

Wissenschaft

Österreichs Fischerei

Jahrgang 62/2009

Seite 202–210

Die Analyse langjähriger Fischfangstatistiken am Beispiel des Zellersees im Pinzgau

MICHAEL STEYSKAL, ROBERT A. PATZNER

Organismische Biologie, Universität Salzburg, Hellbrunner Straße 34, A-5020 Salzburg

HUBERT GASSNER

*Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie
und Seenkunde, A-5310 Scharfling 18*

Abstract

Analyses of long-term fish catch statistics shown for the example of lake Zellersee

We analysed the catch statistics (species and weight) of the oligotrophic, alpine lake Zellersee from the last 40 years. A total of 18 species were documented, whereas the number of species in the yearly catch has been decreasing from 15 species in the 1980ies to 6 species recently. The mean catch per year for the whole period was 6918 kg ranging from 1004 kg (1969) to 12631 kg (1979). The most important species were whitefish (2226 kg/a), pike (1118 kg/a) and bream (937 kg/a). During the eutrophication period in the 1980ies the total catch increased significantly. Since 2000 the total catch has been decreasing due to reoligotrophication. The catch statistics also revealed changes in the angler preferences during the period. Thus, the implementation of a new angling technique (called "Hegene") during the 1980ies increased the proportion of whitefish up to 70 % of the overall catch. Furthermore, usefulness and problems of the use of catch statistics were discussed in a wider range.

1. Einleitung

Die Analyse von langjährigen Fangstatistiken stellt eine kostengünstige und mit wenig Aufwand zu erstellende Basis für eine nachhaltige fischereiliche Bewirtschaftung von Gewässern dar. Durch die chronologische Abfolge der Fangereignisse können umwelt- und bewirtschaftungsbedingte Veränderungen des Fischbestandes aufgezeigt und Gegenmaßnahmen gesetzt werden.

In Österreich sind der Bestand und die Qualität von Fangstatistiken äußerst unterschiedlich. Dies liegt in der Tatsache, dass es österreichweit keine einheitliche Regelung dafür gibt. So gibt es beispielsweise nicht einmal für alle großen natürlichen österreichischen Seen (> 50 ha; n = 43) brauchbare Fangstatistiken. Jene, die es von den österreichischen Seen gibt, finden jedoch regelmäßig Eingang in diverse wissenschaftliche Studien unterschiedlichster Fragestellungen wie beispielsweise vom Weißensee (Müller, 2004), Bodensee (Eckmann und Rösch, 1998) und vom Irsee (Gassner et. al., 2004). Gezielte Analysen von Fangstatistiken aus österreichischen Gewässern wurden von Schabetsberger et. al. (1997) für Fließgewässer und Hochgebirgsseen im Nationalpark Hohe Tauern durchgeführt. Jährliche Zusammenfassungen der fischereilichen Erträge vom Bodensee wurden vom Amt der Vorarlberger Landesregierung durch Wagner (2008) für die Internationale Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei (IBKF) erstellt und analysiert.

In der internationalen Literatur finden sich ebenfalls regelmäßig Analysen von Fangstatistiken. Kelso et al. (1996) konnte mittels langjähriger Fangstatistiken (1879–1990) zeigen, dass

sich die Artenzusammensetzung in den Fängen der großen nordamerikanischen Seen änderte. Olson und Cunningham (1989) analysierten die Fänge eines jährlich stattfindenden Wettangelns über einen Zeitraum von 58 Jahren und fanden heraus, dass mit steigendem Befischungsdruck die Durchschnittsgewichte der gefangenen Fische sanken. Draštk et al. (2004) untersuchte mit Hilfe von Fangstatistiken die Artenzusammensetzung in hydrologisch unterschiedlichen Reservoiren in Tschechien. Die historische und aktuelle Artenzusammensetzung 26 ausgewählter natürlicher Seen Deutschlands (> 10 km²) wurde von Brämick et al. (2008) anhand von Fangstatistiken untersucht. Weitere wissenschaftliche Analysen im Zusammenhang mit langjährigen Fangstatistiken wurden beispielsweise von Evans et al. (1996) und von Steedman et al. (1996) an kanadischen Gewässern sowie von Hansen et al. (1990) für Anglerfänge durchgeführt. Eine durchaus praktikable gesetzliche Regelung zur jährlichen Aufzeichnung fischereilicher Erträge existiert im Bundesland Salzburg. Der Pinzgauer Zellersee ist ein ausschließlich angelfischereilich bewirtschaftetes Gewässer, bietet langjährige brauchbare Fangaufzeichnungen und kann daher als Beispiel für Analysen von Fangstatistiken herangezogen werden. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Aussagekraft von langjährig geführten Fangverzeichnissen am Beispiel des Zellersees zu verdeutlichen, Schwächen dieser Aufzeichnungen aufzuzeigen und den Wert für die fischereiliche Bewirtschaftung eines Gewässers zu diskutieren.

2. Material und Methoden

Im Bundesland Salzburg ist ein Bewirtschafter durch § 10 des Salzburger Fischereigesetzes (LGBl 81, 2002) verpflichtet, ein Gesamtverzeichnis über die Fänge der Angler sowie seiner eigenen Fänge des abgelaufenen Kalenderjahres zu erstellen und dieses bis spätestens 1. März des folgenden Jahres dem Landesfischereiverband Salzburg vorzulegen. Angler, die im Besitz einer Jahresfischerkarte sind, haben ein Fangverzeichnis über die in einem Kalenderjahr gefangenen Fische und Krebse zu führen und dieses dem Bewirtschafter bis spätestens 31. Jänner des folgenden Jahres zu übergeben.

Die Fangverzeichnisse des Zellersees wurden vom Landesfischereiverband Salzburg zur Verfügung gestellt, reichen bis in das Jahr 1966 zurück und wurden ohne Unterbrechung bis in

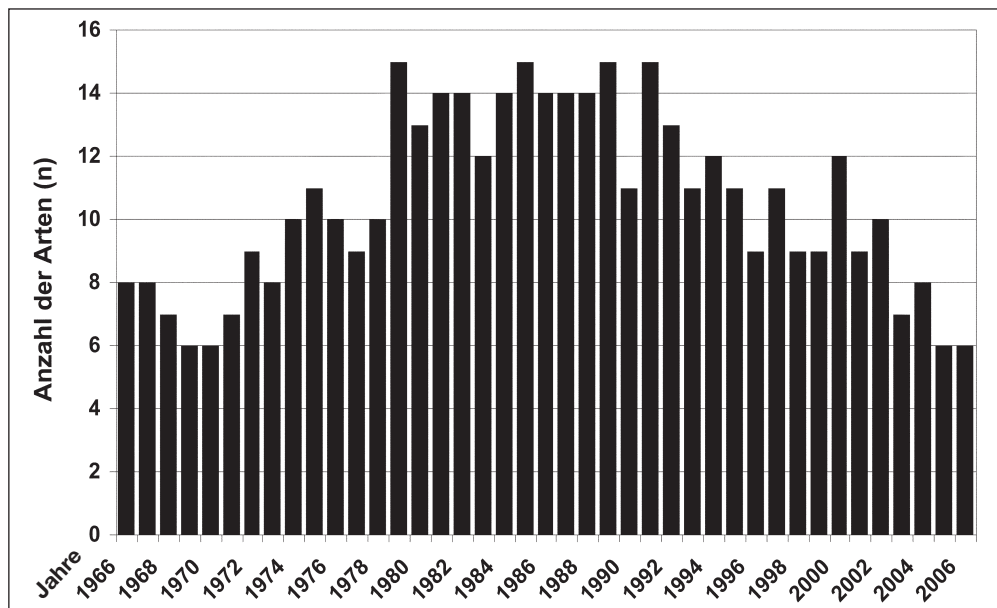


Abb. 1: Anzahl der Fischarten aus den Fangverzeichnissen der Jahre 1966–2006 (Daten vom Salzburger Landesfischereiverband, 2008)

das Jahr 2006 übersichtlich dokumentiert. Der Datensatz umfasst den jährlichen Ertrag pro Fischart in Kilogramm. Im Rahmen der Auswertung wurden die jährlichen Erträge pro Art, der prozentuelle Anteil wichtiger Arten am Gesamtertrag, der durchschnittliche jährliche Ertrag pro Fischart, die durchschnittlichen Fanggewichte sowie die Artenanzahl bei den Anglerfängen analysiert. Um die Ergebnisse übersichtlich darzustellen, wurden die 40 Jahre in 4 Perioden (1966–1976; 1976–1986; 1986–1996; 1996–2006) unterteilt. Neben den Darstellungen des jährlichen Ertrages von einzelnen Arten wie Renke und Hecht wurden Arten, die sich innerhalb einer Familie befanden, zusammengefasst:

- **Cyprinidae:** *Leuciscus cephalus*, *Abramis brama*, *Leuciscus leuciscus*, *Cyprinus carpio*, *Alburnus alburnus*; *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Tinca tinca*; »Weißfische« (siehe unten).
- **Percidae:** *Perca fluviatilis*, *Sander lucioperca*.

Die Arten *Thymallus thymallus*, *Barbus barbus*, *Hucho hucho*, *Carassius carassius*, *Cottus gobio* und *Chondrostoma nasus* wurden nur ein- oder zweimal in den Fangaufzeichnungen mit geringen Gewichten erwähnt und wurden daher bei den Analysen nicht berücksichtigt.

Der Begriff »Weißfische« tauchte immer wieder in den Fangverzeichnissen auf und wurde ebenfalls bei den Ergebnissen zusätzlich zu den einzelnen Arten angezeigt. In einigen Aufzeichnungen wurden unter »Weißfische« die Arten *Alburnus alburnus* und *Rutilus rutilus* zusammengefasst, aber auch Arten wie *Cobitis taenia*, *Phoxinus phoxinus* und *Gobio gobio* waren unter den »Weißfischen« zu finden. Aufgrund der lückenhaften Aufzeichnungen wurden die »Weißfische« bei der Darstellung der Cyprinidenerträge nicht miteinbezogen (Abb. 5). Die Ergebnisse wurden anhand von Diagrammen graphisch dargestellt.

3. Ergebnisse

Während der 40-jährigen Periode wurden insgesamt 18 Arten dokumentiert, wobei die Fischarten Brachse, Flussbarsch, Hecht und Zander jedes Jahr angeführt wurden (Abb. 2).

Die Artenverteilung der einzelnen Jahre zeigte, dass die Jahre 1979, 1985, 1989 und 1991 mit 15 Arten die höchste Anzahl an Arten aufwiesen (Abb. 1). Die niedrigste Artenanzahl wiesen die Jahre 1969, 1970, 2005 und 2006 mit 6 beschriebenen Arten auf. Bei der Betrachtung der beiden Perioden von 1976 bis 1986 und 1986 bis 1996 fiel auf, dass sich diese durch die durchschnittliche Anzahl von 13 Arten deutlich von der Periode der Jahre 1966 bis 1976 mit durchschnittlich 8 Arten und der Periode von 1996 bis 2006 mit durchschnittlich 9 Arten unterschieden.

Die mittleren Fanggewichte der Jahre 2004 und 2005 blieben bei den dargestellten Arten relativ konstant (Tab. 1). Der durchschnittliche Ertrag über die 40-jährige Untersuchungsperiode betrug 6918 kg (± 2877 s = Standardabweichung; ≈ 15 kg/ha) für alle Fischarten. Innerhalb der Untersuchungsperiode schwankten die Gesamterträge aller Arten von 1004 kg im Jahr 1969

Tab. 1: Mittlere Fanggewichte ausgewählter Fischarten des Zellersees

Fischart	Wissenschaftlicher Name	Mittlere Fanggewichte (kg) des Jahres 2004	n (2004)	Mittlere Fanggewichte (kg) des Jahres 2005	n (2005)
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	1,0	15	1,2	12
Brachse	<i>Abramis brama</i>	1,8	144	1,8	144
Hecht	<i>Esox lucius</i>	3,3	266	3,3	260
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	5,7	45	5,2	27
Reinanke	<i>Coregonus</i> sp.	0,4	12958	0,4	10157
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	1,9	12	2,4	7
Seeforelle	<i>Salmo trutta lacustris</i>	4,0	5	1,8	4
Seesaibling	<i>Salvelinus umbla</i>	0,7	7	0,6	5
Wels	<i>Silurus glanis</i>	1,7	6	2,5	4
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	2,5	79	2,9	33

(≈ 2 kg/ha) bis 12631 kg im Jahr 1979 (≈ 28 kg/ha) (Abb. 2). In der Periode 1976 bis 1986 wurden im Jahresdurchschnitt die höchsten Erträge mit 8883 kg (± 2879 s.) pro Jahr erzielt.

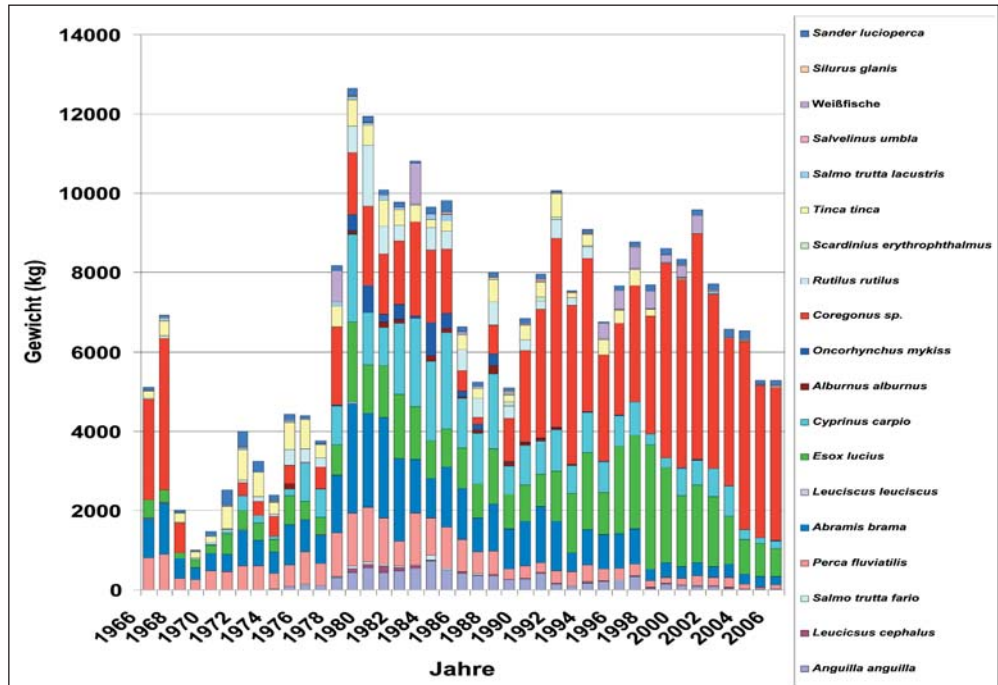


Abb. 2: Jährlicher Ertrag aller gefangenen Fischarten (Daten: Salzburger Landesfischereiverband, 2008)

Tab. 2: Gefangene Arten, deren durchschnittlicher jährlicher Ertrag (kg) und der jeweilige geringste bzw. höchste Ertrag eines Jahres in der Periode 1966–2006

Fischart	Wissenschaftl. Name	MW (kg) \pm s	kg/ha	min. (kg)	max. (kg)
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	198 \pm 196	0,40	0	718
Aitel	<i>Leuciscus cephalus</i>	22 \pm 37	0,05	0	183
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	12 \pm 24	0,03	0	129
Brachse	<i>Abramis brama</i>	937 \pm 638	2,10	220	2776
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	529 \pm 366	1,20	56	1377
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	3 \pm 8	0,01	0	42
Hecht	<i>Esox lucius</i>	1118 \pm 698	2,50	140	3140
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	792 \pm 671	1,70	0	2420
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	34 \pm 56	0,07	0	210
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	89 \pm 191	0,20	0	836
Renke	<i>Coregonus sp.</i>	2226 \pm 1673	4,90	0	5700
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	222 \pm 305	0,50	0	1526
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	7 \pm 23	0,02	0	107
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	321 \pm 225	0,70	0	773
Seeforelle	<i>Salmo trutta lacustris</i>	37 \pm 38	0,08	0	168
Seesaibling	<i>Salvelinus umbla</i>	8 \pm 10	0,02	0	37
Wels	<i>Silurus glanis</i>	10 \pm 11	0,02	0	37
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	138 \pm 83	0,30	26	407

Die Perioden von 1986 bis 1996 sowie von 1996 bis 2006 wiesen ähnliche Werte mit 7358 kg (± 1481 s) pro Jahr bzw. 7462 kg (± 1401 s) pro Jahr auf. Mit deutlichem Abstand folgten die Jahre von 1966 bis 1976 mit durchschnittlichen jährlichen Erträgen von 3409 kg (± 1759 s).

Betrachtete man die einzelnen Arten, so wiesen Renke 2226 kg (± 1673 s), Hecht 1118 kg (± 698 s) und Brachse 937 kg (± 638 s) die höchsten Anteile bei den durchschnittlichen jährlichen Erträgen auf (Tab. 2). Die geringsten Erträge pro Jahr wurden bei den Arten Hasel 3 kg (± 8 s), Rotfeder 7 kg (± 23 s) und Seesaibling 8 kg (± 10 s) erzielt.

Bei den Renken schwankte der jährliche Gesamtertrag zwischen 0 kg (in den Jahren 1969, 1970, 1971) und maximal 5700 kg (≈ 13 kg/ha) im Jahr 2001 (Abb. 3). Die Fangstatistik der Renken war geprägt von starken Schwankungen. Auf Perioden mit geringen Erträgen wie etwa in den Jahren von 1972 bis 1977 mit einem durchschnittlichen jährlichem Ertrag von 368 kg (± 188 s) folgten Phasen mit sehr hohen Anteilen, wie etwa in den beiden Jahren 1966 und 1967, mit einem durchschnittlichen Ertrag von 3180 kg (± 926 s). In der Periode von 1996 bis 2006 wurden die höchsten durchschnittlichen Erträge mit 4007 kg (± 1008 s) pro Jahr erzielt. Mit deutlichem Abstand folgten die Jahre von 1986 bis 1996 mit durchschnittlichen Erträgen von 2337 kg (± 1555 s) pro Jahr.

Bei den Hechten waren die Schwankungen über die gesamte Untersuchungsperiode ebenfalls relativ stark und reichten von 140 kg ($\approx 0,5$ kg/ha) im Jahr 1968 bis maximal 3140 kg (≈ 7 kg/ha) im Jahr 1998 (Abb. 4). Bei einem Vergleich der 4 Untersuchungsperioden zeigte sich, dass die Erträge in den ersten 3 stetig zunahmen, während sie in der letzten abnahmen. In der Periode von 1966 bis 1976 wurden im Durchschnitt noch 387 kg (± 170 s) pro Jahr an Hechten gefangen. In den Jahren von 1996 bis 2006 waren es durchschnittlich 1752 kg (± 768 s) pro Jahr. Seit 1999 ist jedoch ein Rückgang bei den Hechterträgen auf durchschnittlich 1446 kg (± 616 s) pro Jahr zu verzeichnen.

Die Erträge bei den Cypriniden setzten sich vor allem durch Fänge von Karpfen und Brachsen zusammen (Abb. 5). Bei den Cypriniden gingen die jährlichen Gesamterträge ab dem Jahr 1979 (6538 kg; ≈ 14 kg/ha) stetig zurück. Trotzdem gab es immer wieder Jahre, die durch hohe Gesamterträge gekennzeichnet waren, wie etwa die Jahre 1980 (5797 kg; ≈ 13 kg/ha) oder 1983 (5140 kg; ≈ 11 kg/ha). Ein Vergleich der durchschnittlichen Jahreserträge der beiden

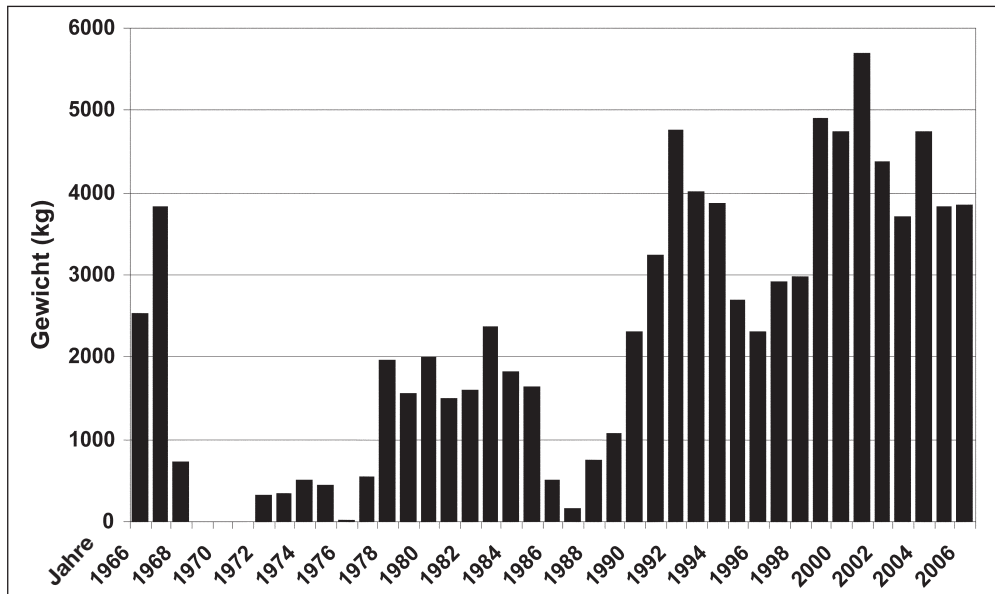


Abb. 3: Jährlicher Ertrag der Renken (Daten vom Salzburger Landesfischereiverband, 2008)

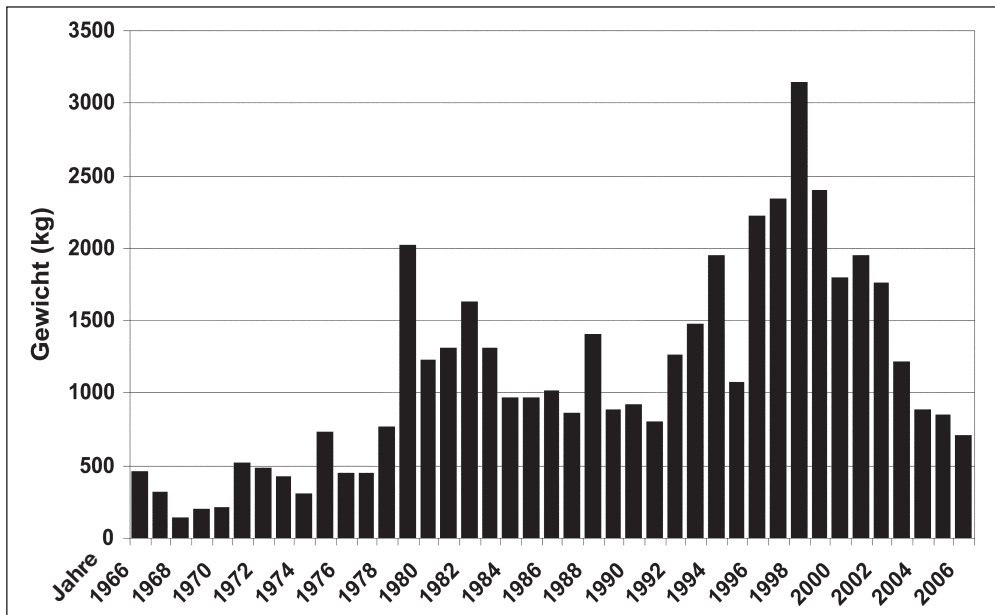


Abb. 4: Jährlicher Ertrag der Hechte (Daten vom Salzburger Landesfischereiverband, 2008)

Zeiträume von 1986 bis 1996 ($2877 \text{ kg} \pm 761 \text{ s}$) pro Jahr und von 1996 bis 2006 ($1222 \text{ kg} \pm 761 \text{ s}$) pro Jahr bestätigte diesen Rückgang bei den Erträgen.

Die Fangstatistik der Percidae zeigte, dass die Periode von 1996 bis 2006 mit durchschnittlichen Erträgen von $334 \text{ kg} (\pm 92 \text{ s})$ pro Jahr zu den übrigen Jahren deutlich abfiel (Abb. 6). Demnach wies der Zeitraum von 1976 bis 1986 mit durchschnittlich $1144 \text{ kg} (\pm 301 \text{ s})$ pro

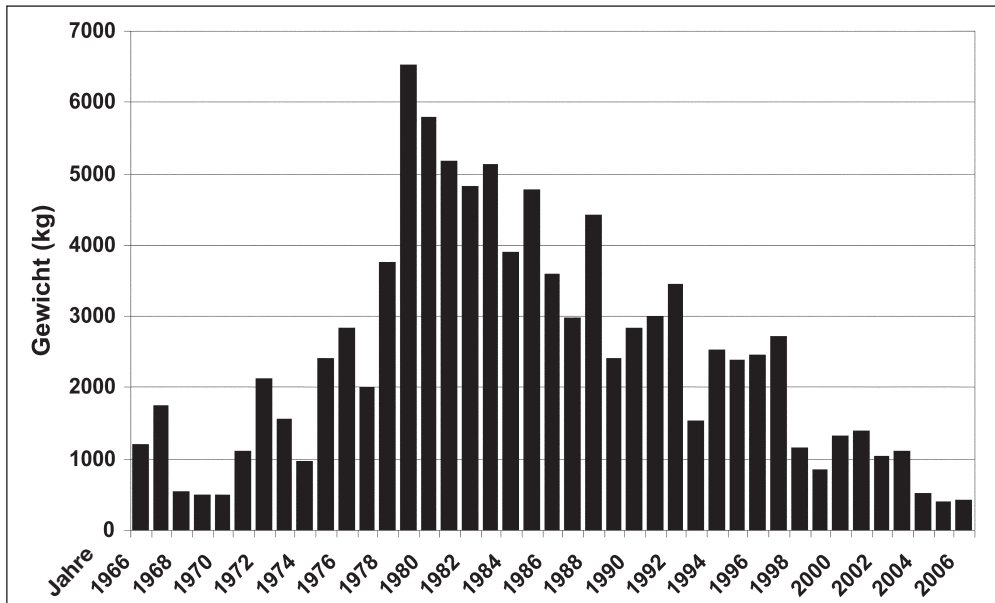


Abb. 5: Jährlicher Ertrag der Karpfenartigen (Daten vom Salzburger Landesfischereiverband, 2008)

Jahr die höchsten Erträge an Perciden auf. Innerhalb der Familie der Perciden dominierte bei den jährlichen Fangaufzeichnungen der Flussbarsch mit deutlichem Abstand zum Zander (Abb. 2).

Bei den prozentuellen Anteilen der beiden Arten Renke und Hecht am Gesamtertrag zeigte sich ein starker Anstieg der Renkerträge ab dem Jahr 1988 (Abb. 7). Die Jahre 2004 bis 2006 waren dabei hervorzuheben, da in diesem Zeitraum die Renkerträge 73 % des Gesamtertrages des Zellersees betragen. Bei den Hechten lag das Maximum im Jahr 1998 mit einem Anteil von 41 % am Gesamtertrag. Nach diesem Jahr war aber ein starker Abwärtstrend bei den Hechterträgen zu erkennen. Im Jahre 2006 betragen die Hechterträge bezogen auf den Gesamtertrag nur noch 13 %. Beim Vergleich der Erträge der beiden Arten über die einzelnen Jahre des Untersuchungszeitraumes zeigte sich, dass sich die Erträge der Renken ab dem Jahr 1989 deutlich von den Erträgen der Hechte absetzten. Davor waren die prozentuellen Anteile am Gesamtertrag bei beiden Fischarten relativ ausgeglichen.

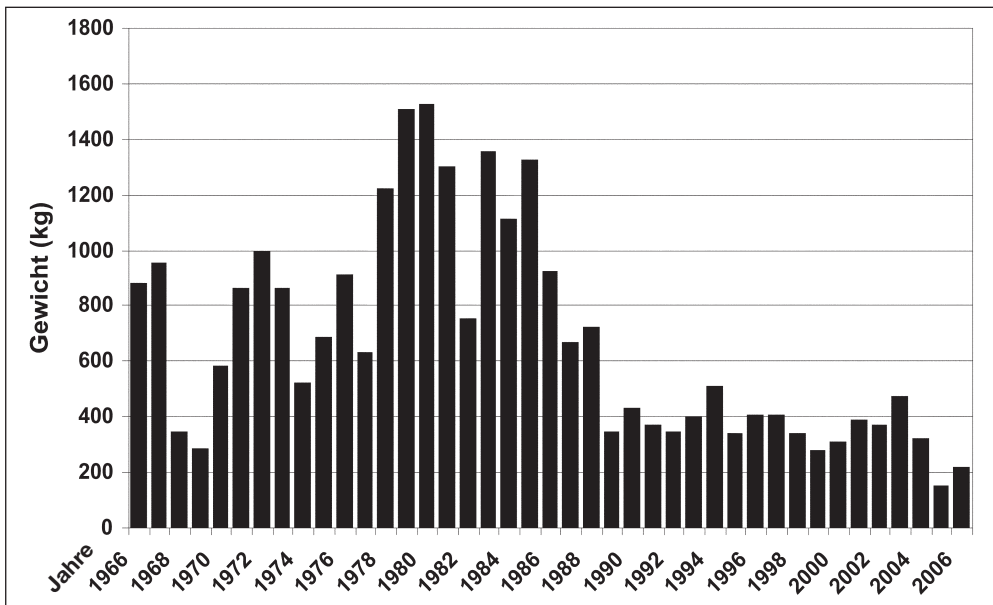


Abb. 6: Jährlicher Ertrag der Barschartigen (Daten vom Salzburger Landesfischereiverband, 2008)

4. Diskussion

In Österreich gibt es leider keine einheitliche gesetzliche Regelung zur Führung von Fangstatistiken. In den Fischereigesetzen einiger Bundesländer, wie Wien (§ 56), Niederösterreich (§ 7), Salzburg (§ 10) und Oberösterreich (§ 8), ist zumindest die Führung von Fangstatistiken und Fangverzeichnissen mehr oder weniger konkret geregelt. Eine gesetzliche Regelung, was ein Fangverzeichnis sinnvollerweise beinhalten sollte, gibt es in keinem der österreichischen Landes-Fischereigesetze.

Deshalb fehlen für viele österreichische Seen die einfachsten Grundlagen zur fachgerechten fischereilichen Bewirtschaftung. Grundsätzlich sollten Fangstatistiken möglichst umfangreich sein, wobei als Mindestanforderung das Gesamtgewicht pro Art und die Anzahl der entnommenen Fische pro Jahr aufgezeichnet werden sollten. Zudem wäre es für den Bewirtschafter noch interessant, Daten zu Länge, Fangdatum, Fangzeit sowie Maschenweite und Netztiefe zu erhalten. Ein derartiger langjähriger Datensatz liegt vom Pinzgauer Zellersee vor. Bei dessen Analyse zeigten sich während der 40-jährigen Aufzeichnungen starke Ertragsschwankungen.

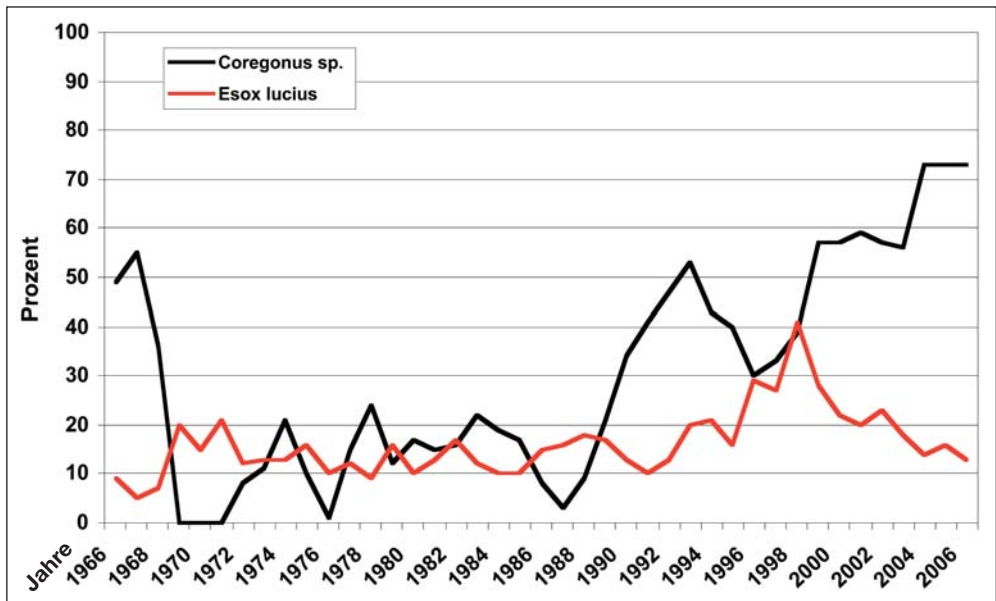


Abb. 7: Prozentueller Anteil der Renken und Hechte am Gesamtertrag des Zellersees (Daten vom Salzburger Landesfischereiverband, 2008)

Diese dürften vor allem mit der Eutrophierung und Reoligotrophierung des Zellersees während dieser Zeit in Zusammenhang stehen. Die Inbetriebnahme einer Zentralkläranlage im Jahr 1962 setzte den Anfang der Entwicklung des Zellersees von einem eutrophen- zu einem oligotrophen Gewässer, wie es sich uns heute präsentiert (Kollmann, 1990). Bis zur endgültigen Fertigstellung dieser Großkläranlage im Jahr 1970 kam es zu einer maßgeblichen Verminderung der Nährstoffeinträge und zu einer wesentlichen Verbesserung der Sichttiefe und der Sauerstoffverhältnisse im See (Sampl et al., 1989). Grundsätzlich besteht ein starker Zusammenhang zwischen Gesamtphosphorgehalt bzw. Trophiegrad und dem Fischertrag (Mayr, 1998; Müller und Bia, 1998). Ein ausgewogener Gehalt an Phosphor kann dabei als entscheidend für den Fischertrag angesehen werden. Bei einem Phosphorgehalt unter $10 \mu\text{g/l}$ wird der erzielbare Ertrag zumeist gering, oberhalb von $30\text{--}40 \mu\text{g/l}$ wird die natürliche Fortpflanzung vieler Arten stark beeinträchtigt (Müller, 1993). Der gegenwärtige Gehalt an Gesamtphosphor im Zellersee liegt bei ca. $7 \mu\text{g/l}$ (Amt der Salzburger Landesregierung, 2006).

Neben den eutrophierungsbedingten Ertragsänderungen zeigen sich auch Änderungen in der Fangstatistik, welche auf geänderte Präferenzen der Angler zurückzuführen sind. Der kontinuierliche Anstieg der Renkenenerträge seit den 1990er Jahren wird vor allem durch den Einsatz einer damals neuen Fangmethode, der »Hegenefischerei«, verursacht. Diese Fangmethode stammt ursprünglich aus der Schweiz und besteht aus einem Hakensystem, das aufsteigende Chironomidenpuppen imitiert, welche eine wichtige Nahrungsgrundlage für die Renken darstellen (Gassner et al., 2004). Dieses Fangsystem ist sehr effizient und daher für Angler auch sehr attraktiv. Gassner (1996) berichtete von Anglern, die am Tag 20 bis 40 Stück Renken fingen. Der Anteil der Renken am Gesamtertrag ist seit Ende der 1980er Jahre stark im Steigen und liegt mittlerweile bei mehr als 70% des Gesamtertrages. Ein dermaßen einseitiger Befischungsdruk auf einzelne Populationen kann zu einer Verschiebung der Abundanzverhältnisse in der gesamten Fischartengemeinschaft führen. In den 1980er Jahren teilte sich der Gesamtertrag noch auf 4 bis 6 Fischarten auf, während er sich derzeit größtenteils auf die zwei Fischarten Renke und Hecht beschränkt (Abb. 7).

Die Fangergebnisse beim Hecht gingen zwar in den letzten Jahren zugunsten der Renke stetig zurück. Es dürfte sich aber dadurch mittlerweile ein relativ starker Hechtbestand im Zellersee

entwickelt haben (eigene Beobachtung aus einer Elektrofischung, 2006). Dieser kann einerseits die Bemühungen, die Seeforelle im Zellersee wieder zu etablieren (persönliche Mitteilung Mario Panzl, Stadtgemeinde Zell am See, 2008), erschweren und andererseits als Endwirt des Hechtbandwurmes (*Triaenophorus crassus*) die Gefahr einer Parasitose beim Renkenbestand des Zellersees erhöhen.

Eine Problematik der Fangstatistiken ist, dass man auf die Korrektheit der Angaben von Angler oder Bewirtschafter angewiesen ist und dass sie am Ende eines Jahres auch wirklich abgegeben werden. Dies wurde von der Stadtgemeinde Zell am See dahingehend gelöst, dass bei Nichtabgabe des Fangverzeichnisses 40 Euro beim Erwerb der nächstfolgenden Jahreskarte auf den regulären Kartenpreis aufgeschlagen werden.

5. Danksagung

Unser besonderer Dank gilt der Stadtgemeinde Zell am See, namentlich Herrn Rudolf Lengauer und Herrn Mario Panzl, für die Bereitstellung wichtiger Informationen über den Zellersee.

Ein großes Dankeschön gilt auch dem Salzburger Landesfischereiverband und dem Team rund um Frau Mag. Daniela Latzer für die Bereitstellung der Fangverzeichnisse.

6. LITERATUR

- Amt der Salzburger Landesregierung (2006): Limnologische Beurteilung großer Seen. <http://www.salzburg.gv.at/themen/nuw/wassererangelegenheiten/gewaesserschutz/guete/see/grsee.htm> (Zugriff: 2008-04-29)
- Brämick, U., Diekmann, M., Lemcke, R. und T. Mehner (2008): Assessing shifts in fish assemblages of German large lakes by literature data and commercial catch statistics. *Fundam. Appl. Limnol. (Arch. Hydrobiol.)* 171: 87–103.
- Draštík, V., Kubečka, J. und P. Sovčík (2004): Hydrology and angler's catches in the Czech reservoirs. *Ecohydrol. Hydrobiol.* 4: 429–439.
- Eckmann, R. und R. Rössch (1998): Lake Constance fisheries and fish ecology. *Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol.* 53: 285–301.
- Evans, D. O., Nicholls, K. H., Allen, Y. C. und M. J. McMurtry (1996): Historical land use, phosphorus loading, and loss of fish habitat in Lake Simcoe, Canada. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53: 194–218.
- Gassner, H. (1996): Die Bewirtschaftung und Populationsbiologie der Coregonen (*Coregonus lavaretus* L.) des Irrsees im Vergleich zum Zellersee. Diplomarbeit, Universität Salzburg. Gassner, H., Hassan, Y. und J. Wanzenböck (2004): Adaptive management for a whitefish population exclusively exploited by anglers – first results after a test period of four years. *Ann. Zool. Fennici* 41: 367–373.
- Hansen, M. J., Schultz, P. T. und B. A. Lasee (1990): Changes in Wisconsin's Lake Michigan Salmonid Sport Fishery, 1969–1985. *N. Am. J. Fish. Manag.* 10: 442–457.
- Kelso, J. R. M., Steedman, R. J. und S. Stoddart (1996): Historical causes of change in Great Lakes fish stocks and the implications for ecosystem rehabilitation. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53: 10–19.
- Kollmann, P. (1990): Seeuntersuchung des Zellersees 1990. Archiv der Stadtgemeinde Zell am See.
- Mayr, C. (1998): Zum Einfluss von Trophie, Fischdichte und Habitatwahl auf Nahrungs- und Wachstumsbedingungen von Renken (*Coregonus lavaretus* L.) in vier oberbayerischen Seen. Dissertation, Universität München.
- Müller, R. (1993): Einige fischereibiologische Aspekte von Seesanierungen. *Fortschr. Fisch. Wiss.* 11: 43–56.
- Müller, R. und M. M. Bia (1998): Adaptive management of whitefish stocks in lakes undergoing re-oligotrophication: The Lake Lucerne example. *Arch. Hydrobiol. Spec. Advanc. Limnol.* 50: 391–399.
- Müller, M. (2004): Zur Ökologie der Reinanke (*Coregonus lavaretus*) des Weißensees. Diplomarbeit, Universität Wien.
- Olson, D. E. und P. Cunningham (1989): Sport-Fisheries trends shown by an annual Minnesota fishing contest over a 58-year period. *N. Am. J. Fish. Manag.* 9: 287–297.
- Sampl, H. L., Schulz, R., Guisinde, R. E. und H. Tomek (1989): Seenreinigung in Österreich. Der Zellersee. (Hrsg.: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien), Schriftenreihe Wasserwirtschaft, Heft 6a: 116–121.
- Schabetsberger, R., Jersabek, C. und B. Mooslechner (1997): Die Fischereiwirtschaft in der Nationalparkregion zwischen 1966 und 1994. Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Band 3: 165–181.
- Steedman, R. J., Whillans, T. H., Behm, A. P., Bray, K. E., Cullis, K. I., Holland, M. M., Stoddart, S. J. und R. J. White (1996): Use of historical information for conservation and restoration of Great Lakes aquatic habitat. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53: 415–423.
- Wagner, B. (2008): Die Österreichische Bodenseefischerei im Jahr 2007. Bericht zur IBKF 2008. Mitteilung des Amtes der Vorarlberger Landesregierung.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: [62](#)

Autor(en)/Author(s): Steyskal Michael, Patzner Robert A., Gassner Hubert

Artikel/Article: [Die Analyse langjähriger Fischfangstatistiken am Beispiel des Zellersees im Pinzgau 202-210](#)