

Hubkolbenverdichter halbhermetisch

Halbhermetische Hubkolbenverdichter arbeiten nach dem Verdrängungsprinzip. Sie eignen sich für Anlagen mit kleinen bis hin zu grossen Kälteleistungen.

Ein Hubkolbenverdichter besteht aus mehreren Zylindern, in denen jeweils ein Kolben das Kältemittel verdichtet. Das Prinzip eignet sich für alle Anwendungsbereiche und ist weit verbreitet. Hubkolbenverdichter überwinden hohe Druckunterschiede. Solche Druckdifferenzen entstehen zum Beispiel als Folge einer Anhebung der Verflüssigungstemperaturen für die Nutzung der (Ab-)Wärme.

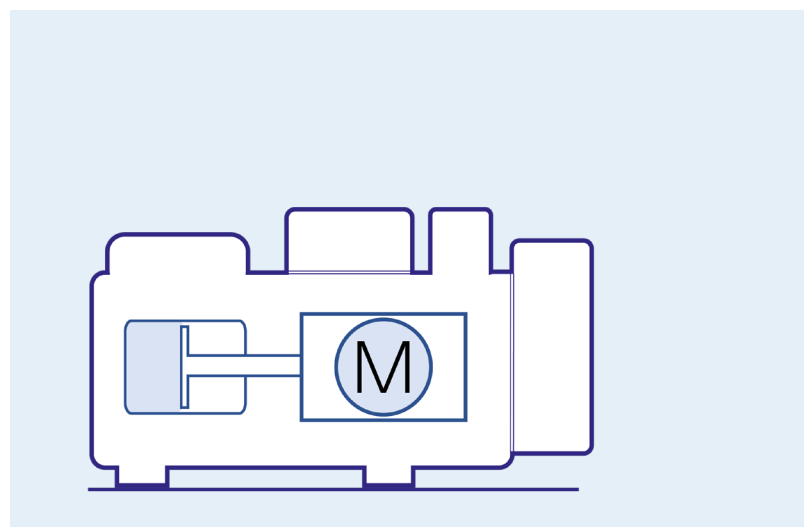
Was beim Einsatz zu beachten ist

Hubkolbenverdichter sind empfindlich auf Flüssigkeitsschläge. Die Überhitzung des Kältemittels stellt daher sicher, dass der Verdichter nur gasförmiges Kältemittel ansaugt. Durch den zyklischen Verdichtungsprozess entsteht ein pulsierender Massenstrom. Aufgrund der Rückexpansion reduziert sich der volumetrische Kältegewinn von Hubkolbenverdichtern bei steigender Druckdifferenz. Dies führt dazu, dass die Leistung sinkt.

Einsatzgebiete

Die Verdichter werden in der Regel bei den folgenden Kälteleistungen eingesetzt:

- Klimakälte 1.5 bis 190 kW
- Pluskühlung 0.7 bis 105 kW
- Minuskühlung 0.2 bis 115 kW



Kältemittel

Halbhermetische Hubkolbenverdichter gibt es für die folgenden Kältemitteltypen und deren Mischungen:

- Natürliche Ja
- HFO Ja
- HFKW Ja

Regulierbarkeit

Die Leistungsregelung erfolgt mit einem Frequenzumrichter oder durch Zylinderabschaltung. Je nach Regelungsart ist eine stufenlose Modulierung der Kälteleistung zwischen 100 % und 40 % (gemäss einigen Herstellern sogar bis 10 %).

Schallpegel: Körperschall und Luftschall

Halbhermetische Hubkolbenverdichter sind nicht besonders laut, sie erzeugen aber ein unangenehmes Hämmern. Der Körperschall kann mit entsprechenden Lagerelementen und flexiblen Anschlüssen minimiert werden. Der Luftschall kann mit einer schalldämmenden Abkapselung oder einer schalldämmenden Raumverkleidung reduziert werden.

Reparierbarkeit

Verdichter und Motor befinden sich in einem verschraubten Gehäuse. Deshalb sind Reparaturen teilweise möglich.

Investitionskosten

Halbhermetische Hubkolbenverdichter sind weit verbreitet. Im Vergleich zu anderen Bauformen sind die Investitionskosten mittelhoch.

Unterhaltskosten

Verschleissteile und Schmierung des Verdichters müssen regelmässig geprüft oder ersetzt werden. Ansonsten sind Hubkolbenverdichter zuverlässig und wartungsarm. Im Vergleich zu den anderen Bauformen weisen sie geringe bis mittelhohe Unterhaltskosten auf.

Sonderfall CO₂-Anlagen

CO₂-Verdichter können sowohl sub- als auch transkritisch betrieben werden. Dabei ist auffällig, dass sie trotz eines sehr guten isentropen Verdichterwirkungsgrades beim COP, insbesondere im transkritischen Bereich, eher schwach abschneiden. Dies liegt an der grossen Druckdifferenz zwischen Verdampfung und Verflüssigung.

Durch den Einsatz von Parallelverdichtern und Ejektoren kann die Effizienz von CO₂-Anlagen jedoch deutlich gesteigert werden. Verdichter mit CO₂ können zudem bei tieferen Verflüssigungstemperaturen betrieben werden, wodurch sich der COP bei Betriebspunkten mit Verflüssigungstemperaturen unter 25 °C (resp. Aussentemperaturen unter 19 °C) deutlich verbessert.

Grundlagenstudie zu den Verdichterbauarten

In der Studie «Kälteverdichter: Schlüssel zu Energieeffizienz und Betriebssicherheit» der zhaw wurde das energetische Verhalten unterschiedlicher Verdichterbauarten untersucht. Zudem wurde eine Bewertungsmethode entwickelt, um die Verdichterbauarten unter variablen Lastprofilen und Aufstellungsorten zu vergleichen. Die Unterschiede der Verdichterbauarten wurden mit zahlreichen Verdichterkennfeldern dargestellt.

[> Download](#)

Hubkolbenverdichter halbhermetisch
Beispiel: Klimakälte, R744 (CO₂), 50 kW

