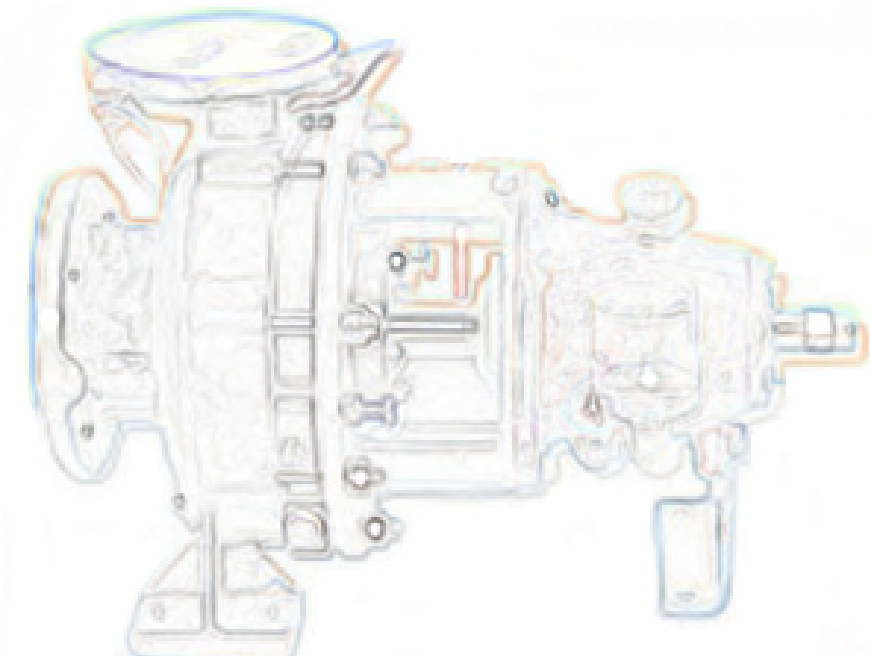
# Chemienormpumpen in einer großen Chemieanlage

Marjan Udovc

Graz Praktiker Konferenz, 12.09.2022



# ISO 2858 Chemienormpumpen

## Inhalt

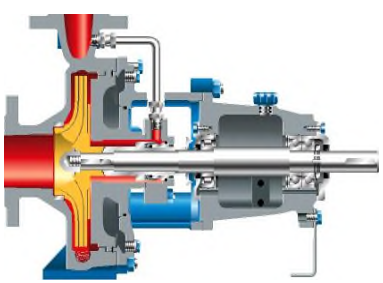
1. Chemienormpumpen in der BASF
2. ISO 2858-Hydraulik oder XXL-Hydraulik
3. Das richtige Sperrflüssigkeitssystem
   - Doppeltwirkende Gleitringdichtung
   - Kühlung
4. Kompromiss : Pumpe / Sperrflüssigkeitssysteme - Größe, Technik, Kosten
5. Planung / Betrieb
   - Chemienormpumpe und Feststoff im Medium
   - Spaltrohrmotorpumpe

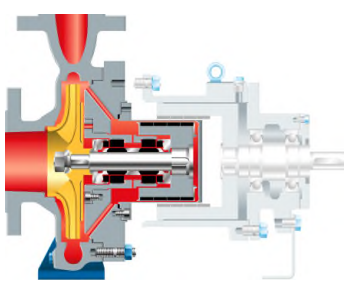


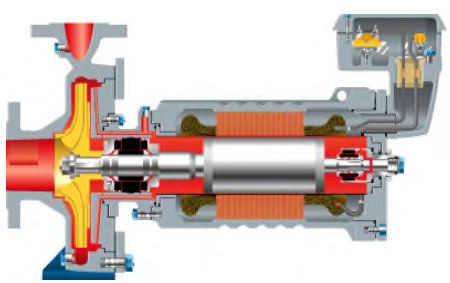
BASF
We create chemistry

# BASF – ein Chemieunternehmen mit Chemienormpumpen

- Praktikerkonferenz 2014
- Pumpen nach ISO 2858 Norm in unterschiedlichen Ausführungen stellen ca. 66 % der Pumpenpopulation dar
- 30 % davon sind hermetisch dichte Pumpen
- 2/3 davon wiederum Magnetkupplungspumpen



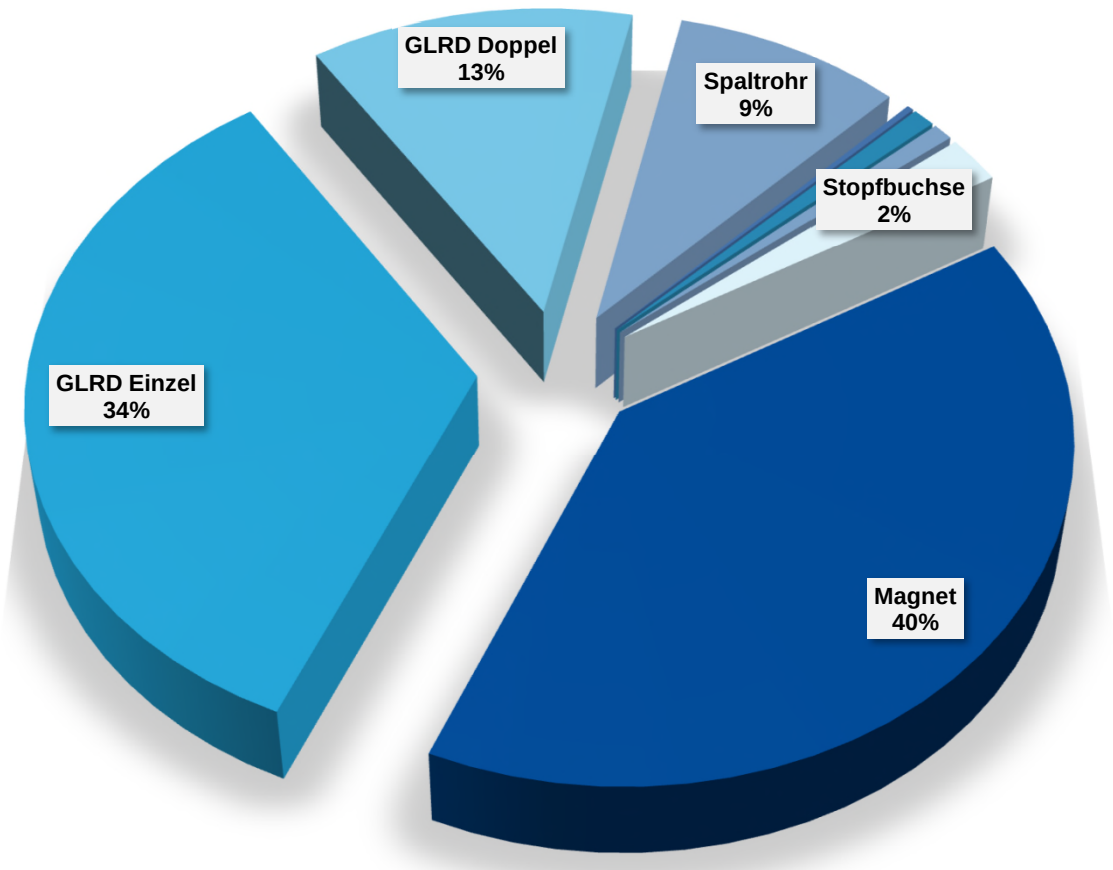






BASF
We create chemistry

# Kreiselpumpen
## Statistik Ludwigshafen



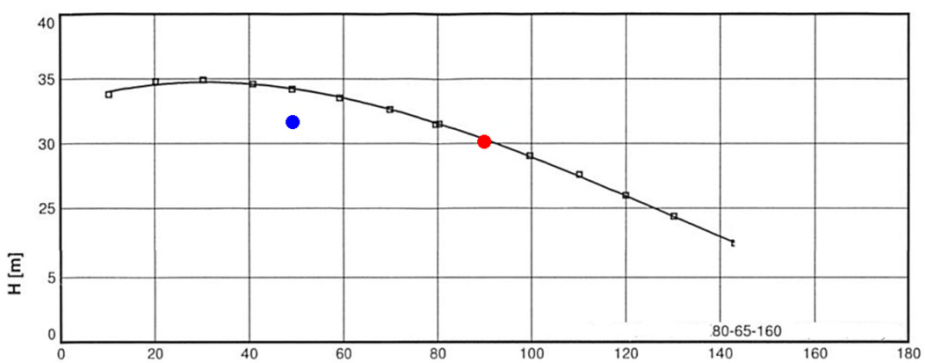

Quelle: BASF AK Pumpen, 30.03.2022

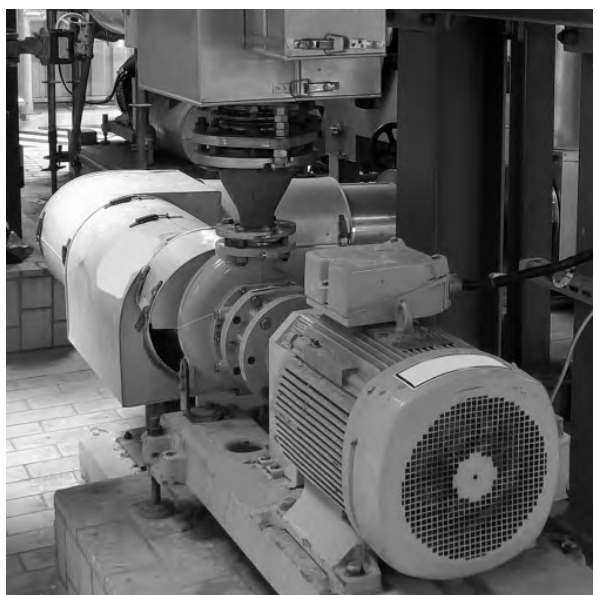


BASF
We create chemistry

# ISO 2858-Hydraulik oder XXL-Hydraulik

- Spezifikation: 90m³/h @ 30m @ 170°C, ggf. gelöste Gase, NPSH – „ausreichend“
- Installiert: 80-65-160 @ 3000RPM



- ISO2858: 80-65-160 @ 3000RPM ☛ 50m³/h @ 32m ✓
- ISO2858: 100-80-160 @ 3000RPM ☛ 80m³/h @ 32m
- Alternative: 125-80-200 @ Frequenzumrichter ☛ 90m³/h @ 30m
- ! Vergleiche immer die Gesamtkosten

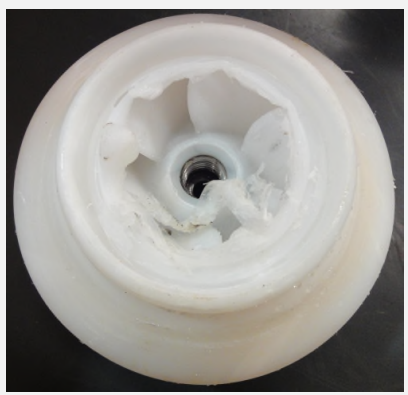


BASF
We create chemistry

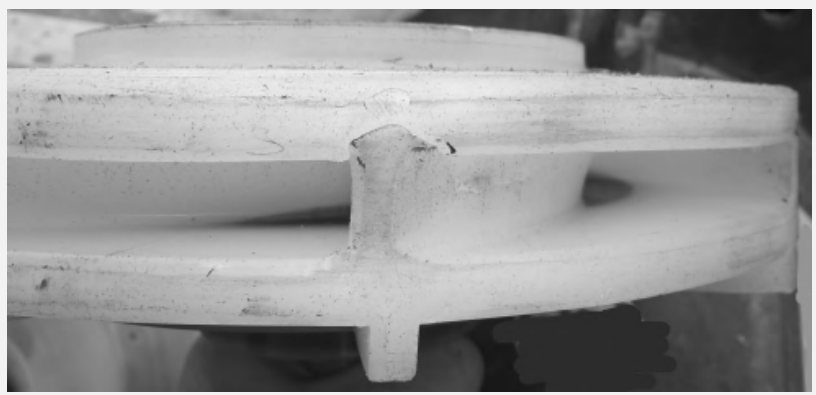
# ISO 2858-Hydraulik oder XXL-Hydraulik

Eine Leistungssteigerung der Hydraulik kann schnell zu Schäden führen

Laufradschaden



Laufradschaden



Laufradschaden durch

Laufradschaden

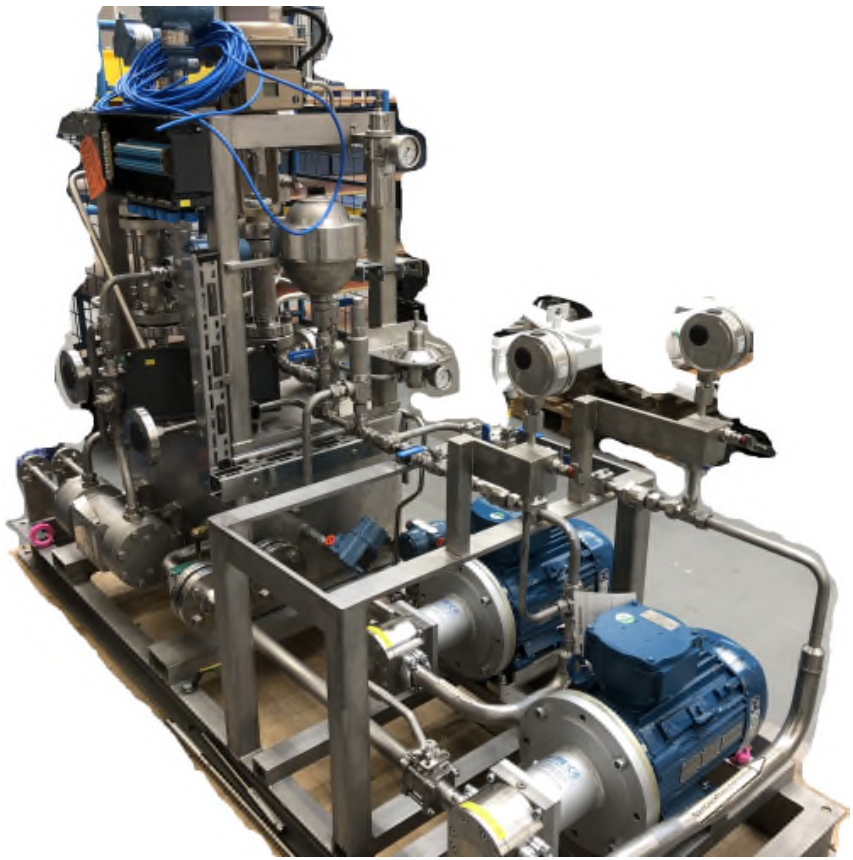
Beschädigter Magnet

# Sperrflüssigkeitssystem für D-GLRD

- Sperrflüssigkeitssystem zur Versorgung der D-GLRD
- Variabler Druck und Temperatur auf der Pumpenseite
- Kein einfacher Produkt (aggressiv, gut kriechend, Feststoffanteil)
- Eigenschaften der Sperrflüssigkeit ebenfalls anspruchsvoll, Stockpunkt bei Raumtemperatur

## Themen

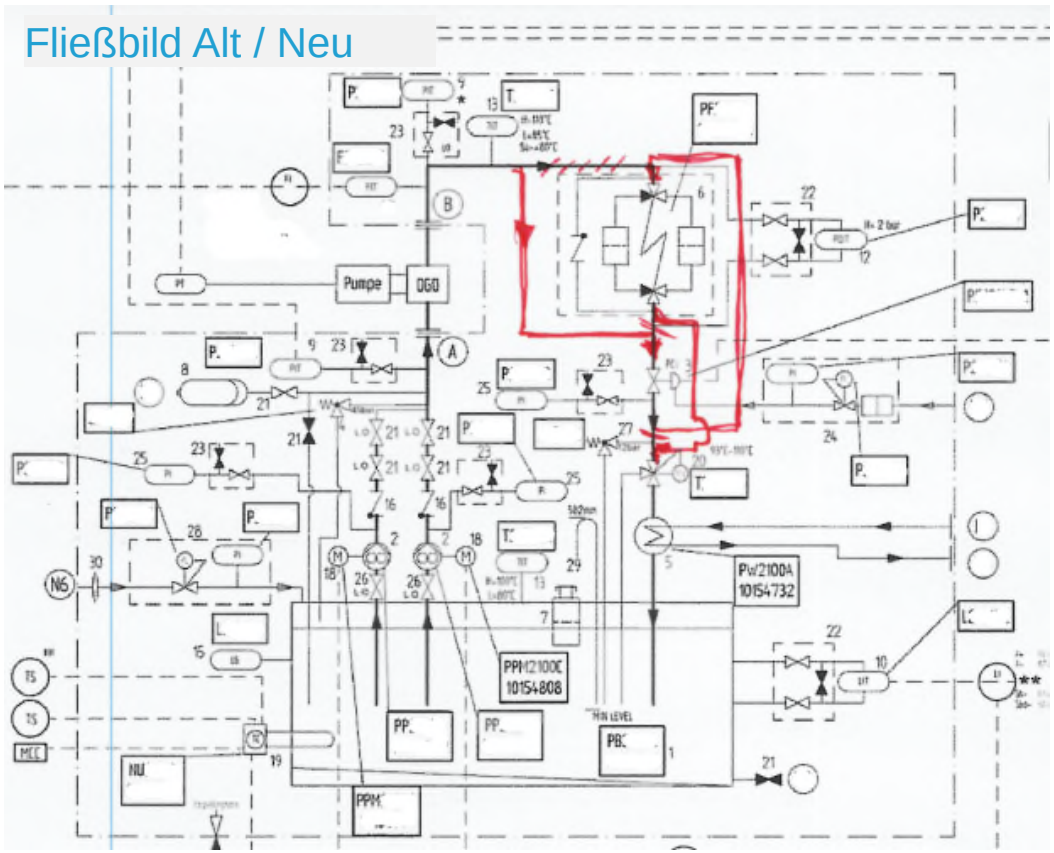
- Verunreinigung der Sperrflüssigkeit
- Druckstöße beim Umschalten des Filters
- Temperieren der Sperrflüssigkeit

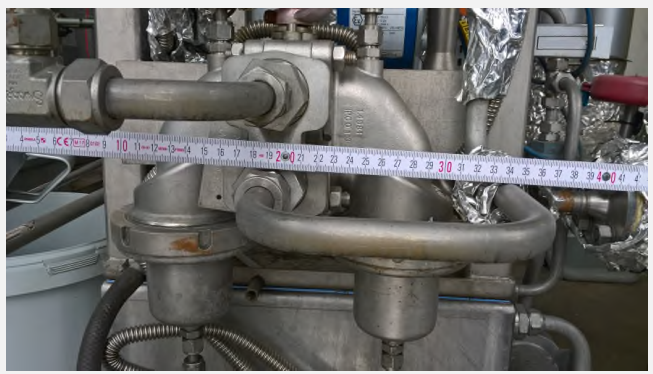


BASF
We create chemistry

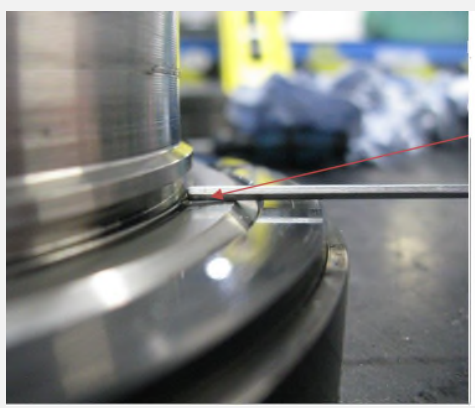
# Sperrflüssigkeitssystem - Druckschwankungen und Folgen

Fließbild Alt / Neu



Doppelfilter



Teilename: PS-Stützring

Ca. 0,8 mm bleibende Materialverformung

Stützring in der Gleitringdichtung



BASF
We create chemistry

# Sperrflüssigkeitssystem - Analyse der Ursache

- Druckschwankungen bis zu Druckumkehr
- Schlagartiger Abfall Differenzdruck ins negative (-11 bis -27 bar)
- Automatische Gegenregelung des Sperrdruckreglers
- Differenzdruck überschwingt ins positive (+4 bis + 12,5 bar)
- Druckregler reagiert schnell, Druckschwankungen die prozessbedingt ausgelöst wurden, werden meistens gut ausgeregelt (keine Zustände mit Druckumkehr gefunden)
- Auswertung deutet auf Störung des Sperrdruck-Differenzdruckes durch Filterwechsel



BASF
We create chemistry

# Sperrflüssigkeitssystem - Kühlung

- Chemienormpumpe mit D-GLRD, Produkttemperatur 170°C
- GLRD bestückt mit O-Ringen für bis zu 250°C
- Regelmäßige Undichtigkeiten zum Produkt
- Ursache: verbrannter O-Ring trotz Umwälzpumpe und Kühlung mittels Kühlschlange im Sperrflüssigkeitsbehälter

- Mehrere Lösungsansätze wurden verfolgt:
  - API Gleitringdichtung ohne O-Ringe – Problem: zu kleiner Dichtungsraum
  - Reduzieren der Sperrflüssigkeitstemperatur durch effizientere Kühlung

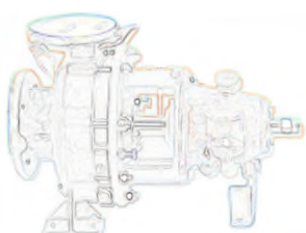
Aufbau vor Ort



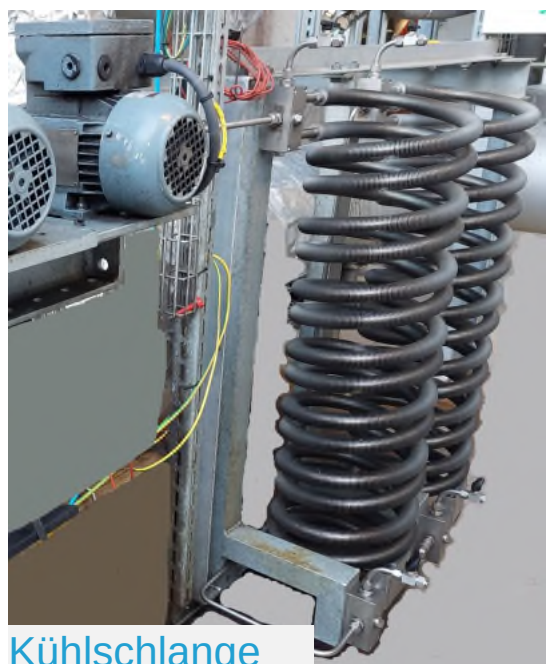
BASF
We create chemistry

# Sperrflüssigkeitssystem – Kühlung und API GLRD in ISO2858

- Zwei Lösungsansätze – zwei überraschende Ergebnisse
  - Chemienormpumpe mit einem ausreichend großen Dichtungsraum für eine API Gleitringdichtung auf dem Markt vorhanden
  - Wärmetauscher bzw. Luft gekühlte Kühlschlange
    - Auslegung anhand der Betriebsdaten
    - „Sommer“-Reserve



- Ergebnis
  - Deutliche Reduzierung der Sperrflüssigkeitstemperatur, so dass „2858er“-GLRD mit O-Ringen bereits ohne Leckage läuft
  - Kombination API GLRD und der neuen Kühlung on Top



Kühlschlange



BASF
We create chemistry

# Wellenabdichtung: GLRD, Magnetkupplung oder API Pumpe

- Anwendung: Destillation, gerne hermetisch dicht, jedoch keine Vorgabe
- Prozess-Parameter: Zulauf - leichter Unterdruck, T – relativ hoch, NPSH – „ausreichend“, geringe Viskosität
- Mögliche Pumpenvarianten:
  - Chemienormpumpe mit Magnetkupplung
  - Chemienormpumpe mit Gleitringdichtung und Sperrsystem
  - API Pumpe mit API Gleitringdichtung
- Drehzahl kann variiert werden: 3000, 1500, 1000 RPM

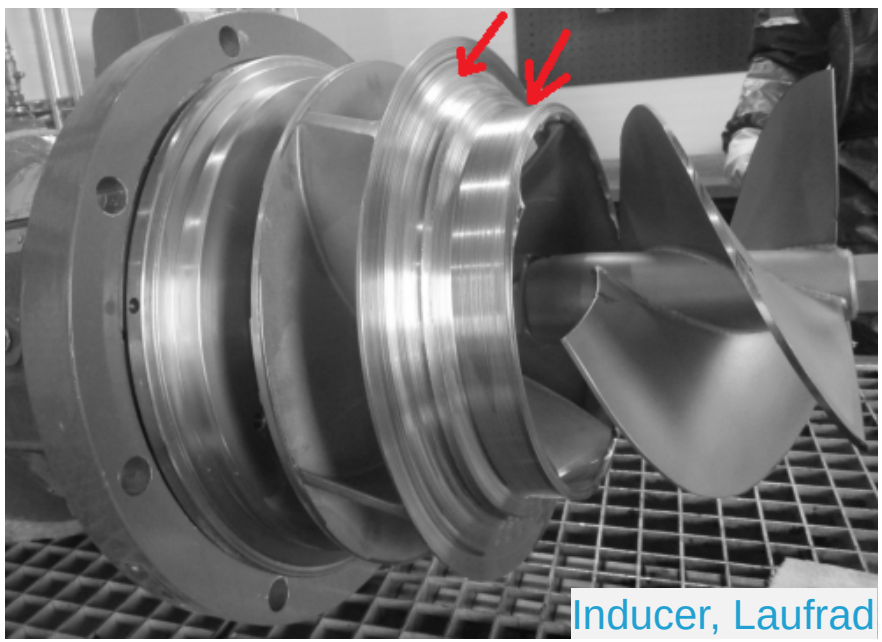
Eine der möglichen Aufstellungen



BASF
We create chemistry

# Wellenabdichtung: Spalttopf mit Magnetkupplung

Problematik: lokaler Druck, lokale Temperatur, Viskosität, NPSH – „ausreichend“ … führt zu …



Inducer, Laufrad

Spalttopf, Magnet im Hintergrund

… Ausfällen …



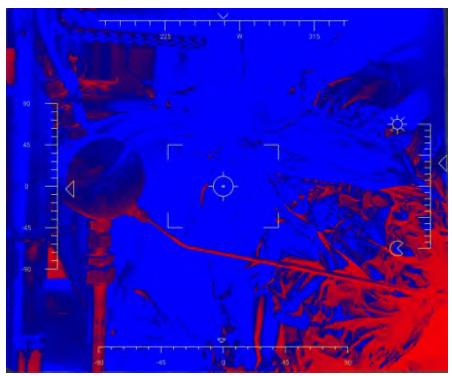
BASF
We create chemistry

# Wellenabdichtung: Gleitringdichtung

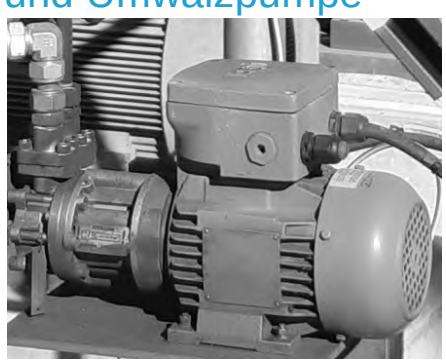
Thema: Thermisch überlasteter und dadurch brüchiger O-Ring

Gleitringdichtung

Thermisch überlasteter O-Ring, obwohl für über 200°C geeignet



Zusätzliche Entlüftungs- und Zirkulationsleitung und Umwälzpumpe

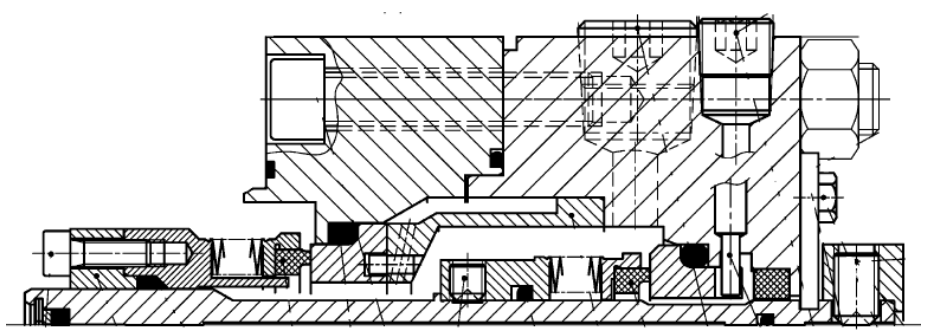




BASF
We create chemistry

# Wellenabdichtung: API Pumpe

- Anstatt 1500RPM »» 1000RPM »» größere Pumpe, 6-polliger Motor, Grundplatte, Fundament, …
- Stabilerer Lagerstuhl und Welle »» mehr Raum für die Gleitringdichtung (++)



Größere, „stabilere“ Gleitringdichtung

- Ergebnis: zwei funktionierende Lösungen
- Bewertung und Entscheidung über
  - Chemienormpumpe mit Gleitringdichtung und 1500RPM
  - API Pumpe bei 1000RPM und einer komplexeren Gleitringdichtung



BASF
We create chemistry

# Planung / Betrieb – Theorie und Praxis Chemienormpumpe und Feststoff im Medium

- Spezifikation: Magnetkupplungspumpe
  - Feststoffgehalt: keine Angabe;
    Korngröße 0,1-0,6mm

Bilder aus der Anlage

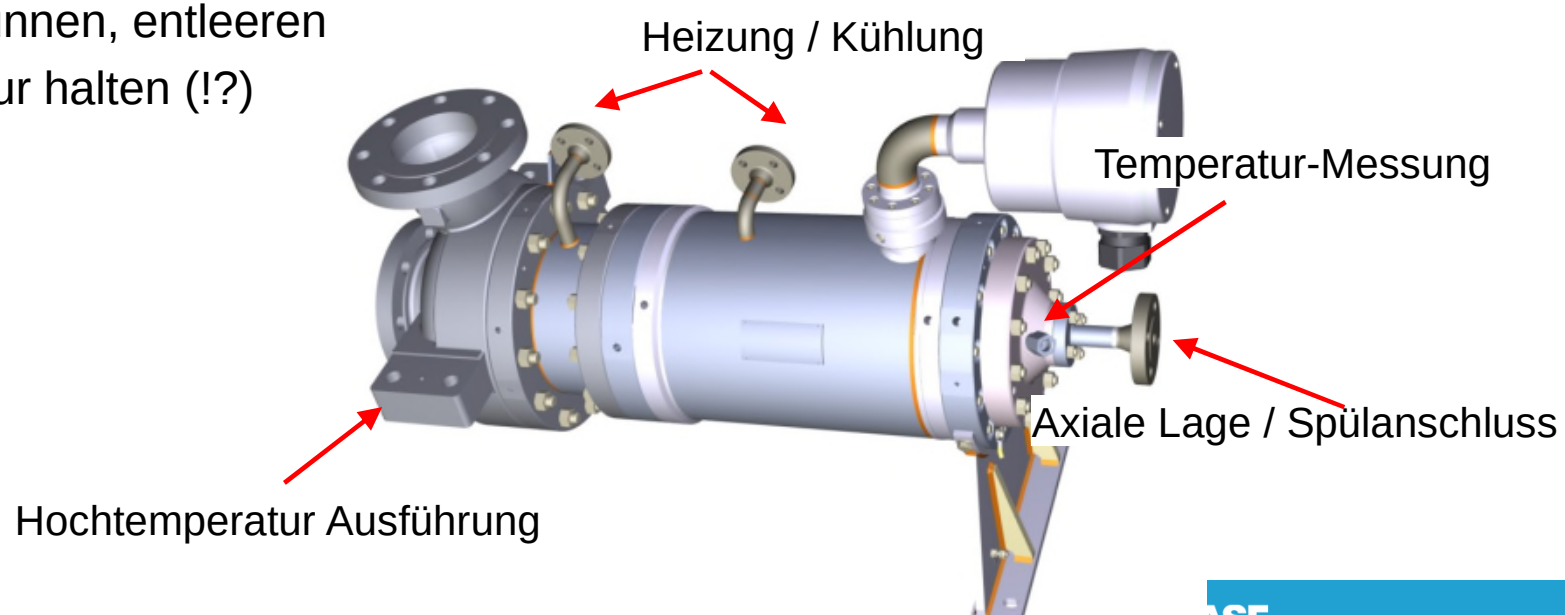
- Lösungsansätze
  - Herstellerwechsel – unterschiedliche Konstruktionen
  - Hauptstromfilter
  - Spülanschluss im Bereich der Magnetkupplung ☞



BASF
We create chemistry

# Planung / Betrieb - Begleitheizung und Kühlung

- Spezifikation: Stockpunkt bei ca. 95°C
  - EHS-> hermetisch dichte Pumpe ☛ Spaltrohrmotorpumpe
  - Anfahren – Wasserfahrt, Produkt fest – vorheizen
  - Betreiben – Motorwärme – kühlen
  - Abfahren – spülen, verdünnen, entleeren
  - Überwachen – Temperatur halten (!?)






Quelle: Hermetic

BASF
We create chemistry

# Zusammenfassung

- Wie macht man es richtig? - Mögliche Strategien
  - Zwei teilweise geeignete Pumpen mit ständigem Wechsel (Ausbau, Reparatur, Einbau, etc.)
  - Eine richtig gut geeignete Pumpe finden, die der Anwendung entspricht
- Der Weg zur geeigneten Pumpe
  - Den Schaden genau anschauen und analysieren
  - Mit „Akteuren“ vor Ort sprechen, Prozess / Produkt analysieren
  - Fachstellen, Spezialisten und Hersteller konsultieren
- Pumpe ist ein **Evergreen**
  - Fast alle Problemfälle (95%) werden so gut wie gelöst (95%) -> 90% OK
  - Bei 100 Pumpen bleiben 10 Pumpen als Bad Actor -> ca. 1 Pumpe / Monat
  - Von den restlichen 90 Pumpen und einer Standzeit (Wälzlager, GLRD, …) von 20.000Std beschäftigen einen immer noch 23 Pumpen
  - In Summe 33 Pumpen/Jahr -> 1Pumpe/10Tage -> Pumpe ist ein **Evergreen** ☺



BASF
We create chemistry

We create chemistry