

Kavitationsfrei, selbstregelnd und bewährt

Vollständige Entleerung von Systemen ohne Kavitation und Trockenlauf

Die Entleerung von Tank-, Kesselwagen oder Behältern erfordert einen hohen Qualitätsstandard und wird oft unnötig aufwendig betrieben. Bauliche Investitionen und Auflagen hinsichtlich Explosionsschutz oder TA-Luft scheinen den vom Betreiber gewünschten kostengünstigen Lösungen im Wege zu stehen. Die von Bungartz zur Tankwagen- und Behälter-Entleerung eingesetzten Pumpen vom Typ V-AN ermöglichen durch ihre konstruktiven Grundlagen eine sichere, vollständige und kostengünstige Entleerung von Systemen ohne aufwendige Einrichtungen. Sie bieten eine optimale Förderung ohne Gefahren wie Trockenlauf oder Kavitation.



Laut prasselnde Geräusche kündigen sie an: Im Pumpenbetrieb ist das Auftreten von Kavitation nicht zu überhören. Die zerplatzenden Gasblasen wirken zerstörerisch und können teuer werden. Eine Problemzone bei saugenden Kreiselpumpen ist systembedingt die typische Druckabsenkung am Laufradeintritt. Dort entstehen Dampfblasen, die von der Strömung mitgerissen werden können. Im Innern der Pumpe fallen diese in sich zusammen, sobald der Druck über den Dampfdruck steigt. Was sich oft durch einen Förderstromabbruch ankündigt, kann Bauteile beschädigen oder im fortgeschrittenen Stadium den Austausch der kompletten Pumpe nach sich ziehen. Bei normalsaugenden Pumpen entsteht keine Kavitation, wenn der Anwendung genügend Systemdruck zur Verfügung steht. Dazu wird der hydrostatische Druck der Flüssigkeit genutzt, der über einen entsprechend hohen Zulauf zur Pumpe erzeugt wird. Für den Einsatz einer normalsaugenden Pumpe ist dazu entweder der kostenintensive Bau einer Grube notwendig, oder es wird zusätzlich ein ausreichend großer Zulaufbehälter in entsprechender Höhe installiert. Maßnahmen zur Vermeidung von Kavitation bei normalsaugenden Pumpen sind in der Regel aufwendig und verursachen zusätzliche Kosten.

Einsparpotenzial durch selbstregelnde Vertikalpumpen nutzen

Betreiber bevorzugen Pumpen mit geringen Kosten, hoher Verfügbarkeit und möglichst geringem Überwachungsaufwand. Bei der Ent-

leerung von Behältern und Systemen kommen weitere Kriterien hinzu. Gewünscht werden Pumpen, die durch eine schnelle und restlose Tankentleerung wirtschaftlich arbeiten. Die konstruktiven und technischen Besonderheiten der vertikalen selbstregelnden Kreiselpumpen vom Typ V-AN kommen diesen Wünschen entgegen. Diese Pumpen arbeiten generell kavitationsfrei. Das ermöglicht den Betrieb mit höherer Drehzahl. Die Pumpe kann dadurch kleiner dimensioniert werden. Einsparungen von Energiekosten sind ein willkommener Nebeneffekt. Kostensparend wirkt sich die systemimmanente Selbstregelung aus, weil ggf. aufwendige Installationen und zusätzliche Regelungstechnik eingespart werden. „Die eigen-sicheren Pumpen vom Typ V-AN fördern nur die Flüssigkeit, die durch den hydrostatischen Druck von selbst in Pumpe hineinfließen. Sie reagieren unmittelbar auf schwankende Zuflüsse“, berichtet Frank Bungartz. Der Geschäftsführer des gleichnamigen Unternehmens weiß, dass die Besonderheiten der Selbstregelung erklärungsbedürftig sind. Auf der Achema wird das Unternehmen ein Funktionsmodell der Pumpen zeigen. Die Vorteile sind so besser erfahrbar. Zum Beispiel können Vorlagegefäße bei diesen Pumpen kleiner dimensioniert werden. Durch die minimal erforderliche Zulaufhöhe ist weder eine aufwendige Grube noch ein Gerüst notwendig. Die Pumpen arbeiten in jedem Betriebszustand selbstentlüftend. Selbst bei kleinen Fördermengen gibt es keine Regelprobleme.

Das wirkungsvolle Prinzip der selbstregelnden Pumpen

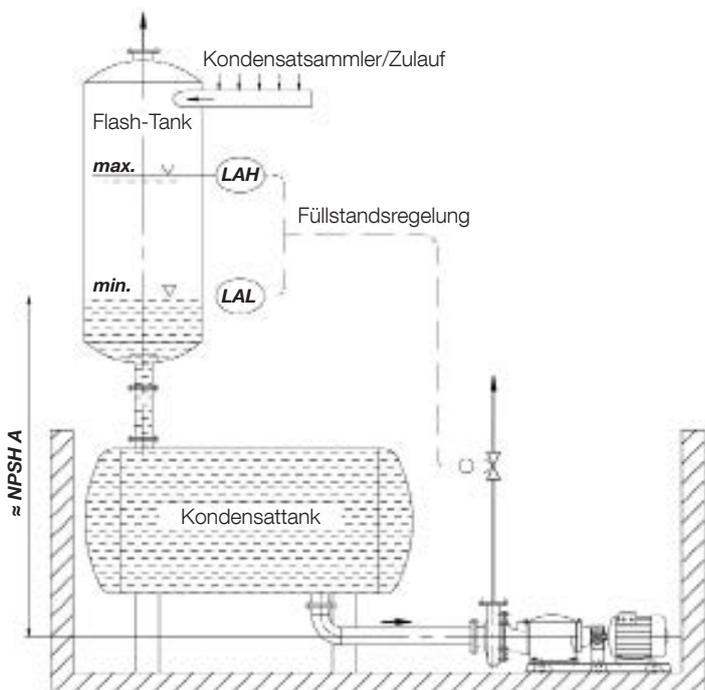
Basis der selbstregelnden Kreiselpumpen vom Typ V-AN ist ein Druckausgleich zwischen Pumpenlaufrad und Vorlagegefäß. Dadurch fördert die Pumpe zulaufabhängig und reduziert automatisch die Fördermenge, wenn z.B. der Tankwagen fast entleert ist. Weiterhin wird durch diesen Druckausgleich eine Druckabsenkung am Laufrad vermieden. Damit sind die vertikalen V-AN-Pumpen – abhängig vom Zulauf – selbstregelnd. Förderhöhe und zulaufender Volumenstrom bestimmen, wie hoch die Flüssigkeit im Zulaufbehälter steht. Der Betriebspunkt liegt auf der Anlagenkennlinie immer zwischen Nullfördermenge und Q Grenz (Q Grenz ist der Schnittpunkt von Anlagenkennlinie und Kennlinie der „normalsaugenden“ Kreiselpumpe). Der NPSH-Wert der Selbstregelnpumpen (NPSH > Net Positive Suction Head oder Haltdruckhöhe) liegt bei 0. Dadurch arbeiten sie kavitationsfrei, solange der Dampfdruck im Zulaufbehälter nicht unterschritten wird. Gasblasen, die in die Pumpe gelangen, werden zum Teil mitgefördert. Zum Teil werden sie über eine Gasausgleichsleitung in den Zulaufbehälter zurückgeführt. Fließt nichts mehr hinein, hält die Pumpe bei Nullförderung die statische Höhe der Anlage. Die V-AN kann beliebig lange bei $Q = 0 \text{ m}^3/\text{h}$ betrieben werden.

Dichtung und Gefahren

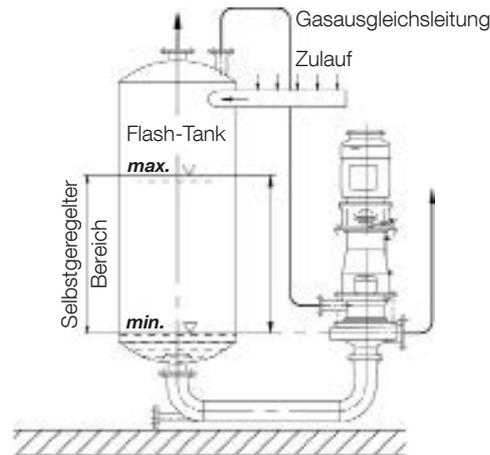
Aufgabe der Dichtungssysteme ist es, die rotierende Welle zur Umgebung hin abzudichten.

Kondensatpumpen in Kraftwerken

Installation mit Standard Horizontalpumpe



Installation mit Kreiselpumpe Typ V-AN



- kein Kondensattank erforderlich
- Keine Grube erforderlich
- Keine Regelungstechnik notwendig
- Trockenlaufsicher
- Permanent selbstentlüftend
- Kavitationsfrei
- Keine Überdimensionierung
- Optimale Betriebsdrehzahl

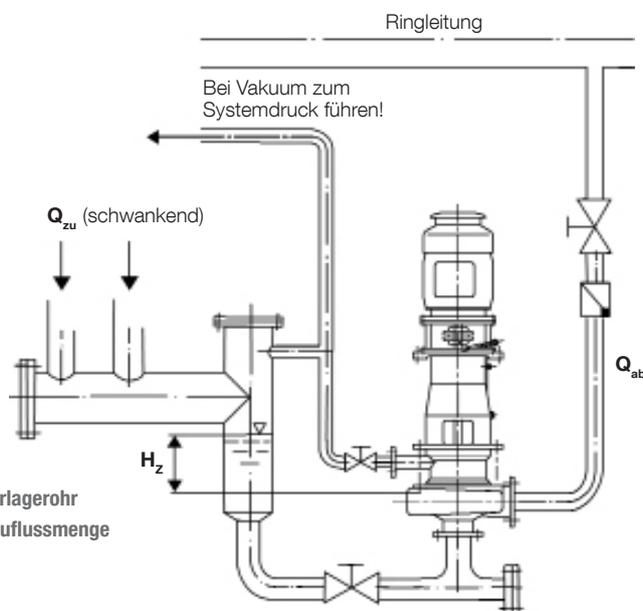
Abhängig vom Gefährdungspotenzial, das ein Medium für die Umgebung darstellt (TA-Luft), müssen gesetzliche Vorschriften und Bestimmungen berücksichtigt werden, angefangen von Emissionswerten über Gesundheits-Gefahren bis hin zu explosiven Umgebungen (ATEX, Zonen-Einteilung). Das Wellenspalt-Dichtungskonzept der V-AN-Pumpen besteht aus mehreren Einzelkomponenten, die eine hohe Sicherheit garantieren. Als Primärdichtung sticht die hier eingesetzte hydrodynamische Abdichtung hervor. Dabei reduzieren am Laufrad befindliche Rückenschaufeln während des Pumpenbetriebes den abzudichtenden Druck auf nahezu Zulaufdruck. Ein Gasraum, der unterhalb des jeweiligen Dichtungsraums entsteht, verhindert einen direkten Kontakt der Förderflüssigkeit

mit der jeweils eingesetzten Wellendichtung. Dies kann bei ungiftigen Medien eine einfache Stopfbuchse sein. Bei Medien, die eine höhere Dichtheit erfordern, ist je nach Anwendung eine gesperrte Lippendichtungs-Einheit oder eine doppelte gas- oder flüssigkeitsgeschmierte doppelte Gleitringdichtung notwendig. Extreme Medien benötigen eine Magnetkupplung, die in der vollständig trockenlaufenden Variante alle Gefahren abdeckt.

Vielfältige Einsatzbereiche und Vorteile

Die Fülle an kavitationskritischen Anwendungen ist groß. Zu den besonders gefährdeten Fördermedien zählen leicht siedende Stoffe (z.B. Flüssiggase) oder Kondensate, weil diese in der Regel am Siedepunkt vorliegen. Durch die dau-

erhaft kavitationsfreie Arbeitsweise ohne Fördermengenabriss eignet sich die V-AN besonders für diese siedenden und auch für feststoffbeladene Mixturen aus Gruben und geschlossenen drucklosen Behältern wie Slop tanks. Selbst die Förderung aus Vakuumbehältern oder von gasbeladenen Flüssigkeiten und Flüssigkeiten am Siedepunkt ist möglich. Weitere Anwendungsbereiche sind: Vakuumbandfilter, Zentrifugen, Destillationskolonnen, Eindampfanlagen und Abwassergruben. Zur restlosen Entleerung von Flüssiggasen und schweren Medien (z.B. Schwefelsäure) aus Tank- und Kesselbehältern werden die Pumpen in der petrochemischen, chemischen oder der Düngemittelindustrie Pumpen eingesetzt. Bei vielen der genannten Anwendungen können erhebliche Kosten eingespart werden, wenn die Pumpe frühzeitig im Planungsprozess berücksichtigt werden. Eine geringere Bauhöhe und der Verzicht auf eine Grube machen sich bei den Investitionskosten naturgemäß deutlich bemerkbar. Anwender können eine sehr hohe Betriebszuverlässigkeit und lange Standzeiten bescheinigen.



Der Flüssigkeitsspiegel im Vorlagerrohr stellt sich abhängig von der Zuflussmenge automatisch ein.

Die Autorin

Annette van Dorp, A. v. D. Kommunikation

Achema
Halle D, Stand 8.0 C1

Kontakt
Bungartz GmbH & Co. KG, Düsseldorf
Tel.: + 49 211 57 79 05-0
pumpen@bungartz.de · www.bungartz.de