

„Unsere Branche ist die spannendste, die man sich vorstellen kann“

Gespräch mit Emmanuel Engelmann, Vice President Technology beim Mineralölkonzern Total

Im gleißenden Sonnenlicht liegt Emmanuel Engelmann die Hauptstadt zu Füßen. Vom Büro im 22. Stockwerk des Wolkenkratzers seiner Firma im Stadtviertel La Défense hat der Ingenieur einen unschlagbaren Blick auf Paris, das weiße Häusermeer mit Sacré-Cœur und Montmartre am Horizont. Es ist ein heißer Tag und die Luft flirrt.

Die Welt, in der Engelmann von Berufs wegen zu Hause ist, sieht anders aus: Sie ist pechschwarz und eiskalt, sie liegt Tausende Meter tiefer als Paris, und Luft gibt es dort gar keine. Engelmann ist Manager beim französischen Mineralölunternehmen Total und wie andere internationale Ölkonzerne erobert Total verstärkt die Tiefsee. Überall auf der Welt werden die Anstrengungen erhöht, das schwarze Gold aus unterirdischen Gesteinsschichten nach oben zu befördern. Mittlerweile ist man in den Weltmeeren in Tiefen vorgedrungen, die früher undenkbar waren.

Dies liegt nicht zuletzt am hohen Ölpreis, der auch technisch anspruchsvollste und extrem teure Explorations- und Förderprojekte rentabel macht. Bis zu 600 000 US-Dollar kostet der Betrieb einer Ölplattform in der Tiefsee täglich – so viel Geld muss erst einmal verdient sein. 2008 steuerte der Preis schon auf die 150-US-Dollar-Marke für ein Barrel (159 Liter) Rohöl zu. Hauptgrund für das teure Öl ist das weltweite Wirtschaftswachstum, das den Hunger nach Energie anfacht. Der daraus resultierenden steigenden Nachfrage steht aber nur ein begrenztes Angebot gegenüber. Das liegt zum einen daran, dass die Organisation Erdöl exportierender Länder (OPEC) das Öl knapp hält, denn das sorgt für gute Preise. Zum anderen wurde in der Vergangenheit in die Exploration, also die Suche nach neuen Vorkommen, vergleichsweise wenig investiert. Das Rohöl stammt heute zum überwiegenden Teil aus Feldern, die seit Jahrzehnten in Betrieb sind und ihren Förderhöhepunkt erreicht oder hinter sich haben.

Bis dato wurden weltweit mehr als 40 000 Ölfelder entdeckt. Zirka ein Prozent dieser Felder enthalten drei Viertel allen Erdöls, das bisher gefunden wurde.

Die Entdeckung riesiger Ölfelder, so genannter Super Giants und Mega Giants, scheint jedoch der Vergangenheit anzugehören. Seit Jahren werden weltweit weniger neue Ölvorkommen gefunden, als die Menschheit zusätzliches Öl verbraucht. In Zahlen: Von sechs verbrauchten Barrel Öl wird nur eines durch einen Neufund ersetzt.

Dass die Erdölvorräte langsam zur Neige gehen, bestreitet auch der Total-Manager nicht. Bringt jemand den Begriff „Peak Oil“ in die Debatte, trommelt er jedoch ungeduldig mit den Fingern auf der Tischplatte. Die nicht unumstrittene Theorie vom „Peak Oil“ geht davon aus, dass es einen Ölfördergipfel gibt, an dem die Ölfördermenge ihren Höhepunkt erreicht und in der Folge aufgrund der versiegenden Vorkommen stetig abnimmt. „Wir sind noch längst nicht dabei, die letzten Tropfen Öl zu pumpen und auch nicht auf dem Weg in eine Krise. Wir haben es vielmehr mit einer langsamen Entwicklung zu tun. Es wird einen flachen Gipfel geben, aber auch in 50 Jahren werden Erdöl und Erdgas eine wichtige Rolle spielen“, prophezeit Engelmann. Dann allerdings werde Erdöl vermutlich kein Massenbrennstoff wie heute mehr sein: „Erdöl wird zu wertvoll, um es einfach zu verfeuern.“ Für die Herstellung von Kunststoffen und Medikamenten sei es jedoch auch in Jahrzehnten unentbehrlich.

Bis dahin wird mit immer ausgeklügelter Technik versucht, die Felder auszubeuten. Derzeit kann ein Drittel der Kohlenwasserstoffe, die sich in den Porenräumen eines Feldes befinden, nach oben gepumpt werden. Wer 40 Prozent erreichen will, muss den Aufwand an Technik extrem erhöhen. „Eine Erdöllagerstätte ist kein unterirdischer See, der sich bis zum letzten Liter auspumpen ließe“, sagt Engelmann. Die Erdölspezialisten versuchen aber nicht nur, bestehende Felder möglichst intensiv zu bearbeiten, sondern auch neue Felder zu entwickeln, die man früher für unerreichbar hielt: Meerestiefen von 3000 Metern, von wo aus die Förderköpfe weitere 1000 Meter in den Meeresboden reichen.

Zu den Tiefsee-Pionieren gehört Total. Das Unternehmen ist unter anderem im Atlantik vor Westafrika tätig, wo zirka 85 Milliarden Barrel Erdöl vermutet werden. In Angola beispielsweise sucht Total schon seit 1953 nach Öl. Der Tiefsee-Block

„Das ganze Geschäft ist deutlich komplizierter geworden, und alle in der Branche sind auf der Suche nach guten Leuten und Lieferanten, die es beherrschen“

Emmanuel Engelmann

17 ist dabei das wichtigste Betätigungsfeld des französischen Konzerns. Zu dem Block gehören unter anderen die Gebiete Girassol und Dalia, die täglich mehr als 500 000 Barrel Öl liefern, sowie die Konzession Pazflor, die derzeit entwickelt wird.

In der Konzession Pazflor, 150 Kilometer vor der angolanischen Küste, sollen künftig vier Felder in Meerestiefen von 600 bis 1200 Metern Öl und Gas liefern. Zum Einsatz werden Techniken und Gerätschaften kommen, die sich in anderen Tiefsee-Projekten bewährt haben, wie beispielsweise FPSOs. Die Abkürzung steht für „floating processing, storage and offloading units“ und bezeichnet eine schwimmende Einheit für die Förderung, Lagerung und Entladung von Öl und Gas. Die Zeiten nämlich, in denen Plattformen stets direkt im Meeresboden fest verankert oder über große Stahlrossen am Meeresboden angebunden waren, sind vorbei. Das FPSO vor Angola kann täglich 200 000 Barrel Öl verarbeiten und 1,9 Millionen Barrel so lange lagern, bis ein Schiff die wertvolle Ladung abholt.

Wenn Engelmann, der seit 35 Jahren für Total tätig ist, von den täglichen Anstrengungen berichtet, immer neue Vorkommen zu entdecken und diese wirtschaftlich auszubeuten, klingen in seiner rauen Stimme nicht Mühsal und Last, sondern Ehrgeiz und Elan. „Unsere Branche ist die spannendste, die man sich vorstellen kann. Diese Industrie ist ein Traum“, sagt der 60-Jährige, der in seiner Geburtsstadt Paris Ingenieurwissenschaften studiert hat. Der Einstieg ins Öl- und

Gasgeschäft kam für ihn eher zufällig. In seiner Anfangszeit bei Total war er als Ingenieur auf Ölplattformen tätig, arbeitete später im Bereich Forschung und Entwicklung und ging für sein Unternehmen auch ins Ausland: Engelmann arbeitete bei Tochtergesellschaften in Großbritannien, Syrien und Abu Dhabi.

Das Geschäft, sagt der Experte, habe sich während der vergangenen 35 Jahre erheblich verändert. Die Unternehmen am Markt sind immer größer geworden, die Technik hat sich rasant entwickelt. Dazu zählen zum Beispiel die Möglichkeiten, Horizontal- und Tiefseebohrungen niederzubringen oder mit 3-D-Seismik den Untergrund zu erforschen. „Seismik, Geologie, Geochemie und Geophysik können viel exakter als früher die unterirdischen Fallen ausmachen, in denen Öl und Gas verborgen sind“, erläutert Engelmann. Die Trefferquote habe sich immens verbessert: Früher fand eine von 25 abgeteuften Bohrungen ihr Ziel, heute gehen im Schnitt nur drei daneben, die vierte trifft. „Außerdem drehte sich früher alles ums Öl. Gas haben wir vernachlässigt. Das kann sich heute niemand mehr leisten.“

Auch im mechanischen Bereich hat sich eine Menge getan. „Grundsätzlich übernehmen Maschinen einen immer wichtigeren und umfassenderen Part im Produktionsprozess“, sagt Engelmann. Das gilt vor allem fürs Gas, denn das muss für den Transport aufbereitet, gekühlt und komprimiert werden – ein aufwen-

diger Prozess, bei dem man ohne ständig verfügbare Maschinen nicht auskommt. Da immer häufiger in Lagerstätten gebohrt wird, in denen das Gas saurer als früher und der Druck aufgrund der großen Tiefe höher ist, steigen die Anforderungen an die Maschinen zusätzlich. „Das ganze Geschäft ist deutlich komplizierter geworden, und alle in der Branche sind auf der Suche nach guten Leuten und Lieferanten, die es beherrschen“, sagt Engelmann.

Seit jeher stellt sich bei der Erdölförderung das Druckproblem: Je länger in einer Lagerstätte gebohrt wird, desto mehr nimmt der natürliche Druck ab. In kleinen Feldern ist er von Beginn an nicht besonders groß. Deshalb muss mit Pumpen nachgeholfen werden. Das bedeutet: Man pumpt zum Beispiel Wasser oder Gas in die Lagerstätten und drückt dadurch die Kohlenwasserstoffe aus den Porenräumen nach oben. Bisher geschah dies von Bohrseln oder Bohrschiffen aus. Zu den Neuentwicklungen gehören auf dem Meeresboden installierte Pumpstationen, die Öl und Gas fördern und an die Wasseroberfläche zu Plattformen oder schwimmenden Einheiten transportieren.

Solche Unterwasserstationen bieten sich vor allem in großen Meerestiefen an, denn dort lastet – zusätzlich zum Druck im Bohrloch – auch noch der enorme Druck der Wassersäule auf den Förderarbeiten. 200 bar sind es in 2000 Metern Tiefe. Außerdem liegen viele Tiefsee-Reserven in kleinen Lagerstätten, zwischen denen keine Verbindung besteht. Es ist ein kostspieliges Unterfangen, für jede kleine Lagerstätte eigens eine Plattform zu installieren. Mit den neuen Stationen auf dem Meeresboden können von ein und derselben Plattform aus mehrere Bohrungen gebündelt werden, die viele Kilometer voneinander entfernt sind. Die Stationen ermöglichen es, Öl und Gas aus den Bohrlöchern zu fördern, Wasser und Begleitgase schon auf dem Meeresgrund vom Rohöl und Gas zu trennen und das separierte Öl und Gas an die Wasseroberfläche zu pumpen.

Total verfolgt genau diesen neuartigen Ansatz in der Konzession Pazflor, um die schwierigen Offshore-Felder zu betreiben. „Diese Technologie der Abtrennung des Gemischs aus dem Meeresboden wird weltweit zum ersten Mal eingesetzt“, heißt es beim französischen Mineralölkonzern. Eine zusätzliche technische Herausforderung stellt dabei der Umstand dar, dass zwei Ölsorten aus verschiedenen Erdzeitaltern mit sehr unterschiedlichen Charakteristika verarbeitet werden: schweres Öl aus den Gesteinsformationen des Miozän (begann vor 23 Millionen Jahren und endete vor rund 5 Millionen Jahren) und leichtes Öl aus den Formationen des Oligozän (begann vor mehr als 33 Millionen Jahren und endete vor 23 Millionen Jahren).

Da also der Öl-, Wasser- und Gasgehalt in den Bohrstellen variiert und auch der Druck schwankt, müssen sich die Unterwasserpumpen in der Drehzahl variabel regeln lassen. Für diese Drehzahlregelung kommen nur Antriebe infrage, die sich auch für den Unterwasser-Einsatz eignen, zum Beispiel aufgrund druckbeständiger Instrumente oder spezieller Kabeldurchführungen. Denn so viel ist auch dem Laien klar: In den extremen Wassertiefen herrschen eisige Kälte und immenser Druck – in einer solch rauen Umgebung müssen die Maschinen überdurchschnittlich widerstandsfähig und zuverlässig sein.

Für solche Verhältnisse bieten sich statt elektrischer Antriebe hydrodynamische Antriebe an, die direkt zwischen Motor und Pumpe installiert werden

und mit einem Unterwasserwandler ausgerüstet sind. Die gesamte Einheit aus Motor, Wandler und Pumpe ist sehr kompakt und wird abhängig von der Meerestiefe mit Hilfe von Tauchern oder Robotern in Position gebracht und am Boden fixiert. Im Vergleich zu elektrischen Antrieben benötigen hydrodynamische Antriebe weniger Platz sowie weniger elektrische Anschlüsse und haben eine höhere Verfügbarkeit. Sie zeichnen sich durch lastfreien Motorstart aus, Stoß- und Drehzahlschwingungen werden gedämpft, und der Antriebsmotor kann während des Betriebes nicht überlastet werden.

All dies ist Total-Manager Engelmann extrem wichtig: „Wir benötigen absolut zuverlässige Maschinen, denn wir streben eine 98-prozentige Verfügbarkeit an.“ Wenn dann doch einmal Probleme auftraten, erwarte Total von den Lieferanten rasche Abhilfe und Unterstützung. „Sonst werden wir auch schnell mal nervös“, räumt Engelmann ein.

Die Pläne der Ingenieure für eine effektive Förderung der wertvollen Rohstoffe gehen aber noch weiter: Im Fokus für schwer zugängliche Gebiete steht derzeit die Entwicklung von Unterwasserproduktionssystemen, die auf dem Meeresboden stationiert sind und sämtliche Aufgaben übernehmen, die heutzutage auf den Bohrseln oder Bohrschiffen erledigt werden. Zum Einsatz sollen Multiphasenpumpen kommen, die ein Gemisch aus Gas, Öl, Wasser und Feststoffen ohne vorherige Separation fördern können. Diese Pumpen transportieren das Gemisch direkt über unterseeische Leitungen zu Aufbereitungsstationen an Land. Würden Plattformen und Schiffe tatsächlich überflüssig, könnten Öl und Gas auch bei heftigen Stürmen, starken Strömungen und hohem Wellengang gefördert werden. Für die Erdölindustrie wären weitere Betätigungsfelder eröffnet.

Aufgezeichnet von Christiane Müller