



Gut geplant – viel gewonnen

Kostensparende Lösungen für anspruchsvolle Förderaufgaben

Schäden beim Einsatz von Pumpen haben häufig eine simpel erscheinende Ursache: Pumpe und Anwendung passen nicht zueinander. Ärger und nicht unerhebliche Kosten sind die Folge. In Fachforen, bei Kongressen o.ä. werden häufig Negativ-Beispiele aus der Praxis erörtert. Weniger Aufmerksamkeit erzielen Versäumnisse, die durch ungenaue Planung oder in Unkenntnis von Alternativen entstehen. Gerade bei schwierigen Förderaufgaben wie bei gashaltigen Medien, siedenden oder feststoffhaltigen Flüssigkeiten kann durch die Auswahl einer optimalen Pumpe Schaden und zusätzlicher Aufwand vermieden werden. Erhebliche Einsparungspotenziale auf der Kostenseite sind realisierbar.

Eine ungeeignete Pumpe macht sich in der Praxis über kurz oder lang meist deutlich und oft sogar lautstark bemerkbar. Weniger auffällig sind unnötige oder zusätzliche Aufwendungen, die durch eine optimale Pumpenauswahl vermeidbar gewesen wären. Ob Neubau oder Umbau einer Anlage, durch eine gründliche Planung und kenntnisreiche Pumpenauswahl könnte auf manche bauliche Maßnahme oder Zusatzeinrichtung verzichtet werden.

Herausforderungen der besonderen Art

In industriellen Prozessen ist beispielsweise die Förderung und Sammlung von Kondensaten eine Herausforderung der besonderen Art. Erschwerende Situationen in Kondensatanlagen können z.B. von mitgerissenen Gasblasen im Behälter ausgehen. Ein sich bildendes Vakuum oder stark variierende Zulaufströme der

Kondensatmenge sind weitere Probleme, mit denen der Betreiber beim Förderprozess rechnen muss. Bei am Siedepunkt befindlichen Medien besteht die Schwierigkeit darin, diese kavitationsfrei zu fördern. Die gefürchtete Kavitation – das explosionsartige Entstehen und dann lautstarke Zerfallen von Gasblasen am Laufradeintritt – kann das Pumpenmaterial zerstören und zum Strömungsabriss führen. Je nach Zerstörungsgrad ist die Verfügbarkeit und Sicherheit der Anwendung gefährdet. Verringerte Standzeiten oder der sofortige komplette Pumpenaustausch können die Folge sein.

Um diesen Gefahren zu begegnen, werden beim Einsatz von herkömmlichen Kreiselpumpen häufig zusätzliche Maßnahmen ergriffen. Weit verbreitet sind Verfahren, bei denen eingesetzte saugende Kreiselpumpen an die Gegebenheiten angepasst werden. Dazu gehört die bewusst überdimensionierte

Kreiselpumpe und deren Betreiben mit einer geringeren Drehzahl. Die überdimensionierte Betriebsweise oder das Fahren der Pumpe an einem ungünstigen Betriebspunkt wirkt sich u.a. negativ auf den Energieverbrauch aus. Problemen wie z.B. turbulenten Zulaufströmen wird mit zusätzlichen Einbauten begegnet; Pumpenschäden wird durch den Einsatz höherer Werkstoffqualitäten vorgebeugt.

Um Kavitation bei herkömmlichen Pumpen zu vermeiden, besteht eine typische Maßnahme darin, die dafür notwendige Zulaufhöhe zu realisieren. In der Praxis wird die Anlage deshalb nach oben gebaut und die Pumpe in eine Grube gesetzt. Diese zusätzlichen Einzelmaßnahmen wirken sich negativ auf direkte und indirekte Kosten aus (z.B. Erhöhung der Baukosten, hoher Stromverbrauch). Dass es auch anders geht (und ein störungsfreier und kostengünstiger Betrieb sich nicht ausschließen), zeigen die in Einzelfertigung oder Klein-



Abb. 1: Das Verbund-Gaskombikraftwerk Mellach ist ein hocheffizientes Wärmekraftwerk und ein Beispiel für optimalen Pumpeneinsatz bei schwierigen Förderprozessen.



Abb. 2: Die V-AN Pumpe von Bungartz zeichnet sich durch günstige Life cycle costs aus.

serien hergestellten Spezialkreiselpumpen der Serie V-AN des Herstellers Bungartz.

Sichere Förderung

Das Beispiel für den optimalen Pumpeneinsatz bei schwierigen Förderprozessen kommt aus einem GuD-Wärmekraftwerk. Hier ist ein Kondensat aus dem Wasser-Dampf-Kreislauf zu fördern. Die Situation: hohe Turbulenzen im Tank und ein siedend heißes Medium. Aus einem Flashtank wird das Kondensat im weiteren Prozessverlauf in einen Neutralisationsbehälter gepumpt. Bei herkömmlichen Pumpen ist hier ein Kondensat-Sammelbehälter notwendig, um ein nahezu dampffreies Kondensat zu speichern. Weiterhin ist eine zusätzliche Niveausteuern notwendig, damit der Stand höher ist als der NPSH-Wert der Pumpe ($NPSHA > NPSHR + 0,5 \text{ m}$). Diese Installation erfordert eine Bauhöhe, die oft nur durch den Bau einer Grube erreicht werden kann.

„Das Kondensat wird von der selbstregelnden Pumpe VKS-AN ohne Umwege direkt und problemlos gefördert. Im Gegensatz zu einer Standardpumpe kann auf großformatige Vorlagebehälter verzichtet werden“, erläutert Frank Bungartz, Geschäftsführer des gleichnamigen Pumpenherstellers. „Die erforderliche Zulaufhöhe liegt für diese Pumpe bei nur 0,5 bis 1,5 m.“ Alle Pumpen dieser Serie arbeiten mit einer einzigartigen Regelcharakteristik. Sie passen sich selbstständig an

veränderliche Zulaufmengen an. Vereinfacht – anhand eines Siphons dargestellt – wird das Prinzip deutlich:

Fließt ein Medium in einen Behälter, steigt der Flüssigkeitsstand so lange, bis Zufluss und Abfluss im Behälter ein Gleichgewicht herstellen.

Permanenter Trockenlaufschutz

Die Pumpe fördert nur das Volumen ab, das von selbst hineingedrückt wird. Die eingesetzte AN-Pumpe arbeitet ohne Saugvermögen. Zulauf und Druckstutzen sind mit einer Gasausgleichsleitung versehen. Diese ist mit

Einsatzgebiete

- Kostengünstige Förderung und Sammlung von Kondensaten an Flashtanks, Vakuumfiltern, Zentrifugen, Destillationskolonnen, Eindampfanlagen oder an Slopbehältern
- Sichere Entladung von „schweren“ Medien ($Dichte > 1,0 \text{ kg/dm}^3$)
Problemlose Förderung von gashaltigen Medien oder von siedenden und feststoffhaltigen Förderflüssigkeiten
- Sichere Förderung bei schwankenden Zulaufmengen
- Restloses Entleerung von Behältern, z.B. Tankwagen

der Gasphase des Vorlagebehälters verbunden. Dadurch verliert die Pumpe die Eigenschaft anzusaugen. Im Gegensatz zur normalsaugenden Kreiselpumpe, bei der die typische Druckabsenkung am Laufradeintritt systembedingt immer auftritt, gibt es das Problem bei selbstregelnden Pumpen nicht. Pumpen dieser Art haben einen NPSHR von null und fördern jedes Medium in jedem Betriebszustand kavitationsfrei. Für die problemlose Förderung ist weder eine Regelung noch eine kostspielige Baumaßnahme notwendig.

Die Pumpe fördert wie beschrieben direkt aus dem Flashtank, in den auch Dampfströme eingeleitet werden und in dem eine hohe Turbulenz vorliegt. „Bei Chemie-Normpumpen mit einem geschlossenen Laufrad kommt es häufig zu Unterbrechungen der Förderung“, so Bungartz weiter. „Im Gegensatz dazu arbeiten die selbstregelnden AN-Pumpen mit offenem Laufrad. Besonderheiten der Laufradgeometrie und ein Druckausgleich am Laufrad tragen hier zur Stabilität bei.“

Die Vorteile der V-AN Pumpen sind durch ihre technischen Besonderheiten vielfältig: Sie arbeiten ohne jede mechanische oder elektrische Regeleinrichtung (keine Frequenzumrichter, keine Volumenstrommessung). Der Betrieb mit hoher Drehzahl ermöglicht kleine Pumpen. Auf diskontinuierliche Zulaufmengen wird mit einem Höchstmaß an Verfügbarkeit vollkommen autark reagiert. Der permanente Selbstentlüftungseffekt (Zweiphasenströmung) bewährt sich während

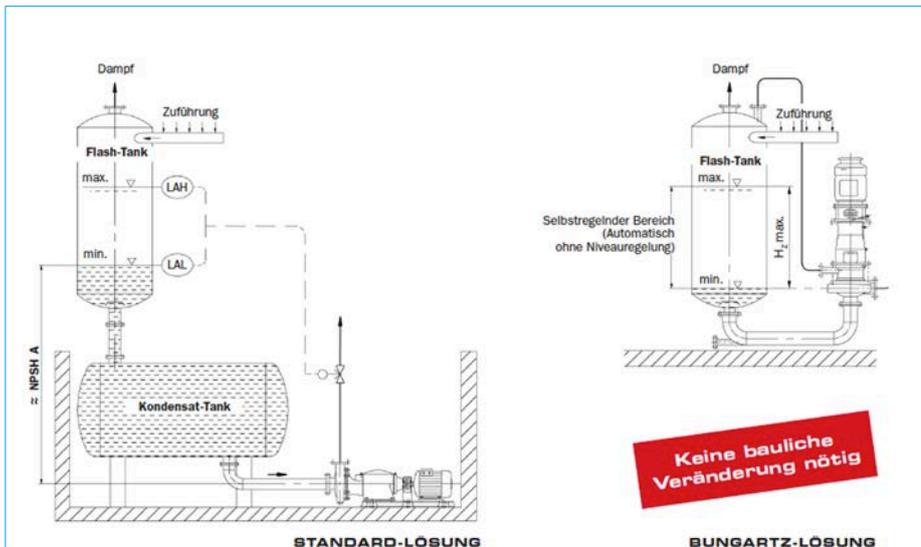


Abb. 3: Aus einem Flashtank wird das Kondensat in einen Neutralisationsbehälter gepumpt.

der Inbetriebnahmephase oder wenn es um die Restentleerung von Behältern geht. Ein Höchstmaß an Verfügbarkeit wird gewährleistet. Die Pumpe muss nicht mehr entlüftet werden. Gas im Zulauf unterbricht den Förderprozess nicht. Durch einen permanenten Trockenlaufschutz kann die Pumpe auch lange Zeit ohne Flüssigkeit arbeiten.

Günstige Life cycle costs

Die Spezialkreislumpen von Typ V-AN weisen dank ihrer technischen Vorzüge, der robusten, äußerst langlebigen Konstruktion und der hohen Betriebszuverlässigkeit günstige

Life cycle costs oder Total Costs of Ownership auf. Erheblich sind die Einsparungen durch die Reduzierung bei den Anlagenkosten: reduzierte Zulaufgefäße, niedrige Bauhöhe, Verzicht auf den Bau einer Grube. Die Betriebskosten reduzieren sich durch den Verzicht auf die bekanntermaßen anfällige Regeltechnik.

Da es auch bei kleinen Fördermengen oder diskontinuierlichem Zulauf keine Regelprobleme gibt, sind die üblichen Störungen ausgeschlossen. Das und die garantiert kavitationsfreie Förderung, großzügige Wartungsintervalle und die Lagerlebensdauer von bis zu 32.000 Betriebsstunden geben nachweislich den Ausschlag für die Pumpen-

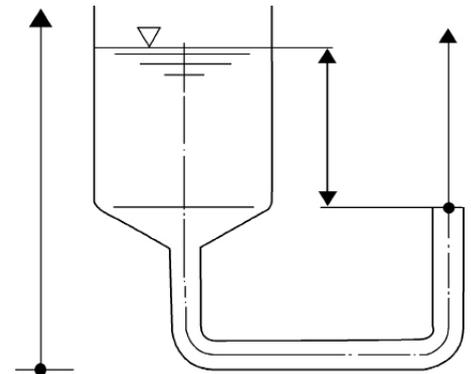


Abb. 4: Fließt ein Medium in einen Behälter, steigt der Flüssigkeitsstand so lange, bis Zufluss und Abfluss im Behälter ein Gleichgewicht herstellen.

wahl. Betreiber setzen die Spezialkreislumpen vom Typ V-AN ein, um z.B. Kondensate zu fördern, diskontinuierliche Zulaufströme selbstregelnd zu überwachen und direkt aus Vakuumbehältern Flüssigkeit abzufördern.

Annette van Dorp, Bongartz

Kontakt

Paul Bungartz GmbH & Co. KG,
Düsseldorf
 Frank Bungartz
 Tel.: +49 211 589018
 pumpen@bungartz.de · www.bungartz.de