

Das Feststofftrennsystem als innovative Abwasserhebeanlage

Egal ob bei Neubau oder Renovierung, Wasser fließt nicht nach oben. Was also tun, wenn ein Gäste WC im Keller nachträglich installiert oder andere Entwässerungsgegenstände unterhalb der Rückstauenebene an das Kanalnetz angeschlossen werden sollen? Hier liefert die DIN EN 12056 eine klare Antwort: Gemäß dieser Norm sind Abwasserhebeanlagen zur Entwässerung von Wohngebäuden und gewerblichen Objekten immer dort vorgeschrieben, wo Entwässerungsgegenstände unterhalb der Rückstauenebene installiert sind und Abwasser nicht über das natürliche Gefälle dem Kanalsystem zugeführt werden können. (Bild 1)

Je nach der Objektgröße und der Menge des anfallenden Abwassers können verschiedene Größen von Abwasserhebeanlagen verwendet werden. Für die Einzelraumentwässerung oder Entwässerung einer Souterrainwohnung sind gemäß DIN EN 12050 -3 Hebeanlagen zur begrenzten Verwendung aus Kostengründen zu empfehlen. (Bild 2) Hierfür gibt es je nach Anwendungsfall Hebeanlagen für die Installation hinter dem Stand WC (bo-



Christian Huth, Produktmanager, Wilo AG.

denstehende Anlage) oder zur Montage in einer Vorwand bei wandhängenden WCs. Wichtig ist hierbei, dass sich das WC und alle weiteren angeschlossenen Entwässerungsgegenstände im selben Raum wie die Hebeanlage selbst befinden. Zusätzlich zum WC können maximal noch ein Handwaschbecken, eine Dusche und ein Bidet angeschlossen werden. Weiterhin muss der Benutzerkreis für diese Anlagen klein sein und ein weiteres WC oberhalb der Rückstauenebene zur Verfügung stehen für den Fall, dass die Hebeanlage einmal ausfallen sollte.

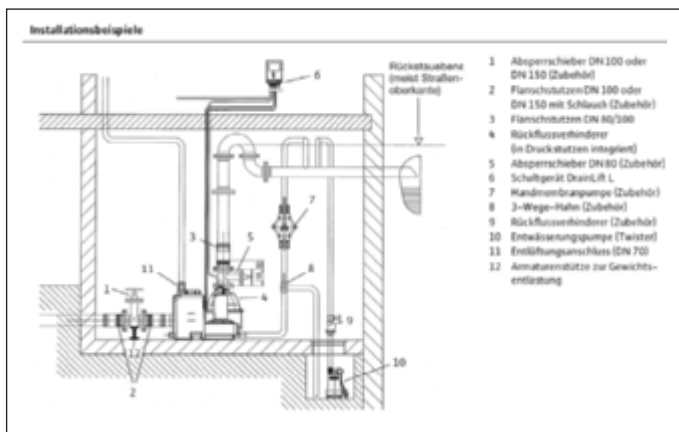


Bild 1: Darstellung einer Installation mit Abwasserhebeanlage zur Entwässerung eines Objekts unterhalb der Rückstauenebene.

Für die gesamte Entwässerung von privaten Gebäuden sind vollwertige Abwasserhebeanlagen gemäß DIN EN 12050 -1 einzusetzen. Diese Systeme sind druckdicht für einen Prüfinnendruck von 0,5 bar. Somit können sie bis zu 5,0 Meter bei Stromausfall überstaut werden. Sie müssen mit Sicherungsbolzen im Fußboden gegen Auftrieb gesichert werden und schalten niveaubhängig automatisch die Pumpe an und aus. Diese herkömmlichen Abwasserhebeanlagen fördern das Medium mit Feststoffen, wobei die Feststoffe die Hydraulik passieren. Der kleinstmögliche Kugeldurchgang für diese Systeme beträgt laut Norm 40 mm, wobei der Druckabgang im Geltungsbereich der DIN EN 12050 mindestens in DN 80 ausgeführt werden muss.

Für öffentliche Gebäude und gewerblich genutzte Anlagen werden große Doppelpumpenhebeanlagen eingesetzt, um einen unterbrechungsfreien Betrieb sicherstellen zu können. Hierbei wird die Anlage so dimensioniert, dass jede der beiden Pumpen den maximalen Zulaufvolumenstrom fördern kann, da die zweite als vollwertige Reservepumpe im Störfall arbeiten muss. Im normalen Betrieb arbeiten die Pumpen im Wechselbetrieb, um die Betriebsstundenanzahl gleichmäßig auf beide Pumpen zu verteilen.

Alle diese Hebeanlagen haben gemeinsam, dass die Feststoffe die Hydraulik passieren müssen bevor sie in die Druckleitung gefördert werden können.

Unabhängig davon, ob in einem Abwasserpumpwerk oder bei einer Aufstellung in



Bild 2: Die WILO DrainLift XS-F Kleinsthebeanlage zur begrenzten Verwendung und Installation in einer Vorwand gemäß DIN EN 12050-3.

einem Gebäude. Genau hier setzt das Feststofftrennsystem an, welches durch seine innovative Konstruktion die Feststoffe vor der Pumpe zurückhält und diese erst beim Fördervorgang zusammen mit dem restlichen Abwasser in die Druckleitung fördert.

Größere Zuverlässigkeit und Verstopfungsunanfälligkeit durch das Feststofftrennsystem

Feststoffe im Abwasser, wie beispielsweise Zellstoffgewebe oder feuchte Hygienetücher zählen zurzeit zu den problematischsten Bestandteilen in der Abwasserentsorgung. Im Gegensatz zu den meisten anderen über die Toilette entsorgten Feststoffen, löst sich dieses Material nicht auf, sondern behält seine ursprüngliche Form und Struktur. Damit stellt dieses Zellstoffgewebe ein großes Risiko für die Betriebssicherheit von Systemen in der Abwassertechnik dar. Wenn dieses in eine Pumpe gerät, kann sich dadurch die Hydraulik verstopfen und im schlimmsten Fall die Pumpe blockieren – kostspielige Serviceeinsätze

an der Hebeanlage sind die Folge. Hinzu kommt die Gefahr, dass zwischenzeitlich auch die Reservepumpe aus dem selben Grund ausfällt. So wird aus einem für den Verbraucher nützlichen Hygieneartikel schnell eine potenzielle Verstopfung für den Betreiber einer Abwasserhebeanlage bzw. ein Serviceeinsatz für den Installateur. Beim Feststofftrennsystem werden die Feststoffe im Feststoffsammelbehälter zurückgehalten und passieren nicht die Hydraulik. Der freie Kugeldurchgang wird für die Feststoffe an keiner Stelle des Systems kleiner als der Durchmesser der Druckabgangsleitung. Somit werden Verstopfungen vermieden sowie Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit effektiv gesteigert. Da die Hydraulik vor dem Kontakt mit groben Feststoffen geschützt ist, wird zudem die Lebensdauer der Pumpe deutlich erhöht. Bei einem Einsatz der STS 65 CS mit offener Mantelstromkühlung kann jede Pumpe im S1-Dauerbetrieb genutzt werden, wobei die offene Mantelstromkühlung durchgängig für die nötige Motorkühlung der trocken aufgestellten Pumpen sorgt. Weiterhin sind alle relevanten medienberührenden Bauteile des Feststofftrennsystems, außer Pumpen und Armaturen, korrosionsbeständig, da das ganze System komplett aus Polyethylen (PE-HD) gefertigt ist. Polyethylen bietet im Vergleich zu allen anderen marktüblichen Serienmaterialien ein Maximum an Beständigkeit gegenüber Abwasser. Durch die Wahl des Materials Polyethylen kann die Standzeit der Anlage gegenüber Anlagen aus Metallwerkstoffen erheblich erhöht werden. Aus dem Zusammenspiel all dieser Faktoren ergibt sich für den Betreiber die größtmögliche Betriebssicherheit, und der Installateur muss nicht mehr auf eventuelle Ausfälle



Bild 3: Abwasser Doppelpumpenhebeanlage zur Entwässerung von großen Objekten gemäß DIN EN 12050-1.

vorbereitet sein, sondern lediglich den nächsten Serviceeinsatz zur Wartung am Feststofftrennsystem planen.

Darüber hinaus bietet das Feststofftrennsystem dem Betreiber und dem Installateur viele weitere Vorteile.

Größere Flexibilität und Wartungsfreundlichkeit dank trocken aufgestellter Pumpen

Das Feststofftrennsystem wurde ursprünglich für Pumpstationen in der kommunalen Abwasserentsorgung entwickelt und ist jetzt für den Einsatz in der Gebäudetechnik gemäß DIN EN 12050 -1 optimiert und angepasst. Bei der Entwicklung des Feststofftrennsystems für kommunale Anwendungen wurde auf die größtmögliche Wartungsfreundlichkeit Wert gelegt, auch dann, wenn das System in eine Abwasserschachtelpumpstation unter der Erde in beengten Platzverhältnissen eingebaut werden soll. So sind bei allen Systemen alle servicerelevanten Elemente von außen zugänglich, unabhängig davon, ob diese in einem Gebäude aufgestellt oder in eine Abwasserpumpstation integriert sind. Das Abwasser und die Feststoffe verbleiben dann während der Wartungsarbeiten im System und stören

die Servicearbeiten nicht. Die Pumpen sind dabei stets trocken und sauber aufgestellt. Dies macht Wartungsarbeiten sehr viel hygienischer und somit angenehmer für das Servicepersonal.

Wirtschaftlich, dank Pumpen mit kleinerem Kugeldurchgang und größerer Betriebssicherheit

Da durch das integrierte Klappensystem nur „vorgefiltertes“ Abwasser ohne grobe Feststoffe die Pumpenhydraulik passiert, kann der freie Kugeldurchgang der Pumpen im Vergleich zu herkömmlichen Abwasserhebeanlagen

deutlich kleiner gewählt werden. So erzielen die Pumpen einen wesentlich höheren Wirkungsgrad. Dies führt zu einer Einsparung an Energie und damit an Betriebskosten.

Das Feststofftrennsystem ist immer dann besonders wirtschaftlich, wenn das Pumpenauswahlprogramm eine Pumpe vorschlägt, die einen kleineren Druckabgang als DN 80 hat. In der DIN EN 12050 -1 ist definiert, dass DN 80 der kleinste zulässige Druckabgang für eine Abwasserhebeanlage ohne Zerkleinerung ist. Da die Feststoffe beim Feststofftrennsystem die Pumpenhydraulik aber nicht passieren, können hierbei Pumpen mit einem kleinen freien Kugeldurchgang eingesetzt werden. Somit haben die Pumpen einen guten hydraulischen Wirkungsgrad bei sogar besserer Verstopfungsunanfälligkeit, als Systeme mit Pumpen mit großem freiem Kugeldurchgang. Gerade verstopfungsgefährdete Systeme mit anonymen Einleitern wie zum Beispiel Raststätten, Bahnhöfe, Krankenhäuser etc. profitieren von der Betriebssicherheit des Feststofftrennsystems. In diesen Anwendungen amortisieren sich, je nach Anlage und Einsatzfall, die Anschaffungskosten ge-

Amortisationsberechnung des Feststofftrennsystems

Daten der Anwendung		
Förderstrom	50 m³/h	
Förderhöhe	10 m	
Strompreis	0,18 €/kWh	
Pumpe	TP100E210/52	STS65/h8 CS
Freier Kugeldurchgang	ø95 mm	ø65 mm
P _{bei 50 m³/h}	5,1 kW	3,9 kW
Förderkosten pro m³	1,84 Cent/m³	1,40 Cent/m³
Fördermenge pro Jahr	45.625 m³/a	45.625 m³/a
Energiekosten		
Energiekosten pro Jahr	838 €	641 €
Einsparpotenzial pro Jahr	197 €	
Kosten für potenziellen Serviceeinsatz	1.400 €	
Amortisationszeitraum	1,5 a	

Tabelle 1: Amortisationsberechnung des Feststofftrennsystems bei einer Neuinstallation im Gegensatz zu einer herkömmlichen Hebeanlage, zusätzlich bietet das Feststofftrennsystem die größere Betriebssicherheit bzw. den größeren Wartungskomfort.

genüber einer herkömmlichen Abwasserhebeanlage innerhalb von 1 - 4 Jahren wie das folgende Beispiel zeigt.

Beispiel zur Amortisation des Feststofftrennsystems gegenüber einer herkömmlichen Abwasserhebeanlage in einem öffentlichen Gebäude (Tabelle 1)

Die Amortisationsberechnung bezieht sich auf eine Anlage mit anonymen Einleitern, bei der es vorkommen kann, dass gelegentlich auch grobe Feststoffe wie zum Beispiel ein Putzklappen oder ein Kleidungsstück über das Abwassersystem entsorgt werden.

Der Betriebspunkt für die Anlage wird auf 50 m³/h bei 10 m Förderhöhe berechnet. Die Energiekosten pro kWh werden mit 0,18 €/kWh zu Grunde gelegt. Als herkömmliche Abwasserhebeanlage wird eine DrainLift-XXL 1080-2/5,2 mit der Pumpe TP100E210/52 eingesetzt. Der freie Kugeldurchgang der TP Pumpe beträgt Ø 95 mm. Alternativ dazu das Feststofftrennsystem DrainLift-FTS MG 750 STS 65/18 mit der Pumpe STS65/18 CS (freier Kugeldurchgang Ø 65 mm). Die aufgenommene Motorleistung P1 der Pumpe TP100E210/52 beträgt 5,1 kW. Im vergleichbaren Betriebspunkt dazu nimmt der Motor der STS65/18 CS eine Leistung von 3,9 kW aus dem Netz auf. Daraus resultieren Energiekosten pro m³ gefördertem Abwasser von 1,8 Cent/m³ bei der TP Pumpe und 1,4 Cent/m³ bei der STS65. In diesem Fall bedeutet dies 28% höhere Energiekosten beim Einsatz einer herkömmlichen Abwasserhebeanlage im Vergleich zum Feststofftrennsystem. Gerechnet auf die durchschnittliche jährliche Laufleistung ergibt sich aus der Differenz ein Einsparpotenzial der Energiekosten von 197,- €/Jahr. In diesem Beispiel tritt auf Grund der Einleitung von gro-

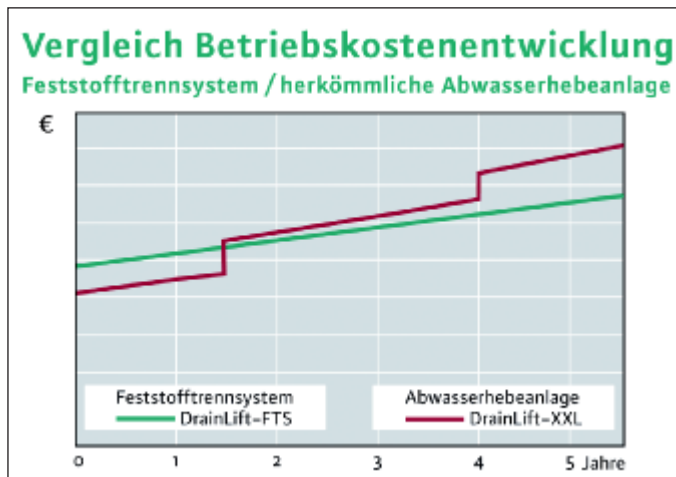


Diagramm 1: Exemplarische Betriebskostenentwicklung zwischen einer herkömmlichen Abwasserhebeanlage und einem Feststofftrennsystem.

ben Feststoffen nach 1,5 Jahren eine Verstopfung auf, die einen Serviceeinsatz notwendig macht. Gehen wir davon aus, dass ein Spülwagen die Anlage abpumpen muss und das Servicepersonal die Pumpen von den groben Feststoffen reinigt. Hierbei amortisiert sich das Feststofftrennsystem mit seinen geringeren Betriebskosten nach 1,5 Jahren gegenüber einer herkömmlichen Abwasserhebeanlage (Diagramm 1).

In der Norm DIN EN 12056-4 sind die Wartungsintervalle abhängig von den jeweiligen Gebäudetypen definiert. Die beschriebene Wartungsfreundlichkeit ermöglicht durch den reduzierten Zeitaufwand eine Optimierung der vorgeschriebenen Wartungsarbeiten und damit verbundenen Kosten. Dies verkürzt zusätzlich die Amortisationszeit des Feststofftrennsystems gegenüber einer herkömmlichen Abwasserhebeanlage.

Der Aufbau des Feststofftrennsystems (Bild 4)

Das Feststofftrennsystem besteht stets aus einer Doppelpumpenanlage. Beide trocken aufgestellten Pumpen sind druckseitig an einen der zwei Feststofftrennbehälter (8) und saugseitig an den Sammelbehälter (7) angeschlossen.

sen. Die Feststofftrennbehälter (8) sind das Kernstück des Systems. In ihnen befinden sich jeweils – abhängig von der Anlagengröße – ein oder zwei Trennklappenträger (3), die auf den freien Kugeldurchgang der Pumpe angepasst sind, sowie eine schwimmfähige Kunststoffkugel (2), die den Zulauf des einzelnen Feststofftrennbehälters (8) während des Abpumpvorgangs verschließt. Optional können

im Zulauf nach dem Verteilerbehälter (5) und vor den Feststofftrennbehältern (8) auch Einzelabsperungen installiert werden, um bei Wartungsarbeiten den Betrieb der Anlage über die andere Anlagenseite sicherzustellen. Die Feststofftrennbehälter (8) sind so gefertigt, dass die Klappenträger (3) bei Wartungsarbeiten herausgenommen und überprüft werden können. Somit können alle Systemkomponenten von außen erreicht werden. Nach den Feststofftrennbehältern (8) befinden sich die Rückflussverhinderer und Absperrarmaturen sowie die Rohrleitungsvereinigung, die beide Druckabgänge der Feststofftrennbehälter zu einer Druckleitung (6) vereinigt.

- I Fördervorgang
- II Füllvorgang
- 1 Be- und Entlüftung
- 2 Absperrkugel
- 3 Trennklappen
- 4 Zulauf
- 5 Verteilerbehälter
- 6 Druckrohrleitung
- 7 Sammelbehälter
- 8 Feststofftrennbehälter

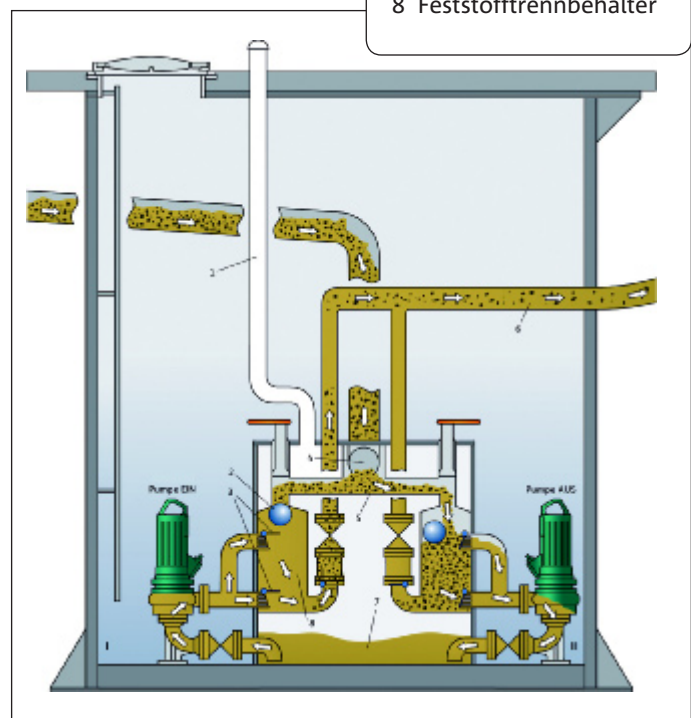
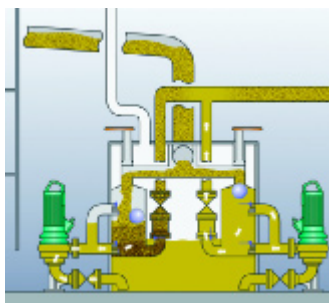


Bild 4: Der Aufbau des Feststofftrennsystems zur Funktionserklärung.

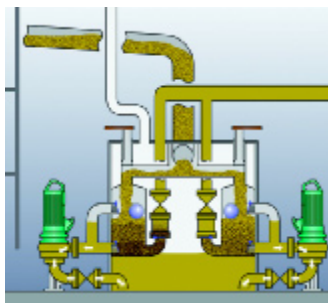
Die Funktion des Feststofftrennsystems (Bild 4 und Funktionsbilder)

Beim Feststofftrennsystem gelangt das zuströmende Abwasser über die Zulaufleitung (4) in den Verteilerbehälter und fließt weiter in die jeweils offenen Feststofftrennbehälter (8) (Funktionsbild 1). Hier werden die Feststoffe von den Trennklappen (3) zurückgehalten und nur Abwasser mit einer definierten Feststoffgröße, (kleiner als der freie Kugeldurchgang der Pumpe), kann weiter in Richtung Pumpenhydraulik fließen. Nur das so „vorgefilterte“ Abwasser kann jetzt noch weiter durch die Pumpe in den großen gemeinsamen Sammelbehälter (7) gelangen. Wird nun der Sammelbehälter (7) gefüllt, steigt auch der Wasserstand im Feststofftrennbehälter (8) an, da es sich um ein hydraulisch kommunizierendes System handelt (Funktionsbild 2). Dabei werden die Pumpengehäuse überstaut und entlüftet. Die

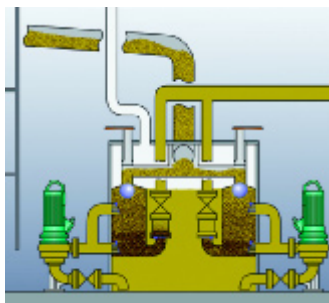
selbstschwimmende Absperrkugel (2) verschließt durch Aufschwimmen automatisch den Zulauf (Funktionsbild 3). Jetzt setzt niveaubabhängig der Abpumpvorgang ein und öffnet mit dem Volumenstrom des „vorgefilterten“ Abwassers die Trennklappen (3). Die Pumpe saugt das „vorgefilterte“ Abwasser aus dem Sammelbehälter und fördert es in umgekehrter Richtung zurück durch die Feststofftrennbehälter (8) in die Druckleitung (Funktionsbild 4). Dabei werden alle Feststoffe zuerst aus dem Feststoffsammelbehälter (8) mit in die Druckleitung (6) gespült und der Feststofftrennbehälter (8) komplett von Feststoffen entleert. Beendet wird der Pumpvorgang ebenfalls niveaubabhängig. Die Absperrkugel (2) fällt herunter und gibt den Weg für einen neuen Füllvorgang frei. Während des Abpumpvorganges wird das zulaufende Abwasser in den anderen Feststofftrennbehälter (8) geleitet. Bei starken



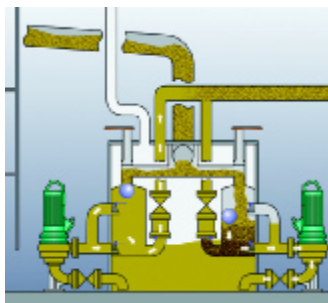
Funktionsbild 1: Das Feststofftrennsystem im Betrieb. Links Füllvorgang – rechts Pumpvorgang.



Funktionsbild 2: Beide Seiten Füllvorgang.



Funktionsbild 3: Einschaltpunkt ist erreicht.



Funktionsbild 4: Links Pumpvorgang – rechts Füllvorgang.

Bleiben Sie auf dem Laufenden zu den aktuellen Themen aus:

- » Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik
- » Sanitär- und Wassertechnik
- » Regenerative Energien
- » Gebäudeautomation
- » TGA-Software

TAB schreibt über:

- » Energiepolitische Vorgaben und Folgen
- » Neue Chancen und Arbeitsfelder
- » Technische Problemlösungen
- » Alternative Technologien
- » Aktuelle Rechtsfragen
- » Produktinnovationen
- » Fachmessen und Weiterbildungsseminare

Nur in der TAB: Die umfangreiche Bauanalyse – ein komplettes Bauprojekt mit Abbildungen, Tabellen, Verlegeplänen, Schaltschemata und maßstabgerechten Zeichnungen – das perfekte **Arbeitsmittel für Ihre tägliche TGA-Praxis.**

Bestellen Sie Ihr Probe-Abo mit 2 kostenlosen Ausgaben unter: www.tab.de/abo

Zulaufsituationen schaltet die Anlage automatisch die Pumpen nach einer definierten Laufzeit um und vermeidet dadurch eine Überfüllung des Feststofftrennbehälters mit Feststoffen. Das Feststofftrennsystem arbeitet immer im Wechselbetrieb zwischen den beiden Pumpen, um bei jedem Abpumpvorgang stets die Feststoffsammelbehälter freizuspülen. Ein gleichzeitiger Betrieb beider Pumpen ist nicht vorgesehen, da die stehende Anlagenseite während des Abpumpvorgangs das zufließende Abwasser „vorfiltert“ und die Feststoffe aufnimmt. Zudem ist dies laut Norm für öffentliche Gebäude nicht zulässig.

Lösungen für kommunale Pumpwerke

Die WILO AG bietet das Feststofftrennsystem auch als individuelle Lösung für alle Anforderungen in der kommunalen Abwasserentsorgung oder für große Pumpstationen an. In Orten, wo die Abwässer über konventionelle Freigefälleleitungen entsorgt werden, ermöglichen Pumpstationen mit WILO-EMUPORT Feststofftrennsystem einen betriebskostenoptimierten und betriebssicheren Abwassertransport. Hierfür wird das Feststofftrennsystem schon im Werk an die neue Schachtpumpstation aus Polyethylen angepasst und integriert, so dass das fertig vormontierte System vor Ort schnell und kostensparend gesetzt, angeschlossen und in Betrieb genommen werden kann. Aber auch bei Instandsetzung und Modernisierung von bestehenden Anlagen kann ein Feststofftrennsystem nachgerüstet werden. Anlagen für die Nachrüstung in einen bestehenden Betonschacht

oder für die Aufstellung in einem großen Objekt sind bis zu einem maximalen Zulaufvolumenstrom von 600 m³/h verfügbar. Hierfür werden WILO-EMU FA Pumpen eingesetzt, die eine maximale manometrische Förderhöhe von bis zu 65 Metern leisten können. Die Ausrüstung einer solchen Pumpstation ist hierbei genauso praxisorientiert wie langlebig. So ist zum Beispiel für den Wartungsfall jede Pumpe und Anlagenseite einzeln absperbar, um die Wartungsarbeiten immer schnell und hygienisch durchführen zu können. Die Pumpen können leicht und sicher mittels Lastösen und Kettenzug gewechselt werden. Auf Wunsch kann das System auch mit induktivem Durchflussmessermesser ausgerüstet werden, der es ermöglicht die gepumpte Durchflussmenge zu messen und aufzuzeichnen, sowie eine Verstopfung der Rohrleitung anzuzeigen, wenn nicht mehr genug Volumenstrom durch die Druckleitung gefördert werden kann. Der maximale Durchmesser einer solchen Pumpstation beträgt 3,6 Meter, wobei die maximale Einbautiefe variabel ist: Es wurden schon Stationen mit 12 Metern und mehr realisiert. Auch bei den Schachtabdeckungen ist die Auswahl groß, sie sind verfügbar von begehbareren Ausführungen mit Entlüftungshaube bis hin zur Abdeckung mit Klasse D, was gemäß DIN EN 752 eine Befahrbarkeit für Schwerlastverkehr mit einem Prüfdruck von 400 kN (40 Tonnen) definiert. Diese Klasse D ist zum Beispiel auf öffentlichen Straßen im Fahrbahnbereich vorgeschrieben, da hier auch LKWs mit bis zu 40 Tonnen Gesamtgewicht fahren können. Auch die Ausrüstung zur Begehbarkeit der Schachtpumpstation reicht von einer Leiter über ein Zwischenpodest bis hin zu einer geradläufigen- oder Wendeltreppe aus Edelstahl.

Fazit

In Zeiten, in denen die Energiekosten stetig steigen, wird es für den Anlagenbetreiber immer wichtiger, die Gesamtkosten seiner Anlage inklusive aller Investitions-, Betriebs- und Servicekosten zu betrachten. Das Feststofftrennsystem bietet hierbei die optimale Kombination aus Betriebssicherheit, Wartungsfreundlichkeit und optimierten Betriebskosten. Durch den Vergleich zwischen den Lebenszykluskostenbetrachtungen zweier Systeme kann dargestellt werden, welches System für den Betreiber die kostengünstigere Wahl ist. Hierbei spiegelt sich die erhöhte Betriebssicherheit und Korrosionsbeständigkeit des Feststofftrennsystems in den Wartungs- und Servicekosten wieder. Subjektive Faktoren, wie der Ärger und der Zeitaufwand, die der Betreiber bei einer ausgefallenen Abwasserhebeanlage hat, können in eine solche Berechnung nicht einfließen. Aber eine zusätzliche Betriebssicherheit und ein zusätzlicher Wartungskomfort sind Eigenschaften, die von jedem Betreiber und vom Servicepersonal gerne gesehen werden. Dass dieses System zuverlässig funktioniert hat es in zahlreichen kommunalen Anwendungen bereits bewiesen. Jetzt ist es möglich all diese Vorteile auch in einem System für die Abwasserentsorgung in der Gebäudetechnik zu nutzen. Das innovative Feststofftrennsystem setzt dabei völlig neue Maßstäbe in Sachen Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit und Komfort. ◀

Die 2 Partner der Haus- und Gebäudetechnik



– praxisnah, kompetent, sympathisch –

Bestellcoupon

IKZ[®]
HAUS
TECHNIK

IKZ
FACH
PLANER

Die aktuelle Fachzeitschrift für die gesamte SHK-Branche

Ich/Wir bestelle(n) ab sofort die 2 x monatlich erscheinende Fachzeitschrift zum vierteljährlichen Bezugspreis von € 29,75 einschl. MwSt. zzgl. Versandkosten:
Inland € 4,50/Ausland € 10,25

Name/Vorname

Firma/Abteilung

Datum

Unterschrift

Abbuchungsauftrag

Buchen Sie die vierteljährlichen Bezugsgebühren von meinem Konto ab:

Konto-Nr.

Bankleitzahl

Kreditinstitut

Datum

Unterschrift

Wenn mein Konto die erforderliche Deckung nicht aufweist, besteht seitens des kontenführenden Instituts keine Verpflichtung zur Einlösung.

STROBEL VERLAG, GmbH & Co. KG, Leserservice
Postfach 5654, 59806 Arnsberg, Tel. 02931 890050, Fax 02931 890038