

VEGSED

Interaktion zwischen Hydrodynamik, Vegetation und Sedimenttransport

Programm / Ausschreibung	Bridge, Brückenschlagprogramm, 23. Ausschreibung Bridge 1	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.07.2016	Projektende	30.04.2019
Zeitraum	2016 - 2019	Projektlaufzeit	34 Monate
Keywords	Hydrodynamik Sedimenttransport Vegetation Überflutungsrisiko		

Projektbeschreibung

Vegetation ist ein integraler Bestandteil aller natürlichen Fließgewässer. Neben ihren Funktionen für ein intaktes Ökosystem ist die Vegetation auch maßgeblich am Abflussgeschehen beteiligt. Der Einfluss flexibler Vegetation auf Strömung und Sedimenthaushalt ist komplex, da die Strömung die Form der Pflanze und diese wiederum die Strömung beeinflusst. Trotzdem ist es wichtig den Einfluss zu kennen, um zum Beispiel Hochwasseranschlagslinien, sowie Sedimentakkumulation und Erosion im Nahbereich von Vegetation richtig abschätzen zu können.

Zur Interaktion zwischen Vegetation und Sedimenttransport wurden bereits zahlreiche Laboruntersuchungen durchgeführt. Im Gegensatz dazu fehlt es an realen Flussabschnitten an kontrollierten Versuchsbedingungen, wodurch sich Felduntersuchungen auf Beobachtungen oder grobskalige Messungen beschränken. Die Aussagekraft skalierten Labormodelle über die im Feld ablaufenden Prozesse ist begrenzt. Qualitativ konnte im Feld bereits eine intensive Interaktion zwischen Vegetation und Sedimentation und auch der Morphologie nachgewiesen und beschrieben werden. Nun sind Versuche im Maßstab 1:1 erforderlich, um die einzelnen Prozesse dieser Interaktion auch quantitativ beschreiben zu können.

Der innovative Aspekt des Projektes liegt in der Verfügbarkeit einer neuen, zum Einbau von unskalierten Großmodellen geeigneten Versuchseinrichtung. In einem 5 m breiten Outdoor-Forschungsgerinne können Versuche im Maßstab 1:1 mit Durchflüssen von bis zu 10 m³/s und bis zu 3 m Wassertiefe unter Laborbedingungen durchgeführt werden, wodurch die Vorteile von Laboruntersuchungen mit jenen der Felduntersuchungen vereint werden. Durch den Wegfall von Skalierungseffekten kann auch die Sedimentation, der Transport und die Remobilisierung von Feinsedimenten nachgebildet werden. Dies erlaubt dem Projekt auch die Untersuchung der notwendigen Strömungsbedingungen für eine Besiedelung von Schotterbänken.

Der Projektablauf sieht den Einbau verschiedener Pflanzenarten im Gerinne vor. Anhand der Ergebnisse der detaillierten Messungen wird ein generell anwendbares Modell zur Berechnung der vegetationsabhängigen Rauigkeit entwickelt. Im Unterschied zu den bisher eingesetzten Modellen ist keine Kalibrierung des Modells nötig, da es auf physikalisch messbaren Größen beruht. Das Modul soll in Koppelung mit dem numerischen Modell RSim-2D zur Prognose von Wasserspiegellagen dienen und die Einschätzung des Überflutungsrisikos präzisieren. Außerdem soll die Kombination mit dem Sedimenttransportmodell iSed eine Abschätzung des Einflusses der Vegetation auf den Sedimenttransport ermöglichen, und

schlussendlich eine vereinfachte Abbildung von identifizierten Schlüsselprozessen in einer langfristigen Simulation der Vegetationsentwicklung Berücksichtigung finden.

Der Wirtschaftspartner erhofft sich Informationen darüber, ob eine Erweiterung seines sukzessionsbasierten Auenmodells CASiMiR mit Hilfe der gewonnenen Daten und der entwickelten Methodik die mehrjährige Entwicklung der Anlandungen und der Sukzession der untersuchten Fallstudie wiedergeben kann.

Abstract

Vegetation as an integral factor of natural river section possesses, in addition to its ecological functions, a crucial role in runoff behaviour. The influence of flexible vegetation on flow and sediment budget is especially complex, since the flow affects the shape of the plant and vice versa. Nevertheless, for correct estimations of water tables during flood discharges as well as sediment accumulation and erosion in the vicinity of vegetation it is important to know the dependencies of flow, vegetation and sediment.

Intensive laboratory investigations concerning the interactions between vegetation and sediment transport are already available. In contrast, controlled experimental conditions on natural river sections are difficult to establish, which implies that field studies are restricted to approximations based on rough scaled observations or measurements. The significance of scaled laboratory models for field processes is limited. Qualitatively intense interaction between vegetation, sedimentation and morphology could already be detected and described in the field. Now tests at a scale of 1:1 are required to describe the individual processes of these interactions also quantitatively.

The innovative aspect of the project is the availability of a new test facility, suitable for the installation of large-scaled models. In a 5 m wide outdoor flume experiments in scale 1:1 with flow rates up to 10 m³/s and water depths up to 3 m could be realized. Hence, the advantages due to accuracy of laboratory tests are merged with the explanatory power of field investigations. The 1:1 scale and thereby the elimination of scaling effects allows furthermore the replication of transport, sedimentation and remobilization of fine sediments. This allows examining the necessary flow conditions for settlement on gravel bars.

In the course of the project different plant species are installed in the channel. Based on the results of the detailed measurements, a generally applicable model for the estimation of vegetation affected roughness is developed. In contrast to the previously used models no calibration of the model is necessary due to the physically measurable parameters. In coupling with the numerical model RSim-2D, the module is intended to serve to forecast water levels and to refine the assessment of flooding risks. In combination with the sediment transport model iSed it will allow insights on the influence of vegetation on the sediment transport, as well as the identification of key processes that are to be considered in long-term modelling of the succession of vegetation.

The business partner expects information about whether or not an expansion of his succession-based floodplain model CASiMiR is able to describe the development of the examined river reach with the help of the gained data and the newly developed methodology.

Projektkoordinator

- Universität für Bodenkultur Wien Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft (HYWA)

Projektpartner

- Naturraumplanung Egger e.U.