

## Kleiner Pilz mit großer Wirkung: Erdölförderung mit Biopolymer

**Wintershall entwickelt derzeit eine neue umweltschonende Technologie, mit der sich der Entölungsgrad einer Lagerstätte deutlich verbessern könnte. Die Idee dazu lieferte die Natur sogar selbst.**

Die Förderung von Erdöl und Erdgas ist ohne moderne und hochspezialisierte Technologien nicht mehr denkbar. Die besten Methoden liegen aber oft in der Natur selbst. Wie im Fall des derzeit größten Forschungsprojekts von Wintershall, an dem der deutsche Erdöl- und Erdgasproduzent gemeinsam mit der BASF arbeitet. Hier steht ein Pilz im Zentrum – und zwar aus einem ganz einfachen Grund: Wenn er Stärke und Sauerstoff zu sich nimmt, erzeugt *Schizophyllum commune* – so der Name des Pilzes – ein Biopolymer, ein vollständig biologisches Verdickungsmittel.

Das Polymer lässt sich für die Ölförderung einsetzen: Die gelatineartige Substanz dickt das Wasser an, das zur Erhöhung der Förderung in die Lagerstätte gepresst wird. Dieses kann so mehr Öl aus der Lagerstätte drängen, weil es nicht mehr so leicht an dem kostbaren Rohstoff vorbeifließt. Auf diese Art kann der Entölungsgrad einer Lagerstätte deutlich gesteigert werden – und das auch noch auf umweltverträgliche Weise. Denn das Biopolymer ist vollständig biologisch abbaubar.

### Ölförderung in drei Phasen

Bisher wird weltweit im Schnitt nur etwa ein Drittel des Öls aus jeder Lagerstätte herausgeholt. Der kostbare Rohstoff ist in porösem Gestein eingeschlossen und gelangt nur mit technischem Aufwand an die Oberfläche. In der ersten Phase der Produktion, der so genannten Primärförderung, strömt das Öl durch den natürlichen Lagerstättendruck noch quasi von allein an die Oberfläche – allerdings typischerweise nur ca. 10 Prozent davon. Mit traditioneller Pumpentechnik, wie etwa den bekannten Pferdekopfpumpen, lassen sich je nach Lagerstätte in etwa weitere 5 bis 10 Prozent eines Vorkommens gewinnen. Danach tritt die Produktion in ihre zweite Phase. Während der Sekundärförderung wird

März 2011

Tel. +49 561 301-3301  
Fax +49 561 301-1321  
presse@wintershall.com  
www.wintershall.com



Schizophyllan-Projektleiter Bernd Leonhardt von Wintershall und seine Kollegin Julia Schmidt von BASF untersuchen eine Probe des Pilzes.

# E&P kompakt – Forschung Spezial

Eine Information von Wintershall



■ BASF Gruppe

Wir fördern Zukunft.

über Injektionsbohrungen am Rand des Ölfelds zum Beispiel Wasser in die Lagerstätte gepresst, um den abnehmenden Eigendruck der Lagerstätte aufrechtzuerhalten. Auf diese Weise lassen sich noch einmal etwa 10 bis 20 Prozent des Öls fördern. Bei rund 30 bis 40 Prozent ist allerdings in der Regel Schluss.

## Enhanced Oil Recovery (EOR)

Um noch mehr Öl aus der Lagerstätte zu gewinnen, werden in der Tertiärphase Methoden der so genannten „Enhanced Oil Recovery“ (EOR) – zu deutsch: „verbesserte Ölgewinnung“ – eingesetzt.

Zum einen kommen bei der verbesserten Ölgewinnung oftmals *thermische Verfahren* zum Einsatz, bei denen besonders zähes Erdöl durch Erhitzen flüssiger gemacht wird. Hierzu zählt zum Beispiel das Dampffluten, das Wintershall seit 30 Jahren erfolgreich in Emlichheim an der deutsch-niederländischen Grenze anwendet. Dort wird unter hohem Druck 300 Grad heißer Wasserdampf in die Lagerstätte gepresst, der das im Gestein festsitzende, zähflüssige Erdöl erwärmt, dünnflüssiger macht und somit leichter zu Tage fördert. Auch dank der technischen Weiterentwicklung des Dampfflutverfahrens konnte Wintershall die Förderung von rund 140.000 Tonnen Erdöl pro Jahr in Emlichheim seit nunmehr sechs Jahrzehnten stabil halten.

Beim *Gasfluten*, einer weiteren EOR-Methode, wird Kohlendioxid oder Stickstoff in die Lagerstätte gepresst. Das Gas vermischt sich mit dem Öl und verbessert dessen Fließfähigkeit. „*Chemical EOR* bzw. chemisches Fluten stellt die dritte Gruppe der Verfahren dar. Hierbei werden Produkte wie Tenside oder Polymere eingesetzt. Tenside sind zum Beispiel in Spülmittel enthalten. So, wie sie Fettrückstände auf dem Geschirr ablösen, bewegen Tenside in der Lagerstätte das Öl aus dem Gestein. Bei der Ölförderung der Wintershall kommen *Gasfluten und Chemical EOR* bislang nicht zur Anwendung.

## Gut für die Umwelt: Polymerfluten mit Schizophyllan

Stattdessen forscht Wintershall an einer neuen Möglichkeit, *Polymerfluten* in Öllagerstätten einzusetzen. Polymere tauchen in unserem täglichen Leben praktisch überall auf. Eine wesentliche Funktion haben Polymere



Lässt der Eigendruck in der Lagerstätte nach, wird das Öl mit Pferdekopfpumpen aus der Tiefe gefördert – wie hier bei Landau in der Südpfalz.



Sie macht dem Öl Dampf: Die Dampfflutanlage von Wintershall in Emlichheim.

# E&P kompakt – Forschung Spezial

Eine Information von Wintershall



■ BASF Gruppe

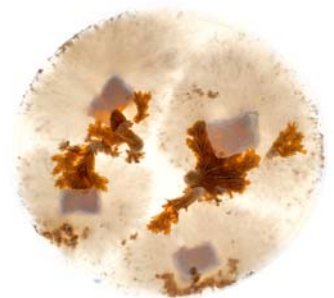
Wir fördern Zukunft.

als Verdickungsmittel, zum Beispiel in Zahnpasten und Kosmetikartikeln, um eigentlich flüssige Stoffe zähflüssig oder gelförmig zu machen. Bei der Erdölförderung dicken sie das Wasser an, das somit mehr Öl aus den Poren drängen kann. Zu dieser Kategorie, dem Polymerfluten, gehört das jetzt mit Hilfe eines heimischen Pilzes hergestellte Biopolymer Schizophyllan. Neben den klaren technischen Vorzügen bietet dieses Polymer noch einen wesentlichen Vorteil: Das Bioprodukt Schizophyllan ist extrem schonend für die Umwelt.

Das Biopolymer entsteht in einem natürlichen biotechnischen Prozess – ähnlich wie beim Bier brauen. „Polymer“ kommt aus dem Griechischen und bedeutet „viele Teile“. Ein Polymer ist nichts anderes als eine Aneinanderreihung von Molekülen der gleichen Einheit. Bei synthetischen Polymeren werden die Molekül-Ketten in chemischen Reaktoren erzeugt. Im Fall des Biopolymers Schizophyllan stellt der Pilz diese selbst her.

*Schizophyllum commune* ist in allen Wäldern der Erde auf totem Holz wie etwa umgestürzten Bäumen anzutreffen. Er ernährt sich im Wesentlichen von Sauerstoff und verschiedenen Kohlenstoffquellen, so zum Beispiel Zucker, und erzeugt im Laufe seines Wachstumsprozesses das Biopolymer, das er unter anderem für den Aufbau seiner eigenen Zellwände benötigt. Die gelartige Substanz Schizophyllan besteht insgesamt aus etwa 25.000 aneinander gereihten Zuckerbausteinen und ist vollständig biologisch abbaubar – ein echtes Naturprodukt also. In anderen Teilen der Welt hat man das längst erkannt: So wird Schizophyllan in Südamerika als Nahrungsergänzungsmittel und in Asien sogar medizinisch zur Stärkung des Immunsystems eingesetzt.

Bei der Erdölförderung soll das Biopolymer die Beweglichkeit oder Mobilität von Wasser und Erdöl aneinander angleichen. In vielen Lagerstätten ist das Erdöl sehr viel zähflüssiger als das Wasser. Dies bedeutet, dass das mobilere Wasser die Gesteinsporen sehr viel leichter durchfließen kann als das Erdöl. Anstatt nun das Erdöl – wie eigentlich gewünscht – vor sich her zu schieben, findet es mit der Zeit Wege, um sich zwischen den Öltröpfchen hindurch zu quetschen - und nimmt dabei immer weniger Erdöl mit. Durch die Zugabe des Biopolymers wird die Viskosität des Wassers erhöht. Mehr Erdöl findet so den Weg an die Oberfläche.



Von ihm hängt alles ab: *Schizophyllum commune*. Das weiße watteartige Geflecht produziert das Biopolymer. Der braune Fruchtkörper dient nur der Vermehrung.

# E&P kompakt – Forschung Spezial

Eine Information von Wintershall



■ BASF Gruppe

Wir fördern Zukunft.

Schizophyllan ist für die Erdölförderung ein echter Gewinn: Das Produkt bleibt trotz seiner Abbaubarkeit nicht nur bei hoher Temperatur und Salzkonzentration in der Lagerstätte wirksam; dank seiner hervorragenden Umweltverträglichkeit kann das Bioprodukt sogar in hochsensiblen Ökosystemen wie dem Meer eingesetzt werden. Das ist insbesondere in Ländern wie Norwegen von Vorteil, die die biologische Abbaubarkeit für sämtliche Substanzen fordern, die bei der Offshore-Förderung verwendet werden. Um das Biopolymer auf seinem Weg durch das Gestein vor dem Angriff vor Bakterien zu schützen, wird ein Konservierungsmittel zugesetzt. Dieses wird vollständig verbraucht, während das Biopolymer-Wasser-Gemisch das poröse Gestein durchfließt. Wintershall prüft hier derzeit die beste und umweltfreundlichste Möglichkeit.

## Erfolgversprechende Zukunft für die Erdölförderung

Mit Hilfe von Schizophyllan könnte der Entölungsgrad je nach Lagerstätte künftig auf bis zu 45 Prozent gesteigert werden – ein gewaltiger Schritt. Für den größten deutschen Erdöl- und Erdgasproduzenten ein Projekt mit Zukunft: „Schizophyllan bietet uns eine hervorragende Chance. Wir können uns als Spezialist in einer eigens entwickelten Technologie am Markt von der Konkurrenz abheben und als attraktiver Partner insbesondere für nationale Ölfirmen positionieren“, ist Foppe Visser, Leiter der EOR-Forschung bei Wintershall, fest überzeugt. Bis das Produkt in Lagerstätten von Wintershall eingesetzt werden kann, wird es noch etwas dauern. Derzeit wird die Produktion des Biopolymers auf dem BASF-Gelände in Ludwigshafen intensiv getestet und weiter optimiert.



Die Zeichen für die Erdölförderung von Wintershall stehen auf Erfolg – nicht zuletzt dank Schizophyllan.

*Diese und andere Bilder stehen auf [www.wintershall.com](http://www.wintershall.com) im Pressebereich zum Download bereit.*