

# Aus Freude an gutem Wasser

## Frische Ideen für Wasserwerke, Verteilernetze, Oberflächenwasser und Industrieanlagen

### Von süß bis salzig: die besten Zutaten für Betrieb und Instandhaltung Ihrer Wasseraufbereitung

#### Optimale Instrumentierung:

Spezialisierte Analysegeräte vereinfachen Ihre Arbeit, machen Ihre Prozesse und Auslaufwerte sicher und helfen Kosten zu sparen.

#### Anlagenwartung mit Mehrwert:

Warten Sie Sensoren komfortabel im Labor und erhöhen Sie damit Ihre Messwertqualität.

#### Auf die Plätze, fertig, messen:

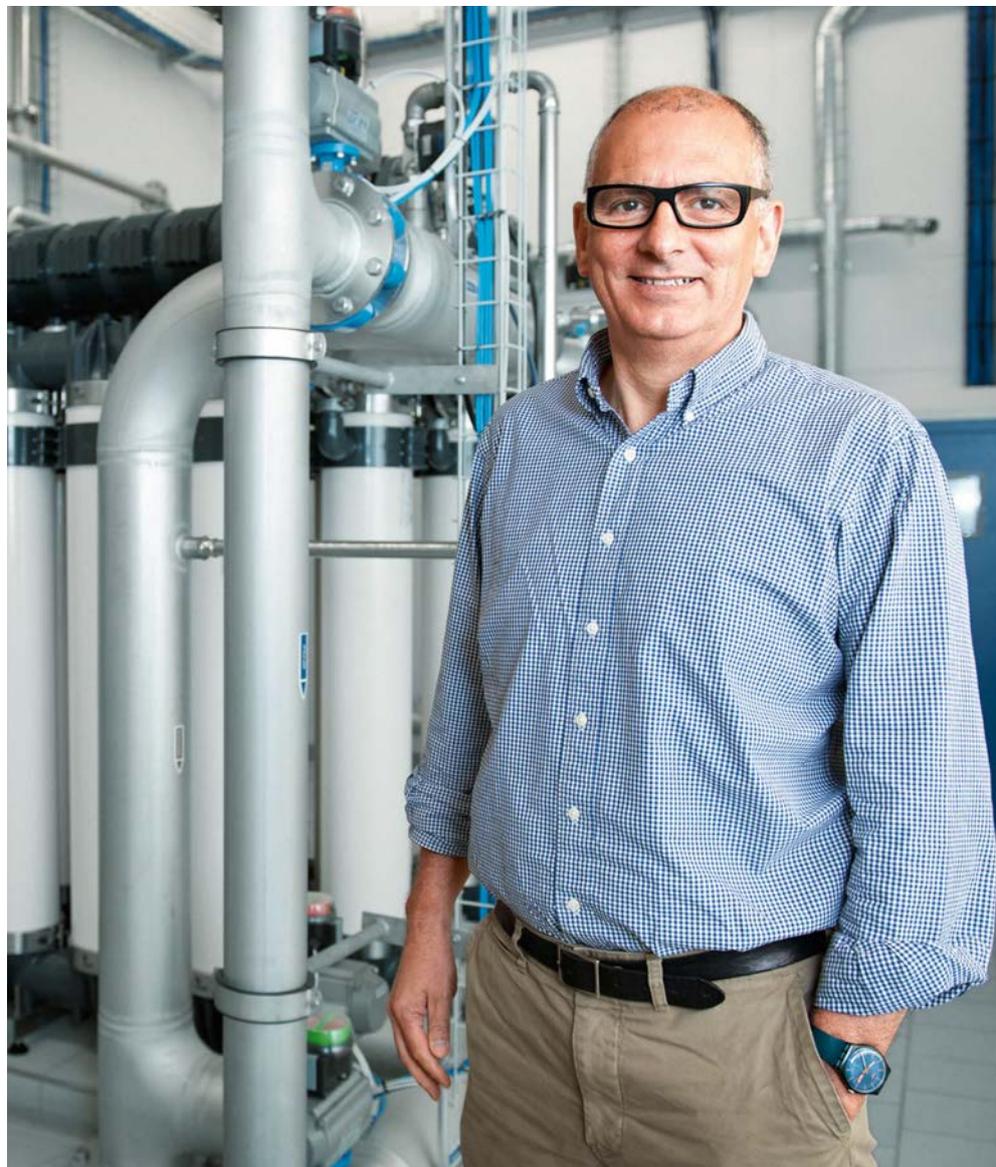
Schrauben Sie unsere schlüsselfertigen Monitoringlösungen für alle Messstellen und Kritischen Kontrollpunkte an die Wand und los geht's.

#### Eintauchen in Ihre Anlage:

Wir helfen Ihnen die richtigen Stellschrauben zu drehen, um beim Umgang mit Wasser effizienter zu werden.

#### Starker Partner:

Messtechnik, Beratung und Service aus einer Hand machen Betrieb und Instandhaltung Ihrer Anlage einfach und zukunftssicher.



## Was ist gutes Wasser?

Schon im alten Rom war man sich der gegenseitigen Beeinflussung von Abwasser und Frischwasser bewusst. Man baute Viadukte, um extern gelegene Frischwasserquellen für die Stadt verfügbar zu machen. Man baute aber auch die „Cloaca Maxima“, einen Kanal mitten in Rom, der das Abwasser des Forum Romanum in den Tiber leitete.

Die Römer waren damit schon weiter als das Europa des Mittelalters, als Trink- und Abwasser nicht strikt getrennt geführt wurden. Getrieben durch große Choleraepidemien in London („the great stink“), Hamburg und anderen Städten, wurde ab Mitte des 19. Jahrhunderts eine sichere Trinkwasserversorgung aufgebaut.

Hierfür musste definiert werden, was eine akzeptable Trinkwasserqualität bedeutet. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) benannte Kriterien: Ein gutes, sicheres Trinkwasser muss sauber, farblos, kühl und appetitlich sein. Außerdem definierte sie erste Grenzwerte für die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung im Notfall. Diese sollten z. B. bei einer Naturkatastrophe greifen. Daraus entstanden schließlich die sogenannten Critical Control Points (Kritische Kontrollpunkte, CCPs). Für jeden dieser Punkte legt ein Wasserwerk fest was zu tun ist, wenn ein Messwert bestimmte Grenzen überschreitet. So soll die Trinkwasserversorgung auch im Störfall sichergestellt werden.

Dabei ist die Trinkwasseraufbereitung mittlerweile eine komplexe Aufgabe. Die Rohwasserentnahme verteilt sich häufig auf verschiedene Ursprünge, vom Tiefbrunnen bis zum Fluss oder Meer. Je nach Ursprung kann die Zusammensetzung sehr verschieden sein: Jedes Rohwasser

hat einen unterschiedlichen Gehalt an Mineralien, Salzen, Spurenstoffen, Nitrat usw. und muss deshalb individuell aufgearbeitet werden. Das Ziel ist, am Auslauf des Wasserwerks eine einheitliche, konstante Qualität des Trinkwassers zu erreichen – rund um die Uhr und unabhängig von der Rohwasserqualität.

Als Betreiber und Mitarbeiter eines Wasserwerks müssen Sie dabei mit zunehmenden Herausforderungen umgehen. Beispielsweise mit Gesetzgebungen wie der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EWRR), die Grenzwerte verschärft und immer mehr Qualitätsmessungen und Wasseranalysen verlangt. Hinzu kommen die Widrigkeiten des Arbeitsalltags, wie die Behebung von Störungen mitten in der Nacht (im Bereitschaftsdienst). Zudem zeichnen sich Megatrends ab, wie die zunehmende Verknappung von Trinkwasser, u.a. aufgrund einer stark wachsenden Weltbevölkerung. Das bedingt noch schärfere Grenzwerte für das ablaufende Wasser und eine noch größere Notwendigkeit, die Abwasserreinigung störungsfrei und sicher zu betreiben.

Schauen Sie sich auf den folgenden Seiten die speziell für die Wasseraufbereitung entwickelten Memosens- und Liquiline-Geräte an. Sie vereinfachen Ihre Arbeit im Wasserwerk, machen Ihre Prozesse und Auslaufwerte sicher und helfen Ihnen Kosten zu sparen. Und wenn Sie noch mehr wollen: werfen Sie einen Blick auf unsere Monitoringlösungen. Auf kleinstem Raum bieten sie Ihnen alle Messungen, die Sie brauchen, um Trinkwasser in hoher Qualität zu produzieren. Damit Ihre Kunden sauberes und appetitliches Wasser trinken.





*„Die Analysepanels von Endress+Hauser messen präzise, sicher und zuverlässig. Außerdem sind sie einfach zu bedienen und haben ein sauberes, aufgeräumtes Design. Ich kann sie anderen Wasserwerken wärmstens empfehlen.“*

Benoit Daval  
Technischer Leiter, Trinkwasserwerk Belfort (Frankreich)

## Memosens und Liquiline – das tatkräftige Team für Ihr Wasserwerk

Die Liquiline-Plattform ist die Basis für unsere Messumformer und Analytoren. Mit diesen Geräten können Sie Ihren gesamten Wasseraufbereitungsprozess überwachen, steuern und regeln. Ihr Vorteil: Sie haben über Ihre gesamte Anlage und das Verteilernetzwerk hinweg eine einheitliche, komfortable Bedienung aller Geräte und schützen Ihre Prozesse vor Bedienfehlern. Und Sie profitieren von einer einfachen, kostensparenden Ersatzteilhaltung, weil wir in den Geräten dieselbe, standardisierte Hardware verwenden. Sie können unsere Liquiline-Produkte zudem spielend leicht erweitern, z. B. um Relais, Sensoreingänge oder Feldbusse, und bleiben so über Jahre hinaus flexibel.

Zentraler Bestandteil der Liquiline-Plattform ist die digitale Memosens-Technologie. Sensoren, die mit Memosens ausgestattet sind, speichern verschiedenste Daten direkt im Sensorkopf. Dazu gehören Informationen wie Sensortyp, Seriennummer, Kalibrierergebnisse wie Steilheit und Nullpunkt und viele mehr. Liquiline-Geräte erkennen deshalb in Sekundenschnelle jeden Sensor automatisch und übernehmen die gespeicherten Daten für den Betrieb. Das ist echtes Plug & Play, macht Ihre Arbeit einfacher und minimiert Messunterbrechungen bei der Sensorwartung.



### Die wegweisende Sensortechnologie

Memosens digitalisiert den Messwert im Sensor und überträgt ihn kontaktlos und störungsfrei zum Messumformer. So wurde es seit seiner Einführung 2004 zum weltweit führenden Standard in der Flüssigkeitsanalyse. Ein großes Portfolio an Memosens-Produkten verbessert seither die Sicherheit, Effizienz, Transparenz und Qualität von Prozessen in allen Industrien.

- 100% zuverlässig: digitale Datenübertragung über induktiven, korrosionsfreien Bajonettverschluss
- Einfaches Anschließen der Sensoren
- Sensorkopf speichert Kalibrier- und Sensorinformationen für vorausschauende Wartung
- Plug & Play mit vorkalibrierten Sensoren erhöht die Verfügbarkeit von Prozess und Messung
- Internationaler Standard



### Die Liquiline-Plattform im Überblick

- Einheitliche Hardwarekomponenten und Bedienkonzepte für alle Messumformer, Analytoren und Probenehmer der Liquiline-Serie
- Anschluss von bis zu 8 Sensoren verschiedener Parameter
- Die automatische Sensorerkennung spart Zeit bei der Inbetriebnahme und beim Tausch verbrauchter Sensoren
- Reglerfunktionen, z. B. Flockungsmitteldosierung, Sauerstoffeintrag in der Mangan- und Eisenfällung, Chlor-/Chlordioxid dosierung (Desinfektion) im Auslauf
- Nahtlose Integration in jedes Prozessleitsystem (PLS) über 0/4...20 mA, HART, PROFIBUS DP, Modbus RS485, Modbus TCP, Profinet, EtherNet/IP
- Nahtlose Integration in Netilion (IIoT-Ökosystem von Endress+Hauser)
- Integrierter Webserver ermöglicht Fernzugriff von jedem Ort, auch über Tablets und Smartphones
- Flexibel erweiterbar dank standardisierter Hardware



## Sicher vom Rohwasser zum Reinwasser

Die Qualität des Rohwassers ist von Anlage zu Anlage verschieden und hängt von den lokalen Gegebenheiten ab. Welche Qualität das Reinwasser haben muss, ist meist gesetzlich geregelt.

Das Rohwasser wird typischerweise einer Qualitätskontrolle unterzogen, bei der vom pH-Wert bis zum Sauerstoffgehalt eine ganze Reihe von Parametern analysiert wird. Gleiches geschieht beim Reinwasser, bevor es ins Verteilernetzwerk eingespeist wird. Der Vergleich der Roh- mit der Reinwasserqualität erlaubt Ihnen eine Bewertung, wie gut kritische Bestandteile in der Wasseraufbereitung abgebaut wurden und wie viel Energieeinsatz dafür notwendig war.

### Rohwasser aus Brunnen und Tiefbrunnen

Hierbei handelt es sich um Grundwasser, das über einen Brunnen angezapft wird. Bis zur Förderung verbleibt es dort manchmal tagelang und ist dabei wenig in Bewegung. Dadurch enthält Brunnenwasser viele Mineralien. Gering sind dagegen der Sauerstoffgehalt, die Trübung und die mikrobiologische Belastung.

### Rohwasser aus Oberflächengewässern

Hierzu gehören Gewässer wie Seen, Flüsse oder Talsperren, aber auch Meere. Oberflächengewässer weisen typischerweise eine hohe mikrobiologische Konzentration, viel organisches Material und Sedimente auf. Entsprechend

hoch kann die Trübung sein. Relativ gering ist dagegen der Mineralienanteil, da Oberflächenwasser nur eine begrenzte Kontaktfläche zum Boden hat. Der Sauerstoffgehalt ist wiederum eher hoch, da durch die große Oberfläche des Gewässers Luft hineindiffundiert. Während Oberflächengewässer aus Süßwasserreserven üblicherweise einer Filtration oder Flockung und Desinfektion bedürfen, um zu Trinkwasser zu werden, muss bei Meerwasser noch der hohe Salzgehalt eliminiert werden.

### Rohwasser aus Salzwasser

Salzwasser hat in etwa einen Salzgehalt von 35g pro kg Wasser. Daneben gibt es noch das Brackwasser, eine Mischung aus Süß- und Salzwasser. Eine Aufbereitungsmethode für Salz- oder Brackwasser ist die thermische Abtrennung: Dabei wird Wasser erhitzt, bis es verdunstet und kondensiert. Inhaltsstoffe wie Salz und Mikrobiologie bleiben zurück. Mehrfach (kaskadiert) ausgeführt, erhält man so relativ reines Wasser.

Eine andere, heute sehr übliche Methode ist die Filterung mittels Umkehrosmose (Reverse Osmosis, RO): In einer sogenannten RO-Anlage wird Wasser mit Druck durch eine Membran gepresst, welche Salze, Mineralien und andere Inhaltsstoffe nicht durchlässt. Übrig bleibt die sogenannte "Brine", eine stark salz- und mineralienhaltige Lösung, die ins Meer zurückgeführt wird.



Mit unseren Messumformern und Sensoren können Sie Ihr Roh- und Reinwasser sicher überwachen. Viele Wasserwerke bestellen die Messtechnik vormontiert auf Messtafeln (Panels). Dadurch lassen sich die Messstellen einfach an einem Ort installieren, betreiben und instand halten.

*„Mit den Memosens-Sensoren haben wir sehr gute Erfahrungen gemacht: Sie messen genau, die Handhabung ist kinderleicht und sie sind wartungsarm. Toll war auch die einfache Integration der Liquiline-Messumformer in unser Prozessleitsystem.“*

Krzysztof Zembko, Betriebsleiter,  
Wasserwerk Pietrasze, Bialystok (Polen)



### **i** So setzen Sie verschiedene Flockungsmittel in Ihrer Anlage ein

Die Wirksamkeit eines Flockungsmittels ist stark vom pH-Wert des Rohwassers abhängig. Verschiebt sich der pH-Wert aufgrund von Änderungen der Rohwasserqualität, kann man ein optimales Flockungsergebnis nur durch den Einsatz eines zusätzlichen Flockungsmittels erreichen.

Verschiedene Flockungsmittel in einer Anlage zu nutzen, ist problemlos möglich: Installieren Sie eine pH-Messung vor der Flockungskammer, z. B. mit dem pH-Sensor CPS11D, und schalten Sie je nach Messwert zwischen verschiedenen Flockungsmitteln um. Sie können auch einen Regelkreis aufbauen, der anhand des Messwerts das optimale Flockungsmittel automatisch in die Flockungskammer zudosiert.



Der pH-Sensor  
Orbisint CPS11D

### **Die sichere Aufbereitung von Rohwasser**

Nach der Rohwasserentnahme werden häufig pH und Leitfähigkeit gemessen. Das hilft Verschmutzungen schnell zu detektieren, denn jede Änderung dieser Werte deutet auf eine Änderung der Rohwasserqualität hin.

Meist wird das Rohwasser in einen Schnellfilter geleitet, wo grobe Bestandteile entfernt werden. Sind danach noch Schwebstoffe vorhanden, werden dem Rohwasser Flockungsmittel wie Aluminiumsalze oder Eisensalze beigemischt. Diese sollten auf den pH-Wert des Wassers abgestimmt sein und sorgen für ein Ausflocken der Schwebstoffe. Sobald die Flocken groß und schwer genug sind, sinken sie in einem Absetzbecken zu Boden.

Nach der Sedimentation macht eine Aluminium- bzw. Eisenmessung Sinn: Denn ist die Dosierung zu hoch, erhöht der Salzgehalt die Anzahl der Ionen im Wasser, verschiebt damit den pH-Wert und kann letztlich zur Korrosion der Anlage führen. Nicht zuletzt wird bei einer Überdosierung das meist sehr teure Flockungsmittel verschwendet.

Anschließend wird das Wasser durch einen Langsamfilter geleitet: Dabei werden die Mikrobiologie reduziert und sonstige Bestandteile biologisch abgebaut. Heraus kommt oftmals ein bereits trinkfertiges Wasser.

Hört sich einfach an! Ist es aber nur zum Teil, denn die Wasserzusammensetzung kann sich ständig ändern. Denken Sie zum Beispiel an ein Starkregenereignis, das kleine Partikel aus der Umgebung der Wasserressource auswäscht und damit den Trübungswert des Rohwassers in die Höhe treibt. In landwirtschaftlich stark genutzten Gebieten findet man häufig einen überhöhten Nitratwert im Grundwasser. Und in Küstennähe kann es passieren, dass Salzwasser vom Meer in die Süßwasserlagerstätte dringt und dort den Leitfähigkeitswert ansteigen lässt.

Um solche Einflüsse zu registrieren, können Sie Oberflächengewässer überwachen – zum Beispiel mit praktischen Messcontainern (siehe S. 16/17).

Bei der Rohwasserentnahme kommt es darauf an, Änderungen der Wasserqualität früh festzustellen, um schnell reagieren zu können. Hierbei helfen Ihnen die Panels, die Sie auf S. 14/15 finden.

### ✓ Unbemannte Anlagen sicher betreiben

Ein aktueller Trend der Wasserversorgung sind Anlagen, die als Satellit betrieben werden. Hierbei handelt es sich um unbesetzte Wasseraufbereitungsanlagen, die autark arbeiten können, aber von einer Zentrale aus überwacht und gesteuert werden. Die Mitarbeiter der Zentrale planen alle Arbeiten und Instandhaltungsmaßnahmen und fahren hierfür die Satellitenanlagen an.

Ein ungeplanter Wartungsbedarf wird schnell teuer, wenn Mitarbeiter dafür extra losfahren müssen. Es lohnt sich also zu wissen, wie gravierend die Fehlermeldung eines Messgeräts ist. Dabei helfen Ihnen die Liquiline-Geräte mit der größten am Markt erhältlichen Vielfalt an Kommunikationsmöglichkeiten. Das macht nicht nur die Integration in Ihr Prozessleitsystem einfach; über die

verschiedenen Feldbusse und den integrierten Webserver haben Sie auch einen komfortablen Fernzugriff auf die Geräte. So behalten Sie stets den Überblick über alle Analysemessstellen – sowohl von der Leitwarte aus, als auch von außerhalb der Anlage z. B. während des Bereitschaftsdienstes.

Tritt ein Problem im Prozess auf, können Sie dessen Dringlichkeit aus der Ferne bewerten. Muss es sofort vor Ort gelöst werden? Oder reicht es am nächsten Tag vor Ort zu sein? Oder reicht es einige Parameter, wie z. B. Stellgrößen, über den Fernzugriff zu ändern, sodass Sie gar nicht ins Feld müssen? Damit sind Sie viel unabhängiger von Witterungsverhältnissen und sparen sich Einsätze bei Nacht und Nebel, Schnee, Regen, Kälte oder Hitze.



## Anlagenwartung mit Mehrwert

Zeit ist oftmals knapp im täglichen Anlagenbetrieb. Das gilt umso mehr bei unbemannten Anlagen, wo nur hin und wieder ein Mitarbeiter vor Ort ist, um Wartungen durchzuführen. Von pH bis Feststoff – alle Sensoren mit Memosens-Technologie können im Labor oder der Werkstatt vorkalibriert bzw. vorjustiert werden. Da alle wesentlichen Daten inklusive Kalibrierinformationen im Sensor gespeichert werden, muss die Wartung nicht vor Ort durchgeführt werden. Schließen Sie stattdessen einfach Ihre mitgebrachten, einsatzbereiten Sensoren an.

Auf diese Weise können Sie die Anlagenwartung von der Sensorkalibrierung räumlich und zeitlich trennen. Das bringt Ihnen einen enormen Sprung der Prozessqualität und -sicherheit und hilft Ihnen die Wartung effizienter durchzuführen.

### Qualitätssprung bei der Sensorwartung

Bei einer konventionellen Sensorwartung direkt an der Messstelle ist man den Umgebungsbedingungen des Raumes ausgesetzt. Das kann in einem kalten, nassen Keller nicht nur unkomfortabel sein, sondern auch die Wartungsqualität und damit die Messwertqualität des Sensors beeinflussen. Werden beispielsweise die metallischen Kontakte eines analogen pH-Sensors feucht, misst er

falsche Werte. Gleiches gilt für Sauerstoffsensoren: werden ihre Kontakte einmal feucht, sind ihre Messwerte fehlerhaft. Übrigens kommen Sensoren mit Memosens-Technologie gänzlich ohne Metallkontakte aus – damit hat Feuchtigkeit keine Chance.

Durch eine Wartung in Ihrem Labor oder Ihrer Werkstatt schaffen Sie konstante Rahmenbedingungen – ohne externe Einflüsse. Dadurch erhöhen Sie die Qualität der Kalibrierung und damit die Messgenauigkeit Ihrer Sensoren. Und nebenbei ist das auch für Sie komfortabler.

### Planbare Wartung

Ihre so vorbereiteten Sensoren können Sie dann einsetzen, wann es für Sie optimal ist, z. B. bei einem ohnehin geplanten Wartungseinsatz. Die ausgetauschten Sensoren nehmen Sie einfach mit und bereiten sie bei Gelegenheit in Ihrer Werkstatt auf den nächsten Tausch vor. Durch eine derartige Wartungsstrategie vermeiden Sie Ausfälle Ihrer Messstellen, reduzieren ungeplante Einsätze im Feld und sparen damit viel Zeit und Geld. Sollte es doch einmal zu einem Ausfall kommen, holen Sie einfach einen vorbereiteten Sensor und die Messung läuft wieder. Da der Sensortausch bei Liquiline-Geräten erfreulich einfach ist, kann er auch durch Mitarbeitende ohne Analysekenntnisse erfolgen.



### Zuverlässige Sensorreinigung

Die auf Trinkwasser spezialisierten Memosens-Sensoren können Sie um automatische Reinigungsmöglichkeiten ergänzen. An jeden Sensor lässt sich eine Düse anbringen, die Druckluft oder Wasser auf den Sensorkopf sprüht. Die sensitive Fläche von Trübungssensoren können Sie zusätzlich mit einer Luftblasenfalle und einer Ultraschallreinigung frei von Luftblasen und Ablagerungen halten. So bleiben Ihre Sensoren sauber für einen langen, störungsfreien Betrieb. Zudem bringen Sie keine beweglichen Teile, wie zum Beispiel Wischer, in Ihren Prozess.

Gesteuert wird die Reinigung von Ihrem Liquiline-Messumformer. Sie können feste Zeitintervalle vorgeben und zusätzlich einstellen, dass bei verschmutztem Sensor die Reinigung auch zwischen den Intervallen durchgeführt wird. In diesem Fall bekommt der Messumformer ein Signal vom Sensor, welches die Reinigung auslöst.

### Automatisierter Betrieb

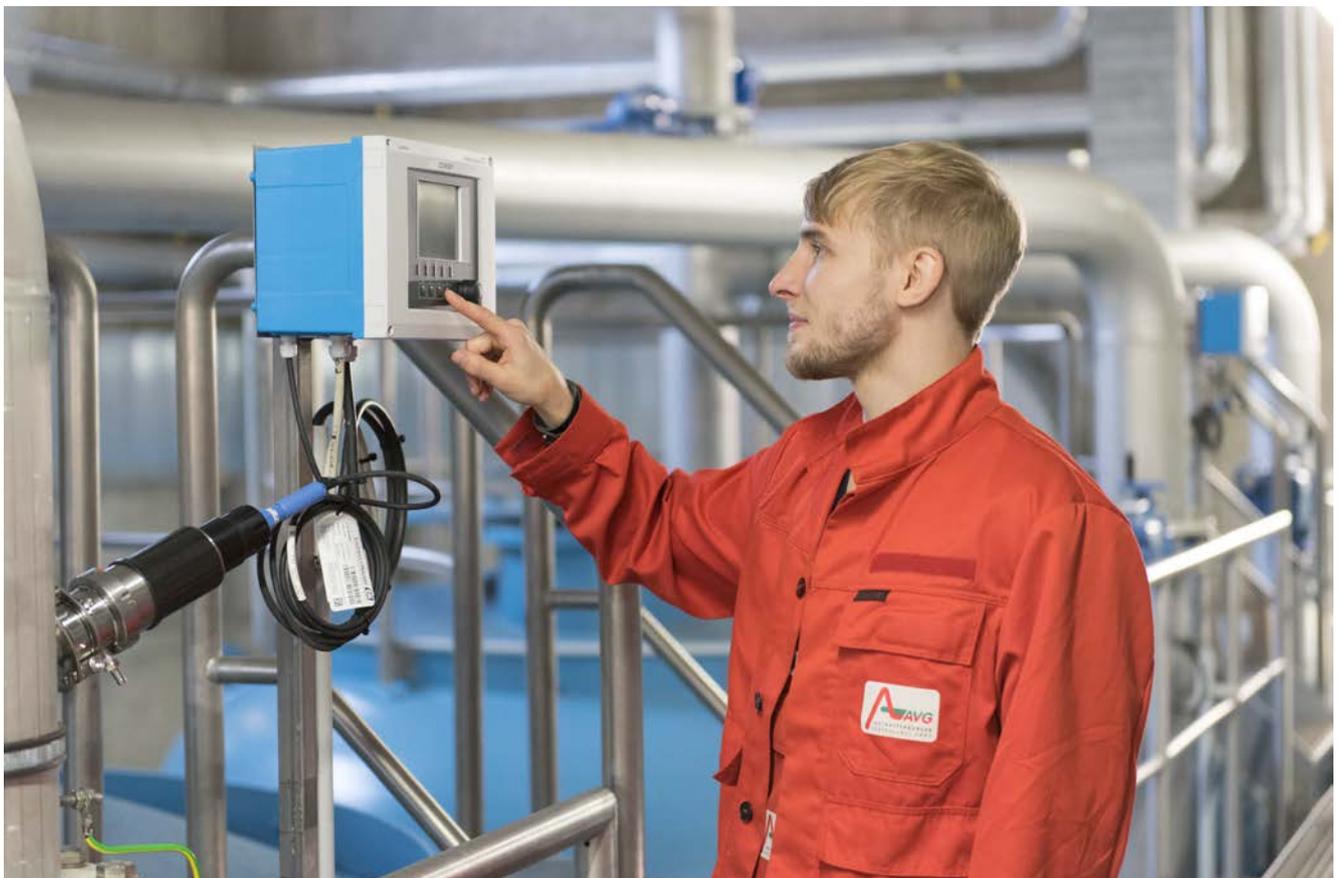
Die verfügbaren Reglerfunktionen, die automatische Sensorreinigung und planbare Wartungseinsätze eröffnen Ihnen alle Chancen, Ihren Wasseraufbereitungsprozess weitgehend automatisiert zu betreiben. Dabei kann der Automatisierungsgrad genau an Ihre Bedürfnisse angepasst werden. Das automatische Dosieren des Flockungsmittels ist dabei genauso möglich wie das Einrichten einer unbemannten Anlage.



Die Luftreinigung des Trübungssensors Turbimax CUS52D

Unsere Memosens-Sensoren und Liquiline-Messumformer, Analytoren und Probennehmer unterstützen Sie tatkräftig bei Ihren täglichen Arbeiten. Nie war es einfacher, komfortabler und sicherer Trinkwasser effizient zu produzieren und dabei die Grenzwerte zuverlässig einzuhalten.

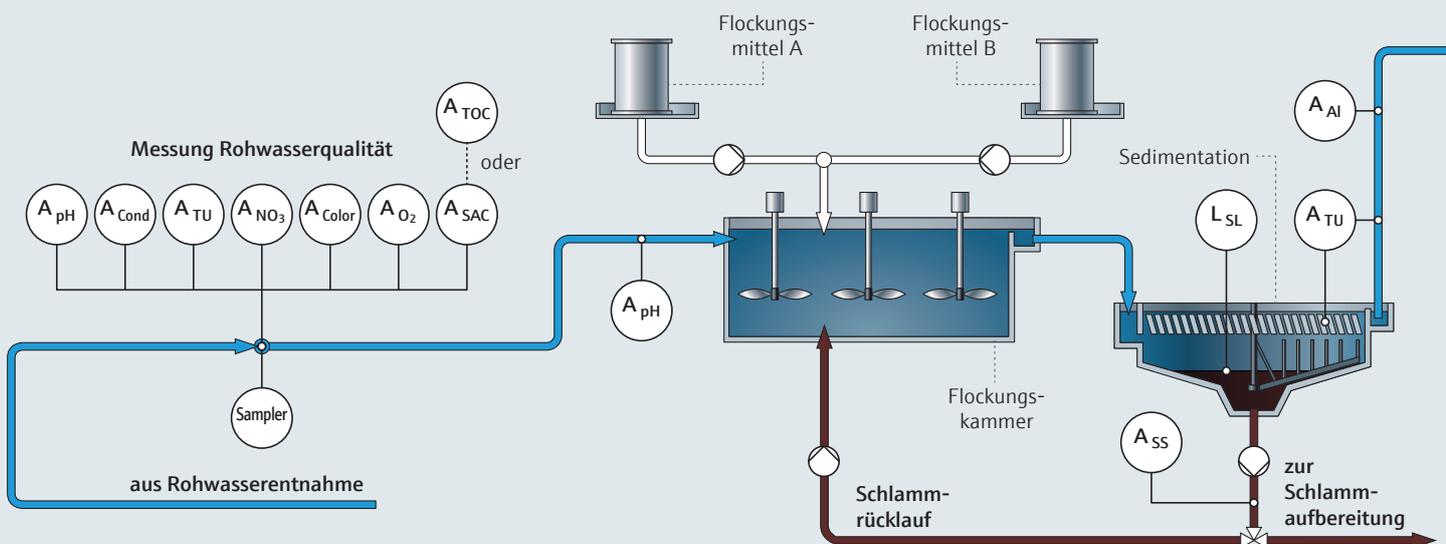
Probieren Sie es aus!



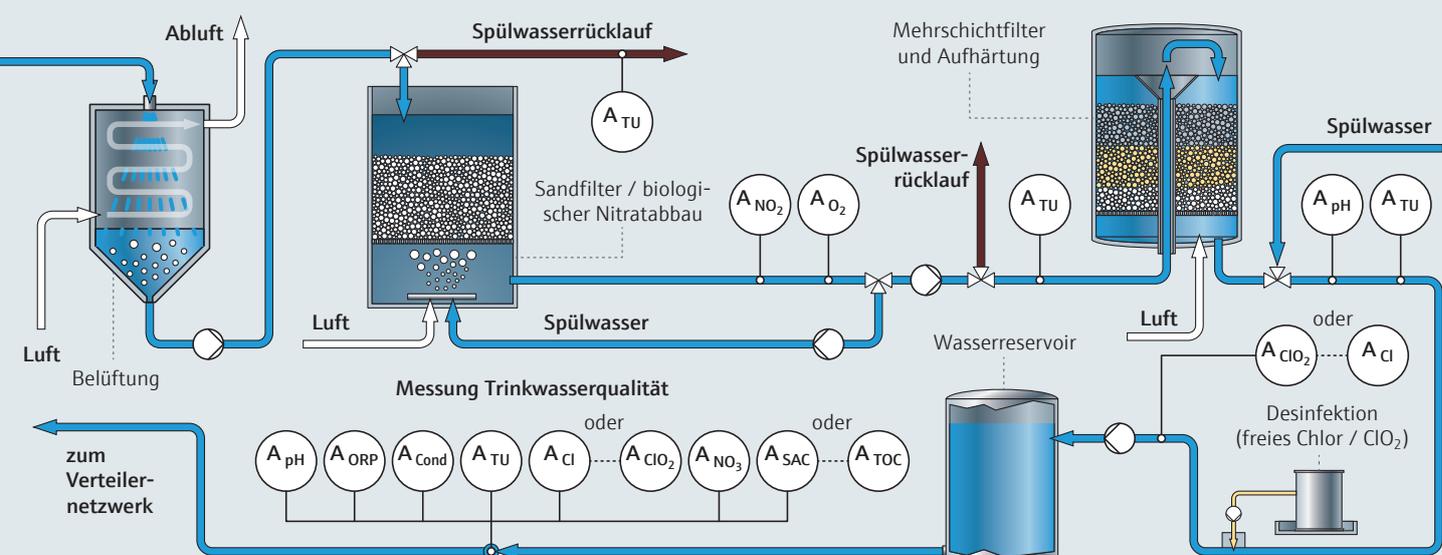
## Produkte und Lösungen für alle Analysemesstellen in Wasseraufbereitungsanlagen

Zulauf	Instrument	Information
pH	CPS11D	Robuster Sensor für alle Messstellen
Leitfähigkeit (Cond)	CLS50D CLS21D	Besonders verschmutzungsresistenter Sensor Sensor für Standardanwendungen
TOC	CA72TOC CAS51D	Hochtemperatur-TOC-Analysator Optischer TOC <sub>eq</sub> -Sensor für Trendbestimmung
SAK (SAC)	CAS51D	Optischer SAK-Sensor
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	CAS51D	Optischer NO <sub>3</sub> -Sensor
Farbe (Color)	OUSAF21	Absorptionssensor für geringe Färbungen
Trübung (TU)	CUS52D	Sensor für niedrige Messbereiche
Probenahme (Sampler)	CSF48	Automatischer Probenehmer
<b>Sedimentation und Flockung</b>		
pH	CPS11D	Robuster Sensor für alle Messstellen
pH / Redox	CPS16D	Kombinierter pH-/Redoxsensor
Schlamm Spiegel (SL)	CUS71D	Sensor zur Bestimmung der Schlammabsetzzone
Feststoffkonzentration (SS)	CUS51D	Wartungsarmer, verschmutzungsresistenter Sensor
Trübung (TU)	CUS52D	Sensor für niedrige Messbereiche
Aluminium (Al)	CA80AL	Kolorimetrischer Aluminiumanalysator
<b>Mangan- und Eisenfällung</b>		
Sauerstoff (O <sub>2</sub> )	COS61D COS81D	Optischer Sensor für Standardanwendungen Optischer Sensor für hygienische Anwendungen
Nitrit (NO <sub>2</sub> )	CA80NO	Kolorimetrischer Nitritanalysator

## Beispiele für Analysemesstellen im Wasserwerk



Filtration / Aufhärtung	Instrument	Information
pH	CPS11D	Robuster Sensor für alle Messstellen
Trübung (TU)	CUS52D	Sensor für niedrige Messbereiche
Auslauf	Instrument	Information
pH	CPS31D	Für pH-Kompensation in Desinfektionsprozessen
Redox (ORP)	CPS12D CPS16D	Redox-Sensor Kombinierter pH-/Redoxsensor
Trübung (TU)	CUS52D	Sensor für niedrige Messbereiche
TOC	CA72TOC CAS51D	Hochtemperatur-TOC-Analysator Optischer TOC <sub>eq</sub> -Sensor für Trendbestimmung
SAK (SAC)	CAS51D	Optischer SAK-Sensor
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	CAS51D	Optischer NO <sub>3</sub> -Sensor
Leitfähigkeit (Cond)	CLS21D CLS82D	Sensor für Standardanwendungen Sensor für hygienische Anwendungen
Desinfektion (ClO <sub>2</sub> , Cl)	CCS50D CCS51D	Amperometrischer Sensor für Chlordioxid (ClO <sub>2</sub> ) Amperometrischer Sensor für freies Chlor (Cl)
Lösungen und Zubehör	Instrument	Information
Messschrank, Messcontainer	Nach Kundenspezifikation	Schlüsselfertige Lösungen für alle Messaufgaben
Monitoringlösungen (Panels)	Nach Kundenspezifikation	Überwachung z. B. von Trübung, Desinfektion, SAK
Messumformer	Liquiline CM44	Multiparameter-Gerät mit bis zu 8 Kanälen
Portables Handmessgerät	CML18	Für pH, Redox, Leitfähigkeit, Sauerstoff, Temperatur
Probenaufbereitung	CAT820 / CAT860	Filtersysteme für Analysatoren der CA80-Reihe
Messwertsimulator	Memocheck Sim CYP03D	Für einfache und schnelle Inbetriebnahme
Standards und Puffer	CPY20 / CPY3 COY8	pH-Puffer / Redox-Puffer Gel für Sauerstoff-Nullpunktkalibrierung



## Vom Wasserwerk zum Wasserhahn – so kommt jeder Tropfen sicher an

Wie transportiert man Trinkwasser so, dass es beim Verbraucher gut schmeckend, gut aussehend und bakteriologisch unbedenklich aus dem Wasserhahn kommt? Schließlich darf das Wasser weder potentiell krankheitserregende Keime mit sich führen noch deren Verbreitung zulassen. Dazu gibt es im wesentlichen zwei Ansätze: beim ersten wird das Wasser kohlenstoffarm gehalten, sodass kritische Mikroorganismen keine Nahrung finden. Beim zweiten Ansatz wird das Trinkwasser vor der Verteilung mit einem Desinfektionsmittel versehen. Hierfür nimmt man freies Chlor, Chlordioxid oder Gesamtchlor, da diese Stoffe antibakteriell wirken und ein Depot bilden können. Durch das Depot bleibt die antibakterielle Wirkung lange erhalten, sodass auf dem Weg vom Wasserwerk zum Wasserhahn des Anwenders kein gefährlicher Biofilm wachsen kann.

Ohne Desinfektion leben in jedem Milliliter Trinkwasser etwa 100.000 Bakterien – wobei es sich nur um ungefährliche Bakterien handeln sollte. Diese beträchtliche Anzahl kann über verschiedenste Wege ins Wasser gelangen. Potentiell können Bakterien durch jede Verschraubung in die Trinkwasserleitung hineinwandern. Kritisch wird das vor allem bei Leitungsbrüchen, denn hier haben eindringende Bakterien sehr viel Platz.

Eine große Rolle spielt auch die Topologie des Verteilernetzes. Solange alles fließt, bleibt eine gewisse Spülwirkung erhalten. Sobald in einem Teil des Netzes kein Wasser mehr abgenommen wird, steht es dort für unbestimmte Zeit. Das kommt z. B. in saisonal genutzten Gebieten, wie Ferienanlagen, vor. Derartige Leitungen werden oftmals auch als „tote Enden“ bezeichnet, da das Wasseralter und die Wasserqualität hier kaum kontrollierbar sind. Viele Netzbetreiber spülen ihre Leitungen deshalb regelmäßig durch.

Sie können die Wasserqualität in Ihrem Verteilernetz alternativ auch online überwachen. Viele Verteilernetzbetreiber entscheiden sich hierbei für eine Panellösung, da dies die Messaufgabe vereinfacht. Unsere Panels können Sie mit anderen physikalischen Parametern (Durchfluss, Druck und Temperatur) kombinieren. So lässt sich feststellen, ob eine Leitung gebrüht ist (dazu wird die Druckmessung verwendet), ob es Teilbereiche mit stehendem Wasser gibt (Durchflussmessung) und ob die Bilanzierung stimmt (Liefere ich die Menge an den Verbraucher, die ich einspeise?).



Die Messtechnik für Kritische Kontrollpunkte (CCPs) wird oft auf einem Panel installiert. Manchmal wird zum Schutz der Messtechnik auch ein Umschrank genutzt. Unsere Serviceingenieure helfen Ihnen gern bei der Installation und Wartung Ihrer CCPs.

### Kritische Kontroll- oder Lenkungspunkte (CCPs)

Die Weltgesundheitsorganisation definierte ein Konzept für sogenannte Kritische Kontrollpunkte (Critical Control Points, CCPs): An besonders wichtigen Stellen im Wasserwerk und im Verteilernetz werden Messstellen eingerichtet, die verschiedene Messparameter überwachen. Für jeden dieser Parameter wird festgelegt, was bei einer Überschreitung des Grenz- oder Alarmwertes zu tun ist. Man arbeitet dann nach standardisierten Vorgehensweisen (Standard Operation Procedures, SOPs). Kritische Versorgungseinrichtungen werden in so einem Fall also nicht einfach abgeschaltet, sondern weiterbetrieben, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Zentral für Kritische Kontrollpunkte sind Analyseparameter, da sich mit ihrer Hilfe die Trinkwasserqualität bestimmen lässt. Häufig werden an diesen Stellen pH, Leitfähigkeit, Farbe, Kohlenstoffgehalt (SAK), Nitrat, Trübung und diverse Desinfektionsparameter (wie freies Chlor oder Chlordioxid) überwacht.

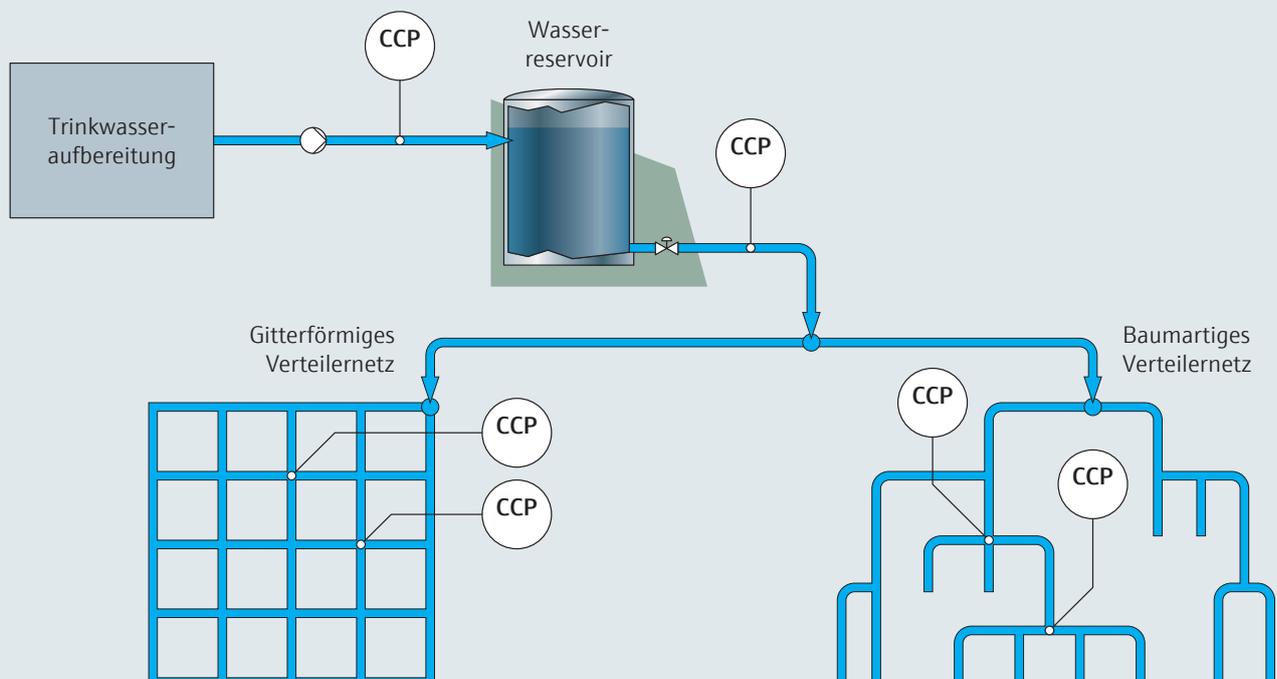
### ✓ Tipps, um Kritische Kontrollpunkte richtig zu interpretieren

- Ein zu hoher **Trübungswert** deutet auf Korrosion oder sogar einen Leitungsbruch hin. Außerdem könnte die Belastung mit Bakterien hoch sein, da diese sich vorzugsweise an Partikel anheften.
- Ist der **Kohlenstoffgehalt** hoch, finden Bakterien reichlich Nahrung, so dass die Wahrscheinlichkeit für eine bakterielle Belastung des Wassers steigt.
- Wenn die Werte der **Desinfektionsparameter** geringer sind als erwartet, wurde das Desinfektionsmittel wahrscheinlich durch Bakterien aufgebraucht.
- Ein steigender **Leitfähigkeitswert** kann z. B. durch eindringendes Salzwasser verursacht werden.
- Steigt der **Farbwert** des Wassers, ist möglicherweise ein vorgeschalteter Filter oder die Entmanganung/Enteisung defekt.

### i Kritische Kontrollpunkte / Kritische Lenkungspunkte bei der Wasserverteilung

Die CCPs werden am Auslass des Wasserwerks und/oder Wasserreservoirs sowie an neuralgischen Stellen im Verteilernetz installiert. Sie schlagen Alarm, wenn die Wasserqualität nicht stimmt und helfen Ihnen bei der Fehlersuche. Außerdem können Sie entscheiden, ob Sie betroffene Teile des Netzwerkes aus dem Betrieb nehmen.

Verteilernetze sind typischerweise gitterförmig, baumartig oder eine Kombination davon. Wo jeweils die neuralgischen Stellen sind, ist ganz individuell und hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab. Gerne helfen wir Ihnen bei der Identifizierung Ihrer CCPs und bei deren Ausstattung mit allen notwendigen Messgeräten.



## Clever und smart: die Wasserqualität mit Panels überwachen

### Machen Sie sich das Leben einfach!

Die Qualität von Wasser zu bestimmen ist eine Wissenschaft für sich. Einerseits müssen jede Menge Parameter gemessen und überwacht werden, die außerdem je nach Messstelle verschieden sein können. Andererseits hat jeder einzelne Parameter seine Eigenheiten, die man unbedingt beachten muss. Zum Beispiel braucht eine Trübungsmessung oft einen deutlich höheren Betriebsdruck als die Messung von Desinfektionsparametern wie Chlordioxid. Wer steigt da schon durch? Wir! Speziell für die Trinkwasserproduktion und -verteilung haben wir Panels entwickelt, die jedem Messparameter gerecht werden. Die Panels bestehen aus Modulen, die wir nach Ihren Bedürfnissen zusammenstellen. Sie müssen sie nur noch an eine Wand schrauben und Strom und Wasser anschließen.

### Haben Sie Platz zu verschenken?

Wahrscheinlich haben Sie in Ihren Räumen wenig freie Stellfläche zur Verfügung. Und dennoch müssen Sie alle notwendigen Messungen irgendwo unterkriegen. Beim Design unserer Panels haben wir deshalb großen Wert auf Kompaktheit gelegt. Dadurch passen sie an die meisten Wände. Wo nicht, lassen sich die Panelmodule so verteilen, dass Sie garantiert alle Messungen sinnvoll unterbringen.

### Sicher. Auch in Zukunft.

Wissen Sie heute schon, ob Ihr Wasseraufbereitungsprozess auch in Jahren noch genau so läuft wie heute? Oder ob sich vielleicht die Gesetzgebung ändert? Damit müssten Sie womöglich andere oder zusätzliche Messparameter überwachen. Durch den modularen Aufbau unserer Panels bleiben Sie flexibel: Sie können jederzeit einzelne Module austauschen oder ergänzen.

### **i** Was ist ein Panel?

Ein Panel (manchmal auch Messtafel genannt) ist eine Platte aus Kunststoff oder Edelstahl, auf der eine oder mehrere komplette Messstellen vormontiert sind. Die Platte befestigen Sie entweder an einer Wand oder an einem Rahmen / Gestell. Damit können Sie dann von der Trübung über die organische Fracht bis zur Desinfektionsmittelkonzentration so gut wie jede Messaufgabe erledigen. Alles was hierfür benötigt wird – Sensoren, Armaturen, Messumformer, Ventile, Verrohrungen usw. – ist fertig installiert, angeschlossen und verkabelt.

### **✓** Was bringt mir ein Panel?

- Wählen Sie den Aufstellort flexibel und angepasst an Ihre Räumlichkeiten, Ihre Betriebsabläufe usw.
- Sie müssen sich keine Gedanken mehr über die Eigenheiten jedes einzelnen Messparameters machen. Alle Messungen sind ideal konstruiert und liefern sofort genaue und zuverlässige Messwerte.
- Einfacher kann die Installation und Inbetriebnahme von Messstellen nicht sein: schrauben Sie die Panels an die Wand, schließen Sie Wasser und Strom an und los geht's.



### Monitoringpanels für Wasserwerk und Verteilernetz

Speziell für Wasserwerke und die Verteilernetze haben wir Panels entwickelt, die bestimmte Messaufgaben präzise und zuverlässig lösen. Diese Panels kommen vorkonfiguriert, haben sich vielfach im Einsatz bewährt, sind sehr

kompakt und besonders einfach in der Handhabung. Wann immer Ihr Prozess individuelle Anforderungen stellt – seien es ein hoher Prozessdruck, spezielle Messparameter oder die Kennzeichnung von Kabelbündeln – konstruieren unsere Ingenieure Panels nach Ihren Spezifikationen.



*„Meine Erfahrung mit dem Panel kann ich in drei Worten zusammenfassen: störungsfrei, wartungsfrei, perfekt.“*

Rolf Bügler, Wasserwart, Seewasserwerk Frasnacht, Schweiz



Standardpanel für die meisten Trübungsmessstellen in der Trinkwasserproduktion und -verteilung sowie für industrielles Brauchwasser. Neben der Trübung können Sie damit auch bis zu vier weitere Parameter überwachen. Zur Auswahl stehen pH, Redox, Leitfähigkeit, Sauerstoff und Desinfektion. Eine Temperaturmessung ist standardmäßig integriert.



Standardpanel für die Überwachung von Desinfektionsparametern, wie z. B. freies Chlor oder Chlordioxid. Mit dem Panel können Sie die Dosierung des Desinfektionsmittels regeln. Die speziell konstruierte Armatur erlaubt den Einbau von bis zu zwei weiteren Sensoren, z. B. um zusätzlich pH, Redox, Leitfähigkeit oder Sauerstoff zu messen.



Beispiel für ein Panel mit Trübungs- und pH-Messung. Es eignet sich hervorragend für alle anspruchsvollen Applikationen im Rohwasser, Reinwasser und industriellen Brauchwasser. Dank Ultraschallreinigung, Gasblasenfalle und hoher Durchflussgeschwindigkeiten sind lange Messzyklen möglich: Sedimentpartikel, Biofilme und Luftblasen werden zuverlässig und automatisch entfernt.



In diesem Beispiel wurden drei Panelmodule mit Edelstahlverrohrung kombiniert (links: Trübung, mittig: Leitfähigkeit und pH, rechts: SAK). Die modulare Anordnung ermöglicht eine perfekte Anpassung an Ihre individuellen Gegebenheiten, da jeder Messparameter einzeln parametrisiert und gewartet werden kann, ohne dabei die anderen Messungen zu beeinflussen.

## Sicher und praktisch: Oberflächengewässer mit Messcontainern überwachen

### Sauberes Trinkwasser aus Seen, Flüssen und Talsperren

Oberflächengewässer sind wesentliche Ressourcen unseres Trinkwassers. Wasser, das heute noch durch Seen, Flüsse und Talsperren fließt, kann morgen schon aus unserem Wasserhahn tropfen. Ist es verschmutzt oder belastet, müssen Wasserwerke große Anstrengungen in die Aufbereitung stecken.

Üblicherweise werden pH, Leitfähigkeit, Trübung, Nitrat, Sauerstoff, Ammonium und die organische Fracht gemessen und konstant analysiert. Im Fall der Fälle helfen die Messwerte zu entscheiden, ob ein Wasserwerk sein Rohwasser anderweitig aufbereiten muss.

### Messschränke und -container für Oberflächengewässer

Die Messstellen, mit denen Flüsse, Seen und Talsperren überwacht werden, liegen oft verstreut im Gelände und können nur über lange Anfahrtswege erreicht werden. Um die Messtechnik zu schützen – vor Regen, Kälte, Hitze, Staub oder vor unbefugtem Zugriff – packen wir sie in schützende Umgehäuse. Dadurch bleiben Ihre Messungen sicher verfügbar.

Das Spektrum reicht von kleinen Umschranken bis zu begehbaren Messcontainern, in denen ganze Arbeitsplätze integriert sind. So können Sie und Ihre Mitarbeiter Labor-

analysen und die Instandhaltung der Messtechnik geschützt vor Wind und Wetter ausführen.

Wenn Sie sich für einen Messschrank oder Messcontainer entscheiden, bekommen Sie ein für Sie maßgeschneidertes Paket. Darin ist alles enthalten, was Sie für Ihre Messaufgabe und deren Dokumentation benötigen.



### Platz für alles, was geschützt werden soll

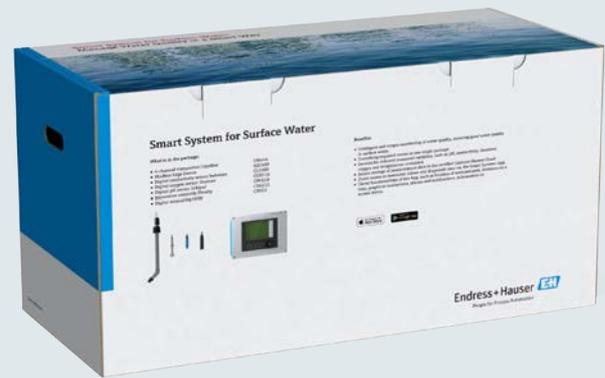
- All Ihre Messungen befinden sich an einem Ort und sind geschützt vor Hitze, Kälte, Regen, Schnee, Staub, unbefugtem Zugriff und Vandalismus
- Vom kleinen Messschrank bis zum begehbaren Messcontainer mit vollausgestattetem Labor ist alles machbar
- Zuverlässiger Betrieb im Feld durch maßgeschneidertes Datenmanagement und einen sicheren Fernzugriff auf Daten und Geräte
- Eine optionale Klimatisierung sorgt bei jeder Witterung für optimale Bedingungen für die Messtechnik
- Unser Projektteam berät Sie kompetent während des gesamten Projekts und findet die beste Lösung für Ihre individuellen Gegebenheiten



## **i** Netilion Smart System für Oberflächenwasser

Haben Sie schon einen geschützten Platz für die Messtechnik und wollen nur eine einfach zu bedienende Überwachung eines Sees oder Flusses? Mit dem Netilion Messsystem überwachen Sie die Wasserqualität, prüfen die Messwerte auf Ihrem Smartphone und werden alarmiert bei Grenzwertüberschreitungen. Es enthält zwei Komponenten:

- Paket mit allen Messgeräten für die Überwachung von pH, Leitfähigkeit, Sauerstoff und Temperatur.
- Smart Systems App für Ihr Smartphone, mit der Sie überall auf die Messwerte zugreifen können.



## Wie Industrieanlagen beim Umgang mit Wasser Geld sparen

So gut wie jeder Industriebetrieb braucht Wasser in der Produktion und zapft dafür Fließgewässer, die kommunale Wasserversorgung oder eigene Brunnen an. Außerdem wird Wasser oft zum Kühlen genutzt – speziell Kraftwerke und Chemieanlagen brauchen große Mengen davon.

Gemeinsam mit Ihnen können wir tief in Ihre Anlage und Prozesse eintauchen und Stellschrauben ausmachen, mit denen Sie z. B. die Lebensdauer und die Effizienz Ihrer Anlage erhöhen können.

### **Welche Stellschrauben kann ich drehen, um die Lebensdauer meiner Anlage zu erhöhen?**

Um langfristige Schäden an der Anlage zu vermeiden, helfen die Messungen des Sauerstoff- und des pH-Werts sowie der Wassertemperatur. Ist der Sauerstoffgehalt zu hoch oder der pH-Wert zu niedrig, kann es nämlich zu Korrosion kommen. Eine hohe Temperatur beschleunigt den Vorgang – als Faustregel gilt: pro 10 Grad Celsius Temperaturerhöhung verdoppelt sich der Effekt.

Wichtig ist auch die Überwachung der Leitfähigkeit. Je höher der Wert, desto größer ist die Anzahl der Ionen im Wasser. Dadurch steigt wiederum die Wahrscheinlichkeit für Ablagerungen und Korrosion in den Rohrleitungen.

### **Welche Stellschrauben kann ich drehen, um Kosten zu sparen und die Effizienz meiner Anlage zu steigern?**

Wasser zu verbrauchen ist heute teurer denn je. Auf der einen Seite kostet der Kauf von Frischwasser bares Geld. Auf der anderen Seite erhöht das Abwasser die monatlichen Rechnungen. Zusätzlich kann im Abwasser auch noch Energie stecken, z. B. in Form von Wärme oder in Form von oxidierbaren Kohlenstoffverbindungen.

Hier kann sich eine Kalkulation auszahlen: Überlegen Sie, ab wann es sich lohnt, das Abwasser aufzubereiten und als Prozesswasser wiederzuverwenden (auch „Water Re-Use“ genannt). Sind die Investitions- und Betriebskosten einer Wasseraufbereitungsanlage geringer als die Kosten für den Frischwasserkauf und die Abwasserabgaben? Hinzu kommen noch potentielle Erträge, wenn Sie die im Abwasser enthaltene Energie nutzen. Aufbereitet werden muss das Prozesswasser natürlich nur bis zu dem Grad, wie es für Ihren Prozess notwendig ist.

Wenn Sie unsicher sind, wo in Ihrer Anlage die richtigen Stellschrauben sind und wie Sie sie am besten drehen können, rufen Sie uns an. Wir helfen Ihnen gern!



### Entscheidungen schneller treffen mit Industrie 4.0

Sicher haben Sie sich schon einmal gefragt, ob Ihnen das Internet der Dinge Arbeit abnehmen kann. Ja, kann es. Aber wie? Die Basis sind Ihre Sensoren, die wie gewohnt kontinuierlich Messwerte liefern. Wäre es da nicht ein Gewinn, all diese Messwerte auf einen Blick verfügbar zu haben – egal, wo Sie gerade sind? Und wäre es nicht praktisch, bei einer Grenzwertüberschreitung automatisch benachrichtigt zu werden, sodass Sie im Nu eingreifen können?



*„Mit Netilion weiß ich, dass ich alle Informationen habe, die ich brauche, um mögliche Fehler zu beheben. Die Lösung ist genau hier in meiner Tasche.“*

Jan-Marten Claus, Produktionsingenieur, Salzgitter AG

Mit Netilion, unserem IIoT-Ökosystem (IIoT = Industrial Internet of Things) bekommen Sie eine digitale Kopie Ihrer Messstellen auf Ihr Smartphone. Unsere Highend-Sensoren liefern permanent Messwerte, die auf Ihrem Smartphone schick visualisiert werden, so dass Sie jederzeit und von überall aus wissen, was in Ihren Prozessen passiert. Dadurch sind Sie schneller in Ihren Entscheidungen und können bei Bedarf schneller handeln, damit Ihre Prozesse schneller wieder rund laufen.

✓ Wann immer Sie uns brauchen, sind wir für Sie da und stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite:

- **Wir öffnen Ihnen die Tür ins Internet der Dinge:** Sie erhalten ein komplettes Inventar Ihrer installierten Basis, können alle Messgeräte und -werte komplett per App verwalten und anhand anschaulicher Dashboards Ihren Prozess optimieren.
- **Kritische Kontrollpunkte (CCPs):** Wir analysieren Ihre Messstellen und helfen Ihnen bei der Identifizierung der richtigen CCPs.
- **Umfangreiches Serviceangebot:** Wir unterstützen Sie bei der Auslegung, der Inbetriebnahme und dem Betrieb Ihrer Messstellen und schulen Ihre Mitarbeiter.
- **Rundum-sorglos-Paket:** Wenn Sie möchten, übernehmen wir die Instandhaltung Ihrer Messgeräte und sorgen vor Ort und per Fernwartung dafür, dass Ihre Messungen zuverlässig laufen.



*„Die Messgeräte von Endress+Hauser sind eine wirklich gute Wahl. Ich kann den Messwerten zu 100% vertrauen und kenne damit die Qualität des Wassers in jedem Prozessschritt. Außerdem ist unser Ansprechpartner bei jeder Frage für uns da. Ich bin super zufrieden!“*

Zbigniew Wasiluk, Betriebsleiter,  
Wasserwerk Jurowce, Białystok (Polen)



Alles zu unseren Sensoren, Analysatoren und Probenehmern:  
[www.de.endress.com/Analyse](http://www.de.endress.com/Analyse)

Mehr zur Überwachung der Wasserqualität mit Panels und Messcontainern:  
[www.de.endress.com/Analyse-Loesungen](http://www.de.endress.com/Analyse-Loesungen)

Unser Wasser-Knowhow im Überblick:  
[www.de.endress.com/Wasser](http://www.de.endress.com/Wasser)

Mehr zu unseren IIoT-Dienstleistungen:  
[www.netilion.endress.com](http://www.netilion.endress.com)

Deutschland	Vertrieb	Service	Technische Büros	Österreich	Schweiz
Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. KG Colmarer Straße 6 79576 Weil am Rhein Fax 0800 EHFAXEN Fax 0800 3432936 <a href="http://www.de.endress.com">www.de.endress.com</a>	Beratung Information Auftrag Bestellung  Tel 0800 EHVERTRIEB Tel 0800 3483787 <a href="mailto:info@de.endress.com">info@de.endress.com</a>	Help-Desk Feldservice Ersatzteile/Reparatur Kalibrierung  Tel 0800 EHSERVICE Tel 0800 3473784 <a href="mailto:service@de.endress.com">service@de.endress.com</a>	Berlin Hamburg Hannover Ratingen Frankfurt Stuttgart München	Endress+Hauser GmbH Lehnergasse 4 1230 Wien  Tel +43 1 880560 Fax +43 1 88056335 <a href="mailto:info@at.endress.com">info@at.endress.com</a> <a href="http://www.at.endress.com">www.at.endress.com</a>	Endress+Hauser (Schweiz) AG Kägenstrasse 2 4153 Reinach  Tel +41 61 715 7575 Fax +41 61 715 2775 <a href="mailto:info@ch.endress.com">info@ch.endress.com</a> <a href="http://www.ch.endress.com">www.ch.endress.com</a>

Umweltfreundlich produziert und gedruckt auf Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft.