

Zusammenfassung

Seit jeher gilt – Abwasser in Kläranlagen wird mit Abwasserpumpen gefördert. Diese Pumpen zeichnen sich durch eine geringe Schaufelanzahl und große Schaufelkanäle im Laufrad aus, weisen ein robustes Design auf und gelten als verstopfungs- und wartungsarm. Die Pumpen sollen unter den widrigsten Bedingungen, ohne Probleme, die gestellte Förderaufgabe erfüllen können. Diese Designwünsche führen zu einem Kompromiss im maximal erreichbaren Wirkungsgrad, welcher tendentiell unter jenem von Pumpen aus anderen Industrien liegt. Doch entspricht die Wahl von Abwasserpumpen innerhalb des Aufbereitungsprozesses von Kläranlagen noch immer dem heutigen Stand der Technik oder haben sich durch geänderte Rahmenbedingungen neue Möglichkeiten und Potenziale aufgetan? Werden diese, speziell auf Rohabwasser ausgelegten Pumpenbauformen prozess- und mediumstechnisch überhaupt benötigt? Um genau diese Frage klären zu können, erfolgt im Rahmen der vorliegenden Arbeit neben einer detailreichen Analyse von Kläranlagen, deren Prozessschritte, eingesetzten Pumpen, zusätzlich eine Mediumsspezifikation der zu pumpenden Fördermedien. Basierend auf neuen Erkenntnissen, wird eine klare Ableitung für die einzelnen Prozessschritte gewonnen und bestehende Optimierungspotenziale in Richtung energetischer Einsparung aufgezeigt. Die Analyse zeigt, dass die geänderten Rahmenbedingungen im Klärwerksprozess, durch immer strengere Einleitregularien, die Auswahl von Pumpen aus anderen Industriezweigen, wie z. B. der Papier- und Zellstofftechnik, zulassen. Diese Möglichkeit wurde mittels Feldversuch untermauert. Neue Potenziale wurden erkannt, aber auch Schwierigkeiten, bezogen auf eine klare Pumpenauswahl festgestellt. Viele Einflussfaktoren erschweren die Auswahl der idealen Pumpe für die einzelnen Prozessschritte. Aus diesem Grund wurden die Einflussfaktoren gruppiert und bewertet. Ein Einflussfaktor, welcher sich besonders hervorhebt, ist die jahrelange Erfahrung von Betreibern und Planern in der Auswahl von Pumpen in Kläranlagen. Das Setzen von neuen Trends gestaltet sich als schwierig und wird in Zukunft noch einiges an Überzeugungsarbeit und Referenzversuchen benötigen. Eines kann jedoch mit Gewissheit festgehalten werden, dass energetische Einsparungspotenziale vorhanden sind und es jetzt gilt, diese umzusetzen.

Abstract

It is state-of-the-art to pump wastewater in wastewater treatment plants with wastewater pumps. Wastewater pumps have a low blade number impeller design and large gaps in the pump casing. This design should lead to a low clogging tendency of the pumps as well as to a lower maintenance demand. The task is always to pump the media without any problems. But exactly those mentioned design features lead to lower hydraulic efficiencies compared with pumps from other industries. The question which has to be answered in this thesis is whether the selection of wastewater pumps in wastewater treatment plants is still the best option or if there are any new potentials and possibilities. To answer this question, a detailed analysis of different wastewater treatment plants, their process steps, installed pumps and the media is required. Based on the gained knowledge, a clear strategy for the selection of pumps for different process steps has to be developed. Additionally, the potential of reducing the energy consumption has to be evaluated. Based on this analysis it is found that the conditions inside wastewater treatment plants have changed. Stronger regulation into the treatment process itself lead to the possibility also to select pumps from other industries, like the pulp and paper industry, which offers the potential of higher efficiencies. This is evaluated by doing a field test. But not just only new potentials were figured out, also the problem in doing a good pump selection was evaluated. Too many different factors influence the pump selection. It is crucial to know the influence of all factors on the pump selection, otherwise the pump will not be selected in the best way for the defined process step. Also, the experience from operators and planners is essential in the selection of pumps for the wastewater treatment plants. New market trends can only be adopted if there is agreement from planners and operators. Therefore, much more field tests will be required to convince them. But it can be said that there is a potential given to save energy by doing a detailed pump selection for different process steps.