

HPP

Cylinder Rings Design Assessment and High Performance Pistons

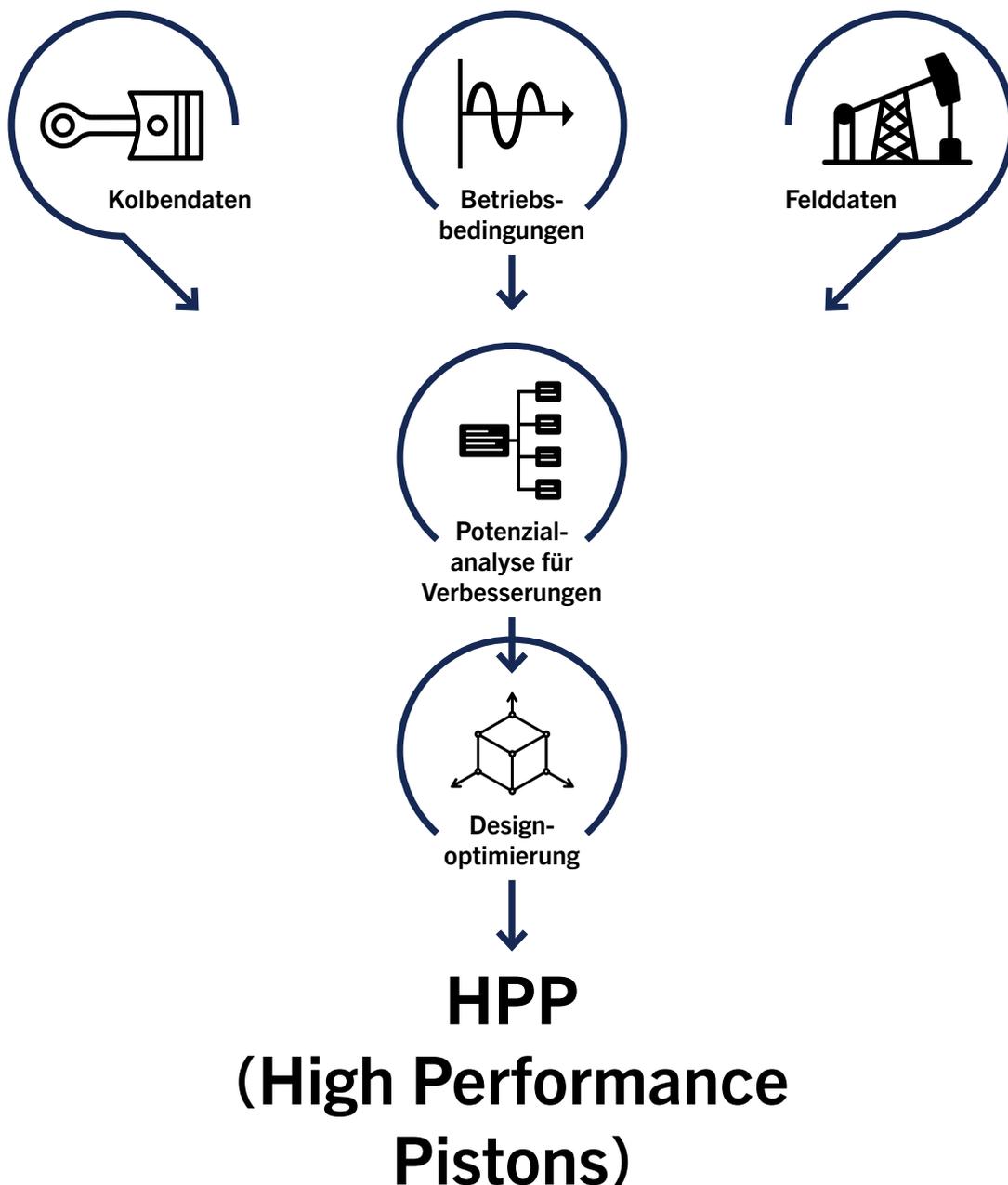
Ihre Lösung zur Maximierung der Betriebszeit und Überwindung
aktueller Einschränkungen bei der Lebensdauer

Optimierungsmodell für Kolbenkompressoren

Bei bis zu einem von drei Kolbenkompressoren tritt Gas an den Kolbenringen und Tragrings aus, was sich direkt auf die Kompressorleistung auswirkt.

Oft liegt die Ursache in der nicht optimalen Art und Anordnung der Zylinderringe. Rüsten Sie Ihre Maschine mit verbesserten Kolben nach, um die Leistung zu steigern, die Zuverlässigkeit zu erhöhen und die Lebensdauer zu verlängern.

Unser Modell zur Verbesserung besteht aus zwei Teilen: Der Bewertung des Zylinderringdesigns des vorhandenen Kolbens und der, nach des angepassten Ringdesigns, daraus resultierende Hochleistungskolben.



Bewertung des Designs von Zylinderringen

Kolben für Kolbenkompressoren werden traditionell nach Faustregeln ausgelegt. Leider führt dieser einfache Ansatz oft nicht zu einer zuverlässigen Kompressorleistung, da es häufig zu Ausfällen der Zylinderringe kommt.

Kolbenringe passen in die Nuten des Kolbens und bilden eine Gleitdichtung gegen die Zylinderwand. Im normalen Betrieb nutzt sich die Außenfläche des Kolbenrings durch den Kontakt mit der Zylinderlaufbuchse ab.

Um diese Abnutzung auszugleichen und einen Austausch zu ermöglichen, hat der Ring einen Spalt. Im Laufe der Zeit dehnt sich der radiale Verschleiß des Rings aus, um den Kontakt zur Zylinderwand zu halten, was dazu führt, dass sich der Spalt öffnet und ein Gasleck entsteht.

Um die Gasleckageleistung zu verbessern, die Betriebszeit zu maximieren und eine längere Lebensdauer zu gewährleisten, hat HOERBIGER eine technische Methode entwickelt, um Parameter wie das Spiel zwischen Laufbuchse und Kolben, die Anzahl der Kolbenringe und das Design der Kolbenringe und Tragringe zu bewerten und zu optimieren.

Weniger Leckagen bedeuten weniger ungeplante Ausfallzeiten

Detaillierte Bewertungen von Kompressoren zeigen, dass bei 30 % aller Kolbenkompressoren mindestens ein Zylinder nach einem Jahr Betrieb einen Temperaturanstieg von über 10 °C aufweist. Unerwartete Temperaturanstiege führen zu schwerwiegenden Kapazitätsverlusten und häufig zu mechanischen Ausfällen.

Die Hauptursache ist ein Gasaustritt durch Spalte in den Kolbenringen. Eine unzureichende Abdichtung erhöht die Austrittstemperaturen, verschlechtert das Schmieröl, schwächt die Ventilplatten und erhöht den Verschleiß. Das Ergebnis: geringere Kapazität, geringere Gesamtleistung des Kompressors und ungeplante Stillstände.

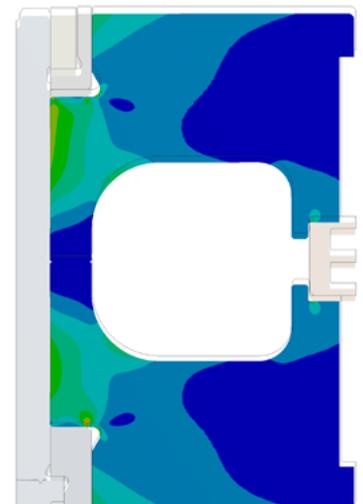
Die Bewertung des Zylinderringdesigns von HOERBIGER nutzt fortschrittliche Modellierung, um einen besseren Kolben mit der optimalen Art, Anzahl und Anordnung der Zylinderringe zu entwerfen. Das führt zu einer kontrollierten Leckage, höherer Zuverlässigkeit, weniger ungeplanten Ausfallzeiten und mehr Effizienz.

Funktionsweise des Bewertungsverfahrens

Die ersten Schritte bei der Bewertung des Zylinderring-Designs sind die Erfassung von Kompressor-, Kolben- und Felddaten sowie der Betriebsbedingungen. Die vorhandene Kolbenkonstruktion und die Anordnung der Zylinderringe müssen angeschaut, die Gastemperaturen und das Blow-by gemessen werden.

Anschließend wird eine Finite-Elemente-Analyse durchgeführt, um den Gasaustrittspfad bis ins kleinste Detail zu modellieren. Die Modellierung funktioniert für jeden Kolbentyp: einteilig, zweiteilig oder dreiteilig; Aluminium, Gusseisen, Sphäroguss oder Stahl; Supernuts® oder herkömmliche Muttern.

Simulationsschnitt durch die Kolbenkonstruktion und die Anordnung der Zylinderringe während des Bewertungsprozesses



“

Dank der Bewertung und dem daraus resultierenden richtig konzipierten Hochleistungskolben konnten wir die Betriebszeit unseres Kompressors erheblich verbessern. Durch die Minimierung des Blow-by haben wir auch Energieverluste reduziert und die Leistung um ein Vielfaches erhöht.

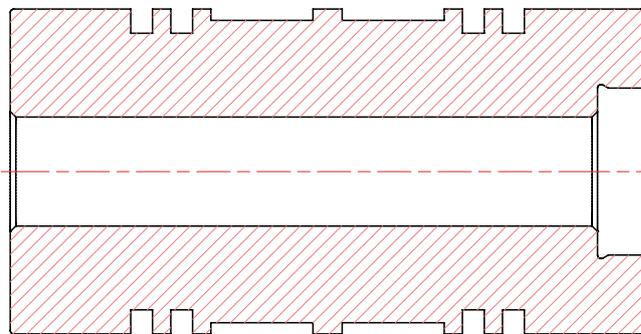
Betriebsleiter, Naher Osten

Hochleistungskolben

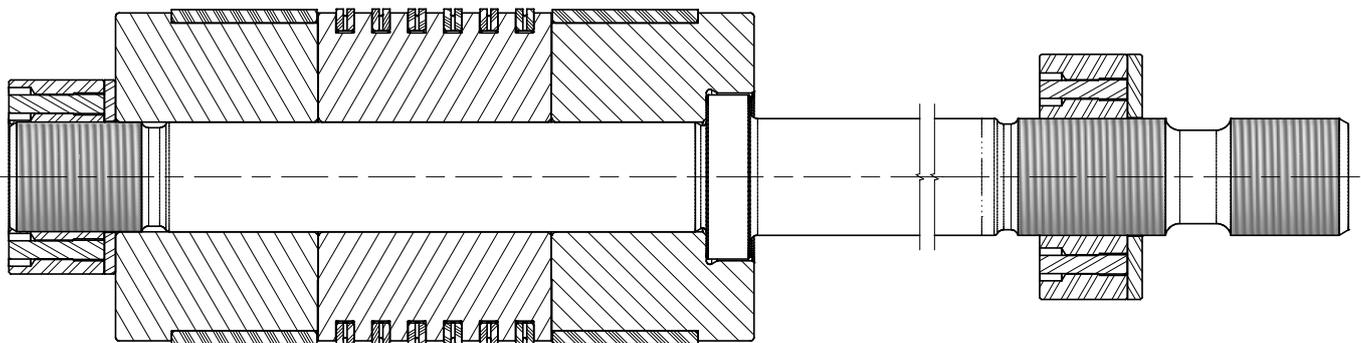
Mit einem detaillierten Verständnis der aktuellen Situation ist es nun möglich, einen neuen Kolben mit der optimalen Anzahl, Art und Anordnung von Zylinderringen und -spielen zu entwerfen und zu bauen, um das Blow-by zu minimieren und die Lebensdauer der Ringe zu steigern.

Wir nennen das einen HOERBIGER Hochleistungskolben – und wir übertreiben nicht. Dies ist ein radikal neuer Ansatz für die Zylinderabdichtung. Sie können davon ausgehen, dass sich die Laufzeiten in der Regel um den Faktor 2,5 verlängern, bevor ein Ringwechsel erforderlich wird.

Beispiele:



ursprünglicher Zustand

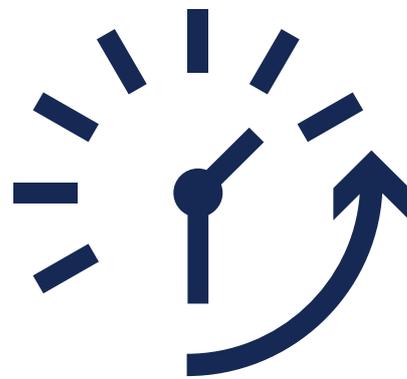


Nach der Überarbeitung: erhöhte Anzahl von Ringen, Laufbuchse mit Spiel, Anordnung der Ringe nach Art der Ringe

Diese neue Methode der Kolbenkonfiguration erhöht die Kapazität und verbessert die Prozesssicherheit drastisch. Das Ergebnis: eine optimierte Produktqualität, Energieeinsparungen, eine längere Betriebszeit, eine bessere Leistung und eine längere Lebensdauer des Kompressors. Die Investition hat sich also schnell amortisiert.

Leicht umsetzbar

Die Bewertung des Designs von Zylinderringen von HOERBIGER lässt sich leicht in die tägliche Arbeit des Ingenieurs einbinden und ersetzt herkömmliche Faustformeln in der Anwendung, die bekanntermaßen zu Problemen führen. Der neue Hochleistungskolben wird genauso wie ein Originalkolben eingebaut, sodass Sie keine Zeit verlieren. Sobald der neue Kolben an Ort und Stelle ist, werden Sie schnell die Vorteile in Form von verbesserter Leistung und längeren Laufzeiten erkennen. Mit unserer Lösung maximieren Sie die Betriebszeit und überwinden die derzeitigen Beschränkungen bei der Lebensdauer des vorhandenen Kolbens.



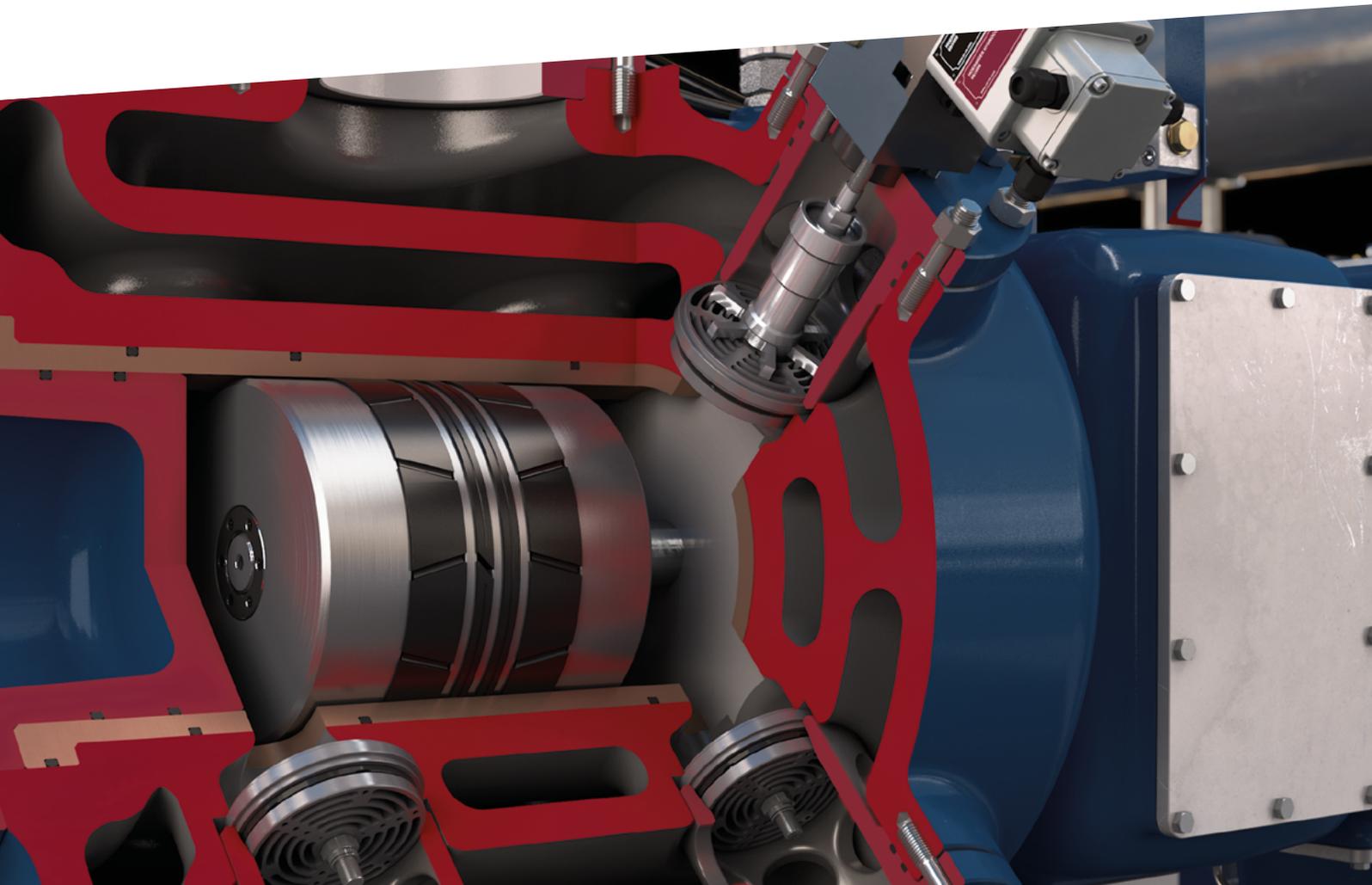
Durch die Bewertung des Zylinder-ringdesigns konnten wir den Energieverbrauch senken und die Lebensdauer verlängern, was Energie- und Emissionskosten spart und weniger Abfall erzeugt.

Ingenieur, USA



Ihre Vorteile auf einen Blick

Eigenschaften	Vorteile	Nutzen
optimierte Kolbenanordnung	geringerer Stromverbrauch	Energieeinsparungen und geringere Emissionskosten (in Kombination mit eHydroCOM (Elektrisches Stufenloses Menegenregelungssystem))
	Prozesssicherheit	verbesserte Qualität des Endprodukts
	Zuverlässigkeit der Maschine	längere und vorhersehbare Laufzeit
Berechnung der Zylinderringanordnung und Umsetzung	längere MTBM/MTBF	bis zu 300 % längere Lebensdauer für Zylinderringe, was zu einer nachhaltigen Produktion durch die Produktnutzung über den gesamten Produktlebenszyklus und gleichzeitig weniger Abfall führt
minimiertes Blow-by	geringere Emissionen	Einsparungen bei den Energie- und CO2-Emissionskosten bei gleichzeitiger Leistungssteigerung (+ 5 %)
alle Zylinderringe erreichen die gleiche Lebensdauer	koordinierte Wartung	verbesserte Betriebszeit und weniger Luftverschmutzung durch Vermeidung langer Stillstandszeiten
berechnete Blow-by- und Austrittstemperaturen	niedrigere Austrittstemperaturen und kein Anstieg im Laufe der Zeit	Produktionssteigerung, weniger Ausfälle und weniger Verschleißteile





Weitere Informationen unter
www.hoerbiger.com/hpp



Kontaktieren Sie uns
für mehr Informationen!

Lokal nah am Kunden – global erfolgreich: HOERBIGER ist weltweit in 43 Ländern auf allen Kontinenten tätig. 5.948 Mitarbeitende an 127 Standorten – darunter 25 Produktionswerke – liefern zuverlässige Lösungen für mehr Performance, mehr Sicherheit und weniger Emissionen. 2022 erwirtschafteten sie einen Umsatz in Höhe von 1,267 Milliarden Euro. Für namhafte Kunden aus dem Energiesektor, der Prozessindustrie, Automobilindustrie, Maschinenbauindustrie, Sicherheitstechnik und Elektroindustrie machen performancebestimmende Produkte und Services von HOERBIGER den Unterschied. Mit Innovationen für die Dekarbonisierung und Energiewende ermöglicht HOERBIGER bereits heute den Wandel für ein besseres Morgen. Die HOERBIGER Stiftung wahrt als Mehrheitseigentümerin das 128 Jahre alte unternehmerische Erbe und garantiert Stabilität, Unabhängigkeit sowie eine zukunftsorientierte Strategie.

HOERBIGER.COM

Alle Rechte vorbehalten. Änderungen vorbehalten © Copyright HOERBIGER 2025

HOERBIGER