

**Bedienungsanleitung  
Labor-pH-Meter 766**



**Knick >**

---

**Knick >**

**Elektronische Meßgeräte  
GmbH & Co.**

P.O.Box 37 04 15  
D-14134 Berlin  
Germany

Tel: +49 (0) 30-80191-0  
Fax: +49 (0) 30-80191-200  
[www.knick.de](http://www.knick.de)  
[knick@knick.de](mailto:knick@knick.de)



**Gewährleistung**

Innerhalb von 3 Jahren ab Lieferung auftretende Mängel werden bei freier Anlieferung im Werk kostenlos behoben.

Zubehörteile: 1 Jahr

Änderungen vorbehalten

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Hinweise zur Bedienungsanleitung</b> .....	<b>II</b>
<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>III</b>
<b>1 Allgemeines zur Messung</b> .....	<b>1</b>
Hinweise zur pH-Messung .....	1
<b>2 Das Labor-pH-Meter 766</b> .....	<b>6</b>
Lieferumfang .....	6
Kurze Gerätebeschreibung .....	6
<b>3 Bedienung</b> .....	<b>7</b>
Der Geräteaufbau .....	7
Allgemeines zur Bedienung .....	8
Die Funktionsstruktur .....	10
Anschließen und in Betrieb nehmen .....	12
Die Puffersatzauswahl .....	15
Die Kalibrierung .....	17
Die Diagnose .....	19
Der Schreiber Ausgang Trueline® .....	26
<b>4 Fehlerdiagnose</b> .....	<b>27</b>
Die Fehlermeldungen .....	27
<b>Anhang</b> .....	<b>31</b>
Lieferprogramm .....	31
Technische Daten .....	33
Puffertabellen .....	35
Fachbegriffe .....	39
<b>Index</b> .....	<b>43</b>

# Hinweise zur Bedienungsanleitung

**fett** gedruckte Textstellen stehen für Tasten,  
z. B. **meas** .

CAL 1 25.0

In der linken Spalte werden häufig Anzeigenbeispiele  
oder



Tasten, deren Funktion beschrieben wird, abgebildet.

ERR --PH--

Eine graue Darstellung des Anzeigentextes weist auf eine  
blinkende Anzeige hin.



Hinweise geben Ihnen wichtige Informationen, auf die Sie  
bei der Handhabung des Gerätes unbedingt achten sollten.



Achtung bedeutet, daß Sie die gegebenen Anweisungen zu  
Ihrer eigenen Sicherheit unbedingt befolgen müssen. Eine  
Mißachtung kann zu Verletzungen führen.

# Sicherheitshinweise

## Unbedingt lesen und beachten!

Vor dem Anschließen des Gerätes an die Hilfsenergie ist sicherzustellen, daß die Spannung mit der Angabe auf dem Typschild des Gerätes übereinstimmt.

Beim Öffnen des Gerätes werden spannungsführende Teile freigelegt. Daher soll das Gerät nicht geöffnet werden. Falls eine Reparatur erforderlich wird, senden Sie das Gerät ins Werk ein.

Muß das Gerät dennoch in Ausnahmefällen geöffnet werden, ist es zuvor von allen Spannungsquellen zu trennen. Stellen Sie sicher, daß der Netzstecker gezogen ist.

Eine Reparatur oder ein Abgleich eines geöffneten, unter Spannung stehenden Gerätes darf nur von einer Fachkraft vorgenommen werden, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

Beachten Sie, daß bei geöffnetem Gerät an berührbaren Teilen eine lebensgefährliche Spannung liegen kann.

Das Gerät muß außer Betrieb genommen und gegen unbeabsichtigten Betrieb gesichert werden, wenn angenommen werden muß, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist.

Gründe für diese Annahme sind:

- sichtbare Beschädigung des Gerätes
- Ausfall der elektrischen Funktion
- längere Lagerung bei Temperaturen über 70°C
- schwere Transportbeanspruchungen

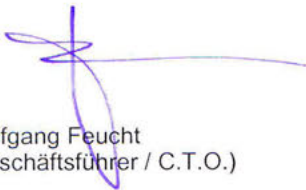
Bevor das Gerät wieder in Betrieb genommen wird, ist eine fachgerechte Stückprüfung nach DIN EN 61010 Teil 1 durchzuführen. Diese Prüfung sollte bei uns im Werk vorgenommen werden.

**EG-Konformitätserklärung  
EC Declaration of Conformity  
Déclaration de Conformité CE**Dokument-Nr. / Document No. /  
No. document**EG90817B**Aufbewahrung / Keeping / Garde en dépôt  
**Jürgen Cammin (KB)**

Wir, die / We, / Nous,

**Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG  
Beuckestr. 22, D-14163 Berlin**erklären in alleiniger Verantwortung, daß dieses Produkt / diese Produkte,  
declare under our sole responsibility that the product / products,  
déclarons sous notre seule responsabilité que le produit / les produits,Produktbezeichnung /  
Product identification /  
Désignation du produit**Labor-pH-Meter 766, Opt. ...**auf welche(s) sich diese Erklärung bezieht, mit allen wesentlichen Anforderungen der folgenden Richtlinien des Rates übereinstimmen:  
to which this declaration relates is/are in conformity with all essential requirements of the Council Directives relating to:  
auquel/auxquels se réfère cette déclaration est/sont conforme(s) aux exigences essentielles de la Directives du Conseil relatives à:Niederspannungs-Richtlinie /  
Low-voltage directive /  
Directive basse tension**2006/95/EG**Jahr der Anbringung der CE-Kennzeichnung / **1995**  
Year in which the CE marking was affixed /  
L'année d'apposition du marquage CEHarmonisierte Normen / Harmonised  
Standards / Normes harmonisées**EN 61010-1: 2001**EMV-Richtlinie / EMC directive /  
Directive CEM**2004/108/EG**

Norm / Standard / Norme

**EN 61326-1: 2006  
EN 61326-2-3: 2006**Ausstellungsort, -datum /  
Place and date of issue /  
Lieu et date d'émission**Berlin, 17.08.2009****Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG**  
Wolfgang Feucht  
(Geschäftsführer / C.T.O.)  
ppa.  
Bernhard Kusig  
(Vice President Marketing/Sales)

# 1 Allgemeines zur Messung



Das Kapitel „Allgemeines zur Messung“ gibt Ihnen eine Zusammenfassung der wichtigsten Punkte, die bei der pH-Messung zu beachten sind. Wenn Sie mit der Praxis der pH-Messung hinreichend vertraut sind, können Sie dieses Kapitel überspringen.

## Hinweise zur pH-Messung

### Allgemein

Für die elektrometrische pH-Messung benötigt man zwei Elektroden, eine Glaselektrode und eine Bezugselektrode. Beide Elektroden zusammen bilden die Meßkette. Sie werden meist kombiniert in einem Glasschaft, als sogenannte Einstabmeßkette angeboten.

Bei der pH-Messung ist eine gleichzeitige Temperaturmessung erforderlich. Zur korrekten Angabe eines pH-Wertes ist immer die Angabe der dazugehörigen Meßtemperatur notwendig, z. B.  $\text{pH}_{25^\circ\text{C}} = 7,15$ . Durch Verwendung eines Temperaturfühlers zusammen mit der Meßkette können die Vorteile der mikroprozessorgesteuerten pH-Meter optimal genutzt werden.

Besonders vorteilhaft sind Einstabmeßketten mit integriertem Temperaturfühler, z. B. die Einstabmeßkette SE 100 (siehe Anhang S. 31).

### Kalibrierung und Messung

Die Meßeigenschaften von pH-Meßketten sind exemplarverschieden, veränderlich und temperaturabhängig. Sie müssen daher das Meßgerät an die jeweils aktuellen Meßketteneigenschaften anpassen. Diesen Vorgang nennt man Kalibrierung.

Sie kalibrieren mit Hilfe von Messungen in Pufferlösungen. Dies sind Lösungen mit genau definierten pH-Werten. Bei Knick-Geräten erfolgt die Kalibrierung weitgehend automatisch. In der Software sind die Tabellenwerte verschiedener Puffersätze temperaturrichtig gespeichert.

Bevor Sie das erste mal kalibrieren, müssen Sie den Puffersatz, den Sie verwenden, auswählen und am Gerät einstellen (siehe S.15). Danach kalibriert die patentierte Calimatic® das Gerät automatisch auf Tastendruck.



Die zur Kalibrierung verwendeten Pufferlösungen müssen immer dem aktuell im Gerät eingestellten Puffersatz entsprechen.

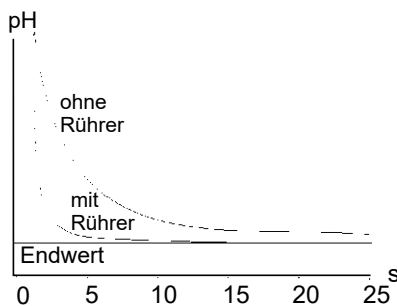
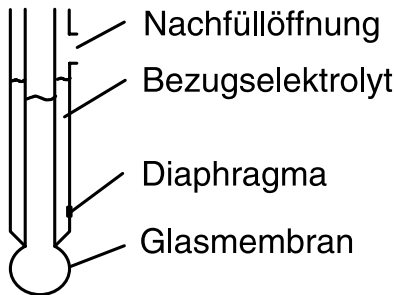
Sie kalibrieren mit zwei verschiedenen Pufferlösungen. Tauchen Sie die Meßkette und ggf. Temperaturfühler gleichzeitig in eine der Pufferlösungen und betätigen Sie die **cal** -Taste. Danach wiederholen Sie den Vorgang mit der zweiten Pufferlösung. Die Reihenfolge der Pufferlösungen ist dabei beliebig. Das pH-Meter mißt die Meßkettenspannungen, die Temperaturen und vergleicht sie mit den programmierten pH-Temperatur-Tabellen der Pufferlösungen. Daraus errechnet das Gerät den Nullpunkt und die Steilheit der Meßkette. Diese Art der Kalibrierung, mit zwei Pufferlösungen, ist eine Zweipunkt-Kalibrierung.

Bei einer Einpunkt-Kalibrierung verwenden Sie nur eine Pufferlösung und brechen den Kalibriervorgang nach dem ersten Kalibrierschritt ab. Dabei findet nur eine Nullpunktanpassung statt. Der vorherige Wert für die Steilheit wird beibehalten. Da eine Zweipunkt-Kalibrierung mit modernen mikroprozessorgesteuerten Geräten nur wenig aufwendiger ist, sollte man diese immer vorziehen.

Wie oft Sie kalibrieren sollten, hängt stark von den Bedingungen ab, unter denen Sie messen. Daher kann hierfür keine allgemeingültige Angabe gemacht werden.

Sie können jedoch die Kalibrierung am Anfang häufiger wiederholen. Wenn die Werte bei der Kalibrierung (Nullpunkt und Steilheit der Meßkette) nur sehr geringe Abweichungen zeigen, können Sie den Abstand zwischen den Kalibrierungen vergrößern. Bei Messungen unter gleichbleibenden Bedingungen kann eine wöchentliche Kalibrierung ausreichend sein. Dagegen kann für Messungen in Medien mit hohen Temperatur- oder pH-Wert-Unterschieden vor jeder Messung eine Kalibrierung notwendig sein.





- Öffnen Sie bei Elektroden mit flüssigem Elektrolyt die KCl-Nachfüllöffnung zum Kalibrieren, Messen und Reinigen.
- Tauchen Sie die Elektrode soweit in die Pufferlösung, daß Glasmembran und Diaphragma ganz eingetaucht sind.
- Die Einstellzeit der Meßkette verkürzt sich erheblich, wenn Sie in der Pufferlösung rühren (siehe Abbildung links unten). Halten Sie die Meßkette zum Ablesen des Meßwertes wieder ruhig.
- Spülen Sie die Meßkette immer mit destilliertem Wasser ab, bevor Sie sie in die Pufferlösung tauchen.
- Arbeiten Sie vorzugsweise mit einer Zweipunktkalibrierung.
- Wenn Sie ohne Temperaturfühler kalibrieren, achten Sie darauf, daß die manuell eingestellte Temperatur der tatsächlichen Temperatur der Pufferlösungen und des Meßgutes entspricht.

Beispiel für das Einstellverhalten einer pH-Meßkette bei Benutzung des Eintauchrührers ZU 6955.

## Pufferlösungen



Zum Kalibrieren benötigen Sie zwei Pufferlösungen. Die pH-Werte der Pufferlösungen sollten im allgemeinen mindestens zwei pH-Einheiten auseinanderliegen und den erwarteten Meßwert einschließen.

Um die Genauigkeit der Messungen zu gewährleisten, dürfen die Pufferlösungen nicht verschmutzt werden.

- Geben Sie daher nie gebrauchte Pufferlösung zurück in den Vorratsbehälter. Verwenden Sie keine gebrauchte Pufferlösung.
- Tauchen Sie nie die Elektrode direkt in den Vorratsbehälter.
- Halten Sie die Vorratsbehälter stets geschlossen. Das Kohlendioxid aus der Luft kann die Pufferlösung verfälschen.

## Meßketten

Meist werden heute wegen der einfacheren Handhabung Einstabmeßketten verwendet.

Bei der Verwendung von Einzelelektroden müssen Sie beim Zusammenschalten auf einen symmetrischen Aufbau achten:

- Die Ableitsysteme von Glas- und Bezugselektrode müssen gleiches oder ähnliches Potential besitzen (z. B. beide Ag/AgCl, KCl 3 mol/l, AgCl-gesättigt oder beide „Kalomel“, KCl-gesättigt).
- Thalamid-Glaselektroden nur mit Thalamid-Bezugselektroden kombinieren.

Der nominelle Nullpunkt handelsüblicher Meßketten liegt bei pH 7. Verwenden Sie ausschließlich Meßketten dieser Art.

## Meßkettenpflege

Ordnungsgemäße Reinigung und Pflege erhöht die Gebrauchsdauer der Meßkette und die Meßgenauigkeit. Daher sollten Sie folgende Punkte beachten:



- Bewahren Sie Meßketten in KCl-Lösung auf.
- Wässern Sie trockene Meßketten vor dem ersten Gebrauch bis zu 12 Stunden in KCl-Lösung.
- Öffnen Sie bei Elektroden mit flüssigem Elektrolyt die KCl-Nachfüllöffnung zum Kalibrieren, Messen und Reinigen.
- Achten Sie darauf, daß der Elektrolyt in der Meßkette beim Messen immer mindestens 2 cm höher steht als das Meßmedium. Füllen Sie ggf. KCl-Lösung nach. Verwenden Sie die richtige KCl-Lösung, entsprechend den Angaben des Herstellers. Für die Meßkette SE 100 z. B. nur KCl-Lösung 3 mol/l, (im Kalibrierpuffer-Set enthalten).

Verunreinigungen der Meßkette durch Fette und Öle kann man mit heißem Wasser und einem Haushaltsspülmittel entfernen; bei starker Verschmutzung auch vorsichtig mit einem Haushaltsscheuermittel. Eiweiß-Verunreinigungen können durch einstündige Einwirkung einer Pepsin-Salzsäure-Lösung (Elektrodenreiniger) beseitigt werden.



- Reiben Sie die Meßkette nicht mit einem Tuch oder Vlies trocken. Dadurch können elektrische Aufladungen verursacht werden, die spätere Messungen vorübergehend verfälschen oder sogar unmöglich machen.

## Temperaturkom- pensation

Die Temperaturkompensation berücksichtigt die Temperaturabhängigkeit der Steilheit der Meßkette. Die Bezugstemperatur für die Nullpunkt- und Steilheitsangaben des Gerätes beträgt 25°C. Der pH-Wert des Meßgutes ist ebenfalls temperaturabhängig. Diese Temperaturabhängigkeit ist unbekannt und hängt von der Zusammensetzung des Meßgutes ab. Somit kann diese Temperaturabhängigkeit nicht kompensiert werden. Geben Sie deshalb immer die Meßtemperatur zusammen mit dem pH-Wert an (beim Vergleich von pH-Meßwerten beachten!).



Bei großem Temperaturunterschied zwischen Kalibrier- und Meßtemperatur kann eine zusätzlich vorhandene Temperaturabhängigkeit des Nullpunktes der Meßkette stören. Dieser Meßkettenfehler folgt keiner allgemeinen Gesetzmäßigkeit (anders als die Temperaturabhängigkeit der Steilheit). Zur Erzielung besonders hoher Meßgenauigkeit können Sie diesen Fehler durch Kalibrieren bei Meßtemperatur (DIN-Empfehlung) ausschalten. Die Temperaturabhängigkeit der pH-Werte der Kalibrierpuffer wird automatisch berücksichtigt.

## 2 Das Labor-pH-Meter 766

### Lieferumfang

Überprüfen Sie bitte nach dem Auspacken die Vollständigkeit der Lieferung. Im Lieferumfang des Labor-pH-Meters 766 sind folgende Teile enthalten:

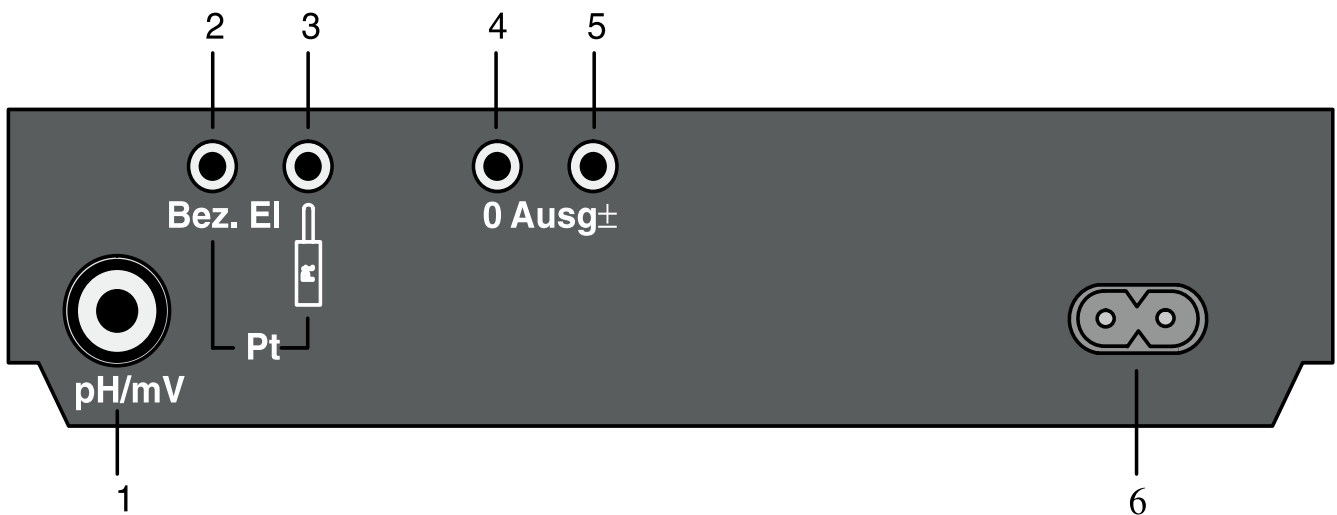
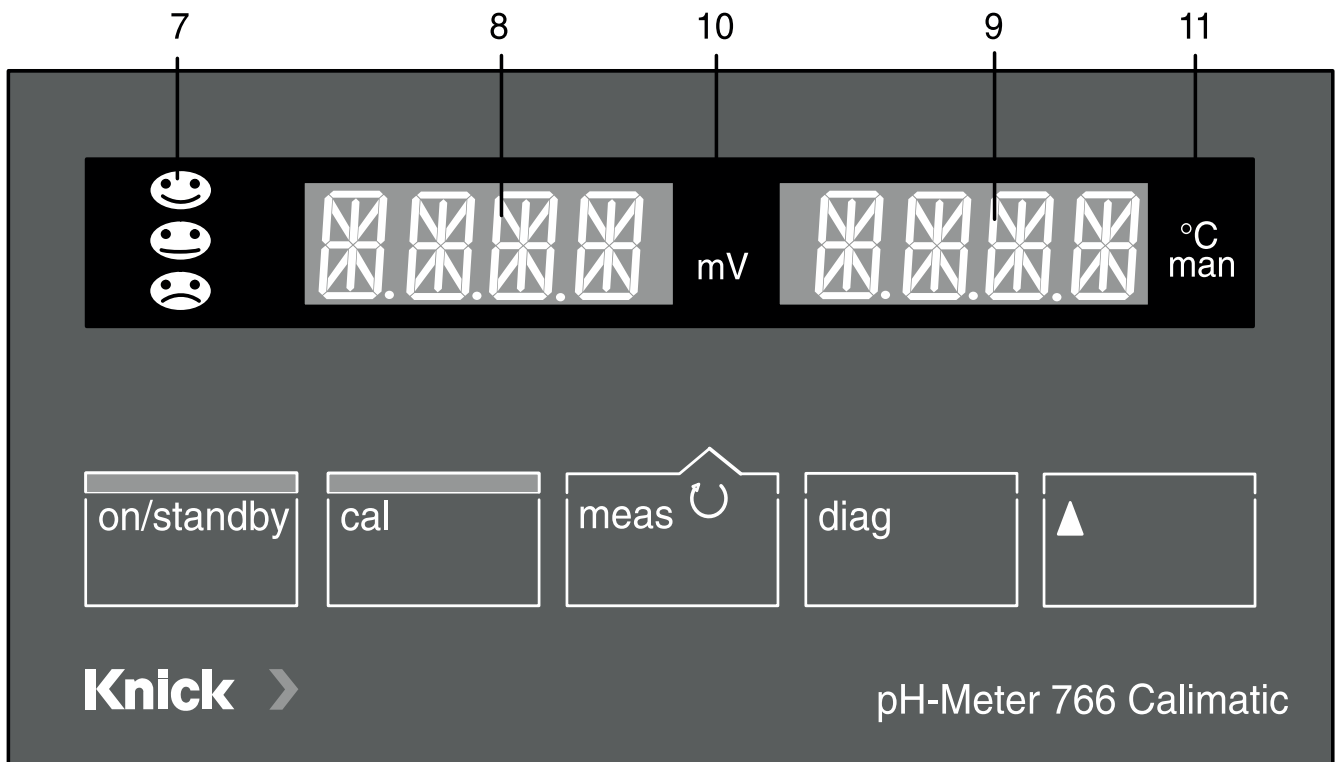
- Labor-pH-Meter 766
- Netzanschlußkabel
- Bedienungsanleitung

### Kurze Gerätebeschreibung

- Das Labor-pH-Meter 766 dient zur pH-Messung im Labor.
- Das Gerät erfüllt die Richtlinien des EMVG und die Forderungen nach NAMUR NE 21.
- Die Temperaturkompensation erfolgt automatisch mit einem Pt 1000-Temperaturfühler oder durch manuelle Vorgabe der Temperatur.
- Die Kalibrierung kann mit Pufferlösungen aus elf verschiedenen, vorzuwählenden Puffersätzen durchgeführt werden. Die Erkennung der Puffer erfolgt dann automatisch durch die Calimatic<sup>®</sup>.
- Die Meßkettenüberwachung Sensoface<sup>®</sup> überprüft die angeschlossene Meßkette und gibt Hinweise zu deren Zustand.
- DryCheck<sup>®</sup> überwacht die Meßkettenimpedanz und gibt Hinweise bei Austrocknung, selbst im Standby-Modus.
- Ein Kurztest nach dem Einschalten und der Geräteselbsttest GainCheck<sup>®</sup> in der Diagnose überprüfen auf Tastendruck die Funktionstüchtigkeit des Gerätes.
- Der Schreiber Ausgang Trueline<sup>®</sup> liefert ein kalibriertes analoges Signal ohne Quantisierungsstufen.

# 3 Bedienung

## Der Geräteaufbau



- |      |                          |        |                                 |
|------|--------------------------|--------|---------------------------------|
| 1    | Meßkettenanschluß        | 6      | Netzeingangsbuchse              |
| 2    | Bezugselektrode          | 7      | Sensoface <sup>®</sup> -Anzeige |
| 2, 3 | Temperaturfühleranschluß | 8, 9   | Meßwertanzeigen                 |
| 4, 5 | Schreiberausgang         | 10, 11 | Meßwertzeichen                  |

# Allgemeines zur Bedienung

## Die Tastatur

The button is rectangular with a grey header bar at the top. The text "on/standby" is centered in the white area below the header.

on/standby

Mit **on/standby** schalten Sie das Gerät ein, bzw. zurück in den Standby-Modus. Befindet sich das Labor-pH-Meter 766 im Standby-Modus, leuchtet als Bereitschaftsanzeige eine der Sensoface<sup>®</sup>-Statusanzeigen. Beim Einschalten führt das Gerät automatisch einen kurzen Selbsttest durch und geht dann in den Meß-Modus.

The button is rectangular with a grey header bar at the top. The text "cal" is centered in the white area below the header.

cal

Mit **cal** starten Sie die Kalibrierung. Während der Kalibrierung wird das Gerät an die Meßkette angepaßt. Sie können wahlweise eine Ein- oder Zweipunktkalibrierung durchführen.

The button is rectangular with a grey header bar at the top. The text "meas" is on the left, and a small circular icon with a dot in the center is on the right. A small triangle points upwards from the top edge of the button.

meas

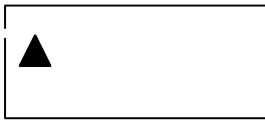
Mit **meas** gelangen Sie aus jeder beliebigen Funktion zurück in den Meß-Modus. Im Meß-Modus wählen Sie mit **meas** die gewünschte Meßgröße für die linke Anzeige aus. Das entsprechende Meßwertzeichen leuchtet rechts neben der Anzeige.

The button is rectangular with a grey header bar at the top. The text "diag" is centered in the white area below the header.

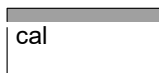
diag

Mit **diag** starten Sie die Diagnose. Sie erhalten Hinweise zum Meßkettenzustand, sehen die aktuellen Meßkettendaten und können einen umfangreichen Geräteselbsttest durchführen.

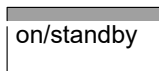
- Drücken Sie kurz auf **diag**, erscheinen in der Anzeige nur die Daten, die zur Abwertung der automatischen Meßkettenüberwachung Sensoface<sup>®</sup> geführt haben.
- Halten Sie **diag** länger als 2 Sekunden gedrückt, werden alle Sensoface<sup>®</sup>-Daten, der ausgewählte Puffersatz, sowie Nullpunkt und Steilheit der Meßkette bei der letzten Kalibrierung angezeigt. Anschließend wird ein kompletter Geräteselbsttest (GainCheck<sup>®</sup>) durchgeführt.
- Betätigen Sie **diag** während der Diagnose, gelangen Sie jeweils einen Schritt zurück.



Mit ▲ gelangen Sie jeweils einen Schritt vor, bzw. erhöhen den Temperaturwert bei manueller Temperatureinstellung.



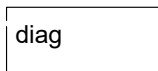
+



Sie gelangen in die Pufferauswahl, wenn Sie im Standby-Modus **cal** gedrückt halten und zusätzlich **on/standby** länger als 2 Sekunden drücken.



+

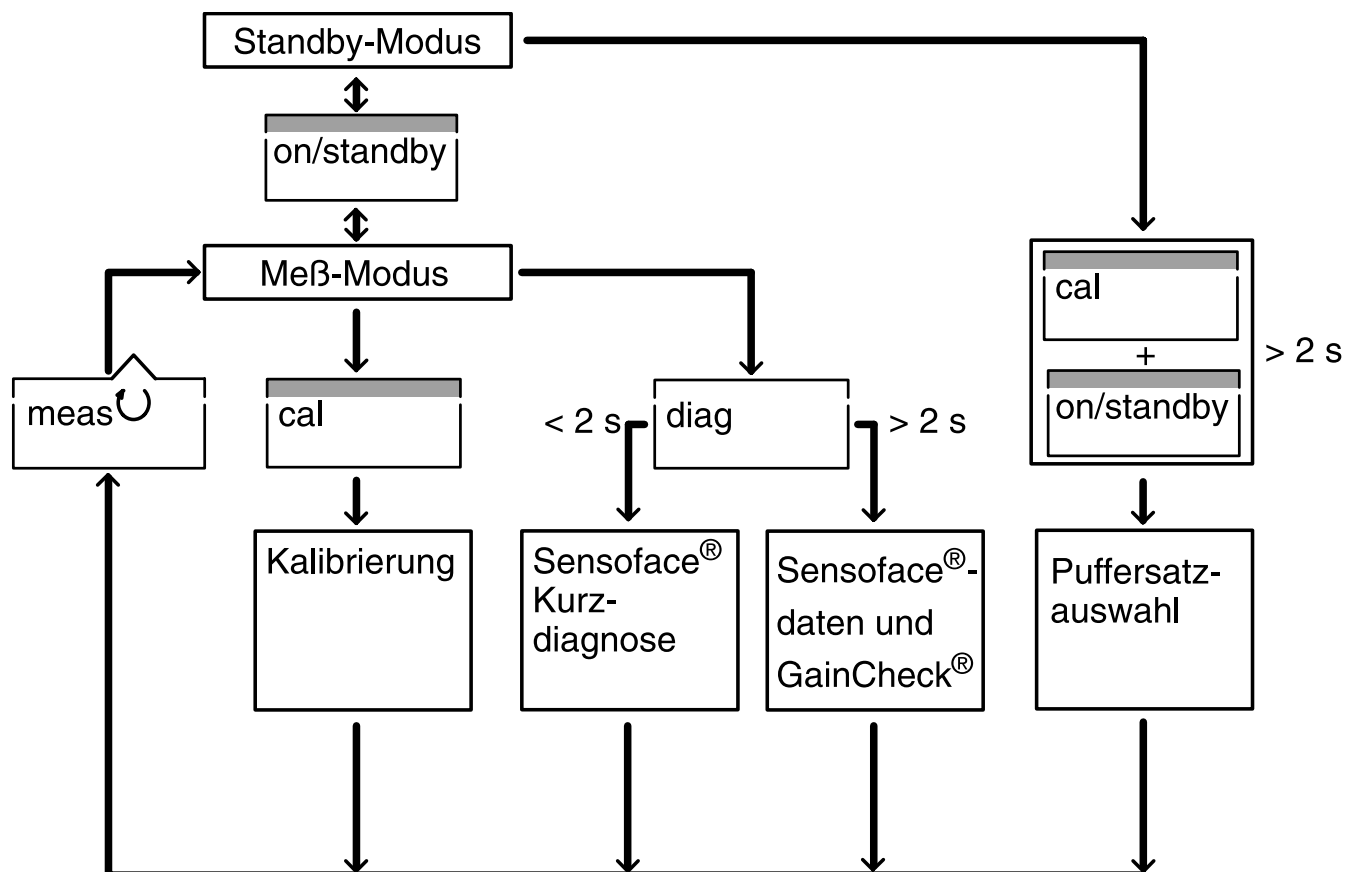


Bei manueller Temperatureinstellung dient ▲ + **diag** zur Reduzierung des Temperaturwertes.



Achten Sie bei gleichzeitigem Betätigen von zwei Tasten (siehe Abbildung) darauf, daß die jeweils oben abgebildete Taste zuerst gedrückt wird.

# Die Funktionsstruktur





## Die automatische Meßketten- überwachung Sensoface®

Die automatische Meßkettenüberwachung Sensoface® gibt Ihnen Hinweise zum Zustand Ihrer Meßkette. Nullpunkt, Steilheit, Einstellzeit werden bei der Kalibrierung, Impedanz und Austrocknung der Meßkette während der Messung und im Standby-Modus ausgewertet. Die Sensoface®-Anzeige gibt Ihnen durch drei Symbole eine Zusammenfassung der Einzelbewertungen dieser Parameter.



Die Meßkette ist in gutem Zustand.



Die Meßkette ist noch brauchbar, sollte aber kalibriert werden.



Die Meßkette sollte unbedingt kalibriert werden. Falls sich die Anzeige nach der Kalibrierung noch immer nicht verändert hat, sollte die Meßkette ausgetauscht werden.

Genauere Angaben zum angezeigten Meßkettenzustand und zu den Einzelbewertungen der Parameter finden Sie im Kapitel „Die Diagnose“ (siehe S. 19).



Sensoface® ist speziell für die Überwachung von pH-Meßketten ausgelegt. Redox-Meßketten haben vollkommen andere Eigenschaften. Deshalb kommt es bei Redox-Messungen zu ungültigen Sensoface®-Anzeigen. Bei der Verwendung eines pH-Simulators kann es ebenfalls zu Abwertungen der Sensoface®-Anzeige kommen.

# Anschließen und in Betrieb nehmen

## Netzanschluß

Das Gerät ist für 230 V AC Hilfsenergie ausgelegt (mit Option 363 für 115 V AC).  
Verbinden Sie mit dem beigefügten Netzanschlußkabel die Netzeingangsbuchse des Gerätes mit einer Netzsteckdose.



Wenn das Gerät vom Netz getrennt wird, bleiben Kalibrier-, Parametrier- und Diagnosedaten dauerhaft gespeichert.

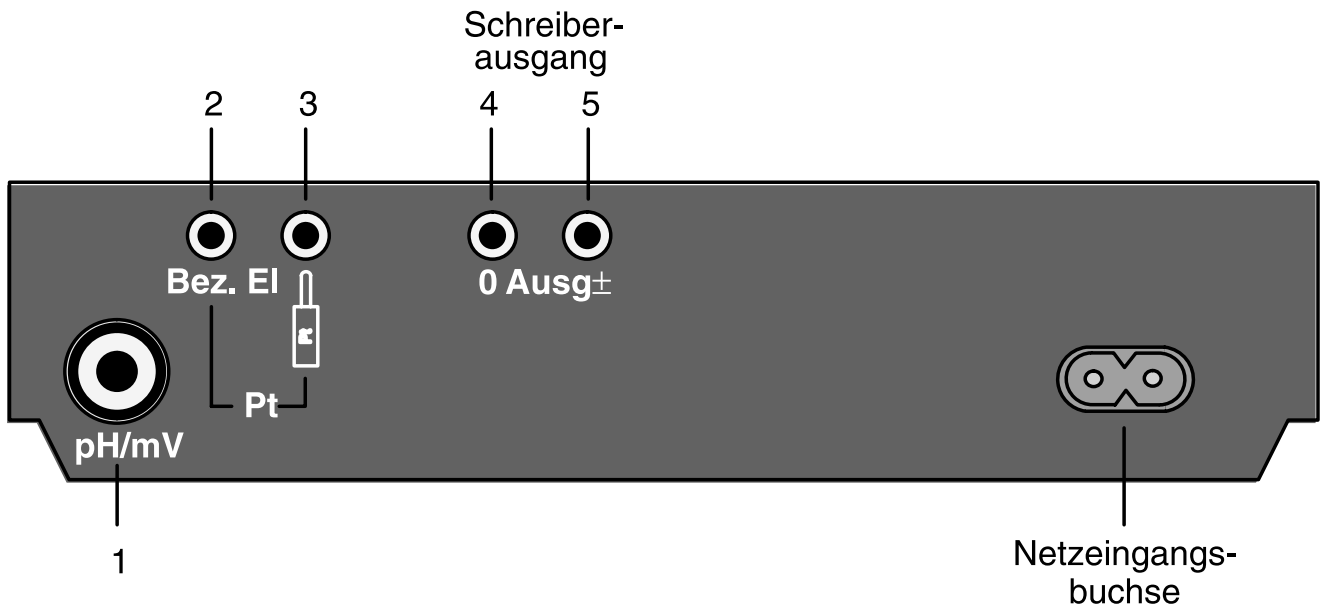
## Meßkettenanschluß

An das Gerät können Sie handelsübliche Elektroden bzw. Meßketten mit nominellem Meßkettennullpunkt bei pH 7 und folgenden Steckern anschließen:

- Koaxial-Normstecker nach DIN 19 262 und/oder
- 4 mm Bananenstecker.

## Anschlußbelegung

Anschluß	Buchse
Einstabmeßkette	1
einzelne Meßelektrode	1
einzelne Bezugselektrode	2
Temperaturfühler von Kombimeßketten (Meßketten mit eingebautem Temperaturfühler)	3
separater Temperaturfühler	2, 3



Sollten Sie keinen Temperaturfühler angeschlossen haben, arbeitet das Gerät mit der manuell eingestellten Temperatur. Der Dezimalpunkt der Temperaturanzeige blinkt und die Anzeige man erscheint.



Vor der ersten Messung müssen Sie den Puffersatz auswählen, den Sie verwenden und das Gerät kalibrieren.

## Der Standby-Modus

Ist das Gerät an einer Netzsteckdose angeschlossen, jedoch nicht eingeschaltet, befindet es sich im Standby-Modus. Als Bereitschaftsanzeige leuchtet eine der Sensoface<sup>®</sup>-Statusanzeigen.



Im Standby-Modus sind DryCheck<sup>®</sup> und die Impedanzüberwachung aktiv. Kalibrier- und Diagnosedaten bleiben dauerhaft gespeichert.

on/standby

Mit **on/standby** schalten Sie das Gerät in den Meß-Modus.

Beim Einschalten führt das Gerät einen Kurzcheck durch:

- Gleichzeitiges Aufleuchten aller Anzeigensegmente, Meßwertzeichen und Sensoface<sup>®</sup>-Anzeigen
- Anzeige des Gerätetyps PH 766
- Anzeige der Software-Version
- Anzeige der Puffernennwerte des eingestellten Puffer-satzes.
- Speichertest

Der Kurzcheck kann mit der Taste **meas** abgebrochen werden.



Wenn Sie das Gerät nicht benutzen, sollten Sie es trotzdem nicht vom Netz trennen. Nur wenn das Gerät im Standby-Modus bleibt, kann die Meßkette weiterhin überwacht werden.

## Der Meß-Modus

Im Meß-Modus zeigt die linke Anzeige die ausgewählte Meßgröße an, die rechte Anzeige die Temperatur. Die Auswahl der Meßgröße treffen Sie mit **meas**. Rechts neben der Anzeige erscheint das entsprechende Meßwertzeichen. Sie können unter folgenden Meßgrößen wählen:

- pH-Wert
- Meßkettenspannung [mV]

## Manuelle Temperaturvorgabe

Ein blinkender Dezimalpunkt bei der Temperaturanzeige und die Anzeige man signalisieren, daß kein Temperaturfühler angeschlossen ist. Das Gerät arbeitet jetzt mit der manuell vorgegebenen Temperatur. Die Voreinstellung im Gerät ist 25 °C.

# Die Puffersatzauswahl

In der Puffersatzauswahl wählen Sie den Puffersatz mit den von Ihnen verwendeten Puffern. Das Labor-pH-Meter 766 hat elf verschiedene Kalibrierpuffersätze gespeichert. Die zugehörigen Puffertabellen finden Sie auf den Seiten 35 bis 39.

## Puffersätze

Folgende Puffersätze sind fest im Gerät gespeichert:

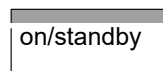
<b>BUFF –00–</b>		<b>Knick technische Puffer</b>					
pH	2,00	4,01	7,00	9,21			(25°C)
<b>BUFF –01–</b>		<b>Mettler Toledo technische Puffer (entspricht Ingold technische Puffer)</b>					
pH	2,00	4,01	7,00	9,21			(25°C)
<b>BUFF –02–</b>		<b>Merck / Riedel</b>					
pH	2,00	4,00	7,00	9,00	12,00		(20°C)
<b>BUFF –03–</b>		<b>DIN19267</b>					
pH	1,09	3,06	4,65	6,79	9,23	12,75	(25°C)
<b>BUFF –04–</b>		<b>DIN19266 und NIST(NBS)</b>					
pH	1,679	4,006	6,865	9,180	12,454		(25°C)
<b>BUFF –05–</b>		<b>Merck/Riedel</b>					
pH	1,00	3,00	6,00	8,00	10,00	13,00	(20°C)
<b>BUFF –06–</b>		<b>Merck</b>					
pH	4,66	6,88	9,22				(20°C)
<b>BUFF –07–</b>		<b>Ciba (94)</b>					
pH	2,06	4,00	7,00	10,00			
<b>BUFF –08–</b>		<b>kundenspezifisch</b>					
pH	2,00	4,62	7,00	8,20	10,00	12,00	(20°C)
<b>BUFF –09–</b>		<b>kundenspezifisch</b>					
pH	2,00	4,01	7,00	9,21	12,00		
<b>BUFF –10–</b>		<b>Mettler Toledo (USA)</b>					
pH	4,00	7,00	10,01				(25°C)

## Puffersatz einstellen

Um in den Auswahlmodus zu gelangen, muß sich das Gerät im Standby-Modus befinden. Schalten Sie das Gerät ggf. mit **on/standby** in den Standby-Modus.



+



Sie halten **cal** gedrückt und betätigen zusätzlich **on/standby** für mindestens zwei Sekunden.

CAL - BUFF

In der Anzeige erscheint CAL-BUFF.

BUFF --00--

Es stehen die Puffersätze 00 bis 10 zur Verfügung.

Mit ▲ wählen Sie den Puffersatz mit den von Ihnen verwendeten Puffern aus.

Mit **cal** speichern Sie den ausgewählten Puffersatz.

Wenn Sie nicht speichern möchten, verlassen Sie die Pufferauswahl mit **meas**.

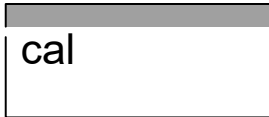
END CBUF

Das Gerät beendet die Pufferauswahl mit der nebenstehenden Anzeige und geht in den Meß-Modus.



Das Labor-pH-Meter kann nur richtig arbeiten, wenn die verwendeten Pufferlösungen mit dem ausgewählten, aktivierten Puffersatz übereinstimmen. Dieser wird beim Einschalten des Gerätes angezeigt. Andere Pufferlösungen, auch mit gleichen Nennwerten, können ein anderes Temperaturverhalten aufweisen, was zu Meßfehlern führt.

# Die Kalibrierung



Durch die Kalibrierung passen Sie das pH-Meter an den Nullpunkt und an die Steilheit der verwendeten Meßkette an.

Den verwendeten Puffersatz müssen Sie nur einmal einstellen. Mit der patentierten Calimatic<sup>®</sup> erkennt das Gerät dann automatisch die Pufferlösung, errechnet Nullpunkt und Steilheit der Meßkette und nimmt die entsprechende Anpassung vor.

## Kalibrierung aufrufen



Durch Betätigen von **cal** rufen Sie die Kalibrierung auf. Mit **meas** können Sie die Kalibrierung jederzeit verlassen.

Das Gerät kann nur richtig arbeiten, wenn die verwendeten Pufferlösungen mit dem in der Puffersatzsauswahl eingestellten Puffersatz übereinstimmen.

Andere Pufferlösungen, auch mit gleichen Nennwerten, können ein anderes Temperaturverhalten aufweisen, was zu Meßfehlern führt.

CAL 1

Tauchen Sie Meßkette und Temperaturfühler in die erste Pufferlösung. Welche Pufferlösung Sie zuerst nehmen, ist dabei beliebig.

Mit **▲** oder **cal** starten Sie die Kalibrierung. Wenn Sie nicht kalibrieren möchten, brechen Sie mit **meas** die Kalibrierung ab.



Durch Rühren oder Bewegen der Pufferlösung verkürzen Sie die Einstellzeit der Meßkette und des Temperaturfühlers. So erhalten Sie schneller stabile Werte. Die DIN 19 268 schreibt vor, daß Kalibrier- und Pufferlösung während der Messung gerührt werden müssen. Nutzen Sie dazu den Eintauchrührer ZU 6955 vorzugsweise mit Stativ ZU 6954 (siehe auch Beispiel auf S. 3).

CAL 1 20.0°C

Während der Puffererkennung blinkt CAL 1. In der rechten Anzeige wird die Temperatur angezeigt. Wenn Sie mit manueller Temperaturkompensation arbeiten, wird die eingegebene Temperatur angezeigt. In diesem Fall blinkt der Dezimalpunkt der Temperaturanzeige. Zusätzlich leuchtet die Anzeige man unter dem Meßwertzeichen °C.

BUF 1<sup>pH</sup> 7.00

Der Nennwert der erkannten Pufferlösung wird im Display für ca. 5 s angezeigt. Meßkette und Temperaturfühler verbleiben weiterhin in der ersten Pufferlösung.

0<sub>mV</sub> 0''

Die Stabilität der Meßkette wird überprüft. In der linken Anzeige wird der gemessene mV-Wert angezeigt. In der rechten Anzeige läuft eine kleine Uhr, die die Einstellzeit der Meßkette anzeigt. Ein Abbruch der Stabilitätsüberprüfung mit **cal** ist möglich. Die Genauigkeit der Kalibrierung wird dadurch jedoch verringert.

CAL 2

Die Kalibrierung mit dem ersten Puffer ist beendet. Nehmen Sie Meßkette und Temperaturfühler aus der ersten Pufferlösung und spülen Sie beide gründlich ab.

- Wenn Sie eine Einpunktkalibrierung vornehmen möchten, beenden Sie jetzt die Kalibrierung mit **meas**. Das Gerät zeigt dann die Werte für den neu ermittelten Nullpunkt und für die vorherige Steilheit an und geht zurück in den Meß-Modus.
- Möchten Sie eine Zweipunktkalibrierung vornehmen, tauchen Sie die Meßkette und den Temperaturfühler in die zweite Pufferlösung. Starten Sie nun die Kalibrierung erneut mit **▲** oder **cal**. Der Kalibriervorgang läuft noch einmal so ab wie beim ersten Puffer.

CAL 2 20.0<sup>°C</sup>

Puffererkennung, links blinkt CAL 2, rechts wird die Temperatur angezeigt.

BUF 2<sup>pH</sup> 9.2 1

Anzeige des Puffernennwertes für ca. 5 s.

- 128<sub>mV</sub> 0''

Anzeige der ermittelten Meßkettenspannung. Überprüfung von Meßkettenstabilität und Einstellzeit.

ZERO 7.0 1<sup>pH</sup>

Anzeige des ermittelten Meßketten-Nullpunktes.

SLOP 57.6

Anzeige der ermittelten Meßkettensteilheit.

END CAL

Ende der Kalibrierung.



# Die Diagnose



In der Diagnose wird die komplette pH-Meßanordnung überprüft. Sie dient damit auch der Qualitätssicherung gemäß DIN ISO 9000.

## Diagnose aufrufen

Mit **diag** starten Sie die Diagnose. Sie können zwischen einer Kurzdiagnose und einer umfangreichen Diagnose wählen:

- Kurzdiagnose: Betätigen Sie **diag** nur kurz, läuft eine Kurzdiagnose ab.
- GainCheck<sup>®</sup>: Halten Sie die Taste länger als 2 Sekunden gedrückt, startet GainCheck<sup>®</sup>. Es läuft eine komplette Diagnose und ein umfangreicher Geräteselbsttest ab.

Sie verlassen die Diagnose durch Betätigen von **meas** oder automatisch, wenn die Diagnose-Funktion komplett durchlaufen ist.

## Kurzdiagnose

In der Kurzdiagnose wird der Status der Sensoface<sup>®</sup>-Kriterien angezeigt, die gegebenenfalls zu einer Abwertung führen.

Drücken Sie die **diag** -Taste, um die Kurzdiagnose zu starten.

DIAG FACE

Nach Start blinkt der Anzeigetext DIAG FACE für ca. 3 Sekunden.

FACE --OK--

Wenn alle Sensoface<sup>®</sup>-Kriterien in gutem Zustand sind, erscheint der nebenstehende Anzeigetext und das Gerät kehrt in den Meßmodus zurück.

GLAS IMPD

Sensoface<sup>®</sup>-Kriterien, die nicht in gutem Zustand sind, werden angezeigt, z.B. die Glasimpedanz. Die zugehörige Sensoface<sup>®</sup>-Anzeige blinkt.

Weitere Hinweise zu den Sensoface<sup>®</sup>-Kriterien erhalten Sie auf den folgenden Seiten.

## GainCheck®

GainCheck® führt eine komplette Diagnose und einen umfangreichen Selbsttest des Gerätes durch.

Dabei werden:

- alle Sensoface®-Kriterien und alle Elektrodendaten angezeigt
- die Speicher getestet
- der komplette Meßkreis und die Meßwertverarbeitung überprüft
- die Ergebnisse aller Testschritte angezeigt

Die Tests laufen selbsttätig ab. Lediglich beim Tastaturtest müssen Sie die geforderten Tasten betätigen.

--OK--

Ein erfolgreich abgeschlossener Test wird mit einem OK in der rechten Anzeige quittiert.

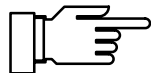
So bedienen Sie GainCheck®:

- Sie starten GainCheck®, indem Sie **diag** länger als 2 Sekunden gedrückt halten. Dabei blinkt die Anzeige DIAG FACE.
- Die einzelnen Tests laufen automatisch nacheinander ab. Sie können den Ablauf mit den folgenden Tasten auch beeinflussen.
- Mit **▲** gehen Sie jeweils einen Schritt vor.
- Mit **diag** gehen Sie jeweils einen Schritt zurück.
- Mit **meas** können Sie aus der Diagnose jederzeit in den Meßmodus zurückkehren.

## Die Sensoface®- Kriterien

DIAG FACE

In der Sensoface®-Funktion sehen Sie die Kriterien, die die Sensoface®-Anzeige steuern. Hier wird jedes Kriterium einzeln mit der jeweiligen Bewertung ausgegeben. Sie erhalten so wichtige Hinweise zum Zustand Ihrer Meßkette. Sensoface® macht Sie damit rechtzeitig auf mögliche Fehler oder den Verschleiß Ihrer Meßkette aufmerksam.



Die Verschlechterung eines Sensoface®-Kriteriums führt zur Abwertung der Sensoface®-Anzeige. Diese Abwertung der Anzeige ist dauerhaft. Eine Aufwertung kann nur durch eine Kalibrierung erfolgen.

ZERO SLOP

Hier gibt Ihnen die Sensoface®-Anzeige einen Hinweis zum Meßkettennullpunkt und zur Steilheit. Die genauen Zahlenwerte von Nullpunkt und Steilheit werden in der Meßketten-daten-Funktion angezeigt (s. S. 23).



Nullpunkt und Steilheit der Meßkette sind in Ordnung.



Nullpunkt und Steilheit der Meßkette sind noch in Ordnung. Ein Austausch der Meßkette sollte jedoch bald erfolgen.



Nullpunkt und/oder Steilheit der Meßkette haben Werte erreicht, die eine einwandfreie Kalibrierung nicht mehr gewährleisten. Ein Austausch der Meßkette ist ratsam.



Die Werte von Nullpunkt und Steilheit werden nur bei der Kalibrierung ermittelt. Voraussetzung für korrekte Hinweise ist daher eine einwandfreie Kalibrierung. Verwenden Sie daher immer die richtigen und unverfälschten Pufferlösungen.

## EL -- TIME

Diese Sensoface<sup>®</sup>-Anzeige gibt Ihnen einen Hinweis zur Einstellzeit der Meßkette. Sie gibt Auskunft über die Zeitspanne, die eine Meßkette braucht, um einen stabilen Meßwert zu liefern. Der Wert wird bei der Kalibrierung ermittelt.

Durch Verschleiß und Alterung, aber auch durch falsche Behandlung, z. B. Austrocknung, kann sich die Quellschicht der Glasmembran einer Meßkette zurückbilden. Dies führt zu einer verlängerten Einstellzeit. Die Meßkette wird träge.



Die Meßkette stellt sich innerhalb einer kurzen Zeit auf den Meßwert ein.



Die Meßkette stellt sich nur langsam ein. Sie sollten einen Austausch der Meßkette in Erwägung ziehen. Eventuell können Sie durch eine Reinigung, oder bei einer trocken gelagerten Meßkette durch „Wässerung“ eine Verbesserung erreichen.



Die Meßkette stellt sich nur sehr langsam auf den Meßwert ein. Eine korrekte Messung ist nicht mehr gewährleistet. Sie sollten die Elektrode austauschen.

## GLAS IMPD

Hier wird Ihnen ein Hinweis zur Impedanz der Meßkette gegeben. Die Impedanz wird ständig überwacht, auch im Standby-Modus.

Glasbruch, Unterbrechung oder Kurzschluß im Anschlußkabel, Verschmutzung des Meßkettensteckers oder eine abgezogene Meßkette verursachen eine Änderung der gemessenen Impedanz. Auch eine für den verwendeten Meßkettentyp zu hohe Temperatur führt zu einer Impedanzänderung.



Die Impedanz der Meßkette liegt im normalen Bereich.



Die Impedanz liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Überprüfen Sie die Meßkette und ihre Anschlüsse. Eine Aufwertung der Anzeige kann nur durch eine Kalibrierung erfolgen.



Wenn Sie die Meßkette vom Gerät abziehen, auch kurzzeitig zum Spülen oder Wechseln, wird die Sensoface<sup>®</sup>-Anzeige abgewertet. Eine Aufwertung kann nur durch eine Kalibrierung erfolgen.



Sensoface<sup>®</sup> ist speziell für die Überwachung von pH-Meßketten ausgelegt. Deshalb kommt es bei Redox-Messungen zu ungültigen Sensoface<sup>®</sup>-Anzeigen. Bei der Verwendung eines pH-Simulators kann es ebenfalls zu Abwertungen der Sensoface<sup>®</sup>-Anzeige kommen.

## Die Meßketten- daten

DIAG EDAT

Die Meßkettendaten-Funktion zeigt Ihnen die aktuellen, bei der letzten Kalibrierung errechneten Meßkettendaten.

BUFF -01-

Anzeige des ausgewählten Puffersatzes.

ZERO 701

Anzeige des ermittelten Meßketten-Nullpunktes.

SLOP 576

Anzeige der ermittelten Meßkettensteilheit.

## Der Geräteselbsttest

Beim Speichertest werden RAM, EPROM und EEPROM auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft. Nimmt ein Test eine längere Zeit in Anspruch, läuft im rechten Display eine kleine Uhr ab.

DIAG MEMO

RAM -----

RAM-Test

PROM -----

EPROM-Test

EEPR -----

EEPROM-Test

DIAG AMPL

Linearitätstest des Verstärkers: Mit Hilfe einer eingebauten, hochgenauen Referenz wird der gesamte Meßkreis vom Eingangsverstärker bis zum Schreiberausgang überprüft. Die angezeigten mV-Werte liegen dabei am Schreiberausgang an. Die Meßkette wird intern vom Verstärker abgetrennt.

-1500<sub>mV</sub> 

Linearitätstest mit -1500 mV

- 500<sub>mV</sub> 

Linearitätstest mit -500 mV

0<sub>mV</sub> 

Linearitätstest mit 0 mV

500<sub>mV</sub> 

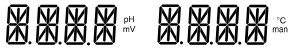
Linearitätstest mit +500 mV

1500<sub>mV</sub> 

Linearitätstest mit +1500 mV

DIAG DISP

Displaytest: Alle Sensoface<sup>®</sup>-Anzeigen, alle Segmente der beiden Anzeigen und alle Meßwertzeichen werden überprüft.



Kontrollieren Sie, ob tatsächlich alle Segmente der Anzeigen leuchten.

DIAG KEYS

Beim Tastaturtest werden Sie aufgefordert, jeweils die entsprechende Taste zu betätigen.

PUSH ON

Betätigen Sie **on/standby** .

PUSH CAL

Betätigen Sie **cal** .

PUSH MEAS

Betätigen Sie **meas** .

PUSH DIAG

Betätigen Sie **diag** .

PUSH UP

Betätigen Sie **▲** .

KEYS --OK--

Ist die Tastatur funktionstüchtig, gibt das Gerät die Meldung KEYS -OK- aus und beendet den Test.

KEY ERR

Ist die Tastatur fehlerhaft, beendet das Gerät den Test mit der entsprechenden Fehlermeldung. Schicken Sie in diesem Fall das Gerät zur Reparatur ins Werk ein.

# Der Schreiber Ausgang Trueline®

Das Labor-pH-Meter 766 ist mit dem Schreiber Ausgang Trueline® ausgestattet. Trueline® liefert ein pH-kalibriertes, analoges Ausgangssignal ohne störende Spannungsstufen.

Meßgröße:	Ausgangsspannung:
• pH-Wert	100 mV/pH
• Spannung	1 mV/mV

Die Ausgangsgröße des Schreiber Ausgangs paßt sich immer der eingestellten Meßgröße an. Sie wird automatisch umgeschaltet, wenn die Meßgröße im Display gewechselt wird.

Ist der pH-Wert als Ausgangsgröße gewählt, liegt der Nullpunkt der Ausgangsspannung bei pH 7.



Legen Sie keine Fremdspannung an den Schreiber Ausgang an. Dies kann zu einer Beschädigung des Gerätes führen. Der Schreiber Ausgang ist nicht potentialgetrennt. Um Meßfehler zu vermeiden, müssen Sie bei geerdetem Meßgut einen Schreiber mit potentialfreiem Eingang verwenden.



# 4 Fehlerdiagnose

## Die Fehlermeldungen

### Meßgrenzen überschritten

Liegt ein Meßwert außerhalb der vom Gerät akzeptierten Meßbereiche, erscheint eine Fehlermeldung. Die Meßwerte werden dann nicht mehr angezeigt.

ERR --pH--

Der gemessene pH-Wert ist kleiner als  $-2$  oder größer als  $+16$ .

Mögliche Ursachen:

- Meßkette defekt
- Zu wenig Elektrolyt in der Meßkette
- Meßkette nicht angeschlossen
- Meßkettenkabel unterbrochen
- Falsche Meßkette angeschlossen

ERR --mV--

Der gemessene Wert der Meßkettenspannung ist kleiner als  $-1999$  mV oder größer als  $+1999$  mV.

Mögliche Ursachen:

- Meßkette defekt
- Meßkette nicht angeschlossen
- Meßkettenkabel unterbrochen

ERR °C

Die gemessene Temperatur ist kleiner als  $-50$  °C oder größer als  $+150$  °C

Mögliche Ursachen:

- Temperaturfühler defekt
- Kurzschluß des Temperaturfühlers

## Kalibrier- fehlermeldungen

Treten bei der Kalibrierung Fehler auf, oder sind die ermittelten Meßkettendaten außerhalb des gültigen Bereiches, erscheint eine Fehlermeldung.

FAIL BUFF

Das Gerät kann die verwendete Pufferlösung nicht erkennen. Diese Meldung wird nur kurzzeitig bei der Kalibrierung angezeigt.

Mögliche Ursachen:

- Verwendete Pufferlösung gehört nicht zum aktuell im Gerät parametrisierten Puffersatz
- Meßkette defekt
- Meßkette nicht angeschlossen
- Meßkettenkabel unterbrochen
- Falsche Puffertemperatur eingestellt (bei manueller Temperaturkompensation)

SAME BUFF

Das Gerät hat zwei gleiche Pufferlösungen erkannt. Diese Meldung wird nur kurzzeitig bei der Kalibrierung angezeigt.

Mögliche Ursachen:

- Gleiche oder ähnliche Pufferlösung für zweiten Kalibrier-schritt verwendet
- Pufferlösungen unbrauchbar oder verfälscht
- Meßkette defekt
- Meßkette nicht angeschlossen
- Meßkettenkabel unterbrochen oder kurzgeschlossen

EL INST

Die Kalibrierung wurde nach ca. 2 Minuten abgebrochen, weil die Drift der Meßkette zu groß war. Diese Meldung wird nur kurzzeitig bei der Kalibrierung angezeigt.

Mögliche Ursachen:

- Meßkette defekt oder verschmutzt
- Kein Elektrolyt in der Meßkette
- Meßkettenkabel nicht ausreichend geschirmt oder defekt
- Starke elektrische Felder beeinflussen die Messung
- Starke Temperaturschwankung der Pufferlösung
- Keine Pufferlösung, oder stark verdünnt

ERR ZERO

Der bei der Kalibrierung ermittelte Meßkettennullpunkt liegt außerhalb des zulässigen Bereiches. Der Meßkettennullpunkt ist kleiner als pH 6 oder größer als pH 8. Diese Meldung erscheint im Meß-Modus im Anschluß an eine Kalibrierung. Sie kann nur durch eine erneute Kalibrierung beseitigt werden.

Mögliche Ursachen:

- Meßkette „verbraucht“
- Pufferlösungen unbrauchbar oder verfälscht
- Temperaturfühler nicht mit in Pufferlösung getaucht (bei automatischer Temperaturkompensation)
- Falsche Puffertemperatur eingestellt (bei manueller Temperaturkompensation)
- Meßkette hat anderen nominellen Nullpunkt

ERR SLOP

Die bei der Kalibrierung ermittelte Meßkettensteilheit liegt außerhalb des zulässigen Bereiches. Die Meßkettensteilheit ist kleiner als 47,0 mV/pH oder größer als 61,0 mV/pH. Diese Meldung erscheint im Meß-Modus im Anschluß an eine Kalibrierung. Sie kann nur durch eine erneute Kalibrierung beseitigt werden.

Mögliche Ursachen:

- Meßkette „verbraucht“
- Pufferlösungen unbrauchbar oder verfälscht
- Temperaturfühler nicht mit in Pufferlösung getaucht (bei automatischer Temperaturkompensation)
- Falsche Puffertemperatur eingestellt (bei manueller Temperaturkompensation)
- Verwendete Meßkette hat andere nominelle Steilheit

## Systemfehlermeldung

ERR SYST

Stellt das Gerät beim Selbsttest einen Fehler im System fest, erscheint eine Fehlermeldung.

Fehler in den Abgleichdaten bzw. in einem Speicherbereich.

Mögliche Ursachen:

- EPROM, EEPROM oder RAM defekt
- Fehler in den Geräteabgleichdaten



Diese Fehlermeldung sollte normalerweise nicht auftreten, da die Daten durch mehrfache Sicherheitsfunktionen vor Verlust geschützt sind.

Sollte diese Fehlermeldung dennoch auftreten, ist keine Abhilfe möglich. Das Gerät muß im Werk neu abgeglichen werden.



Beim Öffnen des Gerätes werden spannungsführende Teile freigelegt. Daher soll das Gerät nicht geöffnet werden. Falls eine Reparatur erforderlich wird, senden Sie das Gerät ins Werk ein.

# Anhang

## Lieferprogramm

		<b>Bestell-Nr.</b>
<b>Gerät</b>	Gerät mit Netzanschlußkabel und Bedienungsanleitung, ohne Meßkette	766
	Gerät mit Netzanschlußkabel, Bedienungsanleitung und Meßkette SE 101	766-SET A
	Gerät mit Netzanschlußkabel, Bedienungsanleitung und Meßkette SE 100	766-SET B
<b>Zubehör</b>	Anbaustativ, für die Aufnahme des Eintauchrührers Typ ZU 6955 und dreier beliebiger Meßfühler, Befestigung direkt am pH-Meter	ZU 6954
	Eintauchrührer, Versorgung über das Netzgerät Typ ZU 6956	ZU 6955
	Netzgerät für Eintauchrührer	ZU 6956
<b>Meßfühler und Pufferlösungen</b>	pH/Pt 1000-Einstabmeßkette Schaft: Glas, 165 mm	SE 100
	pH/Pt 1000-Einstabmeßkette Schaft: Kunststoff, 110 mm	SE 101
	pH/Pt 1000-Einstabmeßkette Schaft: Glas, 115 mm	SE 102
	pH-Einstabmeßkette Schaft: Glas, 165 mm (empfohlener Temperaturfühler: ZU 6959)	SE 103
	pH-Einstich-Einstabmeßkette Schaft: Kunststoff, 99 mm	SE 104

Temperaturfühler Pt 1000, für Temperaturmessungen mit geringer Einstellzeit (Edelstahl, -10 ... +100 °C) ZU 6959

Kalibrierpuffer-Set mit Knick technischen Pufferlösungen, (je 250 ml pH 4, pH 7, pH 9 sowie KCl-Lösung) ZU 0261

Kalibrierpuffer-Set mit Standard-Pufferlösungen nach DIN 19 266 und NIST (NBS), (je 250 ml pH 4, pH 7 sowie KCl-Lösung) ZU 6941

**Option**

Hilfsenergie 115 V AC 363


## Technische Daten

Meßbereiche	pH: -2,00 ... +16,00 mV: -1999 ... +1999 °C: -50,0 ... +150,0
Anzeige	alphanumerisch 2 x 4 stellig, LED-14-Segment, Ziffernhöhe 13 mm, Meßwertzeichen pH/mV/°C/man 3 Statusanzeigen Sensoface®
Meßzyklus	ca. 1,5 s
Meßfehler *	pH: < 0,01 mV: < 0,1 % ± 0,3 mV °C: < 0,3 K
Eingang	DIN 19 262
Eingangswiderstand	> 1 x 10 <sup>12</sup> Ω
Eingangsstrom	< 1 x 10 <sup>-12</sup> A (20 °C) **
Temperaturkoeffizient	< 0,1 Digit/K
Meßkettenanpassung	automatische Kalibrierung mit selbsttätiger Pufferfindung Calimatic® (DBP 29 37 227)  Puffersätze siehe S. 35 bis 39  zulässige Kalibrierbereiche: Nullpunkt: pH 6 ... 8 Steilheit: 47 ... 61 mV/pH (25 °C)
Meßkettenüberwachung	Sensoface®: Auswertung von Nullpunkt, Steilheit, Einstellzeit und Impedanz der Meßkette, optische Anzeige gut/mittel/schlecht als Hinweise zum Meßkettenzustand  DryCheck®: Überwachung der Meßkettenimpedanz zur Erkennung von Austrocknung, Glasbruch und Anschlußdefekten, auch im Standby-Modus
Geräteselbsttest	GainCheck®: Anzeige aller Sensoface®-Kriterien und Elektrodendaten Test der Meßelektronik einschl. Speicher, Meßwertverarbeitung und Schreiber Ausgang Überprüfung der Anzeige und der Tastatur in der Diagnose  Beim Einschalten: automatischer Kurzcheck
Temperaturkompensation	automatisch: Pt 1000 manuell: 0,0 ... + 100 °C ***

\* ± 1 Digit

\*\* 45 °C Faktor 10

\*\*\* parametrierbar

Schreiberausgang Trueline®	pH-kompensiert, keine Quantisierungsstufen mV: 1 mV/mV pH: 100 mV/pH automatische Anpassung an MeßwertEinstellung
Kalibrierdatenspeicher	automatische Speicherung der Kalibrierdaten und Parametrierdaten, netzunabhängig
Datenerhaltung	>10 Jahre (EEPROM)
Schutz gegen gefährliche Körperströme	Sichere Trennung aller Kleinspannungskreise gegen Hilfsenergie gemäß DIN VDE 0100 Teil 410 im Sinne von DIN VDE 0106 Teil 101 und nach DIN EN 61 010 Teil 1
EMV	2004/108/EG Störaussendung: Klasse B Störfestigkeit: Industriebereich Nach NAMUR Empfehlung Normen: DIN EN 61326-1(VDE 0843 Teil 20-1): 2006-10 DIN EN 61326-2-3 (VDE 0843 Teil 20-2-3): 2007-05
Niederspannungsrichtlinie	2006/95/EG Normen: EN 61010-1:2001
Temperatur	Betrieb: 0 ... +45 °C Transport und Lagerung -20 ... +70 °C
Hilfsenergie	230 V AC -15 % +10 %, 48 ... 62 Hz, < 10 VA, optional 115 V AC (Option 363)
Netzsicherung	32 mA träge, Ø 5 x 20 mm (Option 363: 63 mA träge)
Schutzklasse	II 
Gehäuse	glasverstärktes Polyamid 12, Abdeckung Edelstahl rostfrei, Schutzart IP 54, vorbereitet zur Montage des Anbaustativs ZU 6954
Abmessung	244 x 95 x 255 mm (B x H x T)
Gewicht	ca. 2 kg



# Puffertabellen

## Puffersatz 01

Mettler-Toledo technische Puffer  
(entspricht Ingold technische Puffer)

°C	pH				
0	2,03	4,01	7,12	9,52	
5	2,02	4,01	7,09	9,45	
10	2,01	4,00	7,06	9,38	
15	2,00	4,00	7,04	9,32	
20	2,00	4,00	7,02	9,26	
<b>25</b>	<b>2,00</b>	<b>4,01</b>	<b>7,00</b>	<b>9,21</b>	
30	1,99	4,01	6,99	9,16	
35	1,99	4,02	6,98	9,11	
40	1,98	4,03	6,97	9,06	
45	1,98	4,04	6,97	9,03	
50	1,98	4,06	6,97	8,99	
55	1,98	4,08	6,98	8,96	
60	1,98	4,10	6,98	8,93	
65	1,99	4,13	6,99	8,90	
70	1,99	4,16	7,00	8,88	
75	2,00	4,19	7,02	8,85	
80	2,00	4,22	7,04	8,83	
85	2,00	4,26	7,06	8,81	
90	2,00	4,30	7,09	8,79	
95	2,00	4,35	7,12	8,77	

## Puffersatz 02

Merck Puffer-Titrisole und gebrauchsfertige Pufferlösungen,  
Riedel Puffer-Fixanale und gebrauchsfertige Pufferlösungen

°C	pH				
0	2,01	4,05	7,13	9,24	12,58
5	2,01	4,04	7,07	9,16	12,41
10	2,01	4,02	7,05	9,11	12,26
15	2,00	4,01	7,02	9,05	12,10
<b>20</b>	<b>2,00</b>	<b>4,00</b>	<b>7,00</b>	<b>9,00</b>	<b>12,00</b>
25	2,00	4,01	6,98	8,95	11,88
30	2,00	4,01	6,98	8,91	11,72
35	2,00	4,01	6,96	8,88	11,67
40	2,00	4,01	6,95	8,85	11,54
45	2,00	4,01	6,95	8,82	11,44
50	2,00	4,00	6,95	8,79	11,33
55	2,00	4,00	6,95	8,76	11,19
60	2,00	4,00	6,96	8,73	11,04
65	2,00	4,00	6,96	8,72	10,97
70	2,01	4,00	6,96	8,70	10,90
75	2,01	4,00	6,96	8,68	10,80
80	2,01	4,00	6,97	8,66	10,70
85	2,01	4,00	6,98	8,65	10,59
90	2,01	4,00	7,00	8,64	10,48
95	2,01	4,00	7,02	8,64	10,37

**Puffersatz 03**

## technische Pufferlösungen nach DIN 19 267

°C	pH					
0	1,08	3,14*	4,67	6,89	9,48	13,95*
5	1,08	3,12*	4,67	6,87	9,43	13,63*
10	1,09	3,10	4,66	6,84	9,37	13,37
15	1,09	3,08	4,66	6,82	9,32	13,16
20	1,09	3,07	4,65	6,80	9,27	12,96
<b>25</b>	<b>1,09</b>	<b>3,06</b>	<b>4,65</b>	<b>6,79</b>	<b>9,23</b>	<b>12,75</b>
30	1,10	3,05	4,65	6,78	9,18	12,61
35	1,10	3,05	4,65	6,77	9,13	12,45
40	1,10	3,04	4,66	6,76	9,09	12,29
45	1,10	3,04	4,67	6,76	9,04	12,09
50	1,11	3,04	4,68	6,76	9,00	11,98
55	1,11	3,04	4,69	6,76	8,96	11,79
60	1,11	3,04	4,70	6,76	8,92	11,69
65	1,11	3,04	4,71	6,76	8,90	11,56
70	1,11	3,04	4,72	6,76	8,88	11,43
75	1,11	3,04	4,73	6,77	8,86	11,31
80	1,12	3,05	4,75	6,78	8,85	11,19
85	1,12	3,06	4,77	6,79	8,83	11,09
90	1,13	3,07	4,79	6,80	8,82	10,99
95	1,13*	3,08*	4,82*	6,81*	8,81*	10,89*

\* extrapoliert

**Puffersatz 04**

## Standard-Pufferlösungen nach DIN 19 266 und NIST (NBS)

°C	pH				
0	1,666	4,010	6,948	9,464	13,423
5	1,668	4,004	6,951	9,395	13,207
10	1,670	4,000	6,923	9,332	13,003
15	1,672	3,999	6,900	9,276	12,810
20	1,675	4,001	6,881	9,225	12,627
25	1,679	4,006	6,865	9,180	12,454
30	1,683	4,012	6,853	9,139	12,289
35	1,688	4,021	6,844	9,102	12,133
40	1,694	4,031	6,838	9,068	11,984
45	1,700	4,043	6,834	9,038	11,841
50	1,707	4,057	6,833	9,011	11,705
55	1,715	4,071	6,834	8,985	11,574
60	1,723	4,087	6,836	8,962	11,449
65	1,733	4,109	6,841	8,942	11,330*
70	1,743	4,126	6,845	8,921	11,210*
75	1,755	4,145	6,852	8,903	11,100*
80	1,766	4,164	6,859	8,885	10,990*
85	1,779	4,185	6,868	8,868	10,890*
90	1,792	4,205	6,877	8,850	10,790*
95	1,806	4,227	6,886	8,833	10,690*

\* extrapoliert

**Puffersatz 05**

Merck Puffer-Titrisole und gebrauchsfertige Pufferlösungen, Riedel Puffer-Fixanale und gebrauchsfertige Pufferlösungen

°C	pH					
0	0,96	3,05	6,04	8,15	10,26	13,80
5	0,99	3,05	6,02	8,10	10,17	13,59
10	0,99	3,03	6,01	8,07	10,11	13,37
15	0,99	3,01	6,00	8,04	10,05	13,18
<b>20</b>	<b>1,00</b>	<b>3,00</b>	<b>6,00</b>	<b>8,00</b>	<b>10,00</b>	<b>13,00</b>
25	1,01	3,00	6,02	7,96	9,94	12,83
30	1,01	3,00	6,03	7,94	9,89	12,67
35	1,01	3,00	6,03	7,92	9,84	12,59
40	1,01	2,98	6,04	7,90	9,82	12,41
45	1,01	2,98	6,05	7,88	9,78	12,28
50	1,01	2,97	6,06	7,85	9,74	12,15
55	1,02	2,97	6,08	7,84	9,71	11,95
60	1,02	2,97	6,10	7,83	9,67	11,75
65	1,02	2,97	6,11	7,82	9,65	11,68
70	1,02	2,97	6,12	7,80	9,62	11,61
75	1,02	2,97	6,14	7,79	9,59	11,50
80	1,02	2,97	6,17	7,78	9,55	11,39
85	1,02	2,97	6,20	7,77	9,52	11,27
90	1,02	2,96	6,24	7,75	9,49	11,15
95	1,02	2,96	6,28	7,74	9,46	11,03

**Puffersatz 06**

Merck gebrauchsfertige Pufferlösungen

°C	pH		
0	4,68	6,98	9,46
5	4,68	6,95	9,40
10	4,67	6,92	9,33
15	4,67	6,90	9,28
<b>20</b>	<b>4,66</b>	<b>6,88</b>	<b>9,22</b>
25	4,66	6,86	9,18
30	4,66	6,86	9,14
35	4,66	6,85	9,10
40	4,67	6,84	9,07
45	4,68	6,84	9,04
50	4,68	6,84	9,01
55	4,69	6,84	8,99
60	4,70	6,84	8,96
65	4,71*	6,84	8,95
70	4,72*	6,84	8,93
75	4,74*	6,85	8,91
80	4,75*	6,86	8,89
85	4,77*	6,87	8,87
90	4,79*	6,88	8,85
95	4,81*	6,89	8,83

\* Werte entsprechend DIN 19 267  
(bei Merck nicht definiert)

**Puffersatz 07**

Ciba (94)

Nennwerte: 2,06, 4,00, 7,00, 10,00

°C	pH			
0	2,04	4,00	7,10	10,30
5	2,09	4,02	7,08	10,21
10	2,07	4,00	7,05	10,14
15	2,08	4,00	7,02	10,06
20	2,09	4,01	6,98	9,99
25	2,08	4,02	6,98	9,95
30	2,06	4,00	6,96	9,89
35	2,06	4,01	6,95	9,85
40	2,07	4,02	6,94	9,81
45	2,06	4,03	6,93	9,77
50	2,06	4,04	6,93	9,73
55	2,05	4,05	6,91	9,68
60	2,08	4,10	6,93	9,66
65	2,07 <sub>5</sub>	4,10 <sub>5</sub>	6,92 <sub>5</sub>	9,61 <sub>5</sub>
70	2,07	4,11	6,92	9,57
75	2,04 <sub>5</sub>	4,13 <sub>5</sub>	6,92 <sub>5</sub>	9,54 <sub>5</sub>
80	2,02	4,15	6,93	9,52
85	2,03	4,17 <sub>5</sub>	6,95	9,47 <sub>5</sub>
90	2,04	4,20	6,97	9,43
95	2,05*	4,22 <sub>5</sub> *	6,99*	9,38 <sub>5</sub> *

\* extrapoliert  
5 interpoliert

---

## Fachbegriffe

<b>cal</b>	Taste zum Aufrufen der Kalibrierung.
<b>Calimatic®</b>	Automatische Puffererkennung. Vor der ersten Kalibrierung muß einmalig der verwendete Puffersatz aktiviert werden. Die patentierte Calimatic® erkennt dann beim Kalibrieren automatisch die verwendete Pufferlösung.
<b>diag</b>	Taste zum Aufrufen der Diagnose.
<b>DryCheck®</b>	DryCheck® überwacht die Meßkette und gibt Hinweise auf Austrocknung, Glasbruch und Anschlußdefekte.
<b>Einpunktkalibrierung</b>	Kalibrierung, bei der nur der Meßketten-Nullpunkt berücksichtigt wird. Der vorherige Wert der Steilheit wird beibehalten. Für eine Einpunktkalibrierung wird nur eine Pufferlösung benötigt.
<b>Einstabmeßkette</b>	Kombination von Glas- und Bezugselektrode in einem Glashaft.
<b>Einstellzeit</b>	Zeit vom Start eines Kalibrierschrittes bis zur Stabilisierung der Meßkettenspannung.
<b>GainCheck®</b>	Komplette Diagnose und umfangreicher Selbsttest des Gerätes. Dabei werden alle Sensoface®-Kriterien und Elektrodendaten angezeigt, die Speicher, der komplette Meßkreis, die Meßwertverarbeitung, die Anzeige und die Tastatur überprüft und das Ergebnis jedes Testschrittes angezeigt.
<b>GLP</b>	Gute Laborpraxis: Regeln zur Durchführung und Dokumentation von Messungen im Labor.
<b>Kalibrierpuffersatz</b>	siehe Puffersatz
<b>Kalibrierung</b>	Anpassen des pH-Meßgerätes an die aktuellen Meßketteneigenschaften. Es findet eine Anpassung von Nullpunkt und Steilheit statt. Wahlweise kann eine Ein- oder Zweipunkt-Kalibrierung vorgenommen werden.

<b>Kurzdiagnose</b>	In der Kurzdiagnose zeigt DIAG-FACE nur den Status der Sensoface <sup>®</sup> -Kriterien an, die zur Abwertung führten.
<b>meas</b>	Mit dieser Taste ist die Rückkehr in den Meßmodus aus allen anderen Ebenen möglich.
<b>Meßkettennullpunkt</b>	Spannung, die eine pH-Meßkette beim pH-Wert 7 abgibt (bei abweichendem nominellen Nullpunkt bei entsprechend anderem pH-Wert). Der Meßkettennullpunkt ist bei jeder Meßkette verschieden und ändert sich alterungs- und verschleißabhängig.
<b>Meßkettensteilheit</b>	Wird angegeben in mV/pH. Die Meßkettensteilheit ist bei jeder Meßkette verschieden und ändert sich alterungs- und verschleißabhängig.
<b>Meß-Modus</b>	Wenn keine Funktion aktiviert ist, befindet sich das Gerät im Meß-Modus. Die linke Anzeige zeigt die ausgewählte Meßgröße an, die rechte die Temperatur.
<b>NAMUR</b>	Normenarbeitsgemeinschaft für Meß- und Regeltechnik in der chemischen Industrie
<b>nomineller Meßkettennullpunkt</b>	Nennwert des Nullpunktes einer Meßkette. Der nominelle Meßkettennullpunkt liegt bei handelsüblichen Meßketten bei pH 7. Beachten Sie, daß Spezial-Meßketten auch einen anderen Nullpunkt aufweisen können.
<b>nominelle Meßkettensteilheit</b>	Nennwert der Steilheit einer Meßkette. Die nominelle Meßkettensteilheit beträgt bei handelsüblichen Meßketten 59,2 mV/pH bei 25 °C. Spezial-Meßketten, z. B. Pfudler oder Antimon-Sonden, können eine andere Steilheit aufweisen.
<b>Nullpunkt</b>	siehe Meßkettennullpunkt
<b>pH-Meßkette</b>	Eine pH-Meßkette besteht aus Glas- und Bezugselektrode. Die Zusammenschaltung dieser Elektroden ist eine Meßkette. Sind Glas- und Bezugselektrode in einem Glasschaft kombiniert, spricht man von einer Einstab-Meßkette.

---

<b>Pufferlösung</b>	Lösung mit genau definiertem pH-Wert zum Kalibrieren eines pH-Meßgerätes.
<b>Puffersatz</b>	Enthält ausgewählte Pufferlösungen, die zur automatischen Kalibrierung mit der Knick Calimatic <sup>®</sup> benutzt werden können. Der Puffersatz muß vor der ersten Kalibrierung eingestellt werden.
<b>Sensoface<sup>®</sup></b>	Automatische Meßkettenüberwachung. Die Sensoface <sup>®</sup> -Anzeige gibt Hinweise zum Zustand der Meßkette. Es werden Nullpunkt, Steilheit, Einstellzeit, Impedanz und Austrocknung der Meßkette ausgewertet.
<b>Steilheit</b>	siehe Meßkettensteilheit
<b>Trueline<sup>®</sup></b>	Der Schreiberausgang Trueline <sup>®</sup> liefert ein pH-kalibriertes, analoges Ausgangssignal, ohne störende Spannungsstufen.
<b>Zweipunktkalibrierung</b>	Kalibrierung, bei der Meßketten-Nullpunkt und Meßkettenteilheit berücksichtigt werden. Für eine Zweipunktkalibrierung werden zwei Pufferlösungen benötigt.





---

# Index

## A

- Anhang, 31
- Anschließen, 12
  - Meßkette, 12
  - Netz, 12
- Anschlußbelegung, 12

## B

- Bedienung, allgemein, 8

## C

- Calimatic<sup>®</sup>, 17

## D

- Diagnose, 19
  - aufrufen, 19
  - GainCheck<sup>®</sup>, 20
  - Geräteselbsttest, 24
  - Kurzdiagnose, 19
  - Meßkettendaten, 23
  - Sensoface<sup>®</sup>-Kriterien, 21
- Displaytest, 25

## E

- EEPROM-Test, 24
- Einpunktkalibrierung, 18
- EPROM-Test, 24

## F

- Fachbegriffe, 39
- Fehlerdiagnose, 27
- Fehlermeldung, 27
  - Kalibrierfehlermeldungen, 28
  - Meßgrenzen, 27
  - Systemfehlermeldung, 30
- Funktionsstruktur, 10

## G

- GainCheck<sup>®</sup>, 20

### Geräte

- aufbau, 7
- kurzbeschreibung, 6
- selbsttest, 24

## H

### Hinweise

- Bedienungsanleitung, II
- pH-Messung, 1

## I

- In Betrieb nehmen, 12

## K

- Kalibrierpuffersätze, 15
- Kalibrierung, 1, 17
  - aufrufen, 17
- Kurzbeschreibung, 6

**L** Puffertabellen, 35

Lieferprogramm, 31

Linearitätstest, 24

**M**

Manuelle Temperaturvorgabe, 14

Meßketten, 4

-anschluß, 12

-daten, 23

-pflege, 4

-überwachung, 11

Meß-Modus, 14

Messung, allgemein, 1

**N**

Netzanschluß, 12

**P**

Pflege, 4

pH-Messung

Hinweise, 1

Kalibrierung und Messung, 1

Meßketten, 4

Meßkettenpflege, 4

Pufferlösungen, 3

Temperaturkompensation, 5

Puffer

-lösungen, 3

-satz

-auswahl, 15

einstellen, 16

-sätze, 15

**R**

RAM-Test, 24

Reinigung, 4

**S**

Schreiberausgang Trueline<sup>®</sup>, 26

Sensoface<sup>®</sup>, 11

Sensoface<sup>®</sup>-Kriterien, 21

Sicherheitshinweise, III

Speichertest, 24

Standby-Modus, 13

**T**

Tastatur, 8

-test, 25

Technische Daten, 33

Temperatur

-kompensation, 5

-vorgabe, 14

Trueline<sup>®</sup>, 26

**Z**

Zweipunktkalibrierung, 18



