

## LIEFERPROGRAMM.

### Horizontalpumpen

mit hydrodynamischer Wellendichtung  
bis zur trockenlaufenden Magnetkupplung

### Vertikalpumpen

- zur Trockenaufstellung, kurzbauend
- zur Nassaufstellung,  
ohne Lager in der Flüssigkeit
- zur Nassaufstellung,  
mit produktunabhängiger Wälzlagerung
- mit Zubringerpropeller  
zum platzsparenden Einbau

### Behälterpumpen

mit Einlauf von oben

### Horizontal- und Vertikalpumpen

- mit halboffenen Laufrädern
- mit geschlossenen Laufrädern
- mit Freistromlaufrädern

### Nachgeschaltete Dichtungen

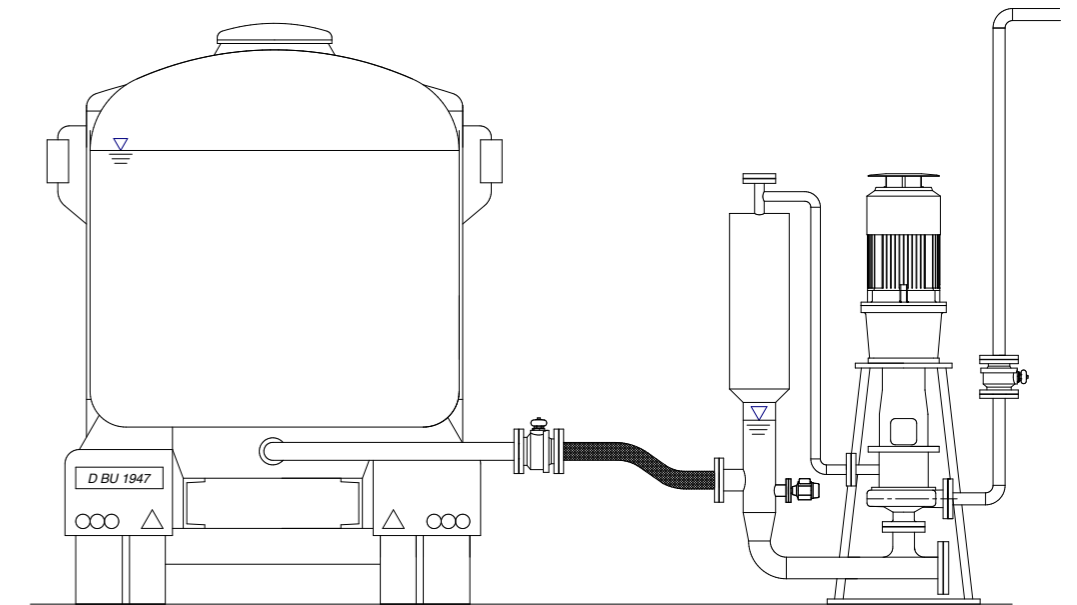
für Pumpen mit hydrodynamischer Entlastung  
des Wellenspaltes

- Stopfbuchse
- Gleitringdichtung
- Magnetkupplung
- Sonderlösung für Problemfälle

**Umfassende Informationen zu  
jedem Pumpentyp bieten einzelne  
Produktbroschüren.**

## WERKSTOFFE.

- alle gießbaren und schweißbaren Edelstahlqualitäten
- gießbare und schweißbare Sonderlegierungen
- Grauguss gummiert
- Sonderwerkstoffe wie Titan, Zirkonium etc.



**BUNGARTZ**  
KREISELPUMPEN  
ENTLEERUNGSSYSTEME

## PAUL BUNGARTZ GMBH & CO. KG

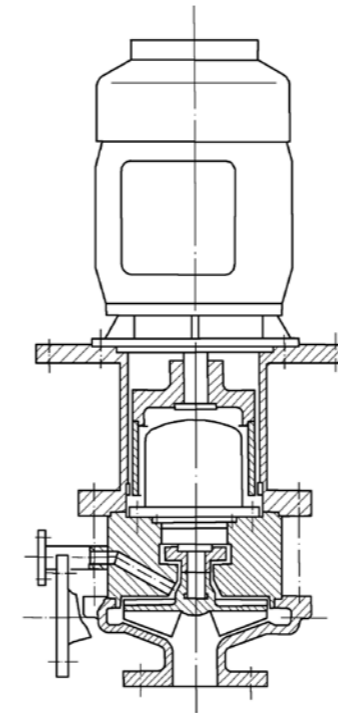
Düsseldorfer Straße 79  
40545 Düsseldorf, Deutschland  
Telefon +49 211 577905-0  
Telefax +49 211 577905-12  
www.bungartz.de  
pumpen@bungartz.de

## KEINE LEEREN VERSPRECHUNGEN.

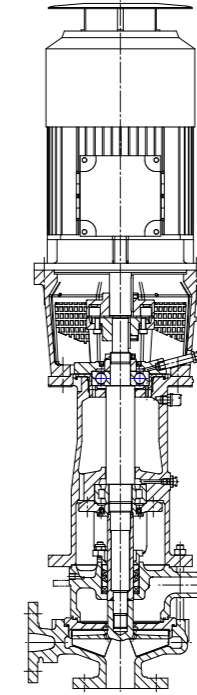
## DIE SELBSTREGELNDE PUMPE TYP V-AN.

Die vollständige Entleerung von Tank- und Kesselwagen ist eine der anspruchsvollsten Aufgaben, die eine Pumpe übernehmen kann. In puncto Explosionsschutz und TA-Luft sind allerhöchste Auflagen zu erfüllen. Selbst unter Siedebedingungen, wenn etwa Flüssiggase im Spiel sind, hat sich hier die eigensichere Pumpe V-AN perfekt bewährt. Durch ihre hydraulische Regelung und ihr der jeweiligen Anwendung angepasstes Dichtungskonzept läuft sie im Betrieb bei minimaler Überwachung.

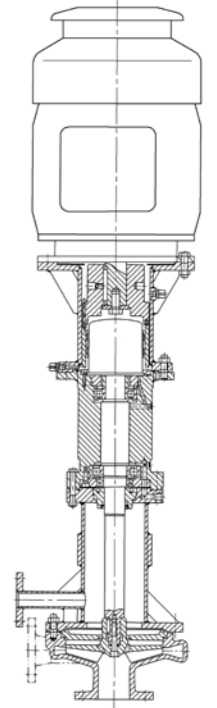
Das Prinzip ist einfach erklärt. Es basiert auf einem Druckausgleich zwischen Pumpenlaufrad und Vorlagegefäß. Die Folge: V-AN fördert zulaufabhängig und reduziert automatisch die Fördermenge. Das ist wichtig, wenn beispielsweise der Tankwagen schon fast leer ist. Mehr noch: Eine Druckabsenkung am Laufrad wird zu jeder Zeit vermieden. Dadurch liegt der NPSH-Wert der Pumpe nahe null.



MPVAN



VK-AN



MPCVAN

Die V-AN eignet sich auch für die Entleerung von oben, so etwa bei schweren Flüssigkeiten wie zum Beispiel Oleum und Zinktetrachlorid. In dem hierfür vorzusehenden Ansaugbehälter darf der Druck bis zu den Siedebedingungen abgesenkt werden.

Hat die V-AN es mit Separatoren wie Vakuumband- und Drehfiltern, Zentrifugen und Dekantern zu tun, funktioniert sie sogar ohne Zulaufbehälter und Trockenlaufschutz. Der Druckausgleich macht es dann möglich, bei geringen Zulaufhöhen von meist unter einem Meter ohne barometrische Abtauchung auch direkt aus dem Vakuum abzuziehen.

### EIGENSCHAFTEN.

- trockenlaufsicher
- eigensicher bezüglich Dichtungs- und ATEX-Anforderungen
- NPSH nahe null: vollständige Entleerung auch unter Siedebedingungen möglich
- selbsttätige Reduzierung der Fördermenge bei fast leerem Tankwagen
- vollständige Entleerung der Systeme ohne Gefahr des Trockenlaufs oder der Kavitation

### AUSFÜHRUNGEN.

**MPVAN** mit Magnetkupplung und flüssigkeitgeschmierten Gleitlagern

**VK-AN** mit hydrodynamischer Abdichtung und nachgeschalteter Stopfbuchse, DGLRD oder gasgesperrter Lippendichtung

**MPCVAN** mit trockenlaufender Magnetkupplung

## UNTER VERSCHLUSS. DIE TROCKEN- LAUFENDE WELLEN- SPALTDICHTUNG.

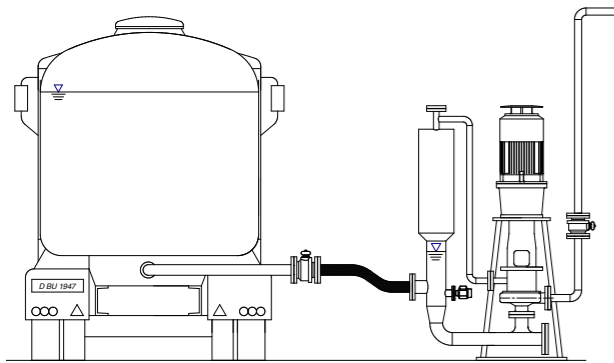
Die Qualität einer Pumpe steht und fällt mit ihrer Dichtung. Die Baureihe V-AN verfügt über eine leistungsstarke Wellenabdichtung. Diese besteht aus Einzelkomponenten, die im Zusammenspiel höchste Sicherheit garantieren.

Am Laufrad befinden sich Rückschaufleln. Sie reduzieren den abzudichtenden Druck, bis er Zulaufdruck erreicht. Man nennt dies hydrodynamische Abdichtung, welche als Primärdichtung gilt. Die Sekundärdichtung für den Stillstand erfolgt durch herkömmliche Dichtungen (siehe Tabelle). Unterhalb des jeweiligen Dichtungsraums der Sekundärdichtung entsteht ein Gasraum. Er verhindert, dass die Förderflüssigkeit mit der Wellendichtung in Berührung kommt. Handelt es sich um ungiftige Medien, kann dies eine einfache Stopfbuchse sein. Geht es um Medien, die eine höhere Dichtigkeit erfordern, wird eine gesperrte Lippendichtungseinheit oder eine doppelte gas- oder flüssigkeitsgeschmierte DGLRD eingesetzt. Sind die Anforderungen noch höher, ist eine Magnetkupplung angezeigt – in der klassischen flüssigkeitsgespülten oder der vollständig trockenlaufenden Variante.

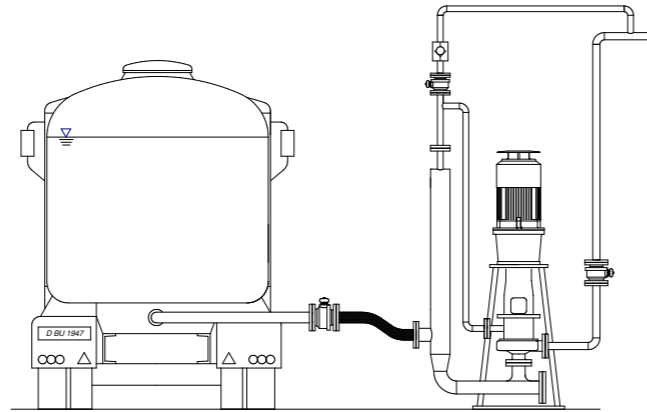
Ein Merkmal aller Abdichtungssysteme aus dem Hause Bungartz: Selbst bei Nullförderung werden Pumpe und Dichtung bzw. Lagerung nicht beeinträchtigt. Sollte also zum Beispiel der Tankwagen bereits komplett entleert oder der Saugschieber versehentlich geschlossen worden sein, besteht keinerlei Gefährdung für Pumpe und Wellendichtung.

DICHTUNGSTYP	GRAPHIT-STOPFBUCHSE	DGLRD GAS	LIPPEN-DICHTUNG GAS	DGLRD FLÜSSIGKEIT	MAGNET-KUPPLUNG FLÜSSIGKEIT	MAGNET-KUPPLUNG GAS
PUMPENTYP	VKS-AN	VKA-AN	VKC-AN	VKG-AN	MPVAN	MPCVAN
<b>TA-Luft geeignet</b>	nein	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Sperr-/Spülmedium</b>	nicht erforderlich	Stickstoff, 2 – 3 bar über Zulaufdruck	Stickstoff, 2 – 3 bar über Zulaufdruck	Flüssigkeit im TS-System, 2 – 3 bar über Zulaufdruck	Fördermedium vom Druckstutzen, Differenzdruck min. 1 bar	Stickstoff, 2 – 3 bar über Zulaufdruck
<b>Zusatzmaßnahmen / Anforderungen</b>	Stillstandsleckage abführen	Entlüftungsleitung an Zulaufrohr vorsehen	Entlüftungsleitung an Zulaufrohr vorsehen	TS-System mit Kühlschlange oder autarkes System mit Luftkühler vorsehen	sauberes Fördermedium Mindestförderhöhe bei Nullförderung 1 bar Min.-Niveau-Sensor zur Einschaltung	Entlüftungsleitung an Zulaufrohr vorsehen
<b>Typische Fördermedien</b>	nicht toxische Flüssigkeiten unter Atmosphärendruck, Feststoff ist zulässig	Flüssiggase sowie andere TA-Luft-Medien, Feststoff ist zulässig	dieser Dichtungstyp ist eine sehr robuste Alternative zur gasgeschmierten DGLRD	Flüssiggase sowie andere TA-Luft-Medien, Feststoff ist zulässig	z.B. Schwefelsäure, Oleum, Zinktetrachlorid, generell feststofffreie Medien	Flüssiggase sowie andere TA-Luft-Medien, Feststoff ist zulässig
<b>Maßnahme bei Sperrdruck / Sperrgasausfall</b>	nicht erforderlich	Alarmierung und Abschaltung unmittelbarer Dichtungsschaden möglich	Alarmierung Dichtung nimmt keinen unmittelbaren Schaden nach der Tankwagenentleerung die Sperrgas-situation überprüfen	Alarmierung und Abschaltung bei Trockenlauf ist ein unmittelbarer Dichtungsschaden möglich	ein möglicher Spülflüssigkeitsmangel wird über einen Temperatursensor am Spalttopf erkannt sofort abschalten	Alarmierung Dichtung nimmt keinen unmittelbaren Schaden nach der Tankwagenentleerung die Sperrgas-situation überprüfen

Auswahl der geeigneten Wellendichtung



1



2

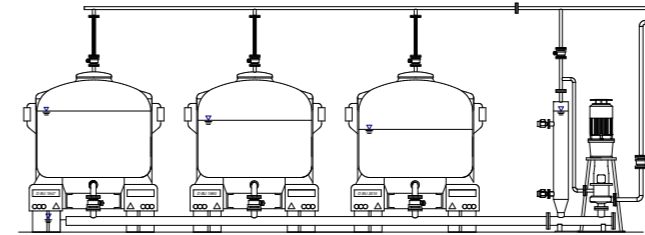
## **BODEN DER TATSACHEN. DIE TANKWAGEN- ENTLEERUNG VON UNTEN.**

Kommt es auf eine vollständige, kavitationsfreie Entleerung an, ist das ein Fall für die selbstregelnde Pumpe V-AN. Sie kann auf Bodenniveau installiert werden und ist für alle Arten von Flüssigkeit optimal geeignet. Medien wie Flüssiggase, Teer, Phenol, Schwefelsäure und Zinktetrachlorid bereiten ihr ebenso wenig Schwierigkeiten wie Medien am Siedepunkt oder solche, die Gase und Feststoffe enthalten.

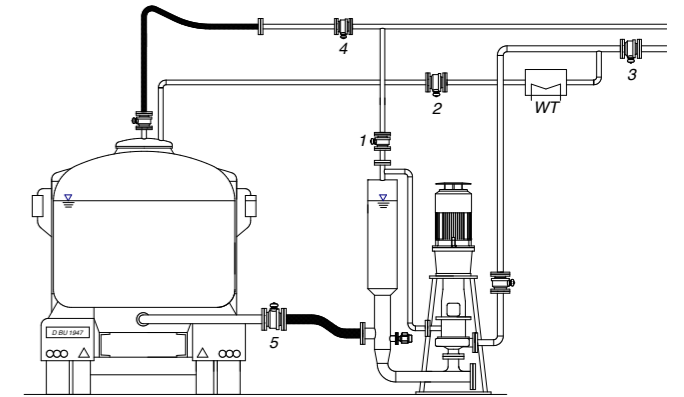
### **VORTEILE.**

- vollständige Entleerung bis auf kleinste Restmengen
- gleichzeitige Entleerung mehrerer Tankwagen
- ebenerdige Aufstellung auch bei siedenden Flüssigkeiten
- hermetische, trockenlaufsichere Pumpen
- eigensichere, fehlertolerante Pumpen
- bedienungsfreundlich, überwachungsarm

Nicht jede Entleerung von unten kann auf die gleiche Weise ausgeführt werden. Im Wesentlichen bestimmen die Medien-eigenschaften wie beispielsweise Siedepunkt und Toxizität, aber auch die vorliegenden baulichen Bedingungen die erforderliche Installation.



3



4

Man unterscheidet hauptsächlich vier Ausführungen, die jeweils eine spezifische Auslegung der Entleerungssysteme notwendig machen.

### **1 NICHT SIEDENDE FLÜSSIGKEITEN OHNE ENTLÜFTUNG DER PUMPE UND ROHRVORLAGE.**

- mit oder ohne Gaspindelung
- > übliche Pumpenbauarten:  
MPVAN,  
VKG-AN,  
VKS-AN

### **2 NICHT SIEDENDE FLÜSSIGKEITEN MIT ENTLÜFTUNG DER PUMPE.**

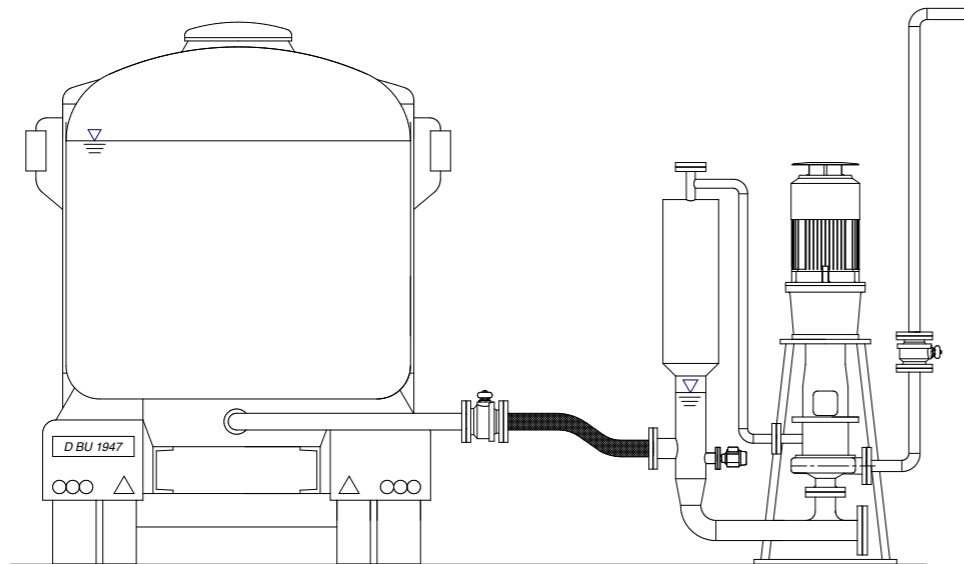
- mit oder ohne Gaspindelung
- auch geeignet für lange Saugleitungen
- > übliche Pumpenbauarten:  
MPVAN,  
MPCVAN,  
VKA-AN,  
VKG-AN,  
VKS-AN,  
VKC-AN

### **3 SIEDENDE FLÜSSIGKEITEN WIE FLÜSSIGGASE OHNE DRUCKÜBERLAGERUNG ODER BEI GLEICHZEITIGER ENTLEERUNG MEHRERER TANKWAGEN.**

- ohne saugseitige Druckerhöhungssysteme mit Gaspindelung
- Optimierung der Entladezeit
- > übliche Pumpenbauarten:  
VKA-AN,  
VKG-AN,  
MPVAN,  
MPCVAN

### **4 SIEDENDE FLÜSSIGKEITEN WIE FLÜSSIGGASE BEI KURZEN ENTLADEZEITEN.**

- mit saugseitigen Druckerhöhungssystemen mit Gaspindelung
- Entladung von Flüssiggasen mit Drucküberlagerung
- > übliche Pumpenbauarten:  
VKA-AN,  
VKG-AN,  
MPCVAN



## NICHT SIEDENDE FLÜSSIGKEITEN.

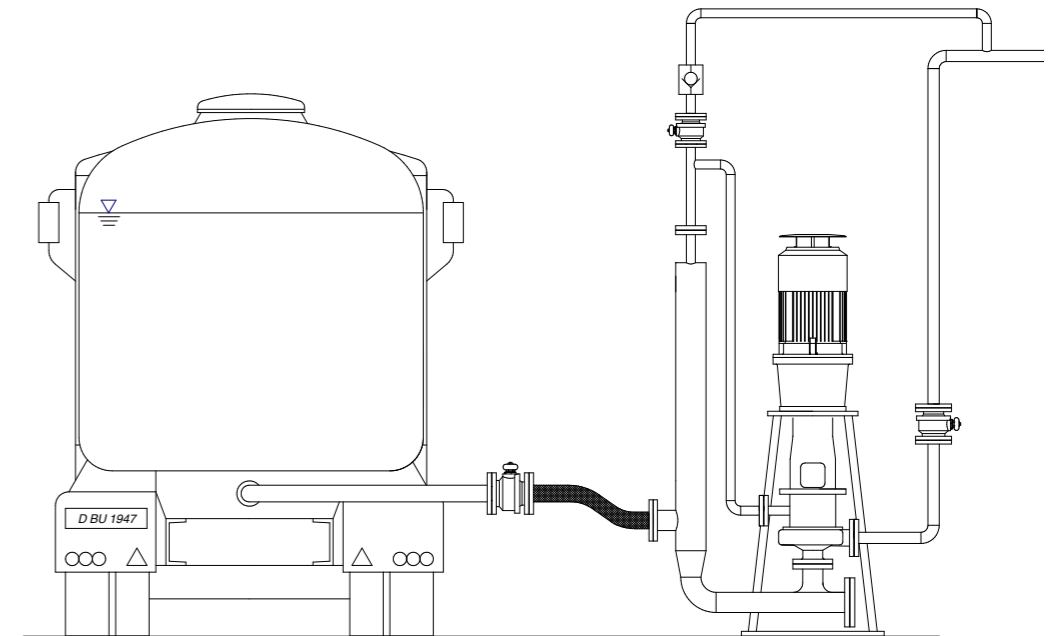
### OHNE ENTLÜFTUNG DER PUMPE, MIT ODER OHNE GASPENDELUNG.

Ist das Fördermedium ein sauberes Produkt wie beispielsweise Schwefelsäure, ergibt die magnetgekuppelte Version MPVAN am meisten Sinn. Denn sie lässt sich angenehm leicht installieren. Auf die saugseitige Entlüftung des Fördermediums kann verzichtet werden. Das in der Saugleitung und im Vorlagesystem eingeschlossene Gas wird komprimiert, bis der zum Start der Pumpe erforderliche Anfahrstand erreicht ist. Damit ist die magnetgekuppelte Pumpe geflutet und kann ihren Dienst antreten. Ihre flüssigkeitsgeschmierten Lager lassen sich über den Druck am Druckstutzen hinreichend mit Spülflüssigkeit versorgen.

Im Vorlagerohr erzeugt die Pumpe einen Unterdruck. Dieser kann bis zum Siedepunkt reichen, und das sichert eine ideale Entleerungszeit. Die Pumpe fördert mit voller Leistung, bis erste Gasblasen eintreten. Automatisch schaltet sie dann auf Restentleerungsmodus – und das auf rein hydraulischem Wege. Will sagen: Sie entleert den Tankwagen fast vollständig.

Die Zeitsteuerung sollte über den Minimum-Niveausensor so eingestellt werden, dass sich die Pumpe nach zwei Minuten Nachlaufzeit abschaltet. Währenddessen wird die Magnetkupplung über den statischen Druck der Druckleitung mit genügend Spülmedium versehen. Und das bedeutet: Auch die vom Produkt geschmierte Magnetkupplungspumpe kann den Tankwagen komplett entleeren und im Nullförderstrom-Modus einige Zeit weiterlaufen.

- > Beispiel Schwefelsäure
- gewählte Wellendichtung: flüssigkeitsgeschmierte Magnetkupplung Typ MPVAN
- mögliche Pumpenbauarten: MPVAN, VKG-AN, VKS-AN



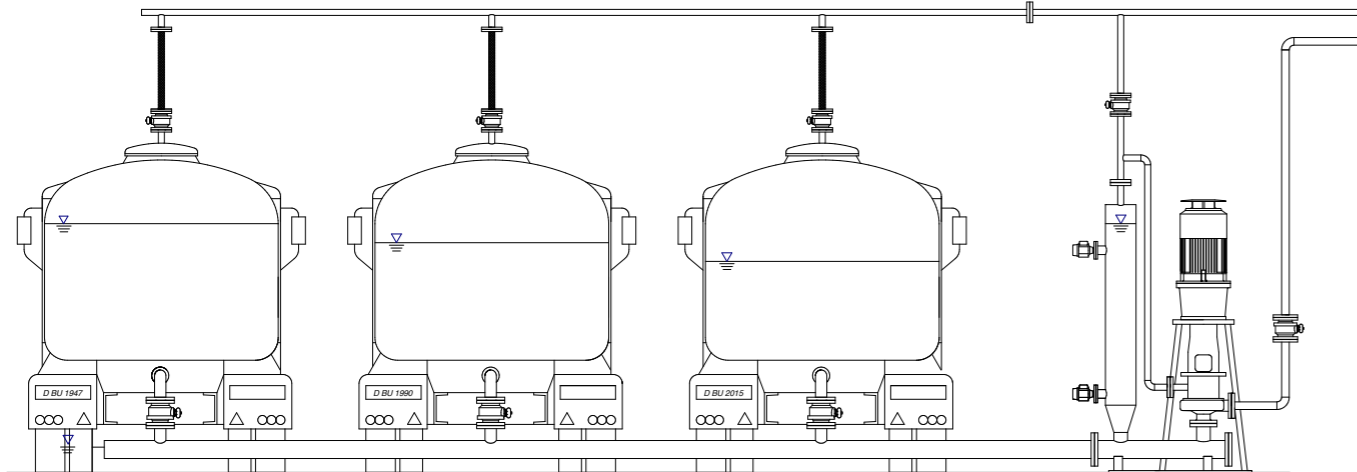
## NICHT SIEDENDE FLÜSSIGKEITEN.

### MIT ENTLÜFTUNG DER PUMPE, MIT ODER OHNE GASPENDELUNG.

- > Beispiel Salpetersäure
- gewählte Wellendichtung: gasgesperrte Magnetkupplung Typ MPCVAN
- Grund der Installationsweise: lange Saugleitung zwischen Tankwagen und Pumpe
- mögliche Pumpenbauarten: MPVAN, MPCVAN, VKA-AN, VKG-AN, VKC-AN, VKS-AN

Liegen Tankplatz und Pumpe etwas weiter auseinander, ist auch das kein echtes Hindernis. Die Druckleitung wird mit dem Produkt gefüllt bleiben. Über sie ist nur mit einer unzureichenden Entlüftung zu rechnen. Daher entscheidet man sich für eine Installation mit zu entlüftender Rohrvorlage. Man wählt eine eigensichere, trockenlaufsichere Wellendichtung, weil diese ihre Arbeit souverän ganz ohne Überwachung erledigt.

Zum Einsatz kommt in diesem Fall eine trockenlaufende Magnetkupplung MPCVAN. Bei dieser Variante ist nicht nur der Lagerbereich, sondern auch die Magnetkupplung selbst komplett unabhängig vom Produkt. Der Tankplatzbetreiber schaltet die Pumpe manuell ein und aus. Daher wird das System komplett eigensicher ausgeführt und muss nicht kontrolliert werden. Die eingeschlossene Luft aus dem letzten Entleerungsvorgang sowie der Sperrluftüberlagerung wird hierbei über die Ausgleichsleitung in ein externes System oder die Druckleitung abgeführt. Ein Rückschlagventil sorgt für die automatische Entlüftung. Wichtig ist, dass die Gase drucklos abfließen können. Während des Entladevorgangs entsteht in der Rohrvorlage ein Unterdruck, der den saugseitigen Verlusten entspricht. Das Rückschlagventil ist geschlossen. Die Pumpe fördert mit voller Leistung. Sobald sich im Tankwagenausstritt eine Trombe bildet und Gas zum Vorlagerohr strömt, geht die Pumpe automatisch in den Restentleerungs-Modus über. Die nahezu vollständige Entleerung ist sichergestellt.



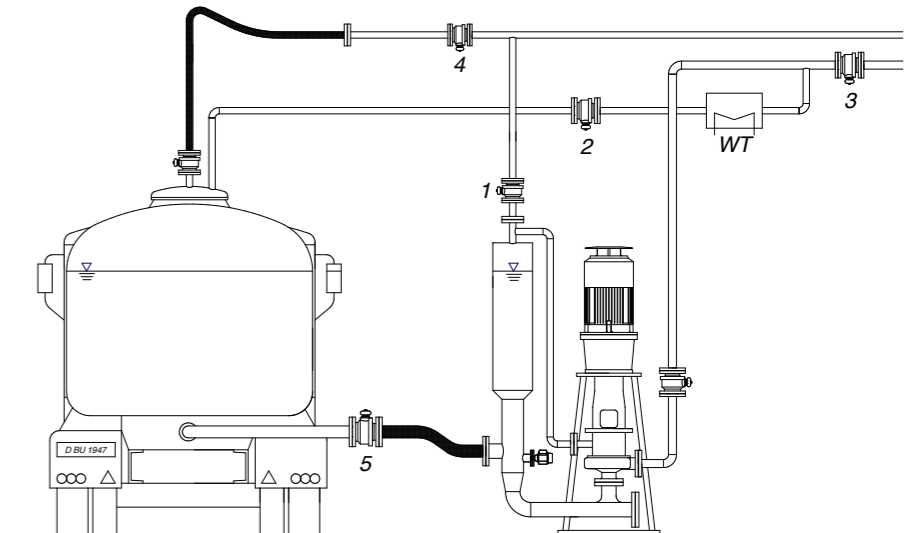
## SIEDENDE FLÜSSIGKEITEN.

### BEI GERINGEREN FÖRDERMENGEN ODER BEI ENTLEERUNG MEHRERER TANKWAGEN.

- ohne saugseitige Druckerhöhungssysteme
- mit Gaspendingelung
- mögliche Pumpenbauarten: MPVAN, MPCVAN, VKA-AN, VKG-AN

Flüssigkeiten am Siedepunkt wie zum Beispiel Flüssiggase sind eine besondere Herausforderung. Denn hier entspricht der Druck im Tankwagen und in der Pumpenrohrvorlage stets dem Siededruck bei der Temperatur des jeweiligen Mediums. Das Problem: In der Rohrvorlage kann kein Unterdruck erzeugt werden, um die zulaufseitigen Druckverluste zu überwinden.

Bringt man genug Zeit für die Entladung mit oder leert man mehrere Tankwagen gleichzeitig, spielt das System trotzdem ohne Systemdrucküberlagerung mit. In diesem Fall wird nur die Flüssigkeitsmenge entladen, die allein durch die Zulaufhöhe  $h_s$  aus dem Tankwagen in die Rohrvorlage fließt. Für gewöhnlich liegt diese Menge bei durchschnittlich 25 bis 30 m<sup>3</sup>/h, auch bedingt durch den limitierenden Austrittsstutzen des Tankwagens. Wird mehr benötigt, empfiehlt es sich, gleich mehrere Tankwagen zu entleeren. Die Pumpe steigert dann ihre Leistung erheblich: Sie lässt sich auf beispielsweise 90 m<sup>3</sup>/h (3 x 30 m<sup>3</sup>/h) auslegen. Hierbei sollte die Sammelleitung zwischen den Tankwagen möglichst großzügig ausfallen ( $c < = 1$  m/s). So fließen aus jedem Tankwagen ungefähr 30 m<sup>3</sup>/h aus. Die Pumpe ist so lange in Betrieb zu halten, bis das Niveau in der Rohrvorlage das Minimum erreicht hat.



## SIEDENDE FLÜSSIGKEITEN.

### BEI GROSSEN FÖRDERMENGEN.

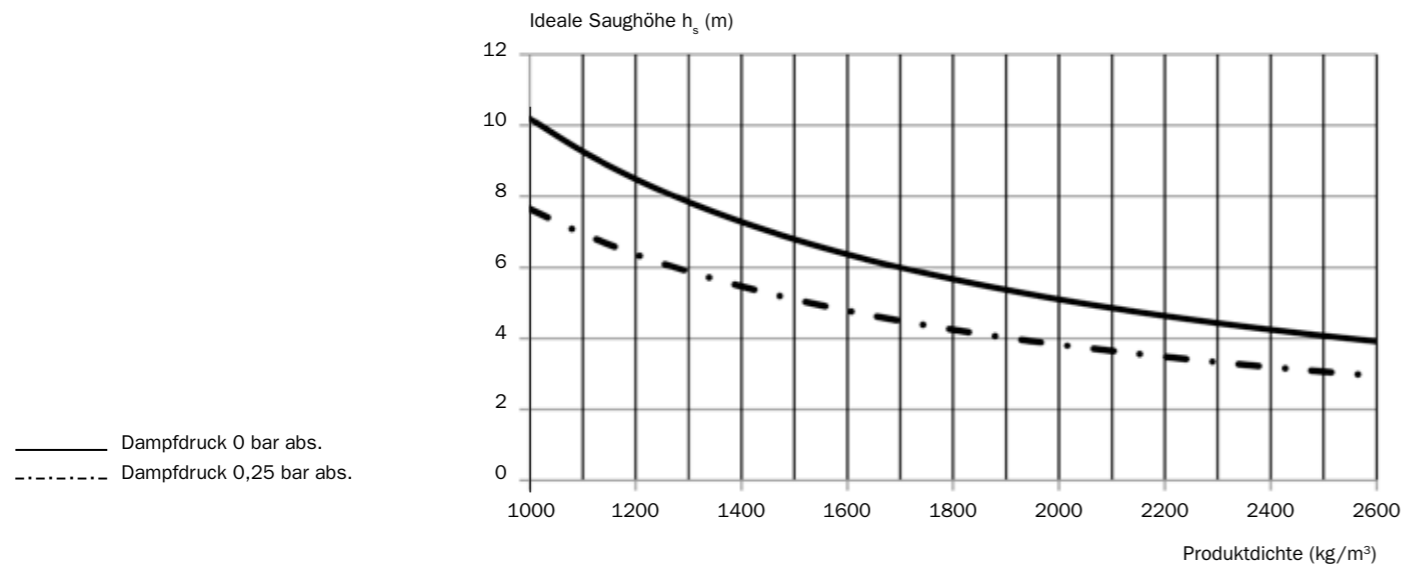
- mit saugseitigen Druckerhöhungssystemen
- mit Gaspendingelung
- mögliche Pumpenbauarten: MPCVAN, VKA-AN, VKG-AN

Je größer die Fördermenge, desto deutlicher die Vorteile der Pumpen vom Typ V-AN. So ist zum Beispiel eine Flüssiggasentladeanlage mit einer Auslegungsmenge von 120 m<sup>3</sup>/h eine denkbare Alternative zur nebenstehend beschriebenen Variante der gleichzeitigen Entleerung mehrerer Tankwagen.

Bedingt durch die Bauart herrscht am Tankwagenauslass normalerweise eine recht hohe Strömungsgeschwindigkeit. Deshalb kann der Druckverlust nicht mehr allein über die Zulaufhöhe im Tankwagen aufgebracht werden. Aus diesem Grund wird ein Teilstrom des Fördermediums von der Druckleitung abgezweigt. Der Druck im Kesselwagen wird dann mithilfe eines Verdampfers erhöht.

#### ABLAUF DES ENTLADEVORGANGS.

Der Entladevorgang beginnt mit der Füllung der Rohrvorlage und dem Druckausgleich zwischen den Systemen durch Öffnen der Ventile 1, 4 und 5. Vor dem Start der Pumpe wird dann das Ventil 1 zur Rohrvorlage geschlossen und das Ventil 2 der Verdampferleitung definiert geöffnet. Nach dem Start der Pumpe läuft das System zunächst automatisch. Eine Zeitsteuerung sorgt dafür, dass gegen Ende des Entladevorgangs das Verdampferventil 2 geschlossen und das Ausgleichsventil 1 zur Rohrvorlage geöffnet wird. So steht auch der selbstregelnden Restentleerung nichts im Wege. Ein Minimumsensor mit Nachlaufzeit stoppt letztendlich den Entladevorgang.



Auswertung der idealen Saughöhe nach Gleichung 2

## GROSSE ÜBERLEGENHEIT. DIE TANKWAGEN-ENTLEERUNG VON OBEN.

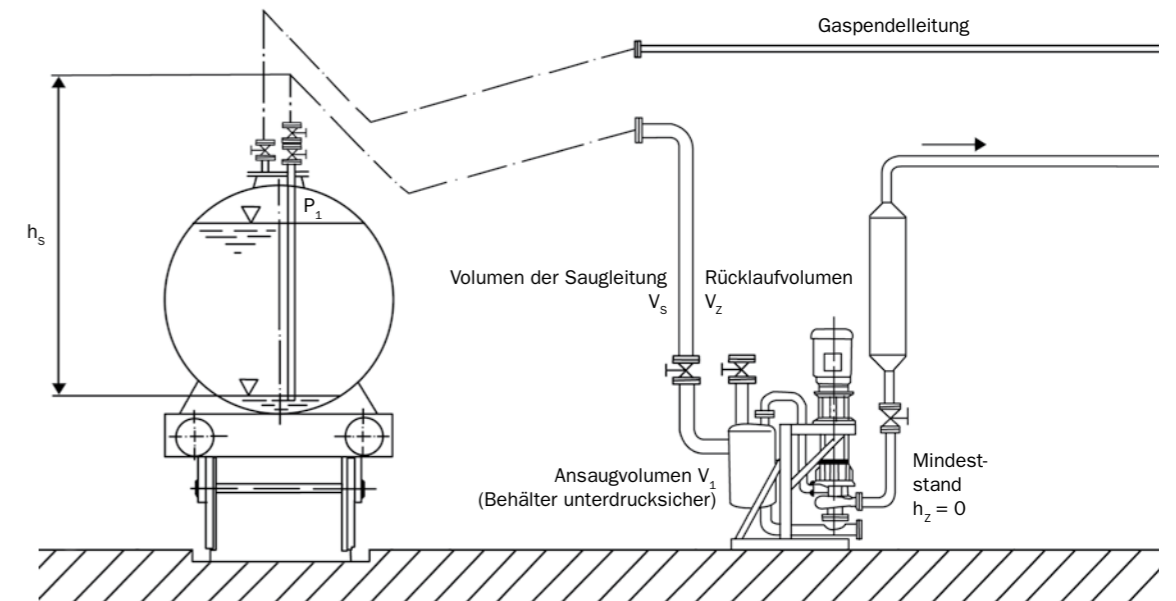
Wurden Tank- oder Kesselwagen früher von oben geleert, entwich die Flüssigkeit durch extern aufgegebenen Überdruck. Heute erlaubt der Gesetzgeber dieses Vorgehen nur noch eingeschränkt. Denn es existiert das Risiko, dass die druckseitigen Systeme durch fehlerhaften Betrieb beschädigt werden und Flüssigkeiten in die Umwelt austreten. Darüber hinaus ist es äußerst aufwendig, die im Tankwagen unter Überdruck stehenden kontaminierten Gase anschließend umweltfreundlich zu entsorgen.

Solche Probleme werden umgangen, bedient man sich eines speziellen Entleerungssystems mit selbstregelnder Pumpe (NPSH nahe null). Diese schafft es, selbst schwere Flüssigkeiten von oben aus dem Wagen abzuziehen. Der selbstregelnden Pumpe ist hier ein kleiner Ansaugbehälter vorgeschaltet. Wird die Pumpe gestartet, so reduziert sich der Flüssigkeitsspiegel, und sie saugt über die Sauglanze im Tankwagen an. Das System arbeitet auch dann noch, wenn an der höchsten Stelle des Verladearms fast Siedebedingungen vorherrschen.

$$h_{s, \max} = \frac{(p_1 - p_0) \cdot 10^5}{\delta_{Fl} \cdot 9,81} - NPSH_{\text{Pumpe}}$$

$$h_v = \frac{c^2}{2 \cdot 9,81} \quad \text{GLEICHUNG 1}$$

$$h_{s, \text{ideal}} = \frac{(p_1 - p_0) \cdot 10^5}{\delta_{Fl} \cdot 9,81} \quad \text{GLEICHUNG 2}$$



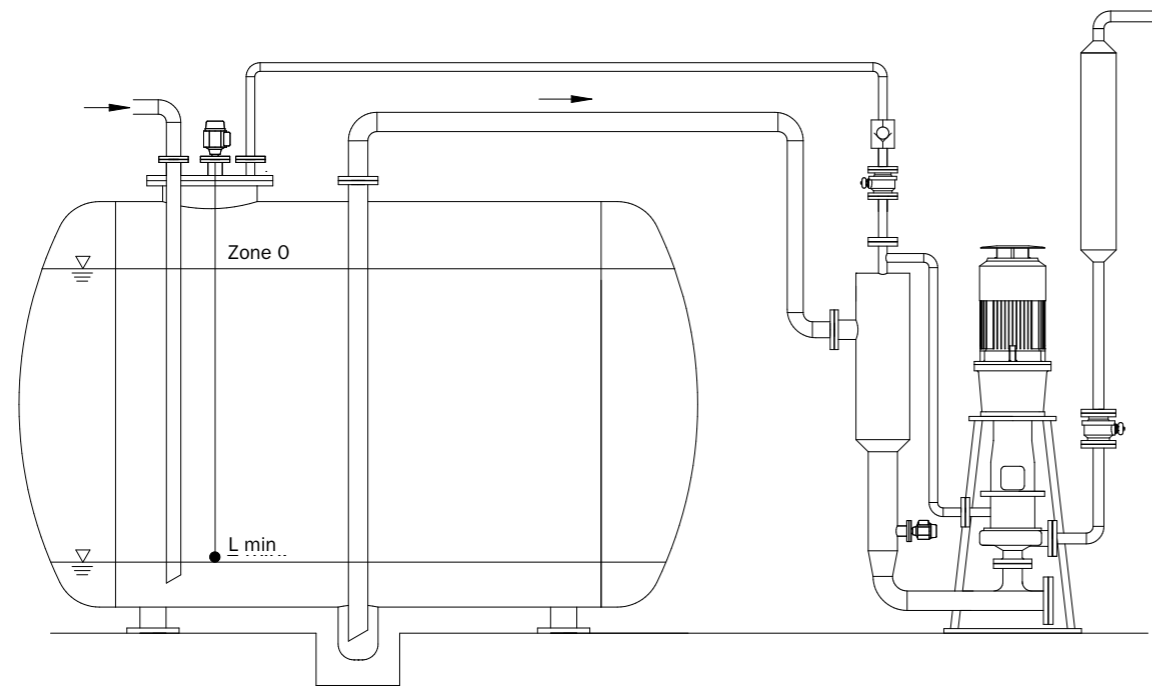
Tankwagenentleerung von oben

Betrachtet man die maximale physikalische Saughöhe  $h_s$ , so wird diese im Wesentlichen durch die Differenz zwischen dem Druck im Tankwagen ( $p_1$ ) und dem Siededruck der Flüssigkeit ( $p_0$ ) sowie deren spezifischem Gewicht ( $\delta_{Fl}$ ) bestimmt. Lässt man die anderen Größen ( $h_v$  = Druckverlust,  $c$  = Strömungsgeschwindigkeit, NPSH-Wert der ansaugenden Pumpe) außer Acht, errechnet sich die physikalisch maximal erreichbare Saughöhe (in Diagramm 1 als Funktion der Produktdichte dargestellt). Die Tabelle zeigt dazu exemplarisch die Grenzsauhgöhen für verschiedene Produkte, die beim Einsatz der selbstregelnden Pumpe V-AN nahezu erreicht werden. Diese Grenzsauhgöhe kann durch kein Ansaugprinzip überschritten werden.

Macht man von der selbstregelnden Pumpe V-AN Gebrauch, wird das in der Saugleitung befindliche Gas nicht evakuiert. Dies ist zum Beispiel bei Seitenkanalradpumpen der Fall. Hier jedoch wird das Gas in den Ansaugbehälter expandiert. Mit anderen Worten: Das Gas der Saugleitung befindet sich nach dem Ansaugvorgang im Ansaugbehälter. Während des Fördervorgangs zieht die V-AN es dann kontinuierlich ab.

FÖRDERMEDIUM	SPEZIFISCHES GEWICHT (kg/m³)	DAMPFDROCK (20 °C) bar	SAUGHÖHE $h_s$ (Flüssigkeitssäule)
Mischsäure (88% $\text{HNO}_3$ , 11% $\text{H}_2\text{SO}_4$ )	1590	0,064	6,0
Schwefelsäure 96%	1830	< 0,02	5,46
Oleum 28% $\text{SO}_3$	1935	< 0,02	5,16
Zinntetrachlorid	2230	< 0,0125	4,46

Auswertung für einige schwere Flüssigkeiten

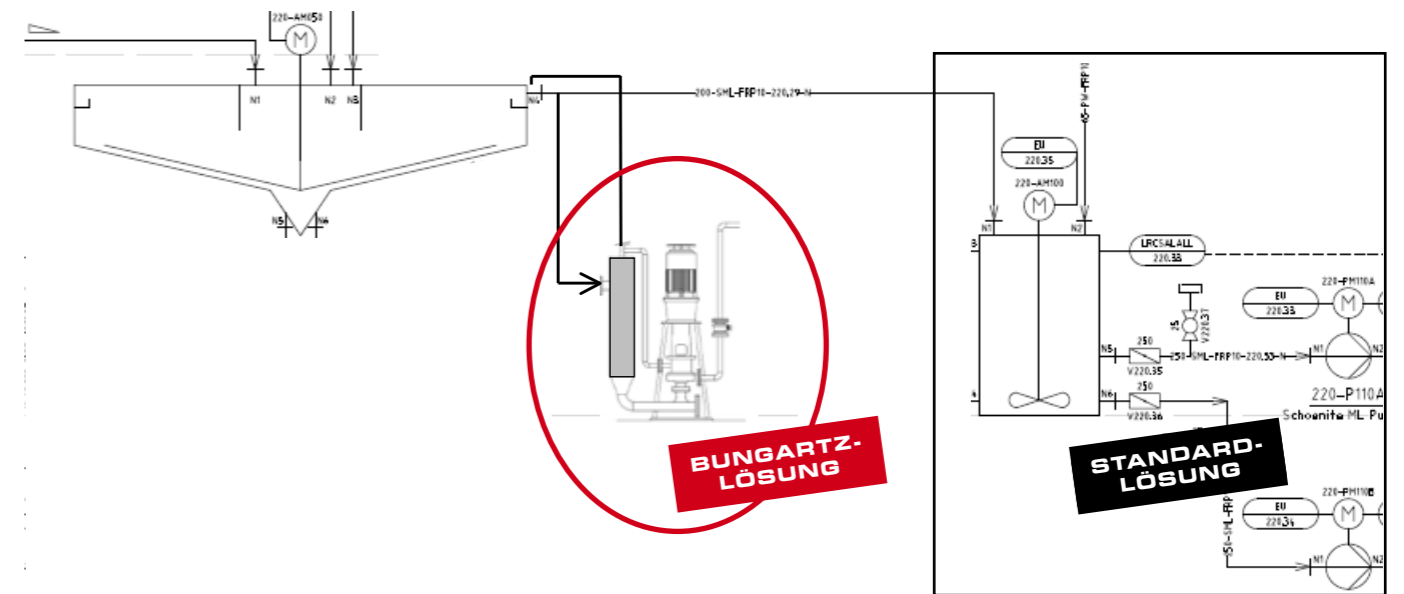


## ABZIEHEN VON OBEN. AUS BEHÄLTER MIT ZONE-0-ATMOSPHERE.

Die Förderung aus einem Behälter mit Zone-0-Atmosphäre ist eine Herausforderung. Dieser Zustand meint, dass im Gasraum ein explosionsfähiges Gemisch aus Mediumgasen plus Luft vorliegt – und zwar dauerhaft. Werden Pumpen in diesem Bereich eingesetzt, brauchen sie eine Bauartzulassung. Solche Exemplare sind die Tauchpumpen des Typs MPCVAN.

Die aufwendige Zone-0-Aufstellung mit Tauchpumpe kann wirksam umgangen werden. Und zwar mithilfe eines speziellen Entleerungssystems, das aus selbstregelnder Pumpe und Ansaugsystem besteht. Die Pumpe mit Ansaugbehälter wird einfach außerhalb der Zone 0 aufgestellt – wie bei der Tankwagenentleerung von oben. Der Behälter hat jetzt per Definition eine Zone 1 oder 2. Ein Niveausensor ( $L_{min}$ ) stellt sicher, dass die Sauglanze im Zone-0-Behälter nicht austaucht. Die Folge: Das Gas aus dem Behälter gelangt nicht ins Entleerungssystem. Explosives Gemisch kann also nicht in den Ansaugbehälter eindringen. Dieser weist jetzt Zone 2 auf.

Wir empfehlen hier eine Pumpe mit trockenlaufender Magnetkupplung: Typ MPCVAN mit Stickstoffsperrung. Das Sperrgas gibt eine zusätzliche Sicherheit und garantiert, dass der Ansaugbehälter immer inertisiert bleibt.



Bungartz-Lösung  
vs. Standard-Lösung

## ABZIEHEN AUS SEPARATOREN. WEITERE ANWENDUNGEN.

Die Tankwagenentleerung ist längst noch nicht alles, wozu die selbstregelnden Pumpen vom Typ V-AN fähig sind. Generell erweist sich das Förderprinzip als wie geschaffen für die vollständige Entleerung von Systemen und Behältern. Doch auch beim Abziehen aus Separatoren wie Eindicker, Dekanter, Zentrifuge und Vakuumfilter ist es erste Wahl. Selbst aus dem Vakuum unter Siedebedingungen funktioniert es tadellos.

Bei der Separation von Flüssigkeiten und Feststoffen kann die selbstregelnde Pumpe die Anlage erheblich vereinfachen. Denn herkömmliche Pumpen benötigen hierzu einen zusätzlichen Vorlagebehälter mit Rührwerk und Pumpensteuerung (siehe Beispiel „Förderung aus dem Überlauf eines Eindickers“). Die V-AN kommt ohne aus. Das spart Platz und reduziert ganz erheblich die Investitions- und Lifecycle-Kosten.

Die Pumpe wird platzsparend neben einem kleinen Vorlagerrohr aufgestellt. Die Regelung übernimmt die Pumpe auf rein hydraulische Weise selbst. Trockenlaufschutz und Niveausensoren können ebenso entfallen.

Weitere Anwendungen sind in der Baureihenbroschüre V-AN beschrieben.