

Walnussschalen für sauberes Wasser

Lagerstättenwasser aus der Ölförderung umweltbewusst und effizient reinigen



© Igor Kovalchuk - stock.adobe.com

Moderne Anlagen zur Aufbereitung von Lagerstättenwasser erreichen mit innovativen Technologien, die sich der ölbindenden Eigenschaft von Walnussschalen bedienen, eine effiziente und umweltbewusste Wasseraufbereitung. Für ein Ölfeld in Kashagan, Kasachstan, wurde nun ein dritter Ölzug mit einer Aufbereitungskapazität von 82 m³/h Lagerstättenwasser mit einer zusätzlichen Funktionsverbesserung ausgestattet. Die tertiäre Reinigungsstufe ist mit vier parallel geschalteten Walnussschalenfiltern ausgestattet.



Keywords

- **Ölförderung**
- **Lagerstättenwasser, Abwasser**
- **Wasseraufbereitung, Reinigung**
- **Walnussschalen, Filter**

Skid-vormontierte Prozesseinheit für den Versand nach Kasachstan.

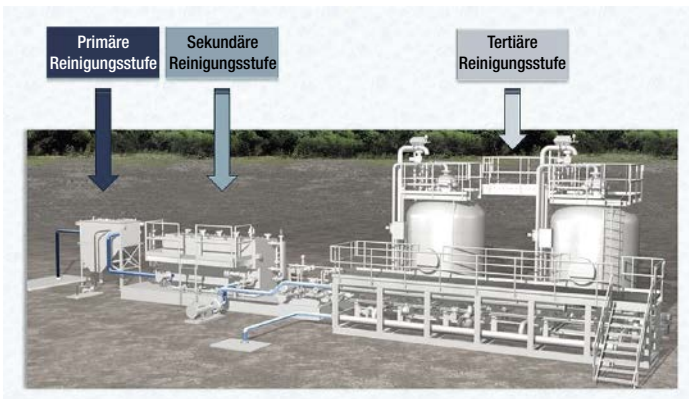
Die Aufbereitung von Lagerstättenwasser, das bei der Ölförderung entsteht, ist maßgeblich für die Effizienz der Ölproduktion und stellt zugleich einen hohen Umweltschutzaspekt dar.

In der Vergangenheit beschränkte sich die Aufbereitung von Lagerstättenwasser auf die Entfernung von freiem Öl und Schwebstoffen durch physikalische Trennverfahren, bspw. durch Schwerkraftabscheider, Hydrozyklone oder Koaleszenzabscheider. Der Großteil des weltweit anfallenden Lagerstättenwassers wird entweder wieder in Bohrlöcher verpresst oder in Offshore-Anwendungen direkt ins Meer entsorgt. Im letzteren Fall wird die Abscheidung von Resten an Mineralöl in dem Maße durchgeführt, bis ein akzeptabler Wert erreicht ist, um negative Auswirkungen auf die aquatische Flora und Fauna zu vermeiden. Die genannten Technologien sind allerdings in der Regel nicht in der Lage, eine Wasserqualität zu erzeugen, die für die Wiederverwendung in der Ölindustrie oder anderer industrieller Prozesse geeignet ist.

Gestiegener Umweltschutz in der Ölproduktion

Aufgrund der Besorgnis über die Umweltverschmutzung, die durch die unsachgemäße Einleitung von Lagerstättenwasser in den Boden oder in natürliche Gewässer verursacht wird, haben viele Länder strenge Normen für diese Tätigkeit festgelegt. Darüber hinaus hat die zunehmende Anwendung wasserintensiver Verfahren zur Gewinnung von Öl- und Gasreserven die Nachfrage nach Aufbereitungs- und Wiederverwendungstechnologien erhöht, um den Verbrauch von Frischwasser zu minimieren. Mit der richtigen Aufbereitung besteht die Möglichkeit, die Ölproduktion nachhaltig, umweltverträglich und zugleich in hohem Maße effizient zu gestalten. In diesem Szenario steigt der Bedarf an weiterführenden Aufbereitungssystemen weltweit.

In der Regel enthält Lagerstättenwasser viele verschiedene Verunreinigungen, deren Konzentrationen erheblich variieren können. Daher kommen unterschiedliche Technologien zum Einsatz, welche das bei der Ölförderung anfallende Wasser behandeln. Am häufigsten werden physikalische und chemische Methoden angewandt. Dazu gehören diverse Arten von Flotationen, chemische und physika-



Reinigungsstufen der Lagerstättenwasseraufbereitung.



3D-Modell der Wasseraufbereitungsanlage mit Walnusschalenfiltration für NCOC in Kasachstan.

lische Trennverfahren sowie der abschließende Filtrationsschritt. Ein einziges Verfahren ist in der Regel nicht ausreichend, um alle im Lagerstättenwasser vorhandenen Verunreinigungen zu entfernen. Um ein breites Spektrum an Verunreinigungen zu entfernen und die in den Umweltvorschriften festgelegten Grenzwerte für die Wiederverwendung oder die Einleitung einzuhalten, umfasst ein System zur Aufbereitung von Lagerstättenwasser üblicherweise eine Kaskade von Einzelverfahren.

Zusammensetzung des Lagerstättenwassers

Die Erzeugung eines qualitativ hochwertigen Abwassers aus der Aufbereitung von Lagerstättenwasser kann eine Herausforderung darstellen, da die Eigenschaften solcher Abwässer sehr unterschiedlich sind. Aus Sicht der Aufbereitung sind einige der wichtigsten Bestandteile zu berücksichtigen: der organische Gehalt (gelöste und partikuläre Anteile), gasförmige Komponenten sowie der Salzgehalt.

Aufgrund von Platzmangel werden auf Offshore-Plattformen häufig kompakte physikalische und chemische Systeme eingesetzt. Diese Ansätze reichen im Allgemeinen nicht aus, um kleine Öltröpfchen in Suspension und gelöste Verbindungen vollständig zu entfernen. Auf der anderen Seite können Onshore-Anlagen die Verfahren mit größerer hydraulischer Verweilzeit nutzen, die die Entfernung organischer Wasserinhaltsstoffe verbessert.

Drei Stufen der Wasseraufbereitung

Die Lagerstättenwasseraufbereitung gliedert sich im Wesentlichen in drei Stufen:

- Primäre Reinigungsstufe: Reduktion des Öls aus dem Lagerstättenwasser auf einen Wert von 200 bis 300 mg/L. Schwerkraftabscheider wie Hydrozyklone oder Plattenabscheider fallen unter diese Kategorie.
- Sekundäre Ölabscheidung: Durch verschiedene Arten von Flotationsverfahren wird das Öl im Wasser auf eine Konzentration von 25 bis 30 mg/L reduziert. Dabei

wird entweder durch Druckentspannung Gas in dem zu reinigenden Wasserstrom gelöst (Entspannungsflotation) oder mittels spezieller Düsen induziert.

- In der abschließenden tertiären Reinigungsstufe werden Öl im Wasser sowie gelöste und suspendierte Stoffe auf Konzentrationen unter 10 mg/L entfernt. Zu diesen Verfahren gehören Filtrations-, Adsorptions- und Membranprozesse.

Ein besonders ressourcenschonendes Verfahren ist die Filtration mittels Walnusschalen. Darin sorgen die ölbindenden Eigenschaften der Walnusschale dafür, dass Spuren von Öl entfernt werden und so gefiltertes Wasser mit einer sehr hohen Qualität erzeugt wird. Durch das Einbringen von Spülwasser und Gas wird das Walnusschalenmedium regeneriert und steht schon nach kurzer Zeit wieder zur Fortsetzung der Filtration zur Verfügung.

Anwendung im Ölfeld Kashagan

2022 erweiterte und modernisierte der Gesamtanlagenplaner Pörner Ingenieurgesellschaft mit Sitz in Wien die Aufbereitungsanlage von Lagerstättenwasser für das Ölfeld Kashagan in Kasachstan. Auftraggeber des Projekts war die North Caspian Operating Company (NCOC). NCOC betreibt das Kashagan-Ölfeld, das 2002 entdeckt wurde und mit ca. 9 bis 13 Mrd. Barrel (1 bis 2 Mrd. t) an förderbarem Öl zu den weltweit größten Ölfunden der letzten vier Jahrzehnte zählt. Die Kashagan-Lagerstätte liegt 80 km vor der Küste der Stadt Atyrau in 3 bis 4 m Wassertiefe und ist mehr als 4 km tief (4.200 m). Die Bolashak Onshore Processing Facility (OPF) befindet sich in der Nähe von Atyrau, wo Öl und Gas aus dem Offshore-Kashagan-Feld verarbeitet werden.

Die Rahmenbedingungen des Projekts erwiesen sich als herausfordernd, da die Wetterbedingungen in der Region von -35° bis +35 °C variieren und das Ölbegleitgas bis zu 15 % Schwefelwasserstoff enthält. Für die Spezialisten des Geschäftsbereiches Pörner Water

umfasste der Auftrag die komplette ingenieurtechnische Planung sowie die Koordination und Überwachung der Fertigung der Prozesseinheiten. Nach erfolgreicher Werksabnahme durch die NCOC wurden die weitestgehend vormontierten Anlagenteile nach Kasachstan geliefert.

Bereits 2016 war das Wassertechnikteam für die Planung und Errichtung eines funktionalen Systems mit einer Aufbereitungskapazität von 164 m³/h für die ersten beiden Ölzüge verantwortlich, die 2020 in Betrieb genommen wurden. Nun wurde das System für den dritten Ölzug mit einer Aufbereitungskapazität von 82 m³/h mit einer zusätzlichen Funktionsverbesserung versehen, die in den kommenden Jahren eingebaut werden soll.

Im Projekt wurden alle drei Verfahrensstufen der primären, sekundären und tertiären Reinigung ertüchtigt, wobei die tertiäre Reinigungsstufe durch vier parallel geschaltete Walnusschalenfilter erweitert wurde. Somit leistet die Modernisierung einen wesentlichen Beitrag, dass die Bolashak Onshore Processing Facility (OPF) sowohl effizient als auch umweltfreundlich produziert.

Bilder © Pörner



Der Autor

Dr. Robert Vranitzky,
Leiter der Abteilung Pörner Water,
Pörner Ingenieurgesellschaft

Wiley Online Library



Pörner Ingenieurgesellschaft mbH,
Wien, Österreich

Tel.: +43 5 05899 - 409

robert.vranitzky@poerner.at · www.poerner.at