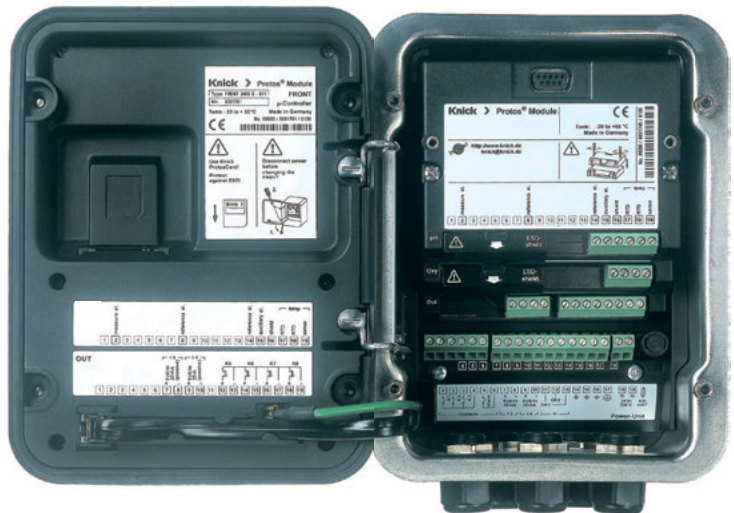


# Analysenmesssystem Protos II 4400(X) / Protos 3400(X)

Betriebsanleitung

**Messmodul Protos PH 3400(X)-035**  
zur simultanen Messung von pH-Wert,  
Redoxspannung und Temperatur



## **Rücksendung**

Das Produkt bei Bedarf in gereinigtem Zustand und sicher verpackt an die Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG senden.

Bei Kontakt mit Gefahrstoffen das Produkt vor dem Versand dekontaminieren bzw. desinfizieren.

Der Sendung ist immer ein entsprechendes Rücksendeformular beizulegen, um eine mögliche Gefährdung der Servicemitarbeiter zu vermeiden.

Weitere Informationen sind auf [www.knick.de](http://www.knick.de) verfügbar.

## **Entsorgung**

Zur sachgemäßen Entsorgung des Produkts sind die lokalen Vorschriften und Gesetze zu befolgen.

# Inhaltsverzeichnis

---

Modul Protos PH 3400(X)-035

Rücksendung .....	2
Entsorgung .....	2
<b>Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....</b>	<b>6</b>
<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>7</b>
Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen: Modul PH 3400X-035.....	7
<b>Firmwareversion .....</b>	<b>8</b>
<b>ISM – Intelligent Sensor Management .....</b>	<b>9</b>
Plug and Measure .....	10
Erstjustierung.....	11
Parametrierung .....	12
Vorbeugende Wartung .....	13
Diagnose.....	14
CIP (Cleaning in Place) / SIP (Sterilization in Place) .....	16
<b>Klemmschild Modul PH 3400-035 .....</b>	<b>17</b>
<b>Modul einsetzen .....</b>	<b>18</b>
<b>Beschaltungsbeispiele .....</b>	<b>19</b>
<b>Kalibrierung/Justierung.....</b>	<b>24</b>
Kalibrierverfahren .....	26
Temperaturkompensation .....	27
HOLD-Funktion beim Kalibrieren.....	28
Automatische Puffererkennung Calimatic.....	30
Kalibrierung mit manueller Eingabe der Pufferwerte .....	32
Produktkalibrierung .....	34
Kalibrierung durch Dateneingabe vorgemessener Sensoren .....	36
ORP-Kalibrierung/Justierung .....	38
Abgleich Temperaturfühler .....	40
<b>Parametrierung .....</b>	<b>41</b>
Parametrierung: Die Bedienebenen .....	42
Parametrierung: Funktionen sperren .....	43
Parametrierung aufrufen.....	44
Sensoface .....	46
Sensocheck.....	46
Parametrierung Sensordaten.....	47
Cal-Voreinstellungen.....	49
Toleranzband-Justage .....	49
Calimatic-Puffer.....	52

---

# Inhaltsverzeichnis

---

Modul Protos PH 3400(X)-035

Kalibriertimer .....	52
Cal-Toleranzband.....	52
TK Messmedium .....	54
ORP/rH-Wert.....	56
Deltafunktion.....	56
Calculation Blocks/Verrechnungsblöcke .....	57
Logbuch .....	60
Liefereinstellung/Werkseinstellung setzen.....	60
Meldungen: Voreinstellung und Auswahlbereich .....	61
Gerätegrenzen.....	61
Stromausgang parametrieren .....	63
Stromausgänge: Kennlinienverlauf .....	64
Stromausgänge: Ausgangsfilter .....	66
<b>Wartung.....</b>	<b>67</b>
Sensormonitor.....	67
Abgleich Temperaturfühler .....	67
<b>Diagnosefunktionen .....</b>	<b>69</b>
Logbuch.....	69
Gerätebeschreibung .....	70
Modul FRONT .....	70
Modul BASE .....	70
Moduldiagnose.....	71
Sensormonitor.....	71
Kalibriertimer.....	72
Adaptiver Kalibriertimer.....	72
Toleranzband-Justage .....	72
Kalibrier-/Justierprotokoll .....	73
Temp.-Offset-Protokoll .....	73
Sensornetzdiagramm .....	73
Statistik.....	73
Diagnose-Meldungen als Favorit setzen .....	74
Meldungen .....	77
<b>Technische Daten.....</b>	<b>83</b>

# Inhaltsverzeichnis

---

Modul Protos PH 3400(X)-035

<b>Anhang:</b> .....	<b>87</b>
Minimale Messspannen bei Stromausgängen.....	87
Puffertabelle Mettler-Toledo.....	88
Puffertabelle Knick CaliMat.....	89
Puffertabelle DIN 19267.....	90
Puffertabelle NIST Standard (DIN 19266 : 2000-01).....	91
Puffertabelle Techn. Puffer nach NIST.....	92
Puffertabelle Hamilton.....	93
Puffertabelle Kraft.....	94
Puffertabelle Hamilton A.....	95
Puffertabelle Hamilton B.....	96
Puffertabelle HACH.....	97
Puffertabelle Ciba.....	98
Puffertabelle Reagecon.....	99
Puffersatz eingebbar.....	101
<b>Übersichten</b> .....	<b>102</b>
Übersicht zur Parametrierung.....	102
<b>Index</b> .....	<b>106</b>

# Bestimmungsgemäßer Gebrauch

---

Das Modul dient zur simultanen Messung von pH-Wert, Redoxspannung und Temperatur mit analogen Glaselektroden oder ISM-Sensoren<sup>1)</sup> (Intelligent Sensor Management).

Das Modul PH 3400X-035 ist für Bereiche vorgesehen, die explosionsgefährdet sind und für die Betriebsmittel der Gruppe II, Gerätekategorie 2(1), Gas/Staub erforderlich sind.

# Sicherheitshinweise

---

## **Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen: Modul PH 3400X-035**

Das Modul ist für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zertifiziert. Bei der Installation in explosionsgefährdeten Bereichen sind die Angaben des Anhangs zu den Zertifikaten und ggf. die mitgeltenden Control-Drawings zu beachten.

Die am Errichtungsort geltenden Bestimmungen und Normen für die Errichtung von elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen sind zu beachten. Zur Orientierung siehe IEC 60079-14, EU-Richtlinien 2014/34/EU und 1999/92/EG (ATEX), NFPA 70 (NEC), ANSI/ISA-RP12.06.01.

**⚠️ WARNUNG!** Mögliche Beeinträchtigung des Explosionsschutzes.

- Module, die bereits in Betrieb waren, dürfen ohne vorherige fachgerechte Stückprüfung nicht in einer anderen Zündschutzart eingesetzt werden.
- Vor der Inbetriebnahme ist durch den Betreiber ein Nachweis der Eigensicherheit entsprechend den Errichtungsbestimmungen der IEC 60079-14 für die komplette Zusammenschaltung aller beteiligten Betriebsmittel einschließlich der Verbindungsleitungen zu führen.
- Ein Zusammenschalten von Ex- und Nicht-Ex-Komponenten (Gemischtbestückung) ist nicht zulässig.
- Im Ex-Bereich darf zum Schutz gegen elektrostatische Aufladung nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.

## **Instandhaltung**

Protos-Module können durch den Anwender nicht instandgesetzt werden. Für Anfragen zur Instandsetzung von Modulen steht die Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG unter [www.knick.de](http://www.knick.de) zur Verfügung.

# Firmwareversion

## Modulfirmware PH 3400(X)-035: Firmwareversion 3.x


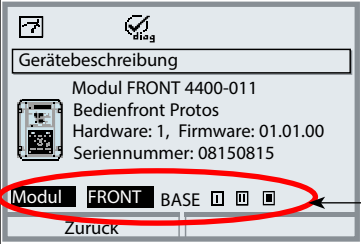
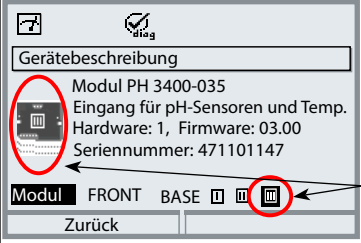
Modul-Kompatibilität	Modul PH 3400-035	Modul PH 3400X-035
Protos 3400 ab FRONT-Firmwareversion 6.0	x	
Protos 3400X ab FRONT-Firmwareversion 6.0		x
Protos II 4400 ab FRONT-Firmwareversion 01.00.00	x	
Protos II 4400X ab FRONT-Firmwareversion 01.00.00		x

Weitere Informationen zur Firmware-Versionshistorie sind auf [www.knick.de](http://www.knick.de) verfügbar.

### Aktuelle Gerätefirmware / Modulfirmware abfragen

Wenn sich das Gerät im Messmodus befindet:

Drücken der Taste **menu**, Wechsel zum Diagnosemenü: Gerätebeschreibung

Menü	Display	Aktion
 diag	 <p>Gerätebeschreibung</p> <p>Modul FRONT 4400-011 Bedienfront Protos Hardware: 1, Firmware: 01.01.00 Seriennummer: 08150815</p> <p>Modul FRONT BASE □ □ □</p> <p>Zurück</p>	<p><b>Hardware &amp; Firmwareversion Gerät</b></p> <p>Informationen über alle angeschlossenen Module: Modultyp und Funktion, Seriennummer, Hardware- und Firmwareversion und Optionen des Gerätes.</p> <p>Die Auswahl der Module FRONT, BASE, Steckplatz 1 bis 3 erfolgt mit Hilfe der Pfeiltasten.</p>
	 <p>Gerätebeschreibung</p> <p>Modul PH 3400-035 Eingang für pH-Sensoren und Temp. Hardware: 1, Firmware: 03.00 Seriennummer: 471101147</p> <p>Modul FRONT BASE □ □ □</p> <p>Zurück</p>	<p><b>Modulfirmware abfragen</b></p> <p>Modul PH 3400-035, Funktion "pH-Sensoren", Hardware- und Firmwareversion, Seriennummer – hier bestückt auf Steckplatz 3.</p>

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.



# ISM – Intelligent Sensor Management

---

Das Modul ermöglicht den Anschluss von ISM-Sensoren.

Bei der pH-Messung bleibt die Möglichkeit der kontinuierlichen Überwachung von Glas- und Bezugsselektrode gewahrt.

ISM-Sensoren verfügen über ein "elektronisches Datenblatt" und ermöglichen die Speicherung zusätzlicher Betriebsparameter wie Kalibrierdatum und Einstellwerte direkt im Sensor.

Der ISM-Sensor wird nach dem Anschließen an das Messmodul erkannt und ist messbereit.

## **Im ISM-Sensor verfügbare Informationen**

Im Sensor gespeichert sind Angaben zu Hersteller, Produktionsdatum, Sensorbeschreibung, Einsatzdaten und Kalibrierdaten bei der Herstellung sowie Angaben zur vorbeugenden Wartung (Predictive Maintenance) wie Belastungsindex und Anzahl von CIP-/SIP-Zyklen.

Die Statistikdaten geben Auskunft über den Produktlebenszyklus des Sensors: Daten der letzten 3 Kalibrierungen/Justierungen, Kalibrier-/Justier-Protokoll, Pufferwerte, Spannungen, Temperatur, Einstellzeit, Glas- und Bezugsimpedanz.

## **Diagnosemöglichkeiten**

- Belastungsgrafik<sup>1)</sup>
- Verschleißanzeige
- Adaptiver Kalibriertimer
- Statistik

## **Übernahme der minimalen/maximalen Temperatur**

Im ISM-Sensor liegt der maximale Temperaturbereich ab. Im Menü "Sensorüberwachung" wird bei Einstellung "Auto" das Wertepaar für die maximale + minimale Temperatur automatisch aus dem Sensor übernommen.

---

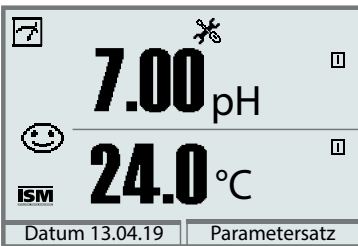
1) Mit Protos 3400(X)

Ein ISM-Sensor meldet sich sofort nach dem Anschließen auf dem Display:

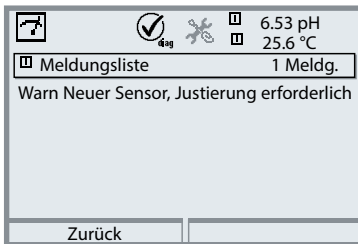
Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.



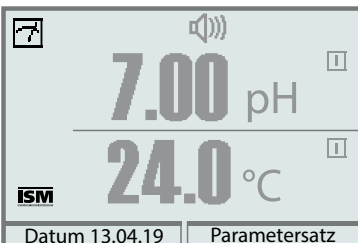
Automatisch werden alle sensortypischen Parameter an das Messgerät übermittelt. Das betrifft zum Beispiel Messbereich, Nullpunkt und Steilheit des Sensors, aber auch den Temperaturfühlertyp. Ohne jede weitere Parametrierung wird sofort gemessen, die Messtemperatur wird simultan erfasst. Vorgemessene ISM-Sensoren können ohne Kalibrierung am Gerät sofort in Betrieb genommen werden.



Im Display erscheint das ISM Symbol, solange ein ISM-Sensor angeschlossen ist.<sup>1)</sup> Wenn der ISM-Sensor noch nicht justiert wurde, erscheint das Symbol "Wartungsbedarf" im Display.



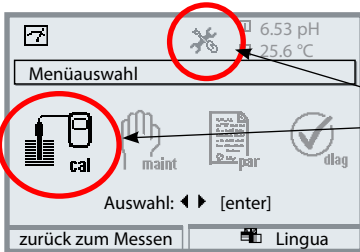
Im Diagnose-Menü steht in der Meldungsliste der Eintrag: Warn Neuer Sensor, Justierung erforderlich



**Ausfall-Meldung (falsche Messwerte)**  
Messwert, Alarmsymbol und das Symbol zur Kennzeichnung des Modulsteckplatzes blinken. Das Blinken bedeutet:  
**ACHTUNG!** Der angezeigte Wert ist kein "gültiger" Messwert!

Ein noch nie eingesetzter ISM-Sensor muss zunächst kalibriert werden:

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.



### Kalibrierung aufrufen

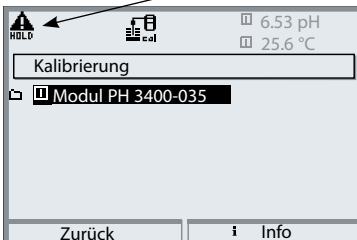
Taste **menu**: Menüauswahl.

Die Piktogramme ("Wartungsbedarf" und "Kalibrierung") blinken – beim Protos 3400(X) auch die vom Messgerät wegen der fehlenden Erstjustierung als "ungültig" bewerteten Messwerte (oben rechts im Display).

Kalibrierung mit Pfeiltasten wählen, mit **enter** bestätigen. Passcode: 1147.

(Passcode ändern: Parametrierung > Systemsteuerung > Passcode-Eingabe)

Nach Eingabe des Passcodes befindet sich das Gerät im Betriebszustand Funktionskontrolle (HOLD), die Stromausgänge und Schaltkontakte verhalten sich entsprechend der Parametrierung <sup>1)</sup> und liefern entweder den letzten Messwert oder einen Festwert, bis die Kalibrierung verlassen wird.

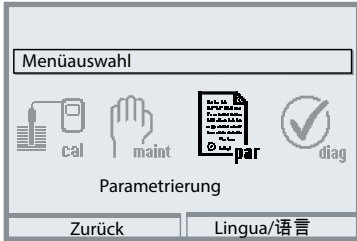


Der Betriebszustand Funktionskontrolle (HOLD) wird durch das Symbol "Hold" (oben links im Display) angezeigt.

Modulauswahl mit Pfeiltasten, mit **enter** bestätigen.

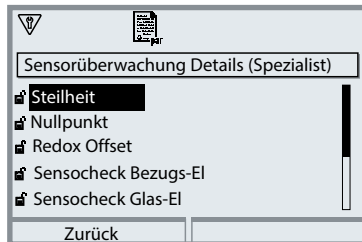
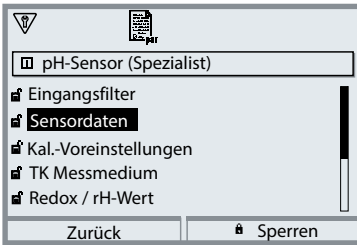
1) Die Parametrierung der Stromausgänge / Schaltkontakte erfolgt beim Modul BASE bzw. bei den Kommunikationsmodulen (OUT).

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.



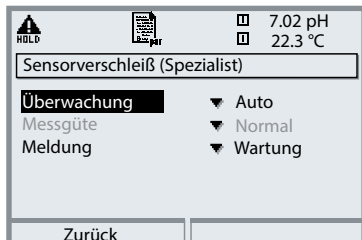
Da ISM-Sensoren ein "elektronisches Datenblatt" mit sich führen, werden viele Parameter bereits vom Sensor geliefert und automatisch vom Messgerät übernommen.

Die Vorgabe der prozessbezogenen Parameter erfolgt im Menü Parametrierung > Modul PH 3400(X)-035 > ISM pH > Sensordaten



### Sensorüberwachung Details

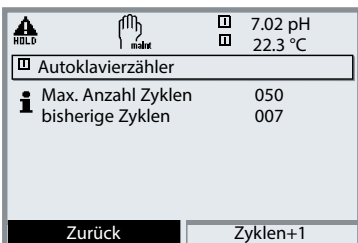
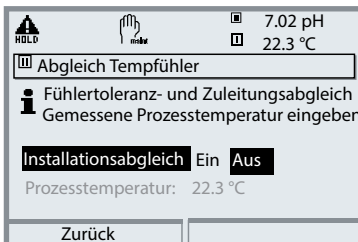
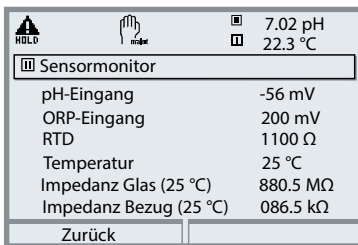
Bei ISM-Sensoren werden die Werte für Steilheit, Nullpunkt, Bezugsimpedanz, Glasimpedanz, Einstellzeit sowie max./min. Temperatur automatisch durch das Modul ausgelesen – individuelle Vorgaben werden jedoch nicht durch die ISM-Daten überschrieben. Zusätzliche Vorgaben sind erforderlich für CIP-/SIP-Zähler, Autoklavierzähler und die Sensorbetriebszeit. Die Toleranzgrenzen sind im Display grau dargestellt.



### Sensorverschleiß

Mit Protos 3400(X) und Auswahl Sensorüberwachung Details > Belastungsmatrix können hier weitere Vorgaben eingestellt werden.

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.



Die Einstellungen werden vorgenommen im Menü Wartung > Modul PH 3400(X)-035 > ISM pH

### Sensormonitor

zur Validierung des Sensors und der gesamten Messwertverarbeitung.

### Abgleich Temperaturfühler <sup>1)</sup>

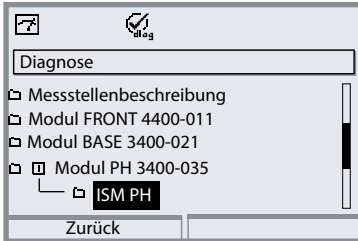
Diese Funktion dient zum Abgleich der Toleranz des Temperaturfühlers und des Einflusses der Zuleitungswiderstände. Der Abgleich darf nur erfolgen, wenn eine genaue Messung der Prozesstemperatur mit einem kalibrierten Vergleichsthermometer erfolgt. Der Messfehler des Vergleichsthermometers sollte unter 0,1 °C liegen. Ein Abgleich ohne genaue Messung kann den angezeigten Messwert stark verfälschen!

### Autoklavierzähler

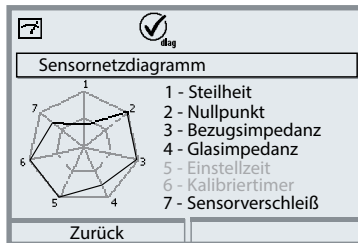
Bei der Parametrierung der Sensordaten muss die maximal erlaubte Anzahl an Autoklavievorgängen vorgegeben werden. Im Menü Wartung kann nun jeder Zyklus erfasst werden. Damit ist ersichtlich, wieviele Autoklavierzyklen noch erlaubt sind.

1) Bei Protos II 4400(X) im Menü Kalibrierung, bei Protos 3400(X) im Menü Wartung.

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

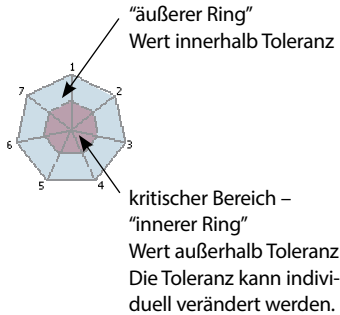


Menü Diagnose > Modul PH 3400(X)-035  
> ISM pH



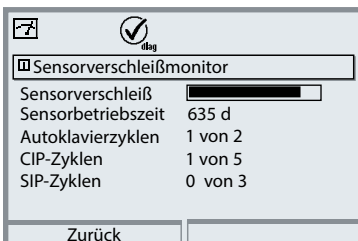
### Sensornetzdiagramm

- Steilheit
- Nullpunkt
- Bezugsimpedanz
- Glasimpedanz
- Einstellzeit
- Kalibriertimer
- Sensorverschleiß



Während der Messung erfolgt eine kontinuierliche Überwachung der Messwerte. Die grafische Darstellung im Sensornetzdiagramm zeigt auf einen Blick kritische Parameter. Die Überschreitung der Toleranz wird durch Blinken des betreffenden Parameters im Display angezeigt.

Grau dargestellte Werte: Überwachung ist abgeschaltet.



### Sensorverschleißmonitor

Der Sensorverschleißmonitor zeigt den aktuellen Sensorverschleiß.

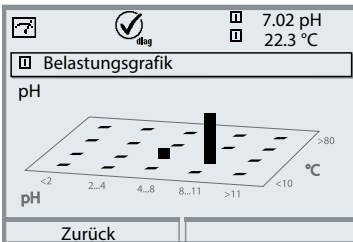
Zusätzlich werden die Sensorbetriebszeit sowie die Anzahl der bereits abgelaufenen Autoklavier-, CIP- bzw. SIP-Zyklen angegeben.

Statistik	
Nullpunkt	
ErstCal	+07.00 pH 13.04.20 10:03
Diff	+00.03 pH 02.05.20 13:24
Diff	+00.02 pH 15.05.20 09:18
Diff	+00.03 pH 02.06.20 10:47
Steilheit	
Zurück	Grafik

### Statistik

Die Statistikdaten geben Auskunft über den Produktlebenszyklus des Sensors: Daten der Erstjustierung sowie der letzten drei Kalibrierungen/Justierungen werden angezeigt (Datum und Uhrzeit der Erstjustierung, Nullpunkt und Steilheit, Impedanz Glas-/ Bezugselektrode und Einstellzeit). Anhand dieser Daten kann das Verhalten des Sensors über die Betriebsdauer beurteilt werden.

Mit dem rechten Softkey kann zwischen grafischer Darstellung und Liste gewählt werden.



### Belastungsgrafik <sup>1)</sup>

Die für den Betrieb digitaler Sensoren "stressenden" Parameter werden in Form einer 3D-Matrix grafisch dargestellt. Die Höhe des Balkens signalisiert die Dauer der Belastung. So ist auf einen Blick ersichtlich, wie stark der Sensor bereits belastenden Einflüssen ausgesetzt war.

Voraussetzung: Im Parametrieremenü "Sensorüberwachung Details" wurde der Modus "Belastungsmatrix" ausgewählt, s. S. 47.

1) Mit Protos 3400(X)

# CIP-/SIP-Zyklen

---

## CIP (Cleaning in Place) / SIP (Sterilization in Place)

CIP-/SIP-Zyklen dienen der Reinigung bzw. Sterilisation der medienberührten Teile im Prozess und werden z.B. bei BioTech-Anwendungen durchgeführt. Je nach Anwendung wird mit einer Chemikalie (alkalische Lösung, Wasser) oder mit mehreren Chemikalien (alkalische Lösung, Wasser, saure Lösung, Wasser) gearbeitet, die Temperaturen liegen bei CIP um 80 °C, bei SIP um 110 °C.

Für Sensoren sind diese Prozeduren extrem belastend.

ISM-Sensoren können bei Überschreitung einer vorzugebenden Anzahl CIP-/SIP-Zyklen eine Meldung auslösen und so rechtzeitig den Austausch des Sensors ermöglichen.

### Beispiel CIP-Zyklus:

Das Gerät erkennt automatisch CIP- und SIP-Zyklen und zählt entsprechend den Zähler hoch. Der Anwender kann die max. Anzahl der Zyklen selbst vorgeben und festlegen, ob bei Überschreitung eine Meldung generiert wird.

Die Daten werden auch bei Sensorwechsel nicht überschrieben.

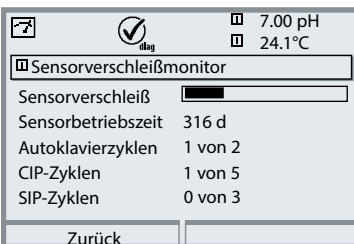
Im Diagnose-Menü Sensorverschleißmonitor ist die Anzahl der CIP-Zyklen ersichtlich, wenn ein individuelles Maximum parametrierung wurde.






### Vorgaben der Zählerstände (zur Bewertung Sensorbelastung):

CIP = 0

SIP = 300

Autoklavierzähler = 500 Stunden für einen Zyklus




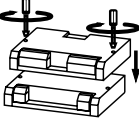
		 7.00 pH
	 24.1°C	
<b>Sensorverschleißmonitor</b>		
Sensorverschleiß		
Sensorbetriebszeit	316 d	
Autoklavierzyklen	1 von 2	
CIP-Zyklen	1 von 5	
SIP-Zyklen	0 von 3	
Zurück		

### Hinweis:

Die Zähler werden frühestens 2 Stunden nach Beginn eines Zyklus hochgezählt, auch wenn der Zyklus selbst vorher abgeschlossen wurde.



# Klemmschild Modul PH 3400-035

<b>Knick</b> > Protos® Module	<b>CE</b>																	
Type PH 3400-035	<b>PH</b>	Tamb: -20 to +55 °C																
No.	pH / ORP / °C	Made in Germany																
Internet <a href="http://www.knick.de">www.knick.de</a>																		
pH sensor																		
measure electrode	reference electrode	ISFET	ISM	temp														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
											SG	source	drain	shield	DGND	data	RTD	RTD

## Klemmschild-Aufkleber

An der Innentür können die Klemmschild-Aufkleber der tiefer liegenden Module angebracht werden. Das erleichtert Wartung und Service.



# Modul einsetzen

---

## **⚠ VORSICHT!** Elektrostatische Entladung (ESD).

Die Signaleingänge der Module sind empfindlich gegen elektrostatische Entladung.

Treffen Sie ESD-Schutzmaßnahmen, bevor Sie das Modul einsetzen und die Eingänge beschalten.

**ACHTUNG!** Leitungsadern mit geeignetem Werkzeug abisolieren, um Beschädigungen zu vermeiden.



- 1) Hilfsenergie des Geräts ausschalten.
- 2) Gerät öffnen (4 Schrauben auf der Frontseite lösen).
- 3) Modul auf Steckplatz (D-SUB-Stecker) stecken, siehe Abbildung.
- 4) Befestigungsschrauben des Moduls festziehen.
- 5) Schirmkappe (über den Anschlussklemmen 2 und 8) aufklappen.
- 6) Sensor und ggf. separaten Temperaturfühler anschließen, s. „Beschaltungsbeispiele“.

**Hinweis:** Die Kabel-Schirmung muss sich zur Vermeidung von Störeinflüssen vollständig unterhalb der Schirmkappe befinden.

- 7) Schirmkappe (über den Anschlussklemmen 2 und 8) wieder einrasten.
- 8) Prüfen, ob alle Anschlüsse ordnungsgemäß beschaltet wurden.
- 9) Gerät schließen, Schrauben auf der Frontseite festziehen.
- 10) Hilfsenergie einschalten.

## **⚠ VORSICHT!** Möglicher Verlust des angegebenen Dichtheitsgrads.

Kabelverschraubungen und Gehäuse korrekt installieren und verschrauben.

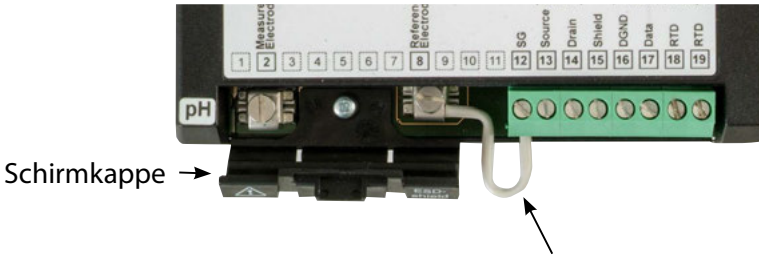
Zulässige Kabeldurchmesser und Anziehdrehmomente beachten (s. technische Daten des Grundgeräts).

Setzen Sie ggf. geeignete Blindstopfen oder Dichteinsätze ein.

---

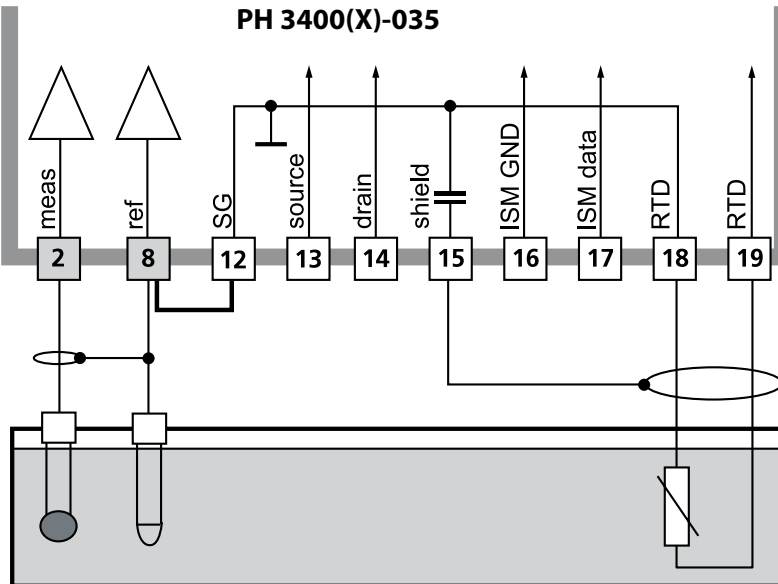
# Beschaltungsbeispiele

**Hinweis:** Auf korrekten Anschluss der Schirmung achten.



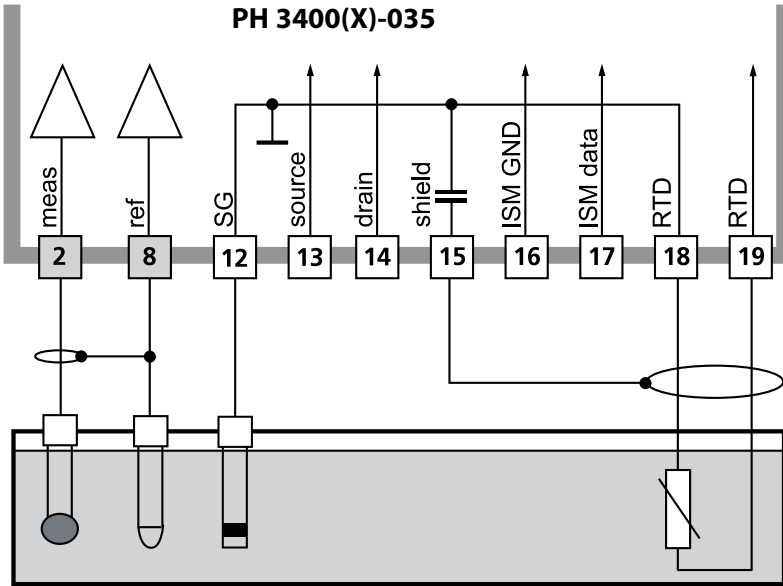
**Hinweis:** Klemme 12 (Solution Ground SG) muss stets beschaltet sein. Andernfalls Brücke setzen.

pH-Messung mit Sensocheck der Glaselektrode



# Beschaltungsbeispiele

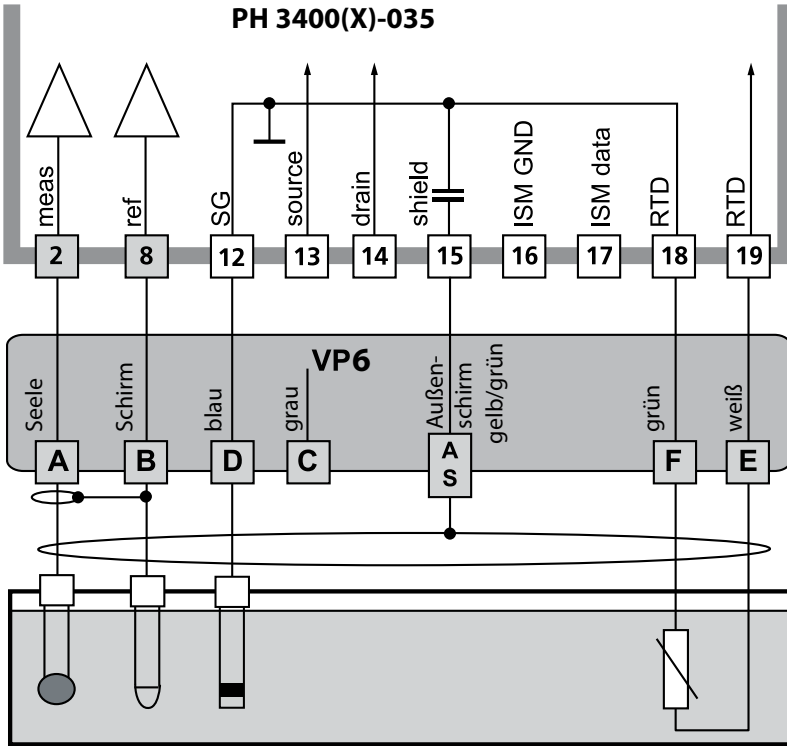
pH-Messung und Redox-Messung simultan mit  
Sensocheck der Glas- und Bezugslektrode



# Beschaltungsbeispiele

pH-/Redox-Messung mit Glaselektrode

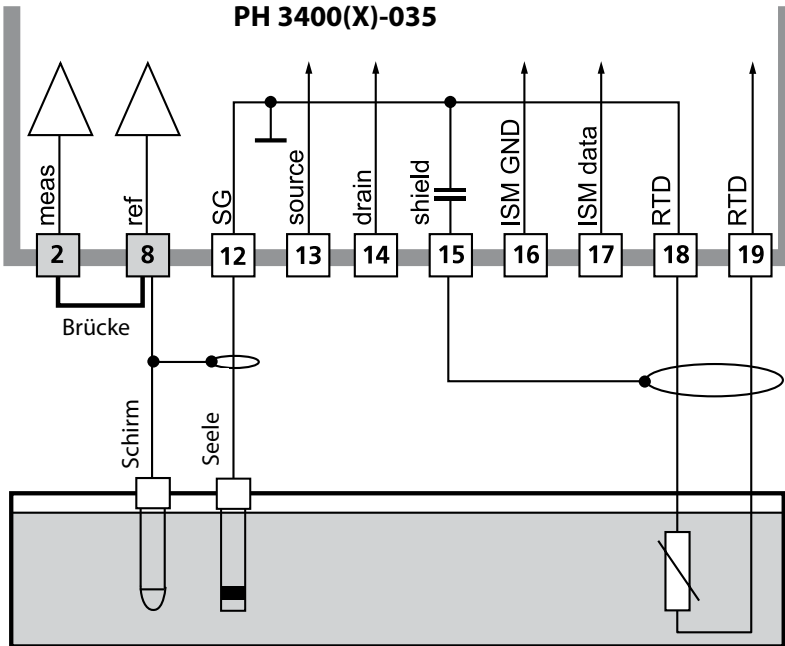
Anschluss VP, Sensocheck der Glas- und Bezugselektrode



# Beschaltungsbeispiele

Redox (ORP)-Messung  
mit Sensocheck der Bezugselektrode

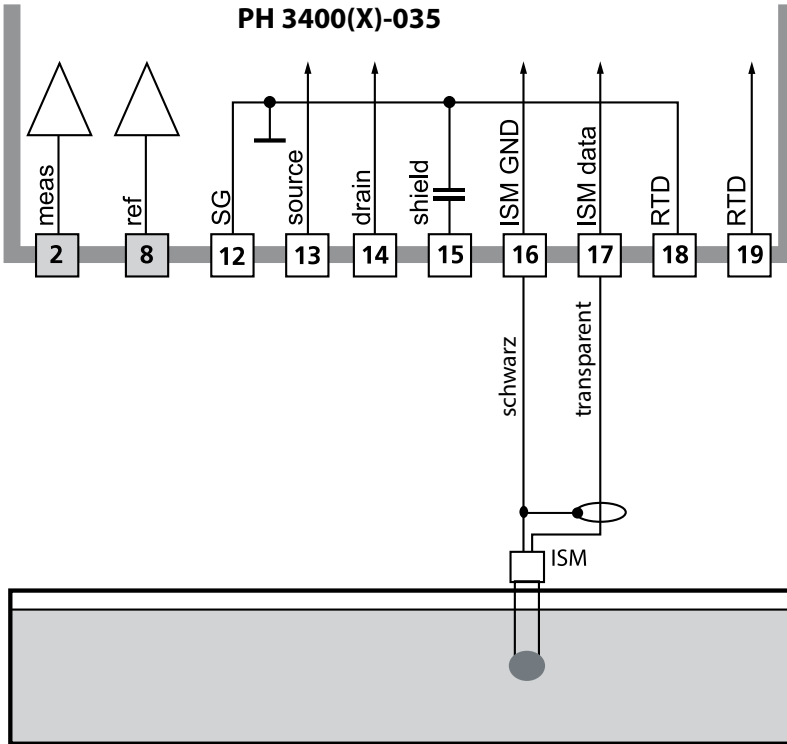
**Hinweis:** Meldungen der Glaselektrode ausschalten!



Sensor SE 564X/1-NS8N

# Beschaltungsbeispiele

## Anschluss ISM-Sensor



# Kalibrierung/Justierung

---

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) aktiv für das jeweils kalibrierte Modul  
Stromausgänge und Schaltkontakte verhalten sich wie parametrierbar

- **Kalibrierung:** Feststellung der Abweichung ohne Verstellung
- **Justierung:** Feststellung der Abweichung mit Verstellung

## **ACHTUNG!**

Ohne Justierung liefert jedes pH-Messgerät einen ungenauen oder falschen Messwert! Jeder pH-Sensor hat einen individuellen Nullpunkt und eine individuelle Steilheit. Beide Werte ändern sich durch Alterung und Verschleiß. Das pH-Messgerät muss zur Ermittlung des korrekten pH-Werts mit dem Sensor justiert werden. Die vom Sensor gelieferte Spannung wird vom Messgerät um den Nullpunkt und die Elektrodensteilheit korrigiert und als pH-Wert angezeigt. Beim Sensorwechsel ist eine Justierung unbedingt erforderlich!

## **Vorgehensweise**

Mit einer Kalibrierung wird zunächst die Abweichung des Sensors festgestellt (Nullpunkt, Steilheit). Dazu wird der Sensor in Pufferlösungen mit genau bekanntem pH-Wert getaucht. Das Messmodul misst die Spannungen des Sensors sowie die Pufferlösungstemperatur und errechnet daraus selbstständig Nullpunkt und Sensorsteilheit. Diese Daten werden in einem Kalibrierprotokoll festgehalten. Durch "Justieren" können die ermittelten Kalibrierdaten zur Korrektur verwendet werden (siehe Folgeseite).

## **Bei einer Kalibrierung ermittelte Parameter**

**Nullpunkt** ist der pH-Wert, bei dem der pH-Sensor die Spannung 0 mV liefert. Der Nullpunkt ist bei jedem Sensor verschieden und ändert sich alterungs- und verschleißabhängig.

**Temperatur** der Messlösung muss erfasst werden, da die pH-Messung temperaturabhängig ist. In vielen Sensoren ist ein Temperaturfühler integriert.


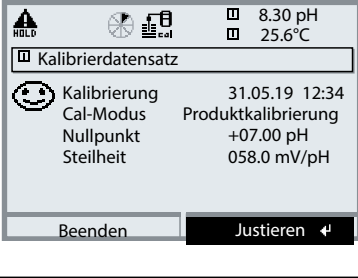
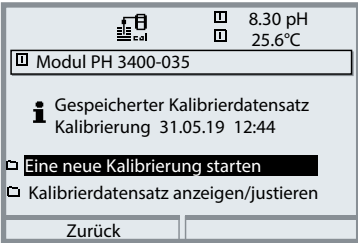
**Steilheit** eines Sensors ist die Spannungsänderung pro pH-Einheit. Bei einem idealen Sensor sind das  $-59,2 \text{ mV/pH}$ .



# Kalibrierung/Justierung

## Justierung

Eine Justierung ist die Übernahme der während einer Kalibrierung ermittelten Werte. Die während der Kalibrierung ermittelten Werte für Nullpunkt und Steilheit werden im Kalibrierprotokoll eingetragen. (Funktion Cal-Protokoll, im Diagnosemenü für das Modul PH 3400(X)-035 abrufbar). Diese Werte sind bei der Berechnung der Messgrößen erst dann wirksam, wenn die Kalibrierung mit einer Justierung abgeschlossen wird. Durch die Vergabe von Passcodes kann sichergestellt werden, dass eine Justierung nur durch berechnigte Personen (Spezialist) erfolgen kann. Der Operator kann vor Ort die aktuellen Sensordaten durch eine Kalibrierung prüfen und den Spezialisten bei Abweichungen benachrichtigen. Zur Vergabe von Zugriffsrechten (Passcodes) und lückenloser Aufzeichnung "Audit Trail" kann die Zusatzfunktion SW3400-107 <sup>1)</sup> eingesetzt werden (Datenaufzeichnung und Sicherung nach FDA 21 CFR Part 11).

Menü	Display	Aktion
		<b>Spezialist</b> Nach erfolgreicher Kalibrierung kann bei vorhandenen Zugriffsrechten sofort eine Justierung erfolgen. Die ermittelten Werte werden zur Berechnung der Messgrößen übernommen.
		<b>Bediener (ohne Spezialistenrechte)</b> Nach der Kalibrierung in den Messmodus wechseln, Spezialisten informieren. Der Spezialist sieht alle Angaben zur letzten Kalibrierung bei erneutem Aufruf (Menü Kalibrierung, Modul auswählen) und kann die Werte übernehmen bzw. neu kalibrieren.

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

1) Mit Protos 3400(X)

# Kalibrierung/Justierung

---

## Kalibrierverfahren

### **Einpunktkalibrierung**

Der Sensor wird nur mit einer Pufferlösung kalibriert.

Damit kann nur der Nullpunkt des Sensors ermittelt und vom Protos eingerechnet werden. Eine Einpunktkalibrierung ist sinnvoll und zulässig, wenn die Messwerte in der Nähe des Sensor-Nullpunkts liegen, so dass die Änderung der Sensorsteilheit keine große Rolle spielt.

### **Zweipunktkalibrierung**

Der Sensor wird mit zwei Pufferlösungen kalibriert.

Damit können der Nullpunkt und die Steilheit des Sensors ermittelt und vom Protos in den Messwert eingerechnet werden. Eine Zweipunktkalibrierung ist erforderlich, wenn

- der Sensor gewechselt wurde,
- der pH-Messwert einen großen Bereich überstreicht,
- der pH-Messwert weit vom Sensor-Nullpunkt entfernt liegt,
- der pH-Wert sehr genau gemessen werden soll,
- der Sensor starkem Verschleiß ausgesetzt ist.

### **Dreipunktkalibrierung**

Der Sensor wird mit drei Pufferlösungen kalibriert.

Die Berechnung von Nullpunkt und Steilheit erfolgt nach einer Ausgleichsgeraden entsprechend DIN 19268.

### **Sensorwechsel – Erstjustierung** <sup>1)</sup>

Wenn der Sensor ausgetauscht wurde, sollte eine Erstjustierung durchgeführt werden. Bei der Erstjustierung werden die Sensordaten als Referenzwerte für die Sensorstatistik abgespeichert. Im Diagnosemenü "Statistik" werden für die drei letzten Justierungen die Differenzen von Nullpunkt, Steilheit, Glas- und Bezugs Elektrodenimpedanz und Einstellzeit angezeigt, bezogen auf die Referenzwerte der Erstjustierung. Damit können das Driftverhalten und die Alterung des Sensors beurteilt werden.

# Kalibrierung/Justierung

## Temperaturkompensation

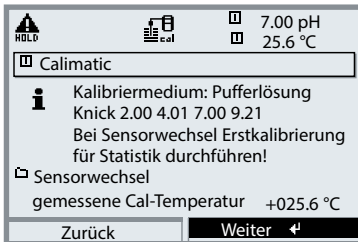
### Temperaturkompensation während der Kalibrierung

Die Erfassung der Temperatur der Pufferlösung ist aus zwei Gründen wichtig: Die Steilheit des pH-Sensors ist temperaturabhängig. Daher muss die gemessene Spannung um den Temperatureinfluss korrigiert werden.

Der pH-Wert der Pufferlösung ist temperaturabhängig. Bei der Kalibrierung muss daher die Temperatur der Pufferlösung bekannt sein, um den tatsächlichen pH-Wert aus der Puffertabelle entnehmen zu können.

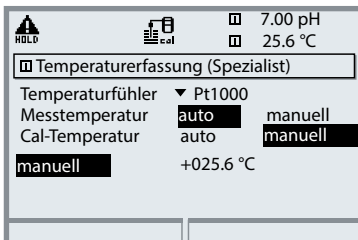
In der Parametrierung wird festgelegt, ob die Cal-Temperatur automatisch gemessen wird oder manuell eingegeben werden muss:

### Automatische Temperaturkompensation



Bei der automatischen Erfassung der Cal-Temperatur misst Protos die Temperatur der Pufferlösung mit einem Temperaturfühler (Pt 100/Pt 1000/ NTC 30 kΩ/NTC 8,55 kΩ). Wenn mit automatischer Temperaturkompensation bei der Kalibrierung gearbeitet werden soll, muss ein Temperaturfühler in der Pufferlösung sein, der mit dem Temperatureingang am Protos verbunden ist! Ansonsten muss mit manueller Eingabe der Kalibriertemperatur gearbeitet werden. Wenn "Cal-Temperatur auto" parametriert ist, erscheint "gemessene Cal-Temperatur" im Menü.

### Manuelle Temperaturkompensation



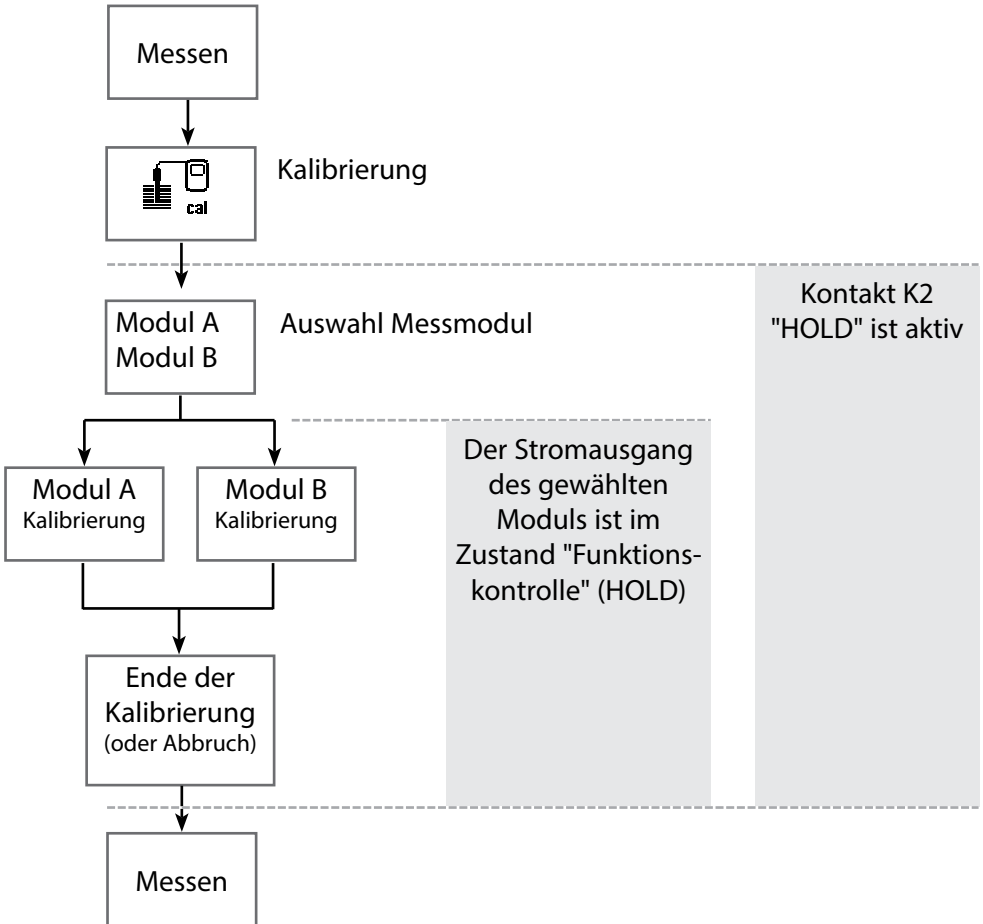
Die Temperatur der Pufferlösung muss manuell im Menü Parametrierung eingegeben werden unter "Parametrierung > [Modultyp PH] > Sensordaten > Temperaturerfassung > Cal-Temperatur --> manuell".

Die Temperaturmessung erfolgt z. B. mit einem Glasthermometer.


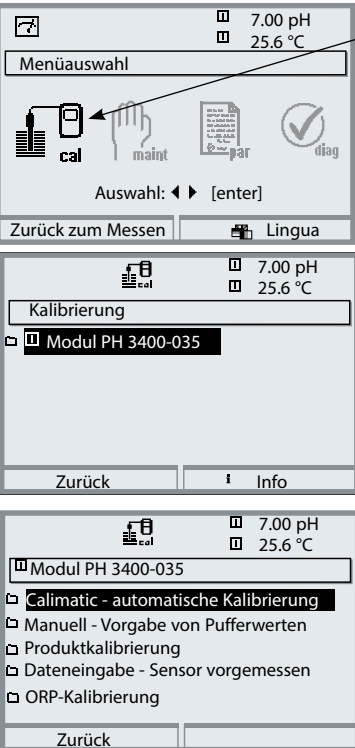
Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

# HOLD-Funktion beim Kalibrieren

Verhalten der Signal- und Schaltausgänge beim Kalibrieren



**Hinweis:** Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p><b>Kalibrierung aufrufen</b>  Taste <b>menu</b>: Menüauswahl.  Kalibrierung mit Pfeiltasten wählen, mit <b>enter</b> bestätigen, Passcode 1147 (Passcode ändern: Parametrierung&gt;Systemsteuerung&gt;Passcode-Eingabe).</p> <p>Kalibrierung:  “Modul PH” auswählen</p> <p><b>Kalibrierablauf wählen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatische Puffererkennung</li> <li>• Manuelle Vorgabe von Pufferwerten</li> <li>• Produktkalibrierung (Kalibrierung durch Probenahme)</li> <li>• Dateneingabe von vorgemessenen Sensoren</li> <li>• ORP-Kalibrierung/Justierung</li> <li>• Abgleich Temperaturfühler (mit Protos II 4400(X))</li> </ul> <p>Bei Aufruf der Kalibrierung wird der zuletzt durchgeführte Kalibrierablauf automatisch vorgeschlagen.  Wenn nicht kalibriert werden soll, Softkey “Zurück” oder Taste <b>meas</b> verwenden.</p> <p><b>Für das Modul gilt während der Kalibrierung der Betriebszustand Funktionskontrolle (HOLD)</b>, dem Modul zugeordnete Stromausgänge und Schaltkontakte verhalten sich entsprechend der Parametrierung (Modul BASE).</p>

# Kalibrierung/Justierung

## Automatische Puffererkennung Calimatic

### Die automatische Puffererkennung (Calimatic)

Bei der automatischen Kalibrierung mit Knick Calimatic wird der Sensor in eine, zwei oder drei Pufferlösungen getaucht. Protos erkennt anhand der Sensorspannung und der gemessenen Temperatur automatisch den Puffernennwert. Die Reihenfolge der Pufferlösungen ist beliebig, sie müssen aber zu dem in der Parametrierung festgelegten Puffersatz gehören. Die Temperaturabhängigkeit des Pufferwertes wird von der Calimatic berücksichtigt. Alle Kalibrierdaten sind umgerechnet auf eine Bezugstemperatur von 25 °C / 77 °F.


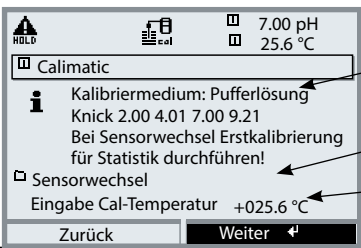
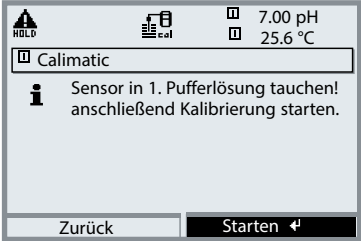
### Für das Modul gilt während der Kalibrierung der Betriebszustand Funktionskontrolle (HOLD),


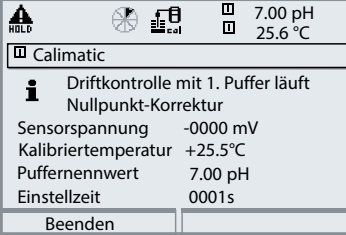
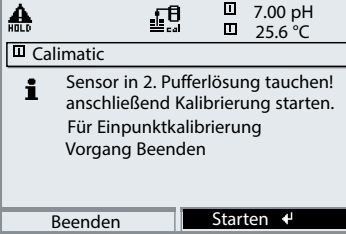
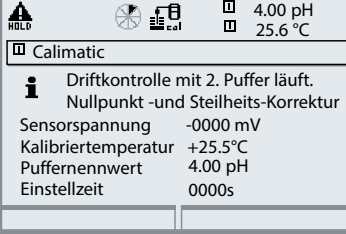
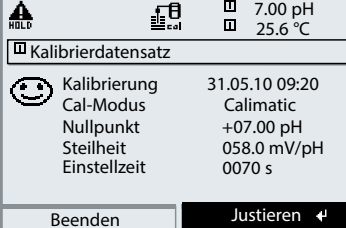

dem Modul zugeordnete Stromausgänge und Schaltkontakte verhalten sich entsprechend der Parametrierung (Modul BASE).

### ACHTUNG!

Verwenden Sie nur neue, unverdünnte Pufferlösungen, die zum parametrierten Puffersatz gehören!

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
	 <p>Calimatic</p> <p>Kalibriermedium: Pufferlösung Knick 2.00 4.01 7.00 9.21 Bei Sensorwechsel Erstkalibrierung für Statistik durchführen!</p> <p>Sensorwechsel Eingabe Cal-Temperatur +025.6 °C</p> <p>Zurück Weiter ↵</p>	<b>Auswahl: Calimatic</b> Anzeige des in der Parametrierung ausgewählten Puffersatzes Wahl: Sensorwechsel Eingabe: Kalibriertemp. Weiter mit Softkey bzw. <b>enter</b>
	 <p>Calimatic</p> <p>Sensor in 1. Pufferlösung tauchen! anschließend Kalibrierung starten.</p> <p>Zurück Starten ↵</p>	Sensor ausbauen und abspülen <b>(VORSICHT: nicht abreiben!</b> Gefahr elektrostatischer Aufladung!), anschließend in 1. Pufferlösung tauchen. Starten mit Softkey bzw. <b>enter</b>

Menü	Display	Aktion
	 <p>Calimatic</p> <p><b>i</b> Driftkontrolle mit 1. Puffer läuft Nullpunkt-Korrektur</p> <p>Sensorspannung -0000 mV Kalibriertemperatur +25.5°C Puffernennwert 7.00 pH Einstellzeit 0001s</p> <p>Beenden</p>	<p>Anzeige Puffernennwert. Die Wartezeit bis zur Stabilisierung der Messspannung kann mit "Beenden" verkürzt werden (reduzierte Genauigkeit der Kalibrierwerte). Die Einstellzeit gibt an, wie lange der Sensor braucht, bis die Messspannung stabil ist. Falls die Sensorspannung oder die gemessene Temperatur stark schwanken, wird der Kalibriervorgang nach 2 min. abgebrochen.</p>
	 <p>Calimatic</p> <p><b>i</b> Sensor in 2. Pufferlösung tauchen! anschließend Kalibrierung starten. Für Einpunktkalibrierung Vorgang Beenden</p> <p>Beenden    <b>Starten</b> ↵</p>	<p>Für eine Einpunktkalibrierung wählen Sie "Beenden". Für Zweipunktkalibrierung: Sensor gut abspülen! Sensor in 2. Pufferlösung tauchen. Starten mit Softkey bzw. <b>enter</b></p>
	 <p>Calimatic</p> <p><b>i</b> Driftkontrolle mit 2. Puffer läuft. Nullpunkt- und Steilheits-Korrektur</p> <p>Sensorspannung -0000 mV Kalibriertemperatur +25.5°C Puffernennwert 4.00 pH Einstellzeit 0000s</p>	<p>Die Kalibrierung mit dem zweiten Puffer wird durchgeführt.</p> <p>Bei Dreipunktkalibrierung verläuft die Kalibrierung mit dem dritten Puffer entsprechend.</p>
	 <p>Kalibrierdatensatz</p> <p> Kalibrierung 31.05.10 09:20 Cal-Modus Calimatic Nullpunkt +07.00 pH Steilheit 058.0 mV/pH Einstellzeit 0070 s</p> <p>Beenden    <b>Justieren</b> ↵</p>	<p><b>Justierung</b> Mit dem Softkey "Justieren" werden die während der Kalibrierung ermittelten Werte für die Berechnung der Messgrößen übernommen.</p>

# Kalibrierung/Justierung

## Kalibrierung mit manueller Eingabe der Pufferwerte

### Kalibrierung mit manueller Eingabe der Pufferwerte

Bei der Kalibrierung mit manueller Eingabe der Pufferwerte wird der Sensor in eine, zwei oder drei Pufferlösungen getaucht.

Protos zeigt die gemessene Temperatur an.

Anschließend sind die temperaturrichtigen Pufferwerte manuell einzugeben.

Lesen Sie dazu aus der Puffertabelle (z. B. auf der Flasche) den Pufferwert ab, der zur angezeigten Temperatur gehört.

Zwischenwerte müssen interpoliert werden.

Alle Kalibrierdaten sind umgerechnet auf eine Bezugstemperatur von 25 °C / 77 °F.


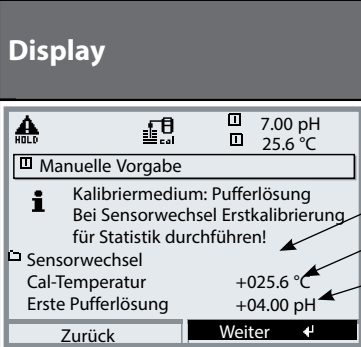
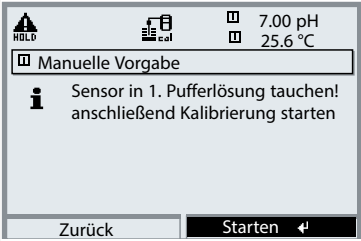
### Für das Modul gilt während der Kalibrierung der Betriebszustand Funktionskontrolle (HOLD),

dem Modul zugeordnete Stromausgänge und Schaltkontakte verhalten sich entsprechend der Parametrierung (Modul BASE).



### ACHTUNG!

Verwenden Sie nur neue, unverdünnte Pufferlösungen!

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p><b>Auswahl: Manuelle Vorgabe</b></p> <p>Wahl: Sensorwechsel</p> <p>Anzeige: Cal-Temperatur</p> <p>Eingabe des 1. Pufferwertes</p> <p>Weiter mit Softkey bzw. <b>enter</b></p>
		<p>Sensor ausbauen und abspülen (<b>VORSICHT:</b> nicht abreiben! Gefahr elektrostatischer Aufladung!), anschließend in 1. Pufferlösung tauchen.</p> <p>Starten mit Softkey bzw. <b>enter</b></p>



Menü	Display	Aktion
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: right;">4.00 pH 25.6 °C</p> <p><b>Manuelle Vorgabe</b></p> <p><b>i</b> Driftkontrolle mit 1. Puffer läuft. Nullpunkt-Korrektur</p> <p>Sensorspannung -0224 mV Kalibriertemperatur +25.6°C Puffernennwert +04.00 pH Einstellzeit 0018s</p> <p style="text-align: center;">Beenden</p> </div>	<p>Kalibrierung mit 1. Pufferlösung. Die Wartezeit bis zur Stabilisierung der Messspannung kann mit "Beenden" verkürzt werden (reduzierte Genauigkeit der Kalibrierwerte). Die Einstellzeit gibt an, wie lange der Sensor braucht, bis die Messspannung stabil ist. Falls die Sensorspannung oder die gemessene Temperatur stark schwanken, wird der Kalibriervorgang nach 2 min. abgebrochen.</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: right;">7.00 pH 25.6 °C</p> <p><b>Manuelle Vorgabe</b></p> <p><b>i</b> Sensor in 2. Pufferlösung tauchen! anschließend Kalibrierung starten. Für Einpunktkalibrierung Vorgang "Beenden"</p> <p style="text-align: center;">Zweite Pufferlösung +07.00 pH</p> <p style="text-align: center;">Beenden      <b>Starten</b> ←</p> </div>	<p>Einpunktkalibrierung: "Beenden". Zweipunktkalibrierung: Sensor gut abspülen! 2. Pufferwert temperaturrichtig eingeben. Sensor in 2. Pufferlösung tauchen. Starten mit Softkey bzw. <b>enter</b></p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: right;">7.00 pH 25.6 °C</p> <p><b>Manuelle Vorgabe</b></p> <p><b>i</b> Driftkontrolle mit 2. Puffer läuft. Nullpunkt- und Steilheits-Korrektur</p> <p>Sensorspannung -0000 mV Kalibriertemperatur +25.6°C Puffernennwert +07.00 pH Einstellzeit 0007s</p> <p style="text-align: center;">Beenden</p> </div>	<p>Die Kalibrierung mit dem zweiten Puffer wird durchgeführt.</p> <p>Bei Dreipunktkalibrierung verläuft die Kalibrierung mit dem dritten Puffer entsprechend.</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: right;">7.00 pH 25.6 °C</p> <p><b>Kalibrierdatensatz</b></p> <p> Kalibrierung      31.05.10 09:20 Cal-Modus      manuelle Eingabe Nullpunkt      +07.00 pH Steilheit      058.0 mV/pH Einstellzeit      0070 s</p> <p style="text-align: center;">Beenden      <b>Justieren</b> ←</p> </div>	<p><b>Justierung</b> Mit dem Softkey "Justieren" werden die während der Kalibrierung ermittelten Werte für die Berechnung der Messgrößen übernommen.</p>

# Kalibrierung/Justierung

## Produktkalibrierung

### Produktkalibrierung (Kalibrierung durch Probennahme)


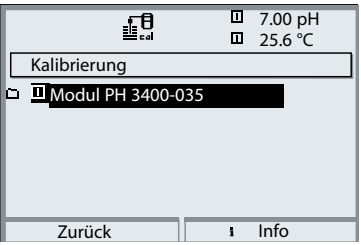
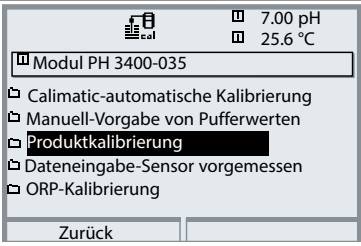
Wenn ein Ausbau des Sensors – z. B. aus Sterilitätsgründen – nicht möglich ist, kann der Nullpunkt des Sensors durch "Probennahme" kalibriert werden. Dazu wird der aktuelle Messwert des Prozesses vom Protos gespeichert. Direkt danach wird dem Prozess eine Probe entnommen. Der pH-Wert der Probe wird im Labor oder mit einem Batterie-pH-Meter vor Ort ausgemessen. Der Vergleichswert wird in das Messsystem eingegeben. Aus der Differenz zwischen Messwert und Vergleichswert errechnet Protos den Nullpunkt des Sensors (mit dieser Methode ist nur eine Einpunktkalibrierung möglich).

### Für das Modul gilt während der Kalibrierung der Betriebszustand


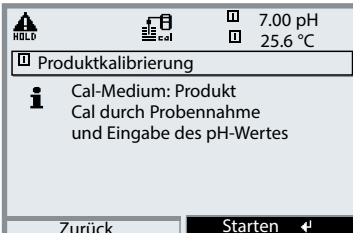
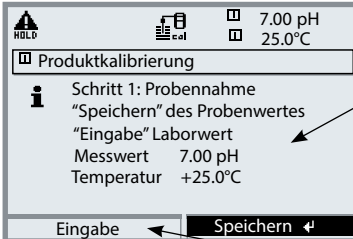
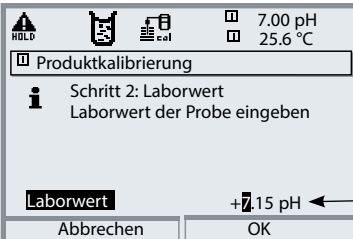
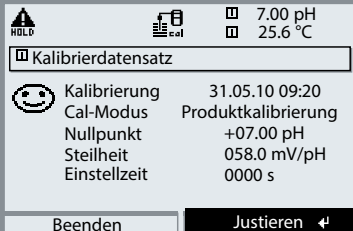
**Funktionskontrolle (HOLD)**, dem Modul zugeordnete Stromausgänge und Schaltkontakte verhalten sich entsprechend der Parametrierung (BASE).

**ACHTUNG!** Der pH-Wert der Probe ist temperaturabhängig. Die Vergleichsmessung muss daher bei der im Display angezeigten Proben temperatur erfolgen. Dazu sollte die Probe in einem Isoliergefäß transportiert werden. Der pH-Wert der Probe kann auch durch Entweichen flüchtiger Substanzen verfälscht werden.

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<b>Modulauswahl: PH 3400-035</b> Das Modul ist in Funktionskontrolle (HOLD), zugeordnete Stromausgänge und Schaltkontakte verhalten sich entsprechend der Parametrierung (BASE). Bestätigen mit <b>enter</b> .
		Auswahl Kalibriermodus "Produktkalibrierung"  Bestätigen mit <b>enter</b> .

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p><b>Produktkalibrierung</b> Die Produktkalibrierung erfolgt in 2 Schritten. Probenentnahme vorbereiten, starten mit Softkey bzw. <b>enter</b>.</p>
		<p><b>1. Schritt</b> Probe entnehmen. Messwert und Temperatur zum Zeitpunkt der Probennahme werden gespeichert (Softkey bzw. <b>enter</b>) Zurück zur Messung mit <b>meas</b>.</p> <p><b>Ausnahme:</b> Probenwert kann vor Ort ermittelt und sofort eingegeben werden. Dann zu "Eingabe" wechseln.</p>
		<p><b>2. Schritt</b> Laborwert liegt vor. Bei erneutem Aufruf der Produktkalibrierung erscheint nebenstehendes Display: Laborwert eingeben. Mit OK bestätigen bzw. Kalibrierung wiederholen.</p>
		<p><b>Justierung</b> Mit dem Softkey "Justieren" werden die während der Kalibrierung ermittelten Werte für die Berechnung der Messgrößen übernommen.</p>

# Kalibrierung/Justierung

Kalibrierung durch Dateneingabe vorgemessener Sensoren

## Dateneingabe vorgemessener Sensoren

Eingabe der Werte für den Nullpunkt, die Steilheit und die Isothermenschnittpunktspannung für einen Sensor. Die Werte müssen bekannt sein, also z. B. vorher im Labor ermittelt werden.


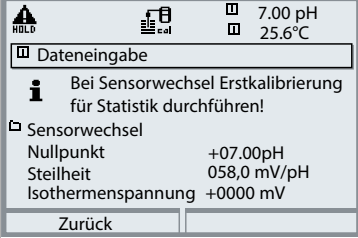
**ACHTUNG!** Die Eingabe einer Isothermenschnittpunktspannung  $U_{IS}$  gilt auch für die Kalibrierabläufe

- Calimatic
- Manuelle Eingabe und
- Produktkalibrierung.

Zur Erklärung der Isothermenschnittpunktspannung siehe Seite 37.

**Für das Modul gilt während der Kalibrierung der Betriebszustand Funktionskontrolle (HOLD)**, dem Modul zugeordnete Stromausgänge und Schaltkontakte verhalten sich entsprechend der Parametrierung (BASE).

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

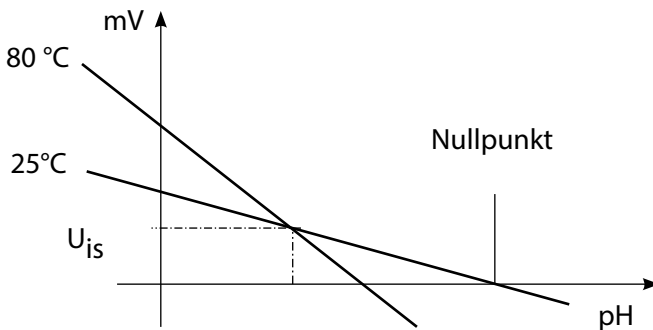
Menü	Display	Aktion
		<p><b>Auswahl: Dateneingabe vorgemessener Sensoren</b></p> <p>Sensor ausbauen und vorgemessenen Sensor einbauen.            "Sensorwechsel" aufrufen.            Eingabe der Kenndaten für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nullpunkt</li> <li>• Steilheit</li> <li>• Isothermenspannung</li> </ul> <p>Zurück mit Softkey bzw. zur Messung mit <b>meas</b></p>

## Isothermenschnittpunktspannung

Der Isothermenschnittpunkt ist der Schnittpunkt zweier Kalibriergeraden bei zwei verschiedenen Temperaturen. Die Spannungsdifferenz zwischen dem Sensornullpunkt und diesem Schnittpunkt ist die Isothermenschnittpunktspannung „ $U_{is}$ “.

Sie kann temperaturabhängig Messfehler verursachen, die jedoch durch Parametrieren des „ $U_{is}$ “-Wertes kompensiert werden können.

- Vermieden werden diese Messfehler durch Kalibrieren bei Messtemperatur oder bei konstanter, geregelter Temperatur.



## Überwachungsfunktionen für die Kalibrierung

Protos verfügt über umfangreiche Funktionen, die die ordnungsgemäße Durchführung der Kalibrierungen und den Zustand des Sensors überwachen. Damit ist eine Dokumentation zur Qualitätssicherung gemäß ISO 9000 ff und nach GLP/GMP möglich.

- Durch die Messung von Glas- und Bezugselektrodenimpedanz überwacht Sensocheck den Sensorzustand.
- Die regelmäßige Durchführung der Kalibrierung kann mit dem Kalibriertimer überwacht werden.
- Adaptiver Kalibriertimer – verkürzt automatisch das Kalibrierintervall bei hohen Belastungen des Sensors.
- Das Cal-Protokoll (GLP/GMP) stellt alle relevanten Messwerte der letzten Kalibrierung und Justierung zur Verfügung.
- Die Statistik zeigt das Verhalten der Sensor-Parameter bei den drei letzten Kalibrierungen, bezogen auf die Erstkalibrierung.
- Das Logbuch zeigt Datum und Uhrzeit einer durchgeführten Kalibrierung.

# Kalibrierung/Justierung

---

## ORP-Kalibrierung/Justierung

### ORP-Kalibrierung/Justierung

Mit einer Redox-Pufferlösung kann die Spannung eines Redox-Sensors justiert werden. Dabei wird die Spannungsdifferenz zwischen der gemessenen Spannung und der Spannung der Kalibrierlösung festgestellt. Diese Spannungsdifferenz ist auf der Flasche der Kalibrierlösung aufgedruckt und ist definiert als Spannung zwischen der Redoxelektrode und einer bestimmten Bezugs-elektrode.

Beispiele:        220 mV Pt gegen Ag/AgCl, KCl 3 mol/l  
                     427 mV Pt gegen SWE

Bei der Messung wird diese Differenz zur Messspannung addiert.

$$mV_{\text{ORP}} = mV_{\text{Mes}} + \Delta mV$$

$mV_{\text{ORP}}$  = angezeigte Redoxspannung (ORP-Messwert)

$mV_{\text{Mes}}$  = direkte Sensorspannung (ORP-Eingang, siehe Sensormonitor)

$\Delta mV$  = Delta-Wert, vom Gerät bei der Kalibrierung ermittelt

### Redoxpotential bezogen auf Standard-Wasserstoffelektrode (SWE)


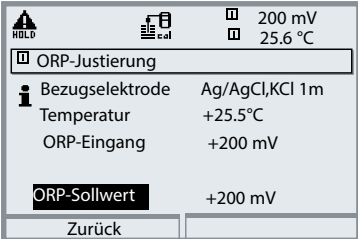
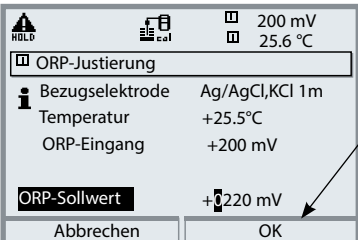
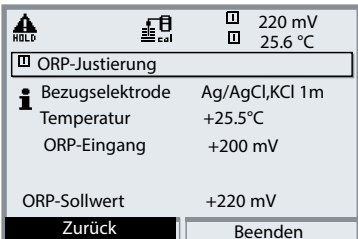
Das Redoxpotential kann auch automatisch bezogen auf die Standard-Wasserstoffelektrode (SWE) kalibriert werden. Dazu muss vorher der verwendete Bezugs-elektrodentyp ausgewählt werden (s. Parametrierung).

Der Temperaturgang der Bezugs-elektrode wird automatisch berücksichtigt.

Zur Auswahl stehen die Bezugs-elektrodentypen:

Ag/AgCl, KCl 1 mol/l	(Silber/Silberchlorid)
Ag/AgCl, KCl 3 mol/l	(Silber/Silberchlorid)
Hg, Tl/TlCl, KCl 3,3 mol/l	(Thalamid)
Hg/Hg <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> gesättigt	(Quecksilbersulfat)

**Hinweis:** Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Der Bezugselektrodentyp wird in der Parametrierung ausgewählt. Sensor in Kalibriermedium tauchen und Stabilität des ORP-Messwertes abwarten. Den ORP-Sollwert (Flasche) eingeben.</p> <p><b>ACHTUNG Bezug beachten!</b> (wie parametriert) Mit <b>“OK”</b> bestätigen.</p>
		
		

**Temperaturabhängigkeit gängiger Bezugssysteme gemessen gegen SWE**

Temperatur [°C]	Ag/AgCl/KCl 1 mol/l [ΔmV]	Ag/AgCl/KCl 3 mol/l [ΔmV]	Thalamid [ΔmV]	Quecksilber- sulfat [ΔmV]
0	249	224	-559	672
10	244	217	-564	664
20	240	211	-569	655
25	236	207	-571	651
30	233	203	-574	647
40	227	196	-580	639
50	221	188	-585	631
60	214	180	-592	623
70	207	172	-598	613
80	200	163	-605	603

# Kalibrierung/Justierung

---

## Abgleich Temperaturfühler

**Hinweis:** Mit Protos II 4400(X) im Menü Kalibrierung.  
Mit Protos 3400(X) im Menü Wartung.

### **Abgleich Temperaturfühler**

Diese Funktion dient dazu, die individuelle Toleranz des Temperaturfühlers und den Einfluss der Zuleitungswiderstände abzugleichen, um die Genauigkeit der Temperaturmessung zu erhöhen. Der Abgleich darf nur erfolgen, wenn eine genaue Messung der Prozesstemperatur mit einem kalibrierten Vergleichsthermometer erfolgt! Der Messfehler des Vergleichsthermometers sollte unter 0,1 °C liegen. Ein Abgleich ohne genaue Messung kann den angezeigten Messwert stark verfälschen!

Mit Protos II 4400(X) können die Daten der aktuellen Justierung und der Temperatur-Offset im Diagnosemenü abgerufen werden, s. S. 73.



# Parametrierung


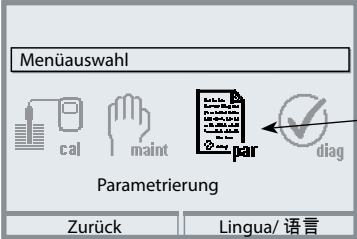
**⚠ VORSICHT! Durch eine fehlerhafte Parametrierung oder Justierung kann es zu fehlerhaften Ausgaben kommen.**

Protos muss daher durch einen Systemspezialisten in Betrieb genommen und vollständig parametrierung und justiert werden.

## ACHTUNG!

Während der Parametrierung ist der NAMUR-Kontakt "Funktionskontrolle" (HOLD) aktiv. Die Stromausgänge verhalten sich je nach Parametrierung, d. h. sie sind ggf. auf den letzten Messwert eingefroren oder auf einen festen Wert gesetzt. Die rote "Alarm"-LED blinkt.

Der Messbetrieb des Protos im Betriebszustand Funktionskontrolle (HOLD) ist nicht zulässig, da es zu einer Gefährdung des Anwenders durch unerwartetes Systemverhalten kommen kann.

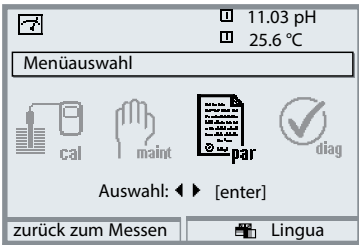
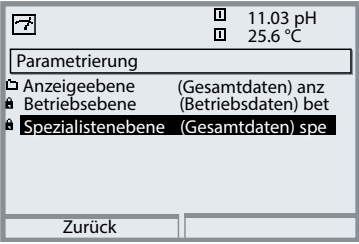
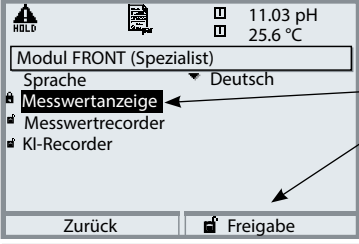
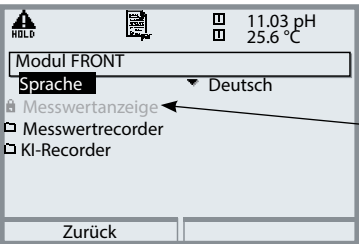
Menü	Display	Aktion
		<b>Parametrierung aufrufen</b> Aus dem Messmodus heraus: Taste <b>menu</b> : Menüauswahl. Parametrierung mit Pfeiltasten wählen, mit <b>enter</b> bestätigen

# Parametrierung: Die Bedienebenen

Anzeigeebene, Betriebsebene, Spezialistenebene

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) (Parametrierung: Modul BASE)

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.


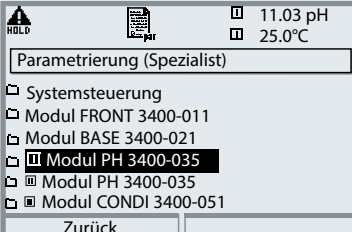
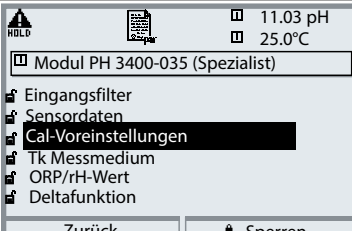
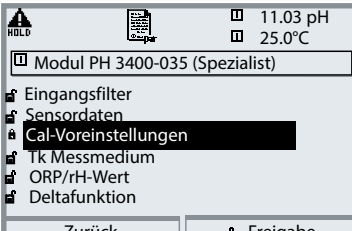

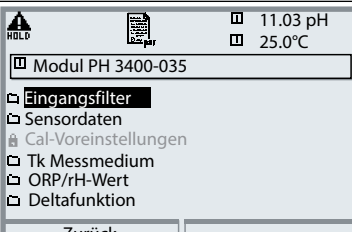
Menü	Display	Aktion
		<p><b>Parametrierung aufrufen</b>            Aus dem Messmodus heraus:            Taste <b>menu</b>: Menüauswahl.            Parametrierung mit Pfeiltasten wählen, mit <b>enter</b> bestätigen.</p>
		<p><b>Spezialistenebene</b>            Zugriff auf sämtliche Einstellungen, auch die Festlegung der Passcodes. Freigeben und Sperren von Funktionen für den Zugriff aus der Betriebsebene heraus.</p>
		<p>Für die Betriebsebene sperrbare Funktionen sind mit dem Schloss-Symbol gekennzeichnet.            Freigeben bzw. Sperren erfolgt mit Hilfe des Softkeys.</p>
		<p><b>Betriebsebene</b>            Zugriff auf alle in der Spezialistenebene freigegebenen Einstellungen. Gesperrte Einstellungen erscheinen grau und können nicht verändert werden (Abb.).</p> <p><b>Anzeigeebene</b>            Anzeige aller Einstellungen.            Keine Änderungsmöglichkeit!</p>

# Parametrierung: Funktionen sperren

Spezialistenebene: Funktionen für die Betriebsebene sperren / freigeben

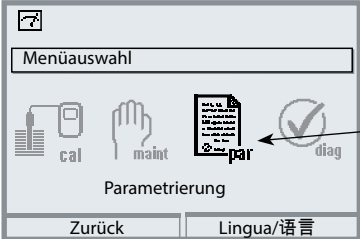

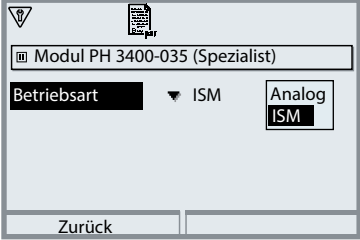

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) (Parametrierung: Modul BASE)

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p><b>Beispiel:</b> Sperren der Einstellmöglichkeit für die Kalibrierung für den Zugriff aus der Betriebsebene</p> <p><b>Parametrierung aufrufen</b> Wahl Spezialistenebene, Eingabe Passcode (1989), z. B. "Modul PH" mit Pfeiltasten auswählen, mit <b>enter</b> bestätigen.</p>
		<p>"Cal-Voreinstellungen" mit Pfeiltasten auswählen, mit Softkey "Sperren".</p>
		<p>Die Funktion "Cal-Voreinstellungen" ist nun mit dem Schloss-Symbol gekennzeichnet. Ein Zugriff auf diese Funktion ist aus der Betriebsebene heraus nicht mehr möglich. Der Softkey erhält automatisch die Funktion "Freigabe".</p>
		<p><b>Parametrierung aufrufen</b> Wahl <u>Betriebsebene</u>, Passcode (1246), z. B. "Modul PH" auswählen. Die gesperrte Funktion wird grau dargestellt und ist mit dem Schloss-Symbol gekennzeichnet.</p>

# Parametrierung

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p><b>Parametrierung aufrufen</b>            Aus dem Messmodus heraus:            Taste <b>menu</b>: Menüauswahl.            Parametrierung mit Pfeiltasten wählen, mit <b>enter</b> bestätigen</p>
		<p>Modul auswählen,            bestätigen mit <b>enter</b>.</p>
		<p>Bei Protos II 4400(X):            Betriebsart: Analog / ISM            Auswahl mit Pfeiltasten,            bestätigen mit <b>enter</b>.            Mit Softkey "Zurück" zur            Parameterauswahl.</p>
		<p>Parameterauswahl mit Pfeiltasten,            bestätigen mit <b>enter</b>.</p>

**Das Gerät ist während der Parametrierung im Betriebszustand**

**Funktionskontrolle (HOLD):**



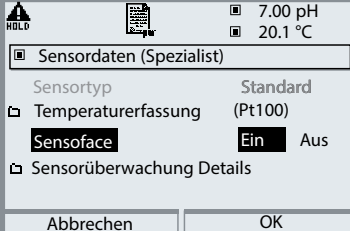
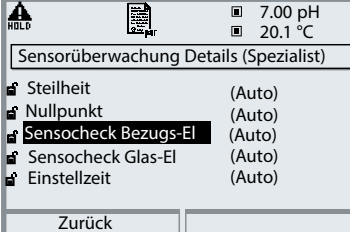

Stromausgänge und Schaltkontakte verhalten sich entsprechend ihrer Parametrierung (Modul BASE).

# Parametrierung

Sensordaten. pH-Sensorüberwachung einstellbar

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

**Hinweis:** Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

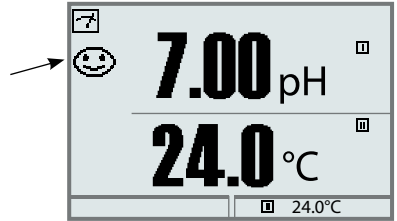
Menü	Display	Aktion
		<p><b>Sensordaten</b> s. a. S. 47. Je nach Sensortyp werden Sensordaten voreingestellt. Grau dargestellte Daten können nicht verändert werden.</p>
		<p><b>Sensoface</b> gibt aktuelle Hinweise zum Zustand des Sensors (Auswertung der Sensordaten). Große Abweichungen werden signalisiert. Sensoface ist abschaltbar.</p>
		<p><b>Sensorüberwachung Details</b> Überwacht werden: Steilheit, Nullpunkt, Bezugsimpedanz, Glasimpedanz (pH-Sensoren) und Einstellzeit, bei ISM-Sensoren zusätzlich Sensorverschleiß<sup>1)</sup>, CIP-/SIP-Zähler, Autoklavierzähler und die Sensorbetriebszeit. Bei "Auto" sind die Toleranzgrenzen im Display grau dargestellt. Bei "Individuell" können die Einstellungen vom Anwender vorgegeben werden.</p>
		<p>ISM-Sensoren liefern die meisten Voreinstellwerte automatisch. Individuelle Einstellungen werden vom ISM nicht überschrieben. <b>Meldung:</b> siehe S. 47.</p>

1) Mit Protos 3400(X)

# Sensoface 😊

Sensoface ist eine grafische Anzeige zum Zustand des Sensors.

Die Sensoface-Piktogramme geben Diagnose-Hinweise auf Verschleiß und Wartungsbedarf des Sensors ("freundlich" - "neutral" - "traurig").



## Sensoface-Kriterien

Parameter	Standard <sup>1)</sup>	kritischer Bereich
Steilheit	59,2	< 53,3 bzw. > 61
Nullpunkt	7,00	< 6,00 bzw. > 8,00
Bezugsimpedanz	Rcal <sup>2)</sup>	< 0,6 Rcal bzw. > 100 kΩ + 0,5 Rcal
Glasimpedanz	Rcal <sup>2)</sup>	< 0,3 Rcal bzw. > 3,5 Rcal
Einstellzeit Fein Mittel Grob		120 s 80 s 60 s
Kalibriertimer		wenn 80 % abgelaufen
Sensorverschleiß <sup>3)</sup>		nach Vorgabe

### Sensocheck

automatische Überwachung von Glas- und Bezugs elektrode

- 1) Gilt für Standard-Elektroden mit pH = 7,00.
- 2) Rcal wird während der Kalibrierung ermittelt
- 3) ISM mit Protos 3400(X)

# Parametrierung Sensordaten

Bei „Auto“ werden die Toleranzgrenzen für die Überwachungskriterien vom Gerät ermittelt. Sie erscheinen dann als graue Werte.

Bei „Individuell“ können diese Toleranzen eingestellt werden.

## Hinweis:

Funktionskontrolle (HOLD) aktiv. Graue Werte (Display) sind nicht einstellbar.

**Hinweis:** Die Menüs können je nach Geräteversion variieren.

Parameter	Vorgabe	Auswahl / Bereich / Hinweise
Modul PH 3400-035 Betriebsart <sup>1)</sup>	Analog	Analog, ISM
Analog pH bzw. ISM pH <sup>1)</sup>		
Eingangsfiler • Impulsunterdrückung	Aus	Aus, Ein (Unterdrückung kurzer Eingangsstörungen)
Sensordaten • Sensortyp	Standard	Standard, andere, ISM (wird automatisch erkannt)
• Temperaturerfassung Temperaturfühler	Pt 1000	Pt100, Pt1000, NTC30 kΩ, NTC 8,55 kΩ, Balco 3 kΩ
Sensorüberwachung Details • Modus <sup>2)</sup>	Belastungsmatrix	Belastungsmatrix, DLI Lifetime Indicator
• Steilheit		
Überwachung	Auto	Auto, Individuell
Nominell	59.2 mV/pH	
Min.	53.3 mV/pH	
Max.	61.0 mV/pH	
Meldung	Wartungsbedarf	Aus, Ausfall, Wartungsbedarf
• Nullpunkt		
Überwachung	Auto	Auto, Individuell
Nominell	06.95 pH	
Min.	05.95 pH	
Max.	07.95 pH	
Meldung	Wartungsbedarf	Aus, Ausfall, Wartungsbedarf
• Redox-Offset		
Überwachung	Auto	Auto, Individuell
Nominell	0 mV	
Min.	-600 mV	
Max.	600 mV	
Meldung	Wartungsbedarf	Aus, Ausfall, Wartungsbedarf

1) Mit Protos II 4400(X)

2) ISM mit Protos 3400(X)

# Parametrierung Sensordaten

Hinweis: Die Menüs können je nach Geräteversion variieren.

Parameter	Vorgabe	Auswahl / Bereich / Hinweise
• Sensocheck Bezugs-El Überwachung	Auto	Auto, Individuell
Nominell	025.5 kΩ	
Min.	015.9 kΩ	
Max.	112.8 kΩ	
Meldung	Aus	Aus, Ausfall, Wartungsbedarf
• Sensocheck Glas-El Überwachung	Auto	Auto, Individuell
Nominell	305.0 MΩ	
Min.	087.1 MΩ	
Max.	999.9 MΩ	
Meldung	Aus	Aus, Ausfall, Wartungsbedarf
• Einstellzeit Überwachung	Auto	Auto, Individuell
Max.	0080 s	
Meldung	Aus	Aus, Ausfall, Wartungsbedarf
• Sensorbetriebszeit <sup>1)</sup> Überwachung	Aus	Aus, Individuell
Max.	0000 d	
Meldung	Wartungsbedarf	Aus, Ausfall, Wartungsbedarf
• Sensorverschleiß <sup>2)</sup> Überwachung	Aus	Aus, Auto, Individuell
Messgüte	Normal	Hoch, Normal, Niedrig
Meldung	Wartungsbedarf	Aus, Ausfall, Wartungsbedarf
• TTM-Wartungstimer <sup>1)</sup> Überwachung	Auto	Aus, Auto, Individuell
TTM-Intervall	760 h	
Meldung	Wartungsbedarf	Aus, Ausfall, Wartungsbedarf
• DLI Lifetime Indicator <sup>1)</sup> Überwachung	Aus	Aus, Auto
Meldung	Wartungsbedarf	Aus, Ausfall, Wartungsbedarf
• CIP-Zähler <sup>1)</sup> Überwachung	Aus	Aus, Individuell
Max. CIP-Zyklen	0	
Meldung	Wartungsbedarf	Aus, Ausfall, Wartungsbedarf
• SIP-Zähler <sup>1)</sup> Überwachung	Aus	Aus, Individuell
Max. SIP-Zyklen	0	
Meldung	Wartungsbedarf	Aus, Ausfall, Wartungsbedarf
• Autoklavierzähler <sup>1)</sup> Überwachung	Aus	Aus, Individuell
Max. AC-Zyklen	0	
Meldung	Wartungsbedarf	Aus, Ausfall, Wartungsbedarf

ISM-Sensoren liefern die meisten Voreinstellwerte automatisch.  
Individuelle Einträge werden vom ISM-Sensor nicht überschrieben.



# Parametrierung

## Cal-Voreinstellungen

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Parameter	Vorgabe	Auswahl / Bereich
<b>Cal-Voreinstellung</b> • Calimatic-Puffer	Knick CaliMat	Knick CaliMat: 2.00 4.00 7.00 9.00 12.00 (Merck Tritisole: 2.00 4.00 7.00 9.00 12.00) Mettler-Toledo: 2.00 4.01 7.00 9.21 DIN 19267: 1.09 4.65 6.79 9.23 12.75 NIST Standard: 4.006 6.865 9.180 NIST Technisch: 1.68 4.00 7.00 10.01 12.46 Hamilton: 2.00 4.01 7.00 10.01 12.00 Kraft: 2.00 4.00 7.00 9.00 11.00 Hamilton A: 2.00 4.01 7.00 9.00 11.00 Hamilton B: 2.00 4.01 6.00 9.00 11.00 HACH: 4.01 7.00 10.00 Ciba 2,06 4,00 7,00 10,00 Reagecon 2.00 4.00 7.00 9.00 12.00 Tabelle
• Driftkontrolle	Standard	Fein: 1,2 mV/min (Abbruch nach 180 s) Standard: 2,4 mV/min (Abbruch nach 120 s) Grob: 3,75 mV/min (Abbruch nach 90 s)
• Kalibriertimer Überwachung Kalibriertimer Kalibriertimer adaptiv	Auto 0000h (aus) Aus	Auto Aus, Eingabe Aus, Ein
• Toleranzbandkontrolle (SW3400-005)		Toleranzband-Justage: Aus, Ein Toleranzband Npkt +00.20 pH (Eingabe) Toleranzband Sth +002.0 mV/pH (Eingabe)

**Hinweis:** Die Menüs können je nach Geräteversion variieren.

## Toleranzband-Justage

(Zusatzfunktion SW3400-005, mit Protos 3400(X))

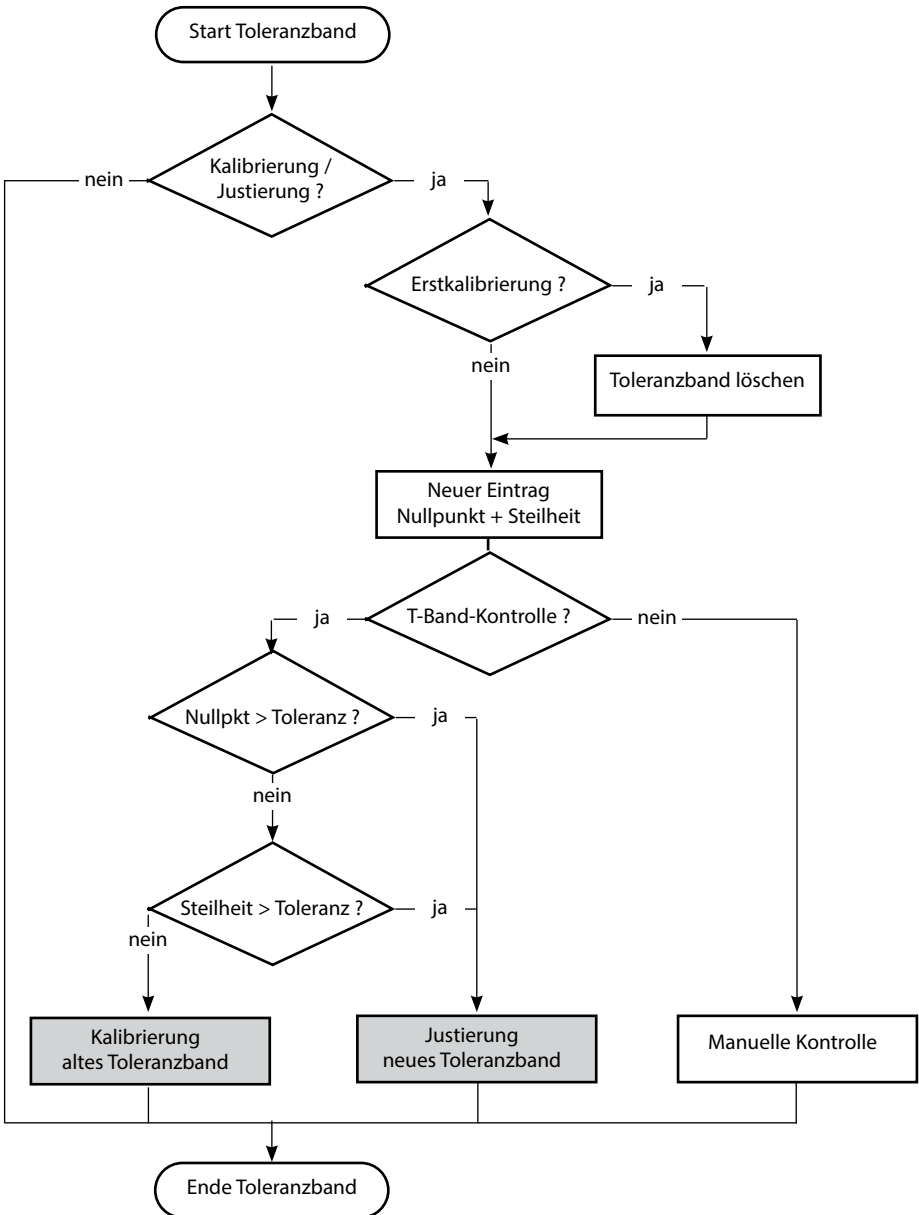
Bei der Kalibrierung kontrolliert das Toleranzband Nullpunkt und Steilheit und führt beim Verlassen des Toleranzbereiches automatisch eine Justierung aus. Die Aufzeichnung der Parameter erfolgt im Toleranzbandrecorder (Diagnose-Menü). Die Zusatzfunktion SW3400-005 ist gerätebezogen. Bei Bestellung der Zusatzfunktion muss daher neben der Bestellnummer dieser Funktion auch die Seriennummer des Moduls FRONT angegeben werden.

(Im Modul FRONT befindet sich die Systemsteuerung von Protos).

Der Hersteller liefert daraufhin eine TAN (Transaktionsnummer), welche die Freischaltung der Zusatzfunktion in der Systemsteuerung ermöglicht.

# Parametrierung

## Toleranzband-Justage <sup>1)</sup>: Programmablauf



# Toleranzband-Justage aktivieren

Menüauswahl: Parametrierung > Systemsteuerung > Optionsfreigabe

**Hinweis:** Die TAN zur Freischaltung einer Zusatzfunktion gilt nur für das Gerät mit der zugehörigen Seriennummer!

**Hinweis:** Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.



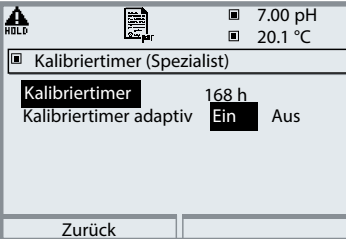
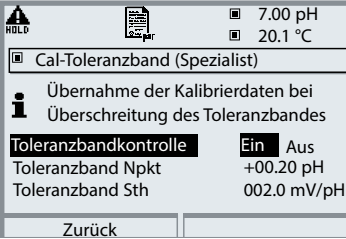
Menü	Display	Aktion
		<p><b>Menüauswahl</b>                      Parametrierung aufrufen.                      Aus dem Messmodus heraus:                      Taste <b>menu</b>: Menüauswahl.                      Parametrierung mit Pfeiltasten wählen, mit <b>enter</b> bestätigen.</p>
		<p><b>Parametrierung</b>                      Spezialistenebene mit Pfeiltasten wählen, mit <b>enter</b> bestätigen.                      Anschließend Passcode eingeben (Passcode im Lieferzustand: 1989).</p>
		<p>Systemsteuerung mit Pfeiltasten wählen, mit <b>enter</b> bestätigen.                      Anschließend Optionsfreigabe mit Pfeiltasten wählen, mit <b>enter</b> bestätigen.</p>
		<p><b>Optionsfreigabe</b>                      Wählen Sie die freizuschaltende Zusatzfunktion "Cal-Toleranzband".                      Option auf "aktiv" setzen; die TAN wird abgefragt (<b>Hinweis:</b> Die TAN gilt nur für das Gerät mit der zugehörigen Seriennummer, siehe Seite 49). Nach Eingabe der TAN ist die Option verfügbar.</p>

# Parametrierung

Cal-Voreinstellungen: Calimatic-Puffer, Kalibriertimer, Cal-Toleranzband

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

**Hinweis:** Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p><b>Calimatic-Puffer</b></p> <p>Für die automatische Kalibrierung muss der verwendete Puffersatz parametrieren werden. Zur Kalibrierung müssen dann Pufferlösungen aus diesem Puffersatz verwendet werden; die Reihenfolge ist beliebig. Der ausgewählte Puffersatz mit den Nennwerten der einzelnen Pufferlösungen wird grau dargestellt. Im Menü Calimatic-Puffer sind alle verfügbaren Puffersätze aufgeführt. Puffersatzauswahl mit <b>enter</b>.</p>
		<p><b>Kalibriertimer</b></p> <p>Eingabe eines Zeitraumes bis zur nächsten Kalibrierung.</p> <p><b>Adaptiver Kalibriertimer</b></p> <p>Verkürzt automatisch bei hoher Beanspruchung des Sensors (Temperatur, extreme pH-Werte) den Zeitraum bis zur nächsten Kalibrierung.</p>
		<p><b>Cal-Toleranzband</b></p> <p>Wenn das hier festzulegende Toleranzband (Nullpunkt, Steilheit) überschritten wurde, wird bei der Kalibrierung automatisch eine Justierung ausgeführt.</p>

# Parametrierung

Voreinstellung und Auswahlbereich

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

**Hinweis:** Die Menüs können je nach Geräteversion variieren.


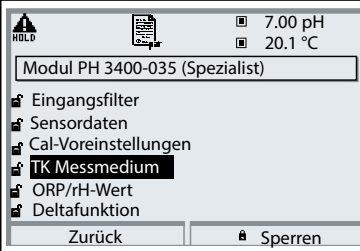
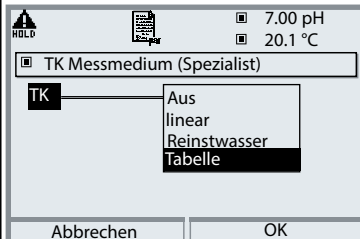
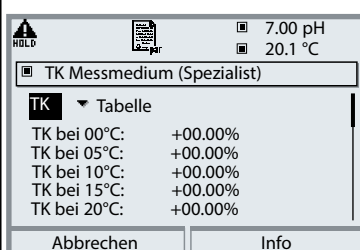
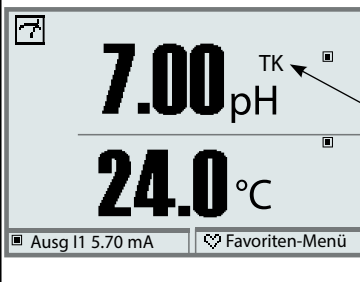
Parameter	Vorgabe	Auswahl / Bereich
<b>TK Messmedium</b> • TK-Verrechnung	Aus	Aus, linear, Reinstwasser, Tabelle, linear: Temperaturfaktor +XX.XX %/K eingeben
<b>ORP/rH-Wert</b> • Bezugsselektrode  • ORP-Umrechng. auf SWE • rH mit Faktor berechnen	Ag/AgCl,KCl 1mol/l  Nein Nein	Ag/AgCl,KCl 3mol/l Hg, Tl/TlCl, KCl 3.5mol/l Hg/Hg <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ges Nein, Ja Nein, Ja, Eingabe Faktor
<b>Deltafunktion</b> • Deltafunktion	Aus	Aus, pH, mV+ORP bzw. rH: Eingabe Deltawert

# Parametrierung

TK Messmedium

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion										
	 <p>Modul PH 3400-035 (Spezialist)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Eingangsfiler</li><li>Sensordaten</li><li>Cal-Voreinstellungen</li><li><b>TK Messmedium</b></li><li>ORP/rH-Wert</li><li>Deltafunktion</li></ul> <p>Zurück    Sperren</p>	<b>TK Messmedium</b> Zur Auswahl stehen: <ul style="list-style-type: none"><li>• linear (Eingabe TK-Koeffizient)</li><li>• Reinstwasser</li><li>• Tabelle.</li></ul>										
	 <p>TK Messmedium (Spezialist)</p> <p>TK</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Aus</li><li>linear</li><li><b>Reinstwasser</b></li><li>Tabelle</li></ul> <p>Abbrechen    OK</p>											
	 <p>TK Messmedium (Spezialist)</p> <p>TK    Tabelle</p> <table><tr><td>TK bei 00°C:</td><td>+00.00%</td></tr><tr><td>TK bei 05°C:</td><td>+00.00%</td></tr><tr><td>TK bei 10°C:</td><td>+00.00%</td></tr><tr><td>TK bei 15°C:</td><td>+00.00%</td></tr><tr><td>TK bei 20°C:</td><td>+00.00%</td></tr></table> <p>Abbrechen    Info</p>	TK bei 00°C:	+00.00%	TK bei 05°C:	+00.00%	TK bei 10°C:	+00.00%	TK bei 15°C:	+00.00%	TK bei 20°C:	+00.00%	
TK bei 00°C:	+00.00%											
TK bei 05°C:	+00.00%											
TK bei 10°C:	+00.00%											
TK bei 15°C:	+00.00%											
TK bei 20°C:	+00.00%											
	 <p>7.00 pH TK</p> <p>24.0 °C</p> <p>Ausg I1 5.70 mA    Favoriten-Menü</p>	Wenn die TK-Korrektur für Messmedium eingeschaltet ist, erscheint im Messmodus "TK" im Display.										

# Parametrierung

---

## Lineare Temperaturkompensation des Messmediums

Ändert sich der pH-Wert des Mediums linear mit der Temperatur, so kann der Temperaturkoeffizient TK für die Temperaturkompensation in %/K wie folgt bestimmt werden:

$$TK = (pH_{25} - pH_T) \cdot 100 / (25 \text{ °C} - T) \text{ [%/K]}$$

TK	Temperaturkoeffizient [%/K]
pH <sub>25</sub>	pH-Wert bei 25 °C
pH <sub>T</sub>	pH-Wert bei Messtemperatur T
T	Messtemperatur [°C]

## Tabelle

Bei Messmedien mit einem bekannten Temperaturgang des pH-Werts kann der pH-Ausgangswert über eine Tabelle korrigiert werden. Die prozentuale Abweichung vom Messwert in % kann für Temperaturen zwischen 0 und 95 °C in Schritten zu 5 °C eingegeben werden. Der pH-Ausgangswert wird dann abhängig von der Messtemperatur um die entsprechende prozentuale Abweichung vom Messwert in % korrigiert. Zwischen den Tabellenwerten wird linear interpoliert. Bei Temperaturunter- bzw. -überschreitung (< 0 °C oder > 95 °C) wird mit dem letzten Tabellenwert gerechnet.

Die Tabelle ist mit folgenden Werten in Schritten von 5 °C zu füllen:

$$((pH_{25} / pH_T) - 1) \cdot 100 \text{ [%]}$$

pH <sub>25</sub>	pH-Wert bei 25 °C
pH <sub>T</sub>	pH-Wert bei Messtemperatur T


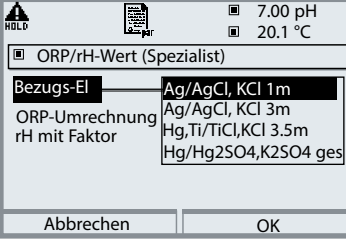

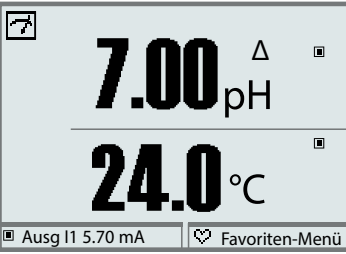
**Hinweis:** Bei gleichzeitig aktivierter Deltafunktion und TK-Korrektur wird zuerst die TK-Korrektur vorgenommen und dann der Deltawert abgezogen, s. S. 56.

# Parametrierung

ORP/rH-Wert, Deltafunktion

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
	 <p>ORP/rH-Wert (Spezialist)</p> <p>Bezugs-El: Ag/AgCl, KCl 1m</p> <p>ORP-Umrechnung rH mit Faktor</p> <p>Abbrechen OK</p>	<p><b>ORP/rH-Wert</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl Bezugsелектродentyp: Ag/AgCl, KCl 1 mol/l (Silber/Silberchlorid) Ag/AgCl, KCl 3 mol/l (Silber/Silberchlorid) Hg, Ti/TiCl, KCl 3,3 mol/l (Thalamid) Hg/Hg<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gesättigt (Quecksilbersulfat)</li> <li>• ORP-Umrechnung auf SWE</li> <li>• rH mit Faktor berechnen</li> </ul>
	 <p>Deltafunktion (Spezialist)</p> <p>Deltafunktion: Aus</p> <p>Deltawert: pH</p> <p>Abbrechen OK</p>	<p><b>Deltafunktion</b></p> <p>Bei Vorgabe eines Deltawertes bildet das Messsystem die Differenz</p> <p>Ausgangswert = Messwert - Deltawert</p>
	 <p>7.00 pH Δ</p> <p>24.0 °C</p> <p>Ausg I1 5.70 mA Favoriten-Menü</p>	<p>Alle Ausgänge werden vom Ausgangswert gesteuert, die Anzeigen stellen den Ausgangswert dar. Bei gleichzeitig aktivierter Deltafunktion und TK-Korrektur wird zuerst die TK-Korrektur vorgenommen und dann der Deltawert abgezogen.</p> <p>Wenn die Deltafunktion eingeschaltet ist, erscheint im Messmodus "Δ" im Display.</p>



# Calculation Blocks/Verrechnungsblöcke

Menüauswahl: Parametrierung > Systemsteuerung >

Protos 3400(X): Calculation Blocks, Protos II 4400(X): Verrechnungsblöcke

Verrechnung vorhandener Messgrößen zu neuen Messgrößen

## Verrechnungsblöcke

Ein Verrechnungsblock hat zwei Messmodule mit allen ihren Messwerten als Eingangswerte. Zusätzlich geht der allgemeine Gerätestatus (NAMUR-Signale) mit ein. Aus den vorhandenen Messgrößen wird die Differenz berechnet.

## Stromausgänge

Alle Stromausgänge können zur Ausgabe der durch die Verrechnungsblöcke gebildeten neuen Messgrößen parametrierbar werden.

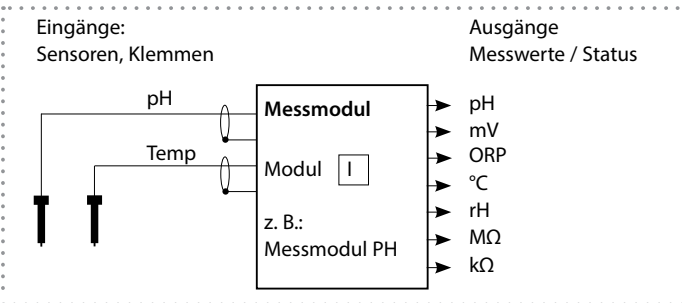
## Messwertanzeige

Alle neuen Messgrößen sind sowohl als Hauptmesswert wie auch als Nebmesswert darstellbar.

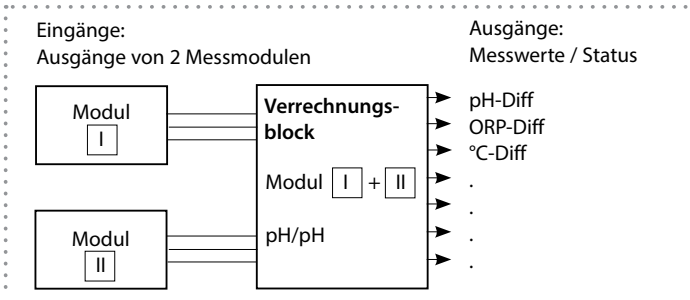
## Regler

Regelfunktionen werden nicht unterstützt.

## Funktionsweise Messmodul



## Funktionsweise Verrechnungsblock









# Verrechnungsblöcke aktivieren

Menüauswahl: Parametrierung > Systemsteuerung >


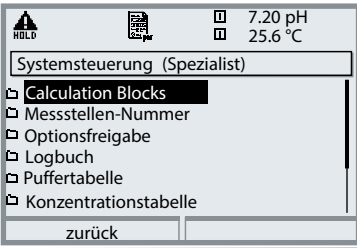
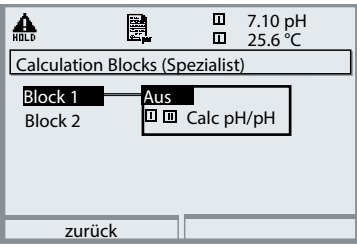
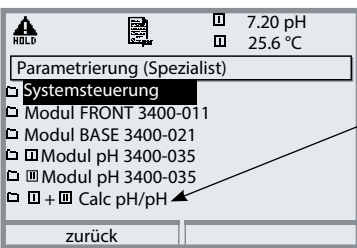
Protos 3400(X): Calculation Blocks, Protos II 4400(X): Verrechnungsblöcke

## Zuordnung von Messmodulen

Bei drei Messmodulen kann es folgende Kombinationen als Verrechnungsblock geben:  + ,  + ,  + 

Zwei Verrechnungsblöcke können aktiviert werden.

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<b>Verrechnungsblöcke</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrierung aufrufen</li> <li>• Systemsteuerung</li> <li>• Auswahl "Verrechnungsblöcke" bzw. "Calculation Blocks"</li> </ul>
		Je nach Modulbestückung werden die möglichen Kombinationen zur Bildung eines Verrechnungsblocks zur Auswahl angeboten.
		Verrechnungsblöcke werden in der Parametrierung wie Module angezeigt.


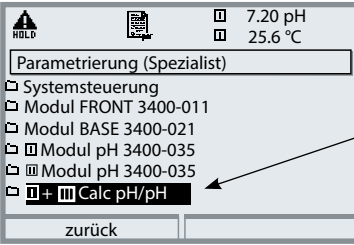
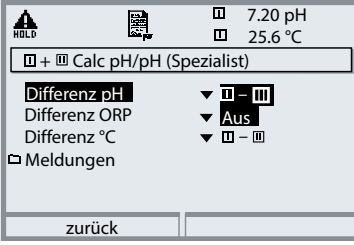
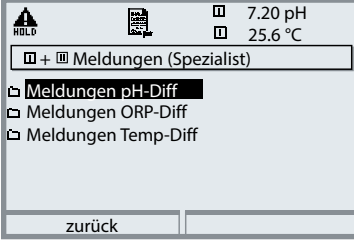
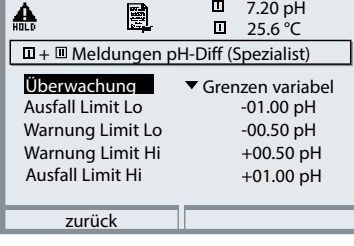
# Verrechnungsblock parametrieren

Menüauswahl: Parametrierung > Systemsteuerung >

Protos 3400(X): Calculation Blocks, Protos II 4400(X): Verrechnungsblöcke

Festlegen der zu berechnenden Messgröße

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.


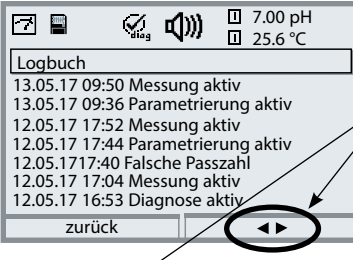
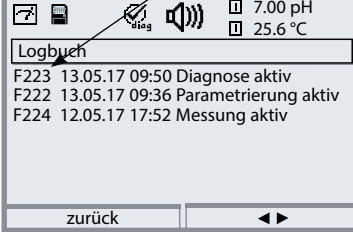
Menü	Display	Aktion
	 <p>Parametrierung (Spezialist)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Systemsteuerung</li> <li>Modul FRONT 3400-011</li> <li>Modul BASE 3400-021</li> <li>Modul pH 3400-035</li> <li>Modul pH 3400-035</li> <li><b>Calc pH/pH</b></li> </ul> <p>zurück</p>	<b>Wahl Verrechnungsblock</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrierung aufrufen</li> <li>• Systemsteuerung</li> <li>• Auswahl des Moduls</li> </ul>
	 <p>Calc pH/pH (Spezialist)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Differenz pH</b> ▼ <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/></li> <li>Differenz ORP ▼ <b>Aus</b></li> <li>Differenz °C ▼ <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/></li> <li>Meldungen</li> </ul> <p>zurück</p>	Je nach Modulbestückung werden die möglichen Kombinationen zur Bildung eines Verrechnungsblocks zur Auswahl angeboten.
	 <p>Meldungen (Spezialist)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Meldungen pH-Diff</b></li> <li>Meldungen ORP-Diff</li> <li>Meldungen Temp-Diff</li> </ul> <p>zurück</p>	<b>Meldungen</b> Meldungen können für parametrierte Messgrößen abgerufen werden.
	 <p>Meldungen pH-Diff (Spezialist)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Überwachung</b> ▼ Grenzen variabel</li> <li>Ausfall Limit Lo -01.00 pH</li> <li>Warnung Limit Lo -00.50 pH</li> <li>Warnung Limit Hi +00.50 pH</li> <li>Ausfall Limit Hi +01.00 pH</li> </ul> <p>zurück</p>	Messgrößen, die auf "Aus" parametriert wurden, stehen für die Weiterverarbeitung nicht zur Verfügung.  Die Messwerte, bei denen eine Meldung erfolgen soll, werden mit Hilfe der Pfeiltasten festgelegt (waagrecht: Auswahl Ziffernposition, senkrecht Zahlenwert) und mit <b>enter</b> bestätigt.

# Parametrierung

Parametrierung > Systemsteuerung

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p><b>Logbuch</b> Auswahl der Meldungen, die im Logbuch protokolliert werden. Die letzten Ereignisse werden mit Datum und Uhrzeit erfasst (Protos 3400(X): 50, Protos II 4400(X): 100 Ereignisse).</p>
		<p>Im Diagnosemenü kann das Logbuch abgerufen werden (Abb.). Mit Hilfe des rechten Softkeys kann die Meldungsnummer eingublendet werden. SW3400-104: Erweitertes Logbuch / FW4400-104: Logbuch</p>
		<p>Bei Verwendung der SmartMedia Card (Protos 3400(X)) oder Data Card (Protos II 4400(X)) können bis zu 100.000 (Protos 3400(X)) und mindestens 20.000 Ereignisse (Protos II 4400(X)) auf der Karte gespeichert werden.</p>
		<p><b>Liefereinstellung/Werkseinstellung setzen</b> Ermöglicht das Rücksetzen der Parametrierung auf die Werkseinstellung.</p>

# Parametrierung

Meldungen: Voreinstellung und Auswahlbereich

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

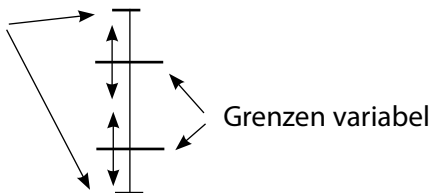
Parameter	Vorgabe	Auswahl / Bereich
<b>Meldungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH-Wert</li> <li>• ORP-Wert</li> <li>• rH-Wert</li> <li>• Temperatur</li> <li>• mV-Wert</li> </ul>	Grenzen max. Aus Aus Grenzen max. Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel* Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel* Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel* Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel* Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel*  *) Bei Auswahl von "Grenzen variabel" sind parametrierbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall Limit Lo</li> <li>• Warnung Limit Lo</li> <li>• Warnung Limit Hi</li> <li>• Ausfall Limit Hi</li> </ul>

**Hinweis:** Die Menüs können je nach Geräteversion variieren.

## Gerätegrenzen

- Gerätegrenzen max.: Maximaler Messbereich des Gerätes
- Grenzen variabel: Wertvorgabe für Messbereich

### Gerätegrenzen max.


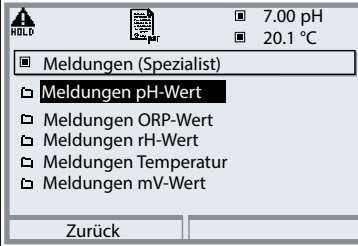
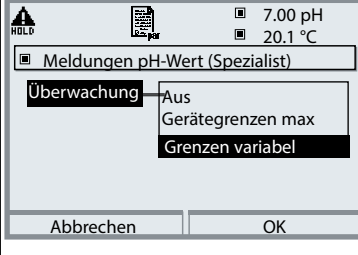
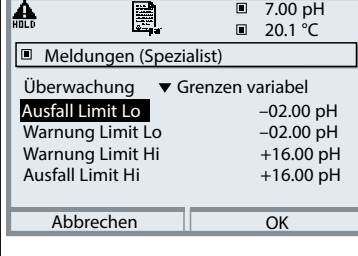






# Parametrierung

## Meldungen

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) aktiv (Parametrierung: Modul BASE)

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p><b>Meldungen</b></p> <p>Alle vom Messmodul ermittelten Parameter können Meldungen erzeugen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gerätegrenzen max:</b> Meldungen werden erzeugt, wenn die Messgröße (z. B. pH-Wert) außerhalb des Messbereiches liegt. Das Symbol "Ausfall" erscheint im Display, der NAMUR-Kontakt Ausfall wird aktiviert (Modul BASE, Werkseinstellung: Kontakt K4, Ruhekontakt). Die Stromausgänge können eine 22 mA-Meldung ausgeben (parametrierbar).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grenzen variabel:</b> Für die Meldungen "Ausfall" bzw. "Warnung" können Ober- und Untergrenzen definiert werden, bei denen eine Meldung erzeugt wird.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Displaysymbole Meldungen:</b></li> </ul> <p> Ausfall (Ausfall Limit HiHi/LoLo)</p> <p> Wartung (Warnung Limit Hi/Lo)</p>
		<p><b>Diagnose-Menü</b></p> <p>Wechseln Sie zum Diagnose-Menü, wenn die Symbole "Wartung" oder "Ausfall" im Display blinken. Die Meldungen werden im Menüpunkt "Meldungsliste" angezeigt.</p>

# Parametrierung: Modul BASE

Menüauswahl: Parametrierung > Modul BASE

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

**Hinweis:** Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

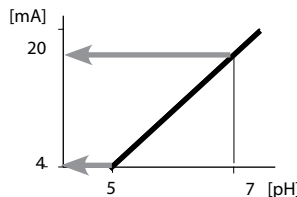
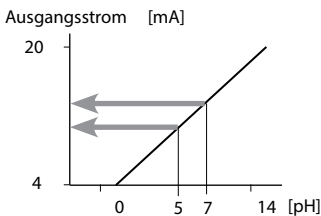
Menü	Display	Aktion
		<b>Stromausgang parametrieren</b> 1) Parametrierung 2) Passcode eingeben 3) Modul BASE 4) Ausgangsstrom I...
		5) Messgröße auswählen
		6) Kennlinie auswählen z. B. "Linear": Der Ausgangsstrom folgt der Messgröße linear. Der zu erfassende Bereich der Messgröße wird bestimmt durch die Eingabe von Werten für "Anfang" und "Ende". Siehe auch S. 87

## Zuordnung von Messwerten: Anfang (4 mA) und Ende (20 mA)

Beispiel 1: Messbereich pH 0 ... 14

Beispiel 2: Messbereich pH 5 ... 7

Vorteil: höhere Auflösung im interessierenden Bereich



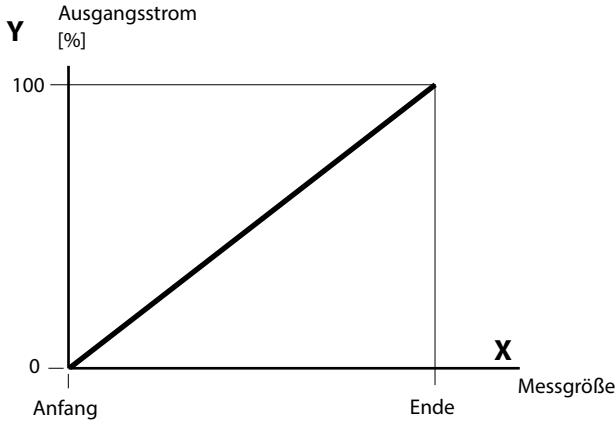
# Stromausgänge: Kennlinienverlauf

Menüauswahl: Parametrierung > Modul BASE> Stromausgang ... > Kennlinie

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

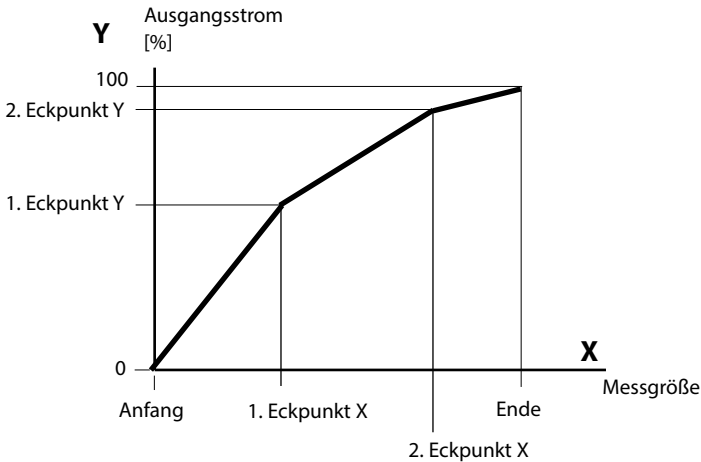
## Kennlinie linear

Der Ausgangsstrom folgt der Messgröße linear.



## Kennlinie trilinear

Erfordert die Eingabe zweier zusätzlicher Eckpunkte:



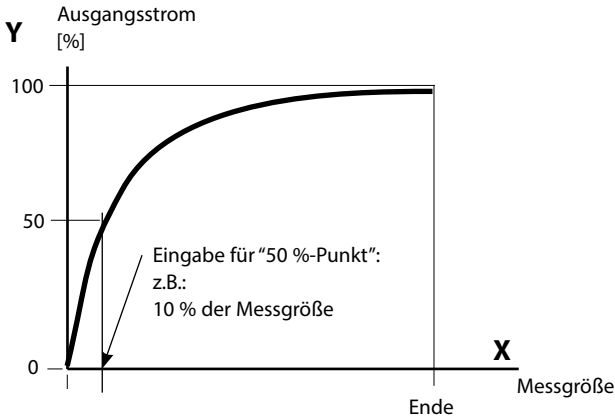
## Hinweis: Kennlinie bilinear

Für eine bilineare Kennlinie werden die Werte für die beiden Eckpunkte (1. Eckpunkt, 2. Eckpunkt) mit gleichen Parametern eingegeben.



## Kennlinie Funktion

Nichtlinearer Verlauf des Ausgangsstroms, ermöglicht eine Messung über mehrere Dekaden, z. B. die Messung sehr kleiner Messwerte mit hoher Auflösung sowie die Messung großer Messwerte (gering auflösend).  
Erforderlich: Eingabe des Wertes für 50 % Ausgangsstrom.



## Kennlinienformel

$$\text{Ausgangsstrom (4 ... 20 mA)} = \frac{(1+K)x}{1+Kx} \cdot 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA}$$

$$K = \frac{E + A - 2 \cdot X50\%}{X50\% - A} \qquad x = \frac{M - A}{E - A}$$

A: Anfangswert bei 4 mA

X50%: 50%-Wert bei 12 mA (Ausgangsstrombereich 4 ... 20 mA)

E: Endwert bei 20 mA

M: Messwert

## logarithmische Ausgangskennlinie über eine Dekade:

A: 10 % der maximalen Messgröße

X50%: 31,6 % der maximalen Messgröße

E: maximale Messgröße

## logarithmische Ausgangskennlinie über zwei Dekaden:

A: 1 % der maximalen Messgröße

X50%: 10 % der maximalen Messgröße

E: maximale Messgröße

# Stromausgänge: Ausgangsfilter

Menüauswahl: Parametrierung>Modul BASE>Ausgangsstrom I...>Ausgangsfilter

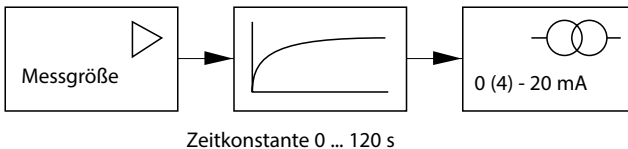
**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

## Zeitkonstante Ausgangsfilter

Zur Beruhigung des Stromausgangs kann ein Tiefpass-Filter mit einstellbarer Zeitkonstante eingeschaltet werden. Bei einem Sprung am Eingang (100 %) steht nach Erreichen der Zeitkonstante am Ausgang ein Pegel von 63 %. Die Zeitkonstante kann im Bereich 0 ... 120 s eingestellt werden. Wird die Zeitkonstante mit 0 s eingestellt, folgt der Stromausgang der Eingangsgröße.

### Hinweis:

Das Filter wirkt nur auf den Stromausgang und den Stromwert in der Nebenanzeige, nicht auf das Display, die Grenzwerte bzw. den Regler!



### Hinweis:


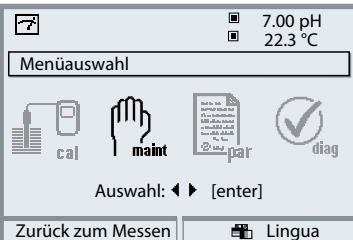
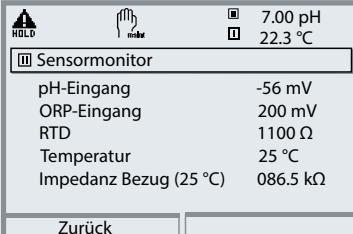

Weitere Parametrierung Modul BASE (Verhalten bei Meldungen, Kontakte, Optokoppler-Eingänge) s. Betriebsanleitung des Grundgeräts.

# Wartung

Sensormonitor, Temperaturfühlerabgleich

**Hinweis:** Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p><b>Wartung aufrufen</b>            Aus dem Messmodus heraus:            Taste <b>menu</b>: Menüauswahl.            Wartung (maint) mit Pfeiltasten wählen, mit <b>enter</b> bestätigen.            Passcode (im Lieferzustand): 2958            Anschließend Modul PH wählen.</p>
		<p><b>Sensormonitor</b>            zur Validierung des Sensors und der gesamten Messwertverarbeitung.</p>
		<p><b>Abgleich Temperaturfühler</b><sup>1)</sup>            Diese Funktion dient dazu, die individuelle Toleranz des Temperaturfühlers und den Einfluss der Zuleitungswiderstände abzugleichen, um die Genauigkeit der Temperaturmessung zu erhöhen. Der Abgleich darf nur erfolgen, wenn eine genaue Messung der Prozesstemperatur mit einem kalibrierten Vergleichsthermometer erfolgt! Der Messfehler des Vergleichsthermometers sollte unter 0,1 °C liegen. Ein Abgleich ohne genaue Messung kann den angezeigten Messwert stark verfälschen!</p>



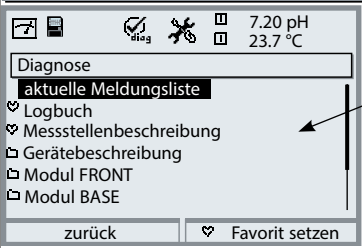


1) Bei Protos II 4400(X) im Menü Kalibrierung.



# Diagnosefunktionen

Informationen zum allgemeinen Status des Messsystems  
Menüauswahl: Diagnose

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.


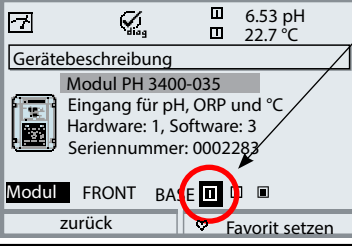
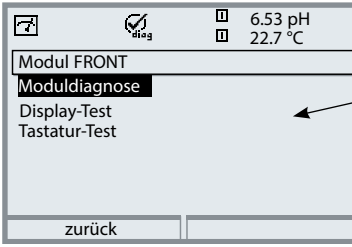
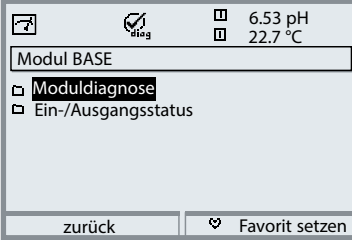
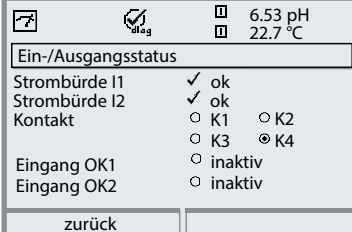
Menü	Display	Aktion
	 <p>Menüauswahl</p> <p>Auswahl: ◀ ▶ [enter]</p> <p>zurück zum Messen    Lingua</p>	<p><b>Diagnose aufrufen</b></p> <p>Aus dem Messmodus heraus: Taste <b>menu</b>: Menüauswahl. Diagnose mit Pfeiltasten wählen, mit <b>enter</b> bestätigen.</p>
	 <p>Diagnose</p> <p>aktuelle Meldungsliste</p> <p>♥ Logbuch</p> <p>♥ Messstellenbeschreibung</p> <p>▢ Gerätebeschreibung</p> <p>▢ Modul FRONT</p> <p>▢ Modul BASE</p> <p>zurück    ♥ Favorit setzen</p>	<p>Das Menü "Diagnose" gibt eine Übersicht der verfügbaren Funktionen. Als "Favoriten" gesetzte Funktionen können direkt aus dem Messmodus heraus aufgerufen werden.</p>
	 <p>Meldungsliste    1 Meldg.</p> <p>▢ Warn Strom IV1-Bürde</p> <p>zurück</p>	<p><b>Meldungsliste</b></p> <p>Zeigt gerade aktive Warnungs- oder Ausfall-Meldungen im Klartext.</p>
	 <p>Logbuch</p> <p>U229 13.04.17 09:50 • ▢ Warn Sensorausbau</p> <p>F222 13.04.17 09:36 Parametrierung aktiv</p> <p>F224 12.04.17 17:52 Messung aktiv</p> <p>F222 12.04.17 17:44 Parametrierung aktiv</p> <p>U229 11.04.17 06:51 • ▢ Warn Sensorausbau</p> <p>U229 11.04.17 06:50 • ▢ Warn Sensorausbau</p> <p>zurück</p> <p>▢ auslösendes Modul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meldung aktiviert</li> <li>◦ Meldung deaktiviert</li> </ul>	<p><b>Logbuch</b></p> <p>Zeigt die letzten Ereignisse<sup>1)</sup> mit Datum und Uhrzeit, z. B. Kalibrierungen, Warnungs- und Ausfallmeldungen, Hilfsenergieausfall usw.</p> <p>Damit ist eine Qualitätsmanagement-Dokumentation gemäß ISO 9001 möglich (Parametrierung s. S. 60)</p>

1) Protos 3400(X): 50 Ereignisse, Protos II 4400(X): 100 Ereignisse

# Diagnosefunktionen

Gerätebeschreibung, Modul FRONT, Modul BASE

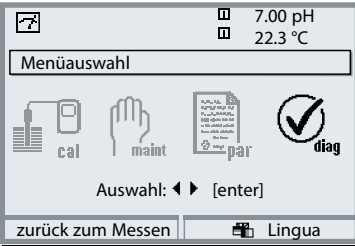


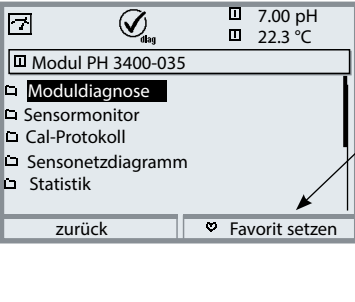

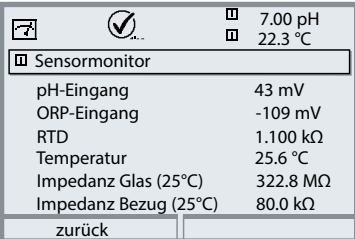
Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<b>Gerätebeschreibung</b> Modul-Auswahl mit Pfeiltasten: Informationen über alle angeschlossenen Module: Funktion, Seriennummer, Hardware- und Firmwareversion und Optionen des Gerätes.
		<b>Modul FRONT</b> Das Modul enthält die Display- und Tastatursteuerung. Testmöglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moduldiagnose</li> <li>• Display-Test</li> <li>• Tastatur-Test</li> </ul>
		<b>Modul BASE</b> Das Modul generiert die Standard-Ausgangssignale. Testmöglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moduldiagnose</li> <li>• Ein-/Ausgangsstatus</li> </ul>
		Beispiel: Modul BASE, Ein-/Ausgangsstatus.

# Diagnosefunktionen

Menüauswahl: Diagnose > Modul PH ...

**Hinweis:** Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion												
	 <p>Menüauswahl</p> <p>Auswahl: ◀ ▶ [enter]</p> <p>zurück zum Messen     Lingua</p>	<p><b>Diagnose aufrufen</b></p> <p>Aus dem Messmodus heraus: Taste <b>menu</b>: Menüauswahl. Diagnose mit Pfeiltasten wählen, mit <b>enter</b> bestätigen. Anschließend Modul PH wählen.</p>												
	 <p>Modul PH 3400-035</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ <b>Moduldiagnose</b></li> <li>▣ Sensormonitor</li> <li>▣ Cal-Protokoll</li> <li>▣ Sensornetzdiagramm</li> <li>▣ Statistik</li> </ul> <p>zurück     Favorit setzen</p>	<p>Das Diagnosemenü gibt eine Übersicht der verfügbaren Diagnosefunktionen. <u>Als "Favorit" gesetzte Menüs</u> können direkt aus dem Messmodus heraus über Softkey aufgerufen werden. Einstellung: Parametrierung &gt; Systemsteuerung &gt; Matrix Funktionssteuerung.</p>												
	 <p>Sensormonitor</p> <table border="0"> <tr><td>pH-Eingang</td><td>43 mV</td></tr> <tr><td>ORP-Eingang</td><td>-109 mV</td></tr> <tr><td>RTD</td><td>1.100 kΩ</td></tr> <tr><td>Temperatur</td><td>25.6 °C</td></tr> <tr><td>Impedanz Glas (25°C)</td><td>322.8 MΩ</td></tr> <tr><td>Impedanz Bezug (25°C)</td><td>80.0 kΩ</td></tr> </table> <p>zurück</p>	pH-Eingang	43 mV	ORP-Eingang	-109 mV	RTD	1.100 kΩ	Temperatur	25.6 °C	Impedanz Glas (25°C)	322.8 MΩ	Impedanz Bezug (25°C)	80.0 kΩ	<p><b>Moduldiagnose</b></p> <p>Interner Funktionstest (ohne Abb.).</p> <p>Diagnosefunktionen für ISM-Sensoren s. S. 14</p> <p><b>Sensormonitor</b></p> <p>Zeigt die aktuell vom Sensor gelieferten Messwerte. Wichtige Funktion zu Diagnose und Validierung! (Siehe auch unter Wartung.)</p>
pH-Eingang	43 mV													
ORP-Eingang	-109 mV													
RTD	1.100 kΩ													
Temperatur	25.6 °C													
Impedanz Glas (25°C)	322.8 MΩ													
Impedanz Bezug (25°C)	80.0 kΩ													

# Diagnosefunktionen

## Sensordiagnose


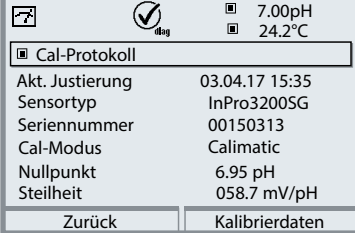

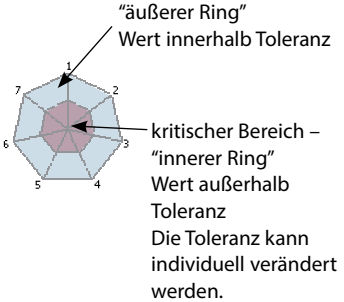
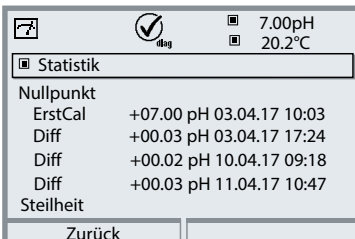
Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<b>Kalibriertimer</b> Der Kalibriertimer erzeugt bei Ablauf einer vorzugebenden Zeit (Parametrierung > Modul PH > Cal-Voreinstellung) eine Warnmeldung als Hinweis auf erforderliche Neukalibrierung. Die bereits abgelaufene Zeit kann aus dem Messmodus heraus über Softkey angezeigt werden (Nebenanzeige: "CTime").
		<b>Adaptiver Kalibriertimer</b> In Abhängigkeit von Temperatur und pH-Wert wird der Zeitraum bis zur nächsten Kalibrierung automatisch verkürzt; alter Sensor = Timer läuft schneller ab.
		<b>Toleranzband-Justage</b> (Zusatzfunktion SW3400-005 <sup>1)</sup> ) Aufzeichnung der Toleranzbereiche für Nullpunkt und Steilheit über der Zeit. Wenn die bei einer Kalibrierung ermittelten Daten die Toleranzgrenzen überschreiten, wird die Kalibrierung als Justierung übernommen. Die Anzeige erfolgt grafisch bzw. als Liste. Das Toleranzband (Nullpunkt, Steilheit) wird in der Parametrierung vorgegeben (Modul PH, Cal-Voreinstellung).



# Diagnosefunktionen

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
	 <p> <input checked="" type="checkbox"/> 7.00pH  <input checked="" type="checkbox"/> 24.2°C                 </p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Cal-Protokoll                 </p> <p>                     Akt. Justierung 03.04.17 15:35                      Sensortyp InPro3200SG                      Seriennummer 00150313                      Cal-Modus Calimatic                      Nullpunkt 6.95 pH                      Steilheit 058.7 mV/pH                 </p> <p> <input type="button" value="Zurück"/> <input type="button" value="Kalibrierdaten"/> </p>	<h3>Kalibrier-/Justierprotokoll</h3> <p>Daten der letzten Justierung/ Kalibrierung (Datum, Uhrzeit, Kalibrierablauf, Nullpunkt und Steilheit, Isothermenspannung, Angaben zu Kalibrierpuffern und Einstellzeiten)</p> <h3>Temp.-Offset-Protokoll</h3> <p>Zeigt die Daten des letzten erfolgten Temperaturabgleichs für den aktuell angeschlossenen Sensor an.<sup>1)</sup></p>
	 <p> <input checked="" type="checkbox"/> 7.00pH  <input checked="" type="checkbox"/> 24.1°C                 </p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Sensor Netzdiagramm PH                 </p> <p>                     1 - Steilheit                      2 - Nullpunkt                      3 - Bezugsimpedanz                      4 - Glasimpedanz                      5 - Einstellzeit                      6 - Kalibriertimer                      7 - Sensorverschleiß                 </p> <p> <input type="button" value="Zurück"/> </p>	<h3>Sensornetzdiagramm</h3> <p>Grafische Darstellung der aktuellen Sensorparameter. Auf einen Blick können Toleranzüberschreitungen wahrgenommen werden. Parameter im kritischen Bereich blinken. Grau dargestellte Parameter sind im Parametrieremenü ausgeschaltet oder entfallen für die aktuelle Sensorwahl. Die Toleranzgrenzen (Radius des "inneren Kreises") können individuell verändert werden. Siehe Parametrierung &gt; Sensordaten &gt; Sensorüberwachung Details.</p>
	 <p>                     "äußerer Ring"                      Wert innerhalb Toleranz                 </p> <p>                     kritischer Bereich –                      "innerer Ring"                      Wert außerhalb Toleranz                      Die Toleranz kann individuell verändert werden.                 </p>	
	 <p> <input checked="" type="checkbox"/> 7.00pH  <input checked="" type="checkbox"/> 20.2°C                 </p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Statistik                 </p> <p>                     Nullpunkt                      ErstCal +07.00 pH 03.04.17 10:03                      Diff +00.03 pH 03.04.17 17:24                      Diff +00.02 pH 10.04.17 09:18                      Diff +00.03 pH 11.04.17 10:47                      Steilheit                 </p> <p> <input type="button" value="Zurück"/> </p>	<h3>Statistik</h3> <p>Anzeige der Sensordaten der Erstjustierung sowie der letzten 3 Justierungen, bezogen auf die Erstjustierung (Datum und Uhrzeit der Erstjustierung, Nullpunkt und Steilheit, Impedanz Glas-/Bezugselektrode und Einstellzeit. Bei ISM liegen die Daten im Sensor ab.)</p>

1) Mit Protos II 4400(X)

# Diagnose-Meldungen als Favorit setzen

Menüauswahl: Parametrierung>Systemsteuerung>Matrix Funktionssteuerung

## Nebenanzeigen (1)

Entsprechend der Werksvoreinstellung erfolgt hier die Anzeige zusätzlicher Werte im Messmodus. Durch Druck auf den zugeordneten Softkey (2) werden die von den Modulen gelieferten Messgrößen, zusätzlich Datum und Uhrzeit, angezeigt.

Darüber hinaus können die **Softkeys (2)** zum Steuern von Funktionen verwendet werden. Die Zuordnung einer Funktion zu einem Softkey erfolgt über

## Parametrierung > Systemsteuerung > Matrix Funktionssteuerung

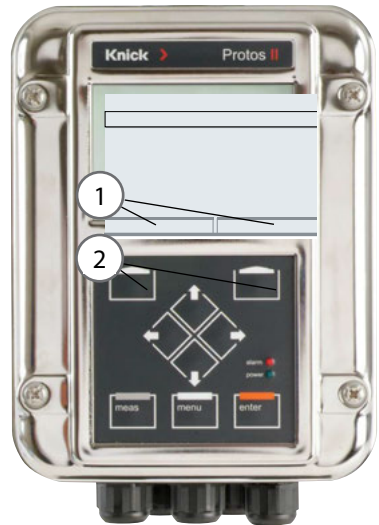
Über die Softkeys steuerbare Funktionen:

- Parametersatzauswahl
- KI-Recorder Start/Stop<sup>1)</sup>
- Favoriten
- Unical (vollautomatische Sondensteuerung)<sup>1)</sup>

## Favoriten

Ausgewählte Diagnosefunktionen können aus dem Messmodus heraus sofort über einen Softkey abgerufen werden.

Die Auswahl von Favoriten wird auf der folgenden Seite erklärt.



			7.00 pH	
			25.6 °C	
Matrix Funktionssteuerung (Spezialist)				
	ParSet	KI-Rec	Fav	Unical
Eingang OK2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Softkey links	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Softkey rechts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Profibus DO 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zurück		Verbinden		

Beispiel:

Auswahl "Favoriten" mit dem zugeordneten "Softkey rechts"

Softkey-Funktion einstellen:

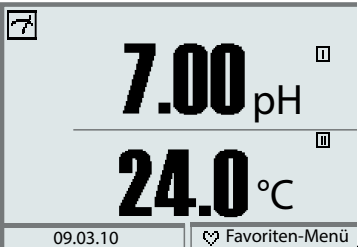

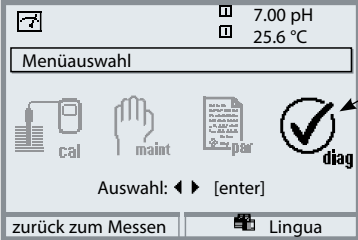
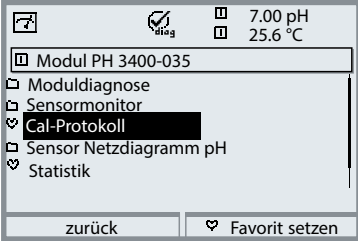
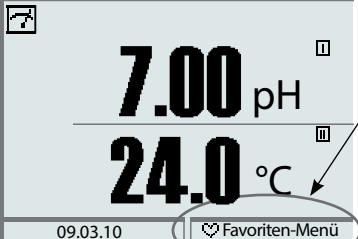
Mit Hilfe der Pfeiltasten gewünschte Funktion wählen, mit Softkey "Verbinden" markieren und mit **enter** bestätigen.

Funktion freigeben:

Mittels Softkey "Trennen", mit **enter** bestätigen.

1) Mit Protos 3400(X)

**Hinweis:** Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p><b>Favoriten-Menü</b>            Diagnosefunktionen können aus dem Messmodus heraus sofort über einen Softkey abgerufen werden. Die "Favoriten" werden im Diagnosemenü festgelegt.</p>
		<p><b>Favoriten auswählen</b>            Taste <b>menu</b>: Menüauswahl            Diagnose mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen. Anschließend Modul auswählen, mit <b>enter</b> bestätigen.</p>
		<p>Favorit setzen bzw. löschen:            "Favorit setzen" erlaubt den Abruf der angewählten Diagnosefunktion über Softkey direkt aus dem Messmodus heraus.            Vor der Menüzeile erscheint ein Herz-Symbol.</p>
		<p>Taste <b>meas</b> führt zurück zur Messung. In der Nebenanzeige erscheint "Favoriten-Menü", wenn die Softkey-Funktion auf "Favoriten-Menü" gesetzt wurde (siehe "Matrix Funktionssteuerung").</p>

**Hinweis:**

Wenn einem der beiden Softkeys die Funktion "Favoriten-Menü" zugewiesen wurde, können als "Favorit" gesetzte Diagnosefunktionen im Messmodus direkt abgerufen werden.

# Diagnosefunktionen

Informationen zum allgemeinen Status des Messsystems

Menüauswahl: Diagnose > Aktuelle Meldungsliste

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p><b>Diagnose aufrufen</b>            Aus dem Messmodus heraus:            Taste <b>menu</b>: Menüauswahl.            Diagnose mit Pfeiltasten wählen,            mit <b>enter</b> bestätigen.</p>
		<p>Das Menü "Diagnose" gibt eine Übersicht der verfügbaren Funktionen. Als "Favoriten" gesetzte Funktionen können direkt aus dem Messmodus heraus aufgerufen werden.</p>
		<p><b>Aktuelle Meldungsliste</b>            Zeigt gerade aktive Warnungs- oder Ausfall-Meldungen im Klartext.</p> <p><b>Anzahl der Meldungen</b>            Bei mehr als 7 Meldungen erscheint rechts im Display ein Scrollbar. Mit Hilfe der Pfeiltasten Auf/Ab können Sie scrollen.</p> <p><b>Meldungsnummer</b>            Beschreibung siehe Meldungsliste</p> <p><b>Modulbezeichner</b>            Gibt das die Meldung erzeugende Modul an</p>

# Meldungen

---

## Meldungen Modul PH 3400(X)-035 mit Protos 3400(X)

<b>Nr.</b>	<b>Meldung PH</b>	<b>Meldungstyp</b>
P008	Messwertverarbeitung (Abgleichdaten)	AUSF
P009	Modul-Ausfall (Firmware Flash-Checksumme)	AUSF
P010	pH Messbereich	AUSF
P011	pH Alarm LO_LO	AUSF
P012	pH Alarm LO	WARN
P013	pH Alarm HI	WARN
P014	pH Alarm HI_HI	AUSF
P015	Temperatur Messbereich	AUSF
P016	Temperatur Alarm LO_LO	AUSF
P017	Temperatur Alarm LO	WARN
P018	Temperatur Alarm HI	WARN
P019	Temperatur Alarm HI_HI	AUSF
P020	ORP Messbereich	AUSF
P021	ORP Alarm LO_LO	AUSF
P022	ORP Alarm LO	WARN
P023	ORP Alarm HI	WARN
P024	ORP Alarm HI_HI	AUSF
P025	rH Messbereich	WARN
P026	rH Alarm LO_LO	AUSF
P027	rH Alarm LO	WARN
P028	rH Alarm HI	WARN
P029	rH Alarm HI_HI	AUSF
P030	Nullpunkt Messbereich	WARN
P035	Steilheit Messbereich	WARN
P040	Isothermenspannung Uis Messbereich	WARN
P045	mV Messbereich	WARN

# Meldungen

---

<b>Nr.</b>	<b>Meldung PH</b>	<b>Meldungstyp</b>
P046	mV Alarm LO_LO	AUSF
P047	mV Alarm LO	WARN
P048	mV Alarm HI	WARN
P049	mV Alarm HI_HI	AUSF
P050	man. Temperatur Messbereich	AUSF
P060	SENSOFACE SAD: Steilheit	parametrierbar
P061	SENSOFACE SAD: Nullpunkt	parametrierbar
P062	SENSOFACE SAD: Bezugsimpedanz (Sensocheck)	parametrierbar
P063	SENSOFACE SAD: Glasimpedanz (Sensocheck)	parametrierbar
P064	SENSOFACE SAD: Einstellzeit	parametrierbar
P065	SENSOFACE SAD: Kalibriertimer	WARN
P069	SENSOFACE SAD: Calimatic (Npkt/Sth)	WARN
P070	SENSOFACE SAD: Sensorverschleiß	parametrierbar
P071	SENSOFACE SAD: ISFET-Leckstrom	parametrierbar
P090	Pufferabstand (eingebare Puffertabelle)	WARN
P091	Npkt.-Verschiebung ORP	WARN
P092	Toleranzband	WARN
P110	CIP-Zähler	parametrierbar
P111	SIP-Zähler	parametrierbar
P112	Autoklavierzähler	parametrierbar
P113	Sensorbetriebszeit (Einsatzdauer)	parametrierbar
P114	ISFET-Kennlinie	parametrierbar
P115	Membrankörperwechsel	parametrierbar
P120	falscher ISM-Sensor	AUSF
P121	ISM-Sensor (Fehler in Werks-/Kenndaten)	AUSF
P122	ISM-Sensorspeicher (Fehler in Cal-Datensätze)	WARN
P123	Neuer Sensor, Justierung erforderlich	WARN
P130	SIP-Zyklus gezählt	Text
P131	CIP-Zyklus gezählt	Text

# Meldungen




---

<b>Nr.</b>	<b>Meldung PH</b>	<b>Meldungstyp</b>
P200	Störpegel am pH-Eingang	AUSF
P201	Cal-Temperatur	WARN
P202	Cal: Puffer unbekannt	Text
P203	Cal: Gleiche Puffer	Text
P204	Cal: Puffer vertauscht	Text
P205	Cal: Sensor instabil	Text
P206	Cal: Steilheit	WARN
P207	Cal: Nullpunkt	WARN
P208	Cal: Sensor Ausfall (ORP-Kontrolle)	AUSF
P254	Modul-Reset	Text

<b>Nr.</b>	<b>Meldungen Verrechnungsblock PH / PH</b>	<b>Meldungstyp</b>
A010	pH-Diff Messbereich	AUSF
A011	pH-Diff Alarm LO_LO	AUSF
A012	pH-Diff Alarm LO	WARN
A013	pH-Diff Alarm HI	WARN
A014	pH-Diff Alarm HI_HI	AUSF
A015	Temperatur-Diff Messbereich	AUSF
A016	Temperatur-Diff Alarm LO_LO	AUSF
A017	Temperatur-Diff Alarm LO	WARN
A018	Temperatur-Diff Alarm HI	WARN
A019	Temperatur-Diff Alarm HI_HI	AUSF
A020	ORP-Diff Messbereich	AUSF
A021	ORP-Diff Alarm LO_LO	AUSF
A022	ORP-Diff Alarm LO	WARN
A023	ORP-Diff Alarm HI	WARN
A024	ORP-Diff Alarm HI_HI	AUSF

# Meldungen

## Meldungen Modul PH 3400(X)-035 mit Protos II 4400(X)

 Ausfall
  Außerhalb der Spezifikation
  Wartungsbedarf

Nr.	Meldungstyp	Meldung PH
P008	Ausfall	Messwertverarbeitung (Abgleichdaten)
P009	Ausfall	Firmware-Fehler
P010	Ausfall	pH Messbereich
P011	Ausfall	pH Alarm LO_LO
P012	Außerhalb der Spez.	pH Alarm LO
P013	Außerhalb der Spez.	pH Alarm HI
P014	Ausfall	pH Alarm HI_HI
P015	Ausfall	Temperatur Messbereich
P016	Ausfall	Temperatur Alarm LO_LO
P017	Außerhalb der Spez.	Temperatur Alarm LO
P018	Außerhalb der Spez.	Temperatur Alarm HI
P019	Ausfall	Temperatur Alarm HI_HI
P020	Ausfall	Redoxspannung Messbereich
P021	Ausfall	Redoxspannung Alarm LO_LO
P022	Außerhalb der Spez.	Redoxspannung Alarm LO
P023	Außerhalb der Spez.	Redoxspannung Alarm HI
P024	Ausfall	Redoxspannung Alarm HI_HI
P025	Außerhalb der Spez.	rH Messbereich
P026	Ausfall	rH Alarm LO_LO
P027	Außerhalb der Spez.	rH Alarm LO
P028	Außerhalb der Spez.	rH Alarm HI
P029	Ausfall	rH Alarm HI_HI
P045	Ausfall	mV Messbereich
P046	Ausfall	mV Alarm LO_LO
P047	Außerhalb der Spez.	mV Alarm LO
P048	Außerhalb der Spez.	mV Alarm HI
P049	Ausfall	mV Alarm HI_HI
P060	Ausfall/Wartungsbedarf	Sensoface traurig: Steilheit
P061	Ausfall/Wartungsbedarf	Sensoface traurig: Nullpunkt
P062	parametrierbar	Sensoface traurig: Bezugsimpedanz
P063	parametrierbar	Sensoface traurig: Glasimpedanz
P064	parametrierbar	Sensoface traurig: Einstellzeit



# Meldungen

---

<b>Nr.</b>	<b>Meldungstyp</b>	<b>Meldung PH</b>
P065	Wartungsbedarf	Sensoface traurig: Kalibriertimer
P069	Wartungsbedarf	Sensoface traurig: Calimatic (Npkt/Sth)
P070	parametrierbar	Sensoface traurig: Sensorverschleiß
P071	Wartungsbedarf	Sensoface traurig: ISFET-Leckstrom
P072	Wartungsbedarf	Sensoface traurig: ISFET-Arbeitspunkt
P073	Wartungsbedarf	TTM Wartungstimer (nur für ISM-Sensoren)
P074	Wartungsbedarf	Sensoface traurig: Nullpunktverschiebung Redox
P090	Wartungsbedarf	Pufferabstand (eingebbare Puffertabelle)
P092	Wartungsbedarf	Toleranzband
P110	parametrierbar	CIP-Zähler
P111	parametrierbar	SIP-Zähler
P112	parametrierbar	Autoklavierzähler
P113	parametrierbar	Sensorbetriebszeit
P120	Ausfall	Falscher Sensor (Sensorkontrolle)
P121	Ausfall	Sensorfehler (Werks-/Kenndaten)
P122	Wartungsbedarf	Sensorspeicherfehler (Kal.-Datensätze)
P123	Wartungsbedarf	Neuer Sensor, Justierung erforderlich
P124	Wartungsbedarf	Sensordatum
P130	Text	SIP-Zyklus gezählt
P131	Text	CIP-Zyklus gezählt
P200	Ausfall	Störpegel am pH-Eingang
P201	Wartungsbedarf	Kal.-Temperatur
P202	Text	Kal: Puffer unbekannt
P203	Text	Kal: Gleiche Puffer
P204	Text	Kal: Puffer vertauscht
P205	Text	Kal: Sensor instabil
P206	Wartungsbedarf	Kal: Steilheit
P207	Wartungsbedarf	Kal: Nullpunkt
P208	Ausfall	Kal: Sensor Ausfall (Redoxkontrolle)
P254	Text	Modul-Reset

# Meldungen

---

<b>Nr.</b>	<b>Meldungstyp</b>	<b>Meldungen Verrechnungsblock PH / PH</b>
A010	Ausfall	pH-Diff Messbereich
A011	Ausfall	pH-Diff Alarm LO_LO
A012	Außerhalb der Spez.	pH-Diff Alarm LO
A013	Außerhalb der Spez.	pH-Diff Alarm HI
A014	Ausfall	pH-Diff Alarm HI_HI
A015	Ausfall	Temperatur-Diff Messbereich
A016	Ausfall	Temperatur-Diff Alarm LO_LO
A017	Außerhalb der Spez.	Temperatur-Diff Alarm LO
A018	Außerhalb der Spez.	Temperatur-Diff Alarm HI
A019	Ausfall	Temperatur-Diff Alarm HI_HI
A020	Ausfall	Redox-Diff Messbereich
A021	Ausfall	Redox-Diff Alarm LO_LO
A022	Außerhalb der Spez.	Redox-Diff Alarm LO
A023	Außerhalb der Spez.	Redox-Diff Alarm HI
A024	Ausfall	Redox-Diff Alarm HI_HI
A045	Ausfall	mV-Diff Messbereich
A046	Ausfall	mV-Diff Alarm LO_LO
A047	Außerhalb der Spez.	mV-Diff Alarm LO
A048	Außerhalb der Spez.	mV-Diff Alarm HI
A049	Ausfall	mV-Diff Alarm HI_HI
A200	Wartungsbedarf	Parametrierung Verrechnungsblock

# Technische Daten

---

## Technische Daten Protos PH 3400(X)-035

---

<b>Eingang pH/Redox (ORP)</b>	Analoge Glaselektrode oder Redoxelektrode, Ansteuerung von ISM-Sensoren Eingang Glaselektrode Eingang Bezugslektrode Eingang SG: Redoxelektrode (ORP) oder Hilfselektrode	
Messbereich	pH-Wert	-2,00 ... 16,00
	ORP-Wert	-2000 ... 2000 mV
	rH-Wert	0,0 ... 42,5
zul. Spannung ORP + pH [mV]	2000 mV	
zul. Kabelkapazität	< 2 nF (Kabellänge max 20 m)	
Glaselektrodeneingang <sup>2)</sup>	Eingangswiderstand	> 1 x 10 <sup>12</sup> Ω
	Eingangsstrom	< 1 x 10 <sup>-12</sup> A <sup>4)</sup>
	Impedanzmessbereich	0,5 ... 1000 MΩ
Bezugslektrodeneingang <sup>2)</sup>	Eingangswiderstand	> 1 x 10 <sup>10</sup> Ω
	Eingangsstrom	< 1 x 10 <sup>-10</sup> A <sup>4)</sup>
	Impedanzmessbereich	0,5 ... 200 kΩ
Messabweichung <sup>3)</sup>	pH-Wert	< 0,02    TK < 0,001 pH/K
(Anzeige)	ORP-Wert	< 1 mV    TK < 0,05 mV/K

---

<b>Temperatureingang</b>	Pt100/Pt1000/NTC 30 kΩ/NTC 8,55 kΩ <sup>1)</sup> Anschluss 3-Leiter, abgleichbar	
Messbereich	-20 ... 150 °C / -4 ... 302 °F (Pt 100/Pt 1000/NTC 30 kΩ) -10 ... 130 °C / 14 ... 266 °F (NTC 8,55 kΩ, Mitsubishi)	
Auflösung	0,1 °C/°F	
Messabweichung <sup>3)</sup>	0,2 % v. M. + 0,5 K (< 1 K bei NTC > 100 °C / 212 °F)	

---

<b>Temperaturkompensation medienbezogen</b>	Bezugstemperatur 25 °C / 77 °F <ul style="list-style-type: none"><li>• linearer Temperaturkoeffizient, eingebbar -19,99 ... 19,99 % / K</li><li>• Reinstwasser 0 ... 150 °C / 32 ... 302 °F</li><li>• Tabelle 0 ... 95 °C / 32 ... 203 °F, eingebbar in 5-K-Stufen</li></ul>	
-------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

---

1) parametrierbar 2) bei Nennbetriebsbedingungen  
3) ± 1 Digit, zuzüglich Sensorfehler 4) bei 20 °C, Verdopplung alle 10 K

# Technische Daten

---

<b>Redox (ORP)</b> <sup>1)</sup>	Automatische Umrechnung auf Normalwasserstoffelektrode SWE bei Vorgabe des Bezugselktrodentyps
Sensoranpassung ORP <sup>1)</sup>	Nullpunktverschiebung - 200 ... 200 mV
<b>pH Sensoranpassung</b> <sup>1)</sup>	1- / 2- / 3-Punkt-Kalibrierung (Ausgleichsgerade)
	Betriebsarten:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• automatische Pufferfindung Calimatic</li> <li>• Eingabe individueller Pufferwerte</li> <li>• Produktkalibrierung</li> <li>• Dateneingabe vorgemessener Elektroden</li> </ul>
Driftkontrolle <sup>1)</sup>	Fein / Standard / Grob
Calimatic-Puffersätze <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• feste Puffersätze:</li> </ul>
	Knick/Mettler-Toledo            2,00 / 4,01 / 7,00 / 9,21
	Merck/Riedel                    2,00 / 4,00 / 7,00 / 9,00 / 12,00
	DIN 19267                        1,09 / 4,65 / 6,79 / 9,23 / 12,75
	NIST Standard                 4,006 / 6,865 / 9,180
	Techn. Puffer nach NIST       1,68 / 4,00 / 7,00 / 10,01 / 12,46
	Hamilton                         2,00 / 4,01 / 7,00 / 10,01 / 12,00
	Kraft                               2,00 / 4,00 / 7,00 / 9,00 / 11,00
	Hamilton Puffer A             2,00 / 4,01 / 7,00 / 9,00 / 11,00
	Hamilton Puffer B             2,00 / 4,01 / 6,00 / 9,00 / 11,00
	HACH                              4,01 / 7,00 / 10,00
	Ciba                                2,06 / 4,00 / 7,00 / 10,0
	Reagecon                        2,00 / 4,00 / 7,00 / 9,00 / 12,00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• manuell eingebbarer Puffersatz mit max. drei Puffertabellen (Zusatzfunktion SW3400-002 / FW4400-002)</li> </ul>
nom. Nullpunkt <sup>1)</sup>	pH 0 ... 14; Kalibrierbereich $\Delta$ pH = $\pm$ 1
nom. Steilheit (25 °C) <sup>1)</sup>	25 ... 61 mV/pH; Kalibrierbereich 80 ... 103 %
U <sub>is</sub> <sup>1)</sup>	-1000 ... 1000 mV

# Technische Daten

---

## Diagnosefunktionen

Kalibrier-/Justierprotokoll	Aufzeichnung von: Nullpunkt, Steilheit, Uis, Einstellzeit, Kalibrierverfahren mit Datum und Uhrzeit
Temp.-Offset-Protokoll <sup>1)</sup>	Anzeige der aktuellen Justierung des Temperaturfühlers und des Temperatur-Offsets.
Statistik	Aufzeichnung von: Nullpunkt, Steilheit, Uis, Einstellzeit, Glas- und Bezugsimpedanz mit Datum und Uhrzeit für die letzten drei Justierungen und die Erstjustierung
Sensocheck	automatische Überwachung der Glas- und Bezugsselektrode, Meldung abschaltbar
Sensoface	liefert Hinweise über den Zustand des Sensors: Nullpunkt/Steilheit, Einstellzeit, Kalibrierintervall, Sensocheck, abschaltbar
Sensornetzdiagramm	grafische Darstellung der aktuellen Sensorparameter in einem Netzdiagramm auf dem Display. Steilheit, Nullpunkt, Bezugsimpedanz, Glasimpedanz, Einstellzeit, Kalibriertimer
Sensormonitor	Anzeige der direkten Sensormesswerte zur Validierung pH-Eingang / ORP-Eingang / Impedanz Glas-El. / Impedanz Bezugs-El. / RTD / Temperatur
KI-Recorder <sup>2)</sup> (SW3400-001)	adaptives Abbild eines Prozessablaufes mit Überwachung und Signalisierung kritischer Prozessparameter
Adaptiver Kalibriertimer <sup>3)</sup>	automatische Anpassung des Kalibrierintervalls (Sensoface-Hinweis), abhängig von den Messwerten
Toleranzbandrecorder <sup>2)</sup> (SW3400-005)	Tolerante Kalibrierung/Justierung, Toleranzgrenzen einstellbar grafische Aufzeichnung von Nullpunkt und Steilheit der letzten 40 Kalibrierungen/Justierungen
Sensorverschleißmonitor (ISM)	Anzeige der Verschleißparameter Sensorverschleiß / Sensorbetriebszeit / Autoklavierzyklen / SIP-Zyklen / CIP-Zyklen
Belastungsgrafik <sup>2)</sup> (ISM)	Grafische Darstellung der Sensorbelastung

---

1) mit Protos II 4400(X) 2) mit Protos 3400(X)

3) parametrierbar

# Technische Daten

---

## Allgemeine Daten

<b>Explosionsschutz</b> (nur Modul in Ex-Ausführung)	Eigensicherheitsparameter siehe Anhang zu den Zertifikaten bzw. Control Drawings
<b>RoHS-Konformität</b>	nach EU-Richtlinie 2011/65/EU
<b>EMV</b>	EN 61326-1, EN 61326-2-3 NAMUR NE 21
Störaussendung	Industriebereich <sup>1)</sup> (EN 55011 Gruppe 1 Klasse A)
Störfestigkeit	Industriebereich
Blitzschutz	nach EN 61000-4-5, Installationsklasse 2
<b>Nennbetriebsbedingungen</b> (Modul installiert)	
Umgebungstemperatur	Nicht-Ex: -20 ... 55 °C / -4 ... 131 °F Ex: -20 ... 50 °C / -4 ... 122 °F
Relative Feuchte	5 ... 95 %
Klimaklasse	3K5 nach EN 60721-3-3
Einsatzortklasse	C1 nach EN 60654-1
<b>Transport-/Lagertemperatur</b>	-20 ... 70 °C / -4 ... 158 °F
<b>Schraubklemmverbinder</b>	Einzeldrähte und Litzen 0,2 ... 2,5 mm <sup>2</sup> Anziedrehmoment 0,5 ... 0,6 Nm
Verkabelung	Abisolierlänge max. 7 mm Temperaturbeständigkeit > 75 °C / 167 °F

1) Diese Einrichtung ist nicht dafür vorgesehen, in Wohnbereichen verwendet zu werden, und kann einen angemessenen Schutz des Funkempfangs in solchen Umgebungen nicht sicherstellen.

# Anhang:

---

## Minimale Messspannen bei Stromausgängen

Das Modul PH 3400(X)-035 ist ein Messmodul und verfügt nicht über Stromausgänge. Diese sind im Modul BASE (Grundgerät) oder in Kommunikationsmodulen (z. B. Module OUT, PID) vorhanden und sind auch dort zu parametrieren.

Die minimale Stromspanne soll verhindern, dass die Auflösungsgrenze der Messtechnik ( $\pm 1$  Digit) bereits stark im Strom zu erkennen ist.

### **Modul PH 3400(X)-035**

pH	1.00
ORP	100.0
°C	10.0
mV	100.0
rH	1.00
°F	10.0

### **Verrechnungsblock PH/PH**

Diff-pH	1.00
Diff-ORP	100.0
Diff-°C	10.0

# Anhang

---

## Puffertabelle Mettler-Toledo

°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



# Anhang

---

## Puffertabelle Knick CaliMat

°C	pH				
Order No.	CS-P0200A/...	CS-P0400A/...	CS-P0700A/...	CS-P0900A/...	CS-P1200A/...
0	2.01	4.05	7.09	9.24	12.58
5	2.01	4.04	7.07	9.16	12.39
10	2.01	4.02	7.04	9.11	12.26
15	2.00	4.01	7.02	9.05	12.13
<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	6.99	8.95	11.87
30	2.00	4.01	6.98	8.91	11.75
35	2.00	4.01	6.96	8.88	11.64
40	2.00	4.01	6.96	8.85	11.53
50	2.00	4.01	6.96	8.79	11.31
60	2.00	4.00	6.96	8,73	11.09
70	2.00	4.00	6.96	8,70	10.88
80	2.00	4.00	6.98	8,66	10.68
90	2.00	4.00	7.00	8,64	10.48

---

# Anhang

---

## Puffertabelle DIN 19267

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

\* extrapoliert / extrapolated / extrapolée

# Anhang

---

## Puffertabelle NIST Standard (DIN 19266 : 2000-01)

°C	pH			
0				
5	1.668	4.004	6.950	9.392
10	1.670	4.001	6.922	9.331
15	1.672	4.001	6.900	9.277
20	1.676	4.003	6.880	9.228
<b>25</b>	<b>1.680</b>	<b>4.008</b>	<b>6.865</b>	<b>9.184</b>
30	1,685	4.015	6.853	9.144
37	1,694	4.028	6.841	9.095
40	1.697	4.036	6.837	9.076
45	1.704	4.049	6.834	9.046
50	1.712	4.064	6.833	9.018
55	1.715	4.075	6.834	9.985
60	1.723	4.091	6.836	8.962
70	1.743	4.126	6.845	8.921
80	1.766	4.164	6.859	8.885
90	1.792	4.205	6.877	8.850
95	1.806	4.227	6.886	8.833

---

### Hinweis:

Die pH(S)-Werte der einzelnen Chargen der sekundären Referenzmaterialien werden in einem Zertifikat eines akkreditierten Labors dokumentiert, das den entsprechenden Puffermaterialien beigegeben wird. Nur diese pH(S)-Werte dürfen als Standardwerte der sekundären Referenzpuffermaterialien verwendet werden. Entsprechend enthält diese Norm keine Tabelle mit praktisch verwendbaren Standard-pH-Werten. Lediglich zur Orientierung gibt die oben angeführte Tabelle Beispiel für pH(PS)-Werte.

# Anhang

---

## Puffertabelle Techn. Puffer nach NIST

°C	pH		
0	4.00	7.14	10.30
5	4.00	7.10	10.23
10	4.00	7.04	10.11
15	4.00	7.04	10.11
20	4.00	7.02	10.05
25	4.01	7.00	10.00
30	4.01	6.99	9.96
35	4.02	6.98	9.92
40	4.03	6.98	9.88
45	4.05	6.98	9.85
50	4.06	6.98	9.82
55	4.07	6.98	9.79
60	4.09	6.99	9.76
65	4.09 *	6.99 *	9.76 *
70	4.09 *	6.99 *	9.76 *
75	4.09 *	6.99 *	9.76 *
80	4.09 *	6.99 *	9.76 *
85	4.09 *	6.99 *	9.76 *
90	4.09 *	6.99 *	9.76 *
95	4.09 *	6.99 *	9.76 *

---

\* Values complemented

# Anhang

---

## Puffertabelle Hamilton

°C	pH				
0	1,99	4,01	7,12	10,19	12,46
5	1,99	4,01	7,09	10,19	12,46
10	2,00	4,00	7,06	10,15	12,34
15	2,00	4,00	7,04	10,11	12,23
20	2,00	4,00	7,02	10,06	12,11
<b>25</b>	<b>2,00</b>	<b>4,01</b>	<b>7,00</b>	<b>10,01</b>	<b>12,00</b>
30	1,99	4,01	6,99	9,97	11,90
35	1,98	4,02	6,98	9,92	11,80
40	1,98	4,03	6,97	9,86	11,70
45	1,97	4,04	6,97	9,83	11,60
50	1,97	4,06	6,97	9,79	11,51
55	1,97	4,08	6,98	9,77	11,51
60	1,97	4,10	6,98	9,75	11,51
65	1,97	4,13	6,99	9,74	11,51
70	1,97	4,16	7,00	9,73	11,51
75	1,97	4,19	7,02	9,73	11,51
80	1,97	4,22	7,04	9,73	11,51
85	1,97	4,26	7,06	9,74	11,51
90	1,97	4,30	7,09	9,75	11,51
95	1,97	4,35	7,09	9,75	11,51

---

# Anhang

---

## Puffertabelle Kraft

°C	pH				
0	2.01	4.05	7.13	9.24	11.47*
5	2.01	4.04	7.07	9.16	11.47
10	2.01	4.02	7.05	9.11	11.31
15	2.00	4.01	7.02	9.05	11.15
<b>20</b>	<b>2.00</b>	<b>4.00</b>	<b>7.00</b>	<b>9.00</b>	<b>11.00</b>
25	2.00	4.01	6.98	8.95	10.85
30	2.00	4.01	6.98	8.91	10.71
35	2.00	4.01	6.96	8.88	10.57
40	2.00	4.01	6.95	8.85	10.44
45	2.00	4.01	6.95	8.82	10.31
50	2.00	4.00	6.95	8.79	10.18
55	2.00	4.00	6.95	8.76	10.18*
60	2.00	4.00	6.96	8.73	10.18*
65	2.00	4.00	6.96	8.72	10.18*
70	2.01	4.00	6.96	8.70	10.18*
75	2.01	4.00	6.96	8.68	10.18*
80	2.01	4.00	6.97	8.66	10.18*
85	2.01	4.00	6.98	8.65	10.18*
90	2.01	4.00	7.00	8.64	10.18*
95	2.01	4.00	7.02	8.64	10.18*

\* Values complemented

# Anhang

---

## Puffertabelle Hamilton A

°C	pH				
0	1.99	4.01	7.12	9.31	11.42
5	1.99	4.01	7.09	9.24	11.33
10	2.00	4.00	7.06	9.17	11.25
15	2.00	4.00	7.04	9.11	11.16
20	2.00	4.00	7.02	9.05	11.07
<b>25</b>	<b>2.00</b>	<b>4.01</b>	<b>7.00</b>	<b>9.00</b>	<b>11.00</b>
30	1.99	4.01	6.99	8.95	10.93
35	1.98	4.02	6.98	8.90	10.86
40	1.98	4.03	6.97	8.85	10.80
45	1.97	4.04	6.97	8.82	10.73
50	1.97	4.05	6.97	8.78	10.67
55	1.98	4.06	6.98	8.75	10.61
60	1.98	4.08	6.98	8.72	10.55
65	1.98	4.10	6.99	8.70	10.49
70	1.99	4.12	7.00	8.67	10.43
75	1.99	4.14	7.02	8.64	10.38
80	2.00	4.16	7.04	8.62	10.33
85	2.00	4.18	7.06	8.60	10.28
90	2.00	4.21	7.09	8.58	10.23
95	2.00	4.24	7.12	8.56	10.18

# Anhang

---

## Puffertabelle Hamilton B

°C	pH				
0	1.99	4.01	6.03	9.31	11.42
5	1.99	4.01	6.02	9.24	11.33
10	2.00	4.00	6.01	9.17	11.25
15	2.00	4.00	6.00	9.11	11.16
20	2.00	4.00	6.00	9.05	11.07
<b>25</b>	<b>2.00</b>	<b>4.01</b>	<b>6.00</b>	<b>9.00</b>	<b>11.00</b>
30	1.99	4.01	6.00	8.95	10.93
35	1.98	4.02	6.00	8.90	10.86
40	1.98	4.03	6.01	8.85	10.80
45	1.97	4.04	6.02	8.82	10.73
50	1.97	4.05	6.04	8.78	10.67
55	1.98	4.06	6.06	8.75	10.61
60	1.98	4.08	6.09	8.72	10.55
65	1.98	4.10	6.11	8.70	10.49
70	1.99	4.12	6.13	8.67	10.43
75	1.99	4.14	6.15	8.64	10.38
80	2.00	4.16	6.18	8.62	10.33
85	2.00	4.18	6.21	8.60	10.28
90	2.00	4.21	6.24	8.58	10.23
95	2.00	4.24	6.27	8.56	10.18



# Anhang

---

## Puffertabelle HACH

T [°C]	pH		
0	4,00	7,118	10,30
5	4,00	7,087	10,23
10	4,00	7,059	10,17
15	4,00	7,036	10,11
20	4,00	7,016	10,05
<b>25</b>	<b>4,01</b>	<b>7,000</b>	<b>10,00</b>
30	4,01	6,987	9,96
35	4,02	6,977	9,92
40	4,03	6,970	9,88
45	4,05	6,965	9,85
50	4,06	6,964	9,82
55	4,07	6,965	9,79
60	4,09	6,968	9,76
65	4,10	6,980	9,71
70	4,12	7,000	9,66
75	4,14	7,020	9,63
80	4,16	7,040	9,59
85	4,18	7,060	9,56
90	4,21	7,090	9,52
95	4,24	7,120	9,48

# Anhang

---

## Puffertabelle Ciba

°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*	4,10*	6,92*	9,61*
70	2,07	4,11	6,92	9,57
75	2,04*	4,13*	6,92*	9,54*
80	2,02	4,15	6,93	9,52
85	2,03*	4,17*	6,95*	9,47*
90	2,04	4,20	6,97	9,43
95	2,05*	4,22*	6,99*	9,38*

\* extrapoliert

# Anhang

---

## Puffertabelle Reagecon

°C	pH				
0°C	*2,01	*4,01	*7,07	*9,18	*12,54
5°C	*2,01	*4,01	*7,07	*9,18	*12,54
10°C	2,01	4,00	7,07	9,18	12,54
15°C	2,01	4,00	7,04	9,12	12,36
20°C	2,01	4,00	7,02	9,06	12,17
<b>25°C</b>	<b>2,00</b>	<b>4,00</b>	<b>7,00</b>	<b>9,00</b>	<b>12,00</b>
30°C	1,99	4,01	6,99	8,95	11,81
35°C	2,00	4,02	6,98	8,90	11,63
40°C	2,01	4,03	6,97	8,86	11,47
45°C	2,01	4,04	6,97	8,83	11,39
50°C	2,00	4,05	6,96	8,79	11,30
55°C	2,00	4,07	6,96	8,77	11,13
60°C	2,00	4,08	6,96	8,74	10,95
65°C	*2,00	*4,10	*6,99	*8,70	*10,95
70°C	*2,00	*4,12	*7,00	*8,67	*10,95
75°C	*2,00	*4,14	*7,02	*8,64	*10,95
80°C	*2,00	*4,16	*7,04	*8,62	*10,95
85°C	*2,00	*4,18	*7,06	*8,60	*10,95
90°C	*2,00	*4,21	*7,09	*8,58	*10,95
95°C	*2,00	*4,24	*7,12	*8,56	*10,95

\* ergänzte Werte



# Puffersatz eingebbar


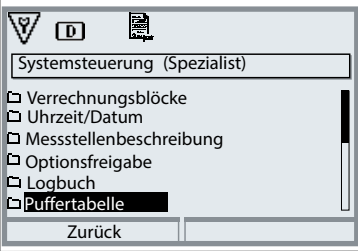
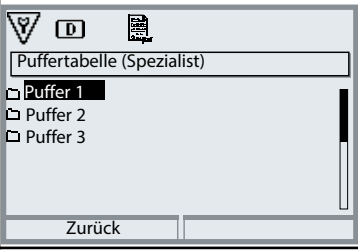
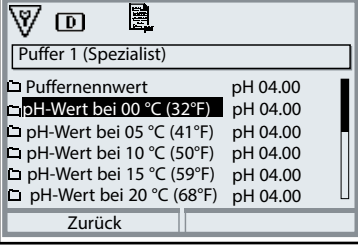
SW3400-002 / FW4400-002

Menüauswahl: Parametrierung > Systemsteuerung > Puffertabelle

## Vorgabe individueller Puffersatz für die pH-Messung

Ein individueller Puffersatz mit 3 Pufferlösungen kann eingegeben werden. Dazu werden die Puffernennwerte temperaturrichtig für den Temperaturbereich 0 ... 95 °C / 32 ... 203 °F eingegeben, Schrittweite 5 °C/9 °F. Dieser Puffersatz steht dann zusätzlich zu den fest vorgegebenen Standard-Pufferlösungen unter der Bezeichnung "Tabelle" zur Verfügung.

Hinweis: Die Darstellung kann je nach Geräteversion variieren.

Menü	Display	Aktion
	 <p>Systemsteuerung (Spezialist)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▢ Verrechnungsblöcke</li> <li>▢ Uhrzeit/Datum</li> <li>▢ Messstellenbeschreibung</li> <li>▢ Optionsfreigabe</li> <li>▢ Logbuch</li> <li>▢ <b>Puffertabelle</b></li> </ul> <p>Zurück</p>	<b>Eingabe Puffersatz</b> 1) Parametrierung 2) Systemsteuerung 3) Puffertabelle
	 <p>Puffertabelle (Spezialist)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▢ <b>Puffer 1</b></li> <li>▢ Puffer 2</li> <li>▢ Puffer 3</li> </ul> <p>Zurück</p>	Einzugebenden Puffer auswählen. Es müssen 3 komplette Pufferlösungen in steigender Reihenfolge (z. B. pH 4, 7, 10) eingegeben werden. Mindestabstand der Puffer: 2 pH-Einheiten
	 <p>Puffer 1 (Spezialist)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▢ Puffernennwert pH 04.00</li> <li>▢ <b>pH-Wert bei 00 °C (32°F)</b> pH 04.00</li> <li>▢ pH-Wert bei 05 °C (41°F) pH 04.00</li> <li>▢ pH-Wert bei 10 °C (50°F) pH 04.00</li> <li>▢ pH-Wert bei 15 °C (59°F) pH 04.00</li> <li>▢ pH-Wert bei 20 °C (68°F) pH 04.00</li> </ul> <p>Zurück</p>	Puffernennwert und alle Pufferwerte temperaturrichtig eingeben (Pfeiltasten rechts/links: Position auswählen, Pfeiltasten auf/ab: Ziffer ändern, mit <b>enter</b> bestätigen)

## Die Auswahl des individuellen Puffersatzes erfolgt im Menü:

Parametrierung > Modul PH > Kal.-Voreinstellungen:

Kalibriermodus: Calimatic, Puffersatz: Tabelle.

# Übersichten

## Übersicht zur Parametrierung

Hinweis: Die Menüs können je nach Geräteversion variieren.

### Menü Parametrierung



#### Parametrierung

Aufruf aus dem Messmodus: Taste **menu**: Menüauswahl. Parametrierung mit Pfeiltasten wählen, mit **enter** bestätigen.

#### Spezialistenebene

Zugriff auf sämtliche Einstellungen, auch die Festlegung der Passcodes. Freigeben und Sperren von Funktionen für den Zugriff aus der Betriebsebene heraus.

#### Betriebsebene

Zugriff auf alle in der Spezialistenebene freigegebenen Einstellungen. Gesperrte Einstellungen erscheinen grau und können nicht verändert werden.

#### Anzeigeebene

Nur Anzeige, keine Änderung möglich!

### Systemsteuerung

Speicherkarte (Option)	Menü erscheint nur, wenn eine Speicherkarte gesteckt ist und zuvor die entsprechende Zusatzfunktion freigeschaltet worden ist.
Konfiguration übertragen	Die komplette Konfiguration eines Gerätes kann auf eine Speicherkarte geschrieben werden. Das ermöglicht die Übertragung aller Geräteeinstellungen auf andere, identisch bestückte Geräte (Ausnahme: Optionen und Passcodes).
Parametersatz	2 Parametersätze (A,B) stehen im Gerät zur Verfügung. Der jeweils aktive Parametersatz wird im Display angezeigt. Parametersätze enthalten alle Einstellungen außer: Sensortyp, Optionen, Einstellungen in der Systemsteuerung. Bei Nutzung der Speicherkarte (Option) können bis zu 5 Parametersätze (1, 2, 3, 4, 5) verwendet werden.
Funktionssteuerung	Auswahl der über Softkeys und OK-Eingänge zu steuernden Funktionen
Uhrzeit/Datum	Uhrzeit, Datum, Anzeigeformat
Messstellenbeschreibung	Freie Eingabe einer Messstellenbezeichnung, kann im Diagnose-Menü abgerufen werden
Optionsfreigabe	Freischaltung von Optionen mittels TAN
Werkseinstellung setzen	Rücksetzen der Parametrierung auf die Werkseinstellung
Passcode-Eingabe	Ändern der Passcodes
Firmware-Update	Firmware-Update mittels Update Card
Logbuch	Auswahl zu protokollierender Ereignisse

# Übersichten

## Übersicht zur Parametrierung

**Hinweis:** Die Menüs können je nach Geräteversion variieren.

### Menü Parametrierung



#### Modul FRONT: Displayeinstellungen

Sprache	Auswahl der Menüsprache
Einheiten <sup>1)</sup>	Auswahl der Messwerteinheiten
Formate <sup>1)</sup>	Auswahl des Anzeigeformats
Messwertanzeige	Angaben zur Messwertdarstellung auf dem Display
Display <sup>1)</sup>	Helligkeit/Kontrast, Abschaltung

#### Modul BASE: Signalausgänge und -eingänge, Kontakte

Ausgangsstrom I1, I2	Separat einstellbare Stromausgänge
Kontakt K4	Ausfall-Signalisierung
Kontakte K3, K2, K1	Separat einstellbare Schaltkontakte
Eingänge OK1, OK2	Optokoppler-Signaleingänge

1) Nur mit Protos II 4400(X)

# Menü Parametrierung

**Hinweis:** Die Menüs können je nach Geräteversion variieren.



## Modul PH 3400(X)-035

Betriebsart <sup>1)</sup>	Analog oder ISM
Eingangsfiler	Impulsunterdrückung
Sensordaten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensortyp</li> <li>• Temperaturerfassung</li> <li>• Sensoface</li> <li>• Sensorüberwachung</li> </ul> Details	Angaben zur Messwertdarstellung auf dem Display: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl (bei ISM automatisch)</li> <li>- Auswahl (bei ISM automatisch) für Messen / Kalibrieren</li> </ul> Steilheit, Nullpunkt, Redox-Offset, Sensocheck Bezugs-/Glas-Elektrode, Einstellzeit, Sensorbetriebszeit <sup>2)</sup> , Sensorverschleiß <sup>3)</sup> , TTM-Wartungstimer <sup>2)</sup> , DLI Lifetime Indicator <sup>2)</sup> , CIP-/SIP-Zähler <sup>2)</sup> , Autoklavierzähler <sup>2)</sup>
Cal-Voreinstellungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calimatic Puffer</li> <li>- Mettler-Toledo</li> <li>- Knick CaliMat</li> <li>- DIN 19267</li> <li>- NIST standard / technisch</li> <li>- Hamilton</li> <li>- Kraft</li> <li>- Hamilton A / B</li> <li>- HACH</li> <li>- Ciba</li> <li>- Reagecon</li> <li>- Tabelle</li> <li>• Driftkontrolle</li> <li>• Kalibriertimer</li> <li>• Toleranzband-Justage (TAN-Option)</li> </ul>	
Tk Messmedium	Angaben zur Temperaturkompensation
ORP-/rH-Wert <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezugselektrode</li> <li>• ORP-Umrechnung auf SWE</li> <li>• rH mit Faktor berechnen</li> </ul>	
Deltafunktion	(Ausgangswert = Messwert - Deltawert)
Meldungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH-Wert</li> <li>• ORP-Wert</li> <li>• rH-Wert</li> <li>• Temperatur</li> <li>• mV-Wert</li> </ul>	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel
ISM-Sensor entwerten	



# Menü Kalibrierung



## Modul PH 3400(X)-035

Calimatic  
Vorgabe von Pufferwerten  
Produktkalibrierung  
Dateneingabe  
ORP-Kalibrierung  
Abgleich Temp.-Fühler <sup>1)</sup>      Ausgleich der Leitungslänge

# Menü Wartung



## Modul BASE

Stromgeber      Ausgangsstrom einstellbar 0 ... 22 mA

## Modul PH 3400(X)-035

Sensormonitor      pH / ORP-Eingang, RTD, Temp., Impedanz Glas + Bezugsel.  
Abgleich Temp.-Fühler <sup>2)</sup>      Ausgleich der Leitungslänge

# Menü Diagnose



Aktuelle Meldungsliste      Liste aller Meldungen  
Messstellenbeschreibung      Anzeige von Messstellenbezeichnung und Notiz  
Logbuch      Anzeige der letzten Ereignisse mit Datum und Uhrzeit  
Gerätebeschreibung      Hardwarevers., Seriennr., (Modul-)Firmware, Optionen

## Modul FRONT

Moduldiagnose  
Displaytest  
Tastaturtest

## Modul BASE

Moduldiagnose  
Ein-/Ausgangsstatus

## Modul PH 3400(X)-035

Moduldiagnose      Interner Funktionstest  
Sensordiagnose      Sensormonitor, Sensornetzdiagramm, Kal.-/Just.-Protokoll,  
Temp.-Offset-Protokoll<sup>1)</sup>, Sensorverschleißmonitor<sup>3)</sup>,  
Belastungsgrafik<sup>2)</sup>, <sup>3)</sup>, Statistik

1) Mit Protos II 4400(X)    2) Mit Protos 3400(X)    3) Nur für ISM

# Index

---

Modul Protos PH 3400(X)-035

## A

Abgleich Temperaturfühler (Protos 3400) 67  
Abgleich Temperaturfühler (Protos II 4400) 40  
Adaptiver Kalibriertimer 72  
Aktuelle Meldungsliste 76  
Anhang 87  
Anzeigeebene 42  
Ausgangsfiter, Zeitkonstante 66  
Autoklavierzähler 13  
Automatische Puffererkennung (Calimatic) 30  
Automatische Temperaturkompensation 27

## B

Bedienebenen 42  
Belastungsgrafik, Diagnose 15  
Beschaltungsbeispiele 19  
Bestimmungsgemäßer Gebrauch 6  
Betriebsebene 42  
Brücke 19

## C

Calculation Blocks 57  
Calimatic 30  
Cal-Protokoll 73  
Cal-Voreinstellung 49  
CIP (Clean in Process) 16

## D

Dateneingabe vorgemessener Sensoren 36  
Deltafunktion 56  
Diagnosefunktionen 69  
Diagnosefunktionen, ISM 14  
Diagnose-Meldungen als Favorit setzen 74  
Displaysymbole Meldungen 62  
Dreipunktkalibrierung 26

# Index

---

Modul Protos PH 3400(X)-035

## **E**

Einpunktkalibrierung 26  
Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich 7  
Elektrostatische Entladung (ESD) 18  
EMV 86  
Entsorgung 2  
Erstjustierung 26  
Explosionsschutz, Sicherheitshinweise 7

## **F**

Favoriten 74  
Fehlermeldungen 77  
Firmwareversion 8  
Freigabe (Softkey-Funktion) 43  
Funktionen sperren 43

## **G**

Gerätebeschreibung 70  
Gerätegrenzen max 62  
Gerätesoftware 8  
Grenzen variabel 62

## **H**

Hardware- und Firmwareversion 8

## **I**

Installation, Modul einsetzen 18  
Instandsetzung 7  
ISM Diagnose 14  
ISM Erstjustierung 11  
ISM - Intelligent Sensor Management 9  
ISM Parametrierung 12  
ISM Plug and Measure 10  
ISM Vorbeugende Wartung 13  
Isothermenschnittpunktspannung 37

# Index

---

Modul Protos PH 3400(X)-035

## J

Justierung 25

## K

Kalibrier-/Justierprotokoll 73

Kalibriertimer 72

Kalibrierung 24

Kalibrierung durch Dateneingabe vorgemessener Sensoren 36

Kalibrierung durch Probennahme 34

Kalibrierverfahren 26

Kennlinie linear 64

Kennlinienverlauf, Stromausgang 64

Klemmenschild 17

Kontakte, Parametrierung 66

## L

Liefereinstellung 60

Lineare Temperaturkompensation 55

Logarithmische Ausgangskennlinie 65

Logbuch 60

## M

Manuelle Eingabe der Pufferwerte 32

Manuelle Temperaturkompensation 27

Matrix Funktionssteuerung 74

Meldungen mit Protos 3400(X) 77

Meldungen mit Protos II 4400(X) 80

Meldungsliste 76

Minimale Messspannen bei Stromausgängen 87

Modul BASE, Parametrierung 63

Moduldiagnose 73

Modul einsetzen 18

Modulfirmware 8

Modul-Kompatibilität 8

# Index

---

Modul Protos PH 3400(X)-035

## **N**

Nebenanzeigen 74

Nennbetriebsbedingungen 86

## **O**

Optokoppler-Eingänge 66

ORP-Kalibrierung/Justierung 38

## **P**

Parametrierung 41

Parametrierung aufrufen 44

Parametrierung Cal-Voreinstellungen 49

Parametrierung, ISM 12

Parametrierung ORP/rH-Wert 56

Parametrierung Sensordaten 47

Parametrierung, Übersicht 102

pH-Sensorüberwachung 45

Produktkalibrierung 34

Puffersatz eingebbar 101

Puffertabellen 88

Pufferwerte manuell eingeben (Kalibrierung) 32

## **R**

Redox-Kalibrierung/Justierung 38

Redoxpotential bezogen auf Standard-Wasserstoffelektrode 38

Redox-/rH-Wert 56

Rücksendung 2

Rücksetzen auf Werkseinstellung 60

## **S**

Schirmkappe 18

Schloss-Symbol 43

Sensocheck 46

Sensoface aktivieren 45

Sensoface-Kriterien 46

Sensoranschluss 19

# Index

---

Modul Protos PH 3400(X)-035

Sensormonitor (Diagnosemenü) 71  
Sensormonitor (vorbeugende Wartung, ISM) 13  
Sensormonitor (Wartungsmenü) 67  
Sensornetzdiagramm 73  
Sensornetzdiagramm, ISM 14  
Sensorüberwachung Details 45  
Sensorüberwachung Details, ISM 12  
Sensorverschleißmonitor 14  
Sensorwechsel - Erstjustierung 26  
Seriennummer 8  
Sicherheitshinweise 7  
SIP (Sterilize in Process) 16  
Softkeys zum Steuern von Funktionen 74  
Solution Ground SG 19  
Spezialistenebene 42  
Statistik 73  
Statistik, ISM 15  
Stromausgänge 63  
Stromausgänge, Kennlinienverlauf 64  
Stromausgänge, minimale Messspannen 87

## T

Technische Daten 83  
Temperaturabhängigkeit gängiger Bezugssysteme gemessen gegen SWE 39  
Temperaturfühlerabgleich (Protos 3400) 67  
Temperaturfühlerabgleich (Protos II 4400) 40  
Temperaturkompensation des Messmediums 55  
Temperaturkompensation während der Kalibrierung 27  
Temp.-Offset-Protokoll 73  
TK Messmedium 53  
Toleranzband-Justage 49

# Index

---

Modul Protos PH 3400(X)-035

## **U**

Übersicht zur Parametrierung 102

Überwachungsfunktionen für die Kalibrierung 37

## **V**

Verhalten bei Meldungen 66

Verrechnungsblöcke 57

Vorbeugende Wartung, ISM 13

## **W**

Wartungsfunktionen 67

Wartungsfunktionen, ISM 13

Werkseinstellung 60

## **Z**

Zeitkonstante Ausgangsfilter 66

Zuordnung von Messwerten: Anfang (4 mA) und Ende (20 mA) 63

Zweipunktkalibrierung 26



**Knick**  
**Elektronische Messgeräte**  
**GmbH & Co. KG**

**Zentrale**

Beuckestraße 22 • 14163 Berlin  
Deutschland

Tel.: +49 30 80191-0

Fax: +49 30 80191-200

info@knick.de

www.knick.de

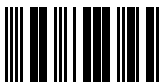
**Lokale Vertretungen**

www.knick-international.com

Copyright 2020 • Änderungen vorbehalten

Version: 9

Dieses Dokument wurde veröffentlicht am 13.11.2020.  
Aktuelle Dokumente finden Sie zum Herunterladen auf  
unserer Website unter dem entsprechenden Produkt.



097681

TA-201.035-KNDE09

Firmwareversion 3.x