Meßkette in regelmäßigen Abständen (wöchentlich) mit Pepsin-Reinigungslösung zu reinigen. Die Meßkette soll dabei ca. 30-60 Minuten in die Pepsinlösung eintauchen, anschließend den Bezugselektrolyten wechseln.

Bei Sulfidverunreinigungen (schwarzes Diaphragma) die Meßkette ca. 1 Stunde in Diaphragmareiniger stellen und anschließend den Bezugselektrolyten wechseln.

Verunreinigung der Meßkette durch Fette, Öle und ähnliche Stoffe können mit warmem Wasser und Haushaltsspülmittel entfernt werden.

3.3 Wartung des Bezugssystems

Im Bezugssystem befindet sich mit AgCl gesättigte KCl-Lösung 3 mol/l. Die Lösung sollte etwa alle 6 Monate vollständig erneuert werden, auch wenn kein Flüssigkeitsverlust feststellbar ist. Der Elektrolytraum ist durch eine Nachfüllöffnung zugänglich, die mit einer Gummikappe verschlossen ist. Nur bei Temperaturunterschieden von mehr als $\pm$ 5°C zwischen KCl-Elektrolyt und Meßlösung sollte die Gummikappe zum Druckausgleich abgenommen werden.

Nach jeder Reinigung und nach Auswechseln der KCl-Lösung die Meßkette mit sauberem Wasser gründlich spülen und die Eichung überprüfen.

4 Funktionstest (Fehlersuche)

Kann ein pH-Meßgerät mit Ihrer Meßkette nicht mehr geeicht werden, so ist die Ursache oft in einem Defekt an der Meßkette zu suchen. Wir empfehlen Ihnen in diesem Fall folgenden Test auszuführen:

- pH-Meßkette in Puffer 4 (20-25 °C) eintauchen
- am Meßgerät Betriebsart mV aufrufen

Anzeige	mögliche Ursache	Maßnahme
175 mV ± 20 mV	Meßkette in Ordnung	
155 mV bzw. 195 mV	Bezugselektrolyt verunreinigt	Bezugselektrolyt wechseln
	Glasmembran verunreinigt	Glasmembran reinigen
	Bezugselektrode vergiftet	neue Meßkette
0 mV	Kurzschluß	neue Meßkette
		Wässerungskappe abnehmen
driftende Anzeige (kein stabiler Wert)	Diaphragma verunreinigt	Diaphragma reinigen, in neutralem Puffer wässern
springende Werte, berührungsempfindlich	Diaphragma verstopft	Diaphragma reinigen
	Kabelbruch	neue Meßkette

Sollten die hier beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg zeigen, ist eine neue Meßkette erforderlich. Treten Störungen nur bei der Messung auf, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

Beachten Sie bitte, daß jede pH-Meßkette einer natürlichen Alterung unterliegt, wobei die Anzeige immer träger wird und die Meßkettensteilheit allmählich abnimmt. Spezielle Meßmedien (z.B. sulfidhaltige, hochalkalische, proteinhaltige Medien) oder hohe Temperaturen sowie große pH- und Temperaturwechsel verkürzen erheblich die Lebensdauer Ihrer Meßkette (für Proben verursachte Ausfälle gibt es keinen Garantieaustausch!).

BEDIENUNGSANLEITUNG ZUR WTW STANDARD-pH-EINSTABMESSKETTE E 50

1 Technische Daten

pH-Bereich	0 ... 14
Temperaturbereich	0 ... 60°C
Membranwiderstand	150 MΩ
Bezugselektrolyt	KCl 3 mol/l + AgCl gesättigt (Gel, nicht austauschbar)
Tauchlänge	80 mm
Mindesteintauchtiefe	18 mm
Schaftdurchmesser	12 mm
Kabellänge	1 m
Stecker	Normstecker für Buchsen nach DIN 19262

2 Inbetriebnahme und Eichung

Vor Inbetriebnahme die Wässerungskappe (KCl 3 mol/l) abziehen und die Meßkette für ca. 10 Minuten in neutralem Puffer konditionieren.

Grundsätzlich ist für die Eichung die Bedienungsanleitung des verwendeten pH-Meßgerätes verbindlich.

Die Eichung sollte bei neuen Meßketten täglich überprüft werden, nach einigen Tagen kann auf längere Eichperioden übergegangen werden.

3 Lagerung und Reinigung

3.1 Lagerung

Während der Meßpausen muß die Meßkette stets feucht gehalten werden; hierzu dient die Wässerungskappe, die mit KCl-Lösung 3 mol/l gefüllt ist (nie entionisiertes oder Leitungswasser verwenden!). Nach einer Lagerung in KCl-Lösung die Meßkette zunächst für ca. 10 Minuten in neutralem Puffer konditionieren. Lag die Meßkette längere Zeit trocken, muß sie vor der nächsten Messung ca. 12 Stunden in KCl-Lösung gewässert werden.

3.2 Reinigung

Zwischen den Messungen genügt es, die Meßkette mit entionisiertem Wasser zu spülen.

Bei Messungen in eiweißhaltigen Medien (z.B. Milch, Fleisch usw.) empfehlen wir, die Meßkette in regelmäßigen Abständen (wöchentlich) mit Pepsin-Reinigungslösung zu reinigen. Die Meßkette soll dabei ca. 30-60 Minuten in die Pepsinlösung eintauchen.

Verunreinigung der Meßkette durch Fette, Öle und ähnliche Stoffe können mit warmem Wasser und Haushaltsspülmittel entfernt werden.

4 Funktionstest (Fehlersuche)

Kann ein pH-Meßgerät mit Ihrer Meßkette nicht mehr geeicht werden, so ist die Ursache oft in einem Defekt an der Meßkette zu suchen. Wir empfehlen Ihnen in diesem Fall folgenden Test auszuführen:

- pH-Meßkette in Puffer 4 (20-25 °C) eintauchen
- am Meßgerät Betriebsart mV aufrufen

Anzeige	mögliche Ursache	Maßnahme
175 mV ± 20 mV	Meßkette in Ordnung	
155 mV bzw. 195 mV	Bezugselektrolyt verunreinigt	Bezugselektrolyt wechseln
	Glasmembran verunreinigt	Glasmembran reinigen
	Bezugselektrode vergiftet	neue Meßkette
0 mV	Kurzschluß	neue Meßkette
		Wässerungskappe abnehmen
driftende Anzeige (kein stabiler Wert)	Diaphragma verunreinigt	in neutralem Puffer wässern
springende Werte,	Diaphragma verstopft	in neutralem Puffer wässern
berührungsempfindlich	Kabelbruch	neue Meßkette

Sollten die hier beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg zeigen, ist eine neue Meßkette erforderlich. Treten Störungen nur bei der Messung auf, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

Beachten Sie bitte, daß jede pH-Meßkette einer natürlichen Alterung unterliegt, wobei die Anzeige immer träger wird und die Meßkettensteilheit allmählich abnimmt. Spezielle Meßmedien (z.B. sulfidhaltige, hochalkalische, proteinhaltige Medien) oder hohe Temperaturen sowie große pH- und Temperaturwechsel verkürzen erheblich die Lebensdauer Ihrer Meßkette (für Proben verursachte Ausfälle gibt es keinen Garantieaustausch!).

TECHNISCHE DATEN ZUM TEMPERATURFÜHLER TFK 150

Temperaturfühler:	Präzisions-NTC (30 KΩ bei 25°C)
Temperaturbereich:	0 ... 100°C
Grundtoleranz und Linearitätsabweichung:	besser 0.25 K (bei 25°C)
Einstellzeit:	t_{99} < 35 sec.
Material:	V4A-Stahl, ECTFE-beschichtet
Eintauchtiefe:	min. 25 mm max. 110 mm
Schaftdurchmesser:	6.5 mm
Kabellänge:	1 m
Stecker:	2 Bananenstecker mit Querbohrung

ERSATZTEILE, EICH- UND WARTUNGSMITTEL

	Modell	Best.-Nr.
Präzisions-pH-Einstabmeßkette	E 56	103 600
Standard-pH-Einstabmeßkette	E 50	103 551
Redox-Einstabmeßkette	Pt 4805	105 310
Temperaturfühler	TFK 150	102 274
Universalsimulator	US/pH/Set	103 310
Adapterkabel zum Anschluß des Simulators US/pH an ein Laborgerät	SK-pH/DIN	103 311
Eich- und Wartungssortiment, bestehend aus je 250 ml Standard-(DIN/NBS-)Pufferlösung (pH 4.01-6.88-9.18), Pepsin-Reinigungslösung und KCl-Lösung 3 mol/l (AgCl-gesättigt)	SORT/K	109 415
Puffersortiment, bestehend aus je 250 ml Standard-(DIN/NBS-)Pufferlösung (4.01-6.88-9.18)	PL 479	109 150
Eich- und Wartungssortiment, bestehend aus je 50 ml Technischer Pufferlösung (pH 4.01-7.00-10.00), Pepsin-Reinigungslösung und KCl-Lösung 3 mol/l (AgCl-gesättigt)	SORT/STP	109 720
Puffersortiment, bestehend aus je 50 ml Technischer Pufferlösung (pH 4.01-7.00-10.00)	STP 4710	108 715
KCl-Lösung 3 mol/l (AgCl-gesättigt) 3 Flaschen mit je 250 ml	KCl 3/pH	109 700
Pepsin-Reinigungslösung 3 Flaschen mit je 250 ml	PEP/pH	109 648
Redox-Pufferlösung 1 Flasche mit 250 ml, pH 7, 220 mV	RH 28	109 740

	Modell	Best.-Nr.
Redox-Pufferlösung 1 Flasche mit 250 ml, pH 10, 220 mV	RH 34	109 750
Reagenzien zum Regenerieren von Redox-Elektroden, bestehend aus 3 Röhrchen Aktivierungspulver (à 3 g) und 3 Röhrchen Clorina-Tabletten (à 20 Stück)	SORT/RH	109 730

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an den Laborfachhandel. Darüberhinaus stehen Ihnen die technischen Kundenberater im Hause WTW bzw. die technischen Außendienst-Mitarbeiter unserer WTW-Büros zur Verfügung.

Technische Kundenberatung:

Labormeßtechnik:
Johann Heilbock, Ralf Degner, Jürgen Winkler, Heidrun Lehnhart

Industriegeräte — Sonderanfertigung:
Alfred Hatzelmann, Werner Albrecht, Rolf Paa, Horst Zitzmann, Wolfgang Schwarz

Hauptwerk: **WTW WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE WERKSTÄTTEN GmbH**
D-8120 Weilheim i. OB, Trifthofstraße 57 a
☎ (08 81) 183-0, Ttx 881803, Fax (08 81) 6 25 39

WTW-Büros: **2000 Hamburg 56,** Lorenz Lorenzen,
Nagelshof 42 b, ☎ (0 40) 81 25 65

3013 Barsinghausen 1, Kurt Suhrbier,
Akazienweg 8, ☎ (0 51 05) 87 18

5000 Köln 1, Albert Wermke,
Ehrenstraße 71, ☎ (02 21) 23 67 04

5800 Hagen, Hans Duckstein,
Alsenstraße 20, ☎ (0 23 31) 2 53 39

6229 Schlangenbad 5, Thomas Schleissing,
Krauskopfallee 43, ☎ (0 61 29) 89 89

6731 Venningen, Alexander Ploss,
Dompropst-Dr.-Weindel-Str. 2, ☎ (0 63 23) 78 55

7032 Sindelfingen 7, Helmut Jagusch,
Haigerlocherstraße 15, ☎ (0 70 31) 7 47 08

8120 Weilheim, Eduard Pöhler,
im Hause WTW, ☎ (08 81) 183-0

8120 Weilheim, Georg Schöttl,
im Hause WTW, ☎ (08 81) 183-0

8501 Feucht, Helmut Hopp,
Unterer Zeidlerweg 4, ☎ (0 91 28) 44 09

Österreich: **WTW Meß- und Analysengeräte Gesellschaft mbH**
1140 Wien, Simmeringer Hauptstraße 113
☎ 74 11 62, 74 11 63, Fax 74 12 86



Erfahrung • Fortschritt • Qualität