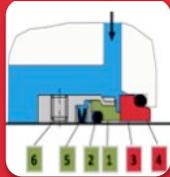




# Gleitringdichtungsausfallsymptome

## INHALT



Aufbau einer  
Gleitringdichtung



Elastomersymptome



Symptome von  
Abnutzungsspuren



Prüfen von Teilen



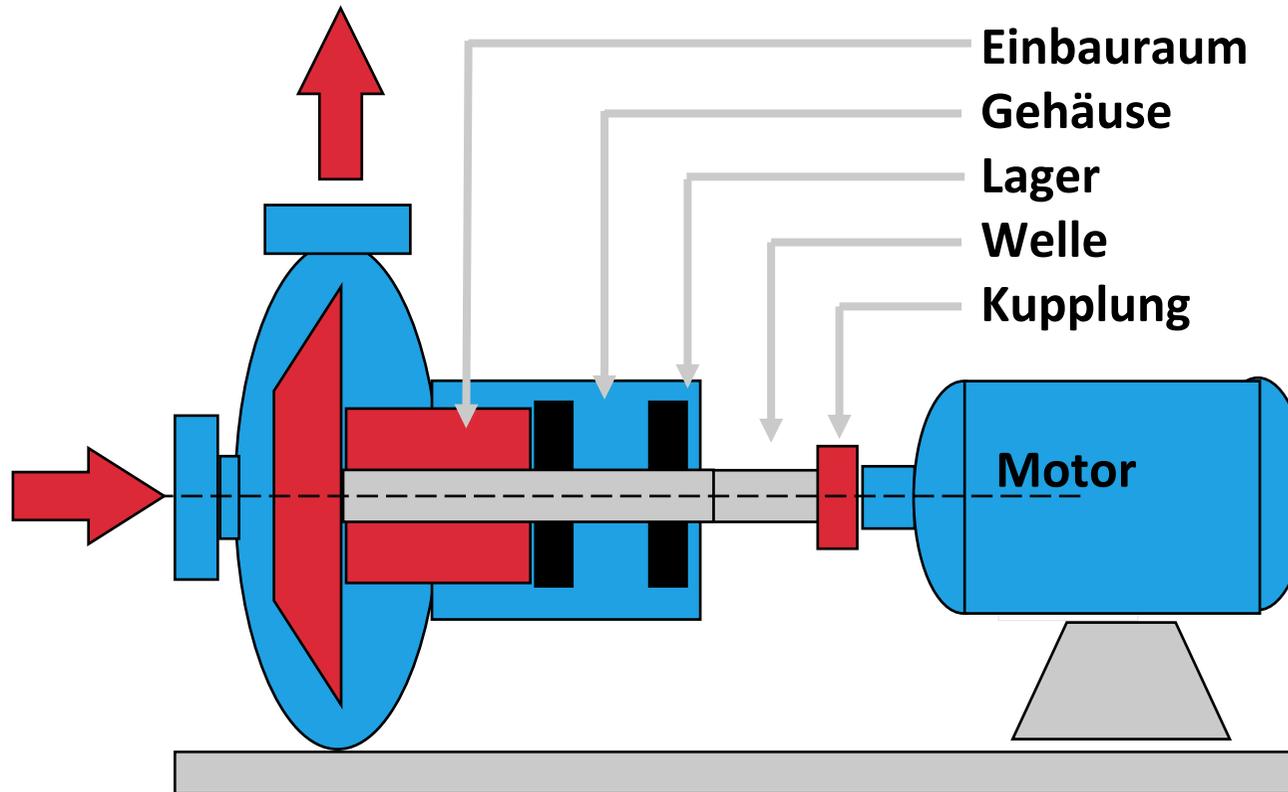
Dichtflächensymptome



Balgsymptome



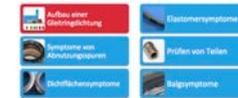
# Aufbau einer Gleitringdichtung



Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Aufbau einer Gleitringdichtung



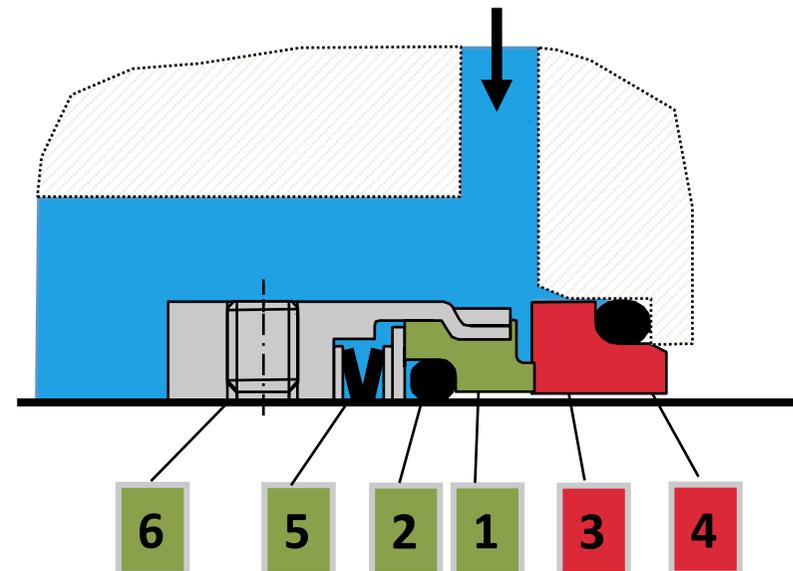
## Hauptbestandteile einer Gleitringdichtung

### Rotierende Einheit

- (1) Rotierender Gleitring
- (2) Nebendichtelement
- (5) Federelement
- (6) Drehmomentübertragung

### Stationäre Einheit

- (3) Stationärer Gegenring
- (4) Nebendichtelement



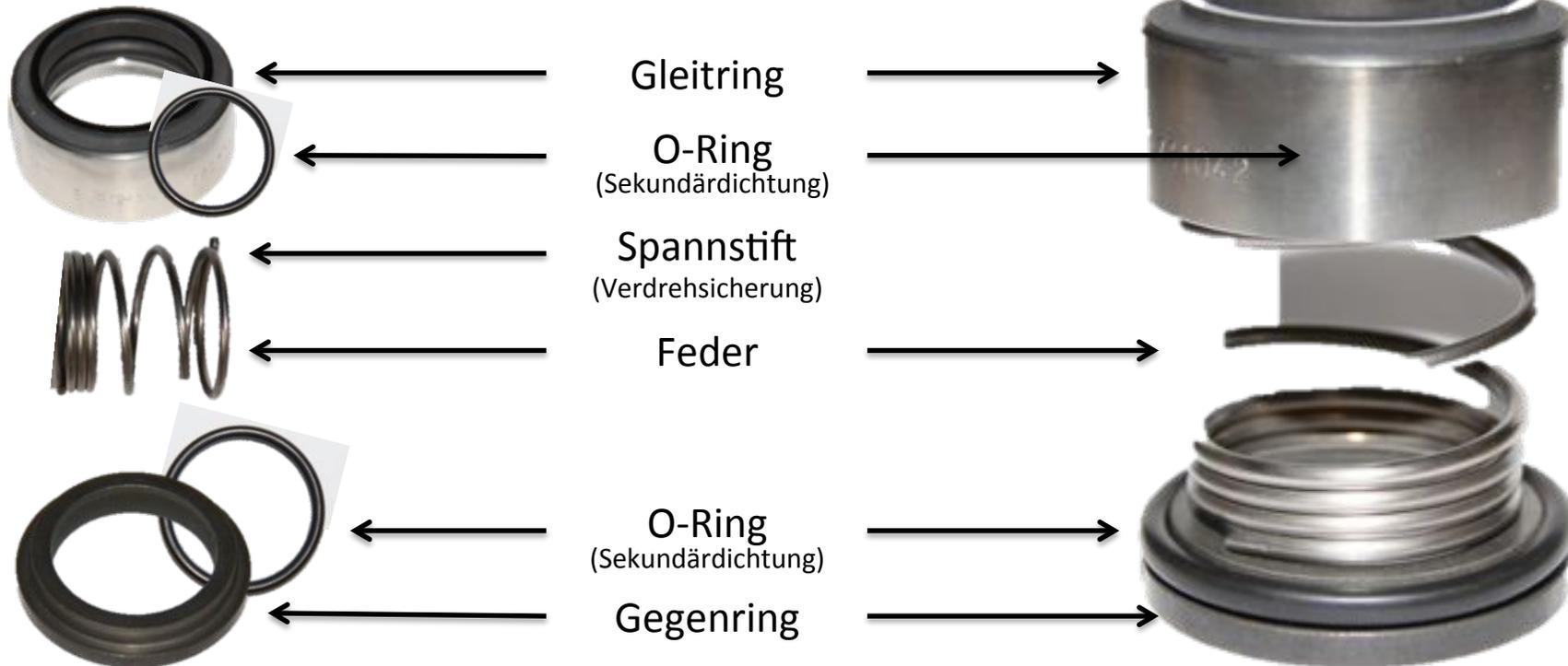
## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Aufbau einer Gleitringdichtung



## Hauptbestandteile einer Gleitringdichtung



## Gleitringdichtungsausfallsymptome

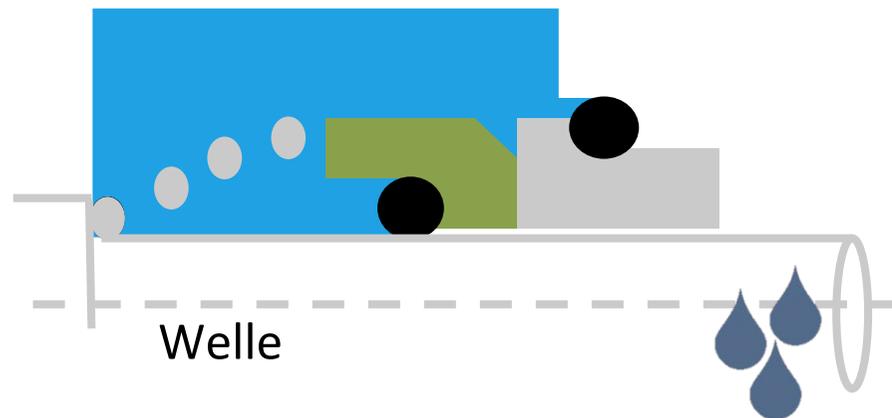


# Ausfallsymptome



## Leckage

- sollte minimal sein
- wird von vielen Faktoren beeinflusst
- notwendig für optimalen Betrieb



## Gleitringdichtungsausfallsymptome

## Ausfallsymptome

- Bearbeitungszustand der Gleitflächen
- Planparallelität der Gleitflächen und Planparallelitätsänderungen durch thermische und druckbedingte Deformationen
- Schwingungen und Stabilität der Maschine
- Anlagenbetriebsweise
- Charakteristik der abzudichtenden Flüssigkeit
- Sorgfalt bei der Gleitringdichtungsmontage



# Fehlersuche an der Pumpe



## Ursache

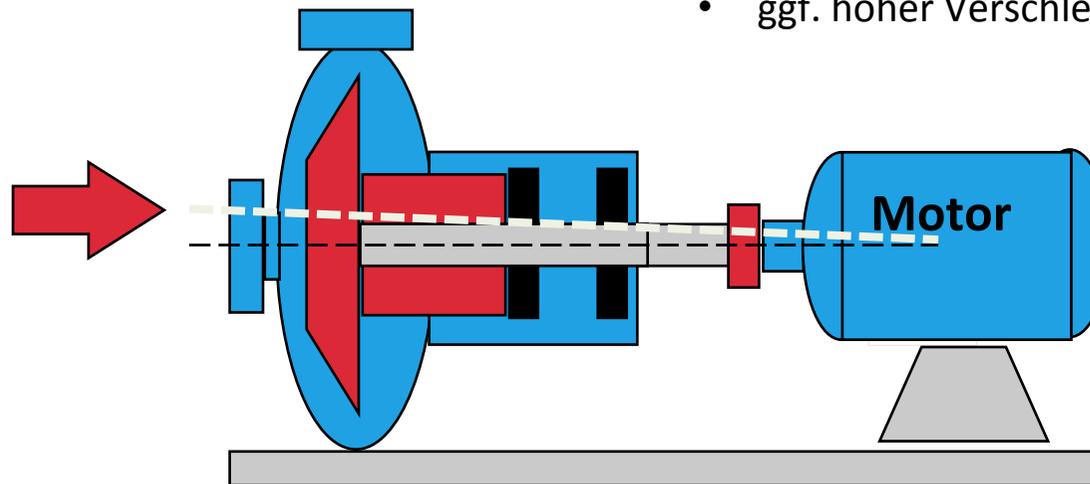
## Auswirkung

## Schadensbild auf der Gleitringdichtung

Lagerschaden

- radiale Wellenauslenkung
- axiale Wellenauslenkung

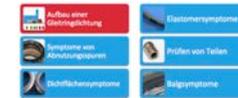
- Schwingungsspuren in der Drehmoment-einleitung, am dynamischen O-Ring, an den Federn, auf Wellenhülsen, hohe Leckage, ...
- ggf. hoher Verschleiß



Gleitringdichtungsausfallssymptome



## Fehlersuche an der Pumpe (2/2)



Ursache	Auswirkung	Schadensbild auf der Gleitringdichtung
Kavitation	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schwingungen in der GLRD</li><li>• Verdampfung des Schmiermediums im Dichtspalt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schwingungsspuren an diversen Teilen</li><li>• Materialabtrag an diversen Gleitringdichtungsteilen</li></ul>
Dichtungsraum nicht entlüftet	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trockenlauf</li><li>• hoher Verschleiß</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gleitfläche matt und riefig</li><li>• oft Wärmespannungsrisse und Blistering</li></ul>
Rohrleitungs-kräfte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pumpengehäuse verspannt</li><li>• Rohrleitungskräfte wirken auf die Pumpe</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schwingungsspuren an diversen Teilen</li><li>• oft hohe Leckage</li><li>• ungleichmäßiges Laufbild</li></ul>
Unruhiger lauf / schwingt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fundament /Grundrahmen zu schwach ausgelegt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schwingungsspuren an diversen Teilen der Gleitringdichtung</li></ul>
Schlechte Kupp-lungsausrichtung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Welle wird im Betrieb verbogen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schwingungsspuren an diversen GLRD - Teilen, hohe Leckage</li></ul>

### Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Fehlerhafte Einbaulage



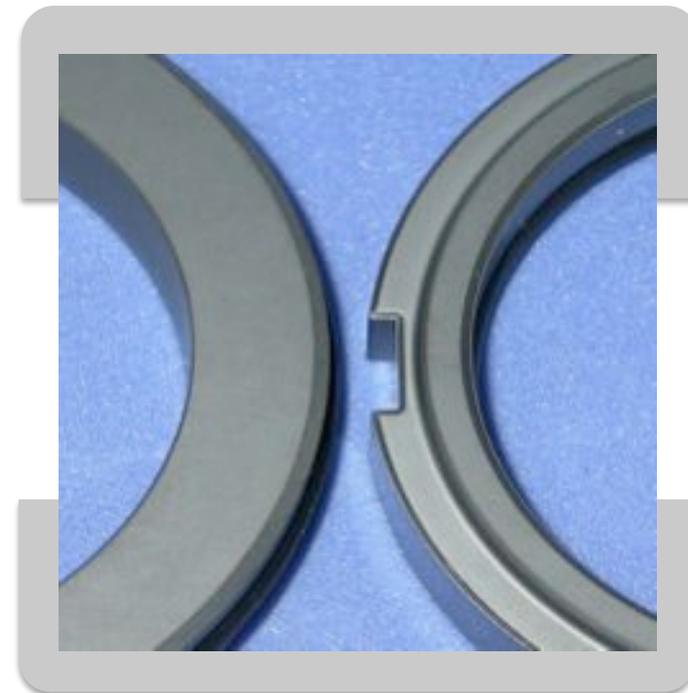
## Geringe Vorspannung

### Symptom

- bei Inbetriebnahme der Pumpe kann es bereits zu Leckagen kommen, diese können in Abhängigkeit von den vorherrschenden Druckverhältnissen auch sporadisch auftreten
- die Gleitringdichtung zeigt keinerlei Schäden

### Problemlösung

- Einbaumaße und der Dichtungsraum kontrollieren
- auf exakte Einbaulage achten
- Wechsel der GLRD ausschließlich durch geschultes Personal durchführen lassen



keine Laufspuren auf den Gleitflächen

## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Fehlerhafte Einbaulage



## Zu hohe Federkräfte

Der Anstieg der thermischen Belastung und der höheren Reibleistung führt zu mechanischen Schäden wie Ausbrüchen, Verformungen der Dichtungsteile oder starkem Abtrag der Gleitflächen.



## Gleitringdichtungsausfallsymptome



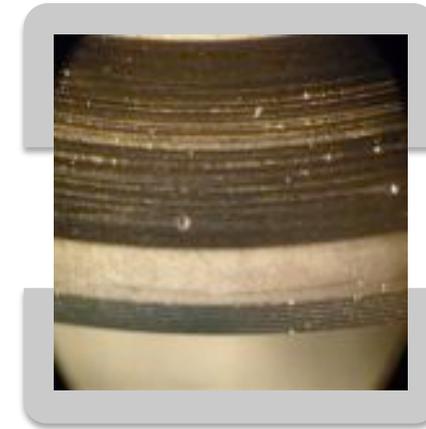
# Fehlerhafte Einbaulage



## Zu hohe Federkräfte



Thermische Schäden wie wie Extrusion und Verformungen an den Elastomeren



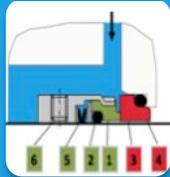
Die Gleitflächen zeigen unter anderen Schäden durch Mangelschmier-ung (bis hin zu Blistern bei Kohlen, Adhäsions-erscheinungen am SIC, Ausbrüche etc.

## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Gleitringdichtungsausfallsymptome

## INHALT



Aufbau einer  
Gleitringdichtung



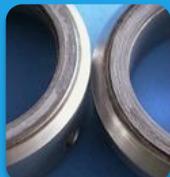
Elastomersymptome



Symptome von  
Abnutzungsspuren



Prüfen von Teilen



Dichtflächensymptome



Balgsymptome



# Symptome von Abnutzungsspuren



## Breite Abnutzungsspur

### Symptom

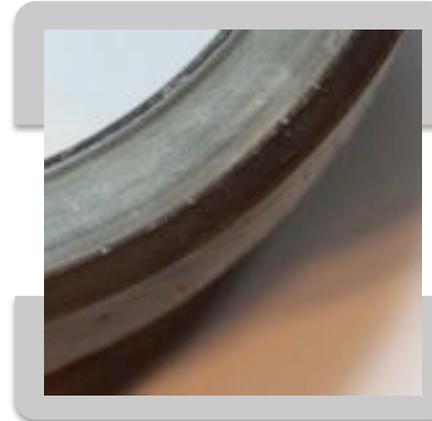
- die Abnutzungsspur ist breiter als die schmale Dichtungsfläche

### Ursachen

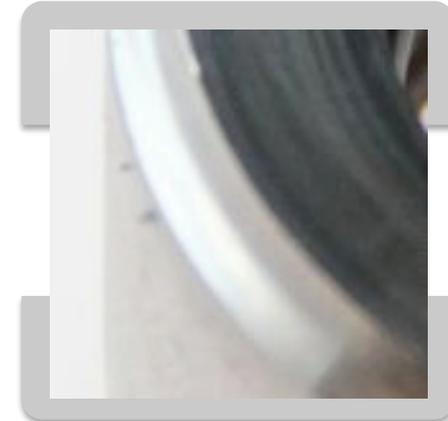
- falsche Zentrierung der (Stationär-) Dichtung
- Radialer Wellenschlag
- Wellendurchbiegung im Betrieb

### Ausfallart

- falsche Installation
- Zustand/Auslegung der Anlage



Rotierende breite Fläche



Statorfläche

### Problemlösung

- Prüfen der Lager auf Lagerschlag
- Überprüfung der Installationstechniken
- Berechnen der Wellenbiegung, Verbessern, wenn nötig!

## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Symptome von Abnutzungsspuren



## Abnutzungsspur dezentriert

### Symptom

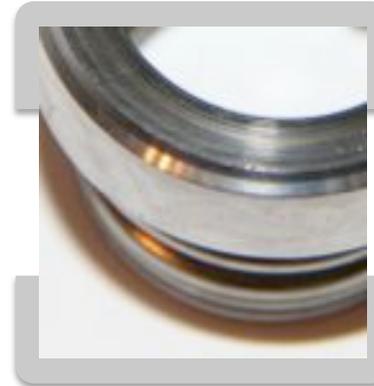
- Abnutzungsspur der breiten Fläche dezentriert

### Ursachen

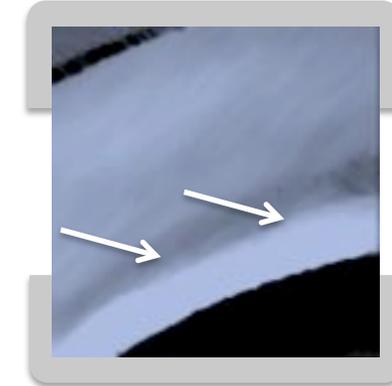
- falsch zentrierte (rotierende) Dichtung
- Radialschlag
- Betrieb außerhalb des besten Wirkungsgrades, Vibration

### Ausfallart

- falsche Installation
- Zustand der Anlage



sauber zentrierte  
Flächenspur



dezentrierte  
Abnutzungsspur

### Problemlösung

- Prüfen der Lager auf Lagerschlag
- Überprüfung der Installationstechniken
- Prüfen der Anlage auf Rundlauf/Justierung zwischen Wellen- und Dichtungskammer

## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Symptome von Abnutzungsspuren



## Ungleichmäßige Abnutzungsspur

### Symptom

- ungleichmäßige Abnutzungsspur

### Ursachen

- Verdrehung des Dichtungsringes aufgrund von ungleichmäßigem oder zu festem Anziehen oder Überdruck
- nichtfluchtende Dichtringe bei einer geteilten Dichtung
- falsche spannungsentlastete Komponente

### Ausfallart

- Falsche Installation
- Qualitäts-/konstruktionsbezogenes Problem



gleichmäßige  
Abnutzungsspur



ungleichmäßige  
Abnutzungsspur

### Problemlösung

- Überprüfung der Installationstechniken
- Überprüfung der Betriebsbedingungen
- Drehmoment reduzieren und gleichmäßig anziehen

## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Schadensbilder an der Gleitringdichtung



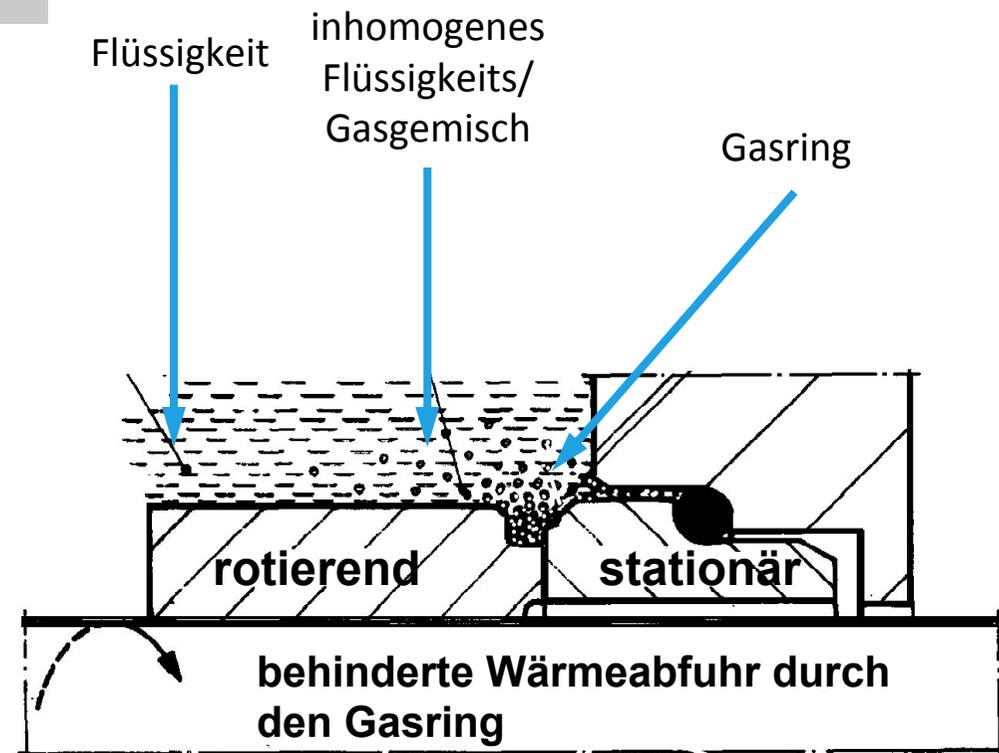
## Gaskissen im Bereich der GLRD

### Symptom

- Gasausscheidung im Dichtungsraum

### Ursachen

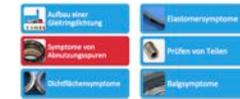
- ungenügende oder fehlende Entlüftung
- Verdampfung des Mediums im Gleitflächenbereich
- Unterdruck im Dichtungsraum „Gleitringdichtung zieht Luft“
- Lufteinschlüsse in der Saugleitung oder der Sperrflüssigkeitsleitung



## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Schadensbilder an der Gleitringdichtung



## Trockenlauf / unzureichende Entlüftung

### Symptom

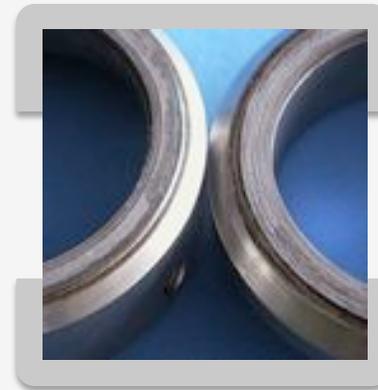
- Gleitfläche matt bis leicht glänzend oder riefig
- deutlichen Laufspuren
- Balg im Bereich des Gleitrings angeschmolzen und gerissen
- typische Anlassfarben bei metallischen Gleitwerkstoffen (bspw. Chromnickelmolybdänstahl: kornblumenblau Anlassfarbe bei einer Temperatur  $> 500\text{ °C}$ )

### Ursachen

- Trockenlauf bei der Inbetriebnahme
- Pumpe ungenügend oder schlecht entlüftet

### Problemlösung

- Pumpe eingehend entlüften
- Checkliste für das Anfahren
- Entlüftungsautomat anbringen
- Mitarbeiter einweisen





# Schadensbilder an der Gleitringdichtung



## Drehsinn der Feder

### Symptom

- Feder am Ende aufgebogen, und verschlissen
- dynamischer O-Ring durch den durchdrehenden Gleitring zerstört

### Ursachen

- Feder mit falschem Wickelsinn eingebaut

### Problemlösung

- richtige Feder einbauen
- Drehmomentmitnahme nach dem Einbau überprüfen
- Drehsinn der Feder bei der Ersatzteilbestellung beachten und angeben

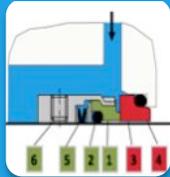


## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Gleitringdichtungsausfallsymptome

## INHALT



Aufbau einer  
Gleitringdichtung



Elastomersymptome



Symptome von  
Abnutzungsspuren



Prüfen von Teilen



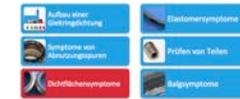
Dichtflächensymptome



Balgsymptome



# Dichtflächensymptome



## Riefenbildung und Erosion

### Symptom

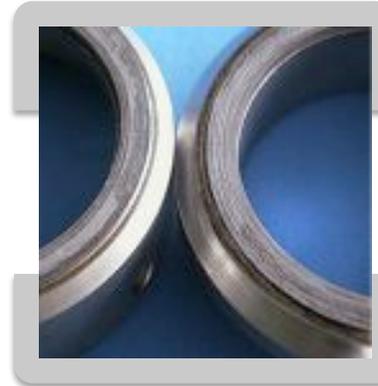
- Riefenbildung oder Erosion/Ausbrüche

### Ursachen

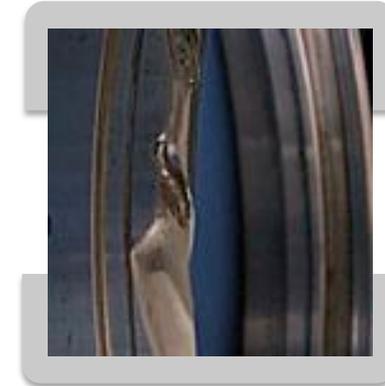
- Zusammenbau der Dichtung in schmutziger Umgebung, z. Bsp. hohe Staubbelastung
- Öffnen der Flächen/Verdampfung/Vibration
- Partikel/Feststoffe zwischen den Dichtflächen aufgefunden

### Ausfallart

- Abriebpartikel zwischen den Dichtflächen
- mangelhafte Schmierung der Dichtflächen



Riefenbildung  
(phonographic finish)



Erosion

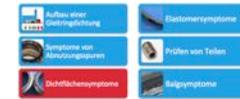
### Problemlösung

- gewährleisten, dass die Dichtflächen eben bleiben
- Eliminierung von Verdampfung und Vibration
- Verwendung härterer Flächen
- Verwendung einer sauberen Spülung oder Rücklaufleitung zur Saugseite

## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Dichtflächensymptome



## Erosion am Außendurchmesser

### Symptom

- Erosion am Außendurchmesser der Gleitring-Aufnahme

### Ursachen

- Turbulenzen im Dichtungsraum

### Problemlösung

- konischer Dichtungsraum mit glatter Oberfläche



## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Dichtflächensymptome



## Thermische Überlastung

### Symptom

Gleitfläche matt mit deutlichen Laufspuren sowie Blistering (Blase, Bläschen bzw. punktförmige Ausplatzung, meist bei Kohle- oder SIC-Werkstoff erkennbar).

### Ursachen

- thermische Überlastung der Gleitfläche durch Verdampfung des Mediums im Dichtspalt
- Betrieb zu nahe am Siedepunkt

### Problemlösung

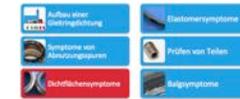
- Druck erhöhen
- Temperatur verringern
- Mantelkühlung der Pumpe



## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Dichtflächensymptome



## Absplittern

### Symptom

- Absplitterungen am Außen-/ Innendurchmesser

### Ursachen

- Flächenöffnung durch Verdampfung/ Vibration
- Produktaushärtung und Sättigung
- Überdruck und Kavitation

### Ausfallart

- Unzureichende Umfeldkontrollen
- falsche Anwendung/Betriebsbedingungen
- Produkt ausgehärtet und gesättigt
- Überschrittene PV\* und Temperaturgrenzen
- Mangel an Dichtflächenschmierung

## Gleitringdichtungsausfallsymptome

\*PV: Druckverhalten der Gleitflächen



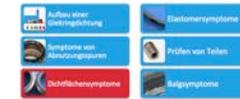
Absplittern am Innendurchmesser, auch am Außendurchmesser möglich

### Problemlösung

- angemessene Umfeldkontrollen
- Prüfung der Betriebsbedingungen
- Berücksichtigung der Verdampfungskurve
- Betrieb innerhalb der zulässigen Betriebsgrenzen



# Dichtflächensymptome



## Verkokung & Kristallisation

### Symptom

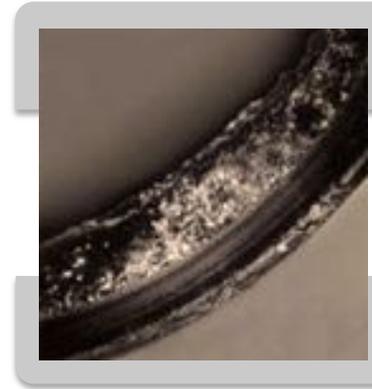
- Verkokung oder Kristallisieren des Produkts

### Ursachen

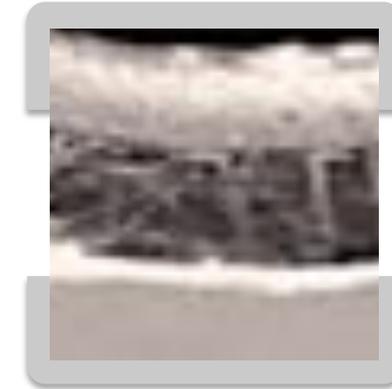
- Überhöhte Temperaturen
- schmutziges Produkt (Verkokung)
- geringe Freiräume in der Dichtungskammer
- Pumpenkühlmantel nicht leistungsfähig
- Produktverdampfung (Kristallisation)

### Ausfallart

- unzureichende Umfeldkontrollen
- Produkt verhärtet, gesättigt oder verkokt
- überschrittene Geschwindigkeits- und Temperaturgrenzen



Verkokung



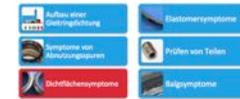
Kristallisation

### Problemlösung

- richtige Umfeldkontrollen
- Betrieb innerhalb der zulässigen Betriebsgrenzen
- Umbau auf doppeltes Dichtungssystem mit Quench/Flüssigkeitsvorlage zur Atmosphärenseite



# Dichtflächensymptome



## Hitze-Risse

### Symptom

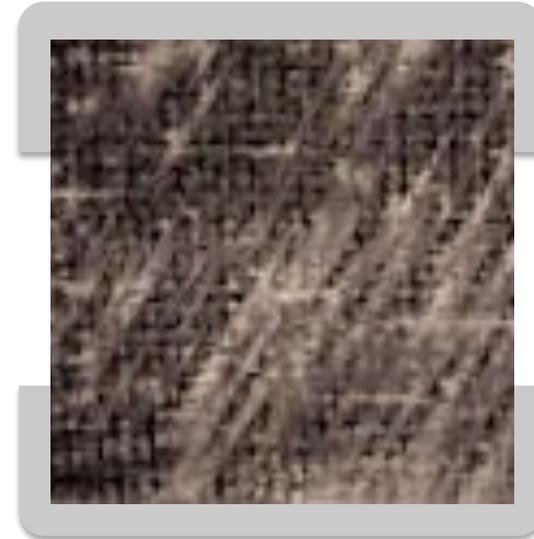
- Temperatur-Risse

### Ursachen

- Überschreiten der PV\*-Grenzen an den Dichtflächen
- Trockenlauf
- überschüssige Wärme vom Produkt

### Ausfallart

- Mangel an Dichtflächenschmierung
- überschrittene PV\* und Temperaturgrenzen
- unzureichende Umfeldkontrollen



### Problemlösung

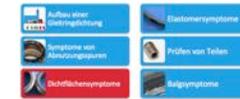
- Betrieb innerhalb der Dichtungsgrenzen
- Eliminierung von Trockenlaufzuständen
- angemessene Umfeldkontrollen

## Gleitringdichtungsausfallsymptome

\*PV: Druckverhalten der Gleitflächen



# Dichtflächensymptome 4a25



## Blasenbildung

### Symptom

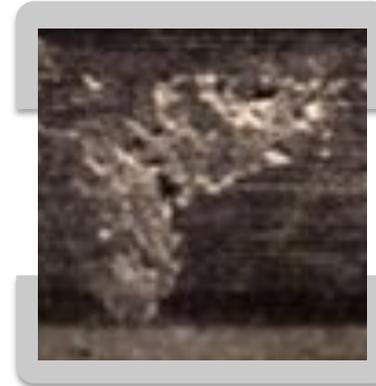
- Blasenbildung der Dichtfläche

### Ursachen

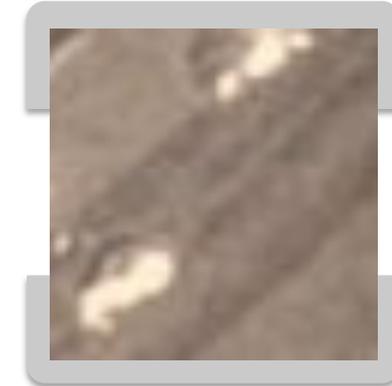
- Anwendung von Kohleflächen in Öl
- Überschreiten der PV\*-Grenzen an Dichtflächen
- Verdampfung

### Ausfallart

- Unverträglichkeit der Dichtfläche
- Überschrittene PV\* und Temperaturgrenzen
- falsche Anwendung



Kohle



Silizium-Karbid

### Problemlösung

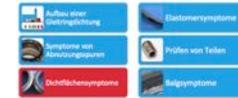
- Verwendung SC / TC in Öl
- Betrieb innerhalb der Dichtungsgrenzen
- Sicherstellung der Dichtflächenschmierung

## Gleitringdichtungsausfallsymptome

\*PV: Druckverhalten der Gleitflächen



# Dichtflächensymptome



## Korrosion am O-Ring Sitz

### Symptom

- O-Ring Sitz radial am gesamten Umfang stark korrodiert

### Ursachen

- Korrosion am O-Ring Sitz durch Chloride, die aus dem Runddichtring ausgetreten sind

### Problemlösung

- Werkstoff des Runddichtringes ändern
- Werkstoff des Gegenringes ändern

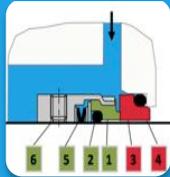


## Gleitringsdichtungsausfallsymptome



# Gleitringdichtungsausfallsymptome

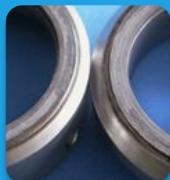
## INHALT



Aufbau einer  
Gleitringdichtung



Symptome von  
Abnutzungsspuren



Dichtflächensymptome



Elastomersymptome



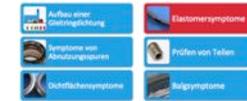
Prüfen von Teilen



Balgsymptome



# Elastomere



## Materialien

- Nitril Butadien Kautschuk (Perbunan)
- Ethylen-Propylen-Dien Kautschuk, (EPDM)
- Perfluor-Kautschuk, (Kalrez, Chemraz)
- Fluor-Kautschuk, FPM, (Viton)

## EPDM: Einsatzgebiete

- Wasser, Heißwasser, Dampf, Wasch- und Spülmittel einsetzbar von  $-55^{\circ}$  bis  $+140^{\circ}\text{C}$ , bei speziellen Heißwassermischungen bis  $+150^{\circ}\text{C}$ , in inerter Umgebung bis  $+180^{\circ}\text{C}$

Organ. Säuren, Alkalien, radioaktives Wasser

Polare Lösungsmittel (Alkohol, Ketone, Ester)

Hydraulikflüssigkeiten (Glykol-Wasser-Basis)

Durch FPA- Zulassung in der Lebensmittelindustrie anwendbar Verwendung in der Lebensmittelindustrie (FPA-Zulassung)

- Für Öle, Fette, Treibstoffe unbeständig

## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Elastomere



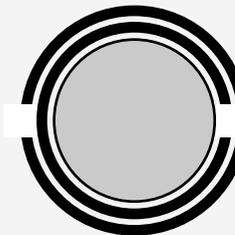
## Materialien

- Nitril Butadien Kautschuk (Perbunan)
- **Ethylen-Propylen-Dien Kautschuk, (EPDM)**
- Perfluor-Kautschuk, (Kalrez, Chemraz)
- **Fluor-Kautschuk, FPM, (Viton)**

## Viton: Einsatzgebiete

- Trockene Hitze, flammwidrig,  
Atmosphärische Oxidation  
Mineralöle, u. -fette, Mineralsäuren,  
Treibstoffe  
organische Lösungsmittel  
  
Medien : Kohlenwasserstoffverbindungen,  
Abwasser

- polare Lösungsmittel  
Heißwasser  
niedermolekulare organische Säuren  
Amine

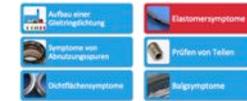


Querschnitt  
eines  
Elastomers

## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Elastomersymptome



## Druckverformung

### Symptom

- Hart / Druckverformung (quadratisch)

### Ursachen

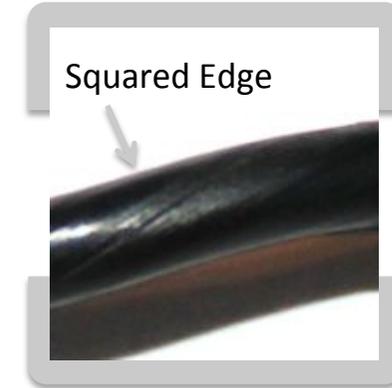
- Überschreitung der Temperaturgrenze des Elastomers
- Unverträglichkeit mit dem Produkt

### Ausfallart

- falsche Anwendung
- Temperaturgrenze überschritten
- Wärmeüberschuss durch Trockenlauf
- unzureichende Umfeldkontrollen



schwere  
Druckverformung



leichte  
Druckverformung

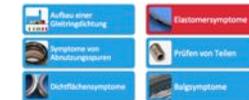
### Problemlösung

- Verwendung des richtigen O-Ring-Materials
- Vermeiden von Trockenlaufsituationen
- angemessene Anwendung / Umfeldkontrolle

## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Elastomersymptome



## Extrusion & Nibbeln

### Symptom

- Extrudierte / genibbelte O-Ringe

### Ursachen

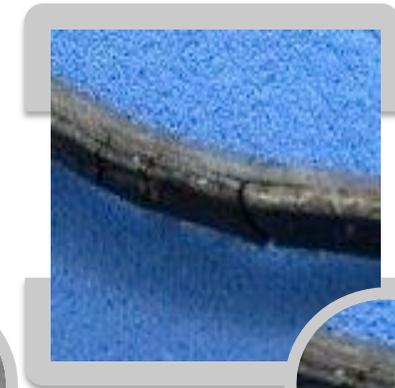
- Übermäßige Toleranzen / Spalte
- Überdruck
- O-Ring-Material zu weich für die Anwendung

### Ausfallart

- falsche Anwendung
- Überdruck
- Qualitäts- oder Konstruktionsproblem
- überschrittene Materialtemperaturgrenze



Extrusion



Nibbeln

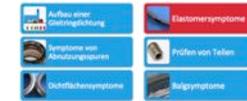
### Problemlösung

- richtige Auswahl des O-Ring-Materials
- geeignete Konstruktion der O-Ring-Nut
- ausreichende Kühlung für die Dichtung

## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Elastomersymptome



## Explosive Dekompression

### Symptom

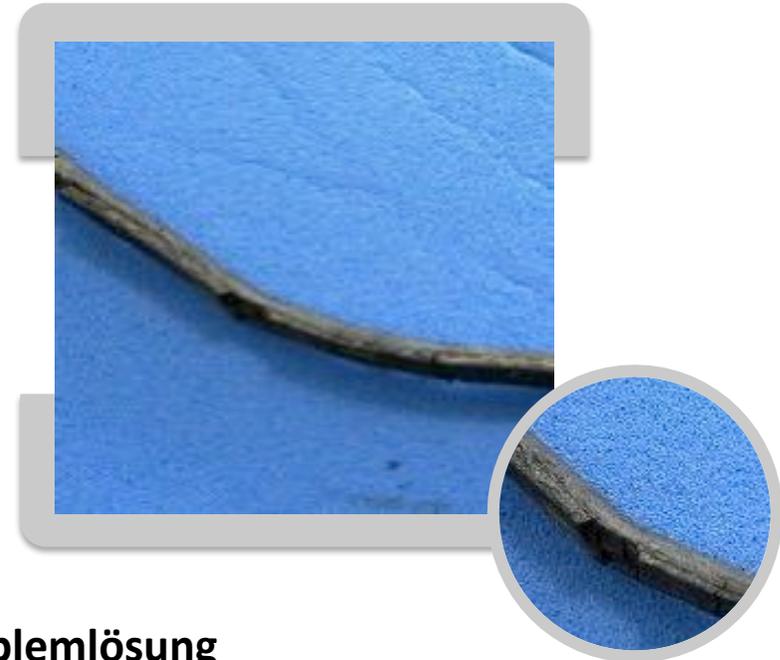
- Explosive Dekompression (Dieseling)

### Ursachen

In Flüssigkeit eingeschlossenes Gas wird in den O-Ring hineingepresst und lagert sich dort ein. Bei Abfall des Umgebungsdrucks dehnt sich das Gas aus und verursacht Materialbrüche im Elastomer.

### Ausfallart

- Falsche Anwendung
- Betriebsweise des Systems



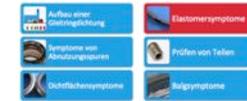
### Problemlösung

- Verwendung von festerem O-Ring-Material
- Kenntnisse über den Betrieb der Anlage

## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Elastomersymptome



## Verdrehte Elastomere

### Symptom

- weich / breiig, geschwollen oder verdreht

### Ursachen

- chemischer Angriff
- überschreiten der Materialtemperaturgrenze

### Ausfallart

- falsche Anwendung
- überschrittene Höchsttemperaturgrenze
- chemischer Angriff auf die Elastomere



### Problemlösung

- Verwendung von geeigneten O-Ring-Material für die Flüssigkeit

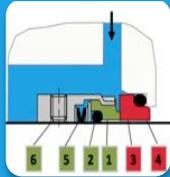


## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Gleitringdichtungsausfallsymptome

## INHALT



Aufbau einer  
Gleitringdichtung



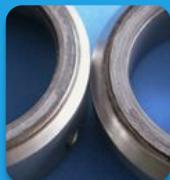
Elastomersymptome



Symptome von  
Abnutzungsspuren



Prüfen von Teilen



Dichtflächensymptome



Balgsymptome



## Prüfen von Teilen

### Mechanische Schäden

#### Symptom

- Riefelung der Innen-/Außendurchmesser von Dichtflächen und Metallteilen

#### Ursachen

- falsche Zentrierung der Dichtung
- Wellenschlag oder –durchbiegung
- Produktaufbau in der Dichtungskammer
- Kontakt zwischen Dichtung und Bohrungswandung
- Taumeln der Welle

#### Ausfallart

- falsche Installation, Zustand der Anlage
- unzureichende Umfeldkontrollen

### Gleitringdichtungsausfallsymptome



Kerben und Riefen AD



Kerben und Riefen auf der Hülse

#### Problemlösung

- geeignete Installationstechniken
- Prüfen der Anlage auf Radialschlag & Endspiel
- angemessene Anwendung von Umfeldkontrollen
- Öffnen (radial) der Dichtungskammer



## Prüfen von Teilen

### Korrosion

#### Symptom

- Korrodierte / angefressene Teile

#### Ursachen

- chemischer Angriff
- überhöhte Temperatur
- Auslaugen von Bindemittel (RSC / DC / TC)

#### Ausfallart

- falsche Anwendung
- chemischer Angriff



#### Problemlösung

- Verwendung einer geeigneten Metallart
- Auswahl von geeignetem Dichtflächenmaterial
- Verständnis des Temperatureinflusses auf das Korrosionsverhalten des Mediums

### Gleitringdichtungsausfallsymptome



## Klemmschrauben

### Symptom

- Abgeflachte Stellschrauben / Schneidringe

### Ursachen

- drehen der Dichtung auf der Welle
- Überdruck
- Verwendung von Edelstahlschrauben auf gehärteten Wellen
- Druckstöße im System

### Ausfallart

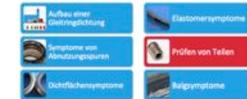
- falsche Installation
- überschrittene Höchstdruckgrenze



### Problemlösung

- Verwendung gehärteter Stellschrauben
- Prüfung des Pumpenwellenmaterials (Härte)
- Prüfung des Druckverlaufes

## Gleitringdichtungsausfallsymptome



## Bruch der Flächen

### Symptom

- Dichtungsring gebrochen

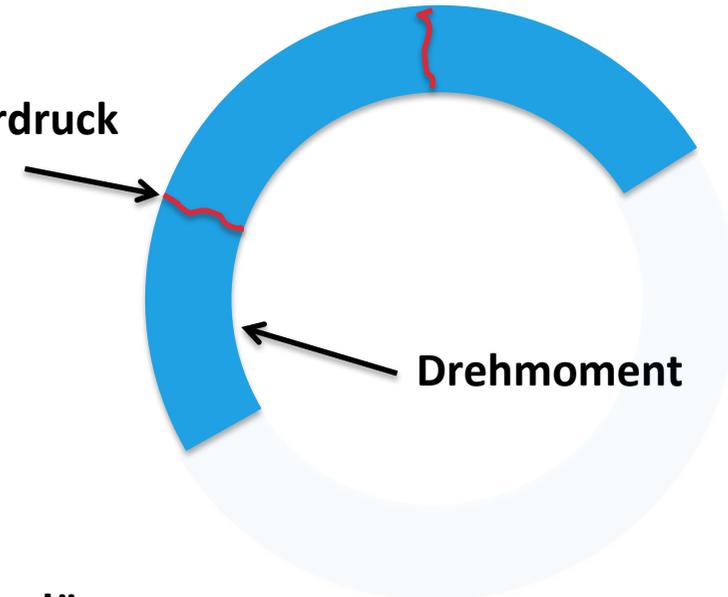
### Ursachen

- „Misshandlung“ bei Einbau
- Überdruck auf Innendurchmesser (Sperrsitze)
- geschwollener O-Ring am Innendurchmesser
- hohes Drehmoment durch verhärtetes Produkt

### Ausfallart

- unzureichende Umfeldkontrollen
- überschrittene Druck- und Temperaturgrenzen
- chemischer Angriff

Überdruck



Drehmoment

### Problemlösung

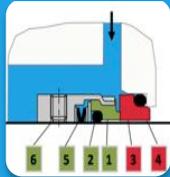
- Betrieb innerhalb der Dichtungsgrenzen
- angemessene Umfeldkontrollen
- besser geeignete O-Ring-Materialien

## Gleitringdichtungsausfallsymptome



# Gleitringdichtungsausfallsymptome

## INHALT



Aufbau einer  
Gleitringdichtung



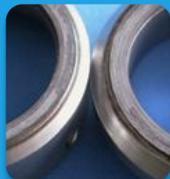
Elastomersymptome



Symptome von  
Abnutzungsspuren



Prüfen von Teilen



Dichtflächensymptome



Balgsymptome



# Balgsymptome



## Faltenbalgsymptome - Risse

### Symptom

- Riss an oder nahe der Schweißnaht

### Ursachen

- Überdruck
- hohes Drehmoment durch abgesetztes Produkt
- Trockenlauf oder nichtschmierende Flüssigkeit
- Qualitäts- / konstruktionsbezogenes Problem
- Korrosion / Anfressung
- überhöhte Vibration / Bewegung der Maschine

## Gleitringdichtungsausfallsymptome

### Ausfallart

- falsche Anwendung
- unzureichende Umfeldkontrollen
- Produktaushärtung, Sättigung
- überhöhte Höchstdruckgrenze
- mangelnde Dichtflächenschmierung
- chemischer Angriff auf die Balgeinheit
- Zustand der Anlage

### Problemlösung

- richtige Anwendung von Balgdichtungen
- richtige Anwendung von Dampfquench
- Sicherstellung der Flächenschmierung
- Anwendung nur in sauberen Flüssigkeiten
- Minimierung von Vibration



# Balgsymptome



## Verstopfter Faltenbalg

### Symptom

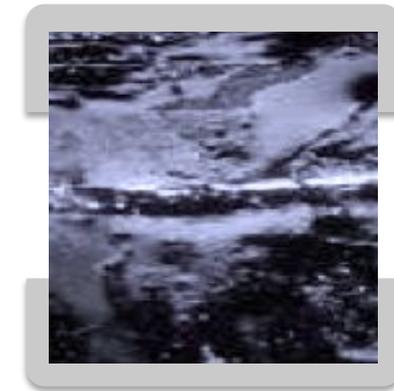
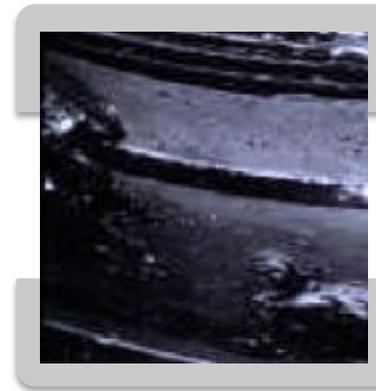
- mit Produkt überzogener oder verstopfter Balg

### Ursachen

- Produktaushärtung durch Temperatur
- schmutzige oder kontaminierte Medien
- unzureichende Freiräume in der Dichtungskammer

### Ausfallart

- unzureichende Umfeldkontrollen
- Produktaushärtung, Sättigung



### Problemlösung

- größere Freiräume in der Dichtungskammer
- richtige Anwendung von Dampfquenchen
- Verwendung einer sauberen, produktverträglichen Spülung
- Kenntnis über das Medium

## Gleitringdichtungsausfallsymptome