

Vorwort

Diese Betriebsanleitung behandelt Sachverhalte im Zusammenhang mit dem Betrieb von AURA™ 120NS Trockengasdichtungen in Kompressoranlagen. Sie deckt die Bereiche ab, die direkt mit der Montage, Demontage, dem Betrieb und der Wartung der Gasdichtung in Zusammenhang stehen. Informationen zu anderen Themen in diesem Zusammenhang, wie z. B. dem korrekten Betrieb der entsprechenden Systeme oder Ratschläge zur Durchführung einer Gefahrenanalyse (die durch die europäischen ATEX-Richtlinien vorgeschrieben sein kann), sind vom Lieferanten der Kompressoranlage anzufordern oder dessen Dokumentation zu entnehmen.

Die Gasdichtungen sind im Betrieb sehr robust. Eine falsche Handhabung oder Montage kann jedoch leicht zu einer Beschädigung der Dichtung führen. Daher dürfen John Crane AURA™-Gasdichtungen nur von einem umfassend geschulten und autorisierten Spezialisten für Maschinen und Anlagen installiert, in Betrieb genommen und gewartet werden. Diese Person muss diese Betriebsanleitung, die John Crane Einbauzeichnung für Gasdichtungen, die Handbücher und Dokumentationen des Kompressorenherstellers sowie alle relevanten Vorschriften genau beachten. Bei Nichtbeachtung erlöschen die Haftung und Garantien des Herstellers John Crane. Es wird dringend empfohlen, die Montage der Dichtungen von einem durch John Crane geschulten und zugelassenen Techniker durchführen zu lassen.

Meist sitzt zwischen der Gasdichtung und der Lagerung des Kompressors eine weitere Dichtung. Diese Dichtung soll verhindern, dass Lageröl in die Gasdichtung eintritt. Bei dieser Art von Dichtung kann es sich um eine Labyrinthdichtung oder eine mechanische Dichtung handeln, die unter verschiedenen Namen bekannt ist, wie z. B. Tertiärdichtung, Barrièredichtung oder Separationsdichtung. In diesem Dokument wird hierfür die Bezeichnung Separationsdichtung verwendet.

Sollten Probleme mit der Gasdichtung auftreten, die eine sofortige Reaktion erfordern, wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen John Crane-Vertreter.

Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise beziehen sich auf die gelieferte Gasdichtungsanordnung. Sie gelten nie ausschließlich und müssen in Verbindung mit den relevanten Sicherheitsvorschriften für die Maschine, Hilfsausrüstung, Anlage und das abzudichtende Medium beachtet werden.

WARZEICHEN

Die folgenden Symbole werden in dieser Betriebsanleitung verwendet, um besonders wichtige Informationen hervorzuheben:



Gefahr - Verbindliche Anweisungen, um Verletzungen oder größere Schäden zu verhindern

ACHTUNG

Besondere Anweisungen und/oder Informationen zur Vermeidung von Schäden an der Dichtung und/oder in deren Umgebung

HINWEIS

Informationen für einen einfachen Einbau und einen effizienten Betrieb.



Vor Beginn der Arbeiten zum Einbau, Ausbau, Betrieb und Wartung der Gasdichtungen müssen alle mit diesen Tätigkeiten beauftragten Personen dieses Dokument gelesen und verstanden haben. Bei Unklarheiten wenden Sie sich bitte an John Crane für eine weitere Beratung.

Alle Mitarbeiter, die mit dem Einbau, dem Betrieb und der Wartung der Gasdichtungen betraut sind, müssen entsprechend geschult sein in Bezug auf:

- Die eingesetzten Gasdichtungen
- Die Anlage, an der gearbeitet wird, einschließlich aller relevanten Zusatzausrüstungen und Systeme
- Alle Werkzeuge und Ausrüstungen für den Ein- und Ausbau von Gasdichtungen
- Die Umgebung, in der die Arbeit ausgeführt wird
- Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltfragen im Zusammenhang mit den oben genannten Punkten, einschließlich aller relevanten lokalen, nationalen und internationalen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften und Umweltverfahren.

Jede unsichere Arbeitsweise muss vermieden werden.

Alle Mitarbeiter, die mit dem Ein-/Ausbau, dem Betrieb und der Wartung der Gasdichtungen betraut sind, müssen von der verantwortlichen Stelle autorisiert sein, um an der Anlage zu arbeiten, in welche die Gasdichtungen eingebaut sind.

Es ist stets eine angemessene persönliche Schutzausrüstung zu tragen/zu verwenden. Diese Ausrüstung muss für die Umgebung geeignet sein, in der die Person arbeitet.

Bei allen Arbeitsschritten, die die Gasdichtung betreffen, sind die Einbauzeichnungen von John Crane, diese Betriebsanleitung und die Handbücher und Dokumentation des Verdichterlieferanten sowie alle relevanten Vorschriften zu beachten.

Für den normalen Betrieb und die Wartung ist das Zerlegen der Gasdichtung nicht erforderlich. Dies darf ausschließlich von einem durch John Crane ausgebildeten und für den Dichtungstyp zugelassenen Techniker vorgenommen werden. Wenn Gasdichtungen inspiziert oder überholt werden müssen, nehmen Sie bitte Kontakt mit John Crane auf.

Modifikationen und/oder Änderungen jeglicher Art an der Gasdichtung sind ohne Genehmigung von John Crane nicht zulässig. Eine Missachtung entbindet den Hersteller John Crane von jeglicher Haftung und Garantie.

Sollten im Betrieb Probleme auftreten, muss die Anlage sofort abgeschaltet und gesichert werden. Probleme sind unverzüglich zu beheben.

Im normalen Betrieb der Dichtung tritt eine kleine, kontrollierte Leckage (Gasdichtungsleckage) auf. Bei abgenutzten oder defekten Dichtungen nimmt die Leckage zu. Diese Leckage kann gefährlich, giftig und/oder explosiv sein.

Es wird darauf hingewiesen, dass eine Leckage der Gasdichtung als solche nicht gefährlich sein muss. Jedoch in Kombination mit anderen Gasen, Flüssigkeiten und/oder Substanzen, die eine Druck- oder Temperaturerhöhung oder -reduzierung, eine Erhitzung oder Funkenbildung verursachen, kann diese Mischung gefährlich, giftig und/oder explosiv werden.

Jegliche Leckage muss durch die Anlage oder Systeme, in welchen die Gasdichtungen eingebaut sind, aufgefangen

und an einen sicheren Ort geleitet werden. Dies muss unter allen Umständen geschehen, unabhängig davon, ob die Gasdichtungen NORMAL ODER UNNORMAL arbeiten. Es liegt in der Verantwortung des Verdichter-/Maschinenherstellers und des Anlagenbetreibers, sicherzustellen, dass die Systeme funktionieren und die Verfahren eingehalten werden, um einen angemessenen Schutz für die Gesundheit und Sicherheit aller Personen zu gewährleisten und die Umwelt nicht zu belasten.

Im seltenen Fall eines fatalen Versagens der Gasdichtung kann eine große Menge an Prozess- und/oder Sperrgas über die Gasdichtung aus dem Kompressorgehäuse austreten. Diese Leckage kann gefährlich, giftig und/oder explosiv sein. Es liegt in der Verantwortung des Herstellers des Kompressors/der Anlage und des Anlagenbetreibers sicherzustellen, dass Systeme und Verfahren vorhanden sind, um in solchen Fällen einen angemessenen Schutz für die Gesundheit und Sicherheit aller Personen zu gewährleisten und die Umwelt nicht zu belasten.

Heiße Oberflächen sind gegen versehentlichen Kontakt zu schützen.

Trockengasdichtungen und Separationsdichtungen können extremen Bedingungen ausgesetzt werden, insbesondere bei Prozessstörungen und Dichtungsversagen. Bei der Handhabung, dem Ausbau und der Demontage von bereits eingesetzten Dichtungen muss eine geeignete persönliche Schutzausrüstung getragen werden. Dies schließt Handschuhe, Schutzanzug, Sicherheitsschuhe und eine dem Einsatzort entsprechende Kopfbedeckung ein.

Zudem können in den Dichtungen gefährliche Chemikalien und Staub vorhanden sein. Es wird daher eine geeignete FFP3-Atmungs- und Schutzausrüstung empfohlen. (Abgesehen von möglicherweise unbekanntem Chemikalien in den Prozessflüssigkeiten können sich bei starker Überhitzung Flusssäure und andere schädliche Verbindungen bilden).

Befolgen Sie die relevanten örtlichen Vorschriften für eine sichere und umweltgerechte Entsorgung der Montageschmiermittel, der zugeführten Flüssigkeiten und der Altteile. Verbindungen, die PTFE, Fluorcarbone und Fluorkautschuk enthalten, dürfen niemals verbrannt werden, da die Verbrennungsgase und Rückstände höchst giftig sind.

Bei der Rücksendung von Dichtungen an John Crane MUSS der Kunde schriftlich bestätigen, dass die speziellen Dichtungen sicher zu handhaben sind, und auf Anfrage alle zusätzlichen sicherheitskritischen Informationen zur Verfügung stellen. Im Anhang II finden Sie weitere Details.

Ein- und Ausbau von Dichtungen



Alle Hebezeuge, die für den Ein- und Ausbau der Gasdichtungen verwendet werden, müssen für den Gebrauch geeignet sein und allen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen entsprechen.

Alle Werkzeuge, die für den Ein- und Ausbau der Gasdichtungen verwendet werden, müssen für den Gebrauch geeignet sein, sich in gutem Zustand befinden und allen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen entsprechen.

Vorbereitung der Dichtungen

HINWEIS

Ein- und Ausbauwerkzeuge für die Dichtungen sind nicht im Lieferumfang von John Crane enthalten. Anforderungen oder Empfehlungen für Spezialwerkzeuge entnehmen Sie bitte dem Handbuch und der Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung. Vor jedem Ein- und Ausbau der Gasdichtungen sollte eine Kontrolle der erforderlichen Einbauwerkzeuge durchgeführt werden und die Werkzeuge sollten zur Verfügung stehen.

ACHTUNG

John Crane liefert die Gasdichtungen in speziell dafür gefertigten Transportkisten, eingepackt in Zellophan oder vakuumverpackt. Beim ersten Auspacken der Dichtung aus der Transportkiste:

1. Prüfen Sie die Verpackung auf sichtbare Anzeichen von Beschädigungen.
2. Überprüfen Sie die Sendung auf Vollständigkeit und dass alle Einzelteile gemäß beiliegender Stückliste vorhanden sind.
3. Öffnen Sie alle Verpackungen vorsichtig. Achten Sie bei der Verwendung von scharfen Hilfsmitteln wie Messern oder Scheren darauf, dass Sie keine Dichtungselemente wie Polymerdichtungen oder O-Ringe beschädigen.

Wenden Sie sich bei Problemen an John Crane.

Vor der Installation sollte die gesamte äußere Oberfläche der Gasdichtungseinheit, einschließlich der Dichtungsbohrung, sauber und trocken sein.



Die Gasdichtung darf nicht eingebaut werden, wenn sie stark verschmutzt ist, Rückstände von Kohlenwasserstoffteer aufweist oder durch Flüssigkeiten benetzt ist, da dies darauf hindeuten kann, dass die Dichtung innerlich verunreinigt wurde. Nehmen Sie in einem solchen Fall Kontakt zu John Crane auf.

Reinigen Sie die Dichtung nie mit Reinigungsflüssigkeiten oder Lösungsmitteln, die möglicherweise in die Einheit eintreten und empfindliche Bauteile (z. B. die Polymerdichtungen oder O-Ringe) angreifen oder Korrosion verursachen könnten.

ACHTUNG

Wenn nur geringfügige Verschmutzungen oder Flüssigkeitsmengen an der Außenseite der Einheit vorhanden sind, die sich leicht entfernen lassen, und wenn kein Risiko einer inneren Verunreinigung besteht, kann die Installation der Dichtung fortgesetzt werden. Sollten irgendwelche Zweifel bestehen, kontaktieren Sie John Crane.

Alle Sekundärdichtungen (Polymerdichtungen oder O-Ringe) an der Außenseite und in der Bohrung der Dichtungseinheit sollten sorgfältig auf Schäden wie Schnitte oder Quetschungen untersucht werden. Wenn Schäden festgestellt werden, sollten die Sekundärdichtungen gemäß der Einbauzeichnung durch entsprechende Ersatzteile aus dem Ersatzteil-/Installationsatz ersetzt werden (Informationen zum Ersetzen von Polymerdichtungen siehe Anhang IV).

Bei bestimmten Gasdichtungsstrukturen befinden sich Toleranzbänder in der Bohrung der Dichtungsbuchse der Gasdichtung. Abbildung 1. Diese Toleranzbänder dienen dazu, den Dichtungsrotor auf der Kompressorwelle zu zentrieren. Sollten die Toleranzbänder während der Wartung beschädigt und gequetscht werden, können sie gemäß den Anweisungen in Anhang III ausgetauscht werden.

ACHTUNG Prüfen Sie alle externen Schrauben an der Dichtung auf Anzeichen dafür, dass sie sich gelöst haben. Wenn sich Schrauben gelöst haben, ziehen Sie diese mit einem geeigneten Inbusschlüssel wieder fest. Sollten irgendwelche Zweifel bestehen, kontaktieren Sie John Crane, bevor Sie die Gasdichtung installieren.

Vorbereitung des Kompressors



Der Dichtungseinbauraum im Kompressor für die Montage der Gasdichtung muss der Einbauzeichnung der Gasdichtung entsprechen.

Bevor irgendwelche Arbeiten am Kompressor ausgeführt werden, muss sich dieser in einem gesicherten Zustand befinden. Jeglicher Druck im Verdichtergehäuse muss atmosphärisch sein ohne jeglichen Differenzdruck (einschließlich partieller Vakuumbedingungen). Es dürfen keine gefährlichen oder giftigen Gase oder Flüssigkeiten vorhanden sein, und es müssen sämtliche erforderlichen Dekontaminationsmaßnahmen durchgeführt werden. Weitere Informationen sind den Handbüchern und der Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung zu entnehmen.

Das Gehäuse und die Welle des Kompressors müssen angemessen geerdet sein, und die Erdung muss dauerhaft gewährleistet sein. Details entnehmen Sie den Handbüchern und Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung.

Die folgende Vorgehensweise setzt voraus, dass der Kompressor gesichert wurde und dass die erforderlichen Ein- und Ausbauwerkzeuge zur Verfügung stehen.

Um bei der Installation eine ausreichende Schmierung zwischen dem Rotor der Gasdichtung und der Kompressorwelle zu gewährleisten, empfiehlt John Crane den Einsatz eines der beiden folgenden Schmiermittel:

- Dow Corning MolyKote® G-N Paste or MolyKote® G-N Plus Paste
- Jet-Lube White Knight™ Gleitmittel

Die oben genannten Stoffe sollten nicht gemischt werden und müssen sparsam und nur im Kontaktbereich von Dichtungsbohrung/Kompressorwelle aufgetragen werden.

Alle äußeren O-Ringe am **Außendurchmesser der Dichtungseinheit** (Außendurchmesser der Gehäuse des Dichtungsstators) sind sparsam mit einer dünnen Schicht Silikonfett zu schmieren. Polymerdichtungen sollten nicht geschmiert werden.

ACHTUNG Für die Schmierung der Wellen-/Dichtungsbuchsen-Baugruppe darf unter keinen Umständen Silikonfett eingesetzt werden, da es ansonsten zu einem Festfressen der Wellenschutzhülse kommen kann.

Überschüssiges Silikonfett und Gleitmittel sind zu entfernen, und es muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass bei der Installation der Einheit keines dieser Schmiermittel in die Gasdichtung eindringt. Besondere Sorgfalt ist erforderlich, wenn im Radialbereich des Dichtungsrotors Entlüftungsbohrungen vorhanden sind, da diese einen direkten Zugang zum Inneren der Dichtung ermöglichen. Abbildung 1.

Geeignete alternative Schmiermittel sollten durch John Crane freigegeben werden.

ABBILDUNG 1. Gasdichtung mit installierten Einbauplatten

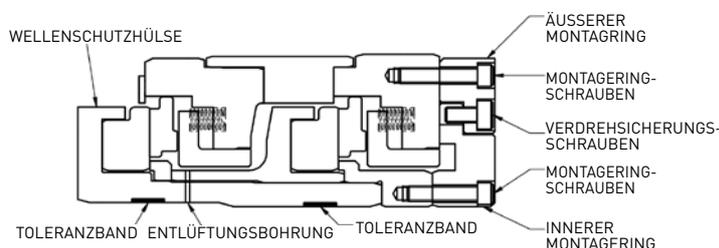


FIGURE 1a. TANDEM GAS SEAL CARTRIDGE

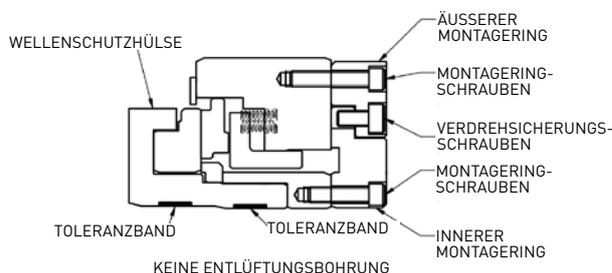


FIGURE 1b. SINGLE GAS SEAL CARTRIDGE

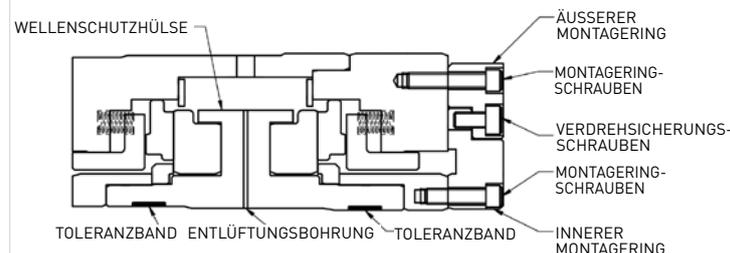


FIGURE 1c. DOUBLE GAS SEAL CARTRIDGE

1. Reinigen Sie den Dichtungseinbauraum des Kompressors, in welchen die Gasdichtung eingebaut wird. Stellen Sie sicher, dass der Bereich frei von Beschädigungen und irgendwelchen rauen oder scharfen Kanten und Graten ist, welche die Dichtung beim Einbau beschädigen könnten.
2. Stellen Sie sicher, dass die Kompressorwelle korrekt zum Kompressorgehäuse ausgerichtet ist, um den Einbau der Gasdichtung zu ermöglichen. Es muss sowohl die axiale als auch die radiale Ausrichtung berücksichtigt werden. Stellen Sie sicher, dass die Wellenausrichtung mit dem Gehäuse fluchtet, so dass alle Stifte, Mitnahmen, Schrauben oder anderen Bauteile mit den entsprechenden Bauteilen der Gasdichtung mit angebauten Montagerringen fluchten (siehe Installationszeichnung der Dichtung und Abbildung 1). Entnehmen Sie die entsprechende Methode zur Ausrichtung der Welle und des Gehäuses dem Handbuch und der Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung.



Die Kompressorwelle sollte blockiert werden, um zu verhindern, dass sie sich bewegt, während die Gasdichtung eingebaut wird. Weitere Informationen sind den Handbüchern und der Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung zu entnehmen.

3. Wenn die Trockengasdichtungen nicht zuvor im Kompressor eingebaut wurden oder der Rotor neu ist, überprüfen Sie, dass der Dichtungseinbauraum den Einbauzeichnungen entspricht.
4. Tragen Sie eine dünne Schicht Gleitmittel auf die Kompressorwelle auf.
5. Es können Ausgleichs- oder Abstandsscheiben für die axiale Positionierung vorgesehen sein. Sollten diese vorhanden sein, müssen sie entsprechend bearbeitet werden, sodass die korrekte Arbeitsposition zwischen Rotor und Stator erreicht wird. Bauen Sie die Scheiben nach der Anpassung in den Verdichter ein oder an die Dichtung an, wie in der Einbauzeichnung oder den Handbüchern und Dokumentationen des Lieferanten der Kompressorausrüstung angegeben.

Einbau der Dichtungen



Stellen Sie sicher, dass es sich um die richtige Gasdichtung für das richtige Wellenende des Kompressors handelt. Entnehmen Sie den Handbüchern und der Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung die korrekten Teilenummern und vergleichen Sie diese mit den Teilenummern und der Einbauzeichnung der Dichtung. Die zulässige Drehrichtung für eine Gasdichtungseinheit ist auf der Einbauzeichnung angegeben und auf der Dichtungseinheit selbst aufgedruckt/eingeätzt.

1. Lösen Sie alle Schrauben der inneren und äußeren Montagerringe, die an der Gasdichtung angebracht sind, um jeweils nur eine Umdrehung (siehe Abbildung 1). Lösen Sie die Schrauben nicht weiter.
2. Positionieren Sie die Gasdichtung mit geeignetem Hebezeug sorgfältig auf der Welle.
3. Richten Sie alle Passfedern, Nuten, Bohrungen oder andere Bauteile an der Dichtung nach den entsprechenden Bauteilen im Verdichter und am Läufer aus. Bei geringfügigen Winkel Fehlern zwischen Kompressorgehäuse, Kompressorwelle und Gasdichtung entfernen Sie eventuell vorhandene Verdrehsicherungsschrauben innerhalb der Montagerringe (Abbildung 1) und drehen Sie den Dichtungsrotor, bis die Ausrichtung erreicht ist. Wenn die Fehlausrichtung zu groß ist, siehe Vorbereitung des Kompressors, Nummer 2.
4. Schieben Sie die Gasdichtung mit den vom Kompressorhersteller bereitgestellten Einbauwerkzeugen (oder geeigneten Hilfsmitteln) vorsichtig und gleichmäßig in ihre Position.



Beim Einbau der Gasdichtung ist unbedingt darauf zu achten, dass sie rechtwinklig zur Welle sitzt, um ein Verklemmen auf der Welle zu vermeiden.

5. Entfernen Sie alle Montagewerkzeuge, sobald die Gasdichtung vollständig eingebaut ist.
6. Entfernen Sie die Montagerringe der Dichtung und deren Schrauben, wie in der Einbauzeichnung angegeben.
7. Sichern Sie den Dichtungsstator im Verdichtergehäuse und den Dichtungsrotor auf der Welle, wie in der Einbauzeichnung angegeben oder, falls dort nicht angegeben, entsprechend dem Handbuch und der Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung.



Alle von John Crane gelieferten Befestigungsschrauben müssen entsprechend angezogen werden. Wenn diese Schrauben in nicht von John Crane gelieferten Bauteilen befestigt werden, entnehmen Sie die erforderlichen Schraubendrehmomente bitte den Handbüchern und der Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung.

Sämtliche Teile der Separationsdichtung sollten gemäß der Dokumentation des Lieferanten der Separationsdichtung eingepasst werden.

Es ist unbedingt erforderlich, dass sich sowohl der Rotor als auch der Stator der Gasdichtung jeweils axial in der korrekten Position gemäß den Angaben in der Einbauzeichnung befinden. Jegliche Fehlausrichtung zwischen Rotor und Stator der Dichtung kann potenziell zu einem Ausfall der Dichtung führen.

Es ist wichtig, dass der Gasdichtungsrotor korrekt am Läufer gesichert ist und das Gasdichtungsgehäuse korrekt im Dichtungseinbauraum gesichert ist. Alle Befestigungsteile müssen vollständig angezogen und gesichert sein. Bitte entnehmen Sie die entsprechenden Informationen den Handbüchern und der Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung.

Bevor der Läufer gedreht wird, müssen die Montagerringe mit ihren Schrauben entfernt werden.

Bauen Sie den Verdichter weiter zusammen gemäß den Handbüchern und der Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung.

Falls der Läufer des Verdichters blockiert war, muss dieser vor jeglichem Betrieb des Verdichters entfernt werden. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den Handbüchern und der Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung.

Ausbau der Gasdichtungen



Vor dem Ausbau der Gasdichtung muss sich der Kompressor in einem gesicherten Zustand befinden. Jeglicher Druck im Kompressorgehäuse muss atmosphärisch sein, ohne einen Differenzdruck (einschließlich partieller Vakuumbedingungen). Es dürfen keine gefährlichen oder giftigen Gase oder Flüssigkeiten vorhanden sein, und alle erforderlichen Dekontaminierungsmaßnahmen müssen durchgeführt werden. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den Handbüchern und der Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung.

Zerlegen Sie den Kompressor gemäß den Anweisungen des Lieferanten der Kompressorausrüstung bis zu dem Punkt, an dem die Gasdichtung zugänglich ist.



Die Kompressorwelle sollte axial blockiert werden, um zu verhindern, dass sie sich bewegt, während die Gasdichtung aus dem Kompressor entfernt wird. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den Handbüchern und der Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung.

1. Sehen Sie sich die Einbauzeichnung sorgfältig an. Alle Teile, die den Rotor und Stator der Gasdichtung im Verdichter halten, müssen entfernt werden.
2. Setzen Sie die Montageringe ein, wie in der Einbauzeichnung angegeben. Es ist nicht erforderlich, die Verdrehsicherungsschraube zu montieren (siehe Abbildung 1).
3. Montieren Sie die vom Kompressorhersteller bereitgestellten Demontagewerkzeuge (oder geeigneten Hilfsmittel), um den Ausbau der Gasdichtung zu ermöglichen.
4. Befestigen Sie das erforderliche Hebezeug.
5. Ziehen Sie mit Hilfe dieser Werkzeuge die Gasdichtung aus dem Kompressorgehäuse.
6. Heben Sie mit Hilfe der Hebezeuge die Gasdichtung vom Läufer.



Die Gasdichtung muss beim Ziehen vom Läufer unbedingt rechtwinklig zur Läuferachse stehen, um ein Verklemmen zu verhindern. Wenn die Gasdichtung ohne die entsprechenden Montageringe gezogen wird, können die Gasdichtung oder der Läufer und der Gasdichtungseinbauraum ernsthaft beschädigt werden.

Inbetriebnahme



Nach dem Einbau der Gasdichtungen in den Kompressor und vor der Inbetriebnahme der Gasdichtungen müssen sämtliche vom Lieferanten der Kompressorausrüstung vorgeschriebenen Inbetriebnahmeverfahren durchgeführt werden. Der Kompressor muss startbereit sein, bevor er unter Druck gesetzt, der Läufer gedreht oder der Kompressor in Betrieb genommen wird. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den Handbüchern und der Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung.

Die folgende Vorgehensweise setzt voraus, dass der Kompressor gemäß den obigen Angaben startbereit ist, und dass alle erforderlichen Prozeduren durchgeführt wurden.

Statischer Test der Gasdichtungen

Folgende Kontrollen sollten nach dem Einbau der Gasdichtung und vor der Inbetriebnahme des Verdichters durchgeführt werden.

1. Um die Freigängigkeit des Läufers zu prüfen, ist dieser, wenn möglich, ungekuppelt zu drehen.
2. Ist eine Separationsdichtung installiert, nehmen Sie das Sperrgassystem in Betrieb, und stellen Sie dessen einwandfreie Funktion sicher. Dies muss erfolgen, bevor die Ölversorgung für die Lager in Betrieb genommen wird.
3. Setzen Sie den Kompressor stufenweise unter Druck, bis der Nenndruck erreicht ist. Notieren Sie die Drücke und die jeweils dazugehörigen Leckageraten der Gasdichtung.

4. Sind die Leckagen zu hoch (nahe an oder oberhalb der Alarmwerte), muss der Kompressor heruntergefahren, der Druck abgelassen und der Grund für die hohe Leckage untersucht werden.

Dynamischer Betrieb

1. Führen Sie die normale Startprozedur des Kompressors durch, wie im Handbuch und der Dokumentation des Lieferanten der Kompressorausrüstung angegeben. Zeichnen Sie während der ersten vier Betriebsstunden oder bis zum Erreichen der endgültigen Betriebsbedingungen des Kompressors (je nachdem, was länger dauert) in regelmäßigen Abständen die Primärleckagen auf.
2. Sind die Leckagen zu hoch (nahe an oder oberhalb der Alarmwerte), muss der Kompressor heruntergefahren, der Druck abgelassen und der Grund für die hohe Leckage untersucht werden.

Betrieb und Wartung des Kompressors

Die Gasdichtungen wurden entwickelt, um große Anforderungsbereiche abzudecken und arbeiten weitestgehend wartungsfrei. Es wird empfohlen, die Gasdichtung kontinuierlich zu überwachen (insbesondere Gasverbrauch und Leckagen) und diese Werte im Überwachungssystem des Kompressors aufzuzeichnen. Eine Veränderung der Leckage, Temperatur, Vibration oder anderer Parameter im Bereich der Gasdichtung kann eine Vorwarnung für eine Funktionsstörung sein.



BETRIEBS- UND UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Die Gasdichtung darf keinen Betriebs- oder Umgebungsbedingungen, Stoffen und Fluiden ausgesetzt werden, die nicht vom Liefervertrag der Gasdichtung, der Einbauzeichnung und diesem Dokument abgedeckt sind.

UMKEHR DER DREHRICHTUNG

Die Drehrichtung der Gasdichtung ist in der Einbauzeichnung angegeben. Außerdem ist die Drehrichtung auf die Gasdichtungseinheit gedruckt/geätzt. Stellen Sie sicher, dass die Drehrichtung der Gasdichtung mit der des Läufers übereinstimmt.

Eine Umkehrung der Drehrichtung ist nur bei Gasdichtungen zulässig, die für einen Betrieb in beiden Drehrichtungen ausgelegt sind.

Bei drehrichtungsabhängigen Gasdichtungen muss eine entgegengesetzte Rotation vermieden werden. Sehr wahrscheinlich würde ein Schaden entstehen, der zu einem späteren Dichtungsausfall führen könnte. Wenn die Dichtungen irgendeiner Form von entgegengesetzter Rotation ausgesetzt wurden, wenn auch nur kurzzeitig, wenden Sie sich bitte an John Crane. Die Dichtung benötigt eine Inspektion durch einen von John Crane geschulten und freigegebenen Techniker und muss gegebenenfalls vor dem weiteren Betrieb ausgetauscht werden.

UMKEHRDRUCK

Zu einem Umkehrdruck kann es kommen, wenn der Druck hinter der Gasdichtung größer ist als der Druck, der auf die einzelnen Stufen der Gasdichtung wirkt. Die Dichtungen sind nicht für einen Betrieb mit Umkehrdruck ausgelegt.

Sollte es unter statischen Bedingungen (d. h. der Läufer dreht sich nicht und steht still) zu einem solchen Zustand kommen, führt der Umkehrdruck dazu, dass sich die Dichtungsstufe öffnet und den Umkehrdruck nicht abdichtet. Bei vielen Kompressorsystemen ist das Fackelgas verschmutzt, stark kontaminiert und enthält Flüssigkeiten. In diesen Fällen führt der Umkehrdruck in Verbindung mit dem Fackelgasdruck dazu, dass die Dichtung selbst kontaminiert wird, was wiederum



zum Leistungsverlust und dem Risiko einer Störung führt. Umkehrdruck mit kontaminiertem Fackelgas ist nicht akzeptabel.

Wenn Umkehrdruck unter statischen Bedingungen mit sauberem Fackelgas (die Reinheit liegt innerhalb der Grenzwerte von normalem gereinigtem Gas für die Dichtung) oder Sperrgas mit einem Druck von maximal 10 barg/145 psig an einer Dichtungsstufe auftritt, ist zu erwarten, dass sich die Dichtungsstufe wieder schließt. Tritt unter diesen Umständen ein Umkehrdruck auf, wird ein statischer Drucktest empfohlen, sobald der Differenzdruck wieder in die richtige Richtung wirkt, und vor der Inbetriebnahme der Anlage, um die Leistungsfähigkeit der Dichtung zu beurteilen. Dieser Vorgang muss vor jedem dynamischen Betrieb der Ausrüstung durchgeführt werden.

Im dynamischen Betrieb führt eine Druckumkehr mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einem fatalen Ausfall und muss daher unter allen Umständen vermieden werden.

MINDESTDREHZAHL DER DICHTUNG

Im gesamten dynamischen Betrieb muss die Drehzahl des Gasdichtungsrotors die vertraglich festgelegte Mindestdrehzahl überschreiten. Dies gilt für alle Betriebsbedingungen, einschließlich dem Kompressorprobelauf, dem Feldbetrieb und für sämtliche Wartungsarbeiten. Bei Missachtung kann es zu Schäden kommen, die zu einem Versagen der Dichtung führen können. Beim Betrieb mit niedrigen Drehzahlen ist es besonders wichtig, dass die Gasdichtungen sauber und frei von Kontaminationen sind.

ABSCHALT- UND ALARMWERTE

Für einen optimalen Betrieb sollten die Dichtungen innerhalb der vertraglich festgelegten Grenzwerte betrieben werden. Eine regelmäßige Wartung des Verdichters und eine ausreichende Überwachung der Betriebsparameter stellen sicher, dass dies der Fall ist. Wenn die Leistungswerte diese Bedingungen überschreiten, sollten Korrekturmaßnahmen ergriffen werden, bevor die Alarmwerte erreicht werden. In der Praxis äußert sich dies durch Einhalten der Parameter wie z. B. Gasdichtungsleckage, Sperrgasverbrauch, Reinheit des Gases und Vibrationen des Kompressors.

Wird während des Betriebs ein Alarmwert überschritten, muss die Ursache dafür ermittelt und beseitigt werden. Die Dichtungen sollten nicht dauerhaft oberhalb der Alarmwerte betrieben werden. Die Dichtungen dürfen nicht oberhalb der Abschaltwerte des Kompressors betrieben werden.

DICHTUNGSLECKAGEN

John Crane legt die Leckagewerte der Dichtung aus, auf deren Basis der Kompressorlieferant die Alarm- und Abschaltwerte festlegt. Diese Werte liegen deutlich über den von John Crane erwarteten Leckagewerten. Wenn sich die Leckagen der Dichtung dem Alarmwert nähern und/oder diesen überschreiten, muss die Ursache für die hohen Leckagen gesucht werden und es müssen Vorbereitungen für den baldigen Austausch der Dichtung getroffen werden. Die Dichtungen sollten nicht dauerhaft oberhalb der Alarmwerte betrieben werden. Die Dichtungen dürfen nicht

oberhalb der Abschaltwerte betrieben werden. In einem solchen Fall sollte der Kompressor abgeschaltet und gesichert werden.

KONTAMINATION

Die bei weitem häufigste Ursache für Dichtungsversagen im Betrieb ist Kontamination. Obwohl sehr kleine Mengen von Kohlenwasserstoffkondensat und/oder Lageröl auf den Dichtungsoberflächen den Betrieb der Gasdichtung im Allgemeinen nicht beeinträchtigen, muss ein Eindringen dieser Stoffe in die Dichtung generell vermieden werden, um eine gute Leistung und lange Lebensdauer der Dichtung zu ermöglichen. Je stärker der Grad der Kontamination, desto größer das Risiko eines Dichtungsausfalls. Die beiden primären Quellen für Kontaminationen sind verschmutztes Prozessgas und Lageröl, das in die Dichtung gelangt. Wenn der Verdacht besteht, dass erhebliche Mengen an Kohlenwasserstoffkondensat, Öl oder irgendwelche Feststoffe die Dichtung kontaminiert haben, muss der Betrieb des Kompressors eingestellt, die Ursache behoben und die Dichtung ersetzt werden. Kontaminierte Gasdichtungen dürfen ausschließlich durch einen von John Crane geschulten und zugelassenen Techniker inspiziert werden. Kontaminierte Gasdichtungen sollten zur Reinigung und Wiederaufbereitung an John Crane zurückgeschickt werden. Kontaminierte Gasdichtungen sollten nicht weiter benutzt werden.

Um Kontaminationen zu vermeiden, sollte sichergestellt werden, dass die Einleitung von Reingas, das als Sperre für das verschmutzte Prozessgas dient, wie folgt durchgeführt wird:

- Stets in ausreichender Menge und Qualität
- Mit einer Temperatur immer mindestens 20 °C/68 °F über dem Taupunkt. Das gilt auch für die Leckage, welche die Dichtfläche der Gasdichtung passiert und adiabatischer Expansion und dem Joule Thompson-Effekt unterliegt
- Reingas sollte eingespeist werden, bevor die Prozessbeaufschlagung beginnt und unter sämtlichen Betriebsbedingungen (sowohl statisch als auch dynamisch) gewährleistet sein
- Erst abgeschaltet wird, nachdem sämtliches Prozessgas den Kompressor verlassen hat

Das Sperrgas für die Separationsdichtung muss stets vor Beginn der Zirkulation des Lageröls eingespeist werden und darf erst nach dem Abschalten des Lagerschmiersystems wieder abgeschaltet werden.

Das Sperrgassystem sollte mit einem Koaleszenzfilter ausgestattet sein mit einem Abscheidungsgrad von 99,9 % für Partikel kleiner oder gleich 1 µm (39 µin) – Beta-Verhältnis $\beta_1 \geq 1000$. Falls erforderlich, sollten Gasaufbereitungssysteme zur Sicherung der Prozessgasversorgung und zum Entfernen von Flüssigkeiten eingesetzt werden. Dichtungsprobleme aufgrund von Kontamination jeglicher Art werden nicht durch die Garantie abgedeckt. Bei Kontaminationsproblemen oder Fragen zu Gasaufbereitungssystemen bietet John Crane gerne weitere Beratung an.

HOHER STILLSTANDSDRUCK

Abhängig von der Prozess- und Reingaseinspeisung besteht das Risiko der Kondensatbildung, des Tröpfchenausfalls und möglicher Vereisung an den Dichtflächen der Gasdichtung bei hohem Stillstandsdruck (d. h., wenn der Läufer sich mit keiner signifikanten Geschwindigkeit dreht). Dies liegt an der adiabatischen Expansion und dem Joule Thompson-Effekt, der auftritt, wenn Gas über längere Zeit mit starkem Druckabfall und hoher Geschwindigkeit über die Dichtflächen oder durch die Labyrinth strömt. Dies kann zu weiteren Dichtungsproblemen führen.

Bei Anwendungen, in denen dies auftreten kann, müssen Vorkehrungen getroffen werden, um dies zu verhindern. Dazu muss gewährleistet werden, dass unter allen Umständen eine entsprechende Gastemperatur vorliegt oder dass eine Druckreduktion erreicht wird, die den Kühleffekt bedeutungslos macht. John Crane kann Sie bei Bedarf dazu beraten.

ACHTUNG

Die maximal zulässige Kompressor-Druck-Dekompressionsrate für AURA™ 120NS-Dichtungen ist abhängig von folgenden Kriterien:

- Ob eine Polymerdichtung oder ein O-Ring zur Abdichtung am Innen- und/oder Außendurchmesser der Gasdichtungskartusche verwendet wird. Siehe die folgende Abbildung 2. Beachten Sie die Einbauzeichnung von John Crane, um die Ausführung der gelieferten Gasdichtungen zu bestimmen.
- Vom Taupunkt des abzudichtenden Gases.

Gasdichtungseinheiten mit Polymerdichtungen am Innen- oder Außendurchmesser können ohne Sicherheitsbedenken eine maximale Dekompressionsrate von 100 bar/min entsprechend 1450 psi/min aushalten. Allerdings muss zur Gewährleistung dieses Wertes der Taupunkt des abzudichtenden Gases berücksichtigt werden. Siehe Hinweis unten.

Bei Gasdichtungseinheiten mit O-Ringen am Innen- oder Außendurchmesser sollte die Dekompressionsrate nicht größer als der in Tabelle 1 angegebene Wert sein. Wird die Dekompressionsrate in Tabelle 1 überschritten, besteht die Gefahr einer explosiven Dekompression, welche zu Schäden am O-Ring führt. Noch einmal: um diesen Wert anzuwenden, muss der Taupunkt des abzudichtenden Gases berücksichtigt werden. Siehe Hinweis unten.

HINWEIS

Wenn die Dekompressionsrate des Verdichters betrachtet wird, muss auch der Taupunkt des abzudichtenden Gases berücksichtigt werden. Es muss sichergestellt werden, dass die Dekompressionsrate, so niedrig ist, dass eine Abkühlung (durch adiabatische Ausdehnung und den Joule-Thomson-Effekt) des Prozess-/Sperrgases verhindert wird. Die Temperatur muss bei jedem Druck bis hin zum atmosphärischen Druck immer mindestens 20 °C/68 °F über dem Taupunkt des Gases liegen. Sonst besteht die Gefahr von Kondensatbildung, des Tropfenausfalls und einer möglichen Vereisung an den Gleitflächen der Dichtung.

TABELLE 1. Maximale Dekompressionsrate für O-Ringe

Druck des abzudichtenden Gases		Maximale Temperatur des Kompressors – zu erwartende Temperatur auf der Druckseite							
(barg)	(psig)	<20 °C bar/min	<68 °F psi/min	<75 °C bar/min	<167 °F psi/min	<130 °C bar/min	<266 °F psi/min	<180 °C bar/min	<356 °F psi/min
<82	1189	Keine Begrenzung	Keine Begrenzung	20	290	20	290	20	290
82 bis <103,5	1189 bis <1501	20	290	20	290	20	290	8	116
103,5 bis <124	1501 bis <1798	20	290	20	290	8	116	8	116
=>124	=>1798	8	116	8	116	8	116	4	58

ABBILDUNG 2. Abdichtung des Innen- und Außendurchmessers der Gasdichtung entweder mit Polymerdichtungen oder O-Ringen

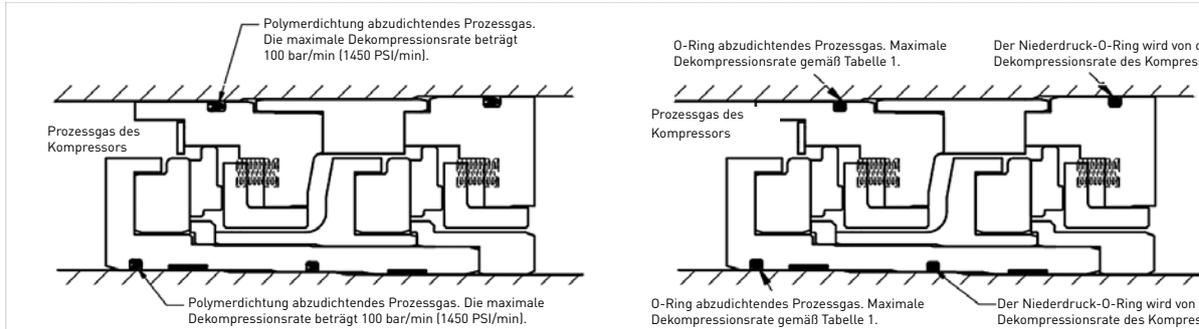


ABBILDUNG 2a. TANDEM-GASDICHTUNG, DIE AM AUSSEN- UND INNENDURCHMESSER MIT POLYMERDICHTUNGEN ABGEDICHTET IST.

ABBILDUNG 2b. TANDEM-GASDICHTUNG, DIE AM AUSSEN- UND INNENDURCHMESSER MIT O-RINGEN ABGEDICHTET IST.

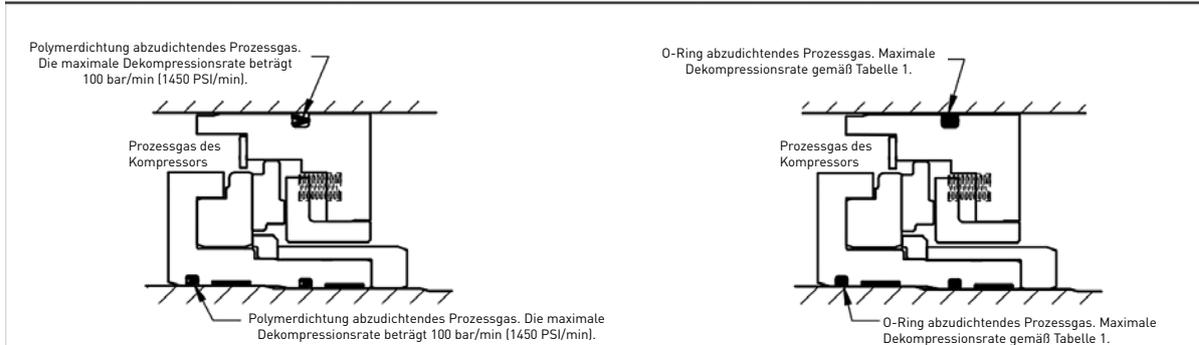


ABBILDUNG 2c. EINZEL-GASDICHTUNG, DIE AM AUSSEN- UND INNENDURCHMESSER MIT POLYMERDICHTUNGEN ABGEDICHTET IST.

ABBILDUNG 2d. EINZEL-GASDICHTUNG, DIE AM AUSSEN- UND INNENDURCHMESSER MIT O-RINGEN ABGEDICHTET IST.

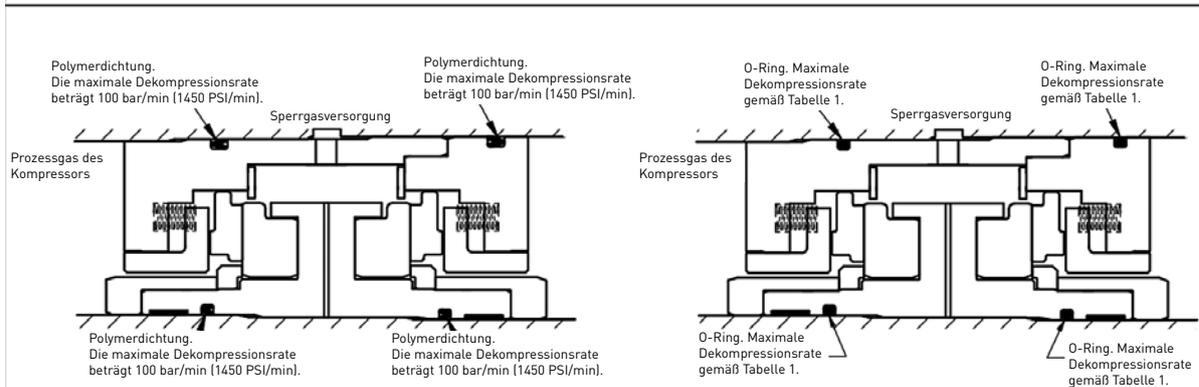


ABBILDUNG 2e. DOPPEL-GASDICHTUNG, DIE AM AUSSEN- UND INNENDURCHMESSER MIT POLYMERDICHTUNGEN ABGEDICHTET IST.

ABBILDUNG 2f. DOPPEL-GASDICHTUNG, DIE AM AUSSEN- UND INNENDURCHMESSER MIT O-RINGEN ABGEDICHTET IST.

ACHTUNG

Manche Verdichterbetreiber spülen oder reinigen ihre Maschinen in regelmäßigen Intervallen während des Betriebs. John Crane kann diese Vorgehensweise nicht empfehlen, wenn die Maschinen mit Gasdichtungen ausgerüstet sind. Beim Spülvorgang könnte unter Umständen das Spülmedium in wichtige Bereiche der Gasdichtung eindringen. Falls das Spülen des Kompressors praktiziert wird, sollte die Gasdichtung immer durch eine geeignete Reingaszufuhr zwischen der Gasdichtung und dem maschinenseitigen Labyrinth gesperrt werden.

Korrosive oder reaktive Chemikalien dürfen nicht in Kontakt mit der Dichtung geraten. Es sollten nur Gase, Flüssigkeiten und Chemikalien in Kontakt mit den Gasdichtungen geraten, die im Liefervertrag für die Gasdichtungen spezifiziert wurden.

ACHTUNG Prüfen Sie einmal pro Monat, ob Öl in die atmosphärischen Entlüftungsleitungen zwischen der Separationsdichtung und der Gasdichtung eingedrungen ist. Entfernen Sie sämtliches Öl aus diesen Leitungen, und beheben Sie die Ursache. Wenn größere Ölmengen auftreten, müssen die Gasdichtungen auf Kontaminationen überprüft werden.

HINWEIS Während Stillstandszeiten oder wenn der Kompressor über längere Zeit eingelagert wird, sollte die Gasdichtung isoliert werden, indem alle Anschlussöffnungen mit Stopfen verschlossen werden.

Lagerung

Gasdichtungen von John Crane sollten immer wie folgt gelagert werden:

- Dichtungen und/oder Ersatzteile sollten bis zum Gebrauch in der Originalverpackung und dem dafür vorgesehenen Transportbehälter verbleiben. Nach dem Gebrauch sollten die Dichtungen zur weiteren Aufbewahrung immer in den Transportbehälter zurückgelegt werden.
- Die Gasdichtungen sollten immer als komplette Dichtungseinheit mit ordnungsgemäß angebrachten Montageringen (siehe Einbauzeichnung) gelagert werden.
- Die Dichtungen sollten in ihren Transportbehältern in sauberen und trockenen Innenräumen bei einer Temperatur zwischen 15 und 25 °C/59 und 77 °F gelagert werden.
- Es ist darauf zu achten, dass der Transportbehälter so positioniert wird, dass die Oberseite des Transportbehälters nach oben zeigt.
- Es ist darauf zu achten, dass keine übermäßig schweren Gegenstände auf dem Transportbehälter platziert werden und dass die Transportbehälter nicht auf unsichere Weise gestapelt werden.

Der Transportbehälter, in dem die Dichtungen ursprünglich versandt wurden, ist für den nachträglichen Versand von komplett montierten Dichtungen geeignet.

ACHTUNG Wenn die Gasdichtungen über längere Zeit im Kompressors verbleiben sollen, ist sicherzustellen, dass sie nicht kontaminiert werden und es müssen entsprechende Vorkehrungen getroffen werden, um dies zu verhindern.

Falls der Verdichter mit eingebauten Dichtungen versandt werden muss, ist der Läufer zu sichern, um Beschädigung der Dichtungen während des Transports zu verhindern. Nachdem sichergestellt wurde, dass sich keine Feuchtigkeit im Verdichter befindet, sind alle Anschlüsse zu verschließen. Das Konservierungsöl darf nicht in Kontakt mit der Dichtung kommen.

Lebensdauer

Gasdichtungen benötigen in regelmäßigen Abständen Routineüberholungen. Es wird empfohlen, die Dichtungen während der regelmäßigen planmäßigen Abschaltungen zur Überholung an John Crane zu schicken.

Dichtungen, die nur mit sekundären Polymer-Dichtelementen ausgestattet sind, haben eine unbegrenzte Lagerfähigkeit. Die Länge der Laufzeit variiert und hängt von den Einsatzbedingungen ab. Periodischer Betrieb oder ein nasser oder schmutziger Prozess wird die Lebensdauer verringern. Der Zustand der Dichtung im Betrieb sollte durch Überwachung der Leckagemengen und deren Trends bewertet werden.

Unter idealen Bedingungen haben mit O-Ringen ausgestattete Dichtungen eine kombinierte Lager- und Einbaudauer von zusammen bis zu 10 Jahren. John Crane empfiehlt eine Rücksendung der Ersatzdichtungen zur Überprüfung (Health Check) nach der Lagerung und vor dem Einbau in den Verdichter.

Transport

ACHTUNG Es ist sehr wichtig, dass die Gasdichtungen angemessen verpackt und in den von John Crane mitgelieferten und eigens für diesen Zweck angefertigten Transportbehältern versendet werden.

Die Dichtungen sollten immer als komplette Dichtungseinheit mit ordnungsgemäß befestigten Montageringen versendet werden, um Relativbewegungen zwischen Dichtungsrotor- und stator zu vermeiden.

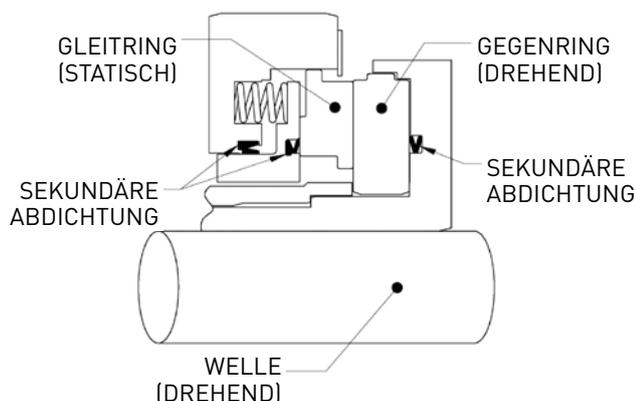
Alle im Transportbehälter befindlichen „losen“ Gegenstände müssen sicher eingewickelt werden, um Transportschäden zu vermeiden.

Weitere Verfahren für den Versand siehe Anhang II.

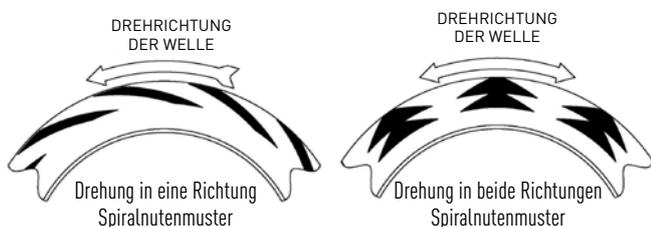
ANHANG I. Funktionsweise

Einfach erklärt, besteht die Gasdichtung aus einem gedichteten Gleitring, der in einem Gehäuse sitzt und durch Federkraft gegen einen rotierenden Gegenring gedrückt wird, welcher im Dichtungsrotor sitzt und auf der Verdichterwelle befestigt ist (siehe Abbildung I.a).

ABBILDUNG I.a



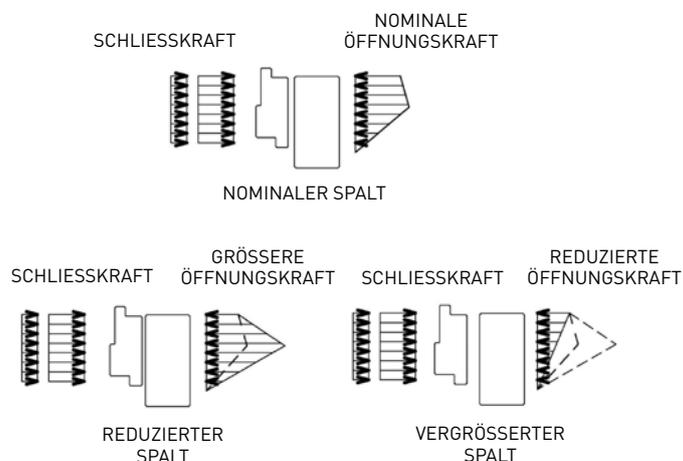
Das Abdichten des komprimierten Gases erfolgt auf der radialen Fläche zwischen Gleit- und Gegenring durch ein ebenso geniales wie einzigartiges Prinzip. Beide Dichtflächen sind auch höchste Ebenheit geläppt. Auf dem rotierenden Gegenring sind jedoch logarithmisch gestatete Spiralnutzen in die Lauffläche eingearbeitet (siehe Abbildung I.b).



Durch die Rotation der Welle wird Gas in Richtung der Nutspitzen, dem sogenannten Dichtdamm, gefördert. Der Dichtdamm stellt einen Strömungswiderstand dar, so dass dort der Gasdruck ansteigt. Durch den erzeugten Druck hebt der Gleitring vollständig vom Gegenring ab. Es stellt sich in der Regel ein Abstand von um 1 bis 10 µm (39 bis 390 µinch) ein. Der Dichtspalt ist dann stabil, wenn die Schließkräfte des hydrostatischen Drucks und der Federkräfte die durch den Gasfilm erzeugten Öffnungskräfte ausgleichen. Es ist dieser extrem dünne Dichtspalt, der einerseits sehr hohe Drehzahlen ermöglicht und andererseits das Austreten von Gas auf akzeptable Leckageraten reduziert. Die Steifigkeit des Gasdichtfilms ist sehr hoch und ermöglicht robuste Leistung und das Abdichten bei sehr hohem Druck.

Im Gleichgewicht bei normalem Betriebsspalt gilt: Öffnungskräfte = Schließkräfte, wie in Abbildung I.c dargestellt.

ABBILDUNG I.c.



Wenn eine Störung auftritt, die einen reduzierten Dichtungsspalt zur Folge hat, erhöht sich der durch die Spiralnutzen erzeugte Druck beträchtlich und übersteigt die Schließkraft. Dies führt wiederum sehr schnell dazu, dass sich der Dichtungsspalt vergrößert, bis das Gleichgewicht (d. h. Öffnungskraft = Schließkraft) erreicht und der normale Dichtungsspalt wiederhergestellt ist.

Ähnliches gilt, wenn durch eine Störung der Dichtspalt größer wird. Dann verringert sich der durch die Spiralnutzen erzeugte Druck, was dazu führt, dass die Schließkraft größer als die Öffnungskraft ist. Dadurch wird der Dichtungsspalt so weit geschlossen, bis wieder ein Kräftegleichgewicht und damit eine normale Größe des Dichtungsspalts erreicht ist.

Das Resultat dieser Wechselwirkung ist eine sehr stabile, wenn auch sehr dünne Gasschicht zwischen dem statischen Gleitring und dem rotierenden Gegenring. Dies bewirkt, dass die beiden Oberflächen unter normal dynamischen Bedingungen getrennt sind und sich daher nicht berühren. Dies sorgt für eine langlebige, zuverlässige Abdichtung ohne Verschleiß an den Gleitflächen.

Um dieses Ergebnis zu erzielen, hat John Crane enorm in diese fortschrittliche Technologie investiert und ein beachtliches Spektrum an Wissen und Erfahrung hinsichtlich der Abdichtung von rotierenden Wellen bei Gasanwendungen aufgebaut.

Die Leistung der Dichtung wird von vielen Faktoren beeinflusst, von denen nur einige hier aufgeführt wurden. Weitere Information hierzu erhalten Sie von John Crane.

ANHANG II. Rücksendung von Dichtungen an John Crane

Alle Gasdichtungen sollten zur Überholung an John Crane geschickt werden. Vor der Überholung muss der Kunde schriftlich bestätigen, dass die einzelnen Dichtungen, die zurückgesendet werden, sicher zu handhaben sind, und auf Anfrage alle zusätzlichen sicherheitskritischen Informationen zur Verfügung stellen. Ein entsprechendes Formular wird auf Anfrage von John Crane bereitgestellt.

Die folgenden Informationen müssen in der Versanddokumentation enthalten sein.

1. Nummern der Einbauzeichnungen
2. Seriennummern
3. Wert (nur für Versicherungszwecke)
4. Warennummer 8484200000

Für die Überholung sollten die Gasdichtungen an eine der folgenden Adressen geschickt werden:

FAO: Gas Seals Aftermarket
John Crane EMEA
361-366 Buckingham Avenue
Slough
SL1 4LU
Großbritannien
Tel.: + 44 (0) 1753 224200

FAO: Gas Seals Aftermarket
John Crane Inc
6400 West Oakton Street
Morton Grove
Illinois, 60053
USA
Tel.: + 1 (0) 847 967 3533

FAO: Servicezentrum für Gasdichtungen
John Crane Japan Inc
222 Kamitovama
Ritto-City
Shigan
520-3084
Japan
Tel.: + 81 (0) 77 558 3231

ANHANG III. Austausch der Toleranzbänder

Bei bestimmten Gasdichtungskonstruktionen befinden sich Toleranzbänder in der Bohrung der Gasdichtung (siehe Abbildung 1). Die Toleranzbänder zentrieren den Dichtungsrotor auf dem Läufer. Der Toleranzbänder werden in die dafür vorgesehenen Nuten in der Wellenschutzhülse eingeklebt. Wenn die Toleranzbänder während des Betriebs beschädigt und gequetscht wurden, können sie gemäß den nachstehenden Anweisungen ausgetauscht werden, wobei dies die Wuchtung der Dichtung beeinträchtigen kann.

ACHTUNG

Es ist wichtig, dass die Toleranzbänder vollständig in den entsprechenden Nuten sitzen. Wenn zu viel Klebstoff verwendet wird, kann die Welle beschädigt werden.



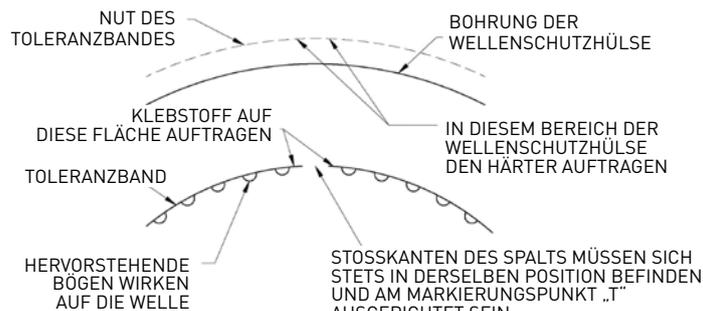
Gehen Sie mit Toleranzbändern extrem vorsichtig vor, da diese scharfe Kanten aufweisen können. Tragen Sie während der gesamten Montage geeignete Handschuhe.

Die Toleranzbänder werden wie folgt montiert:

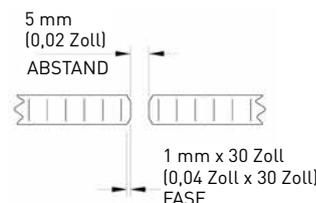
1. Ersatz-Toleranzbänder werden im Ersatzteilsatz für die Gasdichtung mitgeliefert. Die Toleranzbänder werden mit einem schnell abbindenden Zweikomponentenklebstoff fixiert, wie z. B. Loctite Multi Bond (nicht von John Crane geliefert).
2. Achten Sie bei bereits eingesetzten Toleranzbändern darauf, dass die hervorstehenden Bögen der Toleranzbänder in Richtung der Kompressorwelle ausgerichtet sind. Beachten Sie die Position des Toleranzbandspaltes. Dieser Spalt ist auf die T-Markierung der Wellenschutzhülse ausgerichtet.

HINWEIS

Beachten Sie, dass bei bestimmten Dichtungskonstruktionen, bei denen der Dichtungsrotor vollständig vom Dichtungsstator abgedeckt wird, der Markierungspunkt „T“ nicht sichtbar ist. Wenn ein Toleranzband ersetzt wird, sollte er immer mit den Bögen in der richtigen Ausrichtung und dem Spalt an der ursprünglichen Position montiert werden. Siehe Abbildung III.a.

ABBILDUNG III.a.

3. Um das Toleranzband zu entfernen, markieren Sie die Position vom Spalt des Toleranzbandes mit einem geeigneten Stift.
4. Entfernen Sie das alte Toleranzband und alle Klebe- oder Schweißrückstände aus der Nut in der Wellenschutzhülse.
5. Schneiden Sie mit einer Bleischere vorsichtig ein neues Toleranzband zwischen den „Wellen“ aus, welches etwas länger als erforderlich ist.
6. Biegen Sie das Toleranzband mit den hervorstehenden Bögen so, dass die bestmögliche Passung in der Innenseite des Nutradius gegeben ist (siehe Punkt 2).
7. Kürzen Sie das Toleranzband so, dass ein 5 mm/0,200 Zoll breiter Spalt zwischen den Toleranzbandenden entsteht, wenn dieses in die Nut eingesetzt wird. Runden Sie beide Enden ab, wie in Abbildung III.b dargestellt.

ABBILDUNG III.b.

8. Reinigen Sie das Toleranzband und die Nuten in der Wellenschutzhülse mit einem geeigneten Lösungsmittel.

9. Die Toleranzbänder werden mit einem schnell abbindenden Zweikomponentenklebstoff fixiert, wie z. B. Loctite Multi Bond. Tragen Sie den Klebstoff sparsam nur auf drei der Wellenformen an einem Ende des Ersatz-Toleranzbandes auf.
10. Stellen Sie sicher, dass sich der Spalt des Toleranzbandes in der richtigen Position befindet, und tragen Sie auf einer ähnlichen Länge Härter auf die Nut der Wellenschutzhülse auf.
11. Setzen Sie das Toleranzband in seine Position und halten Sie es dort fest, bis der Kleber ausgehärtet ist.
12. Wiederholen Sie die Schritte 9, 10 und 11 für das andere Ende des Toleranzbandes und stellen Sie sicher, dass das Toleranzband straff in der Nut anliegt.
13. Nachdem der Kleber vollständig ausgehärtet ist, entfernen Sie den überschüssigen Kleber aus der Bohrung der Wellenschutzhülse, da dieser beim Einbau der Gasdichtung stören würde.

ANHANG IV. Austausch von externen Polymerdichtungen

ACHTUNG

Entfernen Sie keine Polymerdichtungen aus ihren Nuten, außer wenn die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- a) Die Polymerdichtung ist so stark beschädigt worden, dass es zu ungewollten Leckagen kommt.
- b) Es steht eine Ersatzpolymerdichtung des korrekten Typs in der passenden Größe zur Verfügung.



Beim Einbau der Polymerdichtung treten sehr hohe Temperaturen auf und es sollten entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Polymerdichtungen sollten niemals verbrannt werden, da die Verbrennungsgase und Reststoffe höchst giftig sind. Bei starker Überhitzung kann Flusssäure entstehen. Erhitzen Sie Polymerdichtungen während des Einbauvorgangs nicht auf eine Temperatur von über 200 °C/392 °F. Während des gesamten Einbauvorgangs müssen geeignete Handschuhe getragen werden.

Polymerdichtungen sind sehr widerstandsfähig gegen Druck, explosionsartige Dekompression, Temperaturen und Angriffe durch Chemikalien. Obwohl sie sehr robust sind, bestehen sie aus relativ weichem und dünnem Material. Daher müssen Sie mit Sorgfalt behandelt werden, wenn sie ihre Funktion korrekt erfüllen sollen. Vor dem Einbau der Gasdichtung ist sicherzustellen, dass die Polymerdichtungen sauber und unbeschädigt sind.

Einbau von Polymerdichtungen in der Bohrung der Gasdichtung

Das folgende Verfahren sollte nur für Polymerdichtungen in der Bohrung der Gasdichtung angewendet werden.

1. Notieren Sie sich anhand der Einbauzeichnung die Teilenummer und die korrekte Ausrichtung der zu ersetzenden Polymerdichtung in ihrer Nut. Wählen Sie auf Grundlage dieser Daten die korrekte Polymerdichtung aus dem Ersatzteilsatz aus.
2. Entfernen Sie sämtliche Reste der alten Polymerdichtung aus der Nut und vergewissern Sie sich, dass diese keine Grate aufweist.
3. Tragen Sie während der gesamten Montage geeignete Handschuhe, und heizen Sie die Polymerdichtung auf, bis diese weich wird (bis zu einer maximalen Temperatur von 100 °C/212 °F). In der Praxis hat sich hierfür der Einsatz eines Ofens bewährt. Wenn kein Ofen zur Verfügung steht, kann kochendes Wasser oder eine Heißluftpistole eingesetzt werden, um die Polymerdichtung aufzuweichen.



Gehen Sie beim Erwärmen und beim Einbau von Polymerdichtungen äußerst vorsichtig vor und schützen Sie sich vor Verbrennungen. Es sollte immer eine geeignete Schutz-/Sicherheitsausrüstung getragen werden. Bitte befolgen Sie die entsprechenden lokalen Sicherheitshinweise.

4. Nach dem Erhitzen der Polymerdichtung müssen die Arbeiten schnell abgeschlossen werden, da sich die Dichtung sehr schnell abkühlt. Drücken Sie die Polymerdichtung an einer Stelle zusammen, sodass eine „Herzform“ entsteht. Dadurch verringert sich ihr Durchmesser und es ist möglich, die Dichtung in ihre Nut in der Bohrung der Gasdichtung einzusetzen. Achten Sie beim Einsetzen der Polymerdichtung in die Nut auf die korrekte Ausrichtung.
5. Bringen Sie die Dichtung vorsichtig wieder in die ursprüngliche (kreisförmige) Form zurück. Achten Sie besonders sorgfältig darauf, dass keine Knicke entstehen. Nachdem die Dichtung vollständig abgekühlt ist, sollte die Dichtung genau in die Nut passen.

Montage von Polymerdichtungen am Außendurchmesser der Gasdichtung

Das folgende Verfahren trifft nur für Polymerdichtungen am Außendurchmesser der Gasdichtung zu.

1. Notieren Sie sich anhand der Einbauzeichnung die Teilenummer und die Ausrichtung der zu ersetzenden Polymerdichtung in der Nut. Wählen Sie auf Grundlage dieser Daten die korrekte Polymerdichtung aus dem Ersatzteilsatz aus.
2. Entfernen Sie sämtliche Reste der alten Polymerdichtung aus der Nut und vergewissern Sie sich, dass diese keine Grate aufweist.
3. Tragen Sie während der gesamten Montage geeignete Handschuhe, und heizen Sie die Polymerdichtung auf, bis diese weich wird und sich ausdehnt bis zu einer maximalen Temperatur von 200 °C/392 °F.

HINWEIS

Die Montage ist umso einfacher, je näher sich die Temperatur des Polymers an 200 °C/392 °F befindet. Aus diesem Grund wird das Erhitzen des Polymers in einem Ofen empfohlen. Wenn kein Ofen zur Verfügung steht, kann kochendes Wasser oder eine Heißluftpistole eingesetzt werden, um das Polymer aufzuweichen und auszudehnen. In diesem Fall ist jedoch eine größere Dehnung der Dichtung zur Einpassung der Polymerdichtung erforderlich, was die Schwierigkeit erhöht und größere Sorgfalt erfordert.



Gehen Sie beim Erhitzen und Einbauen von Polymerdichtungen äußerst vorsichtig vor und schützen Sie sich vor Verbrennungen. Es sollte immer eine geeignete Schutz-/Sicherheitsausrüstung getragen werden. Bitte befolgen Sie die entsprechenden lokalen Sicherheitshinweise.

4. Nach dem Erhitzen der Polymerdichtung müssen die Arbeiten schnell abgeschlossen werden, da sich die Dichtung sehr schnell abkühlt. Arbeiten Sie von der schmalsten Seite der Gasdichtung aus, schieben Sie die Polymerdichtung über die angefasste Gehäusekante. Setzen Sie dann die Polymerdichtung in ihre Nut ein und achten Sie dabei auf ihre korrekte Ausrichtung.
5. Bringen Sie die Dichtung vorsichtig wieder in die ursprüngliche (kreisförmige) Form zurück. Achten Sie besonders sorgfältig darauf, dass keine Knicke entstehen. Nachdem die Dichtung vollständig abgekühlt ist, sollte sie genau in die Nut hinein geschrumpft sein.

ACHTUNG

Nach dem Einbau einer Polymerdichtung ist es wichtig, dass diese nicht übermäßig aus der Nut herausragt. Dadurch könnte die Polymerdichtung während der Montage der Gasdichtung auf dem Läufer oder am Gehäuse des Verdichters beschädigt werden.



Nordamerika	Europa	Lateinamerika	Naher Osten und Afrika	Asiatisch-Pazifischer Raum
Vereinigte Staaten von Amerika	Großbritannien	Brasilien	Vereinigte Arabische Emirate	Singapur
Tel: 1-847-967-2400	Tel: 44-1753-224000	Tel: 55-11-3371-2500	Tel: 971-481-27800	Tel: 65-6518-1800
Fax: 1-847-967-3915	Fax: 44-1753-224224	Fax: 55-11-3371-2599	Fax: 971-488-62830	Fax: 65-6518-1803

Ein Einsatz der Produkte in einem potenziell gefährlichen und/oder mit Risiken behafteten Prozess ist vor Auswahl und Einbau mit John Crane abzustimmen. Im Interesse einer kontinuierlichen Weiterentwicklung behält sich John Crane das Recht vor, die Konstruktion und Spezifikation der Produkte ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Es ist gefährlich, beim Umgang mit aus PTFE hergestellten Produkten zu rauchen. Alte und neue PTFE-Produkte dürfen nicht verbrannt werden. Zertifiziert nach ISO 9001 und ISO 14001, Einzelheiten auf Anfrage erhältlich.