

## Masterarbeit

Thema: Messung und Bilanzierung von Nährstoffeinträgen in den Peezer Bach

Bearbeiter: Marlen Brutscheid

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Jens Tränckner

Datum: 3. November 2014

## Zusammenfassung

Der Peezer Bach wurde im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie als Gewässer mit schlechter physikalisch-chemischer und struktureller Qualität bewertet. Eine folgende Renaturierung strebte vor allem eine bessere Durchgängigkeit für Fische und Benthos an. In einem nächsten Schritt soll die chemische Qualität in einen guten Zustand überführt werden.

Dazu ist es nötig, den Ursprung der Belastungen durch Messungen im Bach zu ermitteln. Über einen langen Zeitraum wurden vor allem Einzelmessungen durchgeführt. Ende 2013 bis Anfang 2014 wurden von der Firma YARA, die ihre Abwässer in der Ortslage Poppendorf in den Bach leitet, zweiwöchentlich Messungen an sechs Messstellen durchgeführt. In Zuge dieser Arbeit wurden über 15 Wochen Messungen an 11 Messstellen im Flussverlauf sowie an zwei Zuflüssen durchgeführt. An neun Messstellen im Verlauf des Baches und an den Zuflüssen wurde jeweils der Durchfluss sowie der pH-Wert, die Leitfähigkeit, die Wassertemperatur und die Sauerstoffsättigung direkt im Fluss gemessen. Zusätzlich wurden die Stoffkonzentrationen von Orthophosphat, Gesamtphosphor, Ammonium, Nitrit, Nitrat, Gesamtstickstoff und CSB für jede der Messstellen auf der Grundlage von Proben im Labor ermittelt.

Aus den gemessenen Durchflüssen und Stoffkonzentrationen wurden Frachten ermittelt und im Längsschnitt dargestellt. Anhand dieser Frachttakkumulation konnte ermittelt werden, dass die Abwässer der Düngemittelfabrik den Hauptteil der Belastung durch Phosphor in den Bach eintragen. Der Hauptpfad der Stickstoffbelastung ist von der Eintragsmenge durch YARA, der Düngung der Landwirtschaft und der Niederschlagsmenge abhängig und besteht entweder aus den Einträge aus dem Düngemittelwerk oder aus diffusen Einträgen. Ammonium und Nitrit schwankten im gesamten Flussverlauf. Die CSB-Fracht wurde etwa zu gleichen Teilen vom Düngemittelwerk und diöus eingetragen. Des Weiteren wurde die Qualität des Peezer Baches mit HEC-HMS auf der Grundlage eines bestehenden Niederschlag-Abfluss-Modells simuliert. Vorher musste das bestehende Modell in der physikalischen Beschreibung an das Messprogramm angepasst und mit den gemessenen Durchflüssen erneut kalibriert werden. Sowohl bei der Kalibrierung des N-A- wie auch des Qualitätsmodells wurden die Gegebenheiten im Gebiet so gut wie möglich abgebildet, wobei die Messwerte, Karten und Literaturwerte herangezogen wurden. Anhand der weiteren Messwerte wurde das Modell validiert.

## **Abstract**

The Water Framework Directive initiated the testing of hydromorphological and physicochemical quality of the Peezer Bach. Since it was rated insufficient, measures were implemented to improve the hydromorphological conditions in the stream. In a second step the chemical quality shall be advanced as well.

Therefore the origin of the chemical stresses needs to be detected by measurements along the stream. Long time only individual measures were realized. From the end of 2013 to the beginning of 2014 the fertilizer company "YARA", who instigates its wastewater into the stream close to Poppendorf, implemented measures at six measuring points every two weeks.

During this thesis, 11 measurements in the Peezer Bach and two more in tributaries of the stream were realised every week for 15 weeks. At nine measurement points and the two tributaries the following parameters were measured directly in the stream: the discharge, the pH, and the electrical conductivity. Additionally the concentration of orthophosphate, total phosphorus, ammonium, nitrite, nitrate, total nitrogen and the chemical oxygen demand (COD) was determined by laboratory tests.

Based on the measured discharges and concentrations the amount of chemicals carried by the stream was calculated and illustrated over the longitudinal cross section. Hence it was determined that the wastewater from the fertilizer plant is responsible for the main part of the phosphorus load. Depending on the volume of wastewater from YARA, the fertilisation in agriculture and the precipitation, the main origin of the nitrogen load was either YARA or diffuse entries. The amount of ammonium and nitrite fluctuated during the route of the stream. The COD load was brought in equal shares by the fertilizer plant and diffuse into the Peezer Bach.

Furthermore the quality of the stream was modeled with HEC-HMS based on an existing precipitation-runoff-model. Prior to the modeling the precipitation-runoff-model had to be matched to the measuring program and calibrated again with the measured discharges. While the calibration of the precipitation-runoff- as well as of the quality model the catchment area was described as exactly as possible. Therefore measurements, maps, and literature values were used to calibrate the models. Implementing the remaining measurement data the model has been validated.