

Behandlung von Kraftstoff Lagertank Bodenwasser mit VSEP

Überblick

Kraftstoff Lagertank Bodenwasser (KTBW) ist eine von vielen verschiedenen Abwasserquellen, die mit Mineralöl verunreinigt sind und durch die Anwendung der VSEP-Technologie behandelt werden können. Die Quelle des KTBW ist, wie bereits durch den Namen genannt, schlichtweg Wasser, welches sich von Mineralöl-Produkten abtrennt und bis zum Abtransport in großen Mengen gespeichert wird. Das Wasser wird regelmäßig aus dem Speichertank entfernt und behandelt zu werden. Es beinhaltet Mineralöl-Produkte, wie Benzin und andere Kraftstoffe. Außerdem enthält das Wasser auch suspendierte Stoffe (Suspended Solids) die durch biologischen Wuchs entstehen und weitere Verschmutzungen, die während des Transports und Speicherung des Kraftstoff-Produkts verursacht werden.

(KTBW) wird aufgrund seines hohen Anteils an Benzol, der gewöhnlich vorhanden ist, als gefährlicher Abfall eingestuft. Bevor das EPA (U.S. Environmental Protection Agency- Amerikanisches Umweltsschutzinstitut) Benzol als toxischen (giftiger) Bestandteil (in typischen, giftigen auslaugenden Verfahren TCLP) 1990 eingestuft hat, wurde KTBW normalerweise nicht als gefährlich klassifiziert. Durch die Einstufung des KTBW als gefährlicher Stoff haben Unternehmen mit der Lagerung und Transport von Kraftstoffen wie Benzin und Flugzeugtreibstoff umzugehen und müssen weit wirksamere Methoden finden, um das Wasser behandeln zu können. Der beste Weg für die Unternehmen um die Einstufung als gefährliches Material zu vermeiden können, ist, die Wiederherstellung des Produkts aus dem Wasser zur Wiederverwendung in der Raffinerie und die Erzeugung eines Wasserstroms, der nicht gefährlich ist. VSEP kann verwendet werden um das Benzin und die Treibstoffprodukte aus dem KTBW herauslösen zu können.

Hintergrund

Das Institut für Transportunternehmen schätzte, daß 1999 ein Betrag von insgesamt 296.6 Billionen Tonnen-Meilen durch Pipelines transportiert wurden bzw 60% aller transportierten verfeinerten Mineralölprodukte.



Kraftstoff-Lagertanks

Am Eingang und Ausgang jeder dieser Rohrleitungen (Pipelines) und in regelmäßigen Abständen zwischen Anfang und Ende dieser Pipelines befinden sich Stationen die die Produkte nach Ankunft in Tanks lagern bevor sie zum nächsten Zielort weitergepumpt werden. Die verbleibenden 40% des verfeinerten Mineralöls werden in erster Linie auf dem Wasserweg transportiert, doch werden auch kleine Mengen auf dem Landweg und per Eisenbahn befördert. Auf diesen Transportwegen befinden sich keine dazwischenliegenden Einrichtungen oder Stationen. Dennoch ist Lagerung in den Tanks zu Beginn und am Ende des Transport erforderlich. All diese Transport- und Lager- Methoden beinhalten die Deponierung des verfeinerten Mineralöls in Tanks für einen gewissen Zeitraum und somit haben alle Transportmethoden früher oder später mit KTBW zu tun. KTBW besitzt mehrere Eigenschaften, die die Behandlungsprozesse erschweren. Während sich das Wasser auf dem Tankboden befindet, entsteht biologischer Wuchs. Über der Wasserschicht und der Produktschicht ist es sehr leicht möglich, daß sich eine weitere Stoffschicht bildet. Diese weitere Schicht erschwert die eindeutige Unterscheidung zwischen der Wasser- und-Produktschicht. Deshalb ergibt sich ein überhöhter Materialanfall, der entfernt werden muß, um sicher zu stellen, daß das Ende der Wasserschicht erreicht ist und die Produktschicht beginnt.

Das entfernte Material weist eine große Produktmenge und einen hohen Anteil an Feststoffen (Solids) auf.

Gerade diese "weitere Schicht" macht die Behandlung des KTBW so schwierig. Das erste erkennbare Problem ist, daß die Feststoffe (Solids) Verstopfungen und Verschmutzung bei konventionellen Öl/Wasser Trennungsv erfahren verursachen können. Diese werden üblicherweise verwendet werden, um den Hauptteil des Produkts zu entfernen. Das zweite Problem ist, daß die weitere Schicht und die Feststoffe (Solids) die Wasserschicht zu trüb (schlammig) werden lassen um durch die gebräuchlichen Luftstrippanlagen (die zu laufen. Sie sind in der Lage kleinere organische Stoffe wie Benzol und Toluol zu entfernen. Während das KTBW-Volumen im Vergleich zur verfeinerten Mineralölanfallmenge nicht groß ist, können die anfallenden Kosten für weitere erforderliche Beteiligte (z.B. für die Behandlung des Wasser und den Transport) allerdings sehr drastisch sein, da Benzol und andere giftige Kohlenwasserstoffe vorhanden sind. Die Behandlung von KTBW ist eine begehrte Alternative um solche Kosten zu vermeiden. Die Behandlung des Materials vorort und die Wiederherstellung des Produkts bei gleichzeitiger Erzeugung eines sauberen Abwasserstrom bietet zusätzliche Vorteile: Die Imageverbesserung eines Unternehmens in Hinblick auf das Umweltschutz-Engagement. Das wieder gewonnene Wasser kann als Abspritzwasser in der Anlage benutzt werden oder je nach örtlichen Bestimmungen, sogar direkt entsorgt werden.

VSEP KTBW Behandlung

Es gibt drei Möglichkeiten wenn ein V \diamond SEP zur Behandlung von BBBW eingesetzt wird. Diese drei Möglichkeiten bestehen durch die Einsatzflexibilität des V \diamond SEP's und seine Fähigkeit Membranen bei verschiedenen Porengrößen von Ultrafiltration (UF) bis zur Umkehrosiose (RO) verwenden zu können und auch weil abhängig von der jeweiligen Unternehmenssituation unterschiedliche Verfahrenszielsetzungen gewünscht werden, bevor V \diamond SEP installiert wird.

Filtrationstyp	Partikelgröße	Molekulargewicht
Umkehrosiose	< 0.001 μ m	< 100 Dalton
Nanofiltration	0.001 – 0.01 μ m	100- 1000 Dalton
Ultrafiltration	0.01 – 0.1 μ m	1000-500.000 Dalton
Mikrofiltration	> 0.1 μ m	> 500.000 Dalton

Arten von Membranen, die mit VSEP verwendet wurden

Ultrafiltration:

In den Fällen in denen das Verfahrensziel die Entfernung der Feststoffe (solids) ist, um die Leistungsfähigkeit eines gegenwärtigen Trennv erfahren zu erhöhen, ist das V \diamond SEP ausgestattet mit einer UF-Membran die beste Wahl. Die UF-Membran kann mit einer korrekten Molekulargewichts-Abtrennung ausgewählt werden, die dem Produkt und Wasser den Durchfluss erlauben, während Bakterien und anderen Feststoffe (suspended solids) zurückgehalten werden. Zusammen mit den Feststoffen (solids) würden auch die größeren organischen Stoffe zurückgehalten werden. Dieser konzentrierte Feststoffstrom wird dann zur Raffinerie zurückgesandt werden, wenn eine erhebliche Konzentration von hochgewichtigen Mineralölprodukten nachweisbar ist. Andernfalls kann es auf konventionelle Weise entsorgt werden.

Nanofiltration:

In den Fällen in denen das Verfahrensziel die Abtrennung des überwiegenden Teils des raffinierten Mineralölproduktes vom Wasser ist, ist die Verwendung von V \diamond SEP mit einer NF-Membran die beste Wahl. Wenn man NF-Filtration für die Behandlung anwendet, werden die Feststoffe (solids) mit dem Mineralölprodukt konzentriert. Gewöhnlich behindert dies nicht die Wiederverwendung des Produkts in der Raffinerie. Der Wasserstrom, der bei diesem Prozess erzeugt wird, ist feststofffrei und erheblich TOC – (gesamter organischer Kohlenstoff) verringert. Die kleinsten Kraftstoffbestandteile wie Benzol haben eine Abbaur ate von 50-60%. Das zeigt, daß ein weiteres Verfahren für den Strom erforderlich ist damit das Wasser entsorgt werden kann. Dieser Verfeinerungsvorgang (Polish) des Wasserstroms wird wesentlich vereinfacht, sobald V \diamond SEP die meisten Feststoffe (Solids) und Mineralölprodukte entfernt hat.

Umkehrosiose:

In den Fällen in welchen das Ziel die Entfernung aller raffinierten Mineralölprodukte und Suspendierte Stoffe (suspendis solids) ist, ist V \diamond SEP ausgerüstet mit einer Umkehrosiose-Membran die beste Möglichkeit. Die Umkehrosiose-Membran wird eine fast 100%ige Entfernung von sogar kleinsten raffinierten Mineralölprodukten, wie Benzol erlauben.

Aanders als die meisten Umkehrosiose-Systeme, kann V \diamond SEP ausgestattet mit einer Umkehrosiose-Membran eine große Menge an Suspendierte Stoffe (suspendid Solids) bewältigen.

Wenn dieses Verfahren verwendet wird, wird der Produktstrom alle Suspendierten Stoffe (suspendid Solids) enthalten, 99% der gelösten Feststoffe (dissolved solids) und fast 100% des Mineralölprodukts. Der Wasserstrom ist in den meisten Fällen direkt entsorgbar oder kann entsprechend den zulässigen Bestimmungen wieder verwendet werden.

Verfahrensbeschreibungen

Unabhängig welches Verfahren verwendet wird, UF, NF oder RO, das V \diamond SEP-System ist einfach in das vorhandene Verfahren zu integrieren. Das V \diamond SEP- System benötigt nur eine Einspeisequelle (Feed), gewöhnlicherweise einen Sammelbehälter, der bereits für KTBW vorhanden ist und einen Bestimmungsort für die zwei erzeugten Ströme (Produkt und Wasser). Die prozentuale Wiederherstellung hängt vom ursprünglichen Produktprozentsatz des Einspeisematerials ab. Das öhlhaltige Abwasser wird dem V \diamond SEP Behandlungssystem mit einer Geschwindigkeitsrate von 44 gpm und einem Druck von 250 psi eingespeist. Eine V \diamond SEP Einheit im industriellen Massstab, verwendet eine Nanofiltrations-Membran um das Prozessabwasser zu behandeln. Der erzeugte konzentrierte Strom hat eine Fließgeschwindigkeit von 10 gpm und eine Feststoffkonzentration von 10 TS (Total solids, Gesamte Feststoffe) und wird zu einem Colaescer – Wasserabschneider geschickt und dann bis zum Abtransport gelagert. V \diamond SEP produziert einen Permeatstrom von ungefähr 34 gpm, der im Prozess wieder recyled werden oder im Anwasserkanal entlassen werden kann (entsprechend den Bestimmungen). Die Permeatkonzentration ist bis auf ~ 1 mg/L Gesamtfeststoff-Gehalt (Total suspended solids) reduziert und auf ebenso auf einen niedrigen TDS-Wert (gelöste Salze), der genau unterhalb der Designanforderungen /Bestimmungen von der Wiederverwendung im Verfahren oder Enstorgung ist. Die Membranelektion basiert auf der Materialkompatibilität, Fließrate (Kapazität) und Konzentrationsanforderungen.

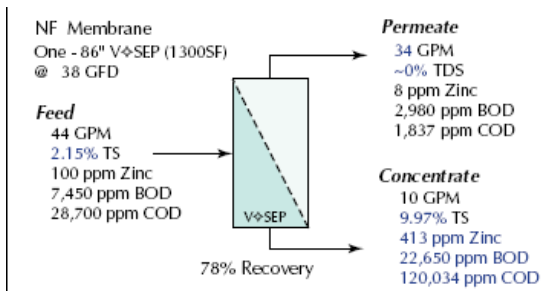


Eine VSEP-Einheit, die Aufstellfläche ist ungefähr 16 SF groß

In diesem Beispiel ist die TSS (Gesamtfeststoff-Gehalt) Verkleinerung über 99%; während der öhlhaltige Überrest von 1.5-2% auf 10% konzentriert ist. Die Permeatqualität kann vom V \diamond SEP durch die Laborauswahl der Membranmaterialien, die verfügbar sind und zu den Anwendungsparametern passen, kontrolliert werden. Die Abbildung oben zeigt den Unterschied zwischen Ultrafiltrations- und Nanofiltrations-Membranen. Erfolgreiche Pilotprojekte sind bei New Logic für sehr viele verschiedene öhlhaltige Abwasserbehandlungen durchgeführt worden. Abhängig von den Prozesstemperaturen, Membrananauswahl und den Anforderungen für die Feststoffkonzentration (Solids) oder die Entfernung von BSB(biochemischer Sauerstoffbedarf und CSB (chemischer Sauerstoffbedarf aus den Abwasserströmen, kann die Permeat-Fließrate im V \diamond SEP von 15 bis zu über 50 Gallonen pro Tag und pro Square Foot (GFD) reichen.



Nehmen Sie eine Probe des VSEP Filtrationswasser. Die mittlere Abbildung zeigt den Unterschied zwischen Ultrafiltrations und Nanofiltrations-Permeat.



Wichtige Anmerkung: Das eingespeiste Material ist immer unterschiedlich. Die Illustration oben zeigt das typische Leistungsverhalten

Ergebnisse zeigen BOD(BSB) und COD(CSB) mögliche Verminderung mit VSEP

Vergleiche der Öl/ Wasser Trenverfahren Technologien

Zentrifuge: Verwendet einen starken PS-Motor und ist bedingt durch die Verwendung von sehr vielen beweglichen Teilen mit einem hohem Wartungsaufwand verbunden. Zentrifugen sind effektiv, um Suspended Solids (suspendierte Stoffe) zu entfernen, sie leisten keinen Beitrag für die Dissolved solids (Summe der gelösten Salze im Wasser) und Schwermetall-Bestandteilen in der Lösung. Der Abwasserabfluß der Zentrifuge würde weitere Behandlungsschritte vor der Entsorgung benötigen.

Drehtrommel -Vakuumfilter(Rotary Drum Vacuum Filter): Ziemlich wirksam bei der Abweisung von großen Abwasserfeststoffen. Dennoch muß das Filtrat manchmal erneut zurückgesandt werden, um alle kleinen Partikel zu erhalten. Gewöhnlich wird es für eine grobe Filtration eingesetzt. Drehtrommel -Vakuumfilter benötigen in der Regel viel Platz und verursachen hohe Kapitalkosten.

Entspannungsflotation:

Dissolved Air Flotation (DAF): In großen Tanks wird die Luft auf dem Boden aufgesprudelt unter der Verwendung von Flockungsmitteln. Solids (Feststoffe) werden zur Oberfläche gewämmt und abgeschöpft. Ein sehr großer Tank wird benötigt aufgrund der Aufenthaltszeit. Auch chemische Zugaben werden täglich, wenn nicht stündlich benötigt und verursachen somit hohe Verfahrenskosten.

Absetzbecken, Slope Plate Clarifiers:

Billig und einfach anzuwenden. Das Verfahren verläßt sich auf die Schwerkraft um die schweren Feststoffe herausfallen zu lassen. Auch hier sedimentieren kolloidale Materialien mit geringer Masse und gelösten Bestandteilen nicht. Manchmal wird es in Verbindung mit Flockungschemikalien verwendet. Diese Chemikalien haben einen begrenzten Effekt um schwere Metalle wie BSB (BOD) und CBB (COD) auscheiden zu lassen.

Biologische Behandlung:

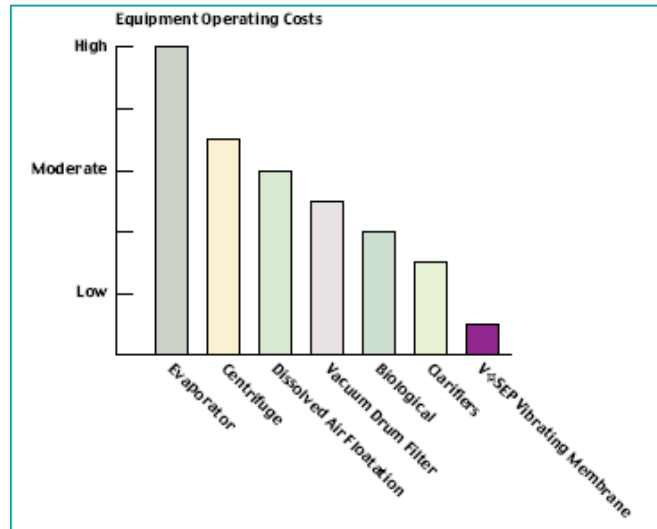
Dieser Prozess verläßt sich auf die biologische Aktivität um die Feststoffe im Abwasser abzubauen. Das Problem ist, daß das System extrem temperatur- und ph-Werte empfindlich ist. Auch muß die Belastung bei einem bestimmten Maß erfolgen. Diese Art des Verfahrens verlangt in der Regel nach einem sehr versierten Anwender. Es kann auch viel Platz in Anspruch nehmen bedingt durch die Verweildauer, die erforderlich ist um die Bazillen abzubauen.

Verdampfapparat:

Kann das Abwasser auf getrocknete Feststoffe reduzieren, die dann deponierbar sind. Natürlich ist die Wiederverwendung des Wassers nicht möglich. Verdampfapparate verursachen hohe Kapitalkosten und haben eine enormen Energiebedarf, sogar die effizientesten Modellarten.

V◇SEP

Ist in der Lage Trinkwasserqualität- Filtrat aus jeglichem Abwasser zu produzieren. Extrem energieeffizient und bedingt durch das vertikale Design wird eine geringe Aufstellfläche und wenig Platzbedarf benötigt. Es ist aus diesem Grund keine Vor – oder- Nachbehandlung nötig. Große Bandbreite von Membranen erlauben präzise Trennungen basierend auf den Verfahrenzielen. Es sind keine chemischen Zusätze nötig, nur regelmäßige Membranreinigungen



Relative Betriebskosten-Vergleiche von verschiedenen Technologien zur Behandlung von ölhaltigem Abwasser

Sedimentation Rate as a Function of Particle Diameter

Spherical Radius	Particle	Sedimentation Rate
10 mm	Gravel	0.3 seconds
1 mm	Coarse Sand	3 seconds
100 µm	Fine Sand	38 seconds
10 µm	Silt	33 minutes
1 µm	Bacteria	55 hours
100 nm	Colloid	230 hours
10 nm	Colloid	6.3 years
1 nm	Colloid	63 years

**Schwingungsfähiger Scherungs- Prozess,
(Vibratory Shear Process)**

VSEP's einzigartige Technologie basiert auf einer oszillierenden Bewegung auf der Membranoberfläche mit Berücksichtigung auf die zu filternde Flüssigkeit. Das Ergebnis ist, dass das Verstopfen der Membranoberfläche durch die Ansammlung der Feststoffe (Solids) beseitigt ist und freier Zugang durch die Membranporen für den zu filternden Flüssigkeitsanteil besteht. Die Scherung, die von der Seitenverschiebung erzeugt wird, bewirkt das Suspendieren von Feststoffen (Suspended solids) und kolloidale Stoffe zurückgewiesen werden und so schwebend über der Membranoberfläche gehalten werden. Das kombiniert mit Schichtenströmung der Flüssigkeit durch die Membranoberfläche erhält die gefilterte Flüssigkeit homogen und erlaubt einen hohen Wert an Filtrats-Wiederherstellung vom Einspeisematerial (Feed). Im Fall der Tankwasserspülung kann bis zu 97% des Wassers in einem einzigen Durchlauf gefiltert werden wenn V \diamond SEP verwendet wird. Die Durchsatzgeschwindigkeit (Fluxrate) ist im Umgekehrten Verhältnis zur % Wiederherstellung, so dass die optimale prozentuale Wiederherstellung für jede Anwendung variieren kann. Andere Methoden wie Filterpressen laufen im Batchverfahren ab, mit Bedienungspersonal, das die Filterkuchen regelmäßig öffnet und reinigt. V \diamond SEP ist ein kontinuierliches automatisches Verfahren mit sehr geringem Anwenderbedarf.

Die industriellen V \diamond SEP Maschinen enthalten viele Membranblätter, die in parallelen Scheiben angeordnet sind und durch Dichtungen getrennt werden. Der Scheibenstapel ist innerhalb eines Fiberglas verstärkten Plastik Zylinders (FRP) enthalten. Das gesamte Aufbau wird in der Dreh-Pendelbewegung vibriert, der der Bewegung einer Waschmaschine ähnlich ist. Die resultierende Scherung ist 150,000 Umkehrsekunden, die 10mal größer ist als die Scherung in Querstrom-Systemen. Starke Scherung hat gezeigt, dass das Fouling (Verschmutzen) von vielen Materialien erheblich verringert wird. Der Widerstand gegen das Verschmutzen kann durch die vorherige Membranauswahl erhöht werden. Praktisch dort wo alle handelsüblichen Membranmaterialien wie Teflon, Polyester und Polysuphon benutzt werden. Jedes i Serien System enthält eine bis zu 2000 Square Feet großen Membranfiltrationsbereich. Eine einzelne V \diamond SEP Einheit ist zur Verarbeitung von 5 bis zu



200 US Gallonen pro Minute fähig;während kristallklares Filtrat und konzentrierter Schlamm in einem einzelnen Durchlauf produziert werden. Diese große Durchsatzkapazität kann durch ein System erreicht werden, das nur 20 Square feet Bodenfläche und 15 hp braucht.

Systembestandteile

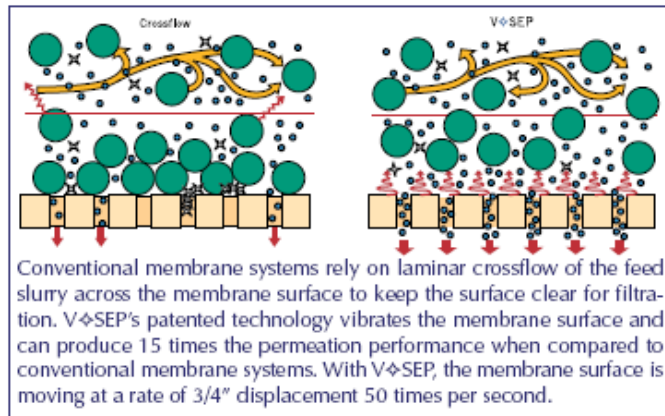
Das V \diamond SEP ist für manuellen Arbeitsmodus konfigurierbar, in dem der Anwender die Betriebsabläufe einleitet oder bei voller Automatisierung einschließlich nahtloser Reinigungsvorgänge mit runden Robinreinigung oder Mehrfacheinheiten. Das V \diamond SEP hat einen PLC (programmierbaren Logik-Steuerpult) der Druck, Strömungsgeschwindigkeit und Frequenz überwacht. Es bietet auch die Bedienungssicherheit, die indem es Bedingungen überwacht und eine abschaltende Warnung einleitet, wenn einige konfigurierbare Parameter erreicht werden. Die Kontrollen beinhalten den PLC, die Betriebsanzeige und die Verfahrensgeräte. Das Filterpaket wird an dem V \diamond SEP Fußgestell angebracht und enthält ungefähr 1300 SF, (120m²), des Membranbereichs und ist aus hitzebeständigem Material hergestellt. Das V \diamond SEP Ansteuersystem, das das Filterpaket unter stützt und vibriert, ist mit speziellen Legierungen und Materialien entwickelt worden um dem verwendeten Druck von einer Resonanzfrequenz von 50 Hz Stand halten zu können. Jede Basiseinheit wird vor dem Versand komplett druckgeprüft und vollständig getestet. Das V \diamond SEP Ansteuersystem besteht aus seismischer Masse, der Torsionsfeder, das Exzenterlager und der Niederdruck-Platte.

Unternehmen

New Logic ist ein privat gehaltenes Unternehmen, das in Emeryville, Kalifornien gelegen ist. Gegründet 1986, stellt New Logic ein eigenes Membranfiltration- System mit dem Namen V \diamond SEP $\text{\textcircled{R}}$ her (für die Vibrationsfähiger Scherungs- verbesserte Prozess). Ursprünglich für Blutplasma- trennung entwickelt, ist die Technologie verfeinert worden, um dem wachsenden Bedarf an Trenn- verfahren in vielen Industriebereichen zu decken. V \diamond SEP kann zur Wasserbehandlung, bei der Produkttrennung oder Entwässerungsverfahren von Feststoffen eingesetzt werden. Die Industrie- bereiche und Verfahren für VSEP sind ziemlich verschieden und beinhalten: Zellstoff und Papier (Schwarzlauge, Weisswasser, Kartonagen- fertigungsabwasser, Endleitung) Industrieller Wasservorbehandlung (hochrein, Dampfkessel- zufuhr, Oberflächenwasser), Pigmente und Farben (Latex Emulsionen, Produktwiederherstellung) Bergbau (Gruben Nachbehandlung), Entwässerungsverfahren von Feststoffen, (Kalziumkarbonat, Kaoplinlehm, TiO₂ (Titandioxid) und Metallbehandlungen (Öhaltiges Abwasser, Metallhydroxide).

Technische Kundendienste

New Logic hat jahrelange Erfahrung und Sachkenntnis in der Membranfiltration. Die 40.000 sq.ft. Betriebsanlage bietet komplette Herstellung und Service. Hochausgebildete Ingenieure und technisches Personal sind für Sie da um Ihre Fragen zur Anwendung zu beantworten und Sie zu unterstützen. Tests können im Hause durchgeführt werden oder Piloteinheiten stehen bereit um Tests vorort vornehmen zu können. Anwendungs- fragebogen sind vorhanden um dabei zu helfen Ihren Bedarf und die möglichen Kosten- einsparungen einschätzen zu können. Ein erfahrenes Team von Technikern steht zur Verfügung um beides zu unterstützen, Vorort- Pilotprojekte und V \diamond SEP-System Installationen.



Mitarbeiter

Von Wissenschaftlern bis zum Kundendienst, beschäftigt New Logic einige der bestverfügbaren Mitarbeiter. Akademische Ausbildungen einschließlich Dokortitel von angesehenen Universitäten, wie North- western, Cal Berkeley, UC Davis, UCLA, North Carolina State, Johns Hopkins und anderen.

Für weitere Informationen nehmen Sie bitte Kontakt mit New Logic auf.

New Logic

1295 67th Street
Emeryville, CA 94608
(888) 289-VSEP toll free
(510) 655-7305 tel
(510) 655-7307 fax
e-mail: info@vsep.com
web: www.vsep.com

