



WORLD WIDE WEAVE

Großangelegter Vergleichstest im Klärwerk Bad Salzuflen:

Siebbänder aus Gewebe und Spiralen im harten Alltagsbetrieb

Mit neun salzhaltigen Thermalquellen trägt der östlich von Bielefeld gelegene Kurort Bad Salzuflen maßgeblich bei zum Beinamen der Region: *Heilgarten Deutschlands*. Für die Kläranlage des knapp 60.000 Einwohner zählenden Ortes ist das extrem harte und chloridhaltige Wasser jedoch mit starken Verkalkungen an den Siebbandpressen und erschwerter Nachklärung verbunden. Durchsatz und Standzeiten der zur mechanischen Schlammentwässerung eingesetzten Siebbänder gilt deshalb das besondere Augenmerk von Abwassermeister Robert Erzenjak. In umfangreichen Testreihen auf zwei baugleichen, parallel betriebenen Siebbandpressen verglich er Siebbänder des Erstausrüsters mit Gewebebändern vom Typ 5090 mit PAD-15-Naht und zwei innovativen Spiralgliederbandtypen der GKD – Gebr. Kufferath AG im Alltagsbetrieb. Bei der Entwässerung der problematischen Schlämme punkteten beide Spiralgliederbandtypen – eine mit runden und eine mit flachen Fülldrähten. Dauerhaft 38 Prozent höherer Durchsatz, weniger Wartungsaufwand an den Anlagen und zuvor unerreichte Standzeiten sprechen für sich.

Das Klärwerk Bad Salzuflen geht in seinen Ursprüngen auf einen Emscherbrunnen im Jahr 1914 zurück. Ab den 1960-er Jahren wurde das heutige Klärwerk im Zuge von Gebietsreformen mit Anschluss von sieben Ortsteilen, zunehmend strengerer Gesetzesvorgaben und fortschreitender Entwicklung der Abwassertechnologie bis 1993 kontinuierlich auf den heutigen Stand ausgebaut. Die jährliche Reinigungsleistung beträgt bis zu



WORLD WIDE WEAVE

vier Millionen Kubikmeter Abwasser und 3.800 Tonnen Klärschlamm. Seit Abschluss der Kapazitätserweiterung auf 96.000 Einwohnerwerte (EW) verfügt das Klärwerk über drei Reinigungsstufen, die sich auf einem 100.000 Quadratmeter großen Gelände verteilen. Um für anstehende Revisionen oder eventuelle Störfälle gewappnet zu sein, wurden Rechenanlage, Sandfang, Belebungs- und Nachklärbecken jeweils zweistraßig angelegt. Der Ortsteil Holzhausen betreibt eine eigene Kläranlage für 8.000 EW, deren aerob stabilisierter Schlamm an das Hauptklärwerk zur Weiterverarbeitung geliefert wird. Das geklärte Wasser fließt in die Werre, einem Nebenfluss der Weser. Die maximale Reinigungsleistung der Kläranlage beträgt 771 Liter/Sekunde, 2018 lag die Tages-Reinigung im Schnitt bei 6.500 Kubikmetern. Im Zulauf liegt der pH-Wert des Wassers zwischen 7,5 und 8,5. Problematisch ist der Härtegrad von 20 °dH, der an den Siebbandpressen starke Verkalkungen verursacht. Die für Siebbandpressen typischen Lochwalzen setzen sich durch den Kalk zu, der in dem mit einem Druck von 40 bar herausgepressten Trübwasser enthalten ist. Dann fließt das Wasser ins Maschineninnere und verkalkt dort die Komponenten. Per Hochdruckreiniger lassen sich die Kalkablagerungen nicht von den Lochwalzen entfernen. Auch Säure kann zur Reinigung nicht eingesetzt werden, da sie die 22 Zinkwalzen des Walzenregisters beschädigen würde. Ohne Einsatz von Mitteln, die die Kristallisation des Kalks unterbinden, sind die Düsenstöcke binnen drei Wochen so stark verkalkt, dass sie ausgetauscht oder aufwendig gereinigt werden müssen. Der entwässerte Schlamm hat im Winter einen Trockensubstanzgehalt (TS) von 21 bis 22 Prozent, im Sommer 26 bis 27 Prozent, und wird vollständig der Kompostierung zugeführt.

Siebenstufige mechanische Reinigung

In der mechanischen Reinigung durchläuft das Abwasser zwei Feinrechen mit fünf Millimetern Stababstand und wird dann in den 30 Meter langen, zwei



WORLD WIDE WEAVE

Meter breiten Sand- und Fettfang geleitet. Das Hebewerk mit drei Schneckenpumpen – eine davon als Back-up, eine als Grundlastpumpe mit einer Förderleistung von 220 Litern pro Sekunde und die dritte mit 440 Liter Fördermenge pro Sekunde – transportiert das Abwasser in das Vorklärbecken. Wegen des schlechten BSB/CSB-Verhältnisses wurde dessen Volumen von 1.000 auf 550 Kubikmeter reduziert, um die Aufenthaltszeit des Wassers zum Erreichen der erforderlichen Kohlenstoffbelastung zu verkürzen. Das ursprünglich vorhandene zweite Vorklärbecken wird als Schlammstapelbehälter für das Trübwasser genutzt. Bei der biologischen Reinigungsstufe sind die beiden kleineren der vier Belebungsbecken außer Betrieb. Mit jeweils 7.600 Kubikmetern bieten die großen, rechteckigen Becken ausreichend Volumen für die anfallende Abwassermenge. In den oberflächenbelüfteten Schleifenbecken erfolgen Nitrifikation und Denitrifikation simultan. Acht Oberflächenbelüfter mit 7,5 Meter langen Walzen, deren Rotorsterne 25 Zentimeter tief in das Becken eintauchen, übernehmen den notwendigen Sauerstoffeintrag. Die Propeller von vier Flygt-Rührern gewährleisten, dass sich die Biomasse nicht absetzt. In den Belüftungsphasen wird zweiwertiges Eisen als Fällmittel zugegeben, um das Phosphat zu binden. Über ein Verteilerbauwerk gelangt der Ablauf des Belebungsbeckens in die beiden Nachklärbecken mit 47 beziehungsweise 35 Metern Durchmesser – letzteres mit Coanda-Tulpe. Dort wird der abgesetzte und eingedickte Belebtschlamm mit zwei Schneckenpumpen gehoben und anteilig in die Schlammbehandlungsanlage oder zurück ins Belebungsbecken transportiert. Das gereinigte Abwasser gelangt über ein Zackenwehr zur Filtration, wo es unter Zugabe von Flockungsmitteln per Schneckenpumpe nach oben gefördert wird, um die acht Filterkammern mit je 26 Quadratmetern Fläche nach unten zu durchströmen. Von den wöchentlich abwechselnd geschalteten drei Schneckenpumpen ist stets eine in Betrieb, die zweite wird bei Bedarf zugeschaltet und die dritte dient als Back-up. 1.500 Düsen im Filterboden



WORLD WIDE WEAVE

sowie eine 60 Zentimeter dicke Sand- und eine ein Meter dicke Anthrazitschicht filtern das geklärte Wasser, bevor es als letzte Stufe vor der Einleitung in die Werre in den 25.000 Kubikmeter fassenden Schönungsteich geleitet wird.

Störanfällige Vorentwässerung

Der angefallene Rohschlamm – 192 Kubikmeter am Tag – wird zur Schlammbehandlung in zwei in Reihe geschaltete, jeweils 24 Meter hohe Faultürme geleitet. Aus dem dort gebildeten Methangas entsteht in dem städtischen Blockheizkraftwerk auf dem Kläranlagengelände – nach Zwischenspeicherung in einem 400 Kubikmeter großen Ballonspeicher und einem 500 Kubikmeter fassenden Ballastspeicher – Strom und Wärme. Der gesamte Wärmebedarf der Kläranlage wird dadurch gedeckt. Der nach 26 Tagen ausgefaulte Schlamm wird in einem 340 Kubikmeter großen statischen Eindicker weiter eingedickt und dann in einem Vorratsbehälter mit Druckluft homogenisiert. Für die mechanische Entwässerung verwendet die Kläranlage Bad Salzuflen seit 2007 zwei Siebbandpressen, die zwischen sieben und zwölf Kubikmeter Schlamm pro Stunde mit einer Eingangsfeuchte von drei Prozent TS auf eine Ausgangsfeuchte zwischen 21 und 27 Prozent TS entwässern. Insbesondere im Winter sinken Durchsatz und TS, weil sich der im Eindicker abgekühlte Schlamm nur noch schlecht entwässern lässt. Hinzu kam lange Jahre die hohe Störanfälligkeit der vom Hersteller der Siebbandpresse gelieferten Bänder. Deren wulstig gummierte Naht zeigte im Betrieb nach wenigen Monaten ersten Faltenwurf und dann schnell zunehmend größere Knicke. Über kurz oder lang entstanden dort durch die Schaber Löcher, sodass die Bänder nach nur kurzer Standzeit ersetzt werden mussten. Bedingt durch die Faltenbildung mussten auch die Kunststoff-Schabermesser zwei- bis dreimal pro Jahr ausgetauscht werden, da sie abgeschliffen waren. Zudem fiel mehrmals täglich Reinigungsaufwand für die Schaberklingen an. Durch den fehlenden



WORLD WIDE WEAVE

Kontakt zum Siebband bildeten sich Faseranhaftungen, die zu Unebenheiten an den Klingen führten.

Bewährtes Gewebeband gegen mit Flachdraht gefüllte Spirale

Erste Abhilfe bot das gewebte GKD-Siebband 5090 mit der PAD-15-Naht, das auf diesem Siebbandpressentyp auch in anderen Kläranlagen vielfach bewährt ist. Als jeweils 1,70 breites und 18 Meter langes Ober- und Unterband überzeugte es auch im Klärwerk Bad Salzuflen durch seine extrem flache Naht. Bei vergleichbar hohem Durchsatz kam es deshalb zu wesentlich weniger Faltenbildung. „Das Band war eine eindeutige Verbesserung: Es lief gut, störfrei und lange Zeit,“ so Robert Erzenjak, der diesen Bandtyp seit 2017 einsetzte. Diese guten Erfahrungen veranlassten ihn, dem von GKD vorgeschlagenen Vergleichstest mit zwei neuartigen, unterschiedlichen Spiralgliederbandtypen des Prozessbandspezialisten zuzustimmen. Die von GKD ebenfalls im eigenen Unternehmen gefertigten Spiralgliederbänder zeichnen sich durch außergewöhnliche Formstabilität aus. Ursache dafür ist die besonders starke Verstreckung der Bänder nach dem Fügen. Dadurch entstehen Einkerbungen der Steckdrähte, die sogenannten Einkröpfungen, wie bei einem gewebten Band durch den hohen Anschlagdruck im Webstuhl, die den Spiralen besonderen Halt verleihen. Außerdem reduziert diese spezifische Nachbehandlung die Längung der Bänder deutlich, sodass – anders als bei herkömmlichen Spiralgliederbändern – nach dem Einbau ein Nachjustieren durch die Spannwalzen kaum festzustellen ist. Die Kombination aus den Vorteilen eines nahtlosen, beweglichen Entwässerungsbandes mit der Querstabilität eines gewebten Bandes war für Robert Erzenjak eine vielversprechende Alternative, um die Störanfälligkeit an den Siebbandpressen weiter zu reduzieren. Skeptisch war der Abwassermeister anfangs, ob Aufziehen und Schließen des Spiralgliederbands durch sein Team problemlos zu leisten wären. Diese Sorge wurde schnell zerstreut: „Das GKD-Team hat das erste



WORLD WIDE WEAVE

Band installiert, und es war faszinierend zu sehen, dass man keine Nahtverbindung sieht, also weder Anfang noch Ende des Bandes sichtbar sind,“ so Erzenjak. Den zweiten Satz Spiralgliederbänder zog dann sein Team ohne Probleme auf. Im ersten Test wurde eine Siebbandpresse mit den Gewebebändern vom Typ 5090 mit PAD-15-Naht und die zweite mit den mit Flachdraht gefüllten Spiralgliederbändern vom Typ S20-6508-370 aus Polyester ausgestattet. Beide Pressen wurden parallel beschickt. Nach drei Monaten Laufzeit sprach das Ergebnis für sich: Das gewebte Ober- und Unterband vom Typ 5090 war durch die flache Naht wiederum weniger stör anfällig als die zuvor eingesetzten Bänder vom Maschinenausrüster. Jedoch zeigte sich auch bei dem GKD-Band ein leichter Nahtverzug. Die mit Flachdraht gefüllten Spiralgliederbänder hingegen können den Siebverzug ausgleichen, da die Bänder keine starre Naht haben. Mit einem erzielten TS von 21-27 Prozent entsprach der GKD-Gewebebandtyp dem TS-Gehalt der Ausrüsterbänder. Die Spiralgliederbänder schnitten geringfügig besser als die GKD-Gewebebänder ab. Geradezu sensationell höher war für Robert Erzenjak jedoch der mit dem Spiralgliederbandtyp erzielte Durchsatz von elf Kubikmetern Schlamm pro Stunde. „Das haben wir weder bei den Gewebebändern des Erstausrüsters noch bei dem GKD-Bandtyp 5090 mit noch so ausgeklügelten Polymer-Einstellungen geschafft,“ lobt Erzenjak.

Flach- und mehrfachgefüllte Spiralen im direkten Vergleich

Entsprechend groß war sein Interesse an dem Ergebnis des zweiten Tests, der zwei unterschiedliche Spiralgliederbandtypen von GKD miteinander verglich: das Spiralgliederband vom Typ S20-6508-370 mit Flachdraht gefüllt und das Spiralgliederband vom Typ S14-6508-460 mit vier Runddrähten gefüllt. Bei den Ergebnissen zeigten beide Spiralgliederbandtypen eine gleich gute Performance. „Die bessere Entwässerungsleistung der GKD-Spiralgliederbänder gegenüber den gewebten Bändern ist schon im Aufgabebereich zu sehen,“ erklärt Robert Erzenjak. Der Abwassermeister:



WORLD WIDE WEAVE

„Die Schikanen sollen den Schlamm verteilen und dadurch die Entwässerung optimieren. Früher war in diesem Bereich stets eine ausgeprägte Pfützenbildung.“ Anders als bei den Gewebebändern in Ausrüsterqualität sackt das Wasser bei den Spiralgliederbändern sehr schnell ab, sodass der Schlamm am Ende des Aufgabebereichs schon wesentlich trockener ist. Beide Spiralgliederbandtypen laufen seit ihrer Montage störfrei und mit unverändert hohem Durchsatz: die mehrfach gefüllten Spiralgliederbänder seit über drei Monaten, die mit Flachdraht gefüllten seit acht Monaten – und damit bereits mehr als doppelt so lange wie die Bänder des Erstausrüsters. Gespannt wartet Robert Erzenjak auf die Gesamtlaufzeit der Spiralgliederbänder. Sein Fazit steht aber bereits jetzt fest: „Über diese Bänder kann ich nur Positives sagen,“ so Erzenjak. „Kein Nahtverzug, absolut keine Faltenbildung, nichts reißt auf,“ sagt er begeistert. Der störfreie Lauf wirkt sich auch auf die Standzeit der Schaberklingen aus, die seit dem Aufziehen der Spiralgliederbänder nicht mehr gewechselt werden mussten. Da es auch keine Faseranhaftungen mehr gibt, entfällt die mehrmals tägliche Reinigung der Schaberklingen ebenfalls. Seit ihrer Montage beträgt der Durchsatz konstant elf Kubikmeter Schlamm pro Stunde. „Daran war früher nicht einmal zu denken,“ erinnert sich Erzenjak. Bei den früheren Bändern sank der Durchsatz binnen weniger Monate stets auf acht bis neun Kubikmeter pro Stunde. Durch Rückspülung erreichten sie zwar kurzzeitig wieder elf Kubikmeter, jedoch fiel dieser Wert wieder sehr schnell ab. Mit dem Ergebnis, dass die Siebbandpressen dann 24 Stunden nonstop laufen mussten, um die anfallenden Schlammengen zu verarbeiten. „Mit den Spiralgliederbändern von GKD fahren wir seit dem Aufziehen mit konstant elf Kubikmetern Durchsatz pro Stunde und damit unseren normalen Acht-Stunden-Betrieb,“ stellt Robert Erzenjak zufrieden fest. Allerdings ist die Belastung des Trübwassers bei den Spiralgliederbändern fast doppelt so hoch. Der gestiegene Gehalt an absetzbaren Stoffen im Trübwasser ist für Erzenjak allerdings kein Nachteil,



WORLD WIDE WEAVE

denn das Wasser wird im Schlammstapelbehälter gespeichert und täglich wieder der Kläranlage zugegeben. Mit Spannung sieht er jetzt dem Ergebnis der Überprüfung der Pumpe im Rahmen der jährlichen Revision entgegen. Er ist zuversichtlich, dass durch die neuen Bänder auch die Kalkablagerungen in der Maschine weniger geworden sind. So steht für ihn fest: „Das Gewebiband 5090 mit der flachen PAD-Naht ist gut. Für unser Klärwerk gibt es aber aktuell kein besseres Siebband zur mechanischen Entwässerung als die Spiralgliederbänder von GKD.“

14.161 Zeichen inkl. Leerzeichen

GKD – WORLD WIDE WEAVE

Die GKD – Gebr. Kufferath AG ist als inhabergeführte technische Weberei Weltmarktführer für Lösungen aus Metallgewebe, Kunststoffgewebe und Spiralgeflecht. Vier eigenständige Geschäftsbereiche bündeln ihre Kompetenzen unter einem Dach: Industriegewebe (technische Gewebe und Filterlösungen), Prozessbänder (Bänder aus Gewebe oder Spiralen), Architekturgewebe (Fassaden, Innenausbau und Sicherheitssysteme aus Metallgewebe) und Mediamesh® (Transparente Medienfassaden). Mit dem Stammsitz in Deutschland, fünf weiteren Werken in den USA, Südafrika, China, Indien und Chile sowie Niederlassungen in Frankreich, Spanien, Dubai und weltweiten Vertretungen ist GKD überall auf dem Globus marktnah vertreten.

Nähere Informationen:

GKD – GEBR. KUFFERATH AG
Metallweberstraße 46
D-52353 Düren
Telefon: +49 (0) 2421/803-0
Telefax: +49 (0) 2421/803-227
E-Mail: prozessbaender@gkd.de
www.gkd.de

Abdruck frei, Beleg bitte an:

impetus.PR
Ursula Herrling-Tusch
Charlottenburger Allee 27-29
D-52068 Aachen
Telefon: +49 (0) 241/189 25-10
Telefax: +49 (0) 241/189 25-29
E-Mail: herrling-tusch@impetus-pr.de