

Was ist bloß mit unserem Abwasser los, wieso lässt es sich nicht mehr vernünftig pumpen?

1 Situation

In den letzten Jahren hat sich die Zusammensetzung unseres Abwassers massiv verändert, und die Förderung von Rohabwasser ist zunehmend anspruchsvoller geworden. Dies ist sicherlich keine Erkenntnis, die sich auf unsere Verbandsgemeinde Pirmasens-Land im Süden von Rheinland-Pfalz beschränkt, denn auch die Kollegen klagen darüber, dass Verstopfungen und damit verbundene Pumpenstillstände ständig zunehmen.

Ursache dafür sind mitunter der Rückgang des Trinkwasserverbrauchs durch sparsamen Umgang mit den Trinkwasserressourcen sowie der demografische Wandel in den Gemeinden und damit die Zunahme der Feststoffe durch Aufkonzentrierung der Schmutzfracht im Abwasser. In direktem Zusammenhang dazu steht auch die Forcierung der Trennkanalisation und die somit bedingt fehlende Reinigung durch Regenwasserspülungen.

Auch die in der Mischwasserkanalisation errichteten netzabschließenden Regenentlastungsbauwerke, wie zum Beispiel Stauraumkanäle (SRK) und Regenüberlaufbecken (RÜB) mit anschließenden Rohwasserpumpstationen, sind sehr kritisch einzustufen. Durch die Ansammlung von Faser-/Feststoffen bei Trockenwetterzufluss werden diese bei einsetzendem Regenschwallweise in die Pumpstationen eingespült und führen zu massiven Verstopfungen der Pumpen.

Auch durch den Einsatz von frequenzgeregelten Pumpen, die ein breites Spektrum abdecken sollen, einerseits den geringen Trockenwetter-Zulauf und andererseits den kompletten Regenwasseranfall abarbeiten, laufen diese zeitweise im Teillastbetrieb. Dieses begünstigt natürlich die Verstopfung der Pumpen ungemein. Durch geringere Drehzahlen der Laufräder in der Kreiselkammer verringert sich die Strömungsgeschwindigkeit und begünstigt dadurch die Zopfbildung. Problematisch war auch schon immer die Entsorgung von Hygieneartikeln über die Toilette. Aber in den letzten Jahren kommen reißfeste Faserstoffe durch Hygienetücher und Einmalputztücher hinzu. Diese zersetzen sich auf dem Weg durch die Kanalisation zur Pumpstation nicht wie Toilettenpapier, sondern bilden große zopfartige Gebilde, die vermehrt zu Pumpenverstopfungen führen.

2 Unsere Erfahrungen mit den Pumpen

Betriebliche Probleme traten nahezu bei allen Pumpentypen auf:

- Bei Kanalradpumpen setzen sich die Faserstoffe zwischen Laufrad und Gehäuse-/Ringspalt bis zur Blockade des Laufrades und führen somit zum Totalausfall der Pumpen.
- Selbst die Schneidwerkzeuge der Schneidradpumpen können diese Faserstoffe nicht zerkleinern und verstopfen folglich (Abbildung 1). Auch hier kommt es zum Totalausfall der Pumpen.
- Die Freistrompumpen saugen diese Zopfgebilde in den Saugstutzen und verdrehen diese zu einem festen betonartigen Knäul (Abbildung 2). Dieser wiederum verursacht einen Rückgang der Fördermenge und in den meisten Fällen auch den Totalausfall der Pumpen.



Abb. 1: Verstopfung der Kreiselkammer



Abb. 2: Zopfgebilde am Saugstutzen der Pumpe

Bei allen vorgenannten Störungen müssen die Pumpen ausgebaut, das Pumpengehäuse geöffnet und die Verzopfung entfernt werden. Je nach Einbausituation, Größe und Wichtigkeit

Das neue TA-Laufrad bewährt sich!

Turo® Freistrom-Pumpen TA sind optimiert auf die Förderung von Abwässern mit Fasern, Dickstoffen und Schlämmen. Das neu entwickelte TA-Laufrad fördert Rohabwasser mit hohen Textilanteilen.



www.eggerpumps.com

EGGER

**IFAT 30.5. – 3.6.2016
Halle A6, Stand 229**

Emile Egger & Cie SA
2088 Cressier NE (Schweiz)
Telefon +41 (0)32 758 71 11
info@eggerpumps.com

Emile Egger & Co. GmbH
68199 Mannheim (Deutschland)
Telefon +49 (0)621 84 213-0
info.deutschland@eggerpumps.com

der Pumpstation kann dies zu größeren Aktionen führen. Auch treibt dies, durch den vermehrten Ausfall der Pumpstationen, die Betriebskosten in nicht kalkulierbare Dimensionen.

3 Die Situation in der Ortschaft Lemberg

Die Ortslage Lemberg umfasst rund 3300 Einwohner. Diese wird hauptsächlich über eine Mischwasserkanalisation sowie einzelne Teilstücke im Trennsystem entsorgt. Topografisch bedingt werden innerörtlich drei Teilbereiche durch Schmutzwasserpumpstationen der Hauptkanalisation zu gepumpt.

Das Abwasser der kompletten Ortslage wird über ein Hauptpumpwerk mit vorgeschalteter netzabschließender Regenentlastung der Gruppenkläranlage Ruppertsweiler/Lemberg zugepumpt.

Technische Daten des Stauraumkanals (SRK) und der Mischwasserpumpstation Lemberg:

- Aus der Ortslage Lemberg fließen dem SRK drei Mischwasserkanäle DN 500, DN 1300 und DN 1600 zu.
- Der SRK hat eine Länge von 113 Meter und eine Dimension von DN 2800 und verfügt über eine Trockenwetterrinne DN 400 mit einem Fassungsvermögen von 670 m³. Rechnet man das Volumen der Sammler und des Vereinigungsbauwerks hinzu, kommt hierdurch ein Komplettvolumen von ca. 1200 m³ zustande.
- Die Pumpstation schließt direkt an den SRK an. Diese wurde mit zwei redundanten Trockenwetterpumpen mit einer Förderleistung von max. 5 l/s, bei einer Förderhöhe von 6,00 m und je eine Regenwetterpumpe mit 15 l/s und 25 l/s, bei einer Förderhöhe von 4,50 m ausgerüstet.

Bei dieser Ausstattung und Betriebsweise verstopften die Pumpen nach jedem kleineren Spülstoß bzw. bei jeder Entleerungsphase des SRK. Aufgrund der Einbausituation der Pumpen waren hier immer Saugwagen, entsprechendes Hebezeug und ausreichendes Personal gefordert. Somit schlugen rund 25 000 Euro pro Jahr nur für die Beseitigung von verstopften Pumpen zu Buche. Schnell war klar, dass die vorgenannte Betriebsweise nicht die Dauerlösung sein konnte.

3.1 Phase 1

Begleitet vom planenden Ingenieurbüro und Pumpenhersteller wurden in erster Linie mit dem vorhandenen Maschinenpark verschiedene Betriebsweisen ausprobiert. Aber nie konnte eine zufriedenstellende Lösung erreicht werden.

3.2 Phase 2

Jetzt wurden bauliche Veränderungen vorgenommen. Die vorhandenen Trockenwetterpumpen wurden aufgeständert, um bei einem Spülstoß das Einspülen der Faserstoffe zu vermeiden. In dem so hergestellten Freiraum wurde ein Rührwerk (RW) installiert, um die Aufkonzentrierung der Faserstoffe zu vermeiden und diese in Schwebe zu bringen. Die Maßnahme brachte einen Erfolg. So schien es zumindest in den ersten Wochen nach dem Umbau. Doch die Ernüchterung folgte prompt. Jetzt kam es vermehrt zu Problemen mit dem Rührwerk, auch dieses verlegte sich mit den Faserstoffen und fiel ständig aus. Weil dieses am Boden der Pumpstation befestigt war, musste bei jedem Störfall ein Mitarbeiter in den Pumpensumpf, um das Rührwerk zu reinigen. Auch eine durch das Büro vorgeschlagene Luftspülung des Pumpensumpfes anstelle des RW wirkte sich eher nachteilig auf die Pumpen aus. Weil sich die eingespülte Luft in den Kreiselgehäusen der aufgeständerten Pumpen sammelte, riss der Förderstrom ab, und die Pumpen mussten entlüftet werden. Somit standen wir wieder am Ausgangspunkt.

3.3 Phase 3

Nach zahlreichen Diskussionen fiel dann die Entscheidung, dass die weiteren Vorgehensweisen und Planungen zukünftiger Maßnahmen in eigener Regie durchgeführt werden.

Wir stellten unsere Problematik verschiedenen renommierten Pumpenherstellern im Abwassersektor vor und baten um Lösungsvorschläge. Nach sorgfältiger Prüfung der einzelnen Ausarbeitungen kamen wir zu folgendem Entschluss:

Die Ertüchtigung der Pumpstation sollte sich in zwei Abschnitte gliedern. Als erstes sollte sich eine neue Pumpentechnik im Probebetrieb bewähren. Bei einem positiven Verlauf die Pumpstation dann komplett umgebaut werden.

Kreidevertrieb mit Beratung

- Haben Sie Fragen zum Kreideeinsatz auf Kläranlagen?
- Wünschen Sie eine kompetente Beratung?

Wir haben die Kreideanwendung auf Kläranlagen maßgeblich mit entwickelt.
30 Jahre Erfahrung machen den Unterschied.

Gut beraten mit Bioserve

Rufen Sie uns an!
☎ 0 61 31 - 28 910-16



Bioserve GmbH

**Biotechnologie +
Beratung für
Kläranlagen**

Rheinessenstraße 9a
55129 Mainz
Tel. 0 61 31 - 28 910-16
Fax: 0 61 31 - 28 910-17
www.Bioserve-GmbH.de
Info@Bioserve-GmbH.de

Bei der neuen Pumpentechnik handelte es sich wiederum um Freistromradmaschinen, jedoch mit einem zurückgezogenem Laufrad in einer separaten Laufradkammer, bemessen auf den maximalen Volumenstrom der Pumpstation. Beim eventuellen Komplettumbau der Pumpstation sollten zwei gleichgroße Maschinen verbaut und wechselweise betrieben werden. Die Pumpen sollten auch nicht frequenzgeregelt werden, sondern über definierte Schaltpunkte den Abwasseranfall bewirtschaften.

Probetrieb

Für den Probetrieb wurden alle Einbauten der Trockenwetterpumpe 1 ausgebaut bis hin zur Flanschverbindung der MID-Messung an der Bauwerkswandung. (Aufständerung, Pumpe, Kupplungsfuß, Druckleitung Führungsstangen und Rückschlagklappe).

Kupplungsfuß sowie Führungsgestänge und Rohrleitung mussten zur Aufnahme der geänderten Pumpentechnik neu eingebaut und angepasst werden. Da die neue Pumpendruckleitung vom Kupplungsfuß angefangen bis zur Einmündung in den Freispiegelkanal insgesamt 25 Meter misst (ca. 8 m DN 100 und 12 m DN 125), verzichteten wir auf den Einbau der Rückschlagklappe und der Absperrarmatur, um die Wassersäule innerhalb der Druckleitung nach einem Förderzyklus zur Spülung der Pumpenkammer zu nutzen.

Der Probetrieb umfasste ein ganzes Jahr, um auch wirklich alle Wetterereignisse zu erfassen. In diesem Jahr wurde unsere Pumpstation zum Prüfstand des Pumpenherstellers. Es wurden insgesamt zwei Antriebsmotoren mit unterschiedlichen

Drehzahlen getestet sowie mehrere Laufradtypen (Abbildung 3). Unter anderem dienten die gewonnenen Erkenntnisse der Entwicklung einer neuen Laufradgeneration, speziell für faserhaltige Abwässer (Abbildung 4).



Abb. 3: Prototyp für Testzwecke – aus Aluminium-Vollmaterial gefräst



Abb. 4: Neue Laufradgeneration in GG20 (ein Gusseisen mit Lamellengraphit) für faserhaltige Abwässer

TAUCHUNTERNEHMEN



THIOTHRIX_{GBR}

Unsere Leistungen

www.thiothrix.de

- Faultürmsanierungen im Betriebszustand
- **Digitale Messungen von Schlammablagerungen im Faulbehälter**
- Montage an sämtlichen Rohrleitungen, Mittelbauwerken und Abspannungen im Faulbehälter
- Videoaufzeichnungen (z.B. über den Zustand der Innenbeschichtung in Faultürmen)
- Kontrolle und Wechseln von Rohrleitungen
- Ein-Ausbau von Rührwerken
- Auswechseln von Belüfterkerzen
- Beseitigung von Verstopfungen und Ablagerungen
- Alle Arbeiten werden im Betriebszustand durchgeführt

Berufstaucher: Ansprechpartner
 Lutz Wiese
Funk: 0177 449 86 75
Fax: 0381 511 95
e-mail: lutz-wiese@t-online.de

Berufstaucher:
 Dietmar Torbahn
Funk: 0172 320 32 91
Fax: 0381 66912 82
e-mail: d.torbahn@t-online.de

Gertrud-Bäumer Weg 10i.18069 Rostock Charles-Bencard Ring13.18146 Rostock



Abwasser:

Da sind wir die Profis!

Fazit des Probetriebs

Nach Abschluss der einzelnen Optimierungen konnte der Ausfall dieser Pumpstation erheblich verringert und die Verstopfung der Pumpe auf ein erträgliches Maß minimiert werden. Bei einem Spülstoß nach längeren Trockenperioden kam es ab und an zum Ausfall der Pumpe. Aber nicht weil diese verstopft war, sondern weil große Mengen an Zöpfen aus Faserstoffen die Pumpe umhüllten, sodass kein Abwasser mehr zum Saugstutzen der Pumpe fließen konnte. Jetzt hatten wir zwar die Pumpenverstopfung soweit im Griff, und schon tauchte ein neues Problem auf.

Wie konnten wir jetzt noch das schwallartige Einspülen der großen Faserteppiche kontrollieren?

Innerhalb der Sammler oder des SRK sahen wir keine Möglichkeit, aktiv eingreifen zu können. Somit mussten wir eine Lösung direkt vor oder innerhalb der Pumpstation finden. Vor der Pumpstation gestaltete sich ein Lösungsansatz insofern schwierig, als sich hier direkt der SRK befindet. Deshalb musste eine Lösung innerhalb der Pumpstation gefunden werden. Zufällig fiel uns bei einer großen Veranstaltung im Jahr 2012 ein Doppelwellen-Zerkleinerer ins Auge. Die im Gespräch geschilderte Problematik weckte bei der Firma das Interesse, einen Probeversuch zu starten. Bei einem Ortstermin einigte man sich, dass die Firma den Zerkleinerer für einen Probetrieb kostenlos zur Verfügung stellte. Die vorbereitenden Arbeiten, wie die Einbindung der Steuereinheit in unsere Schaltanlage und die örtliche Installation, wurden von uns getragen (Abbildung 5). Nach einem sechsmonatigen Probetrieb hatte uns der Zerkleinerer voll und ganz überzeugt. Wir konnten in diesem Zeitraum alle Betriebssituationen austesten. Ob längere Trockenphasen oder starke Niederschläge, alle Wetterlagen waren dabei. Nur eines blieb aus: eine Störung der Pumpstation – was uns sehr positiv stimmte. Nach dieser Erkenntnis gingen wir dann zur Phase 4 über.



Abb. 5: Testphase des Doppelwellen-Zerkleinerers (provisorischer Einbau)

3.4 Phase 4

Baulicher Teil

Alle Einbauten in der Pumpstation wurden entfernt inklusive der kompletten Maschinentechnik. Lediglich der Zulauf Regelschieber DN 400 und die beiden MID-Messungen der beiden Pumpendruckleitungen DN 125 blieben erhalten. Wie vom Pumpenhersteller vorgeschlagen, wurden zwei baugleiche Tauchmotorpumpen auf dem Pumpwerksboden montiert, die wechselweise betrieben werden (Abbildung 6). Die Pumpen-

druckleitungen sowie die Führungsgestänge wurden ebenfalls erneuert. Am Regelschieber DN 400 wurde für den Doppelwellen-Zerkleinerer eine Aufnahme montiert, sodass dieser auch ohne Einfluss auf den weiteren Betrieb der Pumpstation von oben ausgehoben werden kann.

Elektrotechnischer Teil

Die Pumpen werden bei Trockenwetterzufluss wechselweise über definierte Schaltpunkte betrieben. Bei Regenwetter bzw. Vollfüllung des SRK werden die Pumpen nach einer definierten Zeit abgeschaltet und zwangsgewechselt. Dies soll einer Ansammlung von zopfbildenden Stoffen innerhalb der Kreiselkammer entgegenwirken.

Der Doppelwellen-Zerkleinerer wird über eine im SRK befindliche Echolotmessung angesteuert. Diese steuert den Zerkleinerer aus energetischen und verschleißtechnischen Gesichtspunkten bei geringem Zulauf niveaunabhängig.



Abb. 6: Pumpenstation nach dem Komplettumbau (zwei baugleiche Pumpen sowie der Doppelwellen-Zerkleinerer)

4 Schlussbemerkung

Die Ertüchtigung der Pumpstation wurde Ende 2012 abgeschlossen und war aus unserer Sicht ein voller Erfolg. Nicht nur weil wir die Betriebskosten in puncto Reinigungs- und Wartungsarbeiten auf ein Minimum reduzieren konnten, sondern in der Hauptsache wurde auch die Störanfälligkeit der Pumpstation gegen Null gesenkt.

Die energetische Anschlussleistung konnte durch die Reduzierung von vier auf zwei Pumpen, Verzicht auf Rührwerk und

UNI TECHNICS
Umwelttechnische Systeme

Die Spezialisten gegen

- Geruch
- biogene Korrosion
- Fremdwasser

Wir haben etwas gegen Geruch, Korrosion und Oberflächenwasser.

Unsere Produkte begegnen den klimatisch, demographisch und ökonomisch bedingten neuen Anforderungen an die Abwassertechnik.



Geruchsdämpfungs-System für Revisionsschächte



Geruchsdämpfungs-System für Revisionsschächte



Fremdwasserverschluss-System für Revisionsschächte



Geruchsverschluss-System für Straßenabläufe

www.unitechnics.de Schwerin · Bamberg · Stuttgart · Köln · Cottbus · Gotha

Kompressor trotz Einbau des Doppelwellen-Zerkleinerers auf die Hälfte reduziert werden.

Autor

Mathias Kelsch, Abwassermeister

Verbandsgemeindewerke Pirmasens-Land, Fachbereich 4 – Eigenbetriebe

Bahnhofstraße 19, 66953 Pirmasens, Deutschland

Tel. +49 (0)63 31/1 44 37 11

E-Mail: mathias.kelsch@pirmasens-land.de

BI

**TAUCHBETRIEB
Siegfried Richter GmbH
Meisterbetrieb
Unterwasserarbeiten aller Art**



- Seit über 10 Jahren Spezialist für Taucharbeiten auf Kläranlagen
- Von der Räumschild-Kontrolle bis zur Faulturm-Sanierung
- Durchführung aller Taucharbeiten im Betriebszustand
- Ständige Einsätze in Deutschland und Nachbarländern
- Günstige An-/Abreisepauschalen auch für Kurzeinsätze

**Lornsenstraße 124-136
22869 Schenefeld
Tel. 0 40-86 62 67 91
FAX 0 40-86 62 67 88
E-Mail info@tauchbetrieb-richter.de
www.tauchbetrieb-richter.de**