

# Neomeris Select pH Elektrodenplattform

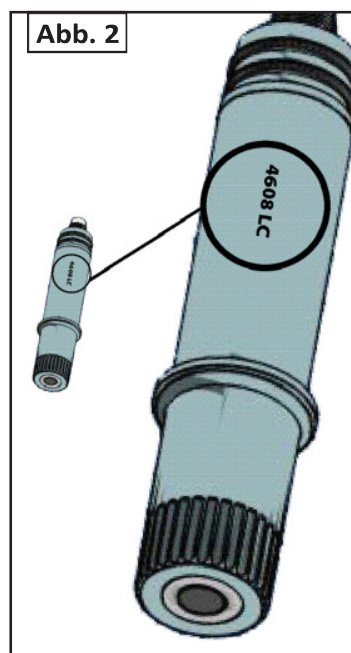
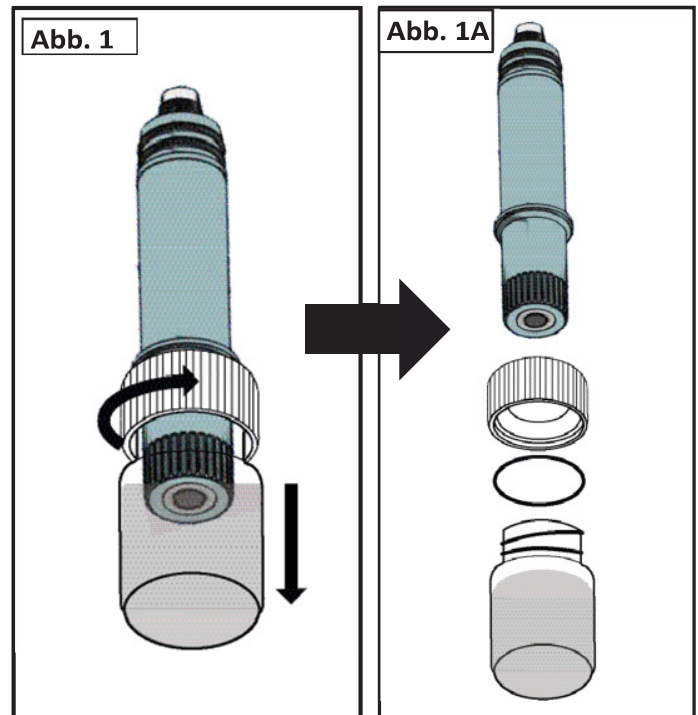
## Produktanweisungen

### Einführung

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf Ihrer Neomeris Select pH – Elektrode. Das Neomeris Select System ist modular aufgebaut und bietet Ihnen die Flexibilität, nur aktuell benötigte Komponenten zu verwenden und späte einfach weitere Installations- und Schnittstellenanforderungen mit geringem Kostenaufwand hinzuzufügen oder zu ändern. Alle Montageadapter und Kabel sind wiederverwendbar. Ersetzen Sie bei Bedarf nur die Elektrodenpatrone.

### Tipps zur Pflege und Verwendung der Elektroden

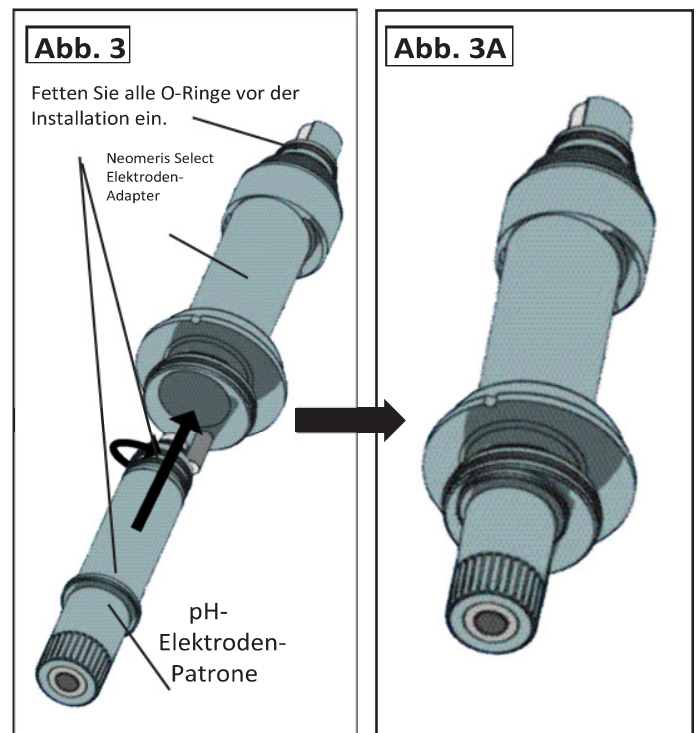
1. Die Neomeris Select pH-Elektrode wird mit einer Kappe geliefert, die eine Lösung aus pH 4-Puffer und Kaliumchlorid enthält. Die Kappe sollte bis zur Verwendung auf der Elektrode bleiben. Wenn die Elektrode selten verwendet wird, sollte die Kappe und die darin enthaltene Lösung aufbewahrt und die Elektrode, bei nicht Verwendung, in dieser gelagert werden. Lagern Sie die pH-Elektroden in einer pH 4 – Pufferlösung, wenn die Lösung verworfen wurde. Entfernen Sie vor der Verwendung der pH-Elektrode das Klebeband an der Oberseite der schwarzen Kappe und schieben Sie die Kappe von der Elektrode ab. Entfernen Sie anschließend den kleinen O-Ring unter der Kappe und bewahren Sie ihn mit der Kappe auf oder entsorgen Sie ihn (s. Abb.1 und Abb. 1A).
2. Elektroden können als eine Art von Batterie angesehen werden und haben eine begrenzte Haltbarkeit. Die im Bestand befindlichen Elektroden sollten so entnommen werden, dass zuerst die älteren Elektroden verwendet werden. Das Datum ist auf jeder Elektrode nach Geschäftswoche und Jahr gestempelt (Beispiel: 4608 = Woche 2 vom November 2008) s. Abb. 2
3. Nach dem Einwirken einer Probe, eines Puffers oder einer Spüllösung kann die Verschleppung minimiert werden, indem die Elektrode mit einem sauberen, nicht scheuernden Papier oder einem sauberen Tuch abgetupft wird – niemals durch Abwischen. Verwenden Sie keine Bürste auf dem pH-Glas.
4. Messen und verwenden Sie als Spüllösung einen Teil der nächsten Probe oder des nächsten Puffers. Dies



vermindert die Verschleppungskontamination.

5. Verwenden Sie zum Kalibrieren von pH-Elektroden eine Neomeris-Pufferlösung, deren Wert nahe an dem von der Probe erwarteten Wert für Ein-Punkt-Kalibrierungen oder als zweiter Puffer für Zwei-Punkt-Kalibrierungen liegt, dies minimiert Bereichsfehler (siehe Seite 8).

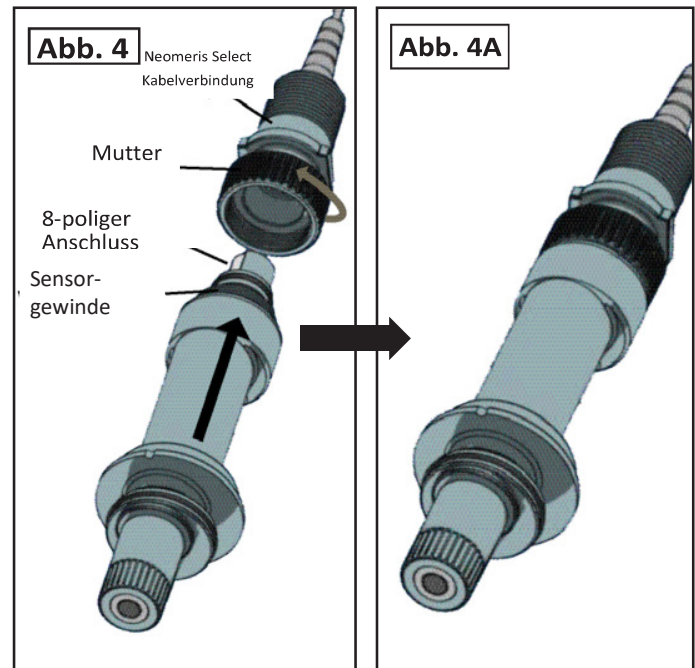
- A) Die Messwerte stabilisieren sich in einigen Lösungen schneller als in anderen; geben Sie der Elektrode Zeit, damit sich die Messwerte stabilisieren können. Im Allgemeinen erreichen neue pH-Elektroden innerhalb von 10-15 Sekunden stabile Messwerte im Puffer.
- B) Alle pH-Elektroden altern mit der Zeit. Das Altern zeichnet sich durch eine verkürzte Spanne und eine langsamere Reaktionsgeschwindigkeit aus. Das Altern wird am besten durch die Methode der Zwei-Punkt-Kalibrierung erkannt. Wenn das pH-Messgeräte über eine manuelle oder Mikroprozessor-Steigungssteuerung verfügt, können die die Regler angepasst werden, um Elektrodenbereichsfehler zu kompensieren (dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Reaktionsgeschwindigkeit).
- C) Elektroden sollten ausgetauscht werden, wenn ihre Messwerte nicht durch die Bedienelemente des Messgeräts korrigiert werden können und / oder wenn ihre Reaktionsgeschwindigkeit für die Anwendung, für die sie verwendet werden, zu langsam ist. Die Häufigkeit des Elektrodenwechsels ist abhängig von der Anwendung; Elektroden, die in heißen Flüssigkeiten bei sehr hohen oder sehr niedrigen pH-Werten betrieben werden, haben eine kürzere Lebensdauer als Elektroden, die bei neutralem pH-Wert und Umgebungstemperatur betrieben werden.
- D) Eine spezielle Beschichtung auf der Elektrodenoberfläche des pH-Glas verhindert, dass Flüssigkeiten die Elektrodenmessfläche berühren und diese kann somit Auswirkungen der Elektrodenalterung verringern. Vor der Entscheidung eine Elektrode auszutauschen, überprüfen Sie zuerst die Beschichtungen auf der Oberfläche, indem Sie die pH-Elektrodenpatrone entfernen und auf das pH-Glas schauen.
- E) Die Temperatur beeinflusst die Elektrodenwerte auf zwei Arten. Erstens variiert das Messergebnis einer Elektrode mit der Temperatur (bei pH-Elektroden kann dieser Effekt durch manuelle oder automatische Temperaturkompensation korrigiert werden). Zweitens ist der tatsächliche pH-Wert – unabhängig von der Elektrode, die den Wert misst oder die Temperaturkompensation verwendet, temperaturunabhängig.



## Mechanische Installation

### Tauchinstallation mit automatischer Temperaturkompensation

- A) Tragen Sie Silikon oder ein anderes wasserdichtes Fett auf alle drei O-Ringe der pH-Elektrodenpatrone auf (890800 EC >100 $\mu$ S/cm, 890822 EC >50 $\mu$ S/cm). Installieren Sie die pH-Elektrodenpatrone im Neomeris Select Elektroden-Adapter (890801 PT1000/ 890802 PT100), indem Sie diese in das Gehäuse schieben, bis Sie einen Widerstand am Stecker spüren. Drehen Sie anschließend die pH-Elektrodenpatrone im Uhrzeigersinn, bis sie sich nicht mehr dreht. Die Elektrode sollte nur handfest installiert werden. Abb. 3 und Abb. 3A zeigen Vorher- / Nachher-Bilder von diesem Schritt.
- B) Fetten Sie die O-Ringe des Elektrodenadapters ein und installieren Sie die Kabelverbindung (890803, 3 m Kabel / 890804, 6 m Kabel) auf dem Elektroden-Adapter, indem Sie die achtpolige Anschlussbuchse der Kabelverbindung an dem achtpoligen Gegenstecker des Gehäuses ausrichten. Ziehen Sie die Mutter von Hand am Gewinde des Elektroden-Adapters fest, bis sie sich nicht mehr dreht (s. Abb. 4 und 4A).

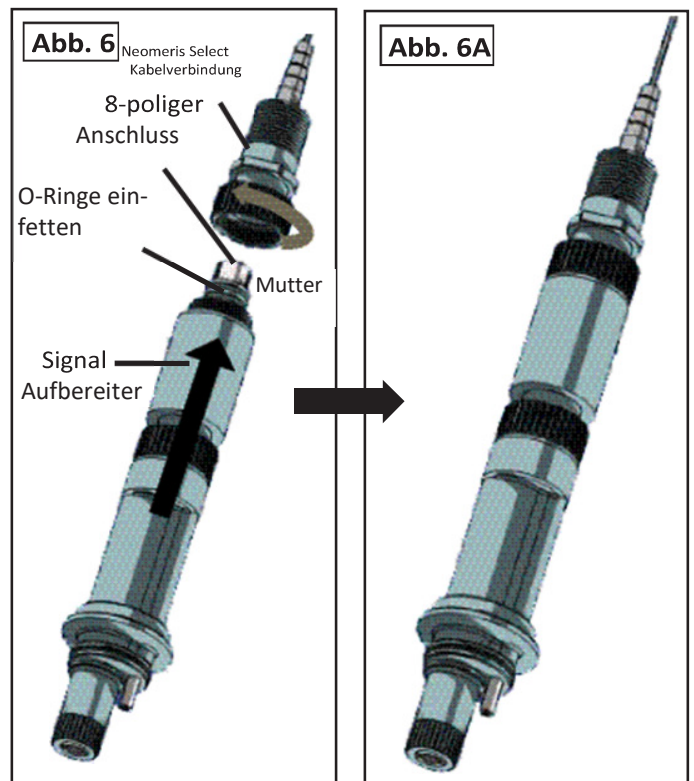
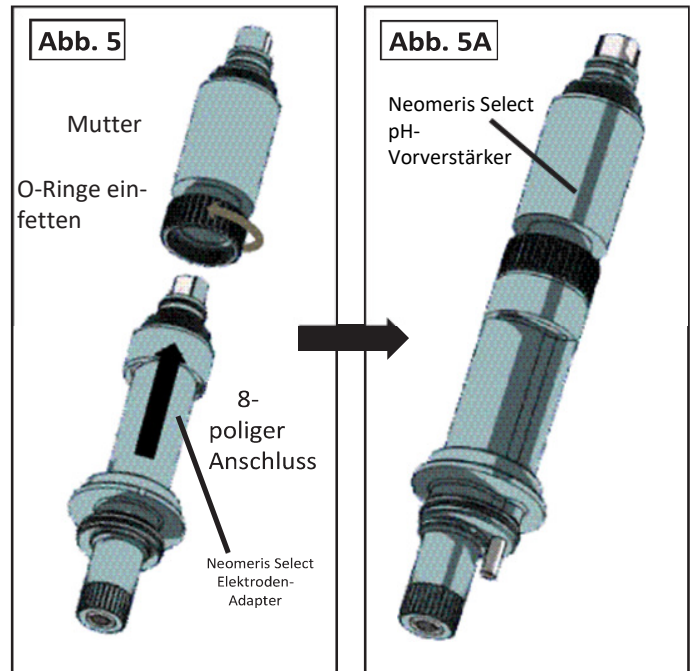


## Tauchinstallation mit automatischer Temperaturkompensation und Vorverstärker

F) Folgen Sie den Schritten in Abb. 3.

G) Installieren Sie den Neomeris Select pH-Vorverstärker (890824) oben auf dem Elektroden-Adapter, indem Sie den achtpoligen Stecker der Kabelverbindung an dem achtpoligen Gegenstecker des Elektroden-Adapters ausrichten. Ziehen Sie die Mutter von Hand am Gewinde des Sensorgehäuses fest, bis sie sich nicht mehr dreht (s. Abb. 5 und 5A).

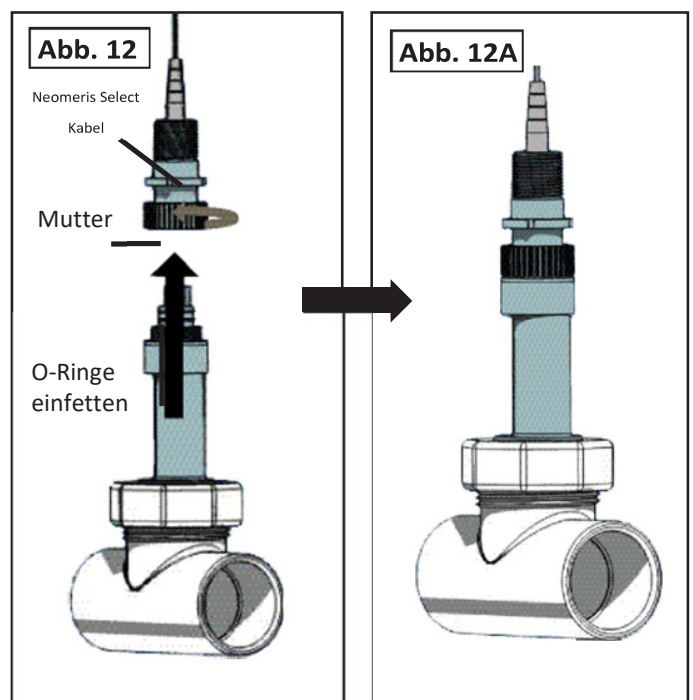
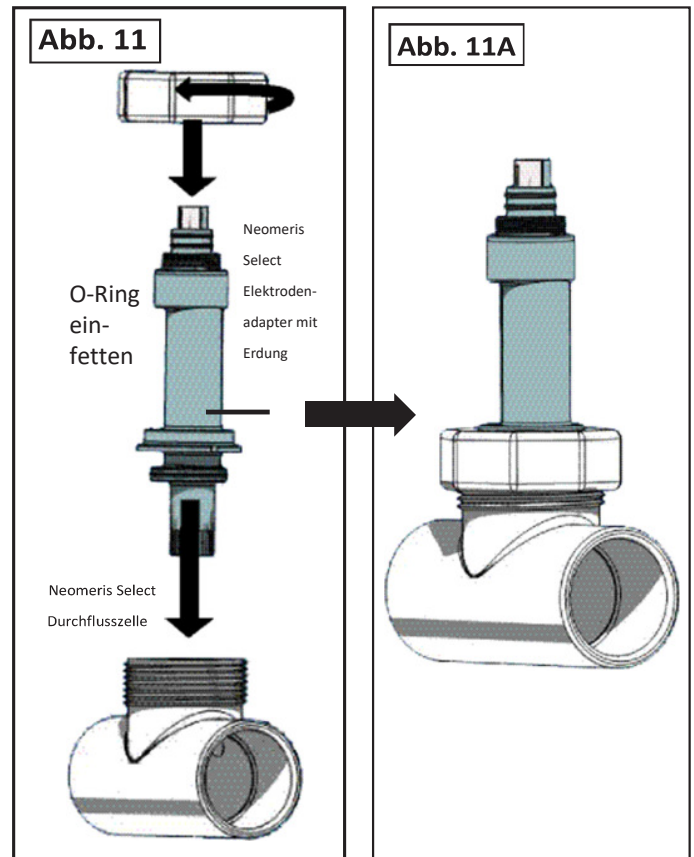
A) Installieren Sie die Neomeris Select Kabelverbindung oben auf dem Elektroden-Adapter, indem Sie den achtpoligen Stecker der Kabelverbindung an dem achtpoligen Gegenstecker des Vorverstärkers ausrichten. Ziehen Sie die Mutter von Hand am Gewinde des Elektroden-Adapter fest, bis sie sich nicht mehr dreht (s. Vorher-/ Nachher-Bilder in Abb. 6 und 6A).





## Inline Installation ohne automatische Temperaturkompensation

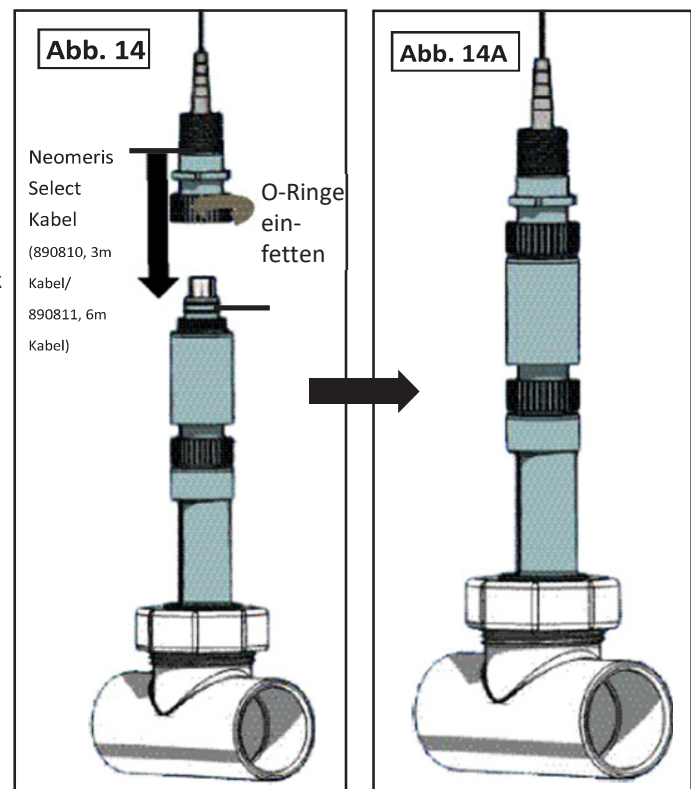
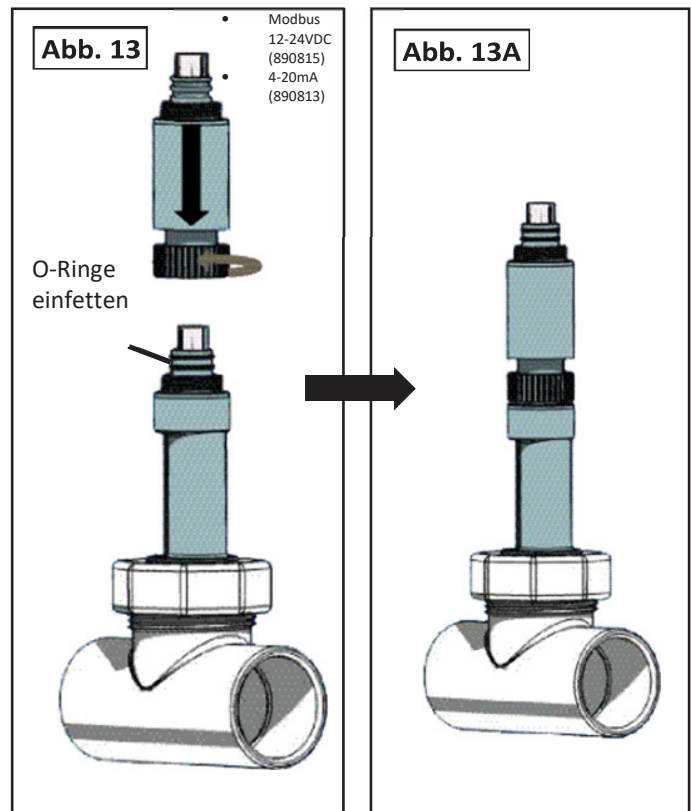
- A) Tragen Sie Fett auf alle drei O-Ringe der Elektrodenpatrone auf. Installieren Sie die Elektrodenpatrone im Elektroden-Adapter, indem Sie sie in das Gehäuse drücken, bis Sie einen Widerstand am Stecker spüren. Drehen Sie anschließend die Patrone im Uhrzeigersinn, bis sie sich nicht mehr dreht. Die Elektrode sollte nur handfest installiert werden. Abb. 3 zeigt Vorher-/Nachher- Bilder von diesem Schritt.
- B) Installieren Sie den Elektroden-Adapter in der Durchflusszelle. Zu den Durchflusszellen gehören: NEOMERIS SELECT 1" Durchflusszelle mit 3/4" Innengewinde NPT (890821) oder NEOMERIS SELECT 1.5" Durchflusszelle mit 1" Innengewinde NPT (890861). Beachten Sie die Ausrichtungslaschen am Gehäuse und die Schlitzte oben am T-Stück, um sicherzustellen, dass die Teile zusammenpassen. Fetten Sie die O-Ringe am Gehäuse ein, bevor Sie sie im T-Stück einsetzen, um eine ordnungsgemäße Abdichtung und einfache Installation zu gewährleisten. Schieben Sie als nächstes die Sechskantmutter über das Gehäuse nach unten, bis sie mit dem Gewinde des T-Stücks zusammenpasst. Die Mutter nur handfest anziehen (s. Abb. 11 und 11A).
- C) Installieren Sie die Neomeris Select Kabelverbindung (890803, 3m Kabel / 890804, 6m Kabel) auf dem Elektroden-Adapter, indem Sie die achtpolige Anschlussbuchse der Kabelverbindung und dem achtpoligen Gegenstecker des Elektroden-Adapters ausrichten- Schrauben Sie die Mutter auf den Elektroden-Adapter, bis sie sich nicht mehr dreht, Abb. 12 und 12A zeigen Vorher-/Nachher- Bilder.



## Inline Installation mit automatischer Temperatur-Kompensation und einem Signalwandler

- A) Tragen Sie Fett auf alle drei O-Ringe der Elektrodenpatrone auf. Installieren Sie die Elektrodenpatrone im Elektroden-Adapter, indem Sie sie in das Gehäuse drücken, bis Sie einen Widerstand am Stecker spüren. Drehen Sie anschließend die Patrone im Uhrzeigersinn, bis sie sich nicht mehr dreht. Die Elektrode sollte nur handfest installiert werden. Abb. 3 zeigt Vorher- / Nachher- Bilder von diesem Schritt.
- B) Installieren Sie den Elektroden-Adapter in das T-Stück. Beachten Sie die Ausrichtungslaschen am Gehäuse und die Schlitz im T-Stück, um sicherzustellen, dass die Teile zusammenpassen. Fetten Sie die O-Ringe am Gehäuse vor dem Einbau in das T-Stück ein, um eine ordnungsgemäße Abdichtung und eine einfache Installation zu gewährleisten. Schieben Sie als nächstes die Sechskantmutter über das Gehäuse nach unten, bis sie mit dem Gewinde des T-Stücks zusammenpasst. Mutter nur handfest anziehen (s. Abb.11 & 11A).
- C) Installieren Sie den Signalwandler wie in Abb. 13 und Abb. 13A gezeigt.
- D) Installieren Sie die Kabelverbindung oben am Signalwandler, indem Sie den achtpoligen Stecker der Kabelverbindung am achtpoligen Gegenstecker am Signalwandler- Gehäuse ausrichten. Ziehen Sie die Mutter von Hand am Gewinde des Gehäuses fest, bis sie sich nicht mehr dreht. Abb. 14 und 14A zeigen Vorher-/ Nachher- Bilder.

**Inline Installations- Hinweise: Stellen Sie sicher, dass das T-Stück mind. 45° über der horizontalen Position installiert ist. Nicht horizontal installieren. S. Abb. 15!**



## Installation des Neomeris Select T-Stück (siehe Abb. 15)

### Produktspezifikationen

#### Elektrodenspezifikationen:

Neomeris Select pH Elektrode

(890800 LF >100µS/cm, 890822 LF >50µS/cm)

#### pH-Bereich:

0 - 14 pH (0-12.3 pH mit geringem Na + Ionenfehler)

#### Temperaturbereich:

0-80 ° C (bei Installation in Durchflusszelle)

0-70 ° C (bei eingetauchtem Elektronikmodul)

#### Druckbereich:

0-100 psig (7.5 bar)

#### Reaktionsgeschwindigkeit:

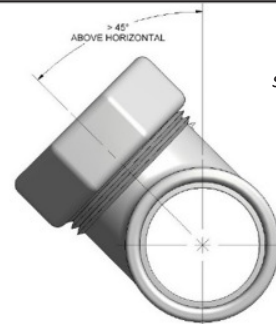
95% in 5 Sekunden

#### Benetzte Materialien:

PPS (Körper), HDPE (Verbindung), pH Glas,

Viton O-Ring

Abb. 15



Stellen Sie sicher, dass das T-Stück mind. 45° über horizontal eingebaut ist

#### Kabelanschlüsse:

NEOMERIS SELECT pH Anschlusskabel 3 m

oder 6 m, BNC Stecker, verzinnte

Kabelenden für Temperatursensor (890803 / 890804)

Koaxial:	Zentral = pH	} BNC Stecker
	Schirmung = Referenz	
	Rot: Temperatur	
	Schwarz: Temperatur	
	Grün: Erdung	

Neomeris Select Anschlusskabel zur Verwendung mit 4-20mA / Modbus Signalwandler Modulen, 3m oder 6m, verzinnte Kabelenden (890810 / 890811)

Zur Verwendung mit 4-20mA (2-Draht) Elektronikmodul:

<u>Farbe:</u>	<u>Funktionsbeschreibung</u>
Rot:	V+ 24 VDC
Schwarz:	V-
Weiß:	nicht für 4-20mA, nur für Modbus
Grün:	nicht für 4-20mA, nur für Modbus

zur Verwendung mit Modbus Elektronikmodul:

<u>Farbe:</u>	<u>Funktionsbeschreibung</u>
Rot:	V+ 12 bis 24 VDC (MB 12V DC bis 24V DC)
Schwarz:	V -
Weiß:	A+ Modbus A Anschluss
Grün:	B- Modbus B Anschluss

#### Technische Daten der elektronischen Module:

(890824 Vorverstärker / 890809 12-24VDC Modbus / 890805 4-20mA)

Temp. Bereich:	0-80°C im T-Stück, 0-70°C mit Modul (abhängig vom Druck reduziert)
Druckbereich:	0-100psig (abhängig von der Temp. reduziert); max. 7.5 bar

### Richtlinien zur Elektrodenkalibrierung:

Befolgen Sie in der Regel die Anweisungen in der Bedienungsanleitung des pH-Messgeräts. Die Verfahren variieren je nachdem, ob es sich bei dem Messgerät um einen einfachen Typ mit manuellen Einstellungen, einen Mikroprozessortyp oder einen pH-Transmitter handelt.

Die Häufigkeit der Kalibrierung hängt von vielen Faktoren ab. Diese Faktoren beinhalten:

- 1) Die für die Anwendung erforderliche Genauigkeit
- 2) Der Wert des Produkts im Verhältnis zu den Kosten für die Kalibrierung
- 3) Die Beschichtung oder abrasive Beschaffenheit der Anwendung.
- 4) Die Stabilität der pH-Elektrode und des pH-Messgeräts als System.

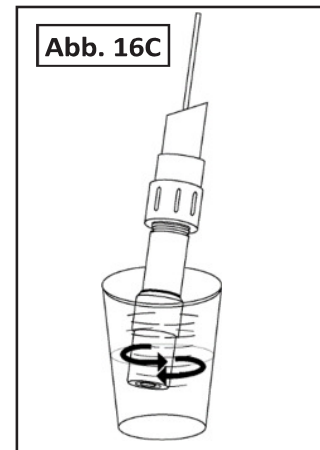
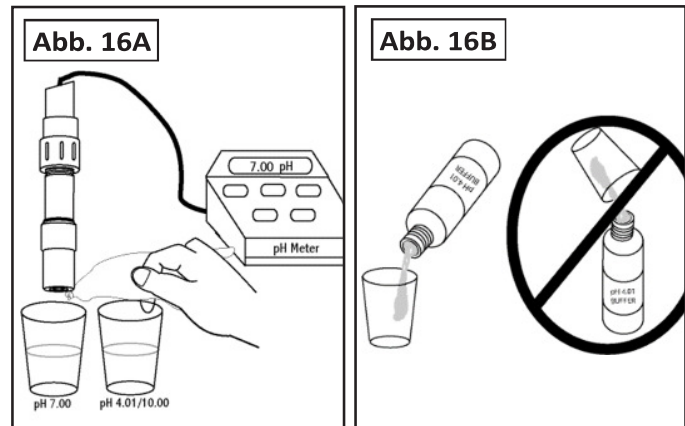
Die Häufigkeit der Kalibrierung wird durch Erfahrungswerte bestimmt. Bei einer Neuinstallation wird die Kalibrierung möglicherweise zunächst alle paar Stunden überprüft oder anhand der protokollierten Kalibrierungsänderungen angepasst. Wenn ein Muster längerer Stabilität zu erkennen ist, kann der Zeitraum zwischen den Kalibrierungsprüfungen auf einmal pro Tag oder einmal pro Woche erhöht werden.

### Konzepte zur Systemkalibrierung

Die pH-Elektrode und das Messgerät sollten immer als System kalibriert werden. Die elektronische Kalibrierung eines pH-Messgeräts mit einem pH-Signalsimulator, überprüft nur das Messgerät und korrigiert keine Mängel der pH-Elektrode. Auch wenn sie im Neuzustand perfekt sind, verändert sich die Leistung von pH-Elektroden, normalerweise auf unvorhersehbare Weise. Beim Elektrodenwechsel oder beim Anschluss einer Elektrode an ein anderes pH-Messgerät, muss immer eine Neukalibrierung durchgeführt werden!

### Zwei-Punkt-Kalibrierung

Zwei-Punkt-Kalibrierungen korrigieren beides, Abweichungen der pH-Elektroden und Bereichsfehler. Da sowohl der Versatz als auch der Bereich mit der Zeit variieren, ist die Zwei-Punkt-Methode die von uns bevorzugte. Wählen Sie den pH 7-Puffer und einen zweiten Puffer, nahe dem normalen Betriebsbereich (normalerweise pH 4.01 oder pH 10.00). S. Abb. 16 A-C



Art-Nr.	Neomeris Pufferlösungen, gefärbt, 250ml Flasche mit hygienischem Verschluss
890687	pH 4.01, +0,01 @25°C, rot
890688	pH 7.00, +0,01 @25°C, grün
890689	pH 9,21, +0,02 @25°C, blau
890690	pH 10,01, +0,02 @25°C, gelb



### **Kalibrierung auf Grundlage von Greifproben**

Die Greifproben-Kalibrierungsmethode wird verwendet, wenn es schwierig oder unerwünscht ist, eine Elektrode aus dem System zu entfernen. Bei dieser Methode wird eine Probe der zu messenden Flüssigkeit entnommen und der Zählerstand zu diesem Zeitpunkt notiert. Der Messwert der Probe wird mit Hilfe eines geeichten Labor- oder tragbaren Messgeräts ermittelt und mit dem des Online-Messgeräts verglichen. Das Online-Messgerät wird durch die Differenz zwischen den Messwerten eingestellt. Es ist wichtig, die Differenz zwischen den Messwerten zu nutzen, da sich der Messwert des Systems in der Zwischenzeit geändert haben kann. Es ist zudem wichtig, dass die Probe, die mit dem Labormessgerät gemessen wird, die Prozesstemperatur hat, da es ansonsten zu fehlerhaften Ergebnissen kommen kann.

### Zeitweiser Betrieb

Einige Einrichtungen werden nur zeitweise betrieben. Bei Außerbetriebnahme dürfen die Elektroden nicht der Luft ausgesetzt und trocken werden. Elektroden sollten aus solchen Systemen entfernt und in ihren Auslieferungskapfen, Verschlüssen oder in einem Becher aufbewahrt werden, der vorzugsweise mit einer pH 4 - Pufferlösung gefüllt ist. In einigen Fällen wird zudem die Stromversorgung des Messgeräts unterbrochen, dieser Zustand kann für die Elektroden schädlich sein und diese sollten daher von Messgeräten getrennt werden, die nicht mit Strom versorgt werden.

### Tipps zur Elektrodenreinigung:

Beläge auf der Messfläche einer Elektrode können zu fehlerhaften Messwerten, einschließlich einer verkürzten Spannweite und langsamer Reaktionszeiten, führen. Die Art des Belags bestimmt die Art der Reinigungstechnik.

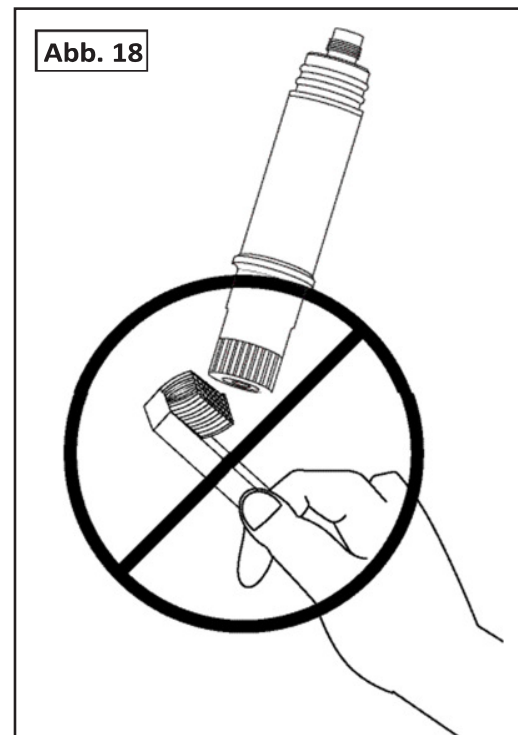
Weiche Beschichtungen können durch kräftiges Rühren, mit einer Spritzflasche, oder durch sehr vorsichtiges abwischen mit einem weichen, sauberen, nicht scheuernden Tuch entfernt werden. Verwenden Sie keine Bürste oder Scheuermittel auf dem pH-Glas (s. Abb. 18).

Hartbeläge sollten chemisch entfernt werden. Verwenden Sie zum Entfernen des Belags eine geringstmöglich aggressive Chemikalie, den Belag innerhalb von ein oder zwei Minuten auflöst und die Konstruktionsmaterialien an der Elektrode nicht angreift. Bspw. kann eine Calciumcarbonat Beschichtung mit 5% HCl (Salzsäure) entfernt werden.

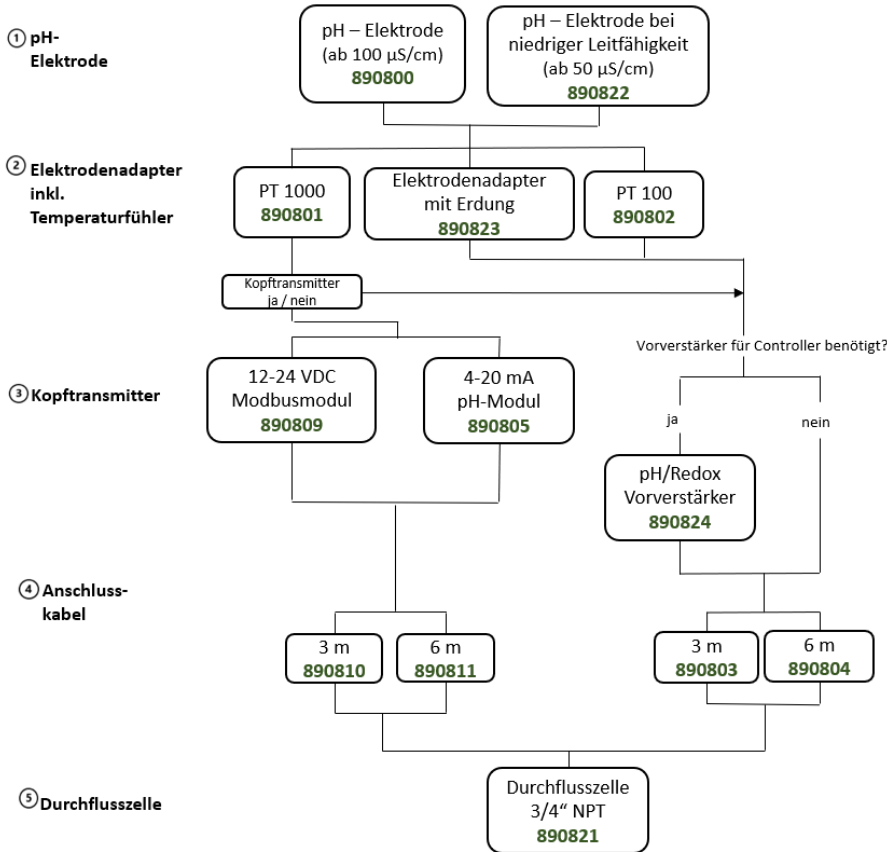
Ölige oder organische Beläge lassen sich am besten mit Reinigungsmitteln oder einem geeigneten Lösungsmittel entfernen, das die Konstruktionsmaterialien an der Elektrode nicht angreift. Z.B. könnte Isopropylalkohol verwendet werden, Aceton sollte vermieden werden, wenn der Elektrodenkörper aus CPVC besteht.

**HINWEIS:** Bei der Verwendung von Chemikalien und Lösungsmitteln ist Vorsicht geboten und es sollte ein geeigneter Schutz für Augen, Gesicht, Hand, Körper und/oder Atemwege verwendet werden.

Beläge auf Proteinbasis werden am besten mit einem Reiniger auf Enzymbasis entfernt. Die Oberfläche der Elektrode sollte niemals abgeschliffen werden.



## Neomeris Select pH Übersicht

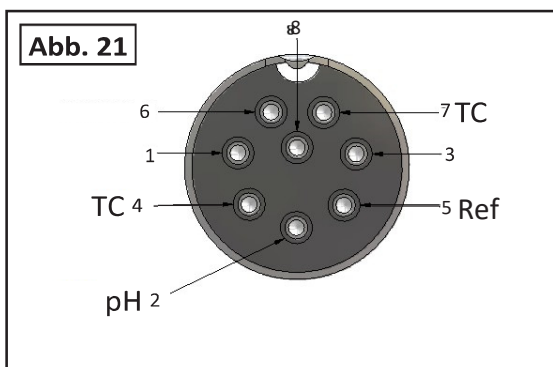


**HINWEIS:** Beachten Sie bei Verwendung eines Neomeris Select Elektrodenadapters (890801 / 890802 / 890823) mit einem Neomeris Select pH- Vorverstärker (890824), dass der Temperatursensor an der Leiterplatte des Elektronikmoduls vorbeigeht (nicht konditioniert) und dann direkt an den Temperatureingang des pH-Transmitters oder Controllers angeschlossen wird.

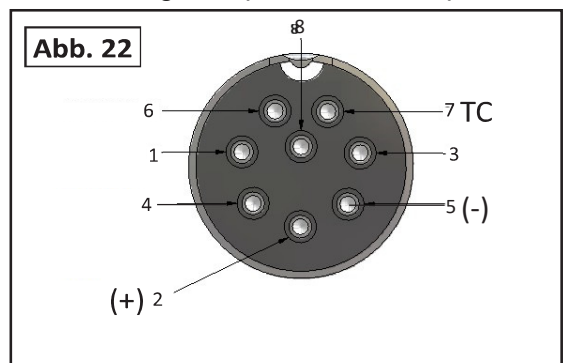
## Kabelverbindungen

s. Seite 7 "Kabelanschlüsse" für die Anschlussbelegung.

### Neomeris Select Vorverstärker- Anschlussdiagramm



### Neomeris Select Elektronikmodul Anschlussdiagramm (Modbus / 4-20mA)



## Verdrahtung des Neomeris Select pH Elektronikmoduls mit

### 4- 20 mA Ausgang (890805)

S. Seite 6 "Kabelanschlüsse" für die Anschlussbelegung. Bitte beachten Sie, dass das pH-Elektronikmodul mit 4-20 mA nicht einstellbar ist.

## Fehlerbehebung Ihres Neomeris Select Systems

### Allgemeine Fehlerbehebung

Überprüfen Sie immer alle elektrischen Anschlüsse. Stellen Sie sicher, dass alle Teile korrekt zusammengesetzt und die O-Ringe gut eingefettet sind.

### Fehlerbehebung des Elektronikmoduls

#### Neomeris Select pH Vorverstärker (890824)

Dieses Modul ist batteriebetrieben und versiegelt. Die Batterie kann nicht ausgetauscht werden. Dieses Modul muss mit einem Neomeris Select Elektrodenadapter gekoppelt sein (dieser hat einen Erdungseingang, der für die korrekte Funktion der Differenz- Verstärkerschaltung erforderlich ist). Wenn das Modul ausfällt (es wird „OpH“ ausgegeben), ersetzen Sie es durch ein neues. Die übliche Lebensdauer beträgt ca. drei Jahre ab dem eingepprägten Datum (MM/JJ).

#### Neomeris Select pH Elektronikmodul mit Modbus Ausgang für 12- 24VDC (890809) / Neomeris Select pH Elektronikmodul mit 4- 20 mA Ausgang (890805)

Diese Module sind netzbetrieben und haben keine begrenzte Lebensdauer. Es wird eine 12-24 V Gleichstromversorgung empfohlen.

### Fehlerbehebung des Elektronikadapters

Um zu überprüfen, ob der Elektrodenadapter ordnungsgemäß funktioniert, führen Sie folgende Schritte aus:

Entfernen Sie die Elektrode aus dem Adapter und verwenden Sie eine Büroklammer, um den internen Stecker kurzzuschließen- es sollte ein pH-Wert von pH 7 angezeigt werden.

Verwenden Sie einen pH-Simulations-Adapter, um pH 4, 7- und 10-Eingänge zu simulieren.

Wenn der Adapter die Tests nicht besteht, wenden Sie sich bitte an uns. Überprüfen Sie bitte auch die Elektrode, um sicherzustellen, dass die O-Ringe installiert sind.

Stellen Sie auch vor der Installation sicher, dass die Elektrode im Adapter installiert ist. Wenn der Adapter den Test besteht, ist die Elektrode die Ursache des Problems.

### Fehlerbehebung der Elektrode

S. Tabelle (Abb. 24) für typische Elektrodensymptome, Ursachen und Abhilfemaßnahmen

Fehlerbehebung an der pH-Elektrode		
Puffer Messwerte	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahme
6.2-6.8 in allen Puffern	a) gesprungenes pH Glas b) Spannungsriss	a) Elektrode austauschen b) Kontaktieren Sie Neomeris
7.00 in allen Puffern	a) Schlechte Verbindung b) Interner Kurzschluss	a) Verbindung prüfen/beheben b) Kontaktieren Sie Neomeris
Die Puffer messen nahe dem erwarteten Wert, aber die Reaktionsgeschwindigkeit* ist langsam (> 30 Sekunden)	a) Verschmutzte Elektrode, pH-Glas und/oder Referenzverbindung b) Zu niedrige Temperatur	a) Elektrode reinigen b) Flache pH-Glas Elektroden sollten bei Temperaturen >10C/50F verwendet werden
Große Abweichungen im Puffer	a) Erdungsschleife****	a) Erdungslösung für Tank oder Leitung zur bekannten Erdung
Kurze Spanne*** (weniger als 70%)	a) Verschmutztes pH-Glas oder Referenzverbindung b) Gealterte Elektrode	a) Elektrode reinigen b) Elektrode austauschen (zu alt)
Instabiler oder driftender Messwert	Verschmutzte oder verstopfte Referenz	Elektrode reinigen

Abb. 24