



Entwicklung des Gewichtes und der Dichte von Felchen im Pelagial des Bodensee-Obersees

J. Baer & A. Brinker

In den letzten Jahren ist ein starker Ertragseinbruch bei den Felchen des Bodensee-Obersees zu beobachten. Um der Frage nachzugehen, ob diese Einbrüche auf ein verlangsamtes Wachstum oder eine verringerte Dichte an Felchen zurückzuführen sind, wurden Datensätze aus den Versuchsfischereien der Schweiz, Bayerns und Baden-Württembergs unter diesem Fokus ausgewertet.

Einleitung

Zur Überwachung der Felchenbestände im Bodensee-Obersee werden über das Jahr verteilt durch alle Anrainer Versuchsfischereien durchgeführt. Dabei kommen sowohl Schwebnetze zur Beprobung der Blaufelchen, als auch Bodennetze zur Beprobung der Gangfische zum Einsatz. Nach einer bestimmten Setzdauer (zumeist eine Nacht) werden die Netze gehoben und der Fang systematisch ausgewertet, d.h. die Fische werden gezählt, gewogen, vermessen und, wenn möglich, das Alter und Geschlecht bestimmt. Anhand dieser Daten können Aussagen zum Zustand des Bestandes getroffen und darauf aufbauend Managementmaßnahmen beschlossen werden. In der Vergangenheit wurde dazu der Fischbestand im Fangjahr betrachtet. Im folgenden Text wird nun der Blickwinkel speziell auf das Wachstum und die Entwicklung der Felchendichte im unbefischten Bereich gerichtet. Dies ermöglicht Aussagen über die nachwachsenden Felchengenerationen.

Methode

Zur Ermittlung der Durchschnittsgewichte einer Altersklasse (Felchenkohorte) wurde der Datensatz der Fischereiforschungsstelle aus den Versuchsfischereien der Jahre 2001 - 2015 genutzt. Aus diesem Datensatz wurden die Herbstbefischungen (September und Oktober) ausgewählt und nach Jahr,

Altersklasse und Stückgewicht jedes untersuchten Fisches selektiert. Die Daten wurden auf die Herbstbefischungen begrenzt, da zu dieser Zeit im Jahresverlauf erstmalig Felchen der Altersklasse 1+ gefangen werden. Um für die Altersklassen 1+, 2+, 3+ und 4+ zeitliche Trends herauszuarbeiten, erfolgte über die zurückliegenden Jahre eine lineare Anpassung der Werte (generalisiertes lineares Model, GLM).

Um die Entwicklung der Felchenbestandsdichte beurteilen zu können, wurden alle Datensätze der im Auftrag der IBKF (Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz zur Bodenseefischerei) durchgeführten Versuchsfischereien am Bodensee-Obersee ausgewertet.

Dazu wurden die Ergebnisse der Befischungen von Bayern (Landesanstalt für Landwirtschaft), St. Gallen (Amt für Natur, Jagd und Fischerei) und Baden-Württemberg (FFS) mit freitreibenden Kiemennetzen der Maschenweiten 26, 32 und 36 mm aus dem Spätwinter (März), Frühsommer (Juni) und Herbst (September und Oktober) der Jahre 1997 bis 2015 verwendet. Diese Maschenweiten dürfen nicht von den Berufsfischern im Pelagial des Sees eingesetzt werden, so dass die Ergebnisse weitgehend den Zustand des unbefischten Bestandes widerspiegeln. Da in den Versuchsfischereien unterschiedliche Netzlängen zum Einsatz kommen, wurden die Fangergebnisse

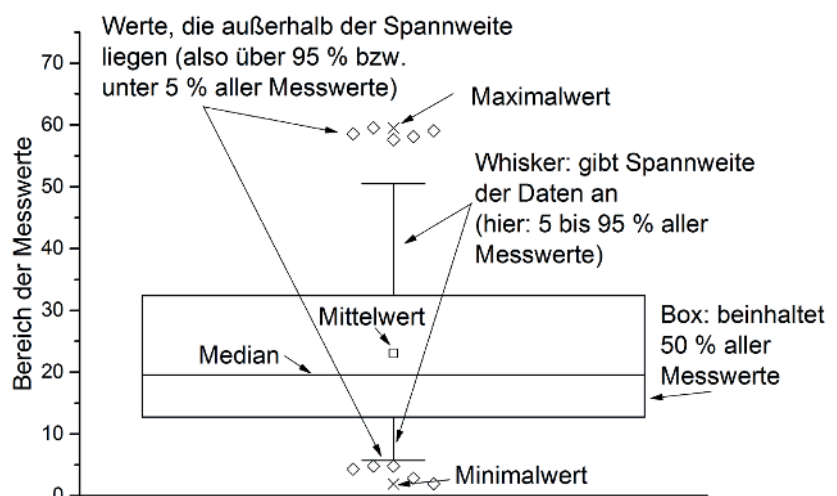


Abbildung 1: Erläuterung eines Box-and-Whisker-Plots; dargestellt sind zusätzlich der Mittelwert (arithmetisches Mittel) sowie der Median (Zahl, bei der 50 % der übrigen Werte größer oder kleiner sind).

aus Gründen der Vergleichbarkeit auf eine Netzfläche von 100 m² je Maschenweite umgerechnet und als Einheitsfang, auch „catch per unit effort“ (CPUE) genannt, angegeben. Der Einheitsfang wurde zum einen im Jahresverlauf untereinander verglichen (anhand von Box-and-Whisker-Plots, Erläuterung siehe Abb. 1), zum anderen aber auch hinsichtlich zeitlicher Trends ausgewertet, d.h. es wurde über ein statistisches Verfahren (GLM) untersucht, ob und wie sich der Einheitsfang (im Folgenden mit „Felchendichte“ bezeichnet) im unbefischten Bestand in den zurückliegenden Jahren verändert hat. Aufgrund der hohen Streuung während bestimmter Zeiträume wurden die Werte zur

Einhaltung bestimmter statistischer Voraussetzungen transformiert.

Ergebnisse

Entwicklung des Durchschnittsgewichts

Die Durchschnittsgewichte der einzelnen Altersklassen schwanken zwischen den Jahren (Abb. 2). Alle Jahrgänge zeigen jedoch rückläufige Trends, statistisch signifikant ($P < 0,05$) lässt sich dies für die Altersgruppe 3+ feststellen (Abb. 2). Außerdem ist bei allen Altersklassen ein signifikant geringeres Durchschnittsgewicht ($P < 0,05$) ab dem Jahr 2013 offensichtlich (Abb. 2). Die Jahre 2013 - 2015 bilden

somit eine eigene Gruppe, die sich durch ein deutlich niedrigeres Durchschnittsgewicht für alle Altersklassen im Vergleich zu den Vorjahren kennzeichnen lässt. So wog ein 1+-Felchen im Pelagial in den Jahren 2013 - 2015 etwas über 60 g, zwischen 2001 - 2012 noch durchschnittlich ca. 100 g. Dies entspricht einer Gewichtsabnahme von 40 %. Ein 2+ Felchen hatte 2013 - 2015 ein Gewicht von etwas über 140 g, zwischen 2001 - 2012 noch knapp über 200 g (-30 %); ein 3+-Felchen wog zu Beginn der 2000er Jahre noch etwas über 300 g, heute (2013 - 2015) unter 250 g (-17%). Ein 4+ Felchen aus dem Pelagial wog zwischen 2002 - 2004 noch etwas mehr als 350 g, derzeit nur noch 280 g (-20%).

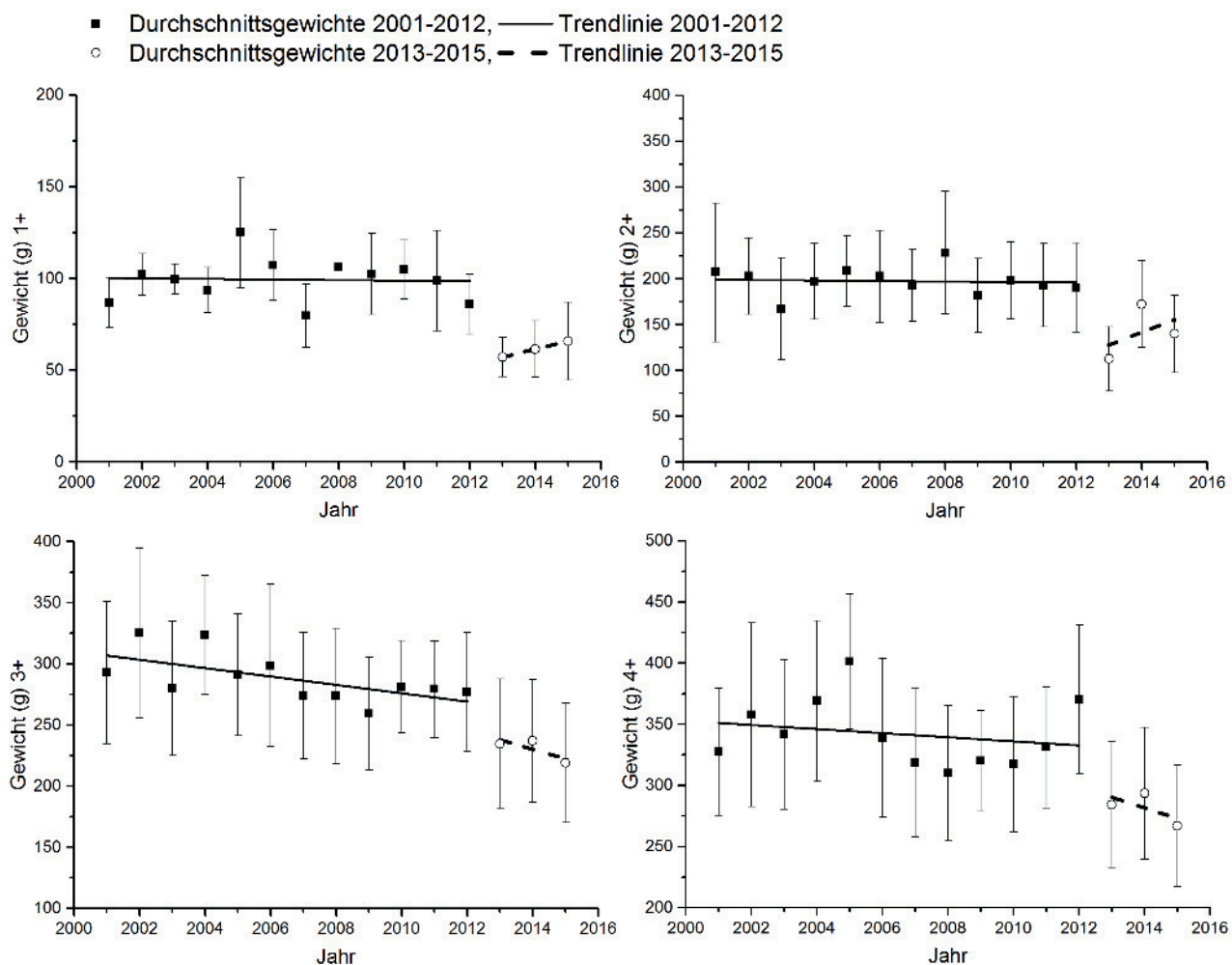


Abbildung 2: Durchschnittsgewichte der Felchen der Altersklassen 1+, 2+, 3+ und 4+ im Herbst (September und Oktober) mit Standardabweichung und Trendlinie für den Zeitraum 2001 - 2012 (schwarze Vierecke, durchgezogene Trendlinie) und für den Zeitraum 2013 - 2015 (offene Kreise, gestrichelte Trendlinie).

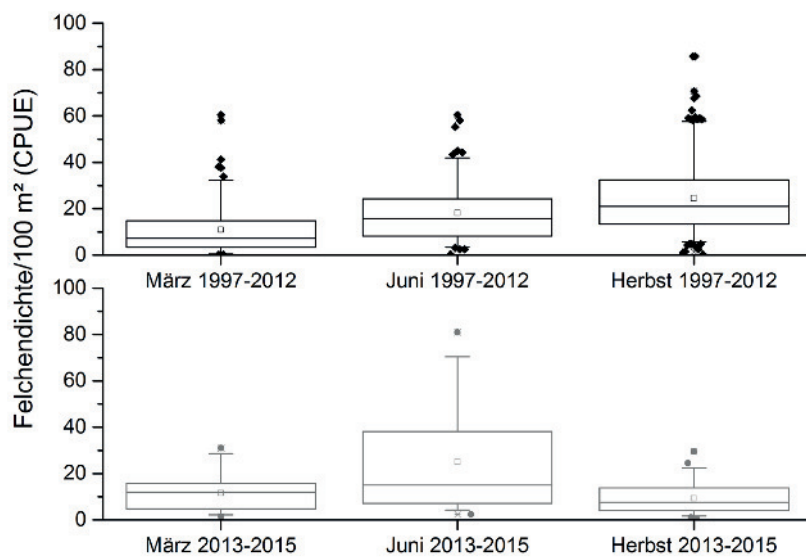


Abbildung 3: Felcheneinheitenfang für die drei Maschenweiten 26, 32 und 36 mm zu bestimmten Jahreszeiten im unbefischten Bereich für die Perioden 1997 - 2012 und 2013 - 2015 als Box-and-Whisker-Plot.

Einheitsfänge/Felchendichte

Bei Kiemennetzfischereien mit kleineren als für die Berufsfischerei zugelassenen Maschenweiten sind die höchsten Felchenfänge im Herbst zu erwarten. Denn aufgrund der fehlenden Entnahme durch die Berufsfischerei, dem vergleichsweise guten Nahrungsangebot während Frühjahr und Sommer sowie geringer natürlicher Sterblichkeit wachsen die Fische der unteren Altersklassen bis zum Herbst in die entsprechenden Maschenweiten hinein. Die durchschnittlichen Einheitsfänge für die drei ausgewerteten Maschenweiten zeigten zwischen 1997 und 2012 auch genau diesen zu erwartenden Verlauf: der durchschnittliche CPUE im März mit ca. 11 Fischen auf 100 m² Netzfläche erhöhte sich auf ca. 18 Individuen im Juni bzw. auf über 24 Tiere im Herbst (Abb. 3). Seit drei Jahren zeigt sich jedoch ein verändertes Bild: die Werte im März sind mit denen der Periode 1997 - 2012 zwar noch nahezu identisch, die Juni-Werte aus 2013 - 2015 schwanken allerdings extrem und im Herbst werden mit durchschnittlich 9 Individuen pro 100 m² Netzfläche gerade einmal ein Drittel der Fische gefangen, die noch 1997 - 2012 zur gleichen Zeit registriert wurden. Außerdem befindet sich derzeit der

Herbst-Wert sogar unterhalb des März-Wertes (Abb. 3).

Die rückläufige Entwicklung im Herbst zeigt sich dabei in allen drei untersuchten Maschenweiten und ergibt, vergleichbar mit dem Verlauf bei den Durchschnittsgewichten, ab 2013 eine weitere sprunghafte Abnahme der Felchendichte (Abb. 4). Die statistischen Auswertungen belegen diesen Verlauf für alle Maschenweiten mit signifikanten Unterschieden für die beiden Zeiträume 1997 - 2012 und 2013 - 2015 ($P < 0,05$, GLM).

Diskussion

Anhand der vorliegenden Ergebnisse ist davon auszugehen, dass die in den vergangenen Jahren zurückgegangenen Felchenerträge der Berufsfischerei sowohl auf ein vermindertes Wachstum als auch auf verringerte Felchendichten zurückzuführen sind.

Das verminderte Wachstum beruht ursächlich auf dem reduzierten Nährstoffgehalt im See und dem damit verbundenen abnehmenden Zooplankton, wodurch die Felchen wiederum nur noch ein sehr geringes Nahrungsangebot vorfinden. Der weitere abrupte und starke

Rückgang des Wachstums und des Ertrags in den letzten drei Jahre lässt darüber hinaus vermuten, dass sich die in den vergangenen Jahren extrem hohe Stichlingsdichte im Freiwasser des Sees und die dadurch erzeugte Nahrungskonkurrenz zusätzlich negativ auf das Wachstum der Felchen auswirken.

Die Ursachen für die rückläufigen Felchendichten sind unklar. Das verlangsamte Wachstum aufgrund des verminderten Nahrungsangebotes erklärt dieses Phänomen nur begrenzt. Denn zum einen werden im 20-mm-Netz, das in den Versuchsfischereien seit 2013 zusätzlich eingesetzt wird, keine zunehmenden oder konstant hohen Fischdichten festgestellt – was der Fall sein sollte, wenn nur das verlangsamte Wachstum die Ursache sein sollte. Zum anderen findet sich auch kein „Aufstau“, also ein gehäuftes Auftreten von Fischen im übrigen unbefischten Bereich bzw. in den Maschenweiten 26 - 36 mm.

Die Annahme, dass seit den letzten Jahren eventuell Felchen aus dem Pelagial über den Sommer hinweg verstärkt Uferbereiche aufsuchen, um beispielsweise Nahrungskonkurrenten auszuweichen oder neue Nahrungsgründe zu erschließen und damit im Herbst bei den Versuchsfischereien nun nicht mehr erfasst werden, findet keine Bestätigung. Denn in den Bodennetzen der Versuchsfischereien, insbesondere in den 32- und 36-mm-Netzen, ist kein entsprechender Anstieg festzustellen (Gangfischbericht IBKF 2014, 2015). Die beobachteten rückläufigen Felchendichten lassen sich daher entweder über eine relativ geringe Stärke nachwachsender Jahrgänge und/oder über eine verstärkte natürliche Sterblichkeit über den Sommer erklären.

Verantwortlich für die rückläufige Felchendichte könnte das Massenaufkommen der Stichlinge sein. Die Reduktion des Wachstums und die Verringerung der Dichte beim Felchen kamen im gleichen Zeitraum vor, als die Stichlinge verstärkt aufkamen. Stichlinge könnten durch den Fraß von Felchenlarven oder als Nahrungskonkurrent die natür-

liche Sterblichkeit des Felchens erhöhen.

Die rückläufigen Einheitsfänge von Juni bis Herbst im Zeitraum 2013 - 2015 lassen darüber hinaus vermuten, dass sich die negativen Einflüsse auch auf die größeren Felchen auswirken. Fest steht, dass die aktuellen Dichten im unbefischten Felchenbestand nicht zunehmen oder ein einheitlich hohes Niveau zeigen, sondern insgesamt eine deutlich rückläufige Tendenz aufweisen. Eine hohe innerartliche Konkurrenz liegt nicht vor. Demzufolge ist eine Befischung dieses Bestandes mit Netzen kleinerer Maschenweiten nicht angezeigt, sondern im Gegenteil mit hohem Risiko behaftet, den verbliebenen Felchenbestand als Ganzes zu schädigen. Ein fischereilicher Eingriff wäre auch deshalb gefährlich, da er Nahrungskonkurrenten, wie den Stichling, bevorteilen würde.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass aufgrund des rückläufigen Wachstums und der abnehmenden Felchendichten auch in den nächsten Jahren sehr wahrscheinlich nur niedrige Felchenerträge zu erwarten sind. Bei den jetzigen Rahmenbedingungen im Bodensee-Obersee erscheint kein nachhaltiger Ertragsanstieg möglich.

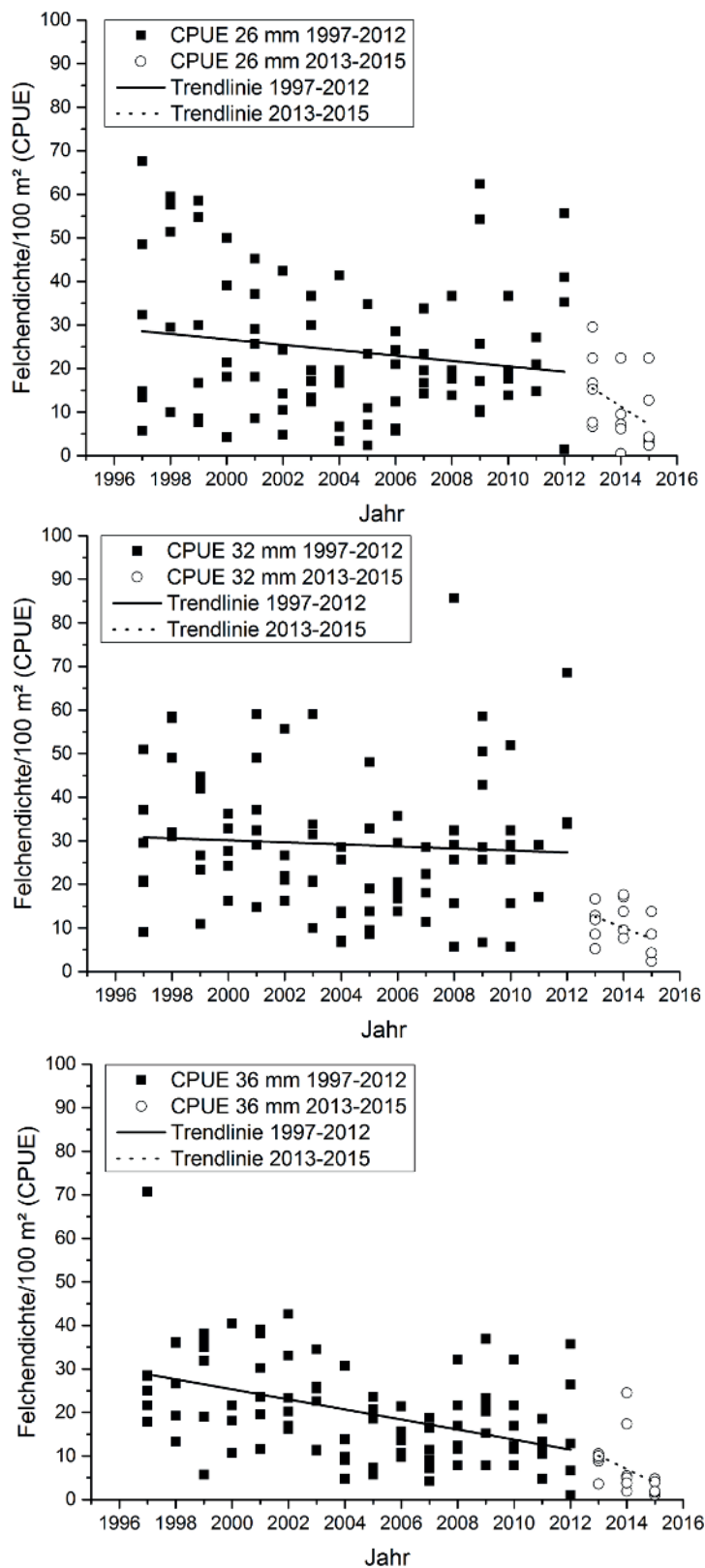


Abbildung 4: Felchendichten (Individuen auf 100 m² Netzfläche) in den Versuchsfängen im Herbst in den Maschenweiten 26, 32 und 36 mm zwischen 1997 und 2012 (dunkle Vierecke mit durchgezogener Trendlinie) und zwischen 2013 und 2015 (offene Kreise mit gestrichelter Trendlinie).