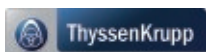


Industrielle Wasser- und Abwasserbehandlung

Öl- und
Gasindustrie

www.akvola.com

Bewährte Technik. Bewährte Kompetenz.



SIEMENS

Über die Firma

akvola Technologies ist ein Wassertechnologie-Unternehmen, das kostengünstige und umweltfreundliche Lösungen auf Basis von **akvoFloat™** – einem proprietären Flotations-Filtrations-Prozess - bietet. Diese können zum Reinigen von schwer zu behandelnden Industrieabwässern mit hohen Konzentrationen von Öl (frei, dispergiert und emulgiert) und Feststoffen verwendet werden. Diese Anlagen finden ihre Anwendung u.a. in sechs großen Industriezweigen: Öl&Gas, Raffinerien und Petrochemie, Metallverarbeitung, Lebensmittel und Papier.

In einer Welt der immer strenger werdenden Umweltauflagen und steigenden Abwassereinleitungs-/entsorgungskosten, ist es unser Ziel, industrielle Anwendern zu verantwortungsvollen Vorreitern in der Wasserbehandlung zu machen. Das werden sie, indem sie ihren Wasserfußabdruck reduzieren und die Einhaltung der Grenzwerte unter minimalem Kostenaufwand und auf umweltfreundliche Art erreichen. **akvoFloat™** wurde speziell für die Bedürfnisse dieses Marktes entwickelt und zugeschnitten.

VISION

Der einzige Weg für eine langfristig nachhaltige Wasserversorgung führt zu Entsalzung und Abwasserwiederverwendung – beides komplexe Prozesse mit steigendem Energiebedarf. Gleichzeitig erfordern Energiegewinnung, -speicherung und -umformung immer mehr Wasser. Dieser Megatrend, auch bekannt als Water-Energy-Nexus, stellt eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts dar. Sowohl der industrielle, als auch der kommunale Markt sind auf innovative technische Lösungen zur Wasseraufbereitung, die effizient und nachhaltig sind, angewiesen.

Wir bei **akvola Technologies** glauben, dass erschwingliche und nachhaltige Abwasserwiederverwendung und Entsalzung für die Wasserversorgung der Menschheit von größter Bedeutung sind – und das in Bezug auf Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft.



WERTE

Nachhaltigkeit

Der Triple-Bottom-Line-Ansatz (Wirtschaft, Umwelt, Gesellschaft) liegt unserem Geschäftsverhalten zugrunde. Unsere Produkte, Dienstleistungen, Kommunikation und Management sind danach ausgerichtet, Kosten, Umwelt- und Gesellschaftseinflüsse für uns und unsere Stakeholder zu optimieren und zu reduzieren.

Technologische Innovation

Für unsere höchsten Ansprüchen genügende Technologie setzen wir fortschrittliche Materialien, intelligente Automatisierung, computergestützte Anlagenplanung und Prozessintensivierung und -integration ein.

Agilität

Als hochagile Organisation sind wir Wandel gegenüber sehr aufgeschlossen. Wir bewegen uns schnell und entschlossen, um die Herausforderungen solchen Wandels zu meistern. Wir reagieren prompt auf Änderungen in den Bedürfnissen unserer Kunden und der Umwelt, um eine effektive und rechtzeitige Lösung zu bieten.

Inklusion

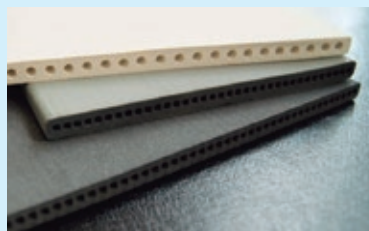
Das **akvola Technologies**-Team wird geprägt von und fördert einen diversitären kulturellen Hintergrund unabhängig von Geschlecht und Alter. Verschiedene Ausbildungen, Erfahrungen, Stärken und spezielle Fähigkeiten kommen in unserem Team zusammen. Inklusion ist eine unserer Unternehmensmaximen, da sie unsere Vielfältigkeit auf eine für uns besonders erstrebenswerte Ebene von Teamgeist hebt – ebenso untereinander wie mit unseren Stakeholdern und Kunden.

akvoFloat™ Technologie

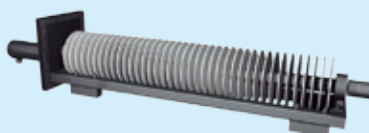
akvoFloat™ ist ein Trennverfahren bestehend aus einer patentierten Kombination von Flotation und Filtration. Der **akvola MicroBubble Generator™** und das einzigartige Firmen-Know-How in **Design und Betrieb von hochmodernen Keramikmembransystemen** machen den Prozess zum energieeffizientesten am Markt erhältlichen Verfahren zur Entfernung von Öl, Algen und suspendierten Feststoffen in hard-to-treat Wässern.



akvoFloat™-Anlage



Keramische Flachmembranen

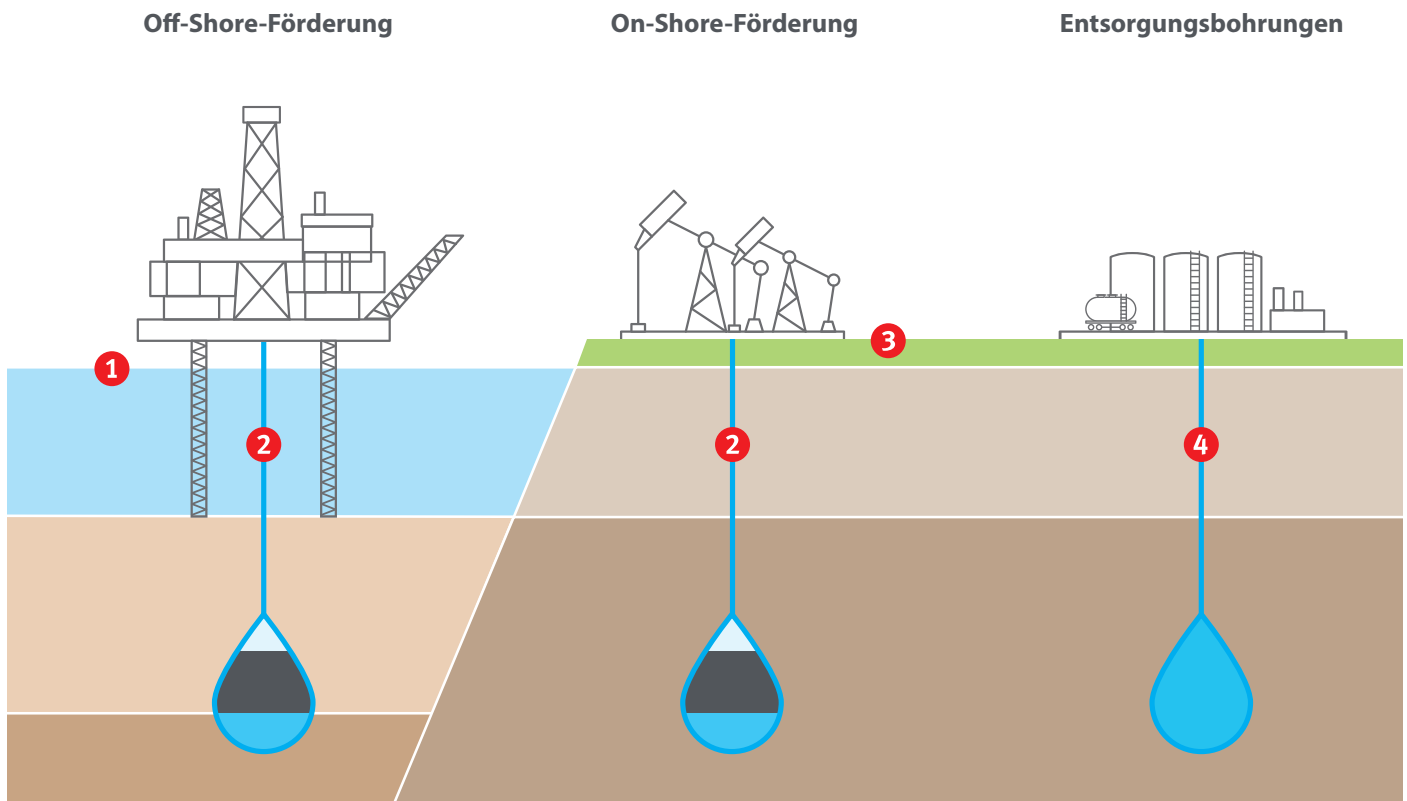


akvola MicroBubble Generator™



Großinstallation

Lagerstättenwasseraufbereitung mit akvoFloat™



1 OFF-SHORE DIREKTEINLEITUNG

Problem: Nichteinhaltung immer strenger werdender Grenzwerte wegen zu hohen Ölgehalts.

Lösung: akvoFloat™ kann den sekundären und tertiären Schritt kosteneffizient ersetzen bzw. das bestehende System ergänzen.

2 OFF-SHORE & ON-SHORE REINJEKTION

Problem: Unzureichende Entfernung von Feststoffen/Lehm, Bakterien und Öl zur Erreichung der erforderlichen Qualität.

Lösung: Der akvoFloat™-Ablauf erfüllt jegliche Anforderung zur Reinjektionsqualität und kann das konventionelle sekundäre und tertiäre System ersetzen oder ergänzen.

3 ON-SHORE WIEDERVERWENDUNG

Problem: Hohe Öl- und Feststoffgehalte machen eine weitergehende Behandlung, z.B. für Umkehrosmose, unmöglich.

Lösung: akvoFloat™ ist die ideale Vorbehandlung für jegliche fortgeschrittene Wiederverwendungstechnologie (z.B. Entsalzung).

4 ON-SHORE ENTSORGUNG

Problem: Unzureichende Entfernung von Feststoffen/Lehm, Bakterien und Öl zur Erreichung der erforderlichen Qualität.

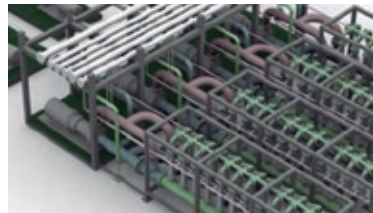
Lösung: akvoFloat™ kann den sekundären und tertiären Schritt kosteneffizient ersetzen bzw. das bestehende System ergänzen.

akvoFloat™ Technologie Benchmarking

Sekundäre und tertiäre Lagerstättenwasser Behandlung

akvoFloat™ ist eine patentierte Trenntechnologie bestehend aus kombinierter Flotation und Filtration. Es wurde speziell zur Behandlung von industriellem (Ab)wasser in herausfordernden Qualitäten und Betriebsumgebungen entwickelt. DAX-Unternehmen vertrauen akvoFloat™ in Bezug auf die Aufbereitung der kritischen Wasseraufbereitung und der Wiederverwendung.

Die Technologie vereinigt sekundäre und tertiäre Behandlung in einem einzigen System mit herausstechender Zuverlässigkeit und Betriebbarkeit. Unsere energieeffizienten Lösungen bieten minimale Amortisationszeiten sowie Abfallminimierung und verbesserte Einhaltung von HSE-Anforderungen. akvola Technologies bietet kleine und große Anlagen für jeden Bedarf an.



	Konventionell	Fortgeschritten	akvoFloat™
Typische Technologien*	Off-Shore: Entgaser/IGF + CFU On-Shore: IGF + WSF	Polymermembranen MF/UF Keramische Rohrmembranen MF/UF	
Betriebsgrenzen	N/A	Polymer: pH 6 – 7, Temp < 30°C Keramik: pH 2 – 13, Temp < 90 °C	pH 2 – 13 Temp < 90 °C
Zulaufgrenzwert	300-500 ppm Öl	Polymer: < 20 ppm Öl Keramik: < 300 ppm Öl	< 5.000 ppm Öl
Zulaufvariabilität	niedrig – mittel	mittel	hoch (integrierte Vorbehandlung)
Trennleistung	niedrig – hoch 70 – 90% Öle (technologieabhängig, teilweise keine Emulsionsentfernung)	hoch > 90% Öle > 99% Feststoffe	sehr hoch > 95% Öle > 99% Feststoffe
Ausbeute	80 -90%	85-90%	95%
Platzbedarf	sehr hoch	hoch	niedrig
Gewicht	mittel	hoch	mittel
Investitionskosten	mittel	Polymer: hoch (Flux 30 l/mh) Keramik: sehr hoch (Flux 120 l/mh)	mittel (Flux 150 – 200 l/mh)
Betriebskosten (Chemikalien & Energie)	0,05-0,13 €/bbl	0,10-0,15 €/bbl	0,05-0,07 €/bbl

* IGF=Induced Gas Flotation · CFU=Compact Flotation Unit · WSF= Walnusschalenfilter



Fallstudie

Off-Shore Lagerstättenwasser-Aufbereitung



Kunde: Total Exploration and Production
Ort: Frankreich
Technologie: Keramische überströmte Rohrmembranen und konventionelle Technologien (Hydrozyklon, Entgaser, CFU)

Bedingungen:

Parameter	Wert
Temperatur	45 °C
Öl	100 - 250 mg/l
TSS	100 - 150 mg/l
Flux	100 - 150 l/mh

HERAUSFORDERUNG

Mit steigendem Alter der Ölfelder wird immer mehr Lagerstättenwasser an die Oberfläche hochgespült. Membrananlagen gewinnen an Bedeutung, da inzwischen in zahlreichen Projekten Felderfahrungen gesammelt wurden. Das Ergebnis ist fast immer: Trennleistung und Zuverlässigkeit sind herkömmlichen Technologien überlegen. Im Jahr 2011 führte Total in Gabun (Off-shore) die weltweit erste Pilotierung mit keramischen Membranen im Bereich Lagerstättenwasser durch.

Diese waren 500 Mal besser als die konventionellen Systeme in Bezug auf die Trennleistung. Seit diesem Erfolg qualifiziert Total die keramischen Membranen weiterhin für den kommerziellen Einsatz.

Bei akvoFloat™ überzeugten Total die Vorteile keramischer Membranen ohne den Kostennachteil der typischen Rohrmembranen. akvoFloat™ wurde in der F&E-Abteilung von Total ausgiebig validiert.



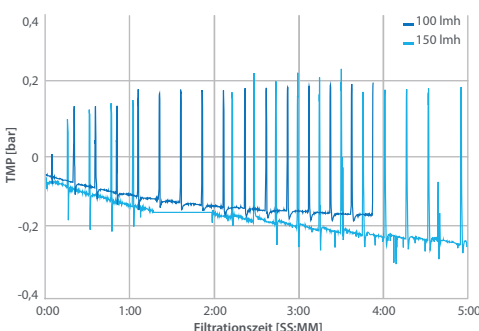
LÖSUNG

Für die Versuche wurde synthetisches Lagerstättenwasser aus Rohöl, Partikeln und Leitungswasser hergestellt und als Zulauf für akvoFloat™ verwendet. Die Herstellung mit optimierter konstanter Durchmischung wurde bei Total bereits für frühere Versuche optimiert.

Ein stabiler Betrieb ist durch eine geringe Fouling-Geschwindigkeit (TMP*-Anstieg pro Stunde) bei einem hohen Flux (bis zu 210 l/mh) charakterisiert.

ERGEBNISSE

„Die Technologie hat vielversprechende Ergebnisse erzielt und wurde bei uns zur Bestimmung des optimalen Betriebspunktes und der Behandlungskosten getestet. akvoFloat™ zeigt, dass eine Reduktion in Investitions- und Betriebskosten gegenüber konventionellen Technologien und keramischen Rohrmembranen möglich ist. Wir werden akvoFloat™ 2017 im Feld untersuchen.“



- ✓ **Hohe Reinigungsleistung:**
 - Öl < 2 mg/l
 - Feststoffe < 1 mg/l
- ✓ **Hohe Ausbeute** (> 95%)
- ✓ **Stabiler Betrieb****
- ✓ **Hoher Flux** (100 - 200 l/mh)
- ✓ **Kleiner Druckverlust** (TMP 0,1 - 0,3 bar)

Wasserspezialist, TOTAL E&P

* TMP: Transmembranendruck
 ** Stabiler Betrieb: TMP-Anstieg < 30 mbar/h

Fallstudie

On-Shore Lagerstättenwasser-Aufbereitung



Kunde: DEA Deutsche Erdöl AG
Ort: Niedersachsen (Deutschland)

Wasserqualität:

Parameter	Wert
Temperatur	20 °C
pH	7
TDS	32.565 mg/l
Öl	100 - 250 mg/l
TSS	100 - 150 mg/l



HERAUSFORDERUNG

Die steigenden Mengen Lagerstättenwasser (Produced Water) sowie die Gewinnung von Prozesswasser stellen eine große Herausforderung für die Öl- und Gasförderfirmen dar.

Die ölhaltigen Wässer mit hohen und sich stark ändernden Öl- und Feststoffgehalten machen im konventionellen Bereich komplexe und teure Behandlungsprozesse nötig.

Zu Evaluierung von akvoFloat™ wurden zwei verschiedene Wasserproben untersucht:

- Lagerstättenwasser aus DEA Hankensbüttel (Probenahme nach Schwerkraftabscheider)
- Rohöl zu Herstellung synthetischen Lagerstättenwassers



LÖSUNG

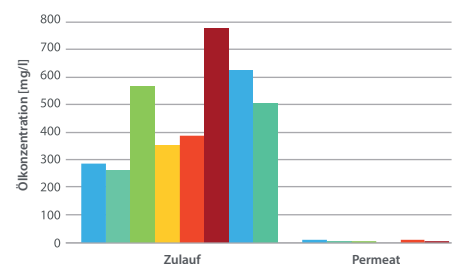
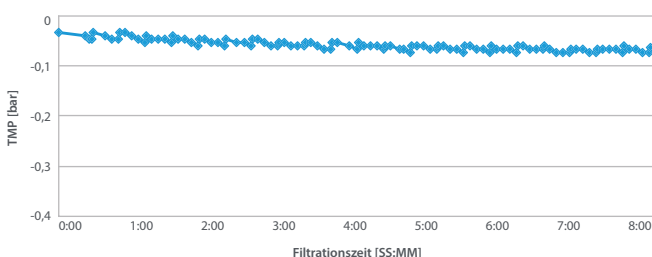
Versuche mit einer akvoFloat™-Laboranlage mit 100 - 200 l/h wurden durchgeführt. Verschiedene Membranmaterialien und -geometrien wurden dabei getestet (Al₂O₃ vs. SiC, Hohlfasern vs. Flachmodule).

Alle Membranen entfernten das Öl auf Werte < 5 mg/l.



ERGEBNISSE

- ✓ **Hohe Reinigungsleistung:**
 - Öl (> 97%)
 - Feststoffe (> 99%)
- ✓ **Hohe Ausbeute (>95%)**
- ✓ **Stabiler Betrieb***
 - ✓ Hoher Flux (120 l/h)
 - ✓ Keine Chemikalienzugabe



* Stabiler Betrieb: TMP-Anstieg < 30 mbar/h

Business Case

Weitergehende Behandlung von Off-Shore Lagerstättenwasser zur Direkteinleitung

Kunde: Integriertes Öl- und Gasunternehmen [anonym] **Ort:** Nordsee
Kapazität: 10-18 m³/h

Herausforderung: Nach vielen Betriebsjahren erreichte die installierte Lagerstättenwasseraufbereitungsanlage (Hydrozyklon + Entgaser + CFU) in einem gealterten Ölfeld in der Nordsee nicht mehr die geforderten Einleitwerte (< 30 ppm Öl). Über die Jahre ist die Menge des generierten Lagerstättenwassers konstant angestiegen und dessen Zusammensetzung hat sich gewandelt (mehr Öl, Salinität und höhere Temperatur). Der Kunde, eines der größten Öl- und Gasunternehmen, betrachtete mehrere fortgeschrittene Technologien zur weitergehenden Aufbereitung, um damit die bestehende Anlage nachzurüsten.

Lösungen: Dieser Business Case analysiert zwei Alternativen zur Ersetzung der bestehenden CFU: überströmte keramische Rohrmembranen und akvoFloat™.

Derzeitige Aufbereitungsanlage

Technische Kenndaten (aktuell)	
Ölentfernung	Zulauf: 300 – 1.000 ppm Ablauf: > 30 ppm
Entfernte Öltropfengröße	> 10 Mikron
Weiteres	Hoher Energiebedarf wegen hoher Temperatur (80 – 95 °C) und Salinität

Lagerstättenwasser
Öl: 300-1000 ppm



Hydrozyklon (primär)



Entgaser (sekundär)



CFU (sekundär)

→ Direkteinleitung
Öl > 30 ppm

Alternative A Keramische Rohrmembranen



Ökonomisch	
Investitionskosten*	3,2 Mio. €
Betriebskosten**	0,136 €/bbl
Technisch	
Dimensionen LxBxH (Fläche)	11x4x3 m (44 m²)
Gewicht (trocken – nass)	40 t – 50 t

Alternative B akvoFloat™



40 % weniger Investitionskosten
55 % weniger Betriebskosten
47 % weniger Fläche
40 % weniger Gewicht

Ökonomisch	
Investitionskosten*	1,85 Mio. €
Betriebskosten**	0,049 €/bbl
Technisch	
Dimensionen LxBxH (Fläche)	10x2,3x2 m (23 m²)
Gewicht (trocken – nass)	20 t – 30 t

LÖSUNG

Technische Kenndaten – akvoFloat™	
Ölentfernung	Ablauf: < 30 ppm
Entfernte Öltropfengröße	> 2 Mikron
Weiteres	Energiebedarf unabhängig von Temperatur und Salinität

* nur Materialkosten

** inkl. Energie-, Chemikalien- und Wartungskosten (Pumpen, Membranen)

Sie sehen Abwasser. Wir sehen Einsparpotential



EUROPA (HQ)

akvOLA Technologies GmbH
Am Borsigturm 100
13507 Berlin
+49 30 959 998 950
anfrage@akvOLA.com
www.akvOLA.com

INDIEN

JRE Pvt. Ltd.
35 Mistry Building
635 JSS Road
400002 Mumbai
+91 22 66368931

CHINA & JAPAN

CBC (Europe) GmbH
Hansaallee 191
40549 Düsseldorf
info@cbc-europe.com
www.cbc-europe.com

