

Bachelorarbeit

Thema:	Quantifizierung und Lokalisierung von Fremdwasserzuflüssen im Einzugsgebiet der Kläranlage Körkwitz
Bearbeiter:	Jasmin Strohner
Betreuer:	M. Sc. Rike Broer, Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Tränckner, Dipl.-Ing. (FH) Robert Witte
Datum Abgabe:	22.11.2024

Zusammenfassung

Die vorliegende Bachelorarbeit beschäftigt sich mit dem Thema Fremdwasserermittlung. Bezogen auf das Kanalsystem im Einzugsgebiet der Kläranlage Körkwitz wurden Fremdwasserzuflüsse quantitativ abgeschätzt und eine räumliche Eingrenzung von Gebieten mit überdurchschnittlich hohem Fremdwasseranfall vorgenommen. Die Abwasserableitung im untersuchten Gebiet erfolgt im Trennsystem. Die unternommene Fremdwasserermittlung bezieht sich auf niederschlagsbedingtes und hochwasserbedingtes Fremdwasser im Schmutzwasserkanal. Im Rahmen der Untersuchung wurden mit statistischen Methoden, im speziellen mit linearer Einfach- sowie linearer Mehrfachregression nach der Methode der kleinsten Quadrate, Zusammenhänge zwischen Niederschlagsgeschehen sowie Hochwasserereignissen und Abwassermengen im Kanalsystem ermittelt. Im Ergebnis konnten durchschnittliche Fremdwasseranteile für verschiedene Teile des Kanalsystems bestimmt werden. Einer der drei großen Hauptstränge des Kanalsystems konnte identifiziert werden als der Strang, welcher für den größten absoluten Fremdwasserzufluss verantwortlich ist. Ebenfalls konnten beim Vergleich mehrerer Pumpwerke lokale Unterschiede im Fremdwasseranfall festgestellt werden.

Die gewählte Methodik ähnelt der Methode des direkten Niederschlagsabflusses im Schmutzwasserkanal, welche z. B. im DWA-Merkblatt 182 beschrieben ist. Sie unterscheidet sich aber auch von dieser, da sie keine gesonderte Betrachtung des Trockenwetterabflusses beinhaltet und einen direkten Zusammenhang zwischen Niederschlagsgeschehen und gesamter Abwassermenge herstellt.

Darüber hinaus wurde in der vorliegenden Arbeit ein Verfahren zur Korrektur von gemessenen Pumpenlaufzeiten der Pumpwerke im Kanalsystem entwickelt. Die auf Basis dessen vorgenommene Korrektur ermöglicht eine realistische Abschätzung tatsächlicher Durchflussmengen einzelner Pumpwerke für den Fall, dass die erfassten Laufzeiten übermäßig erhöht sind aufgrund eines größeren Widerstands, der zustande kommt durch bei fremdwasserbedingt größerer Auslastung des Kanalsystems zeitgleiches Pumpen auf eine Druckleitung und welcher die Leistung der Pumpen vermindert.

Summary

This bachelor's thesis deals with the topic of determining extraneous water. In relation to the sewer system in the catchment area of the Körkwitz wastewater treatment plant, extraneous water inflows were quantitatively estimated and a spatial delimitation of areas with an above-average amount of extraneous water was carried out. The wastewater discharge in the investigated area is carried out in a separating system. The external water determination undertaken relates to precipitation-related and flood-related external water in the wastewater sewer. As part of the investigation, statistical methods, in particular linear single and linear multiple regression using the least squares method, were used to determine correlations between precipitation and flooding events and wastewater volumes in the sewer system. As a result, it was possible to determine average extraneous water proportions for various parts of the sewer system. One of the three large main lines of the sewer system was identified as the line responsible for the largest absolute inflow of extraneous water. Local differences in the inflow of extraneous water were also identified when comparing several pumping stations.

The chosen methodology is similar to the method of direct precipitation runoff in the wastewater sewer, which is described, for example, in DWA-M 182. However, it also differs from this as it does not include a separate consideration of dry weather runoff and establishes a direct connection between precipitation events and the total wastewater volume.

Furthermore, a method for correcting the measured pump runtimes of the pumping stations in the sewer system was developed in this study. The correction made on this basis enables a realistic estimation of the actual flow rates of individual pumping stations in the event that the recorded runtimes are excessively increased due to a greater resistance, which is caused by simultaneous pumping on a pressure pipe when the sewer system is overloaded due to extraneous water and which reduces the performance of the pumps.