

Steuerung von Trinkwasserabsetzbecken

Problem

Die unterschiedliche Konzentration an Feststoffen beim Spülen von Lamellen-Absetzbecken verursacht Probleme bei der Schlammmentwässerung. Diese Probleme wurden durch die Änderung des Flockungsmittels noch zusätzlich verstärkt.

Lösung

Automatische Steuerung der Spülzyklen für Absatzbecken mit der Sonatax Schlammpegel-Sonde.

Vorteile

Hohe, stabile Feststoffkonzentration am Zentrifugeneinlass. Geringerer Energieverbrauch und Wartungsaufwand.

Ausgangssituation

Trinkwasseraufbereitungsanlagen stehen vor der kontinuierlichen Herausforderung, die Effizienz ihrer Prozesse zu optimieren, um neuen Bestimmungen bezüglich der Wasserqualität gerecht zu werden. Die Umstellung auf die Richtlinie 98/83/EG des Rates begrenzt die zugelassene Konzentration von Polyacrylamiden als Flockungsmittel beim Absetzvorgang.

Eine Anlage in Zentralspanien mit einer Aufbereitungskapazität von $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ besitzt zwei Lamellen-Absetzbecken zur Aufbereitung von Spülwasser und Wasser aus Filterspülungen. Der Schlamm wird dabei direkt in eine Zentrifuge geleitet. Es gab zwei Zentrifugen, die fast durchgehend in Betrieb waren und Polyacrylamide als Flockungsmittel nutzten.

Die Spülung des Absetzbeckens wurde mit zeitbasierten Zyklen durchgeführt, die regelmäßig vom Bediener angepasst wurden. Dies führte oft zu Spülschlamm mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften: Es gab Phasen mit hohen Konzentrationen an Feststoffen, die mechanische Probleme verursachten. Dann musste das Absetzbecken geleert werden. In anderen Phasen wiederum war der abgeführte Schlamm sehr wässrig und der Austrocknungsprozess somit sehr ineffizient.

Zur Lösung dieses Problems untersuchte der Anlagenleiter zwei mögliche Ansätze: Erwerb einer dritten Zentrifuge, um Stärke als ein alternatives Flockungsmittel einzusetzen, oder Suche nach Möglichkeiten, den bestehenden Spülprozess des Absetzbeckens zu optimieren.



Lösung

Zur Automatisierung der Schlammmentfernung aus dem Absetzbecken wurde die Sonatax Schlammpegel-Sonde vorgeschlagen. Diese Sonde nutzt Ultraschallimpulse zur Bestimmung des Schlammpegels ab Wasseroberfläche oder der Schlammhöhe ab Beckenboden. Das erste Problem, das es zu lösen galt, war die Position der Sonde. Sie benötigt eine Stelle ohne Hindernisse in vertikaler Richtung, um den Pegel korrekt messen zu können. Die Sonde wurde über dem Schlammammeltrichter des Absetzbeckens platziert, wo der Pegel des abgesetzten Schlamms am höchsten ist. Trotz dieser Platzierung über dem Schlammabsetztrichter werden die Messungen der Sonde nicht verfälscht, wenn der Schlammpegel höher als der Schlammräumer ist. Die Sonatax Sonde ist so programmiert, dass Bereiche ausgeblendet werden können und damit Störungen durch Hindernisse in bekannten Beckenhöhen vermieden werden.

ANWENDUNG: TRINKWASSERAUFBEREITUNG

Die neue Messung wurde genutzt, um den Beginn der Schlammabzugsphasen zu bestimmen. Die Dauer dieser Abzugsphasen waren zuvor zeitbasiert. Das System wurde zur Funktionsbestimmung sowohl mit polyacrylamidbasierten als auch mit stärkebasierten Flockungsmitteln getestet. Die Stärke produzierte weniger dichte Flocken, die Verwirbelungen im Schlammmentfernungsprozess zur Folge haben. Diese können Messfehler bei der Sonatax Sonde verursachen. Um dies zu vermeiden, wurde folgendes Vorgehen festgelegt: Sobald der Spülvorgang gestartet wurde – basierend auf dem von der Sonatax Sonde angegebenen Wert – beginnt die programmierte Spülzeit. Dann folgte eine Inhibitionsphase, in der die beim Spülvorgang erzeugten Verwirbelungen beseitigt werden können. Die Programmsequenz bestand aus einer Minute Spülung und fünf Minuten Inhibition. Die Spülzeit muss für jedes Absetzbecken basierend auf den Prozessbedingungen angepasst werden.



Sonatax sc Sensor über Schlammammeltrichter.

Schlussfolgerung

Die Sonatax Schlammpegel-Sonde ermöglicht die Automatisierung der Schlammabzugszyklen in Lamellen-Absetzbecken. Dadurch werden am Zentrifugeneinlass optimale Schlammkonzentrationen erreicht. Diese optimalen Ergebnisse werden mit verschiedenen Elektrolyten erzielt, indem der Schlammpegel bei Spülbeginn – basierend auf der Flockendichte – angepasst wird. Die Stärke produziert leichtere Flocken, und der Schlammpegel muss niedriger gehalten werden als bei Verwendung von Polyelektrolyten, um ein Aufsteigen des Schlamms unter hohen hydraulischen Belastungen zu vermeiden. Beide Arten von Flockungsmitteln optimieren die Stabilität des entfernten Schlamms erheblich, wobei sich zudem die Feststoffkonzentration erhöht, wie in nachfolgender Tabelle angegeben ist.

Trockenheit des Schlamms basierend auf verwendetem Flockungsmittel und Schlammspülsystem

	Schlammkonzentration (%) mit Polyelektrolyten	Schlammkonzentration (%) mit Stärke
Automatische Spülungen	3,35 %	2,62 %
Zeitbasierte Spülungen	2,26 %	0,99 %

Dank der automatischen Spülsteuerung passt sich der Absetzvorgang an die hydraulische Belastung an. Dabei wird die Ansammlung von Feststoffen um die Lamellen herum vermieden, und der Wartungsaufwand sinkt. Die erhöhte Konzentration des abgeführten Schlamms ermöglicht eine Verringerung der Zentrifugenbetriebszeit um 50 %. Dies macht die Erweiterung des Schlammmentwässerungssystems bei Umstellung des Flockungsmittel-Typs überflüssig und sorgt für eine erhebliche Verringerung des Energieverbrauchs der Zentrifugen.



Sonatax sc Sensor



Autor: José Carlos Merino
Process Support, Spanien