

AO-SYSTEM[®]

DAS SYSTEM ZUR WASSERAUFBEREITUNG & NACHHALTIGEN ENTKEIMUNG

10 Gründe für das AO-System[®]

1. Keine Dosierung von gefährlichen Chemikalien zur Wasseraufbereitung
2. Keine störende Geruchs- und Geschmacksbeeinträchtigung
3. Keine pH- Verschiebung
4. Keine unkontrollierte Aufsalzung in Kreislaufsystemen
5. Mikrobizide Depotwirkung
6. Reproduzierbare, langzeitstabile Wirksamkeit
7. Hohe Betriebssicherheit
8. Geringe Betriebs- und Wartungskosten
9. Konformität zu geltenden Rechtsvorschriften
10. Lange Anlagenlebensdauer

Einsatzgebiete der AO-Systeme®

Legionellen- Prävention



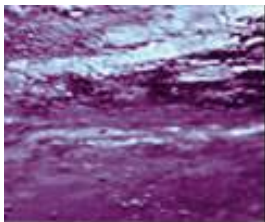
Das originale und langjährig bewährte **AO-System**® zur Wasseraufbereitung im Industriestandard ermöglicht, als nach heutigem Kenntnisstand einziges in-Situ-Verfahren, eine konsequente Legionellen-Prävention.

Trinkwasser



Trinkwasser ist nicht unbegrenzt verfügbar. Mit dem **AO-System**® werden die knappen Wasservorkommen ökonomisch und ökologisch genutzt. Ein erwünschter Nebeneffekt des **AO-Systems**® ist die gleichzeitige Enthärtung des Wassers.

Warmwasser



In der Warmwasseraufbereitung besteht mehr denn je die Gefahr, dass das System verkeimt. Durch die Behandlung des Zirkulationswassers mit dem **AO-System**® wird die Verkeimung nahezu ausgeschlossen und bestehende, bereits verkeimte, Rohrsysteme saniert.

Schwimm- und Badebeckenwasser



Der Einsatz des **AO-Systems**[®] in der Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser ermöglicht eine umweltschonende und chemikalienfreie Entkeimung. Der Badegast wird es ihnen danken!

Med. Wasseraufbereitung



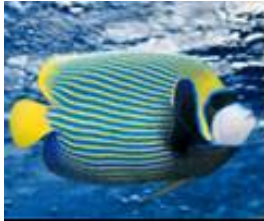
Die keimfreie Wasserversorgung, ist eine sehr wichtige Grundvoraussetzung für z. B. Krankenhäuser. Die optimale Wasseraufbereitung mit dem **AO-System**[®] ist der Grundstein für perfekte hygienische und sanitäre Bedingungen.

Produktwasser (Lebensmittelherstellung)



Bestes Wasser ist heute keine Selbstverständlichkeit mehr. Oft ist es aber schon eine erste und dringende Voraussetzung für geschmacksreine Folgeprodukte. Entkeimtes Wasser braucht man überall in der Lebensmittelherstellung und -verarbeitung.

Fischzucht



Das verwendete Wasser in der Fischzucht sollte möglichst keimfrei gehalten werden. Das **AO-System**[®] ist ein wichtiger Bestandteil der hier verwendeten Wasseraufbereitung. Optimale Bedingungen verhindern Erkrankungen und steigern den Ertrag.

Waschwasseraufbereitung



Wasser ist ein wertvolles Gut. Dies zeigt sich zum einen an den steigenden Preisen für Trinkwasser oder am Anhang 49 der Rahmen Abwasser-VwV. Darin fordert der Gesetzgeber die Kreislaufführung von Waschwasser. Die Aufbereitung von Waschwasser entlastet nicht nur die Umwelt, sondern hilft auch Betriebskosten deutlich zu senken.

Biologisch gereinigtes Abwasser



Zur umweltverträglichen Desinfektion von biologisch gereinigtem Abwasser eignet sich das **AO-System**[®], da keine chemischen Zusätze notwendig sind.

Mobile Notwasserversorgung



Verfahrenstechnisch wird eine Verfahrenskombination des **AO-Systems**[®] mit der Ultrafiltration (UF) bzw. der Umkehrosmose (UO) verbunden in einer Voraufbereitung mittels Schnellfiltration realisiert. Die vielfach bewährte Verfahrenskombination AO/UO wird unter dem Namen AO-UO-System geführt.



Herstellung der AO-Systeme[®]

Legionellenprävention mit AO-Systemen®

Zur Sicherung von wasserführenden Anlagen gewährt das originale AO-System® die bestmögliche verfahrenstechnische und hygienische Absicherung mehrerer prinzipbedingter Mechanismen:

1. Spontanentkeimung (sofort sicher im Durchlauf)
2. Fernwirkung und Verhinderung der Wiederverkeimung (weitreichend sicher)
3. Abbau der Biofilme / kontrolliertes Kalkmanagement (langfristig sicher)
4. zusätzliche sauerstoffbasierte Entkeimungswirkung (doppelt sicher)
5. Sauerstoffsättigung des Reinwassers zur qualitativen Aufwertung,
6. sowie zur Unterdrückung des anaeroben Wachstums (hygienisch sicher)
7. Das Wasser wird technisch sinnvoll und auf umweltschonende Art ohne Zusatzstoffe wirtschaftlich sowie energiesparend aufbereitet.
8. Die Qualität des Wassers wird erhöht.
9. Das aufwendige und kostspielige Aufheizen der Warmwassersysteme zur thermischen
10. Desinfektion erübrigt sich.
11. Die Teilenthärtung und Härtestabilisierung schützt die Gesamtanlage.

AO-Anlagen sind derart konzipiert, dass sie ohne großen technischen Aufwand in bereits bestehende Wasserversorgungssysteme eingebaut werden können. Das **AO-System®** wird auf der Kalt- und/oder Warmwasserseite (Rücklauf der Zirkulation, bis 60° Grad) eingesetzt. Bei Behandlung durch das **AO-System®** kommt es zur wirksamen Deaktivierung jeglicher Erreger durch chloräquivalente und sauerstoffbasierte kurzlebige sowie langlebige Oxidantien.

Durch den Abbau der Biofilme mobilisierte Keime werden umgehend deaktiviert. Das anaerobe Wachstum wird durch Sauerstoffsättigung des Reinwassers unterdrückt, die Neubildung von Biofilmen verhindert. Die Wirkung des **AO-Systems®** beruht auf der einmaligen Wirkkombination: Entkeimung, Aufwertung, Enthärtung, Sauerstoffsättigung, alles als Sofort-, Langzeit- sowie Fernwirkung. Die Möglichkeit der volumenstrom-(verbrauchs) sowie leitfähigkeitsabhängigen Entkeimungsleistung ist gegeben.

Die Entkeimungsgeschwindigkeit der AO Systeme® ist, bedingt durch multiple Wirk-Mechanismen, höher als bei konventionellen Verfahren der Wasserentkeimung (Chlordosierung, UV, u.a.)!

AO-Systeme[®]: Auszug der wichtigsten inaktivierten Mikroorganismen

Bakterien (Krankheit):

- Salmonella typhi (Typhus)
- Salmonella enteritidis (Gastroenteritis)
- Shigella dysenteriae (Dysenterie)
- Vibrio cholerae (Cholera)
- Escherichia coli (Gastroenteritis)
- Leptospira icterohaemorrhagica (Leptospirose, Weil'sche Krankheit)
- Mycobacterium tuberculosis (Tuberculose)
- Legionella pneumophila (Legionärskrankheit)

Viren (Krankheit):

- Hepatitis A Virus (Gelbsucht)
- Polio virus (Kinderlähmung)
- Enteroviren (Gastroenteritis)
- Amöben
- Pilze und Algen

Wirkungsprinzip der AO-Systeme®



Die Anodische Oxidation (**AO-System®** oder AO) ist ein elektrochemisches In Situ-Entkeimungsverfahren, das unmittelbar aus dem zu behandelnden Wasser und seinen Inhaltsstoffen freie chloräquivalente Oxidationsmittel (Oxidantien) erzeugt. Als Nebeneffekt wird bei vorhandener Karbonathärte Hydrogenkarbonat kathodisch abgeschieden und umgewandelt, so dass das Wasser teilenthärtet wird.

In speziell entwickelten elektrochemischen Reaktoren bzw. Zellen wird die elektrische Energie mittels geregelten Gleichstroms direkt zur Oxidation des durchströmenden Wassers und seinen gelösten Elektrolyten genutzt. Das zu entkeimende und aufzubereitende Wasser dient somit in der Regel ohne Zusatzstoffe selbst als Elektrolyt.

Die Inaktivierung von Mikroorganismen, wie beispielsweise Bakterien, Viren und Pilzen erfolgt einerseits im Reaktor innerhalb der Anodengrenzschicht durch kurzlebige Oxidantien auf Sauerstoffbasis, wie OH- Radikale, andererseits nach dem Reaktor im behandelten Reinwasser durch langlebige Oxidantien (Depoteffekt).

Damit erfüllt das Verfahren die relevanten technischen Regeln, EU- Richtlinien und die deutsche Trinkwasserverordnung.

Während die kurzlebigen Oxidantien (z. B. OH- Radikale) nur innerhalb des Reaktors existieren, sind die langlebigen Oxidantien auch außerhalb des Reaktors im behandelten Reinwasser nachweisbar. Dies stellt die wichtige mikrobizide Langzeit- und Fernwirkung zur Vermeidung von Re- Infektionen des Wassers sicher.

Die mittels DPD oder elektrometrisch bestimmten Oxidantien dienen als Führungsgröße und Funktionskontrolle für das AO- Verfahren. Bekanntlich sind insbesondere ältere Wasserversorgungssysteme in größeren Gebäuden sowohl auf der Warm- als auch auf der Kaltwasserseite hinsichtlich oberflächengebundener bakteriologischer Kontamination gefährdet (Biofilmbildung).

Im Sinne einer umfassenden Legionellen- und Pseudomonas- Prävention sollten deshalb möglichst sowohl das Warm- als auch das Kaltwasser in periodischen Abständen bakterizid eingestellt werden.

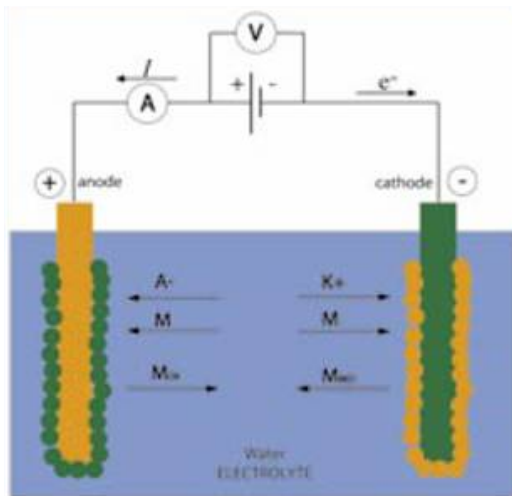
Bei Hydrogencarbonathaltigen Wässern kommt es zur erwünschten Kalkumwandlung, was zu einer Teilenthärtung und Härtestabilisierung führt. Die auf den Kathoden entstehenden Beläge werden in periodischen Abständen von 1-2 Tagen mittels Spülung vollautomatisch nach Betriebsvorschrift entfernt. Hierzu dienen die elektrisch angetriebenen Steuerklappen.

Bei allen Betriebsarten wird der Reaktorstrom zusätzlich mittels Strömungssensor entsprechend dem Wasserfluss ein- und ausgeschaltet. Der Zirkulationsvolumenstrom wird mit einem getrennten kalorischen Sensor erfasst und ist am Display abrufbar. Die automatischen Regelverfahren arbeiten mit analogem Standardstromsignal. Sollte die automatische Regelung gestört sein, so lässt sich die AO- Anlage auch manuell betreiben.

Die Einstellung der Regelcharakteristik des Betriebsstromes erfolgt in Abhängigkeit von der nachweisbaren Oxidantien- Konzentration im AO- Vorlauf bzw. an den maßgebenden Stellen und dem zeitlichen Verhalten des Gesamtsystems.

Sollten Störstoffe im Rohwasser vorliegen, die eine zu hohe Zehrung an freien Oxidantien oder unerwünschte Reaktionen bewirken, so müssen diese vor der AO, wie bei allen anderen Oxidationsverfahren auch, bis auf unbedeutende Restkonzentrationen entfernt werden. Rohwässer, welche die Grenz- und Richtwerte der TVO einhalten, betrifft dies nicht.

Grundsätzlich gilt, dass die chemisch- physikalischen Richt- und Grenzwerte für Trinkwasser eingehalten werden müssen.



Funktionsprinzip



AO-Reaktor

Referenzbeispiele:

Gesamtwasseraufbereitung Hotel Fuschl/Hof bei Salzburg

Zur Wasserenthärtung und präventiven Desinfektion, auch mit dem Ziel der Legionellenprävention, ist hier das Kombinationsverfahren AO-UO verwendet worden.



Legionellenprävention im KKH Dorfen

Kreiskrankenhaus Dorfen: ca. 90 Betten, komplette Sanierung 2003. Legionellen-Prävention in der Kalt- und Warmwasserversorgung mit dem **AO-System®** RPZ 2/160 HT-KW



RPZ2/160HT-KW mit Spülflüssigkeitstank



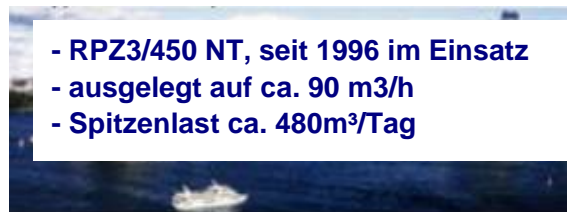
Kalt- und Warmwasseranschlüsse

Trinkwasserversorgung Australien/Palm Beach - Sydney Water

Trinkwasser ist nicht unbegrenzt verfügbar. Mit dem **AO-System**[®] werden die knappen Wasservorkommen ökonomisch und ökologisch genutzt.



Trinkwasserversorgung für ca. 3.000 Einwohner
Entkeimung Wasserzulauf / Hebetank



- RPZ3/450 NT, seit 1996 im Einsatz
- ausgelegt auf ca. 90 m³/h
- Spitzenlast ca. 480m³/Tag

Badewasser im Dorint Novotel – München

Das 4-Sterne Hotel Dorint Novotel München City liegt im Herzen Münchens. Das Hallenbad ist mit einer umweltfreundlichen Wasseraufbereitung, dem **AO-System®**, ausgestattet. In der Warmwasserversorgung des Hotels ist die zweite AO-Anlage, zum Zweck der Legionellen-Prophylaxe, im Einsatz.



RPZ2/160NT / Badewasser



RPZ2/160HT / Warmwasser

... weltweite Referenzen

Der Schwerpunkt bisheriger Anwendungen findet sich im Bereich der Trink-, Brauch-, Prozess- und Badebeckenwasseraufbereitungen weltweit.

Einsatz des **AO-Systems**[®] in Deutschland, Österreich, Australien, Libanon, Ägypten, Estland, Griechenland, Indien, Italien, Malaysia, Saudi Arabien, Spanien, Taiwan, Tansania, Tschechien, etc..



Kontakt:

**MACHOWETZ & PARTNER
BAUMANAGEMENT GMBH**

**Nebingerstraße 2
A-4020 Linz
Tel. +43 (0)732 / 66 20 51- 0
Fax. +43 (0)732 / 66 20 51 -12
office@mup.at
www.mup.at**