

Zusammenfassung

Die Verunreinigung des Abwassers mit einer zunehmenden Menge an Fließ- und Faserstoffen ist heute eine der größten Herausforderungen für Abwasserpumpen. Dies hat einen bedeutenden Einfluss auf die Betriebssicherheit des gesamten Abwassersystems und ist somit von großer Relevanz. Die zwischen Laufrad und Textil wirkenden Mechanismen lassen sich mit den bereits existierenden Testverfahren für Abwasserpumpen nicht vollständig erfassen, wodurch die Entwicklung von konstruktiven Maßnahmen im Hinblick auf ein verbessertes Verstopfungsverhalten erschwert wird.

Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung einer Methodik zur Visualisierung der Textil-Laufrad-Interaktion in einer Abwasserpumpe mit Hilfe eines optischen Zugangs. Der Einsatz eines Endoskops mit einer High-Speed-Kamera und entsprechender Lichttechnik ermöglichte die Visualisierung der zwischen Laufrad und Textil wirkenden Mechanismen und ließ somit Rückschlüsse auf geeignete konstruktive Maßnahmen zur Verbesserung des Verstopfungsverhaltens zu.

Das entwickelte Verfahren wurde exemplarisch an einem verstopfungsanfälligen Laufrad angewendet. Das Verstopfungsverhalten des Laufrades wurde iterativ in vier Konfigurationsschritten mit Hilfe der aus dem optischen Zugang gewonnenen Erkenntnisse deutlich verbessert. Dazu wurden Modifikationen der Laufradgeometrie sowie zusätzliche Einbauten vor dem Laufrad eingesetzt. Es wurde gezeigt, dass die Visualisierung der Interaktion von Textil und Laufrad und damit die Offenlegung der in der Pumpe wirkenden Mechanismen einen entscheidenden Beitrag zur Weiterentwicklung eines Abwasserlaufrads hin zu einem verbesserten Verstopfungsverhalten hat.

Abstract

The contamination of wastewater with an increasing amount of wet wipes and fibrous material is one of the biggest challenges for wastewater pumps today. This has a significant impact on the operational reliability of the wastewater system and is therefore of great relevance. The mechanisms between impeller and textile cannot be fully identified by the existing test procedures for wastewater pumps, which makes it difficult to develop design measures with regard to improved clogging behavior.

The objective of this work was to develop a methodology for visualizing the textile-impeller interaction in a wastewater pump by an optical access. The use of an endoscope with a high-speed-camera allowed the observation of the mechanisms between impeller and textile and thus, allowed conclusions to be drawn on suitable design measures to improve the clogging behavior.

The developed method was applied to a clogging-affine impeller. With the information gained by the optical access, the clogging behavior of the impeller was significantly improved iteratively in four configuration steps. For this purpose, modifications of the impeller geometry as well as additional internals in front of the impeller were used. It was shown that visualizing the interaction between textile and impeller, and thus revealing the occurring mechanisms in the pump, makes a decisive contribution to the further development of a wastewater impeller with respect to its clogging tendency.