



Beschreibung der neuesten Generation aus der
"HelionNeo" Technik-Serie
Typ "Multi – Radiation (MR) Reaktoren"
von
"IBH Technologie"

Inhaltsverzeichnis:

Thema	Seite
Allgemeines	2
Philosophie	2
Wasserreinigung in der Natur	4
Spektrale Energieverteilung (Lichtspektren)	4
Funktionen (Wirkprozesse)	5
Wasserführung (Mechanik)	5
Strahlungsquellen	6
verschiedene Strahlungsquellen	7
grundsätzliches zu Oxidationsreaktoren	7
Niederfrequente elektromagnetische Wechselfelder	8
Infrarotstrahlung	9
UV-A 315 - 380 nm (Nahes UV (Schwarzlicht))	9
UV-B 280 - 315 nm (Mittleres UV (Dorno Strahlung))	10
UV-C-FUV 253 nm (Fernes UV)	11
UV-C-VUV 185 nm (Vakuum UV)	12
EUV < 185 nm (Extremes UV)	13
Bauformen	14
mögliche Anlagenkonfigurationen	15
Installationsbeispiele	24

Allgemeines:

Wasser und dessen Inhaltsstoffe lassen sich grundsätzlich mittels elektromagnetischer Strahlung bzw. Felder, oder optischer Strahlung, beeinflussen. Je nach Art der Stoffe und wie diese behandelt werden sollen, bzw. welcher Effekt erzielt werden soll, muß eine entsprechende Strahlungsart, oder ein Strahlungsgemisch, gewählt werden.

"IBH Technologie" hat darum eine multifunktionale Gerätegeneration entwickelt, welche mit, je nach Anforderung, geeigneten elektromagnetischen Strahlungs-Quellen, ausgerüstet werden kann und somit nur ein Gerät für viele Anwendungen benötigt wird.

Die Bezeichnung **"Multi – Radiation"** weist auf die multifunktionelle Anwendung hin.

Diese Geräte sind nicht nur für **"Einen"** physikalischen Prozess, wie z.B. bei der veralteten **Helion-Gerätereihe** (welche ebenfalls von **IBH-Technologie** entwickelt und patentiert wurden), sondern für eine ganze Reihe unterschiedlicher physikalischer Prozesse geeignet.

Durch die komplett neuartige Innenkonstruktion (Wasserführung) ist es möglich, nur durch den einfachen Austausch der Strahlungsquelle(n), die Funktion des Reaktors zu ändern bzw. an eine spezielle Anforderung anzupassen.

Die möglichen Leistungsstufen der Reaktoren erstrecken sich, je nach Konstruktion, von **min. 45W** (kleinste Leistungsstufe) bis zu **mehreren Kilowatt** (mehrere Strahlungsquellen in einem Reaktor).

Philosophie:

Für das Leben wie wir es kennen, ist **"biofreundliches"** Wasser eine elementare Voraussetzung.

Aufgrund dieser Tatsache muß es sorgsam gepflegt und geschützt werden. Durch die enorme Überbevölkerung durch den Menschen wird dieser elementar wichtige Grundstoff schneller belastet ("verbraucht") als die Natur ihn wieder reinigen kann. Viele Stoffe kann die Natur nur über jahrelange kleine "Arbeitsschritte" reinigen.

Die rücksichtslosen und verantwortungslosen Aktionen der Menschen und dessen hirnlose Vermehrungsrate belasten das Wasser in höchstem Maße.

Wasser ist ein universelles Lösungsmittel, welches nicht nur der biologische Organismus sondern auch die Industrie benötigt, wodurch es in riesigen Mengen gebraucht bzw. verschmutzt wird.

Doch selbst ein verantwortungsvoller Umgang mit diesem kostbaren Stoff verschmutzt es und es muß wieder gereinigt werden.

Die Reinigungskraft der Natur ist gegen diese Verschmutzungsgeschwindigkeit machtlos.

Aufgrund der schnellen Verknappung "sauberen" Wassers ist eine effiziente und ressourcenschonende Wiederaufbereitung (Reinigung) unumgänglich. Die Wiederaufbereitung muß so gestaltet sein, dass dieser Prozess keine neuen Umweltbelastungen in Form chemischer Rückstände verursacht, oder, nach der Reinigung ist zwar sauberes Wasser vorhanden, aber die verunreinigenden Stoffe sind auf einer Sondermülldeponie gelandet, von wo sie irgendwann wieder den Weg in die Umwelt und dadurch wieder in unser Trinkwasser finden,

denn(!),

nur weil die Stoffe mit einem Filter ausgefiltert wurden, sind diese Stoffe nicht aus der Welt.

Eine effiziente Reinigung bedeutet somit, so wenig wie möglich zur Sondermülldeponie.

Die Natur hat Möglichkeiten zur Reinigung. Leider ist es aber in vielen Fällen so, dass der Reinigungsprozess viel Zeit in Anspruch nehmen kann, wodurch "sauberes" Wasser schlagartig zur Mangelware wird.

Um Umweltschäden, Schäden an Menschen, Tieren und Pflanzen gering zu halten, ja meist sogar völlig zu vermeiden, ist eine naturnahe Wiederaufbereitung von Wasser oberstes Gebot.

Grundsätzlich ist Wasser nach "Gebrauch" belastet.

In der Natur laufen ausschließlich Oxidationsprozesse zur Reinigung des Wassers ab. Leider kann die Natur nur in wenigen Fällen einen geraden Weg zur Reinigung gehen. Meistens muß sie mehrere Schritte dafür aufwenden.

Die Reinigungsschritte der Natur:

1. Filterung.
2. Die gefilterten Stoffe werden von Bakterien und anderen Mechanismen zerlegt.
3. Die Bruchstücke werden durch den Stoffwechsel der Bakterien oxidiert.
4. Geringe Mengen der Stoffe werden durch fotochemische Reaktionen oxidiert.

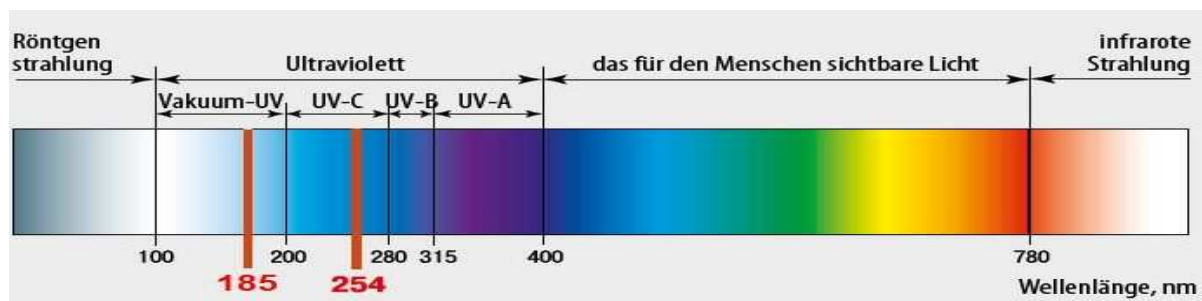
Die Natur hat jedoch noch weitere Möglichkeiten mit chemisch organischen Stoffen fertig zu werden. (siehe Punkt 4)

Das Licht der Sonne beinhaltet einen Frequenzbereich welcher in der Lage ist verschiedene Effekte auszulösen.

Dieser Frequenzbereich ist der **UV-Bereich**.

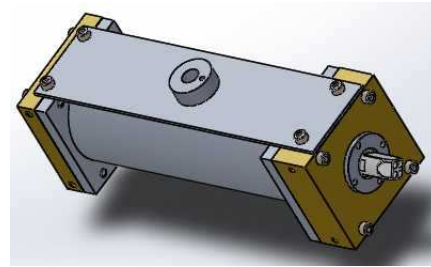
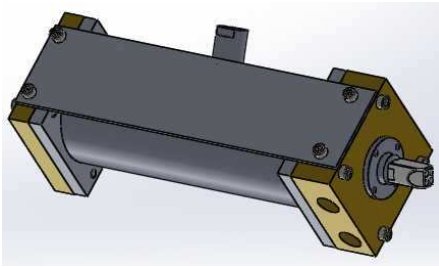
Er sich erstreckt von **100 – 400 nm (Nanometer)**.

(siehe nachfolgende Darstellung des Lichtspektrums)



Innerhalb dieses Bereiches sind verschiedene Frequenzen (Wellenlängen) enthalten, welche zur Aufarbeitung, oder Veränderung, von organischen Stoffen verwendbar sind.

Die "Multi – Radiation Reaktoren"



sind für den Einsatz aller dieser und weiterer Wellenarten und Formen geeignet.
Je nachdem mit welchem Strahler das Gerät bestückt ist, kann es:

entkeimen,
entkeimen und oxidieren,
fotolytische/fotochemische Prozesse durchführen,
fotokatalytische Prozesse
und
Elektropysikalische Effekte durchführen.

Nachfolgend soll, als Erstes, die Reaktorkonstruktion in ihrer mechanischen Funktionsweise beschrieben werden.

Mechanische Funktionsweise bedeutet:

Wie ist die Wasserführung innerhalb der Geräte gestaltet?

Die Wasserführung ist der elementare Faktor aller "MR – Reaktor Versionen".

Sie allein bestimmt die enorm hohe Effizienz und Wirtschaftlichkeit.

In allen Geräteversionen, gleich welcher Leistungsstufe, ist die Wasserführung prinzipiell identisch.

Nur die spezielle und hocheffiziente Wasserführung innerhalb eines **"MR – Reaktors"** garantiert eine extrem verlängerte Expositionszeit der Inhaltsstoffe, zur Strahlungsquelle, im durchfließenden Wasser.

Ebenfalls garantiert die extrem lange Verweilzeit, dass die angestoßenen elektro- und fotochemischen bzw. fotokatalytischen Vorgänge komplett ablaufen können. Alle diese Vorgänge werden beim Eintritt in den Strahlungsbereich begonnen und können innerhalb des langen Strahlungsweges bis zum Ende ablaufen. Zwischenprodukte wurden bei allen bisher durchgeführten Untersuchungen nicht nachgewiesen.

Wasserführung:

Der Wassereintritt und der Wasseraustritt befinden sich an ein und demselben Reaktorkopf (Reaktorseite).

Das Material ist ein hoch korrosionsbeständiger Edelstahl, oder Quarz, der um bessere Reflektionseigenschaften zu erreichen, entsprechend oberflächenbehandelt ist.

Reinste Quarzmaterialien und Verwirbelungsvorrichtungen beschleunigen das Wasser, schon bei kleinster Durchflussmenge/Zeiteinheit, enorm hoch.

Die Strömungskanäle haben spezielle Formen. Dies bedeutet, dass der Wasserstrom beim Austritt aus dem Kanal in die Kammer in eine fast unendliche Zahl von Wirbelformen zerlegt wird.

Die sich bildenden Wirbelfrequenzen und Amplituden erstrecken sich von niedrig (wenige Hz) bis hoch (mehrere KHz).

Die erzeugten mechanischen Frequenzen bilden Kräfte die in der Lage sind H₂O-Klaster zu zerlegen, sowie großmolekulare Verbindungen (Kalzium-Magnesiumkristalle, Nitratverbindungen usw.) in ihrer Struktur zu beeinflussen.

MR-Reaktoren können mit unterschiedlichen Strahlungsquellen ausgestattet werden, welche ihrerseits wieder in Verbindung mit den mechanischen Kräften eine fast unendliche Vielzahl von Möglichkeiten eröffnen, organische Stoffe und im industriellen Bereich anorganische Stoffe (Metalle), zu bearbeiten.

Meist wird pro Reaktor nur eine Strahlungsart eingesetzt, jedoch haben Versuche gezeigt, dass mit unterschiedlichen Strahlungsarten in einem Reaktor ein Spektrumsgemisch ergeben kann, das für unterschiedliche Verfahren geeignet ist. Diesbezüglich werden laufend Untersuchungen und Test's durchgeführt.

Die verschiedenen möglichen Strahlungsquellen sind:

1. niederfrequente elektromagnetische Wechselfelder verschiedener Wellen- und Amplitudenformen.
2. Infrarotstrahlung
3. UV-A 380 - 330 nm (Nahes UV (Schwarzlicht))
4. UV-B 300 nm (Mittleres UV (Dorno Strahlung))
5. UV-C-FUV 253 nm (Fernes UV)
6. UV-C-VUV 185 nm (Vakuum UV)
7. EUV < 185 nm (Extremes UV)

Jede Strahlungsquelle beeinflusst Wasser und die darin gelösten Inhaltsstoffe unterschiedlich.

Alle elektromagnetischen Felder bilden in Wasser eine elektromagnetische (elektromechanische) Kraft, und da Wasser ein Dipol und die gelösten Stoffe elektrisch leitend sind, werden verschiedene Effekte ausgelöst.

Grundsätzliches zu Oxidationsreaktoren (opto Reaktoren):

Das zu behandelnde Wasser **muß transparent** sein.

Die in der Umwelt stattfindende "**photochemische Nassverbrennung**" ist im Verhältnis zu den hier beschriebenen **MR-Reaktoren** sehr schwach.

In den **MR-Reaktoren** in der **VUV- oder TiO₂ Oxidationsversion** von **IBH-Technologie** ist das Verfahren um ein extrem Vielfaches höher konzentriert als in der natürlichen Umgebung und somit sind die ablaufenden Oxidationsvorgänge geschlossen (d.h. die Oxidation läuft komplett bis zum Ende ab). Es bleiben keine unvollständig oxidierten Stoffe zurück. In der natürlichen Umgebung ist dies aber möglich.

Die **MR-Reaktoren** in der **VUV- oder TiO₂ Oxidationsversion** sorgen für Dekontaminierung und Entkeimung/Recycling von Trink-, Prozess- und Industrierwässer.

MR-Reaktoren in der **Oxidationsversion** arbeiten ohne zusätzlichen Einsatz von chemischen Oxidationsmitteln bzw. von Entkeimungsmitteln.

Nachfolgend wird für jede Strahlungsart ihre Wirkung (außer für **anorganische** Stoffe) beschrieben.

1. Niederfrequente elektromagnetische Wechselfelder:

Niederfrequente elektromagnetische Strahlung bzw. Wechselfelder können unterschiedliche Kurven(Wellen)formen, Flankensteilheiten und Amplituden aufweisen.

Alle diese Wechselfelder üben auf Wasser und die im Wasser gelösten Salze, bzw. deren Ionenstruktur eine elektromagnetische Kraft aus. Die Ionenstruktur ist u.a. für die chemische Eigenschaft eines gelösten Salzes mitverantwortlich. Wirkt nun eine elektromagnetische Kraft auf die Ionenstruktur, kann diese verändert werden.

Das Salzkristall ist zwar immer noch das spezifische Salz/Ion/Kristall, aber es kann anschließend durch spezielle Mechanismen (Ionenaustausch, Bioreaktoren, Ionentrennverfahren) mehr oder weniger leichter –oder auch schwerer- bearbeitet werden.

Gesichert ist ebenfalls, dass elektromagnetische Kräfte die Klasterstruktur verändern bzw. verkleinern können.

Der elektromagnetische Strahler, oder "die Strahlungsquelle" befindet sich im Zentrum (bei einstrahligen Reaktoren) des Hüllrohres und ist der Sender. Das Außenrohr ist der Nullpunkt des Strahlungsfeldes. Der Zwischenraum (zwischen Sender und Nullpunkt) kann als Kondensator bezeichnet werden. Da es sich um ein Wechselfeld handelt und eine galvanische Koppelung fehlt, fließt kein Strom und es findet somit keine Elektrolyse bzw. Zerlegung von Wasser- und Salz molekülen statt. Es gibt allgemein gesicherte Erkenntnisse über die Wirksamkeit dieser Behandlungsmethode von Wasser.

Eine weit verbreitete Anwendung ist die "**physikalische Wasserbehandlung**". Auch wenn diese Behandlungsart Zweifel über deren Wirksamkeit, speziell als "**physikalische Entkalkung**" zulässt, kann sie auf andere Salze und Gitterstrukturen hervorragend angewendet werden.

Nitrat (NO_3) z.B. kann so beeinflusst werden, dass eine leichtere Zerlegung durch Denitrifikationsbakterien in sogenannten "Denitrifikatoren" erreicht wird.

Bewiesen ist, dass diverse elektromagnetische Frequenzen die Eigenschaften (Programmierung) des Wassers beeinflussen. In Tierversuchen z.B., hat man

festgestellt, dass solchermaßen behandeltes Wasser, je nach Art der Frequenz und/oder Feldstruktur, Tiere das Wasser ablehnen oder bevorzugen. Derartige Versuche werden auch mit Pflanzen durchgeführt und man hat schon erstaunlich positive Ergebnisse erzielt.

Zulässig ist dadurch der Schluss, dass solchermaßen behandeltes Wasser auch für den Menschen physiologische Auswirkung haben kann/muß.

Die Forschung ist hier noch wenig umfangreich, aber auch hier ist man sehr intensiv dabei.

In diesem Zusammenhang wird auf den Aufsatz von **Ing. Heinz Hartig** "**Beschreibung Wasserprogrammierer**" verwiesen.

Diese Art der Wasserbehandlung ist u.a. in Naturheilpraxen eine interessante Anwendung.

2. Infrarotstrahlung

Infrarotstrahlung ist zunächst eine niederfrequente elektromagnetische Strahlung, die jedoch für das menschliche Auge nicht sichtbar ist.

Sie ist ab einer gewissen Stärke als Wärmestrahlung wahrnehmbar.

Sie kann als Heizung oder zur physiologischen Wasserbehandlung eingesetzt werden.

Diese Art der Wasserbehandlung ist u.a. in Naturheilpraxen eine interessante Anwendung, da Infrarot eine stark beruhigende/ausgleichende Wirkung hat.

3. UV-A 315 - 380 nm (Nahes UV (Schwarzlicht))

Diese Strahlung ist ein absoluter "Neuling" in der Reaktortechnik von "**IBH-Technologie**" und hoch interessant.

Es ermöglicht die Nutzung von Titandioxid (**TiO₂**) als Elektronenlieferant innerhalb eines geschlossenen Raumes.

Titan(IV)-oxid, (Titandioxid) (TiO₂) (tetragonal) ist ein Halbleiter. Durch Bestrahlung mit **UV-A** werden Elektronen freigesetzt und bilden **Radikale (OH[•])** (Hydroxyl-Radikale).

UV-A erzeugt in Verbindung mit **TiO₂** einen **fotokatalytischen** Prozess. Dieser ist in der Lage organische Substanzen sehr effizient zu **oxidieren**. Der Prozess basiert auf **fotoinduzierten / fotoassistierten katalytischen Reaktionen**.

UV-A ist **nicht** in der Lage **fotolytische** Prozesse zu erzeugen.

UV-A Strahler sind vergleichsweise kostengünstig herzustellen und haben eine sehr lange Lebensdauer, außerdem erfordern sie kein **synth. Quarz**.

Reaktoren dieses Typs neigen aufgrund der niederfrequenten UV-Strahlung weniger zur Verkalkung.

Kalzium- und Magnesium-Ionen reagieren nicht mit diesem Licht.

Nitrat (NO₃) wird durch UV-A **nicht** reduziert.

UV-A Strahler selbst eignen sich nicht zur Desinfektion von Wasser. Jedoch wird durch die Bildung von **OH⁻ Radikalen** in Verbindung mit **TiO₂** eine **enorme Desinfektions- und Dekontaminationsleistung** erzielt.

Dadurch, dass die **UV-A** Strahlung keine fotolytischen Eigenschaften besitzt ist sie in vielen Fällen sogar der **fotochemischen Nassverbrennung** (mit VUV) weit überlegen.

IBH-Technologie nennt das Verfahren "**fotokatalytische Nassverbrennung**".

4. UV-B 280 - 315 nm (Mittleres UV (Dorno Strahlung))

Diese Wellenlänge des UV-Spektrums wird in der Wassertechnik so gut wie nicht verwendet. Es liegen keine Untersuchungen bezüglich der Wirkungen auf organische Verbindungen und Mikroleben im Wasser vor.

Grundsätzlich bedeutet das jedoch nicht, dass in Zukunft nicht doch noch nutzbare Anwendungen gefunden werden.

Die besondere Wasserführung in den **MR – Reaktoren** stellt in jedem Fall auch für diese Strahlung die Basis zur höchsten Effizienz bereit.

UV-B ist mit Einschränkung jedoch in **TiO₂** basierten Reaktoren verwendbar.

5. UV-C-FUV 253 nm (Fernes UV)

Die Frequenz, welche im **UV-C** Bereich allgemein zu Entkeimungszwecken eingesetzt wird, ist **UV-C 253nm**. Nahezu jede Entkeimungsanlage, ob kostengünstig oder hochpreisig, verwendet diese Wellenlänge.

Diese Art der Wasserentkeimung ist schon einige Jahrzehnte im Gebrauch und stellt ein sehr ausgereiftes Verfahren zur Wasserbehandlung dar.

UVC-253 nm (die übliche UV-Entkeimungsstrahlung) ist in der Lage, Bakterien und Pilze, sowie höhere Organismen wie z.B. Amöben zu schädigen und im Idealfall abzutöten.

Der Idealfall ist dann gegeben, wenn die Strahlungsdosis hoch genug ist, um Keime so zu schädigen, dass sie absterben, oder sich nicht mehr regenerieren können.

Für eine entsprechende Strahlungsdosis sorgt neben einer ausreichenden Lampenleistung die Verweilzeit innerhalb der Strahlung. Diese bestimmt die Durchflussgeschwindigkeit, bzw. die Durchflussleistung (Liter/Zeiteinheit) sowie den Abreicherungsgrad.

Vorteile:

Die Strahlungsquelle lässt sich vergleichsweise kostengünstig herstellen.

Die Materialien (Quarze) sind kostengünstig und problemlos zu beschaffen.

Die Reaktorkonstruktion ist einfach.

Ein, bei richtiger Konstruktion und Auslegung, hochwirksames Verfahren zur Wasserentkeimung.

Nachteile:

Viele Keime vertragen enorme Mengen an **UVC-253**, bzw. haben ein sehr hohes "**Reparaturpotential**". Sie sind in der Lage sich sehr schnell zu regenerieren. Dabei wurde beobachtet, dass viele der Keime immer mehr Strahlungsleistung vertragen. Vor allem die Keime, welche als Oberflächenkeime (z.B. **E-coli**) bezeichnet werden können, sind zunehmend **UVC-253 nm** tolerant bis resistent.

UVC-253 nm ist nicht(!!!) in der Lage organische Substanzen (Bakterien, Pilze, Medikamentenrückstände, Mikro/Nano-Plastik, Pestizide (z.B. Glyphosat), Hormone usw.) zu **oxidieren** (verbrennen).

Das bedeutet, dass speziell die Substanz (Eiweiß), aus denen z.B. Keime bestehen, zurück bleibt.

Speziell diese zurückbleibende Eiweißart steht im Verdacht hoch allergische Reaktionen auslösen zu können.

UVC-253 nm besitzt keine molekülsplattende (fotolytischen) Eigenschaft.

Es ist somit nicht möglich **Radikale** zu bilden.

Alle organischen Substanzen bleiben erhalten.

6. UV-C-VUV 185 nm (Vakuum UV)

Diese Wellenlänge des **UV-C** Bereiches ist ganz besonders geeignet **fotochemische Reaktionen** auszulösen.

Unter einer **fotochemischen Reaktion** versteht man, die Erzeugung von **OH⁻ Radikalen** (Hydroxyl-Radikale) durch Verwendung von **VUV-Licht**, molekularem Sauerstoff (**O₂**) und molekularem Wasserstoff (**H₂**) in Wasser.

OH⁻ Radikale haben eine max. Lebensdauer von ca. 100 Millisekunden. Danach zerfallen sie wieder zu Wasserstoff und Sauerstoff und sind somit wieder zu absolut ungiftigen Stoffen geworden. Es bleiben bei einer photochemischen Reaktion (inkl.

TiO₂) von organischen Substanzen keinerlei schädliche Reststoffe zurück. Alle organischen Stoffe werden völlig oxidiert (verbrannt). Stoffe wie z.B.

Pflanzenschutzmittel (z.B. DDT, Atrazin, Glyphosat usw.), oder Zwischenprodukte von chemischen Reaktionen werden zu ungiftigen Resten oxidiert. Kunststoffabrieb (Nanopartikel) werden, sofern es sich um organischen Kunststoff handelt, ebenfalls oxidiert.

Die Sonne macht beim Abbau von organischen und chemischen Stoffen nichts anderes. Sie benutzt das fotochemische Verfahren zur Reinigung unserer Umwelt.

Da das in den Reaktoren zur Anwendung kommende Verfahren dasselbe wie in der Natur vorkommende Verfahren ist, bleiben auch hier nur ungiftige, nicht mehr aktive, Stoffe zurück, welche ihrerseits wieder in den Biokreislauf integriert werden können.

Die "**photochemische Nassverbrennung**" ist eine treffende Bezeichnung für das in diesen Reaktoren wirksame Verfahren da es alle Verfahrensschritte in einem Begriff benennt.

MR-Reaktoren in der **VUV-Oxidationsversion** sind **molekülspaltend und fotolysefähig**.

7. EUV < 185 nm (Extremes UV)

UV-C Strahlung unterhalb von 180nm ist für die Wasseraufbereitung wenig interessant.

Diese Wellenlänge wirkt stark fotolytisch.

Für die Trinkwasseraufbereitung ist diese Eigenschaft nicht geeignet, ja sogar höchst problematisch.

Sie ist in der Lage durch Fotolyse Verbindungen und Stoffe, welche zur Trinkwasseraufbereitung nicht aufgespalten werden dürfen, zu spalten und dadurch vielerlei unerwünschte, oder giftige, Substanzen zu erzeugen.

Jedoch für die Bearbeitung diverser Stoffe, welche z.B. bei industriellen Prozessen entstehen, sind Wellenlängen unterhalb von **UV-C 185nm** hilfreich, ja sogar die einzige Möglichkeit diese Stoffe zu bearbeiten bzw. zu ändern.

Diese Substanzen können durch den Einsatz spezieller Wellenlängen **gezielt(!!)** (**selektiv**) bearbeitet werden.

Die **MR-Reaktoren** von **IBH-Technologie** können hier, aufgrund der effizienten Wasserführung, hervorragend eingesetzt werden.

MR-Reaktor Bauformen (Ausführungen)

MR-Reaktoren gibt es in unterschiedlichen Ausführungen. Außer der Bestückung mit verschiedenen Strahlungsquellen ist auch die Anzahl der Strahler unterschiedlich.

Einstrahlige Reaktoren

Einstrahlige Geräte haben eine maximale Leistung von 320 Watt.

Bei den kleinsten einstrahligen MR-Reaktoren wird ein Strahler mit 45 Watt eingesetzt.

Bei mehrstrahligen Reaktoren sind die geringste Anzahl von Strahlungsquellen drei Strahler.

Bei mehr als einem Strahler besteht der Reaktor ausschließlich aus Metall.

Mehrstrahlige Reaktoren

Die maximale Anzahl liegt z.Z. bei 50 Strahlern. Die Leistung der einzelnen Strahler reicht von 45 Watt bis 320 Watt.

Die Strahleranordnung (Strahlerverteilung) ist computergestützt berechnet um das durchfließende Wasser möglichst lange und intensiv bestrahlen zu können. Die Wirbelerzeugung ist wesentlich komplizierter als bei Reaktoren mit nur einer Strahlungsquelle.

Jede Strahlungsquelle ist für sich schon ein funktionierender Reaktor, jedoch wirken sie zusammen **"oligodynamisch"**.

Es lassen sich mit einer solchen Kombination enorme Leistungen bzw. Wasserdurchsätze verwirklichen.

Jeder dieser einzel- oder mehrstrahligen Reaktoren kann sowohl parallel oder in Reihe schaltet werden.

Damit sind praktisch sämtliche in der Praxis vorkommende Leistungsanforderungen beherrschbar. (siehe nachfolgend)

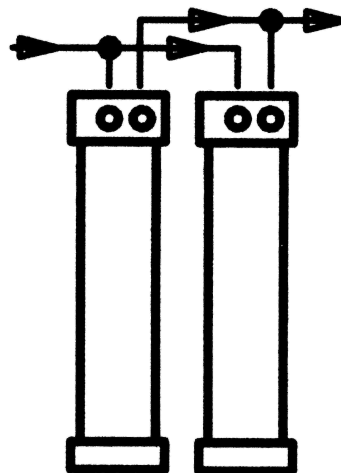
Mögliche Anlagenkonfigurationen, Reaktorkombinationen und Reaktorausführungen

Die **MR-Reaktoren** sind in verschiedenen Leistungsstufen und Bauformen erhältlich. Durch Reihen- und Parallelschaltungen von **MR-Reaktoren** gleich welcher Ausführung ist kaum ein Anwendungsfall, bezügl. Wasserdurchsatz und Effizienz denkbar, welcher nicht gelöst werden kann.

In den nachfolgenden grafischen Darstellungen werden einige Prinzipschaltungen gezeigt. Sämtliche Reaktortypen (einstrahlige- und mehrstrahlige Reaktoren) können, wie nachfolgend gezeigt, kombiniert werden.

Die Skizzen sind Prinzipdarstellungen.

Die Parallelschaltung

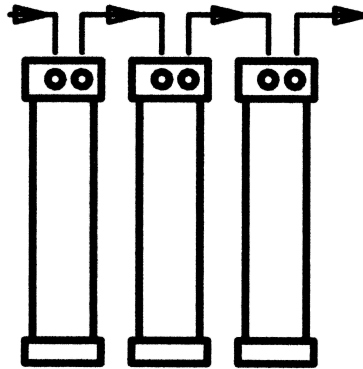


Die hier gezeigte parallele Anordnung der **MR-Reaktoren** erhöht die Nenndurchflussmenge um 100%.

Diese Anordnung ist dann sinnvoll, wenn die Oxidationsleistung eines Reaktors zwar ausreichend ist, nicht aber die Durchflussmenge.

Diese Anordnung erhöht die Reaktorleistung nicht!!

Die Reihenschaltung

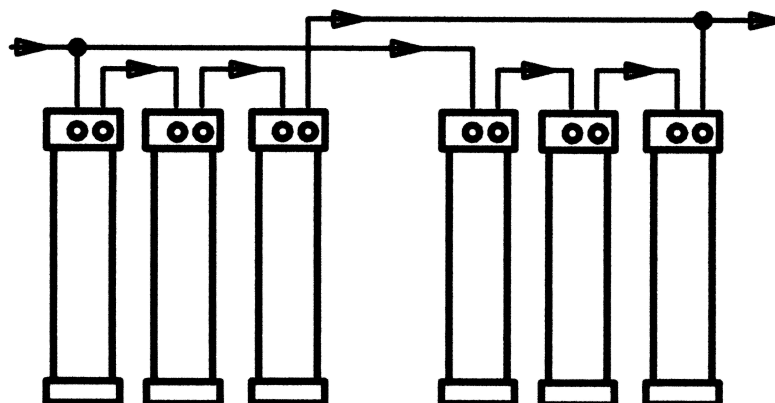


Diese Anordnung ist dann sinnvoll, wenn organische Stoffe in großer Menge im Wasser vorliegen und die Leistung eines Reaktors nicht ausreicht, um alle Stoffe in einem Durchlauf zu oxidieren.

Eine Reihenschaltung erhöht die Reaktorleistung um "n" Reaktorleistungen.

Eine Reihenschaltung erhöht die Durchflussmenge nicht.

Gruppen aus Reihenschaltung und Parallelschaltung



Durch Anordnung von Reihen- und Parallelschaltungen der Reaktoren kann praktisch jede beliebige Leistungsanforderung gelöst werden.

Die Anordnung von Reaktorblöcken ist nur sinnvoll wenn die einzelnen Reaktorblöcke aus gleich vielen Reaktoren gleicher Leistung bestehen.

Anmerkung

Durch die extreme "Sauberkeit" des ausfließenden Wassers weist das Wasser ein hohes Redoxpotential (ca. 600 – 700mV) auf.

Dies ist grundsätzlich nicht schädlich.

Wird das Wasser jedoch über Aktivkohle geleitet, stellt sich ein natürlicher Redox-Wert (150 – 450 mV) ein.

In den Reaktorkammern der Oxidationsausführung herrscht, bedingt durch die **OH⁻ Radikale**, ein enorm hohes Redoxpotential (bis 2Volt).

Durch Vor- und Nachschaltung spezieller Filtereinheiten ist eine Wasseraufbereitung für viele Verschmutzungsgrade/Verschmutzungsarten des Eingangswassers bis zur Trinkwasserqualität realisierbar.

Durch Kombination unterschiedlicher Reaktorarten (unterschiedliche Bestückung der Strahlungsquellen) sind komplette Wirkspektren möglich.

Nutzen der MR-Reaktoren in den Entkeimungs- und Oxidationsversionen

- höchste Wasserqualität
- Dekontaminierung und Entkeimung des Wassers ohne Einsatz von Chemikalien.
- zuverlässiges Verfahren (natürlicher Prozess jedoch hoch konzentriert)
- alle Mineralstoffe und Spurenelemente bleiben erhalten
- keine gefährlichen Nebenprodukte oder Rückstände*
- keine Geruchs- und Geschmacksbeeinträchtigung
- niedrige Investitions- und Betriebskosten
- keine Gefährdung des Betriebspersonales durch Handhabung mit Chemikalien

weitere Vorteile

- vergleichsweise geringes Gewicht
- geringer Platzbedarf
- hohe Zuverlässigkeit durch entsprechendes Design unter Einsatz hochzuverlässiger Komponenten
- kostenreduzierte, einfache Wartung
- geringer Energie- und Betriebsmittelverbrauch
- höchster Wirkungsgrad bei minimalen Kosten
- skalierbares Design für Durchfluss- und Effizienzsteigerung
- Rückführung von Prozesswasser in die Produktion
- Rückführung von Prozesswasser zur Reinigung
- Frischwasserersparnis bis zu **95%**

* halogene Stoffe (z.B. Chlor, Brom) und/oder Metalle z.B. Chrom müssen vor Eintritt in den/die Reaktoren durch vorgeschaltete Filter entfernt werden.

Einsatzgebiete der MR-Reaktoren in der Entkeimungs- und Oxidationsversion

Agrikultur

Bereitstellung von entkeimtem/sterilem Wasser für die Tierversorgung

- speziell in der Massentierhaltung keine Krankheitskeimverschleppung (Infektionsgefahr)

Bereitstellung von entkeimtem/sterilem Trinkwasser für den Haushalt.

- keine Krankheitskeimverschleppung (Infektionsgefahr)
- Reinigung der Geräte und Einrichtung

Getränke Industrie und Brauereien

Bereitstellung von dekontaminiertem/sterilem Prozesswasser.

Bereitstellung von dekontaminiertem/sterilem Wasser für die Reinigung von Produktionseinrichtungen.

Gereinigtes Wasser kann in den Produktionskreislauf zurückgeführt werden.

Frischwassersersparnis bis zu **95%**.

Bereitstellung von entkeimtem Wasser zur Vermeidung der Kontaminierung durch (yeast cultures)

Kühl-Wasser

Bereitstellung von Reinwasser für Wärmetauscher und Prozesseinrichtungen

- Vermeidung von Bakterienverschlämmung (Bakterienrasen),
- Vermeidung von Verstopfungen in Prozesswasserleitungen,

Kosmetik Industrie

Bereitstellung von dekontaminiertem/sterilem Prozesswasser.

- dekontaminiertes/steriles Wasser für die Reinigung von Produktionseinrichtungen.
- dekontaminiertes/steriles Wasser für die Produktherstellung

Zahnarzt Praxen

Bereitstellung von dekontaminiertem/sterilem Reinigungswasser für Patienten.

- keine Krankheitskeimverschleppung (Infektionsgefahr)
- dekontaminiertes/steriles Wasser für die Reinigung der Instrumente und Geräte
- dekontaminiertes/steriles Wasser für die Wundspülung (keine Infektionsgefahr)

Wasserspender

Dekontaminierung und Entkeimung des Trinkwassers.

- keine Krankheitskeimverschleppung (Infektionsgefahr)

- Erhaltung aller wichtigen Mineralstoffe und Spurenelementen

Herstellern von elektronischen Komponenten

Bereitstellung von Reinigungswasser für Halbleiter (entlang der Systeme zur Bereitstellung von high-purity- und entionifiziertes, durch Ionenaustauscher, Wasser).

Bereitstellung von Wasser zur Kühlung von Einrichtungen

- Vermeidung von Bakterienverschlämmung (Bakterienrasen),
- Vermeidung von Verstopfungen in Prozesswasserleitungen,

Lebensmittel Produktion

(einschl. Bäckereien, Getränke Hersteller, Herstellung von Süßigkeiten, Fisch-, Fleisch-, Gemüse- und Obst- verarbeitende Industrie, etc.)

Bereitstellung von dekontaminiertem/sterilem Zusatzwasser.

- Verlängerung der Haltbarkeit durch Nutzung von sterilem Prozesswasser (Beseitigung von: Bakterien, mold, yeast).

Nutzung von entkeimtem Prozesswasser zur Vermeidung von unerwünschter Fermentierung, oder zum Schutz von Fermentierungsprozessen durch unerwünschte Bakterien.

Entkeimung von Tauwasser beim Auftauen von Tiefgefrorenem (Closed-Loop Wasserentkeimung).

Bereitstellung von Reinigungswasser für die Reinigung der Endprodukte.

Bereitstellung von Reinigungswasser für die Reinigung von Produktionseinrichtungen.

Rückführung von gereinigtem Wasser in den Kreislauf (Frischwassersparnis bis zu **95%**)

Erzeugung von dekontaminiertem/sterilem Eis zur Kühlung von Lebensmitteln.

Krankenhäuser, Kliniken und andere Institutionellen Anwendungen

Bereitstellung von dekontaminiertem/sterilen medizinischen Reinigungswässern.

Bereitstellung von dekontaminiertem/sterilem Wasser für Labors.

Bereitstellung von dekontaminiertem/sterilem Wasser für medizinische Anwendungen wie: Nieren-Dialyse, etc.

Bereitstellung von dekontaminiertem/sterilem Wasser für medizinische Bäder.

- keine Krankheitskeimverschleppung (Infektionsgefahr)
- dekontaminiertes/steriles Wasser für die Reinigung
- dekontaminiertes/steriles Wasser für die Wundspülung

Speiseeis Herstellung

Dekontaminierung und Entkeimung von Rohwasser.

- dekontaminiertes/steriles Wasser für die Reinigung der Anlagen.

Pharma Industrie

Bereitstellung von dekontaminiertem/sterilem Prozesswasser.

Bereitstellung von dekontaminiertem/sterilem Wasser für die Reinigung der Produktionseinrichtungen.

Bereitstellung von dekontaminiertem/sterilem Wasser für die Produktion.

Photographische Prozesse

Bereitstellung von dekontaminiertem, sterilem Prozesswasser.

- spezielle organische Stoffe schädigen die Photoschichten, wovon nur die Eigenschaften des photooxidativen Reaktors schützen können

Haushalte

Trinkwassersysteme für kleine und große Gemeinden/Städte.

- Dekontamination speziell von Pflanzenschutzmitteln
- Dekontamination speziell von Medikamentenrückständen, Hormonen, Pilzen und Viren

Kleinwasserwerke für Haushalte am Point of Use and Point of Entry.

- Dekontamination speziell von Pflanzenschutzmittel
- Dekontamination speziell von Medikamentenresten, Hormonen, Pilzen und Viren

Hotels

Dekontaminierung und Entkeimung des Trinkwassers.

- Dekontamination speziell von Pflanzenschutzmittel
- Dekontamination speziell von Medikamentenresten, Hormonen, Pilzen und Viren
- Dekontamination und Entkeimung von Dusch- und Badewasser

Restaurants

Bereitstellung von entkeimtem Wasser für die Zubereitung von Speisen

Bereitstellung von Trinkwasser für den Ausschank.

Wasser für Aquarien (z.B. für Fisch, Krusten und Schalentiere (Hummer, Langusten, Muscheln))

Destillieren

Behandlung des Rohwassers.

Bereitstellung von Wasser für die Reinigung der Produktionseinrichtungen.

- Wasser für Verdünnung und Destillate

Transport, Caravan und Boot

Bereitstellung von Trinkwasser an Bord.

- Dekontamination speziell von Pflanzenschutzmittel
- Dekontamination speziell von Medikamentenresten und Hormonen
- Dekontamination von Mikro/Nanoplastik

Hortikultur

Bereitstellung von dekontaminiertem/sterilem Wasser zur Vermeidung von Wurzel Fäulnis sowie Übertragung von Viren und Medikamenten- und Pestizidrückständen.

Aquakultur

In Anwendungen zur Elimination von Viren und Bakterien und anderer organischer Stoffe bei der An- und Aufzucht von Fisch- und Schalentierbrut etc.

Spezifische Anwendungen wo die Nutzung von UV-Entkeimung sich als vorteilhaft erwiesen hat aber u.a. nicht ausreichend ist:

- Aquarien (Quarantänebereich, Hälterungsanlagen für Groß- und Einzelhandel, etc.)
- Fisch-Farmen (Karpfen, Tilapia, Turbot, Welse, etc.)
- Garten- und Zierteiche (Wasserklärung, Algenvernichtung)
- Zimmerbrunnen (Bakterien, Pilze und Virenverbreitung über die Verdunstung werden vermieden)

Weitere Einsatzgebiete

- Ergänzung von Umkehrosmose Anlagen (Umkehrosmoseanlagen sind wahre Keimschleudern)
- Nachschaltung an mech. Filter- bzw. Filtersysteme (auch diese Systeme sind in kürzester Zeit Keimbrutstätten)
- allgemeine TOC –Reduktion (Senkung von CSB- und BSB-Wert).
- Elimination von Pflanzenschutzmitteln (z.B. Atrazin oder Glyphosat usw.), Hormone, Medikamentenrückstände und andere großmolekularen Stoffe.
- senken speziell der BSB – Werte zur Entlastung von Kläranlagen
- CSB Reduktion zur Einleitung in die Abwasseranlagen

Standzeit der im MR-Reaktor verwendeten Strahler

Wird der Strahler max. dreimal täglich eingeschaltet, so beträgt die max. Betriebszeit ca. 10.000 Stunden.

Dauerbetrieb ist weniger belastend als viele Male ein/ausschalten.

Das würde bedeuten, dass in dieser Zeit bei 15 l/min

783.000.000 Liter

durch den kleinsten MR-Reaktor geflossen sind.

Installationsbeispiele:

Installation in Vollausrüstung in einem Haus



Installation in einem Expeditionsfahrzeug/Wohnmobil



Eine Installation in Indien



IBH Technologie
Ing. Heinz Hartig
Deutschland
www.ibh-technologie.de

Technische Änderungen sind grundsätzlich vorbehalten!!
Copyright Ing. Büro Heinz Hartig
März 2017