

# Dicht ist nicht gleich dicht

## Dichtungsprobleme bei Pumpen und beispielhafte Vorschriften

Parameter wie Medium und Einsatzbedingungen in oder außerhalb einer Anlage bestimmen weitestgehend den Einsatz einer Pumpenart. Gesetzliche Vorschriften, Sicherheits- und Umweltschutzbestimmungen wie die Technische Anleitung Luft (TA-Luft) sind zu berücksichtigen. Als zuverlässiger Förderbeitrag haben sich hierbei trockenlaufsichere, hermetisch abgedichtete Kreiselpumpen bewährt.

Medien in der chemischen Industrie sind häufig durch eine vielschichtige Vermengung von Säuren, Laugen oder toxischen, korrosiven, abrasiven, oder gashaltigen Stoffen eine besondere Herausforderung für den Fluidtransport und im Hinblick auf die Sicherheit. Beim Gefährdungspotenzial für die Umgebung regelt bspw. die TA-Luft u.a. die zulässigen Konzentrationen der

gasförmigen Anteile der Medien in der Atemluft. In den Bestimmungen finden sich auch Angaben zu geeigneten Wellendichtungen. Für ungefährliche Medien sind nach TA-Luft fast alle Pumpentypen zugelassen:

- Hydrodynamische Abdichtungen mit nachgeschalteten Stillstandsabdichtungen
- Zur Umgebung offene Labyrinthdichtungen mit Förder- und Sperr-Einrichtungen
- Stopfbuchspackungen aus verschiedenen Stoffen, die durch Wasser, Fördermedium, Fett oder Graphit geschmiert sind.
- Wellendichtringe und einfache Gleitringdichtungen, die in der Regel durch das abzudichtende Produkt selbst geschmiert sind.
- Doppelte Gleitringdichtungen, die durch ein für die Umgebung ungefährliches und für die Förderflüssigkeit verträgliches Medium gesperrt und geschmiert sind.
- Magnetkupplungen, wobei die Lagerung der Welle durch im Medium laufende Gleitlager erfolgt und keine Wellendurchführung vorhanden ist.
- Spaltrohrmotorpumpe, wobei die Lagerung der Welle durch im Medium laufende Gleitlager erfolgt und keine Wellendurchführung vorhanden ist.

### Dichtungen für Anwendungen mit mittlerem bis hohem Gefährdungspotenzial

Dagegen sind für Medien mit mittlerem bis hohem Gefährdungspotenzial nur drei Dichtungssysteme zugelassen: Doppelgleitringdichtung, Magnetkupplung, Spaltrohrmotorpumpe. Bei den Gleitringdichtungen ist zwischen den flüssigkeitsgesperrten und den gasgesperrten, doppelten Gleitringdichtungen zu unterscheiden.

Doppelte Gleitringdichtungen sind bei Standardpumpen in der Regel mit flüssigkeitsgeschmierten Dichtungen ausgestattet. Die dafür notwendigen Sperrsysteme sind aufwendig und die Wartungskosten hoch. Schwierigere Förderaufgaben absolviert eine weitere Variante, die sich insbesondere bei Vertikalpumpen durchgesetzt hat: die gasgeschmierte Gleitringdichtung. Aufgrund der einfachen Gaszuführung sind die Betriebs- und Wartungskosten hier geringer.

### Das Konzept der trockenlaufenden Magnetkupplung

Die innovative Lösung besteht in einer trockenlaufenden Magnetkupplung: Für einen trockenen Betrieb einer Magnetkupplung ist die wirbelstromfreie Magnetfeldübertragung



Abb. 1: Blick in die Produktion des Pumpenherstellers Bungartz

**Pumpentyp**

<i>Kleine Spezialkreiselpumpe, Betrieb mit hoher Drehzahl möglich, Kurzbauart</i>	<i>Spezialkreiselpumpe mit niedrigem Gas-Sperrdruck einsetzbar</i>	<i>Spezialkreiselpumpe mit gasgesperrter Wellendichtung, robuste Alternative zur gasgeschmierten DGLRD</i>	<i>Spezialkreiselpumpe ohne Entlüftung der Pumpe</i>	<i>Selbstentlüftende Spezialkreiselpumpe mit Wälzlagerung</i>	<i>Spezialkreiselpumpe mit produktseitiger Spaltdichtung und trocken-laufendem Magnetantrieb auf der Atmosphärenseite</i>
---	--	--	--	---	---

**TA-Luft geeignet**

<i>Nein</i>	<i>Ja</i>	<i>Bedingt</i>	<i>Ja</i>	<i>Ja</i>	<i>Ja</i>
-------------	-----------	----------------	-----------	-----------	-----------

**Dichtungstyp**

<i>Grafitstopfbuchse</i>	<i>DGLRD Gas</i>	<i>Lippendichtung Gas</i>	<i>DGLRD Flüssigkeit</i>	<i>Magnetkupplung Flüssigkeit</i>	<i>Magnetkupplung Gas</i>
--------------------------	------------------	---------------------------	--------------------------	-----------------------------------	---------------------------

**Vorteile**

<i>Nicht toxische Flüssigkeiten unter Atmosphärendruck, Feststoff ist zulässig</i>	<i>Flüssiggase sowie andere TA-Luft-Medien, Feststoff zulässig</i>	<i>sehr robuste Alternative zur gasgeschmierten DGLRD</i>	<i>Flüssiggase sowie andere TA-Luft Medien, Feststoff ist zulässig</i>	<i>z.B. Schwefelsäure, Oleum, Zinktetrachlorid, generell feststofffreie Medien</i>	<i>Flüssiggase sowie andere TA-Luft Medien, Feststoff ist zulässig</i>
--	--	---	--	--	--

Die Eigenschaften der selbstregelnden Kreiselpumpen der Serie V-AN eröffnen vielfältige Möglichkeiten. Zahlreiche Förderprobleme lassen sich dauerhaft und ökonomisch lösen. Die hohe Eigensicherheit der Pumpen vermeidet eine Vielzahl von Fehlerquellen, darunter auch solche, die bei herkömmlichen Pumpen erst durch zusätzliche Überwachungskomponenten entstehen.

**Pumpen-Baureihe V-AN**

**Einsatzmöglichkeiten:**

- für den Einsatz bei schwankenden Zulaufmengen
- zur Förderung von Medien am Siedepunkt oder gashaltigen Medien
- zur vollständigen Entleerung von Tankwagen
- von oben Entleerung von „schweren“ Medien (Schwefelsäure, Oleum mit Dichten bis zu 2,3 kg/dm<sup>3</sup> bei Zinktetrachlorid)

**Eigenschaften der selbstregelnden Kreiselpumpe V-AN:**

- NPSH –Wert ≈ 0 m, keine Kavitation
- Minimale Zulaufhöhen
- 3-Phasen tauglich
- selbstregelnd und selbstentlüftend
- unempfindlich gegen Gasblasen
- trockenlaufsicher und betriebssicher
- keine externe Regelung erforderlich
- reduzierte Durchmesser / Volumina bei den Zulaufgefäßen
- Einsparung von Anlagenkosten durch Verringerung der Systembauhöhe
- keine Trockenlaufgefahr für magnetgekuppelte Pumpen bei Restentleerung
- im Vorlagebehälter lässt sich der Ansaugdruck bis auf den Siedezustand absenken (große Saughöhen bei Tankwagenentleerung von oben)

notwendig. Dafür sorgt ein Spalttopf, der zwischen innerem und äußerem Magnetrotor sitzt. Er muss aus keramischen oder anderen elektrischen nichtleitenden Stoffen (PEEK, CFK/PTFE-Sandwichbauweise) gebaut sein. Ein metallischer Spalttopf würde sich in kurzer Zeit auf hohe Temperaturen erhitzen. Eine Entmagnetisierung und nach einigen Minuten der Totschaden der Kupplung und Lagerung wären unvermeidbar. Durch einen Trockenlauf würden sich die Gleitlager ebenfalls erhitzen. Die kältere Pumpflüssigkeit würde bei Wiedereintritt in die überhitzten Lager zu einem Platzen der Lagerschalen führen. Die Lösung: fettgeschmierte Wälzlager. Sie laufen in einer geschlossenen Gasatmosphäre und somit in einer sauberen Umgebung. Dadurch erreichen sie eine lange Lebensdauer. Zu den Pumpen, die mit einer beständig trockenlaufenden Magnetkupplung und einer trockenlaufenden Wälzlagerung ausgerüstet sind, gehören die Spezialkreiselpumpen vom Typ: MPCHDryRun, MPCV, und MPCT.

**Selbstregelnden Kreiselpumpen**

Zur Förderung von gashaltigen oder Medien am Siedepunkt eignen sich Pumpen der Baureihe V-AN aufgrund ihrer eigensicheren Konstruktion und ihres besonderen Regelverhaltens. Frank Bungartz, Unternehmenslenker in dritter Generation, beschreibt die Besonderheiten so: „Wir haben diesen Pumpen das Saugen „abgewöhnt“. Pumpen vom Typ V-AN passen sich selbsttätig regelnd veränderlichen Zulaufmengen an. Dazu benötigen wir weder eine mechanische noch eine elektrische Regeleinrichtung. Der Flüssigkeitsspiegel vor der Pumpe,

bestimmt wie viel Flüssigkeit ihr zufließt. Wenn Laufrad und Flüssigkeitsspiegel auf dem gleichen Niveau sind, fließt der Pumpe nichts zu. Die Pumpe dreht zwar, fördert aber nicht selbst, weil sie aktiv nichts ansaugen kann“.

Oder anders ausgedrückt: Fließt ein Medium in einen Behälter, steigt der Flüssigkeitsstand so lange bis Zufluss und Abfluss in Behälter im Gleichgewicht sind – auch mit Pumpe. Alle Pumpen sind trockenlauf- und betriebssicher und selbstentlüftend. Sie haben einen niedrigen NPSH-Wert (<0,1 m) und arbeiten so kavitationsfrei.

Da alle Pumpen des Herstellers als Einzelpumpe oder als Kleinserie bedarfsspezifisch konstruiert und gebaut werden, ist je nach Anforderung auch die Möglichkeit einer bedarfsgerechten Ausführung gegeben. So sind die Pumpen mit selbstregelnder Förderung und dem Medium angepassten Dichtungssystem eine Option, die sich auch nach der gesetzlichen Vorgabe richtet.

**Die Autorin**

Annette van Dorp, für Bungartz

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:  
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202101020>

**Kontakt**

**BUNGARTZ GmbH & CO. KG, Düsseldorf**  
 Tel.: + 49 211 57 79 05 0  
 vertrieb@bungartz.de  
 www.bungartz.de