

WM Eisen-Reaktor

Der WasserMineral Eisen-Reaktor ist ein Gerät zur kontinuierlichen ortho-Phosphatfällung auf der Basis von Eisenionen.

Vorteile:

- hohe Leistung bei geringem Platzbedarf
- geringer hydraulischer Widerstand
- schnelle Ein-Phasen-Reaktion
- keine Speicherung von Phosphaten im Gerät
- einfache Nachfüllmöglichkeit
- keine Belastung des Gewässers durch Chemikalien
- wartungsfreier Betrieb
- kompakte, robuste Bauweise
- Material PP, umweltverträglich und haltbar

Schwimmteiche und Naturpools sind durch die Limitierung von Phosphaten definiert. Ohne Phosphat ist das Wachstum von Algen und Belägen unmöglich, da Phosphor ein unverzichtbarer Bestandteil jeder lebenden Zelle ist. Diesen Umstand macht man sich zu Nutze, um ohne Gift das Wachstum der Biologie unter Kontrolle zu halten, so dass saubere Badegewässer entstehen.



Phosphor-Verbindungen werden jedoch von der Umwelt ständig nachgeliefert, sei es über Einträge aus der Atmosphäre, aus Randeinträgen, aus Baumaterialien oder einfach durch die Nutzung der Gewässer selbst. Diesen P-Einträgen müssen entsprechende P-Austräge entgegen gesetzt werden, damit die Anlage auf einem Stand bleibt und nicht verschmutzt.

Die Bindung von im Wasser gelösten Phosphaten kann durch den Aufbau von Biofilm, Pflanzen oder Algen in biologischen Filtern erfolgen. Viele dieser Systeme werden angeboten und funktionieren auch ausgezeichnet, so lange die Einträge nicht größer werden als die Leistung der biologischen Filter.

Optimierung Schwimmteiche und Naturpools

Übersteigen die Einträge die Leistung der in einer Anlage eingebauten biologischen Filtereinheiten, oder ist der Besitzer nicht mehr zufrieden mit dem Zustand seiner Anlage, so kann eine zusätzliche Bindung von Phosphaten Abhilfe schaffen.

Bevor man an die Anschaffung einer mineralischen Phosphatfällung denkt, sollte man natürlich erst überprüfen, ob nicht der Eintrag von Phosphaten (zum Beispiel aus Randeinträgen, Rasendünger, ungeeignetem Füllwasser, ungleichmäßig durchströmten Filtereinheiten, Übernutzung, Fischbesatz (Fütterung), Nährstoffdepots etc.) reduziert werden kann. Erscheint eine Sanierung der Anlage zum gegenwärtigen Zeitpunkt aus Kostengründen oder anderen Gründen nicht angebracht, so ist der Einsatz eines WM Eisen-Reaktors sinnvoll. Zusätzlich zum Einsatz des WM Eisen-Reaktors sollten jedoch immer alle leicht behebbaren Einträge minimiert werden.

Durch den Einsatz des WasserMineral Eisen-Reaktors wird im Wasser gelöstes ortho-Phosphat gebunden und als Eisenphosphat gefällt. Das wasserunlösliche Eisenphosphat sedimentiert im Schwimmbereich (es sind nur wenige mg Sediment) und können dort mit der normalen Reinigung (Teichroboter, Absaugen etc.) von Zeit zu Zeit entfernt werden.

Da die Ansprüche bezüglich des zu erreichenden Ziels unterschiedlich sind und der Belastungsgrad von Anlage zu Anlage verschieden ist, kann keine Garantie für das Erreichen eines bestimmten Zieles übernommen werden.

WM Eisen-Reaktor

Optimierung Fischteiche und Gartenteiche

In Fisch- & Gartenteichen ist eine starke Phosphatlimitierung wegen den regelmäßigen Einträgen über Futter und durch die Wasserpflanzensubstrate nicht möglich. Hier kann ein WM Eisen-Reaktor trotzdem den Algendruck und das Biofilmwachstum maßgeblich verringern. Die Verträglichkeit des Systems mit Kois wurde getestet und es konnten keine negativen Auswirkungen auf die Fische beobachtet werden. Trotzdem wird hier mit Nachdruck festgestellt: **Die Nutzung der Technologie in Fischteichen erfolgt auf eigene Verantwortung, der Hersteller wie auch der Handel übernehmen keinerlei Haftung für Schäden, welche aus der Anwendung resultieren.**

Funktionsweise des WM Eisen-Reaktors

Zwischen zwei Eisenelektroden werden Eisenkugeln eingebracht. An die Randlelektroden wird Gleichstrom angelegt, der regelmäßig umgepolt wird. Die Eisenkugeln fungieren als bipolare Elektroden. Dadurch löst sich das metallische Eisen auf und die reaktiven Eisenionen werden im Wasser freigesetzt. Diese reagieren sehr schnell mit Phosphaten des Teichwassers zu Eisenphosphat, welches ein wasserunlösliches Salz ist. Eisen, welches auch außerhalb des Reaktors auf ein Phosphat trifft, wird zu Eisenhydroxid und fällt aus. Auch dieses Eisen sedimentiert problemlos und praktisch unsichtbar. Um optimale Ergebnisse zu erzielen, sollte der pH-Wert des Gewässers zwischen 7 und 8 liegen. Eine entsprechende Senkung kann mittels verdünnter Salzsäure oder pH-min erfolgen.

Die Fällung mit Eisen ist schon lange Zeit bekannt. So wurden und werden bei der Seensanierung oft Eisenchloridlösungen oder Eisensulfatlösungen zur Phosphatfällung eingesetzt. Dies ist für einen einmaligen Einsatz kein Problem. Wird jedoch dauerhaft ein Chlorid oder ein Sulfat zur Phosphatfällung eingesetzt, so reichern sich Chloride und Sulfate an und bewirken eine unerwünschte Erhöhung der Leitfähigkeit des Teichwassers, so dass im schlimmsten Fall biologiehemmendes Brackwasser entstehen kann.

Eine weitere bekannte Technik zur Phosphatbindung nutzt Eisenoxid. An der Oberfläche des Eisenoxides entsteht Eisenhydroxid, welches in der Lage ist Phosphate zu binden. Es werden verschiedene Körnungen von Eisenhydroxid eingesetzt, indem man das körnige Substrat in Sandfiltergehäuse oder ähnliche Behälter einfüllt und das zu behandelnde Wasser durch leitet. Diese Technologie hat auch langfristig keine negativen Auswirkungen auf die Wasserqualität. Leider ist die Fällungsgeschwindigkeit auf Grund der Zwei-Phasen-Reaktion (fest/flüssig) sehr langsam. Es werden daher für eine wirksame Behandlung große Mengen an Eisenhydroxid und große Durchflussmengen (= große Pumpenleistung) benötigt. Je feiner das Material ist, desto größer ist die Oberfläche und desto schneller die Reaktionsgeschwindigkeit. Feineres Material benötigt jedoch auch einen höheren Druckaufbau, sodass sowohl der Energieaufwand (stärkere Pumpen mit höherem Verbrauch) als auch der apparative Aufwand (druckfeste Gehäuse) steigt. Ein weiterer Nachteil der Eisenoxidmethode ist, dass die gebundenen Phosphate auf der Oberfläche des Eisenoxides, also im System verbleiben. Kommt es zu Sauerstoffmangel in der Schüttung z.B. in Folge eines Ausfalles der Pumpe oder weil sich Sedimente in der Schüttung ablagern, so kann es zu einer Rücklösung der oft über Monate gebildeten Eisenphosphate und zu einer schockartigen Düngung des Gewässers mit katastrophalen Folgen (Algenblüte!) kommen.

Chemisch gesehen reduziert sich unter Sauerstoffmangel wasserunlösliches dreiwertiges Eisen zu wasserlöslichem, zweiwertigen Eisen, wobei die am Eisen gebundenen Phosphate vollständig freigesetzt werden. Diesen Vorgang, also die plötzliche Phosphorfreisetzung aus Sedimenten durch Sauerstoffmangel bezeichnet man in der Natur als „Kippen eines Gewässers“.

Der WM Eisen-Reaktor bringt keine Chloride oder Sulfate ins Wasser; Eisen wird elektrisch aufgelöst und im Wasser gut verteilt. Der hydraulische Widerstand im Reaktor ist minimal, daher kann mit einfachen Unterwasserpumpen, ohne großen Druckaufbau, dem Reaktor viel Wasser ohne großen Energieaufwand zugeführt werden. Sie können natürlich auch bestehende Pumpen zum Betrieb des WM Eisen-Reaktors nutzen. Die gebildeten Eisenphosphate werden sofort nach ihrer Bildung mit dem Wasserstrom aus dem Reaktor in den Schwimmbereich ausgetragen, wo sie sedimentieren und regelmäßig

WM Eisen-Reaktor

Die Reaktionsgeschwindigkeit der frisch aufgelösten Eisenionen ist sehr hoch, weil Eisen und Phosphat beide in Wasser gelöst sind; es ist also eine Ein-Phasen-Reaktion (flüssig). Anionen sind zum Zeitpunkt der elektrischen Auflösung des Eisens nicht vorhanden, bzw. Wasser gleicht die Ladungen aus, daher sind die hier freigesetzten Eisenionen extrem reaktionsfreudig, die Bildung von Eisenphosphat verläuft sehr schnell. Dadurch übertrifft die Leistung dieses vergleichsweise kleinen Reaktors jene von mehreren Tonnen Eisenoxid.

Einschränkend ist zu sagen: Bei allen mineralisch-chemischen Fällungen (Al, Ca, Fe) kann nur ortho-Phosphat gefällt werden. Organisch gebundene Phosphate müssen zuerst durch biologische Umwandlungen (Veratmung, Mineralisierung) in ortho-Phosphate umgewandelt werden, bevor sie gefällt werden können. Auch wenn die Leistungsfähigkeit der Fällung groß ist kann es sein, dass sie nicht immer ausreicht um die Einträge und Freisetzungsprozesse in einem Gewässer völlig auszugleichen.

Die Fällung von ortho-Phosphat ist eine Wasseraufbereitungstechnik. Oberflächen werden dabei nicht gereinigt. Es wird zwar verhindert, dass neue Biofilme oder Algen wachsen, wenn eine P Limitierung im Wasser erreicht wird. Beläge auf verschmutzten Oberflächen wie phosphathaltigem Gestein oder Algen auf Pflanzsubstraten, welche ständig Phosphat freisetzen, werden in ihrem Wachstum durch die Aufbereitung von Wasser nicht limitiert, weil sie ihr Phosphat aus anderen Quellen beziehen.

Biofilme auf Folien oder sauberem Kies, welche über das Wasser mit Phosphat versorgt werden, sterben ab und lösen sich dann oft in großen Stücken ab. Zur Reinigung der Oberflächen wird **WM FreshUP** in Kombination mit dem WM Eisen-Reaktor empfohlen.

Der WM Eisen-Reaktor ist kein biologisches Aufbereitungssystem, er fällt lediglich Phosphate. Der biologische Abbau von Kohlenstoff zu Kohlendioxid, wie dies in einem Kiesfilter oder anderen biologischen Filtersystemen erfolgt, wird durch den Einsatz des WM Eisen-Reaktors nicht gefördert. Der WM Eisen-Reaktor ist daher kein vollständiges System zur Wasseraufbereitung (auch wenn damit alleine oft sehr gute Resultate erzielt werden können). Aus logistischen Gründen kann nicht der gesamte Phosphor gefällt werden (organische Phosphate), es ist daher nicht davon auszugehen, dass Algen- oder Belagsbildung zur Gänze unterbunden werden kann. Daher ersetzt der WM Eisen-Reaktor keine komplette Sanierung, sondern verbessert lediglich die Situation und verringert den Pflegeaufwand. Zusätzliche Sanierungsarbeiten, welche unterstützend ausgeführt werden, sind immer zu empfehlen.