

# Philippe Dupont: «Ein gutes Pumpendesign senkt die Kosten.»



## Welche Anforderungen stellt die Öl- und Gasbranche an die Pumpentechnik?

Pumpen sind in allen Prozessen der Öl- und Gasindustrie betriebskritisch, das bedeutet, dass der Ausfall einer Pumpe den gesamten Prozess stoppt und ungeheure Kosten verursacht. Darum erwarten die Kunden höchste Zuverlässigkeit. Ein Bereich, in dem das in besonderem Maße gilt, ist beispielsweise die Offshore-Ölförderung. Eine Reparatur auf einer abgelegenen Ölplattform durchzuführen, ist viel schwieriger und teurer als an Land. Auf einer Plattform gibt es auch nicht die Möglichkeit, Ersatzteile zu lagern oder mehrere Pumpen parallel zu installieren. Darum müssen sich die Kunden darauf verlassen können, dass die Pumpen einwandfrei funktionieren.

Ein weiteres wichtiges Thema in den meisten Pumpenanwendungen ist der Wirkungsgrad – insbesondere wenn der Energieverbrauch ein relevanter Kostenfaktor ist. Schaut man sich beispielsweise die Gesamtbilanz einer Pipeline an, sind die Betriebskosten der Pumpen entscheidend für die Wirtschaftlichkeit.

## Und die Betriebsbedingungen sind auch nicht ohne, oder?

Die Pumpen müssen schwierige Medien fördern und sind zum Teil extremen Umgebungsbedingungen ausgesetzt. Ein Beispiel sind Wasserinjektionspumpen,

Philippe Dupont leitet das *Global Core Technology* Team bei der Division Pumps Equipment. Im Gespräch mit der *Sulzer Technical Review* erläutert er, wie Sulzer mit innovativen Pumpendesigns die hohen Anforderungen der Öl- und Gasindustrie erfüllt.

die bei der Offshore-Ölförderung den Lagerstättendruck erhöhen. Das Meerwasser, das diese Pumpen fördern, ist aggressiv und greift das Pumpenmaterial an. Die Förderung von sandhaltigem Öl stellt ebenfalls große Anforderungen an die Pumpen. Einerseits wegen der Viskosität und andererseits wegen der im Fördermedium enthaltenen abrasiven Feststoffe.

## Wie begegnet Sulzer diesen Herausforderungen?

Unsere langjährige Erfahrung ermöglicht es uns, mit innovativen Designprozessen die besten Lösungen für unsere Kunden zu finden. Ein gutes Design sichert nicht nur die Zuverlässigkeit und Effizienz einer Pumpe, sondern senkt auch die Kosten. In den letzten Jahren haben wir bemerkenswerte Fortschritte bei der Verringerung der Pumpengröße erzielt. Das Ziel ist es, die gleiche Leistung mit

---

«Wir haben bemerkenswerte Fortschritte erzielt bei der Verringerung der Pumpengrößen.»

---

weniger Materialeinsatz zu erreichen. Es gibt zwei physikalische Grenzen, mit denen wir arbeiten. Die eine Grenze ist die maximal mögliche Drehzahl. Eine Erhöhung der Drehzahl ermöglicht eine Verkleinerung der Pumpe. Allerdings tritt ab einer bestimmten Drehzahl Kavitation auf. Die dabei entstehenden Dampfblasen zerfallen schlagartig und führen zu hohen Druckwellen, die das Pumpenmaterial stark verschleifen. Je genauer wir die Kavitation vorhersagen können, desto näher können wir die Pumpendrehzahl ohne Risiko an diese Grenze

bringen. Das zweite Limit ist die Belastung der Pumpenbauteile. Wir müssen statische und dynamische Belastungsgrenzen des Materials berücksichtigen, um plastische Deformationen und Ermüdungsbrüche zu vermeiden. Hydrodynamische Belastungen können den Wirkungsgrad und den einwandfreien Betrieb der Pumpen beeinträchtigen. Mit unseren hochpräzisen Modellen können wir das Optimum finden.

## Wie aufwändig ist diese Suche nach dem Optimum?

Im Designprozess steckt sehr viel Knowhow, und bisher wurde vieles manuell berechnet. Unser Ansatz besteht darin, den Designprozess mehr und mehr zu standardisieren und zu automatisieren und somit zu beschleunigen. Wir entwickeln eigene Software-Tools, um alle Schritte des Designs in einen automatisierten Prozess zu integrieren. Dazu gehören

die Modellierung und Validierung der Hydraulikkontur, die anschließende

Konstruktion der Pumpenform sowie auch die Berechnung der auftretenden Materialbelastungen. Da sich alles gegenseitig beeinflusst, sind in der Regel Optimierungskreisläufe notwendig. Durch eine Automatisierung werden diese Kreisläufe vereinfacht. Die verbesserte Systematik ist auch zum Vorteil der Kunden, denn sie erhöht die Genauigkeit und Sicherheit der Ergebnisse.

## Welche Bedeutung haben Tests?

Wir validieren unsere CFD-Simulationen mit Versuchen an kleineren, aus Alumi-

nium gefrästen Pumpenmodellen. Darüber hinaus ist es entscheidend, die produzierten Pumpen unter realen Betriebsbedingungen testen zu können. Darum haben wir in unseren Produktionszentren weltweit diverse Prüfstände – auch für besonders große Pumpen. Unsere Unterwasser-Mehrphasen-

Vorpumpen oder Injektionspumpen können wir etwa in

Leeds, Großbritannien, unter realen Bedingungen testen. Im Gegensatz zu vielen anderen Firmen können wir in unseren Prüfständen die höchsten Leistungen testen. Das ist wichtig, denn manche Phänomene, die die Pumpenzuverlässigkeit gefährden (wie Schwingungen), werden erst bei echten Einsatzbedingungen entdeckt. Dank dieser Tests können unsere Kunden sicher sein, dass die Pumpen mit den richtigen Betriebsdaten und mit hoher Zuverlässigkeit laufen werden.

#### Was sind die neuesten Innovationen von Sulzer für die Öl- und Gasindustrie?

Wir haben in den letzten Jahren diverse neue oder verbesserte Produkte für die Ölbranche auf den Markt gebracht. Für die Raffinerien haben wir mit den BBS-Prozesspumpen eine Pumpenreihe weiterentwickelt, die wesentlich leichter und kleiner ist als die Vorgänger und gleich-

zeitig einen höheren Wirkungsgrad hat. Für die Ölförderung bieten wir neue Hochdruck-Injektionspumpen bis zu 1000 bar an (siehe Artikel S. 4). Wir haben in den letzten Jahren auch sehr viel investiert in den Bereich Unterwasserpumpen und entwickeln innovative Multiphasen-

pumpen, das heißt Pumpen für die ganze Bandbreite der Fördermedien – von Vollgas bis Vollflüssigkeit. Wir bauen seit über 30 Jahren Multiphasenpumpen und verbessern sie kontinuierlich.

#### Und woran arbeiten Sie im Bereich Ölpumpen?

Für Ölpumpen ist der Einfluss der Zähflüssigkeit (Viskosität) auf die Leistung ein wichtiges Thema. Es gibt Standardmethoden, die das im Design berücksichtigen, aber diese Methoden basieren auf Statistik und sind insbesondere für hohe Viskositäten nicht sehr genau. Auf unserem Entwicklungsprüfstand testen wir bestimmte Pumpentypen mit echten viskosen Produkten. Ausgehend von den Ergebnissen entwickeln wir neue Modelle, die eine bessere Vorhersage erlauben. Außerdem arbeiten wir daran, den Wirkungsgrad von Pumpen für hochviskose Medien mit innovativen Designs zu verbessern.

«Sulzer hat diverse neue Produkte für die Ölbranche auf den Markt gebracht.»

#### Wie wichtig sind Partnerschaften?

Ein Bereich, in dem wir stark auf Partnerschaften setzen, sind die Dichtungen. Bei Hochleistungspumpen – wie zum Beispiel unseren 1000-bar-Injektionspumpen – können keine Standarddichtungen eingesetzt werden. Für solche Produkte ist es wichtig, direkt mit den Dichtungsherstellern neue Dichtungen zu entwickeln.

Neben der Zusammenarbeit mit Dichtungsherstellern haben wir auch Partnerschaften mit Motorfirmen wie zum Beispiel für die Unterwasserpumpen. Dank der Kooperation können wir komplette Systeme entwickeln.

#### Welche Ziele haben Sie und Ihr Team?

Ich möchte mit meinem Team dazu beitragen, die Entwicklungsprozesse weiter zu optimieren. Wir verbessern unsere Berechnungsmethoden kontinuierlich, um noch genauer zu sein. So können wir noch näher an die Grenzen der Physik gehen – und das in allen Kernkompetenzen, die für die Pumpenentwicklung relevant sind wie etwa Materialwissenschaft, Hydraulik, Designmethoden und Mechanik. Darüber hinaus möchten wir die Standardisation von den Pumpenteilen weiter vorantreiben. Wenn wir die Variation von Ersatzteilen reduzieren, ist das ein großer Vorteil für unsere Kunden. Es vereinfacht die Beschaffung und reduziert Lagerflächen, insbesondere in den Raffinerien, wo es sehr viele verschiedene Pumpen gibt. Eine besser koordinierte Produktentwicklung zwischen unseren Entwicklungszentren wird es ermöglichen, die Produktionskosten zu senken und unsere Produkte zu noch attraktiveren Preisen anzubieten ohne Kompromisse in Bezug auf die Qualität der Pumpe.

Interview: Tünde Kirstein

Für die Raffinerien hat Sulzer neue BBS-Prozesspumpen entwickelt, die kleiner und effizienter sind als ihre Vorgänger.



#### Philippe Dupont

studierte Maschinenbau an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL), wo er anschließend promovierte. Danach arbeitete er für mehr als sieben Jahre als Leiter der Cavitation Research Group am Hydraulic Machines Laboratory der EPFL. 1998 kam er zu Sulzer und wurde 2001 Leiter der Hydraulik-Abteilung von Sulzer Pumps. Er war 13 Jahre in dieser Position tätig und leitete daneben Core-Technology-Projekte und die Produktentwicklung für den Geschäftsbereich Water & Wastewater. Seit Ende 2013 ist er Global Head Core Technology in der Division Pumps Equipment.