

The importance of flow and flood pulses for the trophic development of altered floodplain systems



Universität für Bodenkultur Wien

Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades Diplom-Ingenieur

im Rahmen des Studiums Kulturtechnik und Wasserwirtschaft

Eingereicht von: Gwendal Paget

Matrikelnummer: 0440084

Email: paget.gwendal@gmx.at

Betreuer:

Assoc. Prof. Dr. Thomas Hein

Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement

Dipl.-Ing. Dr. Jakob Santner

Institut für Bodenforschung

Wien, April 2013



Abstract

This study evaluated the effect of flood and flow pulses on the trophic development of several backwaters in the Lobau, an urban floodplain within the city limits of Vienna and a restored floodplain segment, called Orth.

Different measurements such as chlorophyll-a, phosphate and nutrient concentrations were used to evaluate the changes in trophic conditions of connected and isolated backwater areas.

In order to compare changes in water quality between flooding conditions and normal conditions, additional samples were taken during mean water discharge and data from the monthly monitoring programme sampling were consulted.

To investigate the effects on the nutrient release processes in the top layer of the sediments in situ tests with DGT (diffusive gradients in thin films) and DET (diffusive equilibration in thin films) were carried out which provide high resolution profiles (5-10mm) of pore water phosphorus concentrations of the top sediment.

Autosampling devices and multiparameter sondes were used to ensure accurate high frequency measurements during periods of floods.

During flooding great amounts of nutrients are brought into the floodplains. These additional nutrients can be accumulated in the soil by sedimentation and can be remobilized during times of disconnection or reflooding. This remobilization of nutrients such as phosphorus may lead to an enhanced primary production (eutrophication) in the water body. To quantify the possible risks of additional inputs of nutrients during flooding, the influences of the diverse flood events on the different floodplain segments were analyzed and a possible phosphorus release from the sediment into the water body was investigated comparing pre- and postflooding conditions.

Zusammenfassung

Im Zuge dieser Untersuchung wurde der Einfluss von Hochwässern auf den Trophie-Zustand in unterschiedlich angebundenen Auengebieten in der Nähe von Wien erhoben. Untersuchungen verschiedener Parameter wie Chlorophyll-a, Phosphat und Nährstoffgehalt wurden herangezogen um die Auswirkungen auf restaurierte und nicht-restaurierte Auenlandschaften zu beschreiben.

Um Rückschlüsse auf den Hochwassereinfluss ziehen zu können, wurden zusätzliche Beprobungen bei Mittelwasserführung der Donau durchgeführt und diese mit den Messungen der Extremereignisse verglichen. Zusätzlich konnten Daten eines laufenden Monitoringprogramms der Stadt Wien in die Beurteilung des Gewässerzustandes einfließen. Um die Auswirkungen auf die Nährstoffabgabe der obersten Schichten des Sediments näher zu betrachten, wurden spezielle Sedimentbeprobungen mittels so genannter DET (diffusive gradients in thin films) und DET (diffusive equilibration in thin films) Probenehmer durchgeführt. Diese ermöglichen eine hochauflösende Profilerstellung der Phosphorkonzentrationen zwischen 5 bis 10 mm.

Um eine akkurate Messung während des Hochwasserereignisses gewährleisten zu können wurden zusätzlich zu den händisch durchgeführten Beprobungen automatische Probenehmer und Multiparametersonden eingesetzt.

Große Mengen an Nährstoffen und gelösten Stoffen werden während eines Hochwassers in die Auegebiete eingebracht. Teile dieser zusätzlichen Nährstoffe können durch Sedimentationsprozesse in das Sediment eingelagert werden und während der Phasen der Nichtanbindung bzw. bei erneutem Auftreten eines Hochwassers in den Wasserkörper abgegeben werden. Eine solche Rücklösung an Nährstoffen wie zum Beispiel Phosphor kann zu einer erhöhten Primärproduktion (Eutrophierung) der Gewässer führen. Um mögliche Risiken eines solchen Nährstoffeintrags besser quantifizieren zu können wurden die Einwirkungen der unterschiedlichen Hochwässer auf die verschieden angebundenen Auegebiete untersucht und das Sediment vor und nach einem Hochwasserereignis in Bezug auf eine Phosphorfreisetzung analysiert.