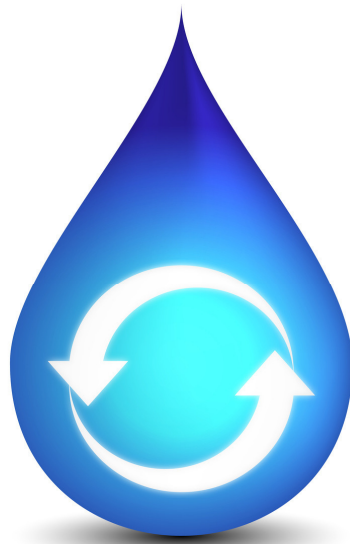


Das System PolycarbonPlus

**INNOVATION IN DER
WASSERAUFBEREITUNG**



Water is our Passion!

Environmental Solutions

**PolycarbonPlus GmbH
Genslerweg 7, 21614 Buxtehude
04161 – 593310
www.polycarbonplus.com**

Inhaltsverzeichnis	2
Einleitung	3
Thematik	4
Anwendungsmöglichkeiten	4
Funktionsweise	5
Markt und Einsatzgebiete	6
MesoFix vs. Aktivkohle	7
MesoFix und CSB	8
Anlagen	

Einleitung

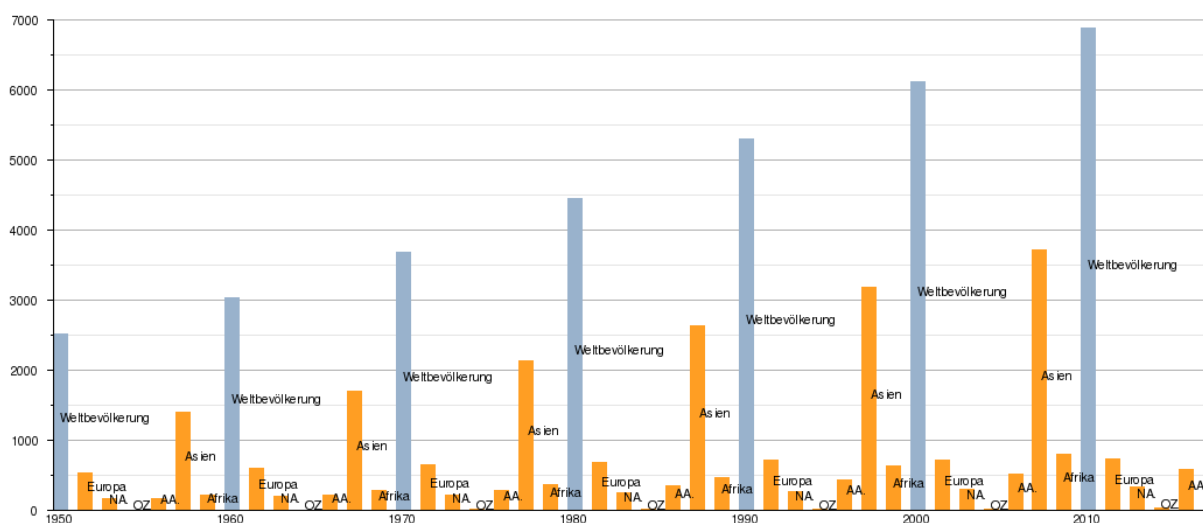
Wasser ist als wichtigstes Element unserer Erde eine sehr hoch einzustufende natürliche Ressource. Obwohl man die Erde aufgrund der vorhandenen Menge an Wasser auch „Blauer Planet“ nennt, ist die Menge des nutzbaren Süßwassers sehr begrenzt. Auf der Erde ist Wasser das wichtigste Element, denn jedes Lebewesen braucht Wasser. Mehrheitlich ist das Wasservorkommen auf der Erde für die Tier- und Pflanzenwelt nicht nutzbar.

Das gesamte Wasservorkommen (gasförmig, flüssig und fest) auf unserer Erde beträgt ca. 1,39 Milliarden Kubikkilometer. Als Grundwasser sind ca. 14,6 Mio. km³ (1,05%) und als Süßwasser in Flüssen und Seen nur ca. 145.950 km³ (0,01%) vorhanden.

Bedingt durch den Wasserkreislauf stehen weltweit ca. 13.000 km³/a erneuerbare Süßwasserreserven zur Verfügung. Davon beträgt der globale Wasserverbrauch ca. 4.200 km³/a. Global verbraucht die Landwirtschaft und die Industrie ca. 92% und die Haushalte ca. 8% dieses Wassers.

Von einem konstanten Süßwasserkreislauf ausgehend, steigen die Probleme, die Weltbevölkerung ausreichend mit Wasser zu versorgen. Unterhalb einer Menge von 1.000 m³ pro Jahr und Person für die Lebensmittelproduktion und als Trinkwasser spricht man von einem konstanten Wassermangel.

Laut Bundesumweltministerium waren 1.200.000.000 Menschen im Jahre 2001 ohne ausreichenden Zugang zum Trinkwasser. Zum Teil leben diese 1,2 Milliarden Menschen in Gebieten in denen es Süßwasser gibt, nur dieses Süßwasser ist als Trinkwasser nicht geeignet. Aufgrund der global immer weiter ansteigenden Industrialisierung, der damit einhergehenden Verschmutzung der Trinkwasserressourcen als Oberflächen- oder als Grundwasser und der steigenden Weltbevölkerung wird die ausreichende Trinkwasserversorgung immer schwieriger. Dies betrifft nicht nur die Entwicklungsländer, sondern auch die Industrieländer.



Quelle: United Nations, Department of Economic and Social Affairs

Thematik

Die steigende Verschmutzung unserer Wasserressourcen und die Verknappung brauchbaren Süßwassers stellen ein großes Problem dar, an dem gearbeitet werden muss. Das patentierte System PolycarbonPlus, Produktname MesoFix®, wurde speziell für verschiedene Anwendungsbereiche zur Reinigung und Aufbereitung von Wasser und Abwasser verschiedener Herkunft entwickelt.

MesoFix ist ein molekular adsorbierender Absorber, aufgebaut als Mehrkomponentensystem aus speziellen Kohlenstoffverbindungen und anderen konditionierten Bestandteilen, die homogen vermischt in ihre für den Einsatz bestimmte Form gebracht werden. Das Material gibt es als Pellets und/oder als Granulat in Pads, Booms, Formteile in beliebiger Ausführung oder als Schüttgut, je nach Einsatzgebiet oder Anforderung. MesoFix adsorbiert die gesamte Gruppe der Kohlenwasserstoffe wie z.B. BTX, PAK's, LHKW's und weitere Stoffe, sowie Rohöl und alle seine Derivate in flüssiger und auch gasförmiger Konsistenz. Die Besonderheit des Systems besteht darin, dass es die genannten Schadstoffe nicht nur adsorbiert, sondern auch absorbiert. Dieser Spezialeffekt verhindert, dass die aufgenommenen Schadstoffe wieder freigesetzt werden.

Das System PolycarbonPlus ist ein molekular adsorbierender Absorber und hat dadurch ein Alleinstellungsmerkmal!

Anwendungsmöglichkeiten

Das Produkt MesoFix kann nicht nur hochtoxische Medien, wie zum Beispiel polychlorierte Biphenyle (PCB) oder Dioxine aus Sickerwässern aufnehmen und einbinden, sondern es trägt auch sehr deutlich zur Absenkung der CSB/BSB5 Werte von belasteten Abwässern bei. Dieser Effekt der Adsorption mit anschließender Absorption ist bisher einmalig auf dem Weltmarkt.

Beispiele, wo es eingesetzt werden kann:

- Rohöl, alle seine Derivate (petrochemischen Substanzen) in liquider als auch gasförmiger Konsistenz
- auf Gewässeroberflächen (auch bei stark bewegter Oberfläche)
- auf dem Gewässergrund (Sediment)
- im Durchflussverfahren (bei gelösten Substanzen)
- im Erdreich (in situ Bodensanierung)
- in Wasser führenden Bereichen (Aquifer)
- Abwasserbehandlung zur Senkung des CSB-Wertes
- alle organischen Verbindungen (vornehmlich solche mit komplexer Molekülstruktur)

Derzeit liegen Versuchsergebnisse vor mit 46 verschiedenen Substanzen von A wie Aceton über P wie P Kresol bis T wie Tetrahydrofuran. Für sämtliche Stoffe ist die Bindefähigkeit in MesoFix gemessen worden. Im Zusammenhang mit der Bindefähigkeit von Öl haben eigene Laboruntersuchungen gute Ergebnisse ergeben. Ferner wurden in Zusammenarbeit mit dem IUV (Institut für Umweltverfahrenstechnik) der Universität Bremen sehr erfolgreiche Versuche durchgeführt u.a. zur Eliminierung von BTX (Benzol, Toluol, Xylol) aus Lagerstättenwasser. Lagerstättenwasser fällt bei der Gasförderung und beim Fracking an.

	Konzentration vor Adsorption /mg l-1	Konzentration nach Adsorption /mg l-1	Adsorption in %
Benzol	790,96	158,49	79,96
Toluol	301,88	49,55	83,59
Xylol (Summe)	222,38	32,98	85,17

Weitere Versuchsreihen sind sehr erfolgreich in Arbeit im Zusammenhang mit der Gasextraktion, sowie Versuche mit konditionierten Pellets, die je nach Einsatzort, -Ziel und Verschmutzung für ihren speziellen Einsatz hergestellt werden. Dazu werden bestimmte Stoffe in die Pellets eingebracht, um zum Beispiel Schwermetalle oder Arsen und Ähnliches mit MesoFix zu entfernen.

Erste Laborversuche mit MesoFix im Zusammenhang mit der Adsorption/Absorption von Pestiziden aus dem Niederschlagswasser sind sehr vielversprechend, weil Sie erfolgreich verlaufen sind. Die Versuche werden in 2018 fortgesetzt und dann veröffentlicht.

Funktionsweise

MesoFix ist ein molekular adsorbierender Absorber für verschiedene Kohlenstoffverbindungen und eine Vielzahl organischer Molekularstrukturen. In der Wasserreinigung und der Wasseraufbereitung spielen Adsorptionsprozesse zur Schadstoffentfernung eine besondere Rolle. Adsorptionsprozesse sind häufig eine sehr effiziente Lösung bei geringen bis mittleren Schadstoffbelastungen. Vorversuche mit MesoFix im IUV, Universität Bremen, zeigen ein großes Potenzial und Einsatzspektrum für das innovative Adsorbens auf, da konventionelle Verfahren nur eine äußerst begrenzte absorptive Aufnahme von lipophilen Stoffen ermöglichen. Hierin liegt die große Stärke von MesoFix, das sowohl hervorragende adsorbierende als auch absorbierende Eigenschaften aufweist.

Es wurden vornehmlich fünf gemeinsame Einsatzbereiche festgelegt. Dies sind im Folgenden:

1. Sanierung von Ölschäden auf der Wasseroberfläche und im Grundwasser
2. Sanierung von Ölhavarien auf Gewässern
3. Reinigung von Wässern von gelösten KW (BTEX-Kontamination)

4. Reinigung von Niederschlagswasser von Verkehrs- und Wegeflächen

5. Aufbereitung von belastetem Niederschlagswasser zur Brauchwassergewinnung

Markt und Einsatzgebiete

Aus den durchgeführten Voruntersuchungen zur Adsorption gelöster organischer Stoffe und zur Öl-Elimination lässt sich schlussfolgern, dass sich für das neuartige Adsorbens MesoFix praktische Einsatzmöglichkeiten mit hohem Marktpotenzial im Bereich der Umwelttechnik und insbesondere in der Wasseraufbereitung ergeben.

- Elimination von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) aus der wässrigen Phase (u.a. Deponiesickerwasseraufbereitung), Elimination leichtflüchtiger halogenierter Kohlenwasserstoffe (LHKW) aus stark kontaminiertem Abwasser, Elimination von BTEX-Substanzen (u.a. Lagerstättenwasseraufbereitung, Grundwassersanierung), Elimination von organischen Wasserinhaltsstoffen insbesondere mit unpolaren Eigenschaften
- Einsatz von MesoFix zur Restentölung
- Einsatz von MesoFix zur Öl-Abscheidung aus fein- und grob dispergierten Emulsionen mit mittleren Ölgehalten mit und ohne Tensidzusätze
- Einsatz zur Ölabscheidung aus Emulsionen mit hohen Ölgehalten.

In Oberflächenwässern und beeinflussten Grundwässern reichern sich in zunehmendem Maße resistente, d.h. biochemisch stabile und chemisch schwer oder nicht oxidierbare Stoffe an. Ein Teil von ihnen ist gesundheitlich bedenklich, wie z.B. die komplexe Gruppe der chlororganischen Verbindungen mit den Haloformen, Polychlorbiphenylen. Während die echt gelösten niedermolekularen organischen Verbindungen durch die traditionellen Stufen der Wasseraufbereitung nur wenig vermindert werden, sind die Membrantechnologie und die Adsorption sehr wirksame Verfahren. Adsorptionsvorgänge sind immer Gleichgewichtsprozesse, wobei die Lage des Gleichgewichtes entscheidend vom Charakter des Adsorbens und des Adsorbates, vom Konzentrationsgefälle und von der Kontaktzeit abhängig ist.

In zunehmendem Maße steigt bei industriellen Abwässern aus der Produktion der chemische Sauerstoffbedarf (CSB), da durch die häufige Wiederverwendung der im Produktionsprozess integrierte Wasserkreislauf zu einer immer stärkeren Aufkonzentration der wasserbelastenden und wassergefährdenden Stoffe führt. Mit dieser Aufkonzentration einhergehend ist ein Anstieg des CSB immer häufiger festzustellen. Dadurch wird zwar die Abwassermenge verringert, aber die abwassertechnische Behandlung wird dadurch immer schwieriger und aufwendiger. Dies führt immer häufiger zu einer Steigerung der Abwassergebühren bei einer CSB-abhängigen Gebührensatzung.

MesoFix vs. Aktivkohle

MesoFix ist ein Adsorbens, das ein ähnliches Wirkungsspektrum wie Aktivkohle aufweist und diese bei gleichzeitig höherer Reinigungsleistung effektiv ersetzen kann. Die Versuche des neuen Produktes im Labormaßstab am Institut für Umweltverfahrenstechnik mit den verwendeten Modellsubstanzen (niedermolekulare Verbindungen, hochmolekulare organische Stoffe, unpolare niedrig-molekulare Verbindungen) ergaben Adsorptionskapazitäten, die mit denen von Aktivkohle nicht nur vergleichbar sind, sondern deutlich darüber hinaus gehen. Während Aktivkohle lediglich über Microporen verfügt, hat MesoFix eine Struktur mit Makro- und Mesoporen und kann deswegen größere Molekularstrukturen aufnehmen.

Zusätzlich ist es in der Lage weitere lipophile Stoffe aufzunehmen und vergrößert somit das Spektrum eliminierbarer Substanzen deutlich. In den Versuchen am Institut für Umweltverfahrenstechnik wurde die lipophile Testsubstanz von MesoFix besonders gut adsorbiert. Die Laboruntersuchungen zur Öl-Eliminierung zeigten auch, dass sich das Adsorptionsmittel PolycarbonPlus gegenüber A-Kohle als das günstigere Filtermaterial sowohl für Emulsionen ohne als auch mit Tensidzugabe erwies.

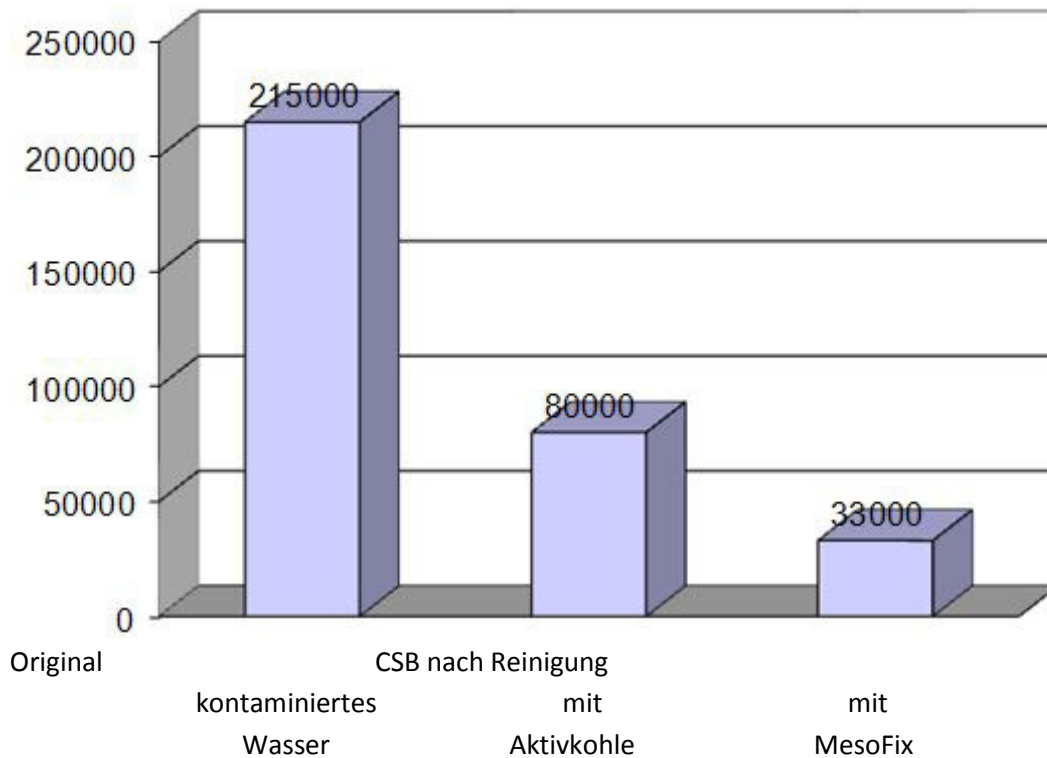
Da das MesoFix in der Reinigungsleistung weitaus effektiver ist als die übliche Aktivkohle, wird dementsprechend weniger Material zur Aufnahme von Öl benötigt, wie es bei der Aktivkohle notwendig ist. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass das Adsorptionsmittel MesoFix nach derzeitigen Abschätzungen kostengünstiger eingesetzt werden kann. So ist eine Regenerierung nicht unbedingt die grundlegende Voraussetzung für einen ökonomischen Einsatz. Vielmehr kann das beladene Adsorbens im Nachgang als Energielieferant mit einem Energiepotential von 20-40MJ/kg bei einem Ascherückstand von maximal 0,3% der Ausgangsmasse ohne Schlackeanfall thermisch verwertet werden. Dies bedeutet, dass keine Zufeuerung oder vorhergehende Trocknung wie bei der Wassersanierung mittels Aktivkohle erfolgen muss.

MesoFix und CSB

Ein erhebliches Problem mit dem Abwasser hat speziell die Fleischindustrie. Die Abwasserbehandlung in Schlachthöfen und Fleisch verarbeitenden Betrieben ist geprägt von den Problemen hoher Frachten an Fett, Feststoffen, CSB und BSB₅, denn die Belastungen damit überschreiten vielfach die gesetzlich festgelegten Grenzwerte von Abwässern. Die Überschreitung dieser Werte hat häufig zur Folge, dass sehr hohe Gebühren für die stark verschmutzten Abwässer zu zahlen sind. Kleine und mittelgroße Fleischverarbeiter werden verpflichtet die Summenparameter CSB/BSB₅ so weit wie möglich zu senken, während größere Schlachthofbetriebe extreme Anstrengungen unternehmen müssen, um die für sie minimierten Grenzwerte zu erreichen. Werden diese Werte erreicht, können erhebliche Kosten für die Abwasserabgabe gespart werden. Bei der Erreichung dieses Zieles kann MesoFix einen erheblichen Beitrag leisten.

Zur Bestimmung des Reinigungsgrades belastetes Wasser mit einem CSB von 215.000mgO₂/l. wurde zur direkten Reinigung mit Aktivkohle und mit MesoFix in einer Filteranlage behandelt. Die mittels Aktivkohle gereinigte Originalprobe wies immer noch einen CSB von 80.000mgO₂/l. auf, was einem CSB-Rest von ca.37% entspricht. Die mittels MesoFix gereinigte Originalprobe wies nur noch einen CSB-Rest von 33.000mgO₂/l. auf, was nur noch einem CSB-Wert von ca.15% entspricht.

MesoFix CSB - Diagramm



Anlagen

PolycarbonPlus

Bindefähigkeit für Schadstoffe und Chemikalien

Substanz	Aufnahme g/g PolycarbonPlus	Substanz	Aufnahme g/g PolycarbonPlus
Aceton	3,42	Olivenöl	3,21
Ammoniak konz.	2,10	p- Kresol	2,20
Ameisensäure	3,01	1,2 Propylenglykol	2,26
Benzin N	5,33	Paraffin	3,21
Benzin S	6,40	Pyridin	4,09
Butylacetat	3,55	Pflanzliche Öle	3,16
Butylalkohol	2,57	Phtalsäuredibutylester	3,15
Dieselmkraftstoff	4,58	Papsöl	4,02
1,4 Dioxan	3,69	Rizinusöl	4,44
Essigsäure	2,68	Rohöl Döbern	4,04
Essigsäureethylester	4,83	Rohöl Tauer	3,45
Ethanol	3,04	Rohöl Lütow	4,38
Ethylglykol	2,99	Rohöl Russian Blend	4,02
Ethylenglykol	2,95	Schmieröl	3,74
Glycerin	2,33	Sojaöl	3,98
Heizöl	4,34	Sonnenblumenöl	2,20
Leinöl	3,20	Salzsäure konz.	2,58
Methanol	3,37	Salpetersäure konz.	2,67
Maschinenöl BP	4,01	Schwefelsäure konz.	5,38
Maschinenöl neu	4,57	Teeröl	4,20
Maschinenöl gebr.	4,08	Tallöl/Trafoöl	4,35
n- Propanol	3,18	Tetrahydrofuran	5,46
Natronlauge 33 %	2,99	Lösungsmittelgemisch	6,10

PolycarbonPlus ist ein Granulat/Pellet, welches entsprechend auf die Schadstoffe konditioniert werden kann.

Auf Grund der so hergestellten großen Oberfläche hat dieses Produkt eine hervorragende Bindefähigkeit für eine Vielzahl von Schadstoffen. Das Produkt bindet diese o. g. Stoffe sofort und verflüchtigen sich danach nicht mehr. Die Entsorgung erfolgt durch seinen hohen Energiegehalt in einer Verbrennungsanlage.

- ist umweltfreundlich
- bindet sämtliche Öle, Lösungsmittel usw.
- ist leicht von den Oberflächen zu entfernen
- bildet Öl- Gummigemisch- Kugeln, usw.

Verpackungseinheiten: Säcke zu je 20 kg auf Palette (zu 500 kg)
oder Big- Bags

Einsatzbereiche: Abwasser- und Abluftreinigung