



## Dampferzeuger für die Zukunft der Erdölförderung



### Schubert & Salzer Ventile ermöglichen eine präzise Gasmischung über einen weiten Regelbereich

Ein Anwenderbericht von Alexander O'Neill und Mark King

**Enhanced Oil Recovery (EOR – verbesserte Ölgewinnung) kann den Ertrag aus bestehenden Ölvorkommen erheblich steigern. Im Vergleich zu herkömmlichen Erdölfördermethoden sind die damit verbundenen Verfahren – wie das Einpressen von Dampf in die Lagerstätte – jedoch wesentlich energieintensiver und teurer. O'Neill Industries, Spezialist auf dem Gebiet der EOR, hat mithilfe der Regelventile von Schubert & Salzer einen Dampferzeuger mit deutlich erhöhter Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit entwickelt.**

Sprudelnde Ölquellen – solche, die auf natürliche Weise an die Oberfläche kommen oder durch das Einleiten von Wasser oder Erdgas an die Oberfläche gedrückt werden – werden immer seltener. Der Großteil des heutigen schweren Rohöls befindet sich in Ölsanden oder anderen unkonventionellen Lagerstätten, die zu dickflüssig sind, um mit Standardtechniken gefördert zu werden. Mit Hilfe von EOR-Technologien kann die Viskosität dieses Öls gesenkt werden, was die Förderung aus diesen Ölvorkommen erleichtert. In den letzten Jahrzehnten haben sich Methoden wie die zyklische Dampfstimulation, die Dampfflutung und die dampfunterstützte Schwerkraftdrainage (siehe Abbildung 01) zur Gewinnung schwerer, zähflüssiger Rohöle durchgesetzt.

In der Regel werden für diese Prozesse herkömmliche Dampferzeuger verwendet. Diese haben jedoch ihre Grenzen: „Nahezu 19 % der in herkömmlichen Dampferzeugern erzeugten Wärme geht in den Schornsteinen verloren, und zwischen 3 und 20 % Wärmeverlust gibt es in den Förderleitungen zu den Bohrlöchern. Im Durchschnitt können 32 % der erzeugten Wärme verloren sein bis der Dampf den Bohrlochkopf erreicht“, erklärt Alexander O'Neill, dessen Unternehmen O'Neill Industries auf EOR-Technologien spezialisiert ist.

### Weiterentwicklung eines alten Konzepts mit Gleitschieberventilen

Die ersten Unternehmen begannen in den 1980er Jahren mit der Entwicklung von Bohrloch-Dampferzeugern, die Dampf tief im Bohrloch, näher an der Lagerstätte, erzeugen sollten, um

die Transportwege zu verkürzen und die Effizienz zu erhöhen. „Die Technologie ist jedoch nie über das Versuchsstadium hinausgekommen“, so O'Neill. „Die Brennkammer dieser frühen Konstruktionen konnte den hohen Temperaturunterschieden und rauen Bedingungen nicht lange standhalten. Dennoch haben wir die Grundidee aufgegriffen und mit Hilfe von Schubert & Salzer zum heutigen Thermal Well Generator (TWG) weiterentwickelt.“

Ein innovatives Kühlkonzept sorgt dafür, dass hohe Temperaturunterschiede und die damit verbundenen extremen thermischen Belastungen vermieden werden: Ein rotierender Mantel aus

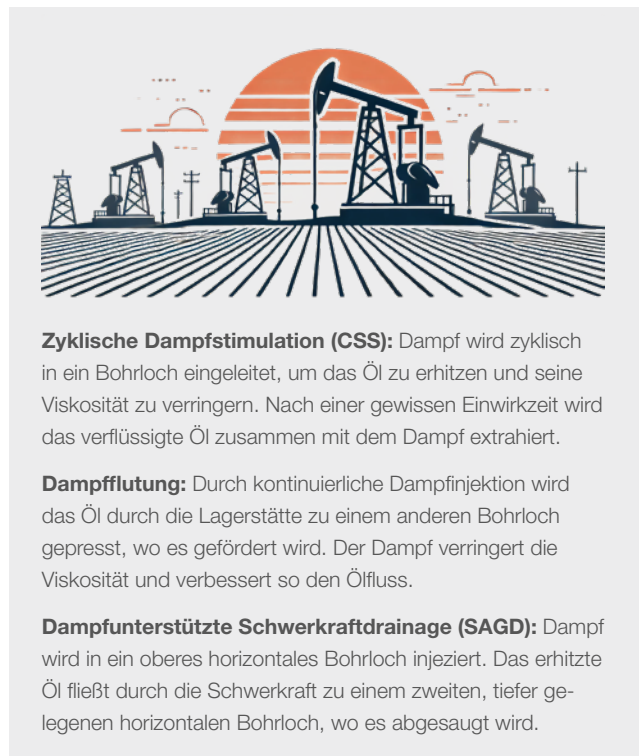


Abbildung 01: Methoden der thermisch verbesserten Ölgewinnung (EOR)

Speisewasser zirkuliert um die Flamme in der Brennkammer. Dadurch werden die Außenwände wirksam abgeschirmt und verhindert, dass sie heißer werden als das zu verdampfende Wasser.

Schubert & Salzer Gleitschieberventile haben entscheidend dazu beigetragen, eine der größten Herausforderungen bei der Entwicklung dieser Technologie zu bewältigen. „Zur Entzündung der TWG-Flamme ist nur eine sehr geringe Menge an brennbarem Gas erforderlich. Wenn wir die Leistung dann kontinuierlich erhöhen und das Speisewasser zuschalten, benötigen wir sehr hohe  $K_{vs}$ -Werte für Luft und Methan und eine genaue Kontrolle über das Mischungsverhältnis. Die meisten anderen von uns getesteten Ventile erreichen entweder nicht den erforderlichen niedrigen Minimaldurchfluss oder, falls doch, dann schaffen sie nicht den benötigten Maximalwert. Deshalb wurden die ersten von uns gebauten Anlagen noch mit doppelten Luft- und Gasregelventilen von Schubert & Salzer ausgestattet, um die erforderliche Regelspreizung zu erreichen. Dank jahrelanger Feinabstimmung und Optimierung sind wir heute in der Lage, Gas und Luft mit nur je einem Gleitschieberventil zu regeln. Die enge Zusammenarbeit und der ständige Dialog mit Mark King und Doug Roy von Schubert & Salzer waren für uns äußerst wertvoll“, so O'Neill.

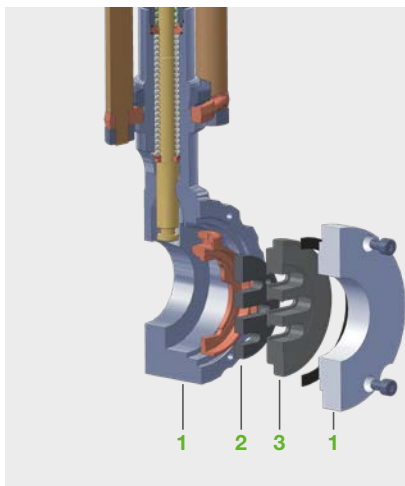
### Verbesserte Energieeffizienz auch oberirdisch

Die Vorteile dieser Technologie sind nicht nur für den Einsatz unter Tage interessant, berichtet O'Neill. Erstens wird für den Betrieb kein aufwändig aufbereitetes Wasser benötigt. Zweitens werden sowohl der erzeugte Dampf als auch die heißen Abgase vollständig in das Reservoir zurückgeführt. Dies erhöht die Energieeffizienz und führt mit  $\text{CO}_2$  und Stickstoff zwei Gase in die Lagerstätte ein, die sich nicht nur mit dem Öl verbinden und dessen Viskosität verringern, sondern auch erschöpfte Zonen wieder unter Druck setzen. „Diese Prozesse werden normalerweise nacheinander durchgeführt, aber der TWG erledigt alles in einem einzigen Schritt“, erklärt O'Neill.

Darüber hinaus ist der TWG kompakter als herkömmliche Dampf-erzeuger, so dass er direkt am Bohrlochkopf platziert werden



Abbildung 02: durch das hohe Stellverhältnis des Gleitschieberventils benötigt der TWG nur noch ein Ventil für Gas und eines für Luft.



### Gleitschieberventile stellen und schalten flüssige, dampf- und gasförmige Medien präzise, schnell und wirtschaftlich.

Eine senkrecht zur Strömungsrichtung im Gehäuse (1) fixierte Dichtscheibe (3) besitzt eine bestimmte Anzahl von Querschlitznuten. Eine bewegliche Dichtscheibe (2) mit der gleichen Schlitzanordnung wird senkrecht dazu verschoben und verändert so den Durchflussquerschnitt. Die anliegende Druckdifferenz presst die bewegliche Scheibe (2) auf die feststehende Scheibe (3).

Die geringe Stellkraft und der kurze Hub (6 – 9 mm) ermöglichen die Verwendung kleinerer Antriebe. In Verbindung mit der platzsparenden Zwischenflanschkonstruktion werden Gewicht und Einbaumaße minimiert. Während ein Sitzkegelventil in DN150 auch etwa 150 kg wiegt, kommt ein Gleitschieberventil der gleichen Nennweite nur auf 15 kg!

Abbildung 03: das Prinzip des Gleitschieber-Stellventils.



Abbildung 04: im TWG kommen mehrere Gleitschieberventile von Schubert & Salzer zum Einsatz. (1) Brenngasregelventil (2) Luftregelventil (3) Bohrlochdampfregelventil (4) Entlüftungsdampfregelventil.



Abbildung 05: vom Konzept zum bewährten Erfolg – TWGs von O'Neill's revolutionieren EOR-Verfahren.

kann. Ein Vorteil zu dem unter anderem auch die kompakte und leichte Bauweise der Gleitschieberventile beiträgt. Sie benötigen nur etwa 10 % der Stellkraft vergleichbarer Sitzkegelventile, so dass deutlich kleinere Antriebe eingesetzt werden können (siehe Abbildung 03).

### Eine Vision für die Zukunft: Dampferzeugung im Bohrloch

Aus wirtschaftlichen Gründen wurde der TWG bisher hauptsächlich oberirdisch eingesetzt. Als Bohrloch-Dampferzeuger hat er jedoch Potenzial, und O'Neill Industries führt bereits entsprechende Versuche durch. Mit steigenden Energiepreisen, wird auch die Anwendung im Bohrloch immer attraktiver. Durch seinen technologischen Vorsprung und die Ventile von Schubert & Salzer ist O'Neill Industries für die Zukunft gut gerüstet: „Wir verwenden seit 8 Jahren mehrere Versionen dieser Ventile. Natürlich gab es in der Vergangenheit einige Herausforderungen, aber in Zusammenarbeit mit Schubert & Salzer haben wir immer eine Lösung gefunden. Diese Ventile sind buchstäblich überall auf der Welt unter den härtesten Bedingungen im Einsatz und haben sich bestens bewährt.“

### Über O'Neill Industries

O'Neill Industries entwickelt Technologien zur verbesserten Ölgewinnung (EOR), einschließlich eigener Fluide und fort-

schrittlicher Bohrlochstimulationsausrüstung. Als Ingenieursunternehmen entwirft und baut O'Neill Anlagen und Maschinen für die Schwerölgewinnung und Ölsandförderung sowie Mini-Raffinerien für die wirtschaftliche und skalierbare Verarbeitung von Kohlenwasserstoffen.



**Deutschland**

**Schubert & Salzer  
Control Systems GmbH**

Bunsenstraße 38  
85053 Ingolstadt  
Deutschland

Telefon: +49 / 841 / 96 54 - 0  
Telefax: +49 / 841 / 96 54 - 5 90  
info.cs@schubert-salzer.com

**Benelux**

**Schubert & Salzer  
Benelux BV/SRL**

Poortakkerstraat 91/201  
9051 Gent  
Belgien  
Telefon Belgien: +32 / 9 / 334 54 62  
Telefax Belgien: +32 / 9 / 334 54 63  
info.benelux@schubert-salzer.com  
Telefon Niederlande: +31 / 85 / 888 05 72  
info.nl@schubert-salzer.com  
Telefon Luxemburg: +352 / 20 / 880 643  
info.lux@schubert-salzer.com

**Frankreich**

**Schubert & Salzer  
France SARL**

950 route des Colles  
CS 30505  
06410 Sophia Antipolis  
Frankreich  
Telefon: +33 / 422 84 01 74  
info.fr@schubert-salzer.com

**Großbritannien**

**Schubert & Salzer  
UK Limited**

140 New Road  
Aston Fields  
Bromsgrove  
Worcestershire  
B60 2LE  
Großbritannien  
Telefon: +44 / 19 52 / 46 20 21  
Telefax: +44 / 19 52 / 46 32 75  
info@schubert-salzer.co.uk

**Indien**

**Schubert & Salzer  
India Private Limited**

1206, Lodha Supremus,  
Senapati Bapat Marg, Upper Worli,  
Opp. Lodha World Tower  
Lower Parel (W)  
Mumbai 400 013  
Indien  
Telefon: +91 / 77 38 15 46 61  
info.india@schubert-salzer.com

**Vereinigte Staaten von Amerika**

**Schubert & Salzer Inc.**

4601 Corporate Drive NW  
Suite 100  
Concord, N.C. 28027  
Vereinigte Staaten von Amerika  
Telefon: +1 / 704 / 789 - 0169  
Telefax: +1 / 704 / 792 - 9783  
info@schubertsalzerinc.com  
www.schubertsalzerinc.com

