



Vakuumpumpen mit Gasballastventil Funktion und Vorteile in der Anwendung

Referent: Dipl.-ing.(BA) Thomas Schnerr

Bundeschule Kälte-Klima-Technik

Bruno-Dressler-Straße 14

63477 Maintal

Tel.: (06109) / 69 54 – 0

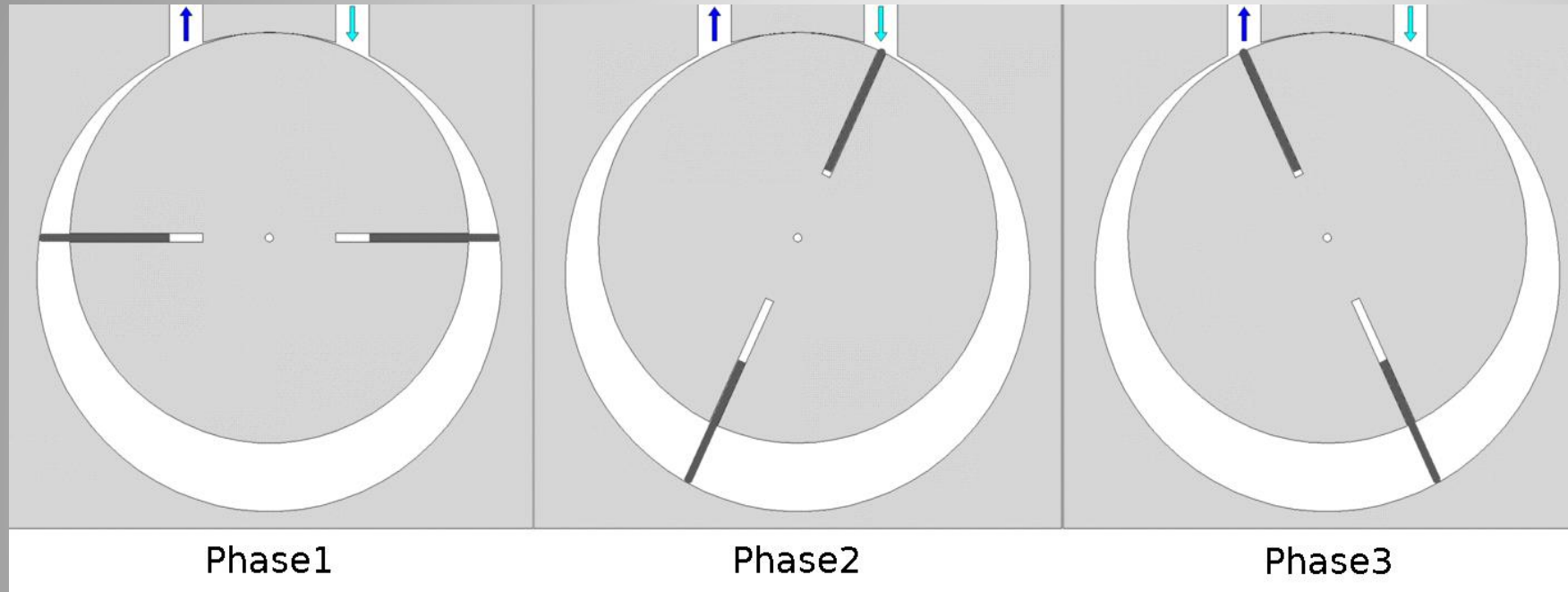
BFS

immer | individuell | innovativ

Anforderungen an Vakuumpumpen

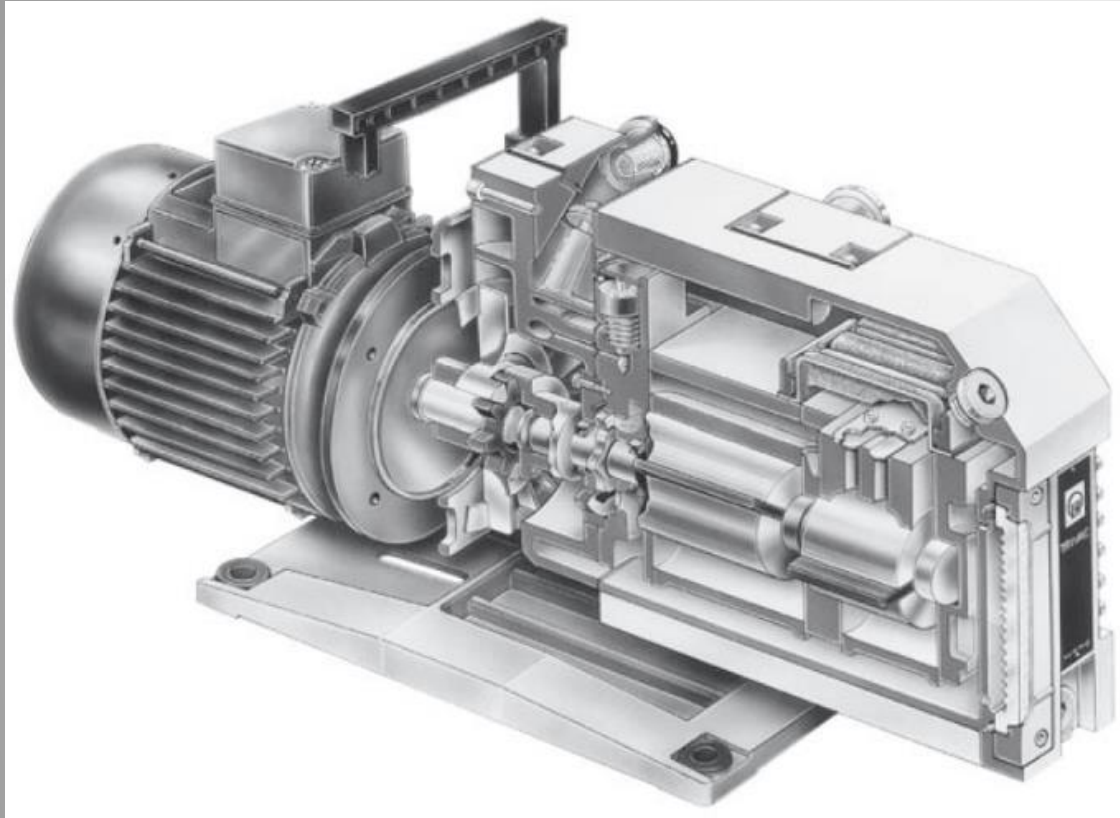
- robust
- schnell einsatzbereit
- transportabel
- ausreichend niedriger Enddruck (0,1 mbar Fertigung, 1 mbar Baustelle)
- ausreichendes Saugvermögen
- absaugen kondensierbarer Dämpfe (Wasserdampf)
- Rückschlagsicherung am Saugstutzenventil
- Anschluss für Abgasleitung/Auspuff (giftige, brennbare Kältemittel)
- ausreichend groß bemessener Saugstutzen

Aufbau und Funktion Drehschieberpumpe



- Phase 1: Ansaugen
- Phase 2: Verdichten
- Phase 3: Ausschleiben

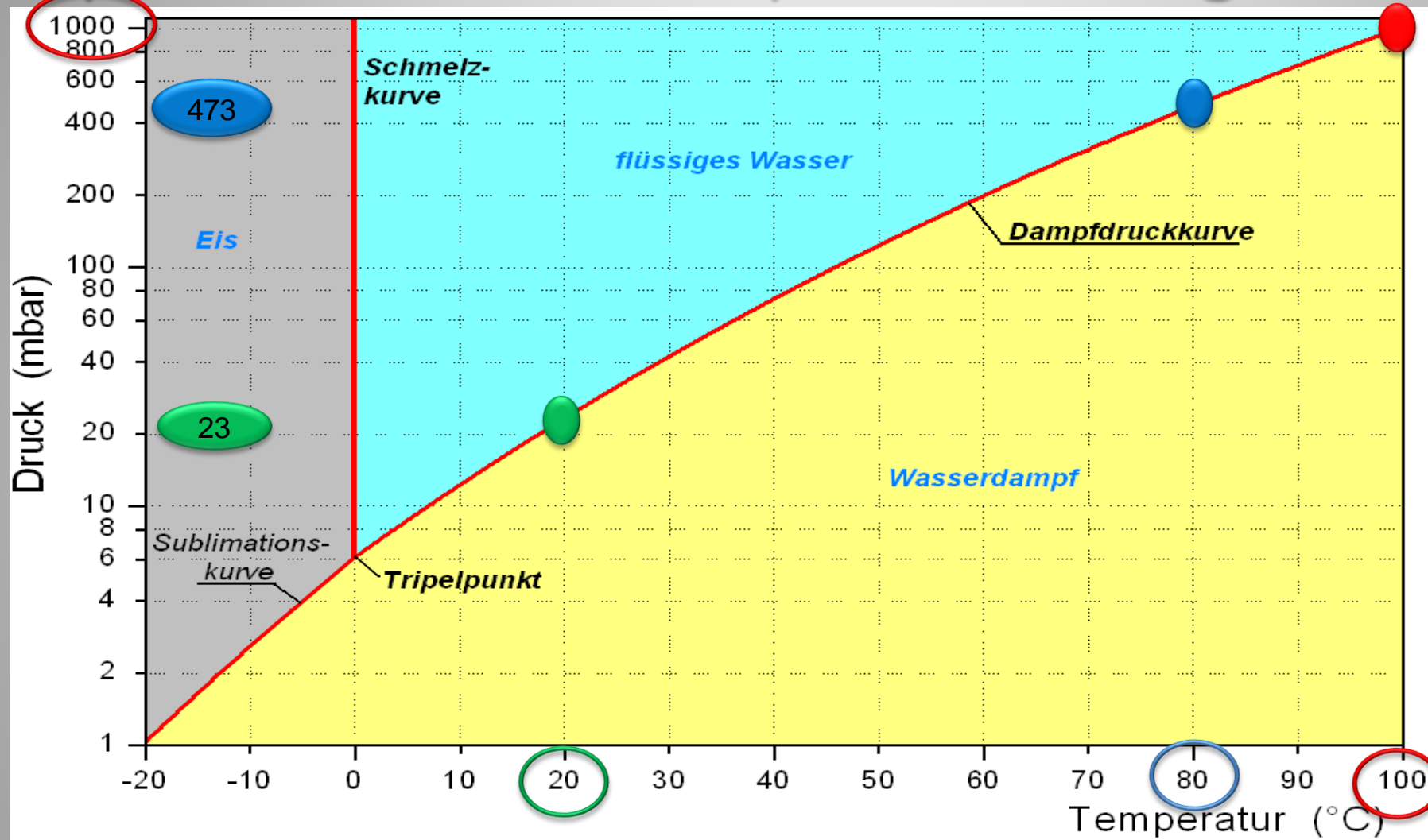
Aufbau und Funktion Drehschieberpumpe



Schnitt durch eine zweistufige Drehschieberpumpe (TRIVAC D 8B)

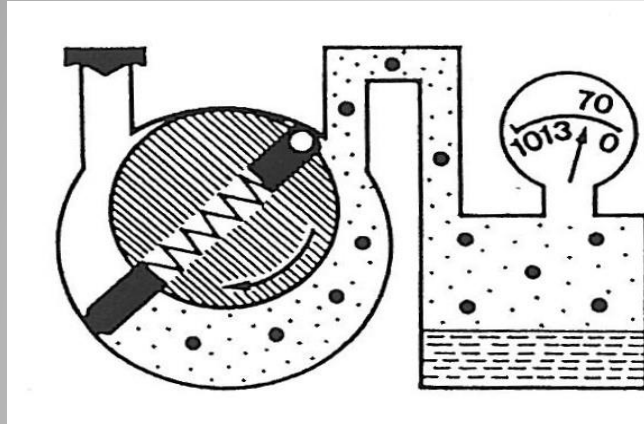
© Leybold, Grundlagen der Vakuumtechnik

Dampfdruckkurve Wasser (3-Phasen-Diagramm)



Gasballastventil

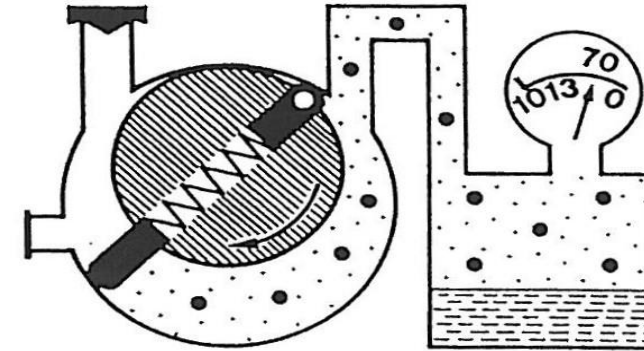
ohne Gasballastventil



1. Ansaugphase

- sinkender Druck in Anlage
- steigender Dampfanteil (Pumpe)

mit Gasballastventil



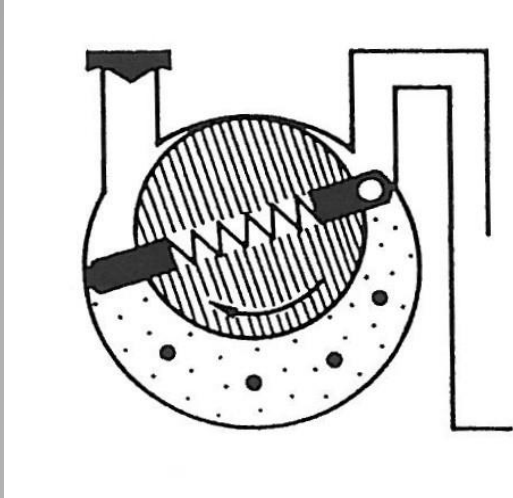
1. Ansaugphase

- sinkender Druck in Anlage
- steigender Dampfanteil (Pumpe)

© Leybold

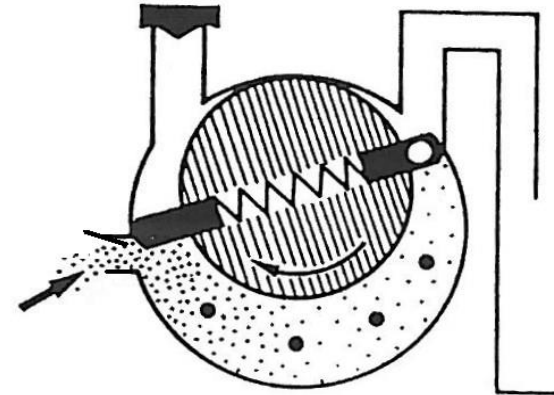
Gasballastventil

ohne Gasballastventil



- 2. Trennen Schöpfraum – Anlage
- Beginn des Verdichtens

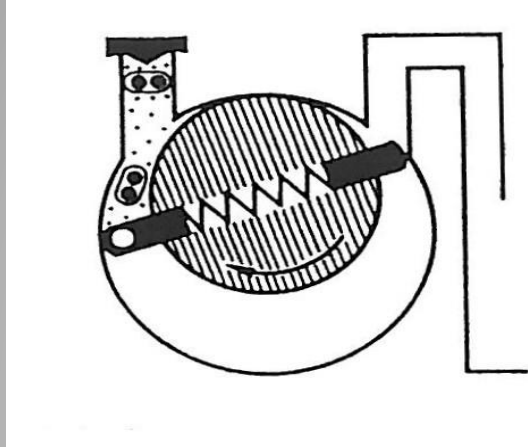
mit Gasballastventil



- 2. Trennen Schöpfraum - Anlage
- öffnen des Gasballastventils
- Einströmen einer genau dosierten Luftmenge (Gasballast) in den Schöpfraum (Mischung Umgebungsluft mit feuchter Luft aus Anlage)

Gasballastventil

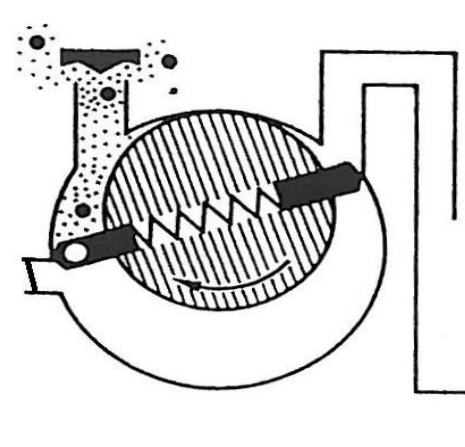
ohne Gasballastventil



3. Verdichten

- Überschreiten des Kondensationsdrucks
- Tröpfchenbildung
- (80°C / 473 mbar)

mit Gasballastventil



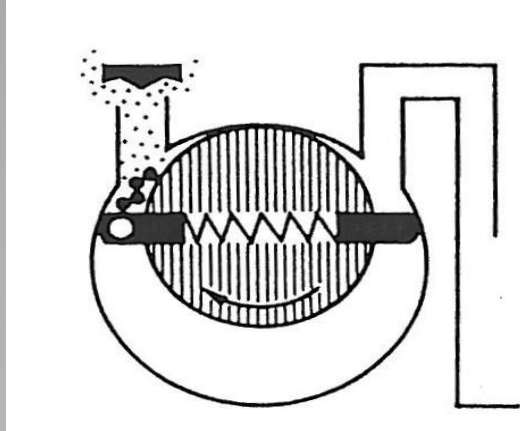
3. Verdichten

- rasches Erreichen des Ausblasdrucks

© Leybold

Gasballastventil

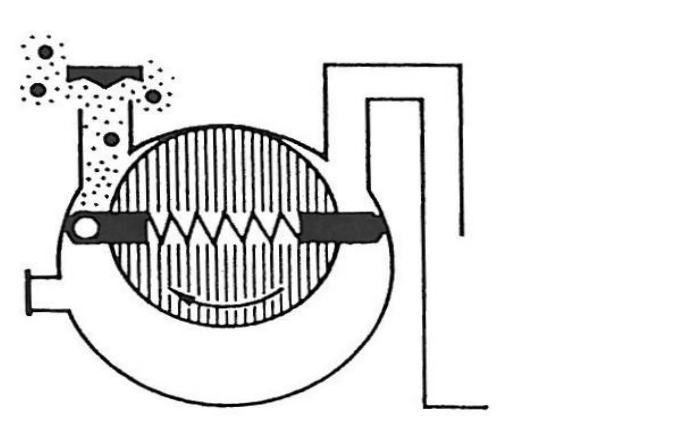
ohne Gasballastventil



4. Ausblasen

- vor Erreichen des Ausblasdrucks wird die Taulinie unterschritten
- Entstehende Tropfen werden im Öl gelöst und gelangen durch den Ölspalt auf die Saugseite

mit Gasballastventil



4. Ausblasen

- Kein Unterschreiten der Taulinie und somit keine Tröpfchenbildung

© Leybold

Wasserdampfverträglichkeit Vakuumpumpe

- normale Betriebstemperatur ca. 80 °C → Sättigungsdruck des Wassers 473 mbar
- Ausblasdruck > Atmosphärendruck (≈ 1000 mbar) → Wasserdampf kondensiert in der Pumpe
- Wassertropfen werden vom Vakuumpumpenöl aufgenommen.
- negative Folgen:
 - Verschleppen des Wassers im Öl auf die Ansaugseite, dort verdampft es wieder und verschlechtert den Enddruck erheblich
 - Gefahr des Abreißen des Ölfilms (Verschleiß, Ausfall, Korrosion)

Gasballastventil, Vor- und Nachteil

• **Vorteil:**

- Ermöglicht das Abpumpen von Dämpfen

• **Nachteil:**

- Enddruck mit geöffneten Gasballastventil ist schlechter als mit geschlossenen Gasballastventil

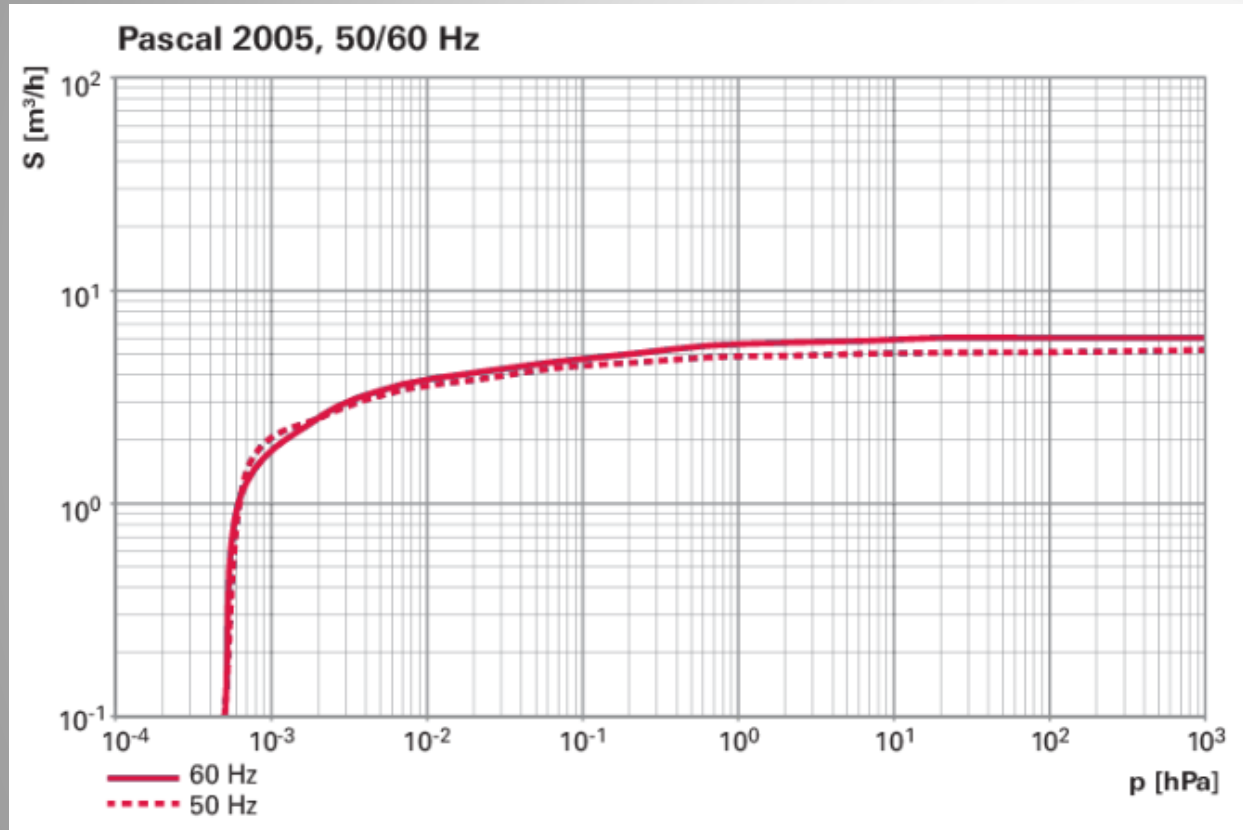
Gasballastventil, wann offen, wann zu?

- **Gasballastventil öffnen, wenn:**
 - Abpumpen von Dämpfen (feuchte Anlage)
 - Feuchtes (meist trübes) Öl in der Vakuumpumpe
- **Gasballastventil schließen, wenn:**
 - Anlage ist trocken
 - Anlagendruck unter 5...10 mbar
(besseren Enddruck der Pumpe ausnutzen)

Charakteristik Drehschieberpumpe

Enddruck / Volumenstrom:

- Bei feuchter Anlage den Druck relativ hoch halten, ggf. Vakuum brechen



Quelle: <https://www.pfeiffer-vacuum.com>

| Spez. Volumen von Wasserdampf in Abhängigkeit vom Druck | |
|---|---------------------|
| Dampfdruck (mbar) | spez. Volumen (l/g) |
| 1000 | 1,7 |
| 100 | 14,7 |
| 10 | 129,2 |
| 5 | 250 |
| 1 | 1.158 |
| 0,1 | 10.578 |



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Referent: Dipl.-Ing.(BA) Thomas Schnerr

Bundeschule
Kälte-Klima-Technik

Bruno-Dressler-Straße 14

63477 Maintal

Tel.: 06109 / 69 54 – 0

E-Mail: bfs@bfs-kaelte-klima.de

<http://www.bfs-kaelte-klima.de>

