

Dekanterzentrifugen für die Schlammentwässerung

Mehr Leistung bei weniger Verbrauch

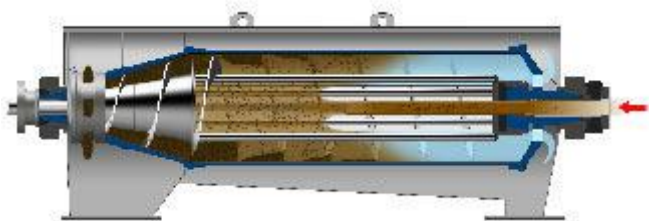
Eine effiziente Schlammentwässerung ist für die Abwasseraufbereitung von zentraler Bedeutung. Das Ziel ist, die Entsorgungskosten, mit dem der entwässerte Schlamm zu Buche schlägt, so gering wie möglich zu halten. Der Trenntechnikspezialist Flottweg hat eine Maschine auf den Markt gebracht, die Maßstäbe in puncto Entwässerungsleistung, Polymer- und Energieverbrauch setzt.

Dekanter der Xelletor-Baureihe



Bilder: Flottweg

Schnittzeichnung der Xelletor-Dekanterzentrifuge



Schon seit Langem haben sich Dekanterzentrifugen bei der Entwässerung von Klärschlamm fest etabliert. Neben einer sehr guten Entwässerungsleistung, auch bei Schwankungen im Zulauf (Sommer-/Winterbetrieb), erreichen die Industriezentrifugen einen hohen Abscheidegrad. Mittlerweile haben sie sich jedoch an die physikalischen Grenzen der Entwässerbarkeit angenähert. Auf der Jagd nach der maximalen Trenneffizienz mussten die Flottweg-Ingenieure und -Techniker das bestehende Zentrifugenkonzept radikal hinterfragen. Das Resultat ist die Xelletor-Baureihe. Die Xelletor-Zentrifugen unterscheiden sich bereits im Bereich des Zulaufs von konventioneller Technik. Normalerweise fließt das zu trennende Flüssigkeitsgemisch zentral

über ein Zulaufrohr in die Maschine. Durch den offenen Schneckenkörper tritt das Gemisch in den zylindrischen Teil der Trommel ein und wird beschleunigt. Beim Xelletor-System wird die Flüssigkeit direkt im Zentrifugenraum beschleunigt. Ein Schneckenkörper ist nicht vorhanden, die Flüssigkeit wird schonend beschleunigt. Dadurch reduziert sich die benötigte Flockungsmittelmenge deutlich. Da in der Zulaufzone auch kein Verschleiß auftritt, ist eine Panzerung in diesem Bereich nicht notwendig. Ein weiterer Unterschied ergibt sich bei der erreichbaren Teichtiefe. Durch die Zentrifugalkraft bildet sich im Inneren der Maschine ein Flüssigkeitsring, der als Teichtiefe bezeichnet wird. Der Feststoff, die schwere Phase, lagert sich am Trommelmantel an. Er

wird von der Schnecke über den Konus aus der Maschine gefördert. Die abgetrennte Flüssigkeit, das Zentrat, fließt über ein Wehr ab.

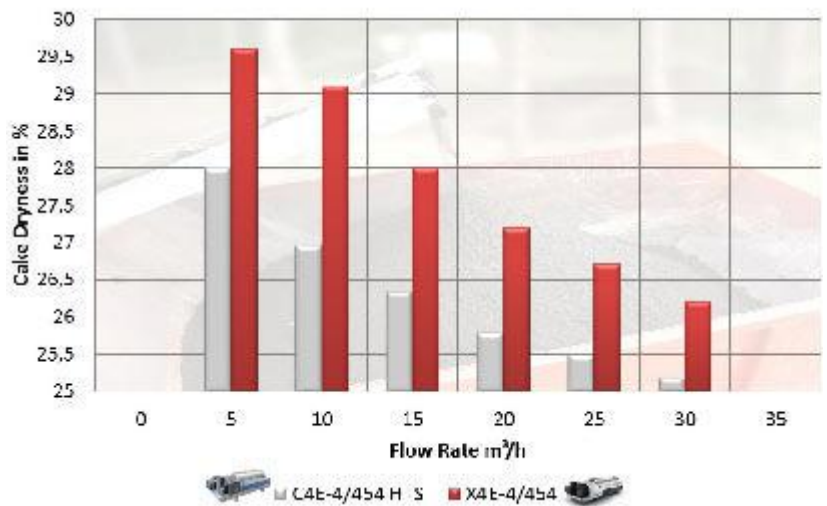
Bei konventionellen Dekanterzentrifugen limitiert der Schneckenkörper die Teichtiefe. Durch die Xelletor-Konstruktion gibt es diese Limits nicht mehr. Damit ist ein Super-teichtief möglich. Dieser wirkt sich positiv auf Kompression, Klärfläche und somit auf die Trenneffizienz aus.

Bedeutende Einsparmöglichkeiten

Kläranlagenbetreiber sind bei der Schlammentwässerung mit mehreren Herausforderungen konfrontiert. Zum einen wird ein möglichst hoher Trockensubstanzgehalt im entwässerten Schlamm angestrebt; gleichzeitig soll der Einsatz von polymerem Flockungsmittel so niedrig wie möglich gehalten werden. Zum anderen soll die abgetrennte Flüssigkeit möglichst klar ausgetragen und ein hoher Abscheidegrad der ungelösten Feststoffe erzielt werden. Dadurch wird eine Rückbelastung in die anderen Reinigungsstufen der Kläranlage vermieden. Das Entwässerungsergebnis hängt stark von den Eigenschaften des zu behandelnden Schlamms ab. Die bestehende Dekanterbaureihe von Flottweg erreichte bereits sehr gute Ergebnisse. In Vergleichstests schnitt das Xelletor-System jedoch deutlich besser ab und erzielte einen höheren Trockensubstanzgehalt. Dies wiederum reduziert die Schlammmenge und ermöglicht bis zu 10 % Einsparung bei den Schlammentsorgungskosten. Die Abscheideraten blieben konstant über 99 %, d. h. es sind fast keine Feststoffe in der abgetrennten Flüssigkeit sichtbar. Unter Versuchsbedingungen in der Kläranla-

ge Rosenheim konnte mit dem Xelletor, gegenüber der konventionellen Hochleistungsbaureihe, sogar ein über 2 % höherer Trockensubstanzgehalt erreicht werden. Für Kläranlagen einer Großstadt wie Hamburg oder München mit einer Menge von 500 000 m³/Jahr Nassschlamm mit 3 % Trockensubstanz bedeutet dies: Fielen bisher pro Jahr 59 100 t entwässerter Schlamm mit 25 % Trockensubstanz an, so kann dieser Wert mit der Xelletor-Baureihe auf 54 700 t mit 27 % Trockensubstanz gesenkt werden. Die Kläranlagen haben rund 4400 t weniger Schlamm zu entsorgen. Bei Entsorgungskosten von rund 70 Euro/t ergibt sich eine Ersparnis von 308 000 Euro im Jahr.

Darüber reduziert sich bei der Xelletor-Baureihe aufgrund der schonenden Beschleunigung der Suspension sowie des Supertiefteichkonzepts der Einsatz an Flockungsmitteln. In Versuchen waren unter Realbedingungen Polymereinsparungen bis zu 20 % möglich – bei gleichbleibendem Trockensubstanzgehalt und Abscheidegrad. In einer Kläranlage mit einer Jahresschlammmenge von 500 000 m³/a und einem Polymerpreis von 4 Euro/kg erwirtschaftet die Baureihe eine Ersparnis von 120 000 Euro/a. Hinzu kommt der geringere Energieverbrauch. Dekanterzentrifugen sind robust. Teilweise sind noch Maschinen aus den 80er-Jahren im Einsatz. Im Vergleich zu diesen Energiefressern liegt der Energieverbrauch der neuen Baureihe um bis zu 50 % niedriger. Im konkreten Vergleich konnten über 20 000 Euro Energiekosten pro Jahr eingespart werden. Je nach Durchsatzmenge liegt der spezifische Energieverbrauch für



Entwässerungsergebnis einer konventionellen Dekanterzentrifuge im Vergleich mit der Xelletor-Baureihe in der Kläranlage Rosenheim

die Schlammwässerung der Xelletor-Baureihe bei nur 0,7 kWh/m³.

Komfort bei voller Fahrleistung

Neben den rein wirtschaftlichen Fakten spricht vor allem auch die komfortable Bedienung für die Zentrifuge:

- Mit Simp Control wird die Trommel- und Differenzdrehzahl vollautomatisch geregelt. Auch bei Schwankungen im Zulauf ist der Trockensubstanzgehalt im entwässerten Feststoff immer gleich.
- Fernüberwachung und -wartung sind möglich.
- Die optionale automatische Flockungsmitteldosierung mit Echtzeitüberwachung reduziert den Polymerverbrauch weiter.
- Die Zentrifugensteuerung wird individuell in jede Gesamtsteuerung integriert, um Effizienz und Betriebssicherheit zu steigern.

- Die geschlossene Bauweise sorgt für Abschirmung der Umgebung gegen Geruchsbelästigung und Klärschlamm-Aerosole.

www.prozesstechnik-online.de

Suchwort: cav0518flottweg

Halle A1, Stand 550

AUTOREN

SVEN BEDÖ

Leiter Marketing,
Flottweg

NILS ENGELKE

PR- und Kommunikationsmanager,
Flottweg

WOLFGANG STEIGER

Abteilun Verfahrenstechnik,
Flottweg



Kunststoffbehälter und Zubehör: Chemikalienhandling und Wasseraufbereitung

✓ Sichere Lagerung und Behandlung in Thermoplastbehältern und GFK-Verbundbehältern.

🗨 Besuchen Sie uns auf der IFAT:

IFAT 14. – 18. Mai 2018 | MESSE MÜNCHEN

Halle A1, Stand A534

Wir freuen uns auf ein persönliches Gespräch!

Tel. +49 571 95605-0
info@weber-kunststofftechnik.de
weber-kunststofftechnik.de





Ob eine Anlage effizient arbeitet, hängt entscheidend von den eingesetzten Pumpen ab

Flexibilität und Sicherheit im Ex-Bereich

Mobile Kreiselpumpen

Pumpen sind ein wesentlicher Faktor für eine rentable chemische Produktion. Neben Standzeit und Verfügbarkeit sind die Life Cycle Costs ein wichtiges Kaufkriterium. Eine äußerst interessante Alternative für mehr Wirtschaftlichkeit und gleichzeitig Anlagensicherheit eröffnen mobile, frequenzgeregelter Pumpen. Auch im Falle einer Pumpen-Havarie kann der Betreiber die Produktion damit schnell wieder aufnehmen.

Pumpen sind das Herzstück einer Produktion. Fällt eine Pumpe aus, kann ein ungeplanter Produktionsstillstand Kosten im Millionenbereich pro Tag verursachen. Um auch bei einem Ernstfall einen möglichst hohen Anlagenwirkungsgrad erzielen zu können, haben die Produktionsbetriebe unterschiedliche Strategien entwickelt. Je nach Konzept legen die Unternehmen Ersatzteile oder ganze Redundanzpumpen auf Vorrat ins Lager. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist die Vorratshaltung die teuerste Möglichkeit, weil sie Kapital bindet. Auf der anderen Seite reduziert dieses Konzept die Risiken und sichert die Produktion. In der Industrie am weitesten verbreitet sind – mit einem Anteil von ca. 68 % – die

Chemienormpumpen. Da die Pumpenhersteller sich bei den unterschiedlichen Baugrößen an die vorgegebenen Abmessungen der DIN EN ISO 2858 halten, sollte für den Betreiber ein einfacher Austausch möglich sein. Die Praxis hat jedoch gezeigt, dass ein 1:1-Pumpentausch nicht immer umgesetzt werden kann, da das hydraulische Leistungsvermögen herstellerabhängig ist und es innerhalb der Baugrößen signifikante Abweichungen geben kann.

Einige Betreiber bewerten die Austauschbarkeit einer Pumpe mit dem NPAI (Normpumpen-Austauschbarkeitsindex). Mit diesem Index wird das Verhältnis zwischen QBEP (Bestpunkt des Laufrades) und QISO (Norm-Nennfördermenge) gebildet. Je ge-

ringer die Abweichung ist, umso größer ist die geometrische Ähnlichkeit der Kennlinien und umso besser sind die Pumpen untereinander austauschbar.

Entwicklungen in der Antriebstechnik und der Frequenzumrichtertechnik können zukünftig dazu beitragen, Pumpen flexibler einzusetzen und damit Ersatzteillager zu reduzieren, sie energieeffizienter zu betreiben und eine bessere Produktionssicherheit zu gewährleisten. Frequenzgeregelter Pumpen wie die Baureihe MKP von CP Pumpen können über Baugrößen hinweg flexibel eingesetzt werden und damit die Ersatzbevorratung reduzieren. Das folgende Einsatzbeispiel zeigt Möglichkeiten und Vorteile der mobilen Pumpen auf.

Im Einsatz bewährt

Ein Betreiber, Kunde der Firma CP Pumpen, wünschte sich eine Pumpe, die bei einer Havarie verschiedene bereits installierte Chemienormpumpen schnell ersetzen könnte. Das Ziel im konkreten Beispiel war es, bei einem Pumpenstillstand die defekte Pumpe zu entnehmen und mithilfe einer mobilen, flexiblen Pumpe die Produktion wieder aufzunehmen. Der Betrieb kann somit die Produktion aufrechterhalten und die ausgefallene Pumpe in einer Fachwerkstatt reparieren lassen.

Die Anforderungen an die Pumpe waren in diesem Fall:

- Zone 1, Temperaturklasse T3 (200 °C)
- Maximale Temperatur des Mediums im Produktionsbetrieb bis zu 140 °C
- Dichte zwischen 820 und 930 kg/m³
- Viskosität im normalen Betrieb wasserähnlich
- Für den Pumpenausfall gilt: Temperatur zwischen 50 und 70 °C, Medium nicht giftig, Viskosität 20 bis 90 mm²/s
- Vorhandene Pumpen und Betriebspunkte listet die Tabelle auf.

Um einen sicheren Betrieb in der Ex-Zone – Zone 1, Temperaturklasse T3 (200 °C) – zu gewährleisten, wünschte der Kunde eine Einheit, die er vor Ort betreiben kann, ohne sie in ein übergeordnetes Leitsystem einbinden zu müssen. Die Chemiefabrik entschied sich für eine normalsaugende, magnetgekuppelte MKP-Chemieprozesspumpe in folgender Ausführung:

- Gehäusematerial 1.4581
- Spalttopf Hastelloy C4
- Spalttopftemperaturüberwachung

- Flüssigkeitsstandgrenzschalter (saugseitig) bis 200 °C
- Coriolis-Durchflussmessung bis 200 °C und Viskositäten von 1 bis 1000 cP
- Manometer saug- und druckseitig 0 bis 10 bar absolut

Die mobile Pump deckt bei einer Havarie eine der installierten Chemieprozesspumpen zu 100 % ab (Tabelle) und kann somit alle Betriebspunkte mit ihren unterschiedlichen Dichten und Viskositäten realisieren. Die Limitierung der mobilen Pumpe ergibt sich durch den verwendeten Motor und die benötigte Leistungsaufnahme am Betriebspunkt. Ebenfalls beachten muss man eine Motorreserve in der Ex-Zone (Safety Factor), die in Abhängigkeit von der Motor-

IM ÜBERBLICK

DIE KONFIGURATIONSMÖGLICHKEITEN

Die mobilen MKP-Pumpen sind werde vielen Anforderungen gerecht. Sie sind normal- oder selbstansaugend für Ex- und Nicht-Ex-Bereiche und auch im Hygienic Design erhältlich. Die Werkstoffpalette umfasst Edelstähle, Uran und B6, Hastelloy B oder C, Reinnickel oder Titan und, nichtmetallisch, PFA. Für den Spalttopf stehen Edelstahl, Hastelloy C, oder Titan zur Auswahl. Ebenso sind wirbelstromfreie Spalttöpfe aus Keramik oder Hochleistungskunststoffen

oder Ausführungen aus PTFE, PVDF oder Alloy 600 möglich. Die Gleitlagerung kann in Silizium- oder Wolframcarbid ausgelegt werden.

Der Motor wird wahlweise ohne oder mit Frequenzumrichter angeboten, für den Ex-Bereich bis 11 kW und ansonsten bis 30 kW. Diverse Überwachungsmöglichkeiten wie Temperatur am Spalttopf, Trockenlauf, Druck oder Antrieb sowie die Durchflussmessung vervollständigen die Auslegung. Fotohinweis

größe bis zu 20 % betragen kann. Auf der Saugseite der Pumpe befindet sich ein Grenzschalter. Dieser hat die Aufgabe, einen möglichen Strömungsabriss zu detektieren und die Pumpe rechtzeitig abzuschalten. Damit wird sichergestellt, dass die Pumpe nicht trocken läuft und weder die Pumpe noch der Spalttopf eine kritische Temperatur erreichen, die gerade in der explosionsgefährdeten Umgebung vermieden werden muss.

Mit Temperaturüberwachung

Die mobile Kreiselpumpe wurde mit einem metallischen Spalttopf aus Hastelloy C4 ausgerüstet. Dieser ermöglicht es, einen Temperaturfühler atmosphärenseitig anzubringen.

 **DICKOW
PUMPEN**

www.dickow.de

PRM nach API 685
Einsatz für Öl und Gas



ACHEMA 2018

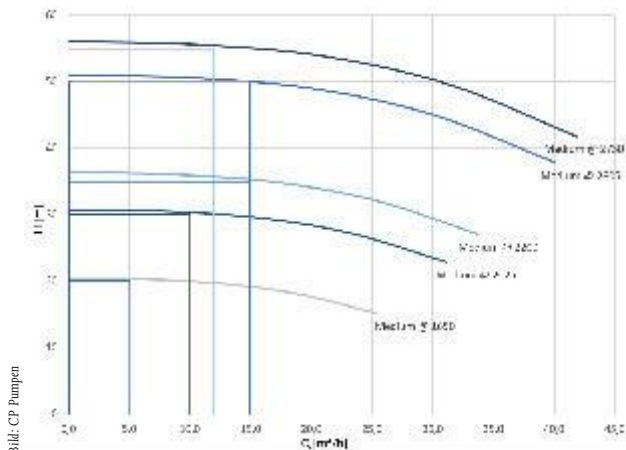
Halle 8, Stand 054

Made in
Germany

100% dicht – die GRÜNE unter den Pumpen!



Mobile Pumpe der MKP-Baureihe mit Frequenzregelung



Kennfeld der mobilen MKP-Kreiselpumpe

Beim Betrieb einer Magnetkupplungspumpe mit metallischem Spalttopf werden Wirbelströme induziert, die zu einer Erwärmung des Spalttopfes im Bereich der Magneten führen. Bei normalem Betrieb der Pumpe wird diese Wärmeenergie durch die Förderflüssigkeit in der Pumpe abgeleitet, so dass der Temperaturanstieg an der Spalttopfoberfläche sehr gering ist. Trotzdem tritt am Spalttopf die höchste Oberflächentemperatur der Pumpe auf.

Bei unzulässigen Betriebszuständen, beispielsweise beim Betrieb gegen einen geschlossenen Schieber, bei Trockenlauf oder einem Magnetkupplungsabriss fällt der kühlende Förderflüssigkeitsstrom aus. In der Folge kommt es zu einem raschen Temperaturanstieg an der Spalttopfoberfläche. Diese kann mit dem Thermoelement gemessen werden. Mithilfe geeigneter Geräte kann dann ein Alarm ausgelöst oder die Pumpe abgeschaltet werden. Durch das rechtzeitige Abschalten der Pumpe können Folgeschäden vermieden werden. Gleichzeitig wird verhindert, dass die Oberflächentemperatur der Pumpe und insbesondere des Spalttopfes unkontrolliert ansteigt und in explosionsgefährdeten Zonen zu einer potenziellen Zündquelle wird.

Durchflussmesser unterstützt vor Ort

Im skizzierten Fall entschied sich der Betreiber für ein Coriolis-Durchflussmesssystem. Ausschlaggebende Punkte waren die möglichen hohen Temperaturen und die unterschiedlichen Viskositäten, die im Produktionsprozess anfallen können. Die Durchflussmessung kann unter drei Aspekten bei der mobilen Einheit von Vorteil sein:

- Damit kann der Bediener vor Ort Chargen nach Volumina umpumpen, da er eine visuelle Kontrolle hat und die Pumpe mittels Bedienteil steuern und abstellen kann.
- Der Bediener hat vor Ort eine visuelle Kontrolle, die anzeigt, ob die Pumpe möglicherweise gegen einen geschlossenen Schieber fährt.

Verbaute Pumpen, die durch eine MKP 50-32-200 ersetzbar sind

Baugröße	Q	H	U/min
65-40-200	15 m ³ /h	50 m	2900
65-40-250			2900
50-32-125	5 m ³ /h	20 m	2900
50-32-250			1450
65-40-250			1450
50-32-160	10 m ³ /h	27 m	2900
65-40-315		30 m	1450
50-32-250	12 m ³ /h	55 m	2900
65-40-160	15 m ³ /h	35 m	2900
80-50-315			1450

- Der Betrieb innerhalb der Kennlinie erfolgt sachgerecht. Durch die visuelle Kontrolle kann der Betreiber vor Ort sicherstellen, dass die Pumpe bei verschiedenen Frequenzen immer in ihrem zulässigen Kennfeld arbeitet.

Mobile Pumpen bieten viele Vorteile

Die moderne Antriebstechnik wirft die Frage auf, ob es weiterhin so viele Chemienormpumpen-Baugrößen geben muss oder ob es möglich sein wird, mehrere heute existierende Kennfelder künftig mit wenigen Pumpenbaugrößen und Frequenzregelung abzudecken.

Die Frequenzregelung bietet dabei den Betreibern von Retrofit-Projekten und ortsbeweglichen Prozesspumpen in explosionsgeschützten Zonen viele Vorteile. Bei Neuanlagen lassen sich eine Frequenzregelung und die entsprechenden Pumpen im Vorfeld einplanen. In Bestandsbetrieben ist es aus Platzgründen sehr teuer, nachträglich Schaltschränke einzubauen. Es gibt aber die Möglichkeit, Pumpen bis zu einer Motorleistung von 30 oder 11 kW (Ex-Zone) mit einem aufgesetzten Frequenzumrichter nachzurüsten. Diese Pumpen sind durch diverse Anbindungen (Feldbus usw.) ohne Probleme in ein übergeordnetes Leitsystem zu inte-

grieren und durch eine Leitwarte zu steuern und zu regeln. Dadurch ergeben sich nicht nur Einsparungen auf der Materialseite und bei der Lagerwirtschaft, sondern auch beim Energieverbrauch und den CO₂-Emissionen. Produzierende Betriebe können so aktiv zum Umweltschutz beitragen.

Gemäß Bundesumweltamt verbrauchen Industrie und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen ca. 70 % des gesamten Stroms in Deutschland. Der Anteil der Industrie liegt bei fast 45 %. Einsparpotenziale ergeben sich für elektrische Antriebe, da diese fast 40 % des gesamten Stroms in Deutschland verbrauchen und ca. 80 % davon in Industrie und Gewerbe. Allein durch den Einsatz energieeffizienter Pumpen lassen sich hier bis zu 5 Mrd. kWh Energie einsparen.

www.prozesstechnik-online.de

Suchwort: cav0518cp-pumpen

Halle 8.0, Stand F28



AUTOR
RENÉ GRYWNOW
Geschäftsführer,
CP Pumpen



Achema, Frankfurt
11. - 15. Juni 2018
Besuchen Sie uns:
Halle 8, Stand G11

VAKUUMLÖSUNGEN FÜR DIE CHEMISCHE INDUSTRIE

Auslegung, Beratung und Optimierung Ihrer Vakuumanwendung

OktaLine ATEX Sicherste Lösungen für die höchsten Vakuumanforderungen in der chemischen Industrie. Arbeitsdruck 100 - <math><0,001\text{ hPa}</math> – verfügbar als Einzelpumpe oder als kundenspezifisches System

ASM 340 Optimieren Sie Ihre Betriebskosten mit einer gezielten Lecksuche, um so das benötigte Saugvermögen zu reduzieren – auch als mobile Version verfügbar

PrismaPro Prozesskontrolle durch unsere Massenspektrometerlösungen: modulares Design, leistungsstarke Software, niedrige Nachweisgrenze – verfügbar als einsatzfertige Lösung