



## Fakten

### Herausforderung

Herstellung einer gleichsam robusten wie flexiblen Bohrausrüstung mithilfe der additiven Fertigung.

### Lösung

Einsatz der EOSINT M 280 zur Fertigung komplexer Bauteile, die den hohen Anforderungen bei Öl- und Gasbohrungen standhalten.

### Ergebnisse

- **Optimiert:** Verringerung der Anzahl der Bohrgarnitur-Teile von vier Komponenten auf eine
- **Effizient:** Höhere Baugenauigkeit, weniger Bearbeitungsschritte und geringere Produktkosten dank optimiertem Design
- **Schnell:** Wegfall der Vorlaufzeit und Verkürzung von Produktentwicklungszyklen
- **Wirtschaftlich:** Zeit- und Geldersparnis durch werkzeuglose Fertigung



*Lenkbares Rotary-System (RSS) mit Bohrmeißel: Für die Fertigung der komplexen Bauteile, die bei Erdöl- und Erdgasbohrungen eingesetzt werden, bedient sich APS Technology Inc. des industriellen 3D-Drucks von EOS. (Quelle: APS Technology)*

Einfach um die Ecke gebohrt – dank  
additiver Fertigung



# APS Technology setzt bei Bohrausrüstung für Ölfelder auf EOS-Technologie

## Kurzprofil

APS Technology gehört zu den weltweit führenden Auftragsherstellern von Geräten zur Bohroptimierung. Das 1993 im US-Bundesstaat Connecticut gegründete Unternehmen ist auf die Entwicklungen von Bohrköpfen spezialisiert, wie sie beispielsweise auf Ölfeldern eingesetzt werden.

## Weitere Informationen

[www.aps-tech.com](http://www.aps-tech.com)

Angenommen, in die Wohnzimmerwand muss ein Loch gebohrt werden, welches den Flur entlang bis zum Schlafzimmer führt, während der Bohrer jedoch vor dem Haus steht. Was unmöglich klingt, ist kein Problem, wenn man über Folgendes verfügt: einen sehr flexiblen Bohrer und eine ausgefeilte Technik zur Steuerung und Überwachung des Werkzeugs. Glücklicherweise sind Hand- und Heimwerker für ihre Projekte nicht auf solch extreme Bohrkünste angewiesen; in der Erdöl- und Erdgasbranche stehen derartige Meisterleistungen jedoch auf der Tagesordnung. APS Technology setzt deshalb bei der Bohrausrüstung für seine Ölfelder auf additive Fertigung von EOS.

## Herausforderung

Jeden Tag graben sich überall auf der Welt Erdöl- und Erdgasbohrer kilometerweit durch unterschiedlichste Gesteinsformationen. Viele dieser Bohrungen erfolgen um Ecken und an Hindernissen vorbei. Die eingesetzten innovativen Werkzeuge basieren auf einer Kombination aus MWD-Sensoren (*Measurement While Drilling*) und lenkbaren Rotary-Bohrsystemen (*Rotary Steerable Systems*). Diese direkt hinter dem Meißel angebrachten Vorrichtungen dienen dazu, die Bohrlochposition in Echtzeit zu messen und den Bohrverlauf zu kontrollieren.

Neben der offensichtlichen Schwierigkeit, die Bohrungen durch Gestein mit sich bringen, macht ein weiterer Umstand die

Sache zu einer noch größeren Herausforderung: das Kühlmittel für den Bohrkopf. Die unter Druck stehende Flüssigkeit ist sehr abrasiv und muss mit hoher Geschwindigkeit durch das System geleitet werden. Das aggressive Kühlmittel kann sogar korrosionsbeständige Inconel-Legierungen bzw. rostfreien 17-4-Edelstahl zerstören.

Solch raue Umstände erfordern deshalb Werkzeug, das selbst widrigsten Bedingungen standhält und sich den Gegebenheiten vor Ort anpasst. APS Technology steht täglich genau vor dieser Anforderung: Das Unternehmen entwickelt Geräte zur Bohroptimierung, die etwa auf Ölfeldern zum Einsatz kommen. Bereits in der Vergangenheit konnte APS

zahlreiche Verbesserungen mittels verschiedener additiver Fertigungsverfahren erzielen. „Wir haben viele Kunststoffteile für uns fertigen lassen“, erinnert sich Paul Seaton, Vice-President of Marketing bei APS Technology. „Doch sie sind für die Erprobung unserer Ausrüstung nur von geringem Wert. Sie halten einfach nicht.“

## Lösung

EOS hatte die perfekte Lösung für APS: additive Fertigung auf Metallbasis. Damit kann das Unternehmen nicht nur hochstabile Bauteile aus unterschiedlichen Materialien in kürzester Zeit fertigen und unter realen Bedingungen zum Einsatz bringen; das EOS-System EOSINT M 280 ermöglicht es dank Direktem Metall-Laser-Sintern (DMLS), komplexe Geometrien zu fertigen, die mit herkömmlichen Fertigungsmethoden nicht umsetzbar waren. So lassen sich beispielsweise unterschiedlichste Gitterstrukturen und filigrane, aber gleichzeitig hochrobuste Konstruktionen oder organische Formen, wie abgeschrägte



Vollständiges MWD-System: Einige Bauteile des Turbineninneren wurden auf der EOSINT M 280 gedruckt. (Quelle: APS Technology)

Flächen und gewölbte Löcher, realisieren.

„Als wir das System angeschafft haben, war die Fertigungstechnologie für uns alle neu. EOS unterstützte uns mit einer Vor-Ort-Schulung und Anwendungsberatung, so dass wir relativ schnell ins Rapid Prototyping einsteigen konnten. Nicht zuletzt aufgrund dieser frühzeitigen Erfolge sind wir nun in der Lage, produktionsorientierter zu arbeiten“, erläutert Seaton.

Einer dieser schnellen Erfolge ist eine fünfstufige Turbine, die zum Antrieb eines lenkbaren Bohrkopfs und seines integrierten MWD-Systems eingesetzt wird. Die EOSINT M 280 arbeitet mit einem leistungsstarken Faserlaser und Präzisionsoptik, um hauchdünne Schichten eines CAD-Modells aus einem Bett aus feinem Metallpulver nachzubilden. Wo der Laser auf das Pulverbett trifft, schmelzen die einzelnen Metallpartikel und verbinden sich mit der darunterliegenden Schicht – das Bauteil wächst. Der Prozess wiederholt sich, bis das Bauteil fertig ist.

Jede Turbine enthält einige komplizierte Endgehäuse und fünf Stator-Rotor-Baugruppen, die allesamt auf der EOSINT M 280 von APS gebaut wurden. „Jetzt sind wir in der Lage, solche

Bauteile aus Edelstahl, Inconel und anderen Metallen mithilfe des industriellen 3D-Drucks zu fertigen und sie unter realen Bedingungen einzusetzen“, so Seaton. „Einige Komponenten werden tatsächlich in der Bohrpraxis eingesetzt, andere auch in der firmeneigenen Testbohranlage, die derzeit etwa 900 Meter tief reicht“, betont Chris Funke, Senior Mechanical Engineer bei APS.

#### **Ergebnisse**

APS profitiert durch den Einsatz der EOS-Technologie nicht nur unter Tage – sondern an jedem Tag: Dank DMLS konnte die Anzahl der Bauteile in der Bohrgarnitur von vier auf nur noch ein Teil verringert werden, und damit gleichzeitig auch die Angriffsfläche für abrasive Kühlflüssigkeit. Nun können Teile hergestellt werden, die der gewünschten Geometrie sehr viel näher sind als dies bisher möglich war.

Additive Fertigung sorgt zudem für Kosteneinsparungen in der Maschinenwerkstatt von APS. Werkzeuge und Vorrichtungen, für deren Fertigung früher mehrere Tage oder Wochen veranschlagt werden mussten, können nun unbeaufsichtigt über Nacht hergestellt werden. Außerdem profitieren die Konstrukteure bei APS auch

davon, dass die Produktentwicklungszyklen signifikant kürzer geworden sind. Früher wurden im Unternehmen Bauteile traditionell aus Gusswerkstoffen gefertigt, die sehr lange Vorlaufzeiten mit sich brachten. Das war extrem zeitaufwändig und dauerte mitunter Monate. Statt Gussformen, die unter Umständen nur einmal genutzt werden, benötigt APS nun lediglich ein CAD-Modell und den entsprechenden pulverförmigen Werkstoff.

„Da wir nun über eine größere gestalterische Freiheit verfügen, können wir das Bohrgestänge verkürzen und so die Verzögerung zwischen dem aktuellen Bohrschritt und der tatsächlichen Messung minimieren. Dank des DMLS-Verfahrens haben wir der Maschinenwerkstatt rund 15 Stunden Zeit erspart, die stattdessen in die Herstellung anderer Produkte investiert werden kann. EOS-Technologie verändert unseren gesamten Fertigungsablauf und verschafft uns sogar den Freiraum, andere Projekte zu verfolgen oder externe Aufträge anzunehmen. Wir haben viel vor mit der EOSINT M 280“, freut sich Chris Funke.

*„Natürlich haben uns traditionelle Fertigungsverfahren weit gebracht, aber die durch DMLS mögliche Effizienzsteigerung wird die Branche stark verändern. Dies löst einen Dominoeffekt aus, der längere Produktlebenszyklen, weniger Wartungsunterbrechungen, längere Bohrzeiten und niedrigere Kosten mit sich bringt. Und dies beschert uns am Ende zufriedener Kunden und zusätzliche Aufträge“*

**Paul Seaton,**  
Vice-President of Marketing  
bei APS Technology Inc.

EOS GmbH  
Electro Optical Systems  
Hauptniederlassung  
Robert-Stirling-Ring 1  
D-82152 Krailling bei München  
Deutschland  
Tel.: +49 89 893 36-0  
Fax: +49 89 893 36-285

EOS Niederlassungen

EOS France  
Tel.: +33 437 49 76 76

EOS Greater China  
Tel.: +86 21 602307 00

EOS India  
Tel.: +91 44 39 64 80 00

EOS Italy  
Tel.: +39 02 33 40 16 59

EOS Korea  
Tel.: +82 2 6330 5800

EOS Nordic & Baltic  
Tel.: +46 31 760 46 40

EOS of North America  
Tel.: +1 248 306 01 43

EOS Singapore  
Tel.: +65 6430 05 50

EOS UK  
Tel.: +44 1926 67 51 10

[www.eos.info](http://www.eos.info) • [info@eos.info](mailto:info@eos.info)

Think the impossible. You can get it.

