

Desinfektion ist überall

Saubereres und sicheres Wasser für
Wasserwerke, Kläranlagen und
Industrie



Desinfektion ist überall

Desinfektionsanwendungen im Überblick

Wie viele Flüssigkeiten sind Ihnen heute schon begegnet? Vielleicht die Milch zum Frühstück, das Wasser beim Duschen, die Tropfen aus dem Medizinschrank. Eines haben all diese Flüssigkeiten gemeinsam: Mit großer Wahrscheinlichkeit kamen sie mit Desinfektionsmessungen in Berührung - entweder weil das Wasser selbst desinfiziert wurde oder weil sie durch Rohre liefen bzw. in Flaschen aufbewahrt werden, die desinfiziert wurden. Denn Desinfektion spielt in vielen alltagsrelevanten Produktionsprozessen eine wichtige Rolle. Diese Vielseitigkeit zeigt sich im unteren Schaubild.

Desinfektionsanwendungen werden in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen. Dabei steht die Wasserwirtschaft vor besonderen Herausforderungen. Durch Bevölkerungswachstum, Industrialisierung, Spurenschadstoffe und Klimawandel wird die Wasserknappheit immer drängender. Doch sauberes und sicheres Wasser ist und bleibt eine Grundlage für gutes Leben. Dies auch in Zukunft zu garantieren, dafür setzen sich viele unserer Partner und Kunden ein. Unser breites Desinfektionsportfolio unterstützt sie dabei.



1 Hilfskreisläufe und Prozesswasser

- Bei Prozesswasser: um die Qualität und die Produktionssicherheit zu garantieren und Kosten zu sparen.
- In Kühltürmen und -anwendungen: um die Bildung von Pathogenen und Biofilmen zu verhindern.
- In Industrieabwasser und -wiederverwendung: Die Aufbereitung und erneute Nutzung von Abwasser in sekundären Prozessen kann effizient sein, da weniger Frischwasser benötigt wird und Kosten für die Abwasserentsorgung reduziert werden können. Wenn dies nicht möglich ist, ist die Einleitung in die Kanalisation oder in ein Gewässer die einzige Möglichkeit. In beiden Fällen unterstützen Analysen von Desinfektionsparametern die Sicherheit der Prozesse und ermöglichen die Einhaltung der Grenzwerte.

2 Trinkwasser

- In Wasserwerken und im Verteilernetz: um durch so viel Desinfektion wie nötig und so wenig wie möglich eine gute Trinkwasserqualität zu sichern. Am Eingang des Wasserwerks kann mit Ozon desinfiziert werden. Am Ausgang hingegen wird für den weiteren Transportweg aufgrund der Depotwirkung meist freies Chlor oder Chlordioxid genutzt. Da zu hohe Dosen schädlich sein können, kommt der Einhaltung von Grenzwerten und Regularien eine besondere Rolle zu.

3 Abwasser

- In Kläranlagen: um das abfließende Wasser wieder zurück in den natürlichen Wasserkreislauf schicken zu können und damit zu einem sicheren Austausch beizutragen. Je nach Gesetzgebung wird dabei der Nachweis eines auf Gesamtchlor oder auf freiem Chlor basierenden Wertes gefordert.
- In der Abwasserwiederverwendung: Globale Entwicklungen wie klimatische Veränderungen oder das Bevölkerungswachstum führen dazu, dass Wasser zunehmend zum raren Gut wird. In der Abwasserwiederverwendung (beispielsweise zur landwirtschaftlichen Bewässerung) liegt eine besondere Chance, dieser Herausforderung gerecht zu werden. Während die genauen Aufbereitungsanforderungen von der Art des Abwassers und dem Zweck der Wiederverwendung abhängen, spielen Desinfektion und damit Desinfektionsmessungen bei jeder Aufbereitung eine wichtige Rolle.

4 Lebensmittel

- Bei der Flaschen-, Dosen- und kalten CIP-Reinigung: um hygienische Abfüllungen zu gewährleisten. Gerade Chlordioxid eignet sich für solche Reinigungsprozesse, da es im Gegensatz zu Chlor keine schädlichen Verbindungen bildet und sich leicht auswaschen lässt.
- Im Waschwasser: um eine hohe Lebensmittelqualität sicherzustellen, beispielsweise in der Desinfektion von verzehrfertigen Salaten. In der Lebensmittelindustrie unterscheiden sich das Desinfektionsmittel und die Konzentration je nach lokalen Vorgaben stark.
- In Aquakulturen: um in der Fisch- und Garnelenzucht den Tierbestand zu schützen und so den Erfolg der Aquakultur zu sichern.
- In Umkehrosmoseanlagen: damit Beschädigungen an der Membran verhindert und dadurch die wertvollen Anlagen geschützt werden (siehe dazu auch S. 7).
- In der Getränkeherstellung: um sicherzugehen, dass der Geschmack nicht beeinflusst wird.

5 Schwimm- und Thermalbäder

- Durch Chlorierung werden gesunde Wasserbedingungen gewährleistet. Thermalbäder setzen aufgrund der Salinität des Wassers häufig freies Brom als Desinfektionsmittel ein. Es wird auch in Schwimmbecken immer beliebter, da es mit Ammoniak keine riechenden Verbindungen bildet und damit den typischen „Schwimmbadgeruch“ unterbindet.

6 Meerwasserentsalzung

- In Entsalzungsanlagen: In vielen trockenen Gegenden dieser Welt wird Meerwasser für die Trinkwassergewinnung genutzt und findet küstennah als Prozess- und Kühlwasser in der Industrie vielfältige Anwendung. Doch bevor das Wasser entsalzt werden kann, muss es desinfiziert werden. Ziel ist es, dadurch die biologische Aktivität des Wassers zu minimieren und so die Standzeiten der nachfolgenden Filter und der Entsalzungsanlagen zu maximieren (zur Sonderrolle von Bromverbindungen in der Desinfektion siehe S. 5).

Desinfektion im Überblick

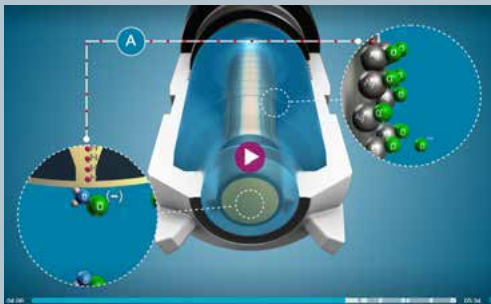
Rund um Funktionsweisen, Messprinzipien und Desinfektionsmethoden

Bedeutung und Funktionsweise

Die Anwendungsfälle auf den Seiten 3 und 4 zeigen: Desinfektion schützt uns Menschen und unsere Umwelt. Dies geschieht, indem Pathogene, Bakterien und Viren auf ein solches Maß reduziert werden, dass eine Infektion ausgeschlossen werden kann. Die Desinfektion von Flüssigkeiten mit Chlor, Chlordioxid und Ozon inaktiviert Bakterien, indem diese Desinfektionsmittel die Zellwände der Bakterien aufbrechen oder durchdringen und in der Zelle Stoffwechselfvorgänge unterbinden. Das geschieht in Abhängigkeit: Die Wirksamkeit ist bei Chlor stark auf bestimmte Bakterien bezogen, bei Chlordioxid werden auch Viren und Einzeller mitbehandelt, Ozon oxidiert aufgrund der Reaktivität nahezu alles. Die Dosierung muss sehr genau sein: so hoch wie nötig, um Krankheitserreger zu eliminieren, aber so niedrig wie möglich, um die Gesundheit und Sicherheit für Mensch und Umwelt nicht zu gefährden. Und schließlich auch, um unnötige Kosten durch Überdosierung zu vermeiden.



Was haben eine Boxerin, ein Superheld und unsere Desinfektionssensoren gemeinsam? Finden Sie es heraus in diesem Video zu Desinfektionsmethoden und -anwendungen: <https://eh.digital/disinfection-video>



Hier finden Sie eine Übersicht zum Thema Desinfektion sowie ein Video zum amperometrischen Messverfahren:

<https://eh.digital/desinfektion>



Messprinzip: Vorteile amperometrischer Sensoren

Unsere Desinfektionssensoren funktionieren nach dem amperometrischen Messprinzip. Die elektrochemische Umsetzung des Desinfektionsmittels an der Kathode erzeugt im Sensor einen sehr geringen Strom. Dieser Strom wird vom Messumformer in die Desinfektionsmittelkonzentration in Milligramm pro Liter umgerechnet.

Chlorparameter können auch kolorimetrisch mittels der DPD-Methode gemessen werden. Dahingegen sind die Vorteile der amperometrischen Messung - und damit der Desinfektionssensoren von Endress+Hauser:

- Kontinuierliche Messung und schnelle Ansprechzeiten im Vergleich zu Einzelmessungen. Das ermöglicht konsistente Prozessüberwachung und -steuerung.
- Kein kostspieliger Einsatz von Reagenzien notwendig
- Großer Messbereich
- Digitales Datenmanagement

All das unterstützt die Optimierung der Dosierung, senkt den personellen und zeitlichen Aufwand und führt dadurch zu reduzierten Betriebskosten der Messstelle.

Desinfektionsmethoden im Überblick

Mittel (Sensor)	Häufige Einsatzbereiche*	Funktionsweise	Vorteile	Nachteile
Freies Chlor (Memosens CCS51E)	Trinkwassernetzschutz, teilweise Lebensmittelindustrie, Prozesswasser, Schwimmbad und Hilfskreisläufe	Inaktivierung der Bakterien durch Aufbrechen der Zellwände, oxidative Wirkungen im Zellinneren	Depotbildend, nahezu geruchslos, starke Desinfektionsleistung	Wirkt nur im Bereich pH 4,5-7,5, pH-Messung zur Kompensation notwendig, ggf. Bildung von Nebenprodukten wie Trichlormethane, geruchsbildend in Verbindungen, im Lebensmittelbereich nur partiell erlaubt
Chlordioxid (Memosens CCS50E)	Trinkwassernetzschutz, teilweise Lebensmittelindustrie (z. B. Waschwasser, Getränkeproduktion), Prozesswasser, Abfüllanlagen, Umkehrosmose, Hilfskreisläufe wie z. B. Kühlwasser	Inaktivierung der Bakterien durch Durchdringen der Zellwände, oxidative Wirkungen im Zellinneren, sehr gute Desinfektionswirkung: Auflösung von Biofilmen	Depotbildend, Wirksamkeit über weiten pH-Bereich, nicht pH-abhängig, keine chlorierten Nebenprodukte, Bakterien entwickeln keine Resistenz, weniger korrosiv	Im Lebensmittelbereich nur partiell erlaubt
Gesamtchlor (Memosens CCS53E)	Der Spezialfall der Gesamtchlormessung (freies und gebundenes Chlor) findet im Prozesswasser Anwendung und besonders in Kläranlagen, wo es ein guter Indikator für Rückstände des Desinfektionsmittels ist.	Der Kläranlagenablauf enthält Ammonium, das in der Chlorung mit freiem Chlor Chloramine bildet. Diese verfügen ebenfalls über eine Desinfektionseigenschaft, die aber gegenüber freiem Chlor deutlich verringert ist. Sie können als Summenparameter mit Gesamtchlorsensoren bestimmt werden.**	Weniger Nebenprodukte mit organischem Material als bei freiem Chlor	Geringeres Oxidationspotenzial und geringere Reaktivität als freies Chlor
Freies Brom (Memosens CCS55E)	Wasserentsalzung, Schwimm- und Thermalbäder, Prozesswasser, Marineanwendungen, Fischzucht	Die Desinfektion von Meerwasser mit freiem Chlor führt zur Bildung von Bromverbindungen, die ebenfalls desinfizierende Wirkung zeigen. Da die reine Chlorüberwachung dadurch Messfehler verursacht und die Desinfektionsleistung unterschätzt, bedarf es einer Brommessung.	Eher geruchsneutral, höhere pH-Wert-Toleranz als freies Chlor	pH-Messung zur Kompensation notwendig
Ozon (Memosens CCS58E)	Wasseraufbereitungsprozess, Abwasser (4. Reinigungsstufe), Prozesswasser, teilweise Lebensmittelindustrie, Rohre	Oxidation von allem in der näheren Umgebung	Hochreaktiv	Nicht depotbildend

* Dabei herrschen teilweise große länderspezifische Unterschiede und lokale Gesetze entscheiden, welche Komponenten zugelassen sind.

** Je nach Gesetzgebung kann aber auch ein Wert basierend auf freiem Chlor gefordert werden. Dabei wird dem Medium so viel freies Chlor zugesetzt, bis alle Chloramine nochmals oxidiert und damit umgewandelt werden.

Das Desinfektionsportfolio

Alles für Ihre Desinfektionsmessaufgabe - aus einer Hand

Komponenten einer Desinfektionsmessstelle

Panels

Sensoren



Armaturen



Messumformer und Kabel



Unser breites Desinfektionsportfolio bietet für jede Messaufgabe die passende Lösung - und das alles aus einer Hand. Beispielsweise ermöglicht die passende Eintauch- oder Durchflussarmatur zusammen mit der Liquiline-Messumformerplattform eine einfache Kombination Ihrer Desinfektionsmessung mit anderen Parametern wie pH oder Leitfähigkeit.

Sensor	Messbereiche	Polarisationszeit	Ansprechzeit*
Memosens CCS51E (freies Chlor) www.endress.com/CCS51E	<ul style="list-style-type: none"> 0 ... 5 mg/l (ppm) HOCl 0 ... 20 mg/l (ppm) HOCl 0 ... 200 mg/l (ppm) HOCl 	Erstinbetriebnahme 45 min, Wiederinbetriebnahme 20 min	$t_{90} < 25 \text{ s}^{**}$
Memosens CCS50E (Chlordioxid) www.endress.com/CCS50E	<ul style="list-style-type: none"> 0 ... 5 mg/l (ppm) ClO₂ 0 ... 20 mg/l (ppm) ClO₂ 0 ... 200 mg/l (ppm) ClO₂ 	Erstinbetriebnahme 45 min, Wiederinbetriebnahme 20 min	$t_{90} < 15 \text{ s}$
Auch in einem Produktbundle erhältlich: https://eh.digital/bundle-desinfektion			
Memosens CCS53E (Gesamtchlor)	<ul style="list-style-type: none"> 0 ... 5 mg/l (ppm) TC 0 ... 20 mg/l (ppm) TC 	n/a	n/a
Memosens CCS55E (freies Brom) www.endress.com/CCS55E	<ul style="list-style-type: none"> 0 ... 5 mg/l (ppm) HOBr 0 ... 20 mg/l (ppm) HOBr 0 ... 200 mg/l (ppm) HOBr 	Erstinbetriebnahme 45 min, Wiederinbetriebnahme 20 min	$t_{90} < 20 \text{ s}^{**}$
Auch in einem Produktbundle erhältlich: https://eh.digital/bundle-brom			
Memosens CCS58E (Ozon) www.endress.com/CCS58E	<ul style="list-style-type: none"> 0,1 ... 2 mg/l (ppm) O₃ 	Erstinbetriebnahme 60 min, Wiederinbetriebnahme 20 min	$t_{90} < 440 \text{ s}$ (unter Referenzbedingungen)

Ergänzende Produkte	Beschreibung
Trink-, Kühl- und Prozesswasserpanels sowie individuelle Lösungen	Um bei komplexen Messaufgaben den Bedienungsaufwand einfach und die Installation platzsparend zu gestalten, haben wir Panels entwickelt. Sie bestehen aus mehreren Komponenten und sind fertig installiert. Darüber hinaus konstruieren wir für Ihre Spezifikationen kundenspezifische Lösungen. https://eh.digital/panels-prozesswasser und https://eh.digital/panels-trinkwasser
Netilion Services www.netilion.endress.com	Netilion, unser cloudbasiertes IIoT-Ökosystem, verbindet die physische und digitale Welt. Das ermöglicht Ihnen, Ihre Daten aus dem Feld automatisiert in wertvolle Informationen zu verwandeln und auf vielfältige Weise zu nutzen.

* Nach Polarisation

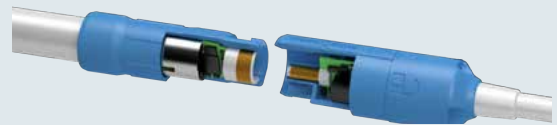
** Die t_{90} -Zeit kann sich unter besonderen Bedingungen verlängern. Befindet sich der Sensor längere Zeit im desinfektionsmittelfreien Medium, reagiert der Sensor bei Anwesenheit des Desinfektionsmittels sofort, erreicht den genauen Konzentrationswert aber erst verzögert.

Vorteile auf einen Blick

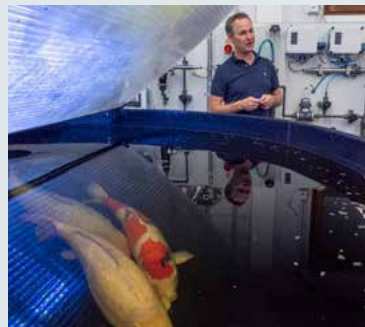
- Ihr Partner zur Verbesserung Ihrer Prozesse**
 Als weltweit führender Anbieter von Messgeräten, Dienstleistungen und Lösungen können wir Ihnen ein besonders breites und tiefes Portfolio anbieten - alles aus einer Hand. So profitieren Sie von produktübergreifenden, patentierten Technologien wie Memosens 2.0 (siehe Infokasten rechts) und Heartbeat Technology. Letztere hilft Ihnen, die optimalen Wartungsintervalle Ihrer Desinfektionsmessstelle zu bestimmen - lange bevor der Zustand kritisch wird. Die Warnung bezüglich des Elektrolytverbrauchs beispielsweise zeigt an, wenn eine Elektrolytauffüllung oder der Austausch der Membrankappe erforderlich ist.
- Wartungsarme, langzeitstabile und präzise Messung**
 Die hohe Präzision der Messung ermöglicht geringstmögliche Konzentrationen an Desinfektionsmitteln. Der Wartungsaufwand der Sensoren ist besonders gering durch robuste Komponenten, wie zum Beispiel der konvexen Membran aus dichtem, schmutzabweisendem Material.
- Schnelle Ansprechzeiten**
 Die Herausforderung für Chlorsensoren bei der Membranfiltration besteht in der zuverlässigen Messung auch nach längeren Zeiträumen, in denen kein Chlor vorhanden ist. Memosens-Chlorsensoren werden in diesen Bedingungen nicht deaktiviert, sondern starten unverzüglich mit der Messung, wenn Chlor vorhanden ist. Das ermöglicht eine prompte Reaktion auf Prozessänderungen sowie eine effiziente Prozessregelung.
- Sehr geringe Querempfindlichkeit**
 Das Zusammenspiel der technologischen Eigenschaften von Membran, Elektrolyt und Elektrode sorgt für eine hohe Selektivität für das entsprechende Desinfektionsmittel, insbesondere im Vergleich zu Sensoren mit offenen Zellen.
- Amperometrisches Messprinzip**
 Die Vorteile, die sich aus dem amperometrischen Messverfahren ergeben (siehe dazu S. 4), führen zu reduzierten Total Costs of Ownership.

✓ Memosens 2.0 Technologie

- Einfach:** Laborkalibrierung unter optimalen Bedingungen, verdrehsicherer Bajonettverschluss und echtes Plug & Play machen die Handhabung spielend einfach.
- Sicher:** Kontaktlose, digitale Messwertübertragung eliminiert Einflüsse durch Feuchtigkeit und Korrosion und verhindert dadurch Messwertverfälschungen. Bei Störungen der Signalübertragung werden aktiv Meldungen ausgegeben.
- Vernetzt:** Memosens 2.0 bietet erweiterte Speicherung von Kalibrier-, Sensor- und Prozessdaten. Es ermöglicht eine bessere Trendidentifikation, präziseres Prozessmanagement und schafft eine zukunftssichere Basis für vorausschauende Wartung und IIoT-Services.
- Reduzierte Betriebskosten und höhere Anlagenverfügbarkeit:** Schnellere Polarisationszeit beschleunigt Inbetriebnahme, Sensortausch im Feld mit vorkalibrierten Sensoren minimiert Prozessstillstände, regelmäßige Regenerierung verlängert die Sensorlebensdauer.



 Mehr Informationen zu Memosens im Video:
www.youtube.com/watch?v=CsLaf4dEieo



Gemeinsam mit Ihnen machen wir Ihre Prozesse besser. So tragen wir zusammen dazu bei, wertvolle Ressourcen sorgfältig zu nutzen, eine wachsende Weltbevölkerung sicher zu versorgen und unsere natürlichen Lebensgrundlagen wirksam zu schützen.

„Nach mehreren Betriebsjahren sind wir sehr zufrieden mit den Analysepanels von Endress+Hauser, die das freie Chlor messen und uns ermöglichen, die Desinfektion des Trinkwassers in Echtzeit zu überwachen.“

Thierry Illy
Leiter der Wasseraufbereitungsanlage in Moselle, Frankreich

Die ganze Erfolgsgeschichte mit Video finden Sie hier:
<https://eh.digital/desinfektionspanel>



Links

- Mit dem Produktfinder können Sie ganz einfach nach dem kompletten Desinfektionportfolio filtern:
<https://www.de.endress.com/produktfinder>
- Viele weitere Informationen rund um Desinfektion:
<https://go.endress.com/desinfektion>
- Zum Applicator (Online Tool zur Produktauswahl nach Anwendungsbereichen):
<https://www.de.endress.com/applicator>

Deutschland

Endress+Hauser
Messtechnik
GmbH+Co. KG
Colmarer Straße 6
79576 Weil am Rhein
Fax 0800 EHFAXEN
Fax 0800 3432936
www.de.endress.com

Vertrieb

Beratung
Information
Auftrag
Bestellung

Tel 0800 EHVERTRIEB
Tel 0800 3483787
info.de@endress.com

Service

Help-Desk
Feldservice
Ersatzteile/Reparatur
Kalibrierung

Tel 0800 EHSERVICE
Tel 0800 3473784
service.de@endress.com

Technische Büros

Berlin
Hamburg
Hannover
Ratingen
Frankfurt
Stuttgart
München

Österreich

Endress+Hauser GmbH
Lehnergasse 4
1230 Wien

Tel +43 1 880560
Fax +43 1 88056335
info.at@endress.com
www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser
(Schweiz) AG
Kägenstrasse 2
4153 Reinach

Tel +41 61 715 7575
Fax +41 61 715 2775
info.ch@endress.com
www.ch.endress.com