WasserJahr 2014

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft

TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Jahresheft der Fachgebiete:
Wasserbau und Hydraulik
Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung

Editorial

Genau wie das fließende Gewässer stetig seine Umwelt verändert, ändern sich im Laufe der Zeit auch Dinge in unserem wasserwirtschaftlichen Umfeld. Sei es, dass neue fachliche Erkenntnisse zu neuen Strategien und themenspezifischen Methoden führen (bspw. Wasserressourcenmanagement und Gewässerentwicklung) oder dass sich das berufliche Netzwerk durch das Kommen und Gehen von Fachkolleginnen und Fachkollegen im Lauf der Zeit verändert. Dadurch eröffnen sich in der Regel neue Perspektiven und Möglichkeiten.

Diese Änderungen betreffen auch das Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft an der TU Darmstadt: Durch das altersbedingte Ausscheiden der Professoren Ulrich Zanke und Manfred Ostrowski sind seit 2012 die Neubesetzungen der Lehrstühle in Gange. Das Fachgebiet für Wasserbau und Hydraulik (ehemals Fachgebiet für Wasserbau unter Prof. Zanke) konnte zum Juli 2013 mit Prof. Boris Lehmann neu besetzt werden.

Beim Fachgebiet für Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung (ehemals Prof. Ostrowski) läuft derzeit das Berufungsverfahren. Bis zum Abschluss des Verfahrens leitet Dr. Jochen Hack das Fachgebiet kommissarisch.

Die Neubesetzung beider Lehrstühle geht nicht nur mit neuen Gesichtern einher sondern auch mit strukturellen Änderungen in puncto fachlicher Ausrichtung, Personalstellen und Ausstattung sowie der strategischen Instrumente zur Unterstützung, Netzwerkbildung und Öffentlichkeitsarbeit des Instituts. Im Rahmen dieses Jahresberichtes möchten wir Sie gerne umfassend über diesen Veränderungsprozess informieren.

Der Verein zur Förderung des Instituts für Wasserbau und Wasserwirtschaft ist eine wertvolle Instanz für Maßnahmen zur Außendarstellung des Instituts sowie zur Unterstützung der am Institut laufenden Arbeiten in Lehre und Forschung. Zudem ist der Förderverein ein wichtiges Instrument zur Vernetzung von gegenwärtigen und ehemaligen Studierenden und Mitarbeitern des Instituts. Er stellt damit eine Brücke zum Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis dar.

Ein weiteres Instrument zur Netzwerkpflege des Instituts und zum Austausch mit Fachkollegen war in der Vergangenheit das traditionelle Treffen der ehemaligen Mitarbeiter des Instituts (zuletzt im Oktober 2014 an der BAW in Karlsruhe veranstaltet). Dieses Treffen wird das Institut weiterhin veranstalten, jedoch in besserer Abstimmung mit den Aktivitäten des Fördervereins und im Sinne einer gemeinsamen Zielsetzung.

Beide Fachgebiete werden sich nun wieder im Sinne des gemeinsamen Instituts in die genannten Vernetzungsaktivitäten einbringen und für eine stärkere Einbindung von Alumni werben. Daher werden sowohl wasserbauliche als auch wasserwirtschaftliche Themen die Basis für zukünftige Aktivitäten sein. Ein erstes Ergebnis dieser Bemühungen halten Sie mit dem WasserJahr 2014 bereits in Ihren Händen. Konkret können Sie dem hier vorliegenden Jahresbericht Kurzinformationen zu derzeit am Institut laufenden Projekten und Forschungsarbeiten entnehmen.

Inhalt

Editorial 2
Personen 4
Aus den Fachgebieten 8
Projekte 18
Projektbericht 22
Studium 30
Förderverein / Alumni 36

Titelbild:
Kelchüberfall des HRB Ober-Ramstadt
Rückseite:
Kelchüberfall des Lago de Apanas in Nicaragua

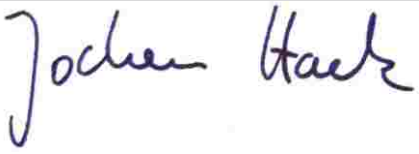
Mit der Vernetzung zwischen den aktuell am Institut Studierenden und den erfahrenen Ehemaligen soll eine Basis für den Austausch in beiden Richtungen geschaffen werden: Möglichkeiten zur Vermittlung von Praktika, studentische Hilfsarbeiten oder Abschlussarbeiten sind sicherlich bei vielen Ehemaligen aufgrund deren beruflicher Aktivitäten gegeben. Diesen „Kontakt nach Außen“ will das Institut zukünftig auch über gemeinsame Exkursionen, Fachvorträge und Kolloquien erreichen. Diese Veranstaltungen bieten die Möglichkeit, sich persönlich zu treffen und vor Ort unter Fachleuten zu informieren und auszutauschen.

Da der Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften der TU Darmstadt im Rhythmus von 3 Jahren den sog. Darmstädter Ingenieurskongress veranstaltet, stellt sich die Frage nach der Fortführung des Instituts-kolloquiums DAWAKO (Darmstädter wasserbauliches und wasserwirtschaftliches Kolloquium). Hier haben wir uns dazu entschieden, das DAWAKO als zweitägige Tagungsveranstaltung ebenfalls im Dreijahresrhythmus zwischen dem Ingenieurskongress zu verankern. In der Zeit zwischen den DAWAKO's möchten wir eine abgeänderte Form der Kolloquiumsreihe ausprobieren: Im Rahmen von semesterbegleitenden Vortragsveranstaltungen, welche drei- bis fünfmal pro Semester an einem Nachmittag stattfinden, werden Vortragende aus der wasserwirtschaftlichen Praxis an das Institut eingeladen, um dort ihre aktuellen Arbeiten oder Forschungstätigkeiten zu präsentieren. Eine solche Veranstaltung ist sicherlich für die Studierenden eine interessante und authentische Lehre, die bei Erfüllung gewisser Rahmenbedingungen auch im Studium anerkannt wird.

Im Zeitalter der globalen Vernetzung über das Internet erreichen die alleinige Drucklegung von Mitteilungsheften und wissenschaftlichen Publikationen lang nicht so viele Interessenten wie eine digitale Veröffentlichung. Die Universitätsbibliothek bietet daher eine Internetplattform an, auf der unter Vergabe von ISBN-Nummern und weiteren bibliographischen Indizes eine weltweite digitale Veröffentlichung mit entsprechender Sichtbarkeit in Suchmaschinen möglich wird. Wir möchten fortan die Mitteilungsreihe des Instituts und auch andere Publikationen ohne umfangreiche und kostenintensive Drucklegung auf digitalem Wege veröffentlichen. In diesem Zusammenhang wünschen wir uns auch, dass die bereits veröffentlichten Mitteilungshefte in digitalisierter Form auf der Online-Plattform der Universitätsbibliothek verfügbar gemacht werden, so dass alle Interessierten einen direkten Zugriff vom Rechner aus haben. Dazu müssen wir zunächst die Zustimmungen der Autorinnen und Autoren einholen und eine entsprechende Digitalisierung der Schriften veranlassen – ein langer Weg und somit ein langfristiges Ziel, bei dem wir auf Unterstützung durch unsere Ehemaligen hoffen.

Wir freuen uns auf die Umsetzung der Ideen und die gemeinsame Zeit mit Ihnen. Daher unterstützen Sie uns bitte durch rege Teilnahme an den angebotenen Veranstaltungen und die Zusammenarbeit mit uns und unseren Studierenden. Wir wünschen Ihnen ein gutes Jahr 2015 – bleiben Sie gesund und munter.

Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann
Fachgebietsleiter
Wasserbau und Hydraulik



Dr.-Ing. Jochen Hack
Stellvertretender Fachgebietsleiter
Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung

Impressum:

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft
Fachgebiet Wasserbau und Hydraulik
Fachgebiet Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung
Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann
Dr.-Ing. Jochen Hack
Franziska-Braun-Str. 7, 64287 Darmstadt

Unterstützt durch:
Förderverein des Instituts für Wasserbau und Wasserwirtschaft der TU Darmstadt e.V.

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft
Fachgebiet Wasserbau und Hydraulik

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Personen

Prof. Dr.-Ing. Boris Lehmann

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Mitglieder des Fördervereins,

Zum Juli 2013 wurde ich als Nachfolger von Herrn Kollege Ulrich Zanke auf den Lehrstuhl für Wasserbau und Hydraulik an die Technische Universität Darmstadt berufen. Mit den folgenden Zeilen möchte ich mich Ihnen kurz vorstellen und im weiteren Verlauf auch die neue Struktur des Fachgebietes sowie die wissenschaftlich unter meiner Leitung behandelten Themenbereiche skizzieren.

Studium an der Universität Karlsruhe

Neben und nach meinem Studium des Bauingenieurwesens an der Universität Karlsruhe arbeitete ich von 1994 bis 1998 beim Ingenieurbüro Dr.-Ing. Karl Ludwig in Karlsruhe und anschließend bis 2000 an der Landesanstalt für Umweltschutz Baden Württemberg im Sachgebiet „Oberirdische Gewässer – Gewässerökologie“. Dort wirkte ich u.a. aktiv an der Erstellung von Leitfäden zu den Themen „Hydraulik naturnaher Fließgewässer“, „Anlagen zur Herstellung der Durchgängigkeit“ und „Mindestwasser in Ausleitungsstrecken“ mit.

Von 2000 an war ich an der Universität Karlsruhe als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig und promovierte dort unter der Betreuung von Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Franz Nestmann und apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Hans Helmut Bernhardt im Jahr 2005 zum Thema „Naturnahe Gewässerentwicklung in urbanen Räumen unter Berücksichtigung der Hochwassersicherheit“. Seit 2005 leitete ich am Institut für Wasser und Gewässerentwicklung bei Prof. Nestmann das Theodor-Rehbock Wasserbaulaboratorium und hatte zudem seit 2007 den Posten des stellvertretenden Institutsleiters inne.

Leitung des Wasserbaulabors

Im Rahmen der wissenschaftlichen Leitung des Wasserbaulaboratoriums beschäftigte ich mich intensiv mit der Weiterentwicklung des wasserbaulichen Versuchswesens. Unter anderem wirkte ich federführend bei der Entwicklung und Implementierung adaptiv-automatisierter Modellsteuerungen sowie bei der Verbesserung hybrider Modelltechniken im Sinne der Kopplung von hydrodynamisch-numerischen mit physikalischen Modellansätzen mit. In 2011 konnte ich nach mehrjähriger Forschungs- und Entwicklungsarbeit gemeinsam mit Frau Dr. rer. nat. Beate Adam vom Institut für angewandte Ökologie ein Lehr- und Fachbuch zum Thema „Ethohydraulik: Grundlagen, Methoden, Erkenntnisse“ veröffentlichen und damit zur Etablierung einer neuen Wissenschaftsdisziplin in der Fachwelt beitragen.

Habilitation

In 2012 habilitierte ich mich mit dem Thema „Zur Weiterentwicklung des wasserbaulichen Versuchswesens“ und wurde vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zum Privatdozenten mit der Lehrbefugnis im Fachbereich Wasserbau ernannt. Bis dato arbeite ich mit meinem langjährigen Mentor Prof. Nestmann am KIT eng zusammen und betreue dort gegenwärtig drei Promotionen.

Meine neuen Aufgaben in Darmstadt

An der Technischen Universität Darmstadt möchte ich meine Professur neben den technisch-wasserbaulichen Ingenieursthemen (Hydraulik, numerische Strömungssimulation, physikalisches Versuchs- und Modellwesen) mit den aktuellen Themenfeldern Ethohydraulik, Mehrphasenströmungen und Sedimenttransport, naturnahe Gewässerentwicklung sowie Wasser und Abfall in Lehre und Forschung ausfüllen. Die an den Lehrstuhl angegliederte große wasserbauliche Versuchshalle wird dazu bis Ende 2015 saniert und deren Ausstattung erweitert, um vielfältige experimentelle Forschungsarbeiten und Auftragsuntersuchungen mit modernsten Methoden und Instrumenten durchführen zu können.

Boris Lehmann

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft
Fachgebiet Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung

Dr.-Ing. Jens-Uwe Wiesemann

Der neue Betriebsleiter

Seit dem 01.07.2014 hat Herr Dr.-Ing. Jens-Uwe Wiesemann seine Tätigkeit als Leiter des Wasserbaulichen Forschungslabors angetreten. Herr Dr.-Ing. Wiesemann war bereits in Zeiten des vorhergehenden Fachgebietsleiters Herr Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Zanke als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut tätig. Nach seiner Promotion im Jahre 2008 wechselte Herr Dr.-Ing. Wiesemann zu Lahmeyer International nach Bad Vilbel, wo er über die folgenden sechs Jahre als Hydraulik- und Wasserbauingenieur in zahlreichen internationalen und nationalen Projekten mitwirkte. Im Zuge der Berufung von Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann wurde auch die Position der technisch - wissenschaftlichen Leitung des Wasserbaulichen Forschungslaboratoriums als vakante Stelle im Personalplan berücksichtigt, woraufhin sich die Einstellung von Herrn Dr.-Ing. Wiesemann dann im zweiten Jahr nach der Berufung von Prof. Lehmann verwirklicht hat.

Wasserbauliches Forschungslabor

Das Wasserbauliche Forschungslaboratorium bildet eine der tragenden Säulen des Instituts und befindet sich durch die personellen und räumlichen Veränderungen, wie beispielsweise die Auflösung der Wasserbauhalle in der Rundeturmstraße, in einer Umstrukturierungs- und Sanierungsphase, welche gestützt durch Sanierungsarbeiten am Gebäude, an der apparativen und fest installierten Ausstattung des Labors sowie auch durch eine personelle (Weiter-)Entwicklung im Bereich der administrativ-technischen und wissenschaftlichen Mitarbeiter in den kommenden ein bis zwei Jahren mit den anvisierten Zielvereinbarungen umgesetzt und abgeschlossen sein soll.

Die wesentlichen Arbeitsschwerpunkte des Wasserbaulichen Forschungslabors werden durch Lehre, Grundlagenforschung und praxisorientierte Aufträge gebildet. Folglich wird das Wasserbaulabor im Zuge der Umstrukturierung mit Fokus auf die zuvor genannten Schwerpunkte weiter aufgebaut.

Für die Lehre stehen auf der Empore des Wasserbaulabors zahlreiche Lehrversuchsstände zur Verfügung, welche in der im Wintersemester 2014/15 erstmals angebotenen Lehrveranstaltung „Laborpraktikum im Wasserbaulichen Forschungslabor“ schon erfolgreich eingesetzt werden. In Ergänzung zu den Versuchsständen auf der Empore werden im Rahmen dieser Lehrveranstaltung weitere Kleinversuche in der Wasserbauhalle eingesetzt, die in erster Linie in kleineren Strömungsrinnen und dem Siebanalysenraum angeordnet sind. Somit bietet sich für die Studierenden eine anschauliche Möglichkeit, die bisherigen Kenntnisse anzuwenden und mit Hinblick auf Anwendung und Umsetzung zu erweitern. Das Laborpraktikum wird als Wahlmodul von den Studierenden gut wahrgenommen und soll auch in den kommenden Jahren fest im Lehrangebot verankert bleiben.

Für die Grundlagenforschung stehen im Wasserbaulichen Forschungslabor mehrere Versuchsrinnen zur Verfügung, welche durch den Aufbau einer kürzlich neu angeschafften 30m langen Kipprinne ergänzt werden sollen. Diese Neuinstallation einer Versuchsrinne wird den bestehenden Rinnenbereich sinnvoll erweitern und eine zusätzliche Möglichkeit zum Betreiben von Untersuchungen im geschlossenen Kreislauf, zum Beispiel für Feststofftransportuntersuchungen, bieten. Die übrigen Versuchsrinnen befinden derzeit zum Teil für laufende Forschungsprojekte im Einsatz und werden im Zuge der Sanierung des Wasserbaulabors bedarfsorientiert überholt und instandgesetzt.

Für praxisorientierte Fragestellungen ist im hinteren Bereich des Wasserbaulabors eine Fläche vorgesehen, um klassische wasserbauliche Modellversuche durchzuführen. Dieser Flächenbereich ist für eine mit den zuvor beschriebenen Zielsetzungen verfolgte erfolgreiche Arbeit ebenso grundlegend wie die Lehr- und Grundlagenforschungsbereiche. Um auch hier die angestrebten Fragestellungen zeitnah bearbeiten zu können und neue Modelle im Wasserbaulabor wettbewerbsgerecht anbieten und durchführen zu können, werden die Alt-Modelle derzeit abgerissen und die verwendbaren Einbauten und Messeinrichtungen gelagert.

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft
Fachgebiet Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Dr.-Ing. Jochen Hack

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Mitglieder des Fördervereins,

bis Ende März 2012 leitete Prof. Dr.-Ing. Manfred Ostrowski das Fachgebiet für Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung und seit diesem Zeitpunkt wird auf eine Widerbesetzung des Lehrstuhls hingearbeitet.

Die zu besetzende Professur „Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung“ wird die Forschung und Lehre des Fachgebiets am Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft fortführen und sich mit naturwissenschaftlich-theoretischen Aspekten der Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung, der Modellierung, Simulation und Optimierung des Oberflächenabflusses sowie natürlicher und urbaner wasserwirtschaftlicher Systeme sowie mit Fragestellungen der integrierten Wasserbewirtschaftung im nationalen und internationalen Kontextbefassen. Weiterhin wird erwartet, dass die Professur wesentliche Impulse zur Etablierung des universitätsweiten und interdisziplinären Forschungsschwerpunkts „Wasser“ liefert. Eine zunehmend engere Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Wasserbau und Hydraulik ist aufgrund der neuentstandenen gemeinsamen Lehrveranstaltung „Wasserbau, Wasserwirtschaft und Hydraulik“ in der Lehre sowie der insgesamt stark verflochtenen Fragestellungen in der Forschung vorausgesetzt.

In den Jahren der Vakanz der Professur haben zunächst die verbliebenen „alten Hasen“, Dr.-Ing. Oliver Kraft und Dr.-Ing. Michael Bach, mit viel Engagement und Verantwortungsbewusstsein die Lehre und Forschung am Fachgebiet unter der kommissarischen Leitung von Dekan Prof.-Dr.-Ing. Uwe Rüppel fortgeführt. In den letzten anderthalb Jahren kam es dann bedingt durch den beruflichen Wechsel der beiden o.g. Kollegen in Darmstädter Ingenieurbüros und der Einstellung von M.Sc. Christina Schmidt und M.Sc. Angela Rebscher zu einem personellen Neuanfang am Fachgebiet unter der stellvertretenden Fachgebietsleitung seit Oktober 2013 durch mich, Herrn Dr.-Ing. Jochen Hack. Im Folgenden möchte ich mich Ihnen kurz vorstellen und über meine aktuellen Aufgaben berichten.

Zur Person

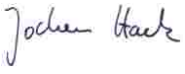
Nach einem 18-monatigen Anderen Dienst im Ausland absolvierte ich an der TU Darmstadt ein Studium zum Diplom-Bauingenieur mit den Hauptvertiefungsrichtungen Wasserbau und Wasserwirtschaft, Wasserversorgung und Abwassertechnik sowie Geotechnik von Oktober 2002 – März 2008.

Seit Juni 2008 arbeite ich als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet für Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung. Von Januar 2009 – September 2011 übernahm ich mit einer Hälfte meiner wissenschaftlichen Mitarbeiterstelle die Funktion des Koordinators für den interdisziplinären Studienschwerpunkt „Technologie und internationale Entwicklung". In dieser Zeit widmete ich mich insbesondere der interdisziplinären Lehre im Hinblick auf einen angepassten Technologieeinsatz in Schwellen- und Entwicklungsländern. Im März 2014 promovierte ich unter Betreuung von Prof. Dr.-Ing. Ostrowski, Prof. Dr. Bernd Hansjürgens und Prof. Dr.-Ing. Boris Lehmann zum Thema „Zahlungen für hydrologische Ökosystem-leistungen im Kontext eines Integrierten Wasserressourcen Managements" am Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften der TU Darmstadt. Im Rahmen meiner Dissertation beschäftigte ich mich mit hydrologischen Ökosystemleistungen im Zusammenhang mit einer nachhaltigen und integrierten Bewirtschaftung von Land- und Wasserressourcen, insbesondere in Lateinamerika. Im Rahmen dieser Forschungstätigkeiten war ich von 2009 – 2013 für die Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GiZ) GmbH in Nicaragua als Gutachter tätig.

Aktuelle Aufgaben in Darmstadt

Mit Übernahme der Position des stellvertretenden Fachgebietsleiters habe ich die Aufgabe, das Fachgebiet in Forschung und Lehre auf dem Gebiet der Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung während der Vakanz der Professur zu vertreten bzw. fortzuführen und Studierenden weiterhin ein attraktives Lehrangebot anzubieten. Weiterhin wird mir die Möglichkeit zur Habilitation geboten und in eigenständiger Forschung auf dem Gebiet der Integrierten Wasserbewirtschaftung und hydrologischer Ökosystemleistungen neue Impulse in der Forschungslandschaft zu setzen.

In der Koordination und dem Ausbau der Kooperation mit unserer Partneruniversität, der Universidad Technológica La Salle, in Nicaragua in Forschung und Lehre sehe ich ein weiteres wichtiges Aufgabenfeld für mich.



Dr.-Ing. Jochen Hack
Fachgebietsleiter in Stellvertretung
Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung

Aus den Fachgebieten

Fachgebiet Wasserbau und Hydraulik

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Wasserbau an der TUD

Die TU Darmstadt ist durch das Wirken des vorherigen Lehrstuhlinhabers Herr Prof. Zanke im Wasserbau in den Bereichen der numerischen Modellierung sowie in der Physik des Sedimenttransportes bundesweit neben anderen führend. Es sind rege Forschungstätigkeiten in den Themenfeldern der numerischen Simulation von Strömungen, von Seegang, verschiedensten Transportprozessen, der morphodynamischen Modellierung von Binnen- und Küstengewässern sowie der Grundwasserströmungen vorhanden. Hier haben die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Herrn Prof. Zanke unter seiner Anleitung hervorragende wissenschaftliche Computermodelle zur Seegangsmodellierung und Mehrphasenströmung erstellt, weiterentwickelt und erfolgreich bei bedeutenden Abnehmern zur Prognose und Frühwarnung installiert. Zudem wurde ein international sichtbares Netzwerk mit etablierten und hoch angesehen Institutionen geknüpft und somit die Basis geschaffen, international als gefragte Institution auf diesem Gebiet zu gelten.

Zudem weist die Infrastruktur des Instituts für Wasserbau und Wasserwirtschaft eines der größten universitären Wasserbaulabore in Europa auf. Neben dem dort vorhandenen großzügigen Raumangebot für den Aufbau drittmittelgetragener temporärer wasserbaulicher Versuchsstände und Modelle (F+E-Projekte aus Industrie und Verwaltung) verfügt das Wasserbauliche Forschungslabor über mehrere einsehbare und verstellbare Versuchsrinnen mit beachtlicher Abflussleistung. Diese Rinnen ermöglichen mit ihren Abmessungen die Durchführung grundlagenwissenschaftlicher Untersuchungen in einem halbtechnischen Skalenbereich mit enormer Ergebnisqualität, womit die Möglichkeiten zur Einwerbung von DFG-, BMBF-, DBU-, BfN- oder EU-Projekten vorhanden sind.

Anforderungen an die Professur „Wasserbau und Hydraulik“

Das Handlungsfeld der Wasserwirtschaft durchläuft seit ca. einer Dekade einen Paradigmenwechsel. Durch die EU-Wasserrahmenrichtlinie hat sich die ehemals technisch geprägte Wasserwirtschaft zu einem dynamischen multidisziplinären Fachbereich entwickelt. Vom Schutzwasserbau über den Nutzwasserbau bis hin zur Wasseraufbereitung und -verteilung sowie der Abwasserbehandlung haben sich vielfältige neue prozessorientierte Themenfelder gebildet, welche mehrere Disziplinen integrieren. Als Beispiel sei hier die Position des Instituts IWAR an der TU Darmstadt in der deutschen Forschungs- und Lehrlandschaft genannt.

Die Verzahnung zwischen Hydrologie, Hydraulik, Ökologie, Geologie, Geodäsie und Geoinformatik, Meteorologie, Ökonomie und Soziologie ist gegenwärtig selbst bei kleinsten Projekten omnipräsent. Um hier als Universität erfolgreich arbeiten, forschen und lehren zu können, muss ein übergeordnetes Konzept zum Themencluster „Wasser“ existieren, welches unterschiedliche Fachbereiche zusammenführt und transdisziplinäre Projektarbeit gezielt fördert. Dabei stellt die Transdisziplinarität, welche im Gegensatz zur Interdisziplinarität Projekte durch echte Verschneidung unterschiedlicher Disziplinen voran bringt, eine notwendige Bedingung dar.

Daher wird es als wichtig angesehen, durch Einbezug aller verfügbaren Disziplinen und Fachbereiche ein übergeordnetes, vom Präsidium mit getragenes Konzept „Wasserforschung an der TU Darmstadt“ weiter voranzutreiben, mit dem die Universität es erreichen kann, ihre nationale und internationale Stellung im integrierten Wassermanagement im Zeitrahmen von ca. 10 Jahren zu sichern. Ein Ziel dabei ist es, mittels „Leuchtturmprojekten“ wissenschaftliche „Claims“ abzustecken.

Hierbei soll das Fachgebiet „Wasserbau und Hydraulik“ mitwirken, und die bisherigen konzeptionellen Ideen, welche an der TU Darmstadt federführend durch Herrn Prof. Cornel und Herrn Prof. Schüth sowie weiteren Kolleginnen und Kollegen gebündelt wurden, durch wasserbauliche Schnittstellen und Themen erweitern und vorantreiben.

Neben dieser überfachlichen Motivation, die TU Darmstadt im Wasserthema durch Innovationen sichtbar zu positionieren, baut das Konzept für Forschung und Lehre des Fachgebietes auf den traditionell in Darmstadt vorhandenen Stärken auf und ergänzt diese durch die mitgebrachten Kompetenzfelder des neu berufenen Lehrstuhlinhabers.

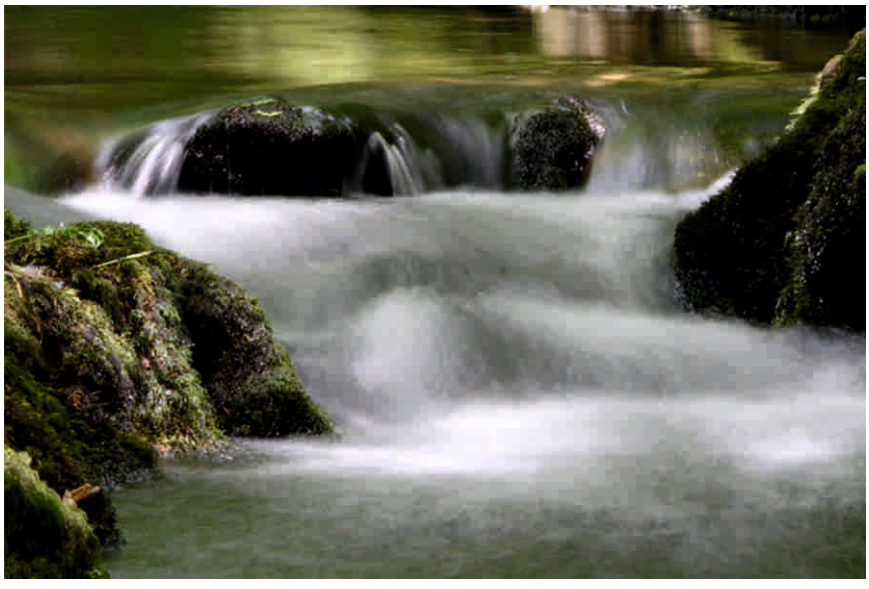
Themenschwerpunkte

Innerhalb der Startphase der neuen Professur wird es kaum gelingen, bereits in allen folgenden skizzierten Arbeitsfeldern messbare Erfolge vorzuweisen. Dazu reicht die Zeit und auch die Verknüpfung innerhalb der TU Darmstadt nicht aus, da zunächst etliche Bereiche des wasserbaulichen Forschungslabors zu sanieren sind und zudem die Arbeiten für Lehre und Selbstverwaltung einen beachtlichen Zeitraum beanspruchen.

Die wesentlichen Säulen des Fachgebietes sind die Hydraulik, das wasserbauliche Versuchswesen und die numerische Modellierung von Strömungs- und fluvialen Transportprozessen, woraus sich der Bedarf für verknüpfende ingenieurwissenschaftliche Grundlagenforschung und Modellentwicklung ableitet. Folgende Themenfelder sollen die Säulen des Fachgebietes erweitern und stützen:

Drittmittelbasierte F+E-Leistungen im wasserwirtschaftlichen Planungsraum

Da bei heutigen wasserwirtschaftlichen Planungen stets neben der hydraulischen Funktionalität auch Umwelteinflüsse zu untersuchen und zu bewerten sind, haben sich in den letzten 20 Jahren die Anforderungen an das klassische wasserbauliche Versuchswesen erweitert. Neben klar definierten und eindeutig messbaren hydraulischen Parametern müssen mit Modellen mittlerweile auch „weiche Parameter“ in Form qualitativer Aussagen sowie systemrelevante Verknüpfungen diverser Parameter (z.B. Wasser-Feststoff-Interaktionen oder Wechselwirkungen zwischen Hochwasser und Auwald) mit untersucht werden. Daraus resultiert ein Bedarf an ähnlichkeitsmechanischen Erweiterungen zur Beantwortung derartiger Untersuchungsthemen mit wasserbaulichen Modellen.



Drittmittelbasierte F+E-Projekte liefern die notwendigen Datengrundlagen, um hieraus grundlagenwissenschaftliche Weiterentwicklungen ähnlichkeitsmechanischer Beziehungen ableiten zu können. Das zur Akquise derartiger Projekte benötigte Netzwerk von Energieversorgern, Behörden, Planungsbüros und Verbänden ist durch den Fachgebietsleiter und seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aufzubauen.

Notwendige Bedingung für eine erfolgreiche Drittmittelbearbeitung ist ein saniertes, funktionierendes und gut ausgestattetes wasserbauliches Forschungslabor. Da zum Zeitpunkt der Berufung des neuen Fachgebietsleiters in dem Wasserbaulichen Forschungslabor umfangreiche Mängel und technische Defizite vorliegen, erfolgt eine Ausstattung des Lehrstuhls mit entsprechenden finanziellen Mitteln verknüpft mit dem Ziel, bis Ende 2015/Mitte 2016 die volle Einsatzbereitschaft des Forschungslabors wieder hergestellt zu haben.

Folgende zwei Kompetenzfelder sollen zudem als Basis für effektive und gewinnbringende Forschungs- und Drittmittelarbeiten im Bereich des wasserbaulichen Versuchswesens belegt werden: die adaptiv-automatisierte Modellsteuerung und die hybriden Modellierungstechniken. Beide bieten ein hohes Potenzial für wissenschaftliche Arbeiten (Promotionen, studentische Abschlussarbeiten) und Publikationen:

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft
Fachgebiet Wasserbau und Hydraulik

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Adaptiv-automatisierte Modellsteuerung

Die Planung und Bemessung von Wasserbauwerken mit komplexer hydraulischer Funktion (Schleusen, Kraftwerke, Entnahme- und Rückgabebauwerke) ist seit Anbeginn des wasserbaulichen Versuchswesens ein Schwerpunkt der Wasserbauingenieure. Selbst im Zeitalter von hochaufgelösten numerischen Strömungssimulationsmodellen werden nach wie vor umfangreiche physikalische Untersuchungen zu Anlagen und deren hydraulischer Funktion am wasserbaulichen Modell durchgeführt. Eine adaptive Modellsteuerung, welche das Einstellen komplexer hydraulischer Randbedingungen im Versuch automatisiert und zudem das Abfahren instationärer hydrologischer Ereignisse PC-gestützt ermöglicht, soll durch den neuen Lehrstuhlinhaber implementiert werden. Die Notwendigkeit und die Vorteile einer solchen adaptiven Modellsteuerung sowie deren wissenschaftliche Fortentwicklung werden für wichtig erachtet, um effektiv und ökonomisch komplexe Modelluntersuchungen durchführen zu können.

Hybride Modellierungstechniken

Gestrafftes Projektmanagement und umfangreich zu erbringende Gutachten und Nachweise, welche für die Genehmigung einer wasserbaulichen Anlage notwendig sind, bringen sowohl die Planer als auch Gutachter und Genehmigungsbehörden unter enormen Zeitdruck. Die Bearbeitungszeit für wasserbauliche Modellversuche muss daher bei größtmöglicher Flexibilität der Modelle möglichst kurz gehalten werden, um sich auf dem Sektor als Partner für wissenschaftliche Begleit- und Detailuntersuchungen konkurrenzfähig behaupten zu können.
Durch den Einsatz abgestimmter hybrider Modellwerkzeuge kann die Effizienz von Untersuchungen deutlich verbessert werden: Infolge der Nutzung des kreativen Potenzials der unterschiedlichen Modellierer und Methoden werden umfangreiche wissenschaftliche Untersuchungen mit einer hohen Ergebnisqualität in relativ kurzer Zeit erzielt. Zum einen können bei der hybriden Modellierung die Modelle parallel als auch zeitlich versetzt betrieben werden, so dass Vorstudien bereits numerisch absolviert werden können, obwohl das physikalische Modell noch im Aufbau ist. Zum anderen erlauben hybride Modelle die Abdeckung großräumiger Untersuchungsgebiete (numerisches Modell) in Kombination mit der Simulation der Auswirkungen kleinskaliger Strömungseffekte (physikalisches Modell), was eine hohe Aussagequalität sowohl für Fragen der hydraulischen Funktionalität eines Systems als auch für dessen Steuerung und Regelung bewirkt.
Grundlegende Bedingung für den Erfolg einer derartigen hybriden Untersuchung ist die wissenschaftliche Kompetenz bzgl. der Kopplung beider Modelle. In punkto „Hybrider Modellierung“ kann die TU Darmstadt beste Voraussetzungen vorweisen. Durch die neue Professur soll eine vertiefte Verzahnung der numerischen und experimentellen Wasserbauingenieure bewerkstelligt werden.

Ökohydraulische Untersuchungen

Die Bedeutung der Umweltwissenschaften hat spätestens seit Verabschiedung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinien als auch der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes und des Umweltrechtes im Bereich des technischen Wasserbaus stark an Einfluss gewonnen. Längst sind im Rahmen wasserbaulicher Planungen auch die Umweltwirkungen der Anlagen und Maßnahmen zu prüfen, zu quantifizieren und zu bewerten.
Vor diesem Hintergrund soll die Thematik der Interaktion zwischen Vegetation und Abflussgeschehen intensiv erforscht werden, wobei insbesondere wasserbauliche Versuche erfolgreich eingesetzt werden können. Dabei sollen wissenschaftliche Erkenntnisse zum Widerstandsverhalten flexibler um- und durchströmter Weichholzvegetation als auch ingenieurpraktische Empfehlungen zur Gewässer- und Auenentwicklung und –unterhaltung erarbeitet und publiziert werden.
Vor dem Hintergrund der Bestrebungen, den Hochwasserschutz mit der Etablierung ökologisch wertvoller Auenbestände zu koppeln, besteht eine günstige Ausgangslage zur Initiierung von Forschungsprojekten. Die aktuelle Förderschiene des Bundesumweltministeriums „Leben – Natur – Vielfalt“ als auch Förderprogramme des BMBF (FONA, ReWaM) oder der Europäischen Union bieten eine gute Basis, an welcher im Verbund mit starken Projektpartnern mit neuen Forschungsideen angekoppelt werden soll.

Ethohydraulische Forschungen und Untersuchungen

Das Thema „Durchgängigkeit wasserbaulicher Anlagen für Tiere“ ist gegenwärtig in der wasserbaulichen Praxis omnipräsent. Die Umsetzung gewässerökologischer Anforderungen in wasserbaulichen Planungen bietet großes F+E-Potenzial, da hier eine enge transdisziplinäre Verzahnung mit Kollegen aus naturwissenschaftlichen Fachdisziplinen unabdingbar und spannend ist. Die wissenschaftliche Durchdringung des Themas „Durchgängigkeit von Fließgewässern für Fische“ hat im Rahmen von sechs Jahren die Erarbeitung einer vollkommen neuen wissenschaftlichen Untersuchungsmethode – die Ethohydraulik – ermöglicht. Die Ethohydraulik baut auf Verfahren aus Freilanduntersuchungen mit Fischen und auf der Verwendung wasserbaulicher Modellversuche im halbtechnischen Maßstab auf.

Ad hoc sollen weitere Forschungsarbeiten im Bereich der Ethohydraulik am wasserbaulichen Forschungslabor initiiert und durchgeführt werden. Hierzu bietet aufgrund des neuen Wasserhaushaltsgesetzes gegenwärtig der Drittmittelsektor etliche Möglichkeiten zur Anwendung und Weiterentwicklung der Ethohydraulik – als Beispiel seien hier die grundlegenden Fragen zum Fischschutz bei Wasserkraftwerken und Wasserentnahmen sowie zur Überwindung von Wanderhindernissen (Fischauf- und –abstieg) genannt, zu denen derzeit etliche Projekte anlaufen.

Wasser und Abfall

Das Themenfeld Wasser und Abfall nimmt im Vergleich zu den zuvor erläuterten Arbeitsfeldern sicherlich eine recht exotische Stellung ein. Fakt ist jedoch, dass gegenwärtig die TU Darmstadt mit den Kompetenzen des IWAR dieses Arbeitsfeld besetzt hat und hier in der Verschneidung mit dem Wasserbau einige grundlagenwissenschaftliche Fragen in Angriff genommen werden müssen. Seit dem Vorliegen des Entwurfes der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS) vom 27.01.2012 ist deutlich, dass die Interaktion zwischen Abfällen/Schrotten und Niederschlagswasser nun unter neuen Gesichtspunkten zu behandeln ist. Grundsätzlich erhöht sich bei den dort gelisteten 850 Abfallarten das Risiko, bei falscher Lagerung und Behandlung in die Klasse wassergefährdeter Stoffe eingeordnet zu werden, was für Schrottplatzbetreiber mit Inkrafttreten der VAwS nachträgliche Umrüstungen und Anpassungen zur Folge haben wird. Eine grundlegende Frage, welche bei diesem Arbeitsthema wissenschaftlich zu klären ist, beschäftigt sich bspw. mit dem Eluationsverhalten der 850 gelisteten Abfallarten bei diversen Lagerbedingungen. Hieraus ergeben sich Möglichkeiten, gemeinsam mit dem IWAR forschungsaktiv zu werden.

Morphodynamik und Mehrphasenströmungen

Der Themenbereich Morphodynamik ist von großem praktischem Interesse und erfährt aufgrund der wachsenden Möglichkeiten der Computersimulation weiter zunehmende Aufmerksamkeit. Im Hintergrund stehen enorme Aufwendungen im Management der Binnen- und Küstenwasserstraßen. Neben verfeinerten Simulationsverfahren sind auch experimentelle Grundlagenuntersuchungen von herausragendem Interesse (bspw. Mobilisierungs- und Ablagerungsverhalten schadstoffbelasteter Feinstsedimente in Stauhaltungen von Bundeswasserstraßen). In Ästuarien ist die Brackwasserdynamik mit starken Schlickablagerungen ein andauerndes Thema – nicht zuletzt für die Seeschifffahrt. Bestimmte Formen und Strukturen entstehen durch systembedingte Instabilitäten und prägen Linienführung und Strömungssignaturen der Fließgewässer sowie der Küste. Aktuelle Forschungsanstrengungen zielen auf die Analyse und Simulation dieser strukturbildenden Instabilitäten – hier sind Grundlagenforschung und Anwendung leicht zu verknüpfen, so dass auch vor dem Hintergrund der im Fachgebiet bereits vorhandenen internationalen Kontakte gute Forschungserfolge erzielbar sind.

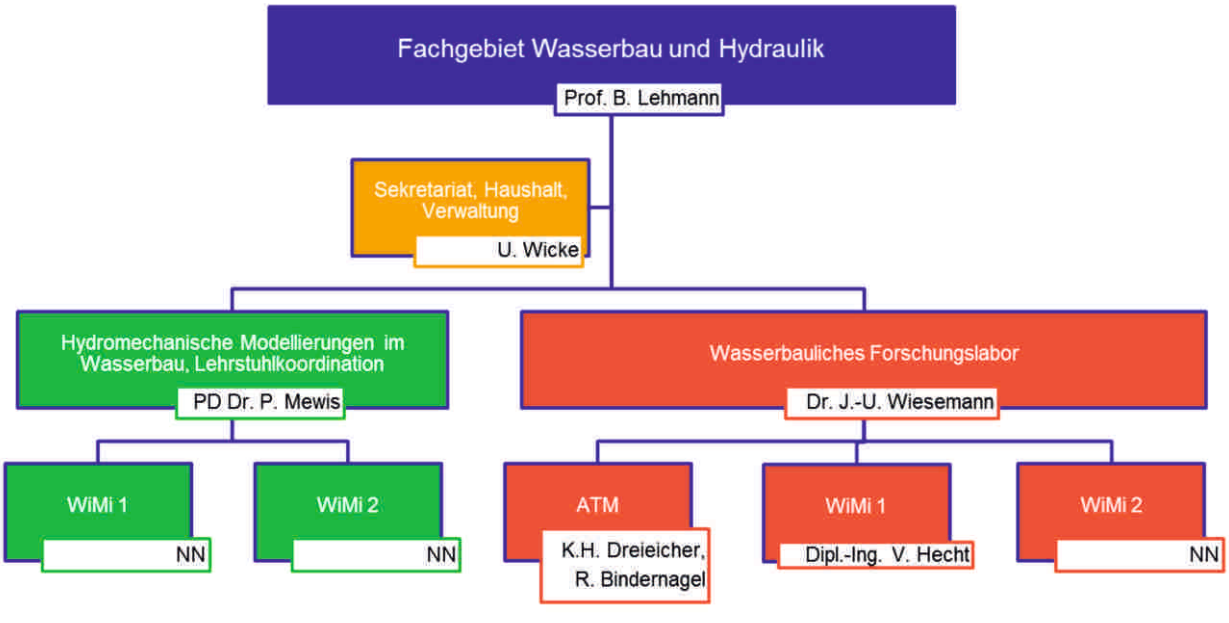
Personelle Struktur

Im Zuge der Berufungsverhandlungen wurde das neue Fachgebiet „Wasserbau und Hydraulik“ gemäß den von der Hessischen Landesregierung und dem Präsidium der TU Darmstadt vorgegebenen Ressourcen ausgestattet. Kern dabei ist die personelle Ausstattung mit Landesstellen, welche bei Lehrstühlen mit vollexperimentellem Forschungsbetrieb auf eine Leitungsstelle (Abteilungsleiter, Lehrstuhlkoordinator), dreieinhalb Wissenschaftlerstellen sowie drei Stellen aus dem Pool der administrativ-technischen Mitarbeiter festgelegt ist. Im Zuge der Berufungsverhandlungen mit dem Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften sowie dem Präsidium wurde sich darauf geeinigt, einige der Stellen umwidmen zu können.

Daraus ergab sich die in der folgenden Abbildung dargestellte Struktur mit einer Leitungsebene bestehend aus den zwei Funktionsstellen

- Hydromechanische Modellierungen im Wasserbau und Lehrstuhlkoordination
  (Leitung: Herr PD Dr.-Ing. habil. Peter Mewis) und
- Wasserbauliches Forschungslabor (Leitung: Herr Dr.-Ing. Jens-Uwe Wiesemann).

Zudem existiert für die Lehrstuhlassistenz eine weitere Landessstelle aus dem Wissenschaftlerbereich, welche gegenwärtig mit Frau Dipl.-Ing. Veronika Hecht besetzt ist. Alle weiteren Wissenschaftlerstellen sind zukünftig aus Drittmitteln projektorientiert zu finanzieren und werden sobald die Auftragslage es ermöglicht, mit jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern besetzt.



Aus den Fachgebieten

Fachgebiet Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung

Lehre am Fachgebiet

In der Lehre konnte in den letzten Jahren das vorhandene Angebot bis auf wenige Ausnahmen und trotz steigender Studierendenzahl erhalten bleiben. Alle am Fachgebiet Beschäftigen arbeiten stets daran die Lehrinhalte der Lehrveranstaltungen auf einem aktuellen Stand zu halten und neue Regelwerke und/oder Erkenntnisse aus Praxis und Forschung einfließen zu lassen. In den vergangenen Jahren wurde im Hinblick auf die Ausbildung der Studierenden auf dem Gebiet der ingenieurhydrologischen Modellierung und der Anwendung von Geoinformationssystemen im Rahmen verschiedener bestehender Lehrveranstaltungen zusätzliche Inhalte und Übungen aus diesen Bereichen integriert. Darüber hinaus wird ab dem Wintersemester 2014/15 eine neue Lehrveranstaltung speziell zur Anwendung von Geoinformationssystemen in der Ingenieurhydrologie angeboten.

Fachexkursionen

Mit dem Angebot spezifischer Fachexkursionen ist das Fachgebiet bestrebt, Studierenden einen stärkeren Praxisbezug zu ermöglichen. Eine Fachexkursion mit studentischer Beteiligung nach Dresden wurde zuletzt im Sommer 2013 veranstaltet (organisiert und vorbereitet von Dr.-Ing. Oliver Kraft) und informierte die Teilnehmer u.a. über den Hochwasserschutz der Stadt Dresden und den Tagebau-Rückbau in der Lausitz (Abb. unten). An dieser Stelle noch einmal vielen Dank für die großartige Betreuung und Führung vor Ort an unseren Darmstädter Alumni Dr.-Ing. habil. Thomas Luckner.

Im Sommer 2015 ist eine Fachexkursion für Studenten und Doktoranden zum Thema „Wasser und Energie“ nach Nicaragua geplant (siehe Bericht Seite 34).

Abbildung: Besuch des Tagebaurückbaus in der Lausitz im Rahmen der Fachgebietsexkursion 2013 nach Dresden

Kooperation mit internationalen Partneruniversitäten und Fachexkursionen

In den letzten Jahren wurde der traditionsreiche Austausch des Fachgebiet mit internationalen Universitäten weiter gepflegt und Kontakte zu neuen Partnern geknüpft. So wurde die langjährige Kooperation mit der TU Graz mit einer mehrtägigen Exkursion des Fachgebiets noch unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Ostrowski im Jahre 2011 nach Graz bestätigt. Dabei wurde u.a. das hydrologische Versuchsgebiet Pöllau (Oststeiermark) besichtigt (Abb. rechts). In den nächsten Jahren soll die Kooperation wieder intensiviert werden.

Ebenfalls in 2011 reisten zwei Doktoranden gemeinsam mit Prof. Dr.-Ing. Manfred Ostrowski im Rahmen eines Doktorandenseminars nach Nicaragua, um die Untersuchungsgebiete der Feldstudien der Doktoranden zu besichtigen. Ein Exkursionsziel war dabei der Stausee und die Wasserkraftanlagen am Apanás-See (Abb. unten).

Hydrologisches Versuchsgebiet Pöllau in Österreich, besichtigt während des Besuchs an der TU Graz

Doktorandenseminar Nicaragua 2011 (rechts: Prof. Dr.-Ing. Ostrowski, Zweite von rechts Inés Lacayo, Doktorandin am ihwb)

Universität in Nicaragua

Ende 2013 und im Laufe des vergangenen Jahres (2014) wurden schließlich wichtige Schritte zur Formalisierung der Kooperation mit der Universidad Tecnológica La Salle (ULSA) in León, Nicaragua, getan. Nach Verabschiedung der Kooperationsvereinbarung zwischen der ULSA und dem Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft im September 2013 gab es bereits gegenseitige Besuche. Ende 2013 besuchte zunächst Dr.-Ing. Jochen Hack die ULSA in León und im April 2014 konnte eine Delegation um den Hochschulrektor der ULSA an der TU Darmstadt begrüßt werden (Abb. rechts).

Während in den letzten Jahren insgesamt sechs Studierende des Bauingenieurwesens und der Umweltingenieurwissenschaften für mehrmonatige Praktika in den Bereichen Kleinstwasserkraft und Flusseinzugsgebietsmanagement an die ULSA entsandt wurden (Abb. unten), so sollen zukünftig über eine Internationale Studien- und Austauschpartnerschaft - unterstützt durch den Deutschen Akademischen Austausch Dienst (DAAD) - je zwei Studierende von beiden Universitäten pro Semester Stipendien für ein Austauschstudium an der jeweiligen Gastuniversität erhalten. Darüber hinaus sieht die Internationale Studien- und Austauschpartnerschaft auch einen Austausch von Doktoranden und Wissenschaftlern vor. Zum Auftakt der Internationale Studien- und Austauschpartnerschaft ist für den Sommer 2015 eine Fachexkursion für Studierende und Doktoranden nach Nicaragua geplant. Ein wichtiger Zwischenstopp ist selbstverständlich an unserer Partneruniversität eingeplant (siehe Seite 34).

Besuch der Delegation der Universidad Technológica La Salle (ULSA) aus León, Nicaragua. Von links nach rechts: Markus Neubert (Koordinator Erneuerbare Energien der ULSA), Benjamín Rivas (Hochschulrektor ULSA), Prof. Uwe Rüppel (Dekan), Jochen

Bau eines Strömungskanals im Rahmen eines Praktikums an der ULSA. Links: Markus Neubert, rechts: David Birkas (Student an der TU Darmstadt)

Universität Salerno (Italien)

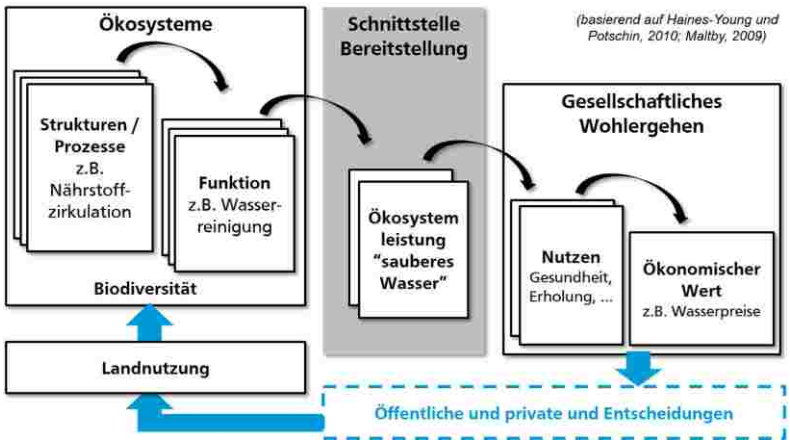
Ausgezeichnete und langjährige Beziehungen unterhält das Fachgebiet ihwb auch zu Wissenschaftlern an der Università degli Estudi di Salerno in Italien. Aktuell findet ein Wissenschaftleraustausch mit dem wasserbaulichen und wasserwirtschaftlichen Forschungseinrichtungen der Università degli Estudi di Salerno statt. Von Ende Oktober bis Anfang November 2014 war in diesem Zusammenhang Dr.-Ing. Jochen Hack für eine Gastdozentur zu Gast in Salerno. Ende April 2015 wird Prof. Paolo Villani aus Salerno am Fachgebiet ihwb ebenfalls für eine Gastprofessur im Rahmen des ERASMUS+-Programms des DAAD eine Vorlesungsreihe an der TU Darmstadt abhalten.

Wasserbauliche und wasserwirtschaftliche Forschungseinrichtungen der Università degli Estudi di Salerno

Aktuelle Forschungsschwerpunkte

In der Forschung befassen sich die Mitarbeiter des Fachgebiets ihwb aktuell mit der Identifikation von geeigneten Bewirtschaftungsräumen im Kontext eines Integrierten Wasserressourcenmanagements. Zum Erreichen regionalspezifischer Bewirtschaftungsziele (z.B. dem guten ökologischen Zustand nach EU-WRRL eines Gewässerabschnitts) sind neben den hydrologischen und hydraulischen Wirkungszusammenhängen auch die sozio-ökonomischen Nutzer- und Verschmutzter-Beziehungen von wesentlicher Bedeutung. Unter Anwendung des Konzeptes der (hydrologischen) Ökosystemleistungen werden geeignete Lösungsstrategien unter Einbeziehung von Interessensausgleichen erforscht.

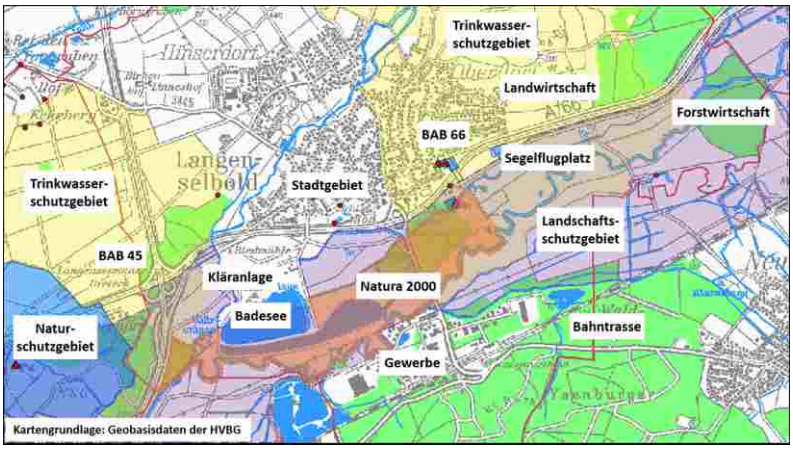
Neben den klassischen Bewirtschaftungsaspekten wird am Fachgebiet ihwb auch an hydrologischen Ökosystemleistungen und deren Interaktion mit Wasser-/Abwasserinfrastrukturen bzw. der gebauten Umwelt, im Sinne einer gemeinsamen Betrachtung von Ökohydrologie und Ökosystemleistungen, geforscht. Durch die Erforschung struktureller und funktionaler Zusammenhänge in (Gewässer-)ökosystemen soll Grüne Infrastruktur zur gezielten Unterstützung und Nutzbarmachung von Ökosystemfunktionen bzw. Bereitstellung von Ökosystemleistungen berücksichtigt werden. Die gezielte Förderung gewünschter Ökosystemleistungen durch angepasste Infrastrukturlösungen unter Berücksichtigung natürlicher ökosystemarer Funktionalität und ist hierbei zentraler Gegenstand der Forschung. Gerade in Entwicklungs- und Schwellenländern, welche traditionell stärker von lokalen und regionalen Ökosystemleistungen abhängen, ist eine gezielte anthropogene Gestaltung von Schnittstellen zwischen Naturraum und Technosphäre sowie die Förderung der Bereitstellung von Ökosystemleistungen von besonderer Bedeutung und wird speziell in diesem Kontext untersucht. In diesem Zusammenhang werden sowohl ingenieurhydrologische als auch sozio-ökonomische Bewertungs-, Analyse-, Messungs- und Beobachtungsmethoden für die Änderungen von Ökosystemleistungen getestet und entwickelt.



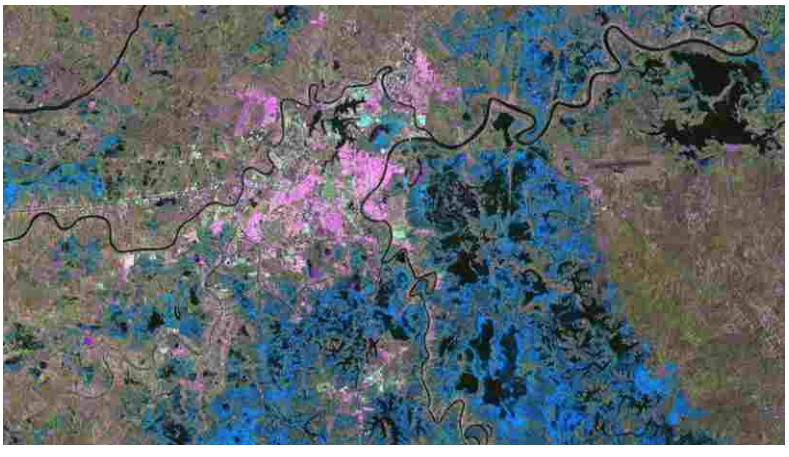
Ökosystemleistungen als Schnittstelle zwischen Ökosystemstruktur und -funktion und gesellschaftlichem Wohlergehen

In einem weiteren Forschungsbereich befasst sich das Fachgebiet mit Möglichkeiten der Verbindung von Umwelt- und Naturschutzbelangen durch die Erarbeitung eines Konzeptes für die nachhaltige Bewirtschaftung der Naturressourcen Wasser und Boden im Einzugsgebiet der Kinzig. Hierzu gilt es Ziele, Synergien, Konflikte sowie Defizite aufseiten der Gesetzgebung zu identifizieren und mögliche Synergien in der Erreichung der vielfältigen Ziele der Wasserwirtschaft, des Boden- sowie des Naturschutzes aufzuzeigen. Sowohl in der Vergangenheit liegende als auch gegenwertige Maßnahmen der Wasserwirtschaft, des Boden- und Naturschutzes sollen hierbei untersucht werden und ein Entscheidungshilfesystem (dss) zur ganzheitlichen Beurteilung verschiedener Maßnahmen innerhalb des Einzugsgebietes entwickelt werden.

Bodenerosion von Agrarflächen durch Wind und Niederschlag ist ein globales Problem. Zum Verständnis der zu Grunde liegenden Prozesse als auch zur Entwicklung wirksamer Methoden, die den kontinuierlichen Verlust fruchtbaren Bodens vermindern, besteht aktuell noch ein hoher Forschungsbedarf. Am ihwb wird in diesem Zusammenhang an neue Beiträge zur modelltechnischen Abbildung von Erosionsprozessen auch bei schlechter Datenlage geforscht. Vielversprechend erscheint hier z.B. die Nutzung hochauflösender Fernerkundungsdaten.



Konfliktpotenzialen im Bereich der Kinzigaue Langenselbold



Identifikation von Überschwemmungsgebieten mittels Fernerkundung (Quelle: DLR)

Projekte

Sicherer Deich" – Überströmversuche am Forschungsdeich der TUDA zur Ermittlung der Erosionssicherheit grasbewachsener Deiche

Deiche sind zentrale Elemente des technischen Hochwasserschutzes und bewahren die Gewässeranlieger vor Überflutungen bei Hochwassersituationen. Die letzten Extremhochwasser an Elbe, Oder und deren Nebenflüssen in 2002 und 2013 haben jedoch gezeigt, dass Deiche als Schutzelemente schlagartig versagen, sobald es infolge übermäßig hoher Wasserstände zum Überströmen der Deichkrone kommt. Das Wasser fließt dann über die landseitige Deichflanke ab und entwickelt trotz geringer Wassertiefen derart hohe Kräfte, dass es zur Erosion des Deichmaterials und damit zur Abnahme der Deichdicke und des Deichgewichtes kommt. Damit einhergehend sorgt der wasserseitige hydrostatische Druck dafür, dass die Standsicherheit des schwindenden Deichkörpers rapide abnimmt, was in Folge zum Einbrechen des Deiches führt.

Ein derartiges plötzliches Versagen einer Hochwasserschutzmaßnahme ist kaum prognostizierbar und führt damit zu einem hohen Schadens- und Gefährdungspotenzial der hinter der Schutzmaßnahme liegenden Infrastruktur. Daher ist man bemüht, die Deiche derart zu sanieren, dass zumindest eine gewisse Zeit eine Überströmung ausgehalten werden kann, damit genug Zeit für weitere Schutzmaßnahmen (bspw. Deichsicherung mittels Sandsäcken) besteht.

Das F+E-Projekt „Sicherer Deich" testet im Auftrag des Landes Hessen die Belastungsfähigkeit und Standsicherheit eines mit einer speziellen Grassaat bepflanzten Deiches. Dazu wurde der realmaßstäbliche Forschungsdeich der TUDA vor drei Jahren bepflanzt und unter realen Bedingungen bis dato gepflegt. Sollten die Ergebnisse eine positive Wirkung der Bepflanzung ergeben, so plant das Regierungspräsidium Darmstadt den Einsatz dieser Grassaat im Zuge der Sanierung etlicher Deiche im hessischen Ried.

Das F+E-Projekt wird in Kooperation mit der Hochschule Darmstadt (Fachgebiet Wasserbau) durchgeführt. Für den Sommer und Herbst 2014 waren und sind Überflutungsversuche unterschiedlicher Art geplant, wobei permanente Messungen und Beobachtungen Aufschluss über die Erosionsstabilität bei unterschiedlichen Überströmungsintensitäten geben werden.

Kurzfassung - siehe auch Projektbericht ab Seite 22

F+E: Untersuchungen zum Orientierungs- und Suchverhalten abwandernder Fische zur Verbesserung der Dimensionierung und Anordnung von Fischschutzeinrichtungen vor Wasserkraftanlagen

Infolge der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes sind nach § 35 an Wasserkraftanlagen geeignete Maßnahmen zum Schutz der Fischpopulation zu ergreifen. Gegenwärtig stellen vor allem die Planung und Durchführung von Schutzmaßnahmen und Wanderungshilfen beim Fischabstieg eine große Herausforderung dar.

Um bestehende Wissenslücken zum Verhalten von Fischen an Abstiegseinrichtungen - insbesondere Bypass- und Fischschutzeinrichtungen - zu schließen, wurde das Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (Fachgebiet Wasserbau und Hydraulik) mit der Durchführung von ethohydraulischen Untersuchungen beauftragt. Das Forschungsvorhaben wird vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert. Das Vorhaben hat eine Laufzeit von August 2013 bis Dezember 2015. Die ethohydraulischen Untersuchungen finden im Wasserbaulichen Forschungslabor der Technischen Universität Darmstadt in Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandte Ökologie (Kirtorf-Wahlen) statt.

Kern der ethohydraulischen Untersuchungen sind Verhaltensbeobachtungen von Wildfischen, die im großen Laborgerinne der TUDA mit unterschiedlichen Rechen-Bypass-Anordnungen und diversen eingestellten hydraulischen Randbedingungen (sog. Strömungssignaturen) konfrontiert werden. Dazu arbeiten Wasserbauingenieure, Hydrauliker und Fischökologen eng miteinander vernetzt. Zur Validierung der Laborbefunde werden an einer Pilot-Wasserkraftanlage des Landes Nordrhein-Westfalen Freilandversuche durchgeführt.

Wissenschaftliche Begleitung der Planung einer Pilot-Fischaufstiegsanlage an der Mainstaustufe Wallstadt

Gemeinsam im Konsortium mit den Planungsbüros Fichtner Water & Transportation (Stuttgart) und Arcadis (Köln) wirkt das Fachgebiet Wasserbau und Hydraulik beratend bei der Planung einer Pilot-Fischaufstiegsanlage am Main mit. Am Standort der Wehranlage Wallstadt soll unmittelbar neben dem dortigen Wasserkraftwerk eine Fischaufstiegsanlage errichtet werden, die durch zahlreiche Modifikationsmöglichkeiten für gezielte Untersuchungen zur Auffindbarkeit von unterschiedlichen Einstiegskorridoren genutzt werden soll. Das Pflichtenheft resultiert aus einem Forschungsplan der Bundesbehörden BAW (Bundesanstalt für Wasserbau) und BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde), die nach Fertigstellung der Anlage dort im Rahmen mehrjähriger Untersuchungen mit dem Ziel aktiv werden, grundsätzlich übertragbare Aussagen zur Gestaltung optimal auffindbarer Einstiege in Fischaufstiegsanlagen zu erarbeiten.

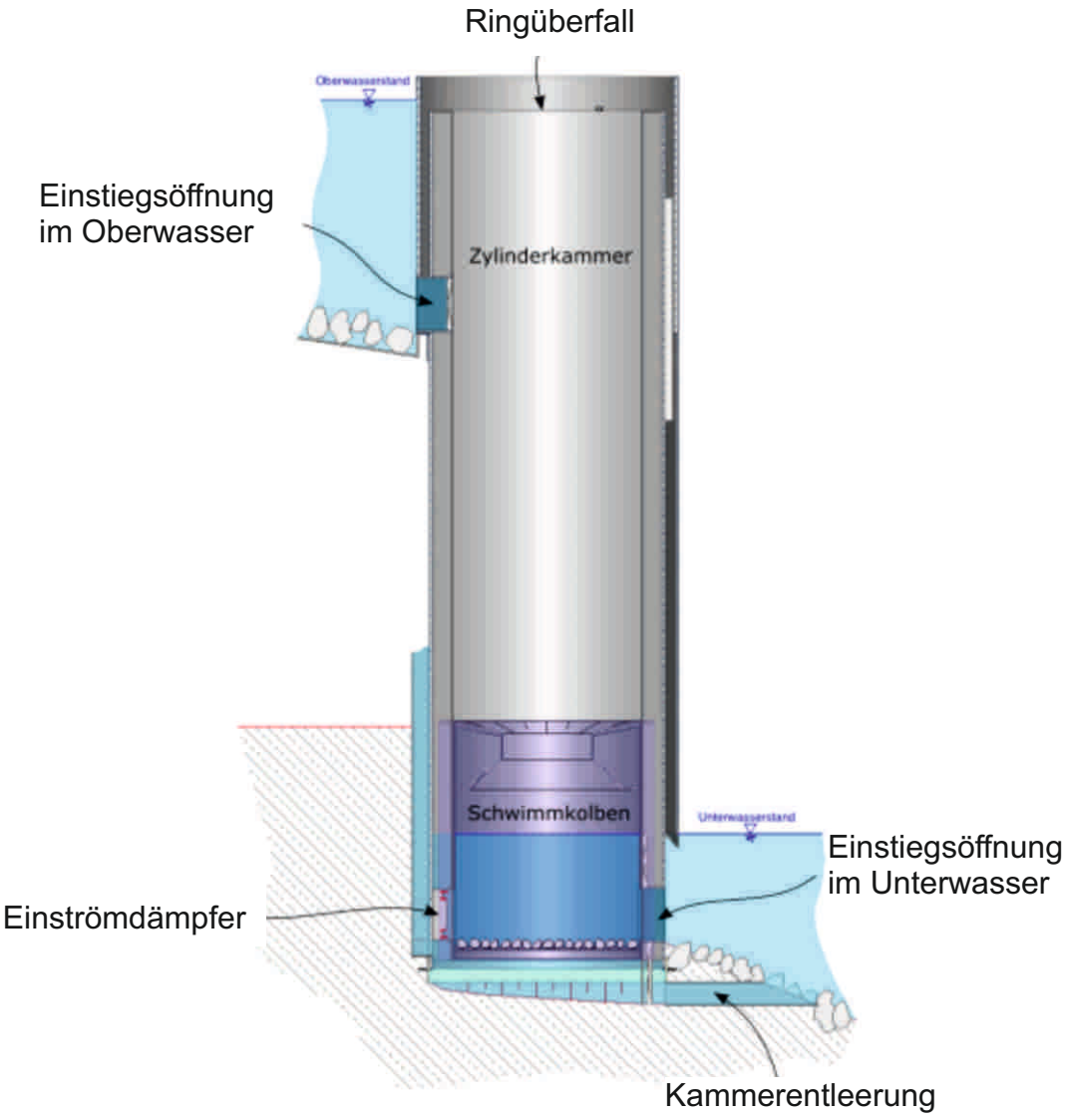
Die Planungen zur Pilotanlage stützen sich auf ein breites Portfolio von Planungsmethoden: von der klassischen hydraulischen Bemessung „per Hand" über hydrodynamisch-numerische Strömungsmodelle bis hin zum Einsatz physikalischer Modelle erfolgt eine Detailoptimierung relevanter Anlagenkomponenten und Betriebsaspekte. Seitens des Fachgebietes werden die beiden Planungsbüros durch grundsätzliche Beratungen zum Methodeneinsatz als auch durch die Dialogführung mit der BAW und BfG unterstützt.

Ethohydraulische Untersuchungen zum Funktionsnachweis eines neu entwickelten Fischliftsystems für die Ruhr-Staustufe am Baldeneysee

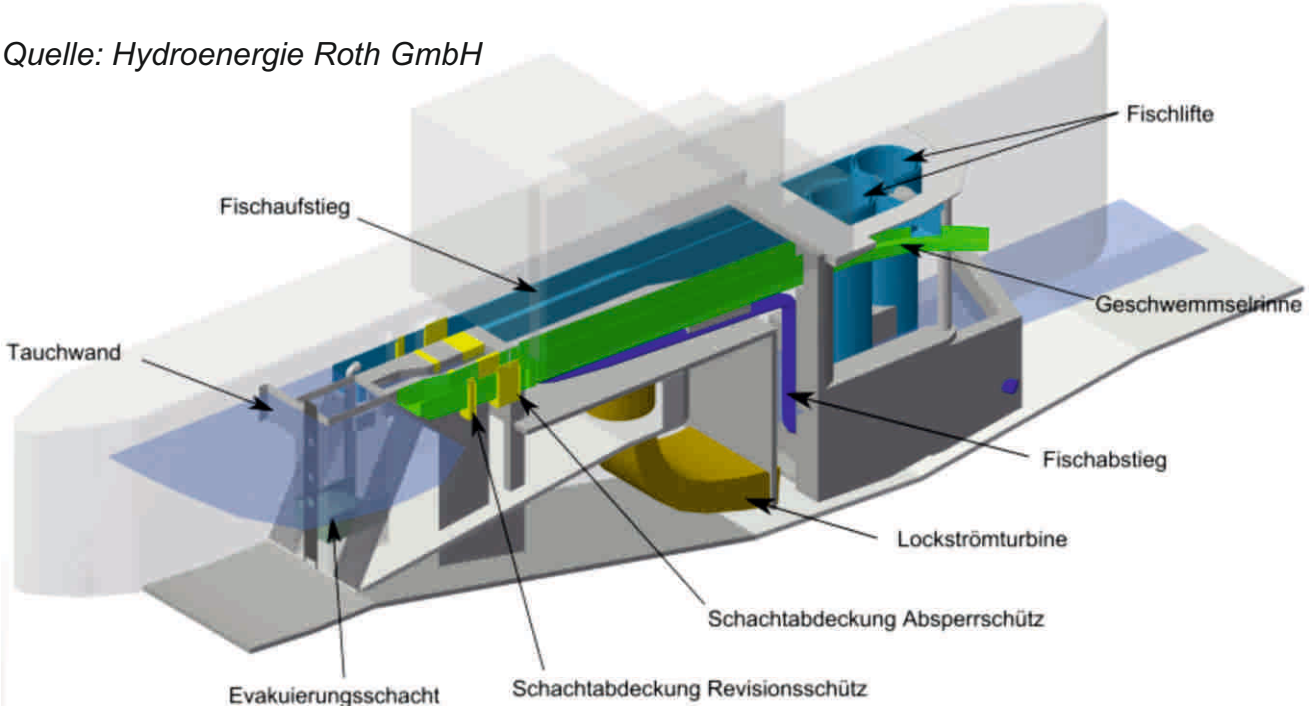
Diese umfangreiche Untersuchung mit zahlreichen Fischarten wird in enger Kooperation mit dem Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) im Auftrag des Ruhrverbandes durchgeführt. In einem großmaßstäblichen ethohydraulischen Modell wurde der untersuchungsrelevante Teil des von der Firma Hydroenergie Roth GmbH (Karlsruhe-Durlach) entwickelten Fischliftsystems realmaßstäblich nachgebaut (vgl. Abb.; Quelle: Hydroenergie Roth GmbH).

Kernkomponente des Liftsystems ist ein Zylinder, der mittels eines ausgeklügelten Systems geflutet oder entleert werden kann. Im Zylinder befindet sich ein beweglicher Schwimmkolben, in dem die Fische aufwärts transportiert werden können. Das Ein- und Ausschwimmen der Fische wird durch Leitströmungen initiiert, welche mittels diverser Regelorgane eingestellt werden können. Aufgrund der Forderung der Genehmigungsbehörden muss vor Einbau der Anlage am Standort Baldeney ein belastbarer Funktionsnachweis erbracht werden. Gemeinsam mit den Kollegen vom KIT hat das Fachgebiet Wasserbau und Hydraulik dazu ein ethohydraulisches Untersuchungskonzept erarbeitet, mit dem Planer und den Fachbehörden abgestimmt und im Wasserbaulabor des KIT in der dortigen großen Versuchsrinne umgesetzt.

Für Voruntersuchungen wurden zudem zwei 3D-HN-Computermodelle als auch zwei klassische physikalische Modelle errichtet und betrieben, um grundlegende Erkenntnisse zur hydraulischen Funktionalität, den sich ergebenden Strömungssignaturen und der Betriebsabstimmung der Steuer- und Regelkomponenten zu erarbeiten. Die dabei gewonnenen Daten wurden vom Planer für Optimierungen einzelner Komponenten genutzt und zudem zur Kalibrierung des großen ethohydraulischen Ausschnittsmodells verwendet. Die eigentlichen ethohydraulischen Tests mit den Fischen wurden durch die Ökologen des Büros für Umweltplanung, Gewässermanagement und Fischerei (BUGEFI Bielefeld) durchgeführt. Hierbei hat sich bislang eine gute Funktionalität der Anlage gezeigt.



Quelle: Hydroenergie Roth GmbH



Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft
Fachgebiet Wasserbau und Hydraulik

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Ethohydraulische Untersuchnugen zur Baypassgestaltung

F+E-Projekt „Untersuchungen zum Orientierungs- und Suchverhalten abwandernder Fische zur Verbesserung der Dimensionierung und Anordnung von Fischschutzeinrichtungen vor Wasserkraftanlagen“ (UFOPLAN 3513 85 0300)

Das seit Herbst 2013 und noch bis Ende 2015 laufende F+E-Projekt erarbeitet biologisch begründete hydraulische Grenzwerte für die Konstruktion und den Betrieb von Bypässen, konstruktive Vorgaben zur Gestaltung von Bypassöffnungen sowie Regeln zur Anordnung von Bypässen an Wasserkraftanlagen. Eingesetzt werden dazu ethohydraulische Untersuchungen im Labor und Freiland, wozu u.a. die Pilot-Wasserkraftanlage „Auer Kotten / Wupper“ mit diversen Bypassanordnungen genutzt werden kann. Die Untersuchungen werden in enger transdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Ingenieuren (TU Darmstadt) und Ökologen (Institut für angewandte Ökologie) durchgeführt und vom **Bundesamt für Naturschutz** sowie der **Bezirksregierung Düsseldorf** fachlich begleitet. Das folgende Referat stellt die Erkenntnisse und Ergebnisse zum Arbeitsstand Winter 2014 dar.

1 Veranlassung, Struktur und Ziele des F+E-Projektes

1.1 Veranlassung

Infolge der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes sind nach § 35 an Wasserkraftanlagen geeignete Maßnahmen zum Schutz der Fischpopulation zu ergreifen. Gegenwärtig stellen vor allem die Planung und Durchführung von Schutzmaßnahmen und Wanderungshilfen beim Fischabstieg eine große Herausforderung dar. Für den Fischaufstieg sind bereits weitestgehend einheitliche Regeln vorhanden (DWA – M 509).

Um bestehende Wissenslücken zum Verhalten von Fischen an Abstiegseinrichtungen - insbesondere Bypass- und Fischschutzeinrichtungen - zu schließen, wurde die Technische Universität Darmstadt mit der Durchführung von ethohydraulischen Untersuchungen beauftragt. Das Forschungsvorhaben wird durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert. Das Vorhaben hat eine Laufzeit von knapp 2,5 Jahren (August 2013 bis Dezember 2015). Die ethohydraulischen Untersuchungen finden im waserbaulichen Forschungslabor der TU Darmstadt in Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandte Ökologie (Kirtorf-Wahlen) statt.

In einem weiteren Vorhaben im Auftrag der Bezirksregierung Düsseldorf werden seit September 2013 Freilanduntersuchungen am Kraftwerksstandort Auer/Kotten (Wupper) durch das Institut für angewandte Ökologie zum Abstiegsverhalten der Fischfauna durchgeführt. Im Rahmen dieser Forschungsarbeiten wurden alle am Standort vorhandenen Abwanderkorridore (Bypässe, Turbine, Mutterbett) mit HDX-Antennen ausgestattet. Durch die telemetrische Erfassung besenderter Fische können somit präferierte Wanderkorridore identifiziert sowie Aussagen zu deren Auffindbarkeit und Passierbarkeit abgeleitet werden. Die Erkenntnisse beider Versuchsmetoden (Labor- und Freilandbeobachtungen) werden miteinander gekoppelt, um valide Aussagen aus den Befunden ableiten zu können.

1.2 Struktur des F+E-Projekts

Mittels ethohydraulischer Untersuchungen soll die Auffindbarkeit von Bypasseinrichtungen bei diversen Strömungssituationen untersucht werden. Aufbauend auf Erkenntnissen und Ergebnissen aus der Literatur und von Freilandversuchen am Wasserkraftwerk Auer Kotten (Wupper) werden unterschiedliche Bypassanordnungen nachgestellt, Fische verschiedener Arten (Blankaale, Lachssmolts, potamodrome Gemischtartenschwärme) und Altersstufen eingesetzt und aus deren Reaktionsmuster die Akzeptanz (Auffindbarkeit und Passage) einer bypassgestützten Fischabstiegsanlage abgeleitet.

Durch die enge Koppelung von Labor- und Freilanduntersuchungen (Abb. 1) können die Ergebnisse sowohl von der Freiland- in die Laborphase als auch von der Labor- in die Freilandphase übertragen und validiert werden. Basis für diese gekoppelten Freiland- und Laboruntersuchungen sind dabei die publizierten Erfahrungen und Erkenntnisse, welche aus einem Literaturstudium gewonnen werden.

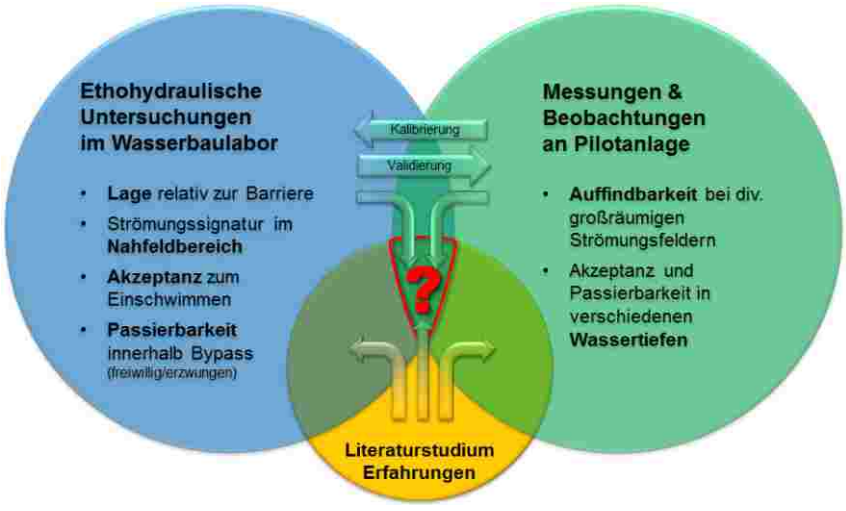


Abb. 1: Verknüpfung von Literaturstudium sowie ethohydraulischen Labor- und Felduntersuchungen im Rahmen des F+E-Projektes zur Erarbeitung von Empfehlungen für Bypassöffnungen bei Fischabstiegsanlagen.

1.3 Ziele des F+E-Projektes

Ergebnis des Forschungsprojektes ist die Verbesserung bestehender Erkenntnisse zum Verhalten von Fischen an Bypass- und Fischschutzeinrichtungen in Abhängigkeit von verschiedenen hydraulischen Parametern. Es soll ein Bericht erarbeitet werden, welcher die biologisch-technischen Informationen sowie Regeln und planungssichere Grenzwerte für die Konstruktion effizienter, auffindbarer und sicher passierbarer Bypässe für den Fischabstieg umfasst.

2 Wissensstand und –lücken zu Bypässen als Fischabstieg

Stand der Technik und Stand des Wissens in puncto Fischabstiegsanlagen liegen derzeit in Deutschland weit auseinander. Gemäß dem Stand der Technik reicht es für den Fischabstieg an einer Wasserkraftanlage aus, irgendwo im Bereich von Staubauwerk oder Wasserkraftwerk eine stetig durchflossene Rohrleitung vom Ober- zum Unterwasser zu verlegen, deren Durchmesser so gewählt wird, dass die am Standort vorkommenden Fischarten das Rohr durchschwimmen können. Das ard-Politikmagazin Panorama berichtete in seiner Sendung vom 17.11.2011 anschaulich über die Sinnlosigkeit derartiger Fischabstiegsanlagen (vgl. daserste.ndr.de/panorama/archiv/2011/windenergie157.html).

Der Stand des Wissens ergibt sich gegenwärtig aus Beobachtungen, Messungen und Erkenntnissen, welche sich aus Untersuchungen in Laboren oder im Freiland ergeben haben. Während Laboruntersuchungen Erkenntnisse zum Fischverhalten an Barrieren liefern, führen Beobachtungen und Messungen an sog. Pilotanlagen, welche mit neu erdachten Fischschutz- und –abstiegsanlagen ausgestattet sind, zu standortspezifischen Aussagen bzgl. deren Wirksamkeit. Aus den zahlreichen Publikationen in Fachjournals und Projektberichten lässt sich erkennen, dass speziell für die Wanderfischarten Lachs und Aal recht umfangreiche Erfahrungen und Empfehlungen für deren Schutz bei der Abwärtswanderung vorliegen. Für potamodrome Fischarten hingegen liegen nur sehr wenige Erkenntnisse vor, die jedoch andere Verhaltensweisen erkennen lassen, womit die Wirksamkeit von Schutz- und Abstiegsanlagen für ein breites Artenspektrum unklar ist.

Der derzeitige Wissensstand sieht für den **Fischschutz** eine mechanische Barriere vor, welche zudem eine Leitwirkung der Tiere hin zu einer Bypassöffnung haben soll. Die Barriere selbst kann dabei so gestaltet sein, dass sie für die Tiere undurchdringlich ist (ATV-DVWK 2005) oder aufgrund des von ihr erzeugten Strömungsfeldes von den Tieren nicht durchschwommen wird (Kriewitz-Buyn 2015). Durch eine Schräganordnung solcher Barrieren zur Anströmrichtung konnte eine gute Leitwirkung der Tiere entlang der Barriere in etlichen Untersuchungen nachgewiesen werden. Das Ursachen-Wirkungsgefüge hierzu ist bis dato noch nicht vollumfänglich verstanden – so existieren derzeit einige Empfehlungen bzgl. des Anordnungswinkels und der Barrierengestaltung an sich (bspw. Feinstrechen, Louver, Barrack), von denen mittels umfangreicher Messungen bekannt ist, dass komplexe Strömungssignaturen die Leitwirkung maßgeblich verursachen und beeinflussen.

In puncto Bypassgestaltung deuten sich aus den bisherigen Untersuchungen zwei grundsätzliche Prinzipien heraus: Das eine Prinzip bietet den abstiegswilligen Fischen einen relativ zur Schwimmleistung moderat durchströmten Einstieg in eine Bypassleitung an, so dass die Fische eigenmotiviert und selbstgesteuert in den Bypass einschwimmen. Beim anderen Prinzip erfolgt der Abtransport der Fische erzwungener Maßen aus einer Situation heraus, aus der die Tiere aus eigener Kraft nicht flüchten können (bspw. Abspülen durch ein sich plötzlich öffnendes Schütz oder Abtransport über einen Rollrechen). Der Erfolg diverser Bypässe für den Fischabstieg ist dabei art- und altersspezifisch stark unterschiedlich. Zudem resultieren viele Erfahrungen dazu aus Felduntersuchungen an Pilotanlagen, so dass standortspezifische Einflüsse als auch schwierige Untersuchungsbedingungen oftmals unvollkommene und bezüglich der Übertragbarkeit nicht validierte Ergebnisse aufweisen.

Eine aktuelle Übersicht zum derzeitigen Wissensstand ist dem Buch von Ebel (2013) als auch dem Buch von Adam und Lehmann (2011) zu entnehmen. Aus der Vielzahl der vorliegenden Untersuchungen und Erkenntnisse zeigt sich, dass die Funktionsfähigkeit von Bypässen von den Aspekten Auffindbarkeit und Akzeptanz abhängt: Die Auffindbarkeit muss gegeben sein, damit die abwanderwilligen Fische den Einstieg in den Bypass ohne große zeitliche und kräftezehrende Verzögerung finden. Die Akzeptanz ist dann gegeben, wenn die Kontur der Einstiegsöffnung und die Strömungssignatur im Nahfeld der Öffnung derart gestaltet sind, dass die abwanderwilligen Fische selbstgesteuert in den Bypass einschwimmen.

Wie bereits in Kap. 1.3 erläutert, fokussiert das laufende F+E-Projekt an der TU Darmstadt auf das Nahfeld diverser Bypassöffnungen und verfolgt das Ziel, Vorgaben für ebensolche Öffnungen zu erarbeiten, bei denen die Auffindbarkeit als auch die Akzeptanz für alle Fischarten möglichst optimal ist.

3 Ethohydraulische Laboruntersuchungen

3.1 Basisrinne und Fischhälterung

Als Basiseinrichtungen stehen im wasserbaulichen Forschungslabor der TU Darmstadt eine Laborrinne (L x B x H = 40 m x 2 m x 1,5 m) mit einem regelbaren Durchfluss von 0m³/s bis 800 m³/s zur Verfügung. Durch ein. Durch ein Schütz am Auslauf der Rinne können unterschiedliche Wasserstands-Fließgeschwindigkeitszustände eingestellt werden. Am Anfang und am Ende der Rinne befindet sich ein nahezu strömungsneutrales Fluchtschutzgitter. Zudem kann mittels Krananlage ein Startkäfig (L x B x H = 1 m x 2 m x 1,5 m) mit aufklappbarer Seitenwand und/oder aufklappbaren Boden in der Rinne positioniert und verschoben werden.

Neben der Rinne befindet sich ein sog. Nebenkompartiment, welches rechtwinklig an die linke Seite der Rinne angeschlossen ist. Im Nebenkompartiment kann mittels Pumpen und Schieber ein Zu- und Abfluss eingeregelt werden, so dass in Kombination mit dem hydraulischen Geschehen in der Rinne eine Saugströmung in das Kompartiment hinein oder eine Leitströmung aus dem Kompartiment hinaus bewerkstelligt werden kann.

Unmittelbar neben der Rinne befinden sich zwei Langstrom-Hälterbecken (L x B x H = 4 m x 1 m x 1 m), welche am gleichen Wasserkreislauf wie die Laborrinne angeschlossen sind und über diverse Messgeräte zur Überwachung der Wassergüte, Temperatur, des Sauerstoffgehaltes und ph-Wertes verfügen.

In die Rinne selbst werden unterschiedliche Setups (vgl. Kap. 3.2) eingebaut. Die Setups beinhalten dabei jeweils ein oder zwei Bypassöffnungen mit oder ohne dazwischenliegender mechanischer Barriere und geben einen Weg entweder in das Unterwasser der Einbauten oder in das seitlich angeordnete Nebenkompartiment frei (Abb. 2).

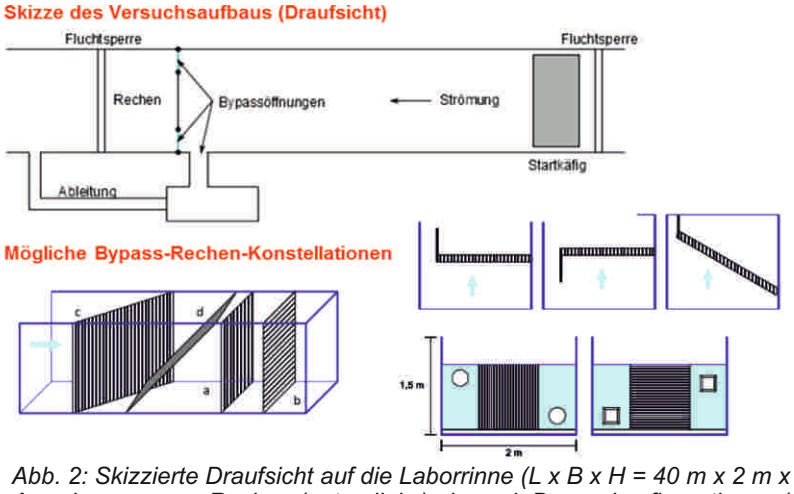


Abb. 2: Skizzierte Draufsicht auf die Laborrinne (L x B x H = 40 m x 2 m x 1,5 m) (oben) sowie mögliche Anordnungen von Rechen (unten links) als auch Bypasskonfigurationen (unten rechts)

3.2 Setups für die ethohydraulischen Tests in 2014

Die im Jahr 2014 durchgeführten ethohydraulischen Tests basieren auf fünf unterschiedlichen Setups (Abb. 3), welche sich hinsichtlich der Parameter

- Anordnung und Anzahl dargebotener Bypassöffnungen,
- Typ der mechanischen Barriere (undurchlässige Wand oder durchströmter Feinstrechen mit 12 mm Stababstand),
- Anordnung der mechanischen Barriere (senkrecht angeströmt – beim Feinstrechen mit vertikaler Stabausrichtung oder schräg angeströmt als Leitrechen mit horizontaler Stabausrichtung

unterscheiden. Innerhalb jedes Setups werden während der ethohydraulische Tests zudem folgende Parameter in den einzelnen Versuchsstaffeln variiert:

- mittlere Strömungsgeschwindigkeit in der unverbauten Rinne (vRinne),
- mittlere Strömungsgeschwindigkeit in der Bypassöffnung (vÖffnung),
- ggf. mittlere Strömungsgeschwindigkeit unmittelbar vor der mechanischen Barriere (vRechen),
- Form der Bypassöffnung (rechteckig, kreisrund, quadratisch, Abb. 4),
- Lage der Bypassöffnung (sohlbündig, sohlnah, oberflächennah, seitlich zur Hauüptströmung in das Nebenkompartiment).

Die Einstellung des Durchfluss bei den jeweiligen Setupvarianten erfolgt anhand der Strömungsgeschwindigkeiten in den Bypassöffnungen vÖffnung bei Einhaltung einer Fließtiefe von ca. 1,0 m in der Rinne. Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit vRinne im unverbauten und unbeeinflusste Rinnenquerschnitt sowie die mittlere Strömungsgeschwindigkeit vor der mechanischen Barriere vRechen ergeben sich aus den Strömungswiderständen der Einbauten in den jeweiligen Setups.

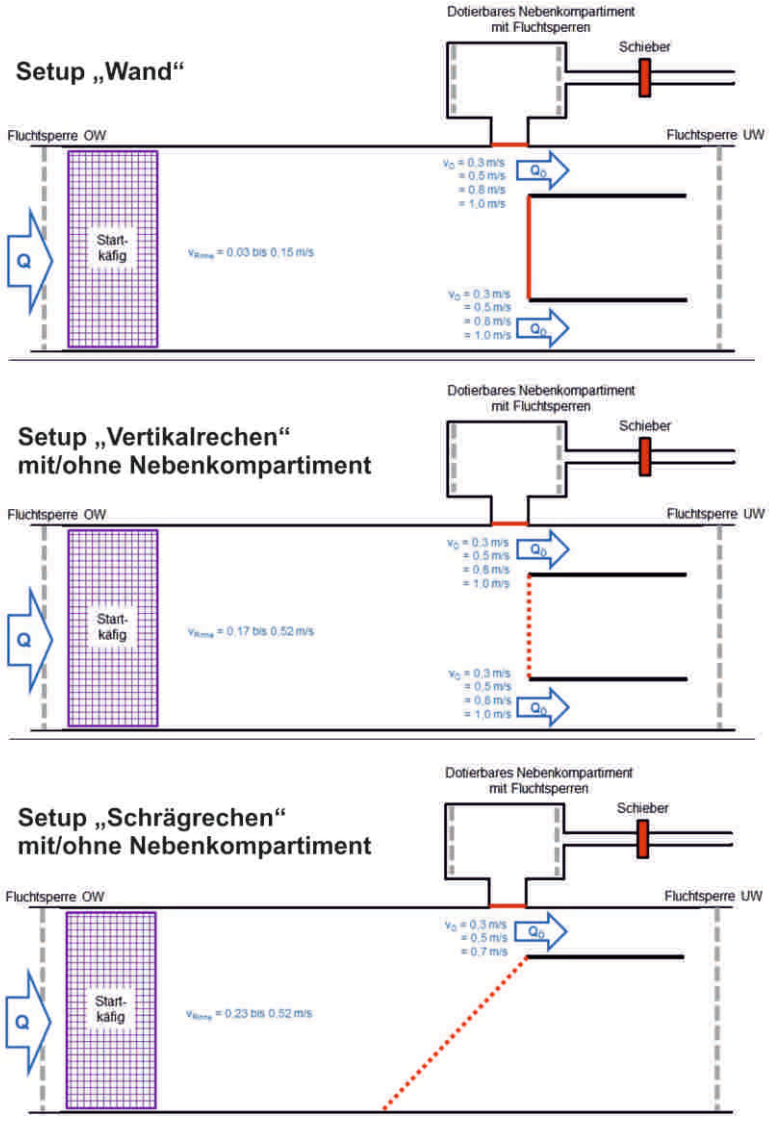


Abb. 3: Setups für die ethohydraulischen Tests in 2014. vRinne = mittlere Strömungsgeschwindigkeit im unverbauten und unbeeinflussten Rinnenquerschnitt, vÖ = mittlere Strömungsgeschwindigkeit in der Öffnung.

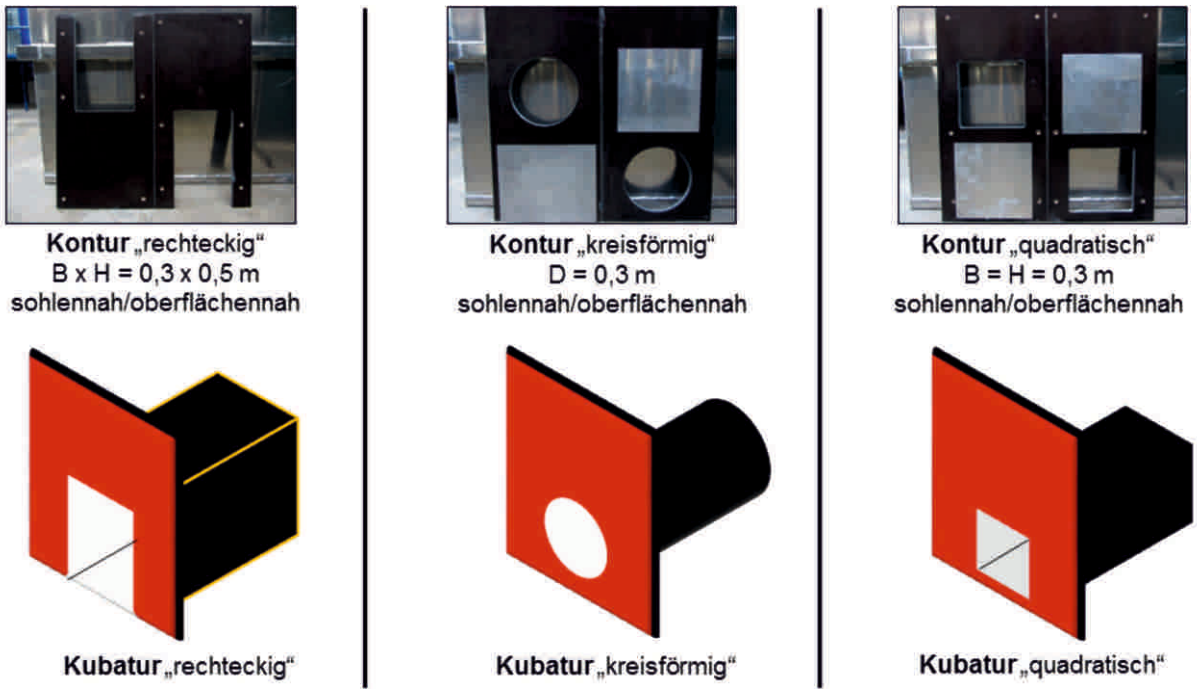


Abb. 4: Die Akzeptanz der Fische gegenüber Form, Lage und Kubatur von Bypassöffnungen stehen im Mittelpunkt der ethohydraulischen Laboruntersuchungen. Im Jahr 2014 wurden die Öffnungskonturen „rechteckig“, „kreisförmig“ und „quadratisch“ in unterschiedlichen Anordnungen und Strömungsverhältnissen getestet.

3.3 Erfassung von Strömungssignaturen

Die Erfassung und Dokumentation von Strömungssignaturen erfolgt auf zwei Arten.

Mittels einer Fadenharve können auf einfachste Weise Bahnlinien im Strömungsfeld sichtbar gemacht werden (Abb. 5).

Um Strömungsgeschwindigkeiten und –richtungen punktuell quantifizieren zu können, kommt ein Accoustic-Doppler-Velicometer (ADV-Sonde) zum Einsatz. Die ADV-Sonde ermöglicht die Erfassung und Aufzeichnung des Strömungsgeschehens an einem in-situ-Messpunkt. Gemessen werden die Geschwindigkeiten in allen drei Raumrichtungen (x-, y- und z-Richtung) mit einer Datenaufnahme von 20.000 Werten pro Sekunde.

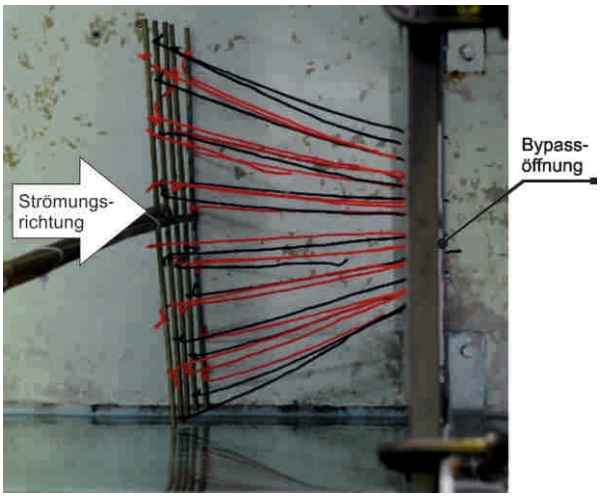


Abb. 5: Die Fadenharve veranschaulicht die Verdichtung der Bahnlinien zur Bypassöffnung hin.

Das in den Setups aufgespannte Messraster umfasst 766 Messpunkte. An jedem Messpunkt beträgt die Messzeit 60 Sekunden, um ggf. vorhandene Strömungsschwankungen gut mit erfassen zu können (Abb. 6). Daraus resultieren pro eingemessenen Setup ca. 920.000.000 Datenpakte mit den zeit- und punktbezogenen Strömungsgeschwindigkeiten in x-, y- und z-Richtung.

Mittels geeigneter Analyse- und Darstellungssoftware (WIN-ADV und TechPlot) lassen sich aus den Messwerten Isotachen- und/oder Vektordiagramme sowie ethohydraulische Signaturen ableiten, welche als eine Grundlage für die Interpretation des beobachten Fischverhaltens dienen.

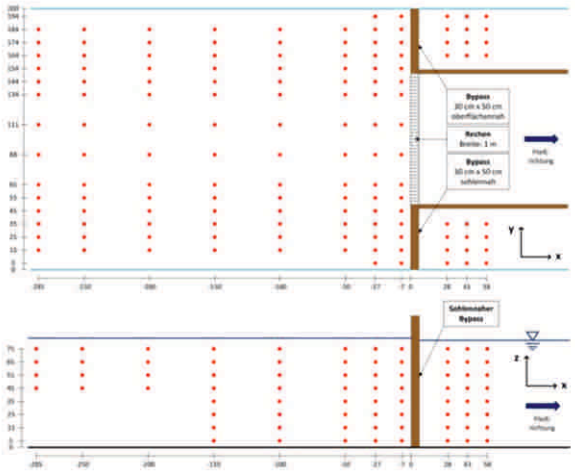


Abb. 6: Messraster für das Setup „Vertikalrechen“. Oben: Draufsicht mit Lage der Messpunkte in der horizontalen Ebene. Unten: Längsschnitt mit Lage der Messpunkte in der vertikalen Ebene.

3.4 Eingesetzte Probanden (Jahr 2014)

Bei den ethohydraulischen Tests in 2014 wurden insgesamt 416 Probanden eingesetzt. Neben Lachssmolts und Blankaalen waren die Arten Barbe, Barsch, Döbel, Gründling, Hasel, Hecht, Kaulbarsch, Nase, Plötze und Wels vertreten. Die Größe der potamodromen Fische lag dabei in der Spanne von 10 cm bis 50 cm. Außer den Lachssmolts, welche aus einer Fischaufzucht beschafft wurden, wurden alle Tiere in Fließgewässern gefangen.

4 Erste Befunde und Erkenntnisse der Laboruntersuchungen

In 2014 wurden ca. 80 ethohydraulische Tests mit einer Untersuchungsdauer von je 30 Minuten durchgeführt. Jeder Proband wurde dabei maximal nur zweimal mit einem Setup konfrontiert, um Lern- und Gewöhnungseffekte weitestgehend verhindern zu können.

Zusammenfassend lassen sich die bisherigen Befunde und die daraus abgeleiteten weiteren Arbeitsschritte wie folgt aufzählen:

- Grundsätzlich zeigen die Verhaltensbeobachtungen an, dass Bypassöffnungen der-art angeordnet sein sollten, dass sie in Richtung der Hauptströmung durchflossen werden können. Rechtwinklig zur Hauptströmungsrichtung angeordnete Öffnungen, wie in den Versuchen durch das angeschlossene Nebenkompartiment bewerkstelligt, werden von den abstiegswilligen Fischen kaum akzeptiert.
- Es hat sich bislang gezeigt, dass die Kontur der Öffnung (Kreis, Rechteck, Quadrat) hinsichtlich der Akzeptanz zweitrangig ist. Ob ein sohlbündiger Anschluss der Kontur die Akzeptanz besonders bei den sohlorientierten Fischarten erhöht, soll durch weitere Tests in 2015 noch untersucht werden.
- Bezüglich der optimalen Anströmgeschwindigkeit von dargebotenen Öffnungen zeichnet sich ein präferierter Bereich ab – hier sollen weitere Tests in 2015 versuchen, den Bereich zu validieren.
- Eine Konkurrenzströmung im Umfeld der Bypassöffnung hat einen wesentlichen Einfluss auf die Akzeptanz der Öffnung. Die Versuche ohne und mit Rechen zeigten deutlich auf, dass eine Rechendurchströmung in unmittelbarer Nachbarschaft zur Bypassöffnung die Auffindbarkeit der Öffnung und/oder die Akzeptanz zum Durch-schwimmen der Öffnung abmindert. Der Störeffekt einer Konkurrenzströmung hängt nach bisherigen Vermutungen vom Verhältnis der Strömungswerte (Bypassanströmung vs. Rechenanströmung) und von den Strömungssignaturen ab. Die Untersuchungen in 2015 sollen diesen Aspekt – soweit wie in der beengten Versuchsrinne möglich – weiter präzisieren.
- Die Leitwirkung eines schräg angeströmten Horizontalrechens (senkrecht auf der Sohle stehend) konnte im Rahmen der Versuchsstaffel mit Gemischtarten eindeutig bestätigt werden. Die hydrometrischen Daten dazu zeigen jedoch eine Konzentration der Anströmgeschwindigkeiten im Bereich des spitzwinkligen Anschluss des Rechens an die Gerinnewand an. Hier besteht die Vermutung, dass ab Überschreitung eines Geschwindigkeitsgradienten die Akzeptanz zum Durchschwimmen einer Bypassöffnung, welche in eben diesem spitzen Winkel positioniert ist, beeinträchtigt wird. Im Rahmen der Versuchsstaffeln in 2015 soll untersucht werden, ob sich diese Vermutung bestätigen lässt und ob die Ableitung von Empfehlungen für diesen Fall möglich wird.
- Je stärker die Saugwirkung an einer Bypassöffnung ist, desto größer fällt im Allgemeinen die Reaktion (Meidungsverhalten, Fluchtverhalten) der Fische aus, insbesondere bei Fischarten, die geringere Fließgeschwindigkeiten bevorzugen.

Diese Befunde sollen – wie bereits erwähnt – in den noch anstehenden Untersuchungen in 2015 validiert und ggf. präzisiert werden.

In Verbindung mit publizierten Befunden aus der Fachliteratur und aktuellen Beobachtungen und Erhebungen an der Pilotanlage „Auer Kotten“ / Wupper gilt es zudem, die aus den Laboruntersuchungen gewonnenen Erkenntnisse zu prüfen und deren Übertragbarkeit auf reale Situationen soweit wie möglich anzustreben. Diese dritte Phase einer ethohydraulischen Untersuchung - die sog. Transferphase – konnte in 2014 aufgrund laufender Untersuchungen sowohl im Labor als auch an der Pilotanlage noch nicht vollumfänglich in Angriff genommen werden.

5 Freilanduntersuchungen an der WKA „Auer Kotten“ / Wupper

5.1 Die Pilotanlage „Auer Kotten“ / Wupper

Die Wasserkraftanlage „Auer Kotten“ bei Solingen (Abb. 7) wurde im Zuge einer kürzlich erfolgten Sanierung mit einem schräg als Leitrechen angeordneten Feinstrechen sowie mehreren Bypassöffnungen an unterschiedlichen Stellen ausgestattet (Abb. 8).

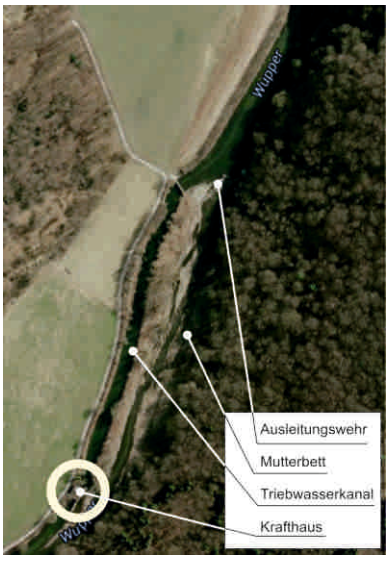


Abb. 7: Das Wasserkraftwerk „Auer Kotten“ an der Wupper. Luftbild: google earth, 5.1.2015

Der Ausbaudurchfluss der Anlage beträgt 14 m³/s bei einer Ausbaufallhöhe von 3 m. Der mit einer Neigung von ca. 30° schräg vor der Turbine angeströmte Leitrechen hat einen Stababstand von 12 mm bei horizontaler Stabanordnung.

Als Bypässe stehen abwanderwilligen Fischen folgende Wanderkorridore zur Verfügung:

Speziell für die Lachssmolts ist unmittelbar über dem Leitrechen dicht unterhalb der Wasseroberfläche eine rechteckige Öffnung in einen Bypass hinein in die Stirnwand der Anlage eingebaut. Die Abmessungen dieser Öffnung betragen L x H = 12 m x 0,3 m. In dem Öffnungsquerschnitt ist zum Schutz vor Verklausung mit Getreibsel ein für die Smolts passierbarer Grobrechen mit einem Stababstand von 25 mm bei horizontaler Stabausrichtung montiert.

- Direkt im spitzen Winkel zwischen Leitrechen und Uferlinie sind zwei Bypassöffnungen in die Stirnwand eingebaut. Die Öffnung nahe der Wasseroberfläche hat einen quadratischen Querschnitt mit einer Kantenlänge von 0,3 m. Die vertikal darunter sohlbündig angeordnete zweite Bypassöffnung hat einen rechteckigen Querschnitt mit einer Kantenlänge von L x H = 0,3 m x 0,6 m.
- Ebenfalls in diesem spitzen Winkel zwischen Leitrechen und Uferlinie befindet sich auch der Leerschuss. Dieser wird beaufschlagt aus einer über die gesamte Wassertiefe bis zur Sohle reichenden Schütztafel, in die eine oberflächennahe Spülklappe eingebaut ist. Somit kann das vom Rechenreiniger dorthin abgestreifte Rechengut über die Spülklappe in das Unterwasser abgegeben werden oder durch Ziehen des gesamten Schützes können Verlandungen vor dem Rechen abgespült werden. Speziell die Spülklappe kann dabei auch als Bypass für den Fischabstieg eingesetzt werden.
- Im stumpfen Winkel zwischen Uferlinie und Leitrechen befindet sich der sohlbündige Ausstieg der Fischaufstiegsanlage an das Oberwasser. Auch hier bietet sich für abwanderwillige Fische die Möglichkeit zum Einschwimmen in die Aufstiegsanlage.

Hinter den dargebotenen Bypassöffnungen befinden sich Rohrleitungen, welche das Wasser und die Fische in ein Sammelbecken leiten. Dort besteht dann eine Möglichkeit zum Monitoring und zur Weiterleitung der Tiere in das Unterwasser.

Das hydraulische Geschehen an den Öffnungen und in den Bypassleitungen resultiert aus dem vorhandenen hydraulischen Potenzial (Wasserspiegelunterschied zwischen dem Bereich vor dem Leitrechen und dem Sammelbecken am Ende der Bypassleitungen) und den im System vorhanden Form- und Fließwiderständen. Durch Variation des Wasserstandes im Sammelbecken ist somit eine Regelung der Strömungsverhältnisse in den Bypasssträngen möglich.

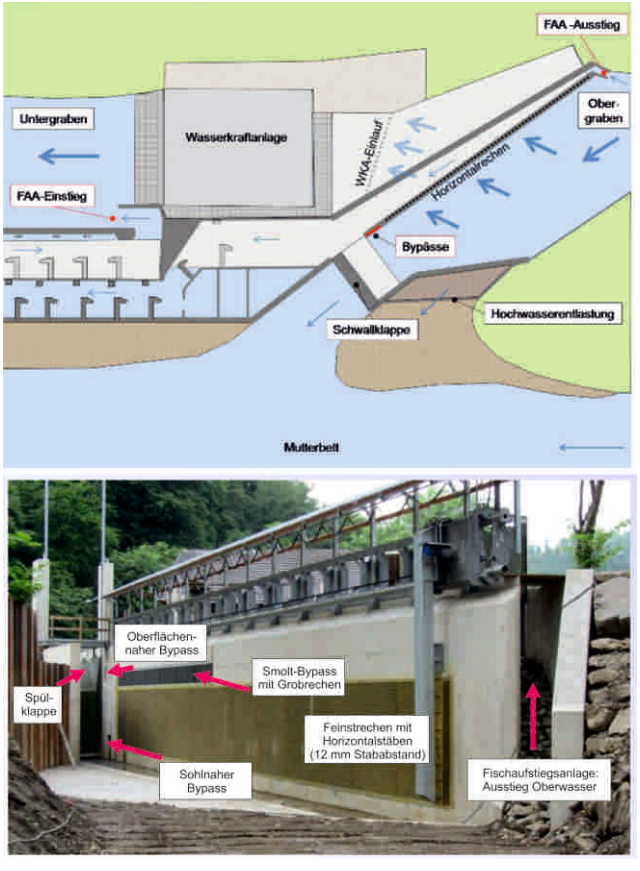


Abb. 8: Position der Bypass-Öffnungen für den Fischabstieg an der Pilotanlage „Auer Kotten". Oben: Schema mit Lage der Komponenten. Unten: Foto mit Blick in Fließrichtung; gekennzeichnet ist die Lage der diversen Bypassöffnungen. Bild und Foto: Institut für angewandte Ökologie.

5.2 Hydraulische Signaturen

Um die situative Ähnlichkeit zwischen den ethohydraulischen Laboruntersuchungen und den Verhältnissen an der Pilotanlage „Auer Kotten“ bewerkstelligen zu können und zugleich die Möglichkeit zu nutzen, im Labor und in der Natur mit sehr ähnlichen Nahfeldströmungen das Verhalten der Fische untersuchen zu können, wurden am Kraftwerk „Auer Kotten“ im Rahmen mehrere Messkampagnen die Strömungssignaturen im Nahfeld der vier vorhandenen Bypässe mittels ADV-Rastermessung erfasst und aufbereitet.

Da zum Zeitpunkt der jeweiligen Messungen das Kraftwerk aufgrund des Wasserdargebotes nicht immer mit gleicher Leistung lief, wurde mit der Software FLOW3D ein dreidimensionales hydrodynamisch-numerisches Strömungsmodell am Computer erstellt. Dieses Modell konnte mit Hilfe der Naturmessdaten kalibriert werden und soll nun genutzt werden, um Strömungssignaturen am Leitrechen und vor den Bypässen für weitere Betriebszustände und Bypassdotationen zu berechnen.

Die Naturmessungen zeigten an, dass die im ethohydraulischen Laborversuch eingestellten Anströmgeschwindigkeiten sowie die Strömungsgeschwindigkeiten in den Bypassöffnungen gut mit den Naturwerten übereinstimmen. Selbiges gilt auch für die Signaturen der Nahfeldströmungen bei den Bypassöffnungen.

5.3 Eingesetzte Methoden zur Beobachtung des Fischabstiegs

Im Rahmen eines mehrjährigen Pilotprojektes der Bezirksregierung Düsseldorf wurde das Institut für angewandte Ökologie beauftragt, die Akzeptanz der dargebotenen Bypässe bei unterschiedlichen Jahres- und Kraftwerksbetriebszeiten für unterschiedliche Fischarten zu untersuchen und zu bewerten. Diese Untersuchung wird mit 20 HDX-Antennen durchgeführt, die sämtliche potentiellen Abwanderkorridore abdecken, d. h. die Bypässe, den Leerschuss, den Turbinenauslauf des Kraftwerks, die Zuläufe des Turbinenobergrabens sowie die Fischaufstiegsanlage und schließlich das Mutterbett mit dem Stauwehr und dem dortigen Leerschuss und der dortigen Fischaufstiegsanlage.

Für die Untersuchungen werden mit Sendern markierte Fische (Smolts und Blankaale) weit im Oberwasser der Kraftwerksanlage eingesetzt. Gerät ein besendertes Tiere in die Nähe einer HDX-Antenne, so wird dessen Sendercode erfasst und der Zeitpunkt gespeichert. Aus der Synthese der Antennendaten können so Aussagen zur Akzeptanz der Bypässe bei diversen Randbedingungen abgeleitet werden.

6 Ausblick

Die HDX-Daten an der Anlage „Auer Kotten“ lassen sich hervorragend mit den Befunden der ethohydraulischen Laboruntersuchungen verschneiden. Zudem besteht die Möglichkeit, ein an der Pilotanlage erkanntes Verhaltensmuster durch ein ethohydraulisches Laborsetup zu untersuchen, um weiterführende Aussagen und Erkenntnisse zu erhalten. In anderer Richtung lassen sich Befunde aus dem Labor an der Pilotanlage unter großräumigeren Bedingungen evaluieren und ggf. Grenz- sowie Richtwerte hinsichtlich deren Belastbarkeit prüfen.

Genau dies wird Gegenstand der Arbeiten des F+E-Projektes in der zweiten Jahreshälfte 2015 sein. Zuvor finden weitere ethohydraulische Laboruntersuchungen statt, um die bisherigen Befunde zu überprüfen und zu konkretisieren sowie weitere Aspekte (bspw. Auswirkung von Kubaturen auf die Akzeptanz) zu berücksichtigen.

7 Literatur

Adam, B., Lehmann, B. (2011): Ethohydraulik – Grundlagen, Methoden und Erkenntnisse. Springer-Verlag Heidelberg.

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. - ATV-DVWK (2005): Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen - Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. Hennef, 2. Auflage

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. - DWA (2014): Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke - Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung. DWA-Regelwerk, Band M 509, Hennef

Ebel, G. (2013): Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen. Handbuch Rechen- und Bypasssysteme. Mitteilungen aus dem Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie, Band 4.

Kriewitz-Buyn, C.-R. (2014): Leitrechen an Fischabstiegsanlagen: Hydraulik und fischbiologische Effizienz. Dissertationsschrift an der ETH Zürich. Veröffentlichung in 2015.

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft
Fachgebiet Wasserbau und Hydraulik

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Studienarbeit

Kurzexzerpt der Masterthesis
von Britta Schmiele, April 2014
in Zusammenarbeit mit dem Amt für Neckarausbau in Heidelberg (ANH)

Erstellung eines Konzeptes für die Grundinstandsetzung oder den Ersatzneubau der Wehranlage Aldingen-Remseck / Neckar

Die Staustufe Aldingen-Remseck hat, wie eine Vielzahl der 27 Staustufen am Neckar, Ihre rechnerische Lebensdauer von 70 Jahren bereits deutlich überschritten, sodass zur mittel- und langfristigen Sicherstellung der Funktionsfähigkeit Maßnahmen zur Instandsetzung oder ein Ersatzneubau durchzuführen sind.

In der Masterthesis wurde für die Erarbeitung eines Konzeptes der Zustand der 2-feldrigen Wehranlage, die ortsspezifischen Randbedingungen sowie die technischen Anforderungen berücksichtigt, um anschließend verschiedene Varianten zu untersuchen.

Auf der linken Seite des Wehres ist ein Buchtenkraftwerk und rechts eine Doppelkammer-schleuse angeordnet. Zusätzlich dazu verlaufen die Landesstraße, sowie die Stadtbahn und eine geplante Fischaufstiegsanlage parallel zum linken Neckarufer. Zudem schließen sich an beide Uferseiten unmittelbar Bebauungen an.

Derzeit regulieren zwei Versenkschütze den Neckar auf eine Stauhöhe von 4,60 m (Stauziel: 206,92 m ü. NN). Aufgrund von Standardisierungsüberlegungen für den Neckar sollen in Zukunft ausschließlich Drucksegmente oder mit Wasser gefüllte Schlauchverschlüsse eingesetzt werden, da diese betriebssicher, wartungsarm und fernsteuerbar sind.

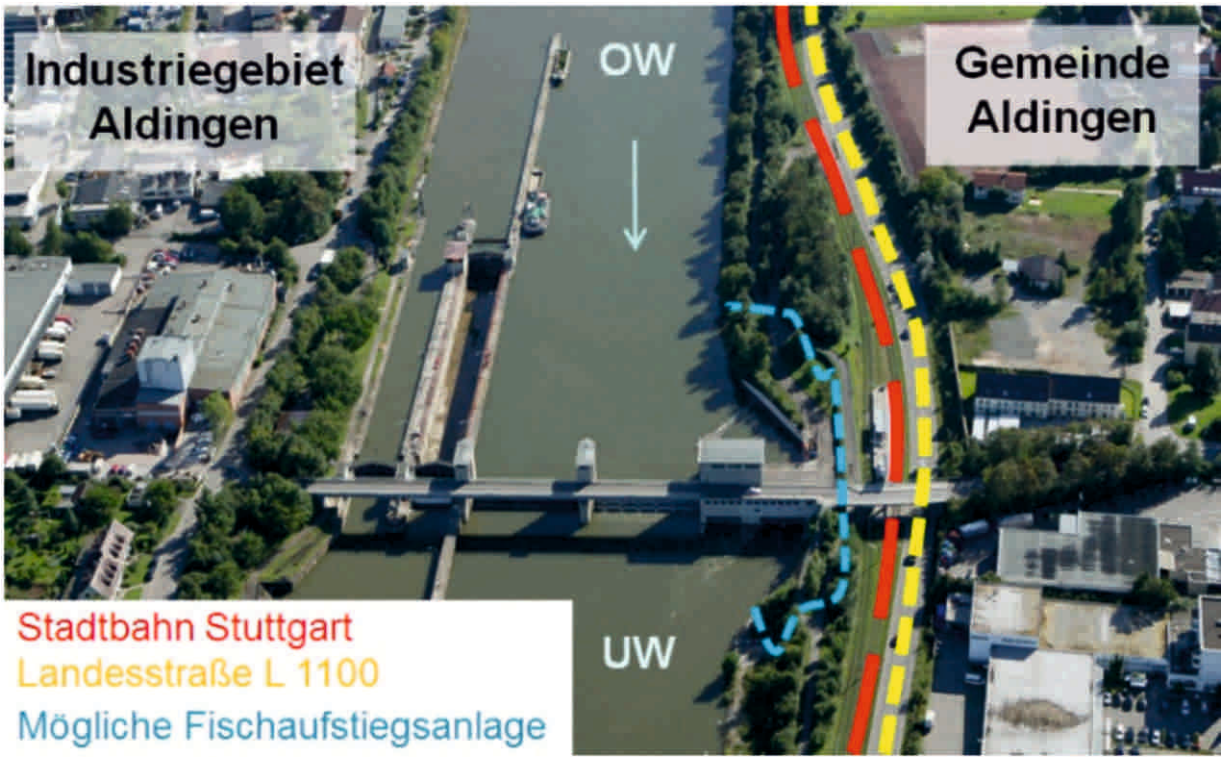


Abbildung 1: Luftbild der Wehranlage (ANH), modifiziert

Für eine Erneuerung werden die in Abbildung 2 dargestellten Standortvarianten untersucht, von denen nur die drei farbigen Varianten die gestellten Anforderungen einhalten. Ein Neubau (Variante A1 und A2) sowie eine Pfeilerverlängerung im Unterwasser (Variante B2) sind aufgrund der beengten Platzverhältnisse nur mit einem enorm hohen ökonomischen und technischen Aufwand möglich. Für einen Schlauchwehr- sowie Drucksegmentverschluss müssen die Pfeiler deutlich verlängert werden, sodass die Variante C2 auch nicht weiter untersucht wird.

Die verbleibenden drei durchführbaren Varianten sind die gesteigerte Grundinstandsetzung mit einer Pfeilerverlängerung im Oberwasser sowohl als Schlauch- als auch Drucksegmentverschluss und die Grundinstandsetzung mit einer geringen Pfeileranpassung mit Drucksegementen. Diese Varianten wurden zeichnerisch dargestellt, die Bauausführung beschrieben, die Projektbarwerte berechnet und hinsichtlich der gestellten Anforderungen bewertet.

Nach dem technischen und ökonomischen Vergleich der drei Konzepte zeigt sich, dass die gesteigerte Grundinstandsetzung im Oberwasser (B1a) wirtschaftlich sowie technisch am sinnvollsten ist. Das Schlauchwehr ist kostengünstig in der Herstellung, jedoch kann das Pumpenhaus nur neben der Schleuse gebaut werden, sodass ökonomisch sehr aufwändige Bohrungen unter den Schleusenkammern notwendig wären, die zudem mit einem hohen Risiko verbunden sind. Beim Drucksegment mit einer geringen Pfeileranpassung wird der Bestand weitestgehend instandgesetzt, was ein höheres Risiko als ein Pfeilerneubau mit sich bringt und zudem technisch auch aufgrund der veränderten Kraftableitung der Segmente aufwändiger ist.

Zum Abschluss wurde die Vorzugsvariante B1a hydraulisch-technisch vorbemessen, was die Hochwasserabfuhr, Tosbeckengestaltung und die Nachweise der Standsicherheiten beinhaltet.

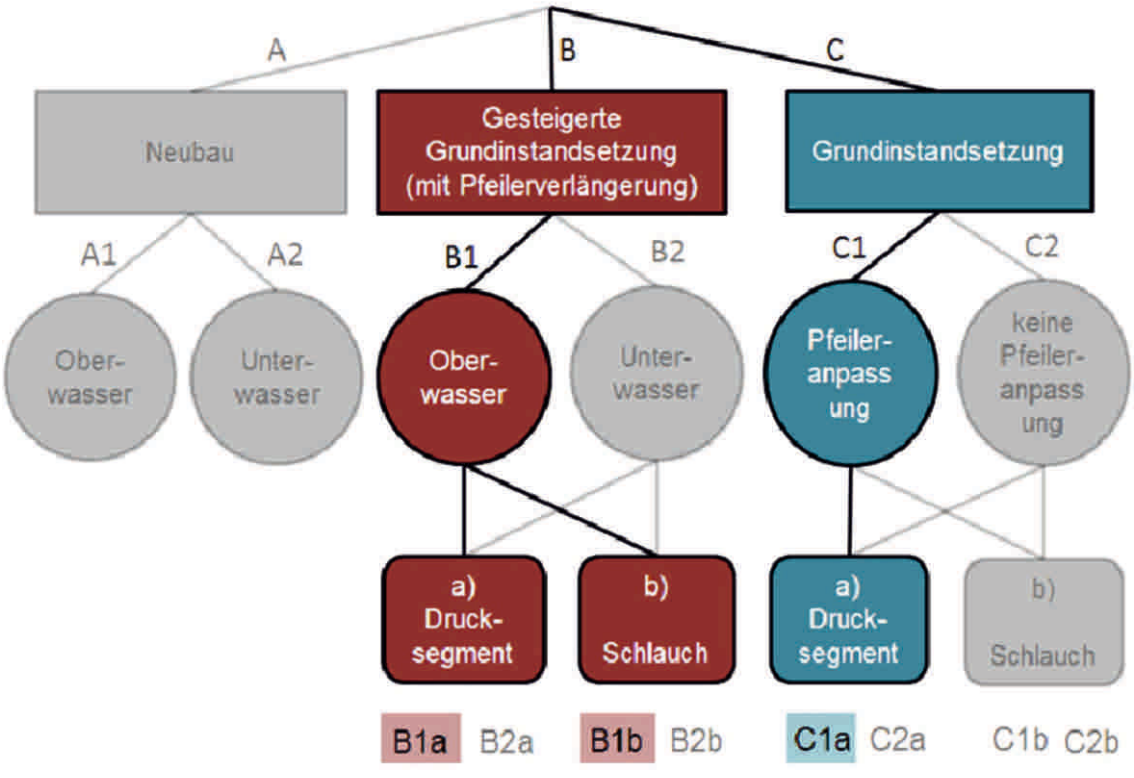


Abbildung 2: Untersuchte Standortvarianten

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft
Fachgebiet Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Praktikumsbericht

Praktikum an der Partneruniversität in León, Nicaragua – Ein Erfahrungsbericht von Andrea Ardila (cand. B.Sc.)

In den letzten Jahren hat sich eine stabile Partnerschaft mit der Universidad Tecnológica La Salle (ULSA) in León, Nicaragua entwickelt, welche sich u.a. durch eine Vielzahl von Praktika seitens Studierender am Institut ausdrückt. Seit 2012 haben insgesamt sechs Studierende ein mehrmonatiges Praktikum an der (ULSA) absolviert.

Die Kooperationsvereinbarung des Instituts mit der ULSA sieht vor, dass auch zukünftig bis zu zwei Studierende pro Semester für ein mindestens drei-monatiges Praktikum an die ULSA kommen können. Insbesondere in folgenden Themenbereichen arbeiten die Studierenden:

- *Wasserbauliche Versuche in der Lehre der ULSA (Bau eines Strömungskanals)*
- *Kleinstwasserkraftnutzung im ländlichen Raum / Aufbau eines „Wasserkraftlabors“ zur Entwicklung und Beprobung von „Low-cost“- Wasserkraftturbinen*
- *Energetische Nutzung von Schlacht-abwässern und Reduktion der Gewässer-belastung des Rio Chiquito*
- *Gewässerschutz im urbanen Raum Leóns und Flussgebietsmanagement des Rio Chiquitos*

Das Interesse seitens der Darmstädter Studierenden ist groß, aber auch an der ULSA ist man aufgrund der positiven Erfahrungen mit den Praktikanten sehr zufrieden. Nach ihrer Rückkehr aus Nicaragua berichten die Praktikanten im Rahmen einer Präsentation vor interessierten Praktikumsanwärtern und anderen ehemaligen Praktikanten über ihren Aufenthalt.

Im Folgenden beschreibt Andrea Ardila, Bachelorstudentin im Studiengang Umweltingenieurwissenschaften und studentische Hilfskraft am Fachgebiet Ihwb, über ihre Praktikumserfahrungen Ende 2013.

Abbildung 1: Experimentelle Biogasanlage an der ULSA

Arbeiten an der ULSA León

Die Universidad Tecnológica La Salle (ULSA) liegt etwa 2,8 km westlich der Stadtmitte und ist mit dem Bus in 15 Minuten zu erreichen. Sie ist keine große Universität, aber die Einrichtungen sind in einem guten Zustand. Dazu zählen, neben Büros und Vorlesungsräume, auch eine Druckerei, verschiedene Werkstätten und Labore, wo man vieles entwickeln und bauen kann. Eine Werkstatt und ein Labor gehören zur Abteilung "Erneuerbare Energien".

Die Abteilung wird von Markus Neubert geleitet und neben einigen Mitarbeiter sind im Büro und in der Werkstatt Studenten, die freiwillig (aus Spaß und Lernwillen) dort arbeiten und ihre Abschlussarbeiten schreiben.

Vom ersten Tag an wurden mir alle Projekte zu den verschiedenen Themen, wie Kleinstwasserkraftwerke, Abwasserbehandlung, Biogas, Biodiesel und vieles mehr, vorgestellt. So hatte ich die Möglichkeit in den ersten Wochen die Projekte kennenzulernen, um mich letzten Endes zu entscheiden, in welchem Projekt ich mitarbeiten möchte.

Also habe ich mich für das Projekt "Nachhaltiges Abwasser- und Abfallmanagement für den städtischen Schlachthof von León" entschieden. Das Arbeiten war manchmal sehr anspruchsvoll und erforderte viel Engagement meinerseits, da ich vieles allein machen musste. Unterstützt wurde ich natürlich von Herrn Neubert und allen Mitarbeitern. Ein Teil der Durchführung des Projektes war aber meine Verantwortung. Das kann sehr beängstigend klingen, ist aber meiner Meinung nach die beste Möglichkeit das eigene Potenzial zu entdecken und zu wissen, wozu man in der Lage ist.

Im Projekt arbeiteten wir direkt mit den Einwohnern. Wir haben uns mehrmals nicht nur mit der Verwaltung des Schlachthofs, sondern auch mit den Mitarbeitern und Anwohner nah am Schlachthof getroffen. So konnten wir ihre Erfahrungen und Meinungen in das Projekt einbinden.

Ich arbeitete aber nicht nur am eigenen Projekt, sondern beteiligte mich auch an verschiedenen anderen Aufgaben, wie z.B. an der Umsetzung von Sicherheitsvorkehrungen im Labor oder an der Erstellung eines Konzepts für die zukünftige Webseite der Abteilung. Die Gelegenheit mit den Studenten der Universität zusammen zu arbeiten, hatte ich auch. Ich habe eine Unterrichtseinheit über "Wasserverbrauch, Abwasser, Folgen der Verschmutzung und verschiedener Abwasserbehandlungssysteme" durchgeführt.

Abbildung 3: Andrea bei der Unterrichtseinheit über "Wasserverbrauch, Abwasser, Folgen der Verschmutzung und verschiedener Abwasserbehandlungssysteme"

Abbildung 2: Axialturbine als Versuchsobjekt auf der Partnerfinca "Jolana" der ULSA

Ankündigung: Große Fachexkursion nach Nicaragua im Juli 2015 - Wasser und Energie im Land der Seen und Vulkane -

Das Fachgebiet Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung bereitet für Ende Juli 2015 eine ca. zwei-wöchige Fachexkursion nach Nicaragua für Studierende und Doktoranden vor. Die Besichtigungsziele der Fachexkursion sind, neben dem Besuch unserer Partneruniversität, der Universidad Tecnológica La Salle (ULSA) in León und deren wasserbaulichen Versuchshallen, folgende:

- Hydraulische Infrastruktur des Talsperrensystems Apanás (Sperrbauwerke, Wasserkraftanlage, Hochwasserentlastungsanlage, Entnahmebauwerke)
- Geothermisches Kraftwerk
- Landwirtschaftliche Bewässerungssysteme
- Zentrale Kläranlage der Hauptstadt Managua
- Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) in Managua
- Windpark Amayo
- Baustelle des Nicaraguakanals

Mit der geplanten Fachexkursion sollen zum einen die theoretischen Vorlesungsinhalte anhand von Praxisbespielen veranschaulicht sowie exemplarisch dargestellt werden und zum anderen der Kontakt zu unserer Partneruniversität in León gepflegt werden.

Seit mehreren Jahren entsendet unser Fachgebiet im Rahmen dieser Kooperation 1-2 Praktikanten pro Semester an die Universidad Tecnológica La Salle in León und ab dem Wintersemester 2015/16 soll dieser Austausch um eine formelle Studien- und Austauschpartnerschaft über den DAAD ergänzt werden. Die geplante Studien- und Austauschpartnerschaft wird jeweils für bis zu drei Studierenden beider Hochschulen Stipendien für ein Austauschsemester zur Verfügung stellen. Die Fachexkursion ist somit auch im Sinne eines Auftakts zu dieser intensivierten Hochschulpartnerschaft zu verstehen. Dadurch dient die Fachexkursion auch der Förderung der internationalen Zusammenarbeit von Wissenschaftlern auf den Gebieten des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft und zur Förderung der kulturellen und sprachlichen Kompetenz der Studierenden.

Die zusätzlich zu dem Besuch der Partneruniversität vorgesehenen Besichtigungen bieten eine Vielzahl von interessanten Praxisbeispielen im Bereich des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft. Insbesondere in Bezug auf die Baustelle des Nicaraguakanals sind diese von außergewöhnlicher internationaler Bedeutung. Durch die engen und langjährigen Beziehungen unseres Fachgebiets nach Nicaragua können den Exkursionsteilnehmern besonders detaillierte Einblicke in die genannten Besichtigungsziele ermöglicht werden.

Druckrohrleitung und Krafthaus Wasserkraftwerk Centroamerica

Überleitungskanal mit Tunnelführung zum Stausee Apanás

Pumpenwerk zum Stausee

Neues Hochwasserentlastungsbauwerk des Apanás-Stausees

Insel Ometepe im Nicaraguasee (Teil der geplanten Route des interozeanischen Nicaraguakanals)

Geothermisches Kraftwerk San Jacinto

Spendenaufruf

Um die Fachexkursion zu ermöglichen, sind wir auf finanzielle Unterstützung angewiesen und wir bitten Sie an dieser Stelle um eine Spende. Als Spender werden Sie, falls gewünscht, namentlich und ggf. mit Firmenlogo im Zusammenhang mit der Exkursionsankündigung und im Exkursionsbericht genannt.

Ihre uns zugedachte Spende überweisen Sie bitte unter Angabe des Verwendungszweckes:

„Nicaragua-Exkursion 2015 (Kostenstelle 130201, Projektnummer 563 00 040)“

auf das Konto der Technischen Universität Darmstadt:

Sparkasse Darmstadt

IBAN: DE36 5085 0150 0000 7043 00

BIC: HELADEF1DAS

Jochen Hack

Dr.-Ing. Jochen Hack
Stellvertretender Fachgebietsleiter
Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung

Förderverein

„Möchten Sie jetzt neu starten?“ „Computer wird automatisch heruntergefahren!“

Wer kennt diese Meldungen nicht von der täglichen Arbeit am Computer? Ein eigentlich lange Zeit gut gelaufenes System ist ins Stocken geraten und wird heruntergefahren, um neu gestartet werden zu können. „Booten“ in der Fachsprache genannt.

Ein Bild und Vorgang der mir vor Augen ist, wenn ich an die derzeitige Situation im Förderverein denke. Vor 22 Jahren gegründet und schnell mit zahlreichen Mitgliedern gefüllt, ist er heute etwas in die Jahre gekommen. In den letzten Jahren gab es kaum neue Zuwächse, die Belebung durch junge Mitglieder blieb weitestgehend aus. Einen Computer würde man mal neu starten!

Nein, bitte nicht falsch verstehen, dies soll keine Kritik sein an den bisherigen Tätigkeiten und an den vielen über lange Zeit ehrenamtlich tätigen, meist ehemaligen Absolventen aus dem Wasserbau. Im Gegenteil: all denen, die in der Arbeit im Förderverein, so wie ich selbst, eine gewisse Selbstverständlichkeit gesehen haben, dem Institut etwas zurück zu geben und dies gleichzeitig als Chance und Gelegenheit verstanden, sich dafür einzusetzen, den eigenen Berufsstand des Wasserbauingenieurs zu präsentieren, sei an dieser Stelle ausdrücklich gedankt!

Was nun? Müssen wir neu starten?

Wie auch immer wir es bezeichnen, sind heute verschiedene Anpassungen und Veränderungen erforderlich, die wir schnellstens angehen wollen. Gerade durch die Umstrukturierungen in den Studiengängen besteht die Gefahr, dass unser Fach in der Vielfalt der Angebote die „Auftriebskräfte verliert“ und untergeht. Die lange Übergangszeit bis zur Neubesetzung der Professuren war und ist noch immer diesbezüglich sicher auch nicht förderlich. Jetzt haben wir zum Glück einen ersten Erfolg zu vermelden und endlich wieder einen Wasserbau-Professor. Fahren wir das System wieder hoch und das heißt vor allem:

Präsentieren wir uns und unser Institut!

Arbeiten wir also nun daran, unsere Leistungen in den beiden Fachgebieten „Wasserbau und Hydraulik“ und „Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung“ in entsprechender Weise gebührend darzustellen. Mit dieser ersten Ausgabe des „WasserJahres“ wird ein Anfang gemacht.

Die Unterstützung des Fördervereins besteht in der Koordination der Autorenbeiträge, der Übernahme des Layouts und der Organisation des Drucks.

Die vorliegende erste Ausgabe 2014 konzentriert sich auf Informationen aus den Fachgebieten, zur Neubesetzung der Wasserbau-Professur und der Betriebsleitung. Kurzberichte fassen einige am Institut geleistete Arbeiten zusammen. Geplant sind zukünftig verstärkt Beiträge von Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeiter(inne)n aufzunehmen. Auch die Rubrik „Die Seite von Mitgliedern“ möchten wir im WasserJahr etablieren. Hier informieren Mitglieder über ihren Werdegang und ihre aktuellen Tätigkeiten. Den Anfang macht das Ingenieurbüro Schweiger und Scholz Ingenieurplanung, ein Unternehmen mit Wurzeln aus unserem Institut und ansässig in der Region.

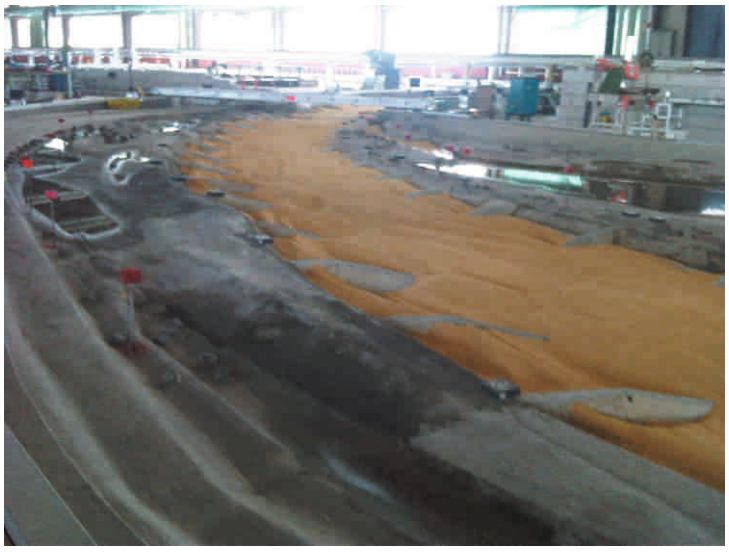
Ich hoffe, dass uns mit diesem Heft ein gewisser „Neustart“ gelingt und wünsche, auch im Namen aller Mitwirkenden dieser Ausgabe und des gesamten Vorstands des Fördervereins, viel Spaß bei der Lektüre.

Thomas Kraus
Dr.-Ing.
1. Vorsitzender
Förderverein Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft

Treffen der „Ehemaligen“

Text: Peter Mewis (PD Dr.-Ing. habil.) Fotos: Harald Wegner (Dr.-Ing.)

Zum Ehemaligentreffen der Institutsbeschäftigten 2014 waren für das Wochenende von Freitag, den 17.10.14 bis Sonntag, den 19.10.14 alle ehemaligen Mitarbeiter des Institutes für Wasserbau und Wasserwirtschaft in die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) in Karlsruhe eingeladen. Eingeladen hatte der zum Kreis der Ehemaligen gehörende Leiter der BAW Prof. Heinzelmann. Ganz erheblichen Anteil an dem gelungenen Programm hatte Kollege Dr. Montenegro, der weitgehend die Organisation übernommen hatte. Ein weiterer Kollege bei der BAW aus unserem Institut ist Prof. Bernhard Söhngen, der am Freitag die Schwerpunkte der BAW erläuterte.



Am Freitag stand nach der Begrüßung die Besichtigung laufender Arbeiten an der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) auf dem Programm. Zu sehen waren die umfangreichen und sehr gut ausgestatteten Arbeitsbereiche der BAW sowie die aktuellen Projektschwerpunkte. Sehr interessant war die Demonstration am Schiffsführungssimulator für Binnenschiffe mit der Erläuterung der dahinter stehenden Berechnungsgrundlagen der Fahrdynamik. Mit einer Erweiterung der Software ist das Unglück der Waldhoff im Januar 2011 nahe der Loreley im Simulator nachgebildet worden. Ein Rundgang durch die Versuchshallen der BAW zeigte die aufgebauten Modelle und die daran durchgeführten komplexen Untersuchungen. Von Herrn Thorenz wurden Untersuchungen an einem Schlauchwehr vorgestellt. Die Kompetenz und Vielseitigkeit der Kolleginnen und Kollegen an der BAW war für die Teilnehmer der Führung beeindruckend.

Am Samstag schloss sich das fachliche Programm mit Vorträgen an, bei dem auch der neue Leiter des Fachgebietes „Wasserbau und Hydraulik“ – Prof. Boris Lehmann – seinen Werdegang und seine Arbeitsschwerpunkte an der TU Darmstadt vorstellte. Die Mitwirkung bei den Vorträgen war seitens der ca. 20 angereisten Kollegen sehr rege, so dass ein interessantes Portfolio an kurzweiligen und spannenden Projektvorträgen geboten wurde. Die interessierte Diskussion musste leider an den Mittagstisch verlagert werden, da der Bus wartete. So konnte nach dem Mittagsimbiss in der BAW die Fahrt nach Baden-Baden zur Stadtbesichtigung bei schönem Wetter angetreten werden. Der Tag wurde in einem guten Restaurant in Lauterbourg im Elsass sehr angenehm bei Flammkuchen abgerundet. Die ganz eifrigen versammelten sich dann noch eine Weile zu einer Nachbesprechung an der Hotelbar.

Am Sonntag traf man sich in kleinerem Kreis zum Stadtrundgang und zur Besichtigung der Kunsthalle in Karlsruhe.

SCHWEIGER + SCHOLZ Ingenieurpartnerschaft

Was macht ein Student des Instituts für Wasserbau und Wasserwirtschaft nach der Uni...?

Für Carsten Scholz stellte sich diese Frage im Jahr 1997, als er nach 5 ½ Jahren an der Technischen Hochschule das Diplom in der Hand hielt. Studentische Nebenjobs sowie die Studien- und mit dem Förderpreis des Instituts ausgezeichnete Diplomarbeiten im Bereich landwirtschaftlicher Wasserbau hatten ihn in ferne Entwicklungsländer geführt, dann kam es aber doch ganz anders: der ersten Festanstellung im Bereich Deponiebau in Rheinland-Pfalz folgte eine Anstellung in einem Architektur- und Ingenieurbüro an der Bergstraße, wobei hier vornehmlich Projekte im Bereich kommunaler Straßen- und Tiefbau bearbeitet wurden.

Als im Jahr 2004 nachfolgebedingt ein Generationswechsel in diesem Büro anstand, welcher die Schwerpunkte mehr auf die Architektur ausrichtete, entschloss sich Carsten Scholz mit dem Arbeitskollegen Michael Schweiger, welcher ebenfalls an der TH Darmstadt studiert hatte und seither hauptsächlich im Bereich Bauleitplanung und Verkehrswesen tätig war, selbstständig zu machen. Mit den Arbeitsschwerpunkten Bauleitplanung und kommunaler Tiefbau konnten die Erfahrungen und Kontakte aus vorangegangener angestellter Tätigkeit optimal genutzt werden.

Erschließung Wohngebiet

SCHWEIGER + SCHOLZ Ingenieurpartnerschaft
Goethestraße 11
64625 Bensheim
www.s2ip.de

Seither werden für zahlreiche kommunale und private bzw. gewerbliche Auftraggeber Baudienstleistungen aus den Arbeitsbereichen Bauleitplanung und Bauflächenmanagement sowie der Erschließungsplanung mit Straßen- und Verkehrsplanung, Stadtentwässerung, Wasserversorgung und auch dem naturnahen Gewässerausbau in allen Leistungsphasen der Honorarordnung HOAI erbracht.

Ein Leistungsschwerpunkt bildet hierbei die komplette Baurechtschaffung und Erschließung von größeren Gewerbe- und Wohnbaugebieten vornehmlich im Rhein-Main- und Rhein-Neckar-Gebiet. Für interdisziplinäre Aufgabenstellungen besteht die Möglichkeit, auf ein weitreichendes Netzwerk aus Fachbüros der Bereiche Umwelt- und Landschaftsplanung, Schall- und Emissionsschutz, Tragwerksplanung, Geodäsie, Baugrund- und Geotechnik zurückzugreifen. Im Interesse der Auftraggeber wird auf eine "Planung aus einem Guss" geachtet, um ökonomisch und technisch hochwertige Lösung zu erzielen. Durch die Bündelung auf einen Projektverantwortlichen und zielorientiertes, engagiertes Arbeiten können die Projekt in den meisten Fällen zügiger als allgemein üblich bearbeitet werden, wodurch schnelle und wirtschaftliche Entwicklungen von Bauprojekten, Baurechtschaffung und Erstellung der baulichen Infrastruktur möglich sind.

Dank der stetigen, positiven Auftragsentwicklung wurden aus der anfänglich einen Angestellten inzwischen 14 Mitarbeiter. Diese positive Personalentwicklung wurde mit dem zweiten Platz des Hessischen Gründerpreises 2005 belohnt.

Erschließung Gewerbegebiet

Bebauungskonzept

WasserJahr 2014

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft

TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Jahresheft der Fachgebiete:
Wasserbau und Hydraulik
Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung