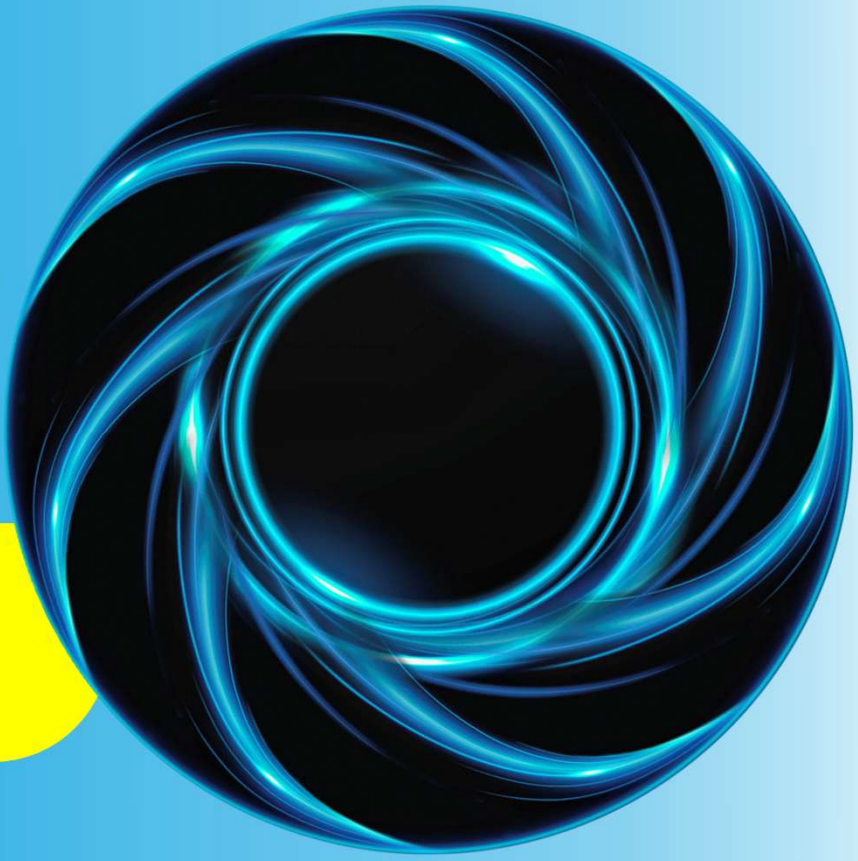
BoostFaces®

Leckagefreie Abdichtung kritischer Medien mit Gleitringdichtungen



Dr. Klaus J. Lang

Christian Zeng

28. Praktikerkonferenz, Graz, 7. Mai 2025

© EagleBurgmann

Doppelgleitringdichtung für die Abdichtung kritischer Medien

Prozessseite

Atmosphärenseite

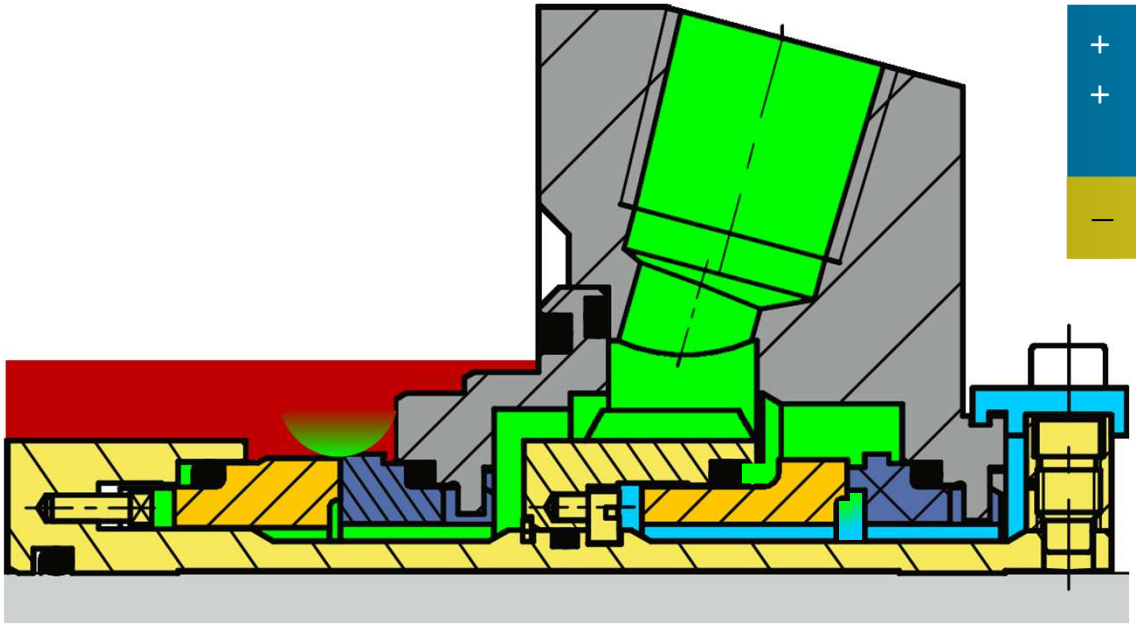
APItex-T

Doppeltwirkende Gleitringdichtung

- Zwei unabhängige Dichtungen innerhalb des gleichen Einbauraums
- Betrieb mittels einer unabhängigen Versorgung
- Standard für die Abdichtung unkritischer und kritischer Medien

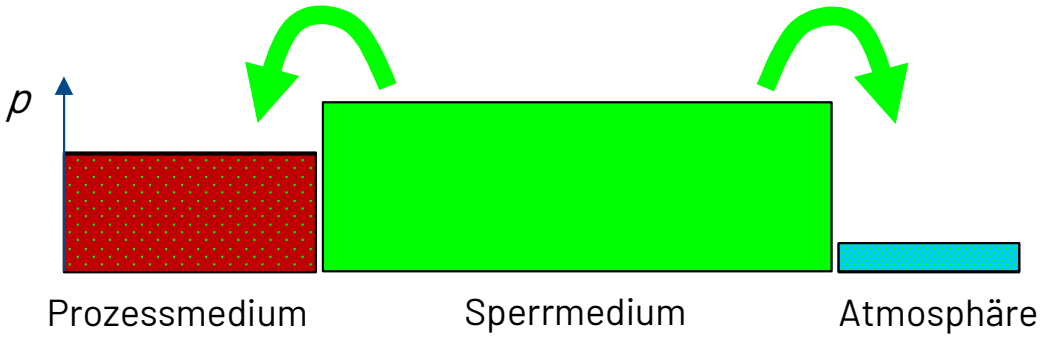
© EagleBurgmann

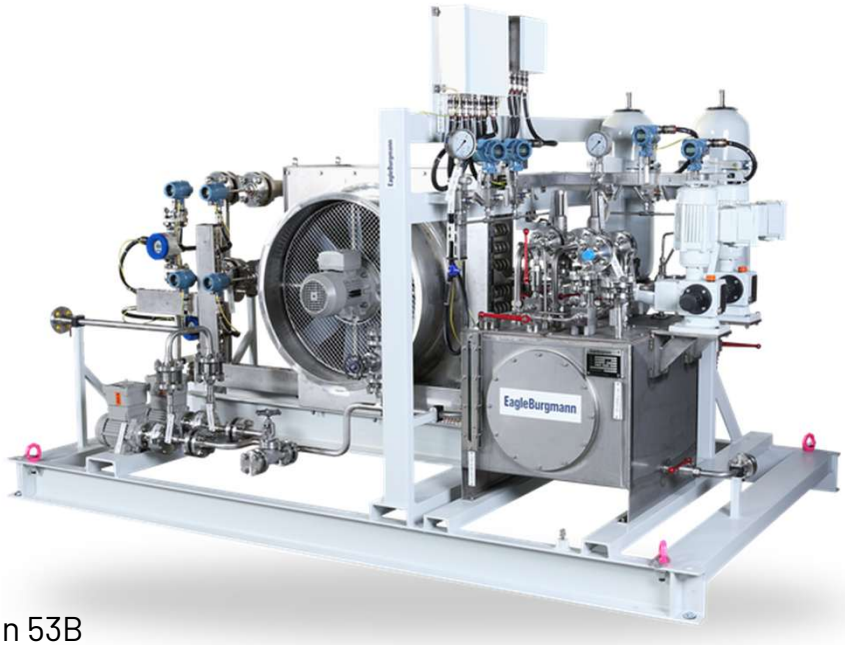
Arrangement 3 - Druckbeaufschlagte Doppeldichtung



+ Standard für die Abdichtung kritischer Medien
+ Beide Dichtungsseiten mit definiertem Sperrmedium

– Aufwändiges System mit hohen Kosten

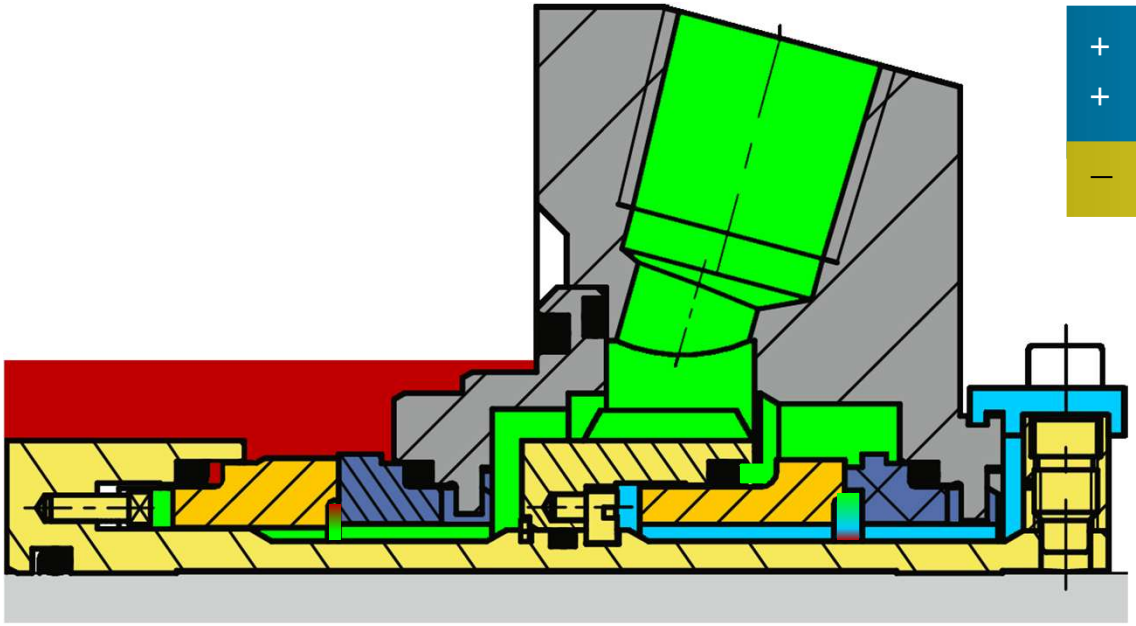




Plan 53B

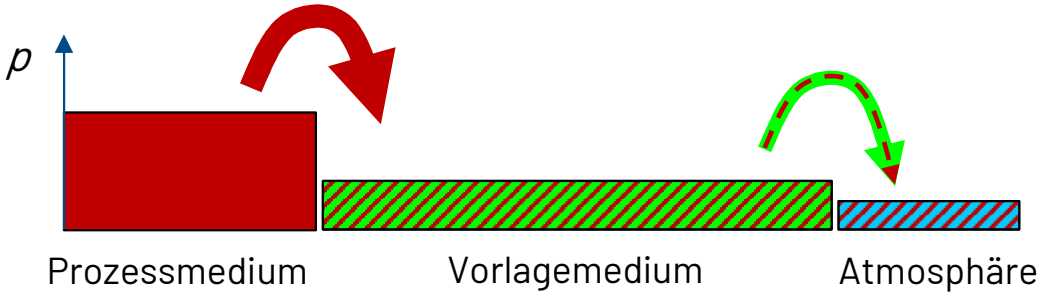
© EagleBurgmann

Arrangement 2 – Drucklose Doppeldichtung



+ Einfache Gesamtkonstruktion
+ Keine zusätzliche Druckbeaufschlagung

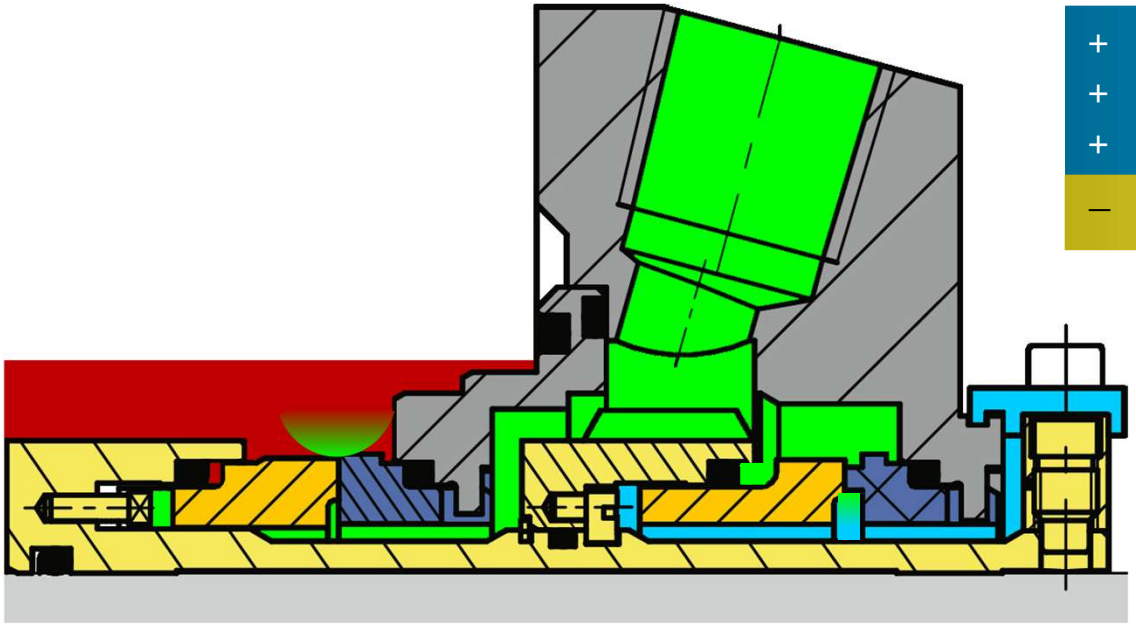
– Leckage in Vorlagemedium und zur Atmosphäre



Plan 52

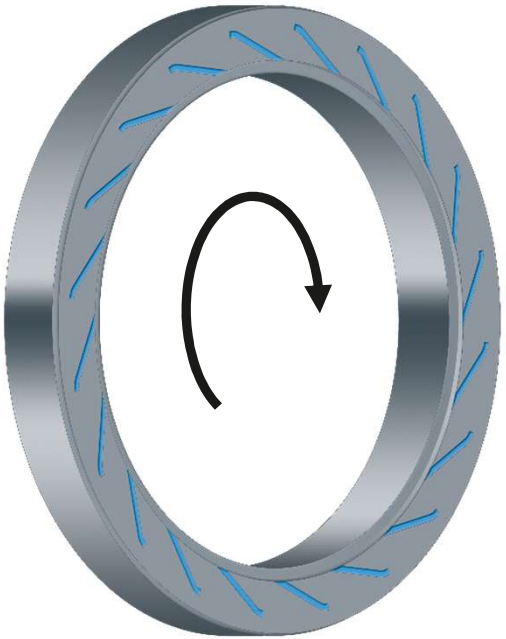
© EagleBurgmann

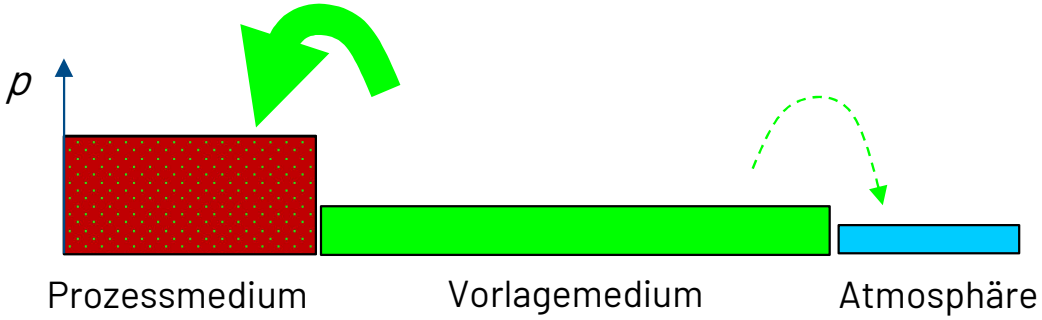
Drucklose Doppeldichtung mit integrierter Pumpwirkung



+ Kostengünstiges Gesamtsystem
+ Einsetzbar für die Abdichtung kritischer Medien
+ Geringe Belastung beider Dichtungen

– Vergleichsweiser hoher Verbrauch

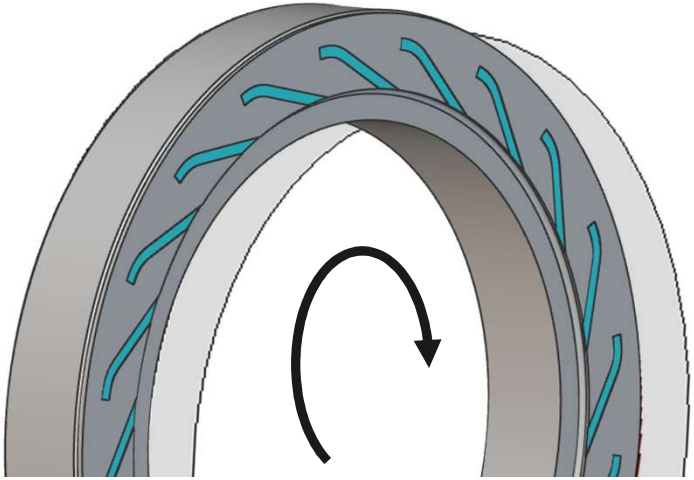


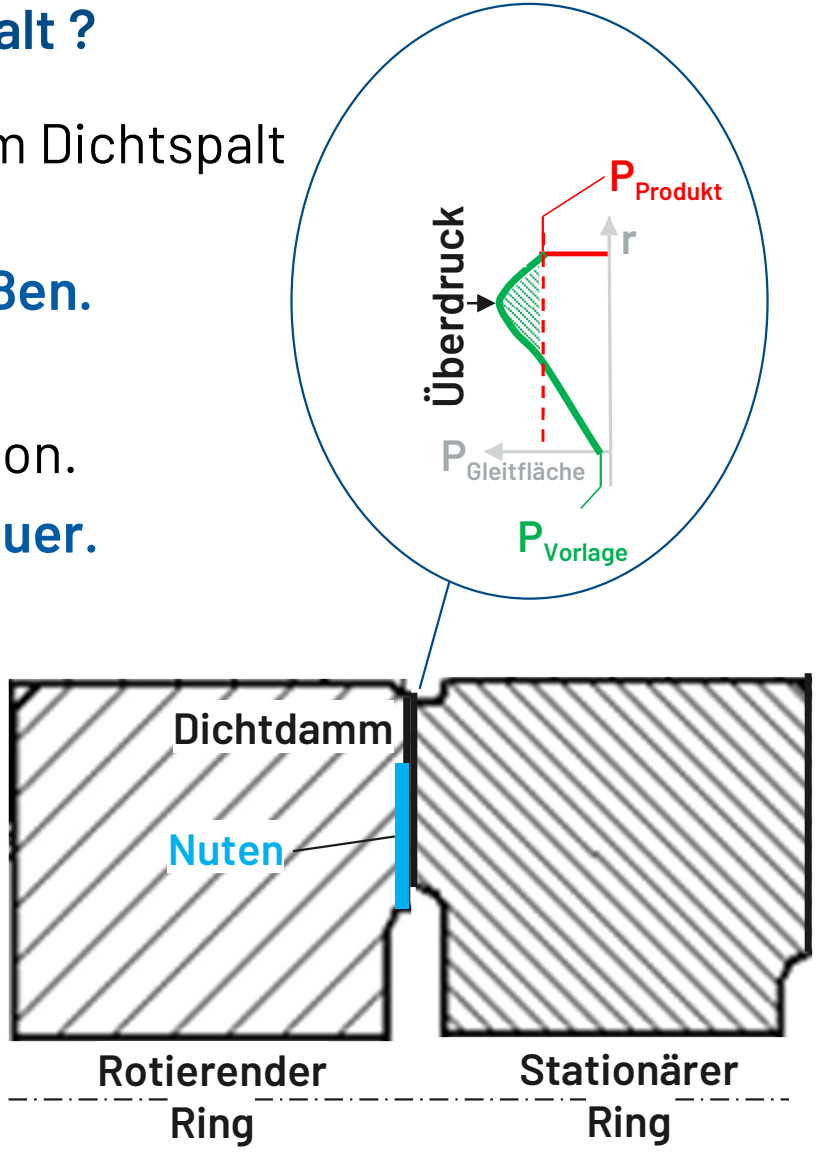


© EagleBurgmann

„Upstream Pumping“ – was passiert im Dichtspalt ?

- Fördernuten im rotierenden Ring erzeugen im Dichtspalt eine Überdruckbarriere.
  → **Kein Produkt kann in den Dichtspalt fließen.**
  → **Abdichtung !**
- Durch den Druck erfolgt Gleitflächenseparation.
  → **Geringe Reibleistung und hohe Lebensdauer.**





© EagleBurgmann

Robustheit Upstream Pumping: Vergleich Kreiselpumpe

- **Überdruckbarriere passt sich dem abzudichtenden Druck an !**
  Trick: GLRD hat variablen Spalt !

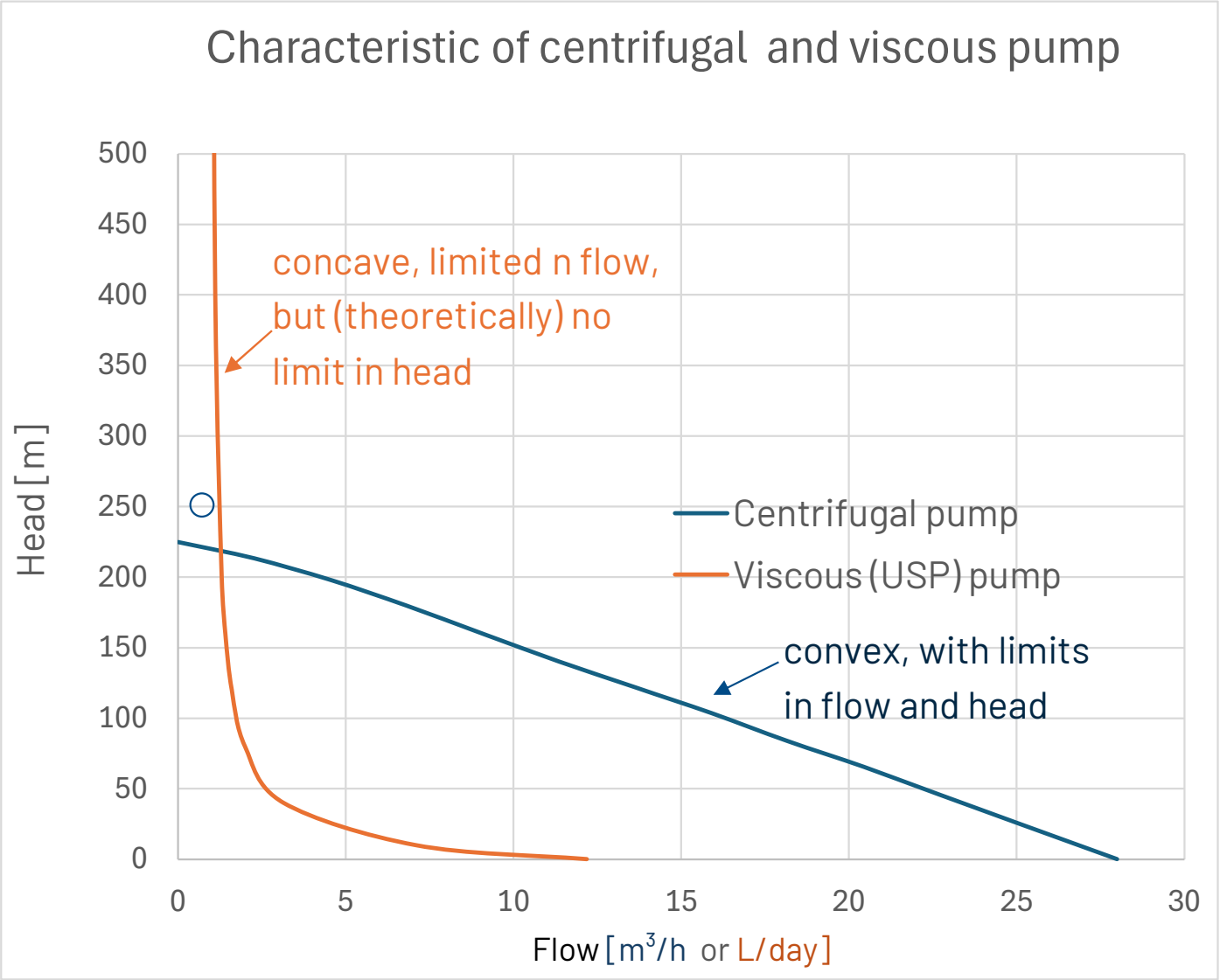
→ **Robust gegen Druck- und Drehzahlschwankungen !**

- Förderhöhe „technisch“ limitiert durch Dichtspalt und reale Fluide.

→ **1000 bar kein Problem in Simulation!**

- Ineffiziente „Pumpe“:

$$\text{"}\eta\text{"} = \frac{Förderleistung}{Reibleistung} = \frac{5 \cdot \frac{KJ}{d}}{0.3kW} \approx 2 \cdot 10^{-4}$$



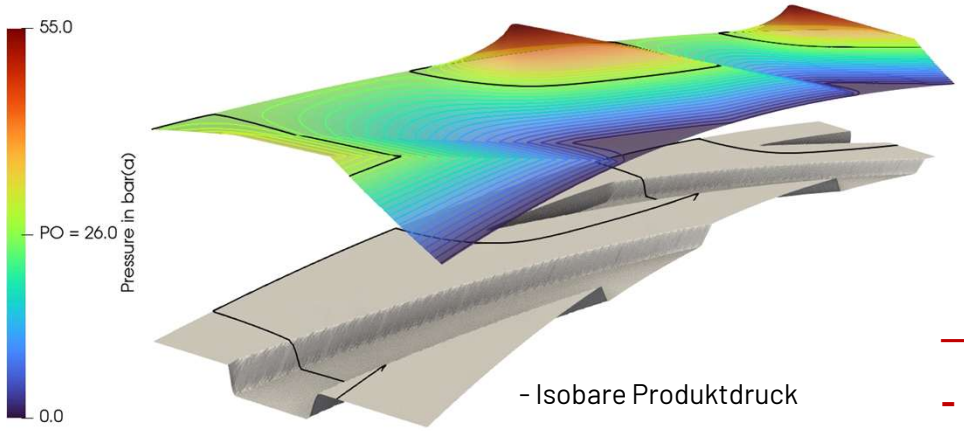
© EagleBurgmann

Warum ist Upstream Pumping nicht überall ?

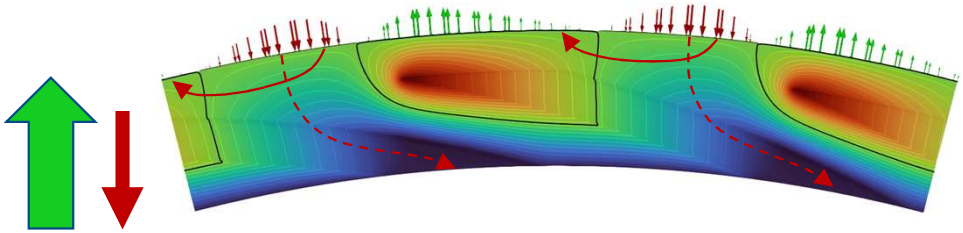
In der Praxis ist es manchmal doch nicht ganz dicht …

- Es gibt dynamische und statische Betriebszustände, bei denen Rückströmung auftreten kann → **Kontamination der Vorlage → keine Dichtheit, Korrosion**

Konventionelle Pumpnut – erzeugt starke Druckberge



- Isobare Produktdruck



—Hohe Drehzahl : Wiederausförderung des Produkts

- -Kleine Drehzahl: Leckagepfad in Vorlage → Kontamination

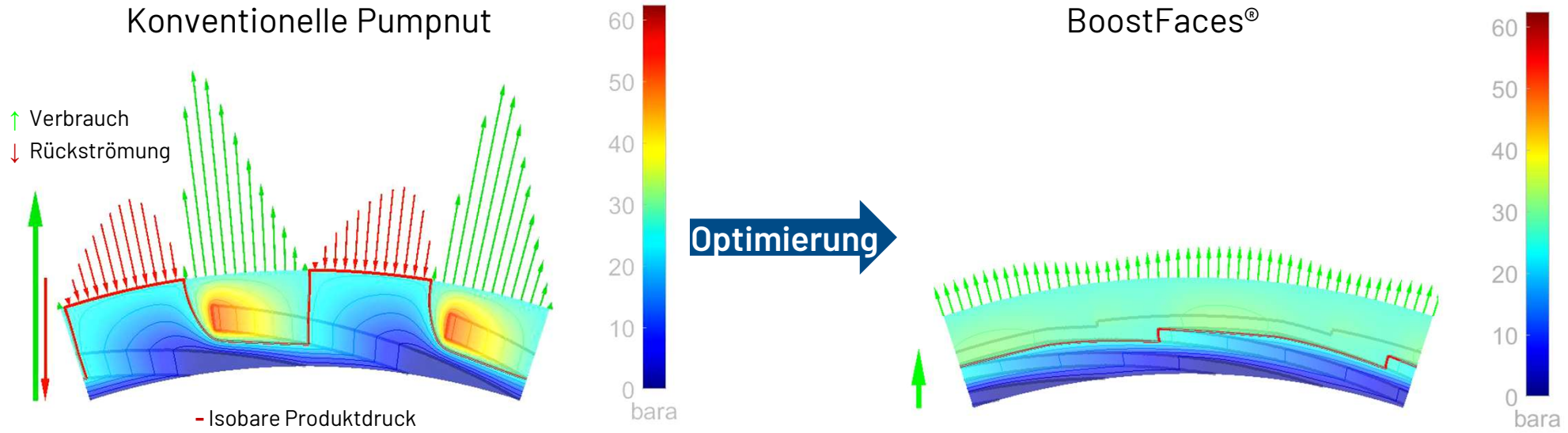
- **Zusätzlich führt diese Art Nut zu erhöhtem Vorlagefluidverbrauch**

© EagleBurgmann

Die Lösung: BoostFaces® !

Optimierte Ring- und Fördernutgeometrie:

- **Keine Kontamination über einen weiten Betriebsbereich.**
- **Sicherer kontaktfreier Betrieb. Selbstreinigendes 3D-Design.**
- **Reduzierter Verbrauch - bis Faktor 10 gegenüber älteren Designs.**



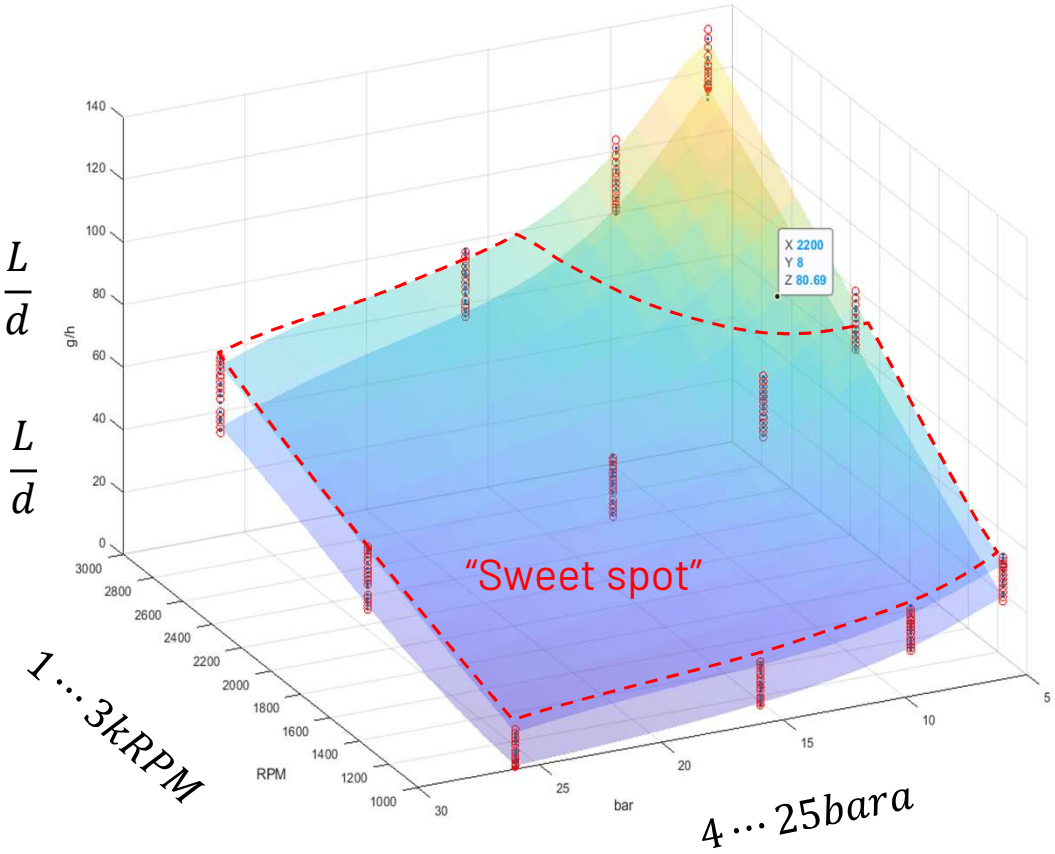
→ In Umfangsrichtung durchgängige, radial breite Druckbarriere.

© EagleBurgmann

Typischer Verbrauch einer BoostFaces® Dichtung

$$\frac{80\text{ml}}{\text{h}} = 2\,\frac{L}{d}$$

$$\frac{20\text{ml}}{\text{h}} = 0{,}5\,\frac{L}{d}$$



CARTEX/APITEX Baureihe:

Verbrauch für Vorlageflüssigkeit Wasser zwischen 20 … 80 ml/Stunde.

(0.5 … 2.0 Liter/Tag)

Andere Vorlagemedien auf Anfrage.

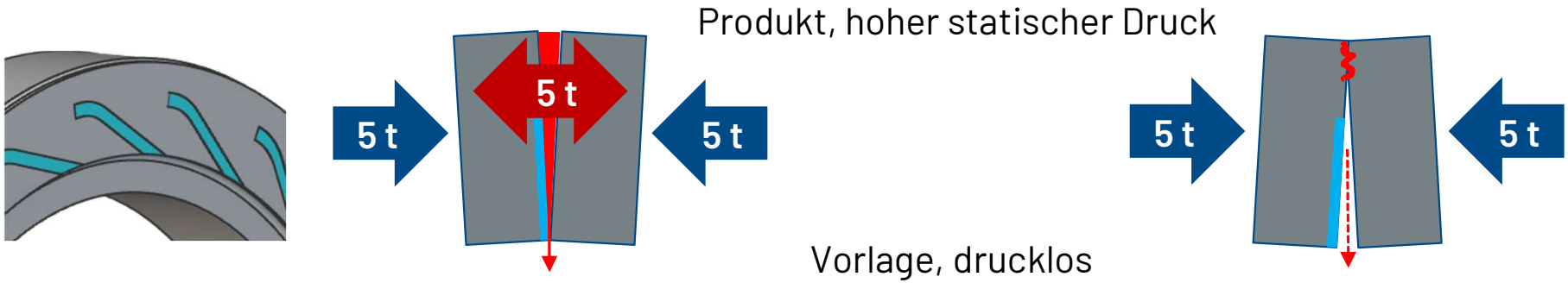
© EagleBurgmann

BoostFaces® – Stillstandsdichtheit

Ziel: Vermeidung von Kontamination der Vorlage durch Produkt (z.B. bei A-B-Pumpen) im Stillstand ohne hohes Losbrechmoment.

Konventionelles Design
Entlastung des Dichtspalts, um hohes Losbrechmoment zu vermeiden.

BoostFaces®:
Voll belastet und stillstandsdicht !

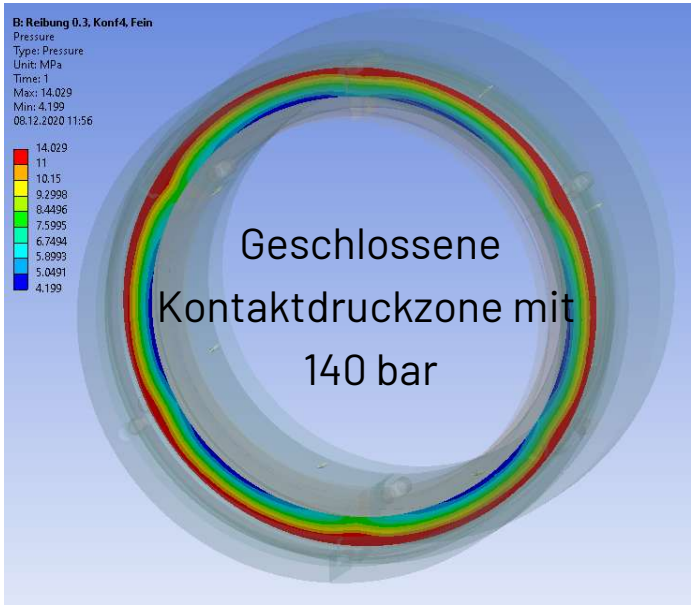


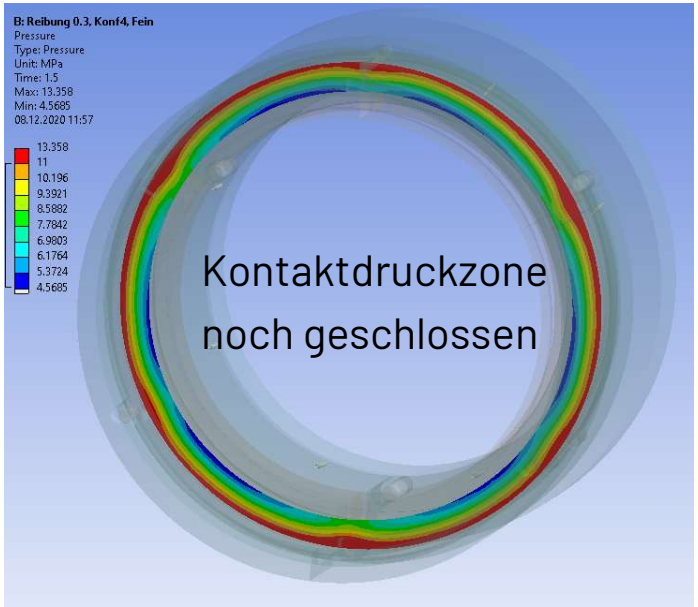
- Statische Dichtheit durch hohe Kontaktkraft - unter Verwendung des Produktdrucks selbst !
- Drehmomentaktivierter Losbrechmechanismus – “Peak Load Pro”

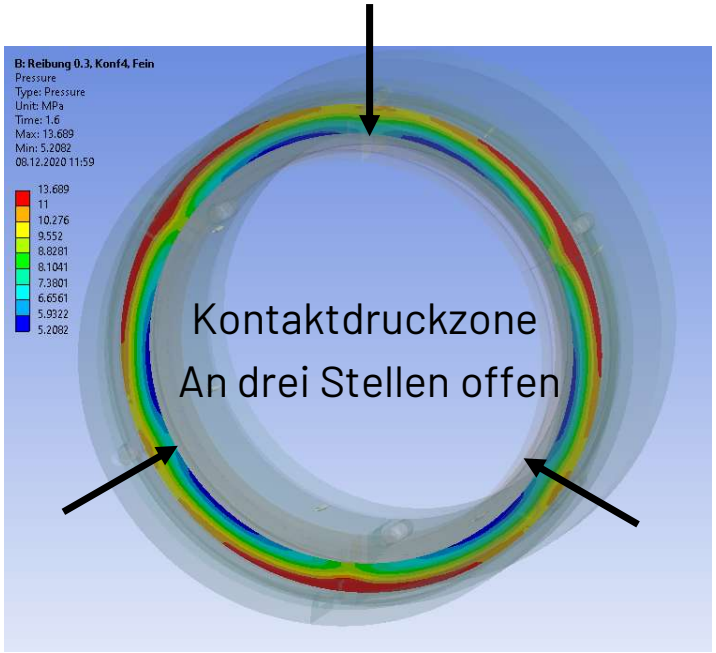
  Anstelle ~3kNm beträgt das Losbrechmoment im Beispiel nur 150Nm !

© EagleBurgmann

Peak Load Pro: Simulation und Test bei 120 bar







Drehmoment: 0 Nm
Kontaktdruck > 120 bar
➔ Dichtung fest und dicht.

Drehmoment: 35 Nm
Kontaktdruckzone geschlossen

Drehmoment: 105 Nm
Kontaktdruckzone kurzeitig offen
➔ Für kurze Zeit (ms) dringt der Druck (weniger das Produktfluid) in die Dichtfläche ein und entlastet die Dichtung – Losbrechen !

"Funktionsweise analog zu Ventil mit Vorsteuerung"

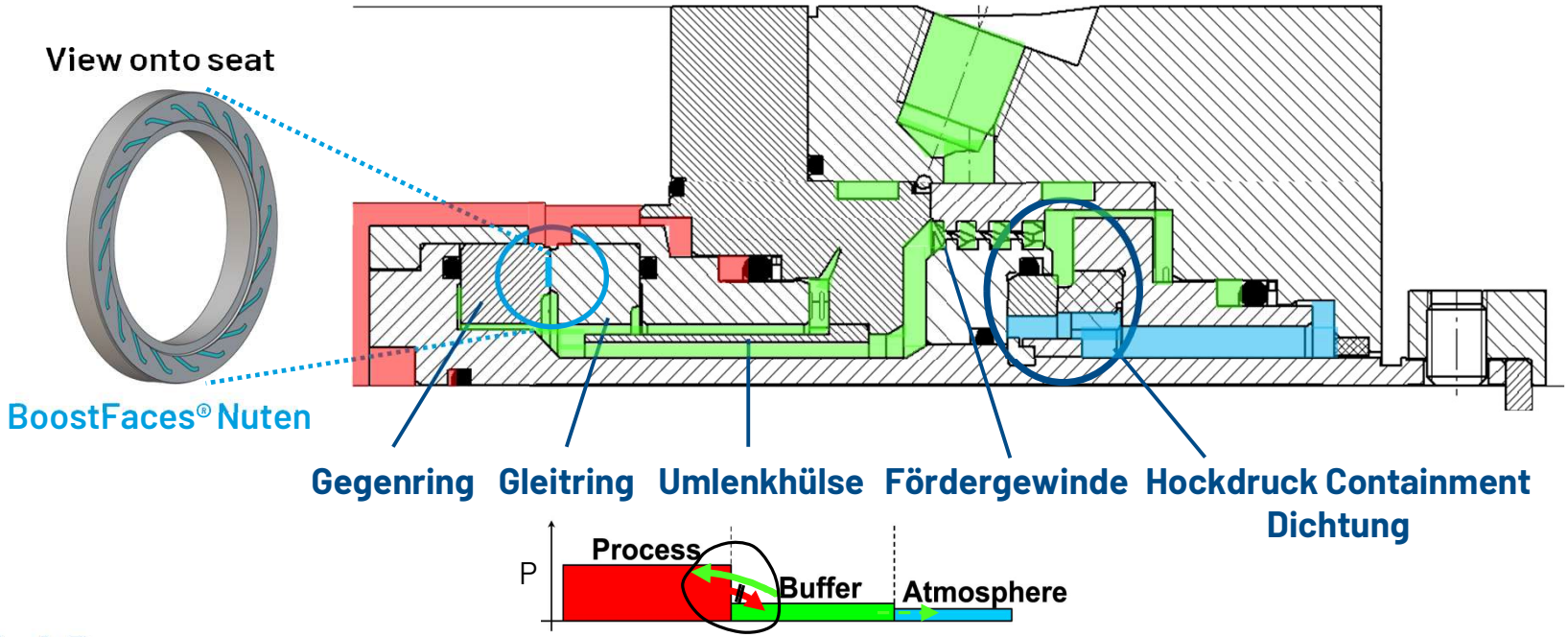
Messung des Losbrechmoments
ergab 150 Nm / Cartrigde (inkl. Lager, Motor, Getriebe und Containmentdichtung)

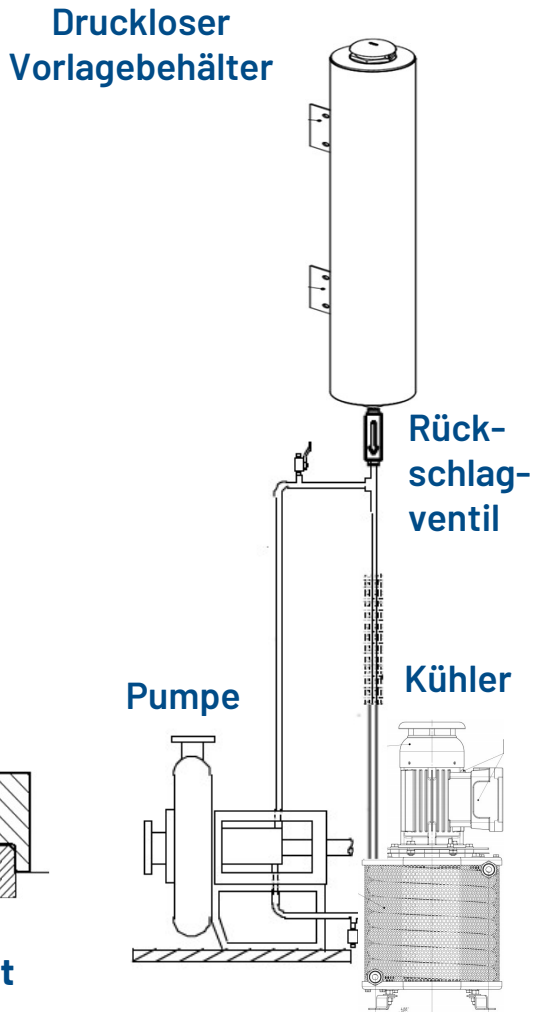
© EagleBurgmann

BoostFaces® für Reinjektion (120 bar, MAWP = 240 bar)

SHVI-BF auf Produktseite, SH-Containment auf AS

- **Drucklose (0-1 barg) Wasservorlage als "Sperrmedium"**
  → Offener Wassertank oder Wasseranschluss für sauberes (Salz-) Wasser !
- **Stillstandsfunktion. Kann bei 120 bar starten.**
- **Rückwärtslauffähig (100 RPM).**
- **Extra robust bei Verlust des Vorlagefluids.**





API Plan 52 M

© EagleBurgmann

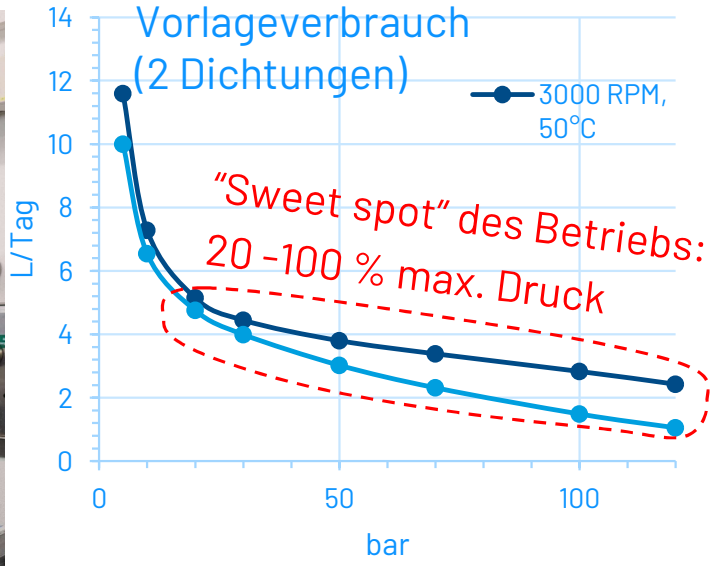
Versuchsaufbau, Tests und Ergebnisse

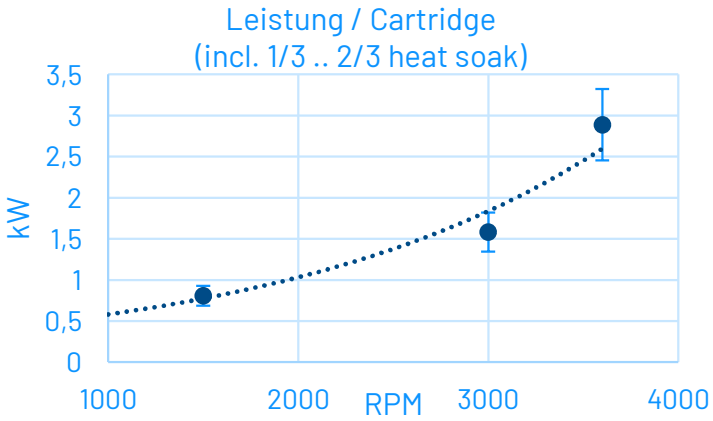
Testumfang

- Druck bis 120 bar
- Drehzahl bis 3600 RPM
- Temperaturvariation (Produkt + Vorlage)
- Losbrechen (manuell und mit Motor)
- Rückwärtslauf
- Verlust der Vorlageflüssigkeit unter Druck und Drehzahl - der finale Killertest!
- Vorlage Kontamination: < 0.2 mL/h

Messungen

- Leistung
- Dichtflächentemperatur
- Vorlageverbrauch
- Mögliche Kontamination über Leitfähigkeitsmessung (Auflösung < 1 Tropfen in 6 L)





© EagleBurgmann

NS2

Test auf Vorlagekontamination + Killertest Vorlageverlust

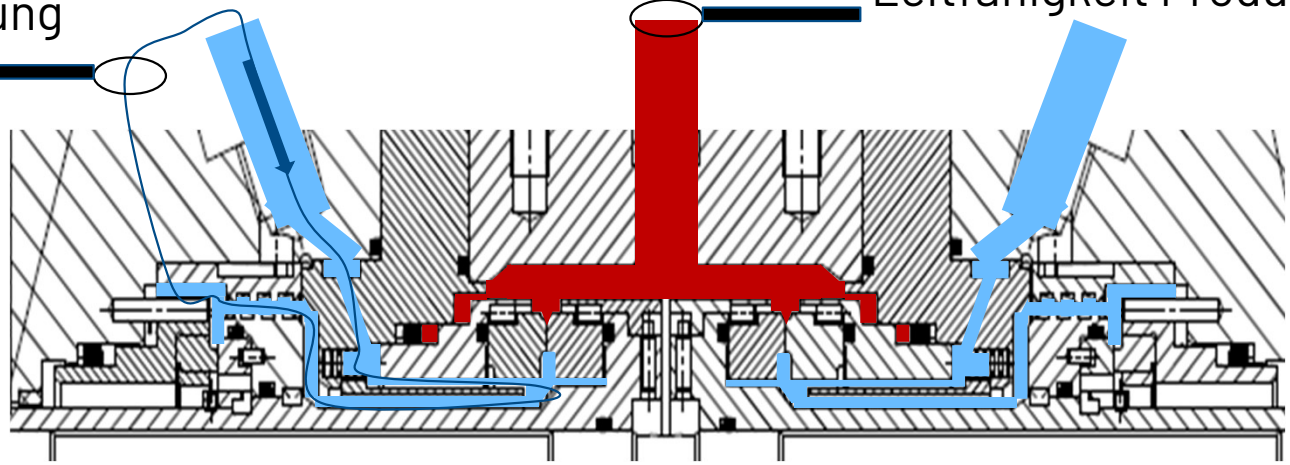
- Glaubersalzsole als Produkt, demineralisiertes Wasser als Vorlage.

Vorlage demineralisiertes Wasser

Produkt Sole: Konzentration 2E4

Leitfähigeitsmessung
im Vorlagekreis

Leitfähigkeit Produkt



- Das Konzentrationsverhältnis von ~20000 von Na2SO4 erlaubt eine Auflösung der Rückflussrate von ca. 0.2 mL/h (EinTropfen Sole in 6L).
- **Während aller Tests** (gesamt 110h) mit unterschiedlichen Drehzahlen, Drücke, Temperaturen und Start-Stops sowie Rückwärtslauf **wurde die Leitfähigkeit im Vorlagekreis überwacht**.
- Kein Event einer Rückströmung messbar !

© EagleBurgmann

Folie 15

NS2

- Evtl. noch Bilder vom Versuchsaufbau einfügen
- Evtl. Grafik für Prüfaufbau oder Dichtung hinzufügen

=> Rückstömungsmessung anschaulicher

Neuchl, Simon; 14.04.2022

Zusammenfassung

- **Keine Kontamination der Vorlage – bei allen Betriebspunkten und Start-Stops !**
- **Stillstandsdicht.**
- **Geeignet für Vorlagemedien verschiedener Viskosität Wasser, Öl bis 42 cSt !**
- **Nuten einsetzbar auf Standard- und Sonderdichtungen (250 bar +)**
- **Niedriger Verbrauch : 1L/Tag (40g/h),** $d_{slide} = 130mm$
- **Hohe Robustheit.** Ergebnis Killertest - ohne Vorlage bei 120 bar, 3000 RPM:
  - Produktseite mit geringer Leckage in die Vorlage nach 4h
  - Atmosphärenseite bis zum Ende des Versuchs (8h) dicht und intakt!
- **Mit DiamondFace® kombinierbar als ultimativen Schutz für längeren Trockenlauf.**

Ergebnis: Eine der ersten Arrangement 2 Dichtungen gleichwertig zu Arrangement 3 lt. API 682 !

© EagleBurgmann

Auswahl Referenzen und Projekte mit neuer Technologie

Öl und Gas | Mittlerer Osten

- Entsalztes Wasser
- ⌀-Welle: 40 mm
- Druck: 10-25 bar
- 2,939 RPM

Öl und Gas | Mittlerer Osten

- Öliges Wasser
- ⌀-Welle : 60 mm
- Druck : 2-2.5 bar
- 1,470 RPM

Pharmazie | Amerika

- Wasserdampf
- ⌀-Welle : 42 mm
- Druck : 3 bar
- 1,800 RPM

Chemie | Amerika

- Ammonium Sulfat
- ⌀-Welle : 1.5“ mm
- Druck : 2.1 bar
- 3.800 RPM

Öl und Gas | Mittlerer Osten

- Vorlage: Salzwasser
- ⌀-Welle : 126 mm
- Druck : 25 bar
- 4338 RPM

Futter & Lebensmittel | EU

- Vorlage: Rapsöl
- ⌀-Welle : 65 mm
- Druck : 6 bar
- 1.450 RPM

Bioenergie | EU

- Vorlage: Stadtwasser
- ⌀-Welle : 50 mm
- Druck : 6 bar
- 900 - 1646 RPM

Bergbau/Chemie | ASIA

- Vorlage: Wasser
- ⌀-Welle : 68 mm
- Druck : 4...12 bar
- 1.475 RPM

© EagleBurgmann

Neu: BoostFaces mit drucklosem Gas als Vorlage !

- Vernachlässigbare Reibleistung (<50W)
  → keine Kühler erforderlich !
  → Sehr gut für hochtourige Pumpen geeignet !

- Einsetzbar bei hohen und niedrigen Temperaturen.
  Ein Schwachpunkt flüssiggeschmierter Upstream Dichtungen!

- Äußerst geringer Gasverbrauch: typisch 0.02NL/min.

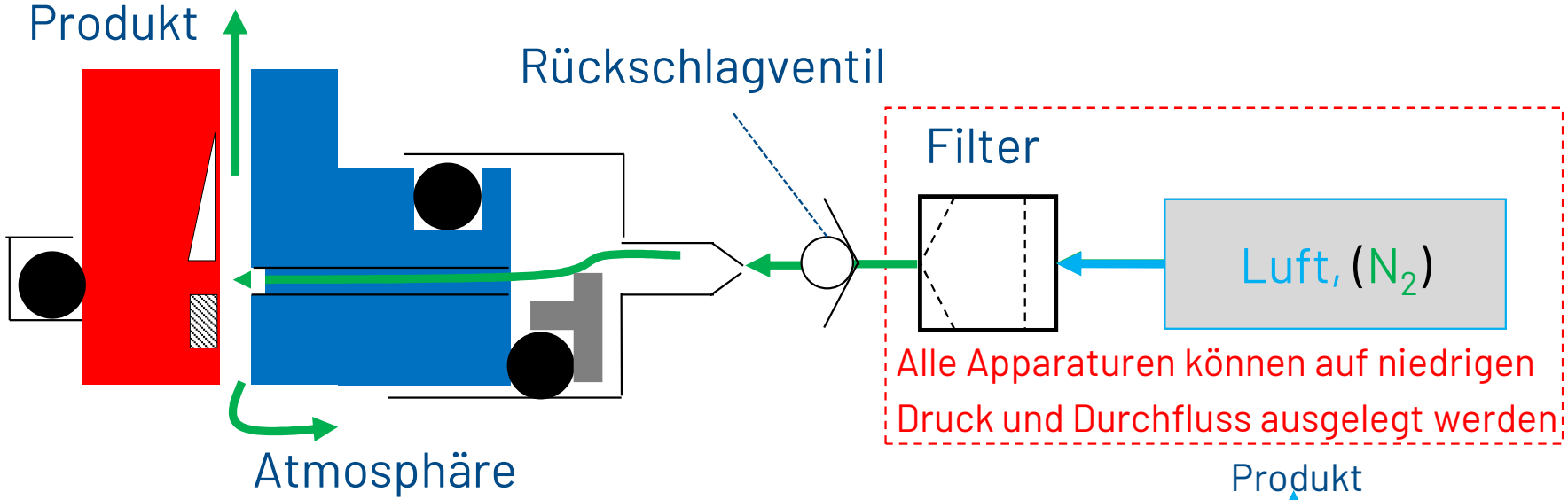
  → Ermöglicht Betrieb ohne Stickstoffnetz.
  → Für kompatible Prozessmedien: Betrieb mit Umgebungsluft

- Enabler für Abdichtung geschlossener Kreisläufe,
  z.B. Wärmepumpen!

© EagleBurgmann

Gasdichtung neu gedacht

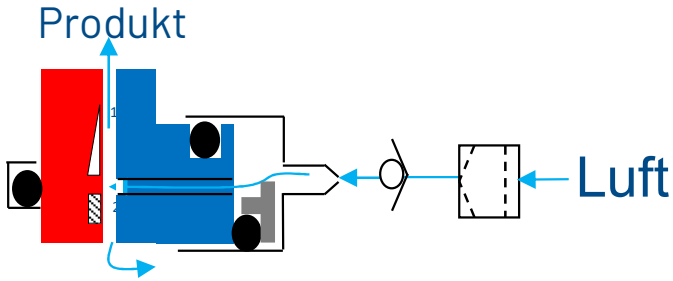
Druckloser Stickstoff als Vorlage, kompaktes Koaxialdesign:



N_2 –Verbrauch: ~ 0.02 NL/min

⟶ Eine Flasche reicht für 9 Monate !

⟶ Kein Stickstoff-Netz erforderlich !



Anwendungen: Alles mit Wasser …

Reinjektion , … !

© EagleBurgmann

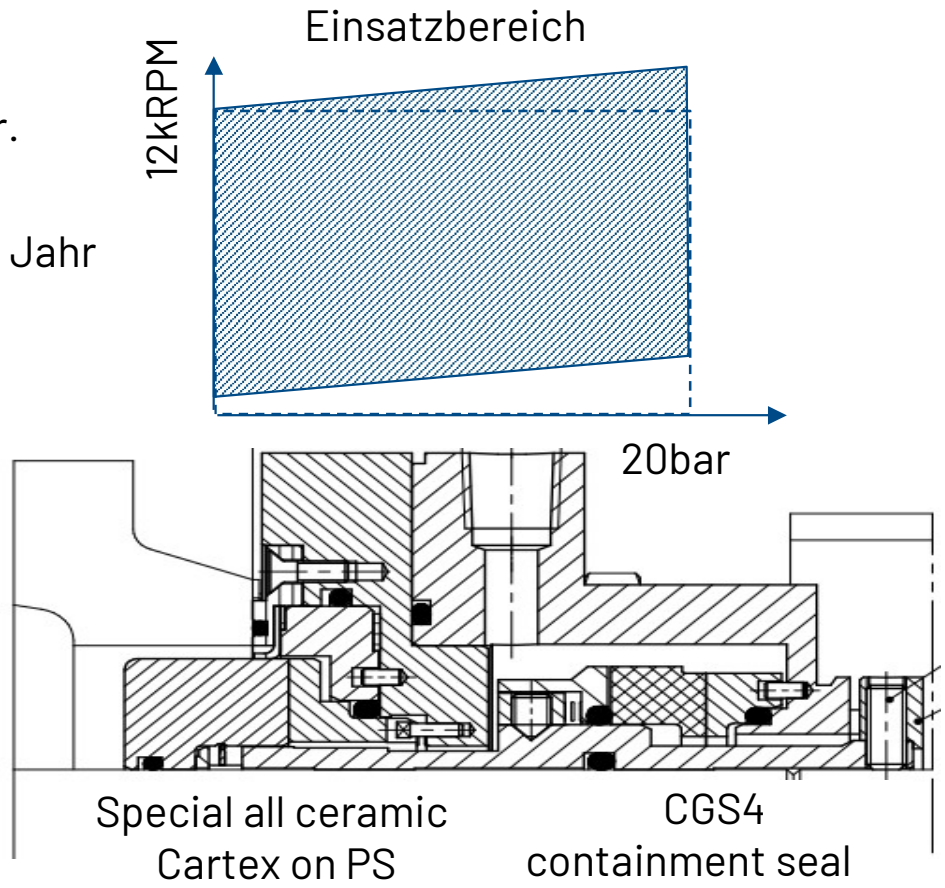
Aktuelle Anwendungen Gas-BoostFaces®

Technologie ist derzeit limitiert auf max. 20bar (in Einzelfällen 40bar) abzudichtenden Druck.

1) Kompressor: 9kRPM, 14 bar, Kohlenwasserstoffe

2) Super-Bad Actor:

- 75% Schwefelsäure, Richter Pumpe, 2950 RPM, max 10bar.
- Flüssige Sperrmedien nicht erwünscht → Kein Plan 53 !
- Standzeit für einfachwirkende oder Plan 52 Dichtung ≪ 1 Jahr
- Vorhandener N_2-Druck zum Sperren nicht ausreichend.



Lösung: Gas BoostFaces® - CARTEX-GSBF53 (Sonder)

- Erwarteter N_2 Verbrauch: ~ 0.02 NL/min
- Reibleistung vernachlässigbar

3) Ähnliche Opportunity mit Salzsäure:

- Kein Stickstoffnetz vorhanden → N_2 Flaschenlösung

4) Abdichtung Altlauge, Raffinerie:

© EagleBurgmann

Leckagefreie Abdichtung kritischer Medien mit Gleitringdichtungen

BoostFaces® - Gleitringdichtungen

1. Einfaches Versorgungssystem
2. Gleichwertig zu Arrangement 3
3. Stillstandsdichtheit
4. Verschleißfreier Anlauf bei hohem Druck
5. Drucklose Gase als Vorlagemedium!

© EagleBurgmann

This presentation has been prepared for internal and/or informative purposes only. All information contained herein must be treated confidentially.

The transfer to third parties, even in part, is only allowed after the express written permission of EagleBurgmann Germany.

The information in this presentation is for information.
No liability is assumed for the accuracy and completeness. Changes are reserved.

The presentation is not a legally binding document.

Thank you for your attention! Questions?

EagleBurgmann Germany GmbH & Co KG
Aeussere Sauerlacher Strasse 6 – 10
82515 Wolfratshausen

Learn more about EagleBurgmann

© EagleBurgmann