

Empfehlungen für Installation und Überwachung

Der störungsfreie Betrieb von HERMETIC-Pumpen hängt wesentlich von der Art der Installation und der Betriebsweise ab. Die folgenden Installationsschemata geben Hinweise für Einbau und Absicherung von HERMETIC-Pumpen für typische Anwendungsfälle. Auf die Darstellung von Hilfsrohrleitungen für Entleerung, Spülung oder Beheizung wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet.

Bei allen Anwendungsfällen ist das Hauptaugenmerk auf die Einhaltung des für HERMETIC-Pumpen erforderlichen **Minimal- und zul. Maximalförderstroms** sowie auf ausreichende **Entlüftung bzw. Entgasung** gerichtet. (Beeinträchtigung der Lager!). Bei Explosionsschutz sind für HERMETIC-Pumpen eine Niveauüberwachung (LS-) sowie eine Temperaturüberwachung (TS+) zwingend vorgeschrieben. Hierfür empfehlen wir unsere **elektronischen Überwachungsgeräte**. Darüber hinaus sollte zur Überwachung des Spaltrohromotors ein Amperemeter fest installiert werden.

Behälter mit Bodenentleerung – Zulaufbetrieb

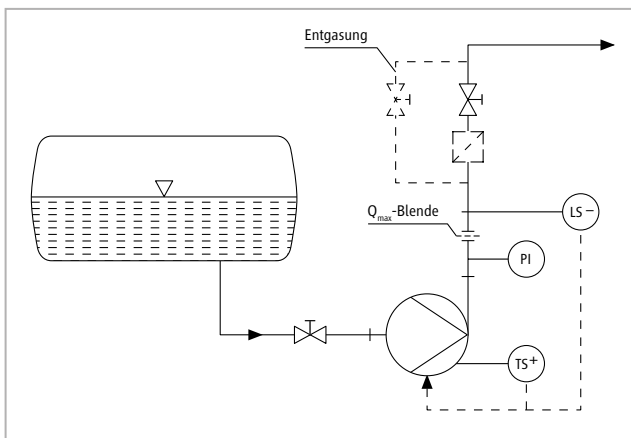


Abb. 1

Mindestförderstrom beachten! Maximalförderstrom ggf. durch geeignet dimensionierte Q_{max} -Blende begrenzen. Bei druckseitiger Rückschlagklappe muss auf eine zusätzliche Entlüftungsmöglichkeit geachtet werden.

Behälter mit Bodenentleerung – Bypass für Mindestförderstrom

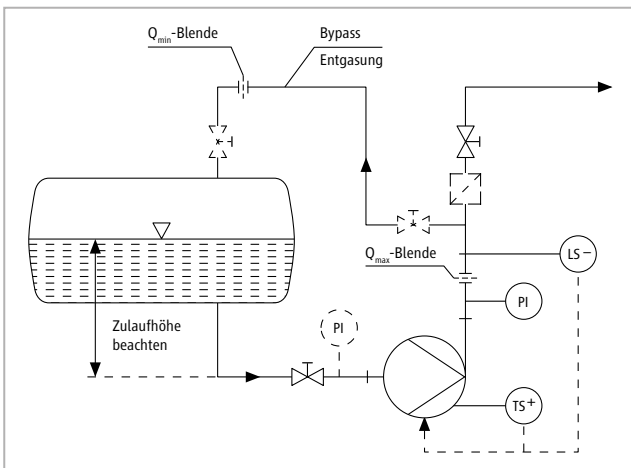


Abb. 2: Installation in vollautomatischen Anlagen sowie bei Förderung von verflüssigten Gasen, (NH₃, Frigen, Chlor, Phosgen, Vinylchlorid etc.)

Der Bypass dient im Stillstand als Entgasungsleitung und bei laufender Pumpe, in Verbindung mit einer geeignet dimensionierten Q_{min} -Blende, zur Einhaltung des Mindestförderstroms. Bei größeren Mindestförderungen kann anstelle der Kombination Q_{min} -Blende und Rückschlagklappe ein Freilaufückschlagventil* vorgesehen werden. Der Maximalförderstrom ist ggf. durch eine Q_{max} -Blende oder Mengenbegrenzungsventil zu begrenzen (wichtig bei Flüssiggasförderung!).

* Das Freilaufückschlagventil öffnet den Bypass nur, wenn der Hauptförderstrom unter die Mindestfördermenge abfällt. Bei stehender Pumpe ist der Bypass geöffnet.

Hinweise bei Flüssiggasförderung:

- Absperrventil in der Bypassleitung ganz öffnen (ggf. Handrad entfernen).
- Q_{min} -Blende möglichst nahe am Saugbehälter (Vermeidung von Zweiphasenfluss).
- Bei hohen Dampfdrücken: saugseitiges Manometer zur Ermittlung des Pumpendifferenzdruckes vorsehen.
- Zur Vermeidung von Kavitation: Mindestzulaufhöhe beachten!
- Rohrleitungswiderstände saugseitig so klein wie möglich ($C < 1$ m/s) halten. Da sich mit wachsendem Förderstrom der NPSH-Wert der Pumpe verschlechtert, ist unbedingt auf die Einhaltung des max. Förderstroms zu achten. (vergl. HERMETIC-Information: NPSH von Pumpen und Anlagen)

Gemeinsame Druckleitung bei mehreren Pumpen

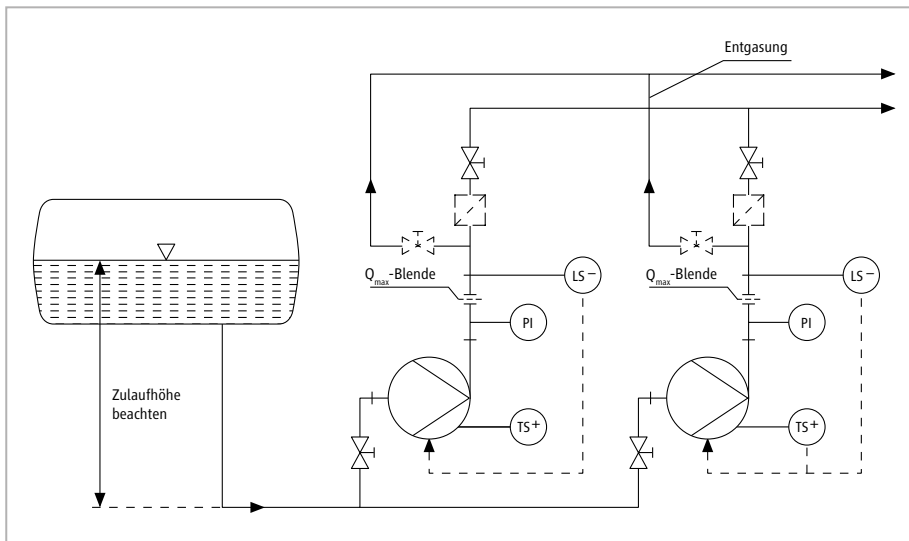


Abb. 3: Parallelbetrieb mehrerer HERMETIC-Pumpen. Gleichzeitig installierte Reservepumpe (Standby-Betrieb).

Reservepumpen bei geöffneten Absperrventilen möglichst unter Flüssigkeit betriebsbereit halten.** Um eine Rückströmung über die Reservepumpe zu vermeiden, ist pro Pumpe ein Rückschlagventil erforderlich. Außerdem muss auf eine getrennte Entlüftungsmöglichkeit geachtet werden.

Vorsicht bei Parallelbetrieb von HERMETIC-Pumpen: Bei flachem Kennlinienverlauf kann infolge geringfügiger Förderhöhenunterschiede eine Pumpe die andere „erdrücken“ (Mindestförderstrom ist dann nicht gewährleistet). Abhilfe entweder durch Einbau von Blenden*** oder durch Installation von getrennten Bypassleitungen (siehe Abb. 4).

Gemeinsame Druckleitung bei mehreren Pumpen – Bypassleitungen für jeweiligen Mindestförderstrom

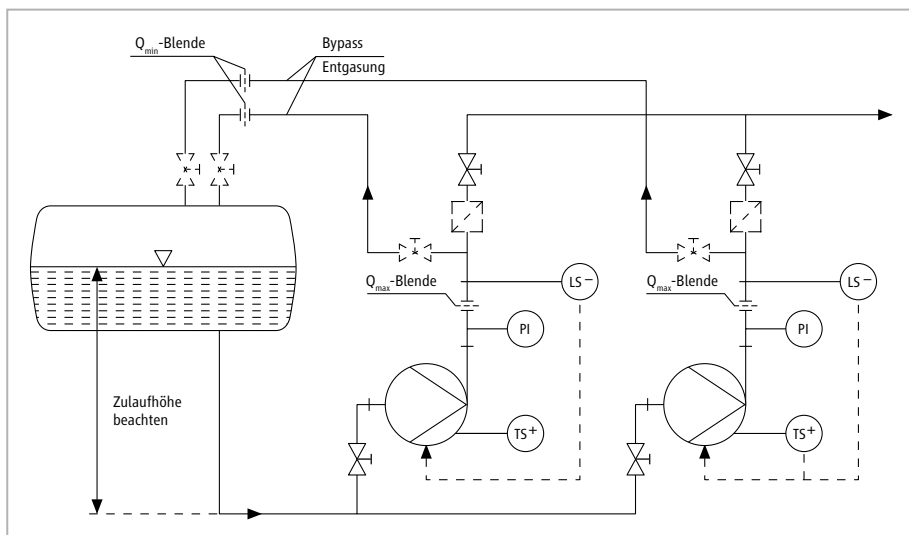


Abb. 4: Automatischer Betrieb mehrerer HERMETIC-Pumpen. Förderung verflüssigter Gase. Gleichzeitig installierte Reservepumpe (Standby-Betrieb).

Aus Sicherheitsgründen sollte pro Pumpe je eine Bypassleitung vorgesehen werden. Dies unbedingt bei Förderung verflüssigter Gase, damit das Gas, welches sich beim Stillstand der Pumpe bildet, abgeführt werden kann. Darüber hinaus ist bei dieser Installation die Mindestfördermenge jeder Pumpe unabhängig von deren Förderhöhe gewährleistet.

Reservepumpen bei geöffneten Absperrventilen zweckmäßigerweise unter Flüssigkeit betriebsbereit halten**. Dies ermöglicht eine Umschaltung von einer Pumpe auf die andere, oder eine Zuschaltung einer zweiten Pumpe, ohne zusätzliche Betätigung von Absperrventilen.

Hinweis bei Flüssiggasförderung:

- Möglichst getrennte Saugleitungen pro Pumpe verwenden.
- Ansonsten gelten die Hinweise entsprechend Schema 2.
- Einschränkungen bzgl. Parallelbetrieb entsprechend Schema 3.

Behälter mit Kopfentleerung – Saug- oder Überheberbetrieb mit Ansaugbehälter

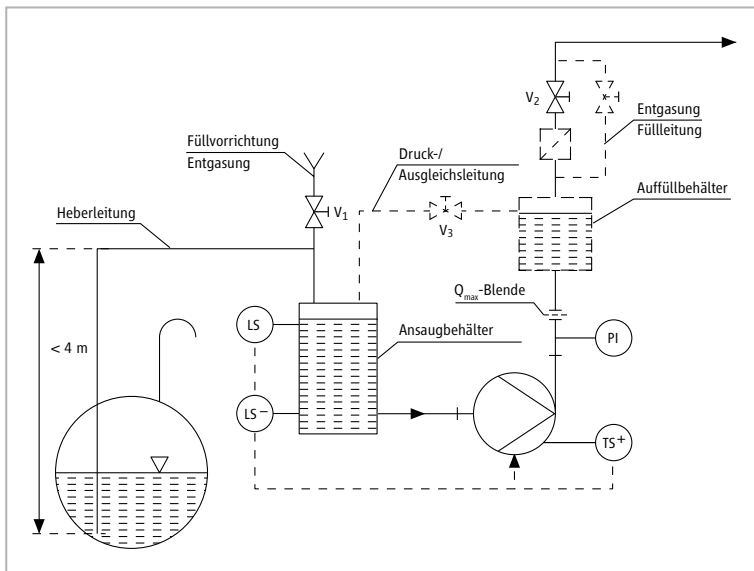


Abb. 5

Diese Installation erfordert unter anderem folgende Voraussetzungen:

- Dampfdruck der Flüssigkeit kleiner als 0,05 MPa.
- Atmosphärisch belüfteter Behälter.
- 2-3-faches Volumen des Ansaugbehälters gegenüber der Heberleitung.
- Heberleitung nicht höher als 4 m.

Vor Inbetriebnahme der Pumpe muss der Ansaugbehälter entweder über die Füllvorrichtung (V1) oder aber über die Druckleitung gefüllt werden. Im letzteren Fall dient das Ventil V1 als Entlüftung. Die Freigabe der Pumpe erfolgt beim Ansprechen der oberen Niveaustellung, eine Abschaltung bei Erreichen des unteren Niveauschalters.

Ist auf der Druckseite eine Rückschlagklappe vorhanden, erfolgt das Wiederauffüllen des Ansaugbehälters über das Ventil V2, die Entlüftung über V1. Falls das Flüssigkeitsvolumen in der Druckleitung aus anlagentechnischen Gründen nicht ausreicht, den Ansaugbehälter zu füllen, empfiehlt sich die Installation eines Auffüllbehälters (Volumen etwa die Hälfte des Ansaugbehälters). Beim Abstellen füllt sich der Ansaugbehälter über die Pumpe, sofern das Absperrventil V3 in der Druckausgleichsleitung geöffnet wird. Vor einem erneuten Entleerungszyklus ist V3 wieder zu schließen. Für eine automatische Befüllung des Ansaugbehälters wird V3 zweckmäßigerweise als Magnetventil ausgebildet.

** Nicht empfehlenswert bei Förderung von Chlor.

*** Dadurch ergibt sich nach den Blenden ein steilerer Kennlinienverlauf.

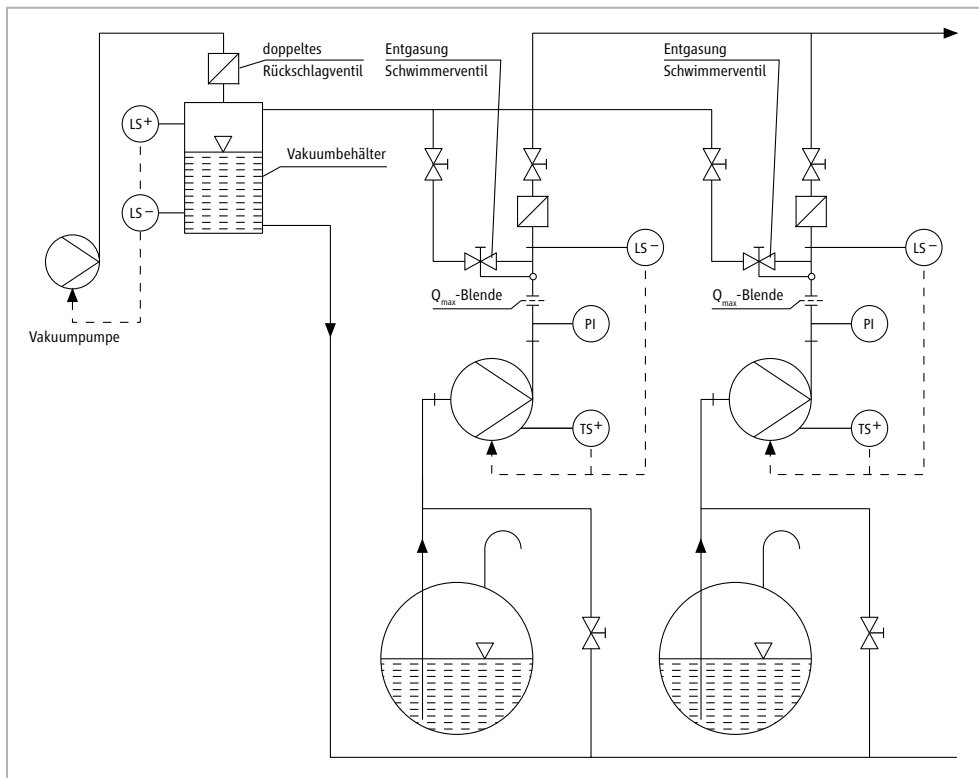
Behälter mit Kopfentleerung – Saug- oder Überheberbetrieb mit Vakuumbehälter

Abb. 6

Diese Installation ist für Anlagen mit mehreren Abfüllstationen zu empfehlen, wobei alle Saug- und Entlüftungsleitungen über entsprechende Ventile an einem zentralen Vakuumbehälter angeschlossen werden. Die Installation erlaubt darüber hinaus einen automatischen Saug- oder Überheberbetrieb.

Die Vakuumpumpe wird über zwei Niveauschalter (LS⁻) und (LS⁺) ein- bzw. ausgeschaltet. Ein doppelwirkendes Rückschlagventil auf dem Behälter hält das Vakuum beim Ausschalten der Pumpe 1 aufrecht und verhindert einen Überlauf des Fördermediums in die Vakuumpumpe bei Versagen der Steuerung. Der untere Niveauschalter (LS⁻) des Vakuumbehälters sollte mindestens 0,3 m über der höchsten zu entlüftenden Stelle des Systems liegen. In der Entlüftungsleitung zwischen Druckleitung und Vakuumbehälter befindet sich ein Entlüftungsventil (Schwimmventil), das verhindert, dass Flüssigkeit von der Druckseite der HERMETIC-Pumpe in den Vakuumbehälter eindringt.

