

RoTechSeal: optimierter Standard schützt vor Kontamination

Vor der Verarbeitung von Erdgas in reiner Form zu Erdgas in flüssiger Form (LNG) werden unerwünschte Bestandteile wie Feststoffe, Mineralölanteile, Kohlepartikel und schwere Kohlenwasserstoffe weitgehend entfernt. Trotzdem können geringe Mengen dieser Bestandteile die Kompressoren erreichen, die am Ende des Reinigungsprozesses installiert sind und das Erdgas in die Pipeline Richtung Verflüssigungsanlage befördern.

Für die Dichtungen in den Kompressoren kann das Kontamination bedeuten, vor der sie für eine dauerhaft zuverlässige Funktion geschützt werden müssen. Das ist besonders herausfordernd, wenn das Erdgas viel Feuchtigkeit enthält.

EagleBurgmann liefert gasgeschmierte Gleitringdichtungen für verschiedene Anwendungen in der LNG-Branche. Für eine Erdgas-Aufbereitungsanlage in Queensland, Australien, stattete das Unternehmen acht Hoch- und acht Niederdruckkompressoren mit gasgeschmierten Gleitringdichtungen aus dem Standardprogramm aus.



Der Dehydrierungsprozess in einer Erdgas-Aufbereitungsanlage stellte EagleBurgmann vor spezielle Herausforderungen.



EagleBurgmann RoTechSeal mit der Lagerabdichtung CSR. In Tandemausführung bietet sie besonders hohe Betriebssicherheit.

Das Erdgas stammt aus Kohleflözen im Surat Becken, wird in der Aufbereitungsanlage gesammelt, behandelt, komprimiert und über eine 340 km lange Pipeline in eine Verflüssigungsanlage nach Curtis Island nahe der Stadt Gladstone an der Ostküste transportiert.

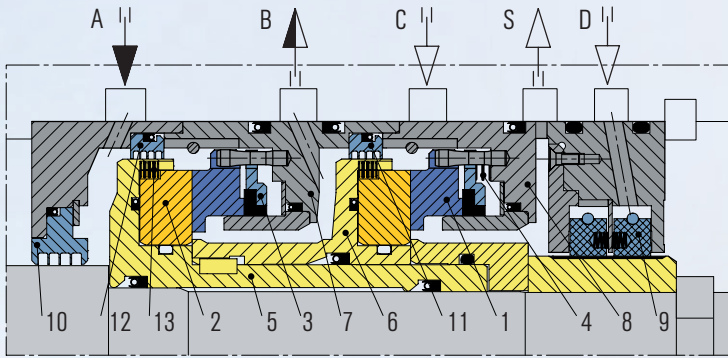
PDGS - Standard für breites Anwendungsspektrum

Für die Kompressoren in dieser Anlage wählte EagleBurgmann die gasgeschmierte Dichtung PDGS in Tandemausführung mit Zwischenlabyrinth, um die Welle zum Prozessraum abzudichten. Leckage ist bei dieser Dichtung sehr gering. Dafür sorgt zum einen die besondere Nutform auf der Fläche der Gleitringe. Zum anderen sind die Gleitringe in Hart-Hart-Paarung aus dem Werkstoff Siliziumkarbid gefertigt, um eine hohe Steifigkeit und damit stabile Dichtspalte zu erreichen.

Der Kompressoren-Hersteller schätzt an der PDGS außerdem die Verwendungsmöglichkeit für ein breites Druck- und Temperaturspektrum. Basis dafür ist ein PTFE-Element an mehreren Stellen in der Dichtung. Die Tandemausführung erhöht die Sicherheit dieses etablierten Produkts zusätzlich, da eine Sekundärdichtung im Notfall die Funktion der Primärdichtung übernimmt.

Unerwartete Betriebsbedingungen

Nach der ersten Inbetriebnahme der Kompressoren fiel eine unerwartete, starke Kontamination der Dichtungen im dynamischen Betrieb auf. Feuchtigkeit und Schmutz gelangte über die Versorgungsleitung direkt in die Dichtung. Somit erhöhten sich Dreh- und Reibmoment, was wiederum zur Folge hatte, dass sich die Gleitflächen im Betrieb stark erwärmten.



Mit ausgewählten Features ist die RoTechSeal besonders robust gegen verschmutztes Versorgungsgas.

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1 stationärer Gleitring | 11 Zwischenlabyrinth |
| 2 rotierender Gegenring | 12 „Smart Labyrinth“ |
| 3 dynamisches Dichtelement | 13 Drehmomentübertragung |
| 4 Feder | |
| 5 Wellenhülse | A Gasversorgung Primärdichtung |
| 6 Zwischenhülse | B Primärentlüftung |
| 7, 8 Gehäuse | C Gasversorgung Sekundärdichtung |
| 9 Lagerabdichtung CSR | S Sekundärentlüftung |
| 10 Labyrinth | D Trenngas-Lageröldichtung |

Pipelines auftreten könnte. Solche Prozesse sind unter anderem auch in der Erdgasförderung und in Erdgasspeichern zu finden.

Upgrade von PDGS zu RoTechSeal

Da sich der Feuchtigkeitseintrag in diesem Fall nicht einfach abstellen ließ, musste die Dichtung dahingehend verändert werden, dass sie mit diesem Zustand zurechtkam. Nach einer eingehenden Untersuchung fiel die Entscheidung, die PDGS mit technischen Besonderheiten einer RoTechSeal auszustatten. Die Gasführung innerhalb der Dichtung wurde modifiziert, um die meiste Flüssigkeit an den Dichtflächen vorbeizuleiten. Der Effekt ist ähnlich wie bei einem Zyklonfilter, der Flüssigkeiten von Gasen trennt. Solche Filter sind oft in „Seal Gas Conditioning Units“ zu finden. In diesem Fall wurde der Filter jedoch direkt in die Dichtung integriert und nicht in einem teuren externen System verbaut. Die neue Gasführung minimierte den Flüssigkeitseintrag soweit, dass sich auch die Wärmentwicklung durch hohe Reibung an den Gleitflächen auf ein akzeptables Maß reduzierte.

Einsatzbedingungen

Hochdruckkompressoren:

Druck: $p = 120 \text{ barg}$ (1.714 PSIG)
 Temperatur: $t = -20 \text{ °C} \dots +150 \text{ °C}$
 (-4 °F ... +302 °F)
 Geschwindigkeit: $n = 11.800 \text{ min}^{-1}$
 Gas Primärdichtung: Methan

Niederdruckkompressoren:

Druck: $p = 79 \text{ barg}$ (1.146 PSIG)
 Temperatur: $t = -20 \text{ °C} \dots +150 \text{ °C}$
 (-4 °F ... +302 °F)
 Geschwindigkeit: $n = 10.000 \text{ min}^{-1}$
 Gas Primärdichtung: Methan

Die Hauptursache dafür war im Dehydrierungsprozess zu finden. In diesem Prozess wird Wasser aus dem Erdgas entfernt, indem flüssiges Triethylenglykol (TEG) ins Gas gegeben wird. Das TEG bindet das Wasser an sich, anschließend wird es wieder vom Erdgas getrennt. Im vorliegenden Fall drang jedoch ein Teil des TEG über die Gasversorgung in die Dichtung und verursachte das erhöhte Dreh- und Reibmoment.

EagleBurgmann optimierte außerdem die Drehmomentübertragung, da weiterer Flüssigkeitseintrag nicht vollständig auszuschließen war. Das erhöht die Robustheit der Dichtung zusätzlich und schützt sie für den Fall, dass weiterhin kleinere Mengen von Flüssigkeit in die Dichtung gelangen und erhöhte Reibung und Drehmomente verursachen.

Dank seiner stark hygroskopischen Eigenschaften wird TEG in vielen Fällen verwendet, um Erdgas Wasser zu entziehen. Prozesse mit TEG und anderen Glykolvarianten sind daher in der Erdgasverarbeitung weit verbreitet, da ohne Wasserentzug Korrosion an nachgelagerten Anlagenteilen oder

Die modifizierten Dichtungen waren innerhalb von vier Wochen geliefert. Seither funktionieren die Kompressoren einwandfrei, die Service-Intervalle haben sich deutlich verlängert. Inzwischen wird sogar mehr Erdgas aufbereitet als während des Projekts prognostiziert war.

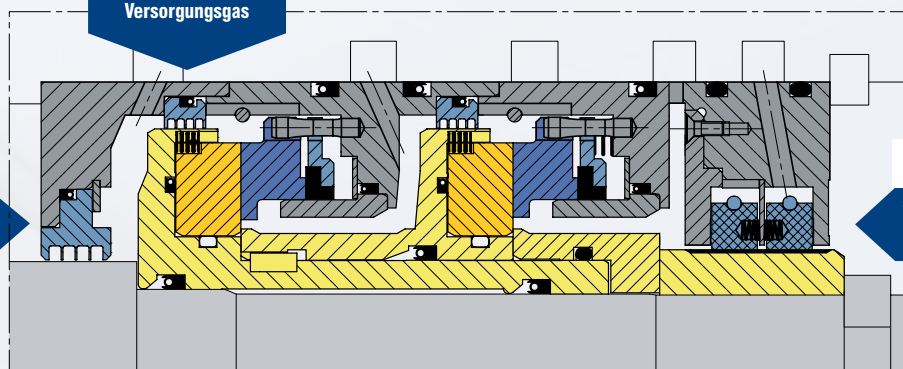
RoTechSeal

Verschmutzung durch Versorgungsgas



RoTechBooster

Verschmutzung durch Prozessgas



CobaSeal

Verschmutzung durch Schmieröl

Die RoTech-Familie von EagleBurgmann bietet Lösungen für Dichtungverschmutzung durch Schmieröl, Prozess- oder Versorgungsgas. Für die Kompressoren der Erdgas-Aufbereitungsanlage in Australien wählte EagleBurgmann die RoTechSeal, da verschmutztes Versorgungsgas die Betriebsbedingungen erschwerte.