





AT-Ion Behandlungszelle wird in die Druckleitung eingebaut.

AT-Ion System

Technische Daten

Spannungsversorgung: 110-240V (mitgeliefertes externes Europlug-Netzteil: 180-240V)

Frequenzbereich: 50/60 Herz

Spannungsabgabe: 12V

Leistungsaufnahme: 5 Watt

Bedienungselemente: Ein/Aus mittels Netzstecker bzw. Zeitschaltuhr wird mitgeliefert

Material Gehäuse: ABS

Druckbeständigkeit: 6 bar Testdruck

Schutzklasse : IP54 (Spritzwasserschutz)

Abmessungen: L=200mm (inkl. Adapter: 292mm), H=148mm; B=115mm;

Anschluss-Gewinde: 1½" (1" per mit gelieferten Schlauchtüllen)

Anzahl Elektroden pro Lieferung: 1 Elektrode (eingebaut)

BestellNr.	Wassermenge	Gewicht in kg	VK Preis o Mwst
AT-ION 10	Ionisierung bis 10m3	1,8	765,00
AT ION 20	Ionisierung bis 20m3	2,1	1088,00

AT-ION 10	Ersatzelektrode bis 10m3	0,4	255,00
AT ION 20	Ersatzelektrode bis 20m3	0,7	493,00

Die Elektroden können einfach getauscht werden. Es wird angezeigt, wenn ein Wechsel notwendig ist.
Wenn die Anlagen gemäß der genannten Wassermengen eingesetzt werden, halten diese ca. zwei Saisons.

Wo kann ich diese Anlagen einsetzen?

Immer dort, wo Wasser ist, entwickelt sich ein Biofilm. Egal ob in Bachläufen, also bei fließendem Wasser, oder bei stehendem Wasser in Teichen oder Rohrleitungen. Dieser schleimige Biofilm beherbergt Bakterien, die sich bei steigenden Wassertemperaturen sprunghaft vermehren und hierdurch den Algensporen im Wasser Nahrung im Überfluss anbieten.

Hiergegen kann unsere AT-Ion Anlage eingesetzt werden. Egal, wo der Biofilm sich entwickelt, die positiv geladenen Kupfer- und Silberionen dieser Anlage mit ihrer keimtötenden Wirkung lösen ihn auf und sorgen dafür, dass der Biofilm entfernt bleibt. Die Algen haben keine Grundlage mehr und werden vermieden.

Einsetzbar gegen: Algen, Wassertrübungen, Leitungsbiofilm, Legionellen und Keimen in Leitungen etc.

Beispielbilder:



Schwimmteich vor der Ionenbehandlung



gleicher Schwimmteich 3 Wochen später

Allgemeines zu IONEN - Was sind IONEN?

Dazu müssen wir einen kleinen Umweg in die Chemie machen.

Wissen Sie noch, was ein Atom ist? Richtig, es ist das kleinste Teil eines Elements, das dennoch alle chemischen Eigenschaften eines Elements besitzt. Atome bestehen aus drei Bausteinen. Elektronen, Protonen und Neutronen. Protonen und Neutronen befinden sich dichtgedrängt im Kern eines Atoms, dem Nukleus, während die Elektronen den Nukleus umkreisen. Die Elektronen sind negativ geladen, die Protonen positiv, die Neutronen sind neutral. Atome, die ebenso viele Protonen wie Neutronen besitzen, sind elektrisch neutral. Atome mit mehr Elektronen als Protonen sind dagegen negativ geladen – und umgekehrt. Die elektrisch aufgeladenen Teilchen nennen wir IONEN.

Positiv geladene Ionen ziehen negativ geladene Ionen an und stoßen gleichzeitig 2 positiv geladene Ionen ab. Das gleiche gilt für negativ geladene Ionen. Sie beeinflussen einander über elektrisch geladene Felder zwischen den geladenen Teilchen. Diese Felder befinden sich überall – zwischen sämtlichen geladenen Teilchen im Universum.

Aber wieder zurück zum Wasser. In unseren Ionisierungsgeräten werden positiv geladene Teilchen über elektrische Spannung erzeugt und ans Wasseratom abgegeben. Befinden sich genug positive Teilchen im Wasser, werden negativ geladene Teilchen eliminiert.

Bakterien sind der Nährstoff für z.B. Algen und sind negativ geladen. Negativ geladene Teilchen haften Bakterienkulturen an, die Algen entstehen lassen. Gibt es nun die negativ geladenen Teilchen nicht mehr, haben Algen keine Chance mehr, sich zu entwickeln. Wir nehmen mit der Auf-Ionisierung der positiven Teilchen einer weiteren Entwicklung von negativen Teilchen die Basis und vermeiden somit eine Algenentwicklung und die weitere Entwicklung des Biofilms.

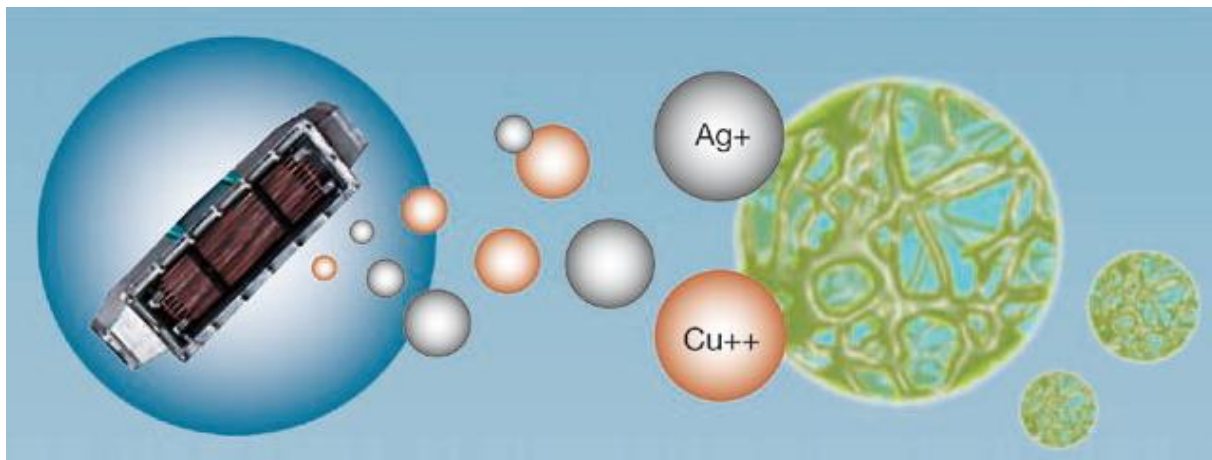
Die Kupfer/Silber-Ionisierung des Wasser bewirkt, dass die positiv ionisierten Teilchen an die negativ geladenen andocken und diese in positiv geladene Teilchen umwandeln.

Bedeutet: Negativ geladene Teilchen, die Bakterienfrachten befördern, werden neutralisiert. Dadurch kann sich im Wasser keine Alge (Faden- oder Schwebealge) mehr entwickeln, bestehende Algen sterben ab. Biofilme werden vermieden.

Funktionsweise des AT-Ion-Systems speziell:

Das AT-Ion-System besteht aus einer wartungsfreien, hochmodernen Mikroprozessor-gesteuerten Elektronik und den patentierten CU/ Ag -Elektroden.

Das zu reinigende Wasser durchläuft eine spezielle Behandlungszelle, in der sich die Elektroden befinden. Ein schwacher, präziser Gleichstrom aktiviert diese. Dabei werden Kupferionen (Cu^{++}) und Silberionen (Ag^+) produziert. Ein Großteil dieser Ionen sättigt den Quarzsand im Filter, so dass dieser aufgrund seiner enorm großen Oberfläche eine zusätzliche Entkeimungszelle bildet und keinerlei Bakteriennester im Filter zulässt. Ein weiterer Teil der Ionen gelangt mit dem durchlaufenden Wasser in das Becken, wo sie ihre bakterien- und algenvernichtende Wirkung entfalten.



AT-Ionen Behandlungszelle

Ag⁺ und Cu⁺⁺ Ionen

Bakterien und Keime

Mehrere Studien an großen Universitäten haben ergeben, dass Kupfer- und Silberionen sehr effektiv sind. Wenn Kupfer- und Silberionen ins Wasser gelangen, werden diese oberflächenaktiven Kationen zu starken natürlichen Vernichtungsmitteln. In Bruchteilen von Sekunden bilden positiv geladene Kupfer- und Silberionen elektrostatische Verknüpfungen auf den negativ geladenen Bereichen der Zellwände der Algen und Keime. Diese Verknüpfungen führen dazu, dass die Durchlässigkeit der Zellwand dahin gehend verändert wird, dass die normale Nahrungsaufnahme auf ein Minimum beschränkt wird.

Befinden sich Kupfer und Silber erst einmal innerhalb einer Algenzelle, so greifen sie die schwefelhaltigen Aminosäuren an, die wiederum zur Photosynthese (z.B. Algenentwicklung) notwendig sind. Das Resultat ist, dass die Photosynthese nicht mehr möglich ist und die Zelle abstirbt.

Silber- und Kupferionen bilden elektrostatische Verknüpfungen, welche die Keimzellen in Bruchteilen von Sekunden inaktiv werden lässt. Silber ist bereits seit Jahrhunderten als Vernichter von Bakterien und Viren bekannt.

Die Silberkonzentration beträgt 0,01 mg/L.

Kupfer spielt im menschlichen und pflanzlichen Stoffwechsel als Spurenelement eine lebenswichtige Rolle. So ist Kupfer für die Funktion verschiedener Proteine und Enzyme unentbehrlich und verhindert auf natürliche Weise das Wachstum der Algen.

Die Kupferwerte sollten im Schwimmteich zwischen 0,5 und 0,7 mg/L liegen.

Der Grenzwert der Trinkwasserverordnung liegt bei 2 mg/L.

Der größte Vorteil der Kupfer- und Silberionen ist jedoch, dass sie im Wasser bleiben und weiteren Schutz bieten, indem sie das Wasser auf lange Sicht ohne Giftstoffe reinigen. Selbst bei abgestellter Filteranlage hält diese Depotwirkung mehrere Wochen an. Damit ist eine Nachregulierung oder permanente Kontrolle und damit verbundene Anwesenheit überflüssig.

Diese Art von Wasserdesinfektion lässt sich praktisch überall dort zum Einsatz bringen, wo es gilt, ohne Chemikalien nachhaltig Keime, Bakterien, Viren und Algen zu vernichten.

Das System findet seit über 20 Jahren seinen Einsatz in Schwimmbädern und Whirlpools und wird seit Juni 2006 mit bestem Erfolg in vielen Schwimmteichen, Naturpools, Gartenbaubetrieben und in der Industrie eingesetzt. Es sollte nicht in der Fischzucht oder Gewässern mit Fischen eingesetzt werden, da die Kiemenatmer über die Kupfer/Silber-Ionen evtl. Schädigungen der Kiemen davontragen. Für Becken mit Pflanzenbesatz stellt unsere Anlage jedoch kein Problem dar. Im Gegenteil: Unsere Anlagen werden auch in der Pflanzenzucht gegen Schädlinge wie Pilze und Sporen erfolgreich zum Wohle der Pflanzen eingesetzt. Für Schwimmteiche oder Pools ist unsere Anlage ideal geeignet, da es auch die Härte aus dem Wasser nimmt. Das Wasser wird „seidenweich“. Hautjucken, Augenbrennen oder ähnliche Nebenwirkungen, die man von z.B. gechlortem Wasser kennt, gibt es beim Einsatz von AT-Ion Anlagen nicht.

Ein Beispiel: Vor Einsatz der AT-Ion Anlage



Nach Einsatz der Anlage



AquaTechnikSystems – die Komplett-Technik

Wir können Ihnen selbstverständlich die für Ihr Bauvorhaben erforderliche Technik wie z.B. Erdeinbaukammer, Grobschmutzfilter, Sandfilter, AT-Ionen Gerät, Steuerung etc. komplett vormontiert zur Baustelle liefern. Sie müssen dann nur noch den Anschluss ans Becken machen. Der Vorteil für Sie liegt darin, dass Sie ein genau auf Ihr BV abgestimmtes System erhalten, wo alle Komponenten passen und ineinandergreifen, Sie müssen nicht alle unterschiedliche Komponenten zusammensuchen und zusammenbauen. Fragen Sie einfach bei uns an, damit wir Ihnen unser Angebot erstellen können.

Weiter Informationen zu Kupfer- und Silber-Ionen auf den folgenden Seiten.

Das Ionisationsverfahren

Auszüge aus der Doktorarbeit von Dr.-Ing. Klaus Gebhardt

Der Nutzen des Kupfers und des Silbers für den Menschen

In der Entwicklung der menschlichen Zivilisation nehmen die Metalle eine entscheidende Bedeutung ein. Darauf weisen schon die Geschichtsbezeichnungen Eisen- bzw. Bronzezeit hin. Schon in vorgeschichtlicher Zeit ist es den Menschen gelungen, über Verhüttungsvorgänge Metalle aus natürlich vorkommenden Erzen zu gewinnen. Besonders leicht gelang dies bei den sogenannten Edel- bzw. Halbedelmetallen, wie Gold, Silber oder auch Kupfer.

Gerade Gold kommt gediegen vor, das bedeutet in rein elementarem Zustand. Metalle, wie Silber oder Kupfer, kommen dagegen auch in ihren Sauerstoff-, Schwefel- und anderen Verbindungen vor. Sauerstoffverbindungen der Metalle nennt man Oxyde. So findet man die technologisch wichtigen Metalle wie Eisen, Aluminium, Kupfer hauptsächlich als Eisenoxyd, Kupferoxyd bzw. Aluminiumoxyd. Um aus diesen natürlich vorkommenden Mineralien die Elemente zu befreien, sind energiereiche Reduktionsprozesse, wie z. B. der Hochofenprozess für das Eisen, das Bauxidverfahren für die Gewinnung von Aluminium aus Aluminiumoxyd und die Elektrolyse für die Reingewinnung des Kupfers nötig. Alle diese aufwendigen und teuren Verfahren haben den Menschen nicht davon abgehalten, sondern eher stimuliert, diese wichtigen Metalle rein für sich zu gewinnen.

Die Metallgewinnung und ihre Auswirkung auf den menschlichen Organismus

Die Gewinnung der Metalle für die menschliche Zivilisation schlug sich aber nicht nur in der Entwicklung immer neuer Werkzeuge, Bauten oder anderer technischer Gegenstände nieder, sondern brachte den menschlichen Körper, d.h. den Organismus, mit diesen Metallen in immer engeren Kontakt. Dabei stellten die Menschen schon früh einerseits eine schädliche Auswirkung von Metallen auf ihre biologischen Funktionen fest, andererseits aber auch eine gesundheitsfördernde Wirkung einzelner Metalle.

Schon früh wurden Vergiftungserscheinungen durch Schwermetalle wie Quecksilber, Blei oder Chrom und seinen Verbindungen bekannt. Die vorzeitlichen Arbeiter in Erzgruben zum Abbau von Schwermetallen, die Sieder von Blei und Quecksilbererzen, zeigten starke Krankheitserscheinungen durch den Umgang mit diesen Schwermetallen. Haarausfall, früher Verlust der Zähne, schwacher Knochenbau und Vergiftungen der Leber waren in relativ jungem Alter schon zu beklagen.

Auf der anderen Seite wurde schon früh, d. h. vor unserer Zeitrechnung, die positive Wirkung von einigen Edel- und Halbedelmetallen gefunden. Die biologische Wirkung von Kupfer, Silber und Gold ist Thema unserer heutigen Betrachtungen.

Nicht nur die Seltenheit der Edelmetalle Silber und Gold, sondern auch ihre positive Ausstrahlung auf das allgemeine Wohlbefinden des Menschen haben diese Metalle zu begerhtem Material zur Herstellung von Schmuckstücken gemacht. Es dauerte über 3000 Jahre bis zum Beispiel die stimulierende, ja euphorisierende Wirkung des Metalls Gold physiologisch erklärt werden konnte:

Gold stimuliert die Ausscheidung körpereigener Botenstoffe, der sogenannten Endorphine. Endorphine sind die Bezeichnung für eine Reihe von Eiweißstoffen mit opiatähnlicher Wirkung, die im menschlichen Gehirn gebildet wird, wenn es zu einer Stimulation des Organismus kommt. Der Name dieser Stoffe setzt sich aus Endo für innerlich und Morphin von Morphinium zusammen.

Silber dagegen wird schon früh in der Medizin angewendet, insbesondere auch innerlich. In größerem Umfang wurde es als innerliches Arzneimittel geschätzt, besonders auch zur Behandlung von Herzkrankheiten. Gerade Paracelsus sorgte für den Gebrauch des Silbers in der Medizin. Obwohl die keimtötende Wirkung des Silbers schon bei den alten Römern zur Haltbarmachung von Wasser und anderen Getränken, durch Aufbewahrung in Silbergefäßen, bekannt war, wurde die bakteriostatische Wirkung des Silbers erst Ende des 19. Jahrhunderts entdeckt. Auch Silberverbindungen, hier in erster Linie das Silbernitrat, das ja auch in der Fotografie eine entscheidende Rolle spielt, wurden schon sein langer Zeit in der Medizin eingesetzt. Insbesondere bei der äußerlichen Anwendung gegen Warzen und seit dem 17. Jahrhundert auch die Silbernitratbehandlung bei Neugeborenen zum Schutz vor der gonorrhöischen Bindehautentzündung, die zur damaligen Zeit ein ernstes Problem in der Säuglingssterblichkeit war, führte sogar zu einer gesetzlichen Verankerung der Silberbehandlung bei Neugeborenen.

Die bakteriostatische Wirkung, d. h. seine keimtötende Wirkung wird auch zur Aufbereitung und Reinigung von Trinkwasser eingesetzt. Dies geschieht nicht nur auf der Erde in Trinkwasserrück-gewinnungsanlagen, sondern auch im Weltraum bei den Raumstation Missionen, wo das Trinkwasser mittels des sogenannten Katadynerfahrens wieder aufbereitet wird. Katadynerverfahren, abgeleitet von Katadeynin = untertauchen, ist ein Verfahren zur Entkeimung von Wasser mit Hilfe von dünnen Silberblechen oder den vorgenannten Silberverbindungen. Als Elektrokatadynerverfahren bezeichnet man die Entkeimung von Wasser durch Silberelektroden, an denen das Wasser vorbeifließt. Der oligodynamische Effekt, d. h. die mit wenig Kraft (griechisch) erreichte Keimtötung durch das Silber wird konsequenterweise in Verbandsmaterialien mit Silberfadeneinlage zur Abdeckung von Wunden, insbesondere auch Brandwunden, benutzt. Das Silber wird hier wegen seiner antimikrobiellen Eigenschaften zur Verhinderung von Entzündungen eingesetzt.

Die keimtötende Wirkung von Silberionen

Auf einem niedrigeren Niveau dienen diese Silberfäden, z.B. eingewirkt in Socken oder Sportkleidung zur Verhinderung von Gerüchen, Schweißfüßen und Fußpilz, da sowohl Bakterien, als auch Pilze von Silberionen getötet werden. Allein die von der Haut abgegebenen Sekrete reichen aus, um die minimalen Silberkonzentrationen zu erzeugen, welche die keimtötende Wirkung hervorrufen. Für Neurodermitiker gibt es entsprechende Wäsche, die vor Kratzattacken und Juckreiz schützt. Der Wirkmechanismus der keimtötenden Wirkung von Silberionen ist noch nicht besonders gut untersucht. Da jedoch bekannt ist, dass Silber eine hohe Affinität zu Schwefelverbindungen hat, bekannt durch das Anlaufen des Tafelsilbers bzw. den üblen Geschmack von Eiern, die mit Silberlöffeln gegessen werden, ist es naheliegend, dass die Silberionen mit den Sulfidgruppen (SH-Gruppen, Schwefelverbindungen) von Eiweißmolekülen reagieren. Tun sie das mit den Eiweißen von einfachen Bakterien, wird so die Atmungsaktivität dieser Einzeller lahmgelegt. Deswegen genügen schon Konzentrationen von etwa einmal 10^{-8} molar, entsprechend ein Milliardstel Gramm pro Liter Wasser, um ihre keimtötende Wirkung zu entfalten.

Eine traditionelle Arznei ist kolloidales Silber. Hier wird das Silber in kolloidaler Form durch verschiedene Herstellungsverfahren kolloidal in Lösung gebracht. Das Wissen um die bakteriostatische Wirkung dieses kolloidalen Silbers ging nach der Entdeckung der Antibiotika in den 20er Jahren des 20. Jahrhunderts bis heute größtenteils verloren. Allerdings scheint es jetzt so, dass eine Renaissance kolloidalen Silbers bevorsteht, da der unkritische Einsatz immer neuer Antibiotikagenerationen zu einer dramatischen Resistenzentwicklung der Keimstämme führt. Es ist deshalb von großer Bedeutung, sich der oligodynamischen Eigenschaften von Metallen zu erinnern.

Die zelltötende Wirkung von Kupfer kolloidal

Neben dem Silber hat auch das Kupfer zelltötende Wirkung. Beim Kupfer, das als Halbedelmetall nicht die gleiche Keimtötungspotenz wie das edlere Silber hat, ist es eher die Verhinderung von Algenbildung, die das Kupfer für die Wasseraufbereitung so nützlich macht. Auch hier waren es die Römer, die ihre Thermen mit Kupferplatten in den Becken versahen, um eine gute Wasserqualität sicherzustellen. In den vergangenen Jahrzehnten wurde auch der Einsatz von Kupferbindungen, wie der des Kupfersulfats (Kupfervitriol) propagiert und durchgeführt. Kupferverbindungen als solche ins Wasser eingebracht, bleiben im gesamten Rohrsystem, können sich mit Wand und Rohrmaterial verbinden und sind deshalb

aus optischen Gründen, d. h. wegen Schwarzfärbung einzelner Beckenareale oder auch Reaktionen mit menschlichem Haar, welche zur Grünfärbung führen können, kritisch zu bewerten. Dies ist jedoch die Folge eines unkritischen Einsatzes von Kupferverbindungen.

Bringt man das Kupfer aber entsprechend dem elektrokatalytischen Verfahren elektronisch gesteuert in niedriger Konzentration in Wasser ein, so kann auch hier der additive oligodynamische Effekt des Kupfers die Algenbildung nachhaltig verhindern.

Die Ionisation als Kontrapartner zur Chemikalie

Im Gegensatz zu deutschen Wasserrichtlinien wird in Europa in einzelnen Gegenden diese in allen Belangen überlegene Badewasseraufbereitung durch gesteuerte Silber- und Kupferkonzentrationen eingesetzt. Ein leuchtendes Beispiel für die Desinfektion von Schwimmbädern ist die Gemeinde St. Vith in der Walonie in Belgien. Begleitet von Forschern der Universität Loevenich haben die Gemeinderäte in St. Vith das öffentliche Schwimmbad seit 20 Jahren mit Kupfer- und Silberionen desinfiziert. Damit besitzt St. Vith eines von nur 2 Bädern in Belgien, die vollkommen ohne Chlor ihre Wasserqualität herstellen. Die Silber- und Kupferionen werden durch entsprechende Elektrodenolyse hergestellt. Die Silberionen decken die bakteriostatischen Eigenschaften ab, das Kupfer dient zur Bekämpfung von Algenbildung und zum Ausflocken der Bakterien. Durch einen Sandfilter werden die damit gebundenen Keime aus dem Wasser entfernt. Die Betreiber des Schwimmbades wie auch die Badegäste sind von der exzellenten Wasserqualität begeistert.

Die gefahrlose alternative Wasserdeshinfektion gegenüber der chemischen Keule

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Entkeimung von Wasser zu Trinkwasser, z.B. in der Luft- und Raumfahrt, nach einem System, wie es schon unsere Großmütter bei der Aufbewahrung von Milch durch Hineingeben einer Silbermünze vor hundert Jahren machten, als auch bei der Desinfektion von Badewässern ein traditionsreiches, dem Volkswissen nahes und dem Wohlbefinden des Menschen dienliches Prinzip ist, das jetzt durch das neue elektronisch kontrollierte AT-Ion-System zur Wasseraufbereitung einen neuen, technologischen Vorsprung bietet.

Unser Hersteller (Made in Germany), der ursprünglich aus der Mess- und Regeltechnik kommt und sich insbesondere mit der Automatisierung von technischen Prozessen beschäftigt hat, ist hier der kompetente Partner für die automatische Überwachung der Wasserqualität mittels automatischer oligodynamischer Desinfektion über Kupfer- und Silberelektroden. Diese Wasseraufbereitungsart zeigt aber nicht nur für Trink- und Badewasser einen hohen gesundheitlichen Nutzen für den Menschen, sondern auch insgesamt für die Umwelt, da es mittels des AT-Ion-Systems auch gelingt, Brauchwasser aus Industrieanlagen oder z.B. Wäschereien (Großwäschereien z.B. in Krankenhäusern) mit Wasserreinigungsanlagen zu bestücken, die sowohl ökologisch, ökonomisch und wirtschaftlich den heutigen Bedürfnissen der modernen Wasserverbraucher entgegenkommen. Das von unserem Hersteller entwickelte und patentierte Wasseraufbereitungssystem mit Hilfe von Kupfer und Silber, erlaubt darüber hinaus gleichzeitig auch die Herstellung von kolloidalen Silberlösungen, die als zukunftsweisende, aber traditionelle Erfahrungsmedizin des Menschen für die menschliche Gesundheit weiter genutzt werden können.

Lange bevor die Pharmaindustrie Antibiotika erfand, hielt die Natur für den Menschen das beste und machtvollste Mittel gegen Viren, schädliche Bakterien und Pilze bereit: Kolloidales Silber. Einwunderbare Nachricht in Zeiten, da uns überall die Angst vor der Vogelgrippe eingeimpft wird! Es ist Krieg und der Feind ist unsichtbar. Keinen Tag wissen wir, ob er uns nicht schnappt, lahm legt und langsam und genüsslich tötet. Besonders infam ist, dass er nicht mit Waffen kämpft, sondern sich wie ein trojanisches Pferd verhält. Sich im Geflügelfleisch versteckt, in der Luft umherschwirrt oder uns als böses Nachspiel einer liebevollen Begegnung niederringt. So wenigstens sieht die Lage aus, wenn wir den Medienberichten Glauben schenken. Pilze, Bakterien, Viren greifen unser Leben an – heimtückische „Killer“, denen unser eh schon geschwächtes Immunsystem machtlos ausgeliefert ist.

Angenehm ist die Situation nur für die Pharmaindustrie, die mit vorbeugenden Schutzimpfungen Milliarden verdient und mit Antibiotika ein paar hundert Millionen obendrauf. Überhaupt Antibiotika: Was würde Mensch tun, wenn es sie nicht gäbe? Millionenfach dahingerafft werden wie in den verflossenen Jahrhunderten, wo jedes „seine“ Seuche hatte?

Das Elfte den Ergotismus (ausgelöst durch schimmlichen Roggen, was zu Mutilation, Krämpfen und Veitstanz führte); das

Zwölfte die Pocken- und Blatternepidemien; das Dreizehnte die Lepra, das Vierzehnte die Pest, das Fünfzehnte die Syphilis, das sechzehnte Jahrhundert die Ruhr, das Siebzehnte die Tuberkulose, das Achtzehnte den Typhus, das Neunzehnte die Cholera und das Zwanzigste schließlich – ja was? Aids? Oder Krebs, der sich im 20. Jahrhundert mehr als verzehnfacht hat? Heute jedoch scheinen die Viren außer Rand und Band zu geraten – Ebola und Hanta sind zu Schreckenswörtern geworden, die Vogelgrippe wird gegenwärtig zum „bösen schwarzen Mann“ stilisiert und Krankheiten wie Milzbrand sind so schrecklich, dass sie als Terrorismuswaffe Verwendung finden. In der hygienischen, medizinisch aufgeklärten USA sind tatsächlich an der Schwelle zum dritten Jahrtausend die Infektionskrankheiten wieder die dritthäufigste Todesursache!

Ein Krieger gegen alle Killer!!

Doch die Angst ist eigentlich unbegründet. Nicht, weil es Antibiotika gibt – nein. Vergessen wir nämlich nicht, dass die vorschnelle Abgabe von Antibiotika dazu geführt hat, dass immer mehr Erreger dagegen immun geworden sind. Zudem eliminiert ein Antibiotikum vielleicht ein Dutzend verschiedener Krankheitserreger und fügt dabei dem Immunsystem eine erhebliche Schwächung zu. Nein, die „Rettung“ kommt wieder einmal aus der Natur. Denn solange es den Menschen gibt, gibt es auch ein Mittel, das buchstäblich gegen jeden bekannten Keim, jedes den Menschen „böswillig“ besiedelnde Bakterium, jeden angreifenden Virus und auch gegen den schleichenden Feldzug der Pilze gerüstet ist: Silber in kolloidalem Zustand.

Kolloidales Silber tötet 650 verschiedene Krankheitserreger innerhalb von längstens sechs Minuten nach Einnahme. Dabei greift es keine einzige lebensnotwendige Bakterie im Körper an, sondern nur die aggressiven Mutanten.

Kolloidales Silber zeigt dabei nicht nur überhaupt keine Nebenwirkungen, es stärkt sogar gleichzeitig das Immunsystem, statt es, wie Antibiotika, zu schwächen. Es steht nicht in Konflikt mit irgendeiner anderen Medikation und führt auch nicht zu Magenbeschwerden; im Gegenteil, es ist Verdauungshilfe. Es brennt nicht in den Augen und Medizinjournal-Berichte und dokumentierte Studien der letzten hundert Jahre sprechen von keinerlei Nebenwirkungen durch oral oder intravenös verabreichtes Silberkolloid, weder beim Menschen, noch beim Tier.

Unter die Lupe genommen!

Doch was genau ist kolloidales Silber? „Kolloidpartikel sind die kleinsten Teilchen, in die Materie zerlegt werden kann, ohne die individuellen Eigenschaften zu verlieren. Die nächste Stufe der Zerkleinerung wäre das Atom selbst. Diese Partikel befinden sich in destilliertem Wasser und tragen eine elektrische Ladung. Da sich gleiche Ladungen abstoßen, halten sie sich gegenseitig in der Schwebe. Kolloide spielen in der Natur eine sehr große Rolle. Alle Lebensvorgänge in einer Zelle, den Bausteinen der Lebewesen, basieren auf kolloidalen Zustandsformen.

Weitere Beispiele für Kolloide sind zum Beispiel frisch gepresster Orangensaft, Waschmittel, die Beschichtung von Filmen, aber auch „Rauch oder Nebel“, schreiben Werner Kühni und Walter von Host in ihrem Ratgeber „Kolloidales Silber als Medizin“.

Nicht zu vergessen das Blut und die Lymphe, welche sich ebenfalls in kolloidalem Zustand befinden.

Durch das Zerkleinern in mikroskopisch kleine Teilchen wird die Gesamtoberfläche enorm vergrößert und damit auch die Wirkung. Außerdem wird die Möglichkeit, in den Körper einzudringen und an selbst entlegene Stellen zu gelangen, enorm verbessert. Ganz besonders interessant sind Silberkolloide, da das Edelmetall Silber der beste, natürliche elektrische Leiter ist“, schreiben die Autoren. Die winzigen Silbermoleküle dringen in einzellige Bakterien ein und blockieren dort ein für die Sauerstoffgewinnung zuständiges Enzym. Der Stoffwechsel der Parasiten kommt zum Erliegen und sie sterben ab.

Erfahrungsgemäß werden intakte Hautzellen und gesundheitsfördernde Bakterien bei der Behandlung mit kolloidalen Silber nicht geschädigt, „wobei hierfür noch keine überzeugende Erklärung vorliegt“, geben Kühni und von Host zu.

Silber wirkt aber nicht nur vernichtend auf lebensfeindliche Formen, es unterstützt auch die Bildung lebensnotwendigem Gewebe, wie Dr. Robert O.Becker, Autor des Buches „The Body Electric“ und bekannter Biomedizinforscher von der amerikanischen Syracuse University, herausfand. Nämlich, dass „Silber einen tiefgreifenden Heilstimulus für Haut und anderes zartes Gewebe bewirkt, anders als bei jedem natürlichen Vorgang. (...) Es förderte in besonderer Weise das Knochenwachstum und beschleunigte die Heilung von verletztem Gewebe um mehr als fünfzig Prozent.“

Becker staunte, dass kolloidales Silber eine neue Art des Zellwachstums fördert, welches aussieht, wie die Bildung von Zellen bei Kindern. „Diese Zellen wachsen schnell und produzieren dabei eine erstaunliche Sammlung primitiver Zellformen, die in der Lage sind, sich mit hoher Geschwindigkeit zu multiplizieren und sich dann in die spezifischen Zellen eines Organs oder eines

verletzten Gewebes zu differenzieren, selbst bei Patienten über fünfzig Jahren“. Dr. Becker entdeckte sogar, dass kolloidales Silber Krebszellen in normale Zellen zurückverwandeln vermag. Dr. Becker erkannte auch einen Zusammenhang zwischen niedrigen Silberanteilen und Krankheiten. Der durchschnittliche Silberanteil im menschlichen Körper beträgt 0,001 Prozent. Becker behauptet, ein absinken dieses Wertes sei verantwortlich für die Fehlfunktion des Immunsystems. Silber scheint also eine wichtige Rolle bei den grundlegenden Lebensprozessen zu spielen.

Schon die Ägypter heilten mit Silber!

In alten Zeiten wusste man noch um die Qualitäten von Silber. Vermutlich wurde es in historischer Zeit erstmals in Ägypten zu medizinischen Zwecken eingesetzt. Es fand Verwendung in der Medizin der Griechen, Römer, Perser, Inder und Chinesen. Paracelsus (1493-1541) setzte verarbeitetes Silberamalgam in ausleitenden Bädern ein, denn Silber eignet sich hervorragend zur Ausleitung von Quecksilber aus dem Körper. Hildegard von Bingen (1098-1179) verstand Silber entsprechend der antiken Säftelehre als ein starkes Heilmittel bei Verschleimung und Husten. Konrad von Meigenberg, Regensburger Domherr und Universalgelehrter aus dem 14. Jahrhundert, erwähnte in seinem Buch der Natur, dass Silber als Pulver, vermischt mit edlen Salben, „wider die zähen Fäulen“ im Leib helfe. Er empfahl es u.a. bei Krätze, blutenden Hämorrhoiden und Stoffwechselschwäche.

Silber galt auch als gutes Mittel, um Dämonen und Krankheiten abzuwehren. Adlige Familien bewahrten Vorräte in Silbertruhen auf und aßen und tranken ausschließlich von silbernen Tafeln. Überstarker Silbergebrauch kann zu leicht bläulich verfärbten Lippen und Mündern führen, was die Spekulation aufbrachte, dass man deshalb dem Adel „blaues Blut“ zugeschrieben hatte. Geschabtes Silber, mit verschiedenen Pflanzen vermischt, galt als Heilmittel gegen Tollwut, Nasenbluten, Wassersucht u.v.m. Man wusste aber auch um die konservierenden Eigenschaften von Silber: Auf ihrem Weg in den Westen legten amerikanische Siedler Silberdollarmünzen in die Milch, damit sie auch ohne Kühlung lange frisch blieb. Manche vermuten, die heilenden Fähigkeiten von Silber und Gold seien Grund, weshalb man gerade diese beiden Metalle als erste Zahlungsmittel gewählt habe. Silber diente auch immer als unschädliches Konservierungsmittel für Wasservorräte, solange diese lichtgeschützt und nicht in Metallbehältern gelagert wurden. Mitte des 19. Jahrhunderts wurde Silber in seiner kolloiden Form dann als Heilmittel entdeckt. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde Silber intensiv von zahlreichen Wissenschaftlern untersucht und angesehen. Zeitschriften wie Lancet, Journal of the American Medical Association und das British Medical Journal veröffentlichten Artikel über die wunderbaren Eigenschaften von kolloidalem Silber.

Gleichzeitig betrieben die Pharmakonzerne ihre Antibiotikaforschung, und da sich diese im Gegensatz zu Silber patentieren und für teures Geld verkaufen ließen, geriet kolloidales Silber – obwohl allen chemischen Antibiotika überlegen – allmählich in Vergessenheit.

Krankheiten die erfolgreich behandelt wurden!

Die Autoren des Buches Kolloidales Silber als Medizin geben Behandlungsvorschläge für eine Vielzahl verschiedener Krankheitsbilder. Die Frage, ob man auch bei Vogelgrippe kolloidales Silber wirksam einnehmen könnte, beantwortete Werner Kühni mit Zustimmung, wenn er auch einschränkte, dass man noch über keine tatsächliche Erfahrung in punkto Vogelgrippe verfüge. Allerdings habe man die mit ihr verwandte Papageienkrankheit erfolgreich mit kolloidalem Silber behandeln können. Kolloidales Silber kann eingenommen oder- bei Hautkrankheiten – äußerlich angewendet werden. Es heilt auch Tiere; besonders gute Resultate wurden damit gegen den Kaninchen-Parvo-Virus erzielt, sowie bei Katzenleukämie. Im Garten wirkt es wunderbar gegen Parasitenbefall: Einfach verdünntes Silberkolloid auf die befallenen Blätter sprühen und die Pflanzen damit bewässern.

Wie es wirkt!

Neuere Forschungen zu kolloidalem Silber geben uns ein wenig Einblick darin, wie dieser wunderbare, vielseitige Krieger gegen die bösen Eindringlinge in und auf unserem Körper vorgeht:

- Kolloidales Silber tötet Viren vermutlich über die Bildung von DNS und/ oder RNA- Silberkomplexen oder Zerstörung der Nukleinsäuren ab;
- es tötet Einzeller, Plasmodien und Pilze einschließlich deren Sporen ab und greift Würmer an, vielleicht über die Hemmung

der Phosphataufnahme und Veränderung der Durchlässigkeit der Zellmembran;

- es hemmt das Enzym Phosphomannoseisomerase bei Hefepilzen;
- es unterdrückt die Histamin- und Prostaglandinausschüttung bei allergischen und entzündlichen Reaktionen;
- es puffert überschießende Reaktionen des Immunsystems ab und lindert somit allergische und entzündliche Erscheinungen;
- es wirkt zusammenziehend auf die Wundoberfläche bei offenen Wunden und beschleunigt das Abheilen erheblich. Die Haut bleibt elastisch und reißt an mechanisch belastenden Stellen spürbar weniger ein;
- es reagiert im Körper wie ein freies Radikal und bindet überschüssige Elektronen; so unterstützt es die Entgiftung bei Schwermetallbelastung

Noch einmal: Kolloidales Silber ist in der Lage, Krankheitserreger wie Viren, Bakterien, Einzeller und Pilze in vitro abzutöten. Es ist kein Bakterium bekannt, das nicht durch kolloidales Silber innerhalb von sechs Minuten eliminiert wird, bei einer Konzentration von nur 5ppm pro Liter. Nach Dr. Robert O. Becker sterben auch alle pathogenen Mikroorganismen, die bereits gegen Antibiotika immun sind, durch Verabreichung von kolloidalem Silber ab.

Spurenelemente Kupfer – wichtig für Energie, Blut, Nerven und Immunsystem

Kupfer wurde in früheren Zeiten cyprisches Erz genannt. In der Verbindung mit Zinn ist es als Bronze seit Jahrtausenden bekannt. Kupfer wird zu vielen Zwecken benutzt, beispielsweise bei der Herstellung von Zucker, in Brauereien, Molkereien, bei der Bekämpfung von Schädlingen sowie zur Produktion von Kunstseide und Zellwolle. Chemisch ist Kupfer ein 1- bis 3-wertiges Element und für den Menschen essentiell. Der Bestand im Körper beträgt etwa 70 bis 150 Milligramm. Hauptsächlich kommt Kupfer im Skelett vor, aber auch in den Muskeln, in der Leber und im Hirn. Kupfer wird in der Medizin seit langem verwendet. Paracelsus setzte Kupfer im 16. Jahrhundert erstmals und, wie er berichtet, erfolgreich bei Geisteskrankheiten, Fallsucht, Hysterie und "Beraubung der Vernunft" ein. Er beschrieb weitere Heilwirkungen bei Lungenkrankheiten und Syphilis. Später griff Hahnemann, der Begründer der Homöopathie, Paracelsus' Erfahrungen auf und führte Kupfervitriol als Mittel gegen Wahnsinn, Hypochondrie, Epilepsie, Hysterie und andere Krankheiten an. Kupfersalze dienen in der Medizin außerdem als Brech- und Desinfektionsmittel (z.B. in Augen- und Gurgelwässern, Umschlägen). Kupfer hat viele wichtige Funktionen im Körper. Kupfer ist Teil sehr wichtiger Enzyme. Darüber ist dieses Element an vielen Körperfunktionen beteiligt: Es wirkt u.a. als Antioxidans, trägt zur Blutbildung bei, ist an der Gewinnung von Energie beteiligt und beeinflusst das Immunsystem und Entzündungen. Kupfer hat im Körper eine Fülle von Funktionen. Es ist Teil zahlreicher Enzyme, von denen bisher 16 bekannt sind. Ein Beispiel ist Superoxiddismutase (SOD), die u.a. die Zellmembranen vor Schäden durch freie Radikale schützt und so ein wichtiges Antioxidans ist. Kupfer trägt weiter zum Elektronentransport und damit zur Gewinnung von Energie bei. Auch für die Blutbildung, speziell zur Entstehung von Hämoglobin (roter Blutfarbstoff) wird Kupfer benötigt. Über die Beteiligung am Stoffwechsel von Eisen ist Kupfer außerdem an der Bildung der Erythrozyten (rote Blutkörperchen) beteiligt. Kupfer ist Teil des Coeruloplasmins, das zur Verwertung von Eisen benötigt wird, es katalysiert zwei-wertiges zu dreiwertigem Eisen. Bei einem ausgeprägten Kupfermangel kann daher eine (mikrozytäre) Anämie entstehen. Kupfer ist außerdem an der Bildung von Kollagen und Elastin im Bindegewebe beteiligt. Es trägt weiter zur Synthese von Epinephrin und Noropinephrin im Adrenal und Nervensystem bei. Auch zur Bildung von Melanin in der Haut wird Kupfer benötigt. Dieses Element wirkt weiterhin immun anregend und entzündungshemmend.

Die Hauptlieferanten von Kupfer

Kupfer kommt in Lebensmitteln vor allem in Innereien, Fischen, Schalentieren sowie in Nüssen und Kakao und in manchem grünen Gemüse vor. Einige Gewürze, beispielsweise Basilikum, Majoran, Muskat und Pfeffer, enthalten ebenfalls relativ viel Kupfer. Arm an Kupfer sind dagegen Fleisch, Milch und Milchprodukte, Knollen- und Wurzelgemüse sowie Zucker-, Back- und Teigwaren. Im Körper werden höchstens bis zu 50 Prozent des aufgenommenen Kupfers verarbeitet, meist jedoch weniger. Bei steigendem Angebot sinkt die Resorption, übermäßige Kupfermengen werden wieder ausgeschieden. Der zulässige Gehalt von Kupfer im Trinkwasser beträgt 2 Milligramm (mg) pro Liter.

An Kupfer reiche Lebensmittel enthalten in 100 g

- Schokolade 12,5 mg
- Hummer 6,7 mg
- Kalbsleber 3,5 - 5,5 mg
- Austern 3,6 mg
- Kakao 3 - 4 mg
- Rindsleber 2,1 - 3,5 mg
- Sonnenblumenkerne 2,8 mg
- Linsen, Erbsen, rote Bohnen je 0,7 - 0,8 mg

2 mg Kupfer (durchschnittlicher Tagesbedarf) sind enthalten in

- 50 g Nüsse
- 75 g Miesmuscheln
- 50 - 100 g Leber
- 125 g Weizenkleie
- 150 g Pilze
- 250 g Roggenvollkornbrot
- 200 - 1000 g Käse

Der tägliche Bedarf an Kupfer

Kupfer gilt in der Versorgung nicht als kritisch. Bei gesunder, ausgewogener Ernährung gilt der tägliche Bedarf als gedeckt. Ein Mehrbedarf an Kupfer kann jedoch aus vielen Gründen vorhanden sein. Einseitige Ernährung, aber auch das Rauchen, kann zur geringen Zufuhr an Kupfer beitragen. Der tägliche Bedarf an Kupfer wird bisher geschätzt auf im Durchschnitt etwa 2 Milligramm täglich. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. geht für erwachsene Männer und Frauen von einem niedrigeren Bedarf aus, der zwischen 1 bis 1,5 mg Kupfer täglich liegt. Der bekannte orthomolekulare Mediziner Werbach (USA) empfiehlt eine Aufnahme von 2 bis 4 mg Kupfer pro Tag.

Deckt die tägliche Ernährung den Bedarf an Kupfer?

Grundsätzlich gilt Kupfer nicht als kritisches Spurenelement. Eine ausgewogene und gemischte Kost versorgt in der Regel mit ausreichenden Kupfermengen. Vor allem Innereien und Krustentiere liefern reichlich Kupfer, sie werden jedoch relativ selten gegessen. Daher wird Kupfer am meisten aus Getreide, Obst, Gemüse und Fleisch aufgenommen. Die Resorption von Kupfer erfolgt über den Magen-Darm-Kanal, überhöhte Zufuhren werden ausgeschieden. Die Leber ist das zentrale Organ des Stoffwechsels von Kupfer, sie reguliert die Kupferkonzentration. Die Aufnahme von Kupfer kann durch verschiedene Stoffe gehemmt werden, beispielsweise durch zu viel Vitamin C, Kalzium, Molybdän, Zink, Sulfid und Cadmium. Auch das Rauchen und verschiedene Krankheiten können den Kupferstatus beeinflussen.

Typische Gruppen für einen Mehrbedarf an Kupfer

- Säuglinge, die nur mit Kuhmilch ernährt werden
- bei einseitiger Ernährung sowie bei Malabsorption
- bei starkem oxidativen Stress, z.B. durch Rauchen
- bei Magen-Darm-Störungen (chronische Diarrhöe, Darmentzündungen)
- bei allen entzündlichen Krankheiten
- bei Störungen im Immunsystem
- beim nephrotischen Syndrom (krankhaft gestörter Eiweiß-Stoffwechsel)
- bei Mukoviszidose
- bei der Therapie mit Antacida (Magensäure-bindende Mittel), Penicillin

Wenn Kupfer im Körper fehlt oder übermäßig vorhanden ist

Bisher wurden krankhafte Folgen nur bei starken Kupfermängeln bekannt. Bei sehr vielen Krankheiten, beispielsweise bei allen Entzündungen, findet sich meist auch Kupfermangel. Dann sollte Kupfer möglichst ergänzt werden. Ein geringer Mangel an Kupfer hat, soweit bisher bekannt, keine unerwünschten Wirkungen. Erst bei ausgeprägten Kupfermängeln entstehen krankhafte Folgen. Ein Mangel an Kupfer kann durch eine stark einseitige Ernährung sowie durch Malabsorption entstehen. Zu den typischen Zeichen eines Kupfermangels gehören: Man ist appetitlos, verliert an Gewicht, die Pigmentierung (Haut und Haare) kann gestört werden, gleiches gilt für das zentrale Nervensystem, die Funktionen des Immunsystems und das Wachstum.

Ein Kupfermangel verringert weiter die Aufnahme an Eisen und stört damit die Blutbildung. Vermutet wird, dass ein Kupfermangel auch zu Herz-Kreislauf- Krankheiten beitragen kann. Im allgemeinen reagieren Kupferspiegel im Körper dynamisch auf alle entzündlichen Prozesse. Geringe Kupferwerte finden sich häufig bei vielen Krankheiten: z.B. Krebs, Hepatitis, Diabetes (Zuckerkrankheit), Gastritis, Obstipation (Verstopfung), Herzinsuffizienz, Hypertonie (Bluthochdruck), Hypotonie (zu niedriger Blutdruck), Arrhythmie, Ekzeme, Parodontose und Bronchitis bei einigen Krankheiten, z.B. Mukoviszidose und nephrotisches Syndrom (gestörter Eiweiß-Stoffwechsel), findet man einen ausgeprägten Kupfermangel. Weiter gibt es eigenständige, wenn auch seltene Krankheiten mit gestörtem Kupfer-Stoffwechsel (Menke-Syndrom, Wilson'sche Erkrankung). Dabei kommt es zur gestörten Kupfer-Aufnahme oder zur fortschreitenden übermäßigen Anreicherung von Kupfer. In der Regel ist bei einem Kupfermangel die therapeutische Beeinflussung der Kupferwerte möglich, allerdings ist sie häufiger notwendig, als sie tatsächlich durchgeführt wird. Bei einigen Krankheiten fand man außerdem ein Übermaß an Kupfer. Beispiele dafür sind die Arthrose, Colitis, Prostatitis und Sinusitis.

Kann man Kupfer überdosieren oder gibt es Nebenwirkungen?

Kupfer ist allgemein gut verträglich, die Einnahme von bis zu 5 Milligramm Kupfer täglich gilt als sicher. Bei höheren Dosierungen treten möglicherweise Nebenwirkungen auf. Dazu gehören beispielsweise Übelkeit, Schmerzen im Darmbereich, Erbrechen und Diarrhöe, die beim Absetzen wieder verschwinden. Schädliche Wirkungen von Kupfer sind nur durch berufliche Kontakte bekannt.

Kupfer zur Vorbeugung – und wieviel?

Kupfer wird meist in der Form von Sulfaten angeboten, es ist jedoch in den organisch gebundenen Formen, beispielsweise als Glukonat, Orotat und Chelat, biologisch besser verfügbar. Kupfer-Ergänzungen sollten zwischen den Mahlzeiten eingenommen werden, am besten werden mehrere kleine Dosen über den Tag verteilt. Zur Vorbeugung ist Kupfer nur bei einem bekannten Risiko für Mangelerscheinungen nötig. Ergänzungen im Bereich maximal bis zur empfohlenen Tagesdosis sollten ausreichen. Eine Therapie ist bei allen Abweichungen der Kupferwerte angesagt, gleich ob der Kupferstatus zu niedrig oder zu hoch ist. Ausnahme ist eine durch die Einnahme von Medikamenten bedingte Erhöhung. Die Kupfertherapie kann beispielsweise bei allen entzündlichen Krankheiten, bei rheumatischem Fieber, bei der rheumatoiden Arthritis und rheumatischen Erkrankungen, eingesetzt werden. Kupfer dient weiter als wirksames Brechmittel. Auch bei therapeutischen Gaben von Kupfer liegen die Dosierungen meist im Bereich des täglich empfohlenen Bedarfes.

Wasseraufbereitung durch Mutter Natur

Ein ungepflegter Swimming-Pool kann schnell unansehnlich werden. Die Wände veralgeln und verkalken. Bakterien bilden sich. Bisher reinigte man Schwimmbäder ausschließlich mit Chlor und musste unangenehme Nebenwirkungen wie Schleimhautreizungen und starken Geruch in Kauf nehmen. Einen ganz anderen Weg beschritt Dr.-Ing. Klaus Gebhardt. Er entwickelte ein physikalisches Reinigungssystem, das umweltfreundlich und vollkommen gesund für den Menschen ist und dabei nur geringe Anschaffungs- und Wartungskosten verursacht.

100% chemikalienfrei

Das System besteht aus einer hochmodernen mikroprozessor-gesteuerten Elektronik und patentierten Elektroden aus Kupfer und Silber. Das zu reinigende Wasser läuft durch eine spezielle Behandlungszelle, in welcher sich die Elektroden befinden. Ein schwacher, präziser Gleichstrom aktiviert diese. Dabei werden Kupferionen (Cu^{++}) (zwischen 0,5 - 0,7mg/l) und Silberionen (Ag^+) (1 - 10ppb) produziert. Ein Teil dieser Ionen gelangt mit dem durchlaufenden Wasser in das Becken, ihre Anzahl wird

durch die mikroprozessorgesteuerte Steuerung bestimmt. Testgeräte von Aquatechnik überprüfen die gewünschte Ionenanzahl im Wasser. Das neuartige System beherrscht ebenfalls die Problematik der Kalkablagerungen an den Elektroden durch das bewährte „Self-Cleaning-System“-System (Elektroden-Selbstreinigungs-System), um das Poolwasser spürbar weicher aufzubereiten.

Zahlreichen Studien haben die antibakterielle Wirkung bewiesen. Die Erreger Kryptosporidium, E-Coli, Coliforme und Pseudomonaden, Legionärskrankheit und viele andere Arten von Bakterien und Viren, die sich im Schwimmbadwasser befinden können, werden abgetötet. Wenn Kupfer- und Silberionen ins Wasser gelangen, so das Ergebnis dieser Studien, werden diese oberflächenaktiven Kationen (positiv geladene Ionen) zu starken natürlichen Vernichtungsmitteln.

Bei der chemischen Desinfektion wurde mittlerweile auch festgestellt, dass es zu Immunitäten in der Bekämpfung von gewissen Bakterienstämmen gekommen ist. Mit anderen Worten, das Bakterium hat sich aufgrund der Vielfalt der chemischen Produkte angepasst bzw. verändert und reagiert nicht mehr auf seine Bekämpfung, sondern bleibt gegenüber der chemischen Keule resistent.

Der elektrophysikalische Prozess

Das Wasser, das vom Grund des Brunnens, einer Quelle oder vom Stadtwasser stammt, wird von der Pumpe durch den Grobschmutzfilter befördert. Hiernach passiert das Wasser die Behandlungszelle, welche die Kupferelektroden enthält und von der aus die Kupferionen in das Wasser gelangen. Einige der Kupferionen reagieren mit Hydroxylionen und bilden Kupferhydroxid, welches den Flokkulationsprozess auslöst. Das Wasser, welches das Flokkulat enthält, passiert den Filter, in dem das Flokkulat zurückgehalten wird. Das behandelte Wasser, das den Filter frei von allen Verunreinigungen verlässt, passiert dann die Behandlungszelle, die die Silberelektroden enthält und gelangt beladen mit Kupfer- und Silberionen zurück in die Entnahmezisterne, Direktentnahme oder Schwimmbad.

Flokkulation und Filtration

Der Flokkulationsprozess, der bei der klassischen Wasserbehandlung benutzt wird, besteht in der Zugabe von Mineralsalzen, die in Wasser sehr gut löslich sind; deren Metallionen lösen den Flokkulationsprozess aus, aber ihre Anionen verändern die Balance des Wassers (d.h. Zunahme des Salzgehaltes, Änderung des pH-Wertes). Dies wird beim elektrophysikalischen Prozess nicht passieren. Der Flokkulent, der bei letzterem Verfahren benutzt wird, ist das Kupferion, das durch Elektrolyse in das Wasser freigesetzt wird. Somit werden keine Anionen wie Nitrate, Sulfate oder Chloride zugefügt und die Balance des Wassers wird nicht gestört.

Der Flokkulationsprozess kann folgendermaßen beschrieben werden:

Ein gleichgerichteter Strom wird auf die Elektroden gegeben, die an der Anode die Kupferionen erzeugen. Die Größe des Stroms bestimmt die Menge an Kupferionen. Die Polarität der Spannung wird in regelmäßigen Intervallen umgepolt, um eine gleichmäßige Zersetzung der Elektroden sicherzustellen und die Möglichkeit der Bildung von Kalkablagerungen weitgehendst auf den Elektroden zu vermeiden. Der Teil der Kupferionen, der das Löslichkeitsprodukt von Kupfer in Wasser übersteigt, reagiert mit den Hydroxylionen, die an der Kathode entstehen, unter Bildung von Kupferhydroxyd ($\text{Cu}(\text{OH})_2$). Letzteres ist unlöslich in Wasser und fällt aus, wobei es alle im Wasser enthaltenen Verunreinigungen mit sich reißt. Größere Flokkulate bilden sich, die schließlich in einem Filter zurückgehalten werden können. Beim Einsatz eines Filters sollte die Filtrationsrate etwa 35m^3 pro Stunde und pro Quadratmeter Oberfläche betragen. Das Flokkulat wird nicht nur an der Oberfläche der Filtermasse zurückgehalten, sondern penetriert die Filterschicht und sättigt fortlaufend die gesamte Filtermasse ab. Deshalb ist es wichtig, ein möglichst hohes Filterbett zu haben, um ein optimales Filtrationsergebnis vorzugeben.

Kleine Filter bewirken, dass das Flokkulat nicht ausreichend zurückgehalten werden kann, es durchdringt den Filter und entweicht als Trübung ins Becken. Eine poröse Filtermasse bewirkt eine kurzfristige Filtrationsverbesserung, die jedoch nach Sättigung der Einschlüsse durch das Flokkulat stark nachlässt. Die verschiedenen Parameter der Elektrolyse, die Flokkulation und Filtration bestimmen, müssen so gewählt werden, dass die bestmögliche Gesamteffizienz erzielt wird, d.h. ein vollkommen klares Wasser mit der höchstmöglichen verbleibenden Bakteriostatik. Dies wird durch die Verwendung der richtigen Kupferkonzentration, gemessen an der Qualität des Speisewassers und der verwendeten technischen Ausrüstung, erzielt.

Die Kupfer- und Silberionen, die noch im Wasser gelöst sind, passieren den Filter und entfalten ihre bakterizide Kraft im behandelnden Wasser selbst.

Desinfektionskapazität

Die Mengen, die erforderlich sind, um eine ausreichende bakterizide Wirksamkeit zu erreichen und um das Wasser in einem optimalen, hygienisch einwandfreiem Zustand zu halten, sind sehr gering (etwa 0,7-1 mg/l Cu⁺⁺ und 1-10 ppb Ag⁺). Bei diesen Konzentrationen behält das Wasser seine organoleptischen Eigenschaften: es besitzt weder Geruch noch Geschmack. Im Gegensatz zu den herkömmlichen Desinfektionsmethoden (z.B. Chlor, Sauerstoff oder Brom etc.) unterliegen die Metallionen nur einer geringen Konzentrationsänderung im Wasser. Physikalische Parameter wie Temperatur, Sonnenbestrahlung haben keinen Einfluss auf die Konzentrationsstabilität. Die bakterizide Kapazität von Kupfer und Silber wird nicht einmal durch Spuren von ammoniakalischem Stickstoff im Wasser beeinflusst. Weitere chemische Stabilisatoren brauchen dem so behandelten Wasser nicht zugefügt werden, was für chlorhaltige Desinfektionsprodukte (Natriumhypochlorid und Hypochlorige Säure) nicht gilt; diese benötigen einen Stabilisator, z.B. Cyanurige Säure oder chlorierte Isocyanurate und zwar in höheren Konzentrationen (50 bis 200 ppm).

Die bakterio-statische Wirkung des Sandfilters

Die Flokkulation- und Filtrationsprozesse, wie sie im elektrophysikalischen Verfahren verwendet werden, sind nicht nur Verfahren zur Klärung des Trinkwassers, sondern sie besitzen auch eine wichtige keimtötende Wirkung. Diese Wirkung wird durch die Silber- und Kupferionen erzielt, die auf irreversible Weise an der Oberfläche der Filtermasse absorbiert werden. Da die optimale Konzentration am Auslass der Elektroden 1,3 bis 1,5 mg/l (abhängig von den oben erwähnten Parametern) beträgt, kann die vom System zur Aufrechterhaltung einer Kupferkonzentration von 0,5 mg/l (in Abhängigkeit von der Wassergüte) erforderliche Arbeitszeit berechnet werden. Zur Erzielung eines synergistischen Effektes von Kupfer und Silber ist eine Silberkonzentration von 1 bis 10 Mikrogramm pro Liter erforderlich. Diese Konzentration wird durch Freisetzung von 10 mg Silber pro m³ Wasser und 24 Stunden aufrechterhalten.

Die antibakterielle Wirkung

Die desinfizierende Wirkung beim Kupfer-Silberverfahren beruht auf der elektrostatischen Verknüpfung der Kationen mit den Mikroorganismen, deren Zellwände negativ geladen sind. Die Verknüpfungen führen dazu, dass die Durchlässigkeit der Zellwände minimiert und die normale Nahrungsaufnahme stark behindert wird. Die Ionen dringen schließlich in die Zelle ein und zerstören die für die Photosynthese notwendigen Aminosäuren, so dass die Zelle abstirbt. Haben sich genug Verknüpfungen in Form des natürlichen Flocks gebildet, werden diese automatisch vom Filtersystem abgeschöpft.

Messverfahren für Kupfer und Silberionen

Beim Einsatz von Kupfer- und Silberelektroden ist es ebenfalls wichtig, dass die richtige Ionenmenge im Schwimmbad erfasst wird, um sicher zu stellen, dass die oligodynamische Desinfektion auch zu 100% greift. Dies kann durch mehrere Meßmethoden sichergestellt werden. Die bekannteste, jedoch auch aufwendigste Methode ist die Spektroskopie im Labor. Mittlerweile gibt es am Markt jedoch sehr genaue Testkit's, wie das photometrische Messverfahren. Bei dieser Art von Messmethode wird über ein Indikator dem Prüfwasser eine Farbkomponente beigegeben und das Ergebnis ist digital sehr genau ablesbar. Farbvergleichestapiere oder Küvetten lassen den Ionenwert zwar anzeigen, jedoch unterliegt das Messergebnis starken Schwankungen.

Ein von unserem Hersteller neuerdings erfolgreich erprobtes System ist das online Messverfahren über Ionenselektives Messen. Der Vorteil liegt darin, dass ein permanentes Messen durch Elektroden (Referenzelektrode und Ionenselektive Elektrode) mit gleichzeitiger Auswertung und Regelung, die vorgegebene Ionenkonzentration konstant gehalten wird. Über eine digitale Anzeige ist der Wert ablesbar. Es ist gleichzusetzen mit der Meß- und Regeltechnik von Chemikalien, jedoch ohne das Hinzuziehen von Chemikaliendosierung und Lagerung der Produkte.

Vielfältig im Einsatz

Aquatechnik-Wasseraufbereitungsanlagen lassen sich in privaten Swimmingpools und Whirlpools, aber auch in Schwimmteichen, Springbrunnenanlagen, architektonischen Wasserbecken, für die Brauch- und Trinkwasseraufbereitung von Kurbädern, Hotelanlagen und öffentlichen Schwimmbädern einsetzen. Des Weiteren findet die Technik Anwendung in Zisternen, Abwasseraufbereitungsanlagen, Autowaschstraßen, Wäschereien und Kühlsystemen.

Minimale Wartung

Ein großer Vorteil des Ionisierungsverfahrens besteht in der anspruchslosen Wartung. Bis eine abschöpfbare Masse an Flock entstanden ist und alle Ionen ihre Arbeit getan haben, bleiben die Ionen im Wasser und bieten weiteren Schutz. Selbst nach Abschaltung der Reinigungsanlage, verrichten die Ionen ihre algenvernichtende und bakterientötende Aufgabe. Die Depotwirkung kann bis zu mehreren Monaten anhalten. In dieser Zeit ist keine Wartung notwendig und hat vor allen Dingen bei der Überwinterung des Schwimmbades ein wesentlicher Vorteil. Die Polarität der Elektroden wechselt permanent, was eine gleichmäßige Abnutzung zur Folge hat und damit erhöhte Lebensdauer von mehreren Jahren begünstigt, die Aquatechnik mit einer Produktgarantie von zwei Jahren unterstützt (ausgenommen Verbrauchselektroden).

Weltweite Referenzen

Unser Hersteller kann auf eine Reihe erfolgreicher internationaler Projekte zurückblicken. So werden viele Großanlagen in der Dominikanischen Republik, in der Türkei, auf Zypern, weitere auf Korsika, den Balearen, in Mexiko, in Russland, in Kasachstan, in Usbekistan, in der Ukraine, in China, in Taiwan, in Indien, in den arabischen Ländern, sowie zahlreiche Pools in Deutschland mit der neuen Technik ausgestattet. Die Schwimmbad-Wasseraufbereitung für das Springerbecken mit 3000m³ und das Wettkampfbecken mit 2500m³ im nationalen Sport-Zentrum Kaohsiung in Taiwan wurde durch die Aquatechnik-Wassertechnologie seit 2003 sichergestellt und ebenso gegen den großen internationalen Wettbewerb setzte sich nach langen Verhandlungen die Aquatechnik-Ionisations-Verfahrenstechnologie zukunftsweisend 2004 im Olympia-Schwimmzentrum Gouti, bei Athen für das Fünfkampf-Schwimmbekken mit 3000m³ Inhalt durch. Die Chancen den Markt mit 100% chemikalienfreien Wasseraufbereitungsanlagen von unserem Hersteller weiter auszubauen, sind hervorragend. Entsprechende Reaktionen besonders osteuropäischer, asiatischer und arabischer Kunden auf den einschlägigen Fachmessen erweisen sich als positive Innovationsabnehmer. Unser Hersteller arbeitet mit einem hohen Qualitätsstandard. CE-Norm Zertifikate und ISO 9001 Zertifizierungen gewährleisten dem Endverbraucher ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit der 100% chemikalienfreien Wasseraufbereitungsprodukte. Kurze Lieferzeiten und Auftragsabwicklungen durch das qualifizierte Personal ist ein weiterer Vorteil.

Folienverfärbung

Bei Folienverkleidungen können sich Verfärbungen durch Anlagerung von Kupferionen an der Oberfläche der Folie bilden. Die möglichen Ursachen hierfür sind:

1. Restgleitmittelrückstände auf der Folie

Diese Gleitmittel (Wachse) sind Produktionsbestandteil zur Herstellung der Schwimmbadfolie. In den meisten Fällen werden diese Rückstände bei der Anwendung von chemiehaltigen Desinfektionsmitteln automatisch entfernt. Nicht so bei dem Ionisationsverfahren (positiv geladene Ionen), da keinerlei Chemie zur Anwendung kommt. In diesem Fall ist darauf zu achten, dass bei dem Befüllen des Schwimmbades zuerst die Folie mit einem sauren Reiniger sehr genau gereinigt wird. Hiernach ist ein problemloses Betreiben der Anlage gegeben.

2. Schwarzfärbung partiell und an Schweißnähten

Diese Ursache ist gleichzusetzen mit dem schwarzen Schimmelpilz (Aspergillusniger) der sich häufig in Duschkabinen auf den Silikonfugen bildet. Dazu ist folgendes zu erklären:

Die Schwimmbadfolie ist wasserdampfdurchlässig, man spricht in der Fachsprache von Hygroskopie. Dies bedeutet, dass sich unter der Folie Feuchtigkeit bildet und je nach Untergrundbeschaffenheit sich dieser Pilz bilden kann. Die Hersteller bieten hierfür spezielle Untergrundmaterialien (Schutzflies) an, die fungizid ausgerüstet sind bzw. teilweise mit Silberfäden gewirkt

werden. Bei chemischer Wasserbehandlung ist dies nicht notwendig, da Chloratome auch in diese Regionen vorstoßen können, anders beim Ionisationsverfahren. Die Ionen haben keine Möglichkeit, aufgrund der Größe in diese Unterschicht einzudringen um zu verhindern, dass sich der Schimmelpilz bilden kann. Dieser wiederum kann dadurch unter der Folie keimen und tritt in den meisten Fällen an Schwachstellen (z.B. Schweißnähte) zu tage. Beseitigen lässt sich diese Verfärbung durch Abwaschen der betroffenen Stelle mit einem chlorhaltigen Reiniger. Dabei muss in den meisten Fällen das Badewasser abgelassen werden.

3. Schmutzrandverfärbungen

Bei den meisten Skimmerbecken, welche im Freien betrieben werden, bilden sich Schmutzränder im Wasserspiegelbereich. Diese sind Ursache von Umweltverschmutzungen (Ruß, Blütenstaub etc.) aber auch gebundene Kupferionen. Dies hat zur Folge, dass in zeitlichen Abständen eine Reinigung der Oberflächenverschmutzung notwendig wird. Das Beseitigen geschieht mittels handelsüblicher 25%iger Salzsäure (Sicherheitsvorschriften beachten). Weitere Verfärbungen sind ebenfalls problemlos mit der Säure zu entfernen, da je nachdem, wie hoch die Ionenkonzentration im Wasser war, es ebenfalls zu Ausfällungen kommen kann. Dies jedoch ist nur ein Oberflächenproblem, da bei einer etwaigen Verfärbung nicht die Ionen in die Folie oder Kunststoffteile eindringen können.

4. Homogenverfärbungen

Homogenverfärbungen an der Schwimmbadfolie können dann entstehen, wenn die Folie mit den Speisewasserinhaltsstoffen reagiert, oder in Verbindung mit Salzen eine Reaktion eingehen. Beim Einsatz von Chemikalien sind Verfärbungen im Beckenbereich weitgehend ausgeschlossen, weil Halogene sehr aggressiv und reaktionsfähig sind. Man spricht deshalb auch vom Redoxpotential, bei der chemischen Desinfektion. Allerdings benötigen diese Stabilisatoren wie Natriumhypochlorid, Hypochlorige Säure, Cyanurige Säure oder Isocyanurate auch höheren Konzentrationen (nach DIN 50 bis 200ppm). So bildet sich beispielsweise bei vielen Reaktionen des Chlors Salzsäure, die zu Verätzungen führen kann. Die sich bildende Salzsäure (bzw. Bromwasserstoff oder Jodwasserstoffsäure) reagiert mit allen anorganischen und organischen Basen, und führt zu Verätzungen und im weniger dramatischen Fall zu Reizungen der Schleimhäute, Rötung der Augen oder allergische Reaktionen, was wiederum zu einem erheblichen Nachteil beim Baden führt.

Bei der alternativen Wasseraufbereitung, wie sie von unseren Anlagen betrieben wird, entsteht keinerlei Redoxpotential und dadurch ist es wichtig, dass der Folienverleger sich im Vorfeld kundig macht, welche Folie er zur Verlegung zum Einsatz bringt. Dazu ist die Rücksprache mit dem Folienhersteller wichtig, sowie eine Wasseranalyse, die Rückschlüsse auf etwaige Verfärbungen zulässt. So gibt es heute Folienhersteller, bei denen diese Problematik zwar bekannt ist, die jedoch das Verfärbungsproblem gelöst haben.

Erreichen Sie eine effektive Algenbekämpfung in Gewässern mit der AT-Ionentechnik!

Hierzu beraten wir Sie gern.

Mit spritzigen Grüßen

Ihre Aquatechniker

Checkliste Gartenbau

Projektname	
Kunde	
Händler	AQUATECHNIK.COM
Datum	

Sammelbehälter in m ³ / Wassermenge	
Wasserhärte (°dH)	
Brunnenwasser	
Leitungswasser	
Regenwasser	
Leitwert yS oder EC	
Kulturart	
Bewässerungssystem	
Gewächshaus	
Freiland	
Pumpenleistung m ³ /h	
Druck in Bar - Leitung	
Wasserverbrauch m ³ /h	
Wasserverbrauch m ³ /Tag/Jahr	
Wasser - Kreislaufsystem	
Filter vorhanden, wenn ja welche	
Bemerkungen	

