

## pH-Messung in Industrieprozessen

Auswahl- und Engineering-Hilfe  
für verschiedene Branchen  
und Applikationen

pH-Messung in Industrieprozessen



# Schritt für Schritt

Die Bestimmung des pH-Wertes spielt in allen Branchen eine wesentliche Rolle. Häufig werden mit einer pH-Messung die Produktqualität oder chemische Reaktionen überwacht. Der pH-Wert hängt mit der Wasserstoffionenkonzentration ( $H^+$ ) in einer wässrigen Lösung und somit auch mit dem Säuregehalt der Lösung zusammen. Er kann in Wasser (theoretisch) zwischen 0 – 14 variieren, wobei 0 das saure und 14 das alkalische Ende der Skala darstellen. Die Bedingungen, unter denen die pH-Messung in einer Anwendung vorgenommen wird, können sehr unterschiedlich sein und von Abwasser über chemische Mixturen bis hin zu Reinstwasser in Kraftwerken oder in

der Life-Science-Industrie reichen. Die Lebensdauer eines pH-Sensors hängt zum einen von diesen Bedingungen ab, zum anderen aber auch von den Reinigungs-, Kalibrier- und Regenerierungsintervallen sowie von der richtigen Auswahl des Sensortyps. Eine komplette pH-Messstelle besteht aus dem Messelement (pH-Sensor), einer Armatur, einem Kabel und einem Messumformer. Dieser Leitfaden hilft Ihnen dabei, den für Ihre Anwendungen geeigneten Sensor mit der entsprechenden Armatur und dem zugehörigen Messumformer auszuwählen.

Weitere detaillierte Informationen finden Sie in der Technischen Information zum jeweiligen Produkt. Diese Auswahlhilfe erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

## Übersicht über die pH-Messeinrichtungen

In diesem Teil finden Sie eine kurze Beschreibung zu den verschiedenen erforderlichen Komponenten:

- pH-Sensoren
- Armaturen
- Messumformer

Jeder Teil dieses Leitfadens enthält technische Beschreibungen, an die sich Tabellen anschließen, in denen technische Daten, Vorteile und Einsatzgrenzen aufgeführt sind.

### Checkliste/Datenblatt

Für eine umfassende Spezifikation steht eine Checkliste bereit. Hier haben Sie auch die Möglichkeit, eine Skizze beizufügen, aus der die Einbaubedingungen ersichtlich sind. Bitte verwenden Sie dieses Format für Ihre Anfragen.

# A

## Auswahl der passenden pH-Sensoren

Dieser Teil beginnt mit einem Flussdiagramm [3.1] und unterstützt Sie dabei, den richtigen Sensor basierend auf dem chemischen und physikalischen Verhalten des Mediums auszuwählen. Dieses Flussdiagramm leitet Sie zu den einzelnen Kapiteln [3.2 – 3.8] weiter, wobei der empfohlene pH-Sensor, die wichtigsten Vorteile, Einsatzgrenzen und Alternativen angegeben werden.

# B

## Auswahl der Armatur

Ebenso wie die Auswahlhilfe für die pH-Sensoren beginnt auch die Auswahlhilfe für die Armaturen mit einem Flussdiagramm [4.1], das Sie – basierend auf den Einbau- und Anwendungsbedingungen – zu den einzelnen Kapiteln [4.2 – 4.5] weiterleitet. Wie in Teil B werden Ihnen auch hier die empfohlenen Komponenten sowie Alternativen angegeben. Für Wechselarmaturen müssen Sie – je nachdem, ob Sie eine flüssigkeits- oder gelgefüllte Elektrode verwenden – die entsprechenden Optionen wählen. Beachten Sie außerdem, dass Sie eine pneumatisch betriebene Wechselarmatur bestellen müssen, falls Sie Liquiline Control zur vollautomatischen Messung, Reinigung und Kalibrierung verwenden möchten. Ausgehend von dem in Teil B ausgewählten pH-Sensor prüfen Sie bitte die mechanische Kompatibilität [Tabelle in 4.6], um die entsprechende Sensorlänge und den max. erforderlichen freien Einbauplatz zur Montage der Armaturen in z. B. Rohren, Bypassen oder Tanks zu verifizieren.

# Inhalt

1. Übersicht über pH-Sensoren und Einbauarten .....	4
1.1 Sensortypen.....	4
1.2 pH-Sensoren.....	6
1.3 Armaturentypen.....	10
1.4 pH-Armaturen.....	12
1.5 Messumformertypen für die pH-Messung.....	20
1.6 pH-Messumformer .....	22
2. Checkliste/Datenblatt .....	24
3. Auswahl der passenden pH-Sensoren.....	26
3.1 Flussdiagramm zur Auswahl der pH-Sensoren.....	27
3.2 Anwendung: Standard .....	28
3.3 Anwendung: Hohe organische Belastung .....	30
3.4 Anwendung: Geringe Leitfähigkeit .....	32
3.5 Anwendung: Hygiene.....	34
3.6 Anwendung: Heavy Duty – abrasiv .....	36
3.7 Anwendung: Hohes Risiko der Ansatzbildung .....	38
3.8 Anwendung: Chemisch anspruchsvoll .....	40
4. Auswahl der Armatur .....	42
4.1 Flussdiagramm zur Auswahl der Armatur .....	43
4.2 Eintaucharmatur .....	44
4.3 Festeinbau .....	46
4.4 Wechselarmatur (mit Zapfendichtung) .....	48
4.5 Wechselarmatur (mit Kugelhahn).....	50
4.6 Erforderliche Länge der pH-Sensoren und Eintauchtiefen für verschiedene Armaturen .....	52
5. Lifecycle-Management von pH-Messkreisen.....	54
5.1 Optimales Kalibrierkonzept für das Labor dank Memosens und Memobase Plus .....	54
5.2 Vollständig automatische Messung, Kalibrierung und Reinigung.....	55
5.3 Lebensdauer von pH-Sensoren.....	56
5.4 Akkreditierung als permanentes Kalibrierlabor für pH-Wert .....	57
5.5 Dampf-/Wasseranalysesysteme.....	58



# 1. Übersicht über pH-Sensoren und Einbauarten

## 1.1 Sensortypen



### Glassensoren

Das Messelement des standardmäßigen pH-Glassensors besteht aus einer etwa 100 nm dicken Quellschicht auf der Glaskugel. Diese Schicht ist in der Lage,  $H^+$ -Ionen aufzunehmen, was zu einer Änderung des elektrostatischen Potenzials auf der gesamten Glaskugel führt. Diese Potenzialänderung wird in Bezug zu einem Referenzelement gemessen, das über das Diaphragma Kontakt mit dem Medium hat, um einen geschlossenen elektrischen Stromkreis zu erzeugen.

Es stehen verschiedene Typen von Glassensoren zur Verfügung, die z. B. in Hygiene- und Nicht-Hygieneausführungen erhältlich sind. Sie unterscheiden sich durch die Art des verwendeten Diaphragmas (Keramik, Teflon oder kein Diaphragma) und die Art des für das Referenzsystem verwendeten Gels oder der Flüssigkeit. Die Beständigkeit des Sensors gegen Verstopfung des Diaphragmas und die Positionierung des Referenzsystems hängen in hohem Maße von dem gewählten Referenzsystem und dem Typ des Diaphragmas ab.



### ISFET-Sensor

Das Messelement eines ISFET-Sensors besteht aus einem Halbleiterchip, der einen ionenselektiven Feldeffekttransistor bildet. Der ISFET-Chip reagiert besonders empfindlich auf  $H^+$ -Ionen. Glaslose ISFET-Sensoren sind nahezu unzerbrechlich; zudem können sie höhere Mengen organischer Lösungsmittel tolerieren als Glassensoren. Glas- und ISFET-Sensoren nutzen dieselben Referenzsystem- und Diaphragmatypen.

Die Hauptanwendungsbereiche von ISFET-Sensoren finden sich überall dort, wo Glas unzulässig oder unerwünscht ist, so z. B. in der Lebensmittelverarbeitung oder wenn hohe Mengen ( $> 20\%$ ) organischer Lösungsmittel vorkommen. ISFET-Sensoren sind aus PEEK gefertigt und bieten im Vergleich zu Glassensoren eine geringere Fehleranfälligkeit gegenüber alkalischen und säurehaltigen Substanzen. Die neue Generation der ISFET-Sensoren bietet sogar eine 6-fach höhere CIP-Stabilität als herkömmliche ISFET-pH-Sensoren.



### Kombinierte pH-/Redox-Sensoren

Die kombinierten Sensoren besitzen zusätzlich zum pH-Glas ein Platinelement. Dies ermöglicht die gleichzeitige Messung des pH-Werts und des Redox-Potenzials und garantiert so genaueste Prozesskontrolle. Alternativ kann das Platinelement zur Messung der Referenzimpedanz genutzt werden, um ein Nachlassen der Sensorqualität voraussagen zu können. Kombinierte Sensoren ermöglichen außerdem die direkte Messung des rH-Werts, der zuverlässig Auskunft über den oxidativen, neutralen oder reduktiven Charakter des Mediums gibt.

Es stehen verschiedene Typen von kombinierten Sensoren zur Verfügung, die z. B. in Hygiene- und Nicht-Hygieneausführungen erhältlich sind. Sie unterscheiden sich durch den Typ des verwendeten Diaphragmas (Keramik, Teflon oder kein Diaphragma). Die Beständigkeit des Sensors gegen Verstopfung des Diaphragmas hängt in hohem Maße vom Typ des Diaphragmas ab.



### Emailesensor

Der Hauptvorteil von Emailesensoren ist ihre Robustheit. Die Sensoren zeichnen sich durch besonders lange Kalibrierzyklen und eine lange Lebensdauer aus. Die Messstelle erfordert dementsprechend weniger Instandhaltung.

Mit Flüssig-KCl gefülltes Referenzsystem mit hygienischem Keramikdiaphragma. Der lineare Bereich erstreckt sich von pH 0 bis 10. Der Sensor hat eine hygienische Ausführung und ist CIP- und SIP-fähig. Eine Wechselarmatur ist nicht erforderlich und es sind unterschiedliche Prozessanschlüsse erhältlich.






### Revolutionäre Memosens-Technologie






Seit Endress+Hauser Memosens entwickelt hat, ist die pH-Messung einfacher und zuverlässiger geworden. Die induktive Signal- und Energieübertragung ohne metallische Kontakte zwischen Sensorkopf und Kabelanschluss gewährleistet einen problemlosen Betrieb selbst in feuchten Umgebungen. Die Speicherung der Kalibrierdaten im Sensorkopf ermöglicht die komfortable Sensorkalibrierung im Labor und einen schnellen Austausch des Sensors im Feld.

Memosens 2.0 führt die Memosens-Technologie in die Zukunft. Sie bietet: Die perfekte Basis für IIoT-Konnektivität: Mit richtigen App haben sie das Wissen über Ihre Messstelle immer bei der Hand. Vorausschauende Wartung 2.0: Die Speicherung von bis zu 8 Mal mehr relevanten Daten schafft eine hervorragende Basis zur Vorhersage des Wartungsbedarfs. Flexible Zusammenstellung der Messstelle auch im Ex-Bereich. Siehe hierzu auch Abschnitt 5.1 auf Seite 54 oder unter [www.de.endress.com/memosens](http://www.de.endress.com/memosens)

# 1. Übersicht über pH-Sensoren und Einbauarten




## 1.2 pH-Sensoren

	Glassensoren Memosens <b>CPS11E</b> Orbisint <b>CPS11</b>	Glassensoren Memosens <b>CPS71E</b> Ceragel <b>CPS71</b>	Glassensor Memosens <b>CPS61E</b>	
				
<b>pH-Bereich</b>	0 bis 14	0 bis 14	1 bis 12 (Messbereich), 0 bis 14 (Anwendungsbereich)	
<b>Prozesstemperatur</b>	0 bis 135 °C	0 bis 135 °C	0 bis 140 °C	
<b>Max. Prozessdruck</b>	bis 17 bar <sub>abs</sub> (mit B-Glas)	bis 14 bar <sub>abs</sub>	bis 7 bar <sub>abs</sub>	
<b>Mindestleitfähigkeit</b>	50 µS/cm Ausführung mit Salz- vorrat: 0,1 µS/cm	10 µS/cm	100 µS/cm	
<b>Gehalt an organischen Stoffen</b>	< 20 vol%	< 20 vol%	< 20 vol%	
<b>Schaftwerkstoff</b>	Glas	Glas	Glas	
<b>Diaphragma</b>	PTFE	Keramik	Keramik	
<b>Referenzsystem</b>	gelgefüllt	gelgefüllt, Ionenfalle	gelgefüllt, Ionenfalle	
<b>Bemerkungen</b>	F-Glas für höheren Flusssäuregehalt; Ionenfalle für giftige Medien; Salzvorrat für niedrige Leitfähigkeit	druckbeaufschlagtes Referenzsystem; Über- kopfmontage möglich	Zertifiziert für die Life- Sciences- und Lebensmit- telindustrie (z.B. FDA, USP, EHEDG, ...), druckbeauf- schlagtes Referenzsystem; Überkopfmontage möglich	
<b>Anwendungsbereich</b>	Wasser, Abwasser, Prozessindustrie	Prozessindustrie	Hygiene- und Sterilan- wendungen (sterilisierbar, autoklavierbar) ■ Bioreaktor/Fermenter ■ Biotechnologie ■ Lebensmittel	




<b>Glassensoren</b> <b>Memosens CPS91E</b> <b>Orbipore CPS91</b>	<b>Glassensoren</b> <b>Memosens CPS41E</b> <b>Ceraliquid CPS41</b>	<b>Glassensoren</b> <b>Memosens CPF81E</b> <b>Orbipac CPF81</b>	<b>Glassensor</b> <b>Memosens CPS31E</b> <b>Ceratrix CPS31</b>	<b>Emaillensor</b> <b>Ceramax CPS341D</b>
				
0 bis 14	0 bis 14	0 bis 14	1 bis 12	0 bis 10 (Messbereich), 1 bis 14 (Anwendungsbereich)
0 bis 110 °C	0 bis 135 °C	0 bis 110 °C	0 bis 80 °C	0 bis 140 °C
bis 14 bar <sub>abs</sub>	bis 11 bar <sub>abs</sub> mit Gegendruck	bis 11 bar <sub>abs</sub>	bis 4 bar <sub>abs</sub>	bis 7 bar <sub>abs</sub>
500 µS/cm	0,1 µS/cm	50 µS/cm	min. 100 µS/cm mind. 50 µS/cm bei Ausführung „AC“ (drei Diaphragmen)	50 µS/cm
< 20 vol%	je nach Anwendung ist auch ein höherer Grad möglich	< 20 vol%	< 20 vol%	< 20 vol%
Glas	Glas	Glas	Glas	Emaille auf Edelstahl
Loch	Keramik	PTFE	Keramik	Keramik
stabilisiertes Referenzsystem auf Gelbasis	flüssigkeitsgefüllt	gelgefüllt, Doppelkammer	gelgefüllt	flüssigkeitsgefüllt
für verschmutzende Medien		flache Membran	Salzvorrat	
Emulsionen, Suspensionen, Fällungsreaktionen	Prozessindustrie, Reinstwasser, Fett, Farbstoffe	Abwasser, Bergbau	Trinkwasser, Schwimmbadwasser, pH-Kompensation bei der Messung von freiem Chlor	Lebensmittel- und Pharmaindustrie

# 1. Übersicht über pH-Sensoren und Einbauarten

## 1.2 pH-Sensoren

	ISFET-Sensoren Memosens CPS77E	ISFET-Sensoren Memosens CPS97E	ISFET-Sensoren Memosens CPS47E	
				
<b>pH-Bereich</b>	0 bis 14	0 bis 14	0 bis 14	
<b>Prozesstemperatur</b>	-15 bis 135 °C	-15 bis 110 °C	-15 bis 135 °C	
<b>Max. Prozessdruck</b>	bis 11 bar <sub>abs</sub>	bis 11 bar <sub>abs</sub>	bis 11 bar <sub>abs</sub>	
<b>Mindestleitfähigkeit</b>	10 µS/cm	500 µS/cm	5 µS/cm	
<b>Gehalt an organischen Stoffen</b>	je nach Anwendung ist auch ein höherer Grad möglich	je nach Anwendung ist auch ein höherer Grad möglich	je nach Anwendung ist auch ein höherer Grad möglich	
<b>Schaftwerkstoff</b>	PEEK, Chipdichtung: Perfluorelastomer	PEEK, Chipdichtung: Perfluorelastomer	PEEK, Chipdichtung: Perfluorelastomer	
<b>Diaphragma</b>	Keramik	Loch	Keramik	
<b>Referenzsystem</b>	gelgefüllt	stabilisiertes Referenzsystem auf Gelbasis	flüssigkeitsgefüllt	
<b>Bemerkungen</b>	Zertifiziert für Life-Sciences- und Lebensmittelindustrie (z.B. FDA, USP, EHEDG, ...)		Zertifiziert für Life-Sciences- und Lebensmittelindustrie (z.B. FDA, USP, EHEDG, ...)	
<b>Anwendungsbereich</b>	Lebensmittel, Life Sciences, Fermenter, Prozessindustrie, nicht wässrige Medien	Emulsionen, Suspensionen, Fällungsreaktionen, nicht wässrige Medien	Prozessindustrie, Reinstwasser, Fett, Farbstoffe, nicht wässrige Medien	



Kombinierter pH/Redox-Sensor Memosens CPS16E		Kombinierter pH-/Redox-Sensor Memosens CPS76E		Kombinierter pH-/Redox-Sensor Memosens CPS96E	
					
pH: 0 bis 14 Redox: -1500 bis 1500 mV rH: 0 bis 42		pH: 0 bis 14 Redox: -1500 bis 1500 mV rH: 0 bis 42		pH: 0 bis 14 Redox: -1500 bis 1500 mV rH: 0 bis 42	
0 bis 135 °C		0 bis 140 °C		0 bis 110 °C	
bis 17 bar <sub>abs</sub>		bis 14 bar <sub>abs</sub>		bis 14 bar <sub>abs</sub>	
50 µS/cm		10 µS/cm		500 µS/cm	
< 20 vol%		< 20 vol%		< 20 vol%	
Glas		Glas		Glas	
PTFE		Keramik		Loch	
gelgefüllt, mit Ionenfalle		gelgefüllt, mit Ionenfalle		stabilisiertes Referenzsystem auf Gelbasis	
		druckbeaufschlagtes Referenzsystem; Überkopfmontage möglich			
Wasser, Abwasser, Prozessindustrie		Prozessindustrie		Emulsionen, Suspensionen, Fällungsreaktionen	

# 1. Übersicht über pH-Sensoren und Einbauarten

## 1.3 Armaturentypen



### Eintaucharmaturen

Diese Armaturentypen werden vor allem für den Einbau in offenen Behältern und Gerinnen verwendet. Eintaucharmaturen finden sich in der Regel in Kläranlagen oder in der Chemieindustrie. Sie sind immer dann eine gute Wahl, wenn der Einbau nur von der Oberseite des Behälters aus möglich ist.

### Dipfit

Die aus Polypropylen (PP) gefertigte Standardausführung CPA111 wird hauptsächlich in der Abwasserindustrie verwendet. Daneben bieten wir auch das Modell CPA140 an, das aus PVDF oder Edelstahl gefertigt ist und für Anwendungen unter raueren Bedingungen konzipiert wurde (z. B. Chemieindustrie). Es stehen unterschiedliche Eintauchlängen zur Verfügung; beide Armaturen können bis zu drei Sensoren für redundante Messungen aufnehmen. Für beide Armaturen besteht die Option der Sprühereinigung.



### Modulare Eintaucharmaturen

Diese Armaturentypen bieten wirkliche Vorteile in Eintauchanwendungen wie sie z. B. in der Abwasserindustrie vorkommen. Sie eignen sich für Sensoren mit verschiedenen Anschlussgewinden. Das bedeutet, dass sie nicht nur für 12-mm-Sensoren zur pH- oder Sauerstoffmessung genutzt werden können, sondern auch für Trübungs- oder Nitratsensoren. Das System kann mithilfe verschiedener Rohre, Halter u. a. an nahezu allen Einbauorten montiert werden (Rohre, Schienen etc.).

### Flexdip

Flexdip CYA112 wird für den Einbau in offenen Behältern und Gerinnen verwendet. Solche Armaturen finden sich in der Regel in Kläranlagen.

Das modulare System erlaubt eine optimale Konfiguration für jede Messanwendung

- Verwendung von 120-mm-Memosens-Sensoren
- Edelstahl- oder PVC-Ausführungen
- Armaturenlängen von 600 mm (23,6") bis 3600 mm (142") in Stufen von je 600 mm (23,6")
- Schwimmkörperarmatur für variierende Wasserstände
- Schnell-Befestigungselemente für:
  - schnellen Einbau und Austausch von Memosens-Sensoren mit induktivem Steckkopf
  - verdrehfreien Einbau von Festkabel-Sensoren
  - Ausrichtung von Sensoren



### Einbauarmaturen

Insbesondere in Chargenprozessen lassen sich Festinstallationen mit Einbauarmaturen finden. Dann, wenn der Anwender zwischen zwei Chargen Zugriff auf den pH-Sensor haben muss. Solche Armaturen werden häufig in der Pharma- und Lebensmittelproduktion verwendet.

### Unifit

Bei der CPA842 handelt es sich um eine Edelstahl-Armatur für die Lebensmittel- & Life-Science-Industrie. Für den Prozessanschluss stehen verschiedene Optionen zur Verfügung, insbesondere hygienische Klemmverbindungen. Bei speziellen Hygieneanforderungen sind ein zertifiziertes Hygienedesign mit entsprechender Oberflächenrauigkeit sowie Zertifikate gemäß EHEDG, 3-A, ASME BPE und Pharma CoC erhältlich.



### Durchflussarmaturen

Der Einbau in Prozessrohre oder Bypässe kann mithilfe von Durchflussarmaturen erfolgen. Solche Konfigurationen finden sich häufig in Wasserwerken, in der Getränkeindustrie, der Chemieindustrie oder in Analyseschränken in Kraftwerken.

### Flowfit

Die aus Polypropylen (PP) hergestellte CPA250 eignet sich hervorragend für den Einsatz in Wasserwerken. Die robuste CPA240 ist auch in chemisch resistentem PVDF oder aus Edelstahl erhältlich und wurde zur Messung von Reinstwasser konzipiert (Vermeidung von statischer Aufladung). Für beide Armaturen bieten wir 3 Sensorsteckplätze an sowie die Möglichkeit auf chemische Sprühreinigung hochzurüsten. Für kompakte Installationen und Utilities ist die CYA21 eine sinnvolle Option.



### Wechselarmaturen

Der Hauptvorteil von Wechselarmaturen besteht darin, dass der Sensoraustausch oder der Reinigungsprozess schnell und einfach und ohne Unterbrechung des laufenden Prozesses durchgeführt werden können. Der Ein- oder Ausbavorgang kann entweder manuell oder automatisch erfolgen (pneumatisches Verfahren). Die pneumatisch betriebenen Armaturen können mit einer automatischen Reinigung und Kalibrierung kombiniert werden, da der Sensor nach dem Verfahren in einer Reinigungskammer sitzt.

### Cleanfit

Neben der Auswahl zwischen manuellem und automatischem Verfahren bieten wir auch unterschiedliche Werkstoffe, Abdichtungsstrategien und Sicherheitsfunktionen an, um das System vollständig an Ihre Anwendung anzupassen. Pneumatisch betriebene Wechselarmaturen können aus Sicherheitsgründen mit einem Kugelhahn ausgestattet werden. Zusätzlich kann die pneumatische Ausführung auch mit dem vollautomatischen Mess-, Reinigungs- und Kalibriersystem Liquiline Control ausgerüstet werden.



### Liquiline Control

Vollautomatisch messen, reinigen und kalibrieren




- 1 Pneumatische Steuereinheit
- 2 Messumformer mit Industrie-PC und Touchdisplay
- 3 Reiniger- und Pufferkanister
- 4 Doppelmembranpumpen

Siehe hierzu auch Abschnitt 5.2 auf Seite 55 oder unter [www.de.endress.com/CDC90](http://www.de.endress.com/CDC90)

# 1. Übersicht über pH-Sensoren und Einbauarten

## 1.4 pH-Armaturen

(Sensortyp: siehe Tabelle auf Seite 52)

	Flowfit CPA240	Flowfit CPA250	Flowfit CYA21	
				
<b>Prozessdruck</b>	Edelstahl: 11 bar <sub>abs</sub> bei 150 °C; PVDF: 9 bar <sub>abs</sub> bei 50 °C	7 bar <sub>abs</sub> bei 20 °C	17 bar <sub>abs</sub>	
<b>Prozesstemperatur</b>	Edelstahl: -15 bis 150 °C PVDF: 0 bis 120 °C	0 bis 80 °C	0 bis 100 °C	
<b>Werkstoffe</b> (mediumsberührend)	PVDF, Edelstahl 1.4404/316L	Polypropylen (PP)	Edelstahl 1.4404/316L	
<b>Dichtungen</b> (mediumsberührend)	EPDM/Viton/Chemraz/ Fluoraz	Viton/FKM	Sensorspezifisch	
<b>Sensoranschlüsse</b>	3 x PG 13,5	3 x PG 13,5	1 x PG 13,5, Gewinde NPT ½"	
<b>Prozessanschlüsse</b>	Einschweißadapter für DN-25-Rohr; Flansch DN 25 PN 16; Flansch ANSI 1" 150 lbs; Flansch JIS 10K 25 A; Gewinde FNPT ½"	Gewinde G 1"; Gewinde NPT 1"	Rohrleitung, 6 mm Außendurchmesser (AD) für gängige Rohrverschraubungssysteme	
<b>Reinigung</b>	Sprühreinigungsanschluss CPR31	Sprühreinigung CPR31, Chemoclean CPR3	-	
<b>Bemerkungen</b>	PAL (Potenzialausgleich) bei C4-Legierung; Tantal	LABS-freie Variante verfügbar	Kompakte Ausführung; perfekt für Anwendungen mit beengten Platzverhältnissen	
<b>Anwendungsbereich</b>	Wasser, Kesselspeisewasser, Reinstwasser, Kühlwasser, Düngemittel, Zuckerproduktion, Gaswäscher, petrochemische Industrie	Wasser, Abwasseraufbereitung oder Getränkeindustrie	Wasser, Kesselspeisewasser, Reinstwasser, Kühlwasser	

## Unifit CPA842

17 bar<sub>abs</sub>

-15 bis 140 °C

Edelstahl 1.4435/316L

EPDM-FDA, FKM, FKM-FDA,  
Silikon-FDA

1 x PG 13,5

DN 25 Standard; DN 25 auch für  
B.Braun-Anschluss; Tri-Clamp-Verbin-  
dung 1,5"; Tri-Clamp-Verbindung 2";  
Lebensmittelanschluss DN 50  
DIN11851'; Varivent DN 40-125/0,4",  
aseptischer Anschluss DN50-Gewinde  
DIN 11864-1A

-



EHEDG-Zulassung mit Oberflächen-  
rauigkeit Ra = < 0,76 µm oder < 0,38  
µm, 3-A

Lebensmittel, Life Sciences, Chemie,  
Wasser

# 1. Übersicht über pH-Sensoren und Einbauarten

## 1.4 pH-Armaturen

(Sensortyp: siehe Tabelle auf Seite 52)

	Ecofit CPA640	Dipfit CPA111	
			
<b>Prozesssdruck</b>	11 bar <sub>abs</sub> bei 90 °C, Metall 11 bar <sub>abs</sub> bei 20 °C, PVDF	5 bar <sub>abs</sub> bei 20 °C	
<b>Prozesstemperatur</b>	0 bis 140 °C	-10 bis 80 °C	
<b>Werkstoffe</b> (mediumsberührend)	PVDF, Edelstahl 1.4571/316Ti, Monel	Polypropylen (PP)	
<b>Dichtungen</b> (mediumsberührend)	Viton	EPDM	
<b>Sensoranschlüsse</b>	1 x PG 13,5	3 x PG 13,5	
<b>Prozessanschlüsse</b>	M-NPT ½"; M-NPT ¾"; Gewinde M 25 x 1,5	Flansch DN 100; Verschiebeflansch DN 100; Hängebügel	
<b>Reinigung</b>	-	externe Sprühreinigung CPR30, interne Sprühreinigung CPR31	
<b>Bemerkungen</b>	Einsatz von Glassensoren bei ¾"-Prozessanschluss	Nasshalteschale	
<b>Anwendungsbereich</b>	Wasser, Abwasser, Flockungsmittelzugabe, Oberflächenwasser, Brauchwasserkontrolle, Abwasserneutralisierung	Wasser/Abwasser	

Dipfit CPA140



Flexdip CYA112





	11 bar <sub>abs</sub> bei 150 °C, Metall 7 bar <sub>abs</sub> bei 20 °C, PVDF	1 bar <sub>abs</sub>
	PVDF: 0 bis 120 °C Edelstahl: -15 bis 150 °C, mit EPDM-Dichtung: -15 bis 140 °C	0 bis 60 °C
	PVDF, Edelstahl 1.4404/316L	PVC, Edelstahl 1.4404/316L
	EPDM/Viton/Chemraz/ Fluoraz	EPDM
	3 x PG 13,5	1 x PG 13,5 oder 1x NPT3/4" (Innen- gewinde)
	Flansch DN 80 PN1; Flansch ANSI 3" 150 lbs; Flansch JIS 10K 80A	Gewinde G ¾", 1"; Gewinde NPT ¾"; 1 x PG 13,5
	externe Sprühreinigung CPR30, interne Sprühreinigung CPR31	-
	Montage des KCI-Tanks auf der Armatur	modulares System; umfangreiches Zubehör
	Chemieindustrie, Pestizide und Düngemittel, petrochemische Industrie, Kraftwerke, Metallindustrie	Wasser/Abwasseraufbereitung, Anlagenbau, offene Gerinne, Becken, offene Tanks und Prozesswannen, schwankende Wasserstände

# 1. Übersicht über pH-Sensoren und Einbauarten

## 1.4 pH-Armaturen

(Sensorentyp: siehe Tabelle auf Seite 52)

	Cleanfit CPA871	Cleanfit CPA875	
			
<b>Max. Prozessdruck</b>	17 bar <sub>abs</sub> (abhängig von der Ausführung)	17 bar <sub>abs</sub> bis 140 °C	
<b>Prozesstemperatur</b>	-10 bis 140 °C (abhängig von der Ausführung)	-10 bis 140 °C	
<b>Werkstoffe</b> (mediumsberührend)	Edelstahl 1.4404/316L, Alloy C22, PEEK, PVDF, PVDF leitfähig	Edelstahl 1.4435/316L, Alloy C22	
<b>Dichtungen</b> (mediumsberührend)	EPDM/FKM/FFKM	EPDM-FDA/FKM-FDA/FFKM-FDA	
<b>Bedienung</b>	manuell/ pneumatisch	manuell/ pneumatisch	
<b>Sensoranschlüsse</b>	1 x PG 13,5	1 x PG 13,5	
<b>Prozessanschlüsse</b>	Clamp 2", 2½"; Flansch DN 40, DN 50, DN 80; Flansch 2", 3" (ASME B16.5); Flansch JIS 10K50, 10K80; Gewinde NPT 1½"; Gewinde G 1¼"; Milchkupplung DN 50, DN 65	Clamp 1½", 2", 2½"; Aseptik DN 25, DN 50; Neumo Biocontrol D 65; Neumo Bioconnect D 50, D 65; Milchkupplung DN 50, DN 65; Gewinde G 1¼"; Varivent Flansch	
<b>Auf pneumatischen Betrieb umstellbar</b>	Ja	Ja	
<b>Abdichtung zum Prozess</b>	O-Ringe (2x)	Formdichtung, (Ausführung mit Gewinde G1 1/4": O-Ring)	
<b>Bemerkungen</b>	Tauchkammerausführung, 3.1-Zertifikat	Doppelkammerausführung	
<b>Anwendungsbereich</b>	Wasser, Abwasser, Prozessindustrie	Lebensmittel- und Life-Sciences-Prozesse	



Cleanfit CPA450



Cleanfit CPA451



5 bar<sub>abs</sub> bei 130 °C,  
13 bar<sub>abs</sub> (statisch, Armatur darf  
nicht verfahren werden)

-15 bis 130 °C

Edelstahl 1.4404/316L, Alloy C22,  
Titan

EPDM/FKM/FFKM

manuell

1 x PG 13,5

G1½" innen; G1¼" außen; NPT 1¼"  
außen; Flansch DN32 ISO 1092-1;  
Flansch ANSI 1¼"; G1¼" innen; NPT  
1¼" außen; M-NPT 1½" außen; Flansch  
ANSI 2"

Nein

Kugelhahn

Sicherheitskit für höhere Prozess-  
drücke, 3.1-Zertifikat

Wasser, Abwasser, Prozessindustrie

3 bar<sub>abs</sub> bei 80 °C,  
11 bar<sub>abs</sub> (statisch, Armatur darf  
nicht verfahren werden)

0 bis 80 °C

Edelstahl 1.4404/316L

FKM

manuell

1 x NPT 3/4" (Innengewinde)

G2", Flansch DN50 Iso 1092-1,  
Flansch 2" ANSI

Nein

Kugelhahn



Einschweißstutzen

Wasser, Abwasser

# 1. Übersicht über pH-Sensoren und Einbauarten

## 1.4 pH-Armaturen

(Sensortyp: siehe Tabelle auf Seite 52)

	Cleanfit CPA472D	Cleanfit CPA473	
			
<b>Max. Prozessdruck</b>	11 bar <sub>abs</sub> bei 100 °C, max. 140 °C	7 bar <sub>abs</sub> bei 100 °C	
<b>Prozesstemperatur</b>	0 bis 140 °C	Druckzylinder PA: max. 80 °C Druckzylinder Edelstahl: 100 °C/6 bar (im Dauerbetrieb)	
<b>Werkstoffe</b> (mediumsberührend)	PEEK, PVDF, leitfähiges PVDF, Hastelloy C22, Titan, Edelstahl 1.4571/316Ti	Edelstahl 1.4404/316L	
<b>Dichtungen</b> (mediumsberührend)	EPDM/FKM/FFKM	EPDM/FKM/FFKM	
<b>Bedienung</b>	manuell/ pneumatisch	manuell/ pneumatisch	
<b>Sensoranschlüsse</b>	1 x PG 13,5	1 x PG 13,5	
<b>Prozessanschlüsse</b>	1¼ Innengewinde; Flansch DN 50, DN 80; 2" ANSI 150 lbs; Flansch JIS 10K 25 A	1¼ Innengewinde; Tri-Clamp-Verbin- dung 2"; Lebensmittelanschluss DN 65 (DIN 11 851); Flansch DN 50; 2" ANSI 150 lbs	
<b>Auf pneumatischen Betrieb umstellbar</b>	Ja	Ja	
<b>Abdichtung zum Prozess</b>	O-Ringe (3x)	Kugelhahn	
<b>Spezielle Optionen</b>	verschiedene Durchflussarmaturen PFA-Auskleidung, 3.1-Zertifikat	Durchflussskammer, optional mit Abstreifdichtung	
<b>Anwendungsbereich</b>	Heavy-Duty- und Prozessanwendungen	Chemieindustrie, Papierindustrie, klebrige Medien	

## Cleanfit CPA474



7 bar <sub>abs</sub> bei 80 °C	
PP: 0 bis 60 °C PVDF/PEEK: 0 bis 120 °C	
Polypropylen (PP)/PEEK/PVDF	
EPDM/FKM/FFKM	
manuell/ pneumatisch	
1 x PG 13,5	
DN 50 (DIN 11 851); Flansch DN 50; 2" ANSI 150 lbs	
Ja	
Kugelhahn	
Durchflussskammer, optional mit Abstreifdichtung	
Papierindustrie, Brauchwasser- aufbereitung	

# A

# 1. Übersicht über pH-Sensoren und Einbauarten

## 1.5 Typen von Messumformern für die pH-Messung



### Liquiline CM44 und CM44R

Der digitale Vierdraht-Messumformer bietet bis zu acht Kanäle. Er verfügt über eine einfache, intuitive Bedienung mit Klartextmenüs in 17 Sprachen. Da es mit dem Messumformer möglich ist 12 verschiedene Parameter zu messen, können Sie alle Memosens-Sensoren beliebig miteinander kombinieren. Die Memosens-Technologie bildet die Basis für Funktionen zur vorausschauenden Wartung, da sie bereits viele digitale Sensordaten und Prozessinformationen bereitstellt.

Die für den Liquiline CM44 verfügbare Heartbeat Technology sorgt für eine dauerhafte Prozess- und Gerätediagnose, zum Beispiel mithilfe von Funktionen wie dem PCS (Process

Check System), der Delta-Steigung, dem Delta-Nullpunkt oder einem Kalibriertimer. Sie helfen Ihnen dabei, Ihre Wartungsstrategie zu optimieren. Die Heartbeat Technology umfasst zudem Verifikationsroutinen und ermöglicht es automatisch Verifikationsberichte zu erstellen.

Liquiline CM44 bietet bis zu acht 0/4 – 20 mA-Stromausgänge, bis zu 4 Relais sowie Feldbusse wie HART, PROFIBUS DP, Modbus TCP/RTU, EtherNet/IP und Profinet. Der Vierdraht-Messumformer ermöglicht zudem einen komfortablen Fernzugriff über Ethernet-Webserver. Liquiline CM44 ist sowohl als Feldgerät als auch zur Montage in Schaltschränken und auf Hutschienen erhältlich.



### Liquiline CM42

Die einfache, intuitive Bedienung mit Klartextmenüs in 14 Sprachen ist einer der Vorteile, die diesen Zweidraht-Messumformer auszeichnen. Er eignet sich sowohl für Anwendungen in explosions- als auch nicht explosionsgefährdeten Bereichen. Die Funktion zur vorausschauenden Wartung kann zusammen mit unseren Memosens-Sensoren eingesetzt werden, um z. B. Kalibrierzyklen anzuzeigen. Die Neuparametrierung von der pH- zur Leitfähigkeitsmessung oder zur Messung von gelöstem

Sauerstoff lässt sich spielend einfach, lediglich mit Hilfe eines Sensorwechsels durchführen. Verwenden Sie den Liquiline Messumformer oder Memobase Plus zur Kalibrierung der Memosens-Sensoren im Labor. Ihr Vorteil: Vorkalibrierte Sensoren lassen sich im Prozess schnell austauschen und das minimiert deutlich die Unterbrechungen der pH-Messung. Verfügbare Ausgänge sind neben dem 4 – 20 mA- und dem HART-Ausgang auch FOUNDATION Fieldbus und PROFIBUS PA.



#### **Liquiline CM14**

Liquiline CM14 ist ein Basis-Messumformer, der alles bietet, was Sie zum Betrieb einer Standardmessstelle benötigen. Er passt in die üblichen Einbauöffnungen von Schaltschränken

und ist dank der digitalen Memosens-Technologie leicht in Betrieb zu nehmen. Das Hot-Plug&Play-Konzept mit Memosens erlaubt Ihnen die schnelle Installation und Inbetriebnahme Ihrer digitalen Sensoren.



#### **Liquiline Compact CM72/CM82**

Die kleinsten Messumformer für Memosens-Sensoren: Liquiline Compact CM72 und CM82 werden direkt, ohne eigene Stromversorgung, auf den Sensor gesteckt. Als schleifengespeiste 2-Draht-Geräte können Liquiline Compact Messumformer zudem unmittelbar an eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) angeschlossen werden. Darüber erfolgt auch die Energieversorgung. Die kompakten Messumformer sind nur 11 cm lang und 2 cm breit und passen somit zusammen mit dem Sensor in fast jede Armatur. Liquiline Compact CM82 bietet trotz seines schlanken Gehäuses die volle Flexi-

bilität und Konfigurierbarkeit eines Multiparameter-Messumformers. Zusätzlich bietet er eine einfache, sichere Bedienung und Konfiguration über Tablet oder Smartphone via verschlüsselter Bluetooth-Verbindung. Mit der SmartBlue-App bleiben alle Messstellen innerhalb der Bluetooth-Reichweite des Geräts immer im Blick, können konfiguriert und Diagnosen erstellt werden. Liquiline Compact CM72 und CM82 können im Ex- und Nicht-Ex-Bereich eingesetzt werden. Somit sind Messstellen an schwer zugänglichen oder gefährlichen Stellen aus sicherer Distanz überprüf- und konfigurierbar.




#### **Liquisys CPM223/CPM253**

Der Liquisys-Messumformer ist in zwei Ausführungen erhältlich: Das Modell CPM223 wird im Schaltschrank montiert, während das Modell CPM253 über ein Feldgehäuse verfügt. Relaisfunktionen sind als Option erhältlich (z. B. Neutralisierungsprozesse und Sprühreinigungs-funktion).

0/4 – 20 mA-, HART- oder PROFIBUS PA/DP-Ausgänge ermöglichen den Anschluss des Gerätes an Ihre Steuerung. Der Messumformer steht zur Messung von pH-Wert, Leitfähigkeit, gelöstem Sauerstoff, und Chlorgehalt zur Verfügung.

# 1. Übersicht über pH-Sensoren und Einbauarten

## 1.6 pH-Messumformer

	Liquiline CM44/CM44R	Liquiline CM42	
			
<b>Gemessene Parameter</b>	pH (Glas u. ISFET), Redox, Leitfähigkeit, Chlor, Sauerstoff, Trübung, Nitrat, SAK, Ammonium, Schlamm Spiegel, Kalium, Chlorid	pH Glas, pH ISFET, Redox, Leitfähigkeit, Sauerstoff	
<b>Eingang</b>	Memosens, 4 bis 20mA, digital	Memosens, analog	
<b>Kanäle</b>	max. 8 Kanäle	Einkanal	
<b>Energieversorgung</b>	24V DC/AC (+20/-15%) 100 bis 230V AC, 50/60Hz (±15%)	12,5 bis 30 V DC (HART, ohne HART) 9 bis 32 V DC (Feldbus)	
<b>Ausgang</b>	Max. 8 analog 0/4 bis 20 mA, max. 4 digital, 8 Relais, Alarmrelais, Feldbuskommunikation	Max. 2 analog 0/4 bis 20 mA, Feldbuskommunikation	
<b>Anzeige</b>	Grafikanzeige in Klartext	Grafikanzeige in Klartext	
<b>Schutzart</b>	Feldgerät: IP 66/67, NEMA TYPE 4X; Schaltschrank-/Hutschienengerät: IP 20; Display: IP 66	IP 66/67, NEMA Type 4X	
<b>Kommunikation</b>	HART, PROFIBUS DP, Modbus TCP/RTU, EtherNet/IP, Profinet, Webserver	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	
<b>Gehäuse</b>	Kunststoff	Kunststoff, Edelstahl	
<b>Montage</b>	Mast, Geländer, Hutschiene, Wand	Wand, Mast, Schalttafel	
<b>Zertifikate und Zulassungen</b>	Qualitätszertifikat	Qualitätszertifikat, Explosionsschutz	
<b>Spezielle Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vierdraht-Multiparameter-Messumformer</li> <li>■ Heartbeat Technology</li> <li>■ Mathematikfunktionen</li> <li>■ Reinigungsfunktion, Regler</li> <li>■ Quick- Setup-Funktion</li> <li>■ Modular erweiterbar, SD-Karte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zweidraht-Messumformer</li> <li>■ Quick-Setup-Funktion</li> <li>■ Navigator</li> <li>■ Austauschbares Sensormodul</li> <li>■ Vorausschauendes Wartungssystem</li> <li>■ Auch für analoge Sensoren geeignet</li> </ul>	

### Liquiline CM14



### Liquiline Compact CM72/CM82



### Liquisys CPM253/ CPM223



pH Glas, Redox, Leitfähigkeit, Sauerstoff	pH Glas, pH ISFET, Redox, Leitfähigkeit, Sauerstoff	pH Glas, pH ISFET, Redox, Leitfähigkeit, Sauerstoff, Chlor
Memosens	Memosens-Steckkopf	Memosens, analog
Einkanal	Einkanal	Einkanal
24 V bis 230 V AC/DC Weitbereichs-netzteil	12,6 bis 30 V DC	100/115/230 V AC 24 V AC/DC
Max. 2 analog 0/4 bis 20 mA, 2 Relais als Grenzwertschalter	1 analog 4 bis 20 mA	2 analog (linear, optional benutzerdefinierte Kennlinie), Alarmrelais, bis zu 4 zusätzliche Relais
2-zeilig, LCD mit Dot Matrix, 7-Segment	LED rot und grün	2-zeilig, LCD
Front: IP 65, NEMA Type 4X; Gehäuse: IP 20	IP 67/68, NEMA Type 6	Feldgerät: IP 65, NEMA Type 4X; Schalttafelgerät: IP 54 (Front), IP 30 (Gehäuse)
	CM82: Bluetooth®, HART	HART, PROFIBUS PA, PROFIBUS DP
Kunststoff	PEEK	Kunststoff
Schalttafel	platzsparend, direkt auf Sensor	Wand, Mast, Schalttafel
Qualitätszertifikat	Qualitätszertifikat, Explosionsschutz, Funkzulassungen	Qualitätszertifikat
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vierdraht-Messumformer</li> <li>■ Kompaktes Gerät für Schaltschränke</li> <li>■ Günstige Alternative</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zweidraht-Messumformer</li> <li>■ Einfache Bedienung/Inbetriebnahme</li> <li>■ Verbindung über Bluetooth</li> <li>■ Über SmartBlue-App bedien- und konfigurierbar</li> <li>■ Platzsparende Installation in Armaturen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vierdraht-Messumformer</li> <li>■ Reinigung per Timer, Chemoclean, PID-Regler</li> <li>■ Auch für analoge Sensoren geeignet</li> </ul>

## 2. Checkliste

Kontakttdaten des Kunden:			
Name:		Unternehmen:	
E-Mail:		Telefon:	
		Bitte ausfüllen	Hinweise
Medium	pH-Bereich		
	Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]		
	Sulfide ( $\text{S}^{2-}$ ), Cyanide ( $\text{CN}^-$ ), Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) [ $\text{mg}/\text{l}$ ]		
	Flusssäure ( $\text{HF}$ ) [ $\text{mg}/\text{l}$ ]		
	Gehalt an organischen Lösungsmitteln [%]		
	Fetthaltiges, schmieriges, klebriges Medium		
	Schwebstoffe		
	Schleifmittel		
Prozessdaten	Prozesstemperatur		
	Max. Prozessdruck		
	Durchflussgeschwindigkeit		
Prozessanschluss	Anschlussart/Größe		
Einbau	Umgebungstemperatur		
	Installation in Rohren		
	Einbau in Behältern	Von der Oberseite: Von der Seite:	
	Installation im Bypass-Rohr		
	Probenvorbereitung		
Messumformer	2-/4-Draht		
	Schutzart		
	Digitale Kommunikation (HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus)		
	Soll die Dosierung durch den Messumformer gesteuert werden?		
	Automatische Reinigung?		
	Darf das Reinigungsmedium das Messmedium kontaminieren?		
	Mehrkanalgerät		
Gerätezulassungen/ Zertifikate	Ex (Ex ia, Ex d)		
	EHEDG		
	3-A		
	FDA-gelisteter Werkstoff		
	SIL		
	3.1-Zertifikat		



**Kontaktdaten des Kunden:**

Name:

Unternehmen:

E-Mail:

Telefon:

**Besondere Anforderungen / kurze Beschreibung des Anwendungsbereichs / Zeichnung:**

# 3. Auswahl der passenden pH-Sensoren

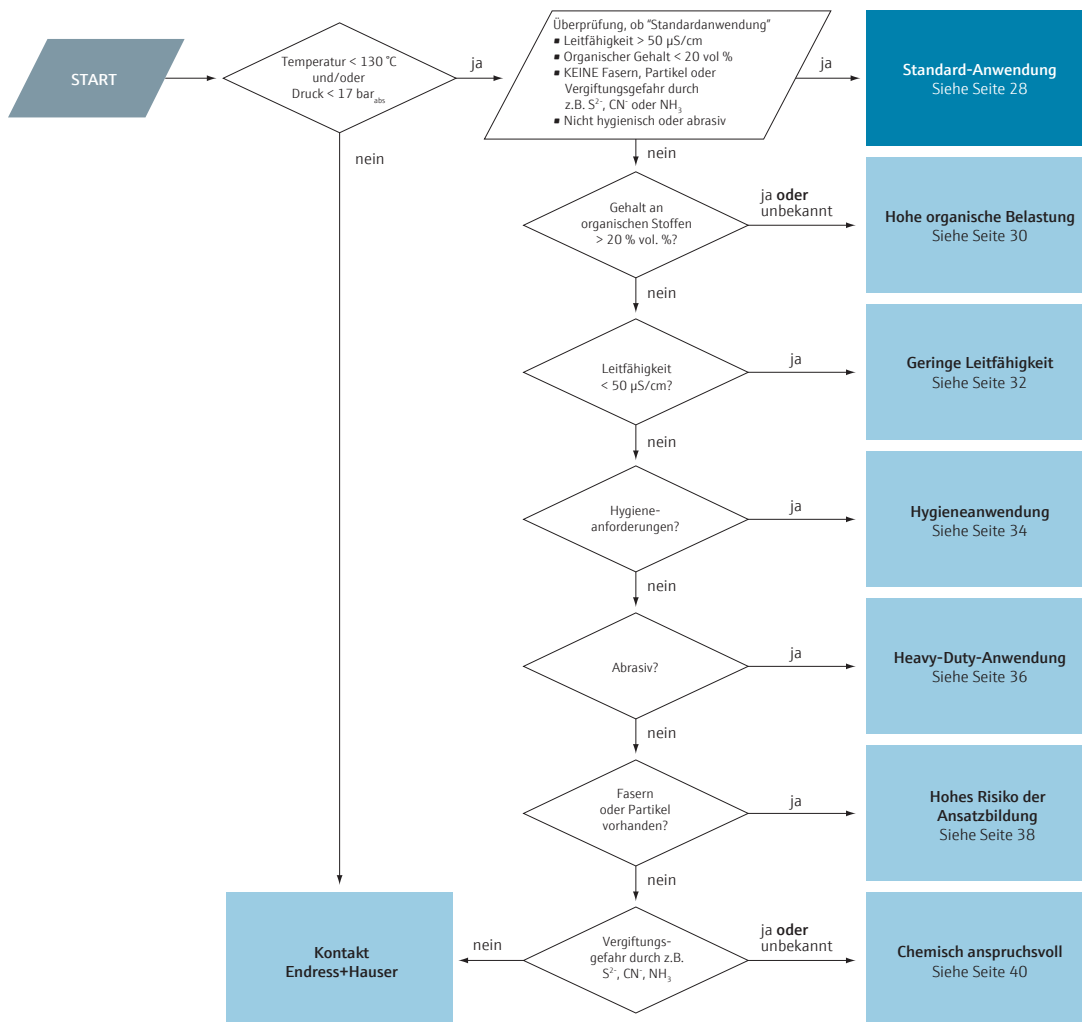
## 3.1 Flussdiagramm zur Auswahl der pH-Sensoren

Die Auswahl des pH-Sensors richtet sich in erster Linie nach dem chemischen und physikalischen Verhalten des Mediums. Kombinationen mit prozess- oder industriespezifischen Anforderungen wie z. B. Anforderungen an die Hygiene reduzieren die Auswahl der geeigneten pH-Sensoren. Die Schlüsselkriterien sind in erster Linie jedoch die maximal zu erwartende Lebensdauer und der Wartungsaufwand wie z. B. Kalibrierung oder Nachfüllen des KCl.

Es bestehen in der Hauptsache 2 Ansätze:

- a) Das Gerät der ersten Wahl, das für die genannte Anwendung empfohlen wird
- b) Verifizierung eines "bekannten" pH-Sensors für eine neue "unbekannte" Anwendung

Da sich manche Bedingungen möglicherweise nur schwer vorhersagen lassen, gibt es im Flussdiagramm auch die Auswahlmöglichkeit "unbekannt". Von hier aus werden Sie zu den einzelnen Kapiteln weitergeleitet [3.2 – 3.8] – unter Angabe des empfohlenen pH-Sensors sowie der wichtigsten Vorteile, Einsatzgrenzen und Alternativen. Um die Komplexität zu verringern, wurde die Darstellung vereinfacht; es kann daher sein, dass Sie auf Kombinationen stoßen, die eine Kontaktaufnahme zu Experten erforderlich machen.



# 3. Auswahl der passenden pH-Sensoren

## 3.2 Anwendung: Standard

B

Standard-  
Anwendung

Vorschlag				
<b>Memosens CPS11E</b> <b>Orbisint CPS11</b>		<b>Memosens CPS16E</b>		<b>Memosens CPF81E</b> <b>Orbipac CPF81</b>
				
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schmutz abweisendes Teflon-Diaphragma</li> <li>■ Universeller Sensor mit breitem Anwendungsspektrum</li> <li>■ CPS16E: Gleichzeitige Messung von pH-, Redox- und rH-Werten für besseren Prozessüberblick</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schmutz abweisendes Teflon-Diaphragma</li> <li>■ Sensor integriert in Kunststoffhalterung mit Gewindeanschluss</li> </ul>	
<b>Technische Daten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prozesstemperatur</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prozesstemperatur</li> </ul>	
	-15 °C bis +80 °C (A-Glas), 0 °C bis 135 °C (B-Glas) bis zu 17 bar <sub>abs</sub>		0 °C bis 80 °C (NN-Version), 0 bis 110 °C (LH-Version) bis zu 11 bar <sub>abs</sub> (80 °C)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Max. Prozessdruck</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Max. Prozessdruck</li> </ul>	
	1 bis 12 (A-Glas), 0 bis 14 (B-Glas) 120, 225, 360 und 425 mm Memosens und TOP68		0 bis 14 Memosens, TOP68 und Festkabel	
<b>Einsatzgrenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stark verschmutzende Medien erfordern eine Sprühreinigung – siehe Armatur Seite 12 ff.</li> <li>■ Langsameres Ansprechen des Sensors mit Teflon-Diaphragma</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stark verschmutzende Medien erfordern eine Sprühreinigung – siehe Armatur Seite 12 ff.</li> <li>■ Langsameres Ansprechen des Sensors mit Teflon-Diaphragma</li> </ul>	
► = Produkt-alternative	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Flüssigkeitsgefüllt CPS41/CPS41E mit Keramik-diaphragma oder CPS31E mit drei Keramik-diaphragmen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>► Flüssigkeitsgefüllt CPS41/CPS41E mit Keramik-diaphragma</li> </ul>	

Anwendung: Standard		
Bedingungen	Prozess/Industrie	Typ. Flüssigkeiten
<ul style="list-style-type: none"> <li>Leitfähigkeit &gt; 50 µS/cm</li> <li>Gehalt an organischen Stoffen &lt; 20 vol %</li> <li>NICHT hygienisch oder abrasiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neutralisation</li> <li>Wasseraufbereitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wasser</li> <li>Abwasser</li> </ul>

**Memosens CPS41E**  
**Ceraliquid CPS41**



**Memosens CPS31E**  
**Ceratrix CPS31**





<ul style="list-style-type: none"> <li>Schnelles Ansprechen dank Keramikdiaphragma und Flüssigkeitsfüllung</li> <li>Höhere Beständigkeit gegen Verschmutzungen durch kontinuierliches Spülen des Diaphragmas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schnelles Ansprechen dank Keramikdiaphragma</li> <li>Höhere Beständigkeit gegen Verschmutzung durch Silberchloridschüttung</li> <li>Für chlorhaltige Anwendungen dank speziellem Aufbau des Referenzelements</li> </ul>	
-15 °C bis 80 °C (A-Glas), 0 °C bis 135 °C (B-Glas) bis zu 11 bar <sub>abs</sub> , KCl-Behälter CPY7B mit Gegendruck erforderlich 2 bis 12 (A-Glas), 0 bis 14 (B-Glas) 120, 225, 360 und 425 mm Memosens und TOP68	-15 bis 80°C bis zu 4 bar <sub>abs</sub> 1 bis 12 120 mm Memosens, TOP68 und KOAX	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manuelles Nachfüllen des Elektrolytgefäßes CPY7B erforderlich</li> <li>Stark verschmutzende Medien erfordern eine Sprühreinigung – siehe Armatur Seite 12 ff.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gelgefüllt CPS11/CPS11E oder CPF81/CPF81E</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empfindlich bei stark verschmutzenden Medien durch kleine Poren des Keramikdiaphragmas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gelgefüllt CPS11/ CPS11E oder CPF81/CPF81E</li> </ul>	

# 3. Auswahl der passenden pH-Sensoren

## 3.3 Anwendung: Hohe organische Belastung

B

Hohe organische Belastung

Vorschlag				
Memosens CPS47E		Memosens CPS77E		
				
<b>Vorteile</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Alterung des ISFET-Chips durch organische Stoffe</li> <li>Stabile und schnelle Messung durch Referenzsystem auf Flüssigkeitsbasis</li> </ul>		
<b>Technische Daten</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesstemperatur: -15 °C bis 135 °C</li> <li>Max. Prozessdruck: bis zu 11 bar<sub>abs</sub>, KCl-Behälter CPY7B mit Gegendruck erforderlich</li> <li>pH-Bereich: 0 bis 14</li> <li>Sensoren-längen: 120, 225, 360 und 425 mm</li> <li>Übertragung: Memosens</li> </ul>		
<b>Einsatzgrenzen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Über längere Zeit heiße Alkalien z. B. während des Reinigens im Prozess (CIP)</li> <li>Verschmutzende Medien</li> <li>Glassensor CPS41E</li> <li>CPS41E und automatische Reinigung mit Liquiline Control [siehe Seite 55]</li> <li>Bemerkung: Im Allgemeinen wird eine automatische Reinigung mit Liquiline Control [siehe Seite 55] empfohlen.</li> </ul>		
▶ = Produkt-alternative				



Anwendung: Hohe organische Belastung		
Bedingungen	Prozess/Industrie	Typ. Flüssigkeiten
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gehalt an organischen Stoffen &gt; 20 vol %</li> <li>■ KEINE Fasern, Partikel oder Vergiftungsgefahr durch z.B. S<sup>2-</sup>, CN<sup>-</sup> oder NH<sub>3</sub></li> <li>■ NICHT hygienisch oder abrasiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Farbstoff- und Pigmentproduktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Imprägnierharz</li> </ul>


### 3. Auswahl der passenden pH-Sensoren

#### 3.4 Anwendung: Geringe Leitfähigkeit

B

Geringe  
Leitfähigkeit



Vorschlag				
<p><b>Memosens CPS11E-xAS</b> <b>Orbisint CPS11</b></p>  <p>mit Salzvorrat</p>		<p><b>Memosens CPS41E</b> <b>Ceraliquid CPS41</b></p> 		
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kein Nachfüllen des Elektrolyts notwendig</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Schnelles Ansprechen dank Keramikdiaphragma und Flüssigkeitsfüllung</li> <li>Lange Lebensdauer durch kontinuierliches Nachfüllen des Referenzelektrolyts</li> </ul>	
<b>Technische Daten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesstemperatur: -15 °C bis 80 °C (A-Glas)</li> <li>Max. Prozessdruck: bis zu 7 bar<sub>abs</sub></li> <li>pH-Bereich: 1 bis 12 (A-Glas)</li> <li>Sensorklängen: 120, 225, 360 und 425 mm</li> <li>Übertragung: Memosens und TOP68</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesstemperatur: -15 °C bis 80 °C (A-Glas), 0 °C bis 135 °C (B-Glas)</li> <li>Max. Prozessdruck: bis zu 11 bar<sub>abs</sub>, KCl-Behälter CPY7B mit Gegendruck erforderlich</li> <li>pH-Bereich: 2 bis 12 (A-Glas), 0 bis 14 (B-Glas)</li> <li>Sensorklängen: 120, 225, 360 und 425 mm</li> <li>Übertragung: Memosens und TOP68</li> </ul>	
<b>Einsatzgrenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschränkte Lebensdauer von ca. 6 Monaten bis der Salzvorrat aufgebraucht ist</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manuelles Nachfüllen des Elektrolytgefäßes erforderlich</li> <li>Möglichkeit des kontinuierlichen Austrags von KCl-Spuren</li> </ul>	
► = Produktalternative	► CPS41/CPS41E		<ul style="list-style-type: none"> <li>Gelgefüllt CPS11/CPS11E mit Salzvorrat</li> <li>► CPS11/CPS11E</li> </ul>	





Anwendung: Geringe Leitfähigkeit		
Bedingungen	Prozess/Industrie	Typ. Flüssigkeiten
<ul style="list-style-type: none"> <li>Leitfähigkeit &lt; 50 <math>\mu\text{S}/\text{cm}</math></li> <li>KEINE Fasern, Partikel oder Vergiftungsgefahr durch z.B. <math>\text{S}^{2-}</math>, <math>\text{CN}^-</math> oder <math>\text{NH}_3</math></li> <li>NICHT abrasiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kraftwerke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesselspeisewasser</li> <li>Rein-/Reinstwasser</li> </ul>

### 3. Auswahl der passenden pH-Sensoren

#### 3.5 Anwendung: Hygiene

Vorschlag			
Memosens CPS61E		Memosens CPS77E	
			
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ "Certificate of Compliance" zur Bestätigung der Biokompatibilität erhältlich – CIP/SIP-beständig</li> <li>■ Druckbeaufschlagte Referenz für besseren Schutz vor Verblockung erhältlich</li> <li>■ Ausführung für Überkopfeinbau z.B. in kleinen Fermentern</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Glasloser ISFET-Sensor</li> <li>■ "Certificate of Compliance" zur Bestätigung der Biokompatibilität erhältlich</li> </ul>
<b>Technische Daten</b>			
■ Prozesstemperatur	0 °C bis 135 °C		-15 °C bis 135 °C
■ Max. Prozessdruck	bis zu 14 bar <sub>abs</sub> , bis zu 11 bar <sub>abs</sub> Ausführung für Überkopfeinbau, bis zu 7 bar <sub>abs</sub> druckbeaufschlagte Referenz		bis zu 11 bar <sub>abs</sub>
■ pH-Bereich	0 bis 14		0 bis 14
■ Sensorlängen	120, 225, 360 und 425 mm		120, 225, 360 und 425 mm
■ Übertragung	Memosens		Memosens
<b>Einsatzgrenzen</b>			
► = Produkt-alternative	► Glasbruchrisiko	► Glaslose ISFET-Sensoren CPS77E/ CPS47E	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Über längere Zeit heiße Alkalien z. B. bei CIP</li> <li>■ Verschmutzende Medien</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>► Sensorwechsel während Reinigungszyklus oder Einsatz CPS61E</li> <li>► CPS61E oder automatische Reinigung [s. Seite 55]</li> </ul>


Anwendung: Hygiene		
Bedingungen	Prozess/Industrie	Typ. Flüssigkeiten
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gehalt an organischen Stoffen &lt; 20 vol %</li> <li>■ NICHT abrasiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nahrungsmittel</li> <li>■ Life Sciences</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fermentation</li> <li>■ Wasser für Injektionszwecke (Water for Injection, WFI)</li> </ul>

Memosens CPS47E		Ceramax CPS341D	
			
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Glasloser ISFET-Sensor</li> <li>■ Mit Flüssigkeit gefülltes Referenzsystem zur Vermeidung von Verstopfungen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Langzeitstabilität</li> <li>■ Weniger Kalibrierung</li> <li>■ Lebensdauer bis zu ca. 5 Jahre</li> <li>■ Geringeres Bruchrisiko</li> <li>■ Einbau mit hygienischem Prozessanschluss direkt im Prozess</li> <li>■ Schnelles Ansprechen</li> <li>■ Hochviskose Medien</li> </ul>	
<p>-15 °C bis 135 °C</p> <p>bis zu 11 bar<sub>abs</sub>, KCl-Behälter CPY7B mit Gegendruck erforderlich</p> <p>0 bis 14</p> <p>120, 225, 360 und 425 mm Memosens</p>		<p>0 °C bis 140 °C</p> <p>bis zu 7 bar<sub>abs</sub></p> <p>0 bis 10 (Messbereich), 0 bis 14 (Anwendungsbereich)</p> <p>– Memosens</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Über längere Zeit heiße Alkalien z. B. bei CIP</li> <li>■ Verschmutzende Medien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sensorwechsel während Reinigungszyklus oder Einsatz CPS61E, CPS71E</li> <li>▶ automatische Reinigung [s. Seite 55] und/oder CPS61E, CPS71E</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Manuelles Nachfüllen des Elektrolytgefäßes erforderlich</li> <li>■ Bedeutend höhere Investitionskosten als bei einem Standardsensor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Gelgefüllt CPS61E oder CPS77E</li> </ul>

### 3. Auswahl der passenden pH-Sensoren

#### 3.6 Anwendung: Heavy Duty – abrasiv

B




Vorschlag				
<b>Memosens CPF81E</b> <b>Orbipac CPF81</b>		<b>Memosens CPS97E</b>		
				
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flachmembran verhindert Glasabrieb</li> <li>Referenzsystem mit Doppelkammer bietet besseren Schutz vor Vergiftung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Sensordesign erlaubt eine von der Fließrichtung abgewandte Ausrichtung des ISFET-Chips</li> </ul>	
<b>Technische Daten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesstemperatur: 0 °C bis 80 °C (NN-Version), 0 bis 110 °C (LH-Version)</li> <li>Max. Prozessdruck: bis zu 11 bar<sub>abs</sub> (80 °C)</li> <li>pH-Bereich: 0 bis 14</li> <li>Sensorlängen: –</li> <li>Übertragung: Memosens, TOP68 und Festkabel</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatur: -15 °C bis 110 °C</li> <li>Druck: bis zu 11 bar<sub>abs</sub></li> <li>pH-Bereich: 0 bis 14</li> <li>Sensorlängen: 120, 225, 360 und 425 mm</li> <li>Übertragung: Memosens</li> </ul>	
<b>Einsatzgrenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stark abrasive Partikel reduzieren die Lebensdauer</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Lochdiaphragma bedeutet weniger Schutz vor Vergiftung</li> </ul>	
► = Produkt-alternative	► ISFET CPS97E		► CPF81E	

Heavy-Duty-Anwendung

Anwendung: Heavy Duty – abrasiv		
Bedingungen	Prozess/Industrie	Typ. Flüssigkeiten
<ul style="list-style-type: none"> <li>Leitfähigkeit &gt; 50 µS/cm</li> <li>Gehalt an organischen Stoffen &lt; 20 vol %</li> <li>NICHT hygienisch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bergbau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schlämme</li> </ul>


### 3. Auswahl der passenden pH-Sensoren





#### 3.7 Anwendung: Hohes Risiko der Ansatzbildung

Vorschlag					
Memosens CPS91E Orbipore CPS91		Memosens CPS96E		Memosens CPS11E Orbisint CPS11	
Memosens CPS16E					
					
<b>Vorteile</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Lochdiaphragma ist weniger anfällig für Verstopfungen</li> <li>Gute Beständigkeit gegen Gifte dank Ionenfalle der CPS96E und CPS91E Ausführung "BT"</li> <li>CPS96E: Gleichzeitige Messung von pH-, Redox- und rH-Werten für besseren Prozessüberblick</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Schmutz abweisendes Teflon-Diaphragma</li> <li>Universelles Gerät mit breitem Anwendungsspektrum</li> <li>Exzellente Beständigkeit gegen Gifte dank Ionenfalle der CPS16E und CPS11E "BT"-Ausführung</li> <li>CPS16E: Gleichzeitige Messung von pH-, Redox- und rH-Werten für besseren Prozessüberblick</li> </ul>	
<b>Technische Daten</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesstemperatur</li> <li>Max. Prozessdruck</li> <li>pH-Bereich</li> <li>Sensorenlängen</li> <li>Übertragung</li> </ul>		0 °C bis 110 °C  bis zu 14 bar <sub>abs</sub> 0 bis 14 120, 225, 360 und 425 mm Memosens und TOP68 (CPS91)		-15 °C bis 80 °C (A-Glas), 0 °C bis 135 °C (B-Glas) bis zu 17 bar <sub>abs</sub> 1 bis 12 (A-Glas), 0 bis 14 (B-Glas) 120, 225, 360 und 425 mm Memosens und TOP68 (CPS11)	
<b>Einsatzgrenzen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>= Produktalternative</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Extrem hohes Vergiftungsrisiko</li> <li>Stark verschmutzende Medien</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Partikeln geringer Größe besteht die Möglichkeit von Verstopfungen</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>CPS11/CPS11E mit Option "BT", CPS16E</li> <li>automatische Reinigung [s. Seite 55]</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>CPS91/CPS91E, CPS96E</li> </ul>	

Anwendung: Hohes Risiko der Ansatzbildung		
Bedingungen	Prozess/Industrie	Typ. Flüssigkeiten
<ul style="list-style-type: none"> <li>Leitfähigkeit &gt; 50 <math>\mu\text{S}/\text{cm}</math></li> <li>Gehalt an organischen Stoffen &lt; 20 vol %</li> <li>NICHT hygienisch oder abrasiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Papier- und Zellstoffindustrie</li> <li>Prozessindustrie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Papierbleiche</li> <li>Emulsionen</li> <li>Rauchgasentschwefelung</li> </ul>

### 3. Auswahl der passenden pH-Sensoren

#### 3.8 Anwendung: Chemisch anspruchsvoll

Vorschlag					
	<div>Memosens CPS71E Ceragel CPS71</div> <div></div> <div>(TP-Ausführung)</div>		<div>Memosens CPS76E</div> <div></div> <div>(TP-Ausführung)</div>	<div>Memosens CPS11E Orbisint CPS11</div> <div></div> <div>(TA-Ausführung)</div>	<div>Memosens CPS16E</div> <div></div>
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"><li>Schnelle Ansprechzeit ohne Nachfüllen des Elektrolyts</li><li>Druckbeaufschlagtes Referenzsystem für bessere Beständigkeit gegen Vergiftung</li><li>CPS76E: Gleichzeitige Messung von pH-, Redox- und rH-Werten für besseren Prozessüberblick</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>Schmutz abweisendes Teflon-Diaphragma</li><li>Exzellente Beständigkeit gegen Referenzgifte dank Ionenfalle</li><li>Universelles Gerät mit breitem Anwendungsspektrum</li><li>CPS16E: Gleichzeitige Messung von pH-, Redox- und rH-Werten für besseren Prozessüberblick</li></ul>		
Technische Daten	<ul style="list-style-type: none"><li>Prozesstemperatur 0 °C bis 100 °C</li><li>Max. Prozessdruck bis zu 7 bar<sub>abs</sub> druckbeaufschlagtes Referenzsystem 0 bis 14 120, 225, 360 und 425 mm Memosens und TOP68 (CPS71)</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>-15 °C bis 80 °C (A-Glas), 0 °C bis 135 °C (B-Glas) bis zu 17 bar<sub>abs</sub></li><li>1 bis 12 (A-Glas), 0 bis 14 (B-Glas) 120, 225, 360 und 425 mm Memosens und TOP68 (CPS11)</li></ul>		
Einsatzgrenzen	<ul style="list-style-type: none"><li>Eingeschränkt einsetzbar in stark verschmutzten Medien</li><li>► CPS41/CPS41E</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>Langsameres Ansprechen durch Memoryeffekte des PTFE-Diaphragmas</li><li>► CPS41/CPS41E oder CPS71/CPS71E/ CPS76E „TP-Ausführung“</li></ul>		
► = Produktalternative					



Memosens CPS41E  
Ceraliquid CPS41



Anwendung: Chemisch anspruchsvoll		
Bedingungen	Prozess/Industrie	Typ. Flüssigkeiten
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vergiftungsgefahr z. B. durch <math>S^{2-}</math>, <math>CN^-</math> oder <math>NH_3</math></li> <li>■ Leitfähigkeit &gt; 50 <math>\mu S/cm</math></li> <li>■ Gehalt an organischen Stoffen &lt; 20 vol %</li> <li>■ NICHT hygienisch oder abrasiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Batchreaktoren</li> <li>■ Mischungsüberwachung</li> <li>■ Neutralisation</li> <li>■ Prozesswasser in der chemischen Industrie</li> <li>■ Farb- und Pigment-synthese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HCN-Produktion</li> <li>■ Chemische Prozesslösungen</li> </ul>

- Schnelles Ansprechen dank Keramikdiaphragma und Flüssigkeitsfüllung
- Lange Lebensdauer mit herausragender Beständigkeit gegen Gifte dank kontinuierlichem Nachfüllen der Referenzsubstanz

-15 °C bis 80 °C (A-Glas),  
0 °C bis 135 °C (B-Glas)  
bis zu 11 bar<sub>abs</sub>, KCl-Behälter CPY7B  
mit Gegendruck erforderlich  
1 bis 12 (A-Glas), 0 bis 14 (B-Glas)  
120, 225, 360 und 425 mm  
Memosens und TOP68 (CPS41)

- |                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Manuelles Nachfüllen des Elektrolytgefäßes erforderlich</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ gelgefüllt CPS11 „BT-Ausführung“, CPS11E „TA-Ausführung“, CPS16E oder CPS71/CPS71E/ CPS76E „TP-Ausführung“</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 4. Auswahl der Armatur

### 4.1 Flussdiagramm zur Auswahl der Armatur

#### Allgemeines

Bei der Auswahl der korrekten Armatur sind die Einbau- und Anwendungsbedingungen sowie der gewählte pH-Sensor zu berücksichtigen.

Bitte bedenken Sie, dass mehrere Wechselarmaturen in verschiedenen Ausführungen erhältlich sind, die sich entweder für gel- oder flüssigkeitsgefüllte Sensoren eignen. Umrüsten/Nachrüsten von einer Ausführung auf eine andere ist entweder nicht möglich oder erfordert sehr hohen Aufwand. Vergewissern Sie sich, dass Sie eine Armatur auswählen, die zu Ihrem pH-Sensor passt. Nähere Informationen hierzu finden Sie in Tabelle 4.6 auf Seite 48.

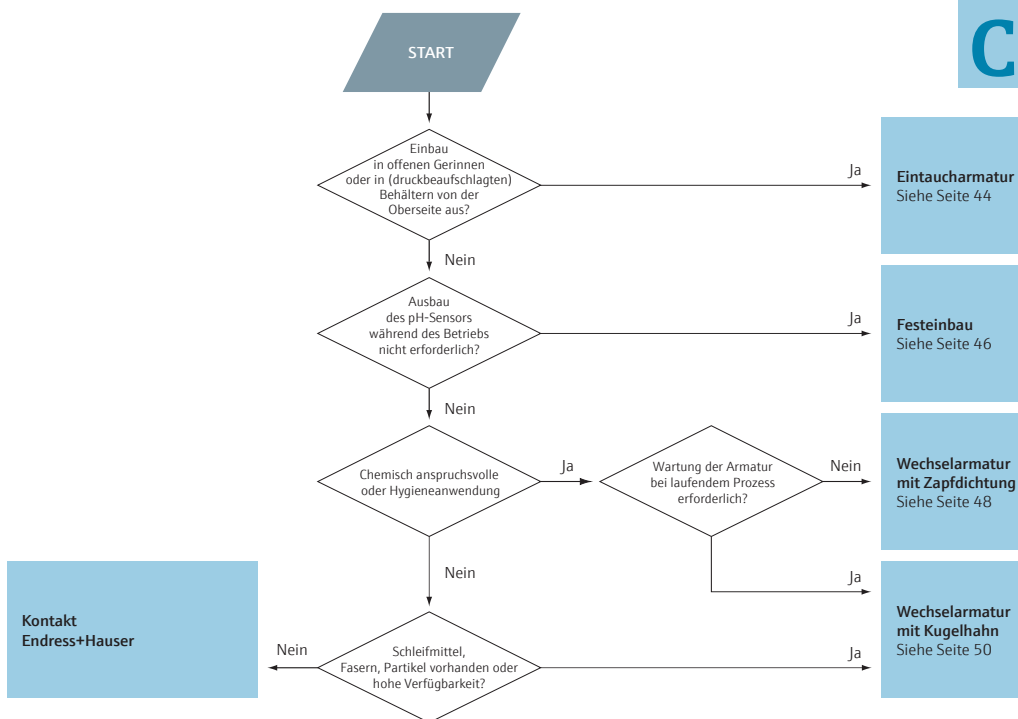
Bei chemisch anspruchsvollen und sicherheitsrelevanten Anwendungen sollten Armaturen vorgezogen werden, die durch einen Kugelhahn abgedichtet sind, denn dadurch ist während des Austauschs eine vollständige mechanische Trennung sichergestellt.

Manuelle Wechselarmaturen mit Schiebeantrieb können bis zu einem Prozessdruck von 2 bar, manuelle Armaturen mit Drehantrieb bis zu einem Prozessdruck von 8 bar verwendet werden, obwohl die Armaturen während des Normalbetriebs für höhere Drücke geeignet sind. Um die Armatur bei höheren Drücken austauschen zu können, benötigen Sie eine pneumatische Ausführung.

Dasselbe gilt für die automatische Messung, Reinigung und Kalibrierung. Falls Sie Liquiline Control oder Chemoclean Plus verwenden möchten, wählen Sie bitte eine pneumatisch betriebene Wechselarmatur, da die Mehrzahl der manuellen Ausführungen nicht umgerüstet werden kann.



In Anwendungen, in denen die Memosensortechnologie für einen Betrieb mit 2 pH-Sensoren genutzt wird – einer in der Anwendung und der zweite im Kalibrier-/Regenerierungszyklus –, sind Wechselarmaturen oder alternativ Bypass-Installationen erforderlich, um den Austausch des pH-Sensors unter Prozessbedingungen sicherzustellen.

Die Auswahl richtet sich bei Hygieneanwendungen nach den Prozessbedingungen (z. B. FDA-Konformität oder EHEDG-Zertifikate; Sie finden eine entsprechende Auswahl in den verschiedenen Abschnitten).



## 4. Auswahl der Armatur

### 4.2 Eintaucharmatur

Vorschlag					
		Flexdip <b>CYA112</b>	Dipfit <b>CPA111</b>		
					
Vorteile		<ul style="list-style-type: none"> <li>Modulares System für verschiedene Einbauarten, z. B. austauschbar für einen pH- oder Trübungssensor</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>3 Sensorsteckplätze für redundante Messungen</li> <li>Flexible Eintauchtiefe durch chemisch beständige Rohre</li> <li>Optional: Sprühreinigungskopf</li> </ul>	
Technische Daten		<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesstemperatur</li> <li>Max. Prozessdruck</li> <li>Werkstoff der benetzten Teile</li> <li>Prozessanschluss</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesstemperatur</li> <li>Max. Prozessdruck</li> <li>Werkstoff der benetzten Teile</li> <li>Prozessanschluss</li> </ul>	
Eintauchtiefe		0 bis 60 °C 1 bar <sub>abs</sub> PVC; Edelstahl 1.4404/316L, EPDM  Verschiedene Halterungssysteme, Schwimmerkugel, Kettenhalterung aus Nylon, Pendeltraverse-Montage 600 bis 3600 mm		-10 bis 80 °C 1 bis 5 bar <sub>abs</sub> Polypropylen (PP), EPDM  Flansch DN 100, Verschiebeflansch DN 100, Hängebügel 500 bis 3000 mm	
Einsatzgrenzen		<ul style="list-style-type: none"> <li>Große Eintauchtiefe oder hohe Seitenlasten (z. B. Rühren) auf Anfrage</li> <li>Druckbeaufschlagung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Seitenlasten (z. B. Rühren)</li> </ul>	
= Produktalternative		<ul style="list-style-type: none"> <li>CPA111</li> <li>CPA140</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>CPA140</li> </ul>	

## Einbau in offenen Gerinnen, Becken und geschlossenen Behältern von der Oberseite aus

Eintaucharmaturen werden in der Regel für den Einbau in offenen Gerinnen und Becken verwendet und mithilfe von Ketten oder auf einer Schiene befestigt. Ausführungen mit Flanschen können außerdem dazu verwendet werden, den Sensor über die Oberseite eines Behälters einzubauen. Typische Anwendungen sind z. B. kommunale oder Industrieabwässer.



### Dipfit CPA140



- 3 Sensorsteckplätze für redundante Messungen
- Robuste Prozessdichtung durch Montage mit Bajonettverschluss

-10 bis 150 °C  
1 bis 11 bar<sub>abs</sub>  
PVDF, Edelstahl 1.4404 / 316L, EPDM, FKM, FFKM  
Flansch DN 80, ANSI 3" und JIS

500 bis 2500 mm



- Benutzerfreundlicher, problemloser Austausch des Sensors
  - austauschbar CPA450 oder CPA473

C

Eintauch-  
armatur

## 4. Auswahl der Armatur

### 4.3 Festeinbau

		Vorschlag: Standard	
		<b>Flowfit CYA21</b> 	<b>Flowfit CPA250</b> 
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kompakte Ausführung; Montage bei reduzierten Platzbedingungen möglich</li> <li>■ Kompatibel zu gängigen Klemmrohrverschraubungssystemen</li> </ul>		
<b>Technische Daten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prozesstemperatur</li> <li>■ Max. Prozessdruck</li> <li>■ Werkstoff der benetzten Teile</li> <li>■ Prozessanschluss</li> </ul>	<p>0 bis 100°C 1 bis 17 bar<sub>abs</sub> Edelstahl 1.4404/316L</p> <p>Rohrleitung 6mm (AD)</p>		
■ Eintauchtiefe	–		
<b>Einsatzgrenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Redundante Messungen, hohe Durchflussvolumina</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einbau in Tanks oder Behältern</li> <li>■ Temperatur &gt; 80 °C</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>► CPA240</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>► CPA640 oder CPA842</li> <li>► CPA240, CYA21</li> </ul>

## Einbau in Rohren/Bypass-Rohren mit Durchfluss- oder Einbauarmatur

Geeignet für Prozesse, die keinen häufigen Austausch oder keine häufige Kalibrierung des pH-Sensors erfordern. Bei Anwendungen unter Druck muss der Mediendurchfluss im Rohr oder Bypass unterbrochen werden, damit über ein externes Ventil Zugang zum Sensor besteht.



Vorschlag: hygienisch

### Flowfit CPA240



### Unifit CPA842



### Ecofit CPA640



- 3 Sensorsteckplätze für redundante Messungen
- Für Ein- und Auslass der Flüssigkeiten stehen verschiedene Bauformen (Achse) zur Verfügung

- Vielzahl an Prozessanschlüssen
- Wirtschaftliche Lösung insbesondere für Batchprozesse
- Design entspricht den aktuellen hygienischen Designrichtlinien, wie ASME BPE, EHEDG oder 3-A

- Adapter für G- oder NPT-Gewinde

-10 bis 150 °C  
1 bis 7 bar<sub>abs</sub>  
PVDF, 316L, FKM, FFKM

Gewinde oder Flansche DN 25; 90° oder 180° zwischen Ein- und Auslauf

–

-15 bis 140 °C  
1 bis 17 bar<sub>abs</sub>  
Edelstahl 1.4435/316L, EPDM-FDA, FKM-FDA, FFKM-FDA, Silikon-FDA  
Gewinde G 1¼", NPT, Tri-Clamp-Verbindung, Varivent, DN 25 und DN 50  
Lebensmittelschluss  
Aseptischer Anschluss DN50-Gewinde DIN11864-1A

–

-10 bis 140 °C  
1 bis 7 bar<sub>abs</sub>  
PVDF, Edelstahl 1.4404/316L oder Edelstahl 1.4435/316L, EPDM, FKM, FFKM  
Gewinde G 1¾" oder M25x1,5, NPT ½", ¾"

25 mm, 50 mm oder 85 mm

- Große Abmessungen, z. B. Schaltschränke in Elektrizitätswerken
- Sensorwechsel unter Druck

- ▶ CYA21
- ▶ auswechselbar CPA871

- Hygienisches Design: Sensorwechsel unter Druck

- ▶ auswechselbar CPA875

- Nur Prozessanschlüsse mit Gewinde

- ▶ CPA842

C



Feststeinbau

## 4. Auswahl der Armatur

### 4.4 Wechselarmatur (mit Zapfendichtung zum Prozess)

C

Wechsel-  
armatur mit  
Zapfendichtung

	Vorschlag: Standard		Vorschlag: hygienisch	
	Cleanfit CPA871		Cleanfit CPA875	
				
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flexible Wechselarmatur für eine breite Palette von Anwendungen</li> <li>Intelligente Funktionen für höchste Prozess- und Personalsicherheit</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hygienische Bauform 3-A, FDA-gelistete Werkstoffe und EHEDG-Zertifikat für große Palette von Hygieneanwendungen</li> <li>Doppelkammer mit patentierter Dichtung für 100% sterile Prozesse</li> </ul>	
<b>Technische Daten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesstemperatur</li> <li>Max. Prozessdruck</li> <li>Werkstoff der benetzten Teile</li> <li>Prozessanschluss</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesstemperatur</li> <li>Max. Prozessdruck</li> <li>Werkstoff der benetzten Teile</li> <li>Prozessanschluss</li> </ul>	
	-10 bis 140 °C (PVDF: -10 bis 100 °C) manuell: 1 bis 9 bar <sub>abs</sub> , pneu.: 1 bis 17 bar <sub>abs</sub> SS 316L, PEEK, Alloy C22, PVDF Dichtungen: EPDM, FKM, FFKM G 1¼", NPT 1½", Tri-Clamp, Milchkupplung, Flansche		-10 bis 140 °C manuell: 1 bis 9 bar <sub>abs</sub> , pneu.: 1 bis 17 bar <sub>abs</sub> Edelstahl 1.4435/316L G 1¼", Tri-Clamp, Aseptik, Neumo Biocontrol, Neumo Bioconnect, Milchkupplung, Varivent Flansch Bis zu 80 mm	
	Eintauchtiefe Bis zu 135 mm			
<b>Einsatzgrenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanische Stabilität</li> <li>Verschmutzte Medien (Fasern)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relativ hohe Investitionskosten</li> <li>Festeinbau mit CPA842</li> </ul>	
► = Produktalternative	► CPA472D ► CPA473, CPA450			



# Einbau in Rohren und Behältern mit Zapfendichtung zum Prozess

Manuell und pneumatisch



C

Vorschlag: Heavy Duty

Cleanfit CPA472D



- Verschiedene Werkstoffe für beste chemische Kompatibilität verfügbar
- Heavy-Duty-Ausführung optional mit Durchflussskammer und Sichtscheibe erhältlich
- Große Eintauchtiefe bis zu 280 mm

-20 bis 140 °C

1 bis 11 bar<sub>abs</sub>

SS 316L, Alloy C22, Titan, PVDF,

PVDF-LF, PEEK

G 1¼", Flansche DN 50/80, ANSI 2" JIS

Bis zu 280 mm

- Relativ hohe Investitionskosten

► CPA450



Wechsel-  
armatur mit  
Zapfendichtung

## 4. Auswahl der Armatur

### 4.5 Wechselarmatur (mit Kugelhahndichtung zum Prozess)

C

Wechsel-  
armatur mit  
Kugelhahn

	Vorschlag: manuell	Vorschlag: pneumatisch
	<p><b>Cleanfit CPA450</b></p> 	<p><b>Cleanfit CPA473</b></p> 
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variable Eintauchtiefen bis zu 700 mm</li> <li>Offener Sensorschutzkorb verhindert, dass Fasern rund um den Sensor kleben bleiben</li> <li>Sicherheitsvorrichtung zum Schutz vor höherem Druck</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Offener Sensorschutzkorb und Abstreifer verhindern, dass Fasern rund um den Sensor kleben bleiben können, z. B. Medien in der Papier- und Zellstoffindustrie oder im Bergbau</li> </ul>
<b>Technische Daten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesstemperatur</li> <li>Max. Prozessdruck</li> <li>Werkstoff der benetzten Teile</li> <li>Prozessanschluss</li> <li>Eintauchtiefe</li> <li>Bedienung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesstemperatur</li> <li>Max. Prozessdruck</li> <li>Werkstoff der benetzten Teile</li> <li>Prozessanschluss</li> <li>Eintauchtiefe</li> <li>Bedienung</li> </ul>
	<p>0 bis 130 °C</p> <p>1 bis 5 bar<sub>abs</sub> für das Verfahren der Armatur</p> <p>1 bis 17 bar<sub>abs</sub> statisch</p> <p>SS 316L und Alloy C22, Titan, EPDM, FKM, FFKM</p> <p>G 1¼", G 1½" NPT ½", Flansche DN 32, ANSI 1½" und 2"</p> <p>3 Typen: von 100 bis zu 700 mm manuell</p>	<p>0 bis 100 °C</p> <p>1 bis 7 bar<sub>abs</sub></p> <p>SS 316L, FKM, FFKM</p> <p>G 1¼", Lebensmittelanschluss DN 50, Flansche DN 50/ANSI</p> <p>Bis zu 230 mm manuell/pneumatisch</p>
<b>Einsatzgrenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nicht für KCl-Elektroden</li> <li>Einbau bei höherem Druck 4 bis 10 bar</li> </ul>	<p>► CPA473</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bemerkung: Bei klebrigen und abrasiven Medien wählen Sie die Option "Abstreifer"</li> </ul>
► = Produktalternative		

## Einbau in Rohren und Behältern mit Kugelhahn

- Kugelhahn bietet sichere Prozessdichtung
- Manuell und/oder pneumatisch



Cleanfit CPA474



Cleanfit CPA451



- Geeignet für aggressive Medien
- Offener Sensorschutzkorb und Abstreifer verhindern, dass Fasern rund um den Sensor kleben bleiben können, z. B. Medien in der Papier- und Zellstoffindustrie oder im Bergbau

- Geeignet für CPF81/CPF81E
- Offener Sensorschutzkorb verhindert, dass Fasern um den Sensor kleben bleiben können

0 bis 120 °C  
1 bis 7 bar<sub>abs</sub>

Polypropylen (PP), PVDF, PEEK, EPDM, FKM, FFKM  
G 1 1/4", Lebensmittelanschluss  
DN 50, Flansche DN 50/ANSI  
Bis zu 207 mm  
manuell/pneumatisch

0 bis 80 °C  
1 bis 3 bar<sub>abs</sub> für das Verfahren der Armatur;  
1 bis 11 bar<sub>abs</sub> statisch  
Edelstahl 1.4404/316L  
Innengewinde G2", Flansch DN50 Iso 1092-1,  
Flansch 2" ANSI

Bis zu 270mm  
manuell

- PP/PVDF/PEEK chemisch nicht kompatibel

► CPA473

- Chemische Beständigkeit, Spezifikationen

- 12-mm-Sensor mit einer anderen Cleanfit-Armatur

C

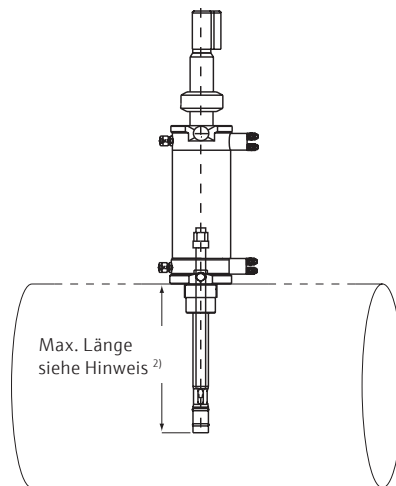
Wechsel-  
armatur mit  
Kugelhahn

## 4. Auswahl der Armatur

### 4.6 Erforderliche Länge der pH-Sensoren und Eintauchtiefen für verschiedene Armaturen

		Maximale Eintauchtiefe <sup>2)</sup>	Glassensor				
			CPS11/ CPS11E / CPS16E	CPS41/ CPS41E <sup>1)</sup>	CPS71/ CPS71E / CPS76E	CPS91/ CPS91E / CPS96E	
CPA111		siehe Hinweis 3)	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CYA112		siehe Hinweis 3),5)	120 mm	–	120 mm	120 mm	
CPA140		siehe Hinweis 3)	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CPA240		nicht zutreffend	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CYA21		nicht zutreffend	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CPA250		nicht zutreffend	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CPA842		73 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CPA640		85 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
CPA450		siehe Hinweis 3)	120 mm	n/a	120 mm	120 mm	
CPA472D	kurz	146 mm	225 mm	360 mm	225 mm	225 mm	
	lang	280 mm	360 mm	n/a	360 mm	360 mm	
CPA473	kurz	100 mm	225 mm	425 mm	225 mm	225 mm	
	lang	230 mm	360 mm	n/a	360 mm	360 mm	
CPA474	kurz	76 mm	225 mm	425 mm	225 mm	225 mm	
	lang	207 mm	360 mm	n/a	360 mm	360 mm	
CPA871	Basis kurz	36 mm	120 mm *4)	n/a	120 mm	120 mm	
	Basis lang	78 mm	225 mm	225 mm	225 mm	225 mm	
	Tauch- kammer kurz	135 mm	225 mm	n/a	225 mm	225 mm	
	Tauch- kammer lang	187 mm	360 mm	360 mm	360 mm	360 mm	
CPA875	Einzel- kammer kurz	36 mm	225 mm	225 mm	225 mm	225 mm	
	Einzel- kammer lang	78 mm	225 mm 360 mm	n/a 360 mm	225 mm 360 mm	225 mm 360 mm	
	Doppel- kammer	78 mm	225 mm 360 mm 360 mm	n/a 360 mm n/a	225 mm 360 mm 360 mm	225 mm 360 mm 360 mm	

	ISFET		
	CPS47E <sup>1)</sup>	CPS77E	CPS97E
	120 mm	120 mm	120 mm
	120 mm	120 mm	120 mm
	120 mm	120 mm	120 mm
	120 mm	120 mm	120 mm
	120 mm	120 mm	120 mm
	120 mm	120 mm	120 mm
	120 mm	120 mm	120 mm
	120 mm	120 mm	120 mm
	n/a	120 mm	120 mm
	360 mm	225 mm	225 mm
	n/a	360 mm	360 mm
	425 mm	225 mm	225 mm
	n/a	360 mm	360 mm
	425 mm	225 mm	225 mm
	n/a	360 mm	360 mm
	n/a	120 mm	120 mm
	225 mm	225 mm	225 mm
	n/a	225 mm	225 mm
	360 mm	360 mm	360 mm
	225 mm	225 mm	225 mm
	n/a 360 mm	225 mm 360 mm	225 mm 360 mm
	n/a 360 mm n/a	225 mm 360 mm 360 mm	225 mm 360 mm 360 mm



#### Hinweise:

- 1) Flüssigkeitsgefüllt [KCl]
- 2) Bei der angegebenen Länge handelt es sich um die maximale Länge bedingt durch den Prozessanschluss, die z. B. beim Einbau in Rohrleitungen berücksichtigt werden muss, um ausreichenden Platz für die Mechanik sicherzustellen. Je nach Prozessanschluss kann diese Länge für die individuelle Armatur kürzer sein (siehe Zeichnung)
- 3) Abhängig von der Länge der Eintaucharmatur
- 4) Nicht für CPS16E
- 5) CPF81E kann mit den Armaturen CYA112 oder CPA451 verwendet werden

# 5. Lifecycle-Management von pH-Messkreisen

## 5.1 Optimales Kalibrierkonzept für das Labor dank Memosens und Memobase Plus

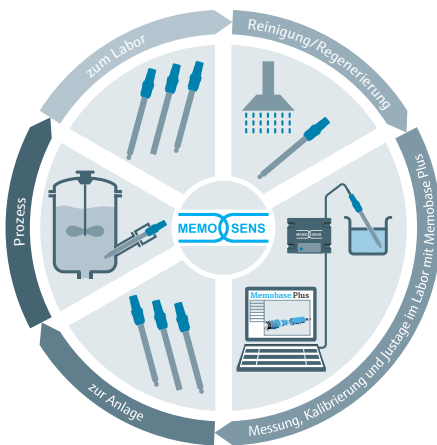
Bei der Memosens-Technologie erfolgt die Konvertierung von analogen in digitale Signale direkt im Sensor. Aus diesem Grund ist der Sensor auch die einzige Komponente, die regelmäßig überprüft und kalibriert werden muss. Kabel und Messumformer haben keine Auswirkung auf den Messwert – also nicht, wie bei einem analogen System, das etwa empfindlich gegenüber Feuchte und elektromagnetischen Interferenzen ist.

Memosens-Sensoren ermitteln und übertragen nicht nur den Messwert, sondern speichern darüber hinaus weitere Prozessdaten. Das können beispielsweise Betriebsstunden bei erhöhten Temperaturen sein oder maximal aufgetretene Temperaturen im Prozess. Diese Daten ermöglichen eine vorausschauende Wartung. Zusätzlich werden aktuelle Kalibrierdaten wie Steigung und Nullpunkt des pH-Sensors gespeichert. Deshalb können Sie mit Hilfe der Memosens-Technologie den Sensor im Prozess ganz schnell und einfach durch einen sauberen, vorkalibrierten Sensor ersetzen. Der Messwert, der Ihren Prozess steuert, ist auf diese Weise sofort wieder verfügbar.

Wichtige Instandhaltungsmaßnahmen wie die Sensorkalibrierung finden anschließend in der komfortablen Umgebung des Labors statt – unter konstant optimalen Bedingungen und mit allen notwendigen, dort bereitstehenden Hilfsmitteln. Das geht viel schneller als am Einsatzort der Sensoren im Prozess.

Die perfekte Ergänzung ist die Memobase Plus Software, die das Konzept der Laborkalibrierung unterstützt. Mit dieser Sensor- und Datenmanagement-Software lassen sich Ihre Sensoren spielend einfach kalibrieren und überprüfen. Zusätzlich speichert Memobase Plus alle Sensor- und Kalibrierdaten in einer Datenbank: So lassen sich automatisch Visualisierungen und Reports erstellen und Daten exportieren. Die Software unterstützt neben pH-Glassensoren und pH-ISFET-Sensoren, auch Sensoren für Redox, Leitfähigkeit, gelösten Sauerstoff und Chlor. Memobase Plus ist in 12 Sprachen erhältlich und mit dem W@M Portal von Endress+Hauser verlinkt. Dadurch ist ein professionelles Lifecycle-Management aller im Prozess eingesetzten Sensoren möglich.

**Lückenlose Dokumentation:**  
Lebenszyklus von Memosens-Sensoren



## 5.2 Vollautomatische Messung, Kalibrierung und Reinigung

### Liquiline Control

Wenn Sie eine manuelle Messstelle zu einem vollautomatischen pH-System ausbauen möchten, finden Sie mit Liquiline Control CDC90 die ideale Lösung. Das System sorgt für eine kontinuierliche Wartung von Sensoren und garantiert damit höchste Messgenauigkeit und Verfügbarkeit Ihrer Messstelle. Dank seiner webbasierten Technologie können Sie jederzeit und an jedem Ort auf Liquiline Control CDC90 zugreifen – direkt über Ihr Prozessleitsystem oder mobile Endgeräte wie Tablets, Smartphones oder Notebooks.

#### Liquiline Control CDC90



Vollständig automatische pH-Messstelle mit integrierter Steuerung

- Kalibrieren
- Reinigen
- Spülen



EtherNet/IP



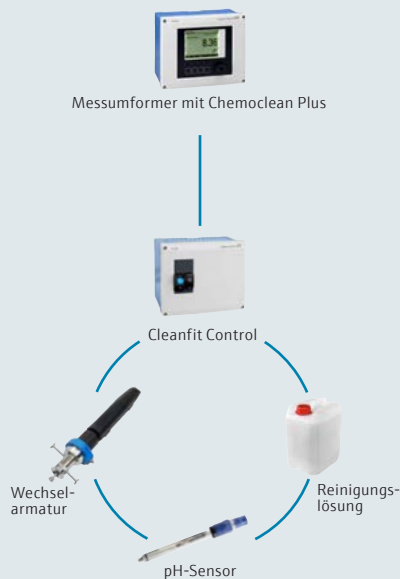
OPC UA



### Liquiline mit Chemoclean Plus

Der Multiparameter-Messumformer Liquiline mit Chemoclean Plus ist die variable Lösung für eine automatische Sensorreinigung. Liquiline bietet vier unabhängige Relais, um eine Wechselarmatur und Reiniger zu steuern. Das System wird durch einen kompakten Ventilblock komplettiert und bietet so die Flexibilität eines Mehrkanalgeräts bei gleichzeitiger automatischer Reinigung der angeschlossenen Sensoren.

#### Liquiline CM44 mit Chemoclean Plus



# 5. Lifecycle-Management von pH-Messkreisen

## 5.3 Lebensdauer von pH-Sensoren

Es mag erstaunlich sein, dass so viele verschiedene pH-Sensoren und Optionen verfügbar sind. Der Grund dafür ist das Messprinzip. Zum einen ist das Messelement – Glas oder ISFET (ionenselektiver Feldeffekttransistor) – in direktem Kontakt mit dem Medium. Alle Ablagerungen, abrasiven Partikel, mechanischen Belastungen und aggressiven Chemikalien wirken sich auf die Messgenauigkeit und/oder die Lebensdauer des Sensors aus. Zudem ist das Referenzsystem durch das Diaphragma des pH-Sensors in direktem Kontakt mit dem Medium. Ionen, die mit dem Referenzdraht aus Silber reagieren (z. B. Sulfide und Cyanide), können das Referenzsystem zerstören. Verstopft das Diaphragma, kommt es zu

einer Unterbrechung der Messung, und durch die Verdünnung der Referenzlösung ändert sich das Potenzial des Referenzsystems. Letzteres ist der Grund dafür, weshalb ein pH-Sensor regelmäßig kalibriert und justiert werden muss. Probleme durch feuchte Anschlüsse oder Erdschlüsse gehören dank Memosens-Technologie der Vergangenheit an.

Es gibt keine richtige Antwort auf die Frage: "Welche Lebensdauer hat der Sensor?" Die Lebensdauer des Sensors hängt vom gewählten Sensor, den Reinigungsintervallen und natürlich auch von der jeweiligen Anwendung ab. pH-Sensoren sind daher als Verbrauchsmaterialien zu betrachten.





## 5.4 Akkreditierung als permanentes Kalibrierlabor für pH-Puffer

Die Messung des korrekten pH-Wertes dient nicht nur dazu, die Einhaltung von Grenzwerten sicherzustellen, sondern wird häufig auch als Referenzvariable zu Steuerungszwecken oder zur Gewährleistung der Produktqualität genutzt. An die pH-Messung werden extrem strikte Anforderungen gestellt; diese strikten Anforderungen gelten über den gesamten Messbereich von 14 Größenordnungen. Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit beginnen und enden mit der korrekten Kalibrierung der pH-Messstelle.

Für die Kalibrierung werden weltweit in allen Branchen pH-Pufferlösungen verwendet. Nullpunkt und Steigung eines pH-Sensors sind wichtige Referenzvariablen für die Qualität der pH-Messung. Sie werden durch die Verwendung von zwei verschiedenen pH-Pufferlösungen berechnet.



Die Genauigkeit der später im Prozess vorgenommenen pH-Messung hängt direkt von der Qualität und Genauigkeit des pH-Wertes ab, der für die pH-Pufferlösungen festgelegt wurde. Endress+Hauser Conducta stellt seit vielen Jahren hochwertige Pufferlösungen für folgende pH-Werte her: 2,00, 4,00, 7,00, 9,00, 9,22, 10,00 und 12,00. Sie erfüllen selbst die strikten Anforderungen der Pharmaindustrie und enthalten ausschließlich FDA-gelistete Konservierungsmittel.



Endress+Hauser Conducta hat den anspruchsvollen Akkreditierungsprozess des DKD gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durchlaufen. Am 5. Mai 2009 hat die Akkreditierungsstelle die Berechtigung erteilt, Kalibrierscheine für pH-Pufferlösungen auszustellen. Am 31. August 2020 erteilte die Akkreditierungsstelle erneut die Kalibrierberechtigung mit der DAR-Registriernummer D-K-15193-01 für das permanente Laboratorium in Waldheim.

Die Akkreditierung wird regelmäßig wiederholt und bestätigt, dass die tatsächlichen Werte und die maximalen Abweichungen der gefertigten pH-Pufferlösungen auf korrekte und rückführbare Art bestimmt werden. Im Messbereich von pH 2 – 10 gilt die kleinste spezifizierbare Messunsicherheit von 0,02. Im Messbereich von pH > 10 – 12,5 gilt die kleinste spezifizierbare Messunsicherheit von 0,05. Das bedeutet, dass Kunden sich vollständig auf die Qualitätspufferlösungen von Endress+Hauser verlassen können. Anwender aus allen Branchen profitieren von der Zuverlässigkeit dieser Kalibrierlösungen.



# 5. Lifecycle-Management von pH-Messkreisen

## 5.5 Dampf-/Wasseranalysesysteme

In Industrieprozessen verbraucht insbesondere die Dampfproduktion hohe Mengen an Energie. Die Nutzung von qualitativ hochwertigem Wasser in Kesselanwendungen von Kraftwerken und Versorgungsbetrieben verhindert Korrosion und Ansatzbildung. So wird eine hohe Effizienz des Kessels gewährleistet, was wiederum zu Energieeinsparungen beiträgt.

Endress+Hauser bietet die gesamte Palette an Geräten zur Analyse des in solchen Kesselanwendungen verwendeten Reinwassers an. Da Druck und Temperatur in den meisten Fällen zu hoch sind, um die Messung direkt im Prozess vorzunehmen, muss ein Probenkonditionierer vor den Analyseschränken angeordnet werden. Probenkonditionierer sind ebenfalls in der Produktpalette von Endress+Hauser enthalten.



## Notizen

## Ergänzende Dokumentation

- Parameterübersicht  
FA00007C/07/de



## Links

- Produktauswahl-Software "Application Selection"  
[www.de.endress.com/applicator](http://www.de.endress.com/applicator)
- Übersicht über alle Komponenten  
[www.de.endress.com/pH](http://www.de.endress.com/pH)
- Memosens-Technologie  
[www.de.endress.com/memosens](http://www.de.endress.com/memosens)
- Liquiline Control CDC90  
[www.de.endress.com/CDC90](http://www.de.endress.com/CDC90)

### Deutschland

Endress+Hauser  
(Deutschland)  
GmbH+Co. KG  
Colmarer Straße 6  
79576 Weil am Rhein  
Fax 0800 EHFAXEN  
Fax 0800 3432936  
[www.de.endress.com](http://www.de.endress.com)

### Österreich

Endress+Hauser GmbH  
Lehnergasse 4  
1230 Wien  
  
Tel +43 1 880560  
Fax +43 1 88056335  
[info@at.endress.com](mailto:info@at.endress.com)  
[www.at.endress.com](http://www.at.endress.com)

### Schweiz

Endress+Hauser  
(Schweiz) AG  
Kägenstrasse 2  
4153 Reinach  
  
Tel +41 61 715 7575  
Fax +41 61 715 2775  
[info@ch.endress.com](mailto:info@ch.endress.com)  
[www.ch.endress.com](http://www.ch.endress.com)

CP00010C/07/de/16.21