

RELY ON EXCELLENCE

## 10 Jahre Verlässlichkeit: Ausfallschutz für das Herzstück der britischen Gasversorgung

Innovative Lageröldichtung für Gaskompressoren von EagleBurgmann läuft seit einem Jahrzehnt wartungsfrei

Reißt in Großbritannien die Gasversorgung ab, hat das elementare Auswirkungen: Bei Haushalten und Industriekunden fallen nicht nur Heizungen und Gasöfen aus, sondern seit dem Umstieg von Kohle- auf Erdgaskraftwerke auch der Strom. Die Unternehmen entlang der Wertschöpfungs- und Transportkette sind somit auf zuverlässige Technik angewiesen. Der britische Gasnetzbetreiber National Grid hatte regelmäßig Probleme damit, dass gasgeschmierte Gleitringdichtungen durch Lageröl verunreinigt wurden. Das Problem ist typisch für die Industrie und für ca. 21 % aller Ausfälle von gasgeschmierten Gleitringdichtungen verantwortlich. Dichtungsausfälle führen zu hohen Wartungsaufwänden und Kompressorstillständen, die die Versorgungssicherheit ganzer Regionen gefährden können. National Grid entschied daher im Jahr 2011, das Problem anzugehen und nach alternativen Lösungen zu suchen. Als erster Anwender überhaupt installierte National Grid die innovative CobraSeal von EagleBurgmann in einer Kompressorstation. In den 10 Jahren, die seitdem vergangen sind, hat die CobraSeal die Ansprüche hinsichtlich der Zuverlässigkeit weit übertroffen.



National Grid betreibt das britische Gasnetz, das aus 7.600 km Hochdruck-Pipelines besteht. Das Unternehmen versorgt Millionen von Verbrauchern mit Erdgas. In zwei Dutzend Verdichterstationen, die über ganz Großbritannien verteilt sind, gleichen Kompressoren den Druckverlust des Gases durch den Transport in den Pipelines aus. Da die verbauten Zentrifugalkompressoren quasi das „schlagende Herz“ der Gasversorgung bilden, müssen sie zu jeder Zeit zuverlässig funktionieren.

EagleBurgmann betreut Kunden in einem vielfältigen Portfolio an Industrien und ist bekannt als Lösungsexperte für Industrie-„Pain Points“, die lange Stillstandszeiten und hohe Kosten verursachen. Eine dieser wiederkehrenden Problematiken betrifft die Verwendung von gasgeschmierten Gleitringdichtungen in Kompressoren: Lageröl aus dem Wellenlager dringt in die Dichtung ein und führt zu Defekten. Für die Reparatur muss der Kompressor außer Betrieb genommen werden. In Kompressoren für den Erdgastransport werden daher typischerweise gasgeschmierte Gleitringdichtungen in Tandemanordnung mit einer stickstoffgeschmierten Kohlering-dichtung eingesetzt, die die Hauptdichtung vor dem Lageröl schützt.

### Vorteile beim Einsatz der CobraSeal Lageröldichtung:

- Aufgrund der besonderen Konstruktion unempfindlich gegen Ölkontamination
- Kein Verschleiß, läuft berührungslos in jedem Betriebszustand
- Unempfindlich gegen radiale Vibrationen aufgrund des axialen Dichtspalts
- Keine Einschränkungen bei „Slow-roll“ oder „Turning“ (statisch abhebend)
- Keine Einschränkungen bezüglich des Taupunkts des Sperrgases (Gleitringe aus Siliziumkarbid statt Kohle)
- Geringerer N<sub>2</sub>-Verbrauch als jedes andere System
- N<sub>2</sub>-Zufuhr kann während Stillständen abgeschaltet werden – der Dichtspalt schließt und bietet beste Dichtfunktion
- Beste Lösung zur Ölabdichtung wegen des extrem kleinen Dichtspaltes und des Schleudereffekts des rotierenden Rings



In den Kompressorstationen wird das Gas nach dem Transport durch die Pipelines wieder unter ausreichenden Druck gesetzt. Ein Dichtungsfehler führt typischerweise zu einem unerwarteten Herunterfahren der Maschine, wodurch der Kompressor nicht verfügbar ist.

So auch in der von National Grid betriebenen Kompressorstation Nether Kellet, wo Lageröl am Kohlering-Dichtungssystem die gasgeschmierten Gleitringdichtungen kontaminierte und Stillstände verursachte.

### Kompressorstillstände verursachen hohe Kosten

Bereits für die geplante Wartung der gasgeschmierten Gleitringdichtungen und Lageröldichtungen musste National Grid die Kompressoren bis 2011 alle zwei Jahre vom Netz nehmen, was mit hohem finanziellen Aufwand verbunden war. Fallen beide Kompressoren gleichzeitig aus, drohen Versorgungsengpässe. Entsprechend groß war das Interesse des Kunden, die Zahl der Dichtungsausfälle zu reduzieren und die Verfügbarkeit der Kompressoren zu erhöhen.

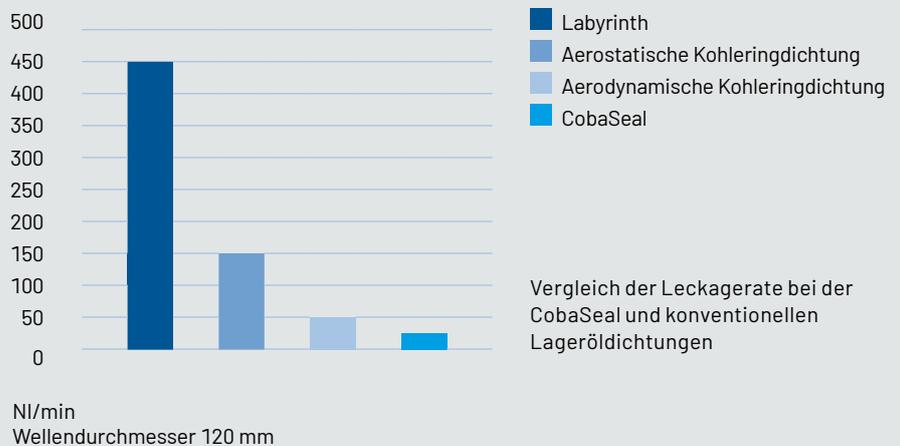
### Zuverlässige Performance in jedem Betriebszustand

Im Rahmen einer Partnerschaft mit dem Kompressorhersteller entschied sich National Grid für eine Lösung, die von EagleBurgmann speziell für die Problematik entwickelt wurde. „Jeder fünfte Defekt an einer gasgeschmierten Gleitringdichtung ist auf Verunreinigungen mit Lageröl zurückzuführen“, erklärt Alastair Dodd, Key Account und Project Development Manager bei EagleBurgmann. „Um dieses Problem zu beseitigen, haben wir die CobraSeal entwickelt.“ Die CobraSeal ist eine coaxiale Lageröldichtung, die selbst ähnlich wie eine typische gasgeschmierte Gleitringdichtung aufgebaut ist und die Kohleringdichtung ersetzt. Sie besteht aus einem rotierenden Gegenring aus Edelstahl und einem stationären Gleitring aus Siliziumcarbid. Für noch mehr Robustheit sind beide Gleitflächen mit einer speziellen iDLC Schicht (in situ diamond like carbon) beschichtet.

Durch Axialbohrungen im Gegenring wird Trenngas zwischen die Gleitflächen geleitet. Der Stickstoff fließt nach außen und innen von den Gleitflächen ab und erzeugt dabei einen steifen Gasfilm, der verhindert, dass sich die Gleitflächen berühren. Dieses coaxiale Design bietet eine Lösung für alle typischen Probleme im Zusammenhang mit den üblichen Kohleringdichtungen. Es wird ein praktisch leakage- und verschleißfreier Betrieb sichergestellt. Der Gasfilm schützt die Gleitflächen beim Betrieb mit niedriger Drehzahl (Slow-roll), dem Umschalten der Getriebe (Turning gear) und dem Herunterfahren (Coast-down) – Betriebszustände, die typisch für den Kompressorbetrieb in einem großen Gasnetz sind. Auch Vibrationen an der Verdichterwelle, die an den vorherigen Lageröldichtungen immer wieder zu Störungen führten, werden zuverlässig ausgeglichen.

### Umfangreiche Tests simulieren alle Einsatzszenarien

In Nether Kellet wurde die CobraSeal zum ersten Mal überhaupt installiert. „Verständlicherweise war der Kunde deshalb sehr vorsichtig“, erklärt Alastair Dodd. „Aber wir konnten National Grid mit umfangreichen Tests überzeugen, dass wir keinen Prototypen, sondern ein absolut ausgereiftes Produkt liefern.“ Dabei profitierte der Dichtungshersteller auch von einer jahrzehntlang gewachsenen Kundenbeziehung. „Durch beständig gute Produkte und Leistungen nimmt der Kunde uns als Technologieführer auf dem Feld der Dichtungstechnologie wahr“, bringt Dodd es auf den Punkt.



### Enge Zusammenarbeit mit dem Kompressorhersteller

Neben einer höheren Zuverlässigkeit forderte National Grid, den Kompressor für die CobraSeal nicht modifizieren zu müssen. Das Dichtungsdesign der CobraSeal lässt sich daher unkompliziert an alle Standard-Dichtungseinbauräume in Kompressoren anpassen. Durch eine Zusammenarbeit mit dem Verdichterhersteller stellte EagleBurgmann sicher, dass die für Nether Kellet gelieferte CobraSeal perfekt auf den Einsatz an der 102 mm starken Kompressorwelle abgestimmt war. „Der Erfolg dieses Projekts war nur durch die großartige Teamleistung aller Projektbeteiligten innerhalb von EagleBurgmann sowie einer offenen und konstruktiven Zusammenarbeit mit dem Kompressorhersteller und Enduser möglich“, sagt Jim O’Hare, Ingenieur im Technischen Sales Support bei EagleBurgmann. „Da dies die erste Feldreferenz für die CobraSeal war, führten wir umfangreiche Tests durch, um National Grid zu beweisen, dass diese Dichtung in der

Installation in Nether Kellet einwandfrei funktionieren und die Erwartungen erfüllen würde.“ Diese umfangreichen Tests umfassten nicht nur unterschiedliche Betriebsbedingungen, sondern auch Betriebsstörungen und Notfallszenarien wie einen Stickstoffverlust. Nach der erfolgreichen Testphase wurde die erste CobraSeal im September 2011 in Nether Kellet installiert, rechtzeitig vor den kalten Wintermonaten, in denen ein verlässliches Gasnetz besonders gefragt ist.

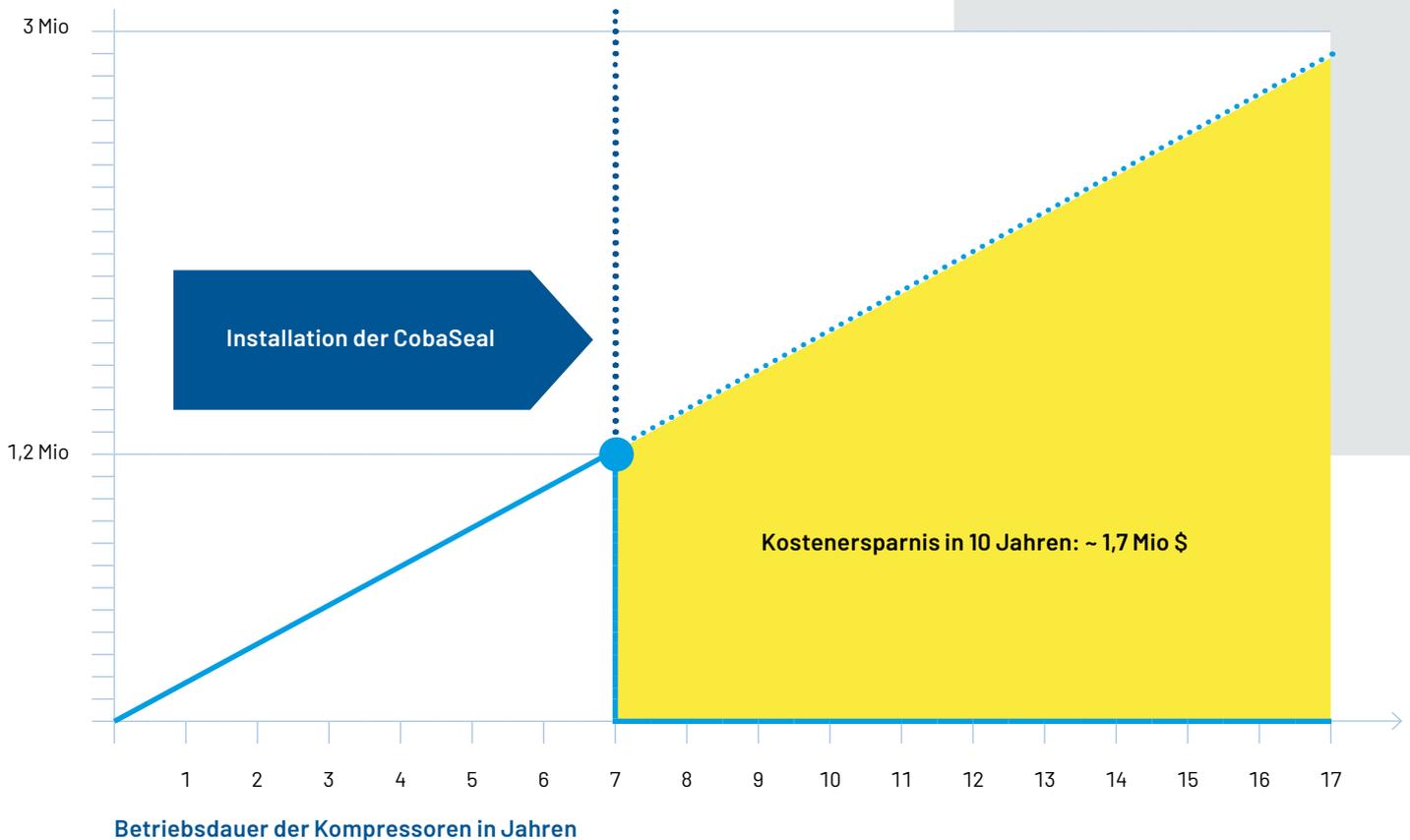
### CobraSeal ist wartungsfrei ab dem ersten Tag

„Einbauen und vergessen“, fasst Alastair Dodd die Performance der CobraSeal nach fast zehn Jahren zusammen. „Die erste CobraSeal ist immer noch komplett wartungsfrei im Einsatz. Sie hält mittlerweile fünfmal so lange wie die vorherige Dichtung. Eine Sache weniger, um die sich der Betreiber kümmern muss.“ 2013 wurde auch im zweiten Kompressor in Nether Kellet eine CobraSeal installiert. Diese Dichtung musste nach

sechs Jahren Dauerbetrieb ersetzt werden, weil ein Kompressor zu Inspektionszwecken ausgebaut wurde. Die in diesem Zuge durchgeführte Befundung der ausgebauten Dichtung bewies, wie gut das Dichtungsdesign funktioniert. „Als wir die CobraSeal auseinandernahmen, wurden unsere Erwartungen vollends erfüllt – die Gleitflächen sahen aus wie neu“, erinnert sich Jim O’Hare. „Nach sechs Jahren Dauerbetrieb war die Dichtung immer noch in tadellosem Zustand. Keine Spur von Kratzern, Kontaktsuren oder Beschädigungen an den Gleitflächen.“

Geschätzte Kostenersparnis durch Installation der CobraSeals in Nether Kellet. Bei den zwei installierten Kompressoren kam es mit der Vorgängerdichtung in den Jahren 2004 bis 2011 zu jeweils mindestens vier Ausfällen, die auf Dichtungsversagen zurückzuführen waren. Die Kosten je Ausfall belaufen sich auf ca. 150.000 \$. Seit CobraSeals verwendet werden, kam es zu keinem dichtungsbedingten Ausfall.

### Aufsummierte Kosten durch Ausfälle [\$]



- Aufsummierte Kosten durch Ausfälle
- ..... Hochrechnung der Kosten ohne CobraSeal

Der Zustand der Dichtung nach ca. 17.000 Betriebsstunden und über 700 Start/Stopps bekräftigte auch den Kunden in der Überzeugung, mit der CobraSeal die optimale Lösung für die Zuverlässigkeitsprobleme der Kompressorwellendichtung gefunden zu haben.

#### **Fortschrittliche Konstruktion reduziert Stickstoffverbrauch und erhöht die Anlagenverfügbarkeit**

Aufgrund der sehr niedrigen Fertigungstoleranzen beträgt die Distanz zwischen den Gleitflächen bei der CobraSeal nur wenige µm. Im Vergleich zu anderen Lageröhdichtungen ist so der Stickstoffverbrauch um bis zu 90 % geringer. Das rentiert sich nicht nur wirtschaftlich, sondern erhöht auch die Anlagenverfügbarkeit und verlängert die Wartungsintervalle. „Wenn in der Vergangenheit das Stickstoff-Versorgungssystem für die Lageröhdichtung gewartet wurde, musste mit der alten Lösung der Kompressor wegen des hohen Stickstoffverbrauchs unweigerlich außer Betrieb genommen werden“, erklärt Jim O'Hare. „Mit der CobraSeal hat sich das geändert. Der stark reduzierte Stickstoffverbrauch stellt sicher, dass Dichtung und Kompressor während des Services in Betrieb bleiben können.“

Die innovative CobraSeal hat sich seit Markteinführung in Erstausrüstung und Retrofit weltweit bewährt.



## **Positive Bilanz vom Kunden und weiteren Kompressorherstellern**

„Die CobraSeal musste mittlerweile alle möglichen herausfordernden Betriebszustände durchlaufen, die im Laufe einer solch langen Laufzeit auftreten und hat alle Herausforderungen anstandslos gemeistert: vom Start-Stopp-Betrieb bis hin zum Performance-Test am Kompressor“, erklärt Mike Marcinko, verantwortlicher Ingenieur bei National Grid und ergänzt: „Zukünftig in unseren Anlagen verbaute Dichtungen müssen den hohen Standard der CobraSeal halten.“ Das Dichtungsdesign wurde sowohl von Siemens Energy als auch von anderen großen Kompressorherstellern für den Einsatz in Gaskompressoren zertifiziert und ist weltweit in der Öl- und Gasindustrie erfolgreich im Einsatz.

## **EagleBurgmann zählt zu den international führenden Unternehmen für industrielle Dichtungstechnologie**

Unsere Produkte sind überall im Einsatz, wo es auf Sicherheit und Zuverlässigkeit ankommt: in den Branchen Öl & Gas, Raffinerie, Petrochemie, Chemie, Pharmazie, Nahrungsmittel, Energie, Wasser und weiteren. Rund 6.000 Mitarbeiter sorgen täglich mit ihren Ideen, ihren Lösungen und ihrem Engagement dafür, dass sich Kunden weltweit auf unsere Dichtungen verlassen können. **Rely on excellence.**

[eagleburgmann.com](http://eagleburgmann.com)  
[info@eagleburgmann.com](mailto:info@eagleburgmann.com)

