



# 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

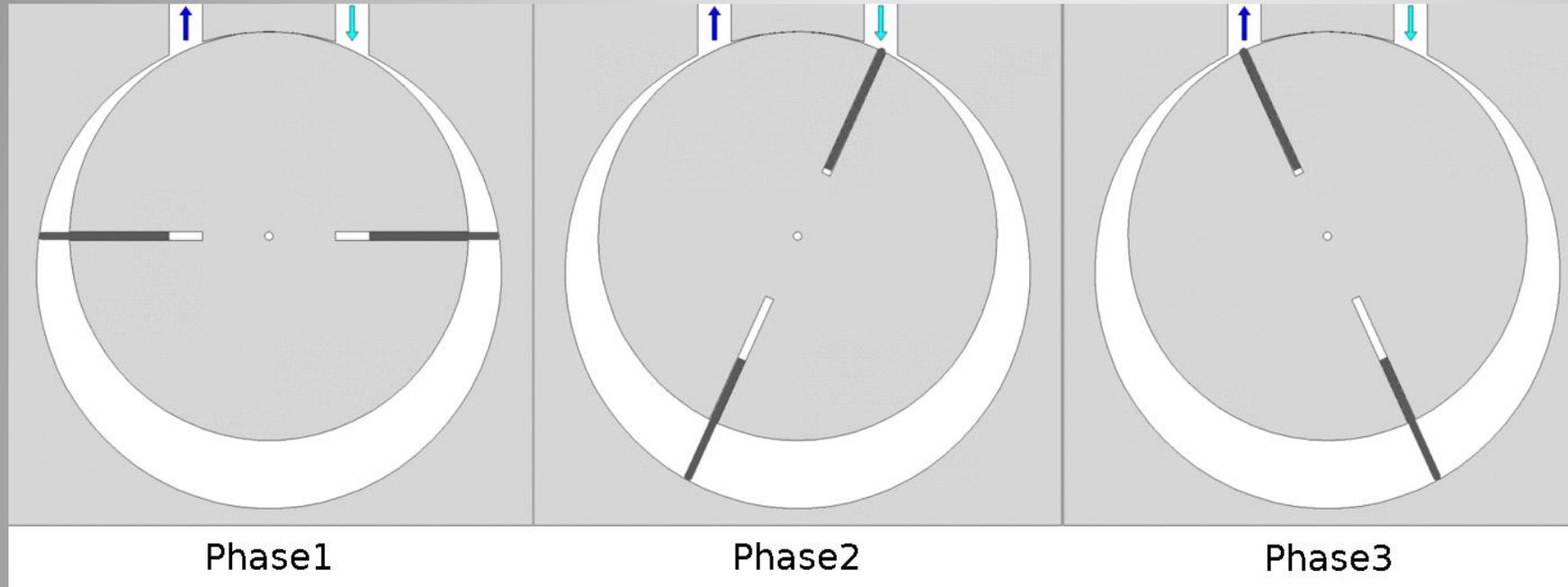
**BFS**

immer | individuell | innovativ

# Anforderungen an Vakuumpumpen

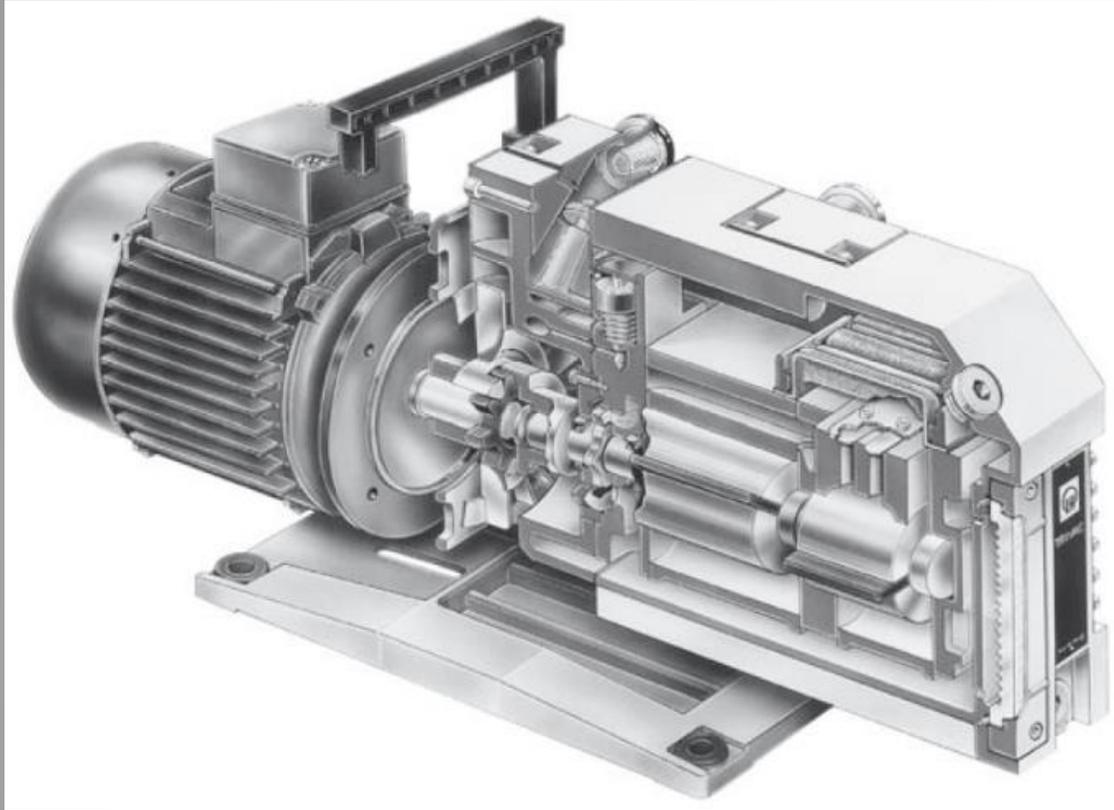
- robust
- schnell einsatzbereit
- transportabel
- ausreichend niedriger Enddruck (0,1 mbar Fertigung, 1 mbar Baustelle)
- ausreichendes Saugvermögen
- absaugen kondensierbarer Dämpfe (Wasserdampf)
- Rückschlagsicherung am Saugstutzenventil
- Anschluss für Abgasleitung/Auspuff (giftige, brennbare Kältemittel)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

# Aufbau und Funktion Drehschieberpumpe



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

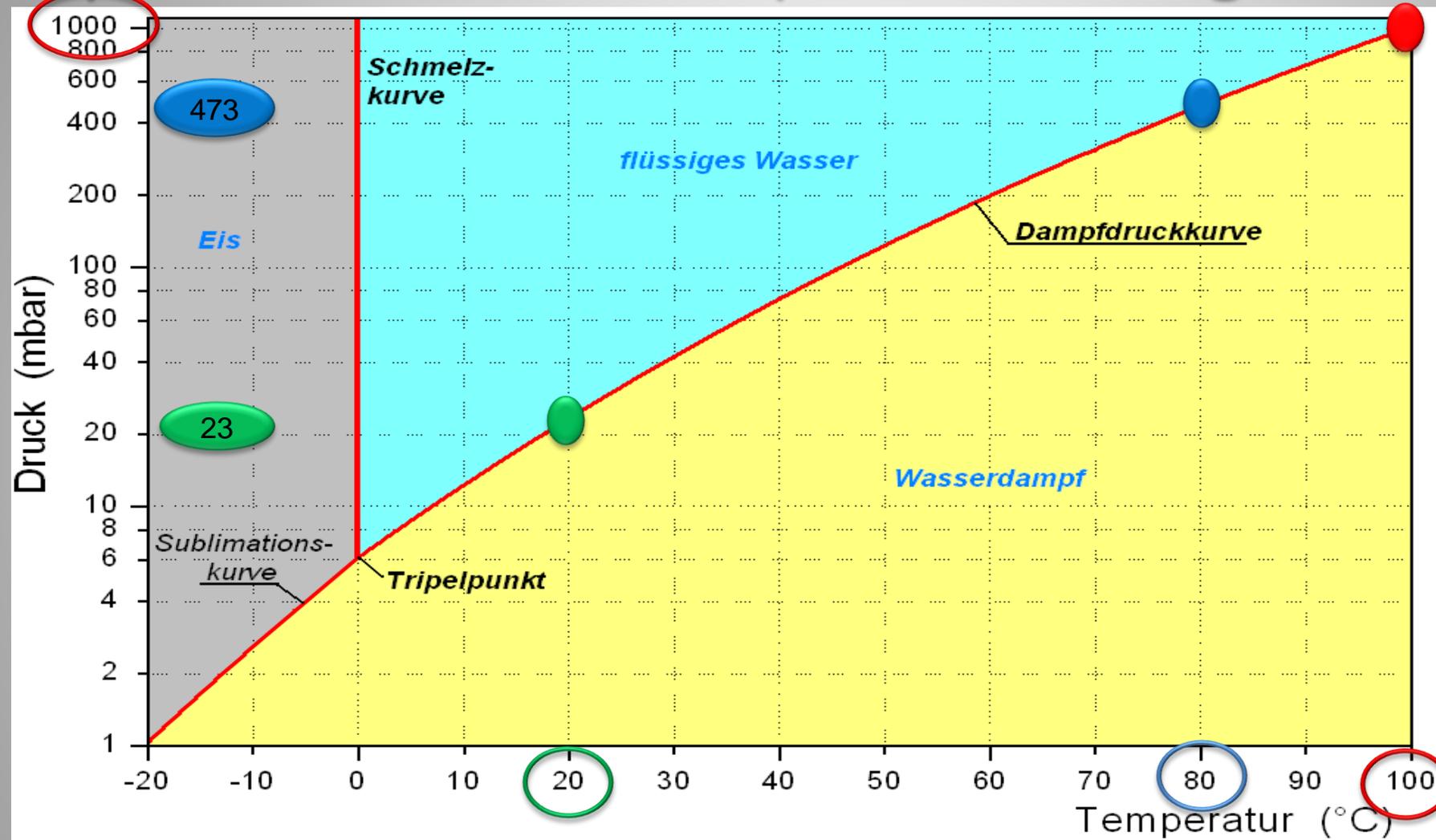
# Aufbau und Funktion Drehschieberpumpe



Schnitt durch eine zweistufige Drehschieberpumpe (TRIVAC D 8B)

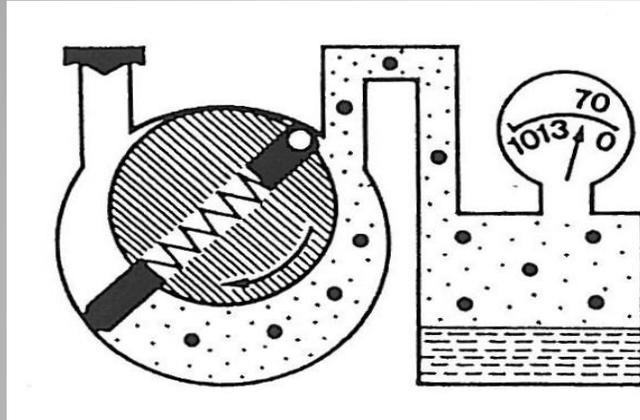
© Leybold, Grundlagen der Vakuumtechnik

# Dampfdruckkurve Wasser (3-Phasen-Diagramm)



# Gasballastventil

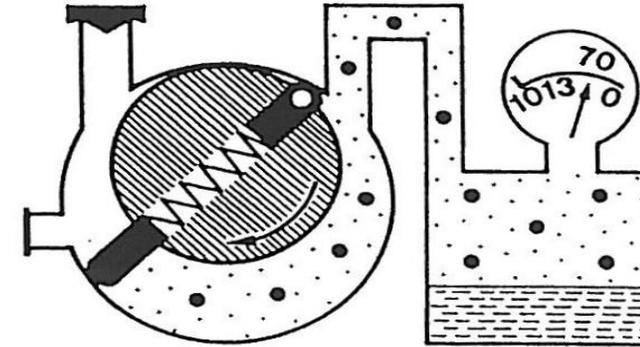
## ohne Gasballastventil



### 1. Ansaugphase

- sinkender Druck in Anlage
- steigender Dampfanteil (Pumpe)

## mit Gasballastventil



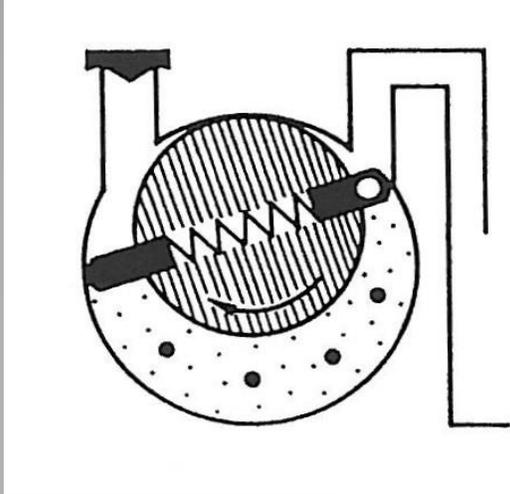
### 1. Ansaugphase

- sinkender Druck in Anlage
- steigender Dampfanteil (Pumpe)

© Leybold

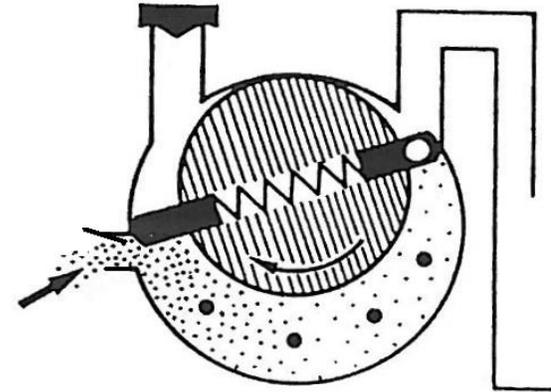
# Gasballastventil

## ohne Gasballastventil



- 2. Trennen Schöpfraum – Anlage
- Beginn des Verdichtens

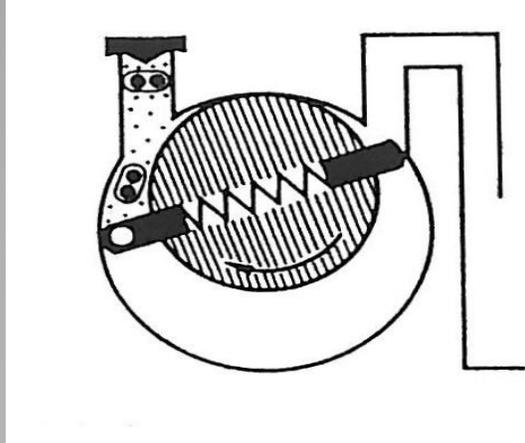
## mit Gasballastventil



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

# Gasballastventil

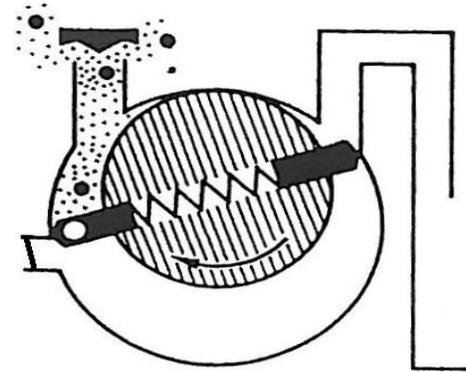
## ohne Gasballastventil



### 3. Verdichten

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

## mit Gasballastventil



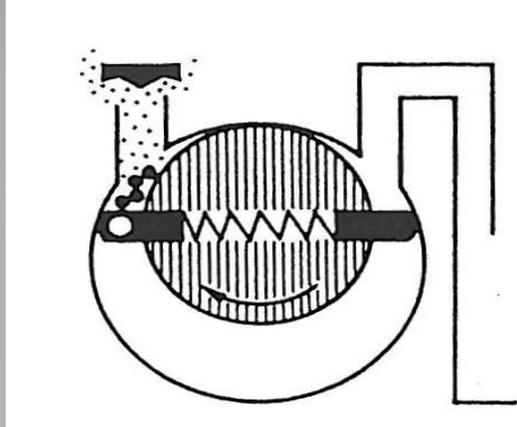
### 3. Verdichten

- rasches Erreichen des Ausblasdrucks

© Leybold

# Gasballastventil

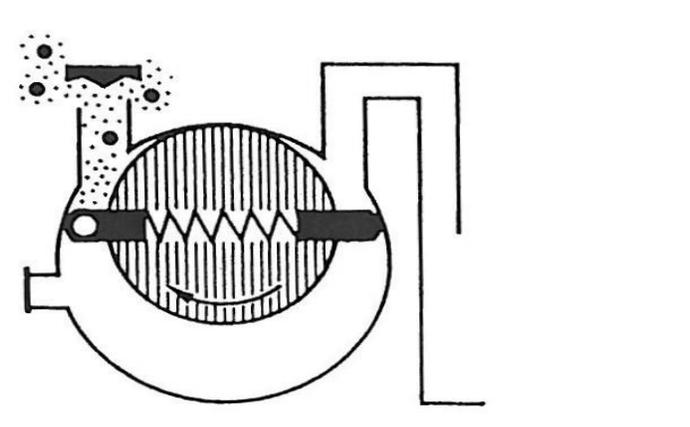
## ohne Gasballastventil



### 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 ( $\approx 1000$  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

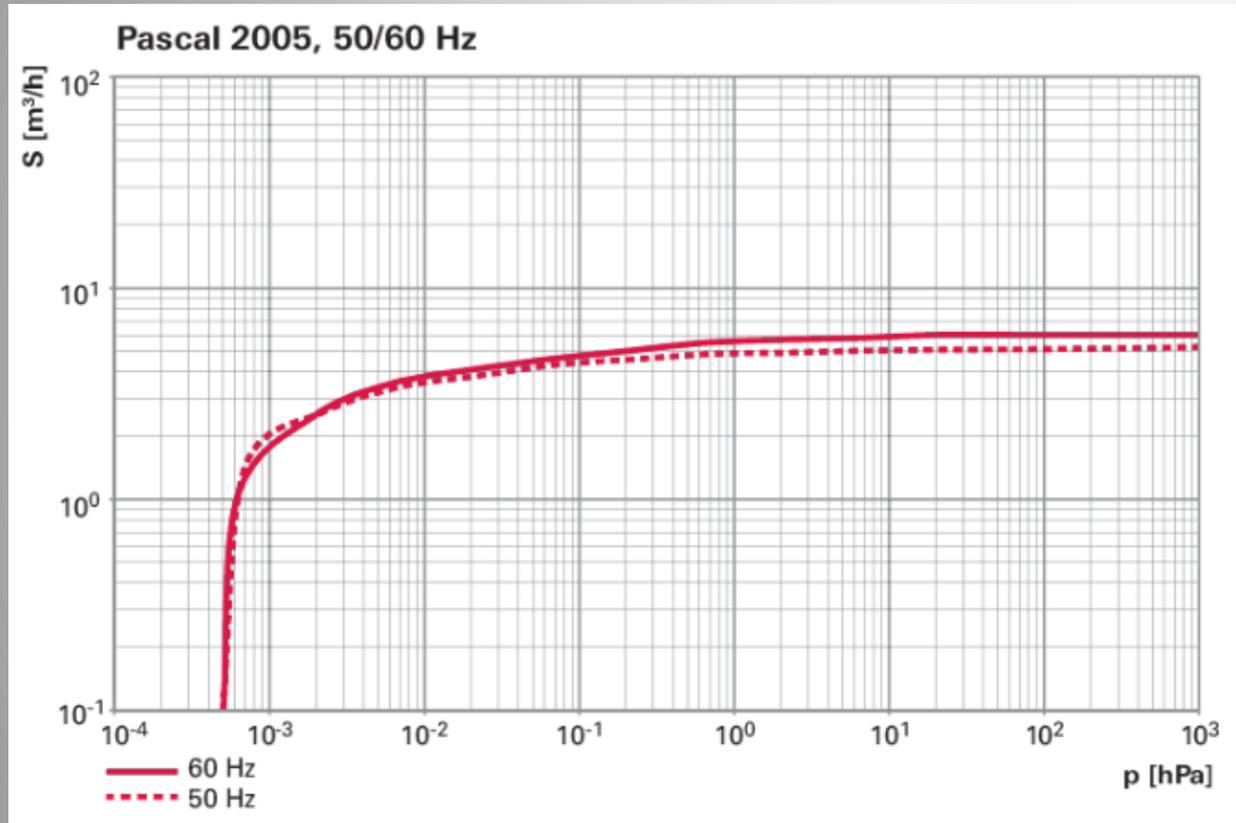
# Gasballastventil, wann offen, wann zu?

- **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](mailto:bfs@bfs-kaelte-klima.de)

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

