exomission
zero is our vision

micfil INTERNATIONAL
QUALITY PRODUCTS MADE IN GERMANY
it's time to go green

Pure Fuel Power

Kraftstoffreinigungsanlage

für Haupt- und Tagestanks auf Binnenschiffen

NEU für Ihr Binnenschiff

- Verhindert die Dieselpest
- Erhöht die Betriebssicherheit
- Verlängert die Stabilität des Kraftstoffs
- Reduziert Betriebskosten
- Reduziert Wartungskosten
- Reduziert Reparaturkosten
- Erhöht die Nachhaltigkeit
- Schützt die Umwelt

ENTFERNT:

- Wasser
- Partikel
- Bakterien
- Schlamm
- Säuren

© Exomission – Stand: Nov. 2021

zur permanenten Installation an Ihrer Tankanlage

individuell einstellbare Reinigungszeiten / -intervalle
für Brennstofftanks

Gehen Sie auf Nummer sicher!

Ein Ausfall des Antriebsmotors stellt sowohl ein Sicherheits- als auch ein betriebswirtschaftliches Risiko dar. Das gilt es zu vermeiden!

Sauberer, homogener und wasserfreier Kraftstoff nach EN590 ist Grundvoraussetzung für eine einwandfreie und verschleißarme Funktion der Antriebs- und Hilfsmotoren.

Bereits in Dieselkraftstoff ohne Bio-Anteil kann es zu Verunreinigungen und starkem **Bakterienwachstum** kommen. Die zunehmende Beimischung von **Biodiesel (FAME)** zum Diesel für Binnenschiffe stellt jedoch ein ernstzunehmendes Problem für die an Bord installierten Dieselmotoren dar. Denn auf Grund von Erfahrungswerten, tritt in den Bunkertanks von Binnenschiffen die **Dieselpest** aus noch nicht ganz geklärten Gründen unverhältnismäßig häufig auf.

Dabei vermehren sich bestimmte Bakterien und Pilze in Verbindung mit Wasser am Tankboden und ausreichender Kraftstofftemperatur explosionsartig.
Das eigentliche Problem sind jedoch nicht die Bakterien an sich, sondern die Stoffwechselprodukte / Ausscheidungen und Rückstände der Bakterien in Form eines zähen, braunen bis schwarzen „glibbrigen“ Schleims.

Der Schleim blockiert Filter und Einspritzsystem. Das enthaltene freie oder gebundene Kondenswasser und das aus dem Biodiesel-Zersetzungsprozess gebildete - oft säurehaltige **Wasser- ist** sehr korrosiv, so dass es zu enormen **Motorschäden** kommen kann.

Die Saugleitung der **Pure F Kraftstoffreinigungsanlage** wird daher direkt an die tiefste Stelle des Tanks – bspw. an den Wasserablass des Tanks - angeschlossen. So können die Verunreinigungen wie (säurehaltiges) Wasser, Bakterien und Pilze, Schlamm und Partikel im Kraftstoff zuverlässig, permanent und vollautomatisiert abgesaugt, filtriert und abgeschieden werden. Der gereinigte und „getrocknete“ Kraftstoff wird dem Tank wieder zugeführt.

Dabei reicht es, **Pure F** täglich lediglich für ein paar Stunden zu aktivieren (Timer integriert), um ultrasauberen, klaren und trockenen Kraftstoff im Bunker zu haben.

Möchten Sie mehr erfahren?

Kontaktieren Sie uns unverbindlich zu einem Beratungsgespräch. Wir sind für Sie da!

Uwe Israel
Dipl.-Ing. / Geschäftsführer
Exomission Umwelttechnik GmbH

Tel: +49 (0) 2241 23 23 00
Mob: +49 (0) 171 40 94 248
mail@exomission.de
www.exomission.de

Das Problem mit dem Kraftstoff

Verunreinigungen des Diesels mit **Wasser**, Partikel, Schlamm, **Mikroorganismen** und deren Rückstände können durch blockierte Filter- und Einspritzsysteme und Korrosion zu heftigen Motorschäden führen.

Wasser

Durch tägliche Druck- und Temperaturunterschiede kommt es über die Belüftungseinrichtungen zu einem permanenten Luftaustausch im Tank. Dabei kann die Feuchte der Luft insbesondere in den Sommermonaten an den kalten Tankwänden kondensieren, so dass immer mehr **Kondenswasser** in den Tank gelangt. Diesel darf nach EN590 bis zu **200 mg Wasser pro kg Kraftstoff** enthalten. Das im Kraftstoff oft zunächst als Emulsion **enthaltene Wasser trennt** sich dabei vom Kraftstoff ab.

Auf Grund der höheren Dichte sinkt das Kondenswasser und das abgetrennte Wasser auf den Boden des Tanks und sammelt sich dort zunehmend.

Mikroorganismen

Spezialisierte **Bakterien** und **Pilze** können Kohlenwasserstoffe wie Diesel besiedeln und sich davon ernähren. Die Infektion mit den Mikroben kann dabei beim Transport des Kraftstoffs, beim Bunkern, bei Wartungen / Reparaturen oder aus der umgebenen Luft über die **Belüftungsöffnungen** des Tanks erfolgen.

- Für die Vermehrung benötigen die Mikroorganismen **Nährstoffe, Wasser** und geeignete **Temperaturen.**
- Der **Nährstoff ist der Kraftstoff**, günstige Temperaturen sind im Tank oft gegeben.
- **Limitierender Faktor** für das Wachstum **ist das Vorhandensein von Wasser**, da die Mikroorganismen nur in der Wasserphase des Mediums überleben können. Die Grenzschicht zwischen Wasser und Diesel ist die „Öko-Nische“ der Mikroorganismen.
- Die Stoffwechselprodukte, die Ausscheidungen der Organismen agglomerieren sich in **braunen, manchmal auch weißlich-transparenten Bioschleimgebilden.**

Bioanteil: FAME im Diesel

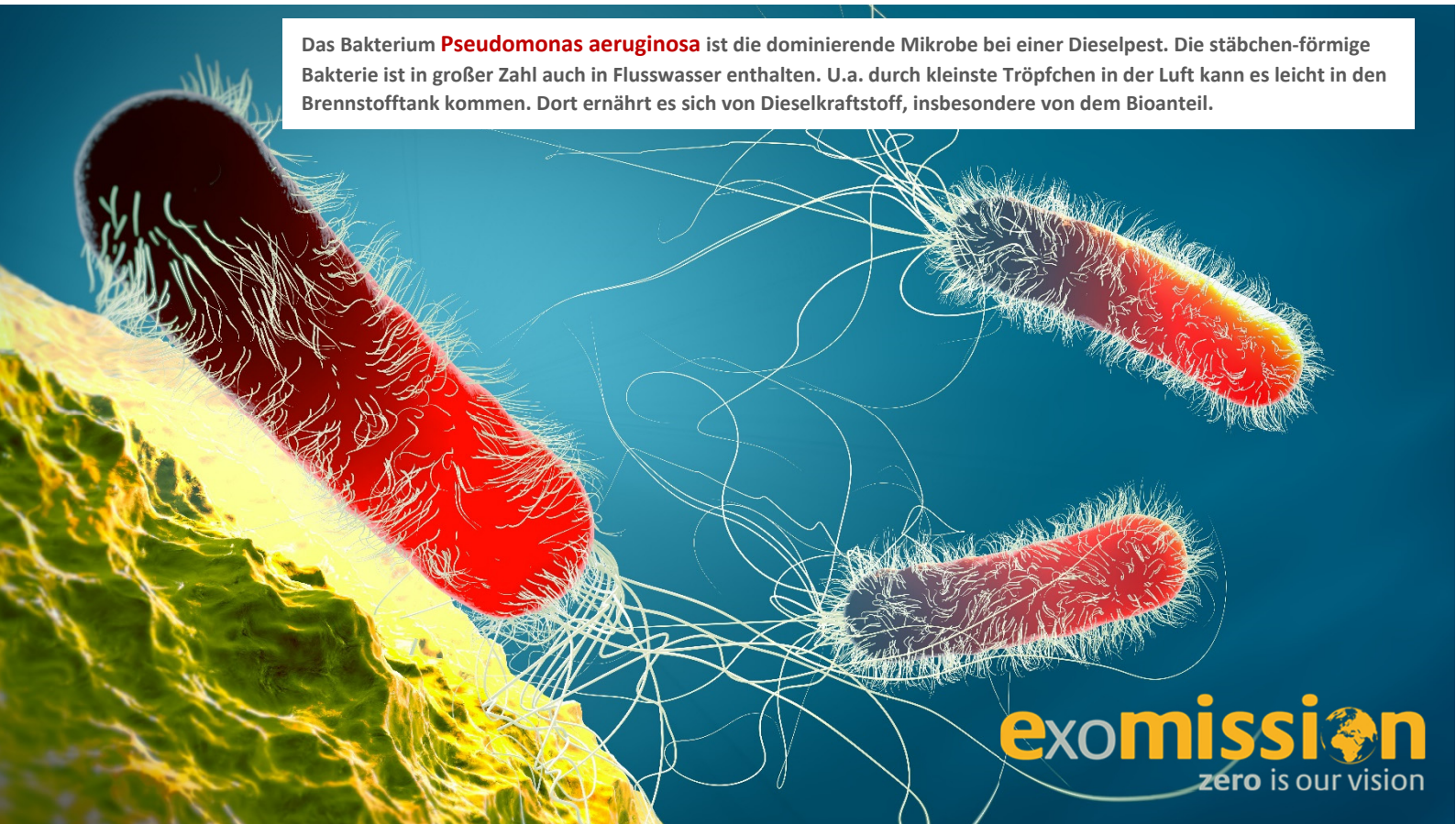
Durch die Beimischung von derzeit bis zu 7 Vol.-% Biodiesel = FAME (Fettsäuremethylester) in den **Dieselkraftstoff (bei Binnenschiffen bisher noch selten),** stehen den Mikroben zusätzliche, biologisch leicht zugängliche Komponenten und damit ein reichhaltiges Nahrungsangebot zur Verfügung.

Zukünftig wird der Bioanteil sogar auf 10% und mehr steigen und soll auch in der Binnenschifffahrt eingesetzt werden. Dieser Dieselkraftstoff ist damit womöglich gut für die Umwelt, aber mitunter schlecht für die Motoren, denn wie jedes Naturprodukt hat **auch Biodiesel eine begrenzte Lebensdauer und wird „ranzig“**.

Darüber hinaus ist FAME **hygroskopisch**, also wasseranziehend und kann bis zu 5.000 mg Wasser pro kg Kraftstoff aufnehmen.

Das ist 25-mal mehr als bei Diesel ohne Bioanteil. Während die Bakterien ohne Biodiesel auf die Grenzschicht zwischen Kraftstoff und Wasser beschränkt sind, können sich bei Biodiesel feinste Diesel-Wasser-Emulsionströpfchen im ganzen Tank wohlfühlen und sich verbreiten. Dabei schützt die Bakterien der umgebende Bioschleim. In diesem Fall hat auch der Wasserab lasshahn am Tankboden nur eine begrenzte Wirkung.

Das Bakterium Pseudomonas aeruginosa ist die dominierende Mikrobe bei einer Dieselpest. Die stäbchen-förmige Bakterie ist in großer Zahl auch in Flusswasser enthalten. U.a. durch kleinste Tröpfchen in der Luft kann es leicht in den Brennstofftank kommen. Dort ernährt es sich von Dieselkraftstoff, insbesondere von dem Bioanteil.



Wir hatten die (Diesel-)Pest an Bord

Gefahr für den Dieselmotor – nicht nur durch verstopfte Filter und Einspritzsysteme

Am Tankboden können sich verschiedene Bestandteile des Biodiesels wie Fettsäuren, Methanol, Emulgatoren und Katalysatoren aus der Biodieselherstellung sowie das Kondenswasser absetzen.

Diese chemisch aggressive Mischung hat bereits **sehr korrosive Auswirkungen** auf Tank, Leitungen und Einspritzsystem. Zugleich bildet diese Mischung die Grundlage für das Wachstum der Mikroben.

Ist das Medium **ausreichend warm** - wie in den Sommermonaten oder grundsätzlich bei Tankanlagen die an den **warmen Maschinenraum** angrenzen, kann es zu einem enormen, exponentiellen Mikrobenwachstum, der sogenannten „**Dieselpest**“ kommen. Dadurch kann der gesamte Kraftstoff im Tank innerhalb kürzester Zeit unbrauchbar werden.

Dabei beeinträchtigen die Bakterien an sich nicht die Funktionsfähigkeit des Motors, doch die Stoffwechselprodukte der Organismen. Zähflüssiger dunkler, manchmal auch weißlich-transparenter Bioschleim / Glibber breitet sich im Tank aus und kann bei Ansaugung das komplette Kraftstoffsystem wie Filter, Leitungen und Einspritzdüsen blockieren / verstopfen, so dass der Motor nicht anspringt oder nicht ausreichend Leistung bringt oder während des Laufs stoppt und nicht mehr anfahrbar ist.

Der Schlamm verursacht u.a. durch Schwefelwasserstoffverbindungen **Korrosion** im Tank, den Leitungen, der Filteranlage sowie der Einspritzpumpe und Einspritzdüsen /-injektoren und führt so zu Schäden und Ausfällen des Motors.

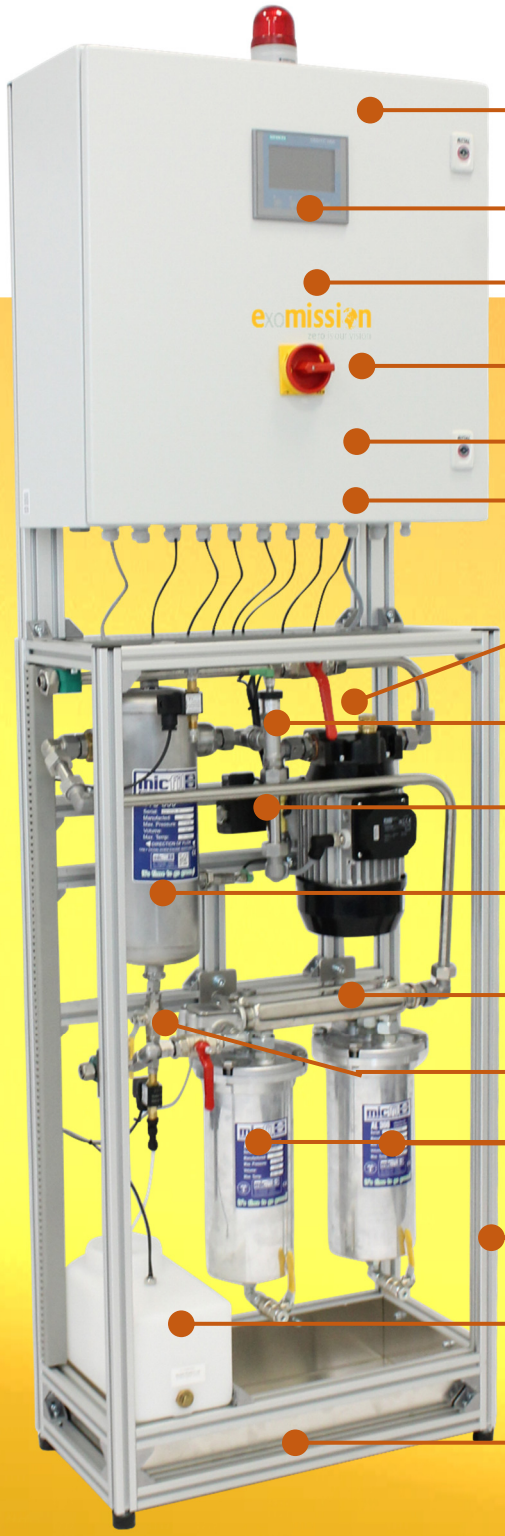
Ist es erst einmal zur **Dieselpest** gekommen, hilft nur die vollständige, aufwändige und **kostenintensive Komplett-Reinigung** aller betroffenen Komponenten, inkl. Motorenteilen sowie Absaugung und **Entsorgung** und danach Neubefüllung des Kraftstofftanks.

exomission
zero is our vision

Die Lösung

Das Kraftstoffreinigungssystem Pure F

Zur permanenten Reinigung des gebunkerten Dieselkraftstoffs hat Exomission auf Basis der **MicFil-Ultrafeinfilter**- und **Wasserabscheide**-Technologie das mehrstufige, hochwirksame, **automatisiert** arbeitende **Kraftstoffreinigungssystem** Pure F entwickelt.



Schaltschrank
Bedien- / Anzeigedisplay
ExoControl / SPS-Steuerung
Hauptschalter
Warnmelde- und Störmeldeausgang
externer Störmeldeeingang
Elektromotor mit Pumpe
Drucksensor
Magnetventil
MicFil-Wasserseparator mit Wassersensor
Verteilerrohr
Durchflussmesser
MicFil-Ultrafeinfilter
Rahmen, Aluminium eloxiert
Kanister für Entwässerung mit Pegelschalter
Leckwanne mit Pegelschalter oder Ölsensor

Abbildung: Ausführungsbeispiel für Reinigungsleistung von max. 1200 l/h

exomission
zero is our vision

Funktion im Überblick

Pure F saugt den zu reinigenden Kraftstoff unten (vorzugsweise an der tiefsten Stelle) aus dem Tank und führt diesen zunächst über den hochwirksamen **MicFil-Wasserabscheider** und anschließend über den **MicFil-Ultrafein-Tiefenfilter**. In den Filterstufen werden freies Wasser, emulgiertes Wasser, Partikel und andere Sedimente, Bakterien, Pilze und Schlamm bis zu einer Größe von **0.5 µm** sicher abfiltriert. Der so gereinigte Kraftstoff wird über die Filtratleitung dem Tank oben wieder zugeführt. Durch die ständig wiederkehrende Filtration (von beispielsweise 3 Stunden alle 2 Tage) werden sämtliche die Funktion des Dieselmotors beeinträchtigende Stoffe unten aus dem Tank entfernt. Jeder Ansatz eines Mikrobenwachstums oder Zersetzung des Kraftstoffs wird auch durch die ständige Umwälzung gleich zu Beginn verhindert. Im Ergebnis bleibt ein feinstfiltrierter, ultrasauberer Kraftstoff – frei von Wasser.

Abbildung:
Pure F für max. 1200 l/h

(kundenspezifische Sonderausführung)

Steuerung ExoControl

Herzstück von **Pure F** ist die Steuerung **ExoControl** auf Basis einer Siemens **Logo-SPS** in Verbindung mit dem monochromen Siemens Textdisplay TDE, sowie in der optionalen Premium-Ausführung auch mit einer Siemens **S7 1200 SPS** in Verbindung mit einem Siemens 4“ Farb-Touchscreen-Display als HMI.

Siemens LOGO und TDE Display

Optional Siemens S7 1200 und 4“ Farb-Touchscreen-HMI

Warnmelde- und Störmeldeausgang

Zur Weiterleitung von Warn- und Störmeldungen ist **Pure F** mit potentialfreien Wechsler-Ausgängen ausgerüstet. So können Warnungen und Störungen bei Bedarf an eine schiffsseitige SPS / auf die Brücke gesendet werden.

Externer Störmeldeeingang

Zur Aufschaltung und Weiterverarbeitung von **externen** Störmeldungen, ist **Pure F** mit einem entsprechenden Eingang ausgestattet. Mehrere Signale werden zu einer Sammelstörung zusammengefasst.

exomission
zero is our vision

Remote Control System

Pure F kann **optional** mit einem **Remote Control System** ausgerüstet werden, wodurch bspw. Exomission oder ein Service-Dienstleister oder das Schiffspersonal aus der Ferne Zugriff auf wichtige Funktionen der Anlage erhält, Fehler quittieren, die Anlage ein- und ausschalten sowie verschiedene Einstellwerte verändern kann. Ebenso sind die Reinigungszeiten und -dauern einstellbar.

Zur Darstellung des Fernzugriffs können verschiedene **spezialisierte Router** verbaut werden, die je nach gewünschtem Übertragungsstandard (Ethernet, WLAN, 4G) ausgewählt werden.

PC- / Smartphone-App
Der Zugriff auf die SPS kann dabei optional über PC- oder Smartphone- App erfolgen.

SMS-Benachrichtigung
Schließlich kann die Anlage den zuständigen Betreiber / Service-Dienstleister bei Auftreten von Warnungen oder Fehlern auch mittels SMS-Versand benachrichtigen.

Optische Fehlersignalisierung
Der Schaltschrank ist mit einer roten Blitzlampe versehen, welche durch Blitzen zusätzlich Fehler signalisiert

Pumpe

Ein über die **ExoControl** optional drehzahlgeregelter **Elektromotor** (je nach Anlagengröße und Kundenwusch 24VDC/230VAC/400VAC) ist mit einer selbstansaugenden **Pumpe** direkt verbunden. Die Pumpe saugt über eine Tankentnahmeapparatur den Kraftstoff am Boden des Tanks ab und drückt das Medium mit vordefiniertem Druck zum Wasserseparator.

Wasserseparator

Freies und teilweise emulgiertes Wasser aus dem Kraftstofftank sowie größere im Wasser enthaltene Partikel werden im MicFil-Wasserseparator vom Kraftstoff abgeschieden und in der Bowle gesammelt. Erreicht der Wasserstand in der Bowle ein bestimmtes Level, löst der optional verbaute **Wassersensor** eine Warnung aus. Damit wird immer wiederkehrend das Wasser aus dem Tank entfernt und **den Mikroben die Lebensgrundlage entzoge**n.

Optional zur manuellen Entwässerung öffnen Magnetventile zur **automatischen Entwässerung** in einen optionalen Wasserbehälter. Das Schiffspersonal wird mittels Warnung informiert, falls der Wasserbehälter den maximalen Füllstand erreicht und manuell zu entleeren ist.

Die **MicFil-Wasserseparatoren** sind in verschiedenen Größen verfügbar und werden projektspezifisch auf das zu reinigenden Tankvolumen ausgelegt.

Wasserseparator
WS500

Wasserseparator
WS1500

Wasserseparator
WS4600

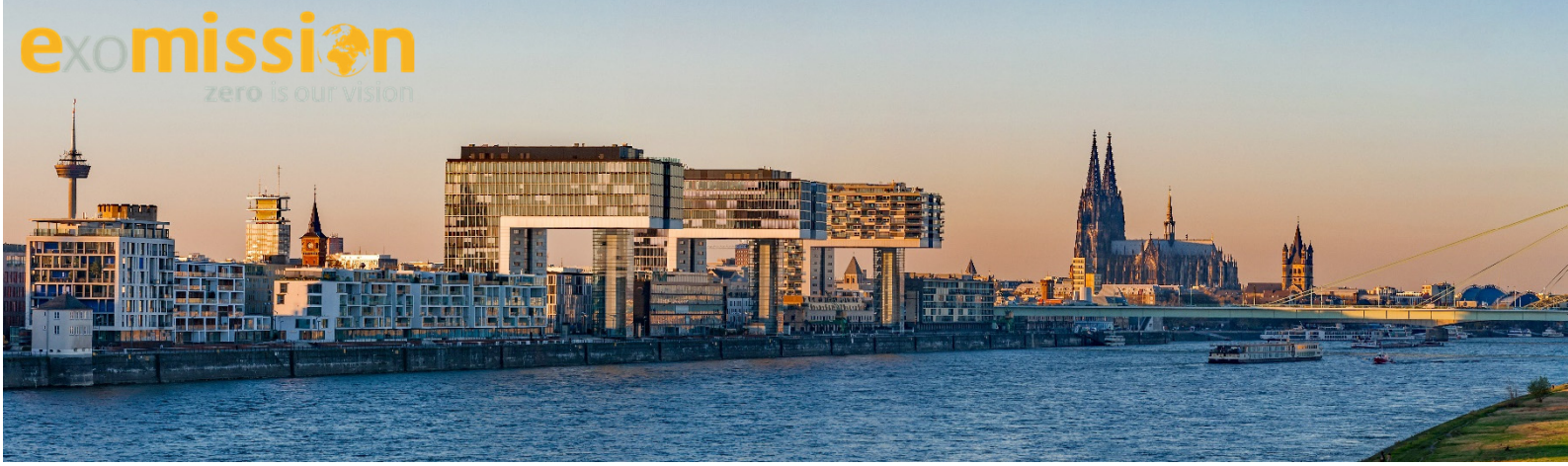
exomission
zero is our vision

MicFil-Ultrafeinfilter

Über den / die MicFil-Ultrafeinfilter mit Tiefen-Filterelementen auf Zellulosebasis und einer Reinigungsleistung von **bis zu 0.5 µm** werden sämtliche für Verschleiß relevante Partikel und selbst Bakterien (bereits ca. 98% im ersten Durchlauf) sowie auch noch enthaltene Restfeuchtigkeit inkl. enthaltener Säuren und sonstigen wässrigen und festen Stoffen sehr zuverlässig abfiltriert.

Durch die immer wiederkehrende Filtration werden **die im Tank abgesunkenen Substanzen zuverlässig entfernt und von Partikeln, Wasser, Schlamm, Säuren und Bakterien befreiter, glasklarer Kraftstoff zurück in den Tank gefördert und damit auch umgewälzt.**

Die **MicFil-Ultrafeinfiltersysteme** sind in 4 Grundgrößen mit jeweils 1- bis 6-facher Ausführung standardisiert je nach Tankgröße und gewünschtem Kraftstoffvolumenstrom darstellbar.

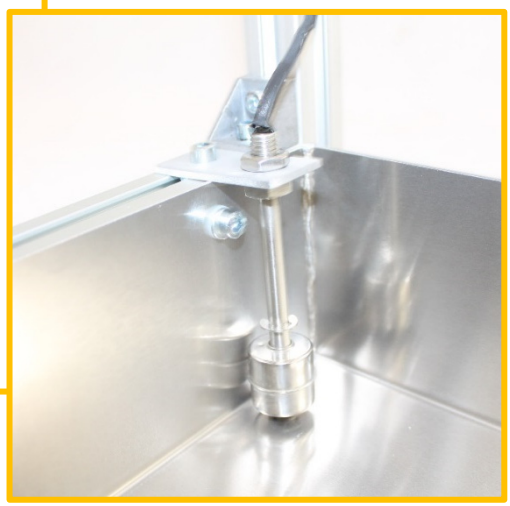


Leckerkennung - Filterverschmutzung - Funktionsprüfung

Mit verschiedenen Sensoren und Algorithmen können Störungen wie Leckagen auf der Saug- und Druckseite sowie die Filterverschmutzung und optional auch Trockenlauf der Pumpe diagnostiziert, Warnungen sowie Störmeldungen ausgegeben und die Anlage automatisiert abgeschaltet werden.

Checks

Für die Sicherstellung eines ausreichenden Durchflusses durch die Reinigungselemente wird die Druckerhöhungspumpe optional auf den Volumenstrom geregelt. Parallel wird über den Mediumdruck, der **Verschmutzungsgrad** der Filterelemente, die **Pumpenfunktion** sowie auf **Leckagen** in der Ansaugleitung kontrolliert. Bei Bedarf werden Warnungen und Störmeldungen ausgegeben. Schließlich ist die Anlage noch mit einer **Leckwanne** ausgerüstet, in die Pegelschalter oder Ölsensoren verbaut sind.



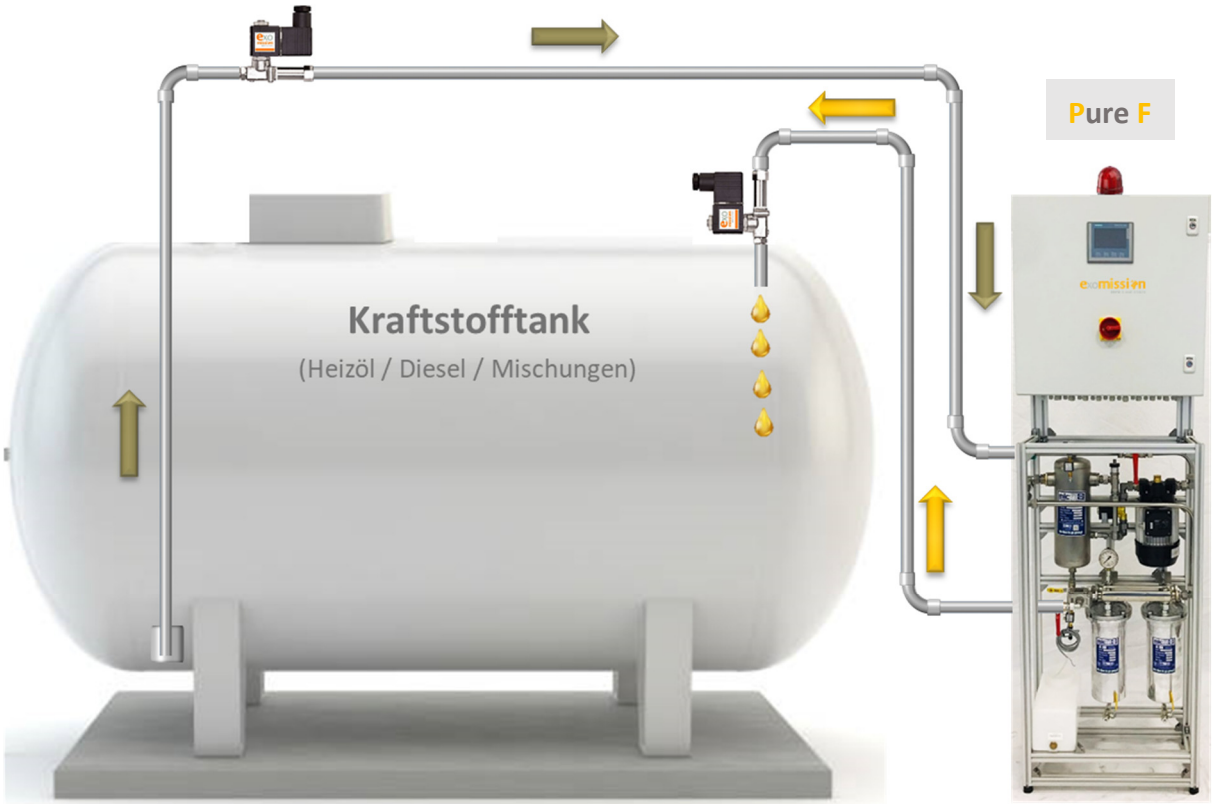
Reinigungsintervalle

Die Zeiten in denen Pure F den Kraftstoff aus dem Tank reinigen soll, sind frei einstellbar. Dabei sind sowohl die Wochentage und Uhrzeiten als auch die jeweiligen Reinigungsdauern in Stunden einstellbar (Bsp.: Montag 10.00 Uhr, 1 Stunde lang und Donnerstag ab 15.00 Uhr, 3 Stunden lang).

Anbindung an die Tankanlage(n)

Sofern es die örtlichen Gegebenheiten zulassen, sind für die Entnahme des unbehandelten Kraftstoffs aus dem Tank sowie für die Rückführung des Filtrats separate Zugänge in den Tank vorzusehen – welche unabhängig von der Kraftstoffentnahme des Motors sind.

Die **Entnahme** ist möglichst direkt am Tankboden anzubringen – bspw. an der Wasserablass-Stelle, so dass eventuell abgesunkenes Wasser sowie Verunreinigungen und die Wasser-Kraftstoff-Grenzschicht abgesaugt werden kann.



- Das **Filtrat** ist am besten auf der diagonal entgegengesetzten Seite des Tanks wieder in den Tank einzubringen. Das Rohr ist so auszuführen, dass es höher als der maximale Füllstand endet.
- Die beiden **Magnetventile** am Tank sind Teil des Sicherheitskonzepts und werden von Pure F gesteuert und überwacht.
- Sind die Rohrleitungen außerhalb eines definierten Schutzraumes verlegt, können diese bei Bedarf mit separaten Lecküberwachungssystemen ausgerüstet und an den **Störmeldeeingang** der ExoControl angeschlossen werden.
- Bei Bedarf können **mehrere Tanks** – bspw. **Steuerbord- und Backbord-Tank und/oder Haupttank und Tagestank** angeschlossen werden, die dann abwechselnd gereinigt werden.

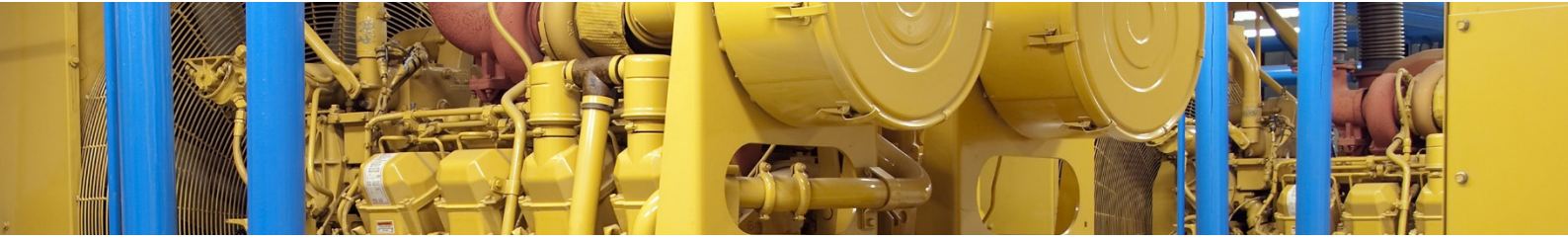
exomission
zero is our vision

OPTIONEN OPTIONEN OPTIONEN

Ausstattungen · Versionen · Optionen

Pure F kann in zwei Varianten geliefert werden. Die **BASIC**-Version ist kostengünstig, in der Variante **PREMIUM** sind wichtige Zusatzfunktionalitäten verbaut. Viele Optionen sind jedoch auch für die Basisversion erhältlich.

Subsystem enthalten in Version ?	BASIC	PREMIUM	optional erhältlich?
SPS-System	Siemens LOGO	Siemens S7-1200	- /-
Display	Siemens TDE	Siemens 4" HMI	ja / -
Störmeldeausgang	ja	ja	- / -
Warnmeldeausgang	ja	ja	- / -
externer Störmeldeeingang	ja	ja	- / -
MicFil-Wasserseparator WS	ja	ja	ja / -
Ablasshahn an WS, manuell	ja	ja	- / -
Wassersensor	nein	ja	ja / -
Elektromotor mit Pumpe	ja	ja	- / -
Motor, drehzahlgeregelt	nein	ja	nein / -
Drucksensor	nein	ja	nein / -
Durchflussmesser	nein	ja	nein / -
Automat. Entwässerungssystem für WS	nein	ja	ja / -
Schaltschrank, pulverbeschichtet	ja	ja	- / -
Schaltschrank, Edelstahl	nein	nein	ja / ja
Ansteuerung MV in Saugleitung	ja	ja	- / -
Ansteuerung MV in Filtratleitung	nein	ja	nein / -
Micfil-Ultrafeinfilter mit Verteilerrohr	ja	ja	- / -
Ablasshahn an MicFil-Ultrafeinfilter	nein	ja	ja / ja
Leckwanne mit Pegel- oder Ölschalter	ja	ja	- / -
Absperrhahn Saug- und Filtratseite	ja	ja	- / -
Remote Control Exo 2400 Ethernet	nein	nein	ja / ja
Remote Control Exo 2410 Ethernet & WLAN	nein	nein	ja / ja
Remote Control Exo 2405 Ethernet & 4G	nein	nein	ja / ja
Remote Control Exo 2415 Ethernet & WLAN & 4G	nein	nein	ja / ja
Bedienung über App auf Smartphone	nein	nein	ja / ja
Stör- und Warnmeldungen per SMS	nein	nein	ja / ja
System-Einhausung, Alu eloxiert, mit Tür	nein	nein	ja / ja
Schaltschrank, separat - in Nebenraum	nein	nein	ja / ja
Integration weiterer Tanks zur Reinigung	nein	nein	ja / ja



Pure F: Sicher und sauber!

- verhindert Dieselpest!
- scheidet freies Wasser ab
- nimmt Restfeuchte in den Tiefen-Filterelementen auf
- entfernt emulgiertes Wasser und Säuren
- ultrafeine Filtration von Partikeln und Schlamm bis zu 0,5 µm
- beseitigt Bakterien und Pilze bis zu 0.5 µm
- smarte SPS-Steuerung in robuster Industrie-Qualität
- Integration in eine ggf. vorhandene Schiffs-SPS möglich
- Fernsteuerungs- und Ferndiagnoseoptionen
- erhöht die Betriebssicherheit
- mehrere Tanks parallel anschließbar

Pure F produziert perfekten, ultrasauberen Kraftstoff und sorgt dafür, dass Ihre Motoren zuverlässig arbeiten können!

Ihr Ansprechpartner:
Uwe Israel
Tel: +49 (0)2241 23 23 00
Mob: +49 (0)171 40 94 248
mail@exomission.de
www.exomission.de

Exomission Umwelttechnik GmbH
Redcarstraße 2b
53842 Troisdorf

exomission
zero is our vision