



AQUAKULTUR UND FISCHEREIINFORMATIONEN

AUS UNSERER FISCHEREIVERWALTUNG

Inhalt

Ist der Dreistachlige Stichling eine gebietsfremde Art? Eine Literaturrecherche zum historischen Vorkommen im Bodensee	3
Internationales Symposium zu Biologie und Management von Coregonen, 10.-15. September, Bayfield, USA	9
Fischmonitoring in baden-württembergischen Seen	13
Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden durch die Vergrämung von Kormoranen am Bodensee-Untersee	17
Fachforum Angelfischerei	22
Auf- und Untergangszeiten der Sonne in Konstanz im Jahr 2018 mit Berücksichtigung der Sommerzeit	23
Der Verein fair-fish im Faktencheck	24
Kurzmitteilungen	26
Inhaltsverzeichnis AUF AUF 2017	27

Informationsschrift der Fischereiforschungsstelle, des Fischgesundheitsdienstes und der Fischereibehörden des Landes Baden-Württemberg mit Beiträgen von Gastautoren

**Rundbrief 3
November 2017**

Liebe AUF AUF-Leser,

dies ist die letzte Ausgabe für 2017. Wir hoffen, Ihnen wieder interessante und aktuelle Informationen rund um Fischerei und Aquakultur geliefert zu haben.

In diesem Jahr gab es zahlreiche Beiträge von Gastautoren, an dieser Stelle bedanken wir uns dafür.

Für die verbleibenden Wochen des Jahres wünschen wir Ihnen alles Gute.

Das Redaktionsteam

Redaktionelle Zusammenstellung und Versand:

Landwirtschaftliches Zentrum Aulendorf, Ref. 41:
Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg
Argenweg 50/1 - D-88085 Langenargen

Tel.: 07543/9308-0 Fax: 07543/9308-320
eMail: Poststelle-FFS@LAZBW.BWL.DE
Internet: WWW.LAZBW.DE

Nachdruck der AUF AUF-Beiträge ist unter vollständiger Quellenangabe erlaubt.

Zitiervorschlag:

Fischereiinformationen aus Baden-Württemberg



Ist der Dreistachlige Stichling eine gebietsfremde Art? Eine Literaturrecherche zum historischen Vorkommen im Bodensee

S. Roch & A. Brinker

Der massive Anstieg an Dreistachligen Stichlingen im Freiwasser des Bodensees in den letzten Jahren zeigt Auswirkungen auf das Ökosystem. Die Gründe für den plötzlichen Anstieg sind bisher nicht bekannt. Zudem ist noch nicht vollständig geklärt, seit wann der Stichling überhaupt im Bodensee vorkommt. Eine ausführliche Literaturrecherche sollte die möglichen Eintragszeiten und -wege untersuchen und verschiedene Theorien zu seiner Etablierung überprüfen. In der Gesamtschau zeigen die Ergebnisse, dass der Stichling eine gebietsfremde Art ist und sich im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts im Bodensee ausgebreitet hat.

Hintergrund

Im Rahmen des „Projet Lac“ (www.eawag.ch/projetlac) wurde 2014 eine großangelegte Befischungskampagne im Bodensee durchgeführt (siehe auch AUF AUF 2/2014). Ziel war es, die Artenvielfalt und räumliche Verteilung der Fischfauna im See quantitativ zu untersuchen. Die Ergebnisse dieser Studie waren überraschend und zeigten für den Bodensee-Obersee ein völlig unerwartetes Bild: Der Dreistachlige Stichling (*Gasterosteus aculeatus*, Abb. 1) war im Freiwasser mit knapp 96 % die dominierende Fischart (Alexander et al. 2016). In Bezug auf das Gewicht machte der kleine Fisch dort immerhin 28 % der gesamten Fischbiomasse aus. Schnell stellte sich die Frage, was die Gründe für ein solches plötzliches Massenvorkommen sein könnten. Um mögliche Erklärungen zu finden, musste jedoch zunächst geklärt werden, wann und wie der Stichling überhaupt in den Bodensee gelangt ist. Die möglichen Eintragswege und der genaue Zeitpunkt werden in der Wissenschaft durchaus kontrovers diskutiert. Eine ausführliche Recherche in historischen Dokumenten und der wissenschaftlichen Literatur sollte nun die unterschiedlichen Aussagen überprüfen und so die Basis für weiterführende Untersuchungen legen.



Abbildung 1: Stichlinge (*Gasterosteus aculeatus*).

Der Stichling vor dem 20. Jahrhundert

Der Bodensee ist für seine Größe und Tiefe ein relativ gut untersuchtes Gewässer. Durch die Berufsfischerei und die wissenschaftlichen Institute rund um den See gibt es jede Menge Informationen zu seiner Fauna und Flora. Auch in der historischen Literatur findet man schon sehr früh erste Beschreibungen zu den wichtigsten vorkommenden Fischarten. Das erste überlieferte Buch stammt aus dem Jahr 1557 und wurde von Gregor Mangolt verfasst. Der Buchhändler und Verleger aus Zürich

beschrieb in seinem „Fischbuch von der Natur der Fische“ eine ganze Reihe von Fischarten und gab unter anderem auch Informationen zu deren Fortpflanzung und Laichzeit an (Abb. 2, Mangolt 1557). Den Begriff „Stichling“ findet man bereits hier an mehreren Stellen, er bezeichnet jedoch ausschließlich den zweijährigen Flussbarsch (*Perca fluviatilis*) in der damaligen Umgangssprache (von Siebold 1863). Hinweise auf den „echten“ Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) finden sich nicht. Auch spätere Werke aus dem 19. Jahrhundert deuten nicht darauf hin, dass der Stichling zu dieser Zeit

im Bodensee in irgendeiner Form verbreitet war (Hartmann 1808, Nenning 1834, von Siebold 1863).

Der erste Nachweis, welcher den Stichling im weiteren Einzugsgebiet des Bodensees beschreibt (jedoch nicht direkt im See), findet sich 1871. In dem Buch „Die Fische Tirols und Vorarlbergs“ wird der Stichling als im Alpenrhein (Österreich) und seinen Zuflüssen vorkommende Art beschrieben (Heller 1871). Weitere Details zu seiner Verbreitung findet man nicht und es gibt auch keinerlei Hinweise, dass der Stichling im Bodensee selber gesichtet wurde. Insgesamt gibt es in der historischen Literatur vor dem 20. Jahrhundert nur einen einzigen Hinweis für ein Vorkommen im Bodensee selber (Tab. 1). In den Mitteilungen der österreichischen „Kaiserlich-Königlichen Statistischen Central-Comis-

sion“ wird im Abschnitt Vorarlberg der Stichling als im „Bodensee und allen Gewässern“ vorkommend beschrieben (K. K. Statistische Central-Commission 1874). Auch hier fehlen jegliche Quellenangaben und Details, die diese Aussage stützen könnten. Ungewöhnlich ist zudem, dass in darauf folgenden Veröffentlichungen über die Fischfauna des Bodensees der Stichling wiederum in keiner Weise erwähnt wird (Tab. 1, Klunzinger 1892, Scheffelt & Schweizer 1926, Steinmann 1936, Kiefer 1955).

Wann gelangte der Stichling nun in den Bodensee?

Die bisher untersuchte Literatur liefert bis auf einen Nachweis im Ein-

zugsgebiet keinerlei Hinweise auf ein Vorkommen des Stichlings im Bodensee. Es gibt Wissenschaftler, die eine Ausbreitung des Stichlings vom Alpenrhein in den Obersee vor etwa 140 Jahren für wahrscheinlich halten (Lucek et al. 2010, Berner et al. 2010). Was gegen diese These spricht, ist das Fehlen jeglicher Nachweise in der Literatur zwischen 1880 und 1955 (Tab. 1). Es gilt als unwahrscheinlich, dass eine weithin bekannte und auffällige Fischart, wie der Stichling, in keiner der Veröffentlichungen erwähnt wird. Andere Arten, welche eher unauffällig leben und schwer zu finden sind (wie z.B. der Gründling (*Gobio gobio*)), werden dagegen wiederholt genannt (Hartmann 1795, Klunzinger 1892, Scheffelt & Schweizer 1926). Die natürliche Ausbreitung über den Hochrhein kann ausgeschlossen

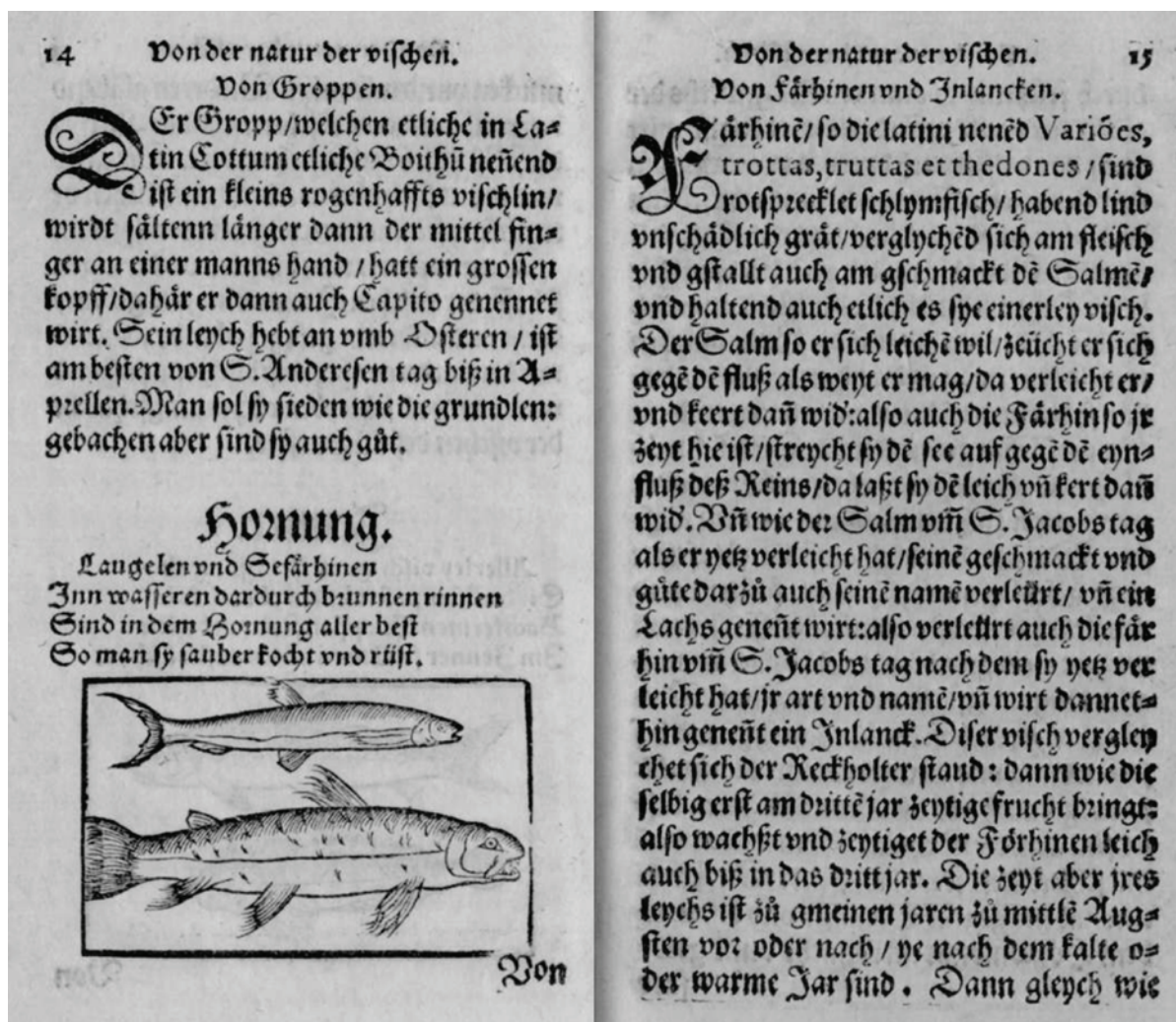


Abbildung 2: Beschreibung der Bodenseefische aus dem Jahr 1557 (Mangolt 1557).



Tabelle 1: Übersicht zur verfügbaren historischen Literatur, welche Beschreibungen der Fischfauna im Bodensee beinhalten.

Autor	Jahr der Veröffentlichung	Details zu den einzelnen Fischarten	Bemerkungen zum Stichling im Bodensee
Mangolt	1557	ja	keine ^a
Hartmann	1808	ja	keine ^a
Nenning	1834	ja	keine
von Memminger	1838	ja	keine
von Siebold	1863	nein	keine
Heller	1871	ja	keine
K. K. Statist. Central-Commission	1874	ja	kommt im Bodensee vor (ohne Angaben von Quellen)
Wittmack	1875	nein	keine
Klunzinger	1881	nein	keine Stichlinge im Bodensee
Fatio	1882	nein	keine
Klunzinger	1892	ja	keine
Statistisches Landesamt	1915	ja	keine
Zandt	1924	ja	keine
Rauther	1926	nein	keine Stichlinge im Bodensee
Scheffelt	1926	ja	keine
Scheffelt & Schweizer	1926	ja	keine
Steinmann	1936	nein	keine
Steinmann	1948	nein	keine
Kiefer	1955	ja	keine
IBKF Berichte ^b	1893 - 2004	nein	keine

^aDer Begriff „Stichling“ wird zwar im Text genannt, bezieht sich jedoch auf den zweijährigen Flussbarsch in der damals gängigen Umgangssprache. ^bSammlung jährlicher Berichte der IBKF (Internationale Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei) mit detaillierten Aufzeichnungen der Fangerträge und anderer Bemerkungen zur Fischfauna im Bodensee. Literatur auf Anfrage.

werden, da der Rheinfluss unterhalb des Bodensees eine unüberwindbare Barriere darstellt (Gousskov et al. 2016).

Es scheint somit, dass sich der Stichling erst Anfang des 20. Jahrhunderts im Bodensee etabliert hat. Der Wissenschaftler Richard Muckle beschäftigte sich bereits

in den 1970er Jahren mit demselben Thema: Er versuchte anhand von Augenzeugenberichten von Fischern und den staatlichen Fischereibehörden die Ausbreitung des Stichlings zu rekonstruieren. Neben mehreren Berichten von Stichlingsvorkommen in Tümpeln und Bächen im Einzugsgebiet des

Bodensees, gibt es die Aussage eines Sportfischers, der bereits in den 1930er Jahren Stichlinge im Untersee gefunden haben will (Muckle 1972). Ob sich diese Population weiter im Untersee ausgebreitet hat oder wieder verschwunden ist, lässt sich nicht belegen. Der erste belegte Fund kann jedoch erst

auf den März 1951 datiert werden (Abb. 3). Zuggarnfischer fingen am Ufer vor Iznang (in der Nähe von Radolfzell) einen Stichling und berichteten zudem, dass sie in den letzten Jahren immer wieder Stichlinge in den Netzen gehabt hätten (Muckle 1972). In folgenden Jahren nahmen die Nachweise immer mehr zu. Der Stichling schien sich immer weiter auszubreiten und war 1960 im ganzen Bodensee-Untersee massenhaft zu finden (Abb. 3, Muckle 1972). Im selben Jahr gibt es auch Berichte, dass er bereits den Bodensee-Obersee erreicht hatte. Ein Jahr später war der Stichling in den meisten Teilen des Bodensees zu finden und spätestens ab 1962 im ganzen See verbreitet (Abb. 3).

In Hinblick auf die aktuelle Situation muss noch erwähnt werden, dass schon in den 1960er Jahren einmal die Anzahl an Stichlingen massiv angestiegen war (Muckle 1972). Die Schwärme wurden jedoch zum Großteil im Uferbereich gesichtet und die Zahl an Stichlingen ging nach wenigen Jahren wieder stark zurück. Muckle berichtet zwar von einzelnen Funden im

Freiwasser des Sees, er vermutet aber, dass sie sich nur während ihrer Ausbreitung dort aufhielten. Man ging damals davon aus, dass das Massenvorkommen mit der Eutrophierung des Bodensees in Verbindung stand und die große Zahl an Nährtieren den Stichlingen günstige Lebensbedingungen bot (Muckle 1972, Nümann 1972).

Mögliche Eintragswege

Stellt sich noch die Frage, woher der Stichling ursprünglich stammte: Die Untersuchungen von Muckle zeigen, dass sich der Stichling vom Bodensee-Untersee her ausgebreitet hat und nicht, wie von manchen Wissenschaftlern postuliert, über den Alpenrhein und den Bodensee-Obersee. Da der Stichling innerhalb von wenigen Jahren aufgetaucht ist, ist es naheliegend, dass er mit Hilfe des Menschen den See erreichte. Der Stichling war schon Ende des 19. Jahrhunderts ein beliebter Aquarienfisch und es gibt immer wieder Aussagen, dass er rund um den Bodensee in verschiedene

Gewässer ausgesetzt wurde (Ahnelt & Amann 1994, Muckle 1972). Nicht auszuschließen ist zudem, dass er versehentlich mit Besatzfischen in den See oder seine Zuflüsse gelangt ist.

Ein mögliches Szenario beschrieb 1992 der Heimatforscher Richard Welschinger, welcher einen Artikel zu diesem Thema veröffentlichte. Er ging einer Geschichte nach, in welcher ein Fischer bereits in den 1920er Jahren Stichlinge aus dem Elsass mit an den Bodensee mitbrachte. Er setzte diese in den Mühlbach aus, einem Zufluss des Bodensee-Untersees (Welschinger 1992), und für mehrere Jahrzehnte schien sich diese Population stabil zu halten, aber nicht auszubreiten. Laut Welschinger könnte diese in den 1940er Jahren aus unerfindlichen Gründen dann in den Bodensee-Untersee gewandert sein und sich dort ausgebreitet haben. Ob der Stichling wirklich so in den Bodensee gelangte, lässt sich heute wohl nicht mehr wissenschaftlich belegen.

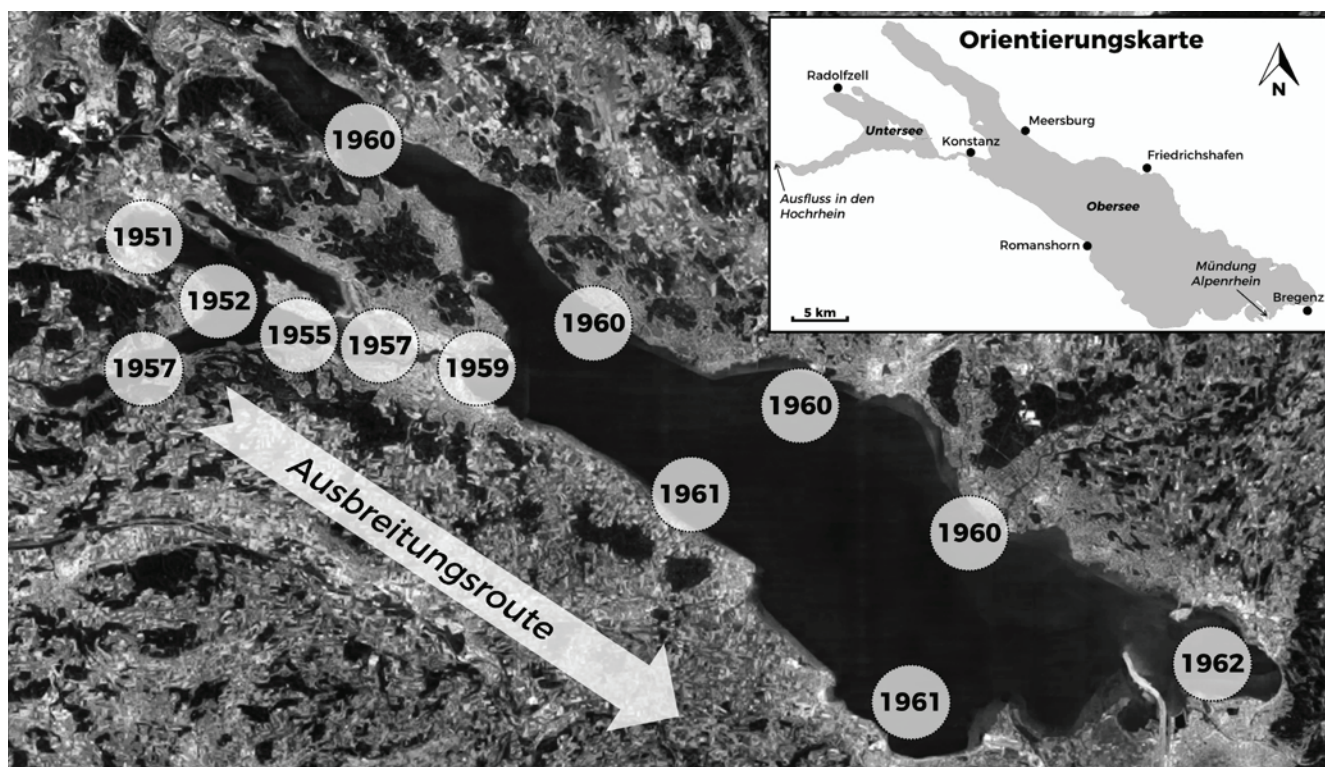


Abbildung 3: Ausbreitung des Dreistachligen Stichlings im Bodensee (nach Muckle 1972).



Fazit

Die große Anzahl an historischer Literatur, welche den Stichling vor dem 20. Jahrhundert in keiner Weise erwähnt, stützt die Aussagen von Muckle, der das erste Vorkommen des Stichlings im Bodensee auf die 1940er Jahre datiert. Damit muss der Stichling als gebietsfremde Art gesehen werden. Seit dem ersten Massenvorkommen in den Uferbereichen in den 1960er Jahren finden sich keine nennenswerten Auffälligkeiten mehr. Er wurde seitdem regelmäßig in den Ufer- und Flachwasserzonen gesichtet und schien eine stabile, aber unscheinbare Population gebildet zu haben. Warum diese Population in den letzten Jahren so massiv zugenommen hat, und warum sich die Stichlinge heute vor allem im Freiwasser aufhalten, ist bisher nicht geklärt. Die Frage, wann der Stichling sich im Bodensee etabliert hat, könnte dabei jedoch eine wichtige Rolle spielen. Bisher deutet alles darauf hin, dass sich der Stichling zu Beginn der eutrophen Phase des Sees ausgebreitet hat. Damit hatte er keinerlei Möglichkeiten, sich an die aktuellen oligotrophen Bedingungen anzupassen und könnte aus diesem Grund neue Strategien entwickelt haben, um die aktuelle Knappheit an Nährstoffen zu umgehen. Fest steht, dass das Massenvorkommen sehr wahrscheinlich weitreichende Auswirkungen auf das Ökosystem Bodensee hat und haben wird. Der Rückgang der Fangerträge seit 2012, vor allem von Felchen (IBKF 2016), verläuft bspw. parallel mit dem massiven Anstieg der Stichlingspopulation. Aktuelle Studien an der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg versuchen, diese Zusammenhänge zu untersuchen und das Stichlingsproblem besser zu verstehen. Über neue Erkenntnisse zu diesem Thema werden wir Sie im AUF AUF informieren.

Literatur

- Ahnelt H. & Amann E. (1994). *Gasterosteus aculeatus* (Pisces, Gasterosteidae) in Österreich - eine Lanze brechen für den Dreistachligen Stichling? Österreichs Fischerei 47, 19 - 23.
- Alexander T.J., Vonlanthen P., Périat G., Raymond J.-C., Degiorgi F. & Seehausen O. (2016). Artenvielfalt Und Zusammensetzung Der Fischpopulation Im Bodensee. Kastanienbaum: Projet Lac, Eawag.
- Berner D., Roesti M., Hendry A.P. & Salzburger W. (2010). Constraints on speciation suggested by comparing lake-stream stickleback divergence across two continents. *Molecular Ecology* 19: 4963 - 4978.
- Gousskov A., Reyes M., Wirthner-Bitterlin L. & Vorburger C. (2016). Fish population genetic structure shaped by hydroelectric power plants in the upper Rhine catchment. *Evolutionary Applications* 9: 394 - 408.
- Hartmann G.L. (1795). Ueber Den Bodensee: Ein Versuch. St. Gallen: Huber.
- Hartmann G.L. (1808). Versuch Einer Beschreibung Des Bodensees. St. Gallen: Huber.
- Heller C. (1871). Die Fische Tirols und Vorarlbergs. *Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg* 16: 295 - 369.
- IBKF (2016). Die Fischerei Im Bodensee-Obersee Im Jahr 2015 - Gesamtbericht. IBKF (Internationale Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei. Verfügbar unter: www.ibkf.org/aktuelles/gesamtbericht/ [letzter Zugriff: 16 June 2016].
- Kiefer F. (1955). *Naturkunde Des Bodensees*. Lindau und Konstanz: Jan Thorbecke Verlag.
- K. K. Statistische Central-Commission (1874). Verhandlungen der K. K. Statistischen Central-Commission in den Jahren 1872 und 1873. In: 3. Heft: Mittheilungen Aus Dem Gebiete Der Statistik. 20. Jahrgang. Wien: Hof- und Staatsdruckerei, p. 178.
- Klunzinger C.B. (1892). *Bodenseefische, Deren Pflege Und Fang*. Stuttgart: Ferdinand Enke.
- Lucek K., Roy D., Bezault E., Sivasundar A. & Seehausen O. (2010). Hybridization between distant lineages increases adaptive variation during a biological invasion: stickleback in Switzerland. *Molecular Ecology* 19: 3995 - 4011.
- Mangolt G. (1557). *Fischbuch - Von Der Natur Und Eigenschaft Der Fische / Insonderheit Deren so Gefangen Werdend Im Bodensee / Und Gemeinlich Auch in Anderen Seen Und Wasseren / Durch Den Wolgeleerten Gregorium Mangolt Beschreibe / Vormals Nie Gesähen*. Zürich.
- Muckle R. (1972). Der Dreistachlige Stichling (*Gasterosteus aculeatus* L.) im Bodensee. *Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung* 90: 249 - 257.
- Nenning S. (1834). *Die Fische Des Bodensees Nach Ihrer äußeren Erscheinung*. Konstanz.
- Nümann W. (1972). The Bodensee: Effects of Exploitation and Eutrophication on the Salmonid Community. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 29: 833 - 847.
- Scheffelt E. & Schweizer W. (1926). *Fische Und Fischerei Im Bodensee*. Stuttgart: Enke.
- von Siebold C.T.E. (1863). *Die Süßwasserfische von Mitteleuropa*. Leipzig: Engelmann.
- Steinmann P. (1936). *Die Fische Der Schweiz*. Aarau: H. R. Sauerländer & Co.
- Welschinger R. (1992). Wie kam der Stichling in den Bodensee? *Allensbacher Almanach* 42: 11 - 14.



Internationales Symposium zu Biologie und Management von Coregonen

10.-15. September, Bayfield, USA

R. Rösch

In dreijährigem Rhythmus finden internationale Tagungen zu Biologie und Management von Coregonen (Felchen) statt. Die diesjährige Tagung wurde von der „Great Lakes Fisheries Commission“ in Bayfield, Wisconsin, USA ausgerichtet. Bayfield ist eine kleine Stadt am Westende des Lake Superior. Die Tagung hatte knapp 150 Teilnehmer aus 11 Ländern. Neben den Vorträgen und Posterpräsentationen war Gelegenheit, die größeren Forschungsschiffe, die auf den Great Lakes tätig sind, zu besichtigen oder wahlweise an einer Besichtigungsfahrt zur Aquakultur-Forschungsstation der University of Wisconsin-Stevens Point teilzunehmen. Im Folgenden wird über die wesentlichen Themen der Tagung berichtet, soweit sie von besonderem Interesse für die mitteleuropäische Fischerei sind, danach folgt ein kurzer Einschub zu den Fischbeständen der Großen Seen und als Abschluss eine kurze Vorstellung der Aquakultur-Forschungsstation der University of Wisconsin-Stevens Point.

Das Programm und die Abstracts der einzelnen Vorträge sind unter www.coregonid2017.com/uploads/6/8/8/6/68865741/13thcoregonid-symposiumbooklet.pdf zu finden. Da die Tagung auf dem amerikanischen Kontinent stattfand, kam die Mehrzahl der Teilnehmer aus den USA und Kanada. Wie ein roter Faden zogen sich Fragen zu den Coregonen der Great Lakes durch die gesamte Tagung. Bei den Coregonen Nordamerikas handelt es sich um verschiedene Arten. Überwiegend benthisch lebt „lake whitefish“ *Coregonus clupeaformis*, eine großwüchsige Art. Pelagisch

leben dagegen kleinwüchsige Felchen. Der englische Überbegriff für die verschiedenen Arten ist „cisco“. In den Great Lakes (s.u.) kamen ursprünglich 8 Arten vor, u.a. „lake herring“ (*Coregonus artedii*) und „bloater“ (*Coregonus hoyi*).

Im Themenbereich „Biologie und Monitoring“ wurden Untersuchungen zu bestimmten Themen vorgestellt, so z. B. die Entwicklung der *C. artedii*-Bestände im Lake Huron (Abb. 1) seit 1917, der Einfluss des Klimawandels und der Sichttiefe auf den Lebensraum von Felchen in Seen (Modellierung), Einfluss von Eutrophierung und Oligotrophierung

auf Fischbestände in Seen, Einfluss der Einwanderung von *Bythotrephes longimanus*, einem räuberisch lebenden Wasserfloh, der ursprünglich aus Europa oder Asien stammt, auf nordamerikanische Felchen und ein Wachstumsvergleich von *C. hoyi* in verschiedenen Seen.

In den Great Lakes läuft ein Routineprogramm zum Monitoring der Coregonen (Abb. 2). Hierzu werden neben Echolotfahrten Kiemen- und Schleppnetze eingesetzt. Am Lake Ontario wurden die Ergebnisse von Fängen mit Kiemennetzen mit denen mit Grund-Schleppnetzen für den Zeitraum 1970er Jahre bis

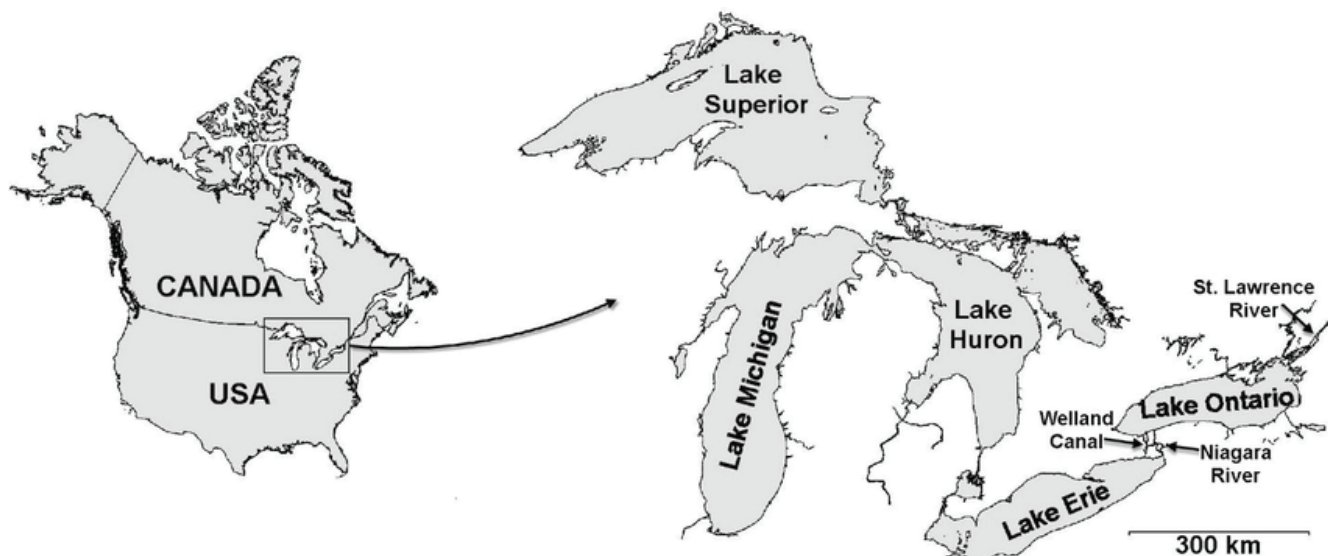


Abbildung 1: Die Großen Seen Nordamerikas (Laurentian Great Lakes).



Abbildung 2: Fischereiforschungsschiff RV KIYI der Great Lakes Fisheries Commission für die Great Lakes.

jetzt verglichen. Es zeigte sich, dass für „Cisco“ die Ergebnisse beider Methoden übereinstimmen.

An den Great Lakes wurde aktuell ein großes Programm gestartet, mit Hilfe von Strandwaden-Fischereien zu bestimmen, wie hoch das Jungfischauftreten in den einzelnen Seen ist. Nach einem Beginn in kleinem Umfang im Jahr 2013 wurden 2017 insgesamt 51 Stellen mit der Strandwade (45 x 2 m, 3 mm Maschenweite) beprobt. Ergebnisse wurden nicht vorgestellt. Es war ein Aufruf, noch an mehr Stellen Strandwaden-Fischereien durchzuführen.

Aufzucht und Aquakultur

Es wurde über verschiedene Untersuchungen zur Aufzucht von Felchenlarven berichtet, insbesondere Aufzucht von Jungfischen zur Produktion in der Aquakultur, aber auch zum Aufbau von Elterntierstämmen. Beispielsweise wurde die Aufzucht von Larven, die ausschließlich Trockenfutter erhalten hatten, mit solchen verglichen, die teilweise oder ausschließlich mit Lebendfutter gefüttert wurden. Die Ergebnisse waren allerdings so unterschiedlich, dass keine generellen Schlussfolgerungen möglich sind.

In Finnland wird die Coregonenart *Neima* (*Stenodus leucichthys nelma*) auf ihre Eignung für die

Aquakultur untersucht. Sie erwies sich als hervorragend geeignet. Da die Art jedoch in Finnland nicht heimisch ist, ist die Haltung nur in geschlossenen Anlagen erlaubt, so dass derzeit eine kommerzielle Produktion unwirtschaftlich wäre. Es wird daran gearbeitet, sterile Fische zu produzieren.

Wiederaufbau von Coregonenbeständen

Es ist geplant, im Lake Ontario wieder einen Bestand von in der Tiefe vorkommenden kleinen Felchen „bloater“ (*C. hoyi*) aufzubauen. In diesem Zusammenhang laufen viele verschiedene Untersuchungen:

- Da „bloater“ in ca. 80 m Tiefe laichen, ist die Gewinnung von großen Mengen Laichmaterial sehr schwierig. Daher werden große Anstrengungen unternommen, einen Elterntierstamm aus Eimaterial vom Lake Michigan zur Produktion von Besatzmaterial für den Lake Ontario aufzubauen. Anfangs wurden mit Kiemennetzen gefangene Fische klassisch abgestreift. Hier waren die Laichmengen und auch die Laichqualität niedrig. Weit bessere Erfolge werden erzielt, seit die Fische mit einem Schleppnetz gefangen und die Eier sorgfältig durch Aufschneiden aus jedem Rogner

entnommen werden. Ebenso wird mit den Milchnern verfahren.

- In einem weiteren Vortrag wurde darüber berichtet, dass in der Elterntierhaltung Probleme mit der Gonadenentwicklung und der Synchronisation der Reife von Rognern und Milchnern auftraten. Durch Injektion mit dem Hormon LHRHa war es möglich, die Eireifung (Ovulation) von Rognern zu induzieren.
- Ein weiterer Schwerpunkt ist die Frage, wie sich Jungfische nach dem Besatz verhalten. Hierzu wurden und werden einjährige „bloater“ mit Akustik-Sendern versehen und ihr Aufenthalt und ihre Verteilung im Ontario-See untersucht. Es zeigte sich, dass sich die Jungfische weit verteilen und nur wenige im Bereich der Besatzstelle bleiben.
- Zur Bestimmung der Besatzeffektivität wird untersucht, wie „bloater“ effektiv markiert werden können. Untersucht wurde die Markierung mit Calcein, einem Fluoreszenz-Farbstoff. Hierfür wurden Jungfische mit einem Gewicht von 0,3 g für 4 Minuten in ein Bad mit 0,5 % Calcein-Lösung verbracht. Unmittelbar davor wurden die Fische für 4 Minuten in ein 1,5 % NaCl-Bad gesetzt, um so die Calcein-Aufnahme zu erhöhen. Die Fische waren alle markiert und Verluste durch die Behandlung gering. Um zu bestimmen, wie lange die Markierung sichtbar ist, werden die Fische längere Zeit aufgezogen.
- Um potentiell besonders effektive Bereiche für den Bestandsaufbau zu definieren, wurden Bereiche, auf denen „bloater“ im Lake Michigan und im Lake Superior erfolgreich ablaichen, mit potentiellen Laichhabitaten im Lake Ontario verglichen.

Über Erfahrungen mit der Aufzucht und Elterntierhaltung von *C. artedi* wurde berichtet. Diese Erfahrungen sind in einem Handbuch zusammen-



gefasst (Fischer et al. (ohne Jahreszahl): Lake herring (*Coregonus artedii*) intensive culture manual, 41 Seiten). Das Handbuch kann über ewiermaa@uwsp.edu angefordert werden.

Laurentian Great Lakes, Versuch einer Kurzbeschreibung

(Anmerkung: bei solch einem riesigen Ökosystem kann eine Kurzbeschreibung nur einzelne Punkte ansprechen, aber die Komplexität nicht erfassen)

Die Großen Seen Nordamerikas (Laurentian Great Lakes) sind ein riesiges, zusammenhängendes Wassereinzugsgebiet östlich der Rocky Mountains, das vom Lake Superior im Westen über Lake Michigan, Lake Huron, Lake Erie und Lake Ontario in dieser Reihenfolge durchflossen wird (Abb. 1). Diese Seen entwässern über den St. Lorenzstrom in den Atlantik. Die Great Lakes hatten bis in die 1920er Jahre einen sehr hohen Ertrag insbesondere der kleinen, in größeren Tiefen vorkommenden Felchenarten. In den Great Lakes kommen heute sehr viele Neozoen vor, die teilweise einschneidende Veränderungen im Fischbestand und im fischereilichen Ertrag bewirkten. Neuere Arten sind Dreikant-Muschel (*Dreissena polymorpha*), Quagga-Muschel (*Dreissena rostriformis*), Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernuus*) und Schwarzmundgrundel (*Neogobius melastonomus*). Besonders prägnant war die Einwanderung von drei Fischarten. Bis 1932 bildeten die Niagara-Fälle zwischen Lake Erie und Lake Ontario ein natürliches Wanderhindernis für Fische aus dem Atlantik in den Lake Erie und die weiter westlich liegenden Seen. Mit dem Bau des Welland-Kanals, der die Niagara-Fälle umging, und zusätzlich einer direkten Verbindung des Lake Erie zum Atlantik hatten viele Fischarten damit einen Zugang zum gesamten Einzugsgebiet oberhalb der Niagara-Fälle. Einschneidende ökologische Ereignisse waren das Einwandern von Meerneunauge

(*Petromyzon marinus*), der Maifischart *Alosa sapidissima* und Stint *Osmerus mordax*. Das Meerneunauge lebt als adultes Tier parasitisch von großen Fischen, denen es mit seinen Raspelzähnen große Wunden zufügt. Mit dem Auftreten des Meerneunauges brachen die Bestände der großen Salmoniden in den Great Lakes, insbesondere die des Amerikanischen Seesaiblings (*Salvelinus namaycush*) zusammen. Die beiden anderen Arten *Alosa sapidissima* und *Osmerus mordax* sind direkte Nahrungskonkurrenten der kleinen Coregonen („Cisco“) und waren ziemlich sicher die Hauptursache, dass deren Bestände stark zurückgingen. Um die ursprünglichen Verhältnisse zumindest ansatzweise wiederherzustellen, wurden verschiedene Maßnahmen ergriffen, um den Bestand der oben erwähnten Neozoen zu reduzieren. Bei den Meerneunaugen waren dies u.a. Aufstiegshindernisse in Flüssen, Abfangen aufsteigender Meerneunaugen, Pheromone, Vergiftung von Querdern in wichtigen Zuflüssen, etc.. So konnten die Meerneunaugenbestände effektiv reduziert werden. Dadurch bestand die Chance für eine Erholung des Bestands des Amerikanischen Seesaiblings. Durch Besatz wurden zudem massive Anstrengungen unternommen, größere Bestände der in den Great Lakes nicht heimischen Arten Atlantischer Lachs (*Salmo salar*), Königslachs (*Oncorhynchus tshawytscha*) und Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*) aufzubauen. Dies war insgesamt erfolgreich. Der Bestand des amerikanischen Seesaiblings hat sich erholt und auch die letztgenannten Arten haben große, sich selbst reproduzierende Bestände gebildet. Durch den Fraßdruck dieser Arten gelang es letztlich, die Bestände von *Alosa sapidissima* und *Osmerus mordax* deutlich zu reduzieren. Vor diesem Hintergrund wurde beschlossen, verschwundene „Cisco“-Arten über Besatz wieder anzusiedeln. Hierzu laufen verschiedene Untersuchungen, die sich mit der Technik des Aufbaus von Elterntierstämmen, der

Produktion von großen Mengen an Jungfelchen, genetischen Untersuchungen in diesem Zusammenhang und vor allem mit Untersuchungen zur Besatzeffektivität der verschiedenen Besatzgrößen beschäftigen. Weiterhin läuft eine intensive Diskussion, ob es sinnvoll ist, dort zu besetzen, wo noch Restbestände einer Art im entsprechenden See vorhanden sind. Es ist Konsens, dass Besatzmaßnahmen nur solange laufen sollen, bis ein ausreichend großer, sich selbst reproduzierender Bestand aufgebaut ist. Der Besatz mit Atlantischem Lachs, Königslachs und Regenbogenforelle wurde oder wird derzeit eingestellt, da sich alle drei Arten ausreichend natürlich reproduzieren.

Im kanadischen Teil des Lake Huron (North Channel und Georgian Bay) werden derzeit jährlich ca. 8.000 t Regenbogenforellen in Netzkäfigen produziert. Probleme mit der Wasserqualität wurden nicht festgestellt. Am Lake Michigan läuft aktuell eine große Untersuchung und eine intensive öffentliche Debatte, ob Netzgehege zur Fischproduktion erlaubt werden sollen. Die Ergebnisse einer Expertenrunde zu Netzgehegen im Lake Michigan sind unter www.michigan.gov/documents/mdard/AquaRprt_504335_7.pdf zusammengefasst.

Anmerkung: In Mitteleuropa wäre es unabhängig von den damit verfolgten Zielen nicht erlaubt, einen Besatz mit nicht heimischen Raubfischen durchzuführen.

Aquakultur-Forschungsstation

(www.aquaculture.uwsp.edu)

Die Anlage („University of Wisconsin-Stevens Point Northern Aquaculture Demonstration Facility“) liegt außerhalb von Bayfield auf einem weiträumigen, eingezäunten Gelände. Die Wasserversorgung läuft über zwei Grundwasserbrunnen. Das Wasser wird aufbereitet und in Hochbehältern vorgehalten. Die Station hat verschiedene Haltungssysteme, von Erdteichen zur

Produktion von vorgestreckten „walleye“ (*Stizostedium vitreum vitreum*), über klassische Durchflussanlagen bis zu insgesamt drei unterschiedlich großen Kreislaufanlagen. Die Station betreibt Forschung zur Aufzucht verschiedener Arten, sowohl im Rahmen von Projekten, aber auch im Auftrag privater Firmen. Sie zieht Jungfische verschiedener Arten auf, so z. B. die Junglachse für eine gerade aufzubauende, private Kreislaufanlage zur Produktion von Atlantischen Lachsen in Wisconsin. Dafür wird im Süßwasser ein Laichfischstamm gehalten. Welche Arten aufgezogen werden, hängt vom jeweiligen Auftrag ab.

Eine wichtige Aufgabe der Station ist die Weitergabe von aktuellen Informationen zu Aquakulturthemen an die regionalen Fischzüchter, die intensive Präsenz im Internet, sowie Führungen und Vorträge. Für letzteres ist neben den drei für die Fischhaltung zuständigen Angestellten eine eigene Stelle eingerichtet, die sich nur mit der Internetpräsenz und der Weitergabe von Informationen im weitesten Sinn beschäftigt. Hierzu gehören auch viele Führungen für Schulklassen.

Insgesamt bot die Tagung eine Fülle von Informationen. In einer der nächsten Ausgaben von AUF AUF wird auf einzelne Punkte ausführlicher eingegangen.



Fischmonitoring in baden-württembergischen Seen

Scholz B.

Die Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) verpflichtet alle EU-Mitgliedsstaaten dazu, Seen mit einer Fläche über 50 ha in einem guten ökologischen Zustand zu erhalten bzw. bis spätestens 2027 durch geeignete Maßnahmen in einen solchen zu überführen. Auch Baden-Württemberg wird nun erstmalig seine Seen anhand der Fischfauna bewerten. Hierfür wurde an der Fischereiforschungsstelle im Januar 2017 ein Projekt mit Unterstützung und Finanzierung durch die LUBW gestartet.

Seenbewertung nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Die WRRL-relevanten Seen Baden-Württembergs über 50 ha Fläche werden innerhalb der nächsten Jahre befishet, um die aktuelle Fischgemeinschaft zu erfassen. Gemäß der europäischen Norm (DIN EN 14757) kommen hierbei standardisierte Multimaschen-Kiemennetze zum Einsatz, die benthisch (und bei tiefen Seen auch pelagisch) gesetzt werden. Die standardisierte Methode zeigt ein repräsentatives Bild der Fischfauna eines Sees auf. Typische Defizite passiver Netzbefischungen, wie z.B. die Unterrepräsentierung bestimmter Arten oder Größenklassen, werden später in der Bewertung des Sees berücksichtigt. Außerdem werden die Daten durch Elektrofischungen ergänzt (Abb. 1).

WRRL-relevante Kriterien sind Zusammensetzung, Häufigkeit und Altersstruktur der Fischfauna. Mit diesen soll abgebildet werden, ob menschliche Einflüsse im je-

weiligen See seine Eignung als Lebensraum reduzieren. Die oben genannten Kriterien werden mit einem „Soll-Zustand“ verglichen, welcher idealerweise der ursprüngliche Referenzzustand des Sees ohne menschlichen Einfluss ist. In unseren Regionen gibt es allerdings keine Seen mehr, die diesem unveränderten Zustand entsprechen. Für das resultierende Problem, wie der Soll-Zustand dann dargestellt werden kann, schafft ein anderes Prinzip Abhilfe, das auch in der WRRL als Instrument angeboten wird: die Einteilung von Seen in Typen anhand abiotischer Parameter. Die Idee dahinter ist, dass Seen mit ähnlichen Umweltbedingungen in derselben Region auch ähnliche Fischgemeinschaften beherbergen. Zusätzlich zu dieser groben Einteilung kann mit Hilfe von seespezifischen historischen Daten und Expertenwissen eine individuelle Fischreferenz des jeweiligen Sees erarbeitet werden (Abb. 2).

Anhand eines Bewertungsverfahrens muss der See letztendlich

in eine ökologische Zustandsklasse kategorisiert werden. Die WRRL gibt dabei fünf Klassen vor, wobei ab der dritten (mäßiger Zustand) bereits Maßnahmen zur ökologischen Aufwertung eingeleitet werden müssen (Abb. 3). Die endgültige Bewertung des Sees wird mit Hilfe von „Zwischen-Bewertungen“ verschiedener Faktoren, den sog. Metrics, berechnet, die wiederum die WRRL-relevanten Kriterien Zusammensetzung, Häufigkeit und Altersstruktur der Fische beschreiben.

Neben diesen Anforderungen muss das Bewertungsverfahren auch so aufgebaut sein, dass es mit den Verfahren anderer Länder vergleichbar – interkalibrierbar – ist. Alle EU-Mitgliedsstaaten müssen den Forderungen der WRRL nachkommen und ihre Seen bewerten. Hierbei sollten natürlich die Länder gleiche Vorstellungen von einem „guten ökologischen Zustand“ haben. Dabei stellt sich die Frage, warum also nicht überall das gleiche Bewertungsverfahren mit denselben Metrics benutzen? Die Ergebnisse

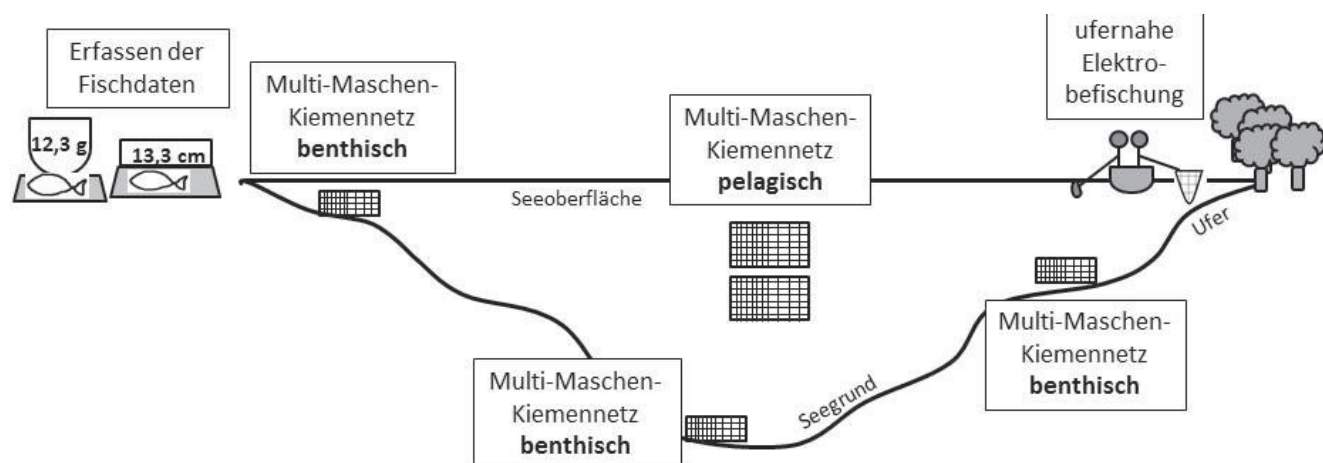


Abbildung 1: Illustration einer Seebefischung.

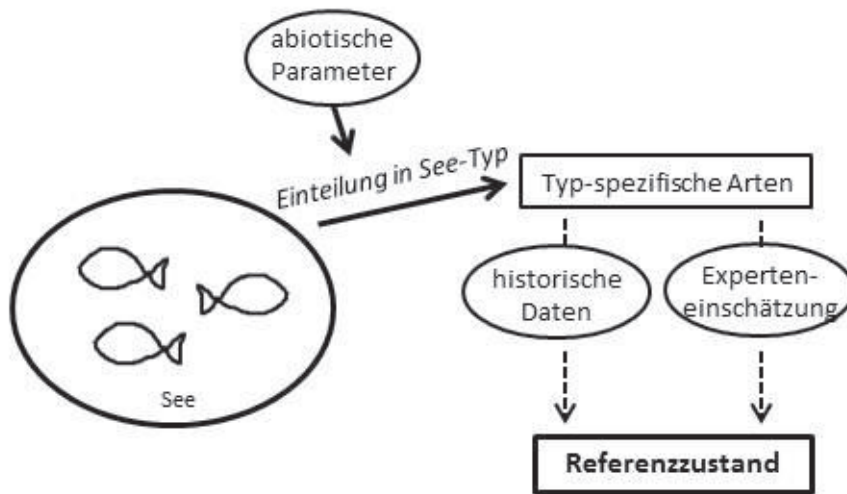


Abbildung 2: Schema, wie der Referenzzustand eines Sees definiert wird. Mit diesem muss nach WRRL der aktuelle Zustand abgeglichen werden.

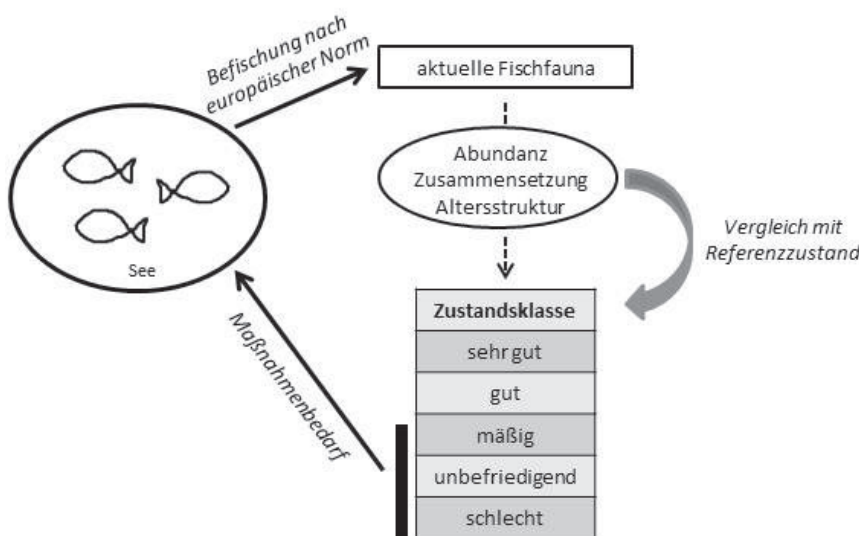


Abbildung 3: Schema zur Bewertung eines Sees nach WRRL anhand der Fischfauna als biologische Qualitätskomponente.

wären nicht repräsentativ. Verschiedene Regionen besitzen natürlicherweise verschiedene Charakteristika ihrer Fischfauna, die im jeweiligen Bewertungsverfahren berücksichtigt werden müssen.

Am Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow wurde ein Bewertungsverfahren für Deutschland, das sog. DeLFI (Deutscher Lake Fish Index), entwickelt (Ritterbusch & Brämick 2015). Es gibt derzeit zwei Varianten – eines für große Seen der Alpen und des Alpenvorlandes (DeLFI-Site) und eines für die Seen des norddeutschen Flachlandes (DeLFI-Type).

DeLFI-Site arbeitet mit semi-quantitativen Informationen, da es an Seen angewendet wird, wo Befischungen nach DIN EN 14757 nicht möglich bzw. praktikabel sind. Die Grundlage für den Referenzzustand ist hier gewässerspezifisch (englisch: site-spezifisch), es wird entsprechend individuell für den See ein Arteninventar mit Häufigkeitsklassen modelliert. Ein Beispiel für einen der Metrics im DeLFI-Site ist der Vergleich der Anzahl häufiger Arten: Sind alle Arten, die im modellierten Referenzzustand häufig waren, auch aktuell häufig?

In das DeLFI-Type werden hingegen quantitative Daten eingespeist, die von Befischungen mit den oben beschriebenen Multimaschen-Netzen stammen. Hier ist die Basis für den Referenzzustand typspezifisch (type-spezifisch), d.h. aufgrund der Tiefe und des Mischungsverhaltens

Tabelle 1: Liste der nach WRRL zu bewertenden Seen in Baden-Württemberg.

Natürliche Seen	Talsperren/Stauseen	Baggerseen (stillgelegt)
Bodensee-Obersee	Schluchsee	Erlichsee
Bodensee-Untersee	Schwarzenbach Talsperre	Insel Korsika
Federsee	Talsperre Kleine Kinzig	Mittelgrund
Illmensee		Knielinger See
Mindelsee		Rohrköpflensee
Rohrsee		Mintensee (Rußheimer Altrhein)
Titisee		



wird der See in einen Typ eingeteilt, der wiederum eine charakteristische Fischfauna beherbergen soll. Ein Metric hierfür ist z.B. die Anzahl obligatorischer Arten: Je nach See-Typ müssen bestimmte Arten aktuell vorhanden sein, ansonsten führt das zu einer Abwertung.

Die Varianten des deutschen Bewertungsverfahrens folgen also beide dem grundsätzlichen Schema zum Darstellen des Referenzzustandes wie in Abbildung 2 dargestellt. Dabei legt aus praktikablen Gründen das DeLFI-Site mehr Wert auf die Komponenten „historische Daten“ und „Experteneinschätzung“, das DeLFI-Type hingegen auf die „Seetyp-spezifischen Arten“.

Die in Baden-Württemberg nach WRRL zu bewertenden Seen entsprechen, bis auf den Bodensee, den Anforderungen des DeLFI-

Type und sollen damit nun erstmalig bewertet werden. Inwieweit dieses Modul, welches für Seen des norddeutschen Flachlands entwickelt wurde, für unsere Seen angewendet werden kann bzw. inwiefern es modifiziert werden muss, wird nun im Rahmen des Projektes getestet. Die zu bewertenden Seen sind in Tabelle 1 aufgeführt: sieben natürliche Seen (Abb. 4) und drei Talsperren bzw. Stauseen sowie sechs stillgelegte Baggerseen. Eine besondere Herausforderung wird dabei die Bewertung künstlicher Seen sein. Für diese existiert kein Referenzzustand. Vielmehr ist die Fischfauna hauptsächlich durch Besatz geprägt. Als Ziel spricht man hier nicht vom guten ökologischen Zustand, sondern vom guten ökologischen Potential.

Die WRRL sieht übrigens nicht

nur eine Bewertung von Seen > 50 ha anhand der Fischfauna vor. Auch die Komponenten Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos, Phytoplankton, sowie unterstützend hydromorphologische und physikalisch-chemische Parameter werden erhoben und mit eigenen Verfahren bewertet. Diese werden in Baden-Württemberg in den genannten Seen vom Institut für Seenforschung untersucht. Somit wird eine ganzheitliche Betrachtung der Seen gewährleistet. Dabei bestimmt die biologische Komponente mit der schlechtesten Bewertung den ökologischen Zustand des Sees und damit den Maßnahmenbedarf.



Abbildung 4: Der Illmensee, einer der natürlichen Seen in Baden-Württemberg, der im Sommer 2017 befischt wurde.

Anthropogene Faktoren, die Einfluss auf den ökologischen Zustand haben können

Viele unserer Seen haben eine kulturell bedingte Eutrophierung und meist eine Re-Oligotrophierung durchlaufen. Die Zu- und Abflüsse wurden verändert. Unnatürlich hohe Wasserspiegelschwankungen sind Folge der Wasserkraftnutzung. Vergangene Seefällungen, wie beim Federsee, haben die Morphologie des Sees modifiziert, etc.

Es ist zu bewerten, inwieweit die Qualität von Struktur und Funktionsfähigkeit aquatischer Ökosysteme, welche laut WRRL für den ökologischen Zustand maßgeblich sind, durch die oben genannten Faktoren beeinflusst wird. Als Endglied der Nahrungskette und geprägt durch ihre Langlebigkeit und Mobilität integrieren Fische schädliche Einflüsse über Zeit und Raum in ihrer Gemeinschaft und bilden so die ökologische Intaktheit eines Sees ab. Interessant ist nun, wo der Schwellenwert liegt, bis zu dessen Grad der Mensch seinen Tätigkeiten mit den damit verbundenen Belastungen nachkommen kann und der See trotzdem in einem guten ökologischen Zustand bleibt.

Fazit und Ausblick

Die Notwendigkeit, unsere Seen nicht vollständig den anthropogenen Einflüssen ausgesetzt zu lassen, erscheint selbstverständlich. Hier kommt entsprechend die europäische Wasserrahmenrichtlinie zum Einsatz. Wenn durch die Bewertung gravierende Defizite in den Seen festgestellt werden, müssen geeignete Maßnahmen eingeleitet werden, um diesen entgegenzuwirken. Die Fließgewässer in Baden-Württemberg werden im Rahmen der WRRL bereits bewertet. Das deutsche Bewertungsverfahren (fiBS) hierfür wurde federführend an der Fischereiforschungsstelle entwickelt (Dussling et al. 2004). Der gute ökologische Zustand muss spätestens 2027 erreicht sein. Ist er einmal erreicht, darf sich dieser nicht wieder verschlechtern.

Im Sommer 2017 wurden die fünf natürlichen Seen Titi-, Mindel-, Illmen-, Rohr- und Federsee nach der europäischen Norm befischt. Die Befischung des Bodensees fand bereits 2014 im Rahmen des Projet Lac statt (AUF AUF 2/2014). Die restlichen baden-württembergischen Seen werden voraussicht-

lich 2018/2019 untersucht. Wenn die Daten vorliegen, wird getestet, ob das anhand norddeutscher Seen entwickelte DeLFI-Type plausible Bewertungen mit unseren Seen erzielt. Gegenfalls müssen Modifizierungen vorgenommen werden, um natürliche Unterschiede von Umweltfaktoren und der Fischfauna zwischen den Regionen zu berücksichtigen. Am Ende wird es interessant, ob unsere Seen den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potential haben.

Literatur

- Dußling U. et al. (2004). Assessing the Ecological Status of River Systems Using Fish Assemblages. Handbuch Angewandte Limnologie: Grundlagen-Gewässerbelastung-Restaurierung-Aquatische Ökotoxikologie-Bewertung-Gewässerschutz.
- Ritterbusch D. & Brämick U. (2015). Verfahrensvorschlag zur Bewertung des ökologischen Zustandes von Seen anhand der Fische (1). Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V. 41: 69.

Infobox: Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Die Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (23.10.2000) wurde zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik verabschiedet. Auf nationaler Ebene wurde sie in Deutschland 2002 im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) umgesetzt.

Der **Grundgedanke** der WRRL ist es, Wasser als „ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss“, aktiv anzuerkennen. Betont wird, dass Wasser keine übliche Handelsware ist. Auf dieser Basis legt sie wesentliche Grundsätze einer nachhaltigen Wasserschutzpolitik fest.

Das **Ziel** ist u.a. eine nachhaltige Wassernutzung, eine Verbesserung des Zustands aquatischer Ökosysteme und eine Reduzierung der Grundwasserverschmutzung – insgesamt definiert als der gute ökologische Zustand.

Der **Erfolg** der Richtlinie ist von einer engen Zusammenarbeit und abgestimmten Maßnahmen auf gemeinschaftlicher, einzelstaatlicher und lokaler Ebene abhängig. Gegenseitige Information, Konsultation und Einbeziehung der Öffentlichkeit sind wichtige Bestandteile, um die Ziele zu erreichen. Zusätzlich müssen Natur und Bedürfnisse des Menschen in Einklang gebracht werden. Der Schutz und die nachhaltige Bewirtschaftung sollen in diesem Zuge in Energie-, Verkehrs-, Landwirtschafts-, Fischerei-, Regional- und Fremdenverkehrspolitik integriert werden.

Ein **wichtiger Schritt** der Umsetzung der Richtlinie ist die Bewertung des ökologischen Zustands der Gewässer, um Defizite festzustellen. Verschiedene abiotische und biotische Komponenten dienen als Anzeiger: physikalisch-chemische Parameter, Phytoplankton, Makrophyten, Makrozoobenthos, Fische und andere.



Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden durch die Vergrämung von Kormoranen am Bodensee-Untersee

Gaye-Siessegger J. & Dehus P.¹

Am Bodensee-Untersee gibt es seit mehreren Jahren eine artenschutzrechtliche Ausnahmeentscheidung für das Vogelschutzgebiet „Untersee des Bodensees“, wodurch Vergrämungsabschüsse von Kormoranen unter Auflagen möglich sind. Begründet ist diese mit der Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden und zum Schutz der heimischen Tierwelt. Die Gesamtfläche des Untersees beträgt 62 km². Dabei ist der gesamte deutsche Teil mit ca. 45 km² als Vogelschutzgebiet ausgewiesen. Schweizer und baden-württembergische Berufsfischer dürfen auf der gesamten Fläche des Untersees fischen. Im folgenden Artikel sind im Wesentlichen die rechtliche Situation sowie die Maßgaben und Begründung der artenschutzrechtlichen Ausnahmeentscheidung dargestellt.

1.) Rechtliche Situation

Der Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) ist eine europäische Vogelart im Sinne von Artikel 1 der Vogelschutzrichtlinie und danach allgemein geschützt. Nach dem Bundesnaturschutzgesetz ist er eine besonders geschützte Art (§ 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG). In § 44 des Gesetzes sind die Vorschriften für besonders geschützte Tierarten aufgeführt. Danach ist es u.a. verboten, wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten (Abs. 1 Nr. 1). Von diesen Verboten können die zuständigen Behörden im Einzelfall Ausnahmen zulassen, u.a. zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden sowie zum Schutz der natürlich vorkommenden Tier- und Pflanzenwelt (§ 45 Abs. 7 Nr. 1 u. 2). Mit der baden-württembergischen Kormoranverordnung vom 20. Juli 2010 ist es aufgrund der zuvor genannten Gründe gestattet, Kormorane in der Zeit vom 16. August bis 15. März außerhalb von Vogelschutzgebieten, Naturschutzgebieten und einigen weiteren Gebieten durch Abschuss zu töten. Die höhere Naturschutzbehörde kann weitere Ausnahmen für Vogelschutzgebiete zulassen und Befreiungen für Naturschutzgebiete erteilen (§ 5 Abs. 3).

Im Vogelschutzgebiet „Untersee des Bodensees“ gibt es seit mehreren Jahren eine artenschutzrechtliche Ausnahme in Form einer Entscheidung, nach der Kormorane zu bestimmten Zeiten in vorgegebenen Bereichen letal vergrämt werden dürfen.

2.) Maßgaben der Entscheidung

- Von der Ausnahme sind drei Bereiche ausgenommen (Markelfinger Winkel, Markelfinger See und Untersee östlich der Linie Fehrenhorn – Reichenau/Landesteg Ermatingen (Schweiz)) sowie die Seeflächen innerhalb von Naturschutzgebieten am Gnadensee, Zeller See und übrigen Untersee. Insgesamt machen die Flächen, in denen ein Abschuss nicht zulässig ist, einen Anteil von ca. 26 Prozent aus.
- Im Gnadensee, Zeller See und übrigen Untersee sind Vergrämungsabschüsse vom 1. September bis 15. März erlaubt. In einem vorgegebenen Bereich des Zeller Sees dürfen diese nur vom Boot aus im Bereich der gestellten Netze und Fischreiser vorgenommen werden, im Bereich des Gnadensees und

übrigen Untersees dagegen vom Boot und vom Ufer aus (Abstand von 100 m zur Gewässergrenze). [Fischreiser sind durch Pfähle eingegrenzte Bereiche mit künstlichen Unterwasserstrukturen (Altholz) als Rückzugsgebiete und Laichplätze für Fische]

- Am Rheinauslauf bei Öhningen-Stiegen ist die Vergrämung zum Schutz der dortigen Äschenpopulation vom 1. September bis 15. April erlaubt.
- Zusätzlich sind Vergrämungsabschüsse von Jungvögeln und nicht geschlechtsreifen Nichtbrütern an Netzen und Reisern in der Zeit vom 1. August bis 30. August sowie vom 16. März bis 30. April erlaubt.
- Der Abschuss ist zulässig eineinhalb Stunden vor Sonnenaufgang bis eineinhalb Stunden nach Sonnenuntergang.

Strenge Auflagen hinsichtlich des Natur- und Artenschutzes

- Bei Vergrämungsabschüssen ist zu Naturschutzgebieten ein Abstand von mindestens 150 m einzuhalten (im Bereich von 2 Fischreisern darf der Abstand unterschritten werden).

¹Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, Referat 26

- Es ist darauf zu achten, dass nicht in Richtung der Naturschutzgebiete geschossen wird.
- Es muss ein Mindestabstand von Wasservogelansammlungen von 300 m eingehalten werden. Wenn sich Kormorane in solchen Ansammlungen aufhalten, dürfen sie dort nicht vergrämt werden.
- Akustische Vergrämungsmaßnahmen sind nicht erlaubt.
- An offiziellen Terminen der Wasservogelzählung darf nicht vergrämt werden.

In der Entscheidung wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Abschüsse der nachhaltigen Vergrämung zur Abwendung von unmittelbar drohenden fischereiwirtschaftlichen Schäden dienen und nicht der Bestandsreduktion des Kormorans.

3.) Begründung der Entscheidung

Auf deutscher Seite ist im Vogelschutzgebiet „Untersee des Bodensees“ seit vielen Jahren die Vergrämung von Kormoranen erlaubt. In der Begründung zur Entscheidung wird darauf hingewiesen, dass die Vogelschutzrichtlinie in Artikel 9 Ausnahmemöglichkeiten zur Abwehr erheblicher Schäden an Fischereigebieten und Gewässern vorsieht. In der Schweiz ist der Kormoran eine jagdbare Art, dadurch liegen andere rechtliche Voraussetzungen vor, auf die in diesem Artikel nicht eingegangen wird.

Bei der Entscheidung wurde besonders berücksichtigt, dass dem Schutzzweck und den Erhaltungszielen des Schutzgebiets ausreichend Rechnung getragen wird und keine erheblichen Beeinträchtigungen von Vogelarten auftreten. Bisher wurden keine erheblichen Auswirkungen auf die Vogelwelt am Bodensee-Untersee bekannt. Auch die angehörten Naturschutz- oder Vogelschutzverbände haben keine Auswirkungen auf das Vogelschutz-

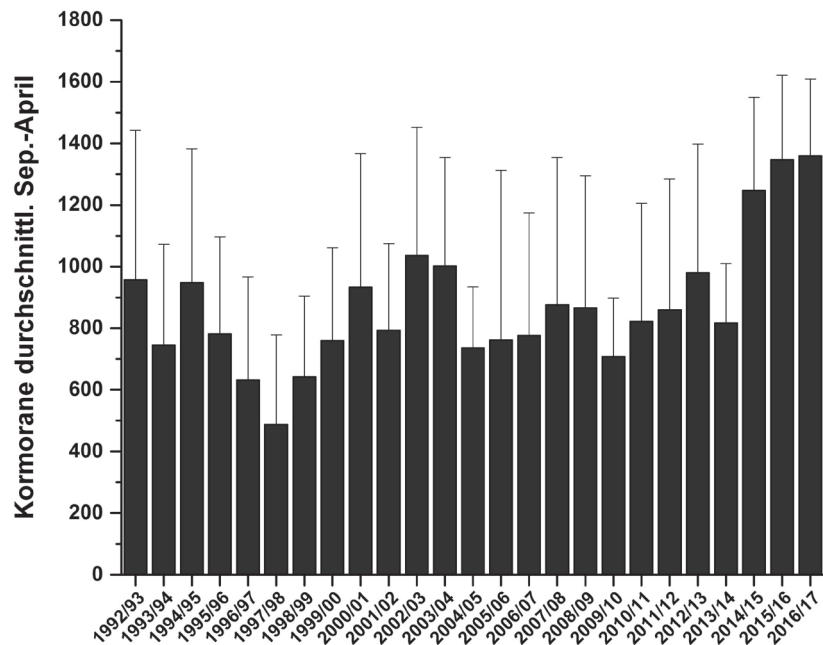


Abbildung 1: Durchschnittliche Anzahl Kormorane am gesamten Bodensee in den Monaten September bis April von 1992 bis 2017 (Quelle: Rundbriefe OAB).

gebiet benannt und damit keine zu berücksichtigenden Einwände gegen die Entscheidung vorgebracht.

Um den kausalen Nachweis eines fischereiwirtschaftlichen Schadens bzw. einer Schädigung im Fischbestand durch Kormorane erbringen zu können, sind gute Daten zum Kormoranbestand und zu deren Einfluss auf die Fischbestände erforderlich. Letzteres ist z. B. durch die Untersuchung der Nahrungszusammensetzung von Kormoranen möglich. Auch die Dokumentation von Netzschäden ist hilfreich, die Situation zu erfassen. Für den Untersee liegen sehr gute Daten vor, die im Folgenden beschrieben werden.

Entwicklung des Kormoranbestands am Bodensee

Am gesamten Bodensee hält sich eine große Zahl an Kormoranen auf. Zuletzt wurden Höchststände sowohl bei den Wintervögeln als auch beim Brutbestand gezählt. Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse der Internationalen Wasservogelzählungen (Rundbriefe OAB 1992-2017) und Abbildung 2 die Zunahme der Anzahl Brutpaare seit dem ersten Brutgeschehen im Jahr 1997. Im Vergleich zu früheren

Jahren ist am Ober- und Untersee vor allem eine starke Zunahme an Sommervögeln zu beobachten. Die ersten Kormorane brüteten im Radolfzeller Aachried im Jahr 1997. Zwanzig Jahre später liegt der Brutbestand in dieser Kolonie bei rund 160 Paaren. Im Laufe der Jahre sind am Bodensee neue Brutkolonien dazugekommen. Mittlerweile liegen weitere große Brutkolonien an der Lipbachmündung (2017 rund 240 Brutpaare) und in der Fußacher Bucht (2017 rund 60 Brutpaare) sowie kleinere Kolonien an der Seefelder Aachmündung, bei Bodman-Ludwigshafen und im Wollmatinger Ried. Die Brutkolonie in der Fußacher Bucht wird durch das Land Vorarlberg im Einvernehmen mit der Naturschutzverwaltung durch verschiedene Maßnahmen in einem Zielbereich von 30 bis 60 Brutpaaren gehalten.

Am Bodensee-Untersee wurden in den vergangenen Jahren hohe Kormoranbestände im Winter und Sommer gezählt (Abb. 3). Bereits seit 1998 finden monatlich synchrone Zählungen auf Schlafplätzen im Auftrag des Landesfischereiverbands Baden-Württemberg statt.

Es ist davon auszugehen, dass

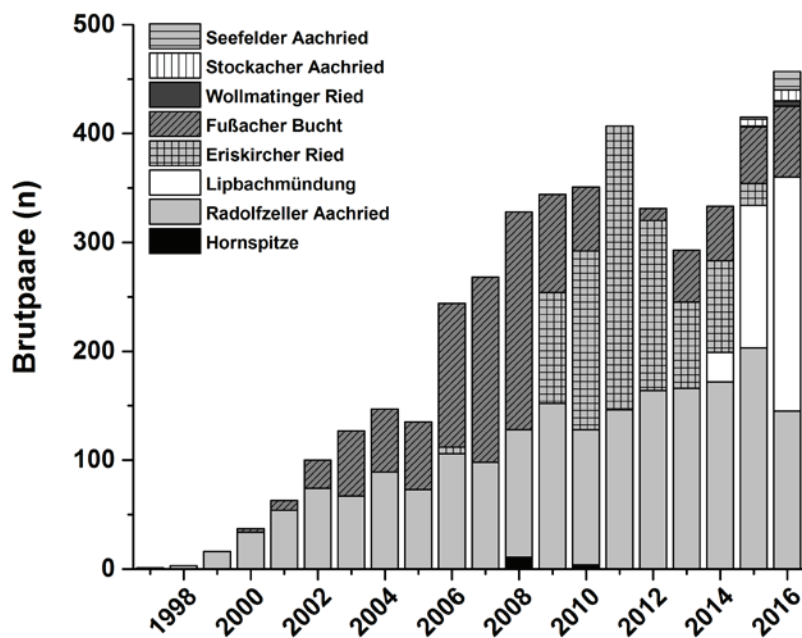


Abbildung 2: Entwicklung des Brutbestands am gesamten Bodensee.

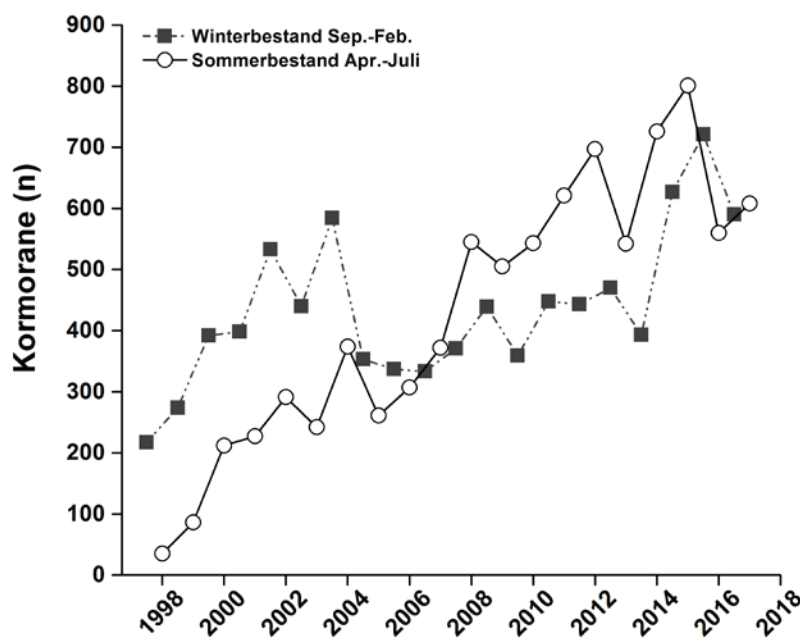


Abbildung 3: Durchschnittliche Anzahl Kormorane am Bodensee-Untersee (Scheu 2015, Girwert 2017).

ein Großteil dieser Vögel seine Nahrung aus dem Bodensee entnimmt. Vermutlich gleicht sich der Fraßdruck von Kormoranen aus der Umgebung, die am Bodensee auf Jagd gehen, mehr oder weniger aus mit solchen Kormoranen, die vom See ins Umland ziehen und dort jagen.

Europaweit wird der Kormoran nicht mehr als gefährdet eingestuft und die Unterart *P. carbo sinensis*

wurde bereits 1996 aus dem Anhang I der Vogelschutzrichtlinie gestrichen (die Unterart *P. carbo carbo* war niemals gelistet). Im Anhang I sind Vogelarten genannt, für die besondere Schutzgebiete zu schaffen sind. Durch die Vergrämungsmaßnahmen am Bodensee-Untersee wird der gute Erhaltungszustand der Kormoranpopulation nicht gefährdet.

Erhebungen von Schäden an Fischen und Fanggeräten

Eine erste Abschätzung einer Schadenssumme durch Kormorane stammt aus dem Winter 1995/96. Dabei wurde der Schaden für fünf Schweizer und 21 baden-württembergische Berufsfischer am Bodensee-Untersee auf ca. 108.000 DM geschätzt (Fischereiforschungsstelle 1997). Diese Summe umfasste Schäden durch zerstörte Netze, Ertragseinbußen aufgrund geringerer Fangmengen und Ertragsminderungen durch den geringeren Vermarktungswert von verletzten Fischen.

In den Wintern 1996/97 bis 2013/14 wurden Schäden an Fang und Fanggeräten in der Felchenfischerei durch die Fischereibehörde Regierungspräsidium Freiburg erhoben. Jeweils in den vier Monaten Dezember bis März betragen die Schadenssummen durchschnittlich rund 26.800 € (min. ca. 11.000 €, max. ca. 64.000 €), wobei im Mittel ca. 8.200 € auf Fangverluste und ca. 18.600 € auf Netzschäden entfielen. Der tatsächliche Schaden war allerdings höher, da einerseits durch den starken Anstieg an Sommervögeln zunehmend auch in den nicht betrachteten acht Monaten Schäden vorlagen und sich andererseits nicht alle Berufsfischer an den Erhebungen beteiligten. Nicht berücksichtigt wurden zudem Kosten, die durch verkürzte Netzexpositionszeiten, erhöhten Arbeitsaufwand und reduzierten Ertrag entstanden waren. Ab 2005/06 wurde die Anzahl der überprüften Netze dokumentiert, sie lag durchschnittlich bei 1.737 Netzen pro Winter (min. 1.303, max. 2.597).

Nahrungsuntersuchung von Kormoranen

Im Herbst/Winter 2011/12 und 2012/13 wurden die Mageninhalte von am Bodensee-Untersee im Rahmen der Wintervergrämung geschossenen Kormoranen untersucht (Gaye-Siessegger 2014). Die Kormorane wurden in erster Linie bei oder kurz nach der Nahrungsaufnahme geschossen, so dass die Fische in den Mägen oftmals noch

in einem sehr guten Zustand waren und mit großer Sicherheit ein Fraß am Untersee erfolgt war.

Insgesamt wurden 282 Kormorane untersucht. Bezogen auf die Biomasse machten Schleie (*Tinca tinca*), Hecht (*Esox lucius*), Barsch (*Perca fluviatilis*) und Felchen (*Coregonus* sp.) mit 47,0 %, 23,9 %, 7,2 % und 6,9 % die Hauptnahrung der Kormorane aus. Barsch (41,5 %) war die häufigste gefressene Art. Die zweithäufigste Art war der Stichling (*Gasterosteus aculeatus*), er spielte aber bezogen auf die Biomasse nur eine untergeordnete Rolle. Die Ergebnisse der Nahrungszusammensetzung bezogen auf die Biomasse wurden herangezogen, um die Entnahme der verschiedenen Fischarten durch Kormorane abzuschätzen. Im Untersuchungszeitraum wurden durch Kormorane relevante Mengen wirtschaftlich wichtiger Fischarten entnommen: Für die Schleie etwa rund das Achtfache des Ertrags der Berufsfischer, für den Hecht etwa die gleiche Menge und für den Flussbarsch noch rund die Hälfte des Ertrags. Die meisten Barsche wurden von den Kormoranen im Herbst gefressen. Im Bodensee-Untersee verlassen Barsche im Herbst das Litoral und wandern zur Überwinterung ins tiefere Wasser; dadurch sind sie dann für die Kormorane schlechter zu erbeuten. Da besonders viele Barsche entnommen wurden, ist davon auszugehen, dass sich dies negativ auf die Rekrutierung auswirkt und zu einer Reduzierung des Barschertrags für die Berufs- und Angelfischerei führt.

Die artenschutzrechtliche Ausnahme ermöglicht den Berufsfischern, Kormorane im Herbst/Winter an den Felchennetzen zu vergrämen. In den Kormoranmägen wurden nur vergleichsweise wenige Felchen gefunden. Dies zeigt, dass die Vergrämungsmaßnahme erfolgreich ist. Die Berufsfischer beklagen zwar den zu hohen Kormoranbestand und den damit verbundenen hohen Vergrämungsaufwand, bestätigen aber eine vergleichsweise hohe Wirksamkeit der Vergrämungsmaßnahmen.

Vom Rheinauslauf wurden nur drei

Kormorane untersucht, die im April geschossen worden waren, also in der Zeit, in der die Äschen auf die Laichplätze ziehen und dann leicht von Kormoranen erbeutet werden können. Zum Einfluss der Prädation durch Kormorane auf die Äsche (*Thymallus thymallus*) kann daher mit der vorliegenden Untersuchung keine Aussage gemacht werden. In Kistler (2009) sind die Ergebnisse von Mageninhaltsuntersuchungen von Kormoranen aus dem Kanton Thurgau dargestellt. Die Kormorane waren im Zeitraum 2002/03 bis 2008/09 geschossen worden. Für den Bodensee-Untersee gingen 31 mit Fischen gefüllte Kormoranmägen in die Untersuchung ein. Davon waren 39 % Stichlinge und 35 % unbestimmbare Fische. Äschen waren mit 6 %, Cypriniden mit 16 % sowie Hecht und Barsch mit je 10 % vertreten. Für den Hochrhein waren 311 Mägen untersucht worden. Die Äsche war dort mit 47 % die häufigste Art. Anfang der 1990er Jahre war der Bereich des Auslaufs des Untersees in den Hochrhein ein bedeutender Äschenlaichplatz. Dies hat sich durch verschiedene Gründe, insbesondere durch den Hitzesommer 2003 sowie die starke Zunahme an Kormoranen, grundlegend geändert. Der Äschenbestand im Bodensee-Untersee ist in den letzten zehn Jahren sehr stark zurückgegangen (Baer et al. 2014). Berufsfischer und Angler verzichten seit Jahren auf den Fang von Äschen im gesamten Untersee, es besteht ein ganzjähriges Fangverbot.

Diskussion und Fazit

Für den Bodensee-Untersee liegen sehr gute Kenntnisse über die Entwicklung der Kormoranbestände (Winter und Sommer) vor. Zusammen mit den Ergebnissen der Untersuchung des Mageninhalts von in den Herbst/Wintern 2011/12 und 2012/13 geschossenen Kormoranen konnte die Entnahme einzelner Fischarten durch Kormorane abgeschätzt werden. Dabei war die Entnahme wirtschaftlich wichtiger Fischarten in der Kormorannahrung

im Zeitraum der Untersuchung hoch. Die Daten zu den einzelnen Fischarten sind insbesondere vor dem Hintergrund verschiedener Aspekte zu bewerten, wie u.a. dem Verhalten der Fische im Jahresverlauf (Barsch) und dem Effekt der Vergrämung (Felchen). Bei der artenschutzrechtlichen Ausnahme für das Vogelschutzgebiet „Untersee des Bodensees“ geht es sowohl um die Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden als auch um den Fischartenschutz. Hier ist die Äsche zu nennen, die nach den Roten Listen von Baden-Württemberg und Deutschland als stark gefährdet eingestuft ist (Baer et al. 2014, Freyhof 2009). Ein wichtiger Äschenlaichplatz am Rheinauslauf bei Öhningen-Stiegen ist direkt von der starken Zunahme an Kormoranen betroffen.

Anhand der vorliegenden Daten für den Bodensee-Untersee wird davon ausgegangen, dass Kormorane im Bereich des Bodensee-Untersees erhebliche fischereiwirtschaftliche Schäden (Berufsfischerei) sowie Schädigungen an heimischen Fischarten (insbesondere Äschen- und Barschbestand) verursachen. Mit der artenschutzrechtlichen Ausnahme ist es gestattet, Kormorane unter Auflagen in vorgegebenen Bereichen im Vogelschutzgebiet „Untersee des Bodensees“ letal zu vergrämen, um eine weitere Steigerung des Prädationsdrucks zu vermeiden.



Literatur

- Baer J., Blank S., Chucholl C., Dußling U. & Brinker A. (2014). Die Rote Liste für Baden-Württembergs Fische, Neunaugen und Flusskrebse – Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, Stuttgart, 64 Seiten.
- Bundesnaturschutzgesetzes (2009). Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434).
- Fischereiforschungsstelle B.-W. (1997). Abschlußbericht über Begleituntersuchungen zur Verordnung zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden durch Kormorane. Erarbeitet durch die FFS des Landes B.-W. unter Beteiligung der Arbeitsgruppe Kormoranverordnung, 243 Seiten.
- Freyhof J. (2009). Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Neunaugen und Fische (Cyclostomata & Pisces) Naturschutz und biologische Vielfalt. – 70: 291 - 316.
- Gaye-Siessegger J. (2014). Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) at Lower Lake Constance/Germany: dietary composition and impact on commercial fisheries. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 414: 04.
- Girwert A. (2017). Monatliche Kormoranzählungen am Bodensee-Untersee. Im Auftrag des Landesfischereiverbands e.V., schriftliche Mitteilungen.
- Jagd- und Wildtiermanagementgesetz vom 25. November 2014 (GBl. 2014, 550), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 26. Oktober 2016 (GBl. S. 577).
- Kistler R. (2009). Kormoran-Magenanalysen im Kanton Thurgau - Auswertung der Kormoran-Magenanalysen 2002/03 bis 2008/09. Bericht der Jagd- und Fischereiverwaltung Thurgau, 5 Seiten.
- Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee (1992-2017). Ornithologische Rundbriefe für das Bodenseegebiet. www.bodensee-ornis.de/service/rundbrief-archiv/.
- Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. Amtsblatt der Europäischen Union L 20/7-25.
- Scheu W. (2015). Monatliche Kormoranzählungen am Bodensee-Untersee. Im Auftrag des Landesfischereiverbands e.V., schriftliche Mitteilungen.
- Verordnung der Landesregierung zum Schutz der natürlich vorkommenden Tierwelt und zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden durch Kormorane. 20. Juli 2010, GBl. 2010, 527.

Fachforum Angelfischerei

Große Gewässerbereiche in Baden-Württemberg werden heute von Angelfischern bewirtschaftet. Diese sind als Fischereirechtsinhaber oder Pächter des Fischereirechts für die Hege und Pflege der Fischbestände verantwortlich. In diesem Kontext werden sie fortlaufend mit neuen gesellschaftlichen Entwicklungen sowie sich ändernden Umwelteinflüssen und biologischen

Beziehungen konfrontiert. Um den Wissenstransfer in die Anglerschaft weiter zu stärken, werden daher in dem angebotenen Fachforum aktuelle Themen, wie die Schutzbedürfnisse für bedrohte Donaufische, Erfahrungsberichte sowie weitere spannende Punkte praxisgerecht aufgearbeitet. Außerdem werden Fragestellungen zum Fischereirecht aus aktuellem Blickwinkel betrachtet.

Das Fachforum Angelfischerei findet am 18. November 2017 von 10 Uhr bis 16 Uhr an der Fischereiforschungsstelle in Langenargen statt und ist kostenfrei. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Um Anmeldung auf der Homepage der FFS (www.lazbw.de/pb/Lde/Startseite/Fischereiforschungsstelle) wird gebeten.

Ort: Fischereiforschungsstelle, Argenweg 50/1, 88085 Langenargen

Datum: 18. November 2017

Beginn: 10:00 Uhr

- 10:00-10:10 Uhr: Begrüßung (Dr. Brinker, FFS)
- 10:10-10:30 Uhr: Der Streber in Baden-Württemberg – ein Opfer der Wasserkraftnutzung (Dr. Baer, FFS)
- 10:30-11:00 Uhr: Fische in Baden-Württemberg – Bestandsentwicklungen der letzten 15 Jahre am Beispiel ausgewählter Fischarten (Dussling, FFS)
- 11:00-11:30 Uhr: Entdeckung einer isolierten Population von Höhlenschmerlen in Süddeutschland (Dr. Behrmann-Godel, Universität Konstanz)
- 11:30-12:00 Uhr: Auswirkungen des Fangens-und-Zurücksetzens auf den Aal in der Angelfischerei (Weltersbach, TI Rostock)

- 12:00-13:00 Uhr: Mittagspause (Fischbuffet, Führungen)

- 13:00-13:30 Uhr: Bestandsstützung und Wiederansiedlung von Fischen – unsinnig oder sinnvoll? (Dr. Konrad, RP Tübingen)
- 13:30-14:00 Uhr: Ganzheitliches fischereiliches Management von Fischereivereinen (Dr. Hanfland, Landesfischereiverband Bayern)
- 14:00-14:30 Uhr: Die Projektarbeit des Landesfischereiverbandes (Sosat, LFV BW)
- 14:30-15:00 Uhr: Fischereiliche Nutzung von Gewässern durch Freizeitfischer und Berufsfischer (Dehus, MLR)
- 15:00-16:00 Uhr: Abschlussdiskussion (Dr. Brinker, FFS)





Auf- und Untergangszeiten der Sonne in Konstanz im Jahr 2018 mit Berücksichtigung der Sommerzeit

Das Heben und Setzen der Fanggeräte für die Berufsfischerei am Bodensee-Obersee ist von einer Stunde vor dem Sonnenaufgang bis eine Stunde nach Sonnenuntergang erlaubt. Vom 1. September bis 15. Oktober gilt einheitlich die Zeitangabe des Sonnenaufgangs vom 1. September.

Tag												
	Aufg.	Unterg.	Aufg.	Unterg.	Aufg.	Unterg.	Aufg.	Unterg.	Aufg.	Unterg.	Aufg.	Unterg.
1	08:12	16:42	07:50	17:24	07:04	18:08	07:02	19:53	06:06	20:35	05:29	21:13
2	08:12	16:43	07:49	17:25	07:02	18:09	07:00	19:54	06:05	20:37	05:29	21:14
3	08:12	16:44	07:48	17:27	07:00	18:11	06:58	19:56	06:03	20:38	05:28	21:15
4	08:12	16:45	07:46	17:29	06:58	18:12	06:56	19:57	06:01	20:39	05:28	21:16
5	08:11	16:46	07:45	17:30	06:57	18:14	06:54	19:59	06:00	20:41	05:27	21:17
6	08:11	16:47	07:43	17:32	06:55	18:15	06:52	20:00	05:58	20:42	05:27	21:17
7	08:11	16:48	07:42	17:33	06:53	18:17	06:50	20:01	05:57	20:44	05:26	21:18
8	08:11	16:49	07:40	17:35	06:51	18:18	06:48	20:03	05:55	20:45	05:26	21:19
9	08:10	16:51	07:39	17:37	06:49	18:20	06:46	20:04	05:54	20:46	05:26	21:20
10	08:10	16:52	07:37	17:38	06:47	18:21	06:44	20:06	05:53	20:48	05:25	21:20
11	08:09	16:53	07:36	17:40	06:45	18:23	06:42	20:07	05:51	20:49	05:25	21:21
12	08:09	16:54	07:34	17:41	06:43	18:24	06:41	20:08	05:50	20:50	05:25	21:22
13	08:08	16:56	07:33	17:43	06:41	18:25	06:39	20:10	05:48	20:51	05:25	21:22
14	08:08	16:57	07:31	17:44	06:39	18:27	06:37	20:11	05:47	20:53	05:25	21:23
15	08:07	16:58	07:29	17:46	06:37	18:28	06:35	20:13	05:46	20:54	05:25	21:23
16	08:06	17:00	07:28	17:48	06:35	18:30	06:33	20:14	05:45	20:55	05:24	21:23
17	08:06	17:01	07:26	17:49	06:33	18:31	06:31	20:16	05:43	20:57	05:25	21:24
18	08:05	17:03	07:24	17:51	06:31	18:33	06:29	20:17	05:42	20:58	05:25	21:24
19	08:04	17:04	07:23	17:52	06:29	18:34	06:27	20:18	05:41	20:59	05:25	21:25
20	08:03	17:06	07:21	17:54	06:27	18:36	06:25	20:20	05:40	21:00	05:25	21:25
21	08:02	17:07	07:19	17:55	06:25	18:37	06:24	20:21	05:39	21:01	05:25	21:25
22	08:02	17:09	07:17	17:57	06:23	18:39	06:22	20:23	05:38	21:03	05:25	21:25
23	08:01	17:10	07:15	17:58	06:21	18:40	06:20	20:24	05:37	21:04	05:25	21:25
24	08:00	17:12	07:14	18:00	06:18	18:41	06:18	20:25	05:36	21:05	05:26	21:25
25	07:59	17:13	07:12	18:02	07:16	19:43	06:16	20:27	05:35	21:06	05:26	21:25
26	07:57	17:15	07:10	18:03	07:14	19:44	06:15	20:28	05:34	21:07	05:27	21:25
27	07:56	17:16	07:08	18:05	07:12	19:46	06:13	20:30	05:33	21:08	05:27	21:25
28	07:55	17:18	07:06	18:06	07:10	19:47	06:11	20:31	05:32	21:09	05:27	21:25
29	07:54	17:19			07:08	19:49	06:10	20:32	05:32	21:10	05:28	21:25
30	07:53	17:21			07:06	19:50	06:08	20:34	05:31	21:11	05:28	21:25
31	07:52	17:22			07:04	19:51			05:30	21:12		
Tag	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:29	21:25	06:00	20:58	06:41	20:04		19:03	07:07	17:06	07:50	16:34
2	05:30	21:25	06:01	20:57		20:02		19:01	07:09	17:04	07:52	16:33
3	05:30	21:24	06:03	20:55		20:00		18:59	07:10	17:03	07:53	16:33
4	05:31	21:24	06:04	20:54		19:58		18:57	07:12	17:01	07:54	16:32
5	05:32	21:24	06:05	20:52		19:56		18:55	07:13	17:00	07:55	16:32
6	05:32	21:23	06:07	20:51		19:54		18:53	07:15	16:58	07:56	16:32
7	05:33	21:23	06:08	20:49		19:52		18:51	07:16	16:57	07:57	16:32
8	05:34	21:22	06:09	20:48		19:50		18:49	07:18	16:56	07:58	16:31
9	05:35	21:22	06:11	20:46		19:48		18:47	07:19	16:54	07:59	16:31
10	05:36	21:21	06:12	20:44		19:46		18:45	07:21	16:53	08:00	16:31
11	05:37	21:20	06:13	20:43		19:44		18:43	07:22	16:52	08:01	16:31
12	05:38	21:20	06:14	20:41		19:42		18:41	07:24	16:50	08:02	16:31
13	05:38	21:19	06:16	20:39		19:40		18:39	07:25	16:49	08:03	16:31
14	05:39	21:18	06:17	20:38		19:38		18:37	07:27	16:48	08:04	16:31
15	05:40	21:17	06:18	20:36		19:36	07:42	18:35	07:28	16:47	08:05	16:32
16	05:41	21:17	06:20	20:34		19:34	07:43	18:34	07:30	16:46	08:06	16:32
17	05:43	21:16	06:21	20:33		19:32	07:45	18:32	07:31	16:45	08:06	16:32
18	05:44	21:15	06:23	20:31		19:30	07:46	18:30	07:33	16:44	08:07	16:32
19	05:45	21:14	06:24	20:29		19:28	07:48	18:28	07:34	16:43	08:08	16:33
20	05:46	21:13	06:25	20:27		19:26	07:49	18:26	07:36	16:42	08:08	16:33
21	05:47	21:12	06:27	20:25		19:23	07:51	18:24	07:37	16:41	08:09	16:34
22	05:48	21:11	06:28	20:23		19:21	07:52	18:23	07:38	16:40	08:09	16:34
23	05:49	21:10	06:29	20:22		19:19	07:54	18:21	07:40	16:39	08:10	16:35
24	05:50	21:08	06:31	20:20		19:17	07:55	18:19	07:41	16:38	08:10	16:35
25	05:52	21:07	06:32	20:18		19:15	07:57	18:17	07:43	16:37	08:11	16:36
26	05:53	21:06	06:33	20:16		19:13	07:58	18:16	07:44	16:37	08:11	16:37
27	05:54	21:05	06:35	20:14		19:11	08:00	18:14	07:45	16:36	08:11	16:37
28	05:55	21:04	06:36	20:12		19:09	07:01	17:12	07:47	16:35	08:11	16:38
29	05:56	21:02	06:37	20:10		19:07	07:03	17:11	07:48	16:35	08:12	16:39
30	05:58	21:01	06:39	20:08		19:05	07:04	17:09	07:49	16:34	08:12	16:40
31	05:59	21:00	06:40	20:06			07:06	17:07			08:12	16:41

Der Verein fair-fish im Faktencheck

M. Schumann

In Mitteleuropa dominiert die traditionelle Form der Fischzucht, die familienbetriebliche Strukturen aufweist, regionale Vermarktung betreibt und sehr ressourcenschonend arbeitet. Warum der Schweizer Verein fair-fish diese Form der Aquakultur mit undifferenzierten Kampagnen diskreditiert, bleibt im Verborgenen. Dabei gibt es gute Konzepte, wie Fische regional und tiergerecht erzeugt werden können.

„Ich bin ein Fisch, holt mich hier raus! Aquakultur XY ungelöst...“, so empfing ein Spruchband die Besucher der Fachtagung des Vereins fair-fish (www.fair-fish.ch/de/) im Veranstaltungssaal im Züricher Westen Ende letzten Jahres - eine eigenartige Begrüßung für eine Veranstaltung, von der man sich eine sachliche Auseinandersetzung mit der durchaus relevanten Tierwohl-Thematik in der Fischzucht erhoffte. Doch wer einen näheren Blick auf die Öffentlichkeitsarbeit wagt, die der Verein betreibt, erfährt mehr. Zahlreiche Broschüren, genannt „fish facts“ sollen den Verbrauchern vermeintlich wissenschaftliche Fakten vermitteln. Da ist beispielsweise der Flyer „Fischzucht – (k)ein Problem?“, in dem unter anderem Schreckensszenarien unreflektiert beschrieben werden: Lachse und Forellen verbrauchen angeblich die 3- bis 4-fache Menge an Wildfisch ihres eigenen Zuwachses. Dass aber selbst der anspruchsvolle Lachs mittlerweile eine positive Bilanz in dieser Hinsicht aufweist und ein Nettoerzeuger von Fisch ist, von der Forelle ganz zu schweigen, passt scheinbar nicht ins Weltbild, obwohl diese Informationen nun wirklich mittlerweile längst in der Fachliteratur und Presse nachzulesen ist (Ytrestøyl et al. 2015).

In der Broschüre „fish-facts 5: Wieviel Fisch?“ wird ernsthaft die Frage gestellt: kann Mensch überhaupt Fisch essen? Hier wird auf Salim M. Ali verwiesen, der in seinem Buch „Fisch: Profit, Umwelt und Ernährung“ die These vertritt, dass der Mensch (und alle Landtiere) von der Natur aus nicht ausgerüstet

seien, Fische zu fangen, zu essen und zu verdauen. So schreibt er auf Seite 12.: „Fischgräten sind lebensgefährlich“ und „der Mensch besitzt weder die Eigenschaft, die Fische zu fangen, noch ist er in der Lage, sorgenlos diese zu konsumieren“. Salim M. Alis Werk ist an vielen Stellen (leider) ungewollt satirisch: „Alle Fische können besser schwimmen, sich schneller bewegen und besser tauchen als der Mensch.“ Das Werk beinhaltet einige solcher wuchtiger Faktenoffenbarungen, die einem den Atem stocken lassen. Dieses Werk wird als „weiterführende Lektüre“ in der genannten Broschüre zitiert.

Auf seiner jüngst überarbeiteten Internet-Seite holt fair-fish dann zum Rundumschlag gegen die vermeintlich grausamen Fischzüchter aus: „Relativ viel weiß man darüber, wie viele Fische man in eine Zuchtanlage pferchen kann, ohne dass sie vor der Zeit krepieren“, heißt es unter der Rubrik „Wissenschaft“. Eine erstaunliche Aussage über eine so traditionsreiche und ressourcenschonende Form der tierischen Nahrungsmittelherstellung und ein Schlag ins Gesicht aller Fischzüchter, die sich täglich mit hohem Aufwand um das Wohlergehen ihrer Tiere bemühen.

Auch die Wissenschaft und Forschungsfinanzierer kommen nicht ungeschoren davon: „Sehr wenig bekannt ist dagegen darüber, was ein künstlich gehaltener Fisch braucht, um seiner Art gemäß leben zu können. Jene, welche entsprechende Forschungsaufträge finanzieren könnten, interessiert es

schlicht nicht“. In der Realität war und ist artgerechte Fischhaltung ein fachlicher Schwerpunkt der Forschung in diesem Bereich (Literaturliste kann angefordert werden). Auch wenn im Faktenschwungel von fair-fish teilweise auf tatsächlich existierende Probleme in der Aquakultur hingewiesen wird, findet kaum eine Differenzierung statt. Außerdem werden immer wieder pauschale Anschuldigungen erhoben, wie sie oben in Auszügen aufgeführt sind, die jeder fachlichen Grundlage entbehren.

Angesichts des geringen Selbstversorgungsgrades von Fisch in vielen Ländern Europas wäre es an der Zeit, die guten naturräumlichen und technischen Möglichkeiten, die wir in weiten Teilen Süddeutschlands und auch der Schweiz vorfinden, zu nutzen, um eine kontrollierte und umweltschonende Fischzucht zu fördern und uns unabhängiger von Importfisch zu machen. Denn die meisten Probleme, wie beispielsweise Rückstände von Chemikalien und Antibiotika, die es in der global betrachteten Fischzucht unbestritten gibt, verlagern und importieren wir mit Einfuhren von Fischen aus anderen Ländern. Jeder nicht eingeflogene Fisch, der vor Ort erzeugt wird, ist aus ökologischer Sicht deutlich positiver zu bewerten. Und ja, auch die Fischzucht hierzulande muss sich einigen grundlegenden Herausforderungen stellen und sich ständig weiterentwickeln. Aber das ist nur möglich, wenn die Diskussionen wieder faktenorientiert geführt werden. Eine derart undifferenzierte und teilweise verfälschte Darstellung der Sachlage verunsichert daher nicht



nur die Verbraucher, sondern führt auch dazu, dass reale Probleme ignoriert oder verlagert werden. So etwas nutzt am Ende weder den Fischen noch den Verbrauchern.

Kurzmitteilungen

Aquakultur

Neue Zahlen zu „Fish In:Fish out (FIFO)“-Verhältnis in der Aquakultur

Immer wieder wird darüber diskutiert, wie viel Kilogramm Wildfisch verwendet wird, um ein Kilogramm Zuchtfisch zu erzeugen. Die „IFFO The Marine Ingredients Organisation“ hat dazu neue Zahlen hinsichtlich des „Fish In:Fish Out“-Verhältnisses veröffentlicht. Die Zahlen basieren auf den Produktionszahlen der „Food and Agriculture Organization“ (FAO) der Vereinten Nationen von 2015. Demnach betrug das FIFO-Verhältnis in der gesamten Aquakultur 2015 nur noch 0,22 und war damit deutlich niedriger als noch 2010 (0,33). Das heißt mit 0,22 kg genutzten Wildfisch wurde 1 kg Zuchtfisch (inkl. Krustentiere) in der Aquakultur erzeugt. In anderen Worten ausgedrückt werden also aktuell pro 1 kg Wildfisch 4,5 kg Zuchtfisch (inkl. Krustentiere) erzeugt. Zum ersten Mal fiel 2015 auch der FIFO-Wert für die Lachs- und Forellenproduktion mit 0,82 unter 1,0. Somit wird jetzt auch in der Lachserzeugung effektiv mehr Fisch erzeugt als Wildfisch zur Futterherstellung eingesetzt. Einzige Ausnahme stellte 2015 die Krustentierproduktion dar, die im Vergleich zum Jahr 2010 keinen Rückgang des FIFO-Werts aufweist, sondern auf einem gleichbleibenden, hohen Level bleibt.

Quelle: www.iffonet.net/position-paper/fish-fish-out-fifo-ratios-conversion-wild-feed

Nelkenöl

Betäubungsmittel müssen in der EU oder von der EFTA für die Anwendung bei Speisefischen zugelassen

sein. Derzeit ist ein solches Präparat nicht erhältlich, es kann aber ätherisches Nelkenöl mit Billigung der Behörde für die Betäubung von Fischen verwendet werden, weil es als freiverkäufliches Arzneimittel von der Verschreibungspflicht durch einen Tierarzt und von der Apothekenpflicht ausgenommen ist (Teitge et al. 2017). Zudem darf es bei zur Lebensmittelgewinnung dienenden Tieren ohne Festlegung einer Höchstmenge angewendet werden, weil es in Tabelle 1 des Anhangs zur Verordnung (EU) Nr. 37/2010 gelistet ist. Das verwendete Nelkenöl sollte dann allerdings Arzneibuchqualität haben.

Quelle: Teige F., Retter K., Jung-Schroers V., Wedekind H. & Steinhagen D. (2017). Tiergerechtes Betäuben und Schlachten von Regenbogenforellen. AUF AUF 2017, Heft 1.

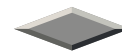
Kormoran

Kormoranbericht 2017

Der aktuelle Bericht zur Vergrämung von Kormoranen im Winter 2016/17 wurde veröffentlicht. Die Anzahl der letal vergrämten Kormorane im Herbst/Winter 2016/17 ist mit 2256 Abschüssen der Höchststand seit der ersten Kormoranverordnung in Baden-Württemberg im Jahr 1996 und liegt deutlich über der Anzahl der vorangegangenen Vergrämungsperioden. Da die übrigen Begleitumstände konstant waren, lässt sich daraus eine stark gestiegene Anzahl an Kormoranen in Baden-Württemberg ableiten.

Der Bericht kann von der Homepage der FFS heruntergeladen

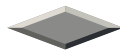
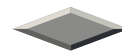
werden (www.lazbw.de/pb/Lde/Startseite/Themen/Kormoranverordnung).



Sonstiges

Neuer Internetauftritt der FFS

Die Homepage der FFS wurde auf das neue Layout des Landes umgestellt. Derzeit werden die Internetseiten wieder neu aufgebaut, in einigen Bereichen fehlen daher noch Informationen, die jedoch zeitnah wieder verfügbar sein werden.





Inhaltsverzeichnis AUF AUF 2017

Nachfolgend finden Sie das Gesamtverzeichnis aller im Jahr 2017 abgedruckten Beiträge

Aktuelles aus Fluss- und Seenfischerei	<p>Fangergebnisse der baden-württembergischen Bodensee-Berufsfischer im Jahr 2016..... Heft 1, 3</p> <p>Felchen-Laichfischerei 2016 am Bodensee-Obersee..... Heft 1, 7</p> <p>Eineinhalb Jahre nach dem Jagst-Unglück: Entwicklung des Fischbestandes und Ausblick Heft 1, 31</p> <p>Abschlussbericht zum Projekt: Zustand, Schutz und Bewirtschaftung der Donaufischbestände in Baden-Württemberg..... Heft 1, 37</p> <p>Hechtertrag im Bodensee-Obersee und -Untersee..... Heft 2, 3</p> <p>Kormorane in Baden-Württemberg: aktueller Stand der Datenbank (KormoDat)..... Heft 2, 19</p> <p>Der Wels: Fakten und Fiktion..... Heft 2, 23</p> <p>Eine schnelle und effiziente Methode zum Nachweis von Mikroplastik in Fischen..... Heft 2, 28</p> <p>Ist der Dreistachelige Stichling eine gebietsfremde Art? Eine Literaturrecherche zum historischen Vorkommen im Bodensee..... Heft 3, 3</p> <p>Internationales Symposium zu Biologie und Management von Coregonen, 10.-15. September, Bayfield, USA..... Heft 3, 9</p> <p>Fischmonitoring in baden-württembergischen Seen..... Heft 3, 13</p> <p>Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden durch die Vergrämung von Kormorane am Bodensee-Untersee..... Heft 3, 17</p> <p>Auf- und Untergangszeiten der Sonne in Konstanz im Jahr 2018 mit Berücksichtigung der Sommerzeit..... Heft 3, 23</p>
Aus Teichwirtschaft und Fischzucht	<p>Tiergerechtes Betäuben und Schlachten von Regenbogenforellen..... Heft 1, 15</p> <p>Merkblatt FGD: Gesunde Fische in Baden-Württemberg - Schutz vor Fischseuchen VHS und IHN..... Heft 1, 21</p> <p>Kreislaufanlagentechnik in der Praxis - Ein Einblick am Beispiel einer Lachsfarm in Norwegen..... Heft 1, 23</p> <p>Aktuelles zur anzeigepflichtigen Koi-Herpesvirus(= KHV)-Infektion..... Heft 2, 6</p> <p>Auswirkungen von Schwebstoffbelastung auf das Wachstum und die Physiologie von Regenbogenforellen (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) in Kreislaufanlagen..... Heft 2, 8</p> <p>Vergleich der Körperzusammensetzung und Produktqualität von Wild- und Zuchtfelchen..... Heft 2, 15</p> <p>Der Verein fair-fish im Faktencheck..... Heft 3, 24</p>
Für Sie gelesen und notiert	<p>Einfluss der Wassertemperatur auf die Umwandlungsrate von Fettsäuren in Regenbogenforellen (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)..... Heft 1, 38</p> <p>Mortalität von zurückgesetzten Amerikanischen Seesaiblingen in den zwei Seen Lake Huron und Lake Superior..... Heft 2, 34</p>
Sonstiges	<p>Umfrage zum AUF AUF..... Heft 1, 11</p>

Wir bedanken uns bei folgenden Gastautoren, die uns Artikel für den AUF AUF-Jahrgang 2017 zukommen ließen (in der Reihenfolge der Veröffentlichungen):

F. Teitge, Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Parasitologie, Abteilung Fischkrankheiten und Fischhaltung, Hannover, Heft 1

Dr. K. Retter, Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Parasitologie, Abteilung Fischkrankheiten und Fischhaltung, Hannover, Heft 1

Dr. V. Jung-Schroers, Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Parasitologie, Abteilung Fischkrankheiten und Fischhaltung, Hannover, Heft 1

Dr. H. Wedekind, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Fischerei, Starnberg, Heft 1

Prof. Dr. D. Steinhagen, Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Parasitologie, Abteilung Fischkrankheiten und Fischhaltung, Hannover, Heft 1 + Heft 2

FGD Baden-Württemberg, Heft 1

Dr. S. Bornstein, Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg, Heft 2

Prof. Dr. J. Geist, Aquatische Systembiologie, TU München, Freising, Heft 2

Dr. T. Klefoth, Anglerverband Niedersachsen e.V., Heft 2