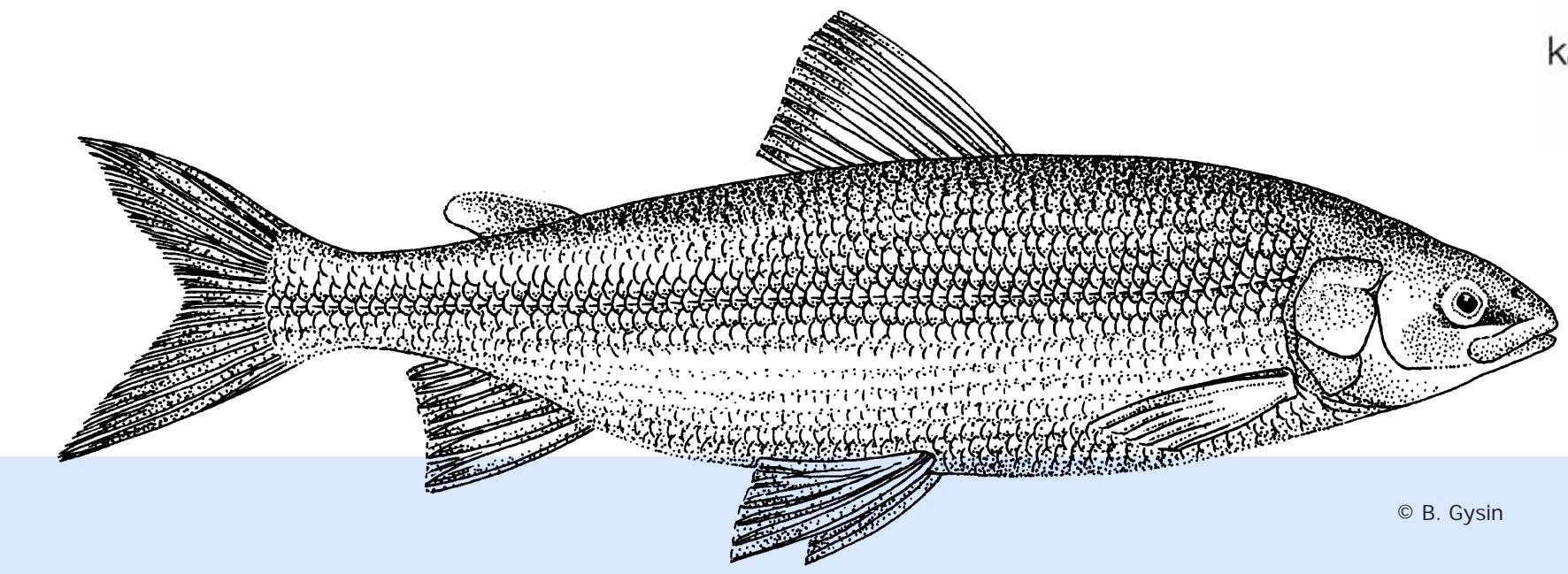


Die Felchen – der Silberschatz unserer Seen

Ein Vermächtnis der Eiszeit wird zur kostbaren Vielfalt



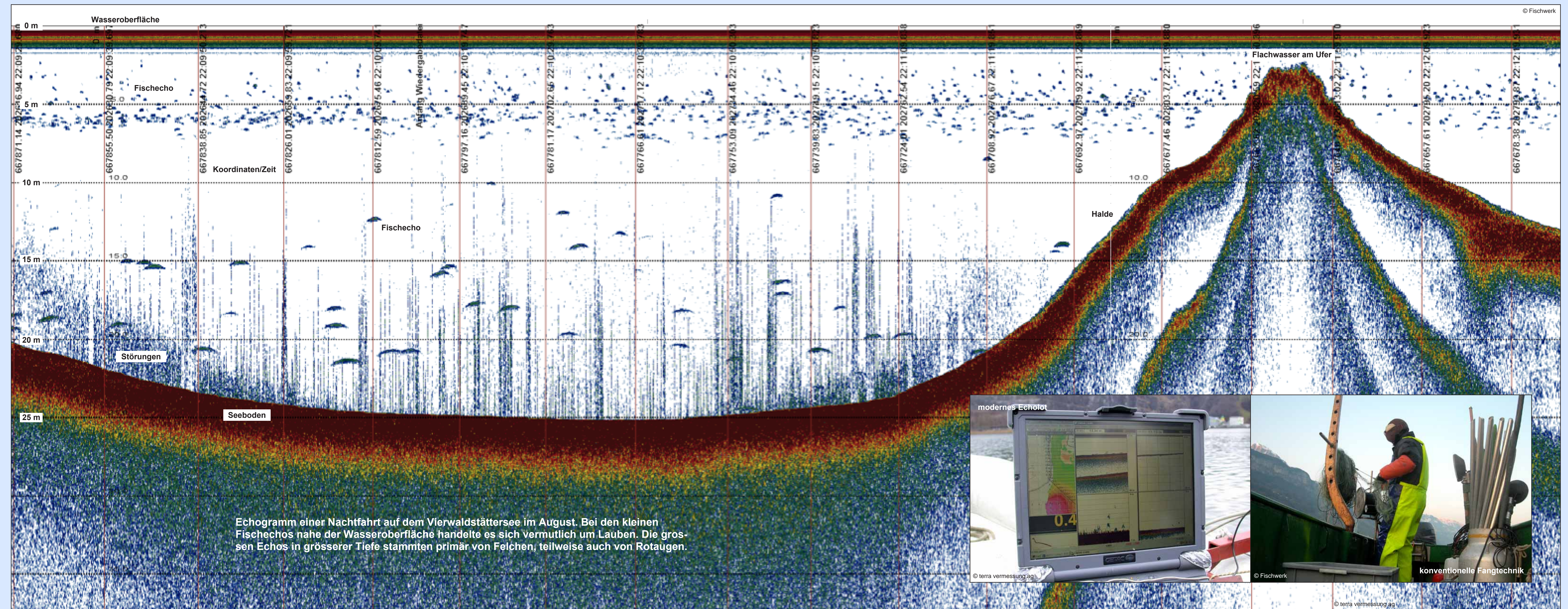
Ein Leben im See



Felchen verbringen ihr gesamtes Leben im See. Sie durchstreifen ihn in kleineren Schwärmen auf der Suche nach Nahrung. In erster Linie fressen sie kleine Krebstierchen, die sich im freien Wasser aufhalten.

Dieses Zooplankton vollzieht Vertikalwanderungen im Tag-Nacht-Rhythmus. Die Felchen folgen dem Zooplankton. Sie halten sich deshalb tagsüber eher im Dunkel der Seetiefe auf. Am Abend steigen sie in höher gelegene Wasserschichten auf, meiden aber die unmittelbare Nähe der Wasseroberfläche.

Mit modernster Technik und altem Handwerk kann man nachweisen, wo im See die Felchen leben. Mit dem Echolot wird die Verteilung der Seefische erfasst. Anhand gleichzeitig durchgeführter Netzfänge bestimmt man, um welche Arten es sich handelt.



Echogramm einer Nachtfahrt auf dem Vierwaldstättersee im August. Bei den kleinen Fischechos nahe der Wasseroberfläche handelte es sich vermutlich um Lauben. Die grossen Echos in grösserer Tiefe stammten primär von Felchen, teilweise auch von Rotaugen.

Die Eier entwickeln sich im Winter

In der Zeit von November bis Dezember, manchmal auch erst im Januar, laichen zwei der drei Felchenarten des Vierwaldstättersees. Balchen legen ihre Eier in den seichten ufernahen Flachwasserzonen ab. Albeli hingegen laichen in einer Tiefe von 20–50 m. Die Laichzeit der seltenen Edelfische liegt im Sommer. Sie bevorzugen Tiefen von mehr als 100 m, wo es das ganze Jahr über kalt ist.

Ein Weibchen kann mehrere 10'000 ca. 2 mm grosse Eier legen. Sie sinken auf den Seegrund und entwickeln sich dort in den nächsten Monaten. Die Embryos sind in den Eischalen an sich gut geschützt. Trotzdem stirbt ein Grossteil noch vor dem Schlüpfen. Todesursachen können eine Unterversorgung mit Sauerstoff, Fehlentwicklungen, Verpilzungen oder der Frass durch Fische sein.

Nach etwa 80 Tagen schlüpft eine neue Felchengeneration aus den Eiern.



Augenpunktstadium (oben), kurz vor dem Schlüpf (unten)

Das gefährliche Leben der Brütlinge



Brütlinge

Im Spätwinter steigen Millionen von frisch geschlüpften, 10 bis 12 mm langen Felchenlarven zur Wasseroberfläche auf. In den ersten paar Tagen zehren sie noch von ihrem Dottersack, bevor sie sich auf die Suche nach Zooplankton in die Weiten des Sees begeben.

Damit treten sie in den gefährlichsten Abschnitt ihres Lebens ein. Dünn wie Nadeln und fast durchsichtig sind sie im klaren Wasser kaum sichtbar. Und trotzdem werden sie von vielen Fressfeinden erbeutet. Das Hauptproblem ist aber das geringe Nahrungsangebot im Februar und März. Viele Brütlinge verhungern. Der Jungfelchenbestand wird so innert Wochen erheblich dezimiert.

Dieses Phänomen wird «Dichteregulation» genannt. Es bedeutet, dass die Anzahl an Jungfelchen auf das für den See akzeptable Mass reduziert wird.

Felchen sind nicht einfach Felchen

Im Vierwaldstättersee kommen mindestens drei Felchenarten vor. Albeli werden etwa 25 cm, Balchen über 40 cm lang. Die Grösse der Edelfische liegt dazwischen. Lange glaubte man, diese Art sei in den 1980er Jahren ausgestorben, bis sie 2004 wiederentdeckt wurde.

Die Artzugehörigkeit der grossen Felchen im Alp-nahersee ist derzeit noch unklar.

Albeli und Balchen kommen auch im Zugersee vor. Letztere wurden zudem im Lauerzersee eingesetzt, in dem ursprünglich keine Felchen lebten. Zur Förderung der Fischerei wurden Balchen auch in die beiden grossen Schwyzer Stauseen, den Wägitalersee und den Sihlsee, eingesetzt.



Albeli, Balchen und Edelfisch (von oben nach unten)

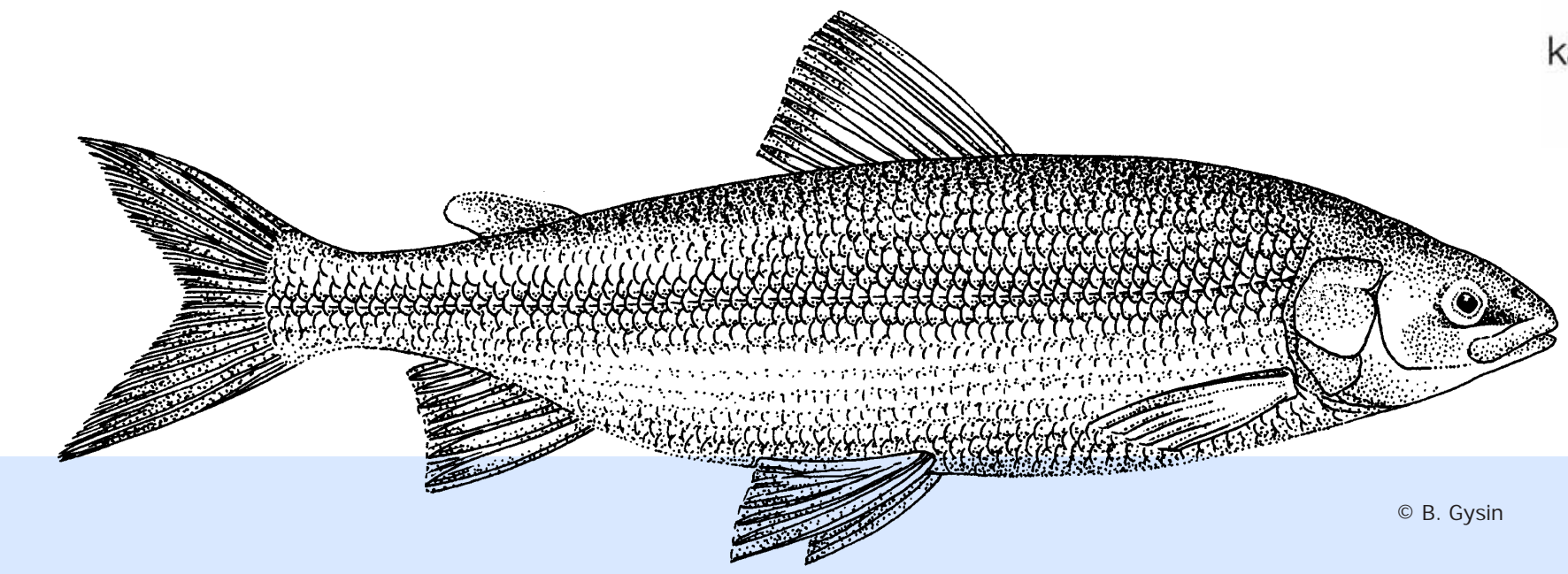
Eine schützenswerte Vielfalt

In der Schweiz leben etwa 20 verschiedene Felchenarten. Sie sind nach der Eiszeit in die Alpenrandseen eingewandert. Besatzmassnahmen führten zu einer Vermischung der Bestände. In der Folge sind bereits 5 Arten ausgestorben.

See	Namen der ursprünglich vorkommenden Arten
Ägerisee	Balchen (Ballen)
Baldeggersee	Balchen (Ballen)
Bielerseer	Palée, Pfärrig
Bodensee	Blaufelchen, Gangfisch, Kilch (†), Sandfelchen
Brienzersee	Albock, Brienzling
Genfersee	Fera (†), Gravenche (†), Lavaret, Palée
Greifensee	Blaalig (Bratfisch)
Hallwilsersee	Balchen (Ballen)
Langensee	Balchen (Ballen), Bondelle
Lauerzersee	Balchen (Ballen)
Lungerersee	Balchen (Ballen)
Murtensee	Férit (†), Palée, Pfärrig (†)
Neuenburgersee	Bondelle, Palée, Pfärrig(?)
Pfäffikersee	Blaalig (Bratfisch)
Sarnersee	Albeli (?)
Sempachersee	Balchen (Ballen)
Thunersee	Albock, Brienzling, Kropfer
Vierwaldstättersee	Albeli, Balchen (Ballen), Edelfisch
Wägitalersee	Balchen (Ballen), Sandfelchen (?)
Walensee	Blaalig (Bratfisch), Grundler, Hägling
Zugersee	Albeli, Balchen (Ballen)
Zürichsee	Blaalig (Bratfisch), Grundler (?), Hägling

Die Felchen – der Silberschatz unserer Seen

Der Mensch ist Bedrohungsursache und Rettung zugleich



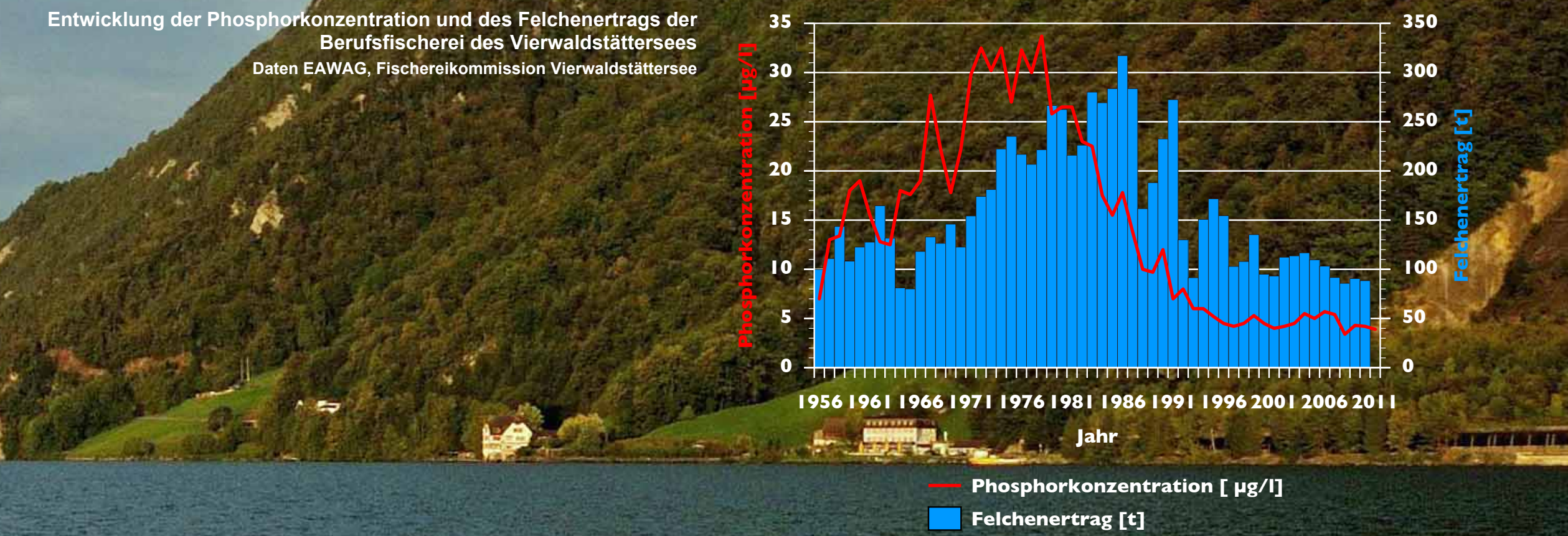
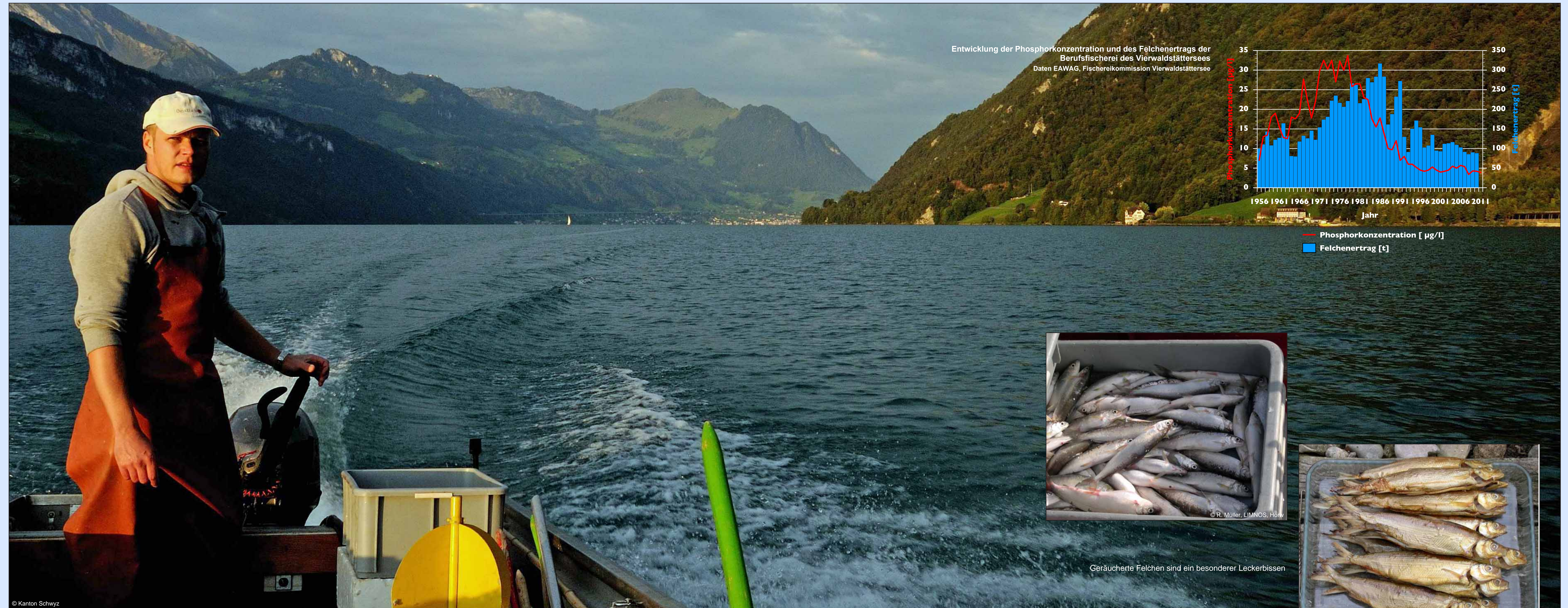
Die Seen verändern sich ...

«Unsere Seen sind zu sauber. Deshalb gibt es immer weniger Fische», hört man oft aus Fischereikreisen sagen. Tatsächlich beträgt die Konzentration an Phosphor heute im Vierwaldstättersee nur noch ein Zehntel derjenigen von 1978. Mit dem Rückgang dieses wichtigsten Nährstoffs für das pflanzliche Plankton hat sich auch das Zooplankton und damit das Nahrungsangebot für die Felchen, stark reduziert. Die Zeiten des Überflusses für die Felchen sind deshalb vorbei.

In den Jahrzehnten vor 1978 hatte die Phosphorkonzentration in den Seen laufend zugenommen. Dieser als Überdüngung (Eutrophierung) bezeichnete Effekt war auf einen übermässigen Eintrag von Phosphor aus Kläranlagen und der Landwirtschaft zurückzuführen.

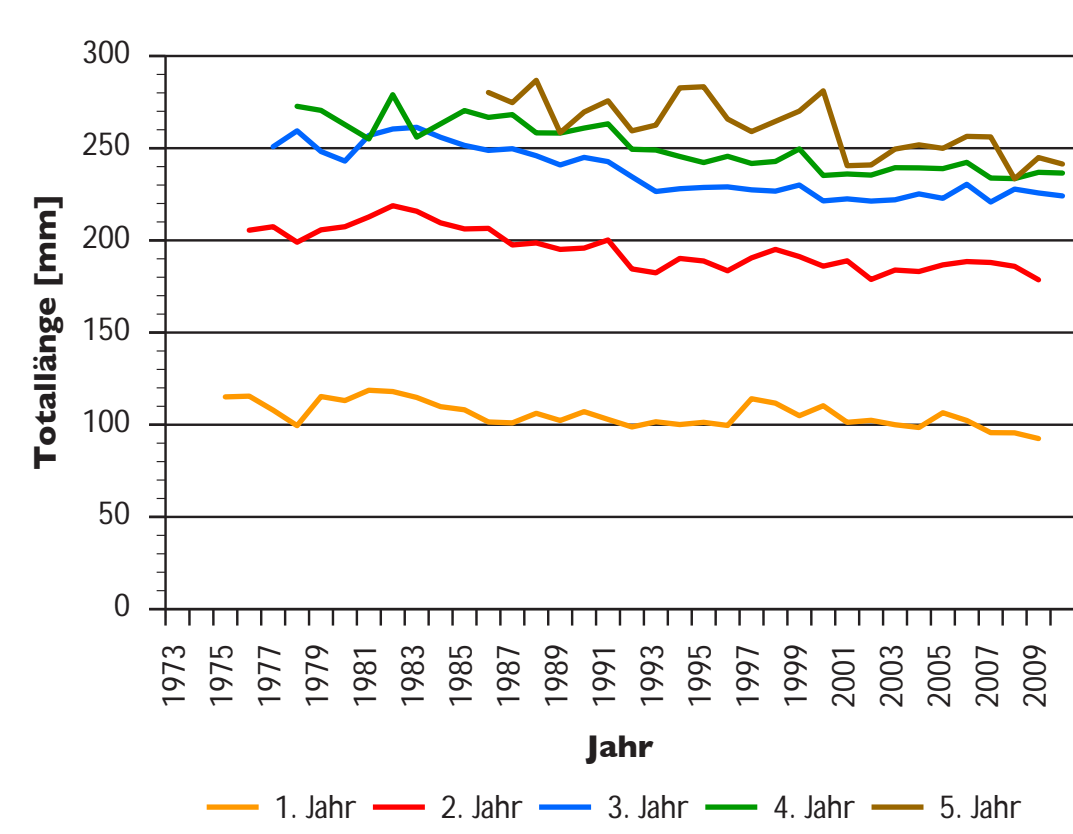
Dank wirksamer Massnahmen im Gewässerschutz liegt die Phosphorkonzentration heute unter dem Niveau der 1940er Jahre. Sie gleicht sich somit zusehends den natürlichen Verhältnissen an.

Eine ähnliche Entwicklung machte auch der Zugersee durch. Die Phosphorkonzentration stieg aber Anfang der 1980er Jahre auf 5mal höhere Werte als im Vierwaldstättersee. Seither nimmt sie zwar ab. Trotzdem ist der Zugersee auch heute noch überdüngt.



Geräucherte Felchen sind ein besonderer Leckerbissen

... und mit ihnen die Albeli



Wachstumskurven der Albeli verschiedener Altersklassen (Angabe der Jahresendlängen)
Daten EAWAG, Fischereikommission Vierwaldstättersee

Um 1935 war ein Albeli nach 3 Jahren etwa 20 cm, um 1980 gut 25 cm lang. Das Wachstum, aber auch die Anzahl Eier pro Weibchen nahmen infolge des grossen Nahrungsangebotes deutlich zu. Heute ist ein 3jähriges Albeli nur noch gut 22 cm lang.

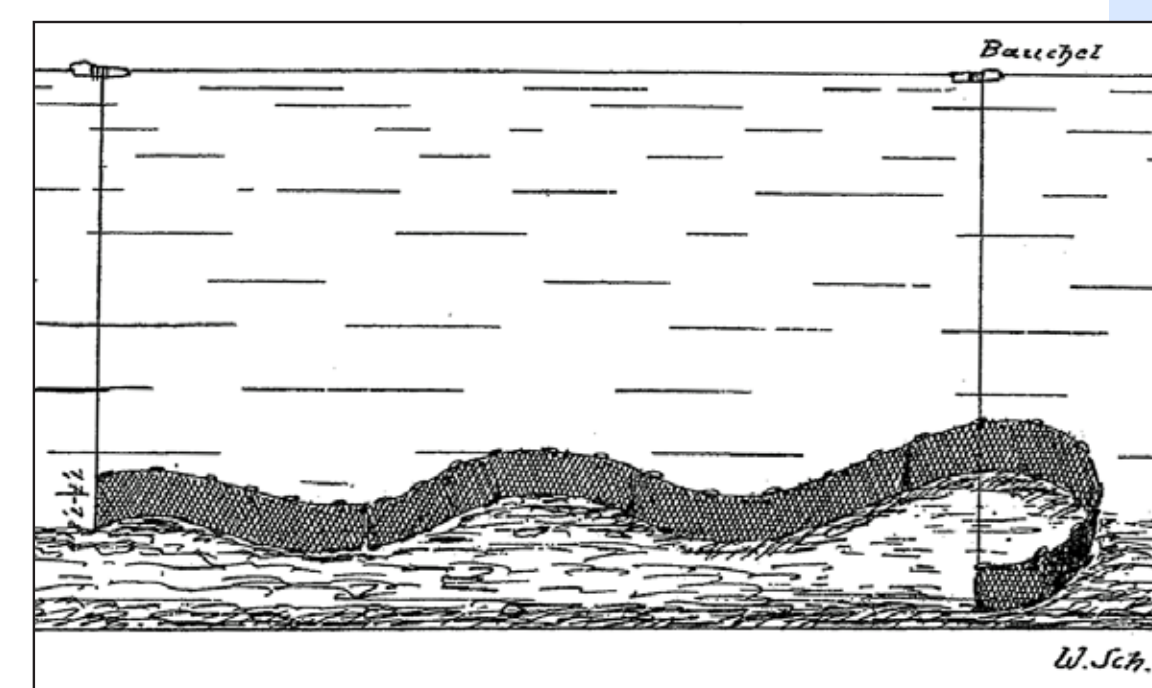
Mit dem Rückgang der Phosphorkonzentration, und damit dem Angebot an Zooplankton, gingen auch das Wachstum und die Fruchtbarkeit wieder zurück. Die Balchen waren von dieser Entwicklung kaum betroffen. Bei einer starken Eutrophierung verringerte sich zudem die Sauerstoffkonzentration auf dem Seeboden. Die Eier ersticken. Bis heute wird die natürliche Fortpflanzung der Felchen in Seen wie dem Sempacher- und Baldeggersee dadurch verunmöglicht. Im Vierwaldstättersee trat dieses Problem zum Glück nicht auf.

... sowie die Fischerei

Die Felchen, insbesondere die Albeli, sind die Brotfische der Berufsfischer am Vierwaldstättersee. Sie machen gut 70% ihres Fangs aus. Der Felchenertrag folgte – mit ein paar Jahren Verzögerung – der Zu- und Abnahme der Phosphorkonzentration der letzten Jahrzehnte. Das beste Fangjahr war 1986. 317 Tonnen Felchen konnten die Berufsfischer damals an Land ziehen. Im Jahre 2010 waren es nur noch gut 88 Tonnen.

Die Felchen werden mit mehreren Dutzend Meter langen Schweb- und Grundnetzen gefangen. Die Maschenweite dieser Netze musste mehrmals dem sich verändernden Wachstum der Felchen angepasst werden. Jedes Mal mussten die Fischer neue Netze anschaffen.

Neben den Berufsfischern fangen auch die Sportfischer Felchen. Sie benutzen dazu bevorzugt ein spezielles Fanggerät, die Hegene.



Grundnetz für den Albelifang, aus Birrer & Schweizer (1935)

Aufzucht statt Naturverlaichung

Mit der künstlichen Aufzucht von Felchen wollte man ursprünglich die hohe Sterblichkeit der Eier und Brütlinge umgehen. Heute ist sie vor allem für die Seen von Bedeutung, in denen die natürliche Fortpflanzung als Folge der Eutrophierung ausgefallen ist.

Die Aufzucht beginnt mit dem Streifen laichreifer Felchen. Eier und Samen werden dabei durch sanften Druck auf die Körperseite herausgepresst.

Die Entwicklung der befruchteten Eier erfolgt in so genannten Zugergläsern, die bereits im 19. Jahrhundert verwendet wurden. Wasser wird von unten in die Gläser gepresst. Dadurch sind die Eier in ständiger Bewegung, werden gut mit Sauerstoff versorgt und verkleben nicht. Die geschlüpften Brütlinge werden in Rundtrögen bis zur gewünschten Grösse herangezogen und dann in den See entlassen.



Zugergläser

Neue Gefahren tauchen auf

Die Aufzucht ist nicht bloss ein Segen für die Felchenbestände. Sie birgt auch Gefahren. Die natürliche Selektion wird ausgeschaltet. Die Eier werden mit Samen von Fischen befruchtet, die sich im See möglicherweise nie paaren würden. Zudem können Eier und Brütlinge überleben, die den raueren Bedingungen im See erliegen würden. Die künstliche Erbrütung verändert dadurch den Gensatz der Felchen. Die resultierenden Folgen für den Bestand lassen sich derzeit noch nicht abschätzen.

In den letzten Jahren gingen Meldungen von missgebildeten Eierstöcken und Hoden von Thunerseefelchen durch die Medien. Die Ursachen für dieses weltweit einzigartige Auftreten wurden intensiv gesucht, sind bis heute aber unbekannt geblieben.



Gesunde (oben) und missgebildete Hoden (unten) eines Thunerseefelchens