

Entwicklung eines praxisorientierten Fortbildungsangebotes zum Thema Fischaufstiegshilfen

Abschlussbericht
(Entwurf)

Das Projekt wurde unter dem Az: 19376 von der Deutschen
Bundesstiftung Umwelt gefördert.

Bearbeiter:
Dr. rer. nat. Falko Wagner
Dipl.-Biol. Maria Schmalz
Dr.-Ing. Konrad Thürmer

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jörg Kranawetter

Hydrolabor Schleusingen
Bauhaus-Universität Weimar
Themarer Str. 16c
98553 Schleusingen

Institut für Wasserwirtschaft,
Siedlungswasserbau und
Ökologie GmbH
Freiherr vom Stein Allee 5
99425 Weimar

Schleusingen, Dezember 2003

Bezugsquellen:

Hydrolabor Schleusingen

Themarer Strasse 16 c

98553 Schleusingen

Institut für Wasserwirtschaft, Siedlungswasserbau und Ökologie GmbH

Freiherr vom Stein Allee 5

99425 Weimar

Entwicklung eines praxisorientierten Fortbildungsangebotes zum Thema Fischaufstiegshilfen



Abschlussbericht
(Entwurf)

Das Projekt wurde unter dem Az: 19376 von der Deutschen
Bundesstiftung Umwelt gefördert.

Bearbeiter:

Dr. rer. nat. Falko Wagner
Dipl.-Biol. Maria Schmalz
Dr.-Ing. Konrad Thürmer

Hydrolabor Schleusingen
Bauhaus-Universität Weimar
Themarer Str. 16c
98553 Schleusingen

Institut für Wasserwirtschaft,
Siedlungswasserbau und
Ökologie GmbH
Freiherr vom Stein Allee 5
99425 Weimar

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jörg Kranawetterer

Schleusingen, Dezember 2003

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Tabellen, Abbildungen und Fotos	II
Verzeichnis von Begriffen und Definitionen	III
Zusammenfassung	IV
1 Einleitung	1
2 Hauptteil	4
2.1 Vorbereitung des Workshops	4
2.2 Ablauf des Workshops	7
2.2.1 <i>Überblick</i>	7
2.2.2 <i>Theorie-Seminare</i>	10
2.2.3 <i>Praxis-Seminare / Exkursion</i>	11
3 Fazit	18
4 Literaturverzeichnis.....	19
Anhang	21

Verzeichnis der Tabellen, Abbildungen und Fotos

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	zeitlicher Ablauf des ersten Tages.....	8
Tab. 2	zeitlicher Ablauf des zweiten Tages	9
Tab. 3	Institutionen bei denen die Teilnehmer des ersten Workshops Fischwanderhilfen in Schleusingen beschäftigt waren	9

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Vorderseite der Einladung zum Workshop „Fischwanderhilfen“ in Schleusingen	6
Abb. 2	Demonstrationsanlage des Hydrolabor Schleusingen mit Bezeichnung der einzelnen Anlagen [Fis2002]	11

Fotoverzeichnis

Foto 1	Demonstrationsanlage des Hydrolabor Schleusingen mit sechs 1:1 Modellen verschiedener Typen von Fischwanderhilfen	3
Foto 2	Besichtigung des Raugerinne-Beckenpasses am Henneberger Wehr in der Werra in Meiningen	3
Foto 3	Hotel „Haus am See“, hier waren die Workshopteilnehmer untergebracht und hier fanden auch die Theorie-Seminare des Workshops statt	7
Foto 4	Praxisseminar, Messungen am Schlitzpass der Demonstrationsanlage des Hydrolabor Schleusingen.....	12
Foto 5	Praxisseminar, Messungen am Raugerinne-Beckenpass der Demonstrationsanlage des Hydrolabor Schleusingen	13
Foto 6	Diskussion zwischen den Workshopteilnehmern und den Referenten an einem Wehr mit einer funktionsunfähigen Fischwanderhilfe in der Werra in Themar	14
Foto 7	Sohlgleite in Belrieth.....	15
Foto 8	Gruppe der Exkursionsteilnehmer an der Uferbefestigung bei der Sohlgleite in Belrieth.....	15
Foto 9	Gespräch am Einlaufbauwerk zum Umgehungsgerinne an der Werra in Henfstädt	16
Foto 10	Vermessung des Raugerinne-Beckenpasses am Henneberger Wehr in Meiningen durch die Workshopteilnehmer	16
Foto 11	Gesamtansicht des Raugerinne-Beckenpasses in der Werra am Henneberger Wehr in Meiningen.....	17

Verzeichnis von Begriffen und Definitionen

abiotische Parameter	Faktoren, die aus der unbelebten Umwelt auf Lebewesen einwirken
Adulthabitat	Aufenthaltsort der erwachsenen, geschlechtsreifen Organismen
anthropogen	durch menschliche Einwirkung hervorgerufen
Areal	Siedlungsgebiet, Verbreitungsgebiet eines Taxons
biotische Faktoren	Faktoren, die auf ein Lebewesen einwirken, die sich aus dem Zusammenleben mit anderen Organismen ergeben
Durchwanderbarkeit	individuenbezogene, punktuelle Passierbarkeit des jeweiligen Lebensraumes [THK1997]
Energiedissipation	(lat. Zerstreuung) Überführung der potentiellen und kinetischen Energie (des Wassers) in Wärme, diese Energie wird dem Wasser entzogen; Maß für die Turbulenzverhältnisse in einem Becken
Fragmentation	(lat. Zerschneiden, Zerfallen), hier Zerschneidung von Habitaten
Habitat	Aufenthaltsort, charakteristischer Wohn- oder Standort einer Art
Juvenilhabitat	Aufenthaltsort von Organismen während der Jugendphase (nicht geschlechtsreif)
Makrozoobenthos	mit bloßem Auge sichtbare Wirbellose (Körpergrößen > 2 mm), deren Lebensraum der Gewässerbodens ist
ökologische Durchgängigkeit	kontinuierlich im gesamten Gewässer vorhandene Möglichkeit der Ortsveränderung in alle Richtungen [THK1997]
Ökosystem	Beziehungsgefüge der Lebewesen zu ihrem Lebensraum (besteht aus Biotop mit darin lebender Biozönose)
Störung	allgemein jeder nicht zur normalen Umwelt von Organismen, Populationen oder Ökosystemen gehörende Faktor, der Änderungen in den Eigenschaften dieser Systeme bewirkt [Sch1992]

Zusammenfassung

Bei der Konzeption und baulichen Umsetzung von Fischwanderhilfen gibt es in der Praxis häufig noch Defizite, obwohl mittlerweile für fast alle Anlagentypen zumindest empirisch gewonnene Erkenntnisse und Planungsvorgaben existieren. Der Grund ist der teilweise unzureichende Kenntnisstand der mit Fischwanderhilfen befassten Gruppen. Das derzeitige Bildungsangebot zur Planung und zum Bau von Fischwanderhilfen beschränkte sich in aller Regel auf die Vermittlung theoretischer Grundlagen.

Wir erarbeiteten darum ein Workshop-Konzept, in dem ein hoher Anteil praktischer Übungen eine stärker anwendungsorientierte Wissensvermittlung bietet. Neben Theorieseminaren sind Praxisseminare zur Vermessung sowie Berechnung baulicher und hydraulischer Parameter von Fischwanderhilfen in die Veranstaltung integriert. Dabei setzt sich das Workshopprogramm aus mehreren Modulen zusammen:

1. Vorlesungen zu den gewässerökologischen und hydraulischen Grundlagen sowie den häufigsten Defiziten bei Planung und Bau von Fischwanderhilfen in der Praxis
2. Videopräsentation zur Problematik „Fischwanderhilfen“
3. Praxisseminare an der hauseigenen Demonstrationsanlage und im Freiland
4. Exkursion / Anschauung an gebauten Anlagen

Der erste Workshop wurde vom Hydrolabor Schleusingen und dem Institut für Wasserwirtschaft, Siedlungswasserbau und Ökologie am 16. und 17.10.2003 durchgeführt. Das Angebot eines stark praxisorientierten Kurses zur Thematik „Fischwanderhilfen“ ist von den Zielgruppen (Ämter, Behörden, Planungsbüros, Vereine, etc.) mit großem Interesse aufgenommen worden. Die Teilnehmer fanden die Integration von Übungen an Fischwanderhilfen für ihre eigene Praxis sehr hilfreich. Alle Teilnehmer fühlten sich am Ende des Workshops „in der Lage, die Funktionsfähigkeit einer Fischwanderhilfe in der Praxis mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten grob einzuschätzen“ (Schriftliche Befragung). Zukünftig soll die Veranstaltung in dieser bewährten Form dreimal jährlich durchgeführt werden. Die nächsten Termine liegen im Mai, Juni und Oktober 2004.

1 Einleitung

Die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit von Flüssen ist eines der aktuellsten Themen in der Fließgewässerökologie. Die Lebensgemeinschaften der Flüsse werden entscheidend durch die Ortsveränderungen der in ihnen vorkommenden Organismen geprägt. Sie sind auf die kontinuierlich vorhandene Möglichkeit zum Ortswechsel im gesamten Gewässer - als ökologische Durchgängigkeit bezeichnet - angewiesen.

Fische und Invertebraten führen im Laufe ihres Lebens teilweise ausgeprägte Wanderungen durch. Die ausgedehnten Laichwanderungen von Lachs, Aal oder Stör sind die bekanntesten Beispiele. Die meisten anderen Fische sowie Invertebraten führen in unseren Fließgewässern ebenfalls, wenn auch kleinräumiger, Wanderungen durch. Die Ortswechsel sind zum Aufsuchen von Laich- bzw. Eiablagehabitaten, zur Nahrungssuche, zum Wechsel zwischen Juvenil- und Adulthabitaten sowie Ruhe- und Nahrungshabitaten erforderlich. Wanderungen haben darüber hinaus eine wichtige Funktion für die natürliche Wiederbesiedlung von durch anthropogene Störungen oder Hochwasser verarmten Gewässerabschnitten.

Der Rückgang, insbesondere vieler Langdistanz-Wanderfischarten im vergangenen Jahrhundert, war in hohem Maße auf die zunehmende Fragmentation der Fließgewässer durch immer höhere und massivere Querbauwerke zurückzuführen. Diese Problematik wurde bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts erkannt. Neuer ist die Erkenntnis, dass auch weniger mobile Fisch- und Makrozoobenthosarten von der Fragmentation der Gewässer betroffen sind. Der Grad der Zerschneidung ist ein bestimmender Faktor für die Artenzusammensetzung eines Gewässers [WH1998].

Die ersten Fischtreppe wurden an Wasserfällen erbaut, um das Areal für wirtschaftlich bedeutsame Fischarten auszuweiten, aber schon bald gab es ausführliche Anleitungen zum Bau von Aufstiegshilfen an Wehren [Ger1904]. Obwohl dabei schon wichtige Kriterien beachtet wurden, die vor allem auf Erfahrungen beruhten, waren die meisten dieser Anlagen nur für den Lachs oder gar nicht funktionsfähig.

Mittlerweile gibt es eine breite Palette an Vorgaben für den Bau wirksamer Fischwanderhilfen [Geb1991] [DWW1996] [JBW1997]. Hinzu kommt, dass ständig neue Typen entwickelt werden [Has2001] [Pet1999]. Zunehmende Erfahrung und hydraulische Grundlagenarbeit ließen die Thematik mittlerweile zu einem sehr ausgedehnten Wissensgebiet werden, dass für den Einzelnen kaum noch überschaubar ist.

In den Fischereigesetzen der einzelnen Bundesländer ist heutzutage die Gewährleistung des Fischwechsels festgeschrieben. Die Thüringer Landesregierung hat im ThüFischG § 41/42 vom 22.10.1998 bei Neubau und Reaktivierung von Wehranlagen zwingend den Bau von Fischaufstiegsanlagen vorgeschrieben. Ein „ausgleichender Besatz“, wie er in einigen älteren Gesetzen noch möglich war, wird nicht mehr akzeptiert.

Mit dem Inkrafttreten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Jahr 2000 hat sich die Bundesrepublik Deutschland verpflichtet, ihre Gewässer innerhalb von 15 Jahren in einen „guten Zustand“ zu überführen [EG2000]. Es steht außer Frage, dass die ökologische Durchgängigkeit von Fließgewässern dazu gehört. Da der Zeitrahmen für die Umsetzung der Richtlinie knapp ist, wird gerade dieses Teilgebiet in den kommenden Jahren stark an Bedeutung gewinnen.

Der Bau von Fischaufstiegsanlagen ist demnach ein Thema, mit dem sich aktuell eine Vielzahl von Behörden, Institutionen, Betreibern, Planungsbüros und Baufirmen beschäftigt. Es ist notwendig, dass alle bei der Konzeption, Genehmigung, Planung, Bau bis hin zu Kontrolle der Funktionsfähigkeit involvierten Personen die entsprechende Kompetenz für diese Aufgaben besitzen. Nur so kann das gestellte Ziel der Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit unserer Flüsse auch tatsächlich erreicht werden.

Obwohl mittlerweile für fast alle Anlagentypen, besonders für klassische technische und naturnahe Bauweisen, gesicherte Erkenntnisse vorliegen und Anleitungen existieren, gab und gibt es in der Praxis häufig noch Defizite. In der Saale in Thüringen sind beispielsweise von 18 Wehren derzeit 5 mit meist neugebauten Fischwanderhilfen ausgerüstet; davon kann nur einer einzigen die volle Funktionsfähigkeit bescheinigt werden [SHW2000] [SSO2002]. Fehlende Erfahrung der beteiligten Stellen auf diesem Gebiet führen zu Fehlern bei der Planung und dem Bau von Fischwanderhilfen. Dies kann schon bei behördlichen Anordnungen beginnen und endet bei der Planung und der Umsetzung der Konzeption.

Internetrecherchen im Zeitraum Juli/August 2002 ergaben ein sehr schwaches Angebot von Bildungs-Veranstaltungen im Großraum Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Hessen und Bayern, die sich intensiv dieser Thematik widmen. Die wenigen Veranstaltungen, die stattfanden, besaßen vorwiegend theoretischen Charakter.

Bei unserem Workshop-Konzept legten wir von vornherein großen Wert auf eine praxisnahe Schulung der Teilnehmer. Den Hauptanteil der Veranstaltung bildet die Bemessung und Berechnung verschiedener Typen von Fischwanderhilfen an der hauseigenen Demonstrationsanlage (Foto 1) und im Freiland (Foto 2). Die Workshop-Teilnehmer lösen, zunächst mit intensiver Betreuung, Aufgaben, denen sie auch in ihrer

beruflichen Praxis gegenüberstehen könnten. Im Verlauf der Veranstaltung sind die Teilnehmer zunehmend selbstständig in der Lage die potentielle Funktionsfähigkeit von Fischwanderhilfen in der Planungsphase und nach ihrem Bau einzuschätzen.



Foto 1 Demonstrationsanlage des Hydrolabor Schleusingen mit sechs 1:1 Modellen verschiedener Typen von Fischwanderhilfen



Foto 2 Besichtigung des Raugerinne-Beckenpasses am Henneberger Wehr in der Werra in Meiningen

2 Hauptteil

2.1 Vorbereitung des Workshops

Für den Workshop „Fischwanderhilfen“ wurden umfangreiche Begleitmaterialien erstellt. Sie tragen dem praxisbezogenen Charakter der Veranstaltung Rechnung. Es wurde großer Wert auf ein hohes Maß an Verständlichkeit gelegt, um dem breiten Teilnehmerspektrum mit unterschiedlichsten fachlichen Voraussetzungen gerecht zu werden. Unser Ziel war es, die Problematik umfassen darzustellen, den Teilnehmern aber gleichzeitig einen schnellen Zugang zur Thematik zu ermöglichen.

Den Schwerpunkt der Begleitmaterialien bildet das Skriptum „Fischwanderhilfen – Ökologische Grundlagen, Berechnung und Praxis“, das sich in 3 Abschnitte gliedert:

1. Durchgängigkeit von Fließgewässern
2. Wanderhilfen
3. Probleme bei Planung, Bau und praktischem Betrieb.

Im ersten Abschnitt wird auf die Fließgewässerökologie und die Bedeutung der ökologischen Durchgängigkeit für das Fließgewässerökosystem eingegangen. Innerhalb dieser Thematik wird die Notwendigkeit zur Beseitigung der aktuellen Fragmentation unserer Flüsse durch Querbauwerke verdeutlicht.

Der zweite Abschnitt widmet sich ausführlich den Möglichkeiten zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit. Es wird zunächst auf die allgemeinen Voraussetzungen für die Funktionsfähigkeit einer Fischwanderhilfe eingegangen, anschließend werden die unterschiedlichen Typen von Fischwanderhilfen vorgestellt sowie deren Funktionsprinzip, die Gestaltung und Abmessungen als auch Vor- und Nachteile eines jeden Typs dargelegt. Auf diese Weise bekommen die Workshopteilnehmer eine Entscheidungshilfe für ihre spätere Praxis. Abschließend wird die hydraulische Berechnung von Fischwanderhilfen abgehandelt, um die Teilnehmer in die Lage zu versetzen, Schwachstellen oder Fehler in Bauplänen oder bereits realisierten Anlagen selbst zu erkennen.

Im letzten Abschnitt werden anhand von zahlreichen realen Beispielen aus unseren Gewässern häufig auftretende Defizite anschaulich dargestellt. Es finden Fehler bei der Planung und dem Bau sowie bei der Instandhaltung und Wartung der Anlagen Berücksichtigung.

Im Skriptum wurde darauf geachtet, aktuelle Entwicklungen, zum Beispiel neue Typen von Fischwanderhilfen, zu berücksichtigen. Dort wo noch keine gesicherten Erkenntnisse vorlagen, wurde darauf besonders hingewiesen. Von der TU-Dresden erwarten wir im kommenden Jahr Forschungsergebnisse zur Funktionsfähigkeit des Mäanderpasses® [Pet1999]. Leider ist die Untersuchung derzeit noch nicht abgeschlossen, so dass noch

keine workshoprelevanten Ergebnisse aus diesem Forschungsprojekt vorlagen, die über die Forschungsergebnisse im eigenen Haus hinausgehen.

Um den Workshopteilnehmern die wichtigsten Fakten zur Fließgewässerökologie und den Anforderungen an Fischwanderhilfen möglichst anschaulich und in komprimierter Form darzubieten, wurde ein Lehrfilm erstellt. Hierin wird die Gesamtproblematik aus der Fischperspektive dargestellt. Zahlreiche Unterwasseraufnahmen zeigen das Verhalten der Fische im natürlichen Fließgewässer bzw. in Fischwanderhilfen und stellen es in den gewässerökologischen Kontext. Es wird illustriert, welchen Problemen Fische beim Passieren von Querbauwerken gegenüberstehen und wie sich Fehler in der Planung und beim Bau von Fischwanderhilfen auswirken.

Für praktische Übungen zur Vermessung und Berechnung der hydraulischen Kenngrößen an der Demonstrationsanlage im Hydrolabor Schleusingen und an einer Fischwanderhilfe in der Werra wurden detaillierte Messprotokolle (Beispiel eines Protokolls in Anhang 1) und umfangreiche Formelsammlungen erarbeitet. Diese Unterlagen sollen nicht nur während des Workshops Verwendung finden, sondern von den Teilnehmern auch in der eigenen Praxis für hydraulische Berechnung und Überprüfung der potentiellen Funktionsfähigkeit von Fischwanderhilfen genutzt werden können.

Mehr als 200 Ämter, Behörden, Institutionen, Vereine und Firmen wurden informiert, um für den Workshop zu werben. Es wurden gezielt Stellen angeschrieben, die als Multiplikatoren zu einer weiten Verbreitung der Information über das neue Lehrangebot geeignet waren (BWK, Umweltministerien der Länder, Landesangelverbände, etc.). In den Einladungen wurde der besondere anwendungsorientierte Charakter hervorgehoben (Abb. 1). Parallel erfolgte die Ankündigung der Veranstaltung über das Internet (www.uni-weimar.de/Bauing/iww).

EINLADUNG

Workshop „Fischwanderhilfen“





Ziel: praxisnahe, anwendungsorientierte Vermittlung der neuesten Erkenntnisse zur Planung und dem Bau von Wanderhilfen für Fische und Makrozoobenthos

Termin: 16. bis 17. Oktober 2003 (jeweils 9:00 – ca. 17:00 Uhr)

Ort: Hydrolabor Schleusingen (Thüringen)

Ablauf:

1. Tag
Theorie-Seminar (Hotel „Haus am See“):
Vorlesungen: „Gewässerökologie“ und „Hydraulische Kenngrößen von Fischwanderhilfen“,
Videovorführungen
Praxis-Seminar (Demonstrationsanlage des Hydrolabors Schleusingen):
Bemessung und hydraulische Berechnung sechs verschiedener Fischpasstypen

2. Tag
Exkursion (Thüringer Wald):
Besichtigung mehrerer Fischwanderhilfen unterschiedlicher Bauart in der näheren Umgebung
Praxis-Seminar (Meiningen):
Bemessung und Berechnung eines korrekt umgesetzten Raugerinne-Beckenpasses in der Werra

Zielgruppe:
Wir wenden uns mit unserem Angebot an Behörden, öffentliche Institutionen, Wasserkraftanlagen-Betreiber, Planungsbüros und Baufirmen, die in der Praxis mit der Konzeption und der baulichen Umsetzung von Fischwanderhilfen beschäftigt sind.

Die Teilnahmegebühr des von der DBU geförderten Workshops beträgt 252,50 Euro pro Teilnehmer (inklusive Übernachtung und Essen).

Bei Interesse bitten wir Sie bis zum 1.10.2003 um Ihre verbindliche Anmeldung.

Abb. 1 Vorderseite der Einladung zum Workshop „Fischwanderhilfen“ in Schleusingen

2.2 Ablauf des Workshops

2.2.1 Überblick

Der erste Workshop fand am 16. und 17.10.2003 statt. Die Teilnehmer waren im Hotel „Haus am See“ (Foto 1) untergebracht, wo wir auch die theoretischen Lehrveranstaltungen durchführten.



Foto 3 Hotel „Haus am See“, hier waren die Workshopteilnehmer untergebracht und hier fanden auch die Theorie-Seminare des Workshops statt

Für praktische Übungen an Fischwanderhilfen am ersten Tag nutzten wir die Demonstrationsanlage des Hydrolabor Schleusingen. Im Rahmen einer halbtägigen Exkursion am zweiten Tag, bei der wir mehrere Fischwanderhilfen in der Werra besichtigten, erfolgte eine weitere praktische Übung zur Bemessung eines Raugerinne-Beckenpasses in Meinigen (Tab. 1 und 2).

Tab. 1 zeitlicher Ablauf des ersten Tages

1. Tag (16.10.03)			
09:00 - 09:10	Eröffnung durch Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Hack		
09:10 – 09:20	Ablaufplan, Vorstellung der Teilnehmer		
09:20 - 09:55	<p style="text-align: center;"><i>Vorlesung</i> „Gewässerökologische Grundlagen“ (Dr. rer. nat. Falko Wagner)</p>		
09:55 - 10:55	<p style="text-align: center;"><i>Vorlesung</i> „Planung und bauliche Umsetzung von FWH – Defizite in der Praxis“ (Dipl.-Ing. Jens Görlach)</p>		
10:55 – 11:15	Kaffeepause		
11:15 – 12:00	<p style="text-align: center;"><i>Vorlesung</i> „Hydraulische Kenngrößen von FWH“ (Dipl.-Ing. Jens Sauerwein)</p>		
12:00 bis 13:00	Mittagspause		
13:00 bis 13:20	Videovorführung		
13:20 bis 17:00	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
	Praxis Schlitzpass	Praxis Beckenpass	Rundgang Hydrolabor
	Berechnung	Berechnung	Praxis Schlitzpass
	Praxis Beckenpass	Praxis Raugerinne- Beckenpass	Berechnung
	Berechnung	Berechnung	Praxis Beckenpass
	Praxis Raugerinne- Beckenpass	Praxis Schlitzpass	Berechnung
	Berechnung	Berechnung	Praxis Raugerinne- Beckenpass
	Rundgang Hydrolabor	Rundgang Hydrolabor	Berechnung

Tab. 2 zeitlicher Ablauf des zweiten Tages

2. Tag (17.10.03)	
09:00	Abfahrt vom Hotel mit 2 Kleinbussen nach Themar
09:15 - 09:30	Besichtigung Beckenpass Themar/Werra
09:30 - 09:45	Fahrt nach Henfstädt
09:45 - 10:15	Besichtigung Umgehungsgerinne Henfstädt /Werra
10:15 - 10:30	Fahrt nach Belrieth
10:30 - 11:00	Besichtigung Sohlgleite Belrieth/Werra
11:00 - 11:20	Fahrt nach Meiningen
11:20 - 12:30	Mittagessen im „Schlundhaus“ (Meiningen)
12:30 - 13:30	Aufmaß des Rauhgerinne-Beckenpasses in Meiningen/Werra
13:30 - 14:00	Rückfahrt nach Schleusingen
14:00 - 14:20	Kaffeepause
14:20 - 16:00	Berechnungen / Auswertung zum Rauhgerinne-Beckenpass
16:00 - 16:30	Abschluss-Besprechung

Aufgrund der betreuungsintensiven praktischen Lehrbestandteile des Workshops wurde eine Begrenzung der Teilnehmerzahl auf maximal 15 Personen als sinnvoll erachtet. Von 15 angemeldeten Teilnehmern sagten 2 kurzfristig ab, so dass letztendlich 13 Personen aus fünf Bundesländern teilnahmen (Tab. 3).

Tab. 3 Institutionen von denen die Teilnehmer des ersten Workshops Fischwanderhilfen in Schleusingen stammten

Institution
1 Landratsamt Saale-Holzland-Kreis
2 sthp Straßen-, Tief- und Hochbauprojektierung GmbH Suhl
3 Thüringer Landesangelfischereiverband
4 Staatliches Amt für Umwelt und Natur, Neubrandenburg
5 KRAUSSER Ingenieure GmbH
6 Landratsamt Saale-Holzland-Kreis
7 Büro Aquaconstruct, Berlin
8 Staatliches Umweltamt Gera
9 Staatliches Amt für Umwelt und Natur, Rostock
10 Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz
11 Staatliches Umweltamt Suhl
12 Thüringer Landesanstalt für Jagd, Wald und Fischerei
13 Büro für Ingenieurbilogie und Wasserbau

2.2.2 Theorie-Seminare

Zum Auftakt der Veranstaltung sprach Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Hack über die globale Bedeutung intakter Fließgewässer. Er gab einen Überblick über den ökologischen Zustand sowie die Zerschneidung der Flüsse weltweit und nannte Beispiele für Versuche der Problemlösung auf nationaler und internationaler Ebene. Im Anschluss daran stellten sich die Teilnehmer kurz vor und waren aufgefordert, ihre persönlichen Erwartungen an diesen Workshop zu äußern.

Im Laufe des Vormittags wurden drei Vorlesungen zu den theoretischen Grundlagen und den praktischen Problem von Fischwanderhilfen angeboten. Die erste Vorlesung beschäftigte sich mit der Bedeutung des Fließgewässers als Kontinuum im Sinne von Vannote et al. [VMC1980] und der Wanderung aquatischer Organismen. Die Auswirkungen von Querbauwerken und der Fragmentation der Fließgewässer auf das Ökosystem wurden ausführlich dargestellt. Als Referent für die zweite Vorlesung „Planung und bauliche Umsetzung von Fischwanderhilfen – Defizite in der Praxis“ konnte Herr Dipl.-Ing. Jens Görlach gewonnen werden. Er ist Mitarbeiter des Staatlichen Umweltamtes Suhl und erläuterte die richtige Vorgehensweise bei der Planung und dem Bau von Fischwanderhilfen. Illustriert wurde dies anhand zahlreicher Beispiele aus seiner beruflichen Praxis. Es wurde auf die häufigsten Mängel von Fischwanderhilfen und speziell ihre Ursachen bei der Planung und dem Bau eingegangen. Als Grundlage für die praktischen Übungen im weiteren Verlauf des Workshops war es notwendig, die Grundlagen der Hydraulik zu vermitteln. Es wurden die physikalischen Zusammenhänge verdeutlicht und darauf geachtet, nicht durch zu viele Informationen zu verwirren. Das Ziel war es, die Teilnehmer in die Lage zu versetzen, hydraulische Kenngrößen in der Praxis eigenständig berechnen zu können.

Die Präsentation eines speziell für den Workshop erstellten Films im Anschluss an die Mittagspause diente der visuellen Vertiefung des am Vormittag Gehörten. Unterwasseraufnahmen, welche das Verhalten der Fische in der Natur und bei der Passage von Fischwanderhilfen zeigen, illustrieren in diesem Film die Bedeutung der ökologischen Durchgängigkeit für das Fließgewässerökosystem und das Potential von gut geplanten und gebauten Fischwanderhilfen für ihrer Wiederherstellung.

2.2.3 Praxis-Seminare / Exkursion

Der erste Teil des Praxis-Seminar wurde am Nachmittag des ersten Veranstaltungstages an der Demonstrationsanlage des Hydrolabors durchgeführt. Die Anlage enthält sechs verschiedene Typen von Fischwanderhilfen. Es handelt sich dabei um vier technische (Mäander[®]-Pass, Denilpass, Beckenpass und Schlitzpass) und zwei naturnahe Bauwerke (Raugerinne-Beckenpass und Fischrampe, Abb. 2). Der Mäander[®]-Pass wurde dem Hydrolabor Schleusingen vom Hersteller Fa. Peters Ökofisch zur Verfügung gestellt, die anderen Typen sind nach den Vorgaben des DVWK-Merkblattes 232/1996 [DVW1996] konzipiert.

Um die Auswirkungen verschiedener baulicher und hydraulischer Parameter zu verdeutlichen, können die Anlagen verändert werden. Möglich ist die Variation der Wasserzulaufmengen / Wasserstände, Wasserspiegellagen und Wasserspiegeldifferenzen sowie baulicher Parameter (Beckenanzahl, Öffnungsgrößen, etc.).

Es können maximal 10 Personen gleichzeitig an der Demonstrationsanlage arbeiten, da es aufgrund der hydraulischen Gegebenheiten nur möglich ist, jeweils zwei Fischwanderhilfen gleichzeitig zu beaufschlagen. An jeder einzelnen Anlage können fünf Teilnehmer unterrichtet werden.

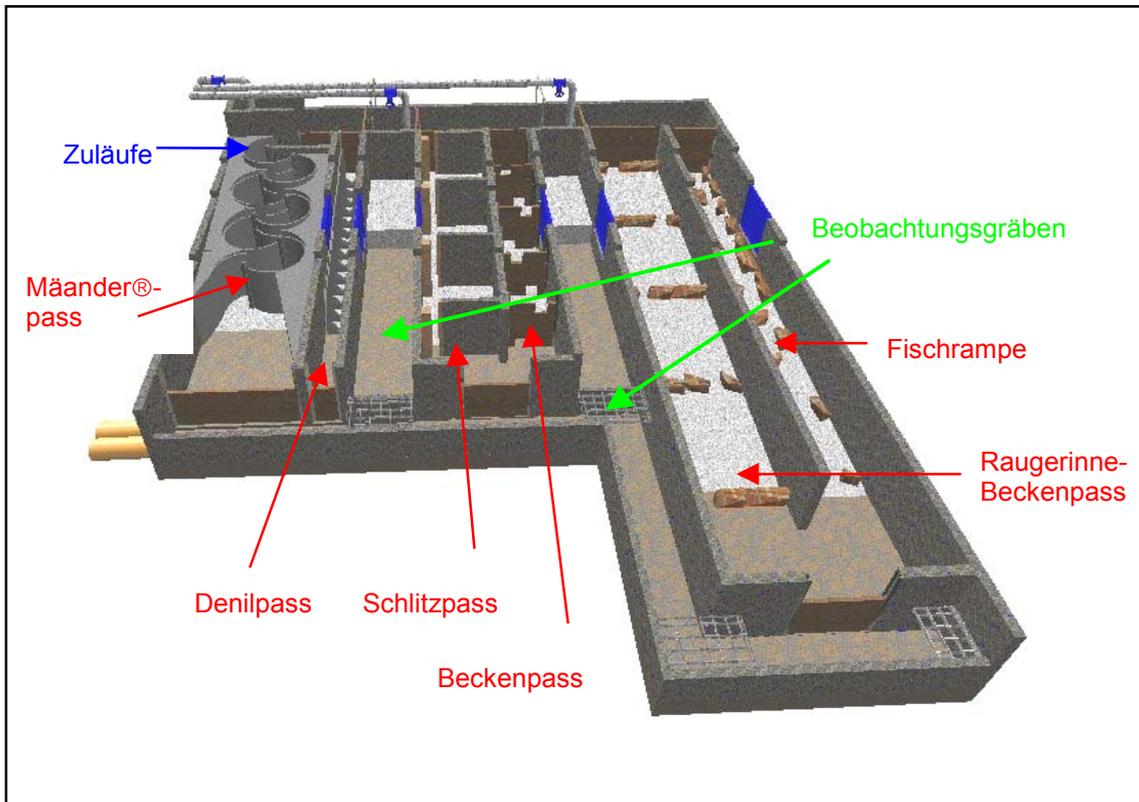


Abb. 2 Demonstrationsanlage des Hydrolabor Schleusingen mit Bezeichnung der einzelnen Anlagen [Fis2002]

Die 13 Teilnehmer wurden in drei Gruppen - bestehend aus 4 bzw. 5 Personen - aufgeteilt. Ihnen stand ständig ein Betreuer zur Seite, der sowohl direkt an der Demonstrationsanlage als auch später bei der Berechnung zur Beantwortung von Fragen zur Verfügung stand. Während zwei Gruppen ihre ersten Messungen an der Demonstrationsanlage durchführten, erhielt die dritte Gruppe einen Rundgang durch das Hydrolabor, um durch die Besichtigung von Modellanlagen die hydraulischen Kenntnisse zu vertiefen. Im weiteren Verlauf durchliefen die Gruppen verschiedene Stationen, so dass jeder Teilnehmer Messungen und Berechnungen an drei unterschiedlichen Fischwanderhilfe-Typen durchführen konnte. Für das Praxisseminar wurden der Schlitzpass, der Beckenpass und der Rauherinne-Beckenpass ausgewählt (Abb. 2, Fotos 4 und 5), da diese Typen in der Praxis häufig zum Einsatz kommen.



Foto 4 Praxisseminar, Messungen am Schlitzpass der Demonstrationsanlage des Hydrolabor Schleusingen



Foto 5 Praxisseminar, Messungen am Rauherinne-Beckenpass der Demonstrationsanlage des Hydrolabor Schleusingen

Die Messung und die Berechnung pro Typ folgten jeweils unmittelbar aufeinander, so dass der Aufbau der jeweiligen Anlage beim Berechnen noch gut im Gedächtnis war. Von den Teilnehmern waren das Gefälle der betreffenden Anlage sowie die Wasserspiegeldifferenzen, Fließgeschwindigkeiten in den Engstellen, der Durchfluss und die Energiedissipation in den einzelnen Becken zu berechnen. Mit jeder Gruppe wurde im Anschluss an die Vermessung und Berechnung eines jeden Anlagen-Typs eine Besprechung durchgeführt. Hierbei wurden gemeinsam die Ergebnisse überprüft und entstandene Probleme diskutiert.

Während der Exkursion am zweiten Tag fuhren wir mit zwei Kleinbussen zu verschiedenen Fischwanderhilfen in der Werra. Als erstes besichtigten wir einen ca. 50 Jahre alten Beckenpass in Themar. Anhand der Defizite dieses funktionsunfähigen Fischpasses konnte nochmals anschaulich auf die grundlegenden Voraussetzungen für das Funktionieren einer Fischwanderhilfe hingewiesen werden (Foto 6).



Foto 6 Diskussion zwischen den Workshopteilnehmern und den Referenten an einem Wehr mit einer funktionsunfähigen Fischwanderhilfe in der Werra in Themar

Die nächste Station war die Sohlgleite in Belrieth (Fotos 7 und 8), deren Funktionsfähigkeit vom Hydrolabor Schleusingen in der Vergangenheit untersucht und bestätigt wurde. Die Workshopteilnehmer zeigten großes Interesse an der praktischen Bauausführung und den Kosten für diese Anlage. Herr Dipl.-Ing. Jens Görlach, der die Exkursion begleitete, konnte als Vertreter der auftraggebenden Behörde (Staatliches Umweltamt Suhl) die Fragen der Exkursionsteilnehmer umfassend beantworten. Groß war auch das Interesse bei der Besichtigung des Umgehungsgerinnes in Henfstädt (Foto 9). Nach einer kurzen Vorstellung der jeweiligen Anlage gab es ausreichend Zeit für Fragen und Diskussion. Pro Anlage standen ca. 30 min zur Verfügung.



Foto 7 Sohlgleite in Belrieth



Foto 8 Gruppe der Exkursionsteilnehmer an der Uferbefestigung bei der Sohlgleite in Belrieth



Foto 9 Gespräch am Einlaufbauwerk zum Umgehungsgerinne an der Werra in Henfstädt



Foto 10 Vermessung des Rauhgerinne-Beckenpasses am Henneberger Wehr in Meinigen durch die Workshopteilnehmer



Foto 11 Gesamtansicht des Rauhgerinne-Beckenpasses in der Werra am Henneberger Wehr in Meinigen

Zum Abschluss der Exkursion hatten die Workshopteilnehmer die Aufgabe, den Rauhgerinne-Beckenpass am Henneberger Wehr in Meinigen (Fotos 10 und 11), selbstständig zu vermessen, um später mit diesen Daten die hydraulischen Parameter dieser Anlage zu berechnen. Nach der Rückkehr in das Hotel wurden die erforderlichen Berechnungen dafür durchgeführt. Auf Grundlage der ermittelten Werte für die baulichen und hydraulischen Parameter bestand die Aufgabe, die potentielle Funktionsfähigkeit der Fischwanderhilfe am Henneberger Wehr einzuschätzen. Die Teilnehmer zeigten, dass sie mit Hilfe der eigenen Unterlagen und auf Basis der erworbenen Fertigkeiten in der Lage waren, diese Aufgabe weitgehend selbstständig zu lösen.

3 Fazit

Das Angebot eines praxisorientierten Workshops zum Thema „Fischwanderhilfen“ wurde von der Zielgruppe (Ämter, Behörden, Planungsbüros, Vereine, etc.) mit großem Interesse aufgenommen. Die Teilnehmer des ersten Workshops fanden die Integration praktischer Übungen in die Veranstaltung für ihre eigene Praxis sehr hilfreich. Die erstellten Lehrmaterialien (Skriptum, Film, Berechnungsunterlagen) haben sich bewährt. Am Ende des Workshops fühlten sich alle Teilnehmer „in der Lage, die Funktionsfähigkeit einer Fischwanderhilfe in der Praxis mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten grob einzuschätzen“ (Schriftliche Befragung am Ende des Workshops) – sicher eine Folge des hohen Praxisanteils. Zukünftig soll die Veranstaltung in der bewährten Form dreimal jährlich durchgeführt werden.

Die aktuelle Forschung und Entwicklung auf diesem Gebiet werden verfolgt und neue Erkenntnisse zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern werden in den Lehrinhalt aufgenommen.

4 Literaturverzeichnis

- [DVW1996] DVWK (1996): Merkblätter 232. *Fischaufstiegsanlagen - Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle*. DVWK, Bonn.
- [EG2000] EG (2000): *Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates*. – EG.
- [Fis2002] FISCHER, S. (2002): *Erstellung des Versuchs- und Ausbildungsprogrammes für die Demonstrationsanlage „Fischaufstiegshilfe“* - Diplomarbeit an der Bauhaus-Universität Weimar.
- [Geb1991] GEBLER, R. J. (1991): *Sohlrampen, Fischaufstiege*. - Eigenverlag, Watzbachtal.
- [Ger1904] GERHARDT, P. (1904): *Fischwege und Fischteiche. Die Arbeiten des Ingenieurs zum Nutzen der Fischerei*. - Leipzig.
- [Has2001] HASSINGER, R. (2001): *Der Borstenfischpass - ein ökologisch effektiver Fisch- und Benthosaufstieg*. - Viertes Anwenderforum Kleinwasserkraftwerke des OTTI-Energie-Kollegs, 8.-9. November.
- [JBW1997] JENS, G.; BORN, O.; HOHLSTEIN, R.; KÄMMEREIT, M.; KLUPP, R.; LABATZKI, P.; MAU, G.; SEIFERT, K.; WONDRAK, P. (1997): *Fischwanderhilfen. Notwendigkeit, Gestaltung, Rechtsgrundlagen*. - Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V., Heft 11.
- [Pet1999] PETERS-ÖKOFISCH (1999): *Mäander® Fischpass*. - Werbeprospekt.
- [Sch1992] SCHAEFER, M. (1992): *Ökologie*. - Gustav Fischer Verlag, Jena.
- [SH2000] SCHMALZ, W., HACK, H.-P., WEISE, A. (2000): *Stellungnahme zum Wanderfischprogramm im Thüringer Landtag*.

- [SSO2002] SCHMALZ, W.; SIEGESMUND, M.; ZIMMERMANN, U.; GÖRLACH, J.; WEISE, A.; OHDE, O. (2001): *Reaktivierung von Kleinwasserkraftanlagen in Thüringen - Funktionstüchtigkeit von Aufstiegshilfen für Fische und wirbellose Organismen und Auswirkungen auf das angrenzende Ökosystem. - Abschlussbericht über Begleituntersuchungen zur Reaktivierung von Wasserkraftanlagen, DBU-Bericht Az: 09567-02.*
- [THK1997] TRÄBING, K.; HERING, D.; KILIAN, T.; KORTE, E. (1997): *Nachhaltige Durchwanderbarkeit von Fließgewässern als wasserwirtschaftliche Aufgabe. - Wasser & Boden 49 (11), 46-50.*
- [VMC1980] VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. (1980): *The river continuum concept. - Can. J. Fish. Aq. Sci. 37: 130-137.*
- [WH1998] WAIDBACHER, H.; HAIDVOGEL G. (1998): *Fish Migration and Fish Passage Facilities in the Danube: Past and Present. Fish Migration and Fish Bypasses. S. Weiss [Hrsg.] - Fishing New Books, Oxford: 85-98.*

Anhang

Anhang 1: Beispiel-Messprotokoll

Gruppe.....

Schlitzpass – Messprotokoll

Aufgabe: Ein neuerbauter Schlitzpass soll von Ihnen auf die hydraulische Funktionsfähigkeit überprüft werden. Erfassen Sie alle relevanten Messwerte, ermitteln Sie die Wasserspiegeldifferenzen, den Abfluss, die maximale Strömungsgeschwindigkeit in den Engstellen und die Energiedissipation in den einzelnen Becken. Entsprechen die Werte den Vorgaben des DVWK Merkblattes 232/1996? Machen Sie gegebenenfalls Vorschläge zur Verbesserung der Situation.

Dimension der Anlage

Gerinnelänge $l = \dots\dots\dots\text{m}$
 Wasserspiegel OW $h_{OW} = \dots\dots\dots\text{m}$
 Wasserspiegel UW $h_{UW} = \dots\dots\dots\text{m}$
 Anzahl Becken $n = \dots\dots\dots$

Sohldifferenz $\Delta h_{ges} = 0,6\text{ m}$

Skizze und Messwerte

Skizze:

Trennwand	Becken	Beckenlänge l_b [m]	Beckenbreite b_b [m]	Schlitzbreite s_b [m]	Wasserstände		Freibord	
					$h_{i,max}$ [m]	$h_{i,min}$ [m]	$h_{f,u,i-1}$ [m]	$h_{f,o,i}$ [m]
	OW							
1	1							
2	2							
3	3							
	UW							

Zuerst Kontrolle der gemessenen Wasserspiegeldifferenzen Δh_i !!!

Bedingung: $\Sigma\Delta h_i = (h_{OW} + \Delta h_{ges}) - h_{UW}$

Ist diese Bedingung nicht erfüllt, sind die Messwerte zu ungenau, es empfiehlt sich eine nochmalige Messung!

$(h_{OW} + \Delta h_{ges}) - h_{UW} = \dots\dots\dots\text{m}$

$\Sigma\Delta h_i = \dots\dots\dots\text{m}$

Schlitzpass – Auswertungsprotokoll

Sie benötigen die Formeln für (siehe Formelverzeichnis):

- Wasserspiegeldifferenzen Δh
- Verhältnis h_u/h_o (zur Ermittlung des Abflussbeiwertes μ_r aus Tabelle Script)
- Mittlere Beckentiefe h_m
- Fließgeschwindigkeit v_i in den Schlitzen
- Abfluss Q_i zwischen den Schlitzen
- Energiedissipation E_i in den Becken

Ergebnisse (für die Berechnung kann der Berechnungsbogen genutzt werden)

Trennwand	Becken	Δh_i [m]	h_u/h_o	μ_r	$h_{m,i}$ [m]	v_i [m/s]	Q_i [m ³ /s]	E_i [W/m ³]
	OW							
1	1							
2	2							
3	3							
4	UW							

Gefälle: 1:.....

Kennzeichnen Sie kritische Werte und beschreiben Sie Möglichkeiten der Verbesserung!

Schlitzpass - Formelverzeichnis

Benötigte Formeln

- Wasserspiegeldifferenz Δh_i an den Trennwänden

$$\Delta h_i = h_{f,u,i-1} - h_{f,o,i}$$

Beispielrechnung:

$$\begin{aligned} h_{u,f,i-1} &= 0,61 \text{ m} \\ h_{o,f,i} &= 0,44 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\Delta h = h_{u,f,i-1} - h_{o,f,i} = 0,61 \text{ m} - 0,44 \text{ m} = 0,17 \text{ m}$$

- Verhältnis h_u/h_o (zur Ermittlung des Abflussbeiwertes μ_r)

Beispielrechnung:

$$\begin{aligned} h_o &= 0,61 \text{ m} \\ h_u &= 0,44 \text{ m} \end{aligned}$$

$$h_u/h_o = 0,44\text{m}/0,61\text{m} = 0,721$$

$\mu_r = 0,54$, abgelesen in Tabelle des Merkblattes 232/1996:

- Mittlere Beckentiefe $h_{m,1}$

$$h_{m,i} = \frac{h_{\max,i} + h_{\min,i}}{2}$$

Beispielrechnung:

$$h_{\max,1} = 0,61 \text{ m}; h_{\min,1} = 0,44 \text{ m}$$

$$h_{m,1} = \frac{0,61\text{m} + 0,44\text{m}}{2} = 0,525\text{m}$$

- Fließgeschwindigkeit v_i in den Schlitz

$$v_i = \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h_i}$$

Beispielrechnung:

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2 \text{ (Fallbeschleunigung)}$$

Δh_1 siehe oben

$$v_1 = \sqrt{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,17 \text{ m}} = 1,83 \text{ m/s}$$

- Abfluss Q_i in den Schlitzen

$$Q_i = \frac{2}{3} \mu_r \cdot s_i \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h_{\max}^{3/2}$$

Beispielrechnung:

$\mu_r = 0,54$ (Abflussbeiwert, empirisch ermittelt, siehe oben)

$s_i = 0,17$ m (Schlitzbreite)

$h_{\max} = h_o$ siehe oben

$$Q_i = \frac{2}{3} \cdot 0,54 \cdot 0,17 \text{ m} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} \cdot 0,61 \text{ m}^{3/2} = 0,114 \text{ m}^3 / \text{s}$$

- Energiedissipation E_i in den Becken

$$E_i = \frac{\rho \cdot g \cdot \Delta h_i \cdot Q_i}{b_i \cdot h_{m,i} \cdot (l_{b,i} - d_s)}$$

Beispielrechnung:

$\rho =$ Dichte des Wassers = (genähert)
1000 kg/m³

Δh_1 siehe oben

Q siehe oben

$b = 1,2$ m (Gerinnebreite)

$h_{m,1}$ siehe oben

$l_{b,1} = 1,6$ m (Beckenlänge)

$d = 0,05$ m (Durchmesser der Trennwand)

$$E_1 = \frac{1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,17 \text{ m} \cdot 0,114 \text{ m}^3 / \text{s}}{1,2 \text{ m} \cdot 0,525 \text{ m} \cdot (1,6 \text{ m} - 0,05 \text{ m})} = 195 \text{ W} / \text{m}^3$$

Berechnungsbogen Schlitzpass Demonstrationsanlage						
Gerinnelänge	L [m]					
Gerinnebreite	b [m]					
Wasserstand OW	h_{OW} [m]					
Wasserstand UW	h_{UW} [m]					
Trennwand	Becken	Beckenlänge	Beckenbreite	Wasserstände		mittlere Beckentiefe
	i	l_i [m]	b_i [m]	$h_{max, i}$ [m]	$h_{min, i}$ [m]	$h_{m, i}$ [m]
	OW					
1	1					
2	2					
3	3					
4	UW					
Trennwand	Becken	Freibord Becken i-1	Freibord Becken i	WSP-Differenz	Schlitzbreite	Fließgeschw.
	i	$h_{fu, i-1} \text{ min}$ [m]	$h_{fu, i} \text{ min}$ [m]	Δh_i [m]	s_i [m]	v_i [m/s]
	OW					
1	1					
2	2					
3	3					
4	UW					
Trennwand	Becken		Abflussbeiwert	Abfluss	Energiedissipation	
	i	$h_{max, i} / h_{min, i}$ [m]	μ_r	Q_i [m ³ /s]	E_i [W/m ³]	
	OW					
1	1					
2	2					
3	3					
4	UW					