

mindest mittelfristig. Bundesrätin *Doris Leuthard* bestätigte bei ihrem Auftritt, dass die Verhandlungen aus politischen Gründen blockiert sind. Die Schweiz wird im liberalisierten europäischen Strombinnenmarkt zukünftig als Drittstaat behandelt. Die Bundesrätin bestätigte ebenfalls, dass die jährlichen Kosten der Kostendeckenden Einspeisevergütung nun 640 Millionen betragen, dies sei gemessen am Schweizer BIP verkraftbar.

Alpiq-CEO *Jasmin Staiblin* stellte die Wasserkraft ins Zentrum ihres Referates. Es sei unverständlich, warum Wasser nicht die gleiche Unterstützung erfahre wie Sonne oder Wind, es sei schliesslich genauso grün. Ausserdem fielen 40 Prozent des Preises für Wasserstrom für Zinsen und Abgaben an. Dies sei nicht mehr zeitgemäss. Ausgerechnet in Deutschland erlebe die Braunkohle als Stromlieferant eine Renaissance, mit einem Verbrauch, der das Niveau von 1990 erreicht hat. Die Klimaziele werden so, trotz massivem Zubau bei Sonne und Wind, verpasst.

Carlo Schmid, der Präsident der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (Elcom), äusserte sich kritisch zum bundesrätlichen Fahrplan für die zweite Etappe der Strommarktliberalisierung, dieser sei zu sportlich und regulatorisch problematisch. Weiter sieht die Elcom den Ausschluss vom europäischen Stromhandelsystem, dem Market-Coupling, als erste von nun mehreren absehbaren Benachteiligungen von Seiten der EU. Er stellte denn auch die Frage in den Raum, ob es zukünftig nicht sinnvoller sei, beim Netzausbau die inländischen Bedürfnisse den Anforderungen des Stromtransits vorzuziehen. Insbesondere, da die anfallenden Netzkosten durch die EU-Länder nur ungenügend abgegolten werden. In Deutschland seien seit Fukushima die Schlagworte «Markt» und «Wettbewerb» durch «Regulierung» abgelöst worden, stellte *Andreas Mundt*, der Präsident des deutschen Bundeskartellamtes, fest. Das deutsche Modell stuft er als wettbewerbsfeindliches «Produce-and-forget-Modell» ein. Dass es von anderen Ländern nicht kopiert werde, sei denn auch nicht weiter verwunderlich. Dem angestrebten Energiebinnenmarkt komme man so nicht näher, im Gegenteil, man entferne sich wieder von der angestrebten Marktintegration: Die Stunden der Preisgleichheit zwischen Deutschland und seinen Nachbarn nehmen wieder ab. Auch die Korrektur des Eneuerbare-Energien-Gesetzes kann den Mangel an Harmonisierung mit Europa nicht beheben. Zur Frage der Kapazitätsmärkte stellte *Mundt* die Frage,

ob es hier um ein volkswirtschaftliches Problem (Marktversagen) oder doch eher um ein betriebswirtschaftliches Problem (mangelnde Rendite) gehe. Für Letzteres brauche es kein neues Strommarktdesign. Der Energy-only-Markt sei heute wie künftig die effizienteste Lösung. (Schweiz. *Energierat*)

Rückblick auf die Tagung: Fischwanderung in genutzten Gewässern – Herausforderungen und Lösungen

Von *Christine Weber, Ruedi Bösiger, Armin Peter, Stefan Vollenweider*

Nicht nur der Lachs und der Aal sind Wanderfische. Alle Fischarten in unseren Gewässern unternehmen im Laufe ihres Lebens kleinere oder grössere Wanderungen. Wehre und Dämme, aber auch Sohlschwellen und Verrohrungen machen diese Wanderungen oft unmöglich. Die internationale Fachtagung in Biel, CH, vom November 2014 zeigte, dass zahlreiche Lösungsansätze zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit verfügbar sind und dass ein grosser Bedarf an transdisziplinärem Erfahrungsaustausch besteht.

Flüsse und Bäche gehören zu den am stärksten genutzten Ökosystemen weltweit. Die jahrhundertelange Nutzung hat ihre Spuren hinterlassen, in Form von Begradigung, Ausleitung, Verschmutzung, Verrohrung und Fragmentierung. Letztere lässt sich in Zahlen fassen, z.B. für die Schweiz: Hier zerstückeln über 101 000 künstliche Abstürze von mehr als 50 cm Höhe das Fließgewässernetz. Dies entspricht gut 1.6 Abstürzen pro Kilometer Fließgewässer (*Zeh Weissmann et al., 2009*).

Die Gesetzgebung verschiedener Länder

verlangt die Wiederherstellung der freien Fischwanderung. Beispielsweise soll in der Schweiz die Durchgängigkeit für Fische an Kraftwerksanlagen bis ins Jahr 2030 sichergestellt werden, und zwar flussauf- wie abwärts.

Eine dreitägige, internationale Fachtagung bot Ende Oktober 2014 in Biel, CH, die Gelegenheit für einen Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen Wissenschaft, Verwaltung, Wasserkraftbranche, Privatwirtschaft und NGOs. Nachfolgend fassen wir wichtige Informationen zusammen. Weiterführende Angaben finden sich in *Box 1*.

Box 1

Organisiert wurde die Fachtagung von der Wasser-Agenda 21, dem Akteur-Netzwerk der Schweizer Wasserwirtschaft. Im Netzwerk sind Bundesämter, kantonale Behördenorganisationen, wissenschaftliche Institutionen sowie Fach-, Branchen- und Interessenverbände zusammengeschlossen. Für das Tagungsprogramm zeichneten sich die Autoren dieses Artikels verantwortlich. Tagungsband, Vorträge und Kurzzusammenfassungen finden sich auf der Website der Wasser-Agenda 21 unter: www.wa21.ch/Biel-Bienne2014.

Die Vorträge sind als Podcast in drei Sprachen (dt/fr/en) unter folgendem Link zugänglich: <https://www.youtube.com/user/WasserAgenda21>; Zur Thematik «Fischabstieg an grossen Kraftwerksanlagen» existiert eine Video zum vorgestellten Projekt von VAW und Eawag unter: <https://www.youtube.com/channel/UC4VvIqG9gwMQAH2M3a9m8A>.



Bild 1. Aufwandernde Seeforelle an der Areuse, Kanton Neuenburg, CH (Foto: A. Peter).

Herausforderungen für wandernde Fische

Wanderfische wurden in der Vergangenheit gleichgesetzt mit bekannten Langdistanzwanderern wie Lachs, Aal oder Stör. Diese legen auf ihrem Weg zu geeigneten Laichplätzen bis zu mehrere tausend Kilometer zurück, oft in grossen, auffälligen Schwärmen. Den Langdistanzwanderern galt lange die Hauptaufmerksamkeit in Management und Forschung. Wie *Armin Peter* von der Eawag, CH, ausführte, haben jüngere Studien nun aber zwei Dinge eindrücklich gezeigt:

- Die meisten Fischarten wandern. Beispielsweise legen auch Kleinfische wie die Groppe Distanzen von mehreren Hundert Metern zurück. Zudem setzen sich Fischpopulationen häufig aus wandernden und residenten Individuen zusammen. Diese unterscheiden sich z.B. aufgrund ihrer Körpergrösse.
- Wanderungen finden längst nicht nur zur Laichzeit statt (*Bild 1*), sondern u.a. auch zur Suche von Nahrung oder Refugien während Hochwasser.

Diese beiden Tatsachen haben grossen Einfluss auf die Struktur und Funktion von Fischgemeinschaften und sind in Monitoringaktivitäten zur Fischwanderung, z.B. an Kraftwerksanlagen, gezielt zu berücksichtigen.

In der Schweiz haben Untersuchungen zur Fischgängigkeit von Kraftwerksanlagen einen grossen Sanierungsbedarf aufgezeigt. *Franziska Schwarz* und *Andreas Knutti* vom Bundesamt für Umwelt informierten, dass von den 1852 überprüften Kraftwerksanlagen je 600 sanierungsbedürftig sind bezüglich Auf- resp. Abstieg.

Dabei besteht auch Handlungsbedarf bei Anlagen, die bereits mit Fischaufstiegshilfen ausgerüstet sind: Die grosse Mehrheit dieser Fischaufstiegshilfen (64%) ist nur begrenzt oder gar nicht funktionstüchtig. Oft liegt dies am fehlenden Unterhalt oder an baulichen Mängeln.

Lösungen für nichtkraftwerksbedingte Hindernisse

Die Mehrheit der Wanderhindernisse stellen nichtkraftwerksbedingte Abstürze dar, wie z.B. Schwellen zur Sohlsicherung oder Verrohrungen, auf welche hier nicht weiter eingegangen wird. Sohlschwellen können Absturzhöhen von wenigen Zentimetern bis zu mehreren Metern bewirken. Blockrampen bieten sich als fischgängige Alternativen bei engen Platzverhältnissen an. Sie werden entweder klassisch gesetzt, geschüttet oder in aufgelöster Form gebaut. Bei Funktionskontrollen in Labor und Feld haben sich die aufgelöst unstrukturierten Rampen (*Bild 2*) besonders bewährt, wie *Simona Tamagni* von der beffa tognacca gmbh, CH (früher VAW-ETHZ), ausführte.

Einerseits zeigten sie sich beständig unter Hochwasserabfluss, andererseits erwiesen sie sich als passierbar auch für wenig schwimmstarke Fischarten wie die Groppe. In den Feldexperimenten mit markierten Fischen unterschiedlicher Arten wurden maximale Gefälle von < 3% in der Äschen- und < 2.5% in der Barbenregion identifiziert. Eine Praxisanleitung zum Bau von aufgelöst unstrukturierten Rampen ist zur Zeit in der Schweiz in Erarbeitung. Zuflüsse münden häufig über künstliche Abstürze in eingetiefte, begradigte Talgewässer. Haupt- und Seitengewässer sind

dadurch oft nicht mehr miteinander vernetzt, und den Fischen ist der Zugang in die ökologisch wichtigen Kleingewässer verunmöglicht. Zudem wird der Lebensraum Mündung stark monotonisiert. In naturnahen Gewässern stellen Mündungen äusserst vielfältige, dynamische Lebensräume im Flussverlauf dar. Im Fließgewässermanagement wird ihre Bedeutung aber oft noch unterschätzt, wie *Marcelo Leite*, Stucky SA, CH (früher LCH-EPFL), und *Sandro Peduzzi*, Kanton Tessin, CH, aufzeigten. An ausgewählten Projekten illustrierten die beiden, dass See- und Flussmündungen ein hohes Potenzial zur Wiederherstellung der Fischwanderung sowie zahlreiche Synergien bieten, beispielsweise für die Aufwertung der Naherholung.

Fischaufstiegsanlagen

Das Wehr bei Geesthacht im Unterlauf der Elbe ist mit Europas grösster Fischaufstiegsanlage ausgerüstet. *Henrik Hufgard* vom Institut für angewandte Ökologie, D, zeigte eindrücklich, wieviel aus einem kontinuierlichen Monitoring sowie aus der Kombination verschiedener Monitoringmethoden (z.B. tägliche Erfassung Aufsteiger, PIT-tagging) bezüglich Aufstiegszeitpunkt und Wanderdistanz der Fische gelernt werden kann. 1.2 Millionen Individuen stiegen im neuen Doppelschlitzpass im Verlauf der vergangenen drei Jahre auf, zeitweise bis zu 30000 Individuen einzelner Arten pro Tag. Diese Zahlen übertreffen die bisherigen Beobachtungen im älteren Umgehungsgerinne um Faktor 10. Eine Hauptaufstiegszeit war bei den potamodromen Arten nicht erkennbar.

Stefan Heimerl, Fichtner Water & Transportation, D, informierte über das neue Merkblatt der DWA (DWA 2014). Er fasste die Herausforderung, bestehendes und kontinuierlich auch neues Wissen umzusetzen, prägnant zusammen mit dem Ausspruch «Nach dem Merkblatt ist vor dem Merkblatt». In der aktuellen Ausgabe des DWA-Merkblatts wird der Bautyp der Fischpässe nicht mehr nach naturnah und naturfern unterschieden – nicht das äussere Erscheinungsbild steht im Vordergrund, sondern v.a. die Funktionalität.

Der Überprüfung dieser Funktionalität widmete sich der Beitrag von *Ted Castro-Santos* vom Andromous Fish Research Center, USA. Er identifizierte drei Schlüsselemente, die die Zeitdauer für den Aufstieg und damit die Funktionalität der Anlage bestimmen: Auffindbarkeit, Einstieg, Durchquerung. Alle drei Elemente gilt es in der Funktionskontrolle zu berücksichtigen. Eine ausschliessliche Zählung der



Bild 2. Die aufgelöst strukturierte Rampe an der Wyna bei Suhr Kanton Aargau, CH, wurde auf der Tagungsexkursion besucht (Foto: A. Peter).

passierenden Fische ist unzureichend, da dadurch die Zahl der aufstiegswilligen, aber blockierten Fische nicht einbezogen wird. Auch die Umwelt- und Betriebsbedingungen im Fischpass sind festzuhalten (z.B. Temperatur, Trübung, usw.), handelt es sich dabei nicht um konstante Fixgrößen, sondern um zeitlich dynamische Faktoren, die den Fischaufstieg begünstigen oder behindern können. Ein kontinuierliches Monitoring eines Fischpasses ermöglicht es, Lehren zu ziehen, Änderungen vorzunehmen und dadurch Verbesserungen zu erzielen (adaptives Management). Softwarelösungen können Betrieb und Auswertung der Monitoringaktivitäten unterstützen.

In Österreich liegt der Schwerpunkt der Revitalisierungstätigkeit auf der Wiederherstellung der Durchgängigkeit wie *Stefan Schmutz* von der BOKU Wien ausführte. Ein Leitfaden unterstützt die Planung (BMLFUW 2012). Zur Wiederherstellung des Fischabstiegs werden auch neue Ansätze getestet, wie z.B. Seilrechen, die zusätzlich eine Geschleibepassage erlauben.

Roger Pfammatter vom Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband betonte, dass von Kraftwerksseite her der grundsätzliche Handlungsbedarf nicht in Frage gestellt wird, dass jedoch auch die Nutzungsansprüche, insbesondere hinsichtlich Betriebssicherheit und Stromproduktion, bei der Entwicklung von Lösungen einbezogen werden sollten.

Lösungen für den Fischabstieg an kleinen bis mittleren Kraftwerksanlagen

Insgesamt wurden im Rheineinzugsgebiet zwischen 2000 und 2013 gegen 500 Stauwehre durchgängig gestaltet, dies aber fast ausschliesslich hinsichtlich Aufstieg, wie *Marc de Rooy* von der Expertengruppe Fisch der IKSR berichtete. Seit 2013 wird seitens IKSR vermehrt in die Wiederher-

stellung des Fischabstiegs investiert, beispielsweise mit Studien zu Leitsystemen, Turbinenpassage oder zu kumulativen Effekten von Kraftwerksketten. Eine Untersuchung an der 2011 neugebauten Zentrale Kostheim offenbarte je nach Fischart Mortalitätsraten von bis zu 50%. Insbesondere kleinere Individuen und Arten (<30 cm Körperlänge) sowie Aale passierten den 20 mm-Vertikalrechen oder endeten in der Rechenreinigungsmaschine. Stababstände von 10–12 mm haben sich als effizienter erwiesen, beispielsweise in den (deutlich kleineren) Kraftwerken Auer Koppel oder Unkelmühle (Bild 3). Gravierende kumulative Effekte zeigte eine Studie an der Mosel: Absteigende Aale konnten nur mit einer Wahrscheinlichkeit von drei Prozent sämtliche Kraftwerke des Flusses unverletzt passieren.

Einen Überblick über den Schutz absteigender Fische mittels Leitrechen und Bypass-Systemen gab *Christof Bauerfeind* vom Ingenieurbüro Floecksmühle, D. Er betonte, dass sich für kleine und mittlere Wasserkraftanlagen in der Regel ein mechanischer Fischschutz am besten bewährt, während Verhaltensbarrieren, beispielsweise mit Licht, kaum funktions-tüchtig sind. Die Wahl der Massnahme muss abhängig von den Zielarten im Gewässer getroffen werden. Konkrete Empfehlungen dazu finden sich in einer Studie im Auftrag des Umweltbundesamts (*Keuneke & Dumont* 2011). Vertikalrechen mit einem Stababstand von 10 mm werden zur Zeit bis ca. 30 m³/s Durchfluss pro Turbine installiert, entsprechende Horizontalrechen bis zu ca. 50 m³/s Durchfluss pro Turbine. Alle Anlagenteile sind mit glatter Oberfläche auszugestalten, zudem ist ein ausreichendes Wasserpolster zu schaffen, das den Fisch umgibt. Rechenreiniger und Bypass sollen leicht und auf das Verhal-

ten der Fische abgestimmt steuerbar sein. Allenfalls ist grobes Geschwemmsel früh abzutrennen.

Gemäss gesetzlicher Anforderungen müssen in Frankreich bis 2017/18 gegen 1000 Zentralen mit Abstiegshilfen ausgerüstet werden, wie *Dominique Courret* von der ONEMA, F, berichtete. Verschiedene Massnahmen werden zurzeit diskutiert und v.a. in kleineren Zentralen bereits umgesetzt, mit dem Hauptaugenmerk auf Lachs, Meerforelle und Aal. Auch betriebliche Massnahmen kommen zum Zug: An der Dordogne wird die Turbinierung während der Aal-Wanderung für ca. 40 Nächte eingestellt. Eine Hauptschwierigkeit und Gegenstand laufender Forschung ist es, das benötigte Zeitfenster zu wählen resp. vorherzusagen (z.B. Zeitpunkt und Dauer). Man stützt sich dabei auf kontinuierlichen Messungen von Abwanderungsaktivität oder Umweltbedingungen. Diese Massnahme kann u.U. mit einem grösseren Produktionsausfall verbunden sein. Auch fischfreundliche Turbinen kommen zum Einsatz, wie z.B. die VLH-Turbine oder Wasserschnecke (Archimedesschraube). Für beide Turbinentypen bestehen noch Fragezeichen bezgl. der Passierbarkeit durch adulte Lachse und Meerforellen. Schliesslich werden mechanische Barrieren wie Louver eingebaut.

Lösungen für die Turbinenpassage und den Fischabstieg an grösseren Kraftwerksanlagen

Bei der Passage von Kraftwerksturbinen können Fische unterschiedliche Verletzungen erleiden, so z.B. mechanisch durch Schläge durch die Turbinenschaufeln oder durch Zerdrücken, durch schnellen Druckabfall oder durch Scherkräfte. Die Schädigungen reichen vom Abrieb der Schuppen über innere Verletzungen bis hin zum Tod, der sofort oder verzögert auftreten kann.



Bild 3. Wasserkraftwerk Unkelmühle an der Sieg NRW, Blick vom Oberwasser. Pilotanlage für den Fischschutz (Fischabstieg) mit drei Rechenfelder mit einem 10 mm Vertikalrechen und Rechenreiniger (Foto: A. Peter).



Bild 4. Modell der fischfreundlichen Alden-Turbine. Das Modell wird von Voith Hydro für hydraulische und betriebliche Tests verwendet (Foto: Alden Research Lab).



Bild 5. Aal vor der Leiteinrichtung im Modell an der VAW-ETHZ (Foto: David Flügel).

Laut Steve Amaral vom Alden Research Lab, USA, sterben je nach Turbinentyp und -betrieb 5–30% der Fische bei der Turbinenpassage. Der Verlauf einer Turbinenpassage lässt sich im Feld anhand verschiedener Markierungs- und Erhebungsmethoden untersuchen, so z.B. mittels Netzen (Hamen), Ballontags oder Telemetry. Die Haupttodesursachen sind zumeist mechanischer Art, wobei die Mortalitätsrate abhängt von der Form der Turbinenschaufeln und dem Abstand zwischen diesen, der Umdrehungszahl, der Fischgrösse und der Geschwindigkeit des Fisches. Fischfreundliche Turbinen wie z.B. der Minimum-Gap-Runner zeichnen sich entsprechend durch eine geringe Anzahl Schaufeln aus. Sie haben einen grossen Durchmesser, eine relativ geringe Umdrehungszahl, geringe Fallhöhen sowie nur einen geringen Unterdruck. Damit lassen sich Mortalitäten deutlich verringern (<3%) wie auch mit der in Entwicklung begriffenen Alden-Turbine (Bild 4), welche in Tests Mortalitäten von 0–2% bei 20 cm langen Individuen verschiedener Fischarten hervorrief.

Louvers und *Bar-Racks* dienen dazu, Fische von den Turbinen grosser Kraftwerksanlagen fernzuhalten. In einem umfangreichen Forschungsprojekt von VAW und Eawag (Bild 5) wurden 34 Konfigurationen von *Louvers* und *Bar-Racks* getestet (Winkel des Leitrechens, Stababstand, Fliessgeschwindigkeit, mit oder ohne Bodenblech).

Die Projektleiter Robert Boes von der VAW, CH, und Armin Peter von der Eawag, CH, präsentierten folgende Resultate aus den Versuchen mit Wildfängen von fünf Fischarten (Aal, Äsche, Bachforelle, Barbe, Schneider): Der Leitrechen zeigte eine gute Leiteffizienz, die hydraulischen Verluste variierten jedoch stark. Generell schnit-

ten die *Bar-Racks* besser ab als die *Louver*. Der Leitrechen mit Bodenblech zeigte eine höhere Leiteffizienz. Weitere Experimente sind nötig, um die Konfiguration des Bypasses zu testen. Die Übertragbarkeit der Resultate auf eine reale Situation ist an einer Pilotanlage abzuklären. Die Tagung rundete ein Fazit von vier Interessensvertretern ab.

Schlussfolgerungen

Die Fachtagung machte folgende Punkte deutlich:

- Alle Fischarten sind auf eine gute Durchwanderbarkeit der Gewässer angewiesen, auch Arten, die nur kürzere Distanzen zurücklegen.
- Blockrampen als Ersatz von Sohl-schwellen haben ein hohes Potenzial für die Wiederherstellung der Durchgängigkeit.
- Die Einmündungen kleinerer Gewässer ins Hauptgewässer sind Schlüsselstellen für die Durchgängigkeit, die es prioritär zu revitalisieren gilt.
- Die rasche Auffindbarkeit, der Einstieg und die Durchquerung des Fischpasses sind Schlüsselemente, die die Zeitdauer für den Aufstieg bestimmen. Sie sind bei der Funktionskontrolle von Fischaufstiegsanlagen spezifisch zu beurteilen.
- Fische treten in Fischpässen auch ausserhalb ihrer Laichwanderungen gehäuft auf.
- Die Sicherstellung der freien Fischwanderung stellt eine grosse Herausforderung dar. Die transdisziplinäre Zusammenarbeit, insbesondere mit den Kraftwerken sowie Umwelt- und Fischereiverbänden ist wichtig. Adaptives Management ermöglicht es, die Funktionalität der Anlagen nachträglich zu verbessern.
- Erfahrungen aus Deutschland und

Frankreich zeigen, dass für kleinere Kraftwerke erfolgreiche Konzepte für den schonenden Fischabstieg bestehen.

- Turbinenmortalitäten sind problematisch und müssen künftig mit fischfreundlichen Turbinen drastisch reduziert werden. Diese Turbinen zeichnen sich unter anderem durch grosse Durchmesser, eine langsame Umdrehungszahl und eine geringe Anzahl von Turbinenschaufeln aus. Die Überlebensraten müssen 97% und mehr betragen.
- Für den Fischabstieg an grossen Kraftwerksanlagen liefern mechanische Verhaltensbarrieren (*Bar-Racks*) vielversprechende Resultate. Es sind jedoch weitere Untersuchungen und Pilotprojekte an Anlagen nötig.

Literatur

BMLFUW (2012). Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

DWA (2014). Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung. Merkblatt DWA-M 509. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, Hennef.

Keuneke, R., Dumont, U. (2011). Erarbeitung und Praxiserprobung eines Massnahmenplans zur ökologisch verträglichen Wasserkraftnutzung. UBA-Texte 72. Umweltbundesamt, Dessau-Rosslau.

Zeh Weissman, H., Könitzer, C., Bertiller, A. (2009). Strukturen der Fliessgewässer in der Schweiz. Zustand von Sohle, Ufer und Umland (Ökomorphologie). Ergebnisse der ökomorphologischen Kartierung. Bundesamt für Umwelt, Bern.

Autoren

Christine Weber, Armin Peter, Eawag, Ruedi Bösiger, WWF Schweiz, Stefan Vollenweider, Wasser-Agenda 21

Die Folien und die Kurzfassung der Keynote des SWV zur Eröffnung des zweiten Tages zum Thema «Fischwanderung aus Sicht der Wasserkraft» können weiterhin auf der Webseite www.swv.ch/Publikationen > Referate und > Fachartikel heruntergeladen werden.