

Verdrängerpumpen

Um ein Vakuum zu erzeugen, werden in der Industrie vielfach Verdrängerpumpen eingesetzt. Charakteristisch für solche Pumpen ist, dass sich die Grösse des Arberitsraumes periodisch verändert.

Das Arbeitsspiel einer Verdrängervakuumpumpe lässt sich unterteilen in die vier Arbeitsspielphasen: Ansaugen, Transportieren (Verdichten), Ausschieben und Druckwechsel.

1.1 Drehschieberpumpe

Eine Drehschieberpumpe oder Flügelzellenpumpe ist eine Verdrängerpumpe für Gase und Flüssigkeiten für Saug- oder Druckaufgaben. Sie besteht aus einem Hohlzylinder (Stator), in dem ein weiterer Zylinder (Rotor) rotiert. Die Drehachse des Rotors ist dabei exzentrisch zum Stator angeordnet, der Rotor berührt die Innenwand des Stators zwischen Einlass- und Auslassöffnung. Diese Stelle ist die Trennstelle zwischen Saug- und Druckraum. Vakuumpumpen nach diesem Prinzip werden in chemischen Laboratorien oft auch Ölpumpen genannt, weil sie in der Regel große Mengen Schmieröl benötigen.

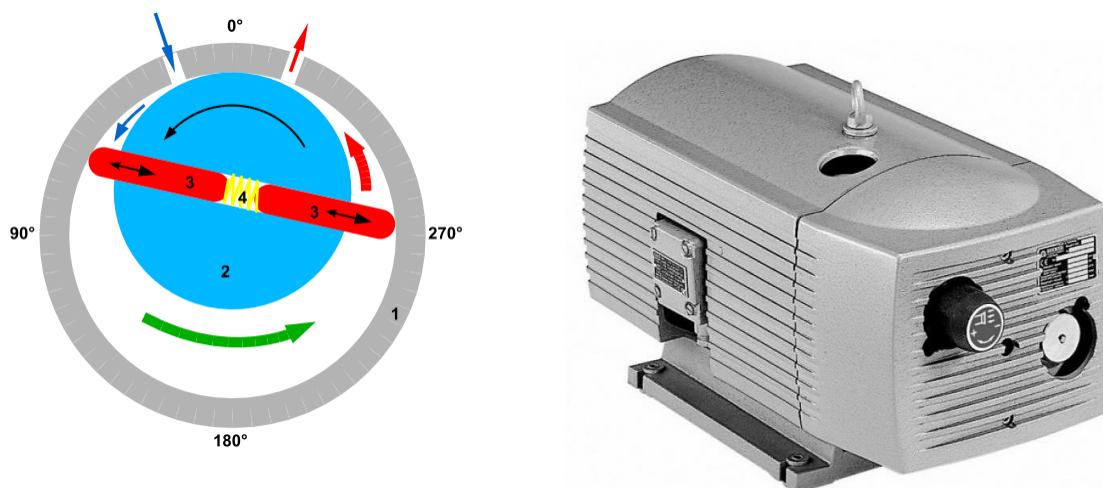


Abb. 1: Drehschieberpumpe¹

In den Rotor (2) sind ein oder mehrere, meist radial angeordnete Führungen eingearbeitet. In diesen Führungen sitzen die Drehschieber (3). Diese Schieber unterteilen den Raum zwischen Stator und Rotor in mehrere Kammern. Um die Abstandsänderung zwischen Rotor (2) und Stator (1) während eines Umlaufes auszugleichen, können sich die Drehschieber in den Führungen bewegen. Sie werden meist durch eine im Grund des Schlitzes angebrachte Feder (4) gegen die Innenwand des Stators gedrückt. Um die Schmierung zu gewährleisten, wird meist ein kleiner Schmierölsee innerhalb der Pumpe erzeugt, durch den die Drehschieber laufen. Die Pumpe fördert daher auch immer einen kleinen Teil des Schmierstoffes. Dieser wird meist im Auslasstrakt abgeschieden und wieder dem Schmierstoffreservoir zugeführt. Es werden auch schmiermittelfreie Drehschieberpumpen angeboten.

¹ <https://de.wikipedia.org/wiki/Drehschieberpumpe>

1.2 Membranpumpe

Die Membranpumpe ist eine Maschine zur Förderung von Flüssigkeiten bzw. Gasen, die besonders unempfindlich gegen Dauerbeanspruchung und Verunreinigungen im Fördergut ist.

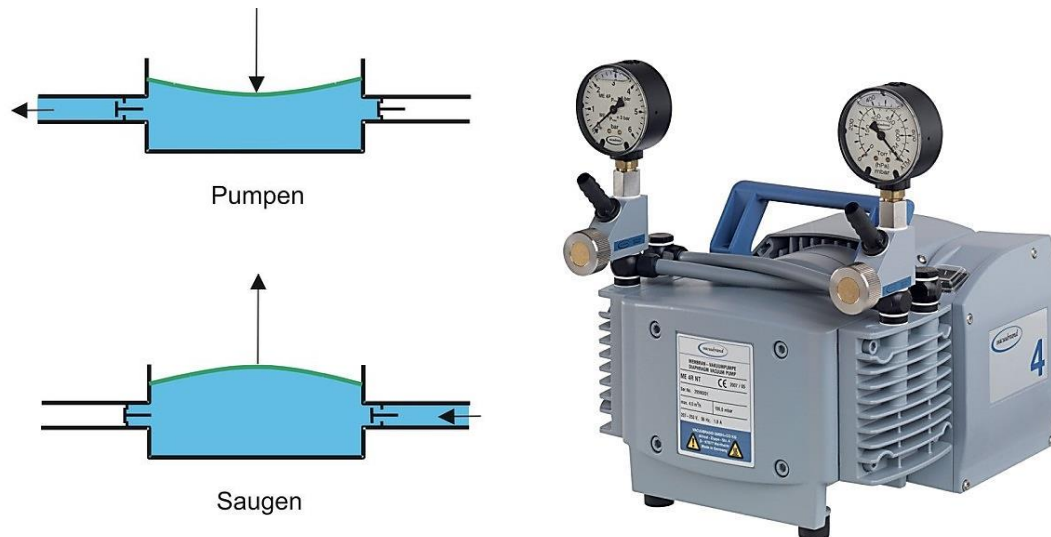


Abb. 2: Membranpumpe²

Ihr Funktionsprinzip ist eine Abwandlung der Kolbenpumpe, wobei jedoch das zu fördernde Medium durch eine Membran vom Antrieb getrennt ist. Sie ähnelt ebenfalls dem Herzen, das aber statt einer mechanisch bewegten Membran kontrahierende Muskeln verwendet. Die Auslenkung der Membran geschieht entweder hydraulisch, pneumatisch, mechanisch oder elektromagnetisch.

1.3 Flüssigkeitsringpumpe

Im Gehäuse der Flüssigkeitsringpumpe ist ein sternförmiges Laufrad exzentrisch angeordnet. Die im Gehäuse befindliche Flüssigkeit wird bei schneller Drehung des Laufrades nach außen geschleudert und bildet so an der Gehäusewand einen gleichmäßigen Flüssigkeitsring. Die Segmente des Laufrades tauchen durch seine exzentrische Lage unterschiedlich tief in diesen Flüssigkeitsring ein und bilden so Kammern, die sich mit der Drehung des Laufrades vergrößern und wieder verkleinern. Bei der Vergrößerung der Kammer wird nun ein Vakuum erzeugt, was dazu führt, dass durch die Einlassöffnung³ Luft angesaugt wird. Beim Weiterdrehen verkleinert sich die Kammer wieder, verdichtet die Luft und drückt sie durch die Auslassöffnung⁴ nach außen.

Flüssigkeitsringpumpen finden bei der Feuerwehr als Entlüftungseinrichtung für die Feuerlöschkreiselpumpe und der Saugleitung Verwendung.

² <https://de.wikipedia.org/wiki/Membranpumpe>

³ Saugschlitz

⁴ Druckschlitz



Abb. 3: Flüssigkeitsringpumpe⁵

⁵ <https://prozesstechnik.industrie.de/chemie/anlagen-chemie/pumpen/>