



BEILAGE ZUM SCHLUSSBERICHT – 22.12.2016

Fachwissen für erfolgreiche Sanierungen im Bereich Wasserkraft

Beilagen:

- Listen mit offenen Fragen
- Wichtige Forschungsinstitutionen und Behörden im Ausland

Im Auftrag von Wasser-Agenda 21

Impressum

Empfohlene Zitierweise

Autor: Ecoplan
Titel: Fachwissen für erfolgreiche Sanierungen im Bereich Wasserkraft
Untertitel: Beilagen:
Listen mit offenen Fragen
Wichtige Forschungsinstitutionen und Behörden im Ausland
Auftraggeber: Wasser-Agenda 21
Ort: Bern
Datum: 22.12.2016

Begleitung

Stefan Vollenweider (Wasser-Agenda 21, Leitung)
Andreas Knutti (BAFU, Sektion Lebensraum Gewässer)
Martin Huber Gysi (BAFU, Sektion Lebensraum Gewässer)
Rémy Estoppey (BAFU, Sektion Sanierung Wasserkraft)
Manfred Kummer (BAFU, Sektion Sanierung Wasserkraft)
Lorenzo Gorla (BAFU, Sektion Sanierung Wasserkraft)
Manuel Nitsche (BAFU, Sektion Sanierung Wasserkraft)

Projektteam Ecoplan

Felix Walter
Corinne Spillmann
Nora Meuli

Der Bericht gibt die Auffassung des Projektteams wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen des Auftraggebers bzw. der Auftraggeberin oder der Begleitorgane übereinstimmen muss.

ECOPLAN AG

Forschung und Beratung
in Wirtschaft und Politik

www.ecoplan.ch

Monbijoustrasse 14
CH - 3011 Bern
Tel +41 31 356 61 61
bern@ecoplan.ch

Schützengasse 1
Postfach
CH - 6460 Altdorf
Tel +41 41 870 90 60
altdorf@ecoplan.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Offene Fragen Schwall und Sunk	1
1.1	Hydropeaking - research questions	1
1.2	Questions that have been developed at the end of the workshop	13
2	Offene Fragen Geschiebe.....	15
3	Offene Fragen Fischgängigkeit	21
4	Wichtige Forschungsinstitutionen und Behörden im Ausland	28
4.1	Wichtige ausländische Behörden.....	28
4.2	Wichtige Ansprechpartner und Institutionen im Ausland für die Forschungstätigkeit/Wissenschaft.....	28
4.2.1	Schwall-Sunk.....	28
4.2.2	Geschiebe	28
4.2.3	Fischgängigkeit	28

Nachfolgend sind folgende Beilagen enthalten:

- Interne Listen des BAFU mit offenen Fragen zu den drei Bereichen
- Wichtige Forschungsinstitutionen und Behörden im Ausland

1 Offene Fragen Schwall und Sunk¹

1.1 Hydropeaking - research questions

Stranding:

	Questions	Comments
Fishes	<p>1 Are reduction rates measured in artificial channels valid in real rivers?</p> <p>Interest: 4</p> <p>Feasibility: 4</p>	<p>"Wild fishes can exhibit qualitatively different responses to flow reduction" Saltveit et al. 2001. In which? direction -> wild fish could be less sensitive Can a first quantification be done?</p> <p>3-There is no general answer. Flumes experiments always test only a reduced number of parameters and are therefore not always representative for real ecosystems. On the other end, experiments in the field are often biased because we cannot control each possible factor affecting the results. Results from artificial flumes are a very good basis to set threshold. However, we always have to consider the limitations (e.g. the morphology used like the slope, the fish species and stages, etc.). As usual a combination of flume experiments and field experiments (and modelling) would be the best. -> RESEARCH PROJECT ON MONITORING I believe, that the threshold defined for the decreasing rates (e.g. for stranding) are quite well established and nowadays confirmed by several studies. Of course there still are plenty of open questions like learning effects, differences night-day, other species, other slope, etc</p> <p>We need a step from artificial channels to real rivers, in the short term (experiment run in few days)</p>

¹ Bei der Liste der offenen Fragen handelt es sich um ein internes Arbeitsdokument des BAFU, das weder einen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt noch dem laufenden Stand entspricht. Die offenen Fragen wurden im Rahmen eines Workshops im Frühling 2016 gesammelt, aber es wurden noch keine Prioritäten gesetzt. Die Kommentare des BAFU zur Tabelle wurden gelöscht.

<p>2 Does higher stranding risk for juveniles alter species abundance, structure and persistence of populations? How? Interest: 4 Feasibility: 1-2</p>	<p>Statistical analysis on available data.</p> <p>3- I would say yes. Stranding of juveniles, but especially of larvae, will probably be reflected in a reduction of abundance and diversity. Especially limnophil species would be affected by hydropeaking stranding. And this can have consequences on entire fish population and finally on the resilience of an ecosystem.</p> <p>5- For those analyses a large amount of data are necessary. Therefore, a joint project comparing AT and CH data would be very beneficial. (+others?)</p> <p>12- Das ist mit sehr hoher Unsicherheit verbunden (Befischung, Verdriftung, weitere limitierende Faktoren, Hochwasser, ...)</p> <p>14- Mechanistic population modelling?</p>
<p>3 Most of literature focuses on trout, salmon and grayling. Which other species are to be targeted? Die Groppe (thresholds could be more sensitive that for trout and graylings) Interest: 4 Feasibility: 2-3 on a few (1-2 more) species</p>	<p>How (statistical analysis, lab. experiments, field experiments)? Is it better to improve our knowledge about trout and grayling (e.g. varying experiment parameters) or to target other sensitive species?</p> <p>3- (...)Personally, especially for stranding and drift, I would focus on better improving our knowledge on these species (varying parameters) instead of "opening a large door". If we decide to look at more species, what is scientifically interesting, the danger will be to have more and more indicators and uncertainty to live with.</p> <p>11- (...)Die Groppe (chabot) hingegen ist auch in der Forellenregion anwesend, womit diese in die Untersuchungen integriert werden könnte. Bei Untersuchungen im Kanton Graubünden wird die Groppe bereits thematisiert.</p>
<p>4 Effects of multi-peaking on stranding? Is the mortality associated to a second peak (relatively close in time) < than the first one? How to optimize the effects of conditioning reductions ("Vorsunk")? Vorsunk is not really feasible, for management reasons. Interest: 3-4 Feasibility: 1-2</p>	<p>"Probability of pool stranding in summer was reduced by the occurrence of a conditioning reduction prior to the operational reduction. (...) The trend for decreased risk of stranding with a conditioning reduction is encouraging and should be further investigated" Irvine et al. 2009 <u>Are these results sound?</u> Individually tagged fish in an experimental stream channel did not demonstrate a significant learned escape response to dewatering (Hessevik, 2002; Auer et al. 2014)</p> <p>3-Auer et al. 2014 showed a reduction of the drift and partially of stranding rates after the first peak but they could not find a long term (> 24h) learning effect. Therefore, the effects of a Vorschwall or of a Vorsunk are not well known yet.</p>
<p>5 Long periods of wetted surface can increase stranding potential. In that case could conditioning reductions ("Vorsunk") be useful in order to reduce mortality? Interest: 2 Feasibility: 1</p>	<p>5- Unknown. Can be tested well in the artificial channels</p>
<p>6 Are slow decreasing rates effective in presence of pools? What is fish behavior in presence of high and slow decreasing rates? Interest: 4 Feasibility: 3 monitoring</p>	<p>The presence of pools seems to increase the stranding rate for grayling larvae, but to reduce stranding rate for trout larvae, as well as for juveniles of both species (Auer et al 2014). Are these results sound? Do fish (and which species) tend to shelter at pool bottom (and not in the main stream) in presence of high decreasing rates?</p> <p>3- The results of Auer et al. 2014 make sense, as trouts and graylings have different behaviors.</p> <p>6- Habitat models that evaluate the stranding risk (for example the relative submodule in Casimir) are certainly very useful to evaluate stranding risk properly</p>

	<p>7 How can thermo peaking effects be quantified (with respect to standard thresholds)? How can they be reduced? different thresholds in presence of thermo peaking, bigger basins</p> <p>Interest: 5 Feasibility: 1-2</p> <p>50% of hydro peaking cases also have (cold) thermo peaking; How many have stratifications in the reservoirs? ...</p>	<p>Are there effective solutions to reduce temperature gaps associated with hydro peaking? Can dynamic water intakes be an effective solution (Iden and Naiman. 2010)?</p> <p>1-Don't know of any study looking at thermo peaking effects on fish but could probably be tested in Lunz 2-Temperature gaps (dT) are difficult to reduce with reasonable retention volumes. Temperature change rate (dT/dt) is directly related to change of discharge dQ/dt (mixing law). 4-First the hydropower plants in which thermo peaking plays a major role can be identified using, for example, the new indices developed by Vanzo et al (http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hyp.10682/abstract). Second, for the most impacted hydropower plants, a modelling approach can be considered. The thermal regime of the reservoir can be modelled and different scenario releases can be obtained. For each scenario a downstream propagation of the thermo-peaking waves can be modelled taking into account the real morphology. 3- Hydro peaking and thermo peaking are related and can probably not been looked completely separated. There are some studies on macroinvertebrates but there are only few studies that considered hydro peaking thermal effects on fishes (e.g. Saltveit et al. 2001, Halleraker et al. 2003). However, we know the general biological effects of an altered temperature regime. I can imagine that similar studies as with macroinvertebrates can also be performed with fishes. Flumes studies could be conducted in Lunz (Austria) where they can regulate the temperature. Field studies could be performed in Switzerland, e.g. comparing studies sites where only hydro peaking occurs and studies sites where hydro peaking and thermo peaking occurs (e.g. data out of cantonal planning and/or out of the two last studies of M. Carolli). To reduce thermo peaking (the problem is mostly due to the rate of thermal change; °C/h) I see a solution on changes the dam intake (two intakes high and low to use separately in summer or winter or to mix the water before release).</p>
	<p>8 Zusätzliche Forschungsfrage: Wie gut ist die Wanderfähigkeit von Fischen, wenn sie ihren Standort infolge von Abflussrückgang / Abflusszunahme verlassen – also Wanderverhalten zwischen Schwall und Sunk sowie zwischen Sunk und Schwall (to discuss the 1.05-> Steffen)</p> <p>Interest: 3 Feasibility: 3 (Martin H. ?)</p> <p>Franck Cattaneo schickt eine Studie zum Fischverhalten in die Runde.</p>	<p>Go rla: WWZ modeling? Other options? To discuss.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Macrozoobenthos</p>	<p>9 The stranding risk for macroinvertebrates has been poorly studied so far, also because of practical reasons. Which species could be selected as appropriate for investigations?</p> <p>Interest: Feasibility:</p>	<p>Focus on most sensitive species, most abundant or simply the easiest to detect?</p> <p>1- Effects on Periphyton should be looked at too! 3- This is correct, most studies focused on drift and not stranding. However, drift and stranding for macroinvertebrates are quite strong related (species are drifted away and then may strand). Personally, for macroinvertebrates I would focus on drift. What is missing is a standardized procedure to measure drift in rivers (not laboratory) and to evaluate the results. For practical reasons, similar as for fishes. I would rather focus on sensitive/target species. 12- Gesamt abundanz und –biomasse sollte auch für das MZB betrachtet werden.</p>

	<p>10 How is it linked to seasonality / development of macroinvertebrates? Interest: Feasibility:</p>	<p>It is strongly linked to daytime, seasonality, water temperature and development stage. Most of these links are not well understood.</p>
	<p>11 Are reduced decreasing rates effective to prevent Macroinvertebrates stranding? Interest: Feasibility:</p>	<p>Are experiments in artificial channel feasible? And field observations under controlled conditions? 3- Probably not because macroinvertebrates move less than fishes. This is also a reason why I would focus on drift and not stranding.</p>
	<p>12 Can thresholds / patterns be defined? Have some of them already be defined? Interest: Feasibility:</p>	<p>3- Not that I know. For drift there are some patterns.</p>
	<p>13 Can Macroinvertebrates survive in dewatered areas? Can mortality be quantified? Interest: Feasibility:</p>	<p>Can Macroinvertebrates shelter under stones and survive thanks to moisture? For how long and under which conditions (season, temperature, day/night, species)? 1-Yes given enough humidity for longer than fish. But also depends on temperature (see my comment above). Also interacting with clogging and accessibility of interstitial.</p>

Drift:

	Questions	Comments
Fishes	<p>14 Can thresholds be quantified / improved? Interest: Feasibility:</p>	<p>Fish larvae naturally drift, even without Schwall but the Schwall considerably increase it (Auer et al 2014, Young et al. 2011, Eberstaller et al. 2001) It is important to differentiate among fish age/size and species. Salmonids < 2 weeks old drift from 0.1-0.25 m/s; after 8 weeks they can stand more than 0.5 m/s (Schmutz et al. 2013, Daufresne et al. 2005). Plus temperature and day/night effects. 12- $V > 0.25$ m/s ist in kanalisierten Flüssen bereits bei Sunk der Fall 14- I would suggest to be more precise, e.g. threshold for bottom shear stress that induces drift? <i>Goerla- How to express, in a homogeneous way, drift thresholds? Would shear-stress be the best unit (N/m^2, $d(N/m^2)/d(t)$ or would velocity (m/s, $d(m/s)/dt$) or what?</i></p>
	<p>15 What are the most sensitive/insensitive species? Interest: Feasibility:</p>	<p>3- Fish with weak swimming capacity, larvae. 5- Maybe more precise: What and when are the most sensitive life stages? For example: different substrate seeking behavior of young fish 14- In addition: which species are sensitive, which are insensitive? or are all sensitive and there are species and/or size dependent thresholds (of bottom shear stress)?</p>
	<p>16 River reaches characterized by hydropeaking present, in the long term, less abundant populations. Interest: Feasibility:</p>	<p>A single Schwall event with ratio between Q_{max} and basis flow = 38 produced 26% and 9% reduction in 0+ and yungs respectively (Thompson et al 2011). What happens in the long term? 12- Die Fischpopulation in Seitenarmen ist in regelmässigem Austausch mit dem Hauptfluss. Häufig sind die Seitenarme als Jungfischlebensräume wichtig. Eine getrennte Betrachtung (Seitenarm und Hauptkanal) halte ich daher für nicht wirklich sinnvoll.</p>

	<p>17 Can conditioning peaks ("Vorschwall") reduce drift? How and for which species?</p> <p>Interest:</p> <p>Feasibility:</p>	<p>Multipeaking: the drift associated to the second peak, if it occurs relatively quickly (<24h) after the first one, is less pronounced (Auer et al. 2014).</p> <p>Monitoring and tests by the compensation basin in Innertkirchen.</p> <p>3-Auer et al. 2014 showed a reduction of the drift and partially of stranding rates after the first peak but they could not find a long term (> 24h) learning effect. Therefore, the effects of a Vorschwall or of a Vorsunk are not well known yet.</p>
	<p>18 How can thermopeaking effects be quantified? How can they be reduced?</p> <p>Interest:</p> <p>Feasibility:</p>	<p>3- Hydropeaking and thermopeaking are related and can probably not be looked completely separated. There are some studies on macroinvertebrates but there are only few studies that considered hydropeaking thermal effects on fishes (e.g. Saltveit et al. 2001, Halleraker et al. 2003).</p> <p>4-First the hydropower plants in which thermopeaking plays a major role can be identified using, for example, the new indices developed by Vanzo et al (http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hyp.10682/abstract).</p> <p>Second, for the most impacted hydropower plants, a modelling approach can be considered. The thermal regime of the reservoir can be modelled and different scenario releases can be obtained. For each scenario a downstream propagation of the thermo-peaking waves can be modelled taking into account the real morphology.</p> <p>14- Vanzo et al (2015) recently developed two indicators to quantify thermopeaking. Are these indicators somehow related to effects on fishes/macroinvertebrates?</p> <p>Can thermopeaking (if it results from reservoir discharge) be reduced using flexible water withdrawal depths in reservoirs?</p>

<p>Macroinvertebrates</p>	<p>19 What are the most important parameters inducing invertebrate drift? Interest: 4 Feasibility: 5</p>	<p>Peak flows (Q_{max})? Peak ratios? Ramping rates? Seasonality? Temperature? A combination of two or more of them? (hydrology Q_{max}, Ramping rates -> shear stress -> ecological consequences)</p> <p>1-You need to clearly separate active and passive drift. 2-The most important parameter for drift is the bottom shear stress (Sohlenschubspannung, tension de frottement). It depends on the base flow, peak flow and the ramping rate. 4-We found a synergic and selective effect of sequential HP and TP waves. The results given in (Bruno et al. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/eco.1275/full) confirm that HP is a complex phenomenon with multifaceted biotic responses that has often been poorly investigated. The pattern of drift-induction, which has so far been attributed to an increase in bottom shear stress caused by HP waves could instead be caused by the combination of HP and TP, at least for those taxa which were shown to be sensitive to thermal alterations. Therefore there will be other factors as for example fine sediments (suspended load) and change in water quality (e.g. electrical conductivity http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/eco.1275/full) that might play an important role. 3- Qpeak and increasing ratio. You also have to distinguish between active and passive drift as well as the hydrological effects and the thermal effects. 12- Ich denke die Kenngrößen dimensionslose Sohlenschubspannung, Froude- und Reynoldszahl sind wichtige Kenngrößen. Auch die Energielinie könnte wichtig sein. 13- Trovo interessante concentrarsi sugli studi per la determinazione delle soglie ecologicamente sostenibili tramite il drift dei macroinvertebrati, oggi ancora poco conosciuto. Il nostro studio lungo il Ticino sembra aver individuato correttamente la soglia "ecologicamente" sostenibile (Q_{max}/Q_{min} = 6.5 : 1). Ciononostante, negli studi attualmente condotti per i rinnovi di concessione (Ritom, Morobbia) tale soglia non è stata trovata. Inoltre, nello studio Consorzio D.R.I.F.T (2011), il parametro più importante per il drift è sembrato essere il Q_{min} mattutino (e non il Q_{max} come nella vostra open questions). 14- I suggest bottom shear stress, that triggers sediment movement</p>
	<p>20 Which are the most sensitive/insensitive species or traits/functions? Interest: 5 Feasibility: 4-5 To look at traits/functions instead of species. (database research, CH, Europe)</p>	<p>The body shape plays an important role (Moog 1993). Generalist species may be more impacted than specialists (Armanini 2014).</p> <p>1- Other important factors: Microhabitat use, feeding behavior, mobility, size, seasonality, etc. 3- There are some first results but can not be generalized.</p>
	<p>21 Can thresholds, patterns and sensitive periods (seasonality) be defined/quantified with respect of natural drift? Interest: 5 Feasibility: 4-5 To decide for which species/traits/functions first. To be tested and proved in the field</p>	<p>Natural drift seems to be higher at night (Céréghino 2004, Poff et al. 1991). This has to be taken into account.</p> <p>5- Temporal patterns can be defined based on existing literature for different taxa. Natural drift starts with decreasing light intensity due to increasing activity patterns of macroinvertebrates. Our show significant increased drift rates during night compared to natural night-drift. This indicates special sensitivity of organisms during night. <i>Gorla- How to express, in a homogeneous way, drift thresholds? Would shear-stress be the best unit (N/m², d(N/m²)/d(t) or would velocity (m/s, d(m/s)/dt) or what?</i></p>

	<p>22 To apply reduced ramping rates is a strategy to limit drift. Is this effective for Macroinvertebrates, also in presence of relatively high Q_{max}? How to determine when the effect of Q_{max} is prevalent? 10 N/m² is indicated in literature as limit shear stress for Macroinvertebrates (Gibbins et al., 2007; Baumann, 2004). What is the relation with ramping rates?</p> <p>Interest: 2 Feasibility: 2</p>	<p>How can measures on limiting maximum flows and ramping rates be optimized?</p> <p>2- a) Systematic analysis of bottom shear stress of all known drift studies. b) Standardization of drift field studies (hydro-biological and hydraulic studies must be combined). c) Homogenization of drift field studies (season, species, test facilities, ...)</p> <p>3- This relationship needs to be studied in detail. Maximum flow plays especially a role for the drift. However, reducing Q_{peak} is in most cases impossible because of the required retention volumes and because it reduces the hydropower flexibility.</p> <p>4- Some experiments have been conducted at ETH by Prof. M. Holzner and collaborators. The main aim is to quantify the shear stress threshold needed for the onset of the drift for some specific species. Thermal thresholds are also investigated. More experiments are needed.</p> <p>5- Besides the shear stress which influences the drift rate, pulse-releases influence severely the energy balance of populations, which might lead to smaller specimens with lower fertility or/and unbalanced sex-ratio. Further food resources like allochthonous material might be swept away and lead to additional shortcomings. This is not investigated at all; a threshold is therefore hardly possible.</p> <p>13- Caso fiume Ticino, Ritom. Per il caso del Ritom, dal RIA sembrerebbe necessario scegliere, come misura di risanamento, un mix tra il bacino di demodulazione e la strutturazione dell'alveo (posa di blocchi ittici). Sarebbe però interessante capire se e quale influsso ha effettivamente una strutturazione di questo tipo sulla fauna ittica, in particolare durante il Q_{max}.</p> <p><i>Gorla- How to express, in a homogeneous way, drift thresholds? Would shear-stress be the best unit (N/m², d(N/m²)/d(t) or would velocity (m/s, d(m/s)/dt) or what?</i></p>
	<p>23 Does a thermal modification of peaks change invertebrate drift?</p> <p>Interest: 3-4 Feasibility: 1 (for the measures morphological measures (refuges, etc.) to get rid of some shortcomings.</p>	<p>Are there effective solutions to use water temperature as a control parameter to reduce drift?</p> <p>1- I don't see how you can realistically control water temperature to use it as a mitigation measure..</p>

Sediment Transport and turbidity:

	Questions	Comments
Sediment transport	<p>24 Clogging may be caused by several factors and intensify the effects of hydropeaking. Which are the combined effects of clogging and hydropeaking on macroinvertebrate and juvenile fish populations? Interest: Feasibility:</p>	<p>Focus on banks and border surfaces.</p> <p>1-Not only. Given the importance of the interstitial space as refugia, clogging is important on the entire stream bed. 2-Morphology, flood regime, sediment regime, sediment retention and sediment extraction, yearly flood peaks, flood peak reduction, are also very important for the risk of clogging. Hydropeaking seems to be clearly of minor importance for clogging, compared to all other factors (see proposition Ch. Hauer for "Vollzugshilfe") 3- You have to differentiate between internal and external clogging. In general, clogging reduce the exchange of oxygen between surface water, interstitial and groundwater, it reduce the possibility for invertebrates to seek refuge in the interstitial (e.g. during hydropeaking events of floods), and reduce suitable habitats for spawning. When determining the effect of clogging we also need to consider the sediment regime and flow dynamic at the catchment scale (gravel bar evolvment, river bed incision, turn over of the river bed, disturbed fine sediment dynamic, wash out of accumulated fine sediments, etc.). Furthermore, accumulation of fine sediments can also have positive effects like for initial stages of specific riparian vegetation. Hauer et al. 2016 (in preparation). 12- Wichtig wäre, zuerst abzuklären, welchen Einfluss / bzw. ob ein Einfluss von Schwall/Sunk auf Kolmation besteht. In der Hasliaare und in der Muota gibt es keine Hinweise darauf. 14- Ecosystem functions: alteration in food web controls through clogging? Armoring layer and turnover dynamics? Does this effect stabilize instream habitats but harm interstitial-dependend organisms? Trophic interactions could get decoupled by asynchronisation of predator prey distribution in time and space. Does stronger armoring in hydropeaking stretches lead to less turnover frequency (only with higher floods)?</p>
	<p>25 Storage capacity of gravel bars for infiltrating fines and frequency of requested turn-overs. If gravel bars are not cleaned/renewed by high-flow events they do not function as fine-filters anymore and clogging may occur downstream. How much and how often should they be renewed? Interest: Feasibility:</p>	<p>It can be observed that turbidity concentration flowing to a gravel bar is higher than the out coming one. Under which conditions? Field experiment / monitoring?</p> <p>1-From an ecological standpoint, the principal function of intermittent gravel bars should not be fine filters (we tested this in field conditions and confirmed the conclusion for our site) but habitat and eco-sub-system. Mitigation measures should be aiming at reducing inputs of fine sediment in general. 2-Natural cleaning, renewing during naturally high flow periods is suitable (in alpine rivers as Alpenrhein or Rhone, during June to October: high snow melt or natural flood events).</p>

	<p>26 Small-scale turbulence phenomena in terms of hydropeaking (hydraulics / suspended sediment transport. What is the importance of turbulence for Macroinvertebrates and juveniles? Are preference curves available? Interest: Feasibility:</p>	<p>Accurate information in this domain could be useful to project and dimension small-scale morphologic measures.</p>
	<p>27 Can very fine sediment transport (glacier-milk) be controlled / limited? How? Interest: Feasibility:</p>	<p>1- Test in systems like the artificial channels in Lunz 3- I don't think that preference curves based on turbulence make sense.</p> <p>Can dynamic water intakes be an effective solution (Iden and Naiman. 2010)?</p> <p>2-Theoretically yes. Low intake level in the summer, high intake level in the winter would increase sediment concentration in the summer and reduce in the winter. Practically, this approach needs the acceptance of hydroelectric companies, to discuss.</p> <p>7- The only practical means to control the rate of fine sediment is to reduce their concentration by fostering settling in alpine reservoirs (the larger the residence time the better, with some subtleties for thalweg slope), and the to release them (at controlled rates) using a stirring device that resets the sediment in suspension allowing them to be flushed or sent to the turbines. The stirring device was lab-tested at EPFL (Jenzer-Althaus 2011).</p>

Other questions:

- 28 Which mechanisms lead to hydropeaking effects on the community composition (e.g. stranding and drift, what are other (indirect) effects of hydropeaking, like substrate composition, clogging, food availability, temperature effects), how relevant are they? **Interest:**
Feasibility:
- 29 Hydropeaking regimes have unnatural diurnal base (“Sunk”) and peak (“Schwall”) flows, ramping rates and are characterized by high periodicity of peak flows. The effects caused by this last feature (high peak periodicity) are, for practical reasons, less studied. How can they be efficiently investigated and quantified? E.g., what would be the effect of reducing peak periodicity from 5 peaks per week to 3 - 4 peaks? **Interest:** **Feasibility:**

3- The question is if it make sense to invest in studies on multipeaking as the energy market is changing and most hydropower plants produce 1-2 peaks/day (except of the SBB/FFS which produce several peaks/day). Moreover, ancillary services will increase and therefore the peak number and amplitude will probably diminish.

14- And what would be the effect of increasing peak periodicity and producing less regular peaking, as may be expected in the future if hydropower needs to fill the gaps of new renewable power production?
- 30 Does thermopeaking (warm and cold) always amplify drift on fishes? And on machroinvertebrates? Recent literature seems to indicate contradicting results. **Interest:**
Feasibility:

1- I don't know of any study looking at thermopeaking on drift of fishes but would be interested in seeing some examples.

3- Yes, there are contradicting results, more research is needed.

- 31 A constructive way to reduce eliminate hydropeaking effects is building an artificial channel/pipe driving turbined water downstream (into a lake or a river characterized with higher base flow). This solution creates in turn residual flow reaches. How to determine the best compromise between minimizing hydropeaking and residual flow effects, from an ecological point of view? **Interest:** **Feasibility:**

3- This solution do not only create residual flow reaches (what probably also not the idea of the Swiss law is!) but might also have other implications. For example deteriorate the morphology (because we bild a “Wasserfassung” in the river), reduce fish migration, trap sediments, have effect on the receptor waterbody (physical-chemical problems). Therefore, as you say, it is important to consider all these aspects, i.e. improvement and degradation of each possible measure, and look at the river as an ecosystem and not a a single point.

12- Dies ist stark von Morphologie und Hydrologie abhängig – und natürlich von der Eigenheit eines Fließgewässers.
- 32 I'm lacking a holistic view of hydropeaking effects on river ecosystems. For the next generation of research projects, we need to ask more complex questions (after summarizing the information available today). In addition to the most important processes and organism groups (of which you describe many), **we'd need to understand how the ecosystem is affected on a larger and more integrative scale (often including indirect ecosystem processes)**. Some examples: how are food-web interactions affected, how is the cycling of energy and nutrients affected, how are interactions with adjacent ecosystems affected (e.g. terrestrial, side channels, etc.), how is the accessibility of a diverse range of microhabitats affected (> three dimensional connectivity, > interactions with morphology, > morphological restoration), which are needed to complete the life cycle of key organism groups.

1-Also lacking are other key organism groups: periphyton, microbiota, riparian organisms.

Interest: **Feasibility:**
- 33 Here two other questions that in my opinion could be interesting to study. (i) “Chemo-peaking”: how do different physical-chemical water parameters (e.g., pH, conductivity, NH₄-N, NO₂-N, PO₄-P, etc.) propagate with the hydropeaking wave? And what kind of consequences could this implicate? **Interest:** **Feasibility:** (ii) “Micro-peaking”: What kind and how do microorganisms (e.g., bacteria) propagate with the hydropeaking wave? And what kind of ecological consequences could this implicate (e.g. decrease in nitrification bacteria -> decrease in nutrients)? **Interest:** **Feasibility:**
- 34 What would be efficient methods for drift research? **Interest:** **Feasibility:**

12- Drift MZB: Definition von kritischen Driftraten – absolute Zahlen oder Bezug nehmen zur Grunddrift und zur Besiedlung am Standort?

11-Um Driftversuche durchzuführen, braucht es unseres Erachtens einzugsgebietsbezogene Untersuchungen. Dort könnte an die durchgeführten Untersuchungen bei der KWO und bei der KLL zurückgegriffen werden, die systematisch ergänzt werden können.

General questions

- Is there a homogenization-risk in applying similar strategies on different rivers in order to mitigate hydropeaking effects (Moyle and Jeffrey, 2007)? What could be an efficient strategy to avoid it? -> **we need to learn as much as possible from monitoring on the first projects. Coordination important.**

7- Besides runoff regime and morphology, river diversity also depends on geology, on topography and land use. One possible strategy would be to investigate the possibility of implementing variable base flows (partially) reproducing/reestablishing the natural runoff cycle. The ecological and economic impacts would have to be assessed and balanced.

9- Ich glaube nicht, weil die Unterschiede zwischen den Gewässern den grössere Einfluss haben als die Ähnlichkeit der Massnahme. Eher untergeordnete Bedeutung.

14- There is indeed the risk of applying a “recipe-like procedure” which may result in simplification by neglecting site- and river type specific conditions. Similar experiences have been made for rehabilitation (“Revitalisierung”). Potential solutions:

- Adaptive learning, i.e. applying a clear, standardized set of indicators that has to be evaluated at each site and which allows, in turn, to compare sites and to disentangle, hopefully in the future, cause and effect.
- Treat measures as “experiments” in a joint learning process.
- Do long-term monitoring on selected sites.

Some questions can be addressed by experiments in artificial channels and/or modeling, others require experiments/observations in the field. The monitoring following each restoration project will provide precious information but will require years. A first feedback is expected from KWO compensation-basin in Innertkirchen, on a heavily altered river morphology. Another feedback is attended from the Doubs, where two dams are used as compensation basins to reduce hydropeaking from a bigger dam upstream, in an environment characterized by natural morphology. Are there other suitable cases in Switzerland where dam networks could be used to simulate the effects of constructive measures (e.g. compensation basins) by exploitation ones, in order to test/proof thresholds (e.g. decreasing rates) before dimensioning constructive measures? **Expensive (too much for long term experiments). 1-2 weeks per year possible (in some cases already done) but not more. Kraftwerke würden Monitoring ausbauen, wenn es denn auch bezahlt wird.**

2- Some different, but very interesting case: in Lalden VS at Rhone River (between Brig and Visp), river restoration measures are actually undertaken. It would be very interesting to compare “hydrobiological value” of the channelized situation (today) and the morphology with increased river width. Actual hydrobiological value must be assessed very quickly, since construction is ongoing. May ask FUAG in Visp (Christian Glenz).

3- (...) a combination of flume and field experiments would probably give the best results.

7- The following reaches would be eligible:

- Rhône, from Bieudron/Riddes to Dorénaz (the bridge is equipped with WL scale own by KW Lavey)

- Dranse, from Le Bourg HPP tailrace until the confluence with the Rhône
 - La Sarine, between Hauterive HPP and Fribourg
 - Vispa, between Stalden HPP and Visp
 - Ticino, between Piora and Fiesso
 - Reuss, between Amsteg and Ersfeld
 - Hinterrhein, between Thusis and Bonaduz
 - Inn, between Martina and the border
- 9- Ich denke, man kann bei den Meisten Anlagen, die über einen ausreichend grossen Speicher verfügen solche Versuche durchführen. Es ist eher eine Frage der Kosten.
- What could be innovative and effective solutions to mitigate the effects of hydropeaking? What could be efficient strategies to combine traditional measures (e.g. compensation basins, withdrawing channels, management rules) in order to minimize costs and maximize environmental benefit?
 - 2- (...) not to consider a river reach, but a river basin. 1) Connecting tributaries, 2) undertaking morphological measurements combined to flood protection measurements first, than mitigate hydropeaking effects, 3) hydropeaking mitigation needs retention volume. Costs are related to land use. Most interesting solutions offer maximum of retention volume for a minimum of land use (GIS analysis)
 - 3- (...)I also find an interesting idea to build “suspended retention basins”, as proposed in the technical paper of Widmann (2008; see appendix E of the Vollzugshilfe). In this way we could save space (under the basin) and for example also perform a revitalization (thus optimizing space constraints).
 - 6- Mitigation solutions will always be a combination of structural (basins, morphological improvements) and non structural (management rules) measures.
- When restoring morphology on hydropeaking reaches, “adaptive” measures should be applied, i.e. measures which can easily be modified if the wished improvements on habitat diversity and their temporal stability is not obtained.
- 7- Variable base flow (see above).
- Integrated river basin management. For instance, critical reaches might be downstream HPPs with different profiles that can be brought to co-operate in mitigating hydropeaking, by means of trade-off between the operation (and remuneration) of both schemes, regardless of ownership.
- 9- Zusätzlicher Speicher ev. durch Erhöhung einer Staumauer, um Sunkabfluss zuerhöhen; Sunkabfluss erhöhen und entschädigen
- Revitalisierungsmassnahmen, welche die negativen Effekte kompensieren.
- 11-Aufgrund der offenen Fragen besteht ein gewisses Risiko, dass Planungen und Massnahmenwahl durchgeführt werden, ohne dass letztlich alle zentralen Fragestellungen geklärt sind. Wir empfehlen, dass auf der Basis des bisherigen Wissens und den bestehenden

Abschätzungen die Sanierungsplanungen gestartet und die Massnahmenplanung durchgeführt wird. Parallel dazu sollte auf Forschungsebene oder mittels Pilotanlagen zentrale Fragestellungen angegangen oder geklärt werden. Falls sich bis zur Massnahmenwahl (ca. 2017/2018 bis 2020) zeigt, dass essentielle ökologische Fragestellungen ungeklärt sind, kann die Massnahmenplanung temporär sistiert werden, bis die zentralen Fragestellungen im Einzelfall oder in einem Pilotprojekt gelöst sind. Hierzu sollte aber eine Verlängerung der Sanierungsfrist in Betracht gezogen werden. Das heisst, dem Kraftwerk dürfen aus den noch ungelösten ökologischen Fragestellungen und einer allfälligen temporären Sistierung keine finanziellen Nachteile entstehen, sonst wird das Kraftwerk auf den bestehenden Kenntnissen weiterplanen und umsetzen wollen. Auch empfehlen wir, dass Monitorings aus Pilotanlagen detailliert ausgewertet und im Hinblick auf die offenen Fragestellungen ausgerichtet werden. Dies kann im Einzelfall zu grösseren Aufwendungen führen, die dann aber für eine Vielzahl von anderen Sanierungen schweizweit herbeigezogen werden können. Im Weiteren müssten für die aktuellen Pilotanlagen entschädigte Nachbesserungen möglich sein, wenn sich bei der Erfolgskontrolle abzeichnet, dass die Sanierungsziele mit den getroffenen Massnahmen noch nicht erreicht werden. Ein Zuwarten mit der Massnahmenplanung bis alle offenen Fragen geklärt sind, empfehlen wir nicht, da damit die Sanierungsfrist bis 2030 wohl nicht ausreichen würde. Die Berücksichtigung neuer Erkenntnisse im Rahmen der Sanierung wird eine sehr grosse Herausforderung darstellen.

Kraftwerke würden Monitoring ausbauen, wenn es denn auch bezahlt wird.

1.2 Questions that have been developed at the end of the workshop

Functional indicators (also at the landscape level): interesting foreverybody from a scientific point of view and in order to better access long-term effects on the biota. Companies agree with the principle but stress the necessity to have knowledge and instruments to take measures in the short term.

- EAWAG: used in restoration projects are already collected in a master (?) project. It could be a starting point.
- To identify the most linked/important structural and functional indicators for hydropeaking (and feasible for prediction –e.g. modeling approach)
- To be accessed during the first monitoring cases
- To be used for modeling and for prediction (how?)
- **Criteria: SIMPLICITY and AVAILABILITY IN THE SHORT TERM**

State of the art from available data (Excel sheet done for intermediate report, but not available for final report)

- CH first priority; Austria, Norway, +... different conditions -> traits)
- To open the knowledge of cantonal strategic plannings (+ other available data) -> we need a good overview on the work that has been done ;

- if we do this we need to take the companies in the process (they have the best overview);
- possibility to focus on specific questions in parallel projects
- **to clarify inside BAFU**: how and if we can use these data (if we find mistakes); can we ask permissions?
- link to communications and political acceptance of this work -> publications

Drift (MZB + check if larvae are more or less sensitive, in the first stages, than MZB?)

- To define state of the art (running research)
- To define species/traits we want to focus on;
- To define units and key hydrological parameters (dV/dt $d(N/m^2)/dt$, Q_{max})
- To define thresholds in facilities and to test them in the field

Monitoring(S) and how to manage (how to efficiently learn from) all the information which is going to arrive. Information has to be efficiently shared with companies.

2 Offene Fragen Geschiebe

12 Praxisfragen zur Geschiebe- und Auendynamik

Aufbereitung praxisrelevanter Informationen in der Startphase des Projekts „Geschiebe- und Habitatsdynamik“

Christine Weber, Eawag, 6. Februar 2014



Hintergrund

Idee? Der Start eines neuen Projekts mit mehreren Doktor- und Postdocarbeiten verlangt ein gründliches Einlesen in die Thematik. Die gewonnenen Informationen sind die Basis für die sorgfältige Planung der Forschungsarbeiten. Gleichzeitig fallen in der Einarbeitungsphase Informationen an, die für die Fachleute in der Praxis von Interesse sind. Möchten wir diese Informationen für unsere Umsetzungsprodukte nutzen, müssen wir sie zeitnah, d.h. in der Einarbeitungsphase, sammeln. Gegen Projektende darauf zurückgreifen zu wollen, ist schwierig und vor allem ineffizient.

Vorgehen? Wir holen praxisrelevante Informationen in der Einarbeitungsphase des Projekts ab und machen sie für die Praxis verfügbar. Um das Zusammenstellen der Informationen möglichst zielgerichtet und effizient zu organisieren, konzentrieren wir uns auf eine Liste von 12 ausgewählten Praxisfragen zur Geschiebe- und Auendynamik. Jedem Subprojekt wird eine Frage zur Beantwortung zugeteilt, d.h. jede der vier beteiligten Institutionen bearbeitet damit drei Fragen. Die Bearbeitung erfolgt im ersten Projektjahr, d.h. bis Ende 2014. Die Art der Publikation wird mit der Begleitgruppe weiterdiskutiert (z.B. Veröffentlichung online).

Stand der Dinge? Die Mitglieder der Begleitgruppe waren eingeladen, bis Mitte Dezember 2013 Praxisfragen zur Geschiebe- und Auendynamik einzureichen. Insgesamt 44 Fragen konnten so gesammelt werden (siehe Liste im Anschluss). Herzliche Dank für die engagierte Beteiligung! Die Fragen geben uns eine wertvolle Grundlage zur Erarbeitung des angestrebten Umsetzungsprodukts in der ersten Projektphase. Daneben sind sie aber auch von grosser Bedeutung für die Planung unserer Forschungsarbeiten und Endprodukte. An der zweiten Sitzung der Begleitgruppe vom 26.2.2014 werden wir die definitive Liste der bis Ende 2014 zu beantwortenden Fragen präsentieren und auch den Fahrplan für die Bearbeitung vorstellen.



Eingegangene Praxisfragen

Nachfolgend sind die bis Mitte Dezember 2013 eingegangenen Praxisfragen aufgelistet, grob thematisch sortiert. Für jede Frage wird vermerkt, auf welche/s Subprojekt/e sie sich bezieht und in welchem Kontext sie gestellt wurde. Die Nummerierung dient der projektinternen Organisation.

Nr.	Praxisfrage	Praxiskontext (falls angegeben)	SPs
11	<u>Induktion Seitenerosion:</u> Wie soll Ufererosion bei begradtigten Flüssen richtig dosiert werden? Gibt es Erfahrungen, ob durch gezielte Ergänzung mit künstlicher Geschiebebezugabe (z.B. als Uferbeschwerung) die Körnungsverteilung optimiert werden kann?		1.1
22	<u>Geschiebeanreicherung durch Seitenerosion:</u> Dies ist im Mittelland nur begrenzt möglich, da nur wenig Raum zur Verfügung steht. Wie gross ist das nutzbare Potential? Ist es überhaupt als langfristige und nachhaltige Lösung umsetzbar?		1.1
28	<u>Induzierte Seitenerosion:</u> Welche konkreten Effekte bzw. Bedeutung hat bei Revitalisierungsmaßnahmen die Aktivierung von lokalen Geschiebequellen durch Seitenerosion? Wie geht man mit der zeitlichen Begrenzung von seitlichen Geschiebeablagerungen um?	Oft fehlt ein Geschiebeeintrag durch den Oberlauf, so dass als einzige Geschiebequelle nur die seitlichen Geschiebeablagerungen dienen können. Diese sind mengenmässig begrenzt und nur so lange verfügbar, wie sich das Gewässer seitlich ausdehnt. Praxisbeispiele: Emme, Thur (SG), Chise (BE)	1.1
44	<u>Induzierte Seitenerosion:</u> Wie sieht eine möglichst sinnvolle und einfache Ausgestaltung solcher Anrissstellen aus? Wie müssen sie "gebaggert" werden, damit das Gewässer möglichst rasch die Seitenerosion startet und auch vergrössert?	Im Projekt Aarewasser sind an verschiedenen Stellen "Anrissstellen" zum Starten/Intensivieren der Ufererosion und damit zur Geschiebenachlieferung aus dem Uferbereich geplant.	1.1

8	Geschiebezugaben bei abgeplästerter Sohle: Wie kann vermieden werden, dass Geschiebezugaben über eine abgeplästerter Sohle einfach hinweggeleitet werden? Geschiebezugaben bei abgeplästerter Sohle: Kann eine abgeplästerter Sohle anders geschwächt/mobilisiert werden als über entsprechend starke Hochwasser? Kann eine Geschiebezugabe je nach Eigenschaften die Sohle schwächen?	1.1, 1.3 1.1, 1.3
7	Ausgestaltung Kiesschüttungen: Welche Grösse, Form und Lage zum Fluss müssen Geschiebezugaben haben? Wie häufig müssen sie erneuert werden?	1.1, 1.3
6	Kleinräumige Kiesschüttungen von Laichplätzen für Fische: Wie beständig sind diese Massnahmen z.B. auch in unterschiedlich dynamischen Gewässertypen (Breite, Abflussregime, Geschieber regime)?	Lokale/ Kleinräumige Schüttungen von Laichplätzen, z.B. für Bachforellen 1.1, 1.3, 1.6
5	Kleinräumige Kiesschüttungen von Laichplätzen für Fische: Welche Erfahrungen wurden mit lokalen Kiesschüttungen zur Schaffung von Laichplätzen gemacht (ökol. Erfolg)?	Lokale/ Kleinräumige Schüttungen von Laichplätzen, z.B. für Bachforellen 1.6, 1.1., 1.3
13	Art und Erfolg von Kiesschüttungen: Wie werden aktuelle Geschiebeschüttungen praktiziert und wie sind die Erfahrungen damit? Die Frage könnte in Form eines Reviews beantwortet werden, in dem folgende Informationen von existierenden Geschiebeschüttungen recherchiert und (nach Flusstyp) strukturiert werden: Gewässername (Ort), Sohleigung, Flusstyp (morphologisch), Hydrologie (Abflussregime, Qmax), Schüttungsform, Schüttungslage relativ zur Flussmitte, Schüttungsvolumen, Schüttungsfrequenz, Korngrösse Schüttung, Korngrösse oberhalb, Transportkapazität (bei einem Abfluss bestimmter Häufigkeit), Ausbreitungsstanz der Kies- und Steinfraktion bei Hochwasser, Ausbreitungsstanz morphologischer Effekte (Kiesbankbildung, Änderung der Korngrössen), morphologische/ökologische Ziele der Schüttung, Erfolge (Kriterien, Indikatoren), Kosten.	Zur Umsetzung des Gewässerschutzgesetzes sucht der Bund effektive Massnahmen zur Sanierung des Geschiebehaushaltes. Geschiebeschüttungen könnten eine effiziente Alternative zu baulichen Massnahmen sein. Es fehlt aber eine Übersicht zu Erkenntnissen aus Forschung und Praxis. 1.1, 1.3
16	Kiesschüttungen und Strukturvielfalt: Wie wirken sich Totholz, grosse Strukturelemente wie Steinblöcke/Felsen und generell die Ufervegetation auf die Dynamik von revitalisierten (= geschütteten) Kiesflächen aus?	1.1, 1.3
17	Kiesschüttungen und Strukturvielfalt: Welche Massnahmen sind geeignet, um eine dynamische Entwicklung von Kiesflächen sicherzustellen (z.B. künstliche Massnahmen, die natürlichen Strukturelemente wie Totholz oder Blöcke simulieren)?	1.1, 1.3
18	Unterhalt (geschütteter) Kiesflächen: Wie sind geschüttete Kiesflächen resp. Kiesflächen mit fehlender Dynamik zu unterhalten, damit sie ihre ökologische Funktion wahrnehmen können? Welche Anforderungen gibt es bezgl. Kiesauflockerungen mit mechanischen Mitteln (z.B. Ausgestaltung, ökologische Anforderungen)?	Es braucht eine Anleitung zum Unterhalt von Kies-schüttungen und Auflockerungen für die zuständigen kantonalen und kommunalen Ausführungsorgane 1.1, 1.6, 1.7
25	Kiesschüttungen vs. Gewässernutzung: Wie muss Geschiebe im Gewässer geschützt werden (unter Berücksichtigung von Korn-grösse, Volumen, Schüttgeometrie, Häufigkeit, ...), damit dieses in einer vernünftigen Zeit erodiert und nach unterstrom transportiert wird, ohne andere Nutzungen (z.B. Wasserfassungen, Kraftwerksbetrieb) bzw. den Hochwasserschutz negativ zu beeinflussen?	1.1, 1.3

26	<u>Kiesschüttungen vs. Revitalisierung</u> : Was sind die örtlichen Kriterien für eine effiziente Geschiebeanreicherung und wie gross ist diesbezüglich das Potential für eine Kombination mit Massnahmen zur ökologischen Aufwertung (z.B. Aufweitungen, Ufergestaltung)?	1.1, 1.3
36	<u>Ausprägung Kiesschüttungen in Talgewässern</u> : Auf was ist zu achten, wenn bei Talflüssen Kiesmaterial zugegeben wird? Sollen Kiesbänke in möglichst natürlicher Form gestaltet werden oder erstellt man besser ein Depot zur selbstständigen Verfrachtung?	1.1, 1.6, 1.7
27	<u>Geschiebespülungen vs. Gewässernutzung</u> : Wie sind Geschiebespülungen durchzuführen (Dauer, Durchfluss, Gradienten des Hydrographen, ...) um im Unterwasser positive Effekte auf die Gewässermorphologie zu haben, ohne Nutzungen und Hochwasserschutz negativ zu beeinflussen?	1.2
35	<u>Spülungen Entsander</u> : Wie wird der Einfluss der Spülaktionen für Entsander und für den Geschiebeaustag in Stauseen beobachtet? Sind die Auswirkungen auf den Unterlauf wirklich unbedeutend?	1.2, 2.3, 2.4
14	<u>Geschiebedurchgängigkeit an Geschiebesammlern</u> : Was sind typische Geometrien von Geschiebesammlern (und deren Öffnungen) und welche Erkenntnisse gibt es zu deren Geschiebedurchlässigkeit?	1.4
20	<u>Bau bzw. Bewirtschaftung von Geschiebesammlern in ökologisch wertvollen Gebieten</u> : Welche Anforderungen gelten in wertvollen Gebieten? Wie muss die Bewirtschaftung eines Kiessammlers betreiben werden, dass die Auswirkungen auf die Gewässerökologie optimal sind?	1.4, 2.3, 2.4
23	<u>Geschiebesammler an Mittellandbächen</u> : Welche Durchlasskonzepte eignen sich für welche Gewässerkategorien/ -regimes?	1.4
29	<u>Design dépotoir</u> : Existe-t-il une solution mobile pour gérer l'organe de sortie d'un dépotoir suffisamment robuste pour garantir un fonctionnement lors d'événements rares ?	1.4
30	<u>Dépotoir vs. plage de dépôt</u> : Quels sont les critères pour choisir entre dépotoir ou plage de dépôt (élargissement et réduction de pente sans création d'un mur de retenue) ?	1.4

31	<p>Design Geschiebesammler: Wie sind die Öffnungen der Abschlussbauwerke bei Geschiebesammlern zu gestalten, damit sie neben den Anforderungen des Hochwasserschutzes möglichst optimal sind für die ökologischen Funktionen auf den Streckenabschnitten unterhalb der Geschiebesammler?</p>	<p>Strategische Planung Sanierung Geschiebehaushalt -> Beurteilung der Beeinträchtigung von Gerinneabschnitten</p>	1.4, 1.6, 1.7
40	<p>Materialmanagement Geschiebesammler: Wohin mit dem Material? Heutige Antwort ist: verwerten, resp. deponieren. Zukünftige Antwort sollte sein: verwerten, resp. wieder ins Gewässer einbringen. Folgende Fragen sind offen: • Zu welchem Zeitpunkt (Jahreszeit / in Abhängigkeit von Gewittern, wo eh bereits Trübungen vorhanden sind, usw.)? • Wo (direkt unter Geschiebesammler oder direkt in den Talfluss, aus wasserbaulicher Sicht dort, wo es ungefährlich ist und wo Erosionserscheinungen vorhanden sind, Verklappung im Brienersee oder Thuner-see)? • Alles aufs Mal oder Staffelnung? • Vorbehandlung (z.K. Entfernung organisches Material / Feinmaterial)?</p>	<p>Aus meiner Sicht ist es eher schwierig zulässig, das Geschiebe eines grundsätzlich zwar durchlässigen aber nach einem Ereignis gefüllten Sammlers so lange im Sammler zu behalten, bis es natürlich ausgetragen wird. Die Hochwassersicherheit besagt, dass der Geschiebesammler schnellstmöglich entleert werden muss, damit er seine Funktion wieder erfüllen kann. Diese Entleerung folgt normalerweise nach dem Ereignis, wenn das Material teilweise abgetrocknet ist. Die Korngrössenzusammensetzung und der Anteil an organischem Material können sehr unterschiedlich sein.</p>	1.4
4	<p>Nährstoffgehalt und organischer Anteil des Sohlsubstrats: Welche ökologische Bedeutung hat der organische, d.h. nicht-mineralische Anteil am Sohlsubstrat?</p>	<p>Sohlanschüttungen nach Ausdolungen in landwirtschaftlich genutztem Gebiet</p>	1.5
37	<p>Neophyten und Revitalisierung: Gibt es bei Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekten konkrete Massnahmen, welche die Ausbreitung der Neophyten vermindern könnte: z.B. bestimmte Wahl von Sohlsubstrat, Ansaat bzw. Bepflanzung revitalisierter Flächen, Ab- oder Neuhumisierung, Beschattung?</p>	<p>Buddleja stellt v.a. auf der Alpenseite ein Problem dar, z.B. Magliasina Praxisbeispiel: allgemein, Magliasina (TI)</p>	1.5
12	<p>Nutzung verschiedener Auenhabitats durch Fische: Wie werden die unterschiedlichen Habitate von Fischarten im Jahresverlauf genutzt, z.B. durch eine ausgewählte Fischart (Nase, Äsche ...)? Wie wichtig ist die Verbindung zwischen den einzelnen Habitaten?</p>	<p>Auenrenaturierung, Wiederanbindung von Altarmen, neue Seitenarme</p>	1.6
15	<p>Ökologische Anforderungen an die Geschiebedynamik: Welche Tierarten brauchen welches Geschiebe? Was sind die spezifischen Ansprüche von Tierarten an Dicke, Korngrößenverteilung und Dynamik der Gerinnesohle?</p>	<p>Bei Sanierungsmassnahmen des Geschiebehaushalts kann selten die natürliche Fracht erreicht werden. Daher ist es wichtig zu wissen, wie die Qualität und Mächtigkeit der Gerinnesohle sein muss, um ökologische Funktionen wieder herzustellen.</p>	1.6, 1.7
21	<p>Anforderungen Fische an Geschiebesanierung: Welche unterschiedlichen Anforderungen haben die unterschiedlichen Fischarten an die Geschiebesanierungsmassnahmen? Unterscheiden sich die Anforderungen der im Interstitial laichenden Fischarten vs. den auf dem Kies laichende Fischarten tatsächlich?</p>		1.6
24	<p>Ökologische Auswirkungen Geschiebeanreicherung: Wann kann eine Geschiebeanreicherung als positiv für einen Gewässerabschnitt bezeichnet werden? Wie/wodurch und in welchem profitieren Habitate von Geschiebereaktivierungen?</p>		1.6, 1.7

38	<p>Sedimentstruktur bei Blockrampen: Erreicht man auf Schwemmkegel (Gerinnegefälle zwischen 1 - 4+ %) mit einer optimierten Sohlstabilisierung (Bsp. unregelmässig verteilte Blöcke, kleine Blockrampenstufen bis hin zu Raubett) eine für Laichgebiete genügend resistente Feinstruktur?</p>	<p>Trotz grossen Bemühungen für möglichst naturnahen Wasserbau bei HWS-Projekten auf besiedelten Schwemmkegeln bleibt es fraglich, ob damit wirklich produktive Lebens- und Fortpflanzungsräume für Forellen geschaffen werden.</p> <p>Praxisbeispiele: Ausgeführte Projekte: VS Kelchbach, Jolibach, Bietschbach, SG Ernetschwilerbach, In Planung: VS Baltschiederbach</p>	1.6
43	<p>Ökologische Indikatoren Geschiebemanagement: Welche biologischen Indikatoren eignen sich, um mit vertretbarem Aufwand die Qualität der Lebensräume in Abschnitten mit Geschiebemanagement zu überprüfen (z.B. Kieszugaben, Kiesabbau)? Welche Alternativenindikatoren bestehen, wenn Zielarten wie der Flussregenpfeifer oder die Gelbbauchunke durch Erholungsnutzung und eingeschränktem Lebensraumangebot geschwächt sind?</p>	<p>Im Kanderdelta wird seit vielen Jahren Kiesabbau betrieben, einerseits in der Kander direkt oberhalb des Deltas (Schwerpunkt Hochwasserschutz) und im Delta selber (Schwerpunkt ökologische Optimierung der Deltadynamik und Sukzessionsstadien).</p>	1.6, 1.7, 2.3, 2.4
3	<p>Dicke des Sohlsustrats: Inwieweit beeinflusst die Substratdicke die ökologische Funktionsfähigkeit? Bis in welche Tiefe nutzen aquatische Organismen das Substrat?</p>	<p>Sohlschüttungen nach Ausdolungen; Dicke Sohlsustrat</p>	1.7
10	<p>Ökologische Indikatoren Geschiebemanagement: Die besten Makroinvertebraten-Indikatoren für ausgeglichenen bzw. fehlenden Geschiebetrieb?</p>	<p>1.7</p>	1.7
2	<p>Heterogenität des Sohlsustrats (Korngrössenzusammensetzung): Welche abiotischen Faktoren steuern die Heterogenität des Sohlsustrats? Wie lässt sich die naturnahe Zusammensetzung des Substrats abschätzen?</p>	<p>Sohlschüttungen nach Ausdolungen in landwirtschaftlich genutztem Gebiet; Wahl der Korngrössenzusammensetzung</p>	2.1
33	<p>Geschiebemanagement bei Revitalisierungen: Von welcher Priorität ist es, bei Revitalisierungsmassnahmen freierwirdendes Bodenmaterial im betroffenen Gewässerraum / Fließgewässer zu lassen?</p>	<p>Bei Revitalisierungsmassnahmen fallen häufig grosse Mengen Bodenmaterial an, z.B. bei einer Gerinneaufweitung oder der Baggerung eines Altarms. Dabei wird das Material oft aus dem betroffenen Gewässerraum / Fließgewässer entfernt.</p> <p>Praxisbeispiel: Aare Olten-Aarau, Emme</p>	2.1, 2.3, 2.4
34	<p>Geschiebemanagement bei Revitalisierungen: Verhalten von sandigen Sedimenten in revitalisierten Gewässern und in Auenlandschaften: Effekte auf morphodynamische Prozesse und Kolmation sowie auf Benthos und Fische?</p>	<p>Bei Revitalisierungsmassnahmen fallen oft grosse Mengen Bodenmaterial an, z.B. bei einer Gerinneaufweitung oder der Baggerung eines Altarms. Dabei wird das grobkörnige, verwendbare Material oft aus dem betroffenen Fließgewässer entfernt und der sandige Anteil im System belassen. Praxisbeispiel: Aare Olten-Aarau</p>	2.1

39	<p>Ökologische Anforderungen gemäss Art. 4 WBG: Welche Anforderungen sind an die Wiederherstellung von Auwaldvegetation in Trittsteinen zu stellen? Welches sind die minimalen Werte für Flächengrösse und Vernetzungsgrad im Lebensraumverbund (Grösse, Anzahl und Dichte der Trittsteine)?</p>	<p>Ökologische Anforderungen gemäss Art. 4 WBG: „Die Auwaldvegetation (Typische Pflanzengesellschaften) soll an geeigneten Standorten in Trittsteinen wiederhergestellt werden. Die Grösse, Anzahl und Dichte der Trittsteine soll so bemessen sein, dass die Trittsteine als Refugien für Tier- und Pflanzenarten dienen und die Arten zwischen den Trittsteinen wandern können. Unter der Auwaldvegetation werden die Sukzessionsstufen bis und mit Weichholzaue verstanden (ohne Hartholzaue).“ Praxisbeispiele: Allg. Art. 4 WBG; Alpenrhein, Sarneraue</p>	2.2
42	<p>Breite Uferstreifen: Wie muss ein idealer Uferbereich (mit Ufervegetation) aussehen? Was sind Ideal- und was Minimal-Anforderungen aus der Sicht Ökologie und aus rechtlicher Sicht? Praxisbeispiel Lüttschine: Weshalb muss der Streifen Ufervegetation 5m breit sein (was das ANF gefordert hat)?</p>		2.2
32	<p>Geschiebemanagement in Auegebieten: Wie kann das Geschiebemanagement sowohl sicherheitstechnisch als auch gewässerökologisch optimiert werden? Wieviel Geschiebe braucht eine funktionierende Aue und wann bzw. wie oft?</p>	<p>Die Kombination von Geschiebesammler (Hochwasserschutz) mit gleichzeitig ökologischer Aufwertung (Auenschutz). Praxisbeispiel: Engelberger Aa (Grafenort)</p>	2.3, 2.4
19	<p>Kieszugaben zur Wiederherstellung der Auedynamik: Welche Kiesfrachten sind nötig, um in Auen mit Aufwertungspotential eine grösserräumige Sukzession von Tümpeln, Altarmen und Seitengewässern zu erreichen (Annahme: Gewässerraum und dynamisches Wasserregime ist vorhanden)? Wie kann die Breitenwirkung von Geschiebezugaben gezielt gesteuert werden?</p>		1.1, 2.3, 2.4
41	<p>Revitalisierung vs. Geschiebetransportkapazität: Stark verbaute Kanäle sind für Geschiebetransportkapazität und Hydraulik optimiert (z.B. historische Bauwerke wie Haslaare oder Linth, aber auch Lüttschine-Unterlauf). Lässt sich in diesen Systemen eine ökologischere Bauart finden, die die gleiche Leistung bezgl. Geschiebetransportkapazität und Hydraulik erbringt?</p>	<p>Zwischen Revitalisierung, Geschiebetransportkapazität und Hydraulik entstehen oft Widersprüche. So muss aus der Sicht HWS die Transportkapazität von Kanälen (wie z.B. die Haslaare oder auch andere historische Bauwerke wie Linth, aber auch Lüttschine-Unterlauf) gewährleistet bleiben, wenn man nicht die Talebene entsiedeln will (was politisch ja kaum möglich ist).</p>	2.3, 2.4
1	<p>Heterogenität des Sohlsubstrats (Korngrössenzusammensetzung): Wie vielfältig muss die Korngrössenzusammensetzung sein, damit wichtige ökologische Prozesse an der Flusssohle ablaufen können? Gibt es auch „zuviel Heterogenität“?</p>	<p>Sohlenschüttungen nach Ausdolungen; Wahl der Korngrössenzusammensetzung</p>	2.4

3 Offene Fragen Fischgängigkeit

Offene Wissens- und Vollzugsfragen zur Fischgängigkeit / Fischmigration

Zusammenfassung der Gruppendiskussionen vom 3. Erfahrungsaustausch Fischgängigkeit,
1. April 2014 in Zürich

Dr. Christine Weber, Programm Fliessgewässer Schweiz, Eawag, April 2014



Hintergrund

Am Nachmittag des dritten Erfahrungsaustauschs zur Fischgängigkeit vom 1. April 2014 in Zürich wurden in vier Gruppen offene Fragen zur Fischgängigkeit und Fischmigration gesammelt. Insgesamt kamen 190 Fragen zusammen. Einige dieser Fragen wurden mehrfach genannt; für die hier präsentierte Zusammenfassung wurden sie entsprechend kombiniert, zu einem Total von 113 Fragen. Die Fragen werden in vier Themen gegliedert präsentiert, wobei unterschieden wird zwischen Wissensfragen (inkl. Forschungsfragen) und Vollzugsfragen:

Thema	Anzahl	
	Wissensfragen	Vollzugsfragen
1. Grundlagen Fischmigration	17	-
2. Wanderhindernisse und ihre Auswirkungen	13	-
3. Wiederherstellung Fischgängigkeit - Massnahmen planen und bewerten	25	42
4. Wissenstransfer – Gemeinsam lernen	-	16
Total	55	58

Vereinzelt wurden Wünsche bezgl. konkreter Werkzeuge angebracht – diese werden im Fragekatalog in kursiver Schrift und spezifisch markiert (☺) ebenfalls aufgeführt.



Inhaltsverzeichnis

Auf den nachfolgenden Seiten wird der vollständige Fragenkatalog präsentiert.

1. Grundlagen Fischmigration	2
1.1. Wissensfragen	2
2. Wanderhindernisse und ihre Auswirkungen	3
2.1. Wissensfragen	3
3. Wiederherstellung Fischgängigkeit - Massnahmen planen und bewerten	4
3.1. Wissensfragen	4
3.2. Vollzugsfragen	5
4. Wissenstransfer – Gemeinsam lernen	7
4.1. Vollzugsfragen	7



1. Grundlagen Fischmigration

1.1. Wissensfragen

ID	Frage <i>gewünschte Werkzeuge (falls angegeben)</i>	Anzahl
GL_1	Welches Verhalten zeigen die verschiedenen Fischarten (Auf- und Abstieg), z.B. unter spezieller Berücksichtigung der wenig untersuchten, wirtschaftlich kaum genutzten Arten, Begleitarten vs. Zielarten, etc.?	7
GL_2	Wie verändert sich die Wanderaktivität (Auf- und Abwanderung) von Flussfischen im Tages- und Jahresverlauf? Wie viele Fische sind permanent unterwegs resp. nur zu verschiedenen Saisons?	5
GL_3	Wie wird das Wanderverhalten der Fische durch abiotische Faktoren beeinflusst, wie z.B. durch die Temperatur, Wasserqualität, Tageslänge/ Saisonalität?	2
GL_4	Wie lässt sich die Dotiermenge entsprechend dem Wanderverhalten der Fische anpassen (à la gezieltes Durchleiten von Fischen)? Sind temporäre Anpassungen der Dotiermengen denkbar, insbesondere in Zeiten der Wanderung?	2
GL_5	Welche Trittsteine und Wanderkorridore nutzen Fische für die Wiederbesiedlung von Lebensräumen?	2
GL_6	Wie lässt sich der Anteil an wandernden Individuen in einer Population bestimmen?	1
GL_7	Mit der Wiederherstellung der Fischgängigkeit sind längst nicht alle Probleme gelöst (siehe Art 9 BGF). Wie sollen andere Aspekte/ Beeinträchtigungen in der Sanierung der Fischgängigkeit berücksichtigt werden (Fortpflanzung, Wasserqualität etc.)?	1
GL_8	Inwiefern stellen Biberdämme ein Hindernis für die Fischwanderung dar?	1
GL_9	Welche Bedeutung spielen kleinräumige Wanderungen für die Resilienz einer Population, z.B. in Refugialräume während Hochwassern?	1
GL_10	Lässt sich der Fischabstieg künstlich stimulieren, z.B. durch Licht oder Strömung?	1
GL_11	Wie ist die kontinuierliche Erwärmung der Gewässer in den Sanierungsaktivitäten zu berücksichtigen?	1
GL_12	Wie verhält sich ein Flussfisch im Laufe der Aufwanderung in einem Einstau (stehendes Gewässer)?	1
GL_13	Welche Bedeutung kommt der Fischwanderung bezgl. der Erhaltung und Wiederherstellung funktionierender Fischpopulationen zu?	1
GL_14	Warum wandern Fische (Wandermotivation)?	1
GL_15	Wollen Fische aus einem See überhaupt absteigen?	1
GL_16	Welche Bedeutung kommt der Fischwanderung in einer Ökosystem-Perspektive zu?	1
GL_17	Welche Habitate werden von Cypriniden im Tages- und Jahresverlauf aufgesucht?	1



2. Wanderhindernisse und ihre Auswirkungen

2.1. Wissensfragen

ID	Frage <i>☞ gewünschte Werkzeuge (falls angegeben)</i>	Anzahl
BA_1	Welche kumulativen Effekte auf die Fischgemeinschaft ergeben sich durch Kraftwerksketten, unter Berücksichtigung des Auf- und Abstiegs? Wie ist eine Einzelanlage zu beurteilen, angesichts kumulierter Wirkung aller Hindernisse?	6
BA_2	Wie hoch ist die Turbinenmortalität, in der Schweiz und weltweit?	2
BA_3	Wie verändern sich Fischbestände und die aquatische Biodiversität insgesamt in Folge von Wanderhindernissen über die Zeit (z.B. Vergleich mit früheren/ historischen Daten)? Ist eher eine Zu- oder Abnahme zu beobachten?	2
BA_4	Welche Bedeutung/ Notwendigkeit kommt der Fischmigration in alpinen Gewässern zu, z.B. Bachforelle bei Tirolerwehren?	2
BA_5	Welche Bedeutung haben die longitudinale und laterale Vernetzung resp. Fragmentierung für Fische allgemein sowie für Schwarmfische im speziellen (z.B. Rotaugen)?	2
BA_6	Wie wirken sich Wanderhindernisse auf die (Angel-)Fischerei aus?	1
BA_7	Wie wirken sich Wanderhindernisse auf die ökologische Funktion eines Fließgewässers aus?	1
BA_8	Gibt es Angaben zu allfälligen Fischschäden an Wasserrädern, Wasserschnecken, Wirbelkraftwerken?	1
BA_9	Wie wirkt sich eine Zeitverzögerung in der Wanderung, z.B. entlang von Kraftwerksketten, auf das Energiebudget der Fische aus?	1
BA_10	Wie wirken sich unterschiedlich hohe Dämme auf die Fischwanderung aus?	1
BA_11	Wie wirken sich Staustufen auf die Fischwanderung aus?	1
BA_12	Wie wirken sich abgekoppelte Mündungen auf die Fischwanderung aus?	1
BA_13	Wie wirken sich Verrohrungen auf die Fischwanderung aus?	1



3. Wiederherstellung Fischgängigkeit - Massnahmen planen und bewerten

3.1. Wissensfragen

ID	Frage	Anzahl
	<i>☞ gewünschte Werkzeuge (falls angegeben)</i>	
WH_1	Wie sehen die minimalen Standards für eine biologische Erfolgskontrolle an Fischwanderhilfen aus, idealerweise unter Berücksichtigung von Fischartenvorkommen, Gewässertyp, und Kraftwerkgrösse/ -typ und unter Angabe von Methoden, Kosten, Zeitpunkt und Dauer der Aufnahmen?	16
	<i>☞ Konzept für die Erfolgskontrolle, Sammlung Best-Practice-Ansätze (möglichst bald)</i>	
WH_2	Was sind aussagekräftige/ repräsentative Referenzwerte bezgl. Anzahl wandernder Fische, d.h. wie viele Fische müssen auf-/ abwandern bis eine Anlage als funktionstüchtig bezeichnet werden darf? 6'000 wie im Kraftwerk Stroppele oder 40'000 wie im Kraftwerk Rheinfelden? Sind diese Referenzwerte anzupassen, wenn es sich um eine Anlage in einer Kraftwerkskette handelt (u.U. kumulative Effekte)? Und gelten unterschiedliche Werte für Auf- und Abstieg?	12
	<i>☞ Referenzwerte als Bewertungsgrundlage</i>	
WH_3	Wie geht man mit dem Risiko der Ausbreitung unerwünschter Arten durch nach Wiederherstellung der Durchgängigkeit um?	7
WH_4	Welche Verhaltensmuster zeigen die unterschiedlichen Fischarten bei der Abwanderung, z.B. bezgl. Suche Abstiegsweg, vor dem Rechen, etc.?	2
WH_5	Wie gelingt der Transfer von Resultaten/ Erkenntnissen von der Projektebene zur Ebene Gesamtschweiz (à la nationale Erfolgskontrolle Sanierung Fischgängigkeit)?	2
WH_6	In welchen Fällen muss eine Funktionskontrolle stattfinden? Wäre es nicht sinnvoller, angesichts der Vielzahl von beeinflussenden Faktoren wenige, dafür vertiefte Erfolgskontrollen durchzuführen und daraus Vorgaben/ Empfehlungen für Projekte zu machen statt überall zu monitoren?	2
WH_7	Wie lässt sich die Auffindbarkeit einer Aufstiegsanlage grossräumig verbessern? Was gilt es bezgl. Positionierung des Einstiegs zu beachten (wo, wie viele, wie) oder bezgl. der Dotierung des Lockwassers? Die Grundlagen aus der Fachliteratur sind dazu nicht ausreichend, es besteht das Risiko einer Fehlplanung.	2
WH_8	Wie geht man mit dem Risiko der Ausbreitung von Fischkrankheiten nach Wiederherstellung der Durchgängigkeit um?	1
WH_9	Lassen sich bezgl. Monitoring Aussagen über die Einzelmassnahme hinaus treffen, z.B. bezgl. Auswirkungen auf der Ebene des Einzugsgebiets?	1
WH_10	Wie lässt sich das Verhältnis zwischen Fischwanderung und Energieproduktion weiter optimieren?	1
WH_11	Wie soll eine Funktionskontrolle aussehen bei geringem oder zur Zeit noch fehlendem Fischbestand?	1
WH_12	Wie unterscheidet man in einer Fischwanderhilfe die aufsteigenden Fische von permanenten Bewohnern?	1
WH_13	Wie übertragbar sind die Erkenntnisse und Monitoringmethoden des KW Stroppeles auf Kleinanlagen? Wie verhältnismässig sind Monitoringaktivitäten an Kleinanlagen überhaupt?	1
WH_14	Wie steht es um die Passierbarkeit von Fischpässen (z.B. enature Fishpass) für schwimmschwächere Arten?	1
WH_15	Wie lässt sich kontrollieren, ob eine Fischwanderhilfe selektiv funktioniert, d.h. gewisse Arten begünstigt und andere behindert?	1
WH_16	Lassen sich im Planungsprozess und Massnahmenvergleich ganzheitliche Bewertungsvorgaben machen zur Festlegung der Best-Variante?	1
	<i>☞ Grundlagen zur Entscheidungsfindung</i>	
WH_17	Wie wird eine Lockströmung erreicht (z.B. Wassermenge, Anordnung des Auslasses)?	1
WH_18	Welche Anforderungen sind an Fischpässe zu stellen, damit sie von der Äsche genutzt werden?	1

WH_19	Welche Bedeutung/ welchen Erfolg haben temporäre Massnahmen zur Fischgängigkeit (z.B. provisorische/ temporäre Fischpässe)?	1
WH_20	Wie lassen sich die Zähltechniken in Fischwanderhilfen verbessern?	1
WH_21	Welche Chancen und Gefahren bestehen bezgl. der Wiedervernetzung unterschiedlicher Populationen?	1
WH_22	Wo soll prioritär saniert werden - dort, wo man mehr weiss oder dort, wo man sich mehr verspricht?	1
WH_23	Wie sehen ideale Wanderkorridore in komplexen Wasserkraft-Systemen aus?	1
WH_24	Welche Massnahmen bieten sich an, um die Fragmentierung durch Verrohrungen und verbaute Mündungen zu beheben?	1
WH_25	Sind die Bedürfnisse des Neunauges mit den heutigen Normen abgedeckt?	1

3.2. Vollzugsfragen

ID	Frage <i>☞ gewünschte Werkzeuge (falls angegeben)</i>	Anzahl
WH_26	Sind Alternativen denkbar zur Vorfinanzierung der Massnahmen seitens Betreiber/ Kanton (Bank spielen)? Wären Teilrechnungen eine Lösung?	2
WH_27	Kann eine Sanierungspflicht abhängig gemacht werden von andern Entwicklungen (z.B. Revitalisierung)? Wie lässt sich mit der Problematik unterschiedlicher Verbindlichkeiten/ Fristen umgehen?	2
WH_28	Wie geht man mit der Wiederherstellung des Fischabstiegs um bei Nutzungen mit ehehaftem Recht (Dotierwasser, Recht und Kosten)? Wie sieht es in diesen Fällen aus mit der Abgeltung durch Swissgrid?	2
WH_29	Wie lässt sich die Verhältnismässigkeit einer Massnahme beurteilen, z.B. bezgl. Aufwand?	2
WH_30	Sind überhaupt genügend Finanzen vorhanden, um all die verschiedenen Sanierungsprojekte zu finanzieren? 1 Mia reicht bei weitem nicht, wenn die Sanierung der Aare-Kraftwerke alleine bis 200 Millionen kostet.	2
WH_31	Was ist vorgesehen bei umgesetzten Massnahmen, die nicht ausreichend funktionieren? Welche Mittel stehen zur Verfügung (Umfang, Inhalt einer Nachbesserungspflicht)? Und wie wird bei einer verlangten Nachbesserung sichergestellt, dass die Kraftwerke tatsächlich nachbessern (v.a. Abstieg)?	2
WH_32	Kann vom Kanton gefordert werden, welche Methode bei einer Funktionskontrolle angewandt werden muss (z.B. zwingend Kontrolle mittels PIT tags)? Was ist Standard?	2
WH_33	Die Kostenschätzungen geben eher einen Kostenrahmen wieder. Wie sollen diese Zahlen gegen aussen kommuniziert werden?	1
WH_34	Bräuchte es nicht eine Pilotstudie zum Fischabstieg an grossen Anlagen?	1
WH_35	<i>☞ Pilotstudie</i> Sollte man mit der Massnahmenplanung nicht zuwarten, bis erste Pilotstudien ausgewertet sind?	1
WH_36	An welchen Anlagen wissen wir genug, um mit der Massnahmenplanung auch beginnen zu können? Wo ist der Aufwand gerechtfertigt für die Massnahmenplanung und wo muss zuerst noch genauer untersucht werden?	1
WH_37	Wie lässt sich der Fischabstieg bei grossen Anlagen wie an Aare und Rhein planen? Von was für Realisierungszeiten ist auszugehen?	1
WH_38	Gibt es Ansätze, wie die anspruchsvolle Ämterkonsultation vereinfacht werden kann? Schutz und Nutzung der Gewässer werden in der Regel in unterschiedlichen Departementen behandelt.	1
WH_39	Wie durchläuft man am reibungslosesten den Prozess von der Planung zur Umsetzung - von beschlossen zu rechtsgültig, mit unterschiedlichen Zuständigkeiten bezgl. Planung (Kanton) und Umsetzung (Gemeinden)?	1
WH_40	Sieht das BAFU eine Vorprüfung der Gesuche vor (Koordinationschema)?	1
WH_41	Falls BAFU und Kantone nicht gleicher Meinung sind bezgl. Sanierungsbedarf/-pflicht: Wie wird geschlichtet?	1

WH_42	Wie geht man in der Projektentwicklung mit unterschiedlichen Meinungen/ Haltungen/ der Konkurrenz zwischen verschiedenen Auftragnehmern um?	1
WH_43	Wie kann die Koordination sichergestellt werden, wenn der Aufstieg zeitlich vor dem Abstieg realisiert wird?	1
WH_44	Wie kann eine effiziente und kompetente Planung auf Seiten der Kraftwerksbetreiber sichergestellt werden?	1
WH_45	Wie lässt sich die Akzeptanz einer Verfügung seitens Kraftwerksbetreiber verbessern?	1
WH_46	Die Sanierungsverfügung gibt den KW-Betreibern Planungssicherheit. Wie soll im Falle einer Nichteinhaltung umgegangen werden?	1
WH_47	Was geschieht im Verfahren (z.B. bezgl. Entschädigungen), wenn Verzögerungen entstehen durch Einsprachen Dritter?	1
WH_48	Wie kann eine einheitliche Bewertung und Wahl von Sanierungsmassnahmen erreicht werden?	1
WH_49	Welche Kriterien sollen für die Priorisierung von Sanierungsprojekten beigezogen werden? Und wie ist das Vorgehen in interkantonalen Einzugsgebieten?	1
WH_50	Wie lässt sich die Fischgängigkeit auf der Ebene des Einzugsgebiets planen?	1
WH_51	Wie steht es um die Finanzierung der Sanierungsarbeiten in internationalen Fließgewässerabschnitten?	1
WH_52	Wie läuft die Entschädigung bezgl. Sanierung Restwasser und Sanierung Fischgängigkeit?	1
WH_53	Wie können Sanierungsarbeiten mit der Entfernung von Nicht-KW-bedingten Hindernissen im Rahmen der Revitalisierung koordiniert werden? Wie lässt sich mit der Problematik unterschiedlicher Verbindlichkeiten/ Fristen umgehen	1
WH_54	Wie geht man mit der Sanierung von Kraftwerksanlagen in kleinen Gewässern um, wo der natürliche Abfluss zu klein ist, um gleichzeitig eine Dotierung der Fischwanderhilfe und eine hydroelektrische Nutzung zu betreiben? Ist die Nutzung aufzuheben?	1
WH_55	Wie sind Sanierungsmassnahmen in Grundwasserschutzszonen zu handhaben?	1
WH_56	Was ist das Ziel von Monitoringaktivitäten? Warum braucht es ein Monitoring?	1
WH_57	Wie ist vorzugehen, falls die Sanierungsmassnahme nicht den gewünschten Erfolg zeigt (z.B. falsche Platzierung)?	1
WH_58	Welche Untersuchungen zur Fischgängigkeit/ Erfolgskontrolle gelten als Tierversuche?	1
WH_59	Wie kann der Unterhalt von Fischwanderhilfen gewährleistet werden?	1
WH_60	Wann und wie soll der Aktionsplan Wanderfische umgesetzt werden?	1
WH_61	Wie ist das Excelfile SanFisch in einem Gebirgskanton mit natürlicherweise geringer Artenzahl anzuwenden (eines der Kriterien basiert auf der Anzahl Fischarten)?	1
WH_62	Welche neuen organisatorischen Strukturen und interdisziplinären Pools sind nötig, um bezgl. Fischaufstieg/ Fischabstieg weiter zu kommen?	1
WH_63	Bräuchte es nicht eine Übersicht über alle verschiedenen Typen von Fischwanderhilfen mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen? <i>☞ Übersicht verschiedenen Typen von Fischwanderhilfen mit Vor- und Nachteilen</i>	1
WH_64	Was bedeutet, die strategische Planung sei mit dem Nachbarland zu koordinieren?	1
WH_65	Müssten wir nicht spezifisch-geschultes Fachpersonal ausbilden, damit die kommenden Herausforderungen bzgl. Monitoring Fischgängigkeit gelöst werden können? <i>☞ Ausbildungskonzept</i>	1
WH_66	Was soll in der Sanierungsverfügung bezgl. Monitoring stehen (Detailgrad)?	1
WH_67	Wer hat das Know-how bezgl. Monitoring mittels PIT-tags? Welche Bewilligungen sind nötig?	1



4. Wissenstransfer – Gemeinsam lernen

4.1. Vollzugsfragen

ID	Frage	Anzahl
	<i>☞ gewünschte Werkzeuge (falls angegeben)</i>	
WT_1	Wie lässt sich der Wissensstand fortlaufend/ längerfristig aktualisieren? Das Ziel muss sein, dass Erfahrungen aus bereits realisierten Projekten einbezogen werden, um gemachte Fehler nicht zu wiederholen.	3
WT_2	Wie kann der Wissenstransfer auf internationaler Ebene verbessert werden? Können wir beispielsweise von der EU lernen und tun wir das auch wirklich?	3
WT_3	Was für Projekte wurden bisher von Swissgrid finanziert? Sollte Wissen aus Projekten, welche durch Swissgrid und damit durch die Öffentlichkeit finanziert wurden, nicht automatisch publiziert werden?	3
	<i>☞ Liste mit allen Projekten, die von Swissgrid finanziert werden; Austauschplattform</i>	
WT_4	Wer macht in Zukunft die wissenschaftliche Forschung zur Fischgängigkeit/ -migration in der Schweiz? Haben wir den Willen und das Know-how, die anstehenden Massnahmen zu begleiten und dran zu bleiben? Was sind wissenschaftliche Schlüsselfragen?	3
	<i>☞ Experten-/ Kompetenzzentrum</i>	
WT_5	Wäre es nicht sinnvoll, eine Plattform zu haben, auf der der interkantonale Austausch sowie der Austausch Bund-Kantone stattfinden könnte, evtl. inkl. Website und Social-Media-Gefässen?	3
	<i>☞ Interaktive Austausch-Plattform</i>	
WT_6	Sollte es nicht auch nach Abschluss der strategischen Planung weiterhin gemeinsame Anlässe zum Erfahrungsaustausch geben (inkl. Begehungen)? Wie wird insbesondere der Wissenstransfer zu ausführenden Ingenieurbüros sichergestellt?	2
	<i>☞ Fortsetzung Erfahrungsaustausch, mit Begehungen, gemeinsam mit den Ingenieuren</i>	
WT_7	Sollten Monitoringdaten für den Fischabstieg nicht öffentlich gemacht werden?	2
WT_8	Was für eine Bedeutung kommt welchen Fristen zu, z.B. Eingabe Variantenstudium, genehmigtes Projekt, Beginn Bauphase, Realisierung?	1
	<i>☞ Dokument zur Erklärung der verschiedenen Fristen</i>	
WT_9	Sollte es nicht eine Liste zur Sammlung häufig gestellter Fragen (FAQ) geben?	1
	<i>☞ FAQ-Liste</i>	
WT_10	Wie lässt sich der Wissenstransfer zwischen Kantonen und Kraftwerken verbessern, z.B. bezgl. Monitoring?	1
WT_11	Wie lässt sich eine Gesuchseingabe für eine finanzielle Zusage aufbauen?	1
	<i>☞ Musterbeispiele für Gesuchseingaben für finanzielle Zusagen zur Veranschaulichung des Formalen (Aufbau, Inhalt, Argumentarium)</i>	
WT_12	Sollte es nicht eine Publikation von Fallbeispielen geben?	1
	<i>☞ Sammlung von Fallbeispielen</i>	
WT_13	Wer macht eine übergeordnete Auswertung von Resultaten aus den Erfolgskontrollen all der verschiedenen realisierten Projekte?	1
WT_14	Wie geht man mit der Tatsache um, dass der Aufbau des Wissenstransfers Zeit braucht, dass viele Projekte nun aber innert kürzester Zeit realisiert werden müssen, und auf das bestehende Wissen aufbauen sollten ?	1
WT_15	Wird gegenüber interessierten Gruppen frühzeitig ein Überblick zur Verfügung gestellt über alle sanierungspflichtigen Kraftwerke oder unterliegt diese eher der Geheimhaltung?	1
WT_16	Sollte der Fischabstieg an grossen Kraftwerken aufgrund der hohen Komplexität nicht besser ignoriert werden? Die Finanzen könnte man anders einsetzen.	1

4 Wichtige Forschungsinstitutionen und Behörden im Ausland

Nachfolgend ist eine Zusammenstellung – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – von wichtigen Institutionen und Behörden im Ausland enthalten.²

4.1 Wichtige ausländische Behörden

- Onema – Office national de l'eau et des milieux aquatiques, France
- USGS –U.S. Geological Survey

4.2 Wichtige Ansprechpartner und Institutionen im Ausland für die Forschungstätigkeit/Wissenschaft

4.2.1 Schwall-Sunk

- Gruppe Atle Harby, SINTEF Trondheim
- BOKU Wien
- NINA Trondheim

4.2.2 Geschiebe

- Prof. Hervé Piégay, Université de Lyon
- Prof. Massimo Rinaldi, Università degli Studi di Firenze
- Prof. Jürgen Geist, TU München
- Prof. Ellen Wohl, Colorado State University, Fort Collins
- Prof. Mathias Kondolf, University of California, Berkley

4.2.3 Fischgängigkeit

- Dr. Ted Castro-Santos, USGS
- Dr. Steve Amaral, Alden Research Laboratory, USA
- Dr. Beate Adam, Institut für angewandte Ökologie, Kirtorf-Wahlen
- Prof. Boris Lehmann, TU Darmstadt
- Prof. Stefan Schmutz, BOKU Wien

² Mit Dank an Christine Weber (Eawag) für die Zusammenstellung.