

# PROZESSANALYTIK FÜR KRAFTWERKE



**THE ART  
OF MEASURING**

# PROZESSANALYTIK FÜR KRAFTWERKE

Auf dem heutigen Energiemarkt sind grüne und erneuerbare Energiequellen wie Solar- und Windkraft unaufhaltsam auf dem Vormarsch. Doch trotz dieses klaren Trends bilden Wärmekraftwerke in vielen Ländern und Industriesektoren nach wie vor das Rückgrat der Erzeugung von Elektrizität und Prozessdampf. Als Brennstoffe für solche Kraftwerke kommen Kohle, Öl, Gas, Atomkraft oder grüne Energieträger wie Biomasse oder Erdwärme zum Einsatz. Wärmekraftwerke funktionieren über einen thermodynamischen Zyklus, bei dem Kesselspeisewasser in Dampf umgewandelt wird, der Turbinen zur Stromerzeugung antreibt. Zum Beheizen von Gebäuden oder für Industrieprozesse kann der Dampf auch direkt genutzt werden.

Gebrauchter Dampf wird abgekühlt und zu einem flüssigen Kondensat. Dieses Kondensat wiederum wird zurück in den Kessel geführt, wo der thermodynamische Zyklus von vorne beginnt.

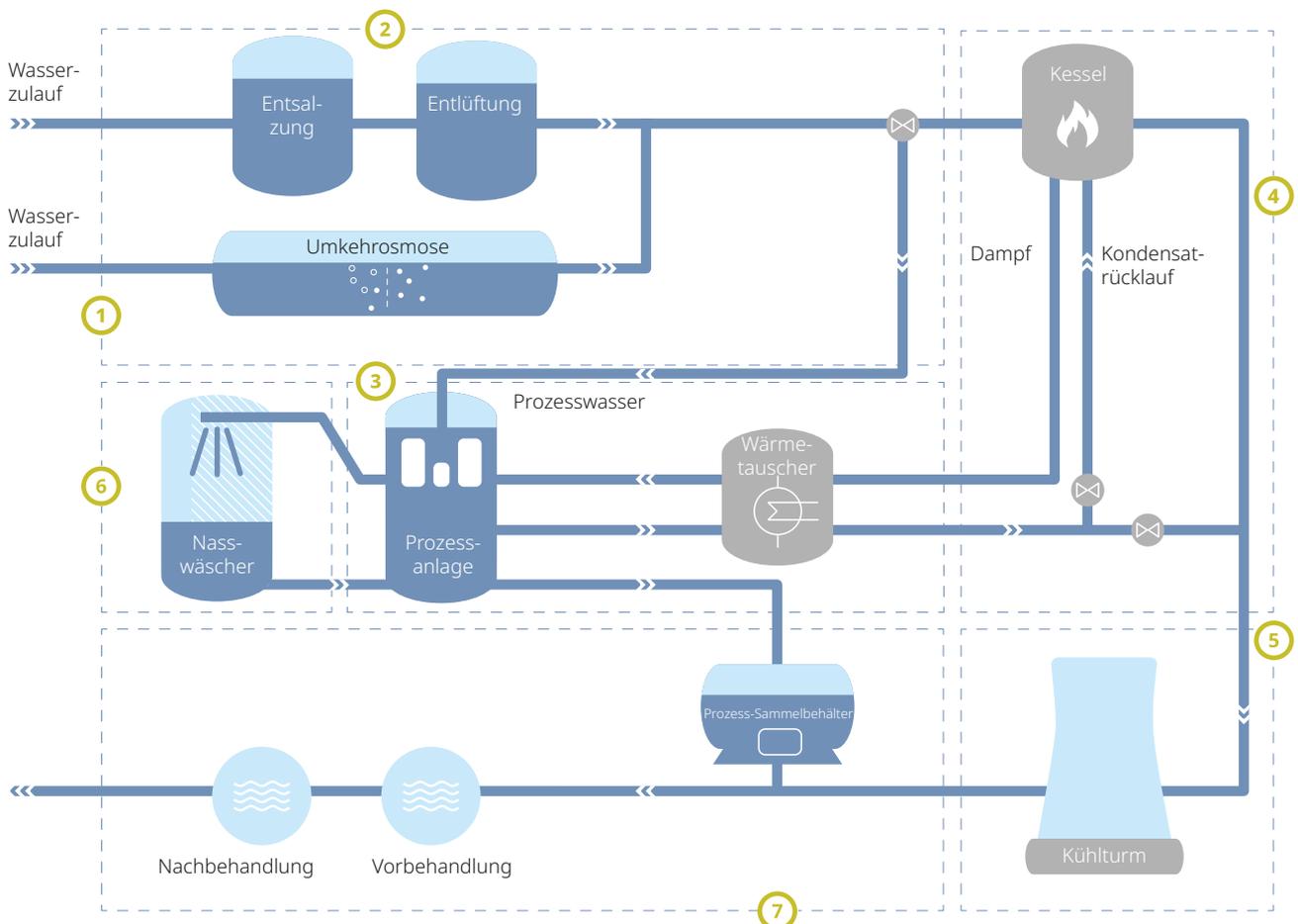
Neben dem Kesselspeisewasser-Kreislauf als Kernprozess benötigt ein Wärmekraftwerk auch Systeme zur Aufbereitung von Speisewasser (Umkehrosmose, Ionentauscher), ein Kühlwassersystem, Gaswäscher zur Rauchgasreinigung und natürlich ein Abwasserüberwachungssystem.

In dieser Broschüre möchten wir Ihnen zeigen, welche Flüssigkeitsanalysetechnologien für den effizienten und sicheren Betrieb eines Wärmekraftwerks erforderlich sind.

## WARUM KNICK?

Basierend auf leistungsstarken und anspruchsvollen analytischen Methoden für die Parameter pH-Wert, Leitfähigkeit und Gelöstsauerstoff (GS) sowie aufgrund seiner langjährigen Erfahrung in der Energiewirtschaft erfüllt Knick die Anforderungen seiner Kunden mit passgenauen Produkten für Messstellen auf der ganzen Welt.

Messumformer von Knick stehen für Zuverlässigkeit, Langlebigkeit und eine einfache Bedienung.



# PROZESSANALYTIK FÜR KRAFTWERKE PROZESSE



1

## UMKEHROSMOSE-SYSTEME

Umkehrosmose(UO-)systeme kommen in einer Vielzahl von industriellen Anwendungen zur Wasseraufbereitung zum Einsatz. Bei der Umkehrosmose werden nicht nur gelöste Salze aus dem Wasser herausgefiltert, sondern auch Verschmutzungen und sogar Nanopartikel (Bakterien und Viren) entfernt.

**MEHR AUF SEITE 4**



2

## IONENTAUCHERSYSTEME

Um reines Kesselspeisewasser zu produzieren, kann alternativ zu einem UO-System ein Ionentauscher mit Kationen- und Anionenbehältern und einem Mischbett für das abschließende Polishing zum Einsatz kommen.

**MEHR AUF SEITE 8**



3

## GAS-UND-DAMPF-TURBINEN-KRAFTWERK (GUD-KRAFTWERK)

Viele moderne Kraftwerke werden als Gas-und-Dampf-Kombikraftwerke betrieben. In einem ersten Schritt erzeugt dabei eine gasbefeuerte Turbine über einen Generator Elektrizität.

**MEHR AUF SEITE 10**



4

## KESSELSPEISEWASSER-KREISLÄUFE

Kesselspeisewasser ist das zentrale Medium für alle Dampfturbinen. Das Speisewasser wird mittels Umkehrosmose und Ionentauschern vorbereitet. Im Kessel wird es zu Wasserdampf, der die Turbinen antreibt.

**MEHR AUF SEITE 14**



5

## KÜHLWASSERSYSTEME

In einem Wärmekraftwerk ist ein wirksames Kühlsystem erforderlich, um den genutzten Dampf nach der Turbine in flüssiges Kondensat umzuwandeln (Kondensator).

**MEHR AUF SEITE 18**



6

## RAUCHGASENTSCHWEFELUNG

Im Nasswäscher wird das korrosive SO<sub>2</sub>-Gas aus den Abgasen von fossilen Kraftwerken oder Müllheizkraftwerken abgeschieden. Zur Absorption von SO<sub>2</sub> kommen Kalksteinmehl, Branntkalk oder Calciumhydroxid zum Einsatz. Es entsteht Gips, der in der Baustoffindustrie wiederverwendet werden kann.

**MEHR AUF SEITE 22**



7

## WASSERAUFBEREITUNGSSYSTEME

Wärmekraftwerke benötigen viel Wasser und ein tragfähiges Abwasserausleitungssystem.

**MEHR AUF SEITE 24**



# UMKEHROSMOSE-SYSTEME

**Umkehrosmose(UO)-systeme kommen in einer Vielzahl von industriellen Anwendungen zur Wasseraufbereitung zum Einsatz. Bei der Umkehrosmose werden nicht nur gelöste Salze aus dem Wasser herausgefiltert, sondern auch Verschmutzungen und sogar Nanopartikel (Bakterien und Viren) entfernt. Dieser Prozess findet für die Bereitstellung von ultrareinem Wasser für Kraftwerke und die Arzneimittelproduktion sowie in der Trinkwasseraufbereitung und Wasserentsalzung Anwendung.**

Umkehrosmose-Überwachungssysteme erfordern eine Inline-Messung von pH-Wert, Redoxpotential und Leitfähigkeit. Durch Hinzugabe verschiedener Chemikalien während des Prozesses wird verhindert, dass sich organische oder anorganische Ablagerungen an der Osmosemembran festsetzen. Bei

unpräziser Dosierung kann die Membran beschädigt und biologisches Wachstum begünstigt werden. Folge: Die Systeme müssen heruntergefahren und aufwändig gereinigt werden. Die Möglichkeit, Leitfähigkeitswerte im Mikronbereich und die Sollwertabweichung von Redoxpotential und pH-Wert zu messen, ist eine der zentralen Voraussetzungen dafür, die Lebensdauer der Membran zu verlängern und Kosten für einen frühzeitigen Austausch zu sparen. Die Menge eingesetzter Chemikalien wie Chlor und Natriumbisulfit kann signifikant verringert werden, wenn die Leitfähigkeit, pH-Wert und Redoxpotential präzise erfasst werden.

Memosens Sensoren werden im Labor vorkalibriert. Eine aufwändige Vor-Ort-Kalibrierung unter schwierigen Bedingungen ist dadurch nicht mehr erforderlich. Bei Anschluss der Sensoren an einen Knick Memosens

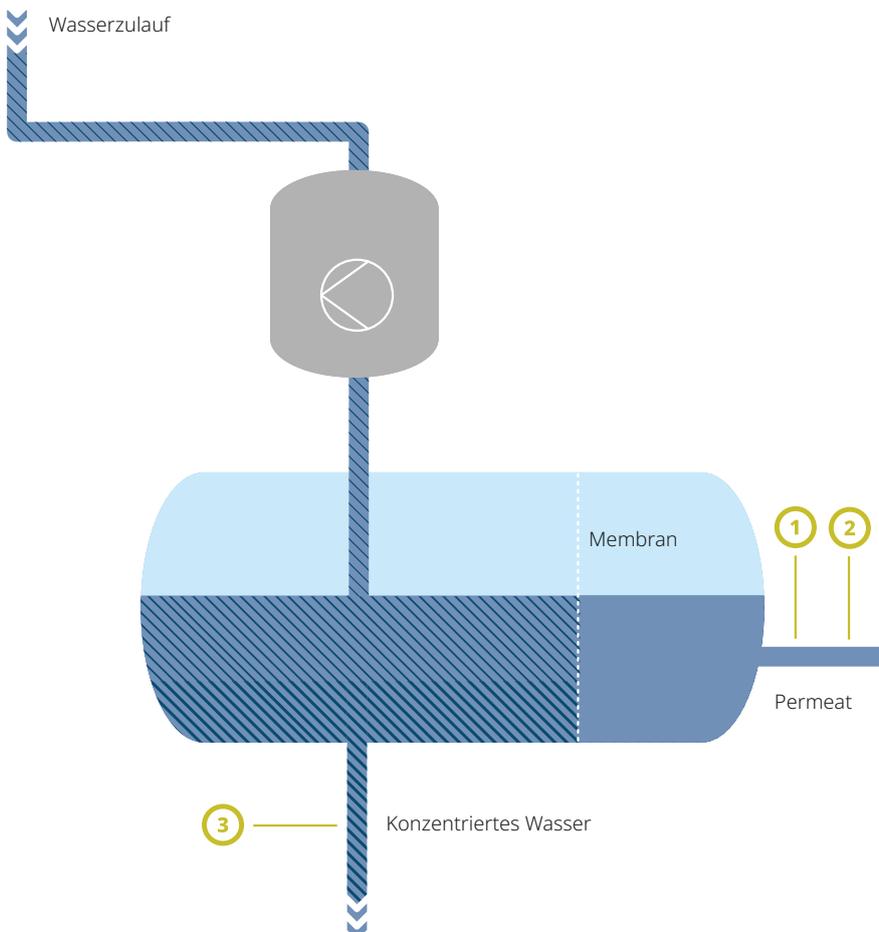
Messumformer werden die Kalibrierdaten automatisch an das Gerät übertragen. In einem Kraftwerk kommt das Umkehrosmosesystem zur Produktion von Kesselspeisewasser für die Dampferzeugung zum Einsatz. Das Schema unten zeigt ein typisches Kesselspeisewassersystem mit UO-Technologie. Der pH-Wert, das Redoxpotential und die Leitfähigkeit müssen nach jedem UO-Schritt und in jedem UO-Abschnitt in der Hauptsammelleitung überwacht werden (s. Prinzipdarstellung).

## WARUM KNICK?

Der Leitfähigkeitssensor SE604 von Knick ist der einzige Sensor mit abnehmbaren Außenelektroden zur einfachen Reinigung und Handhabung.

Der empfohlene pH-Sensor SE558 verfügt über ein Elektrolytvorratsgefäß für genaue und stabile Messungen in Proben mit geringer Leitfähigkeit.

Größtmögliche Flexibilität mit Knick Messumformern (z. B. Stratos Multi): ein System für alle Messstellen mit flexibler Parametrierung.



- 1 pH-Messkreis zur Überprüfung der Permeatqualität
- 2 Cond-Messkreis zur Überprüfung von Modulleckagen
- 3 ORP-Messkreis zur Überprüfung von konzentriertem Wasser

# UMKEHROSMOSESYSTEME ANWENDUNGEN

## 1 pH-Messkreis zur Überprüfung der Permeatqualität

### PRODUKT

Stratos  
Multi



### EIGENSCHAFTEN

- 2-Kanal-Modus mit freier Kombination aller Parameter
- Erweiterte Diagnosemöglichkeiten
- Memosens-Technologie
- NAMUR Statusanzeigen
- Hart, ProfiNet und EtherNet/IP-Kommunikationsschnittstelle

### KUNDENNUTZEN

- Geringe Abmessungen durch geteiltes 2-Kanal-Display
- Sensordiagnose und Alarmanzeige und -übertragung

### PRODUKT

pH-Sensor  
SE558



### EIGENSCHAFTEN

- Besonders geeignet für geringe Leitfähigkeit
- Befüllt mit viskosem Gel
- Integrierter KCl-Vorrat
- 3 Keramikdiaphragmen

### KUNDENNUTZEN

- Kein externer KCl-Vorrat erforderlich
- Keine Kontaktprobleme dank Memosens-Technologie

### PRODUKT

Durchflussarmatur  
ARF201



### EIGENSCHAFTEN

- Robuste Durchflussarmatur aus Polypropylen
- Verschiedene Sensor- und Prozessanschlüsse

### KUNDENNUTZEN

- Hohe Messgenauigkeit
- Geeignet für moderate Temperaturen und hohe Drücke

## 2 Cond-Messkreis zur Überprüfung von Modulleckagen

### PRODUKT

Stratos  
Multi



### EIGENSCHAFTEN

- 2-Kanal-Modus mit freier Kombination aller Parameter
- Erweiterte Diagnosemöglichkeiten
- Memosens-Technologie
- NAMUR Statusanzeigen
- Hart, ProfiNet und EtherNet/IP-Kommunikationsschnittstelle

### KUNDENNUTZEN

- Geringe Abmessungen durch geteiltes 2-Kanal-Display
- Sensordiagnose und Alarmanzeige und -übertragung

### PRODUKT

2-Elektroden-  
Leitfähigkeitssensor  
SE604



### EIGENSCHAFTEN

- 0,04 ... 1.000 µS/cm
- Edelstahl 1.4435, PEEK-Isolator
- Bis 120 °C und 25 bar
- Erhältlich mit Memosens-Technologie
- Einfach zu reinigen durch abnehmbare Außen-elektrode

### KUNDENNUTZEN

- Niedrigster Messbereich
- Geeignet für hohe Drücke und Temperaturen
- Fernkalibrierung per Memosens-Protokoll

### PRODUKT

Durchflussarmatur  
ARF200



### EIGENSCHAFTEN

- Robuste Durchflussarmatur aus Edelstahl
- Verschiedene Sensor- und Prozessanschlüsse

### KUNDENNUTZEN

- Hohe Messgenauigkeit
- Geeignet für hohe Temperaturen und hohe Drücke

# UMKEHROSMOSESYSTEME ANWENDUNG

3 ORP-Messkreis zur Überprüfung von konzentriertem Wasser

## PRODUKT

Stratos  
Multi



## EIGENSCHAFTEN

- 2-Kanal-Modus mit freier Kombination aller Parameter
- Erweiterte Diagnosemöglichkeiten
- Memosens-Technologie
- NAMUR Statusanzeigen
- Hart, ProfiNet und EtherNet/IP-Kommunikationsschnittstelle

## KUNDENNUTZEN

- Geringe Abmessungen durch geteiltes 2-Kanal-Display
- Sensordiagnose und Alarmanzeige und -übertragung

## PRODUKT

Redox-Sensor  
SE565



## EIGENSCHAFTEN

- Sensorelement: Platinplatte
- Bis 135 °C und 6 bar
- Keramik-Diaphragma
- Befüllt mit viskosem Gel
- Für aggressive Medien
- Memosens-Technologie

## KUNDENNUTZEN

- Lange Lebensdauer auch unter rauen Bedingungen
- Fernkalibrierung
- Sensor-/Kabelverbindung kann in Wasser eingetaucht werden (Memosens)

## PRODUKT

Durchfluss-  
armatur  
ARF200



## EIGENSCHAFTEN

- Robuste Durchflussarmatur aus Edelstahl
- Verschiedene Sensor- und Prozessanschlüsse

## KUNDENNUTZEN

- Hohe Messgenauigkeit
- Geeignet für hohe Temperaturen und hohe Drücke

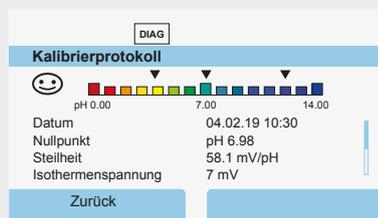
## PRODUKT-HIGHLIGHTS

# STRATOS MULTI

Die neueste Generation unserer bewährten Stratos Analysenmessgeräte für Memosens, digitale und analoge Sensoren.



### OPTIMIERTE WARTUNGS-INTERVALLE

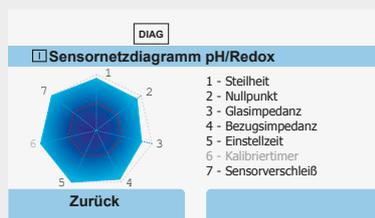


Effiziente Anpassung der Kalibrierintervalle mithilfe des adaptiven Kalibriertimers. Die ebenfalls neue Funktion der Belastungsgrafik liefert Informationen darüber, welchen Extremwerten jeder Sensor ausgesetzt war.

#### DIE FAKTEN

- Multiparameter-Funktionalität für hohe Flexibilität.
- Hochauflösendes Display mit intuitiver, selbsterklärender Bedienoberfläche.
- Erweiterte Prozessführung über Ethernet-Schnittstellen.

### SMARTES DIAGNOSE-MANAGEMENT



Der Anwender erhält auf einen Blick alle Informationen bezüglich des Sensorzustands sowie der Reststandzeit der angeschlossenen Sensoren. Ein Sensornetzdiagramm erleichtert die Sensorüberwachung zusätzlich. Alle relevanten Sensordaten wie Nullpunkt (Zero Point), Steilheit, Lebensdauer, Kalibriertimer, Impedanz und Ansprechzeit werden übersichtlich dargestellt.

### NAHTLOSE DATEN-AUFZEICHNUNG

Kalibrierdaten, Hilfsenergiestatus sowie Ausfall- und Wartungsmeldungen können im Logbuch erfasst und direkt auf dem Display angezeigt werden. Alle Daten können auf der Data Card gespeichert werden.

### OPTISCHE ANZEIGE VON SENSOR-UND GERÄTEZUSTÄNDEN



Die farbgeleitete Nutzerführung ermöglicht die Ermittlung des Sensorzustands innerhalb kürzester Zeit. Das Anzeigefeld verfügt basierend auf den NE 107 Statusmeldungen über verschiedene Hintergrundfarben. Sensorzustände und Gerätemodi können vom Anwender so auf einen Blick erkannt werden. Das Sensorüberwachungssystem zeigt den Wartungsbedarf des Sensors mithilfe von Sensoface an und kann hierfür auch mit Meldungen konfiguriert werden.



# IONENTAUSSCHER-SYSTEME

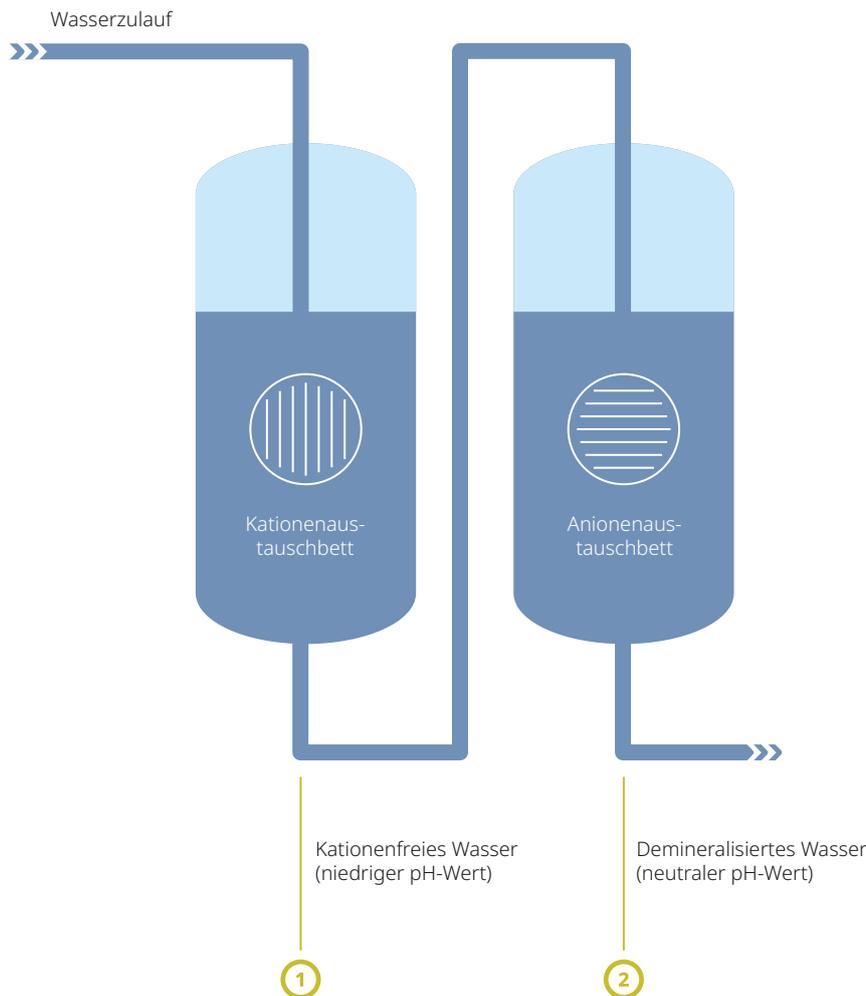
Um reines Kesselspeisewasser zu produzieren, kann alternativ zu einem UO-System ein Ionentauscher mit Kationen- und Anionenaustauscherharzen gefüllte Druckbehälter aus Stahl absorbieren alle Salzkomponenten (Kationen und Anionen) aus dem Speisewasser. Die Ionentauscherharze müssen unter Einsatz starker Säuren und Laugen regeneriert werden.

Die Leitfähigkeit und die Säureleitfähigkeit müssen nach jedem Gefäß gemessen werden (s. Prinzipdarstellung unten). Um die Gesamtkosten zu senken und die für die Regeneration erforderlichen Stillstandszeiten zu verkürzen sind diese Messungen für einen effizienten Betrieb des Systems verpflichtend. Die Menge eingesetzter Chemikalien und produzierten Abwassers kann durch eine optimierte Lenkung minimiert werden.

## WARUM KNICK?

Der für diese Anwendung empfohlene Leitfähigkeitssensor SE604 von Knick ist der einzige Sensor mit abnehmbaren Außenelektroden zur einfachen Reinigung und Handhabung.

SI/SF (Systemintegrierer/Systemhersteller) und Anlagenbauer schätzen unsere zuverlässigen, durchdachten und genauen Lösungen.



## ANWENDUNGEN

- ① Leitfähigkeitsmessung nach Kationenaustauscher
- ② Leitfähigkeitsmessung nach Anionenaustauscher

# IONENAUSCHERSYSTEME ANWENDUNGEN

1 2 Leitfähigkeitsmessung nach Kationen-/Anionenauscher

## PRODUKT

Stratos MS



## EIGENSCHAFTEN

- Moderner Messumformer mit selbsterklärender Bedienoberfläche in vielen Sprachen
- Dualer Eingang für Leitfähigkeit zur Berechnung von Leitfähigkeit und pH-Wert
- Optional dritter Sensor für GS
- 3 Messstellen in einer
- Moderne Feldbus-Kommunikation

## KUNDENNUTZEN

- Kostengünstige 3-in-1-Lösung
- Einfache Fernkalibrierung mithilfe der MemoSuite-Software
- Hart, ProfiNet und EtherNet/IP mit vorausschauender Instandhaltung

## PRODUKT

2-Elektroden-  
Leitfähigkeits-  
sensor  
SE604



## EIGENSCHAFTEN

- 0,04 ... 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Edelstahl 1.4435, PEEK-Isolator
- Bis 120 °C und 25 bar
- Erhältlich mit Memosens-Technologie
- Einfach zu reinigen durch abnehmbare Außenelektrode

## KUNDENNUTZEN

- Niedrigster Messbereich
- Geeignet für hohe Drücke und Temperaturen
- Fernkalibrierung per Memosens-Protokoll

## PRODUKT

Durchfluss-  
armatur  
ARF200



## EIGENSCHAFTEN

- Robuste Durchflussarmatur aus Edelstahl
- Verschiedene Sensor- und Prozessanschlüsse

## KUNDENNUTZEN

- Hohe Messgenauigkeit
- Geeignet für hohe Temperaturen und hohe Drücke

## PRODUKT-HIGHLIGHTS

# STRATOS MS

Das digitale Multiparameter-Gerät zur Messung von pH, Redox, konduktiver und induktiver Leitfähigkeit sowie Sauerstoff. Mit Memosens-Technologie.

### PREISWERTER MULTI-PARAMETER-MESSUMFORMER

Mit Stratos MS bietet Knick eine preiswerte, rein digitale Version seiner Stratos-Analysenmessgeräte, die sich wahlweise für die Messung von pH-Wert, Redox-Potential, Leitfähigkeit (konduktiv oder induktiv) oder Gelöst-sauerstoff (GS) parametrieren lässt. Besonders geeignet für digitale Memosens-Sensoren.

### EINZIGARTIGE BEDIENOBERFLÄCHE

Die selbsterklärende Bedienoberfläche garantiert komfortables und intuitives Handling.

### 2-FARBIG HINTERLEUCHTETES DISPLAY

Das große und kontrastreiche LC-Display zeigt Messwerte und Temperatur simultan als Klartext sowie Messwertzeichen an. Im normalen Messmodus ist das Display weiß hinterleuchtet.



Der Alarmstatus weist eine besonders auffallende rote Displayfarbe auf und wird auch noch durch blinkende Anzeigewerte signalisiert. Unzulässige Eingaben oder falsche Passzahlen lassen das gesamte Display rot blinken, sodass Bedienfehler deutlich reduziert werden. International verständliche Piktogramme geben Bedienungshinweise und machen den Bediener auf außergewöhnliche Betriebszustände aufmerksam.



# GAS-UND-DAMPF-TURBINEN-KRAFTWERK (GUD-KRAFTWERK)

Viele moderne Kraftwerke werden als Gas-und-Dampf-Kombikraftwerke betrieben. In einem ersten Schritt erzeugt dabei eine Gasturbine Elektrizität. Das heiße Abgas aus der Gasturbine wird in ein konventionelles Heizkesselsystem mit einer weiteren Dampfturbine geführt und sorgt so für einen sehr guten Gesamtwirkungsgrad.

In der Prinzipdarstellung unten sind die Messstellen für pH, Cond und GS hervorgehoben.

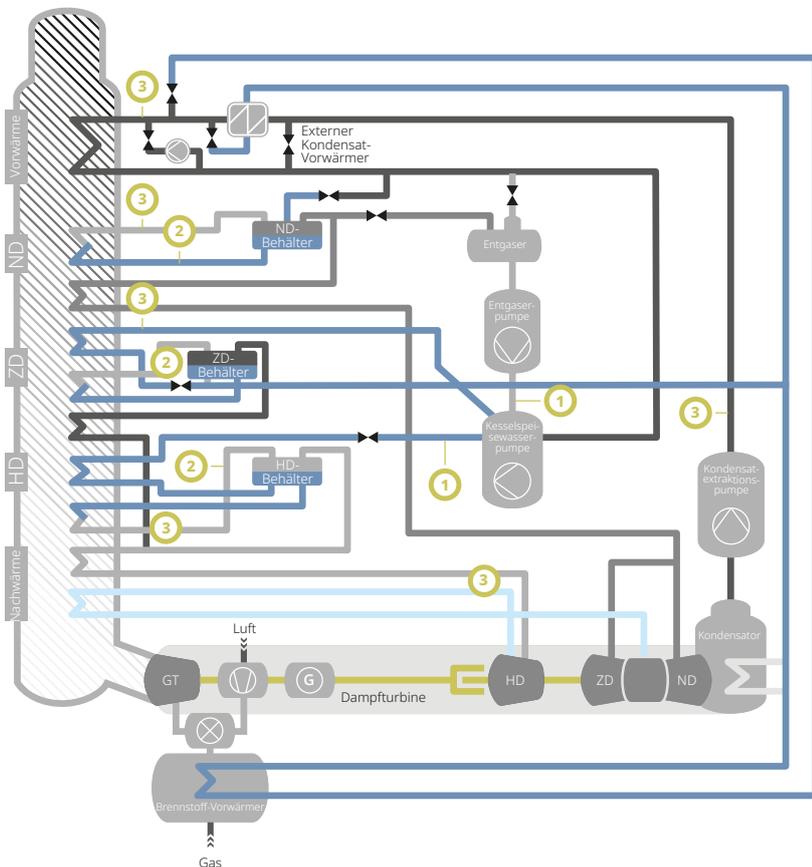
- EPRI = Electric Power Research Institute/USA
- ASME = American Society of Mechanical Engineers/USA
- NEM = NEM Energy (Siemens)/Niederlande
- VGB = Verband der Energieanlagenbetreiber
- TÜV = Technischer Überwachungsverein
- (\*) = wenn die Säureleitfähigkeit über mehrere Tage über 0,2 µS/cm liegt, dann Sauerstoff

## WARUM KNICK?

Gestützt auf viele Jahre Erfahrung in der Prozessanalyse im Energiesektor und ein breites Sortiment passender Produkte wie Durchflussarmaturen oder kompakte Messumformer für Profilschienen sowie die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten seiner Geräte ist Knick in der Lage, seine Lösungen einfach und kostengünstig an die Anforderungen einzelner Messstellen anzupassen.

## GRENZWERTE FÜR KESSELSPEISEWASSER NACH EPRI, ASME, NEM, VGB UND TÜV

PARAMETER	EPRI	ASME	NEM	VGB/TÜV
- pH	- 9,2-9,6	- 8,3-9,6	- 9,0-10,0	- 9,0-10,0
- Säureleitfähigkeit	- < 0,2 µS/cm	- < 0,2 µS/cm	- < 0,2 µS/cm	- < 0,2 µS/cm
- Gelöstsauerstoff	- < 10 ppb	- 2 ppb < DO < 7 ppb	- 5 ppb < DO < 20 ppb	- < 100 ppb (*)



## ANWENDUNGEN

- 1 Überprüfung von GS nach Entgaser und Kesselspeisewasserpumpe
- 2 Überprüfung von pH und Cond im Kesselwasser (ND-Behälter, ZD-Behälter, HD-Behälter)
- 3 Überprüfung von Cond in Dampf und Kondensat (ND-, ZD-, HD-Zyklus, Kondensatextraktion, Vorwärme und Vorwärmezyklus)

# GAS-UND-DAMPFTURBINEN-KRAFTWERK (GUD-KRAFTWERK) ANWENDUNGEN

1 Überprüfung von GS nach Entgaser und Kesselspeisewasserpumpe

## PRODUKT

MemoRail



## EIGENSCHAFTEN

- Kompakte Bauform und kostensparend
- 1- und 2-Kanal-Modus
- MemoSuite-Technologie
- Optionaler Modbus-Ausgang

## KUNDENNUTZEN

- Kostengünstige Lösung für viele Messstellen
- Einfache Fernkalibrierung mithilfe der MemoSuite-Software

## PRODUKT

Optischer Sauerstoff-Sensor SE740



## EIGENSCHAFTEN

- Fluoreszenzlösungs-Verfahren (optisch)
- Messbereich: 4 ppb ... 25 ppm
- Digitale Gerätekommunikation
- Einfache Wartung durch Reinigung oder Austausch der Sensorkappe
- Kein Elektrolyt erforderlich

## KUNDENNUTZEN

- Hohe Genauigkeit
- Wartungsarm
- Einfach zu kalibrieren

## PRODUKT

Durchflussarmatur ARF200



## EIGENSCHAFTEN

- Robuste Durchflussarmatur aus Edelstahl
- Verschiedene Sensor- und Prozessanschlüsse

## KUNDENNUTZEN

- Hohe Messgenauigkeit
- Geeignet für hohe Temperaturen und hohe Drücke

## PRODUKT-HIGHLIGHTS

# MEMORAIL

Die Essenz des Messens.



### HÖCHSTE LEISTUNGSFÄHIGKEIT AUF KLEINSTEM RAUM

MemoRail ist das erste wirklich kompakte, digitale Analysengerät für die Messung von pH-Wert, ORP, Leitfähigkeit, Sauerstoff und Temperatur mit Memosens-Sensoren. Zwei analoge aktive bzw. passive 4 ... 20 mA-Ausgänge liefern die Messwerte für Prozesswert und Temperatur an das Prozessleitsystem oder eine SPS.

### PLUG & MEASURE

Sofort nach dem Anstecken eines vorkalibrierten Memosens-Sensors ist MemoRail messbereit. „Gebrauchte“ Sensoren können einfach ausgetauscht werden.

### MEMOSENS

Der Einsatz vorkalibrierter Sensoren mit kontaktloser Memosens-Technologie bringt höchste Verfügbarkeit der Messstelle.

Die Kalibrierung findet nicht mehr vor Ort statt, sondern mit dem neuen Software-Tool MemoSuite unter reproduzierbaren Bedingungen im Labor. Jedem Memosens-Sensor sind immer individuelle Sensordaten direkt zugeordnet.

# GAS-UND-DAMPFTURBINEN-KRAFTWERK (GUD-KRAFTWERK) ANWENDUNGEN

2 Überprüfung von pH und Leitfähigkeit im Kesselwasser (ND-Behälter, ZD-Behälter, HD-Behälter)

## PRODUKT

MemoRail



## EIGENSCHAFTEN

- Kompakte Bauform und kostensparend
- 1- und 2-Kanal-Modus
- Memosens-Technologie
- Optionaler Modbus-Ausgang

## KUNDENNUTZEN

- Kostengünstige Lösung für viele Messstellen
- Einfache Fernkalibrierung mithilfe der MemoSuite-Software

## PRODUKT

pH-Sensor  
SE558



## EIGENSCHAFTEN

- Besonders geeignet für geringe Leitfähigkeit
- Befüllt mit viskosem Gel
- Integrierter KCl-Vorrat
- Memosens-Technologie
- 3 Keramikdiaphragmen

## KUNDENNUTZEN

- Kein externer KCl-Vorrat erforderlich
- Keine Kontaktprobleme dank Memosens-Technologie

## PRODUKT

2-Elektroden-  
Leitfähigkeits-  
sensor  
SE604



## EIGENSCHAFTEN

- 0,04 ... 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Edelstahl 1.4435, PEEK-Isolator
- Bis 120 °C und 25 bar
- Erhältlich mit Memosens-Technologie
- Einfach zu reinigen durch abnehmbare Außenelektrode

## KUNDENNUTZEN

- Niedrigster Messbereich
- Geeignet für hohe Drücke und Temperaturen
- Fernkalibrierung per Memosens-Protokoll

## PRODUKT

Durchfluss-  
armatur  
ARF200



## EIGENSCHAFTEN

- Robuste Durchflussarmatur aus Edelstahl
- Verschiedene Sensor- und Prozessanschlüsse

## KUNDENNUTZEN

- Hohe Messgenauigkeit
- Geeignet für hohe Temperaturen und hohe Drücke

## PRODUKT-HIGHLIGHTS

# DURCHFLUSSARMATUREN

Für Anwendungen in Bypass-Systemen.

- Fertigung aus Edelstahl oder Kunststoff mit vielen Sensoranschlüssen.
- Modularer Aufbau mit Flansch- oder Gewinde-Prozessanschlüssen.
- Auch für hohe Temperaturen/Drücke.
- Wasserdicht und damit auch zur Sauerstoffspurenmessung geeignet.



## GAS-UND-DAMPFTURBINEN-KRAFTWERK (GUD-KRAFTWERK) ANWENDUNGEN

3 Überprüfung von Cond in Dampf und Kondensat (ND-, ZD-, HD-Zyklus, Kondensatextraktion, Vorwärme und Nachwärmezyklus)

### PRODUKT

MemoRail



### EIGENSCHAFTEN

- Kompakte Bauform und kostensparend
- 1- und 2-Kanal-Modus
- Memosens-Technologie
- Optionaler Modbus-Ausgang

### KUNDENNUTZEN

- Kostengünstige Lösung für viele Messstellen
- Einfache Fernkalibrierung mithilfe der MemoSuite-Software

### PRODUKT

2-Elektroden-  
Leitfähigkeits-  
sensor  
SE604



### EIGENSCHAFTEN

- 0,04 ... 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Edelstahl 1.4435, PEEK-Isolator
- Bis 120 °C und 25 bar
- Erhältlich mit Memosens-Technologie
- Einfach zu reinigen durch abnehmbare Außenelektrode

### KUNDENNUTZEN

- Niedrigster Messbereich
- Geeignet für hohe Drücke und Temperaturen
- Fernkalibrierung per Memosens-Protokoll

### PRODUKT

Durchfluss-  
armatur  
ARF200



### EIGENSCHAFTEN

- Robuste Durchflussarmatur aus Edelstahl
- Verschiedene Sensor- und Prozessanschlüsse

### KUNDENNUTZEN

- Hohe Messgenauigkeit
- Geeignet für hohe Temperaturen und hohe Drücke

## PRODUKT-HIGHLIGHTS

## MEMOVIEW UND PORTAVO

Mobiles Tool zur kontaktlosen Visualisierung displayloser Knick Memosens- Messstellen vor Ort.



### MOBILER SENSOR- UND MESSSTELLENCHECK. OHNE PROZESSUNTERBRECHUNG

Mit MemoView können Online- Messstellen von Knick mit Memosens ohne Vor-Ort-Anzeige (z. B. beim Einsatz mit MemoRail) während des Betriebes kontaktlos abgefragt werden. MemoView wird einfach über die Memosens-Sensorverbindung gesteckt und schon werden die Messwerte und Sensordaten auf dem mobilen Messgerät Portavo dargestellt.

### UMFASSENDE KOMMUNIKATION

Mit dem mobilen Analysenmessgerät Portavo können mittels MemoLog die Sensordaten und bis zu 10.000 Messwerte aufgezeichnet und direkt gespeichert werden. Dadurch ist eine komfortable Verwaltung der aufgezeichneten Werte überall möglich.

### OPTIMIERTE WARTUNG

MemoView ist optimal geeignet für die Wartung und für das Auslesen der Kalibrierdaten vor Ort. Auch in Anlagen mit den Transmittern Protos und Stratos Multi kann MemoView zur Kontrolle der Sensoren vor Ort verwendet werden.



# KESSELSPEISEWASSER-KREISLÄUFE

**Kesselspeisewasser ist das zentrale Medium für alle Dampfturbinen. Das Speisewasser wird mittels Umkehr-omose und Ionentauschern vorbereitet. Im Kessel wird es zu Wasserdampf, der die Turbinen antreibt. Das Speisewasser muss einen hohen Reinheitsgrad aufweisen, um Korrosion und Verkrustungen in der Turbine zu vermeiden. Schäden an der Turbine sind der kostenintensivste Zwischenfall, der in einem konventionellen Kraftwerk auftreten kann.**

Kriterien für die Reinheit des Speisewassers/Kondensats sind Leitfähigkeit, pH und Gelöstsauerstoff. In der Prinzipdarstellung sind die Standard-Messstellen für Gelöstsauerstoff, spezifische Leitfähigkeit (SC), Säureleitfähigkeit (CC), entgaste Leitfähigkeit (DAC) und pH aufgeführt. Entspricht der Kondensatrücklauf nicht der Spezifikation, muss es abgeleitet werden. pH und Leitfähigkeit sind die zentralen Kesselspeisewasser-Parameter vor dem Eintreten in die Turbine.

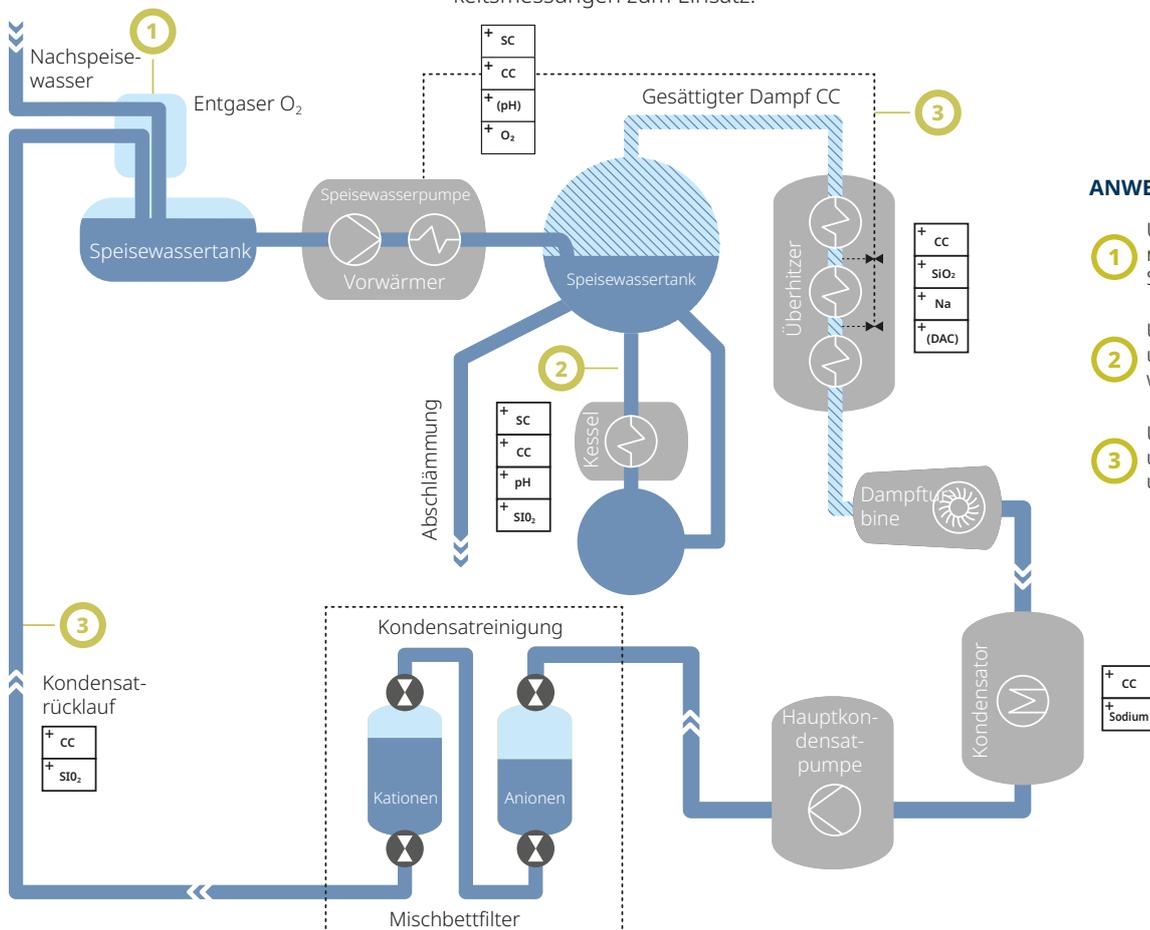
In den meisten Fällen werden pH und spezifische Leitfähigkeit mithilfe von Doppel-Leitfähigkeitsmessungen berechnet. pH und Leitfähigkeit sind die zentralen Kondensat-Parameter (nach Durchlaufen der Turbine). Für gewöhnlich kommen zur Berechnung von pH, spezifischer Leitfähigkeit (SC), Säureleitfähigkeit (CA) und entgaster Leitfähigkeit (DAC) 2-kanalige Leitfähigkeitsmessungen zum Einsatz.

Da CO<sub>2</sub> aus der Luft die Leitfähigkeit erhöhen kann, ist die entgaste Leitfähigkeit ein wichtiges Kriterium für Reinheit.

## WARUM KNICK?

Die Herausforderung der Anwendung liegt in der geringen Ionenkonzentration, und typischerweise wird zum Schutz vor Korrosion Amin hinzudosiert. Die Aminodosierung basierend auf der Leitfähigkeit ist jedoch nicht ganz einfach – sie erfordert eine pH-Überwachung, was angesichts des geringen Ionengehalts schwierig ist.

Einfacher ist es, den pH-Wert mithilfe der Dual-Leitfähigkeitsmessung genau zu berechnen. Stratos Multi ist wie gemacht für diese Anwendung, denn die Dual-Leitfähigkeitsmessung kann für eine optimale Prozessüberwachung problemlos mit einer GS-Messung kombiniert werden.



## ANWENDUNGEN

- 1 Überprüfung von GS nach Entgaser und Speisewasserpumpe
- 2 Überprüfung von pH und Cond in Kesselwasser
- 3 Überprüfung von pH und Cond in Dampf und Kondensat

# KESSELSPEISEWASSER-KREISLAUF ANWENDUNG

## 1 Überprüfung von GS nach Entgaser und Speisewasserpumpe

### PRODUKT

Stratos Multi



### EIGENSCHAFTEN

- Moderner Messumformer mit selbsterklärender Bedienoberfläche in vielen Sprachen
- Dualer Eingang für Leitfähigkeit zur Berechnung von Leitfähigkeit und pH-Wert
- Optional dritter Sensor für GS
- 3 Messstellen in einer
- Moderne Feldbus-Kommunikation

### KUNDENNUTZEN

- Kostengünstige 3-in-1-Lösung
- Einfache Fernkalibrierung mithilfe der MemoSuite-Software
- Hart, ProfiNet und EtherNet/IP mit vorausschauender Instandhaltung

### PRODUKT

Optischer Sauerstoff-Sensor SE740



### EIGENSCHAFTEN

- Fluoreszenzlöschungs-Verfahren (optisch)
- Messbereich: 4 ppb ... 25 ppm
- Digitale Gerätekommunikation
- Einfache Wartung durch Reinigung oder Austausch der Sensorkappe
- Kein Elektrolyt erforderlich

### KUNDENNUTZEN

- Hohe Genauigkeit
- Wartungsarm
- Einfach zu kalibrieren

### PRODUKT

Durchflussarmatur ARF200



### EIGENSCHAFTEN

- Robuste Durchflussarmatur aus Edelstahl
- Verschiedene Sensor- und Prozessanschlüsse

### KUNDENNUTZEN

- Hohe Messgenauigkeit
- Geeignet für hohe Temperaturen und hohe Drücke



In größeren Kraftwerken werden für gewöhnlich alle Qualitätsmessungen in Verbindung mit Kessel, Kesselspeisewasser und Dampfkondensat zentral in großen Analysencontainern überwacht (Quelle: Dr. Thiedig GmbH & Co KG, Berlin).

# KESSELSPEISEWASSER-KREISLAUF ANWENDUNGEN

2 3 Überprüfung von pH und Leitfähigkeit in Kesselwasser oder Kondensat

## PRODUKT

Stratos  
Multi



## EIGENSCHAFTEN

- Moderner Messumformer mit selbsterklärender Bedienoberfläche in vielen Sprachen
- Dualer Eingang für Leitfähigkeit zur Berechnung von Leitfähigkeit und pH-Wert
- Optional dritter Sensor für GS
- 3 Messstellen in einer
- Moderne Feldbus-Kommunikation

## KUNDENNUTZEN

- Kostengünstige 3-in-1-Lösung
- Einfache Fernkalibrierung mithilfe der MemoSuite-Software
- Hart, ProfiNet und EtherNet/IP mit vorausschauender Instandhaltung

## PRODUKT

2x2-Elektroden-  
Leitfähigkeits-  
sensor  
SE604



## EIGENSCHAFTEN

- 0,04 ... 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Edelstahl 1.4435, PEEK-Isolator
- Bis 120 °C und 25 bar
- Erhältlich mit Memosens-Technologie
- Einfach zu reinigen durch abnehmbare Außenelektrode

## KUNDENNUTZEN

- Niedrigster Messbereich
- Geeignet für hohe Drücke und Temperaturen
- Fernkalibrierung per Memosens-Protokoll

## PRODUKT

Durchflussar-  
matur  
ARF200



## EIGENSCHAFTEN

- Robuste Durchflussarmatur aus Edelstahl
- Verschiedene Sensor- und Prozessanschlüsse

## KUNDENNUTZEN

- Hohe Messgenauigkeit
- Geeignet für hohe Temperaturen und hohe Drücke

## PRODUKT-HIGHLIGHTS

# PROTOS

**Der modulare Premium-Transmitter für alle Anforderungen. Vielseitig. Erweiterbar. Zuverlässige Prozesssicherheit.**



**Der Premium-Transmitter Protos ist ein flexibles 4-Leitergerät für die Messgrößen pH, Redox, Leitfähigkeit und Sauerstoff. Für die Überwachung und Steuerung von Prozessen selbst in anspruchsvollsten Anwendungen – auch im Ex-Bereich. Mit modularem Hardware- und Firmware-Konzept.**

### NACHRÜSTBAR UND ZUKUNFTSSICHER

Protos zeichnet sich aus durch seine einzigartige Modularität und eine frei zugängliche, übersichtliche Verkabelung. Die Möglichkeit zur leichten nachträglichen Um- und Aufrüstung garantiert Planungssicherheit auch für die Zukunft. Verschiedene Ethernet und Feldbus-Module ermöglichen die digitale Kommunikation und damit die nahtlose Integration in Automatisierungssysteme.

### BREITE SENSORAUSWAHL

Als einziges Analysenmesssystem ist Protos flexibel kombinierbar mit Memosens und anderen digitalen sowie analogen Sensoren – auch im Mehrkanal-Modus. Mit der Memosens-Technologie können bis zu 4 Messkanäle parallel realisiert werden.

### STATUSMELDUNGEN NACH NE 107

Alle Statusmeldungen für Wartungsbedarf, Ausfall, Außerhalb Spezifikation und Funktionskontrolle (HOLD) werden gemäß der NE 107 ausgegeben.



### ZUVERLÄSSIG UND SICHER DURCH MEMOSENS-TECHNOLOGIE

Digitale Sensorik mit induktiver Signalübertragung – kontaktlose Sensor-Kopplungen garantieren zuverlässige Flüssigkeitsanalyse in jeder Umgebung. Im Labor vorkalibrierte Sensoren sorgen dabei für höchste Verfügbarkeit und reduzierten Wartungsaufwand der Messstelle. Vor Ort ist ein sekundenschneller Sensorwechsel möglich.

- Perfekte galvanische Trennung
- Völlig unempfindlich gegen Feuchtigkeit, Schmutz, Korrosion und Störpotentiale
- Einfache Handhabung auch unter rauen

### DIE FAKTEN

- Edelstahlausführung mit korrosionsfester Pulverbeschichtung für raue Industriebereiche
- Universelles Weitbereichsnetzteil 24 ... 230 V AC/DC
- Robust; einsetzbar auch im Außenbereich (mit Schutzart IP65 und UV-beständig)
- Schalttafel-, Wand- oder Mastmontage
- Kontraststarkes LC-Grafikdisplay
- Speicherkartenkonzept für Datenaufzeichnung, Firmware-Updates und Audit Trail
- Freie Kombination von Mess-, Regel- und Kommunikationsmodulen



# KÜHLWASSERSYSTEME

In einem Wärmekraftwerk ist ein wirksames Kühlsystem erforderlich, um den genutzten Dampf nach der Turbine in flüssiges Kondensat umzuwandeln (Kondensator). Für einen kostengünstigen Betrieb des Kühlsystems ist eine komplexe chemische Wasseraufbereitung erforderlich. Kühltürme verschlingen hohe Anlage- und Betriebskosten und müssen intensiv gewartet werden, um teure Stillstände des gesamten Kraftwerks zu vermeiden. Hauptschwierigkeiten dabei sind die Skalierung, Korrosion und das biologische Wachstum von Algen und Bakterien.

## Anwendung 1:

Hinzugabe von Säure, um Karbonate aufzulösen, bevor sie das System blockieren können, kontrolliert durch pH-Wert-Messung.

## Anwendung 2:

Hinzugabe eines Biozids (z. B. Hypochlorit), um das Wachstum von Algen und Bakterien zu hemmen, die das System blockieren, kontrolliert durch Redox-Messung.

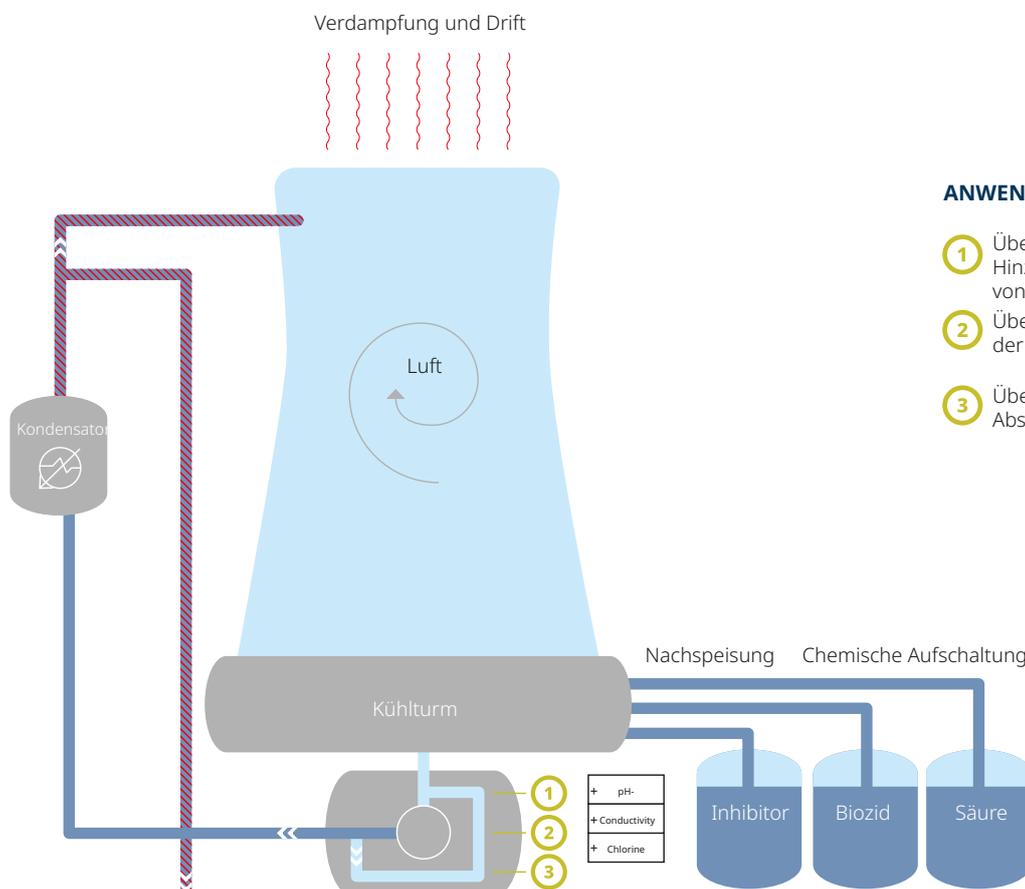
## Anwendung 3:

Hin und wieder muss eine Absalzung durchgeführt werden. Austausch von hochkontaminiertem Kühlwasser durch sauberes Wasser, um die Chemikalienkonzentration zu senken, kontrolliert durch eine Leitfähigkeitsmessung. Siehe beige-fügte Prinzipdarstellung mit Angaben zu den Messparametern und -stellen.

## WARUM KNICK?

Knick bietet ein erweiterbares modulares Armaturensystem mit extrem korrosionsbeständigen Materialien und passenden Sensoren für anspruchsvolle Bedingungen. Mit den vielseitigen Stratos Multi Analysenmessgeräten können verschiedene Parameter mit einem Gerät überwacht werden.

Mithilfe der kontaktlosen und induktiven Memosens-Technologie von Knick können durch Feuchtigkeit und Korrosion hervorgerufene Wartungsschwierigkeiten vermieden werden. Die Fernkalibrierung von Sensoren im Labor und der einfache Vor-Ort-Austausch von Sensoren erleichtert Anwendern einen reibungslosen Systembetrieb ohne schwierige und zeitaufwendige Vor-Ort-Kalibrierung.



## ANWENDUNGEN

- 1 Überprüfung des pH-Wertes nach Hinzugabe von Säure zur Auflösung von Karbonaten
- 2 Überprüfung des Redox-Wertes nach der Chlordosierung zur Desinfektion
- 3 Überprüfung der Leitfähigkeit, um Absalzung und Kondensat auszulösen

# KÜHLWASSERSYSTEM ANWENDUNG

1 Überprüfung des pH-Wertes nach Hinzugabe von Säure zur Auflösung von Karbonaten

## PRODUKT

Stratos Multi



## EIGENSCHAFTEN

- 2-Kanal-Modus mit freier Kombination aller Parameter
- Erweiterte Diagnosemöglichkeiten
- Memosens-Technologie
- NAMUR Statusanzeigen
- Hart, ProfiNet und EtherNet/IP-Kommunikationsschnittstelle

## KUNDENNUTZEN

- Geringe Abmessungen durch geteiltes 2-Kanal-Display
- Sensordiagnose und Alarmanzeige und -übertragung

## PRODUKT

pH-Sensor SE555



## EIGENSCHAFTEN

- Bis 135 °C und 6 bar
- Keramik-Diaphragma
- Befüllt mit viskosem Gel
- Für aggressive Medien
- Memosens-Technologie

## KUNDENNUTZEN

- Lange Lebensdauer auch unter rauen Bedingungen
- Fernkalibrierung
- Sensor-/Kabelverbindung kann in Wasser eingetaucht werden (Memosens)

## PRODUKT

Manuelle Wechselarmatur SensoGate



## EIGENSCHAFTEN

- Manuell betriebene Wechselarmatur für verschiedene Sensortypen
- In jeder Bewegungsposition vollständig versiegelt ggü. dem Prozessmedium
- Verschiedene Materialien und Prozessanschlüsse erhältlich

## KUNDENNUTZEN

- Reinigung, Kalibrierung und Sensortausch ohne Prozessunterbrechung
- Höchste Sicherheit durch speziellen Verriegelungsmechanismus

## PRODUKT-HIGHLIGHTS

# SENSOGATE

**Manuelle und automatische Wechselarmaturen mit bahnbrechenden konstruktiven Neuerungen.**

Das patentierte Schleusenprinzip verhindert zuverlässig ein Austreten des Prozessmediums während der Fahrtbewegung, da der Prozess durchgängig von der Spül- und der Kalibrierkammer abgeschottet ist. Die Dichtungsreinigung während der Bewegung und die kardänische Lagerung des Tauchrohrs verlängern die Lebensdauer der Dichtungen.



# KÜHLWASSERSYSTEM ANWENDUNGEN

## 2 Überprüfung des Redox-Wertes nach der Chlordosierung zur Desinfektion

### PRODUKT

Stratos Multi



### EIGENSCHAFTEN

- 2-Kanal-Modus mit freier Kombination aller Parameter
- Erweiterte Diagnosemöglichkeiten
- Memosens-Technologie
- NAMUR Statusanzeigen
- Hart, ProfiNet und EtherNet/IP-Kommunikationsschnittstelle

### KUNDENNUTZEN

- Geringe Abmessungen durch geteiltes 2-Kanal-Display
- Sensordiagnose und Alarmanzeige und -übertragung

### PRODUKT

Redox-Sensor SE565



### EIGENSCHAFTEN

- Sensorelement: Platinplatte
- Bis 135 °C und 6 bar
- Keramik-Diaphragma
- Befüllt mit viskosem Gel
- Für aggressive Medien
- Memosens-Technologie

### KUNDENNUTZEN

- Lange Lebensdauer auch unter rauen Bedingungen
- Fernkalibrierung
- Sensor-/Kabelverbindung kann in Wasser eingetaucht werden (Memosens)

### PRODUKT

Durchflussarmatur ARF201



### EIGENSCHAFTEN

- Robuste Durchflussarmatur aus Polypropylen
- Verschiedene Sensor- und Prozessanschlüsse

### KUNDENNUTZEN

- Geeignet für moderate Temperaturen und hohe Drücke

## 3 Überprüfung der Leitfähigkeit, um Absatzung auszulösen

### PRODUKT

Stratos Multi



### EIGENSCHAFTEN

- 2-Kanal-Modus mit freier Kombination aller Parameter
- Erweiterte Diagnosemöglichkeiten
- Memosens-Technologie
- NAMUR Statusanzeigen
- Hart, ProfiNet und EtherNet/IP-Kommunikationsschnittstelle

### KUNDENNUTZEN

- Geringe Abmessungen durch geteiltes 2-Kanal-Display
- Sensordiagnose und Alarmanzeige und -übertragung

### PRODUKT

Leitfähigkeits-sensor SE630



### EIGENSCHAFTEN

- Hochgenaue Messung von Leitfähigkeiten bis 50 mS/cm
- -20 ... 135 °C, bis 16 bar
- PES-Schaft und Graphitelektrode
- Memosens-Technologie

### KUNDENNUTZEN

- Hohe Messgenauigkeit
- Geeignet für hohe Temperaturen und hohe Drücke
- Geeignet für korrosive Medien
- Integrierter Temperaturfühler zur Temperaturkompensation
- Robustes Design und langlebige Materialien

### PRODUKT

Durchflussarmatur ARF201



### EIGENSCHAFTEN

- Robuste Durchflussarmatur aus Polypropylen
- Verschiedene Sensor- und Prozessanschlüsse

### KUNDENNUTZEN

- Geeignet für moderate Temperaturen und hohe Drücke

## PRODUKT-HIGHLIGHTS

### pH-SENSOREN

Mit applikationsgerechten Eigenschaften.

pH-Sensoren von Knick sind in enger Zusammenarbeit mit Anwendern für eine Vielzahl von Applikationen entwickelt und optimiert worden. Spezielle Gläser, eine große Auswahl von Überführungen (offen, PTFE, Keramik, Platin), spezielle Ableitsysteme, analog oder natürlich digital mit Memosens – Knick bietet für jede Anwendung den richtigen Sensor.

Alpha-Glas	Mittlere Impedanz, Universalglas, fluoridbeständig
Sigma-Glas	Niedrige Impedanz für Anwendungen bei niedrigen Temperaturen
Omega-Glas	Hohe Impedanz für Anwendungen bei hohen Temperaturen, geringster Alkalifehler, CIP-/SIP-fähig



### LEITFÄHIGKEITSSENSOREN

Für alle Messbereiche in wässrigen Lösungen.

Die Leitfähigkeit wässriger Medien umfasst einen Bereich von reinstem Wasser mit  $0,055 \mu\text{S}/\text{cm}$  bis zu vollständig dissoziierten Säuren oder Basen mit mehr als  $1000 \text{ mS}/\text{cm}$ . Spezial-Sensoren von Knick werden diesen sehr unterschiedlichen Anforderungen gerecht. Je nach Anwendung sind sie mit 2 oder 4 Elektroden oder als induktive Sensoren erhältlich.

Alle Sensoren sind ausgestattet mit einem Temperaturfühler zur automatischen Temperaturkompensation.





# RAUCHGASENTSCHWEFELUNG

**Im Nasswäscher wird das korrosive SO<sub>2</sub>-Gas aus den Abgasen von fossilen Kraftwerken oder Müllheizkraftwerken abgeschieden. Zur Absorption von SO<sub>2</sub> kommen Kalksteinmehl, Branntkalk oder Calciumhydroxid zum Einsatz. Es entsteht Gips, der in der Baustoffindustrie wiederverwendet werden kann. Eine genaue pH-Messung ist in diesem Prozess unabdingbar, um SO<sub>2</sub> vollständig zu entfernen und die behördlichen Vorgaben für saubere Luft zu erfüllen.**

## Anwendung 1:

Im Vorwäscher (1. Stufe) wird das heiße Rauchgas durch Aufschaltung von Kalkmilch gekühlt. Der pH-Wert ist nur leicht erhöht (normalerweise zwischen pH 1–2 bei 80 °C). Der pH-Wert darf hier nicht über 2 steigen, da nur HCl/HF und Schwermetalle ausgefällt werden müssen, SO<sub>2</sub> jedoch in der zweiten Stufe gebunden wird. Eine genaue pH-Lenkung ist essentiell.

## ANWENDUNGEN

- 1 Überprüfung des pH-Werts im Vorwäscher
- 3 Überprüfung des pH-Werts in der Neutralisation
- 2 Überprüfung des pH-Werts im Kalkwäscher

## Anwendung 2:

In der zweiten Stufe, dem Hauptwäscher, wird der pH-Wert durch weitere Zugabe von Kalk erhöht. SO<sub>2</sub> wird gebunden. Die Hinzugabe von Kalkmilch muss durch eine stetige pH-Messung kontrolliert werden. Liegen die pH-Werte zu hoch, wurde zu viel Kalk hinzugefügt (höhere Kosten) und der Gips wird durch zu viel Calciumhydroxid verschmutzt. Sind die pH-Werte zu niedrig, ist die SO<sub>2</sub>-Bindung weniger effizient.

Der optimale pH-Wert liegt zwischen 5,5 und 6,0. Höhere Werte führen zu weichen und fettigen Calciumsulfidablagerungen (Soft Plugging) und einem leicht verringerten Wirkungsgrad. Niedrigere pH-Werte führen zu starken, schwer zu entfernenden Verkrustungen (Bildung von Härtezunder). Im Allgemeinen liegt die pH-Messstelle in der Rückfluss-Zirkulationsleitung des Calciumsulfit-/Gips-Schlammes.

## Anwendung 3:

Das überschüssige Wasser, das nach der Fällung/Eindickung des Gipses verbleibt, muss einem Neutralisationsverfahren unterzogen werden. Hierfür wird Schwefelsäure hinzugefügt, um den überschüssigen Kalk zu binden. Ferner treten an dieser Messstelle starke Verkrustungen und Ablagerungen auf.

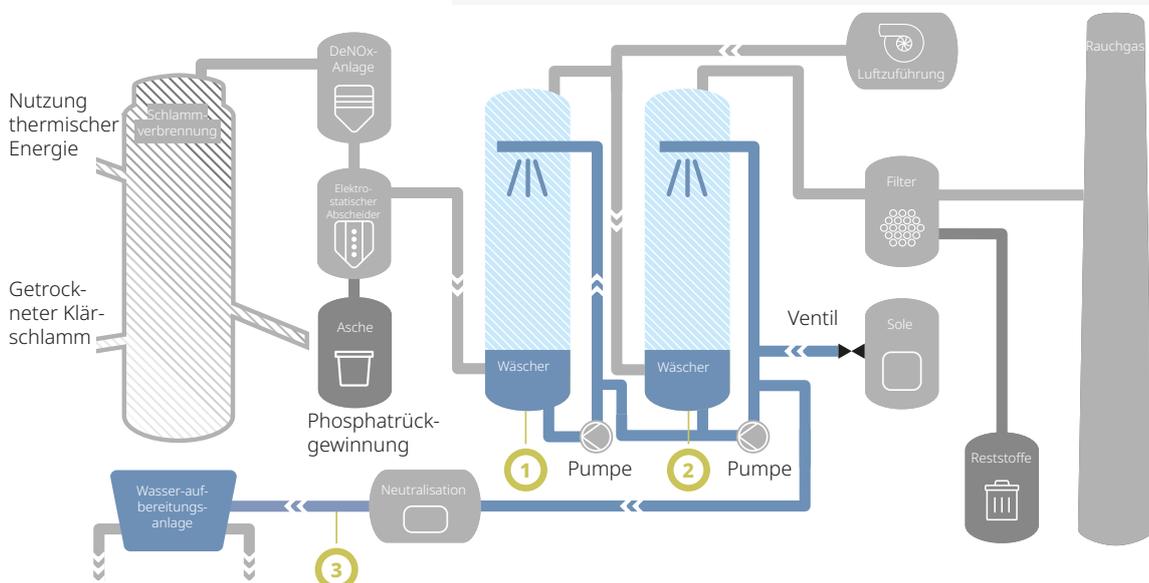
Alle 3 Messstellen sind äußerst wichtig für optimale Prozessbedingungen. Die Stellen sind korrosiv, und es entstehen starke Verkrustungen, die einen hohen Wartungsaufwand nach sich ziehen. Knick empfiehlt vollautomatische Reinigungs- und Kalibriersysteme für diese Anwendungen, um den manuellen Aufwand zu reduzieren und die Prozesssicherheit zu erhöhen.

## WARUM KNICK?

Die große Herausforderung dieser Anwendung besteht darin, in den Gaswäschern dicke Gipsschichten aufzubauen. Ceramat ist aufgrund ihrer einzigartigen keramischen Abdichtung die einzige Armatur, die hierfür infrage kommt.

Der Belagentferner („Pump Sock“) für Ceramat entfernt Ablagerungen, die das System andernfalls komplett zusetzen würden.

Das einzigartige Sensorwartungssystem reinigt und kalibriert den Sensor vollautomatisch und reduziert den Wartungsaufwand um ein Vielfaches.



# RAUCHGASENTSCHWEFELUNG ANWENDUNGEN

1 2 3 Überprüfung des pH-Werts im Vorwäscher/Kalkwäscher/Neutralisation

**PRODUKT**

Protos



**EIGENSCHAFTEN**

- Hochauflösende grafische Darstellung
- Kohlenstoffstahl- oder Edelstahlgehäuse
- 4 Leiter, Ex-Bereich
- Umfassende Diagnose
- Statusmeldungen gemäß NAMUR

**KUNDENNUTZEN**

- Verschiedene Ein- und Ausgänge zur einfachen Prozessintegration
- Hohe Flexibilität dank unterschiedlicher Mess- und Kommunikationsmodule

**PRODUKT**

pH-Sensor SE554



**EIGENSCHAFTEN**

- Bis 130 °C und 10 bar
- 2 Loch-Diaphragmen
- Festpolymer
- Für anspruchsvolle industrielle Anwendungen mit starken Verunreinigungen und Fällungsreaktionen
- Memosens-Technologie

**KUNDENNUTZEN**

- Lange Lebensdauer auch unter rauen Bedingungen
- Fernkalibrierung
- Sensor-/Kabelverbindung kann in Wasser eingetaucht werden (Memosens)

**PRODUKT**

Unical/Uniclean



**EIGENSCHAFTEN**

- Automatische Reinigung und Kalibrierung der pH-Messstelle
- Zeit- oder Fernsteuerung
- Einsatz in Ex-Bereich
- Einfacher Einbau und Betrieb

**KUNDENNUTZEN**

- Alle 5 Medien (Luft, Wasser, Reinigungs- und Kalibrierlösungen) sind in einer Leitung und über einen Anschlussstecker verbunden
- Lokaler Schalter zur Wartung

**PRODUKT**

Ceramat



**EIGENSCHAFTEN**

- Keramikteile für lange Lebensdauer in korrosiven und abrasiven Suspensionen
- Keine Dichtungen, minimaler Wartungsaufwand
- Einsatz in Ex-Bereich

**KUNDENNUTZEN**

- Minimaler Wartungsaufwand
- Lange Lebensdauer
- Einfache Reinigung und wirksamer Sensorschutz

## PRODUKT-HIGHLIGHTS

# CERAMAT

Für schwierigste Applikationen

Patentierte Wechselarmaturen mit keramischer Abdichtung zum Prozess. Härter als Stahl. Entwickelt als Lösung für schwierige Anwendungen, in denen herkömmliche O-Ring-Dichtungen versagen.



Den Antrieb bildet ein kompakter, pneumatischer Hub-Dreh-Motor mit zwangsgesteuerten, integrierten Ventilen. Dieser kann ohne Prozessunterbrechung ausgebaut werden.



# WASSERAUFBEREITUNGSSYSTEME

**Wärme­kraftwerke benötigen viel Wasser und ein tragfähiges Ausleitungssystem für Abwässer aus folgenden Prozessen:**

- Umkehrosmose(UO-)konzentrat und UO-Reinigungsflüssigkeiten
- Abwasser aus der Ionentauscher-Regeneration
- Abwasser aus der Kühlturm-Absatzung und der Kesselreinigung
- Abwasser aus der Rauchgasentschwefelung und Nasswäschern
- Überlauf aus Aschebecken und Kohlelagern
- Öliges Abwasser aus der Öllagerung (ölbefeuerte Kraftwerke)

Im Folgenden beschreiben wir die typischen Prozessschritte und Messstellen in der Vorbehandlung von Abwasser und zur abschließenden Kontrolle des in die Umwelt abgegebenen Wassers.

## Anwendung 1:

Das Abwasser aus dem Kraftwerk wird in das Absetzbecken eingeleitet und dort mit Kalk neutralisiert. Bei diesem Prozess entstehen mit der Zeit große Mengen Ablagerungen.

## Anwendung 2:

Nach der Neutralisation wird das Abwasser in einem Belüftungsbecken mit Mikroorganismen behandelt. Zur Überwachung der Belüftung wird der gelöstsauerstoff gemessen.

## Anwendung 3:

Das Wasser, das die Aufbereitungsanlage verlässt, muss für die Einhaltung umweltrelevanter Anforderungen einen pH-Wert zwischen 6,5 und 7,5 aufweisen.

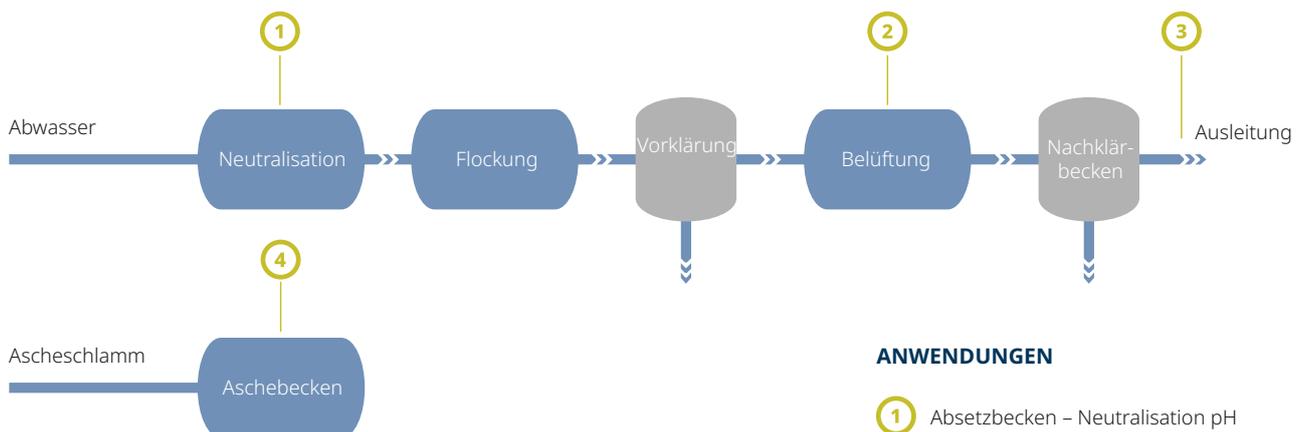
## Anwendung 4:

pH-Wert und Redoxpotential des Wassers im Aschebecken müssen für die Einhaltung umweltrelevanter Anforderungen innerhalb eines bestimmten Bereichs liegen.

### WARUM KNICK?

Abwasser enthält für gewöhnlich suspendierte Stoffe – wir bieten Sensoren für diese anspruchsvollen Bedingungen und Sensorwartungssysteme für die automatische Reinigung.

Die Memosens-Technologie ermöglicht darüber hinaus auch in schmutzigen und feuchten Umgebungen und über große Entfernungen störsichere Messungen.



### ANWENDUNGEN

- 1 Absetzbecken – Neutralisation pH
- 2 Belüftung GS
- 3 Abwasser und Auslass pH
- 4 Aschebecken pH, Redox

# WASSERAUFBEREITUNG ANWENDUNGEN

## 1 Absetzbecken – Neutralisation pH

### PRODUKT

Stratos  
Multi



### EIGENSCHAFTEN

- 2-Kanal-Modus mit freier Kombination aller Parameter
- Erweiterte Diagnosemöglichkeiten
- Memosens-Technologie
- NAMUR Statusanzeigen
- Hart, ProfiNet und EtherNet/IP-Kommunikationsschnittstelle

### KUNDENNUTZEN

- Geringe Abmessungen durch geteiltes 2-Kanal-Display
- Sensordiagnose und Alarmanzeige und -übertragung

### PRODUKT

pH-Sensor  
SE571



### EIGENSCHAFTEN

- Bis 130 °C und 12 bar
- PTFE-Ringdiaphragma
- Ag/AgCl, inkl. Silberionensperre und Salzvorrat
- Keine Verschmutzung oder Verblockung
- Memosens-Technologie

### KUNDENNUTZEN

- Lange Lebensdauer auch unter rauen Bedingungen
- Fernkalibrierung
- Sensor-/Kabelverbindung kann in Wasser eingetaucht werden (Memosens)
- SE571 Ringspalt-diaphragma hält Belagbildung stand

### PRODUKT

Eintaucharmatur  
ARD50



### EIGENSCHAFTEN

- Robuste Eintaucharmatur/hohe Flexibilität
- Wandbefestigungsglaschen
- Spülfunktion
- Nasshalteschale
- Verschiedene Sensor-Adapter
- Erhältlich in PP-H und PVDF
- Hohe chem. und thermische Beständigkeit
- Bis zu 250 cm Eintauchtiefe

### KUNDENNUTZEN

- Einzigartiges Design zur einfachen Wartung in Verbindung mit Memosens-Technologie

## 2 Belüftung GS

### PRODUKT

Stratos  
Multi



### EIGENSCHAFTEN

- 2-Kanal-Modus mit freier Kombination aller Parameter
- Erweiterte Diagnosemöglichkeiten
- Memosens-Technologie
- NAMUR Statusanzeigen
- Hart, ProfiNet und EtherNet/IP-Kommunikationsschnittstelle

### KUNDENNUTZEN

- Geringe Abmessungen durch geteiltes 2-Kanal-Display
- Sensordiagnose und Alarmanzeige und -übertragung

### PRODUKT

Optischer  
Sauerstoff-Sensor  
SE740



### EIGENSCHAFTEN

- Fluoreszenzlöschungs-Verfahren (optisch)
- Messbereich: 4 ppb ... 25 ppm – Wartungsarm
- Digitale Gerätekommunikation
- Einfache Wartung durch Reinigung oder Austausch der Sensorkappe
- Kein Elektrolyt erforderlich

### KUNDENNUTZEN

- Hohe Genauigkeit
- Wartungsarm
- Einfach zu kalibrieren

### PRODUKT

Eintaucharmatur  
ARD50



### EIGENSCHAFTEN

- Robuste Eintaucharmatur/hohe Flexibilität
- Wandbefestigungsglaschen
- Spülfunktion
- Nasshalteschale
- Verschiedene Sensor-Adapter
- Erhältlich in PP-H und PVDF
- Hohe chem. und thermische Beständigkeit
- Bis zu 250 cm Eintauchtiefe

### KUNDENNUTZEN

- Einzigartiges Design zur einfachen Wartung in Verbindung mit Memosens-Technologie

# WASSERAUFBEREITUNG ANWENDUNG

## 3 Abwasser und Auslass pH

### PRODUKT

Stratos  
Multi



### EIGENSCHAFTEN

- 2-Kanal-Modus mit freier Kombination aller Parameter
- Erweiterte Diagnosemöglichkeiten
- Memosens-Technologie
- NAMUR Statusanzeigen
- Hart, ProfiNet und EtherNet/IP-Kommunikationsschnittstelle
- Datenlogger zur Aufzeichnung von Messwerten

### KUNDENNUTZEN

- Geringe Abmessungen durch geteiltes 2-Kanal-Display
- Sensordiagnose und Alarmanzeige und -übertragung

### PRODUKT

pH-Sensor  
SE555



### EIGENSCHAFTEN

- Bis 135 °C und 6 bar
- Keramik-Diaphragma
- Befüllt mit viskosem Gel
- Für aggressive Medien
- Memosens-Technologie

### KUNDENNUTZEN

- Lange Lebensdauer auch unter rauen Bedingungen
- Fernkalibrierung
- Sensor-/Kabelverbindung kann in Wasser eingetaucht werden (Memosens)

### PRODUKT

Eintauch-  
armatur  
ARD50



### EIGENSCHAFTEN

- Robuste Eintaucharmatur mit hoher Flexibilität
- Wandbefestigungslaschen
- Spülfunktion
- Nasshalteschale
- Verschiedene Sensor-Adapter
- Erhältlich in PP-H und PVDF
- Hohe chemische und thermische Beständigkeit
- Bis zu 250 cm Eintauchtiefe

### KUNDENNUTZEN

- Einzigartiges Design zur einfachen Wartung in Verbindungen mit Memosens-Technologie

# WASSERAUFBEREITUNG ANWENDUNG

## 4 Aschebecken pH/Redox-Überwachung

### PRODUKT

Stratos  
Multi



### EIGENSCHAFTEN

- 2-Kanal-Modus mit freier Kombination aller Parameter
- Erweiterte Diagnosemöglichkeiten
- Memosens-Technologie
- NAMUR Statusanzeigen
- Hart, ProfiNet und EtherNet/IP-Kommunikationsschnittstelle

### KUNDENNUTZEN

- Geringe Abmessungen durch geteiltes 2-Kanal-Display
- Sensordiagnose und Alarmanzeige und -übertragung

### PRODUKT

Redox-Sensor  
SE564



### EIGENSCHAFTEN

- Bis 130 °C und 10 bar
- 2 Loch-Diaphragmen
- Festpolymer
- Sensorelement: Platinplatte
- Für anspruchsvolle industrielle Anwendungen mit starken Verunreinigungen und Fällungsreaktionen
- Memosens-Technologie

### KUNDENNUTZEN

- Lange Lebensdauer auch unter rauen Bedingungen
- Fernkalibrierung
- Sensor-/Kabelverbindung kann in Wasser eingetaucht werden (Memosens)

### PRODUKT

pH-Sensor  
SE554



### EIGENSCHAFTEN

- Bis 130 °C und 10 bar
- 2 Loch-Diaphragmen
- Festpolymer
- Für anspruchsvolle industrielle Anwendungen mit starken Verunreinigungen und Fällungsreaktionen
- Memosens-Technologie

### KUNDENNUTZEN

- Lange Lebensdauer auch unter rauen Bedingungen
- Fernkalibrierung
- Sensor-/Kabelverbindung kann in Wasser eingetaucht werden (Memosens)

### PRODUKT

Eintauch-  
armatur  
ARD75



### EIGENSCHAFTEN

- Robuste Eintaucharmatur mit hoher Flexibilität
- Wandbefestigungslaschen
- Spülfunktion
- Nasshalteschale
- Verschiedene Sensor-Adapter
- Erhältlich in PP-H und PVDF
- Hohe chemische und thermische Beständigkeit
- Bis zu 250 cm Eintauchtiefe
- Für bis zu drei Sensoren

### KUNDENNUTZEN

- Einzigartiges Design zur einfachen Wartung in Verbindung mit Memosens-Technologie

# PROZESS- ANALYTIK

- > PROZESSANALYSEGERÄTE
- > ARMATUREN
- > AUTOMATISCHE REINIGUNGS-  
UND KALIBRIERSYSTEME
- > SENSOREN
- > TRAGBARE MESSGERÄTE
- > LABORGERÄTE



**KNICK  
ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE  
GMBH & CO. KG**

Beuckestraße 22, 14163 Berlin  
Telefon +49 30 80191-0  
Telefax: +49 30 80191-200  
info@knick.de · www.knick-international.com