

FACHARBEIT

Michael Kind

Fischtreppen in der Ruhr als bauliche Maßnahme zur Wiedereinbürgerung der Lachse

GK Biologie, 12.2
Juni 2004

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG.....	3
2. DER LEBENSZYKLUS DES ATLANTIKLACHSES	3
3. VERÄNDERUNGEN DES ÖKOSYSTEMS „RUHR“ DURCH DEN MENSCHEN.....	4
4. FOLGEN FÜR DEN LACHS	4
5. NOTWENDIGKEIT VON FISCHTREPPEN	5
6. TYPEN VON FISCHTREPPEN	5
6.1 Naturnahe Fischtreppen	5
6.1.1 Sohlrampen und -gleiten	5
6.1.2 Umgehungsgerinne und -bäche	6
6.2 Technische Fischtreppen	7
6.2.1 Beckenpass	7
6.2.2 Schlitzpass	8
6.2.3 Denil-Pass	9
7. FISCHTREPPEN IN DER RUHR	9
7.1 Bestehende Anlagen	9
7.1.1 Fischtreppe Raffelberg	9
7.1.2 Kombinationsbauwerk Hattingen	11
7.1.3 Wehr Duisburg	11
7.2 Methoden der Funktionskontrolle an Fischtreppen	12
7.2.1 Trockenlegung der Fischwege/Absperrmethode	12
7.2.2 Reusenfänge	13
7.2.3 Visuelle Fischzählung	13
8. ZUSAMMENFASSUNG	14
9. QUELLENVERZEICHNIS	15
ANHANG	17
ERKLÄRUNG	22

1. Einleitung

Das „Wanderfischprogramm Nordrhein-Westfalen“ vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen beschäftigt sich im Wesentlichen mit dem Schutz und der Wiederansiedlung verschiedener Fischarten welche in ihrem natürlichen Lebensraum durch bauliche Maßnahmen wie z.B. Wehre, Wasserkraftwerke etc. eingeschränkt werden. Das Programm wurde 1998 gegründet und startete mit einer sog. „Erfassungsphase von 1998 bis 2002“. Hier wurden die Ziele des Programms definiert, zu denen unter anderem auch zählt:“ Verluste abwandernder Fische durch turbinenangetriebene Wasserkraftanlagen (...) auszuschließen.“¹ Man wollte vorhandene und zukünftig entstehende Wehre konsequent mit Fischwegen/ Fischtreppe ausstatten. Doch warum braucht man solche Fischwege/-treppen überhaupt, wie sehen sie konkret aus, wie überprüft man ihre Funktion und in wie weit sind die Pläne für Fischwege/-treppen schon in die Tat umgesetzt?

2. Der Lebenszyklus des Atlantiklachs

Der Atlantiklachs ist ein anadromer Fisch (Süßwasserlaicher), d.h. das Lachsweibchen legt seine Eier im oberen Teil eines Süßwasserflusses ab. Dies geschieht meistens zwischen Oktober und Januar. Nachdem die Larven in diesem Laichgebiet geschlüpft sind, ernähren sie sich zunächst von ihren Dottersäcken. Nachdem diese aufgebraucht sind, was einige Wochen dauert, schwimmen die ca. 2 ½ cm langen Brütlinge ins freie Wasser. Dort angekommen ernähren sich die Setzlinge nun von wirbellosen Kleintieren. Nur etwa 10 % der kleinen Lachse überleben diese Zeit und kommen nach ca. 2 Jahren in das Salmlingstadium. Diese sogenannten “Smolts“ beginnen nun ihre Wanderung flussabwärts in Richtung Meer. Dort verbleiben die Lachse mindestens ein Jahr und wachsen stetig. Ein Lachs kann sein Gewicht in einem Jahr verdoppeln. Nur ein kleiner Teil jedoch tritt schon nach einem Jahr seine Rückreise an. Diese durchschnittlich 2 bis 3 ½ kg schweren Tiere werden Grilse genannt. Der überwiegende Teil der Lachse bleibt jedoch 1- 4 Jahre im Meer und erreicht ein Gewicht von ca. 10 kg. Die nun erwachsenen Tiere begeben sich auf die Heimreise zu ihren Laichgründen. Dort laichen sie und die Mehrzahl von ihnen (90-95 %) stirbt eines natürlichen Todes die übrigen Lachse treten ihre Reise zwei bis dreimal an. (siehe Anhang Nr.1)

¹ MUNLV 2003, S.8

3. Veränderungen des Ökosystems „Ruhr“ durch den Menschen

Vor 250 Jahren war die Ruhr noch ein naturbelassener Fluss, doch seit dem 18. Jahrhundert mit dem Beginn des Salz- und Kohletransports wurde der Unterlauf der Ruhr reguliert. Dies geschah zum Beispiel durch Uferbegradigung und Vertiefung der Fahrrinne. Hinzu kam noch, dass durch die industrielle Entwicklung im Ruhrgebiet die Bevölkerungsdichte wuchs und somit Probleme „bei der Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung“² entstanden. „Das gesamte Gewässer wurde den anthropogenen Bedürfnissen nach umgebaut.“³ So entstanden z.B. Wehre, Stauseen, Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken in der Ruhr. Die heute wichtigste Funktion der Ruhr ist die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung. So kann man sagen, dass sich die Nutzung der Ruhr mittlerweile geändert hat. „Neben der Notwendigkeit für die Schifffahrt (...) liegt ihre Bedeutung in der Wasserhaltung für die Trinkwassergewinnung und der Wasserkraftnutzung.“⁴ An der unteren Ruhr, zwischen Duisburg und Westhofen, gibt es allein 16 Wehranlagen.

4. Folgen für den Lachs

Solche Wehranlagen sind eine Behinderung für die Langdistanzwanderfische. Die Wehre, Stauseen, Talsperren etc. unterbrechen den natürlichen Lauf der Flüsse. Sie bilden Hindernisse für die Fische auf ihrer Reise durch den Fluss. Etliche Tiere verenden bei dem Versuch durch die Turbinen zu schwimmen. In der Zeit von April bis Mai, der Hauptwanderzeit des Atlantiklachs, sind diese Fischschäden am größten. Es gibt keinen anderen Weg flussauf- bzw. flussabwärts für die Tiere. Sie bleiben dann in den Gewässern unmittelbar vor den Wehren und sterben dort meist durch ihre natürlichen Feinde, z.B. durch Reiher. „Die Behinderung des Ortwechsels der aquatischen Organismen führt zur Unterbrechung ihrer Lebenszyklen und bei einigen Arten sogar zum Aussterben.“⁵

² Quelle unbekannt

³ Quelle unbekannt

⁴ Quelle unbekannt

⁵ LÖBF, S. 6

5. Notwendigkeit von Fischtreppen

Um eine Wiedereinbürgerung möglich zu machen, muss die Ruhr also wieder für den Lachs durchgängig gemacht werden. Die Zahl der Wehranlagen wird sich jedoch kurzfristig nicht reduzieren lassen, da sich die Ansprüche der Ruhrgebietsbewohner in absehbarer Zeit wohl nicht ändern. So muss man einen anderen Weg für die Fische finden, damit Sie von ihren Laichgebieten weg- und wieder zurückzukommen. Die zum Teil 10m hohen Wehre und Staumauern werden mit sogenannten Fischtreppen durchgängig gemacht.

6. Typen von Fischtreppen

6.1 Naturnahe Fischtreppen

Naturnahe Fischtreppen passen optisch perfekt in die Flüsse, oftmals sehen sie aus wie Stromschnellen oder Bäche. Dies ist auch ein Grund, warum man die naturnahe Bauweise der technischen meistens vorzieht.

6.1.1 Sohlrampen und -gleiten

Sohlrampen und –gleiten werden vorzugsweise beim Umbau von Sohlabstürzen benutzt. Sie werden in den Flusslauf eingebaut und stellen damit keine Anforderungen an das direkte Ufergebiet.

Sohlabbstürze wurden in großen Mengen in die Ruhr eingebaut um „den Wasserspiegel eines Gewässers nach einer erosionsbedingten Eintiefung wieder anzuheben und das Gefälle (und damit die Fließgeschwindigkeit) zu reduzieren.“⁶ Die biologische Durchgängigkeit dieser Anlagen hängt von verschiedenen Faktoren ab. Ob die Fische von oben nach unten kommen, hängt vor allem davon ab, inwieweit die Gewässersohle in die Absturzkante mit einbezogen wurde und wie hoch der Wasserstand an der Kante ist. Bei der Durchgängigkeit von unten nach oben spielt vor allem der Höhenunterschied eine wichtige Rolle. Oftmals bilden die zum Teil nur einen Dezimeter hohen Anlagen unüberwindbare Hindernisse.

Diese Sohlabbstürze kann man mit der Umwandlung in Sohlrampen wieder für die Wanderfische wie den Lachs, aber auch andere Tiere, wie z.B. Krebse, durchgängig

⁶ Internetseite Wasserwirtschaftsamt Freising

machen. Sohlrampen, die im Bau wesentlich aufwendiger als die Abstürze selbst sind, erfüllen im Wesentlichen die gleichen Aufgaben wie Abstürze. In ihrer natürlichen Ausführung sind Sohlrampen mit Stromschnellen zu vergleichen. Das Gefälle wird durch den Abriss von den Sohlabstürzen wieder hergestellt. Die Regelwerke nennen als Maximalneigung für naturnahe Fischtreppe 1:15. Anschließend wird der Grund mit Kies bedeckt (in der Ruhr wird Ruhsediment als Füllmaterial benutzt). Durch die gezielte Platzierung von ca. 1m großen Blocksteinen auf dem Sohlsubstrat wird eine naturnahe Strömung erzeugt. Man achtet darauf unterschiedliche Strömungsstärken zu erzeugen, damit unterschiedliche Fischarten die Rampe hinaufschwimmen können. Die Blocksteine bilden verschieden große Becken/Stufen, die nun ein treppenartiges Gebilde formen (siehe Anhang Nr.2). Die Größe der Becken hängt dabei vom Platzangebot ab, das zur Verfügung steht. Zusätzlich werden in diesen Becken auch Ruhezone erstellt, damit Fische wie der Lachs oder die Forelle Pausen einlegen können. Diese Ruhezone sind notwendig, da sich Lachs und Forelle regelrecht die einzelnen Stufen hochkatapultieren. „Das ist sehr anstrengend, da der Fisch während dessen nicht atmen kann.“⁷

Die Erstellungskosten für Sohlrampen variieren sehr stark, da der Aufwand beim Bau unterschiedlich groß ist. „Es kommt sehr darauf an, wie groß der Fischaufstieg ist (Wassermenge, die durchfließt; zu überbrückender Höhenunterschied)“⁸. An kleinen Nebenbächen wurden schon Fischaufstiege ab ca. 25.000 Euro gebaut. An größeren Flüssen wie z.B. Ruhr, Main und Rhein sind die Aufstiege wesentlich teurer, bis hin zu mehreren Millionen Euro.

6.1.2 Umgehungsgerinne und -bäche

Das Umgehungsgerinne ist ein vom Menschen erschaffener bachähnlicher Flusslauf, der einem natürlichen Gewässer optisch und ökologisch sehr nahe kommt. Diese Art von Fischaufstiegshilfe ist die beliebteste, da sie zusätzliche Lebensräume und Laichplätze schafft. „Die Anlage eines Umgehungsgerinne setzt voraus, dass ausreichend Gelände zur Verfügung steht.“⁹ Wenn der Platz nicht ausreicht, muss man auf eine der technischen Lösungen zurückgreifen. Zusätzlich zu der großen Fläche benötigt ein Umgehungsgerinne auch einen höheren Abfluss, da das vorhandene Wasser nun für den Fluss und den neu geschaffenen Bach ausreichen muss.

⁷ Internetseite WDR Forschung

⁸ E-mail von Herr Schmid (Ingenieurbüro Dr. Gebler) vom 29.4.04

⁹ Beate Adam & Ulrich Schwevers, S. 48

Ein naturnahes Umgehungsgerinne wird errichtet um das Mutterbett mit dem Oberwasser zu verbinden, so dass die Fische am Wehr vorbeigeleitet werden (siehe Anhang Nr.3). Die Fische, die flussaufwärts auf das Wehr zuschwimmen, werden von einer Lockströmung zum Umgehungsgerinne geführt. Der Auslauf des Umgehungs-baches wird in einem spitzen Winkel zum Wehr angelegt, zusätzlich wird das Restwasser bevorzugt über die Seite des Wehres abgegeben, die an der Uferseite liegt wo sich der Auslauf befindet, „so dass sich hier eine gute Leitströmung ausbildet.“¹⁰ Der Aufbau des Umgehungsgerinnes ist ähnlich dem der Sohlrampe und –gleite. Es besteht aus unterschiedlichen Becken. Diese sind aber im Vergleich zu den Becken von Sohlrampen und –gleiten größer, da das Umgehungsgerinne sich über eine wesentlich größere Distanz erstreckt. Auch die Höhendifferenz zwischen den einzelnen Becken ist geringer.

All dies verstärkt das naturnahe Bild des Umgehungs-baches. Das Umgehungsgerinne bildet meist schon nach kurzer Zeit ein eigenes Ökosystem. Viele Kleinstlebewesen siedeln sich an und aufgrund des meist relativ niedrigen Wasserstands bieten sich optimale Laich- und Brutplätze für Fische und Vögel.

Die Kosten eines Umgehungsgerinnes variieren ähnlich wie die Kosten der Sohlrampe. Jedoch kann man sagen, dass an vielen Stellen Umgehungsgerinne kostengünstiger sind, da diese nur eingesetzt werden, wenn vor dem Bau kein bestehendes Bauwerk abgerissen werden muss.

6.2 Technische Fischtreppen

Technische Fischtreppen sind ingenieurmäßig konstruktiv geplante und erstellte Bauwerke. Hierbei kommen konventionelle Bauweisen aus dem Stahl- und Betonbau zum Einsatz.

6.2.1 Beckenpass

„Beckenpässe sind eine vom Ober- zum Unterwasser geführte Rinne mit treppenartig aneinandergereihten Becken mit einem Kronenausschnitt und Schlupfloch.“¹¹ (siehe Anhang Nr.4) Diese Art der Fischtreppe ist der Vorgänger des Schlitzpasses. Sie hat einen sehr geringen Platzbedarf und kann somit auch oft im Profil bestehender Wehranlagen nachträglich angebaut werden. Durch die Integration in eine bestehende

¹⁰ Internetseite Exkursion WW46.1 und WW46.2

¹¹ Internetseite Wasserwirtschaftsamt Freising

Anlage ist der Bau eines Parallelbauwerkes nicht erforderlich. Der Trog, in dem der Fischpass verläuft, wird vor Ort betoniert und die Einbauteile, welche die Treppenstufen bilden, werden anschließend als Fertigbauteile eingesetzt. Die Fische haben nun die Möglichkeit durch die kronförmige Öffnung nahe der Wasseroberfläche und dem Schlupfloch an der Sohle den Weg nach oben oder unten zu beschreiten. Zusätzlich werden in den Becken die Fließgeschwindigkeiten reduziert. Dadurch entstehen Unterstände und Ruhezonen für die Fische. Durch das Einfügen von Sohlsubstrat (Kies) wird diese Fischtreppe auch für wirbellose Kleintiere passierbar. Ein positiver Aspekt des Beckenpasses ist der relativ geringe Wasserbedarf, der üblicherweise zwischen 0,05 und 0,5 m³/s liegt, was sehr niedrig für eine technische Fischtreppe ist.¹²

Die Kosten eines Beckenpasses hängen genau wie bei den naturnahen Fischtreppen sehr stark von den Gegebenheiten vor Ort ab, d.h. insbesondere von der erforderlichen Länge und dem zur Verfügung stehenden Platz. Man kann aber sagen, dass Beckenpässe eher an großen Anlagen gebaut werden und somit aufwendigere Projekte sind.

6.2.2 Schlitzpass

Der Schlitzpass, auch bekannt unter dem Namen „Vertical-Slot-Pass“, stammt aus Nordamerika. Die Bauweise des Schlitzpasses unterscheidet sich zu der Bauweise des Beckenpasses in der Position der Schlitze. Beim Vertical-Slot-Pass erstrecken sich ein bis zwei offene Schlitze senkrecht über die gesamte Querwand, somit entsteht eine bessere Durchgängigkeit. Die Anzahl der Schlitze ist abhängig von der Größe des Gewässers und des zu Verfügung stehenden Abflusses. Im Unterschied zum Beckenpass „liegen die Schlitze durchgehend auf einer Seite (im Unterschied zum konventionellen Beckenpass mit wechselseitig angeordneten Schlupflöchern)“¹³ (siehe Anhang Nr.5). Die Höhe der Querwände beträgt in der Regel ca. 1,5-2 m.

„Aufgrund einer wesentliche geringeren Anfälligkeit gegenüber einer Verlegung durch Treibgut“¹⁴ und „wegen seiner Anpassungsfähigkeit an wechselnde Oberwasserstände gegenüber dem herkömmlichen Beckenpass“¹⁵ ist der Schlitzpass die bevorzugte technische Konstruktionsform. Der Vertical-Slot-Pass besticht weiter durch die turbulenzverminderte Strömung, die die Fische von Becken zu Becken führt.

¹² Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau, S. 72

¹³ Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau, S. 75

¹⁴ Beate Adam & Ulrich Schwevers, S. 50

¹⁵ Verbandes deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., S. 57

Die Kosten eines Vertical-Slot-Pass sind ähnlich denen des Beckenpasses. In den Größenordnungen, wie diese Fischtreppen in der Ruhr gebaut werden, kosten sie um die 80.000 Euro.

6.2.3 Denil-Pass

Der Denil-Pass besteht aus einer geraden Rinne vom Ober- zum Unterwasser, welche durch in regelmäßigen und kurzen Abständen gegen die Flussrichtung geneigten Lamellen unterbrochen wird (siehe Anhang Nr.6). Dieser Fischpass wurde primär für den Aufstieg von Wandersalmoniden entwickelt und wird häufig als kompakte Lösung für das Fischaufstiegsproblem betitelt. Der Fischaufstieg besteht dadurch, dass „er mit einem großen relativen Gefälle angelegt werden kann.“¹⁶ Dies ist möglich, da sich durch die Lamellen sogenannte Rückströmungen bilden, die die Fließgeschwindigkeit stark vermindern.

Bei zunehmender Baulänge konnte man jedoch eine starke art- und größenselektierende Wirksamkeit nachweisen, welche diese Fischtreppe eher unattraktiv macht. Hinzu kommt, dass der Denil-Pass besonders wartungsintensiv ist, da sich zwischen den Lamellen aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeit sehr viel Schmutz ansammelt. Die Baukosten eines Denil-Passes liegen auf der gleichen Höhe wie die der beiden andern technischen Fischtreppen. Da der Denil-Pass aber sehr wartungsintensiv ist, hat er die größten Folgekosten.

7. Fischtreppen in der Ruhr

7.1 *Bestehende Anlagen*

Insgesamt gibt es 17 Fischtreppen in der Ruhr, jedoch sind nur 10 davon wirklich durchgängig. Die übrigen 7 werden aus bis jetzt noch nicht geklärten Gründen von den Fischen nicht genutzt. Für die Zukunft werden 4 weitere Fischaufstiege geplant oder befinden sich bereits im Bau¹⁷. Im Folgenden werden drei der bereits bestehenden Anlagen genauer beschrieben.

7.1.1 Fischtreppe Raffelberg

Der Fischaufstieg an der Wasserkraftanlage in Mühlheim/ Raffelberg ist ein Raugerinne-Beckenpass (siehe Anhang Nr.7). Diese Bauweise ist eine Erweiterung der Sohlrampe

¹⁶ Verbandes deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., S. 59

oder des Umgehungsgerinnes durch definierte Beckenstrukturen. Aufgrund des geringen Platzangebotes an der Wasserkraftanlage war zunächst der Bau einer technischen Fischtreppe im Gespräch. Doch auf ausdrücklichen Wunsch des Staatlichen Umweltamtes Duisburg erstellte man dann doch eine naturnahe Fischtreppe. Um die große Gewässerslänge eines Umgehungsgerinne zu gewährleisten musste man den Fischeaufstieg in Form einer um 180° abknickenden Linie bauen. Somit erreichte man eine Gesamtlänge des Umgehungsgrabens von ca. 130 m, wobei ein Höhenunterschied von 6,85 m überwunden wird, das entspricht einem Gefälle von 1:19. Um die Fischtreppe in die Böschung neben die Wasserkraftanlage zu bauen, wurden 5000 m³ Erde ausgehoben und beiseite geschafft. Die hohen Böschungen am Umgehungsgrab wurden mit Gabionen (Drahtschotterkörbe) abgestützt und bepflanzt, diese verstärkten das natürliche Bild der Fischtreppe. Anschließend wurde die Gewässersohle des Raugerinnes mit zuvor aus der Ruhr gewonnenem Sohlsubstrat (in diesem Fall Kies) aufgefüllt. Nun mussten die einzelnen „Treppenstufen“ geschaffen werden. Man platzierte ca. 1 m große Blocksteine auf dem Substrat und bildete so die einzelnen Aufstiegsbecken. Insgesamt entstanden so 44 Becken.

Die besondere Problematik von Fischeaufstiegen an Wasserkraftwerken, nämlich die, dass die Lockströmung den Abfluss aus dem Kraftwerk überbieten muss, löste man mit einer Bypassleitung. Der Abfluss der Fischtreppe beträgt 400 l/s. Um diesen genügend zu verstärken wurde der Abfluss des Bypasses auf 500 l/s eingestellt. Der Bypass springt immer dann an, wenn die „Kraftanlage mit Vollast fährt“¹⁸. Somit war das Problem der Lockströmung gelöst und die Fischtreppe ging im Juli 2001 in Betrieb.

Erwähnenswert an der Fischeaufstiegsanlage Mühlheim/ Raffelberg sind die hohen Kosten, sie betragen ca. 1,5 Millionen Euro, die zu 100% vom Land getragen wurden. Die erhöhten Baukosten kamen hier vor allem wegen der schlechten Zugänglichkeit der Baustelle zustande. „Der Raugerinne-Beckenpass wurde auf einer Insel errichtet, hierfür musste erst eine Möglichkeit geschaffen werden mit Fahrzeugen die Insel zu erreichen.“¹⁹ Man baute eine Behelfsbrücke über die Schleuse. Aufgrund des geringen Platzes auf der Insel konnten Baumaterialien nur bei Bedarf angefahren werden, was das Projekt zusätzlich verlangsamte. „Der Bau der gleichen Fischtreppe an einem besser zugänglichen Ort hätte ca. die Hälfte gekostet“²⁰.

¹⁷ LÖBF, S. 6-7

¹⁸ E-mail von Herr Schmid (Ingenieurbüro Dr. Gebler) vom 29.4.04

¹⁹ E-mail von Herr Schmid (Ingenieurbüro Dr. Gebler) vom 29.4.04

²⁰ Interview mit Herr Weimer (Staatliches Umweltamt Duisburg) vom 1.4.04

7.1.2 Kombinationsbauwerk Hattingen

Das Kombinationsbauwerk Hattingen besteht aus einer Bootsgasse, einem Fischpass und einer Treidelgasse (siehe Anhang Nr.8). Das Sportministerium wollte zunächst die Ruhr an dieser Stelle für die Kajakfahrer und Ruderer attraktiver machen. Also beschloss man zunächst den Bau einer Boots- sowie einer Treidelgasse. Als das Umweltamt von dem Vorhaben erfuhr, machte es den Vorschlag zu diesem Bauwerk noch eine Fischtreppe hinzuzufügen. Dies wurde ein einzigartiges Projekt in Deutschland.

Der Fischweg in dieser Anlage ist naturnah gebaut. Auch hier handelt es sich um einen Raugerinne-Beckenpass „der als Step-Pool-System ausgebaut ist.“²¹ Man verzichtete beim Bau dieser Anlage auf den Einsatz von Beton und Kunststeinen, was einmal die naturnahe Bauweise verstärkte und zudem eine längere Haltbarkeit der Anlage sichern soll. Der Fischpass erstreckt sich über eine Länge von 131 m und über eine Breite von ca. 7 m. Über diese Distanz überwindet die Fischtreppe eine Höhe von 2,35 m. Dies entspricht einem Gefälle im oberen Teil der Fischtreppe von 1:100 und im unteren Teil von 1:37,5. Man musste bei diesem Bauwerk auf zwei Gefälletypen zurückgreifen, da nur so eine optimale Strömung unabhängig vom Wasserstand der Ruhr erzeugt werden konnte.

Für den Bau der Anlage wurden zunächst 8,8 m lange Spundwände bis zu 6 m tief in die Erde gerammt. Mit diesen wurde das spätere Bauwerk verankert. Anschließend schüttete man Ruhrsediment auf den späteren Baugrund und schaffte so eine Arbeitsplattform für die Baufahrzeuge. Die Fischtreppe und die Bootsgasse wurden mit verrottungsfesten Geotextilien ausgelegt um Kolbbildungen (Aufschwemmungen) und die daraus folgenden Strömungsveränderungen zu vermeiden. Nun schüttete man Ruhrsediment (Kies) auf diese Textilien um auch die Durchgängigkeit für Lebewesen aus der Flusssohle zu gewährleisten. Anschließend wurde die Fischtreppe modelliert. Das Bauwerk wurde planmäßig zum Saisonbeginn im Frühjahr 2003 eröffnet²². Die Kosten für das Projekt von 2,4 Millionen Euro wurden zu 1,9 Millionen Euro vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein- Westfalens und zu 0,5 Millionen Euro vom Sportministerium getragen.

7.1.3 Wehr Duisburg

Am Wehr Duisburg mündet die Ruhr in den Rhein, somit ist das Wehr Duisburg sozusagen die Tür zur Ruhr für die Wanderfische. Vor dem zweiten Weltkrieg wurde hier

²¹ Internetseite Kombinationsbauwerk Hattingen

eine Fischtreppe gebaut (siehe Anhang Nr.9), von der es allerdings keine Baupläne bzw. Bauprotokolle mehr gibt. So wurden im Juli 1996 nachträglich Pläne angefertigt. (siehe Anhang Nr. 11) Die Fischtreppe könnte man als Beckenpass bezeichnen, allerdings mit einigen Veränderungen. Zum Beispiel wurden die Querwände nicht wie heute üblich aus Beton gegossen, sondern bestehen aus Metallgittern. Die Schlupflöcher bzw. Kronenausschnitte wurden mit sogenannten Nadeln versehen, die den Fischen nur den Weg flussaufwärts ermöglichen. Der Beckenpass besteht aus 18 Becken. Die Becken variieren in der Größe zwischen 0,75 m und 2 m Länge und 3 m Breite. Die Schlupflöcher haben eine Größe von 33 cm^2 . Die Fließgeschwindigkeit kann aufgrund von technischen Problemen nicht gemessen werden²³.

Über den Grund der Funktionsstörung gibt es unterschiedliche Meinungen. Nach Aussage von Herrn Weimer (Staatliches Umweltamt Duisburg) ist das Gefälle von 22% oder auch 1: 4,6 zu steil²⁴, und nach Aussage von Herrn Jäger (Ruhrfischereigenossenschaft) hebt der starke Druck des Unterwassers die Lockströmung für die Fische nahezu auf und ist somit verantwortlich für die Funktionsunfähigkeit²⁵. Die Steigung des Fischpasses ist ungünstig da sie am Auslauf zum Unterwasser sehr steil und am Einlauf am Oberwasser eher flach gewählt wurde. Das Umweltamt Duisburg und die Ruhrfischereigenossenschaft planen den Bau einer neuen Fischtreppe, welche ähnlich wie in Raffelberg ein Raugerinne-Beckenpass werden soll.

7.2 Methoden der Funktionskontrolle an Fischtreppen

Fischtreppen machen nur dann Sinn, wenn sie ständig kontrolliert und in Stand gehalten werden. Wie so eine Funktionskontrolle aussehen kann, ist sehr verschieden.

7.2.1 Trockenlegung der Fischwege/Absperrmethode

Diese Methode der Funktionskontrolle wird vorzugsweise an technischen Fischtreppen durchgeführt. Man sperrt das oberste Schlupfloch zu und die Fischtreppe wird langsam trocken gelegt. Nach einiger Zeit schließt man auch das unterste Schlupfloch und entnimmt so alles Wasser der Anlage. Nun kann man die in den Becken zurückgebliebenen Fische zählen, ihre Art sowie ihre Größe bestimmen. Eine Verfälschung der Aufstiegszahlen bei dieser Methode entsteht jedoch durch die

²² Internetseite Kombinationsbauwerk Hattingen 2

²³ Interview mit Herr Jäger (Ruhrfischereigenossenschaft) vom 24.5.2004

²⁴ Telefonat mit Herr Weimer (Staatliches Umweltamt Duisburg) vom 18.5.2004

²⁵ Interview mit Herr Jäger (Ruhrfischereigenossenschaft) vom 24.5.2004

Rückwanderung von Fischen nach dem Vergittern der obersten Beckenquerwand²⁶. Dies versucht man dadurch zu umgehen, dass man sofort nach der Schließung der obersten Beckenquerwand das unterste Schlupfloch schließt. Doch kann man dann nur Stichproben bekommen, die mit der Tages und Jahreszeit sehr stark variieren. Auf Grund dessen gilt diese Methode heutzutage als veraltet und wird so gut wie nicht mehr angewendet.

7.2.2 Reusenfänge

Reusenfänge sind die momentan am häufigsten benutzte Art Fischtreppen zu kontrollieren. Hier wird eine Reuse (ein Auffangbehälter) am Einlauf installiert. Es gibt unterschiedliche Arten von Reusen. Am vorteilhaftesten ist die „Kastenreuse, die sich den Wänden des Fischpaß-Beckens unter voller Raumausnutzung anpaßt.“²⁷ Die Fische schwimmen die Fischtreppe hinauf bis zum Einlauf dort werden sie in der Reuse gefangen und in bestimmten Abständen gezählt. Dieser Zählvorgang ist sehr effektiv, da man leicht sicherstellen kann, dass nur die aufwärtswandernden Fische in die Reuse kommen und da man alle Fische zählt, sofern die Reuse sich der vollen Raumausnutzung anpasst. Ein Problem taucht allerdings auch hier auf. Bei hohen Individuendichten während der Hauptwanderzeiten kommt es zu Verletzungen bei den Fischen, wenn man die Reusen nicht oft genug entleert. Dies bedingt einen hohen Personalaufwand, der zudem nur von Fachleuten aufgebracht werden kann, da man die Fische nicht zu viel Stress aussetzen darf. Ein zusätzlicher Nachteil dieser Methode ist, dass sich in den Reusen viel Treibgut verfängt, welches dann mühsam entfernt werden muss. Als Beispiel für das Ergebnis einer Reusenzählung liegt im Anhang die Auswertung der Funktionskontrolle vom Wehr Duisburg bei. (siehe Anhang Nr. 10)

7.2.3 Visuelle Fischzählung

Die visuelle Fischzählung ist mit Sicherheit die störungsfreiste für den Fisch. Es gibt zwei Möglichkeiten sie durchzuführen. Die eine Möglichkeit besteht aus der Kamera-Überwachung. Hier wird eine Unterwasserkamera am Einlauf in den Fischpass eingebaut. Nun kann man in einer Überwachungsstation die Aktivität unter Wasser beobachten und die Fischart sowie die Fischgröße bestimmen. Ein Problem taucht allerdings bei starker Wasserverschmutzung und in der Nacht auf.

²⁶ Verbandes deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., S. 78

²⁷ Verbandes deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., S. 79

Die andere Methode ist meistens eine Kombination aus einer installierten Kamera und einer Beobachtungsstation unter Wasserlevel. Die Beobachtungsstation hat ein großes Fenster zum Einlauf der Fischtreppe und die Fische werden von hinten durch indirektes Licht beleuchtet. Die Methode der visuellen Fischzählung muss von Anfang an klar bestimmt werden, denn es müssen bauliche Maßnahmen speziell für diese Art der Funktionskontrolle getroffen werden. Diese Art der Funktionskontrolle wird mit Sicherheit in der Zukunft weiterentwickelt und kostengünstiger gestaltet.

8. Zusammenfassung

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Ziele des „Wanderfischprogramms Nordrhein-Westfalen“ teilweise erreicht wurden. An den beiden Fischaufstiegen Mühlheim Raffelberg und dem Kombinationsbauwerk Hattingen kann man erkennen, dass die Ruhr auf dem Weg ist wieder durchgängig für Wanderfische zu werden. Dass die Renaturierungsmaßnahmen aber noch nicht vollständig umgesetzt wurden, verdeutlicht die Fischtreppe am Wehr Duisburg. Die übrigen Wehre und Staumauern müssen mit funktionierenden Fischaufstiegen ausgestattet werden und die Effizienz von Fischtreppen muss in der Zukunft weiter mit der neuen Technik kontrolliert werden. Man muss weiter an der Erfüllung der Ziele arbeiten und nicht funktionierende Fischtreppen entsprechend verbessern, bis sie funktionieren. Nur durch fortgesetzte Forschung und Umsetzung kann das langfristige Ziel der „Wiederansiedlung selbsttragender Populationen von Wanderfischen“²⁸ erreicht werden. Nur wenn die Wehre und Staumauern konsequent weiter mit Fischwegen ausgestattet werden und alle andern ökologischen Faktoren für den Lachs zufriedenstellend verbessert werden, ist es möglich, dass wir den Lachs als Symbolfisch für einen sauberen Fluss in Zukunft wieder in unserer Ruhr finden. Vielleicht kann man die Erfahrung, die man mit diesem Projekt in der Ruhr gesammelt hat, auch auf andere vergleichbare Flüsse übertragen und dort ähnlich sinnvolle und funktionierende Projekte durchführen.

²⁸ MUNLV 2003, S. 6

9. Quellenverzeichnis

Literatur:

Beate Adam & Ulrich Schwevers, Planungshilfen für den Bau von funktionsfähiger Fischaufstiegsanlagen, Solingen 2001

Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau; Fischaufstiegsanlagen-Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle; Bonn 1996

LÖBF: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein- Westfalen; Ruhrgebiet, eine Region im Fluss; Düsseldorf 2001

MUNLV 2003: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein- Westfalen; Wanderfischprogramm Nordrhein Westfalen- Phase 2003-2006; Düsseldorf 2003

Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V.; Fischwanderhilfen Notwendigkeit, Gestaltung, Rechtsgrundlagen; Offenbach am Main 1997

Internetseiten:

Exkursion WW46.1 und WW46.2,
www.uni-weimar.de/Bauing/wbbau/Studium/zusatz/exkursionen/exberichtWW46.html,
 2003

Der atlantische Lachs- Vereinigung zur Förderung des Lachses,
www.lachsverein.de/20_projekt_ziele/21_ziele.html, 2004

Hattinger Ruderverein,
www.hattinger-ruderverein.de/ruhrfahr/rutsche/ruhr_rutsche_hat.html, 2003

Kombinationsbauwerk Hattingen,
www.stua-du.nrw.de/service/pressearchiv/030708hattingen.html, 2003

Kombinationsbauwerk Hattingen 2,
www.stua-du.nrw.de/servie/pressearchiv/021011hattingen.html, 2003

Wasserwirtschaftsamt Freising,
www.bayern.de/wwa-fs/datenufakten/durchgangigkeit.html, o.J.

WDR Forschung,
www.wdr.de/themen/forschung/technik/Fischtreppen/fischtreppen.jhtml, 2004

Andere Quellen:

E-mail von Herr Schmid (Ingenieurbüro Gebler)vom 29.4.2004

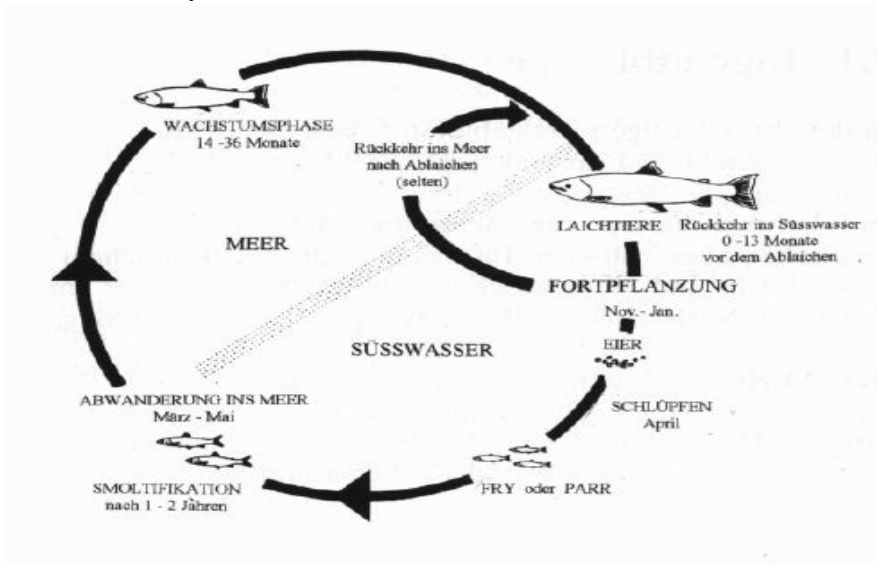
Interview mit Herr Jäger (Ruhrfischereigenossenschaft) vom 24.5.2004

Interview mit Herr Weimer (Staatliches Umweltamt Duisburg) vom 1.4.2004

Telefonat mit Herr Weimer (Staatliches Umweltamt Duisburg) vom 18.5.2004

Anhang

Nr.1: Lebenszyklus des Lachses



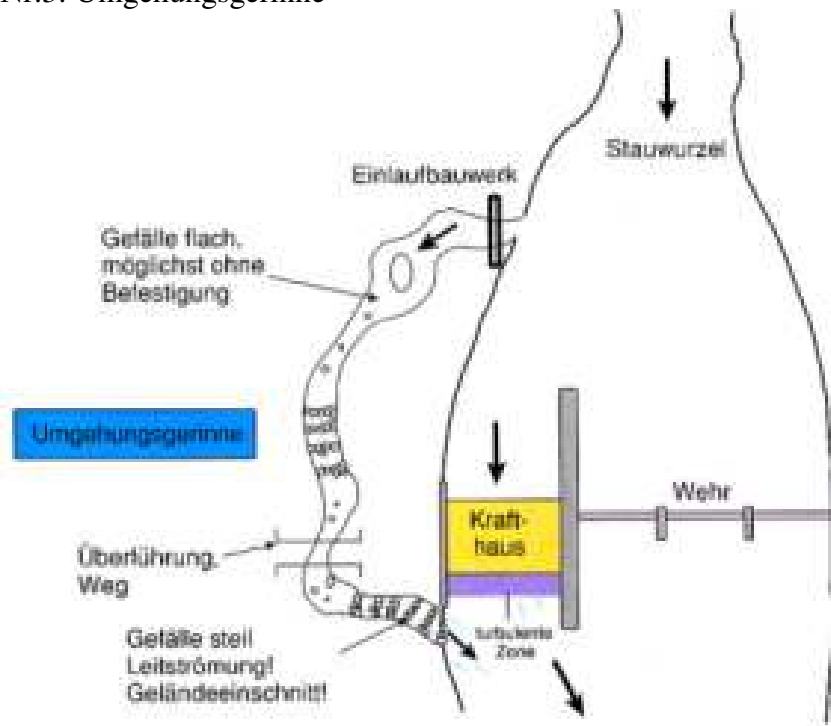
Quelle: www.fh-koblenz.de/koblenz/remstecken/rhine/lachs/lebenszyclus.html

Nr.2: Sohlrampe



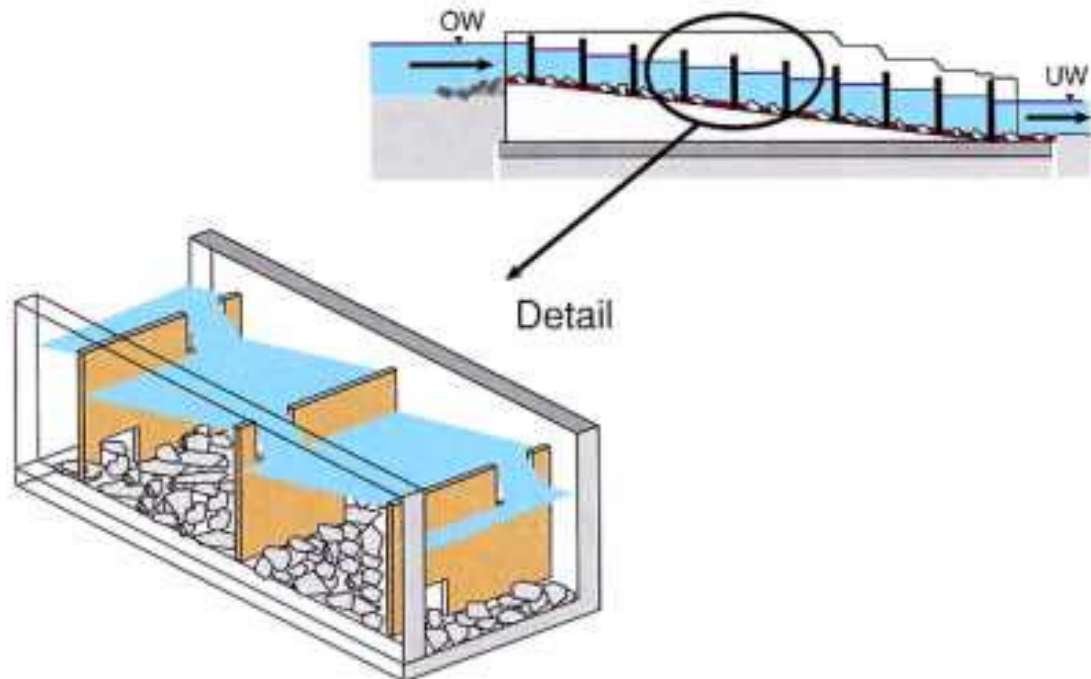
Quelle: www.bayern.de/wwa-fs/datenufakten/durchgangigkeit.html

Nr.3: Umgehungsgerinne



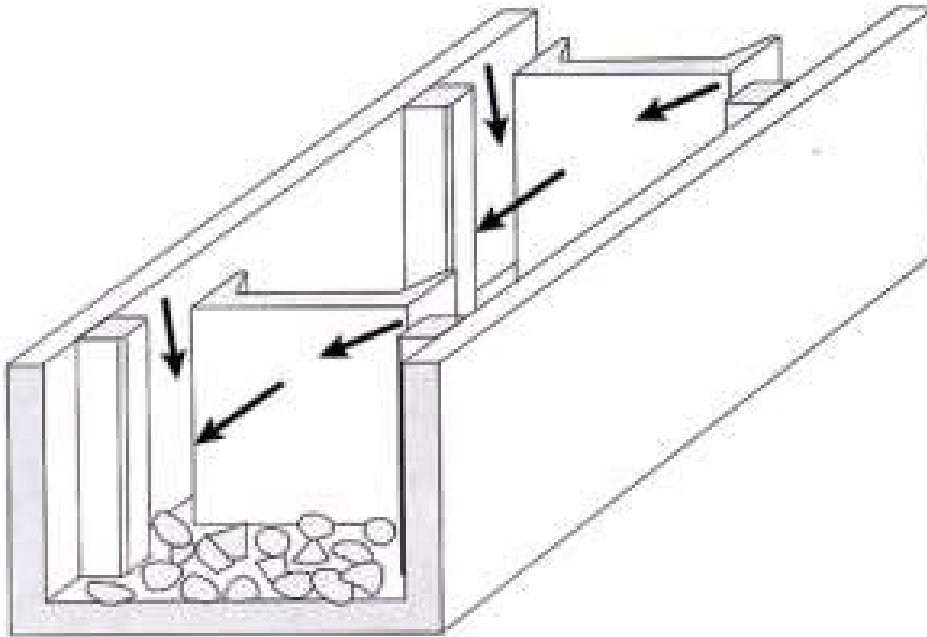
Quelle: www.bayern.de/wwa-fs/datenufakten/durchgangigkeit.html

Nr.4: Beckenpass



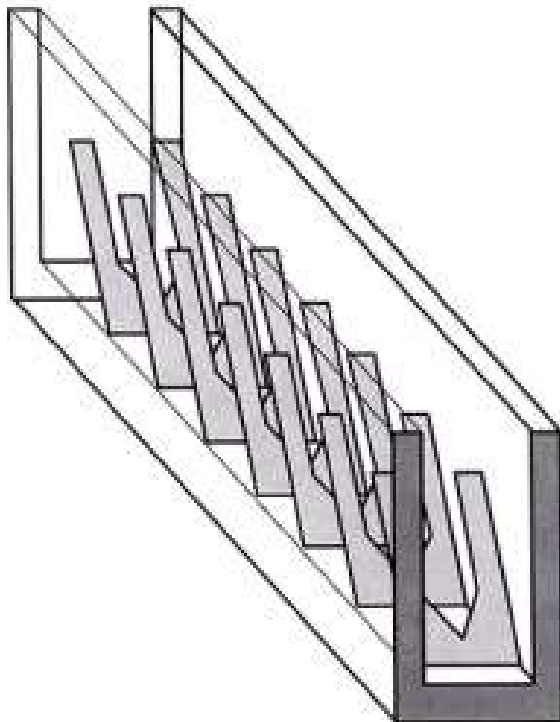
Quelle: www.bayern.de/wwa-fs/datenufakten/durchgangigkeit.html

Nr.5: Schlitzpass



Quelle: www.bayern.de/wwa-fs/datenufakten/durchgangigkeit.html

Nr.6: Denil-Pass



Denil-Paß (schematisch)
(verändert nach LONNEBJERG, 1980)

Quelle: www.bayern.de/wwa-fs/datenufakten/durchgangigkeit.html

Nr.7: Mühlheim Raffelberg (Raugerinne-Beckenpass)



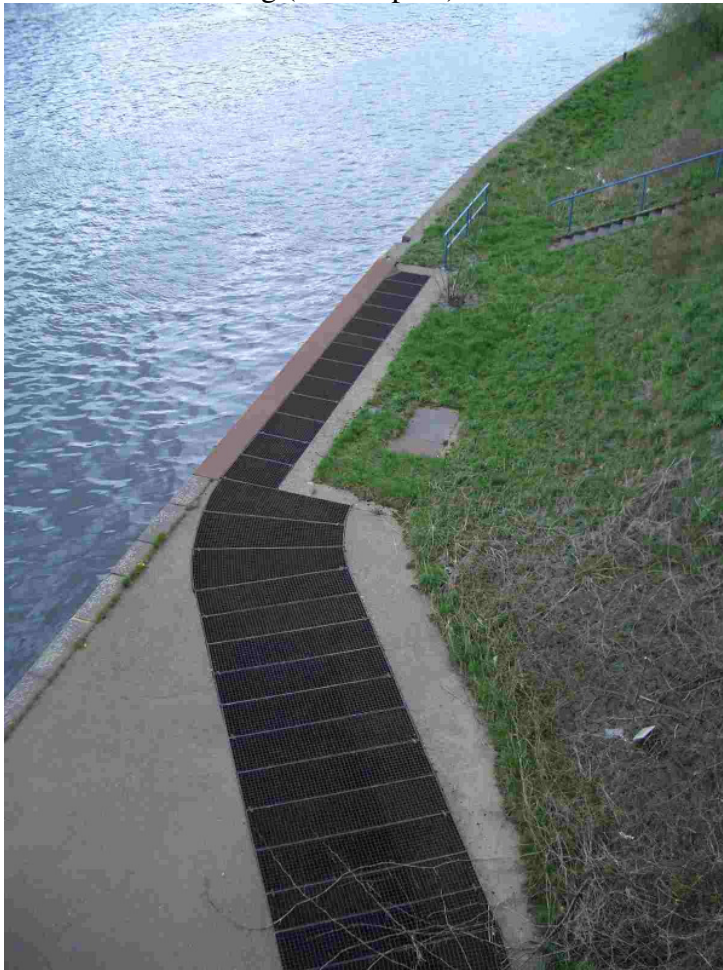
Quelle: www.lachsverein.de/20_projekt_ziele/21_ziele.html

Nr.8: Kombinationsbauwerk Hattingen



Quelle: www.hattinger-ruderverein.de/ruhrfahrrutsche/ruhr_rutsche.hat.html

Nr.9: Wehr Duisburg (Beckenpass)



Quelle: Frau Panek

weitere Anhänge:

Nr.10: Tabelle der Funktionsüberprüfung der Fischtreppe am Wehr Duisburg
(Quelle: Herr Jäger)

Nr.11: Nachträglich erstellter Bauplan der Fischtreppe am Wehr Duisburg
(Quelle: Herr Jäger)

Nr.12: Lageplan der Fischtreppe am Wehr Duisburg
(Quelle: Herr Jäger)

Erklärung

„Ich erkläre, dass ich die Facharbeit ohne fremde Hilfe angefertigt und nur die im Quellenverzeichnis angeführten Materialien und Informationen benutzt habe.“