PROJEKTSCHWERPUNKT ABWASSERSYSTEME



Erhöhung der Betriebssicherheit von Abwasserpumpsystemen Bekämpfung von Sedimentation und Pumpenverstopfungen

Stefan Gerlach, Raja Abou-Ackl, Michael Pöhler, Paul Uwe Thamsen (Technische Universität Berlin)

Hintergrund

Maßnahmen zur Erhöhung der Betriebssicherheit von Abwasserpumpsystemen basieren auf der konsequenten Vermeidung von Sedimentation, der Vermeidung von Textil- und Faserstoffansammlungen, der Zerstörung von Schwimmdecken und aktiven Gegenmaßnahmen bei Pumpenverstopfungen.



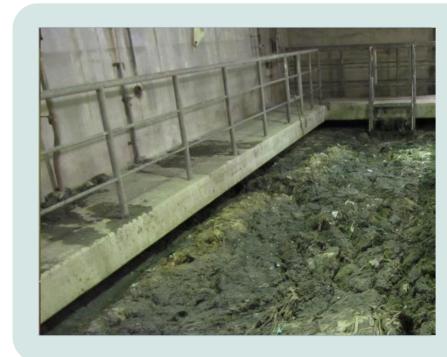
Sedimentation

Schwere Bestandteile des Abwassers setzen sich in Zonen niedriger Strömungsgeschwindigkeiten am Boden von Saugräumen und Pumpensümpfen ab. Sedimente reduzieren die Speicherkapazität und erhöhen bei Remobilisierung das Risiko von Pumpenverstopfungen.



Faserstoffansammlungen

Textil- und Faserstoffe lagern sich an Einbauteilen an und verbinden sich zu Zopfartigen Gebilden. Bei Remobilisierung führen sie zu Verstopfungsproblemen in Pumpen und Rechenanlagen.



Schwimmdecken

Leichte Bestandteile des Abwassers setzen sich an der Wasseroberfläche ab und bilden gemeinsam Fett eine feste Schwimmschicht. veränderten Betriebsbedingungen können Teile der Schwimmdecke von Pumpen angesaugt werden und können zu Pumpenausfällen führen.



Pumpenverstopfungen

Textil- und Faserstoffe lagern sich während des Betriebes im Laufrad von Abwasserpumpen an und behindern mit zunehmender Menge den Pumpenbetrieb bis hin zum Pumpenausfall.

Maßnahmenuntersuchung

Schachtpumpwerke



Ziele

- Vermeidung von Sedimentation
- Vermeidung von Faserstoffansammlungen
- Reduzierung der Mindestüberdeckung
- Reduzierung des Verstopfungsrisikos

Untersuchungsplattform





Numerische

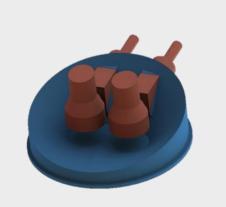
Versuchsstand Schachtpumpwerk Strömungssimulation

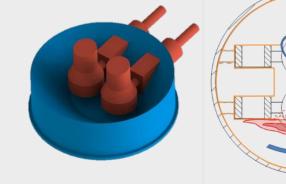
Maßnahmen

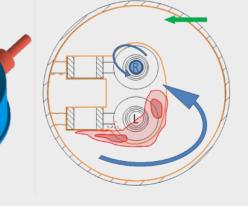
Modellversuche

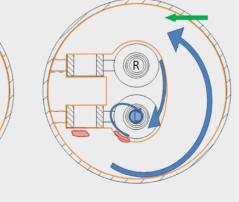
- Zulaufrichtung Schachtpumpwerk
- Gestaltung des Pumpensumpfes

Ergebnisse









Ausbildung von Sedimentationszonen bei tangentialer Zuströmung

Hauptpumpwerk Wilmersdorf



Ziele

- Verstopfungserkennung an Abwasserpumpen
- Maßnahmen gegen Pumpenverstopfung

Untersuchungsplattform





Abwasserpumpe Elkr. 6 | 3-Kanal Rad, 455kW

Maßnahmen

- Generierung Verstopfungsmarker
- Reinigungssequenz

Ergebnisse



Reinigungserfolg im Lauf-

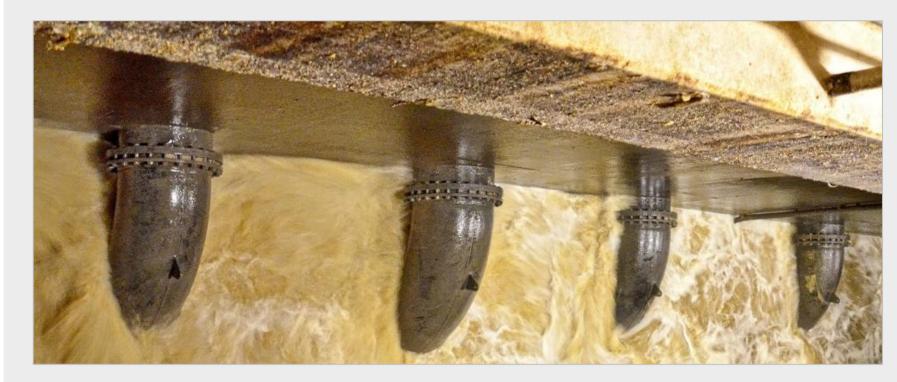
rad



Zeit [s]

Reinigungserfolg anhand der Leistungszahl

Saugraumgestaltung

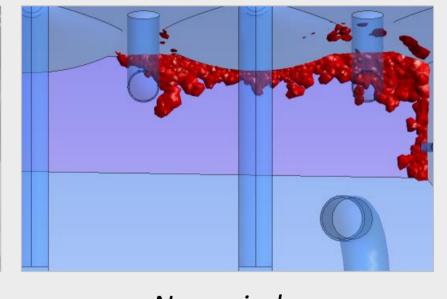


Ziele

- Reduzierung von Sedimentation
- Unterstützung von Spülprogrammen

Untersuchungsplattform





Modellversuche

Numerische Strömungssimulation

Maßnahmen

Saugraumgestaltung

Ergebnisse





Sedimentationszonen im Modell

Umsetzung im Bauwerk

Schlussfolgerung

Optimierter Pumpensumpf:

Tangentiale

Zuströmung

Die Kombination aus tangentialer Zulaufrichtung und optimierter Berme führt bei Schachtpumpwerken zu einer allgemeinen Reduzierung von Gleichzeitigt resultieren sie in einer Verschiebung der Sedimentationszonen aus dem kritischen Bereich der Fußkrümmer und Sedimentation. Führungsrohre in den zentralen Bereich der Schachtsohle, wo die Feststoffe von den Pumpen abtransportiert werden können. Bei großen Saugräumen ist ablagerungsfreier Betrieb oft nicht möglich. Sedimentation und Schwimmdecken müssen dann über Spülprogramme bekämpft werden. Über wellenförmige Anpassung der Saugraumgeometrie lassen sich Sedimentationszonen reduzieren und der Spüleffekt erhöhen. Als aktive Maßnahme gegen Pumpenverstopfungen wurde eine Reinigungssequenz im Hauptpumpwerk Wilmersdorf umgesetzt.





