



„EcologyMeetsIngenieur“

20. / 21. Februar 2014 in Innsbruck

## ABSTRACTS





## HYDRODYNAMIC IMAGING USING A FISH ROBOT WITH AN ARTIFICIAL LATERAL LINE

*Jeff. A. Tuhtan*

*SJE Ecohydraulic Engineering, Viereichenweg 12, 70569 Stuttgart, Germany*

*Email: [tuhtan@sjeweb.de](mailto:tuhtan@sjeweb.de)*

Aquatic organisms experience their environment very differently than humans. This obvious but often overlooked aspect has contributed to a highly anthropomorphized study of fish locomotion and behaviour. In order to better understand the 'alien minds' of fish and their anticipated responses to natural stimuli, physiological metrics beyond respiration, burst swimming speed, and net drag must be incorporated into ethological studies. Beginning in 2014, the FISHVIEW project aims to develop a robotic swimming fish with artificial lateral line sensor which can be used in high Reynolds number environments. The main goals of the project are to further develop existing fish robots and the sensor acquisition system such that it can be applied in-situ. Specific to this project is the creation of a workflow concept based on sensor development, laboratory and field surveys in conjunction with hydrodynamic simulations of the fish in concert with its surroundings (the sensor-survey-simulate workflow). The final step will be to develop imaging software which combines the outputs of the lateral line sensor and simulation results in a coherent manner representing the complex fluid-body interactions from the fish's point of view. In this presentation, an overview of the sensor system and its capabilities, the proposed surveying methodology, and a conceptual example of the imaging technique will be presented.



## **SURVEYING HYDROSYSTEMS WITH UAVS**

*Christian Haas*

*I AM HYDRO Haas & Thumser GbR, Märtishofweg 2, 78112 St. Georgen, Germany*

*Email: [christian.haas@iamhydro.com](mailto:christian.haas@iamhydro.com)*

*Jeff. A. Tuhtan*

*SJE Ecohydraulic Engineering, GmbH, Viereichenweg 12, 70569 Stuttgart, Germany*

*Email: [tuhtan@sjeweb.de](mailto:tuhtan@sjeweb.de)*

The civil uses of UAVs are rapidly growing. A wide range of applications have already been tested in the fields of archaeology, geography, mining and civil engineering. Extending the use of UAV's in the hydro sciences is a furtherance of this trend. With the use of UAV's, the mapping of hydrosystems becomes lean and agile, with the added advantage of increased safety for the surveying crew.

UAVs are capable to carry a variety of optical detection and recording systems e.g. high resolution cameras and IR cameras. In the field of surveying hydrosystems a common camera system is used for taking high resolution pictures. Geo rectified aerial images and 3D models can be created in the post-processing using commercially available structure from motion software. Modern UAVs are able to fly autonomously a given track of GPS points. It is therefore possible to program the systems record images as needed at each waypoint. If a track is set once, the system is able to fly it as often as required, recording from the same position, orientation, and sensor settings. Applications in monitoring a variety of processes like growth of vegetation during the year or over longer periods, formation of ice, changes in fluvial geomorphology and macrophytes as well as monitoring water covered areas during different discharge and flood events.



## **FIDIMO (FISH DISPERSAL MODEL) – ENTWICKLUNG EINES MODELLS ZUR PROGNOSE DER AUSBREITUNG VON FISCHEN IN FLIEßGEWÄSSERN**

*Radinger, Johannes, Kail, Jochem, Wolter, Christian*

*Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin*

*Email: [jradinger@igb-berlin.de](mailto:jradinger@igb-berlin.de), [jochem.kail@igb-berlin.de](mailto:jochem.kail@igb-berlin.de), [wolter@igb-berlin.de](mailto:wolter@igb-berlin.de)*

Ein möglicher Grund für die oft ausbleibende Wirkung von Renaturierungsmaßnahmen auf die Fisch-Lebensgemeinschaften ist das geringe Wiederbesiedlungspotenzial aufgrund von Querbauwerken und fehlender bzw. zu weit entfernter Quellpopulationen. Im Rahmen des IMPACT-Projektes ([www.impact.igb-berlin.de](http://www.impact.igb-berlin.de)) wurde das Modell FIDIMO zur Prognose der Ausbreitung von Fischen in Fließgewässern entwickelt. Weitere Anwendungsbereiche sind z. B. die Prognose der Wirkung von Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit, der Ausbreitung invasiver Fisch-Arten oder die Bestimmung maximaler Abstände zwischen Trittstein-Biotopen.

Im Rahmen des Vortrags werden die zur Modellierung der Ausbreitung von Fischen notwendigen Teilschritte und deren Implementierung in FIDIMO beschrieben: (1) Die Bestimmung der Ausbreitungs-Distanzen. Hierbei wurde zwischen der stationären und mobilen Komponente der Fisch-Population unterschieden, deren räumliche Verteilung sich durch zwei sich überlagernde Normalverteilungen beschreiben lässt. Auf Grundlage einer umfangreichen Literaturstudie wurden statistische Modelle zur Prognose der Verteilungsfunktion und damit der Ausbreitungs-Distanzen entwickelt und in FIDIMO implementiert, die von der Fischart (Fischlänge und Form der Schwanzflosse), der Gewässergröße und der betrachteten Zeitspanne abhängen. (2) Diese Ausbreitungskurven wurden in einem geographischen Informationssystemen (GIS) implementiert um die Ausbreitung verschiedener Fischarten entlang von Gewässernetzen unter Berücksichtigung von Wanderhindernissen zu modellieren.



## WANDERVERHALTENSUNTERSUCHUNG UND FISCHSCHUTZ AN EINEM GENEIGTEN RECHEN

*Mathilde Cuchet*

*Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft, TUM, Obernach, 82432 Walchensee*

*Email: [mathilde.cuchet@tum.de](mailto:mathilde.cuchet@tum.de)*

Die Wasserrahmenrichtlinie erwartet eine Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit. Während es für den Fischaufstieg mittlerweile vielversprechende Lösungen gibt, scheint es für den Fischschutz und Fischabstieg schwieriger zu sein. Als es immer mehr Interesse in diese Richtung gibt, sind die meisten Untersuchungen bezüglich Fischschutzes und Fischabstiegs oft an die Aal und Lachs begrenzt. Es gibt für die potamodrome Arten noch kaum Kenntnisse. Deshalb würden drei potamodrome Arten (Barbe, Aitel und Nase) ausgewählt um Fischversuche an der Versuchsanstalt Obernach durchzuführen. Ziel war das Wanderverhalten, die Fischschutz und der Fischabstieg an einem geneigten Rechen zur Sohle zu untersuchen. Mittels „integrated passive transponder“ (PIT) wurden die Passagen der Fische für verschiedene Neigungen und Stababstände erfasst. Dank einer Wasserversorgung direkt von der Isar und Versuch im Freiland könnten die Fischversuche mit ähnlicher Bedingung wie in der Natur durchgeführt werden: natürliche Variation der Wassertemperatur, Wassertrübung, und Lichtverhältnisse. Die umfangreichen Datensätze wurden anhand statistischer Verfahren hinsichtlich der Effizienz des Fischschutzkonzeptes, aber auch mit Blick auf allgemeine Wanderverhaltensaspekte hin untersucht. Durch Regression wurde der Einfluss von Wassertemperatur, Lichtverhältnisse, Wassertrübung und Mondphase auf die Wanderaktivität der Fische geklärt. Es konnte gezeigt werden, dass das Wanderverhalten je nach Fischart variiert. Nebenbei wurde ein statistisches Modell entwickelt um die Fischpassage je nach Rechenneigung, Stababstand und Fischlänge zu prognostizieren. Die flachste Neigung und der geringste Stababstand erzielen wie erwartet die besten Ergebnisse bezüglich Fischschutz und Fischabstieg. Dies Modell könnte eine Orientierung für die Konfiguration von Wasserkraftanlagen je nach Standort, Zielarten und -größen anbieten um eines möglichst breiten Spektrums der Fischpopulation zu schützen.



## MODELLIERUNG VARIABLER GEWÄSSERTRÜBE INFOLGE VON SCHWALL- /SUNKPROZESSEN

*Patrick Holzapfel*

*Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau, Department Wasser, Atmosphäre und Umwelt, Universität für Bodenkultur Wien*

*Email: [patrick.holzapfel@boku.ac.at](mailto:patrick.holzapfel@boku.ac.at)*

Der Wechsel zwischen Schwall- und Sunkabfluss in hydrologisch belasteten Fließgewässern kann zur oberflächlichen Ablagerung und anschließender Remobilisierung von Feinmaterial innerhalb der Wasserwechselzone und in weiterer Folge zu einem periodischen Anstieg der Trübe im Gewässer führen. Verursacht durch den Schwellbetrieb des Kraftwerks Reichenau (Schweiz) wurde am Alpenrhein ein schwallbedingter Anstieg der Schwebstoffkonzentration von bis zu  $150 \text{ mg l}^{-1}$  beobachtet. Für driftfressende Fische wie z.B. Bachforellen und Äschen bedeutet die durch die erhöhte Trübe beeinträchtigte Sicht, Stress und eine mögliche Einschränkung der Nahrungsaufnahme. Ziel dieser Arbeit war es, ein Modell zur Abschätzung des schwallbedingten Trübeanstiegs im Gewässer zu entwickeln. Als Grundlage dafür wurden mithilfe eines Modellversuchs kritische Fließgeschwindigkeiten, welche zur Resuspendierung der äußeren Kolmation (Schluff, Ton) führen, ermittelt. Hierzu wurde ein dem Alpenrhein entnommenes Feinmaterial ( $n=4$ ) in ein Versuchsgerinne eingebracht und die dort herrschende Fließgeschwindigkeit bis zum Eintritt des Bewegungsbeginns bzw. bis zur unmittelbaren Remobilisierung des Feinmaterials kontinuierlich erhöht. Die kritischen Fließgeschwindigkeiten wurden mithilfe eines 1D-Mikroflügels gemessen. Aus den beobachteten Grenzgesehwindigkeiten wurde eine Funktion erstellt die den Zusammenhang zwischen Fließgeschwindigkeit ( $v_{40}$ ) und der Intensität an Erosion mittels eines Wertes zwischen 0 und 1 (Erosions Index) beschreibt. Durch die Verknüpfung dieser Funktion mit instationären Rechenergebnissen aus der zweidimensionalen (2D), tiefengemittelten Abflussmodellierung kann somit der Beitrag zur Trübebildung im Gewässer anhand von gewichteten Flächenanteilen, zu jedem beliebigen Zeitschritt eines modellierten Schwallereignisses, errechnet werden. Verwendung findet dieser Ansatz einerseits bei der Abschätzung der Trübebildung in Abhängigkeit beliebiger Schwallszenarien (variable Anstiegsgeschwindigkeiten, Sunk-/Schwallabfluss, ...etc.) bzw. andererseits bei der Bewertung des Einflusses unterschiedlicher Gewässermorphologie auf die Trübebildung infolge der im Untersuchungsgebiet gegebenen Schwallsituation.



## **STRÖMUNGSWIDERSTAND VON STRAUCHIGEN PFLANZEN: EFFEKTE PORÖSER TURBULENTER DURCHSTRÖMUNG VERSUS KRAFTANSATZ VON FESTKÖRPERN**

*Sina Wunder*

*Institut für Wasser und Gewässerentwicklung, Karlsruhe Institut für Technologie,  
Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe*

*Email: [sina.wunder@kit.edu](mailto:sina.wunder@kit.edu)*

Die Berechnung des Strömungswiderstands strauchiger Vegetation, wie sie auf den Pionierflächen der Fließgewässer vorkommt, ist unter anderem infolge ihrer geometrisch komplexen Struktur schwierig. Aufgrund dieser Komplexität werden strauchige Pflanzen in der aktuellen Widerstandsberechnung meist als Festkörper abstrahiert, so dass der Ansatz der Widerstandskraft eines Festkörpers anwendbar wird. Bei näherer Betrachtung der hydraulischen Gegebenheiten einer durchströmten strauchigen Pflanze zeigt sich jedoch, dass die Annahme der Pflanze als Festkörper physikalisch und hydraulisch nicht korrekt ist, vielmehr handelt es sich bei strauchigen Pflanzen um poröse Körper mit hoher Permeabilität. Ziel der vorgestellten Arbeit ist die Herausarbeitung der maßgeblichen Widerstandsprozesse bei der Durch- und Umströmung einer strauchigen Pflanze für eine spätere fundierte physikalische bzw. hydraulische Beschreibung unter Reduktion der bisher gängigen Abstraktionen in der Widerstandsberechnung. Der Strömungswiderstand eines Festkörpers setzt sich aus dem Widerstand infolge der Oberflächenreibung, sowie dem Widerstand infolge des Strömungsdrucks zusammen. Im Falle eines zylindrischen Körpers ist der Widerstand bei turbulenter Umströmung maßgeblich auf den Unterdruck an der strömungsabgewandten Seite zurückzuführen, der zur Ausbildung der charakteristischen Wirbelstraße führt. Handelt es sich bei dem Formwiderstand jedoch nicht um einen Festkörper, sondern um einen durchströmmbaren Körper, so muss sich der Widerstand aus verschiedenen weiteren Parametern zusammensetzen, diese es gilt zu definieren. Auf Basis eines hochaufgelösten Geschwindigkeitsfeldes um permeable Probekörper unterschiedlicher Porosität, aufgenommen in einer Rinne des Theodor-Rehbock-Laboratoriums des IWG, wurden die unterschiedlichen Widerstandsquellen bei poröser Durchströmung einzelner Körper identifiziert und ihr Anteil am Gesamtwiderstand definiert. Mit Fokus auf die Dissipation innerhalb der porösen Medien der Körper wurde dann die Anwendbarkeit des Engelund'schen Ansatzes turbulenter Durchströmung poröser Medien auf strauchige Pflanzen hin untersucht.



## SUKZESSIONSPHASEN ALS INDIKATOREN FÜR FLUVIALE PROZESSE

Gregory Egger<sup>1</sup>, Emilio Politti<sup>1</sup>, Erwin Lautsch<sup>1</sup>, Stewart B. Rood<sup>2</sup>, Karen M. Gill<sup>2</sup>, Rohan Benjankar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Environmental Consulting Ltd., Bahnhofstrasse 39, 9020 Klagenfurt, Austria

<sup>2</sup>University of Lethbridge, Biological Sciences Department, Alberta, Canada

<sup>3</sup>Center for Ecohydraulics Research, University of Idaho, Boise, Idaho, US

Email: [gregory.egger@umweltbuero.at](mailto:gregory.egger@umweltbuero.at)

Auenökosysteme zeichnen sich durch ihre hohe Dynamik sowohl in der Raum- als auch in der Zeitebene aus. Sie sind unmittelbar an die Flusssdynamik gekoppelt, welche die Habitatbedingungen und die soziologische Progression der Auenvegetation bestimmt. Ausgangshypothese der vorgestellten Untersuchung ist, dass das räumliche Muster der Sukzessionsphasen die Wirkung der fluvialen Prozesse bzw. hydromorphologische Eingriffe widerspiegelt. Am Beispiel von 2 durch Talsperren beeinflussten und 4 natürlichen Flussabschnitten in der temperaten Zone der Rocky Mountains in Montana und Idaho (USA) sowie in British Columbia (Kanada) werden mittels Erhebungen 1) der Auenvegetation und Sukzessionsphasen, 2) der Altersstruktur der Sukzessionsphasen und der Vegetationsbestände und 3) der bestimmenden Habitatparameter Morphodynamik, Überflutungsdauer und Höhe über Mittelwasser („expertenbasierte Indikatoren“) flächendeckend dokumentiert. In Kombination mit Ergebnissen eines 2D-Hydraulikmodells („modellbasierte Indikatoren“) für 2 Abschnitte werden die Daten mittels multivariater statistischer Methoden analysiert. Die Ergebnisse zeigen eine hohe und signifikante Korrelation zwischen den experten- und modellbasierten fluvialen Indikatoren. Auch zeichnen sich die einzelnen Sukzessionsphasen durch ein sehr charakteristisches Profil der Habitatprozesse aus. Darüber hinaus hatten alle Beziehungen statische Unterschiede bezüglich der untersuchten Flusstypen (Mäander, Furkation). Die Auswirkung der Talsperre zeigt sich vor allem durch eine Reduktion sehr junger und hochdynamischer Sukzessionsphasen. Statistisch gesehen lassen sich diese Einflüsse jedoch nicht belegen. Dafür ist zum einen die Anzahl der Flussabschnitte zu gering und zum anderen werden die Einflüsse der Talsperren durch Landnutzung sowie durch brandbedingten Sekundärsukzessionen stark überprägt.





## **WECHSELWIRKUNG ZWISCHEN MORPHODYNAMIK UND ETABLIERUNG VON PIONIERVEGETATION: EIN FALLBEISPIEL AM FLUSS SCHWECHAT (ÖSTERREICH)**

*Inga Brandenburger*

*Institut für Wasser und Gewässerentwicklung, Karlsruhe Institut für Technologie,  
Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe*

Email: [inga.brandenburger@stud.kit.edu](mailto:inga.brandenburger@stud.kit.edu)

Die Wechselwirkung zwischen Morphodynamik und ufernaher Vegetation ist wichtiger Bestandteil des Ökosystems eines Flusses. Besonders für Renaturierungsmaßnahmen ist die räumliche und zeitliche Verteilung der Zerstörung und Beschädigung ufernaher Vegetation wichtig.

Wie in der Wasserrahmenrichtlinie (WRR) aus dem Jahre 2000 gefordert, ist ein besonderes Ziel der Erhalt eines guten ökologischen Zustands von Flüssen in Europa und die Reaktivierung und Wiederanbindung von Auen an das Gewässer. Um diese Ziele erreichen zu können, ist es wichtig, weiteres Wissen über die physikalischen Parameter, die die hydraulische Interaktion zwischen junger Pioniervegetation und morphodynamischen Prozessen beschreiben, zu gewinnen. Bis heute gibt es nur wenige Studien, die diese Fragestellung untersuchen. Die Ursache liegt möglicherweise in den Schwierigkeiten, die maßgeblichen Mechanismen mit Hilfe von physikalischen Prozessen zu beschreiben. Ziel der vorgestellten Arbeit ist es, die bisher veröffentlichten Untersuchungen, die sich mit der Wechselwirkung zwischen Morphodynamik und der Etablierung von Pioniervegetation beschäftigen, vorzustellen und die wichtigen Parameter zu vergleichen. Mithilfe einer Literaturrecherche und einer Computermodellierung sollen diese Ziele erreicht werden. Das Computermodell (CASiMiR Vegetation) simuliert die Vegetationsentwicklung in Auengebieten. Es ist mit einem 2D-Hydraulik Modell gekoppelt. In der vorgestellten Arbeit wurde dieses Modell an einem Flussabschnitt der Schwechat (Österreich) angewendet. Untersucht wird an diesem Flussabschnitt die Sensitivität junger Pioniervegetation hinsichtlich verschiedener hydraulischer Parameter wie der kritischen Schubspannung und der Strömungskraft in Abhängigkeit von verschiedenen Abflussszenarien.



## **GRUNDLAGENUNTERSUCHUNGEN UND METHODIKENTWICKLUNG ZUR BEWERTUNG DES WASSERKRAFT-SCHWALLS BEI UNTERSCHIEDLICHEN FLUSSTYPEN**

*Hauer Christoph*

*Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau, Department Wasser, Atmosphäre und Umwelt, Universität für Bodenkultur Wien, Muthgasse 107, 1190 Wien*

Email: [christoph.hauer@boku.ac.at](mailto:christoph.hauer@boku.ac.at)

Die differenzierten Ausprägungen unserer Flusslandschaften und Gewässer zeigen immer wieder, dass ähnliche anthropogene Einwirkungen auf das System unterschiedliche Reaktionen im Gewässer hervorrufen. Dies gilt auch in von Schwallbetrieb beeinflussten Strecken. Die spezifische Gewässergeometrie und die Möglichkeit zur „*Eigendynamischen Entwicklung*“ sind als Grundlage für die Nutzbarkeit des Flusses als Lebensraum anzusehen. Diese flusstypspezifischen Eigenschaften und deren Wechselwirkung mit Schwall- und Sunkprozessen bilden den Kern der vorliegenden wissenschaftlichen Arbeit, welche die wesentlichsten Ergebnisse der Forschungsprojekts SCHWALL\_2012 zusammenfasst. Die Ergebnisse zeigten, dass eine flusstypspezifische auch Streckenabhängige Bewertung des Sunk-Schwalleinflusses für ein zukünftiges Management als notwendig betrachtet wird, da entsprechend der jeweiligen Gewässermorphologie, unterschiedliche Habitatveränderung in Abhängigkeit der saisonalen Wasserführungen auftreten können. Weiters zeigte sich in detaillierten sedimentologischen Untersuchungen, dass einerseits das Sunk-Schwall Verhältnis keinen Einfluss auf die Anreicherung von Feinanteilen im dauerbenetzten Bereich der Sohle besitzt bzw. andererseits die Korngrößenverteilung an Kiesbänken einen entscheidenden Einfluss auf das Strandungsrisiko von juvenilen Fischen haben kann. In Bezug auf das Strandungsrisiko konnte ebenfalls gezeigt werden, dass Buchtbereiche günstige hydraulische Eigenschaften bei Sunk und Schwall zeigen, wobei hier auf Grund der Lebensraumnutzung für benthische Organismen, eigendynamisch entstandene Buchtbereich (z.B. flussab von Kiesbänken) gegenüber künstlichen Bühnenfeldern höher zu bewerten sind. Für die Sanierung von schwallbeeinflussten Fließgewässern beides notwendig sein, (a) eine Verbesserung der hydrologischen Gegebenheiten (z.B. Abstiegsgeschwindigkeiten) bzw. (b) auch der morphologische Situation an den Flüssen (z.B. Restrukturierung) zu verbessern.



## ÖKOLOGISCHE ZIELKONFLIKTE BEIM SEDIMENTMANAGEMENT TIDEWESER

*Frauke König*

*Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat M3, Am Mainzer Tor 1  
56068 Koblenz*

*Email: [frauke.koenig@bafg.de](mailto:frauke.koenig@bafg.de)*

Die Tideweser ist ein typisches Flachküstenästuar, das sich trichterförmig nach NW hin öffnet und vor allem im äußeren Bereich durch zahlreiche verzweigte Rinnen gekennzeichnet ist. Seit dem 19. Jahrhundert wurde die Tideweser mehrfach ausgebaut und gehört inzwischen zu den wichtigsten deutschen Seewasserstraßen. Zugleich ist die Tideweser ein wertvolles Ökosystem und ist, bis auf einen Abschnitt an der Unterweser (zwischen Elsfluth und Brake) Teil des europäischen Schutzgebietsnetzes „Natura 2000“, also als FFH- und/oder europäisches Vogelschutzgebiet ausgewiesen.

Eine geeignete Maßnahme um ökologische und verkehrliche Aspekte zu optimieren ist ein integrierendes Sedimentmanagementkonzept, welches dementsprechend im Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm für die Flussgebietseinheit Weser empfohlen ist. An der Bundesanstalt für Gewässerkunde wird derzeit ein solches Sedimentmanagementkonzept hinsichtlich der Optimierung von Unterhaltungsbaggerungen und Baggergutunterbringung für die Tideweser erarbeitet. Dazu ist die Kenntnis von Wirkungszusammenhängen zwischen Sedimenthaushalt bzw. -dynamik und Ökologie, Hydraulik sowie anthropogenen Einflüssen Voraussetzung. Es ergeben sich jedoch auch ökologische Zielkonflikte. Dies sind z.B. die mögliche Reduktion von Unterhaltungsbaggermengen durch Strombau und Ufersicherungen contra einer naturnahen Gewässerdynamik, die Diskussion um zusätzliche Baggerungen in Nebenarmen zur Schaffung wertvoller Flachwasserzonen oder mögliche Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen von Unterhaltungsbaggerungen wie z.B. Trübungsentwicklung.



## URBANE FLUSSRENATURIERUNG – NATURSCHUTZ UND NAHERHOLUNG

*Aude Hamed*

*Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung, Emil-Ramann-Str. 6 ,  
85354 Freising*

*CNRS-CITERES, Uni Tours*

*Email: [urban.river.restoration@gmail.com](mailto:urban.river.restoration@gmail.com)*

Flussläufe wurden in Städten für den Hochwasserschutz und verschiedene Formen der Flussnutzung meist tiefgreifend verändert. Mit wachsendem Umweltbewusstsein und aufgrund neuer Gesetzgebungen wurden jedoch in den letzten Jahrzehnten vielfältige Anstrengungen zur Gewässerrenaturierung unternommen. Die WWR stellt genaue Anforderungen an Flussrenaturierungen, um einen guten ökologischen Zustand zu erreichen. Zusätzlich zu den Anforderungen des Hochwasserschutzes, der Stadtentwicklung, industrieller Belange und der Energieerzeugung stehen zwei Herausforderungen im Mittelpunkt städtischer Flussrenaturierungen: (1) den ökologischen Zustand der Flüsse zu verbessern, und (2) die Flüsse als Freiraum für die städtische Bevölkerung zurückzugewinnen.

Was wurde unter der Bezeichnung Renaturierung im urbanen Bereich bisher umgesetzt? Urbane Flussrenaturierungen sind bisher noch kaum untersucht worden, obwohl diese wertvolle Informationen die Möglichkeiten und Grenzen liefern können, wie die Verbesserung der Lebensqualität für die Fauna, Flora auf der einen Seite und für die Menschen auf der anderen Seite simultan erreicht werden können. In einer umfassenden Umfrage der Großstädte in Deutschland und Frankreich wurden Projekten erfasst und analysiert. Die Ergebnisse zeigen ein breites Spektrum an Ansätzen zur Flussrenaturierung. Sie deuten darauf hin, dass Renaturierungsversuche sich mit einer Verbesserung der Naherholungsmöglichkeiten kombinieren lassen. Erfolgskontrolle fehlt noch und stark Konflikt zwischen Naturschutz und Naherholung haben sich entwickelt.



## GEWÄSSERVERMESSUNG MIT AIRBORNE HYDROMAPPING

*Stefan Jocham*

*Arbeitsbereich Wasserbau, Institut für Infrastruktur, Universität Innsbruck,  
Technikerstrasse 13, 6020 Innsbruck*

*Email: [stefan.jocham@uibk.ac.at](mailto:stefan.jocham@uibk.ac.at)*

Die Vermessung der Bathymetrie ist die Basis gewässerhydraulischer Betrachtungen. Ökohydraulische Anwendungen stellen in diesem Zusammenhang eine Interpretation der hydraulischen Gegebenheiten in Fließgewässern hinsichtlich der Lebensbedingungen für die Fauna und Flora dar. Mit steigenden Rechnerkapazitäten und leistungsfähigen Modellen zur Beschreibung der hydraulischen Situation steigen auch die Anforderungen an die Grundlagenvermessungen. Vor diesem Hintergrund, auch bestärkt durch die Forderungen der Wasserrahmenrichtlinie, wurde die Technologie des Airborne Hydromapping (luftgestützte Vermessung mit einem wasserdurchdringenden Lasersystem) entwickelt.

Mit dieser Technologie ist es möglich, hochaufgelöst und flächendeckend sowohl das Gewässerbett als auch die Gewässerrandbereiche zu erfassen (ca. 10–40 Punkte/m<sup>2</sup>). Diese Datengrundlage kann zur Erstellung von hochaufgelösten und detailgetreuen Berechnungsnetzen und damit der präzisen Beschreibung der hydraulischen Verhältnisse in großen Abschnitten bzw. Flussstrecken verwendet werden. In weiterer Folge kann sie für klein- bis großskalige Betrachtungsweisen (Feststofftransport, Habitatmodellierung, Strukturanalysen) genutzt werden und eröffnet auch im Bereich des Monitorings von Gewässern neue Möglichkeiten.

Erste Auswertungen von numerischen Simulationen auf Basis der hochaufgelösten Grundlagendaten haben das Potential gezeigt, die hydraulische Situation in Fließgewässern sehr genau zu beschreiben.



## DER SEILRECHEN ALS NEUES FISCHSCHUTZKONZEPT

*Heidi Böttcher*

*Arbeitsbereich Wasserbau, Institut für Infrastruktur, Universität Innsbruck, Technikerstrasse 13, 6020 Innsbruck*

Email: [heidi.boettcher@uibk.ac.at](mailto:heidi.boettcher@uibk.ac.at)

Im Kontext eines aktuellen Wasserkraftprojektes wurde der Seilrechen als neues Fischschutzsystem an Wasserkraftanlagen am Arbeitsbereich Wasserbau der Universität Innsbruck entwickelt. Der Seilrechen besteht aus horizontal gespannten Seilen, welche die Fische physisch sowie verhaltensbiologisch (durch visuelle und hydraulisch-taktile Reizaussendung) vor dem Kraftwerkseinlauf zurückhalten sollen. Sein Einsatz eignet sich vor allem für überströmte Laufwasserkraftanlagen, aber auch für die Nachrüstung des Fischschutzes bei Bestandsanlagen. Bei Normalbetrieb der Wasserkraftanlage sind alle Seile gespannt. Im Falle lokaler Verlegungen durch Laub, Gras und Äste können einzelne Seile oder Seilgruppen gelockert und die Rechenfläche von Schwemmgut gereinigt werden. Bei höheren Abflüssen, bei denen der Turbinenbetrieb eingestellt ist, werden alle Seile auf der Gewässersohle abgelegt. Bei überströmten Wasserkraftanlagen wird das mobilisierte Schwemmgut dann über die gelegten Stauklappen in Richtung Unterwasser weiter transportiert. Bei Anordnung an einer bestehenden Wasserkraftanlage, wird die alte Rechenreinigungsanlage genutzt, um das vom Seilrechen mobilisierte Material vor dem Turbineneinlauf zu entfernen. Ein Grobrechen zum Schutz der Turbinen ist in jedem Fall notwendig. Erste Grundlagenversuche im Wasserbaulabor bestätigten die generelle Funktionsfähigkeit im Hinblick auf die verschiedenen Betriebsstellungen und die Reinigungsleistung. Die Fischschutz- und Fischleitwirkung des Seilrechens soll nun anhand ethohydraulischer Versuche mit ausgewählten potamodromen Fischarten näher untersucht werden. Die Schwingungen der Seile lassen einen zusätzlichen verhaltensbeeinflussenden Effekt auf die Fische vermuten. Auch eine Kombination mit Verhaltensbarrieren, beispielsweise Licht, Schall oder elektrischen Strom, bietet Potenzial zur Verbesserung der Schutz- und Leitwirkung der Barriere. Der Einfluss dieser Faktoren soll ebenfalls innerhalb des Versuchsprogrammes näher untersucht werden.