

KOMMUNALE WASSERWIRTSCHAFT WIRD DIGITAL

ANWENDUNG

- Transport von Klärschlamm mit einem Trockenstoffgehalt von 3–4 %
- Fördermenge: 5–7 m³/h

ENTSCHEIDENDE MERKMALE

- Mechanisch weiterentwickelte Exzentrerschneckenpumpe mit hydraulischer Verstelleinheit zur automatisierten und hoch präzisen Anpassung der Statorkehlung
- Digitale Anbindung mit Monitoring und vorausschauender Wartung

HINTERGRUND

Die Kläranlage Gelsenkirchen Picksmühlenbach des Lippeverbandes (LV) liegt im Norden der Stadt Gelsenkirchen und ist als Teil der kommunalen Wasserwirtschaft für die Aufbereitung der Abwässer von mehr als 57.000 Einwohnerwerten dieser Region verantwortlich. Dabei stellen die Förderung und Weiterverarbeitung von hoch abrasiven Abwässern und Klärschlämmen wichtige Prozessschritte dar. Auf der Anlage wurde für diese Aufgabe bereits langjährig eine SEEPEX Exzentrerschneckenpumpe erfolgreich eingesetzt.



Kläranlage Gelsenkirchen Picksmühlenbach des Lippeverbandes (LV)

AUFGABE

Innerhalb der Kläranlage wird hoch abrasiver Klärschlamm mit einem Trockenstoffgehalt von etwa 3–4 % bei einem Durchfluss von 5–7 m³/h und 2–6 bar Gegendruck gefördert. Aufgrund der hohen Viskosität und des stark abrasiv wirkenden Trockenstoffgehalts ist die Förderung für die eingesetzten Pumpen anspruchsvoll und verschleißintensiv. Bisher kam eine SEEPEX Pumpe des Typs BN 52-6LS im diskontinuierlichen Dauerbetrieb zum Einsatz. Vor allem Stator und Rotor unterliegen einem hohen abrasiven Verschleiß, der mit einer Abnahme der Performance der Pumpe einhergeht. Bei konstanter Drehzahl macht sich dies in einer sich stetig beschleunigenden Abnahme der Fördermenge bemerkbar. Der verringerte Durchfluss kann zwar durch eine Erhöhung der Drehzahl kompensiert werden, dies führt jedoch zu einem erhöhten Energiebedarf der Pumpe und einer zusätzlich verstärkten Zunahme der Verschleißrate. Neben erhöhten Betriebskosten würde dies zu einer erheblichen Verringerung der Lebensdauer von Rotor und Stator führen.

EIN INNOVATIVES PAKET – AUTOMATISIERTE PUMPE MIT MODERNER DIGITALISIERUNG

KOSTENEINSPARUNGEN

**VERSCHLEISS-
KOMPENSATION
UND EFFIZIENZ-
STEIGERUNG**

**MINIMALE WARTUNGS-
AUFWÄNDE DURCH
VORAUSSCHAUENDE
WARTUNG**

**GERINGERER
ENERGIEVERBRAUCH**

**ZEITERSPARNIS DURCH
AUTOMATISIERTE
ANPASSUNG DER
STATORKLEMMUNG**

SEEPEX PRODUKTE

- SCT AutoAdjust BN 35-6LAS
Druck: 2-6 bar
Fördermenge: 5-7 m³/h
- SEEPEX Connected Services mit
SEEPEX Pump Monitor und Advanced
Analytics inklusive umfangreichem
Sensorpaket

LÖSUNG

Vor dem Hintergrund, die Effizienz und Zuverlässigkeit weiter zu steigern, wurde Ende 2019 die bisherige Lösung durch die weltweit erste automatisierte Exzentrerschneckenpumpe (SCT AutoAdjust) ersetzt und im September auf der Kläranlage Gelsenkirchen Picksmühlenbach durch SEEPEX Spezialisten und den Anlagenbetreiber erfolgreich in Betrieb genommen. „Die SCT AutoAdjust kombiniert eine neuartige hydraulische Nachstelleinheit mit gleichzeitiger digitaler Überwachung und Steuerung und ist so die weltweit erste Exzentrerschneckenpumpe, die per Knopfdruck automatisiert (Auto) ihren Betriebspunkt anpasst (Adjust)“, erläutert Dr. Fabian Pöhl, das Prinzip. Auf diese Weise kann sie auftretenden Verschleiß kompensieren und stets bei maximaler Effizienz im optimalen Betriebspunkt betrieben werden. Im Vergleich zur vorherigen Lösung ermöglichte der Einsatz der neuen Technologie durch den optimierten Pumpenbetrieb die Anwendung einer kleineren Baugröße mit kleinerem Antrieb, wodurch bereits Ressourcen und Energie sowie resultierend Kosten eingespart werden konnten.

Ausgestattet ist die Pumpe mit einer neuartigen hydraulischen Verstelleinheit mit zugehöriger Sensorik, die zusammen mit der digitalen Anbindung der Pumpe (SEEPEX Pump Monitor und Connected Services) eine automatisierte Anpassung der Statorklemmung ermöglicht. Hierdurch kann die für den Betrieb der Pumpe leistungsbestimmende Statorklemmung optimal an die Betriebsbedingungen der Pumpe angepasst werden.

Die digitale Anbindung erfolgt über den SEEPEX Pump Monitor (SPM), der die Betriebsdaten mit wichtigen Parametern, wie Durchfluss, Druck, Rotor-Drehzahl oder Temperatur, in Echtzeit aufzeichnet und zusammen mit der SEEPEX Cloud und den SEEPEX Connected Services (SCS) anhand moderner Algorithmen und künstlicher Intelligenz analysiert. Auf der Kläranlage kann auf diese Weise der Betriebszustand der Pumpe überwacht und mit der hydraulischen Verstelleinheit auftretender Verschleiß, der die Performance der Pumpe deutlich reduzieren würde, kompensiert werden. So ist es möglich, stets den optimalen Betriebspunkt einzustellen. Der optimale Betriebspunkt wird hier durch einen definierten Durchfluss pro Rotordrehung charakterisiert.



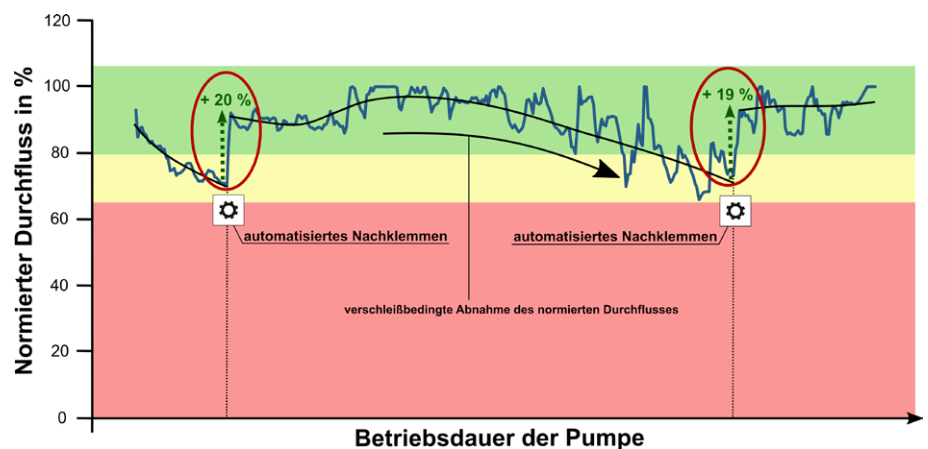
Installation der BN35-6LAS auf der Anlage, inklusive Pump Monitor.

TECHNISCHE INNOVATIONEN

- Moderne Sensorik und SEEPEX Pump Monitor zur Betriebsüberwachung und gezielter Anpassung der Stator-Klemmung vor Ort an der Pumpe, auch bequem per App auf dem Tablet oder Smartphone
- Mit der digitalen Anbindung an die SEEPEX Cloud mit den SEEPEX Connected Services zu maximaler Effizienz mit minimalen Wartungsaufwänden

Aufgrund des fortschreitenden Verschleißes von Rotor und Stator, verringert sich der normierte Durchfluss zunehmend, wodurch die Effizienz der Pumpe deutlich reduziert wird. In dem Diagramm ist dieses Verhalten zwischen den zwei hier dargestellten Anpassungen der Stator-Klemmung anhand des schwarzen Pfeils verdeutlicht. Ursache ist die zunehmende verschleißbedingte Verringerung der Klemmung zwischen Stator und Rotor. Die geänderten Strömungsbedingungen reduzieren nicht nur die Effizienz bezüglich des Durchflusses, sie führen zugleich zu einem Anstieg der Verschleißrate. Ohne eine Anpassung der Stator-Klemmung bzw. eine Kompensation des auftretenden Verschleißes würde dieser sich zunehmend verstärkende Effekt zu einer signifikanten Abnahme der Effizienz und Lebensdauer der Pumpe führen.

PUMPENBETRIEB ANHAND GEMESSENER BETRIEBSDATEN

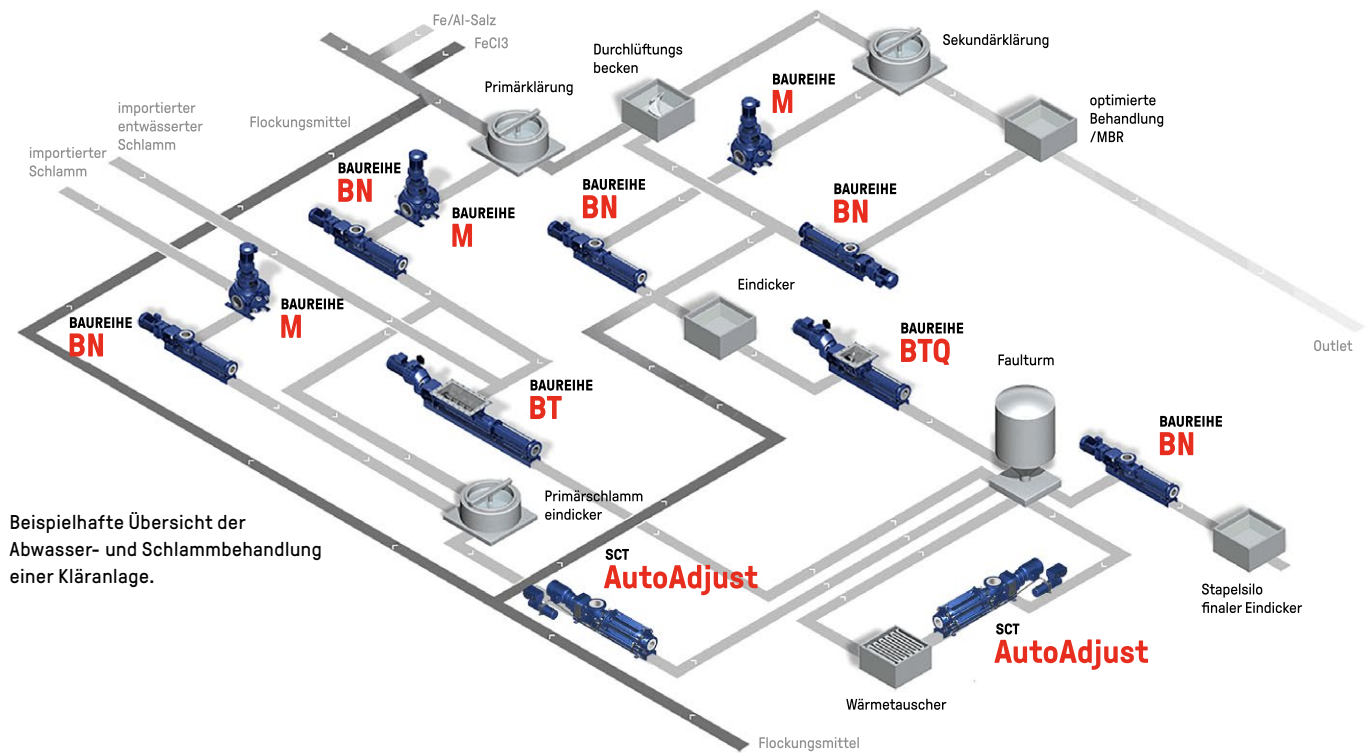


Zur besseren Darstellung wurde der Durchfluss pro Rotorumdrehung auf den Sollwert bzw. den optimalen Betriebspunkt normiert. Somit entspricht 100 % dem optimalen, geforderten Betriebspunkt der Pumpe. Aufgrund üblicher Betriebsschwankungen soll die Pumpe im Bereich zwischen 80 % bis 100 % betrieben werden (grüner Bereich).

NUTZEN

Über die hydraulische Verstelleinheit kann nun auf Knopfdruck die Stator-Klemmung an die geänderten Bedingungen angepasst und ohne ein Überklemmen aufgetretener Verschleiß kompensiert werden. Das Ergebnis dieses Vorgangs ist für die eingesetzte Pumpe in dem Diagramm mit zwei roten Kreisen markiert. Deutlich zu erkennen ist die Zunahme des normierten Durchflusses in den Bereich des optimalen Betriebspunkts.

Es wird für die zwei dargestellten Anpassungen der Stator-Klemmung jeweils unmittelbar nach Anpassung eine Effizienzsteigerung von etwa 20 % erreicht. In diesem wiederhergestellten optimalen Betriebsbereich sinkt die Verschleißrate auf ein Minimum und die Lebensdauer wird gesteigert.



Beispielhafte Übersicht der Abwasser- und Schlammbehandlung einer Kläranlage.

Aufgrund der erfassten Betriebsdaten und ihrer Analyse mit modernen Algorithmen in der SEEPEX Cloud ist der Verschleißzustand des Stators genauestens bekannt, wodurch sein Austausch leicht im Voraus geplant werden kann. Daher traten auf der Anlage keine ungeplanten Stillstände auf und Wartungsarbeiten erfolgten vorausschauend mit maximaler Effizienz. Auch das trägt zur Optimierung der Betriebskosten bei. Ein weiterer positiver Effekt des Einsatzes der SCT AutoAdjust auf der Kläranlage Gelsenkirchen Picksmühlenbach ist der optimierte Pumpenbetrieb, der die Nutzung einer kleineren Pumpengröße ermöglichte.

Hierdurch konnten im Vergleich zur bisherigen Lösung nicht nur Performance und Effizienz gesteigert werden, sondern zusätzlich aufgrund des kleineren Antriebs auch Ressourcen und Energie eingespart werden. Resultierend führt dies zu einer Optimierung der Betriebskosten. Die weltweit erste automatisierte Exzentrerschneckenpumpe SCT AutoAdjust konnte auf der Kläranlage Picksmühlenbach bereits ihr großes Potenzial und Vorteile bei der verschleißintensiven Förderung abrasiver Klärschlämme unter Beweis stellen. Als Teil der Anlage leistet sie einen wichtigen Beitrag für eine nachhaltige, zuverlässige und kostengünstige Wasserwirtschaft.

VORTEILE

- Gesteigerte Fördereffizienz um bis zu 20 %
- Verringerte Verschleißrate durch optimierte mechanische Beanspruchung
- Geringere Pumpengröße mit niedrigerem Energieverbrauch
- Betriebskostenoptimierung
- Digitales Monitoring und vorausschauende Wartung – keine ungeplanten Stillstände