

## Masterarbeit

Thema: Entwicklung von Methoden für die praxisgerechte Beurteilung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von renaturierten Fließgewässerabschnitten, aus dem Blickwinkel der Gewässerunterhaltung

Bearbeiter: Lisa Narajek

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Tränckner

Datum: 14.11.2016

## Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wurde die praxisgerechte Anwendung verschiedener Bemessungsmethoden untersucht, mit denen die hydraulische Leistungsfähigkeit von renaturierten Fließgewässerabschnitten beurteilt werden kann. Als Untersuchungsgebiete wurden Gewässer 2. Ordnung ausgewählt, die sich im Verbandsgebiet des WBVs „Untere Warnow – Küste“ befinden. Der untersuchte Haubachabschnitt wurde in den Jahren 2010/11 renaturiert, der Abschnitt des Radelbachs 2013. Beide Gewässer befanden sich zuvor in einem verrohrten und begradigten Zustand. In Anlehnung an den LAWA-Typ 14: Sand- und lehmgeprägter Tieflandbach wurden offene naturnahe Fließgewässer gestaltet, die sich grundsätzlich ohne weitere menschliche Eingriffe eigendynamisch entwickeln sollten. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten haben sich an den Gewässern unterschiedliche Bewuchssituationen herausgebildet. Der Haubachabschnitt, der von einem Schwarzerlenaltbestand begleitet wird, weist einen sehr dichten, beidseitigen Jungerlenbewuchs entlang der Böschungen auf. Dieser beschattet zum einen das Gewässer und verhindert so einen starken Krautauwuchs im Gewässerbett. Zum anderen verhindert er größtenteils den direkten Zugang zum Gewässer und führt zu einer Verkleinerung der Querschnittsfläche. An dem untersuchten Abschnitt des Radelbachs hat sich dagegen aufgrund fehlender Beschattung ein starker Röhrichtbewuchs im Gewässerbett sowie Krautauwuchs auf den Böschungen entwickelt, was zu unerwünschten Abflussbehinderungen führen kann. Mithilfe verschiedener Bemessungsmethoden wurde untersucht, ob aus hydraulischer Sicht ein Eingreifen des WBVs notwendig ist. Dessen Hauptaufgabe besteht in der Sicherstellung des Niederschlagsabflusses, um Schäden durch Hochwasser möglichst zu vermeiden. Dafür obliegt den WBVs in M-V die Unterhaltungslast für Gewässer 2. Ordnung, die sie mittels verschiedener Gewässerunterhaltungsmaßnahmen, wie z. B. Mahd, Krautung, Gehölzpflege oder Grundräumung, erfüllen. Grundsätzlich ist an renaturierten Fließgewässern jedoch keine Unterhaltung vorgesehen, um die naturnahen Zustände und die eigendynamische Entwicklung nicht zu stören. Durch die starke Bewuchsentwicklung wird allerdings die Abflusskapazität beeinträchtigt. Dabei ist unklar, in welchem Maße dies erfolgt. Mithilfe der GMS-Formel, dem FAV und dem Fließgesetz nach Darcy-Weisbach wurden Berechnungen durchgeführt, die auf unterschiedliche Weise den vorhandenen

Erlen- und Röhrichtbewuchs berücksichtigen. Es wurde jeweils die sich einstellende Wasserspiegellage für unterschiedliche maßgebliche Hochwasserereignisse untersucht sowie die maximalen Durchflüsse der bordvollen Gewässerprofile ermittelt. Dafür notwendige Eingangsparmeter wurden mithilfe von Durchflussmessungen und Querprofilaufnahmen bestimmt sowie die Ausmaße des Bewuchses aufgenommen. Die Lastfallbemessungen haben ergeben, dass sich bei den maßgeblichen Hochwasserereignissen sowohl beim Erlen- als auch beim Röhrichtbewuchs nach dem FAV die höchsten Wasserspiegellagen einstellen. Dementsprechend hat das FAV die geringsten maximalen Durchflussmengen zur Folge. Dies lässt sich mit dem Abzug der bewachsenen, schlecht durchströmbaren Flächen begründen. Dadurch wird in der Berechnung lediglich der abflusswirksame Bereich des Gewässerprofils berücksichtigt, während die GMS-Formel und das Fließgesetz nach Darcy-Weisbach den gesamten Querschnitt mit einbeziehen. Folglich liefern diese Bemessungsmethoden geringere Wasserspiegellagen bzw. höhere maximale Durchflussmengen.

Für die schnelle und einfache Beurteilung der hydraulischen Leistungsfähigkeit bewachsener Gewässer empfiehlt sich demzufolge die Anwendung des FAVs. Bewuchselemente lassen sich leicht in der Bemessung berücksichtigen und durch den Flächenabzug sind die Ergebnisse mit einem Sicherheitsfaktor belegt. Obwohl dies zu einer systematischen Überschätzung der Wasserstände führt, ist aus Sicht des Gewässerunterhalters ein sicherheitsorientierter Ansatz immer empfehlenswert. Die Anwendung des FAVs kann dem WBV bei der Entscheidung helfen, ob ein Eingriff mittels Gewässerunterhaltungsmaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen notwendig ist. Im Rahmen dieser Arbeit kann allerdings nur der Bedarf der Gewässerunterhaltung aus hydraulischer Sicht ermittelt werden. Eine Beurteilung der Art der Gewässerunterhaltung würde weitere Untersuchungen hinsichtlich der Ökologie bzw. der lokalspezifischen hydraulischen Bedingungen erfordern.

Unklar ist jedoch, wie hoch dieser Sicherheitsfaktor ist. Zukünftig sollte versucht werden, durch weitere Durchflussmessungen die Ergebnisse der Bemessungsmethoden zu überprüfen. Die für diese Arbeit verwendeten Durchflussmessungen wurden bei Niedrigwasserhältnissen durchgeführt, d. h. lediglich das Gewässerbett war wasserführend. Bei höheren Wasserständen würden die bewachsenen Böschungen ebenso wasserführend sein, dadurch könnten reale Rauheitswerte verifiziert werden. Außerdem könnten Durchflussmessungen vor und nach durchgeführten Unterhaltungsmaßnahmen Aufschluss über den Einfluss von Bewuchs auf die Abflusskapazität geben. Für diese Thematik existiert weiterer Forschungsbedarf.

Außerdem sollte in dieser Arbeit die Einsatzfähigkeit von reaktiven Gewässerunterhaltungsmaßnahmen eingeschätzt werden. Dieser Ansatz gestaltet sich aus Sicht der Gewässerunterhalter als schwierig, da dies in den Planungshorizonten in Form von Gewässerunterhaltungsplänen nicht berücksichtigt werden kann. Aufgrund der morphologischen Defizite, die an renaturierten Gewässern vorherrschen, betreiben die WBVs eine präventive Gewässerunterhaltung, Ziel sollte eine Bedarfsunterhaltung sein.