

# Wenn es eng wird

Veränderte Betriebsbedingungen veranlassten den Betreiber einer Offshore-Ölplattform in Malaysia, eine Rohöl-Transferpumpe neu auszulegen. Sulzer fand eine Retrofit-Lösung, die den engen räumlichen und zeitlichen Anforderungen gerecht wurde.



«Der Retrofit hat uns geholfen, Platz, Zeit und Geld zu sparen.»

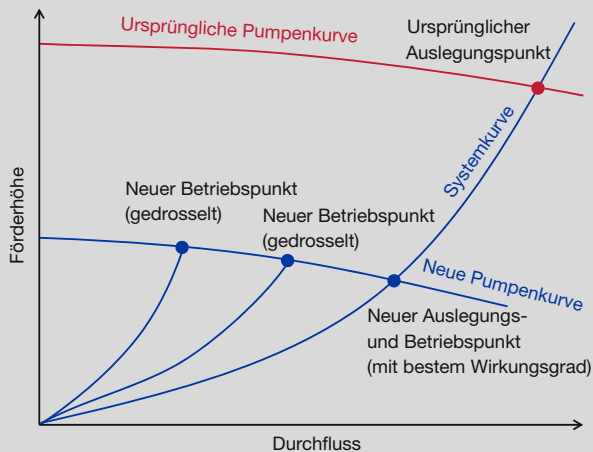
Mohd Hazran Mat Rahim, Talisman Malaysia Ltd

Niedrige Ölpreise zwingen Ölproduzenten weltweit dazu, die Lebensdauer reifer Ölfelder zu verlängern und Engpässe auf vorhandenen Plattformen zu beseitigen. Dies lässt die Nachfrage nach individuellen und massgeschneiderten Retrofit-Lösungen für vorhandene Pumpen und Anlagen weltweit ansteigen.

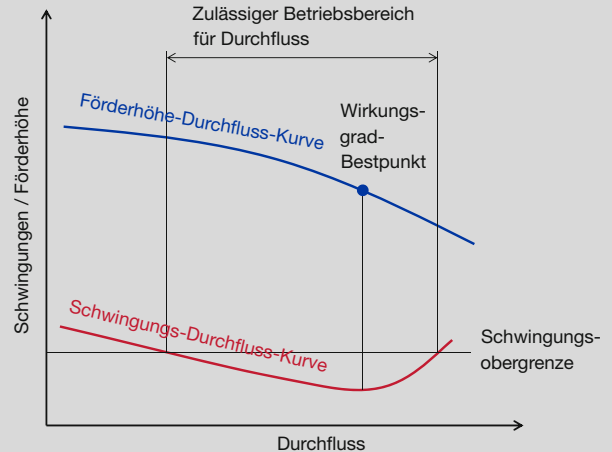
Über 25 Jahre lang wurde die Kinabalu-Plattform im malaysischen Bundesstaat Sabah von Shell Malaysia betrieben. Nachdem der Vertrag ausgelaufen war, ging die Plattform an den Eigentümer Petronas zurück, der Talisman Malaysia Limited als neuen Betreiber einsetzte. Im Jahr 2014 förderte Kinabalu durchschnittlich 7 Mboe (Millionen Barrel Öleinheiten) am Tag.

Mit dem Ziel, die Produktion fortzusetzen, die Plattform weiterzuentwickeln und die Förderung in den Kinabalu-Feldern anzukurbeln, beschloss Talisman, in die Modernisierung und den Ausbau der vorhandenen Anlagen zu

aufgrund des begrenzten Platzes und den Gewichtsbeschränkungen auf der Plattform stand eine solche Lösung nicht zur Wahl. Talisman beauftragte Sulzer damit, eine geeignete Retrofit-Lösung zu finden, die in



1 Prinzip der Durchfluss- und Druckregelung durch Ventildrosselung.



2 Allgemeiner Zusammenhang zwischen Durchfluss und Schwingungen: In der Nähe des Auslegungspunkts sind die Schwingungen am geringsten (gemäss American Petroleum Institute, API).

investieren. Die Hauptherausforderung bestand darin, die Anlagen trotz des begrenzten Platzes auf der Plattform schnell an die neuen Anforderungen anzupassen und gleichzeitig zusätzliche Stillstände zu vermeiden.

### Neue Anforderungen an die Pumpe

Aufgrund des reduzierten Ertrags von den Bohrlöchern und der Veränderungen in den Prozessen musste die Rohöl-Transferpumpe auf der Plattform wesentlich geringere Fördermengen bewältigen. Darüber hinaus wurde eine sich verändernde Durchflussmenge in den nächsten fünf Jahren erwartet. Um Engpässe zu verhindern, sollte die betriebskritische Pumpe vom Typ Sulzer CD BB2 künftig in der Lage sein, an drei unterschiedlichen Betriebspunkten zu arbeiten. Bisher lieferte die Pumpe einen Durchfluss von  $406,8 \text{ m}^3/\text{h}$  bei einer Förderhöhe von  $336,7 \text{ m}$ . Die neue Fördermenge sollte  $200 \text{ m}^3/\text{h}$  betragen – mit einem minimalen Durchfluss von  $80 \text{ m}^3/\text{h}$  bei geringeren Förderhöhen. Folgende Betriebspunkte waren gefordert:

- $112 \text{ m}^3/\text{h}$  Durchfluss bei  $157 \text{ m}$  Förderhöhe
- $152 \text{ m}^3/\text{h}$  Durchfluss bei  $148 \text{ m}$  Förderhöhe
- $200 \text{ m}^3/\text{h}$  Durchfluss bei  $147 \text{ m}$  Förderhöhe

Eine mögliche Lösung, um die unterschiedlichen Betriebspunkte zu erreichen, ist die Installation eines Frequenzumrichters. Ein Frequenzumrichter regelt die Drehzahl des Pumpenmotors und ermöglicht so eine energieeffiziente Reduzierung des Durchflusses. Doch

den vorhandenen Festdrehzahltrieb passte. Weitere Herausforderungen waren:

- Die Menge an mitgefördertem Sand war gross.
- Die mittlere Betriebsdauer zwischen Reparaturen (MTBR) der Pumpe betrug nur 6–8 Monate.
- Der Rotor musste innerhalb des begrenzten Zeitfensters einer 30-tägigen Stilllegung der Plattform ersetzt und vor Ort installiert werden.
- Ein Leistungstest zur Bestätigung der Leistungsänderung musste durchgeführt werden.

### Schnelle Umsetzung vor Ort

Sulzer nutzte sein Hydraulikwissen und bot dem Kunden eine optimale Lösung auf der Basis einer hydraulischen Neuauslegung (*Rerate*) der Pumpe an. Um die unterschiedlichen Betriebsbedingungen zu erfüllen, lieferte Sulzer einen neuen Rotor, der für eine geringere Fördermenge und Förderhöhe ausgelegt war. Die grösste Schwierigkeit – das Erreichen der drei unterschiedlichen Betriebspunkte – wurde zum einen durch Reduzieren des Durchflusses und des Drucks mithilfe eines Drosselventils und zum anderen durch Betreiben der Pumpe nächstmöglich zum Wirkungsgrad-Bestpunkt gelöst (Bild 1). Dies war unter den gegebenen Platzverhältnissen die technisch und wirtschaftlich beste Lösung. Die Energieverluste wurden minimiert, und die Vorteile, die ein Betrieb der Pumpe nahe am Auslegungspunkt mit sich bringt, gehen einher mit

geringeren Schwingungen und damit höherer Zuverlässigkeit (Bild 2). Ein neues Laufraddesign sorgte für einen minimalen Rückfluss, sodass keine Leistung verschwendet wird.

Frequenzumrichter erforderlich. Ausserdem ist ein minimaler kontinuierlicher Durchfluss von  $80\text{ m}^3/\text{h}$  möglich. Der Kunde installierte ein Regelventil am Auslass, um die Förderhöhe bei den geringeren Fördermengen

## Retrofits

Retrofits sind für alle industriellen Pumpen erhältlich. Hier erfahren Sie mehr:

- Erleben Sie die Erneuerung: [www.sulzer.com/era-of-retrofit](http://www.sulzer.com/era-of-retrofit)
- Sulzer-Retrofit-Video: [www.sulzer.com/what-is-retrofit](http://www.sulzer.com/what-is-retrofit)
- Mobiles Wissen – die Retrofit-App: [www.sulzer.com/retrofit-app](http://www.sulzer.com/retrofit-app)
- Weitere Informationen: [www.sulzer.com/retrofit](http://www.sulzer.com/retrofit)
- Kontakt: [retrofit@sulzer.com](mailto:retrofit@sulzer.com)



Bei der nachgerüsteten Rohöl-Transferpumpe handelt es sich um eine einstufige, radial geteilte, beidseitig gelagerte Pumpe vom Typ API BB2.

Alle benetzten Teile (Pumpengehäuse, Stopfbuchsen, Laufräder und Hülsen) wurden mit speziellen, äusserst widerstandsfähigen Beschichtungen (z. B. SUME-PUMP™) versehen. Die Rotor austauscharbeiten erfolgten aufgrund der begrenzten Zeit nacheinander. Um die Testanforderungen des Kunden zu erfüllen, arbeitete Sulzer Singapur mit einem lokalen Prüfstandbetreiber zusammen. Die erste Pumpe wurde 2015 erfolgreich in Betrieb genommen. Der Kunde ist überzeugt von der Wertschöpfung des Retrofits und plant bereits die Nachrüstung einer zweiten und dritten Pumpe.

### Höhere Zuverlässigkeit

Die ursprüngliche Kennlinie zeigt, dass die Pumpe mit einer Leistung von  $463\text{ kW}$  einen Durchfluss von  $406,8\text{ m}^3/\text{h}$  bei einer erforderlichen Förderhöhe von  $336,7\text{ m}$  erreichte, was bereits fernab des Auslegungspunkts lag.

Dank der neuen Hydraulik erreicht die nachgerüstete Pumpe einen Durchfluss von  $200\text{ m}^3/\text{h}$  bei einer erforderlichen Förderhöhe von  $147\text{ m}$ . Die anderen Fördermengen von  $152\text{ m}^3/\text{h}$  bei  $148\text{ m}$  Förderhöhe und  $112\text{ m}^3/\text{h}$  bei  $157\text{ m}$  Förderhöhe können durch Drosselung des Durchflusses und Reduzierung des Drucks mithilfe eines Drosselventils erreicht werden. Für die Lösung sind keinerlei zusätzliche Ausgaben oder Platz (der auf der Plattform nicht vorhanden ist) für einen

von  $152\text{ m}^3/\text{h}$  und  $112\text{ m}^3/\text{h}$  auf  $148\text{ m}$  bzw.  $157\text{ m}$  zu senken. Der Leistungsbedarf konnte auf  $140\text{ kW}$  reduziert werden, was einer Senkung des Energieverbrauchs um  $70\%$  gegenüber dem ursprünglichen Wert entspricht. Gleichzeitig wurde die Zuverlässigkeit erhöht. Das Ergebnis ist ein Höchstmass an Flexibilität für den Betreiber.

### Vorteil für den Kunden: nur ändern, was nötig ist

Die zeit- und kostensparende Lösung beinhaltete die Anpassung des Rotordesigns, wobei das vorhandene Pumpengehäuse, der Motor, der Dichtungsplan und die Verrohrung beibehalten wurden. Zudem waren keine Heissarbeiten wie Schweißen oder Trennschleifen vor Ort erforderlich. Ausser dem Laufrad, das für die neuen Anforderungen optimiert werden musste, bleiben die meisten Ersatzteile austauschbar, sodass vorhandene Ersatzteile für zukünftige Instandhaltungsarbeiten genutzt werden können. Die ursprüngliche allgemeine Anordnung blieb ebenfalls erhalten.

Das Projekt zeigt, dass ein Retrofit eine sowohl technische als auch wirtschaftliche Optimierung darstellt und somit eine konkurrenzfähige Lösung für die Anpassung vorhandener Anlagen an sich verändernde Anforderungen ist.

Kontakt: Marc Heggemann  
[sulzertechnicalreview@sulzer.com](mailto:sulzertechnicalreview@sulzer.com)