©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Wissenschaft

Österreichs Fischerei Jahrgang 46/1993 Seite 158–163

Jürgen Hartmann

Fischerträge gipfeln im östlichen Bodensee früher im Jahr

Einleitung

Die Hauptfangplätze der Blaufelchen *(Coregonus lavaretus)* des Bodensees verlagern sich im Laufe des Jahres westwärts (Hartmann 1991). Anhand der Fangmeldungen von 1975 bis 1991 wird hier geprüft, ob auch andere Fischarten des Bodensees regionale Unterschiede der jahreszeitlichen Fangverteilung erkennen lassen. Insbesondere interessiert hier eine eventuelle Ost/West-Verschiebung. Dabei geht es weniger um Fischwanderungen, als um das Nacheinander gleicher Ereignisse, wie Fangmaxima, von Region zu Region.

Material und Methode

Für sieben Gebiete des Bodensee-Obersees werden getrennte Monats-Fangstatistiken geführt. Von Ost nach West und Nord nach Süd sind dies: Österreich (A), Bayern (D1), St. Gallen (CH1), Württemberg (D2), Arborn (CH2), Baden (D3) und Kreuzlingen (CH3). Die hier zugeordneten Kennzeichen sollen dem ortsfremden Leser die Orientierung erleichtern. Die verstreut veröffentlichten regionalen Fanglisten werden beispielsweise vom Institut für Seenforschung, Langenargen, gesammelt, ergänzende Unterlagen stellte freundlicherweise Dr. A. Krämer (Fischereiverwaltung Thurgau) zur Verfügung. Die Zahlen für St. Gallen ergaben sich aus dem Unterschied von Gesamtschweiz und Thurgau. – »Sonstige Felchen« meint hier Coregonen ohne Blaufelchen, die »sonstigen Weißfische« umfassen im wesentlichen Plötze und Hasel *(Rutilus rutilus, Leuciscus leuciscus).* Bewertet wurde neben der Lage (dem Monat) der Fangmaxima auch die Gipfelbreite.

Der See

Der Bodensee-Obersee (500 km^2, mittlere Tiefe 95 m) erstreckt sich in nordwestlicher Richtung, doch wird hier vereinfacht z. B. das schweizerische Ufer als Süd-, das deutsche als Nordseite bezeichnet. Im Westen schließt sich der mit dem Obersee durch den Seerhein verbundene Untersee (72 km^2, mittlere Tiefe 11 m) an (Elster 1937). Nach einer Periode der Phosphorzunahme im See kehrte sich Anfang der 80er Jahre dieser Trend um (IGKB 1992).

1972 begann man, den im Osten (Gebiet A) mündenden Rhein »vorzustrecken«, d. h. durch einen Dammbau uferferner münden zu lassen. Ende der 70er Jahre waren diese Arbeiten soweit gediehen, daß sich nur noch wenig rheinbürtiges Material in der Bregenzer Bucht (Gebiet A) ablagerte (IGKB 1993). Seitdem setzt die Frühjahrsentwicklung des Zooplanktons in der Bregenzer Bucht kaum mehr früher ein als im Restsee (IBK 1987). Im Hinblick auf die seinerzeitige planktologische Sonderstellung der Bregenzer Bucht (Gebiet A) und die folgende Angleichung an die Verhältnisse im Restsee werden hier zusätzlich die Jahresgänge der österreichischen Fischerträge (Gebiet A) der Jahre 1956–74 und 1975–81 verglichen. Im Hinblick auf einen möglichen Effekt der Rheinvorstreckung wird außerdem die Entwicklung des österreichischen Anteils am entsprechenden Fang (z. B. Blaufelchenfang) vom Gesamt-Obersee der Jahre 1954–92 geprüft.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Ergebnis

Tabelle 1 läßt eine Westwärtsverlagerung (von Region 1 zu 2, 2 zu 3 und 1 zu 3) der lokalen jahreszeitlichen Fangmaxima erkennen (Vorzeichentest: 26/11, d. h. 5%-Signifikanz bei zweiseitiger Fragestellung), liefert aber keinen Hinweis für eine allgemeinere Nordwärts-Verschiebung (Vergleich CH/D: Vorzeichentest 16/13). Österreich (A) blieb bei diesen Betrachtungen ausgeklammert.

Unterscheidet man nur die drei Regionen Ost (A, 1), Mitte (2) und West (3), so ergeben sich drei Fischgruppen (Abb. 1). Eine Westwärtsverschiebung zeigt sich bei Aal *(Anguilla anguilla),* Hecht *(Esox lucius),* »sonstigen Weißfischen«, »sonstigen Felchen«, Trüsche *(Lota lota)* und Karpfen *(Cyprinus carpio).* Dabei unterscheiden sich die Regionen 2 und 3 teilweise nur schwach oder gar nicht. Keine Verschiebungen lassen Barsch *(Perca fluviatilis),* Brachsen *(Abramis brama),* Forelle *(Salmo trutta, Oncorhynchus myciss;* Seeforelle, Regenbogenforelle) und Saibling *(Salvelinus profundus, S. alpinus;* Tiefensaibling, Normalsaibling) erkennen. Eine Ostwärtsverschiebung zeigt der Zander *(Stizostedion lucioperca)* und (undeutlich, bei geringen Fangzahlen) die Schleie *(Tinca tinca).* Beim Zander finden sich gleichzeitig hohe Winterwerte.

Der Vergleich der österreichischen Fänge 1956–74 und 1975–91 ergibt kein klares Bild (Tab. 2). In 6 Fällen lagen nach 1974 die Fangmaxima später im Jahr, aber in 2 Fällen (Hecht, Barsch) früher. Beim Hecht erklärt sich die »Ausnahme« vielleicht damit, daß heute die Schonzeit strikter eingehalten wird als früher, wodurch das Fangmaximum heute vor der Schonzeit erreicht wird. Ein Zusammenhang mit der Verschiebung der Hechtschonzeit ab 1963 (von II – 15. IV auf IV – V) ist nicht erkennbar. – Beim Zander trat früher kein Wintermaximum auf.

Für den österreichischen Anteil am Gesamtfang (der Art) ergeben sich bei den drei unterschiedenen Fischgruppen unterschiedliche Muster (Abb. 2). Bei den »Sonstigen Felchen« sinkt der Anteil ab Mitte der 70er Jahre, bei den Blaufelchen steigt er. Bei den Nichtfelchen sinkt der österreichische Anteil erst in den 80er Jahren.

Tabelle 1: **Regionale Unterschiede der jahreszeitlichen Lage der Fangmaxima im Bodensee-Obersee. 1–12 = Januar bis Dezember, () = wenigstens 90% des Maximums, (()) = Nebenmaximum. Durchgehend gleichgelagerte Spitzen nicht angegeben.**

	Gesamt	Österreich A	Bayern D1	St. Gallen CH1	Württemberg D2	Arborn CH2	Baden D3	Kreuzlingen CH3
Sonst. Felchen	8	8	8	(7)-8	8	8	8	8
Forellen	8	8	((8-9)) 12	8	(7)-8	8	8	8
Saiblinge	10	10	9-10	10	9-10	10	10	8
Hecht	(4)-5	3	3	4	(4)-5	5	4	5
Zander	10	1	10	8	9-10	8	((4)) 10	9
Barsch	9	9	9-10	9	10	9	9-(10)	9
Karpfen	5	5	2 10	10	6	5 (12)	6 (11)	6
Schleie	6	6-(7)	5-6	7	6	5-6	3	5
Brachsen	5	5	3	5	5	5	6	5
Sonst. Weißfische	5	5	(3)-4 ((10))	5	(4)-5	5	(4)-5	5
Trüsche		5	1-(2)	(12) 5	7	((7)) 12	11	((8)) 12
Aal	(6)-7	6-(7)	6-7	(6)-7	(6)-7-(9)	6(-8)	(7)-8-(9)	(6)-7

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Im Hinblick auf die folgende Diskussion sei noch kurz vermerkt, daß bei der Seeforelle für Bayern (D1) ungewöhnlich reiche Fänge auf das Winterhalbjahr fallen (Hauptmaximum im Dezember). Die Trüsche (Quappe) zeigt in Württemberg (D2) ein Sommermaximum und Winterminimum, in Bayern (D1) umgekehrt ein Sommerminimum und Wintermaximum.

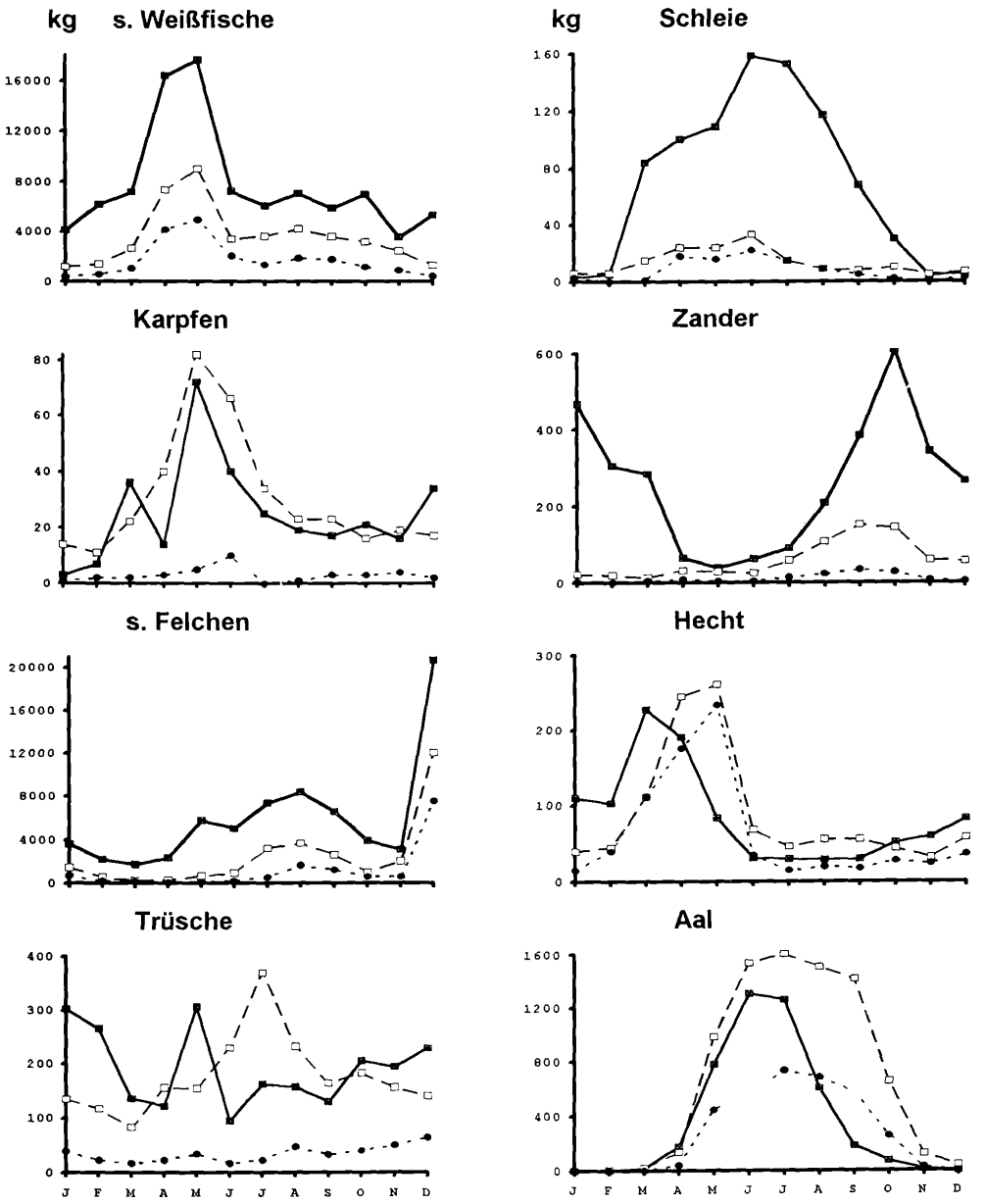

Abb. 1: Regionale Jahresgänge von Fischerträgen des Bodensee-Obersees. Durchgezogene breite Linie = Ostteil, grob unterbrochen = Mittelteil, fein unterbrochen = Westteil.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tabelle 2: **Unterschiedliche Lage der jahreszeitlichen Fangmaxima im Gebiet Österreich des Bodensees, 1956–74 und 1975–91.** Erklärungen siehe Tab. 1.

	1956–74	1975–91
Blaufelchen	7	8
Sonstige Felchen	(7)–8	8
Forelle	(7)–8	8
Hecht	4	3
Zander	(9)–10	1
Barsch	9–(10)	9
Schleie	5–(6)	6–(7)
Brachsen	3	5
Trüsche	8	5
Aal	5	6–(7)

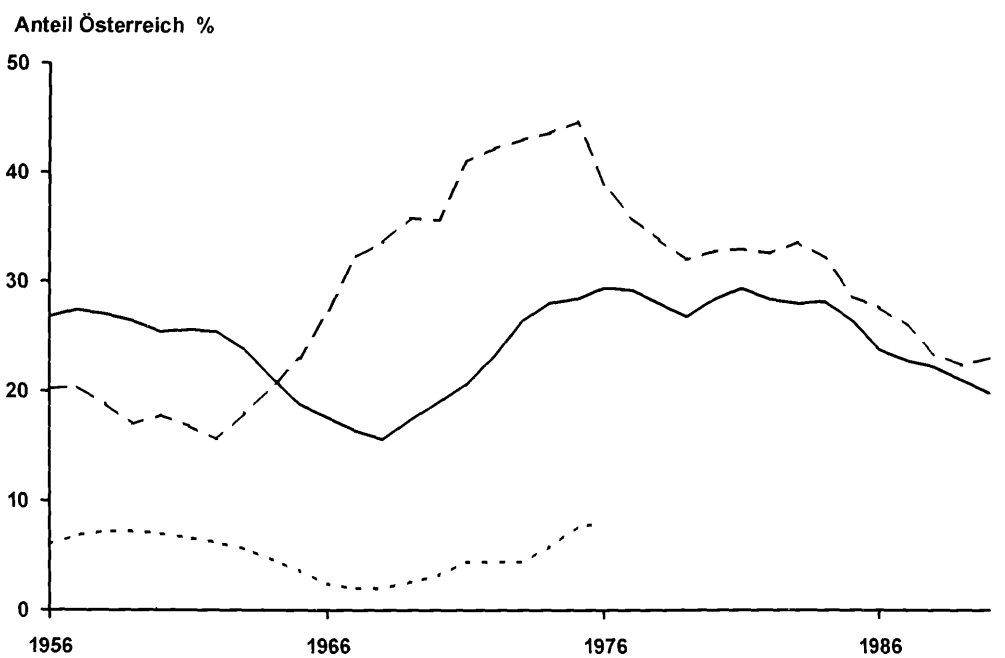

Abb. 2: Prozentualer Anteil des österreichischen Fangs am entsprechenden Fang vom Gesamt-Obersee 1954–92. Gleitende 5-Jahre-Mittelwerte für 1956–90. Fein unterbrochene Linie = Blaufelchen, grob unterbrochen = »Sonstige Felchen«, durchgezogen = Nichtfelchen.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Als Nebenprodukt ergibt sich folgende kleine Übersicht, die die Lage von Fangmaxima und Laich- bzw. Schonzeiten vergleicht (1. = S. *profundus*, 4. = *Thymallus thymallus*):

	Hauptlaichmonat	Schonzeit	Fangspitze
1. Saibling im Hauptbecken	X	XI–XII	X
2. Seeforelle		VII–IX	VII–IX
3. Hecht		IV–V	IV–V
4. Äsche		II–IV	III, VII

Diskussion

Die kleine Schonzeit-Tabelle zeigt nebenher, wie sehr größte Fangbarkeit und Fortpflanzung der Fische jahreszeitlich verknüpft sind. Eine Ausnahme bildet die Trüsche, die im Fortpflanzungsmonat März ein Minimum zeigt. Diese Beobachtung spricht gegen die vielzitierte Annahme (Kieckhäfer 1972), daß die Trüsche seit der Eutrophierung nicht mehr zum Laichen in Richtung Seemitte wandert (also nicht mehr tiefer wandert als die bis etwa 70 m gesetzten Barschnetze reichen).

Teilweise könnten die regional unterschiedlichen Fangverteilungen Fischwanderungen spiegeln. Bei der Trüsche sind saisonale Wanderungen beispielsweise zwischen Württemberg (D2) und Bayern (D1) denkbar. Zu erwägen ist daneben die Möglichkeit, daß eine uneinheitliche Trüschenpopulation (Fürst 1985) den Bodensee bevölkert. Zander wandern möglichweise zum Winter ostwärts (A, D1). Die ungewöhnlich reichen bayerischen (D1) Forellenfänge im Winter könnten auf eine Laichwanderung (Schulz, pers. Mitt.) oder sogar Laichaktivitäten im See (Ruhlé und Mitarb. 1984) zurückgehen.

Beim Folgenden ist im Auge zu behalten, daß regionale Unterschiede der Fangentwicklung nicht nur auf limnologisch-biologische Ursachen, sondern z. B. auch auf regionale Fanggewohnheiten (Spiegelnetze in Bayern?) und Absatzmöglichkeiten (Trüsche in Württemberg?) zurückgehen können, die in diesem Zusammenhang aber letztlich schwer zu fassen sind.

Denkbar ist ein Windeinfluß: Am Bodensee herrschen Winde aus westlichen bis südlichen Richtungen vor, im Ostteil ist Föhn häufig (IBK 1993, Kiefer 1972). Durch Auftrieb und Verdriftung mit Coriolisablenkung sind bei solcher Windlage warme Flächen vor allem im Osten, kühle Bereiche im Westen zu erwarten (Schneider 1992). Wahrscheinlich reichert sich so auch mit dem Wasser transportiertes Plankton an. Damit erklärte sich (Muckle 1956, IBK 1993) ein Teil der beobachteten Regionalunterschiede der Fangdichte von Plankton und Fischen (IGKB 1987, 1989; Hartmann 1984, 1991). In unserem Fall würde eine windbedingt frühzeitige Erwärmung besonders des bayerischen Gebiets das dort frühere Auftreten von Fangmaxima verständlich machen. Am mittleren Nordufer (D2) könnte windbedingter Auftrieb (Elster 1937) kühlen planktonarmen Tiefenwassers und windbedingte stärkere Vermischung der Wasserschichten (Nümann 1950) zu einer Verspätung des fischereilichen Jahreszyklus beitragen. Gegen die naheliegende Pauschalerklärung, daß sich einfach der Ostteil des Sees aufgrund seiner geringeren Tiefe früher erwärmt, spricht, daß im österreichischen Gebiet (A) die fischereiliche Entwicklung keineswegs früher beginnt als im angrenzenden, schon weniger flachen Gebiet 1. – Auf einen Einfluß des Milieus auf die jahreszeitliche Fangverteilung deutet hin, daß die Maxima im Untersee (Elster 1937) regelmäßig zeitiger (Vorzeichentest: 8/0) erscheinen als im nahegelegenen westlichen Obersee (CH3). Wie weit die Rheinvorstreckung (IBK 1993) und der sogenannte Rheinstrom (Elster 1937) regional die Fangzyklen und Fanganteile verändern, ist schwer abzuschätzen. Extrapoliert man den derzeitigen Rückgang der österreichischen Fanganteile, so ist – möglicherweise als Folge der Rheinvorstreckung in Verbindung mit der Nährstoffabnahme im See – ein weiterer Rückgang insbesondere des österreichischen Anteils am Fang »Sonstiger Felchen« zu erwarten.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Vollziehen sich die zeitlichen Verschiebungen bei den Fischen – wie beim Plankton (IGKB 1989) – in der Größenordnung von Wochen, dürfte bei dem hier zugrundegelegten Monatsraster ein Großteil Information verloren gegangen sein.
Unausgesprochen setzen die derzeitigen Fangvorschriften für den Bodensee-Obersee (Schonzeiten, Maschenweiten, Fangquoten, »Laichfang«-Tage) einheitlichere fischereiliche Verhältnisse voraus als sie, nicht nur hinsichtlich des hier begrenzten Gesichtspunkts, tatsächlich gegeben sind (Aalto & Newsome 1989; Hartmann 1984, 1991; Hartmann & Knöpfler 1986 u. a.).

Zusammenfassung
Die Jahresgänge der Fischerträge von 7 Fanggebieten des Bodensee-Obersees werden verglichen. Es ergeben sich Hinweise auf Fischwanderungen. Vorherrschende SW-Winde könnten beobachtete Ost/West-Verschiebungen der jahreszeitlichen Fangmaxima erklären. Erste Effekte der sogenannten Rheinvorstreckung deuten sich an.

Summary
Seasonal fish catches peak earlier in the eastern Lake Constance.
Seasonal catch distributions of fishes of 7 regions of the Bodensee (Upper Lake) are compared. The shift of patterns may partly reflect seasonal migrations. Prevailing SW-winds may induce eastward-shifts of seasonal maxima of catches. Damming of the inflowing waters of River Rhine (starting in the early 70s) possibly reduces the share of yield in the most eastern bight of the Lake.

LITERATUR:
Aalto, S. K. & Newsome, G. E., 1989: Evidence of demic structure for a population of yellow perch *(Perca flavescens)*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46, 184–190.
Babenerd, B., 1990: Auswirkung der Vorstreckung und Ablenkung des Alpenrheins. Ms., 12 S. zu: IGKB 1993 (s. dort).
Elster, H.-J., 1937: Der Ober- und der Untersee des Bodensees, ihre hydrographischen und fischerei-biologischen Verschiedenheiten. Fisch.-Ztg. 40, 419–425.
Fürst, M., 1985: Sibling populations of burbot *(Lota lota* L.). Fifth Congress European Ichthyologists Stockholm 12–16 August 1985, Abstracts, p. 71.
Hartmann, J., 1984: Zur gebietsweisen Verteilung der Fische im Bodensee. Österr. Fisch. 37, 231–233.
Hartmann, J., 1991: Saisonale Ost-West-Verschiebung der größten Fangdichte bei Felchen *(Coregonus lavaretus)* und planktischen Cladoceren vor und nach der Eutrophierung des Bodensees. Fischökologie 5, 69–76.
Hartmann, J. & Knöpfler, G., 1986: Barschwachstum im Bodensee. Österr. Fisch. 39: 45–51.
IGKB (Int. Gewässerschutzkomm. Bodensee), 1987: Die Entwicklung des Crustaceen-Planktons im Bodensee-Obersee (1972–1985) und Untersee – Gnadensee und Rheinsee – (1974–1985). Bearb. U. Einsle. Ber. 37, 100 S.
IGKB (Int. Gewässerschutzkomm. Bodensee), 1989: Die langjährige Entwicklung des Phytoplanktons im Bodensee (1961–1986). Bearb. R. Kümmerlin & R. Bürgi. Ber. 39, 172 S.
IGKB (Int. Gewässerschutzkomm. Bodensee), 1992: Limnologischer Zustand des Bodensees. Bearb. H. Müller. Ber. 18, 11 S. Text.
IGKB (Int. Gewässerschutzkomm. Bodensee), 1993: Seenphysikalische und limnologische Dokumentation zur Vorstreckung des Alpenrheins in den Bodensee – eine Literaturstudie. Bearb. E. Bäuerle & E. Hollan. Ber. 42 (im Druck).
Kieckhäfer, H., 1972: Die Biologie der Bodenseetrüschen *(Lota lota)*. Zool. Anz. 189, 298–325.
Kiefer, F., 1972: Naturkunde des Bodensees. (Thorbecke) Sigmaringen, 209 S.
Nümann, W., 1950: Die alljährliche Verlagerung der Blaufelchenfangplätze vom östlichen in den westlichen Teil des Bodensees. Arch. Fisch.-Wiss. 2, 144–154.
Ruhlé, Ch., J. Deufel, G. Keiz, T. Kindle, M. Klein, H. Löffler & B. Wagner, 1984: Die Bodensee-Seeforelle. Österr. Fisch. 37, 272–307.
Schneider, K., 1992: Energiezufluß und Temperaturbestimmung von Seen mit Satellitenbildern am Beispiel des Bodensees. 2 Bde. (Seekreis) Konstanz, 267 Textseiten.

Adresse des Autors:
Dr. Jürgen Hartmann, Institut für Seenforschung, Untere Seestraße 81, D-W 7994 Langenargen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 46

Autor(en)/Author(s): Hartmann Jürgen

Artikel/Article: Fischerträge gipfeln im östlichen Bodensee früher im Jahr 158-163