



SGE-Strategie
der Berufsfischer
vom 22.04.2016

Sauberes Wasser –
Genug Nahrung für Fische –
Erhaltung der Berufsfischerei

Verwendete Spezialbegriffe

Epilimnion: oberflächliche, lichtdurchflutete, erwärmte Wasserschicht im thermisch geschichteten See

Phosphor: natürlicher, wachstumslimitierender Nährstoff für die Algenproduktion der Seen; meist in der abgekürzten Form „P“ verwendet. Erwähnt werden der gesamte und der lösliche Phosphor (Gesamtposphor P_{tot} und Phosphat $PO_4\text{-P}$)

oligotroph: nährstoffarmer Seezustand, vgl. Tabelle mit allen Nährstoffzuständen

eutroph: nährstoffreicher Seezustand, vgl. Tabelle mit allen Nährstoffzuständen

Nährstoffzustand der Seen (Begriffe)	Phosphat (mg/m ³)
hypertroph (extrem nährstoffreich)	über 100
eutroph (nährstoffreich)	35 - 100
mesotroph (mittlere Nährstoffverhältn.)	10 - 35
oligotroph (nährstoffarm)	4 - 10
ultraoligotroph (extrem nährstoffarm)	unter 4

sympatrisch: nahe verwandte Fischbestände, die im gleichen See leben (z.B. Felchenarten)

Editorial

Die SGE-Strategie des SBFV (Schweizerischer Berufsfischerverband) ist das Produkt einer fruchtbaren Zusammenarbeit zwischen dem Berater und Textverantwortlichen

• Erich Staub, Büro **FischPlus**, Dr. sc.nat., erich.staub@bluemail.ch

und der Input-freudigen Begleitgruppe bestehend aus:

- Reto Leuch, Berufsfischer, Präsident SBFV
- Sabina Hofer, Berufsfischerin, Vizepräsidentin, SBFV
- Michael Näpflin, Berufsfischer, Präsident Berufsfischerverband Vierwaldstättersee
- Josef Mugli, Büro **wildfisch**

Grafische Beratung

Yves Scherer Konzept und Gestaltung GmbH, info@yves-scherrer.ch

Zitiervorschlag

Staub E. *et al.* (2016). Sauberes Wasser – Genug Nahrung für Fische – Erhaltung der Berufsfischerei. SGE-Strategie der Berufsfischer vom 22.04.2016. Internetpublikation, 29 Seiten. Download unter www.schweizerfisch.ch

Fotos, Abbildungen und Tabellen

Titelbild: M. Zimmermann

Abbildungen: R. Eckmann: Seiten 15, 26, 27 (aus Vortrag Fischereiforum, 17.10.2015)

R. Müller: Seiten 13, 24, 28 (mehrere Quellen)

E. Staub: Seiten 20, 21, 22, 23, 24, 26 (mehrere Quellen)

P. Vonlanthen: Seiten 25, 26 (mehrere Quellen)

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
Résumé	6
Riassunto	8
Vorwort	10
1. Wichtige fischereibiologische/-wirtschaftliche Aspekte	11
2. Anforderungen an den Zielzustand der Seen (aus Sicht Fischerei)	11
2.1. Notwendiges Ertragsniveau für existenzsichere Fischereibetriebe	11
2.2. 10-Punkte-Plan zur SGE-Strategie	12
2.3. Stetige seitliche Phosphorzufuhr während der Stratifikation und Knickpunkt des Fangertrags bei 10 mg PO₄-P/m³	13
2.4. Fischereigesetz, Fischereiverwalter und Bundesparlament weisen den Weg	14
• Fischereigesetz will dichte, nicht hungernde Fischbestände	14
• Produktionsbiologische Erkenntnis betreffend den Stichling	15
• Gewässerschutz darf nicht unilateral handeln.....	16
• Die Haltungen der Berufsfischer und der Fischereiverwalter sind deckungsgleich.....	17
• Auch das Parlament unterstützt nun die Berufsfischer	17
• Wird das Ertragsproblem der Berufsfischer nun definitiv ernst genommen?.....	18
2.5. Braucht es Anpassungen der rechtlichen Vorgaben?	18
3. Der Weg zu einem neuen Zielzustands (Roadmap für den SBFV)	19
3.1. Gespräche mit wichtigen Akteuren	19
3.2. Vorhandenes Wissen zusammenstellen, fehlendes beschaffen	19
4. Untersuchungsprojekt für Wissensverbesserung sowie für ein see- und fischfreundliches P-Management	20
4.1. Projektteil „Wissensverbesserung“	20
4.2. Projektteil „See- und fischfreundliches P-Management“	21
4.3. Dossierführung innerhalb des SBFV	21
Anhang betreffend Untersuchungsbedarf	22
A1. Klärung zum angestrebten Gewässerschutz-Zielzustand	22
A2. Neubeurteilung des Falls Brienzersee	23
A3. Beurteilung der Aussagen zur Beziehung Ertrag versus Phosphor	24
A4. Weshalb zeigen Fische Veränderungen bei der Raumnutzung des Sees?	26
A5. Führt die Futterarmut erneut zu Evolutionsdruck (Biodiversitätsaspekt)?	26
A6. Hungern die Fische oder hungern sie nicht?	27
A7. Königsweg zwischen zu wenigen Eiern und zu vielen Mäulern	28
A8. Wie umweltschädlich sind Fällmittel und wie leicht lässt sich die Fällmittelzugabe steuern?	29
A9. Pilotversuch: Monitoringprogramm und Gewässerauswahl	29

Zusammenfassung

Pioniere des Gewässerschutzes

Die Berufsfischer waren die Ersten, die in den 1960er-Jahren vor der Überdüngung der Seen warnten. Sie standen bei der Gewässerschutzinitiative von 1967 an vorderster Front. Damit gehören sie zu den Vätern des Gewässerschutzgesetzes von 1971.

Neue Sorgen

Seit fast zehn Jahren warnen und protestieren die Berufsfischer erneut – weil der Gewässerschutz in den Alpenrandseen offensichtlich zu einem unerwünschten Endzustand führt. Bisheriger Höhepunkt des Protests war ein parlamentarischer Vorstoss zum Fall Brienersee. Aber die Warnungen blieben missverstanden, die Hinweise wurden marginalisiert.

Gereizte Reaktion von Gewässerschutz-Akteuren

Viele Gewässerschutz-Akteure reagieren gereizt auf die Kritik „unerwünschter Endzustand“. Sie sprechen von „Öffnen der Pandorabüchse“ und befürchten, dass die Anliegen der Berufsfischer zu einer politischen Aufweichung des Gewässerschutzes führen könnten. Auf der fachlichen Ebene wurden die Anliegen der Fischer mit fragwürdigen Faktenpapieren verunglimpft. Beispielsweise wurde im Fall Brienersee behauptet, das Fischeranliegen würde dazu führen, dass jährlich 25-30 Tonnen Phosphor in den See geschüttet werden müssten. Effektiv liegt der „Phosphorbedarf“ der Oberflächenschicht aber klar unter einer Tonne. Oder es wurde der sensationelle Befund verbreitet, dass der höchst nährstoffarme Walensee eine höhere Fischbiomasse aufweise als der immer noch überdüngte Zugersee. Aber effektiv schwimmen vor den Ufern des Zugersees 7-8 Mal mehr Fische als im Walensee. Generell erwecken die Reaktionen aus den Reihen des Gewässerschutzes oft den Eindruck, dass Fische und Fischerei gar nicht zu unseren Seen gehören würden.

Ein zahlenmässig kleiner Berufsstand setzt sich zur Wehr

Die einseitige Interpretation der Gewässerschutzziele durch gewichtige Akteure bringt den kleinen Berufsstand der Fischer in eine missliche, ja existenzbedrohliche Lage. Um die Berufsfischerei als Jahrhunderte alte Nutzungsform unserer Seen und als über Generationen überliefertes Kulturgut in die Zukunft zu retten, setzt sich der Schweizerische Berufsfischerverband mit einer Strategie zur Wehr.

Die Strategie für das Überleben der Berufsfischerei in der Schweiz heisst SGE

(Sauberes Wasser – Genug Nahrung für Fische – Erhaltung der Berufsfischerei):

Mit der SGE-Strategie wollen die Berufsfischer ihre Anliegen besser verständlich machen. Der weitere Weg zu einem Gewässerschutz, der auch die Fischerei ernst nimmt, muss dringlich festgelegt werden. Ergänzend zu einem **10-Punkte-Plan** soll ein Projekt lanciert werden, das aus zwei Teilen besteht:

- Teil 1: „Wissensverbesserung“. Dafür wurde eine umfangreiche Liste mit Untersuchungsbedarf zusammengetragen.
- Teil 2: „See- und fischfreundliches P-Management“. Dieses besteht aus einem sofort zu startenden Pilotversuch (mit Vierwaldstätter-, Boden-, evtl. Brienersee) mit folgenden Randbedingungen: Die in den See einleitenden Kläranlagen sollen maximal mit der gesetzlich vorgeschriebenen Phosphor-Elimination von 80% arbeiten, und das gereinigte Abwasser soll ins Epilimnion fliessen (z.B. mit Epilimnion-Klappe). Der Pilotversuch wird durch das Projektteil Wissensverbesserung begleitet.

Keine Änderung des Gewässerschutzgesetzes

Für die Umsetzung des 10-Punkte-Plans der Berufsfischer braucht es keine Änderung des Gewässerschutzgesetzes. Und selbst die auf Verordnungsebene verlangte Einführung eines unteren Phosphatgrenzwerts von 10 mg/m^3 ist nicht zwingend notwendig, aber als Fingerzeig für eine neue Ausrichtung der Gewässerschutzpolitik sehr erwünscht.

Ergebnisoffene Diskussion zum Zielzustand

Die Berufsfischer fordern, dass endlich eine Diskussion zwischen den verschiedenen Akteuren stattfindet, die auch die Anliegen der Fischerei berücksichtigt. Auf gleicher Augenhöhe soll der Zielzustand „lieber ultraoligotroph als oligotroph“ und eine Nachjustierung dieses Zielzustands diskutiert werden. Die Berufsfischer haben unter der Eutrophierung genug gelitten und wollen keine zweite Extremsituation mit höchst instabilen Ökosystemen. Einen ultraoligotrophen Seezustand lehnen sie deshalb ab.

Natürliche seitliche Nährstoffzufuhr ging verloren

Natürlich mäandrierende Flüsse im Einzugsgebiet, ausgedehnte Flachufer, kilometerbreite Deltalandschaften, periodisch überschwemmte Riedwiesen, usw. sorgten in den vergangenen Jahrhunderten für eine natürliche seitliche Nährstoffzufuhr. Diese Naturflächen und ihr P-Nachschub in den See sind heute weitgehend und irreversibel verloren. Aber genau diese Naturflächen sorgten damals im Sommer für jenen kleinen, stetigen Phosphor-Nachschub ins Epilimnion, der heute mit einem P-Management ersatzweise wieder hergestellt werden soll.

Wenig Unterstützung für die Nutzung der Fischbestände

Gegenüber der nachhaltigen fischereilichen Nutzung, wie sie im Bundesgesetz über die Fischerei festgeschrieben ist, schien im BAFU während langer Zeit weitgehende Gleichgültigkeit zu herrschen. Entsprechend wurde auf das Problem der sinkenden Fangerträge in den Alpenrandseen, welche zur Existenzsicherung der Berufsfischerei notwendig sind, nicht reagiert. Und Gewässerschutzforderungen mit überzogenen Zielausrichtung wurden nie kritisch hinterfragt. Die Berufsfischer beurteilen dies als Missachtung des Vorsorgeprinzips und bemängeln auch die fehlende Güterabwägung zwischen Gewässerschutz- und Fischereigesetz. Erfreulicherweise hat das Parlament inzwischen korrigierend eingegriffen und den Bund beauftragt, eine „ökologische und sozioökonomische Bestandsaufnahme“ zum Ertragsrückgang in der Berufsfischerei vorzulegen.

Die natürlichen Ressource „Fisch“ braucht eine grundsätzliche Zukunft, das Interesse der Berufsfischer zur Strukturhaltung folgt an zweiter Stelle

Die Berufsfischer wollen keine gesteuerte, möglichst hohe Produktion in den Seen, sie wollen nicht einfach möglichst viele Berufsfischerbetriebe erhalten. Vielmehr kämpfen sie für eine grundsätzliche Zukunft der Fischnutzung und der Berufsfischerei. Denn welche skurrile Zukunftsaussicht wäre das, wenn (ohne gewässerschützerische Notwendigkeit) die Fischereibetriebe und deren Fang unaufhaltsam zum Verschwinden gebracht würden – und wenn in der mit Seen reich beschenkten Schweiz die Fische aus Wildfang weitgehend vom Markt verschwinden würden?

Résumé

Pionniers de la protection des eaux

Dès les années 60, les pêcheurs professionnels ont été les premiers à donner l'alarme sur l'eutrophisation des lacs. En 1967, ils étaient en première ligne de l'initiative sur la protection des eaux. C'est ainsi qu'ils sont parmi les fondateurs de la Loi sur la protection des eaux de 1971.

Nouvelles inquiétudes

Voilà déjà presque 10 ans que les pêcheurs professionnels alertent et protestent à nouveau car la protection des eaux mène de toute évidence les lacs de la région préalpine à un «état ultime» inapproprié. Jusqu'à aujourd'hui, le point culminant de la protestation a été une motion parlementaire sur le cas du lac de Brienz. Mais les avertissements sont restés incompris et les propositions des pêcheurs marginalisées.

Une réaction irritée des acteurs de la protection des eaux

Plusieurs acteurs de la protection des eaux ont réagi avec courroux à la critique d'un «état ultime inapproprié». Ils ont parlé d'«ouverture de la boîte de Pandore» et redoutaient que les demandes des pêcheurs professionnels puissent conduire à un affaiblissement politique de la Loi sur la protection des eaux. Au niveau technique, les propositions des pêcheurs furent dénigrées avec des prises de position douteuses. Par exemple, dans le cas du Lac de Brienz, il a été affirmé que les requêtes des pêcheurs auraient abouti au déversement annuel de 25 à 30 tonnes de phosphore dans le lac. En réalité, le « besoin en phosphore » de la couche superficielle (épilimnion) se situe clairement en dessous d'une tonne. De plus, l'on a fait courir la conclusion extravagante que le lac de Walenstadt, très pauvre en nourriture, aurait présenté une biomasse piscicole plus élevée que le toujours très eutrophe lac de Zoug. Alors qu'en fait, 7 à 8 fois plus de poissons nagent dans le lac de Zoug que dans celui de Walenstadt. Les réactions issues des rangs des protecteurs des eaux donnent souvent l'impression que, dans leur esprit, la pêche et les poissons ne font simplement plus partie de nos lacs.

Peux nombreuses néanmoins les entreprises de pêche sont prêtes à se défendre

L'interprétation unilatérale des buts de la protection des eaux par des acteurs influents mène les quelques entreprises de pêche à une situation délicate, voire menace leur existence. Afin que le futur de la pêche professionnelle soit sauvegardé, en tant qu'activité séculaire d'exploitation des ressources piscicoles de nos lacs mais aussi comme patrimoine culturel transmis aux futures générations, la Fédération Suisse des Pêcheurs Professionnels s'engage dans une stratégie de lutte.

La stratégie « **PNM** » pour la pérennité de la pêche professionnelle en Suisse

(Eau **P**ropre – **N**ourriture en suffisance pour les poissons – **M**aintien de la pêche prof.)

Avec la stratégie **PNM**, les pêcheurs professionnels veulent rendre leurs propositions plus compréhensibles. La future voie vers une protection des eaux qui prendrait au sérieux la pêche doit être définie d'urgence. En complément à un **plan en 10 points**, un projet comprenant deux volets est proposé:

- Volet 1 : «Amélioration des connaissances». Pour ce but, une liste étendue des études supplémentaires à engager est rassemblée.
- Volet 2 : «Gestion des phosphates favorable aux lacs et aux poissons». Ce volet comprend le démarrage rapide d'un essai pilote (sur les lacs des Quatre-Cantons, de Constance et éventuellement de Brienz) avec les conditions cadre suivantes: les stations d'épurations qui se déversent dans les lacs doivent fonctionner avec un taux d'élimination du phosphore de 80% (le minimum selon les normes légales), et que les rejets traités soient déversés dans l'épilimnion (par ex. avec un clapet de surface). L'essai pilote sera accompagné par le volet 1 «Amélioration des connaissances».

Pas de modification à la Loi sur la protection des eaux

La mise en œuvre du plan en 10 points des pêcheurs professionnels ne nécessite aucune modification de la Loi sur la protection des eaux. De même, la limite inférieure de phosphore de 10 mg/m³, qui devrait être fixée par l'Ordonnance, n'est pas forcément nécessaire, mais est très souhaitée en tant que point de mire pour une nouvelle orientation de la politique de la protection des eaux.

Une discussion ouverte sur les résultats par rapport à l'état souhaité

Les pêcheurs professionnels souhaitent qu'une discussion qui prenne en compte aussi les revendications de la pêche, s'engage enfin entre les différents acteurs. L'état souhaité «de préférence ultra-oligotrophe plutôt qu'oligotrophe» devrait être analysé sur un pied d'égalité, et un réajustement de cet état souhaité devrait être discuté. Les pêcheurs professionnels ont assez souffert durant la période d'eutrophisation et ne désirent pas atteindre une deuxième situation extrême avec des écosystèmes hautement instables. Pour cette raison ils rejettent un état souhaité « ultra-oligotrophe » des lacs.

L'apport naturel de phosphates est dégradé

Les rivières aux méandres naturelles sur tout leur bassin versant, des berges naturelles et douces, des zones de delta longues de plusieurs kilomètres, des zones d'expansion de crues régulièrement inondées, etc. procuraient dans les siècles passés des apports naturels nécessaires en nutriments. Ces espaces naturels et leur disponibilité en phosphore pour les lacs sont de nos jours largement et irrémédiablement perdus. Mais ces espaces naturels fournissaient certainement autrefois en été de petits apports réguliers en phosphore dans l'épilimnion, qui doivent aujourd'hui être à nouveau fournis par une gestion des phosphates.

Peu de soutien à l'exploitation des populations de poissons

Sur le sujet de l'exploitation durable des populations de poissons, comme inscrit dans la Loi fédérale sur la pêche, il semble régner depuis longtemps à l'OFEV une large indifférence. Par conséquent, la diminution des captures dans les lacs de la région préalpine, qui sont nécessaires à assurer l'existence même de la pêche professionnelle, n'a également pas suscité de réactions. Ajoutons que les prescriptions pour la protection des eaux avec des objectifs douteux n'ont jamais été remises en question. Les pêcheurs professionnels jugent cela comme un mépris du principe de précaution et critiquent aussi l'absence de pesée des intérêts entre la Loi sur la protection des eaux et la Loi fédérale sur la pêche. Heureusement le Parlement est entretemps intervenu de manière rectificative en chargeant la Confédération de présenter un «rapport environnemental et socio-économique» sur la diminution des captures par la pêche professionnelle.

La ressource naturelle piscicole nécessite une réflexion fondamentale sur son avenir, les intérêts des pêcheurs professionnels et le maintien de leurs structures arrive en seconde position

Les pêcheurs professionnels ne désirent pas s'orienter vers une production aussi élevée que possible dans les lacs ; ils ne veulent pas non plus uniquement parvenir au plus grand nombre possible d'entreprises de pêche professionnelle. Ils se battent avant tout pour l'avenir fondamental de l'exploitation piscicole et de la pêche professionnelle. Ainsi, quelle grotesque vision d'avenir serait celle de voir (hors nécessité de protection des eaux) leurs captures et leurs entreprises de pêche se réduire inexorablement – et qui verrait disparaître des étals des marchés les poissons indigènes sauvages, alors que la Suisse est si richement dotée de lacs ?

Riassunto

Pionieri della protezione delle acque

Negli anni '60, i pescatori professionisti sono stati i primi a lanciare l'allarme riguardo all'eutrofizzazione dei laghi. Erano in prima fila per l'iniziativa sulla protezione delle acque del 1967. Per questo sono tra i fondatori della Legge federale sulla protezione delle acque del 1971.

Nuove preoccupazioni

È ormai da quasi 10 anni che i pescatori professionisti stanno nuovamente mettendo in guardia e stanno protestando – perché la protezione delle acque sta portando in modo evidente i laghi della regione prealpina in uno «stato finale inappropriato». Fino ad oggi, il punto culminante della protesta è stato una mozione parlamentare sul caso del lago di Brienz. Ma gli avvertimenti sono rimasti incompresi e le indicazioni dei pescatori marginalizzate.

L'irritazione degli attori della protezione delle acque

Molti attori della protezione delle acque sono rimasti stizziti dalla critica dello «stato finale inappropriato». Hanno parlato di «apertura del vaso di Pandora» e hanno temuto che le richieste dei pescatori professionisti portassero a un indebolimento della politica della Legge sulla protezione delle acque. Sul lato tecnico, le proposte dei pescatori sono state screditate con delle prese di posizione discutibili. Per esempio, nel caso del lago di Brienz, si è affermato che le richieste dei pescatori avrebbero portato al riversamento annuo di 25-30 tonnellate di fosforo nel lago. In verità, il «bisogno in fosforo» dello strato superficiale (epilimnio) si situa chiaramente al di sotto di una tonnellata. Inoltre, si è divulgata l'affermazione stravagante che il lago di Walenstadt, poverissimo in nutrienti, presenterebbe una biomassa piscicola più elevata del lago di Zugo, lago sempre molto eutrofico. Mentre in realtà, nel lago di Zugo vivono da 7 a 8 volte più pesci che nel lago di Walenstadt. Le reazioni scaturite dalla cerchia dei protettori delle acque danno spesso l'impressione che, secondo loro, la pesca e i pesci non fanno semplicemente più parte dei nostri laghi.

Nonostante siano poche, le imprese di pesca professionale sono pronte a difendersi

L'interpretazione unilaterale degli obiettivi della protezione delle acque da parte di attori influenti ha portato le già poche imprese di pesca professionale a una situazione delicata, che ne minaccia persino l'esistenza. Affinché il futuro della pesca professionale sia salvaguardato, sia come attività secolare di sfruttamento delle risorse ittiche dei nostri laghi, ma anche come patrimonio culturale trasmesso alle generazioni future, la Federazione Svizzera dei Pescatori Professionisti si impegna in una strategia di lotta.

La strategia « PNM » per la sopravvivenza della pesca professionale in Svizzera (Acqua Pulita – Nutrienti sufficienti per i pesci – Mantenimento della pesca prof.)

Con la strategia PNM, i pescatori professionisti vogliono rendere le loro proposte più comprensibili. Bisogna definire con urgenza una futura concezione della protezione delle acque che prenda seriamente in considerazione la pesca. In aggiunta ad un **piano in 10 punti**, bisogna lanciare un progetto, composto da due parti:

- Parte 1 : «Miglioramento delle conoscenze». A questo scopo, è stata fornita un'esaustiva lista di studi supplementari da mettere in atto.
- Parte 2 : «Gestione dei fosfati favorevole ai laghi e ai pesci». Questa parte comprende il rapido avvio di un tentativo pilota (nel lago dei Quattro Cantoni, nel lago di Costanza e eventualmente nel lago di Brienz) dalle seguenti condizioni quadro: le stazioni di depurazione che riversano nel lago devono funzionare con un tasso di eliminazione del fosforo dell'80% (il minimo giusta le norme legali), e le acque reflue trattate devono venir riversate nell'epilimnio (p.es. tramite una valvola di superficie). Il tentativo pilota sarà accompagnato dalla parte 1 «Miglioramento delle conoscenze».

Nessuna modifica alla Legge sulla protezione delle acque

La messa in atto del piano a 10 punti dei pescatori professionisti non necessita alcuna modifica della Legge sulla protezione delle acque. Inoltre, il limite inferiore di fosforo di 10 mg/m³, che dovrebbe essere fissato dall'Ordinanza, non è strettamente necessario, ma è voluto in quanto indice del nuovo orientamento della politica della protezione delle acque.

Una discussione aperta sui risultati a fronte dello stato desiderato

I pescatori professionisti desiderano che si avvii infine una discussione fra i vari attori, che prenda in considerazione anche le rivendicazioni della pesca. Lo stato desiderato che preferisce «l'ultra-oligotrofo all'oligotrofo», dovrebbe venir analizzato partendo dalle stesse basi, e bisognerebbe discutere un aggiustamento di questo stato desiderato. I pescatori professionisti hanno sofferto abbastanza durante il periodo di eutrofizzazione e non vogliono vivere una seconda situazione estrema con degli ecosistemi altamente instabili. Per questo motivo respingono lo stato «ultra-oligotrofico» quale stato desiderato per i laghi.

L'apporto naturale di fosfati è deteriorato

I fiumi dai meandri naturali lungo il loro bacino imbrifero, le rive naturali e dolci, le zone di delta lunghe chilometri, le zone di espansione di piena periodicamente inondate, ecc., procuravano nei secoli scorsi i necessari apporti naturali di nutrienti. Questi spazi naturali e il loro rifornimento di fosforo ai laghi, al giorno d'oggi sono in gran parte e irrimediabilmente andati persi. Un tempo, questi spazi naturali fornivano in estate dei piccoli apporti regolari di fosforo nell'epilimnio, apporti che devono oggi essere sostituiti tramite la gestione dei fosfati.

Poco sostegno allo sfruttamento delle popolazioni ittiche

Riguardo allo sfruttamento sostenibile delle popolazioni ittiche, così come iscritto nella Legge federale sulla pesca, sembra regnare da molto tempo presso l'UFAM una grande indifferenza. Di conseguenza, la diminuzione delle catture nei laghi della regione prealpina, necessarie all'esistenza stessa della pesca professionale, non ha suscitato reazioni. Aggiungiamo anche che le prescrizioni per la protezione delle acque dagli obiettivi esagerati non sono mai state rimesse in discussione in modo critico. Questo è visto dai pescatori professionisti come un disprezzo del principio di previdenza e questi criticano anche l'assenza di ponderazione degli interessi fra la Legge sulla protezione delle acque e la Legge sulla pesca. Fortunatamente, nel frattempo il Parlamento è intervenuto, incaricando la Confederazione di presentare «un'analisi ecologica e socio-economico» sulla diminuzione delle catture della pesca professionale.

Sulla risorsa naturale “pesce” è necessaria un'importante riflessione in merito al suo futuro; gli interessi dei pescatori professionisti e il mantenimento delle loro strutture segue in secondo piano

I pescatori professionisti non vogliono orientarsi verso una produzione guidata e più elevata possibile nei laghi; non vogliono nemmeno ottenere un numero più elevato di aziende di pesca professionale. Si battono in primo luogo per l'avvenire dello sfruttamento ittico e della pesca professionale. Che visione futuristica grottesca sarebbe quindi, quella di vedere le loro catture e le loro aziende ittiche ridursi inesorabilmente (senza una reale necessità ai sensi della protezione delle acque) – e vedere sparire dalle bancarelle dei mercati i pesci indigeni selvatici, mentre la Svizzera è così ricca di laghi?

Vorwort

Wenn ich am Vortag nur wenige Felchen gefangen habe, dann sind meine Sinne bei der Ausfahrt vom nächsten Morgen besonders wach. Habe ich irgendein Zeichen der Natur, das mir Auskunft über die Fische gibt, verpasst? Fische ich am falschen Ort, in der falschen Tiefe? Oder liegt der Grund für das Fangtief schon wieder darin, dass es einfach zu wenige Fische gibt, welche in die Maschenweite meiner Netze passen?

Ich bin Berufsfischer in der dritten Generation, und einer meiner beiden Söhne möchte einmal den Betrieb übernehmen. Doch diese Zukunftsmöglichkeit wird nur realisierbar, wenn die von uns Berufsfischern im Informationsblatt „Bodensee – ein Juwel hungrig“ beschriebene Situation sich wesentlich verbessert.

Wir Berufsfischer machen darauf aufmerksam, dass die Gewässerschutzmassnahmen der zurückliegenden Jahrzehnte sehr erfolgreich waren und die Eutrophierungsprobleme erfreulicherweise in fast allen Seen überwunden sind. Aber wir warnen gleichzeitig, dass wir an einem falschen Zielzustand ankommen. Nämlich bei einem extrem nahrungslimitierten See mit minimalem Fangertrag. In meinem Fischladen bleiben die Besucherinnen aus, weil ich jeweils nach wenigen Kundinnen bereits ausverkauft bin. Und die Restaurants kann ich nur noch selten mit Wildfang beliefern.

Weshalb wird unsere Warnung betreffend „*falscher Zielzustand*“ von prominenten Gewässerschutzvertretern mit Bemerkungen wie „*ihr stösst das Messer in den Rücken des Gewässerschutzes*“ beantwortet? Ist es böse, wenn die Fischer eine Erfolgskontrolle durchführen und sich dabei zur Umsetzungs-, Wirkungs- und Zielkontrolle äussern. Die technische **Umsetzung** zur Bekämpfung der Eutrophierung war in allen Kantonen vorbildlich. Die **Wirkung** überstieg sogar die Erwartungen – der Gewässerschutz wurde zum Erfolgsmodell. Aber die **Zielkontrolle** zeigt **ein Fiasko**: „Mein“ Bodensee beispielsweise ist inzwischen zwar ultra-nährstoffarm, aber im Juli 2015 gab es – nach vielen Jahren der Abwesenheit – wieder eine riesige Algenblüte. Und die Felchenerträge haben einen historischen Tiefstand erreicht; die Fischereibetriebe laufen auf dem Zahnfleisch. Soll dies ein guter Zielzustand sein?

Vielleicht haben wir unsere Hinweise auf das schlechte Ergebnis bei der Zielkontrolle zu harsch vorgetragen. Und unsere Forderungen nach einer Zielkorrektur waren möglicherweise zu wenig präzise formuliert, oder wurden nicht genügend professionell und konzeptionell vorgetragen. Anscheinend haben wir dadurch etliche Gewässerschützer in ihrer Berufsehre gekränkt. Wie dem auch sei, wir haben **mit der vorliegenden SGE-Strategie den Versuch unternommen, unsere Warnrufe zu Papier zu bringen und einen Weg vorzuschlagen, wie wir aus der Reoligotrophierungs-Falle herauskommen können**. In einer Form, die zwar Klartext spricht, die aber weder die Gewässerschutz-Akteure angreifen will, noch diese in ihrer Berufsehre treffen sollte.

Ich danke der Arbeitsgruppe, die diesen Bericht in sportlichem Tempo verfasst hat. Allen voran bedanke ich mich bei Erich Staub, der den Hauptteil der Arbeit geleistet hat.

Reto Leuch
Schweizer Berufsfischerverband (SBFV), Präsident

Sauberes Wasser – Genug Nahrung für Fische – Erhaltung der Berufsfischerei

1. Wichtige fischereibiologische/-wirtschaftliche Aspekte

Zwei Powerpoint-Vorträge, welche im März 2016 anlässlich eines Gesprächs mit dem Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute präsentiert wurden, befinden sich auf der Homepage der Berufsfischer¹. Dort werden auch drei Poster gezeigt, welche für die Ausstellung Fischen-Jagen-Schiessen vom Februar 2016 zusammengestellt wurden. Diese Unterlagen zeigen die wichtigsten fischereibiologischen Fakten und die wirtschaftlichen Auswirkungen der Reoligotrophierung der Seen. Es wird deshalb auf diese Unterlagen verwiesen und direkt zum Zielzustand vorwärts gegangen (Kap. 2).

2. Anforderungen an den Zielzustand der Seen (aus Sicht Fischerei)

2.1. Notwendiges Ertragsniveau für existenzsichere Fischereibetriebe

Einerseits gehören die Zeiten mit fischereilichen Maximalerträgen der Vergangenheit an, nachdem die meisten Alpenrandseen reoligotrophiert sind. Dies ist eine von den Berufsfischern anerkannte Realität. Es geht diesen nicht primär darum – im Sinne einer Strukturhaltung –, das Überleben aller Fischereibetriebe zu sichern, sondern vielmehr darum, die Berufsfischerei als eine jahrhundertealte Kultur und als Garant für eine Nutzung der Seen grundsätzlich in die Zukunft zu retten.

Andererseits betrachten die Berufsfischer es als konzeptlos, wenn alle Alpenrandseen in einen ultraoligotrophen Zustand überführt werden, wie dies derzeit der Fall ist. Denn erstens ist ein ultra-sauberer Seezustand für den Gewässerschutz in der Regel gar nicht notwendig. Und zweitens genügt ein P-Gehalt im oberen Oligotrophie-Bereich (d.h. bei etwa $10 \text{ mg PO}_4\text{-P/m}^3$), um neben den Interessen der Berufsfischerei auch alle anderen Interessen bestens abzudecken (Trinkwasser, Badewasser, Sediment funktioniert als P-Senke, usw.).

Das Ziel „ultraoligotroph“ wird vom Gewässerschutz nicht etwa aufgrund einer klaren Zielsetzung anvisiert. Es widerspiegelt lediglich die technische Machbarkeit der P-Elimination in den Kläranlagen. Die Auswirkungen des Zielzustands „ultraoligotroph“ sind aber gewaltig. Bereits ist die Berufsfischerei im Brienzersee und Sarnersee faktisch ausgestorben. Aber macht es denn Sinn, dass beispielsweise das touristisch wichtige Hotel Giessbach, nach 140 Jahren mit Wildfisch vom Brienzersee auf der Speisekarte, nun nicht mehr Felchen vom See anbieten kann? Auch Ägeri-, Boden-, Lungerer-, Neuenburger-, Thuner-, Vierwaldstätter-, Walen- und oberer Zürichsee haben den kritischen Phosphatwert von 10 mg/m^3 bereits unterschritten. Bei ihnen zeichnet sich ein ähnliches Schicksal ab wie am Brienzersee, d.h. die Fischereibetriebe erreichen keine existenzsichernden Fangmengen mehr und sterben aus. Die seenahen Restaurants, welche traditionell Wildfisch vom See auf der Speisekarte führten, können von den Berufsfischern nicht mehr beliefert werden – oder nicht mehr in genügendem Ausmass. Aber allen sollte klar sein: Einheimische Fische aus Wildfang dürfen nicht von der Speisekarte der seenahen Restaurants verschwinden. Diese Fische lassen sich weder durch Meeresfische noch durch Fischzucht ersetzen.

¹ www.schweizerfisch.ch

Zu diesem Hinweis gehört der Zusatz, dass eine nachhaltige Nutzung der Seen nur durch betriebswirtschaftlich überlebensfähige Fischereibetriebe möglich ist. Wenn die Fischereibetriebe wegen fehlender Existenzsicherung aufgeben müssen, dann endet auch die Ära des Konsums von Fischen als hochwertige regionale Produkte aus Schweizer Seen. Das ist nach Jahrhunderten der selbstverständlichen Nutzung dieser Seen als fischereiliche Produktionsflächen wahrlich eine bizarre Vorstellung.

Es wird davon ausgegangen, dass ein Gesamtertrag von mindestens 15 kg/ha (davon 10 kg/ha aus der Felchenfischerei) zur Existenzsicherung eines Betriebes genügen könnte. Diese Werte werden beispielsweise in Bodensee und Vierwaldstättersee seit einigen Jahren nicht mehr erreicht.²

2.2. 10-Punkte-Plan zur SGE-Strategie

Entgegen anders lautenden Behauptungen wollen die Berufsfischer die Seen weder in den vormals überdüngten Zustand zurückversetzen, noch wollen sie sich über die Ansprüche der anderen Seenutzer stellen (Trinkwassergewinnung, Gewässerschutz, Erholungsnutzung, usw.). Ihr Vorschlag zur Befreiung aus der Reoligotrophierungs-Falle steht auch nicht im Widerspruch zum Gewässerschutzrecht.

Die Strategie der Berufsfischer kann in geraffter Form in einem **10-Punkte-Plan** festgehalten werden, wobei alle Aussagen die Alpenrandseen betreffen.

- 1. Wandel des Phosphors vom ehemaligen Problemstoff zurück zum Nährstoff:**
Die Berufsfischer weisen darauf hin, dass der Eutrophierungsprobleme in den meisten Seen überwunden sind. Entsprechend muss das Image des Phosphors angepasst werden: weg vom ehemaligen, im Übermass angebotenen Problemstoff, und zurück zum natürlichen, lebenswichtigen Nährstoff.
- 2. Die Berufsfischer unterstützen die Gewässerschutzfachstellen, besonders beim anvisierten guten Sauerstoffzustand im Tiefenwasser:**
Der Sauerstoffgehalt muss in den Seen zu jeder Zeit und in jeder Tiefe mindestens 4 mg/l betragen (Vorgabe gemäss Gewässerschutzrecht). Dies liegt auch im Interesse der Berufsfischer. Diese sind sich bewusst, dass das Sauerstoff-Kriterium eine Limitierung der Algenproduktion im Epilimnion verlangt, weil die dort produzierte Biomasse sich grossenteils in der Seetiefe abbaut und dabei Sauerstoff zehrt. Via Futterkette bedeutet es auch, dass die maximalen Fischbiomassen und Fangerträge während der Eutrophierungsphase Vergangenheit sind.
- 3. Phosphor-Elimination in Kläranlagen (ARAs):**
Auch betreffend Reinigungsleistung von ARAs, Regenüberlaufbecken usw. orientieren die Berufsfischer sich am rechtlichen Rahmen (P-Elimination von mind. 80%).
- 4. Es wird kein Phosphor in die Seen gekippt:**
Die Berufsfischer distanzieren sich von aktiven P-Zugaben in die Seen.
- 5. Das Schwergewicht des P-Managements betrifft das Epilimnion:**
Das Schwergewicht des geforderten see- und fischfreundlichen P-Managements betrifft die Phase des sommerlichen, geschichteten Sees. Es braucht in dieser Zeit einen stetigen, kleinen P-Nachschub ins Epilimnion (entsprechend der natürlichen Situation in den vergangenen Jahrhunderten) – wichtig für Fische und übrige Lebewelt.
- 6. Phosphor-Niveau während der Winterzirkulation:**
Der P-Wert während der Winterzirkulation ist ebenfalls wichtig. Er definiert die P-Startmenge für den geschichteten See (Startwert für den sog. kleinen P-Kreislauf). Sinnvollerweise liegt dieser Startwert aus fischereilicher Sicht nicht unter 10 mg PO₄-

² vgl. Poster zu diesen Seen auf www.schweizerfisch.ch

P/m^3 (Obergrenze für oligotrophe Seen), weil sich bei diesem P-Gehalt ein Knickpunkt zu starken Ertragseinbrüchen zeigt. Keinesfalls darf der Zirkulationswert in den ultraoligotrophen Bereich abfallen (also nicht unter $4 \text{ mg PO}_4\text{-P/l } /m^3$).

7. **Neuerung für ARAs mit Einleitung des gereinigten Abwassers in Seen:**

Für die geringe Anzahl ARAs mit Abfluss in einen See fordern die Berufsfischer ein rasches Umdenken:

a) 80 % P-Elimination genügt: Die gelebte Praxis, wonach die vorgeschriebene Reinigungsleistung beim Phosphor freiwillig um 15-17 Prozentpunkte erhöht wird, muss für ARAs mit See-Einleitung beendet werden.

b) Einleitung ins Epilimnion: Das gereinigte Abwasser der ARAs mit See-Einleitung soll ins Epilimnion fließen (Ersatz für den natürlichen P-Nachschub ins Epilimnion). Wo das gereinigte Abwasser heute in eine grosse Seetiefe geleitet wird, braucht es eine zusätzliche, oberflächennahe Öffnung in den Einleitungsrohren (Einbau einer sog. „Epilimnion-Klappe“).

c) Seespezifische Übergangslösungen für die 80%-P-Elimination: Eine rasche Wiederherstellung des sommerlichen, kleinen P-Nachschubs ins Epilimnion dürfte oft an politischen, rechtlichen und finanziellen Fakten scheitern (d.h. natürliche Ufer, Deltalandschaften, Überflutungsflächen, Wasserstandsschwankungen usw. werden weiterhin fehlen). Deshalb soll geprüft werden, ob für Seen ohne Konflikte mit der Gewässerschutzvorgabe von $4 \text{ mg O}_2/\text{l}$ eine Unterschreitung der 80%-P-Elimination zugelassen werden kann.

d) Sofortiger Start einer Pilotphase: Für die gut untersuchten Seen Bodensee und Vierwaldstättersee (evtl. auch Brienersee) sollen die technischen Details für ein see- und fischfreundliches P-Management umgehend abgeklärt werden (Inventar der ARAs mit See-Einleitung, inkl. Dokumentation). Danach sollen Erfahrungen mit Pilotbetrieben gesammelt werden.

8. **Zusätzliches Wissen für ergebnisoffene Diskussion zum Zielzustand:**

Das vorhandene Wissen zum Problem des Fangrückgangs in reoligotrophierten Alpenrandseen muss besser zusammenstellt und ausgewertet werden. Wo das Wissen fehlt, muss es beschafft werden. Insbesondere braucht es eine Diskussion zu einem begründeten, nachvollziehbaren und politisch abgesegneten Zielzustand. Die Finanzierung und Leitung dieses Untersuchungsprojekts muss geklärt werden.

9. **Minimale Fangerträge:**

Eine existenzsichernde Fangmenge für Fischereibetriebe liegt für die meisten Alpenrandseen bei $\geq 15 \text{ kg/ha}$ Gesamtertrag, davon $\geq 10 \text{ kg/ha}$ Felchenertrag.

10. **Dringlicher Handlungsbedarf:**

Die Empfehlungen dieses 10-Punkte-Plans müssen rasch umgesetzt werden. Denn in den letzten Jahren waren die Fangerträge in den reoligotrophierten Seen derart schlecht, dass die Substanz der Fischereibetriebe aufgezehrt ist und verschiedene Betriebe bereits schliessen mussten.

2.3. **Stetige seitliche Phosphorzufuhr während der Stratifikation und Knickpunkt des Fangertrags bei $10 \text{ mg PO}_4\text{-P/m}^3$**

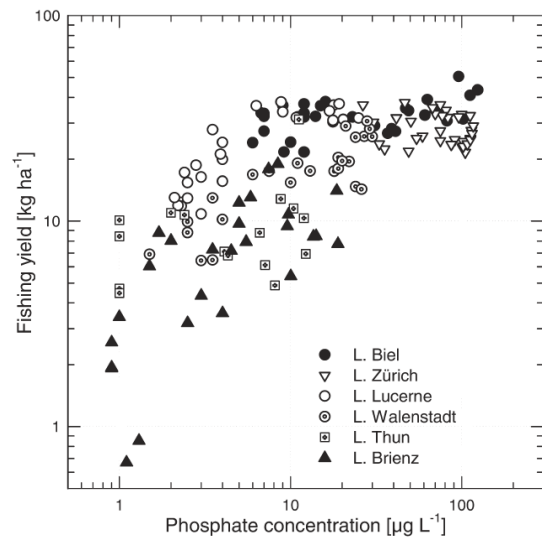
In der bisherigen Diskussion orientierten sich die Forderungen der Berufsfischer meist am zentralen Produktionsfaktor Phosphor, weil verschiedene wissenschaftliche Publikationen zeigen, dass bei einem oligo- bis mesotrophen Seezustand eine enge Beziehung zwischen P-Konzentration und Fangertrag besteht³. In der Diskussion wurden deshalb

³ Jeffrey J. Y. & John J. N. (1989): Phosphorus-Fish Community Biomass Relationships in Southern Appalachian Reservoirs: Can Lakes be too Clean for Fish?, *Lake and Reservoir Management* **5**: 83-90.

Müller, R. & Bia, M. M. (1998): Adaptive management of whitefish stocks in lakes undergoing reoligotrophication:

Forderungen bezüglich des P-Werts während der Winterzirkulation genannt (z.B. P-Wert von 12-14 mg/m³ für den Bodensee⁴). Der Zirkulationswert als Bezugsgrösse wurde aber offenbar von einigen fischereifernen Akteuren missverstanden und führte beim Fall Brienersee zum unsinnigen Vorwurf, dass die Berufsfischer den ganzen Wasserkörper mit aktiven P-Dotierungen düngen möchten.

Der P-Wert während der Winterzirkulation definiert die P-Startmenge für den thermisch geschichteten See und den sogenannten kleinen P-Kreislauf. Er ist somit eine wichtige Grösse. Sinnvollerweise liegt dieser Startwert aus fischereilicher Sicht nicht unter 10 mg PO₄-P/m³ (Obergrenze des oligotrophen Bereichs)⁵, weil sich bei diesem P-Gehalt ein Knickpunkt zu starken Ertragseinbrüchen zeigt (vgl. nebenstehende Abb. mit Berufsfischerfang versus P-Konzentration)⁶. Keinesfalls soll der Zirkulationswert in den ultraoligotrophen Bereich abfallen, also nicht unter 4 mg PO₄-P/m³.



Aufgrund der oben erwähnten Missverständnisse haben die Berufsfischer ihre Argumentation modifiziert und fokussieren nun verstärkt auf den im Sommerhalbjahr geschichteten See. Sie weisen darauf hin, dass während dieser Zeit stets ein geringer P-Nachschub ins Epilimnion fliessen muss (als Ersatz für Sedimentationsverluste aus dem Epilimnion). In der natürlichen Situation erfolgt dieser Nachschub aus grossflächigen Riedwiesen und Schilfgebieten (insbesondere bei Wasserstandsschwankungen) und speziell aus den ursprünglich kilometerbreiten Deltalandschaften mit verästelten Teilgerinnen. In diesen Verästelungen konnte sich das Zuflusswasser erwärmen und danach oberflächennah in den See einschichten. Kaltes (nicht erwärmtes) Zuflusswasser hingegen ist schwerer als das Seewasser und sinkt folglich in die Tiefe des Sees, ohne dass der mitgeführte Phosphor für das Algenwachstums je verfügbar wird. Im Fall Bodensee beispielsweise mündet der Alpenrhein heute als kanalartig verunstalteter Fluss in den See, und am punktförmigen Kanalende sinkt das kalte Zuflusswasser im „Rheinbrech“ in die Tiefe. Der grösste Zufluss des Bodensees trägt somit nichts mehr bei zum wichtigen sommerlichen P-Nachschub ins Epilimnion.

2.4. Fischereigesetz, Fischereiverwalter und Bundesparlament weisen den Weg

Fischereigesetz will dichte, nicht hungernde Fischbestände

Das Bundesgesetz über die Fischerei hält in seinem Zweckartikel u.a. fest, dass „eine nachhaltige Nutzung der Fisch- und der Krebsbestände zu gewährleisten“ sei.

Aus der dazugehörenden Botschaft⁷ geht weiter hervor:

- Der Zielzustand ist ein artenreicher und **dichter Fischbestand**: „Ziele umfassen die qualitative (Artenvielfalt) und quantitative (Bestand) Erhaltung und Verbesserung der Wasserfauna“.

The Lake Lucerne example. Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol. **50**: 391-399.

⁴ Flyer „Bodensee – Ein Juwel hungert“. http://schweizerfisch.ch/fileadmin/userfiles/Dokumente/2014/Flyer_Bodensee.pdf

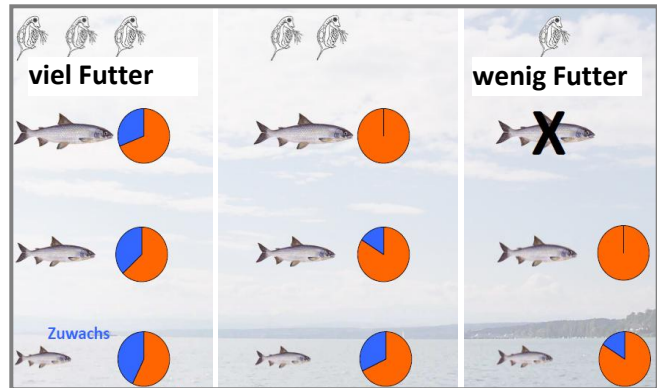
⁵ „a decrease of P-levels below 10 µg L⁻¹ should be avoided“; siehe: Eckmann R. et al. (2007): Re-oligotrophication and whitefish fisheries management – a workshop summary. Adv. in Limnol. **60**: 353-360.

⁶ Müller R. et al. (2007): Bottom-up control of whitefish populations in ultra-oligotrophic Lake Brienz. Aquat. Sci. **69**: 271-288.

⁷ BBl 1988 II 1333, Seite 1392 ff. <http://www.amtsdruckschriften.bar.admin.ch/viewOrigDoc.do?id=10050790>

- Die Nutzungsmöglichkeit ist zu gewährleisten: „sollen die Fisch- und die Krebsbestände angemessen genutzt werden können“.
- Der Begriff „angemessene Nutzung“ ist klar: Von der Nutzungserlaubnis ausgeschlossen sind „bestandesbedrohte und damit zu schützende Arten und Rassen“. Weiter muss das Nachhaltigkeitsprinzip gewährleistet werden (keine Überfischung).

Aus dem Zweckartikel des Fischereigesetzes geht somit hervor, dass ein Seezustand mit extrem wenig Fischfutter der quantitativen Erhaltung und Verbesserung der Fischbestände widerspricht. Denn bei sehr tiefem Futterangebot erreichen nur noch kleine Fische einen Zuwachs (vgl. nebenstehende Abb., futterarme Situation im Bilddrittel rechts). Und bereits bei mittelgrossen Fischen reicht das aufgenommene Futter (Energie) nur noch aus, um den Grundbedarf (Blutkreislauf, Atmung, usw.) abzudecken, d.h. der Grössenzuwachs sinkt gegen Null. Grosse Fische sterben sogar bei Futterarmut, weil die Energieaufnahme zu gering ist, und gehen damit der Fischerei verloren.



Öffentlichkeit und Berufsfischer haben ein Anrecht auf einen nicht hungernden Fischbestand, wozu eine intakte Nahrungskette mit ausreichend Plankton notwendig ist. Dieses Anrecht besteht zumindest solange, als keine transparente Güterabwägung zwischen Fischerei- und Gewässerschutzgesetz vorgenommen worden ist, d.h. solange kein Befund für eine höhere Gewichtung des Gewässerschutzes vorliegt. Bei einem mesotrophen Seezustand ist die Futtermenge für die Fische ausreichend respektive gibt es kaum futterbedingte Wachstumsverzögerungen. Dieser mesotrophe Zustand stimmt überein mit der gewässerschutzrechtlichen Vorgabe, wonach der Nährstoffgehalt höchstens eine mittlere Produktion aufweisen darf. Im Übergangsbereich vom mesotrophen zum oligotrophen Gewässerzustand zeigen sich bereits Ertragseinbrüche (vgl. Kap. 2.3), d.h. **Nährstoffverhältnisse unter 10 mg PO₄-P/m³ sind unerwünscht**. Ein sogar in den ultraoligotrophen Bereich (unter 4 mg/m³) absinkender Seenzustand ist mit dem Fischereigesetz inkompatibel. Die Aussage „Es gibt keinen Anspruch auf einen bestimmten Fischereiertrag“⁸ würde nur zutreffen, wenn die oben erwähnte Güterabwägung zwischen Fischerei- und Gewässerschutzgesetz stattgefunden hätte und dabei festgestellt worden wäre, dass ein oligotropher oder sogar ultraoligotropher Zustand absolut notwendig wäre, um die Gewässerschutzziele zu erreichen. Derzeit deutet aber nichts darauf hin, dass beispielsweise ein ultraoligotropher Zustand zur Erreichung der Gewässerschutzziele zwingend notwendig wäre.

Produktionsbiologische Erkenntnisse betreffend den Stichling

Die obige Abbildung zeigt weiter, dass die festgestellte Nahrungsknappheit eine optimale ökologische Nische für kleinwüchsige Fischarten bildet. Die hohe Dichte des im Bodensee eingewanderten Stichlings sollte deshalb wenig erstaunen. Fraglich ist nur die Ursachenkette, welche gemäss Zeitungsmeldungen⁹ mit dem Stichling beginnt und letztlich zu einem Schaden bei den Felchenbeständen führt (als Fressfeind und Futterkonkurrent schädigt der Stichling die Eier resp. Jungfische der Felchen). Korrekterweise

⁸ NZZ am Sonntag, Das Fischersterben, 04.08.2015, <http://www.nzz.ch/nzzas/nzz-am-sonntag/das-fischersterben-ld.1281>

⁹ Tagblatt, 04.12.2015, <http://www.tagblatt.ch/ostschweiz/thurgau/kantonthurgau/tz-tg/Millionen-Stichlinge-im-Bodensee-Felchen-gefaehrdet-Fischer-besorgt:art123841,4449379>

sollte die Ursachenkette wohl mit der Futterarmut (resp. der extremen Oligotrophierung) beginnen, denn diese bringt dem kleinwüchsigen Stichling einen entscheidenden Nischenvorteil. Die Aussage „*Wir wissen nicht, weshalb wir jetzt diese Schwärme im See haben*“, sollte besser durch die Aussage ersetzt werden, dass die aktuelle Gewässerschutzpolitik (ohne dass dazu eine gewässerschützerische Notwendigkeit vorlag) eine Ultraoligotrophierung herbeigeführt hat und damit eine für die Stichlinge optimale Lebensraumsituation schuf.

Weiter zeigt die obige Abbildung, dass ein Abstreiten des Futtermangels (es würde nicht stimmen, dass „*Schweizer Seen als ganze Ökosysteme zu sauber seien oder gar hungern würden*“¹⁰) auf einer falschen Modellvorstellung basiert. Biologisch korrekt ist erstens, dass die Verfügbarkeit von Futter innerhalb einer Fresskette (Menge, Energiegehalt, Stückgrösse, usw.) eine entscheidende Grösse darstellt und folglich das Ökosystem massgeblich beeinflusst. Und zweitens besteht in allen ultraoligotrophierten Alpenrandseen das Problem des ungenügenden Futterangebots für die Fische (besonders für die Felchen)¹¹. Ob man diese Situation in der Sprache der Berufsfischer mit dem Begriff „hungern/verhungern“ ausdrückt oder in einer mehr biologisch-modellhaften Sprache als „stark erhöhte Mortalität“ bezeichnet, ist letztlich egal.

Gewässerschutz darf nicht unilateral handeln

Aus rechtlicher Sicht wird klar, dass der Bereich Gewässerschutz nicht einfach unilateral (und ohne nachprüfbare Begründung) einen Phosphor-Zielzustand festlegen kann (vgl. dazu Nr. 8 des 10-Punkte-Plans mit der Forderung nach einer ergebnisoffenen Zieldiskussion). Dies ist insbesondere dann nicht zulässig, wenn erstens der Zielzustand viel weiter geht, als die Gewässerschutzgesetzgebung es verlangt, und wenn zweitens der Zielzustand mehr auf dem ARA-technisch Möglichen basiert als auf einer ökologischen Argumentation. Die angedeutete Argumentationsschwäche auf der Gewässerschutz-Seite dürfte sich bei einer Güterabwägung zwischen Fischerei- und Gewässerschutzgesetz zu Gunsten der Fischerei auswirken. Im Übrigen definiert auch das Gewässerschutzgesetz ökologische Ziele für die Gewässer. Dazu gehören u.a. „*naturnahe und standortgerechte Lebensgemeinschaften*“ von Pflanzen und Tieren (Fische, Plankton usw.). Diese Ziele werden aber kaum erreicht, wenn die aktiv herbeigeführte Verarmung an Fischnährtieren sowohl die Mortalität von grossen Fischen stark erhöht als auch dem unerwünschten Stichling einen Nischenvorteil verschafft wird (wie im Fall Bodensee bereits ein Fakt).

Die Haltungen der Berufsfischer und der Fischereiverwalter sind deckungsgleich

Auch die kantonalen Jagd- und Fischereiverwalter (JFK)¹² beurteilen eine „*weitere Reduktion der Phosphorkonzentration in bereits oligotrophen Seen als nicht sinnvoll*“ und verlangen, „*in diesen Gewässern [sei] ein weiterer Rückgang der Produktivität zu vermeiden*“. Dies u.a. mit den Begründungen: a) Werterhaltung der kantonalen Fischereiregale; b) Gewährleistung existenzsichernder Fänge für die Berufsfischerei; c) Erhaltung der Fischbiodiversität; d) umfassender Nachhaltigkeitsbegriff (Fischerei hat nicht nur eine Jahrhunderte alte Vergangenheit, sondern auch eine Zukunft); e) die Fischerei ist eine ursprüngliche, nachhaltige Naturnutzung und somit erhaltenswert und förderungswürdig.

¹⁰ Positionspapier des Verbands Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) zu den Forderungen nach mehr Phosphor in Schweizer Seen. <https://www.vsa.ch/aktuell/medien/>

¹¹ Siehe die Poster zu den Fällen Bodensee und Vierwaldstättersee auf www.scheizerfisch.ch

¹² Jagd- und Fischereiverwalterkonferenz (JFK): Standpunkt JFK zur nachhaltigen und wirtschaftlichen Nutzung der Fischbestände durch die Berufsfischerei. http://daten.verwaltungsportal.de/dateien/news/2/7/5/7/5/9/standpunkt_wirtsch_nutzungfischbestaende_17.03.2015_jfk.pdf

Insbesondere verweist die JFK auf das Dreisäulenprinzip der Nachhaltigkeit mit den drei Aspekten ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit. Sie stellt dazu fest: *“Gemäss Biodiversitätsstrategie Schweiz sind diese drei Säulen als gleichwertig zu betrachten. Die Nutzung der Fischbestände stützt sich auf alle drei Säulen. Mit dem Fokus auf die wirtschaftliche Nutzung der Fischbestände stellt die JFK fest, dass die ökonomische Bedeutung – und im Zusammenhang mit der Berufsfischerei zusätzlich die soziale Dimension der Nachhaltigkeit – in der öffentlichen Diskussion [zu Unrecht] marginalisiert wird.”*

Auch die Fischereiverwalter verlangen – ohne dies explizit zu sagen – eine Zieldiskussion, etwa wenn sie fragen, *„wie weit eine weitere Phosphor-Reduktion, weit unter das Gewässerschutz-Ziel von 30 µg P_{tot} /l noch sinnvoll“* sei. Sie fordern deshalb, dass *„eine untere Grenze zur Gewährleistung einer «mittleren Produktion von Biomasse»“* diskutiert werden muss.

Auch das Parlament unterstützt nun die Berufsfischer

Bereits bei der Motion 11.4091¹³ betreffend ein P-Management für den Brienzersee wurde die überwiegend gewässerschutztechnische Sichtweise des Bundes kritisiert: *„Die Stellungnahme des Bundesrates ist rein gewässerschutzpolitisch motiviert, ohne Einbezug der ökologischen Aspekte“*.¹⁴ Diese Motion wurde jedoch vom Parlament deutlich abgelehnt. Dies wird von Gewässerschutz-Kreisen meist so interpretiert, dass einem *„Phosphormanagement auf nationaler Ebene eine deutliche Abfuhr erteilt“*¹⁵ worden sei. Aber die detaillierte Behandlung des Themas im Ständerat (u.a. mit Durchführung eines Hearings mit Experten) zeigt ein anderes Bild: Ablehnungsgrund war weniger die Ablehnung der Absicht der Berufsfischer; vielmehr war es aus gesetzgeberischer Sicht inakzeptabel, dass der Kanton Bern beim Bund Hilfe anfordert, ohne dass er vorher seine eigenen Möglichkeiten genutzt hat. Denn die P-Elimination der ARAs am Brienzersee übersteigt die Forderung gemäss Gewässerschutzrecht um über 15 Prozentpunkte, weil der Kanton Bern eine hohe P-Elimination finanziell bevorteilt.

Das anschliessend eingereichte Postulat 14.3866 zu den Rahmenbedingungen der Berufsfischerei wies darauf hin, dass *„ein traditionelles, kulturell bedeutendes Gewerbe“* zunehmend verschwindet. Ein Bericht solle die Gründe ausleuchten, u.a. indem die bisherige unilaterale, gewässerschutztechnisch dominierte Sicht ergänzt wird durch die Komponenten Ökologie, Sozioökonomie und Biodiversität. Der Vorstoss wurde aber von der Verwaltung abgelehnt.¹⁶ Der Bund sah sich nicht in der Pflicht und wollte die notwendigen Abklärungen und Kosten den Berufsfischern überbinden. Inzwischen hat die u.a. für Gewässer zuständige Nationalratskommission das Postulat inhaltlich in das neue Postulat 15.3795¹⁷ aufgenommen. Dieses wurde am 14.09.2015 im Plenum des

¹³ Motion 11.4091: Phosphatmanagement für den Brienzersee, <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefft?AffairId=20114158>

¹⁴ Parlamentarisches Bulletin vom 17.09.2013 <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/amtliches-bulletin/amtliches-bulletin-die-verhandlungen?SubjectId=28070>

¹⁵ Faktenblatt „Phosphor im Vierwaldstättersee, 12.06.2014. https://uwe.lu.ch/-/media/UWE/Dokumente/publikationen/Publikationen_01_A_bis_F/faktenblatt_phosphor_vierwaldstaettersee.pdf

¹⁶ Rahmenbedingungen für eine zukunftsfähige und biodiversitätsverträgliche Berufsfischerei in der Schweiz. Antwort des BR vom 05.12.2014: *„Die Berufsfischerei ist ein traditionelles, kulturell bedeutendes Gewerbe, welches aufgrund der wirtschaftlichen und ökologischen Rahmenbedingungen derzeit Veränderungen und Herausforderungen unterworfen ist. Nach Ansicht des Bundesrates ist die Weiterentwicklung einer Berufsgattung jedoch prioritär Aufgabe des jeweiligen Berufsverbandes. Deshalb und aufgrund der knappen Ressourcen lehnt der Bundesrat die Erarbeitung eines solchen Berichtes ab.“* <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefft?AffairId=20143866>

¹⁷ Po UREK-N: *„Der Bundesrat wird ersucht, einen Bericht vorzulegen über die Situation der Schweizer Seen und Fließgewässer, in denen Fischerei betrieben wird. Dieser soll eine ökologische und sozioökonomische Bestandsaufnahme liefern (Gewässerqualität, Nährstoffvorkommen, Gewässerbiologie bzw. Berufsausbildung für Fischer, Einkünfte aus der Fischerei, Herkunftsdeklaration für Fischereiprodukte, Einfuhr von Fischereiprodukten, Konsumentwicklung usw.) und Empfehlungen zur nachhaltigen Nutzung der einheimischen Fischbestände enthalten.“* <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefft?AffairId=20153795>

Nationalrats (gegen den BR-Antrag) mit 125:47 Stimmen angenommen. Das BAFU muss nun also doch eine „ökologische und sozioökonomische Bestandsaufnahme“ durchführen. Der SBFV erwartet, dass das BAFU mit ihm das konkretisierte Mandat bespricht, bevor der Auftrag ausgeschrieben wird. Es geht ihm insbesondere darum zu wissen, welche der hier erwähnten Wissensverbesserungen (vgl. Anhang A1-A9) im Bericht des Bundes abgeklärt werden können. Auch sind einige Elemente der abzuklärenden ökologischen Aspekte in der vorliegenden Strategie bereits beantwortet (inkl. der dazu gehörenden Lösungsansätze).

Wird das Ertragsproblem der Berufsfischer nun definitiv ernst genommen?

Die Berufsfischer stellen rückblickend mit Bedauern fest, dass die Ertragsprobleme an den ultraoligotrophen Seen der Schweiz im BAFU lange verkannt wurden. Entsprechend wurde auch die damit verbundene Gefährdung des Berufsfischer-Gewerbes unterschätzt und teilweise offensichtlich marginalisiert. Beispielsweise wurden die Seen als „keine Produktionsfläche“¹⁸ bezeichnet – ganz im Stil der Geographen der Arealstatistik Schweiz, welche Seen, Felsen und Gletscher als unproduktive Flächen bezeichnen. Oder im „Konzept zur Untersuchung und Beurteilung der Seen in der Schweiz“¹⁹, wurde die Fischerei mit keinem Wort erwähnt. Und das Fang-Rekordtief im Bodensee wurde mit einer nicht korrekten Bemerkung abgetan: „Im Bodensee werden derzeit noch immer mehr Fische als vor 70 Jahren gefangen.“²⁰

Die Berufsfischer erwarten, dass nun eine Gesprächskultur entsteht, in welcher u.a.: a) klare Vorstellungen zum Phosphor-Zielzustand für die Seen entwickelt werden können, b) der umfassende (über 20 Jahre zurückliegende) Bericht zum Zustand der Seen²¹ ein Update erfährt, c) eine Strategie zur fischereilichen Nutzung der Schweizer Seen entsteht (entsprechend dem Zweckartikel zum BGF, vgl. Beginn von Kap. 2.4).

Der SBFV möchte, in Zusammenarbeit mit BAFU, Eawag und weiteren Beteiligten, verschiedene bestehende Wissenslücken schliessen (vgl. Kap. 3.2). Die Finanzierung soll zwischen den interessierten Akteuren verhandelt werden (vgl. Kap. 5).

2.5. Braucht es Anpassungen der rechtlichen Vorgaben?

Die Vorschrift der Gewässerschutzverordnung (GSchV), wonach der Sauerstoffgehalt in den Seen zu jeder Zeit und in jeder Tiefe mindestens 4 mg/l betragen muss, ist nach wie vor geeignet und notwendig. Damit werden die Redox-Prozesse, die an der Sedimentoberfläche zu Phosphor-Rücklösung führen können, in einem günstigen Bereich gehalten.

Weiter verlangt die GSchV, dass die ARAs u.a. eine P-Elimination von mindestens 80% erreicht müssen. Diese Regelung gilt gleichermassen für die Einzugsgebiete von nährstoffarmen und -reichen Seen. Dass die P-Elimination in den Einzugsgebieten von nährstoffreichen Seen (wie Pfäffiker-, Sempacher-, Zugersee) freiwillig um über 15 Prozentpunkte erhöht wird, ist durchaus sinnvoll. Für Seen mit Zirkulationswerten im Bereich von 10-20 mg PO₄-P/m³, ist eine erhöhte Reinigungsleistung aber wenig sinnvoll. Dies könnte rechtlich klargestellt werden, indem der Wert 10 mg PO₄-P/m³ als unterer Zielwert für den Seezustand in die GSchV aufgenommen wird. Aber auch ohne eine

¹⁸ NZZ am Sonntag. Das Fischersterben, 04.08.2015. <http://www.nzz.ch/nzzas/nzz-am-sonntag/das-fischersterben-ld.1281>

¹⁹ Schlosser, J.A. (2013). Konzept für die Untersuchung und Beurteilung der Seen in der Schweiz. Anleitung zur Entwicklung von Beurteilungsmethoden. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1326: 38 S. http://www.modul-stufen-konzept.ch/download/konzept_seen.pdf

²⁰ Tagblatt, 31.07.2014, Mehr Dreck für mehr Fisch? <http://www.tagblatt.ch/ostschweiz/stgallen/rheintal/rt-pi/Mehr-Dreck-fuer-mehr-Fisch;art169,3907666>

²¹ Liechti P. (1994). Der Zustand der Seen in der Schweiz. BAFU Schriftenreihe Umwelt Nr. 237, 159 S. <http://luftbilder-der-schweiz.ch/images/8/89/Der%2BZustand%2Bder%2BSeen%2Bin%2Bder%2BSchweiz.pdf>

solche formelle rechtliche Vorgabe sollten jene ARAs, welche in nährstoffarme Seen einleiten, rasch eine Kultur entwickeln, bei welcher die vorgeschriebene 80% P-Elimination nicht freiwillig erhöht wird. Zusätzlich zu den in Kapitel 2 erwähnten fischrelevanten Gründen ist darauf aufmerksam zu machen, dass es sich bei den Fällmitteln um höchst unreine Industriechemikalien handelt, die u.a. beträchtliche Mengen an Schwermetallen enthalten – zur Erinnerung dazu sei erwähnt, dass der grosse Anteil an Problemstoffen in den Fällmitteln ein wichtiger Grund war, weshalb im Jahr 2003 verboten werden musste, den Klärschlamm aus ARAs als Phosphordünger in der Landwirtschaft auszubringen. Überdies bedeuten weniger Fällmittel auch weniger Betriebskosten.

Ein Handlungsbedarf besteht also primär bezüglich der Einführung eines unteren P-Grenzwerts für Seen, wie dies von der JFK verlangt wird (vgl. Kap. 2.4). Wenn im geforderten Pilotversuch (für Vierwaldstättersee, Bodensee, evtl. Brienzersee) die P-Reinigungsleistung aus versuchstechnischen Gründen (um einen Effekt besser zu erkennen) unter den 80%-Wert gesenkt werden sollte, dann soll dies im Rahmen der Sonderbewilligung für diesen kontrollierten Versuch geprüft und geregelt werden.

3. Der Weg zu einem neuen Zielzustands (Roadmap für den SBFV)

3.1. Gespräche mit wichtigen Akteuren

Alle Akteure mit Positionspapieren müssen mit Vorstandsdelegationen (allenfalls verstärkt mit zugezogenen Experten) besucht werden: VSA, Eawag, JFK, IGKB. Weiter ist der Kontakt mit kantonalen Fischerei- und Gewässerschutzfachstellen auszubauen (Gruppenbesprechungen). Ziel ist es immer, dass die Strategie verstanden wird. Dabei ist nicht zu vergessen: Die wirkungsvollste Öffentlichkeitsarbeit entfalten die Berufsfischer mit ihren Produkten, den Süsswasserfischen aus Schweizerseen. Auf gesamtschweizerischer Ebene muss der SBFV darauf hinarbeiten, dass die SGE-Strategie in die Themenliste des Fischerei-Verbandes (SFV) aufgenommen wird.

Weiter ist zu klären, wo a) Abklärungen zu den Oligotrophierungsfolgen bereits angelaufen sind (z.B. leitet B. Baumgartner/TG eine diesbezügliche Arbeitsgruppe der IGKB), b) Oligotrophierung zumindest als Problem andiskutiert wurde (z.B. Aufsichtskommission Vierwaldstättersee) und c) Projekte direkt zu Berichten führen (z.B. Po 15.3795). In all diesen Fällen muss der SBFV seinen Einbezug einfordern.

3.2. Vorhandenes Wissen zusammenstellen, fehlendes beschaffen

Eine Ideensammlung, mit welchen konkreten technischen Lösungen das gereinigte Abwasser dem Epilimnion der Seen zugeführt werden kann, ist dringlich zu klären. Derzeit liegt nur der Vorschlag „Epilimnion-Klappe“ vor. Nach dieser Idee sollen die Ablaufleitungen von seenahen ARAs, die das gereinigte Abwasser in grosser Wassertiefe in den See einleiten, mit einer oberflächennahen Öffnung ergänzt werden. Diese Klappe soll möglichst immer geöffnet sein. Ausnahmen sind beispielsweise Phasen mit hydraulischer Überlastung einer ARA. Dieser Vorschlag ist prima vista erfolgversprechend, muss aber noch näher geprüft werden (z.B. einfache oder flötenartige Öffnung; höhere Bakterienwerte im Epilimnion?). Derzeit ist auch noch nicht klar, an welchen oligotrophen Seen wie viele ARAs mit See-Einleitung vorhanden sind und in welcher Tiefe diese einleiten. Es braucht deshalb dringend ein entsprechendes Inventar.

Weiter sollen alle ungeklärten Fragen und die vorhandenen Vermutungen und Hypothesen zusammengetragen werden. Der in diesem Papier zusammengetragene Untersuchungsbedarf ist in den Anhängen A1 bis A9 zusammengestellt. Es ist klar, dass die Berufsfischer ein solches Untersuchungsprojekt nicht selber stemmen können, weder

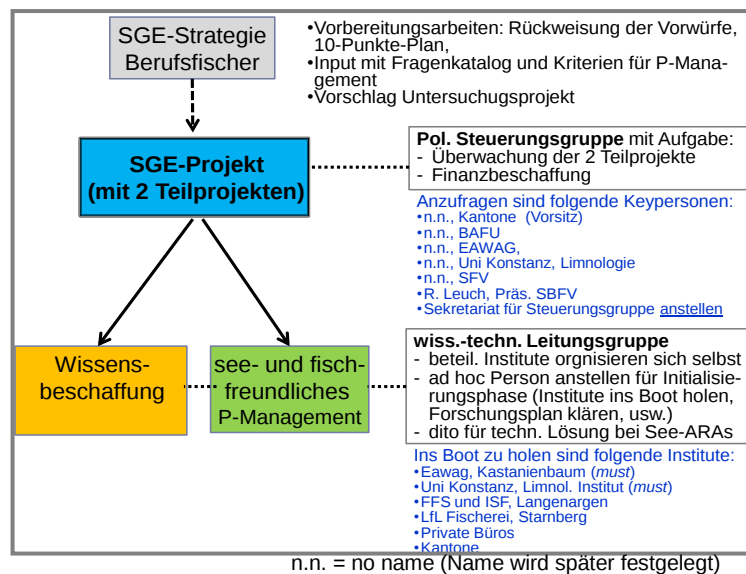
finanziell noch organisatorisch. Es wird deshalb ein Untersuchungsprojekt mit mehreren beteiligten Forschungsstellen vorgeschlagen (vgl. Kap. 4).

Betreffend Beginn und Dauer für die Bearbeitung des aufgezeigten Untersuchungsbedarfs muss darauf hingewiesen werden, dass die Zeit drängt. Denn in den letzten Jahren waren die Fischerträge in den reoligotrophierten Seen extrem schlecht, was die Substanz der Fischereibetriebe weitgehend aufgezehrt hat.

4. Untersuchungsprojekt für Wissensverbesserung sowie für ein see- und fischfreundliches P-Management

Das geforderte P-Management wirft verschiedene Fragen auf. Entsprechend wird vorgeschlagen, ein grösseres Untersuchungsprojekt zu starten. Dieses besteht aus den beiden Projektteilen „Wissensverbesserung“ sowie „see- und fischfreundliches P-Management“. Das Gesamtprojekt steht (wie die Strategie) unter der Leitidee „Sauberes Wasser – Genügend Futter für Fische – Erhaltung der Berufsfischerei“.

Der im Anhang aufgeführte, umfangreiche Fragenkatalog muss als „grossen Kiste“ bezeichnet werden und braucht eine geeignete Organisationsstruktur. Die Leitung auf politischer sowie auf wissenschaftlich-technischer Ebene muss geklärt werden (vgl. Vorschlag in nebenstehender Abb.). Weiter ist zu überlegen, welche Forschungsinstitute oder private Büros für die verschiedenen Themenbereiche interessiert werden können. Auch ist der Finanzbedarf abzuschätzen, und Geldgeber müssen gefunden werden.



Bezüglich der am Projekt zu beteiligenden Organisationen werden die Eawag Kastanienbaum und die Universität Konstanz als „must“ bezeichnet. Auch bei FFS und IFS Langenargen und bei (wenigen) privaten Büros dürften wichtige Kenntnisse und Arbeitskraft vorhanden sein. Wegen ähnlichen Oligotrophierungsproblemen in Bayerischen Seen ist auch das Institut für Fischerei in Starnberg aufgeführt ist (LfL Fischerei). Für die strukturierenden Arbeiten bei der Projektvorbereitung braucht es eine rasch verfügbare Person, welche fachlich geeignet ist und die nötige Zeit aufwenden kann für das Strukturieren von Themengruppen für den Teil „Wissensverbesserung“. Zu beschaffen ist etwas Anschubgeld zur Finanzierung dieser Person. Grundsätzlich handelt es sich um ein Vorgehen respektive eine Strukturierung, wie dies den Forschungsinstituten aufgrund von Eingaben für EU-Forschungsprojekte bekannt ist.

Wichtig ist, dass die beiden Projektteile „Wissensverbesserung“ sowie „See- und fischfreundliches P-Management“ zeitlich parallel gestartet werden und gut interagieren.

4.1. Projektteil „Wissensverbesserung“

Im Anhang A1-A9 werden zahlreiche Fragen aufgeworfen, die sinnvollerweise beantwortet werden sollten, damit skeptisch eingestellte Akteure einer Neuorientierung zustimmen können, wenn das heute nur auf die ARAs bezogene P-Management zu einem gesamtökologischen, see- und fischfreundlichen P-Management erweitert wird.

Die offenen Fragen sollten an den Pilotgewässern Bodensee und Vierwaldstättersee (evtl. zusätzlich Brienersee) geklärt werden. Denn an diesen Seen besteht ein gutes Vorwissen aufgrund der langjährigen Zeitreihen mit Bestandsmonitoring. Nebst der Bearbeitung des Fragenkatalogs A1-A9 gehört auch für die wissenschaftliche Begleitung der Pilotgewässer zum Aufgabenbereich dieses Projektteils.

4.2. Projektteil „See- und fischfreundliches P-Management“

Dieser Projektteil sollte rasch gestartet werden. Es geht dabei anfänglich um ein Inventar der ARAs mit Seeinleitung an den drei Pilotprojekt-Seen. Dazu gehören die Arbeitsphasen von der Klärung der technischen Ausgangslage, der Planung und Kosten-schätzung bis zur Bewilligungsphase für die Anpassungsarbeiten der Seeleitungen (Einbau einer Epilimnion-Klappe). Diese Arbeiten sollen immer in enger Zusammenarbeit mit Kantonen, Zweckverbänden usw. erfolgen Als wichtigstes Ergebnis entsteht hier eine Zahl zur Phosphor-Quantität, die ins Epilimnion abgegeben werden kann (im Sinne des stetigen kleinen Nachschubs gemäss Kap. 2.3).

4.3. Dossierführung innerhalb des SBFV

Das Dossier SGE, „Sauberes Wasser – Genügend Futter für Fische – Erhaltung der Berufsfischerei“ gilt innerhalb des Zentralvorstandes des SBFV als prioritäres Problem. Es wird innerhalb des Zentralvorstands primär von Sabina Hofer, Vizepräsidentin, betreut.

Die untenstehende **Roadmap-Tabelle** zeigt die (wichtigsten) im ersten und zweiten Halbjahr 2016 anstehenden Arbeiten. Alle Aufträge sollen bis Ende 2016 abgearbeitet werden. Danach wird die vorliegende SGE-Strategie überarbeitet. Aufgrund ihrer misslichen ökonomischen Lage sind die Berufsfischer an einem speditiven Projektablauf interessiert und legen einen entsprechend sportlichen Zeitplan für die Startphase vor. Auch die Bearbeitung des Ende 2016 zu startenden Untersuchungsprojekts sollte nicht länger als 2 Jahre dauern (d.h. bis Ende 2018).

Zeitraum	Akteur	Ziel	Vorgehen
April 2016	SBFV	Abschluss der SGE-Strategie mit 10-Punkte-Plan, Zeitplan, Anhang „Untersuchungsbedarf“, ... (ca. 25 S.)	Schlussversion Mitte April versenden (mit PM)
bis Mitte 2016	SBFV	Willensbildung für ein SGE-Projekt mit zwei Teilprojekten: a) Wissensverbesserung, b) see- und fischfreundliches P-Management	Gespräche mit Eaw ag, BAFU, IGKB, weitere
bis Mitte 2016	SBFV	Bildung einer (politischen) Steuerungsgruppe (z.B. n.n., Kantone (Vorsitz), n.n./BAFU, n.n./EAWAG, ..., n.n./Limnologie, n.n./Parlament, n.n./SFV, R. Leuch/SBFV)	Kontaktaufnahme mit diversen Personen
2. Hälfte 2016	n.n. (Person mit Erfahrung mit EU-Projekten)	Beide Teilprojekte klar strukturieren (Themengruppen); Eaw ag, Uni Konstanz, FFS+ ISF, LfL, ... als Forscher ins Boot holen; wiss.- techn. Leitungsgruppe bilden, usw.),	1 Monat Einzelarbeit mit vielen Kontakten (braucht Startgeld)
2. Hälfte 2016	mandatiertes Ingenieurbüro	ARAs mit See-Einmündung an VWS, Bo.see, Br.see identifizieren, techn. Lösung klären (z.B. Epi-Klappe), Anpassungsarbeiten an ARAs klären/planen, Bew.phase angehen	Auftrag an Ingenieurbüro (braucht Startgeld)
bis Ende 2016	Steuerungsgruppe	Projekt inhaltlich geklärt und Finanzen zugesichert, Startschuss Gesamtprojekt	kleiner Anlass (mit PM)

Anhang betreffend Untersuchungsbedarf

A1. Klärung zum angestrebten Gewässerschutz-Zielzustand

Beobachtungen/Motivation: Die Auflage der Gewässerschutzgesetzgebung, dass der Sauerstoffgehalt in Seen immer mindestens 4 mg/l betragen soll, ist eine der zentralen Grössen, die den qualitativen Gewässerschutz zum Erfolgsmodell machten. Das P-Management in den ARAs als End-of-pipe Massnahme und verschiedene ursächliche Massnahmen (z.B. P-Verbot in Waschmitteln, Limitierung der DGVE/ha in der Landwirtschaft) gehören ebenfalls dazu.

Seit einigen Jahren weisen die Berufsfischer aber darauf hin, dass das Eutrophierungsproblem in den meisten Seen erfreulicherweise gelöst sei. Aber nun würden die Gewässer (völlig unnötigerweise) in einen ultraoligotrophen Gewässerzustand überführt, nahe bei der nacheiszeitlichen Situation. Dazu ist festzustellen:

- Ein ultraoligotropher Gewässerzustand ist offenbar für den Gewässerschutz nicht notwendig, weil Algenblüten damit nicht verhindert werden können (vgl. Algenblüten im 2014 und 2015 im Bodensee), d.h. weniger Phosphor bedeutet (im unteren P-Bereich) gar nicht weniger Produktion und damit weniger Sauerstoffzehrung in grosser Wassertiefe.
- Ein ultraoligotropher Gewässerzustand ist unsinnig, weil er dazu führt, dass Dichte und Wachstum der Wildfische sinken und die Mortalität grosser Plankton fressender Fische steigt, so dass letztlich eine existenzsichernde Berufsfischerei nicht mehr betrieben werden kann.

Fischferne Gewässerschutzkreise werfen den Berufsfischern u.a. vor, diese möchten die Seen in Fischzuchten und landwirtschaftliche Produktionsflächen verwandeln. Aufgrund der nun vorliegenden SGE-Strategie können solche Pauschalvorwürfe als falsch zurückgewiesen werden.

Während die Fischereiverwalter (JFK) und das Parlament die Anliegen der Berufsfischer ernst nehmen, verhielten sich die Gewässerschutzvertreter von Bund und Kantonen bisher weitgehend ablehnend gegenüber den Anträgen der Berufsfischer. Zu den verlangten ergebnisoffenen und breit abgestützten Gesprächen zum Zielzustand (Pt. 8 des 10-Punkte-Plans) ist deshalb zu bemerken:

a) Es ist derzeit noch nicht akzeptiert, dass innerhalb der rund 700 ARAs der Schweiz die wenigen ARAs im Bereich von nährstoffarmen Seen mit anderem P-Management betrieben werden.

b) Es lässt sich im Moment nicht abschätzen, wie weit der Gewässerschutz sich gegenüber einer Zielkontrolle offen zeigen wird. Es gibt aber erste Ansätze von Gesprächen zwischen Fischerei und Gewässerschutz: So im Kanton Bern, als die kantonalen Vorstösse zum Brienersee im Kantonsparlament behandelt wurden; am Bodensee haben SG und TG ein gemeinsames Papier geschrieben²²; derzeit laufen auch auf schweizerischer Ebene Gespräche zwischen den Fischereifachstellen (JFK) und der Konferenz der Umweltschutzämter (KvU).

c) Anstelle eines klaren Zielsystems wird derzeit eine Argumentation festgestellt (vgl. Statementpapier des Verbands Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute), die das Ziel verfolgt, das Image des ultraoligotrophen Seezustandes möglichst löblich darzustellen. Die Hinweise auf bessere Biodiversität und mehr Biomasse in nährstoffarmen Seen erweisen sich bei näherer Sichtung aber als falsch. Dazu zwei Beispiele:

- Oligotroph ist gut für die Biodiversität (vgl. nebenstehende Tab.): Die Biodiversität (Alpha-Diversität) der drei typischen nährstoffarmen Seen Briener-, Thuner- und Walensee liegt auf den Rängen 4 bis 8, während die Ränge 2 bis 3 von Seen mit deutlich höherem Nährstoffgehalt eingenommen werden (Genfer-, Luganersee). Also keine bessere Biodiversität in nährstoffarmen Seen.

See	gefundene Arten	gefundene Neozoen	Rang Bio-diversität
Brenet	14	3	8
Brienersee	14	0	8
Genfersee	23	9	2
Hallwilersee	19	3	5
Joux	12	2	9
Luganersee	22	9	3
Murtensee	22	4	3
Neuenburgersee	26	5	1
Thunersee	21	0	4
Walensee	15	0	7
Zugersee	18	2	6

²² http://www.umwelt.sg.ch/home/Themen/wasser/seen/bodensee/_jcr_content/Par/downloadlist/DownloadListPar/download.ocFile/Fischbest%C3%A4nde%20und%20N%C3%A4hrstoffsituation%20im%20Bodensee%20Positionspapier%20def%202015_10_21.pdf

- Oligotroph ist gut für die Biomasse (vgl. nachfolgende Tab.): Die Aussage, dass es im nährstoffarmen Walensee mehr standardisierte Fischbiomasse gebe als im eutrophen Zugersee ist falsch. Vor den Ufern des Zugersees ist die Fischdichte 7-8 Mal grösser als im Walensee.

	BPUE (kg/1000 m ² Netzfläche)			
	Versuchsnetze Typ CEN		Versuchsnetz Typ Vertikalnetz	
	bentisch	pelagisch	bentisch	pelagisch
Zugersee, alle Arten	34.0	4.9	39.2	3.8
Walensee, alle Arten	5.0	4.5	5.2	2.4

d) Weiter ist auffällig, dass die Argumentation vom Hauptfaktor Phosphor zu Nebenfaktoren verschoben wird. So wird beispielsweise im Fall Bodensee stark auf die Stichling-Abundanz hingewiesen. Selbstverständlich wirken im Ökosystem See sehr viele Faktoren. Aber für die Produktivität ist Phosphor immer ein Primärfaktor.

Abklärungsbedarf/Hypothesen: Es braucht eine breit abgestützte, ergebnisoffene Diskussion zum Zielzustand der Alpenrandseen.

Dabei ist insbesondere zu klären, weshalb die Seen vor über hundert Jahren anscheinend mehr Ertrag abgeworfen haben, als dies heute der Fall ist, obwohl damals mit Ruderbooten und Baumwollnetzen, d.h. mit wenig effizienten Fanggeräten, gefischt wurde. Wo Daten zum historischen Fangertrag fehlen, sollten diese beschafft werden. Vorgehen: Da Klöster in historischen Zeiten mit grossen privaten Fischereirechten ausgerüstet waren und über die Abgaben oft Protokoll führten, soll in deren Archiven nach Angaben zu historischen Fangerträgen gesucht werden. Weitere Informationen zum früheren Zustand ergeben sich aus archäologischen Untersuchungen an ehemaligen Fischer-Siedlungen der Jungsteinzeit und an mittelalterlichen Latrinen. Dabei erscheinen erstaunliche viele Überreste von karpfenartigen, nährstoffliebenden Fischarten. Diese Befunde sind ebenfalls zu auszuleuchten und zu interpretieren.

Auch soll die Relevanz und Priorisierung verschiedener Teilaspekte innerhalb eines Gesamtkonzept aufgezeigt werden: Medikamentenrückstände und andere Mikroverunreinigungen, andere Nährstoffe als Phosphor (z.B. Stickstoff), Mikroplastik, usw.

A2. Neubeurteilung des Falls Brienersee

Beobachtungen/Motivation: Für die Berufsfischer ist der Lösungsansatz für den ultraoligotrophen Brienersee klar: **Erstens** müssen die direkt am See gelegenen und in den See einleitenden ARAs ihre hohe Reinigungsleistung zumindest auf das gesetzlich vorgeschriebene Niveau reduzieren. **Zweitens** muss so viel zusätzlicher Phosphor in den See gelangen, dass die Algenproduktion im Epilimnion (leicht) erhöht wird. Entsprechend lautete der parlamentarische Vorstoss von SR Luginbühl (11.4091 Motion) betreffend den teilweisen oder vollständigen Verzicht auf Phosphatfällung in den ARAs am Brienersee. Dieser Vorstoss wurde von einigen Gewässerschützern missinterpretiert, wodurch das Anliegen der Fischer in ein schlechtes Licht gerückt wurde, besonders mit dem Bericht „Fakten zum Phosphor im Brienersee“ (Eawag, 2012).

Beispielsweise interpretierte die Eawag den Begriff „Abwasserreinigungsanlagen am Brienersee“ des Motionstextes als ARAs im ganzen Einzugsgebiet des Sees (inkl. ARAs Meiringen, Grindelwald, Lauterbrunnen usw.). Und obwohl die vom Motionär verwendeten Begriffe Algenproduktion, Fischertrag, usw. sich alle auf das Kompartiment Epilimnion beziehen, unterschob die Eawag den Berufsfischern, dass diese das ganze Seevolumen mit Phosphor auffüllen möchten. So entstand die häufig zitierte, aber um mehr als eine Zehnerpotenz zu hohe Angabe²³, wonach dem Brienersee jährlich 25-30 Tonnen Phosphat zuzuführen müssten.

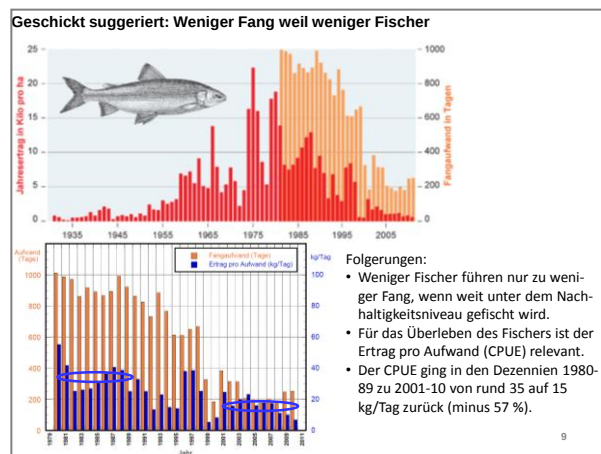
²³ **Erstens** ein Rechenfehler: Die Eawag geht davon aus, dass der P-Gehalt von heute 1 auf künftig 2-5 mg/m³ erhöht werden muss (d.h. um 1-4 mg/m³). Das führt bei einem Seevolumen von rund 5 km³ zu einer P-Zugabe von 5-20 Tonnen (und nicht zu 25-30 t). **Zweitens** ein Denkfehler: Obwohl der Motionär nur die produktiv wirksame Oberflächenschicht des Brienersees anspricht, will die Eawag das ganze Seevolumen auf ein höheres P-Niveau bringen. Wird jedoch korrekterweise nur der P-Gehalt im Epilimnion erhöht (z.B. Einleitung des gereinigten ARA-Abwassers ins Epilimnion), dann ergibt sich ein um mehr als eine Zehnerpotenz kleinerer Wert. **Drittens** ein zweiter Denkfehler: Nur der Phosphor des Epilimnions wird von den Algen konsumiert. Im Tiefenwasser wird hingegen kein Phosphor in Biomasse eingebaut, verbleibt also weitgehend unverändert auf dem erhöhten Niveau. Auch wird nur relativ wenig dieses gedüngten Wassers durch phosphorärmeres Zuflusswasser ersetzt. Folglich ist Aussage, dass die P-Dotation jährlich wiederholt werden müsse, falsch. Und **viertens** hat die Eawag nie mit den Berufsfischern gesprochen, denn diese sprachen sich immer gegen eine aktive P-Dotierung aus (siehe 10-Punkte-Plan).

Optimal wäre es, wenn die Eawag diese Bereinigung (unter Beizug der Berufsfischer) im Sinne der nachfolgenden Vorschläge selber vornimmt (d.h. neue SGB-Strategie führt zu Neubeurteilung). Ziel ist es, den vorliegenden Lösungsvorschlag zu prüfen. Das Resultat dient dann für den Entscheid, ob der Brienzersee in den Pilotversuch aufgenommen wird oder nicht.

Abklärungsbedarf/Hypothesen: Der Einbezug der ARAs im ganzen Einzugsgebiet (gemäss Eawag) ist durchaus interessant und soll weiterverfolgt werden. Bei der Beurteilung der P-Zufuhr dieser ARAs ist aber zu berücksichtigen, dass nur derjenige P-Anteil interessiert, der ins Epilimnion gelangt (d.h. Schätzung des Anteils der oberflächlichen Einschichtung der Zuflüsse). Besonders interessieren die (im Eawag-Bericht nicht quantifizierten) am See gelegenen Abwasserinfrastrukturen (ARAs Brienz, Brienzwiler, Isletwald, Regenwasserbecken, usw.). Diese Anlagen sind zu beschreiben (Getrennt-/Mischsystem, Abflussmenge, P-Reinigungsgrad, usw.). Speziell muss geklärt werden, wie sie ihr gereinigtes Abwasser ins Epilimnion einleiten können (z.B. mittels Epilimnion-Klappe). Für die Abschätzung des möglichen P-Eintrags ins Epilimnion sollen folgende Modellannahmen verwendet werden: a) Heutige Reinigungsleistung, auf 80, 50 und 0% reduzierte P-Elimination, b) Epilimnionseinleitung während des ganzen Jahres und nur während der Zeit ausserhalb der Winterzirkulation sowie c) Identifizierung/Quantifizierung von Phasen mit Kontraindikation für eine Einleitung (z.B. wenn in hydraulisch überlasteter Anlage mit Mischsystem WC-Papier in die Oberflächenschicht gelangen könnte).

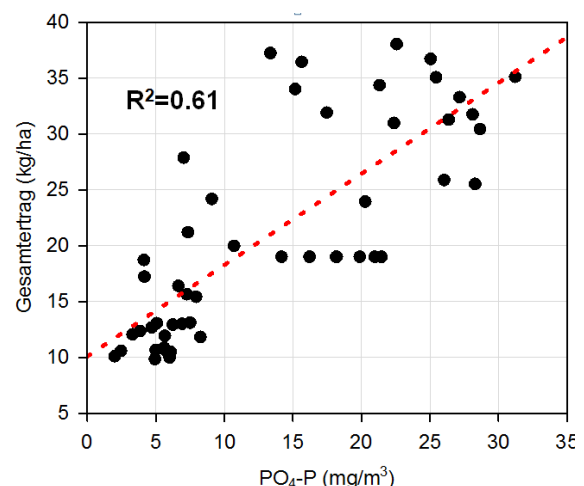
Auch weitere fragwürdige Aussagen des Eawag-Berichts sollen kritisch ausgeleuchtet werden, beispielsweise die Abbildung, welche die Parallelität zwischen dem rückläufigen Fangertag und der ebenfalls rückläufigen Anzahl Fangtage zeigt und einen ursächlichen Zusammenhang suggeriert (vgl. nebenstehende Abb.). Effektiv ist der Tagesfang (CPUE) der Berufsfischer aber von rund 35 kg (Jahre 1980-1989) auf 15 kg (2001-2010) zurückgegangen (d.h. 57% weniger Tageserlös für die Berufsfischer, völlig unabhängig von der Anzahl Fangtage).

Auch andere, für einen Pilotversuch interessierende Messdaten (P-Konzentrationen im Epilimnion, wichtige Abb. aus den diversen Publikationen der Eawag zum Brienzersee) sollen zusammengestellt werden. Abschliessend soll eine Beurteilung vorgenommen werden, ob aufgrund der neu berechneten P-Massenbilanz ein Pilotversuch eben doch sinnvoll wäre. Dabei interessieren auch generelle Überlegungen zu den Pro- und Kontra-Argumenten zu einem Pilotversuch im Brienzersee: z.B. alle ARAs in der Zuständigkeit des gleichen Kantons; wegen Wasserkraftnutzung unnatürlich terminierte Zufuhr von Schwebstoffen verursacht „confounding factor“ und erschwert eine Auswertung des Versuchs; usw. Weiter sollten Aussagen gemacht werden, ob ein Pilotversuch zu direkten Konflikten mit anderen Seennutzern führen könnte.



A3. Beurteilung der Aussagen zur Beziehung Ertrag versus Phosphor

Beobachtung/Feststellung: Trotz der relativ langen Nahrungskette vom Nährstoff Phosphor bis zum Fischertrag, zeigen sich zwischen dem ersten und letzten Glied der Nahrungskette recht gute Korrelationen (vgl. nebenstehende Abb. zum Vierwaldstättersee, Jahre 1945-2014). Das Bestimmtheitsmass von 61% ($R^2=0.61$) zeigt, dass das Phosphatniveau im See einen grossen Teil der Variabilität in diesem Datensatz erklären kann. Viele wissenschaftliche Untersuchungen bestätigen die für den Vierwaldstättersee gefundene P-Abhängigkeit des Fischertrags.



Das Positionspapier des VSA zu den Forderungen der Berufsfischer nach mehr Phosphor in Schweizer Seen (VSA 2015) bezweifelt, dass im tiefen P-Bereich eine massgebliche Abhängigkeit zwischen P-Gehalt und Fischproduktion besteht. Entsprechend sagt der VSA: „Eine leichte Erhöhung des Phosphorgehalts, wie sie der Berufsfischerverband fordert, hat nicht zwingend die erhoffte Wirkung von grösserem Ertrag“. Der VSA kann seinen Hinweis, dass die Beziehung Phosphor → Fischertrag fraglich sei und die Berufsfischer somit von einer falschen Erwartung ausgehen würden, nicht mit Daten belegen. Er verweist aber auf die Eawag.

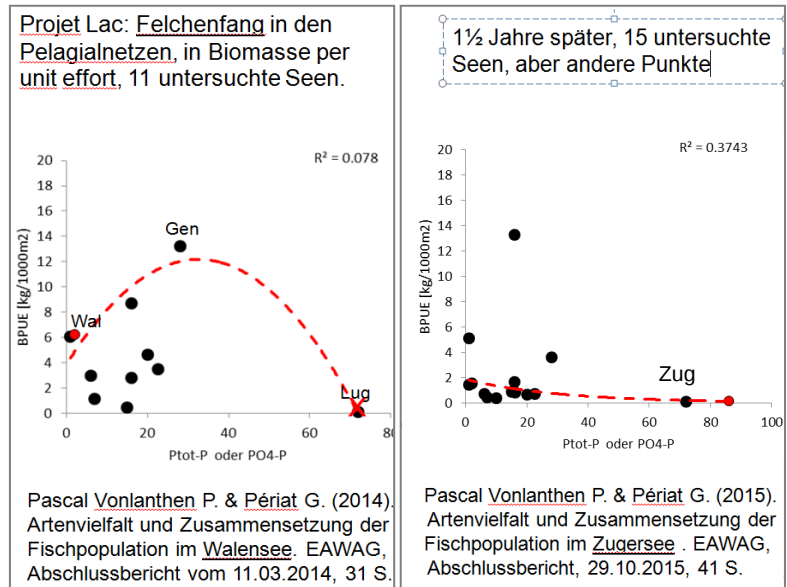
Die Eawag zeigt beim „Projet Lac“ unterschiedliche Abhängigkeitsmodelle für die Beziehung Fischerertrag versus Phosphor. So bietet der Bericht zum Walensee (Vonlanthen & Périat, 2014) die erwartete konkave Regressionskurve zwar an (vgl. nebenstehende Abb. Walensee), aber mit einer falschen Darstellung: Beim Wert „Lug“ (=Luganersee), der den erwarteten Verlauf der Regressionskurve am stärksten beeinflusst, handelt es sich nämlich nicht um einen sekundär felchenarmen See, sondern um einen See der Alpensüdseite, wo natürlicherweise keine Felchen vorkommen.

Dieser Punkt darf deshalb nicht zusammen mit den Daten zu den Felchenseen auf der Alpennordseite gezeigt werden.

Mit dem Bericht zum Zugersee (Vonlanthen & Périat, 2015) stand dann (ergänzend zum ungeeigneten Luganerseewert) ein echter Vertreter der sekundär felchenarmen Seen für die Grafik zur Verfügung; tatsächlich liegt der Wert „Zug“ (=Zugersee) fast an der gleichen Stelle wie der Luganerseewert (vgl. obenstehende Abb. Zugersee). Damit hätte sich die erwartete konkave Regressionskurve rechtfertigen lassen. Erstaunlicherweise wurde im Zugersee-Bericht aber eine völlig andere Regressionskurve eingezeichnet als 1½ Jahre früher im Walensee-Bericht. Mit welcher biologischen Modellvorstellung diese neue Regression erklärt werden soll, wird nicht ausgeführt. Klar ist jedoch, dass der VSA seine Aussage „kein Zunahme der Felchenbiomasse im unteren P-Bereich“ bestätigt sieht.

Ein grösserer Personenkreis versucht (wegen angeblich schlechter Korrelation der Beziehung Fischerertrag versus Phosphor) vom Hauptfaktor Phosphor wegzuführen und auf Nebenfaktoren zu lenken, welche die Wachstumsverzögerung und den Ertragsrückgang teilweise ebenfalls erklären könnten (und sich somit ebenfalls schädlich auf den Fangertrag auswirken können):

- Der eingewanderte Stichling wirkt am Bodensee als Futterkonkurrent und Fressfeind.
- Ein veränderter Zooplanktonbestand führt am Ende der Reoligotrophierung zu einem ungenügenden Nahrungsangebot. Am Brienzersee zeigt die Untersuchung von Sedimentkernen, dass es früher gar keine Daphnien gab.
- Die Blaualge *Planktothrix rubescens* führt im Zürichsee möglicherweise zu toxischen Auswirkungen auf die Fische.
- Im Brienzersee hat es in 240 m Tiefe eine grosse Biomasse an adulten Brienzig, also alles paletti – ausser der Tatsache, dass die Berufsfischer sich nicht dafür interessieren.
- Der Befischungsdruck hat u.a. im Brienzersee stark abgenommen und erklärt damit den Fangrückgang.
- Im Aare-System werden häufig vorsorgliche Absenkungen der Seespiegel durchgeführt, um hohe Hochwasserpegel zu vermeiden. Dabei wird jeweils ein relevanter Teil der Epilimnionbiomasse aus dem See entfernt. Dies wirkt sich über die Fresskette negativ auf die Fische im See aus.



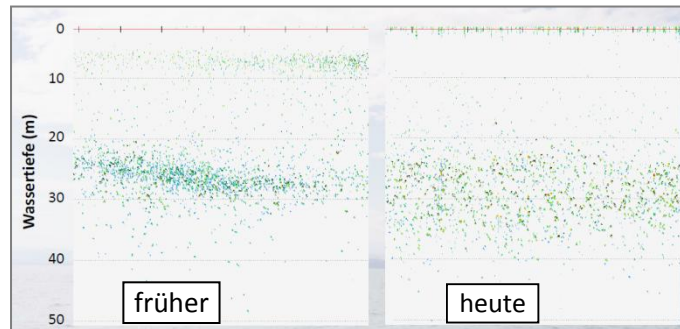
- Erstaunlicherweise werden Kormorane nie erwähnt, obwohl sie eine quantitativ relevante Biomasse aus den Seen entnehmen.

Abklärungsbedarf/Hypothese:

Die Abhängigkeit der Fischbiomasse (standing crop) respektive des Fangertrags (virtueller Bestand) von der Phosphorsituation sowie die Relevanz von Kovariablen (z.B. Stichlinge) sind zu klären. Die notwendigen Daten dürften weitgehend bereits vorhanden sein (Literatur, Modelle, Daten aus standardmäßigem Bestandsmonitoring, Projet Lac, usw.).

A4. Weshalb zeigen Fische Veränderungen bei der Raumnutzung des Sees?

Beobachtung/Feststellung: Echolotaufnahmen im Bodensee zeigen (vgl. nebenstehende Abb.), dass Felchen in früheren Jahren den See räumlich anders nutzten als dies heute der Fall ist. Früher zeigte die vertikale Ausdehnung des Aufenthaltsbereichs der Fische zwei Dichtemaxima (um 3-10 m und um 20-30 m); heute zeigen die Fische kein ausgeprägtes Dichtemaximum sondern eine ausgeglichene, gegenüber früher aber geringere Präsenz (20-40 m Tiefe). Ähnliche Beobachtungen stellen offenbar auch Berufsfischer von anderen nährstoffarmen Seen fest (z.B. Walensee).



Abklärungsbedarf/Hypothese: Es sollte geklärt werden, a) weshalb die Felchen sich zeitweise weit unter dem Epilimnion, d.h. in kaltem, dunklem Wasser, aufhalten und b) wie die (vermutlich zirkadiane) Vertikalwanderung aussieht. Es wird vermutet, dass der Trigger nicht bei der Futersuche liegt (z.B. verfolgen einer Vertikalwanderung von Mückenlarven). Eine mögliche Hypothese sagt, dass die Felchen den notwendigen Tages-Futterbedarf nur unvollständig einsammeln konnten und sich deshalb in Bereiche mit tieferer Wassertemperatur verschieben. Der dort verlangsamte Metabolismus lässt die Fische auch bei relativ geringer Tagesfuttermenge überleben. Möglicherweise ist die vertikale Raumnutzung längenspezifisch: Kleinere Fische können auch bei geringer Futterdichte noch genügend Energie aufnehmen, um ihren (im Vergleich zu grossen Fischen) geringeren Grundumsatz zu decken – sie verschieben sich deshalb nicht in die Tiefe; das Problem der kleinen Fische besteht „nur“ darin, dass die (geringe) aufgenommene Energiemenge nicht für ein rasches Wachstum ausreicht. Bei grossen Fischen genügt eine geringe aufgenommene Energiemenge hingegen nicht mehr, um bei der Temperatur des Epilimnions den Metabolismus sicherzustellen. Deshalb das Ausweichen in kälteres Wasser, um sich gegen „Hunger“ respektive Aufbrauch der Fettreserven zu schützen. Das primäre Interesse der Berufsfische betrifft diese grösseren Individuen.

A5. Führt die Futterarmut erneut zu Evolutionsdruck (Biodiversitätsaspekt)?

Beobachtung/Feststellung: In Seen wie dem Walensee folgern die Berufsfischer aufgrund des Fangs, dass die Fische zeitweise aus dem Epilimnion verschwinden und nach einigen Wochen plötzlich wieder zurück sind. Diese Beobachtung trifft offenbar auch für andere ultraoligotrophe Seen zu.

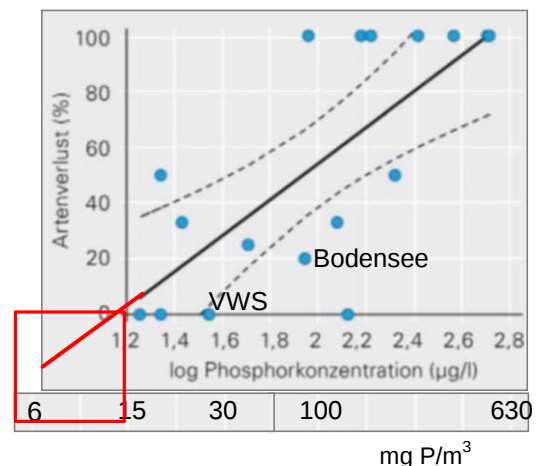
Es stellt sich deshalb die Frage, ob die Nahrungsknappheit in den ultraoligotrophen Seen dazu führt, dass auch Felchenformen, die sich eigentlich auf oberflächliche Nahrungsbeschaffung spezialisiert hatten, zeitweise in tiefen Seebereichen Futter suchen und dort auf Felchen-Tiefenformen treffen. Dadurch könnte eine bisher funktionierende Art-Abgrenzung aufgebrochen werden. Falls sich heute zwischen den vor einigen Tausend Jahren gebildeten und danach sympatrisch zusammenlebenden Felchenformen Brücken bilden und dadurch allenfalls Arten (resp. Formen) verschwinden, dann darf dies nicht hingenommen werden.

Abklärungsbedarf/Hypothese: Die relativ plastischen Felchen haben in der nacheiszeitlichen Phase eine adaptive Radiation durchlebt, u.a. mit der Bildung von Oberflächenformen und Tiefenformen. Möglicherweise führt die heutige (menschenbedingte) Nahrungsarmut nun erneut zu

einem gewaltigen Selektionsdruck, der zu einer Wiederholung der nacheiszeitlichen Nischensuche führt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die auf ein ultraoligotrophes Niveau zurückgeführten Seen zwar P-Konzentrationen in der Nähe des Nacheiszeit-Niveaus aufweisen. Aber das Nahrungsangebot pro Individuum kann heute trotzdem unter dem nacheiszeitlichen Niveau sein, weil neue Futterkonkurrenten im See leben, weil frühere Futterorganismen heute fehlen, weil ein völlig anderes N:P Verhältnis völlig andere Algen (und folglich Zooplankter) bevorzugt, weil andere Wassertemperaturen oder Mikroverunreinigungen den heutigen Metabolismus beeinflussen, usw.

Die bereits im Anhang A4 angesprochenen Verhaltensveränderungen sind auf einen möglichen Brückenbildungs-Effekt zwischen vorhandenen Felchenformen zu überprüfen und bezüglich allfälligen Konflikten mit der Biodiversitäts-Erhaltung zu klären. Dies besonders vor dem Hintergrund, dass im Projet Lac für den Brienzersee (am extremsten ultraoligotroph) erstaunlich viele Zwischenformen zwischen der Oberflächenform „Felchen“ und der Tiefenform „Brienzzig“ gefunden wurden. Eine abschliessende Interpretation dieses Befundes blieb aber im Schlussbericht offen.

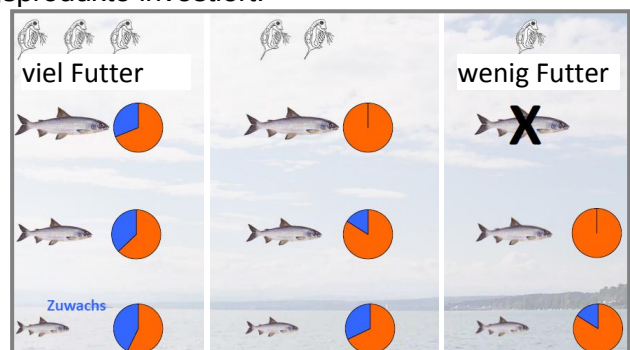
Wird in der nebenstehenden Abbildung der Bereich des roten Quadrats betrachtet, dann liegt dieser bezüglich der x-Achse im Bereich der oligotrophen Seen, und bezüglich der y-Achse in einem Bereich, wo Arten nicht verschwinden, sondern Arten entstehen, d.h. wo der Frage nachgegangen muss, ob allenfalls unbewusst „Evolution gespielt wird“, wenn Seen in ultraoligotrophe Bereiche bewegt werden.



A6. Hungern die Fische oder hungern sie nicht?

Beobachtung/Feststellung: Für die Berufsfischer ist es klar: Der Bodensee ist ein hungerndes Juwel mit hungrigen Fischen. Für den VSA ist ebenso klar, dass der Bodensee weder zu sauber ist noch hungrig. Sicher muss man sich in einem ersten Schritt von der anthropomorphen Sicht des Hungerns entfernen und nach der Wirkung von Nahrungsarmut auf die Produktions- und Mortalitätsfaktoren sprechen. Aus dieser Sicht wird klar, dass ein Fisch mit der aufgenommenen Energie (Futter) seinen Grundumsatz (Blutkreislauf, Atmung, Verdauung, usw.) und seine Aktivität (Schwimmen zur Futtersuche, usw.) bedienen muss. Alle Energie, welche nach Abdeckung dieser Verbrauchsaspekte noch verbleibt, wird in Wachstum und (nach erreichter Geschlechtsreife) auch in Fortpflanzungsprodukte investiert.

Kleine Fische brauchen relativ wenig Energie für Grundumsatz und Aktivität (vgl. nebenstehende Abb.), haben somit (bildlich gesprochen) wenig „Verluste“ und viel Zuwachs. Je grösser der Fisch wird, desto grösser ist sein Körpervolumen und desto mehr muss für den Grundumsatz investiert werden. Deshalb wachsen Fische zwar lebenslanglich, aber mit zunehmendem Alter immer langsamer. Solange genügend Futter vorhanden ist, wachsen alle Fische.



Bei abnehmender Futtermenge tritt zuerst der Fall auf, dass bei grossen Fischen die aufgenommene Energie gerade noch ausreicht, um den Grundumsatz abzudecken; aber das Wachstum sinkt auf null. Wird die Futtermenge noch kleiner, stirbt (verhungert) der Fisch.

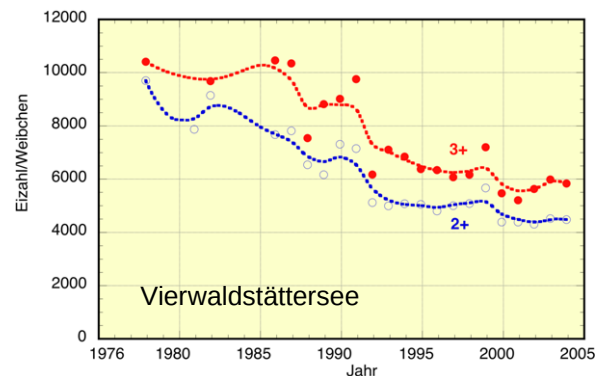
Abklärungsbedarf/Hypothese: Die produktionsbiologische Seite ist weiter auszuleuchten und die Auswirkungen für die Berufsfischerei sind zu klären. Es besteht vermutlich eine Beziehung zum Thema veränderte Raumnutzung der Fische.

A7. Königsweg zwischen zu wenigen Eiern und zu vielen Mäulern

Beobachtung/Feststellung: Die Ursache Futterknappheit führt die Fischereibewirtschaftler zu Entscheidungen, bei denen sie zwischen zu wenigen Eiern und zu vielen, um Nahrung kämpfenden Mäulern optimieren müssen.

Beim Aspekt Eizahl führt die Nahrungsknappheit zu drei Effekten:

- Die Eizahl pro Felchen-Weibchen (Fekundität) nimmt ab, weil die Fische heute viel kleiner sind (vgl. nebenstehende Abb. mit Fischen im Alter 2⁺ und 3⁺). Im Vierwaldstättersee ist die Fekundität innerhalb von 26 Jahren auf rund die Hälfte gesunken. Damit ein Fischjahrgang die gleiche Anzahl Eier produziert, braucht es heute also doppelt so viele überlebende Weibchen pro Jahrgang oder doppelt so viele Jahrgänge. Bemerkung: Eine Längenreduktion von beispielsweise lediglich 10% (z.B. von 30 auf 27 cm mag marginal erscheinen, aber die dazu gehörende Abnahme bei der Fekundität ist proportional zum Gewicht respektive zum Volumen und erreicht somit eine Reduktion von 40%.
- Grössere Weibchen produzieren grössere Eier. Wenn die Fische wegen Futtermangel bei gleichem Alter immer kleiner werden, dann hat dies zur Folge, dass die aus den kleineren Eiern geschlüpften Larven einen kleineren Dottersack aufweisen. Solche Fischlarven haben weniger Zeit, um fressen zu lernen respektive sind mehr der Gefahr ausgesetzt, dass im kurzen Zeitfenster vom Schlupf bis zum Fressbeginn kein Plankton in geeigneter Grösse zur Verfügung steht.
- Unter Nahrungsknappheit aufgewachsene Fische tendieren dazu, erst in höherem Alter geschlechtsreif zu werden. Auch dies führt dazu, dass heute weniger Eier produziert werden als früher.



Beim Aspekt Anzahl Mäuler geht es um einen Teufelskreis, der dazu führt, dass immer mehr Mäuler um immer weniger Futter konkurrieren. Denn wenig Futter führt zu langsamerem Wachstum, dies wiederum führt dazu, dass mehr Jahrgänge im See leben, bis der älteste Jahrgang (resp. die grössten Tiere) in die Maschen hinein wachsen. Mehr Jahrgänge im See bedeutet aber noch mehr Mäuler, noch weniger Futter pro Maul und damit noch langsames Wachstum. Das verzögerte Wachstum hat zwar bereits dazu geführt, dass die Maschenweiten nach unten angepasst wurden. Diesen Anpassungen sind aber Grenzen gesetzt, weil die Gefahr von Laichtierüberfischung besteht (d.h. es verbleiben zu wenig Weibchen resp. Eier im See). Auch stellt sich die Frage, in welchem Altersbereich eines Jahrgangs die maximale Fischbiomasse geerntet werden kann (Schnittpunkt der beiden Kurven für zunehmendes individuelles Fischgewicht und Biomasseverlust wegen Mortalität der Individuen eines Jahrgangs). Weiter spielt es natürlich auch eine Rolle, welche Ansprüche die Fischkonsumenten an die Fisch- respektive Filetgrösse stellen und welche Fischgrösse in der Filetiermaschine des Berufsfischers verarbeitet werden kann. Letztlich spielt auch die Zugänglichkeit der Fische eine Rolle. So ist es etwa für die Lösung des Ertragsproblems am Brienzersee wenig hilfreich, wenn darauf hingewiesen wird, dass es in 200 m Tiefe noch viele erntbare, 15-20 cm grosse, adulte Exemplare einer tiefenlebenden Felchenform gibt. Denn sowohl die Wassertiefe wie auch die Fischgrösse liegen ausserhalb des technisch sinnvollen Nutzungsbereichs.

Abklärungsbedarf/Hypothese: Der Fragenkomplex betreffend Fekundität, Alter der Geschlechtsreife, minimale für den See notwendige Eizahl (resp. Anzahl Laichtiere), die Einschränkungen bei der Wahl der Maschenweite aufgrund des Nachhaltigkeitsprinzips, usw. muss besser ausgeleuchtet werden. Dies soll mithelfen, dass die Kantone richtige Managemententscheide fällen, wenn sie über die erlaubten Maschenweiten für die verschiedenen Felchenformen entscheiden.

Es wird davon ausgegangen, dass mit den monatlichen Bestandsmonitorings in Boden-, Brienzer-, Thuner- und Vierwaldstättersees bereits genügend Daten gesammelt wurden, um diesen Fragenbereich beantworten zu können (Auswertung vorhandenen Datenmaterials).

A8. Wie umweltschädlich sind Fällmittel und wie leicht lässt sich die Fällmittelzugabe steuern?

Beobachtung/Feststellung: Es ist klar, dass Fällmittel aufgrund ihrer Wirkung und der darin enthaltenen schädlichen Begleitstoffe niemals in der Natur eingesetzt werden dürften. Unter den geschlossenen und überwachten Bedingungen einer Kläranlage kann ihre Verwendung als legitim betrachtet werden. Trotzdem ist ihre Verwendung immer wieder kritisch zu hinterfragen. Beispielsweise gibt es keine aktuellen und öffentlich zugänglichen Daten über den Anteil der schädlichen Begleitstoffe und über den gesamtschweizerischen Verbrauch von Fällmitteln. Auch fehlen Angaben zum quantitativen und monetären Grenznutzen, wenn die P-Fällungsquote beispielsweise vom Sollwert 80% freiwillig auf 95% erhöht wird.

Abklärungsbedarf/Hypothese: Die angetönten Fragen zum gesamtschweizerischen Gesamtverbrauch an Fällmitteln, die wichtigsten Lieferanten und Produkte sowie die Verunreinigungen je Produkt sind zusammenzutragen. Weiter ist bei der Frage zum Grenznutzen auch die Wirkung betreffend Kopräzipitation zu klären.

Weitere Fragen betreffen folgende Bereiche: 1) Wie friktionslos lässt sich die Dosierung respektive die P-Fällungsquote verändern? 2) Welche Stoffe werden in der immer wieder erwähnten Kopräzipitation ausgeschieden und in welchem Ausmass (bei 50, 80 und 95% P-Fällungsquote)? 3) Können die Fällungsmittel zur P-Elimination und die Stoffe zur Elimination von Mikroverunreinigungen (z.B. PAK) unabhängig voneinander dosiert werden, und führt beispielsweise die PAK zu einer höheren P-Fällung?

A9. Pilotversuch: Monitoringprogramm und Gewässerauswahl

Beobachtung/Feststellung: In diesem Bericht werden Vierwaldstätter- und Bodensee sowie evtl. auch der Brienersee als Pilotgewässer vorgeschlagen. Diese erfüllen die Kriterien „extrem phosphorarm“ und „langjähriges Vorwissen zum Fischbestand vorhanden“. Weiter gibt es an den beiden erstgenannten Seen Forschungsinstitute mit Seebezug.

Bei der Diskussionen zur Motion Brienersee gab es u.a. die Bemerkung, ein Pilotgewässer müsste viel kleiner sein als der Brienersee, jedoch ohne dazu konkrete Gründe zu liefern. Die Grösse wird vermutlich angeführt, weil bei grossen Seen eine besonders grosse horizontale Variabilität erwartet wird. Aber diese Variabilität ist ja selbst in einem kleineren See vorhanden, wenn litorale und pelagiale Messstationen untersucht werden. Zudem kennen nur die grossen Seen eine ausgeprägte Berufsfischerei mit entsprechendem fischereilichem Begleitmonitoring. Ein wichtiges Anliegen ist offenbar auch, dass mit dem Pilotversuch keine irreversible Erhöhung des P-Gehalts entsteht. Dazu kann beruhigend festgehalten werden, dass die P-Zuführung (z.B. über Epilimnion-Klappen) voraussichtlich sehr gering sein wird (d.h. im Bereich der gleichzeitigen P-Verluste, die via Sedimentation das Epilimnion verlassen). Sollten sich wider Erwarten im Epilimnion starke Erhöhungen des P- respektive Produktions-Niveaus zeigen, dann lassen sich diese ohne nennenswerten Aufwand und relativ rasch wieder rückgängig zu machen.

Abklärungsbedarf/Hypothese: Das Untersuchungsprogramm zur Begleitung der Pilotversuche soll frühzeitig geklärt werden. Die Erwartungen zum Erkenntnisgewinn dürfen aber nicht zu hoch angesetzt werden, da aus versuchstechnischen Gründen eine Kontrollgruppe fehlt. Zu erfassende Parameter sind insbesondere: Biometrie der Fische, Mageninhalt bei verschiedenen Altersklassen, aufgenommenes Futter (Artenzusammensetzung, Magen-Füllungsgrad, evtl. Energiegehalt), Wachstum (aktueller Zuwachs, length at age). Weiter muss das Futterangebot auf den Ebenen Phyto- und Zooplankton erfasst werden. Die untersuchten Fische werden sinnvollerweise an einer litoralen und einer profundalen Stelle gesammelt. Die Sampling-Frequenz muss noch bestimmt werden. Wenn überdies die gleichen Netze eingesetzt werden wie beim Projet Lac, dann könnten zusätzliche Informationen zur zeitlichen Variabilität der dort verwendeten Gerätschaften gesammelt werden. Berufsfischer und kantonale Fischereiverwaltungen haben bekanntlich Zweifel an den im Projet Lac geschätzten sehr geringen 95%-Vertrauensintervallen zu den gemessenen Fangzahlen.