

Energieeffiziente Systemlösung entwickelt

Klärschlamm auf der Langstrecke

Die alte Rohrpost könnte Pate für eine zukunftsweisende Technologie gestanden haben. Smart Air Injection (SAI) ist eine maßgeschneiderte Systemlösung von Seepex, mit der hochentwässerte Schlämme besonders energieeffizient über große Entfernungen transportiert werden können.

„Eine lange Leitung haben“ ist im Bereich der Technik durchaus kein Nachteil, aktuell sogar wichtiger denn je bei der Entsorgung von entwässerten Klärschlämmen. Jährlich fallen davon 1,8 Mio. t im Bundesgebiet an und müssen weiterverarbeitet werden, egal, ob in der thermischen Aufbereitung, im Recycling oder in der Landwirtschaft. Nach der 2017 neu in Kraft getretenen Klärschlammverordnung (AbfKlärV) wird es zunehmend erforderlich Klärschlämme über längere Entfernungen, z. B. zur Phosphatrückgewinnungsanlage, zu transportieren. Für die eine oder andere der rund 10.000 kommunalen Kläranlagen im Land könnte der Einsatz des neuen Systems von Seepex somit unter vielen Aspekten interessant sein. Smart Air Injection passt sich nicht nur mit Streckenlängen von bis zu einem Kilometer an die neuen Erfordernisse an, es ist zudem besonders wirtschaftlich. Die Gesamtinvestitionskosten wie auch der Folgeaufwand und Betriebskosten sind vergleichsweise gering.

Hier steht der Schlamm unter Druck

Die Entwickler nutzen für SAI eine Kombination aus Pumpenförderung mittels Exzentrerschneckenpumpe und pneumatischer Dichtstromförderung. Das neue Verfahren kommt mit einer kostengünstigen Verrohrung aus Kunststoffmaterial aus, was nicht nur bei Neuanschaffungen eine Rolle spielen könnte, sondern immer auch dann, wenn laufende Ausgaben, wie z. B. Wartungs- und Betriebskosten, gesenkt werden müssen. Attraktiv dürften auch die geringen Betriebskosten sein, die sich durch einen niedrigen Energieverbrauch, die langen Pumpenwartungszyklen von rund zwei Jahren und günstigere Ersatzteile im Vergleich zu ande-

ren Pumpverfahren ergeben. Der zeitliche Wartungsaufwand ist mit wenigen Stunden sehr kurz und kann wegen des geringeren Teilergewichtes im Regelfall von einer Person ohne zusätzliche Hebe-/Krananlage durchgeführt werden. Dank „Maintenance in Place“ ist eine Leitungsdemontage nicht nötig. Das geringe Druckniveau sorgt zudem für eine erhöhte Lebensdauer der Komponenten, die im Übrigen nur einen geringen Platzbedarf haben. Und weiterer wichtiger Vorteil: Die automatisierte Systemlösung lässt sich samt Prozessüberwachung über gängige Busschnittstellen in bestehende Automatisierungs- und Leitsysteme einbinden. Alle Funktionskomponenten sowie die gesamte Sensorik und Aktorik sind als Komplettpaket Teil des Lieferumfangs und steuerungstechnisch in der SAI Software integriert.

Europaweite Referenzen

Erste Referenzgeber hat Seepex bereits in ganz Europa. Zudem setzen die führenden Anlagenbauer/-betreiber bereits in mehreren Anlagen auf diese neue Technologie. Im Herbst 2018 wurde SAI ins Netz eines der größten euro-päischen Wasserunternehmen integriert. Jetzt soll die Neuentwicklung Abwasserentsorgern als energieeffiziente und leistungsstarke Alternative zu gängigen Systemen zur Verfügung stehen. Als maßgeschneiderte Förderlösung, die ingenieurmäßig auf die Gegebenheiten an der Anlage ausgelegt ist und energietechnisch optimal vor Ort parametrierbar wird.

Die Herausforderung

Die Förderung von entwässerten Schlämmen über lange Distanzen stellt große Herausfor-

derungen an die kommunale Abwasseraufbereitung. Aufgrund der hohen Viskosität und Abrasivität des Mediums muss ein erheblicher Druckverlust in der Förderleitung überwunden werden. Zum einen werden hierfür sequentielle Förderlösungen mit mehreren Antrieben eingesetzt, wie z. B. Förderbänder oder Schneckenförderer. Diese weisen jedoch aufgrund der Mehrzahl an Antrieben einen hohen Energieverbrauch und Wartungsaufwand auf. Zudem sind sie zur Umgebung häufig offen ausgeführt, mit Folgen wie Geruchsbelästigung, Wiederverwässerung durch Regen und sind letztlich ineffizient bei vertikalem oder verwinkeltem Transport. Alternativ kommen geschlossene Rohrleitungen in Verbindung mit mehrstufigen Exzentrerschneckenpumpen oder z. T. auch Kolbenpumpen zum Einsatz, die sich besonders für hochviskose Medien und hohe Drücke eignen. Diese benötigen jedoch aufgrund des hohen Gegendrucks vergleichsweise hohe Investitionskosten für druckstabile Rohrleitungen (z. T. mehr als PN100). Dabei erfordern insbesondere Kolbenpumpen einen beträchtlichen Wartungsaufwand und -kosten sowie lange Ausfallzeiten im Wartungsfall und eine relativ hohe Antriebsleistung bzw. einen hohen Energieverbrauch.

Die neue Förderlösung

Bei Seepex SAI entfallen solche Nachteile. Bei diesem System wird zur Schlammförderung zunächst eine Schlammsäule über eine Seepex Trichterpumpe in der Druckleitung verdichtet (Bild 1, a) und b). Diese wird anschließend über gepulste Druckluftinjektionen weitergefördert (Bild 1, c). Der Zeitpunkt für die Luftinjektionen erfolgt

druckgesteuert über einen auf die Anwendung optimierten Algorithmus (Bild 2). Die pneumatisch transportierte Schlammsäule wird zusätzlich mit einer Polymerlösung ummantelt. Damit wird die Rohrreibung reduziert und so die Energieeffizienz des Gesamtsystems verbessert.

Durch die Kombination von Pumpenförderung und pneumatischer Dichtstromförderung reduziert sich der Druck in der gesamten Förderleitung dauerhaft auf ein sehr niedriges Druckniveau unterhalb PN10 (Bild 2). Dieser korreliert direkt mit der optimierten Länge der Schlammsäule in der Leitung erforderlichen Kraft zum initialen Bewegen der komprimierten Schlammsäule. Sobald die Haftreibung überwunden ist, wird die Schlammsäule durch die nachströmende und expandierende Druckluft beschleunigt. Dadurch sinkt das Druckniveau in der Leitung ab (Bild 2). Mit der Anpassung der Systemparameter, z. B. Polymer- und Luftmenge, wird ein energietechnisch optimaler Betriebspunkt anlagenspezifisch vor Ort eingestellt.

Durch den geringeren Leitungsdruck lassen sich erheblich dünnwandigere und günstigere Rohrleitungen (PN10 bis PN16) verwenden. Das führt insbesondere bei langen Transportentfernungen zu einer beträchtlichen Reduktion der Investitionskosten. Zudem können kleinere, einstufige Trichterpumpen mit der Seepex „Smart Conveying Technology“ (SCT) eingesetzt werden, die den Wartungsaufwand auf ein Minimum reduzieren (Rotor-/Statorwechsel unter 1 Stunde) und einen vergleichsweise geringen Energieverbrauch aufweisen.

Das Gesamtsystem

Zentrales Element von SAI ist die integrierte Seepex SAI Steuerung, die alle Funktionen des Gesamtsystems regelt. Die Füllmenge im Vorhaltetrichter der Schlammpumpe wird über einen Laser-Distanzsensor oder über Wägezellen erfasst und die Fördermenge der Schlammpumpe in Abhängigkeit zum Füllstand adaptiv angepasst, um so den Polymerlösungsverbrauch zu minimieren. Darüber hinaus sind im SAI mit einer Temperatur-, Überdruck- und einer FU-Überwachung drei Sicherheitsfunktionen realisiert, die den reibungsfreien Betrieb des Gesamtsystems gewährleisten. Je nach Gegebenheiten der Förderstrecke müssen Druckluft und Polymerlösung an mehreren Stellen in

Bild 1 Schematische Darstellung des SAI Förderprozesses von Klärschlamm mithilfe von Polymerinjektion und pneumatischer Dichtstromförderung.
Quelle: Seepex

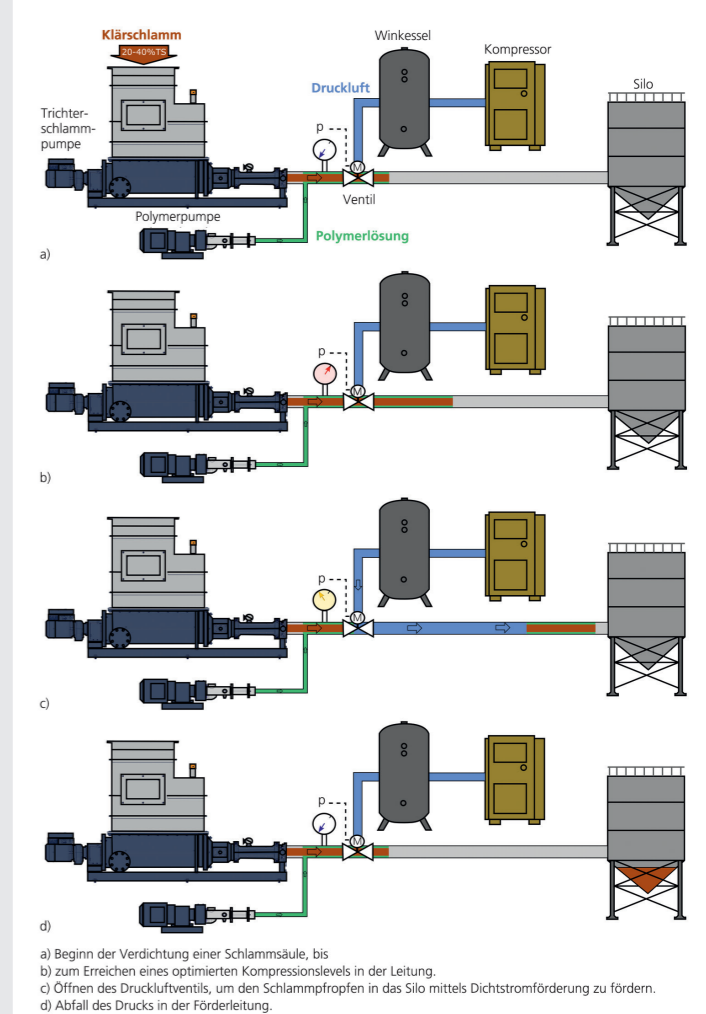
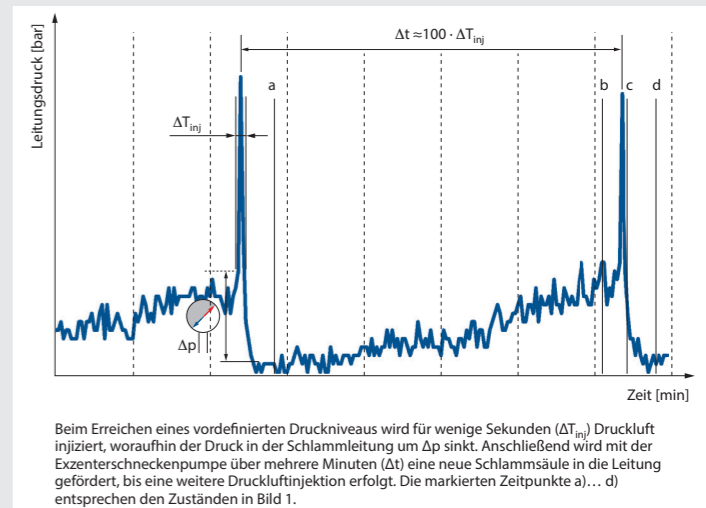


Bild 2 Schematischer Druckverlauf an der Injektionsstelle der Schlammleitung.
Quelle: Seepex



die Rohrleitung injiziert werden. Die Ventile zur Luftinjektion lassen sich hierbei auch manuell über ein mitgeliefertes Bedienelement mit Display steuern. Dies ist insbesondere für die Reinigung der Rohrleitungen, z. B. vor längeren Stillstandzeiten der Anlage oder zum Befreien der Förderleitung bei Verstopfungen, relevant.

Kontakt

Seepex GmbH
Dr. Stephan Mottlyll
Scharnhölzstraße 344
46240 Bottrop
E-Mail: info@seepex.com
www.seepex.com