

# Entwicklung einer Methodik zur Ermittlung der ereignisabhängigen Retentionseigenschaften von Biberdämmen

Jorge Leandro<sup>1</sup>, Konrad Eder<sup>2</sup>, Wolfgang Rieger<sup>1</sup>, Otto Füller<sup>2</sup>, Uwe Stilla<sup>2</sup>, Markus Disse<sup>1</sup>  
Friedrich Seidl<sup>1</sup>, Stephen Bond<sup>1</sup>, Stefan Bäumler<sup>1</sup>

1. Lehrstuhl für Hydrologie und Flussgebietsmanagement, Technische Universität München, Arcisstraße 21, 80333 München, Germany  
2. Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität München, Arcisstraße 21, 80333 München, Germany

## Abstrakt

Im Rahmen des Projekts „ProNaHo“ soll die gebiets- und ereignisabhängige Wirksamkeit dezentraler und natürlicher Hochwasserschutzmaßnahmen untersucht werden. Hierbei spielen auch Biberdämme und deren Auswirkungen auf Wasserstand und Abfluss eine Rolle. Studien über biberdamminduzierte Gewässerentwicklungen gibt es in Deutschland erst wenige, obwohl beispielsweise in Bayern der Biber mit seinen Bauten nahezu flächendeckend vertreten ist und damit das Abflussgeschehen vor allem kleinerer Gewässer beeinflusst. Um diese Einflüsse besser zu verstehen und die hydrologischen und hydraulischen Auswirkungen der Biberdämme quantifizieren zu können, wurde eine vierstufige Methodik entwickelt.

## Fallstudie

Die Anwendung der entwickelten Methodik wird für die Biberdämme des Einzugsgebiets der Mangfall präsentiert (Abb. 1). Die Mangfall ist ein linker Nebenfluss des Inns in Oberbayern und rund 58 km lang.

## Methodologie

Die entwickelte Methodik ist in vier Stufen gegliedert:

1. Zuerst wird die 3D-Rekonstruktion von Biberdämmen auf Grundlage photogrammetrischer Aufnahmen durchgeführt (Abb. 2). Das so generierte Geländemodell wird anschließend durch ein terrestrisches Messverfahren für das Flussbett optimiert.
2. Danach wird der Abfluss im Einflussbereich des Biberdamms durch indirekte Messverfahren für mindestens drei verschiedene Abflusswerte gemessen (Abb. 3 und Abb. 4).
3. Im nächsten Schritt wird ein 2D-hydraulisches Modell aufgebaut und mittels der Daten der Messkampagnen kalibriert.
4. Zuletzt wird das kalibrierte 2D-hydraulische Modell für verschiedene Hochwasserszenarien (Wellenscheitel, Wellenform, Basisabfluss) angewendet, um die Beziehung zwischen Abfluss, Wasserstand und Rückhaltung zu ermitteln.

## Diskussion

Trotz der vielen Vorteile der photogrammetrischen gegen über der terrestrischen Methode (Geschwindigkeit, Auflösung, Abdeckung, etc.), werden in Wasserbereichen einige ihrer Nachteile deutlich sichtbar. Um den Flussschlauch zu messen oder im Falle von sehr dichter Vegetation, müssen diese Methoden mit traditionellen terrestrischen Methoden ergänzt werden.

Diese Studie zeigte auch die Vor- und Nachteile von zwei unterschiedlichen indirekten Methoden, um die Geschwindigkeit in einem Fluss zu erfassen. Einerseits ist das ADCP-Boot eine sehr einfache Methode zu implementieren und anzuwendenden, liefert aber nur momentane Geschwindigkeiten. Deshalb benötigt sie viele Passagen, die entlang eines Flussquerschnitts durchgeführt werden müssen, um die durchschnittliche Geschwindigkeitsverteilung und ihren Abfluss charakterisieren zu können. Auf der anderen Seite erlaubt die Magnetisch-induktive-Strömungssonde ein präziseres Messen der durchschnittlichen Geschwindigkeitsverteilung; ist aber eher zeitaufwendiger.

## Zusammenfassung

Die bis jetzt durchgeführte Arbeit hat gezeigt, dass die 3D-Rekonstruktion von Biberdämmen auf Grundlage photogrammetrischer Aufnahmen ergänzt durch ein terrestrisches Messverfahren möglich ist. Zudem sind indirekte Messverfahren in der Lage, den Abfluss im Einflussbereich des Biberdamms zu messen.

Im nächsten Schritten wird ein kalibriertes 2D-hydraulisches Modell für verschiedene Hochwasserszenarien (Wellenscheitel, Wellenform, Basisabfluss) angewendet, um die Beziehung zwischen Abfluss, Wasserstand und Rückhaltung zu ermitteln. Die Untersuchungen erfolgten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.

## Literaturverzeichnis

Morgenschweis, G. (2010): Hydrometrie, Theorie und Praxis der Durchflussmessung in offenen Gerinnen. Springer Verlag Heidelberg

Dyck S., und Peschke, G. (1995): Grundlagen der Hydrologie. Verlag für Bauwesen, Berlin.

Knopp, L., Eder, K., Hoegner, L., Stilla, U. (2017), 3D Rekonstruktion von Biberdämmen zur Simulation des Wasserrückhaltes an Fließgewässern. 37. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der DGPF, Publikationen der DGPF, 26: 464-471.

Abb.1 - Lage des Biberdamms/ Ort der Messung



Abb.2- Datenerfassung/Photogrammetrische Auswertung/ ArcGIS und Matlab

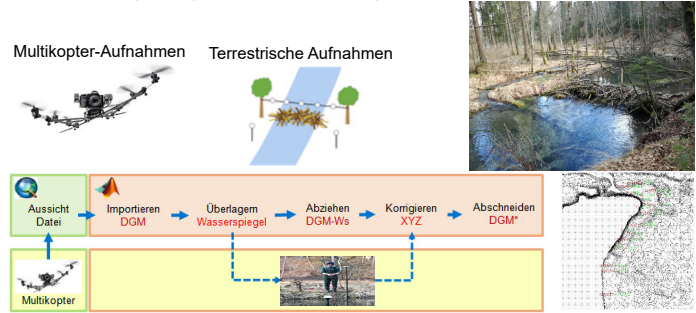


Abb.3- Durchflussmessungen durch indirekte Messverfahren

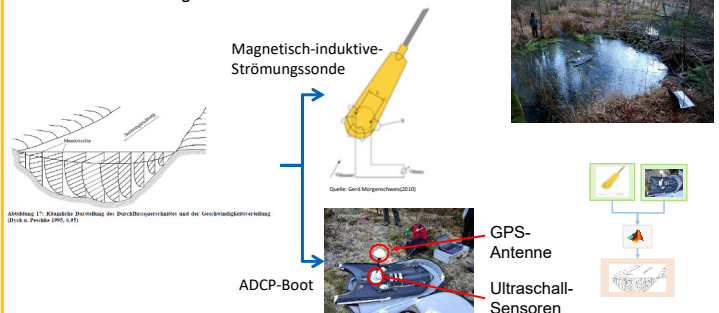


Abb.4 - Durchflussmessungen Auswertung

